

WUTP

21世纪高等职业技术教育房屋建筑工程专业系列教材

Jianzhu Jiegou

建筑结构

主 编 赵华玮

武汉理工大学出版社

21 世纪高等职业技术教育房屋建筑工程专业系列教材

主编 赵华玮

副主编 蔡丽朋

主审 蔡丽朋

审校 蔡丽朋

建 筑 结 构

赵华玮 主 编

蔡丽朋 副主编

武汉理工大学出版社

· 武 汉 ·

【内容简介】

本书系 21 世纪高等职业技术教育房屋建筑工程专业系列教材之一。主要内容为:建筑结构的荷载及设计方法、钢筋和混凝土的力学性能、钢筋混凝土受弯构件、钢筋混凝土受压构件、钢筋混凝土受拉和受扭构件、钢筋混凝土楼盖、预应力混凝土构件的基本知识、钢筋混凝土单层工业厂房、多层与高层房屋、砌体结构、钢结构、建筑结构抗震知识、建筑结构施工图制图及识读等。

本书可供高等职业技术学院房屋建筑工程专业作为教材使用,也可供从事土木工程领域的工程技术人员阅读参考。

图书在版编目(CIP)数据

建筑结构/赵华玮主编. —武汉:武汉理工大学出版社,2007.5

ISBN 978-7-5629-2531-6

I. 建…

II. 赵…

III. 建筑结构-结构设计

IV. TU318

中国版本图书馆 CIP 数据核字(2007)第 080830 号

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:tiandq@whut.edu.cn

印刷者:荆州市鸿盛印务有限公司

经销者:各地新华书店

开 本:787×1092 1/16

印 张:23.25

字 数:592 千字

版 次:2007 年 5 月第 1 版

印 次:2007 年 5 月第 1 次印刷

印 数:1~3000 册

定 价:32.00 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。

21 世纪高等职业技术教育房屋建筑工程专业系列教材

编审委员会名单

主任委员 张保善

副主任委员 吴大炜 蔡德民 苏 炜

编 委 (以姓氏笔画为序)

王付全 王雅红 代学灵 田道全

刘永坚 苏 炜 吴大炜 何世玲

汪 菁 李九宏 张 玲 张兴昌

张保善 张建设 周建郑 赵华玮

黄家骏 蔡德民

秘书长(总责任编辑) 田道全

前 言

本书系 21 世纪高等职业技术教育房屋建筑工程专业系列教材之一。全书共 13 章,主要内容为:建筑结构荷载及设计方法;混凝土结构;砌体结构;钢结构;建筑结构抗震知识;建筑结构施工图制图及识读。

“建筑结构”课程对于将从事建筑行业的人员是一门必须掌握的专业知识。为适应我国高等专科学校和高等职业技术教育的发展和需要,在编写过程中,根据高专、高职土木建筑类专业培养目标的要求,本着“应用为主,理论适度,上手要快,留有后劲”的精神,力求坚持“少而精”的原则,加强基本理论、基本技能的训练,注重理论与实践相结合。本书编写人员由具有丰富教学经验的教师以及具有广博工程实践经验的高级工程师组成。本书编写过程中引用国家最新规范和标准,内容精练,叙述清楚,体系完整,图文并茂。内容虽广而不深奥,尽量做到理论与实际相结合。为进一步加强学生对建筑结构施工图的识读能力,结合混凝土结构施工图平面整体表示方法制图规则和构造详图(03G101—1),介绍了混凝土结构施工图平面整体表示方法及建筑结构施工图的识读方法及步骤。每章均有内容提要和小结,便于自学,适合作为高等专科学校及高等职业技术学院土木建筑类专业教材使用,也可作为建筑施工企业专业技术人员岗位培训教材使用,并供有关工程技术人员参考。

本书共分 13 章,主要内容有:建筑结构的荷载及设计方法;钢筋和混凝土的力学性能;钢筋混凝土受弯构件;钢筋混凝土受压构件;钢筋混凝土受拉和受扭构件;钢筋混凝土楼盖;预应力混凝土构件的基本知识;钢筋混凝土单层工业厂房;多层与高层房屋;砌体结构;钢结构;建筑结构抗震知识;建筑结构施工图制图及识读等。

本书由赵华玮任主编,蔡丽朋任副主编,全书由赵华玮统稿。参加本书编写的人员及分工如下:赵华玮(绪论,第 1 章,第 3 章,第 10 章);蔡丽朋(第 2 章,第 4 章,第 8 章);赵丽君(第 5 章,第 6 章 6.3 节、6.4 节);郭呈祥(第 6 章 6.1 节、6.2 节,第 9 章);马芸(第 7 章);秦连平(第 11 章 11.1 节,第 12 章);盛朝晖(第 11 章 11.2 节、11.3 节);娄庆(第 13 章)。

在编写过程中参考了《混凝土结构设计规范》(GB 50010—2002)等大量文献,在此一并表示衷心感谢!并对为本书出版付出辛勤劳动的编辑同志表示衷心感谢!

限于作者水平,书中难免存在疏漏及谬误之处,敬请读者指正。

编 者

2007 年 1 月

目 录

0 绪论	(1)
0.1 建筑结构的分类及其应用	(1)
0.2 我国建筑结构发展简介	(2)
0.3 建筑结构课程内容及学习要求	(2)
0.3.1 基本内容	(2)
0.3.2 学习要求	(3)
0.4 本课程的特点及学习方法	(3)
本章小结	(4)
复习思考题	(4)
1 建筑结构的荷载及设计方法	(5)
1.1 建筑结构的荷载	(5)
1.1.1 荷载的分类	(5)
1.1.2 荷载代表值	(12)
1.2 建筑结构的设计方法	(13)
1.2.1 建筑结构的性能要求	(13)
1.2.2 极限状态设计法	(13)
1.2.3 承载能力极限状态设计表达式	(14)
1.2.4 正常使用极限状态设计表达式	(16)
本章小结	(16)
复习思考题	(17)
2 钢筋和混凝土的力学性能	(18)
2.1 钢筋和混凝土的共同工作	(18)
2.1.1 钢筋混凝土的一般概念	(18)
2.1.2 钢筋与混凝土共同工作的原因	(19)
2.2 钢筋	(19)
2.2.1 热轧钢筋的等级及品种	(19)
2.2.2 热轧钢筋的强度和塑性性能	(20)
2.3 混凝土	(21)
2.3.1 混凝土的强度	(21)
2.3.2 混凝土的变形	(22)
2.4 钢筋和混凝土之间的粘结	(25)
2.4.1 粘结力的概念	(25)
2.4.2 保证钢筋与混凝土之间粘结力的措施	(26)
本章小结	(27)

复习思考题	(27)
3 钢筋混凝土受弯构件	(28)
3.1 受弯构件的一般构造要求	(29)
3.1.1 混凝土保护层和截面的有效高度	(29)
3.1.2 板的一般构造要求	(30)
3.1.3 梁的一般构造要求	(31)
3.1.4 材料的选择	(32)
3.2 受弯构件正截面受力状态	(33)
3.2.1 受弯构件正截面的破坏形式	(33)
3.2.2 适筋梁工作的三个阶段	(34)
3.3 矩形截面受弯构件正截面承载力计算	(35)
3.3.1 受弯构件正截面承载力计算的一般规定	(35)
3.3.2 单筋矩形截面受弯构件正截面承载力计算	(38)
3.3.3 双筋矩形截面受弯构件正截面承载力计算	(44)
3.4 T形截面受弯构件正截面承载力计算	(48)
3.4.1 概述	(48)
3.4.2 基本公式	(50)
3.4.3 基本公式的应用	(52)
3.5 钢筋混凝土受弯构件斜截面承载力计算	(54)
3.5.1 概述	(54)
3.5.2 斜截面的破坏形式	(55)
3.5.3 斜截面承载力计算基本公式	(56)
3.5.4 计算公式的适用条件	(57)
3.5.5 计算截面位置	(58)
3.5.6 设计计算方法	(58)
3.6 钢筋混凝土受弯构件的钢筋布置	(60)
3.6.1 抵抗弯矩图	(60)
3.6.2 纵向钢筋截断在抵抗弯矩图中的表示方法	(61)
3.6.3 弯起钢筋在抵抗弯矩图中的表示方法及构造要求	(62)
3.6.4 纵筋的其他构造要求	(63)
3.7 受弯构件裂缝宽度及挠度的验算	(65)
3.7.1 受弯构件裂缝宽度	(66)
3.7.2 受弯构件挠度验算	(67)
本章小结	(68)
复习思考题	(70)
习题	(71)
4 钢筋混凝土受压构件	(73)
4.1 受压构件的构造要求	(74)
4.1.1 材料强度等级	(74)

4.1.2	截面形状及尺寸	(74)
4.1.3	纵向钢筋	(74)
4.1.4	箍筋	(74)
4.2	轴心受压构件正截面承载力计算	(75)
4.2.1	试验研究分析	(75)
4.2.2	正截面承载力计算公式	(77)
4.2.3	设计计算方法及实例	(78)
4.3	偏心受压构件正截面承载力计算	(79)
4.3.1	偏心受压构件的受力性能	(79)
4.3.2	对称配筋矩形截面承载力计算公式	(82)
4.3.3	垂直于弯矩作用平面的承载力验算	(84)
4.3.4	设计计算方法及实例	(85)
4.4	受压构件斜截面承载力计算	(88)
	本章小结	(90)
	复习思考题	(90)
	习题	(91)
5	钢筋混凝土受拉和受扭构件	(92)
5.1	钢筋混凝土受拉构件	(92)
5.1.1	概述	(92)
5.1.2	轴心受拉构件	(92)
5.1.3	偏心受拉构件	(93)
5.2	钢筋混凝土受扭构件	(96)
5.2.1	概述	(96)
5.2.2	混凝土纯扭构件	(96)
5.2.3	矩形截面弯扭构件承载力计算	(98)
5.2.4	矩形截面剪扭构件承载力计算	(98)
5.2.5	矩形截面弯剪扭构件承载力计算	(99)
	本章小结	(102)
	复习思考题	(102)
	习题	(102)
6	钢筋混凝土楼盖	(103)
6.1	现浇整体式单向板肋梁楼盖	(103)
6.1.1	现浇整体式单向板肋梁楼盖的结构平面布置	(103)
6.1.2	单向板肋梁楼盖的计算简图	(104)
6.1.3	单向板肋梁楼盖的内力计算——弹性算法	(106)
6.1.4	单向板肋梁楼盖的内力计算——塑性算法	(107)
6.1.5	板的计算与构造	(108)
6.1.6	次梁的配筋计算与构造要求	(109)
6.1.7	主梁的计算与构造要求	(110)

6.1.8 单向板肋梁楼盖设计实例	(112)
6.2 整体式双向板肋梁楼盖	(122)
6.2.1 双向板的破坏特征及受力特点	(122)
6.2.2 双向板的内力计算	(122)
6.2.3 双向板截面配筋计算及构造要求	(123)
6.2.4 双向板支撑梁的计算	(124)
6.3 装配式楼盖	(125)
6.3.1 装配式钢筋混凝土楼盖及其构件的形式	(125)
6.3.2 装配式楼盖的计算要点	(126)
6.3.3 装配式楼盖的连接构造	(126)
6.4 楼梯和雨篷	(127)
6.4.1 楼梯	(127)
6.4.2 雨篷	(129)
本章小结	(134)
复习思考题	(135)
附表 6.1 均布荷载和集中荷载作用下等跨连续梁的内力系数	(136)
附表 6.2 按弹性理论计算矩形双向板在均布荷载作用下的弯矩系数	(143)
7 预应力混凝土基本知识	(146)
7.1 预应力混凝土的基本原理	(146)
7.1.1 预应力混凝土的基本原理与优缺点	(146)
7.1.2 施加预应力的方法	(147)
7.1.3 预应力混凝土的材料	(149)
7.1.4 锚具和夹具	(149)
7.1.5 张拉控制应力及预应力损失	(152)
7.2 预应力混凝土构件的构造要求	(158)
7.2.1 先张法构件的构造要求	(158)
7.2.2 后张法构件的构造要求	(159)
本章小结	(161)
复习思考题	(162)
8 钢筋混凝土单层工业厂房	(163)
8.1 单层工业厂房的组成及受力特点	(163)
8.1.1 单层工业厂房的结构形式	(163)
8.1.2 单层工业厂房结构的主要构件	(164)
8.1.3 单层工业厂房结构的受力特点	(165)
8.2 单层工业厂房的结构布置	(166)
8.2.1 柱网布置	(166)
8.2.2 变形缝	(167)
8.2.3 支撑	(167)
8.2.4 抗风柱、圈梁、连系梁和过梁的布置	(169)

8.3 单层工业厂房主要构件的选型	(171)
8.3.1 屋盖结构构件	(171)
8.3.2 吊车梁	(171)
8.3.3 排架柱	(171)
8.3.4 基础和基础梁	(172)
8.4 单层工业厂房排架的受力分析	(173)
8.4.1 计算单元和计算简图	(173)
8.4.2 排架荷载计算	(174)
8.4.3 排架内力计算简介	(176)
8.5 排架柱的设计	(176)
8.5.1 截面形式与截面尺寸	(176)
8.5.2 截面配筋计算	(176)
8.5.3 吊装运输阶段的验算	(177)
8.5.4 牛腿设计	(178)
本章小结	(180)
复习思考题	(180)
9 多层与高层房屋	(181)
9.1 多层与高层房屋的结构类型	(181)
9.1.1 混合结构	(181)
9.1.2 框架结构	(181)
9.1.3 剪力墙结构	(182)
9.1.4 框架-剪力墙结构	(182)
9.1.5 筒体结构	(182)
9.1.6 巨型结构或称多重结构	(182)
9.2 框架结构	(183)
9.2.1 框架结构的分类和布置	(183)
9.2.2 框架结构的计算简图	(185)
9.2.3 框架结构的内力与位移计算	(186)
9.2.4 框架结构的内力组合	(197)
9.2.5 框架节点的构造要求	(198)
9.3 剪力墙结构	(200)
9.3.1 剪力墙结构的类型及布置	(200)
9.3.2 剪力墙结构的受力特点	(200)
9.3.3 剪力墙结构的构造要求	(200)
9.4 框架-剪力墙结构	(201)
9.4.1 框架-剪力墙结构的受力及位移特点	(201)
9.4.2 框架-剪力墙的构造要求	(201)
本章小结	(201)
复习思考题	(202)

习题	(202)
10 砌体结构	(203)
10.1 砌体材料及砌体的力学性能	(203)
10.1.1 砌体材料	(203)
10.1.2 砌体的种类	(205)
10.1.3 砌体的受压性能	(206)
10.2 砌体结构的计算方法和计算指标	(208)
10.2.1 砌体结构的计算方法	(208)
10.2.2 砌体的计算指标	(208)
10.3 砌体结构构件的承载力计算	(211)
10.3.1 无筋砌体受压构件	(211)
10.3.2 砌体局部受压	(215)
10.3.3 轴心受拉、受弯、受剪构件	(221)
10.3.4 砖砌体和钢筋混凝土构造柱组合墙	(222)
10.4 混合结构房屋墙、柱设计	(225)
10.4.1 混合结构房屋的承重体系	(225)
10.4.2 混合结构房屋的静力计算方案	(227)
10.4.3 墙、柱的高厚比验算	(229)
10.4.4 刚性方案多层房屋墙体承载力计算	(232)
10.5 圈梁、过梁与挑梁	(241)
10.5.1 圈梁	(241)
10.5.2 过梁	(242)
10.5.3 悬挑构件	(244)
10.6 砌体结构的构造要求	(246)
10.6.1 一般构造要求	(246)
10.6.2 防止或减轻墙体开裂的主要措施	(247)
本章小结	(249)
复习思考题	(251)
习题	(251)
11 钢结构	(253)
11.1 钢结构的基本概念及材料	(254)
11.1.1 钢结构的特点及应用	(254)
11.1.2 钢结构的计算方法	(255)
11.1.3 钢结构的设计指标	(258)
11.1.4 钢结构的材料	(258)
11.2 钢结构的基本构件及其计算	(263)
11.2.1 轴心受力构件	(263)
11.2.2 受弯构件	(271)
11.3 钢结构的连接	(279)

11.3.1	连接的种类和特点	(280)
11.3.2	焊接及其连接的型式	(281)
11.3.3	直角角焊缝的构造和计算	(282)
11.3.4	对接焊缝及其连接的计算	(290)
11.3.5	保证焊接质量的措施	(293)
11.3.6	普通螺栓和铆钉的构造和计算	(294)
	本章小结	(304)
	复习思考题	(304)
	习题	(305)
12	建筑结构抗震知识	(307)
12.1	建筑抗震的基本知识	(307)
12.1.1	地震的基本概念	(307)
12.1.2	地震强度	(307)
12.1.3	地震灾害	(308)
12.1.4	抗震设防的原则	(309)
12.1.5	抗震设计的基本要求	(311)
12.2	地震作用和结构抗震验算	(314)
12.2.1	地震作用的计算	(314)
12.2.2	结构抗震验算	(319)
12.3	多层砌体房屋抗震构造措施	(320)
12.3.1	一般规定	(320)
12.3.2	多层砖房抗震构造措施	(322)
12.4	多、高层钢筋混凝土房屋抗震构造措施	(325)
12.4.1	一般规定	(325)
12.4.2	框架梁抗震构造措施	(328)
12.4.3	框架柱抗震构造措施	(329)
12.4.4	框架梁柱节点的构造措施	(332)
	本章小结	(333)
	复习思考题	(334)
13	建筑结构施工图制图及识读	(335)
13.1	概述	(335)
13.1.1	建筑工程施工图的作用	(335)
13.1.2	建筑工程施工图的种类	(335)
13.1.3	建筑结构施工图的内容	(336)
13.2	建筑结构施工图制图规则	(336)
13.2.1	一般规定	(336)
13.2.2	混凝土结构施工图制图规定	(341)
13.2.3	楼层(屋面)结构布置图	(344)
13.3	混凝土结构施工图平面整体表示方法简介	(346)

13.3.1 梁平法施工图表示方法.....	(346)
13.3.2 柱平法施工图表示方法.....	(349)
13.3.3 构造详图.....	(351)
13.4 建筑工程施工图的识读方法及步骤.....	(351)
13.4.1 建筑工程施工图的识读方法.....	(351)
13.4.2 建筑工程施工图的识读步骤.....	(352)
13.4.3 标准图集的阅读.....	(353)
本章小结.....	(353)
复习思考题.....	(354)
参考文献.....	(355)

0 绪 论

本章提要

本章介绍了建筑结构的概念、作用,建筑结构的分类及应用,建筑结构在我国的发展。同时还综述了本课程的学习内容、基本要求以及学习方法等。

建筑结构是指建筑物中用来承受荷载和其他间接作用(如温度变化、地基不均匀沉降等)的体系。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、墙、柱、基础等。建筑结构在建筑物中起骨架作用,是建筑物的重要组成部分。无论是简单的建筑物还是功能复杂的高楼大厦,能否建成,关键在于有没有相应的结构把它支撑起来。除此之外,建筑物还要承受施工荷载、使用活荷载、温度变化、地基不均匀沉降、风荷载、地震等各种各样的作用,所有这些作用都必须通过建筑物中由板、梁、柱、墙、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。

0.1 建筑结构的分类及其应用

根据所用材料的不同,建筑结构分为混凝土结构、砌体结构、钢结构和木结构等。

以混凝土为主要材料的结构称为混凝土结构。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三种类型。素混凝土是不配置钢筋的混凝土,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配置钢筋即成为钢筋混凝土结构,钢筋混凝土结构广泛应用于工业与民用建筑中。预应力混凝土结构是指在结构构件中配置有预应力钢筋的混凝土结构,预应力混凝土结构能充分利用高强材料,其自重小、刚度大、挠度小,适用于大跨结构。

砌体结构是指将块材(砖、石或砌块等)用砂浆砌筑而成的结构。砌体按所用材料的不同,又分为砖砌体、石砌体和砌块砌体三大类。砌体结构由于便于就地取材,所以在中小型工业与民用建筑中得到了广泛的应用,特别是在村镇建设中主要采用砌体结构。此外,烟囱、水塔、小型水池等特种结构也常采用砌体结构。

用钢板和各种型钢制作而成的结构称为钢结构。钢结构强度高、自重小、材质均匀、制作简单、抗震性能好,主要应用于大跨结构、重载结构、高耸结构。此外,钢结构住宅也是今后钢结构发展方向之一。

木结构是以木材为主制作的结构。由于木材的用途广泛,而其产量受到自然条件的限制,目前在大中城市中很少采用木结构,只是在林区和农村的房屋中还有少量应用。本书不做介绍。

0.2 我国建筑结构发展简介

早在新石器时代末期(距今约 4500~6000 年),我国就已有地面木架建筑和木骨泥墙建筑。人们生产和使用烧结砖瓦也有 3000 多年的历史,南北朝时砖的使用已很普遍。北魏(公元 386~534 年)孝文帝建于河南登封的嵩岳寺塔,是一座平面为十二边形的密檐式砖塔,为单筒体结构,共 15 层,总高 43.5m,是我国现存最古老的砖塔,在世界上是独一无二的。在隋代由李春所建造的河北赵县安济桥,距今约有 1400 年,净跨为 37.37m,宽约 9m,外形十分美观,是世界上最早的单孔空腹式石拱桥,它在材料使用、结构受力、艺术造型等各方面,都达到了极高的水平。

随着冶炼技术的发展,我国在汉明帝时(公元 65 年),即已在云南的峡谷中用铁链作吊桥。建于南汉大宝 6 年(公元 963 年)的广州光孝寺西铁塔,是我国现存铁塔中年代最早的一座,塔高 7.69m,共分 7 层,精致复杂,极富艺术价值,反映了当时我国冶炼、铸造的技术水平。

19 世纪水泥问世,随之出现了混凝土结构,大大地促进了建筑结构的发展。但在鸦片战争后,我国由于半封建半殖民地制度的束缚,科学技术发展缓慢,混凝土结构也未能得到应有的发展。

建国以后,随着经济建设的蓬勃发展,我国建筑结构的发展十分迅速。在短短的几十年时间内,无论是建筑材料、施工技术还是工程设计、理论研究,均取得了长足的进步,相当一部分工程达到了世界先进水平。于 1993 年建成通车的上海杨浦大桥,全长 1172m,主跨 602m,是目前世界上跨度最大的斜拉桥。1998 年 8 月 28 日竣工的上海金茂大厦,88 层,建筑高度 420.5m,位居世界第三。

0.3 建筑结构课程内容及学习要求

0.3.1 基本内容

(1) 建筑结构的荷载及设计方法

该部分介绍建筑结构概率极限状态设计法的基本原理。

(2) 混凝土结构

这部分内容包括:混凝土及钢筋的力学性能;钢筋混凝土结构构件的设计计算和构造要求;钢筋混凝土梁板结构设计;单层工业厂房;预应力混凝土构件的基本知识。

(3) 砌体结构

这部分内容包括:砌体材料的力学性能;砌体结构的计算方法和计算指标;砌体结构构件的设计计算和构造要求;混合结构房屋设计。

(4) 钢结构

这部分内容包括:钢结构的基本概念及计算方法;钢结构构件及其计算;钢结构构件的连接与计算。

(5) 建筑结构抗震

该部分介绍建筑抗震的基本知识,多层砌体房屋抗震构造措施,多高层钢筋混凝土房屋抗

震措施。

0.3.2 学习要求

“建筑结构”课程对于将来从事建筑行业的人员是一门必须掌握的专业知识。只有具备了较为完整的建筑结构知识,才能正确理解和贯彻设计意图,在制定技术政策、审议设计方案、确定施工方案和组织施工、处理建筑施工中的结构问题等方面做出正确的判断,防止发生工程事故,从而使工程质量得到保证。通过本课程的学习,应达到下列要求:

- (1) 掌握各类结构基本构件的受力特点和计算原理,对板、梁、柱、基础等常见构件能进行设计和复核。
- (2) 能初步合理地选用结构材料。
- (3) 熟悉典型结构的设计计算方法。
- (4) 掌握各类结构的主要构造要求,熟悉规范中有关结构构造的一般规定。
- (5) 能识读结构施工图,并能绘制简单结构施工图。
- (6) 了解地震的基本知识和房屋抗震的主要措施。
- (7) 能正确贯彻设计意图,处理工程实际问题。

0.4 本课程的特点及学习方法

(1) 本课程与建筑材料、建筑力学、建筑制图、房屋构造、建筑施工等课程密切相关,熟悉和掌握上述课程的内容,是学好“建筑结构”的基础。

(2) 从某种意义上讲,建筑结构的“基本构件”相当于各种建筑材料的“材料力学”,但混凝土、砌体等又不同于材料力学中的匀质弹性材料。如:混凝土是脆性材料,具有抗压强度较高、抗拉强度很低、容易开裂等特性;钢筋混凝土是由钢筋和混凝土两种性能很不相同的材料组成的,二者在受力和变形上就存在着相互协调、相互制约的问题,而不是两种材料受力性能的简单叠加,它除了与钢筋和混凝土的力学性能有关外,还取决于结构的受力状态、配筋方式和配筋数量等因素。总之,材料力学解决问题的一般方法(通过几何、物理和平衡关系建立基本方程)对于建筑结构也是适用的,但每一种关系都要考虑建筑结构性能上的特点。

(3) 和其他学科一样,建筑结构的计算方法也是建立在科学研究的基础上的。但由于砌体和钢筋混凝土受力性能的复杂性,目前还没有建立起比较完善的强度理论,计算公式中有许多是根据试验研究得到的半理论、半经验公式。因此,在学习过程中要了解试验中规律性的现象,掌握建立公式时所采用的基本假定,运用公式时要特别注意其适用范围和限制条件。

(4) 现行计算方法只考虑了荷载作用,其他影响因素(如材料的收缩、温度变化、地基不均匀沉降、抗震等)难以用计算方式考虑。结构设计规范根据长期的工程实践经验,总结出一些构造措施来考虑这些因素的影响。因此,在设计结构和构件时,构造与计算是同等重要的,学习时要充分重视对构造要求的有关规定。

(5) 本课程不仅要解决承载力和变形的计算问题,而且还包括结构方案、构件选型、材料选择和构造要求等。结构设计是一个综合性问题,需要考虑安全适用、经济合理、施工制造等各方面的因素。对同一问题,往往有多种可能的解决办法。即使是同一个构件在给定荷载作用下,也可以有不同的截面形式、尺寸、配筋方式和数量等多种答案,这时,往往需要通过试算、

调整,并进行适用性、材料、施工、造价的可行性等各项指标的综合分析比较,才能做出合理的选择。因此,在学习过程中,要注意培养对多种因素进行综合分析的能力。

(6) 本课程是一门实践性很强的课程。在学习过程中,一方面要通过课堂教学及习题、课程设计等环节,掌握结构设计所必需的理论知识;另一方面,要有针对性地到施工现场参观、实习,并注意观察已建成的建筑物,了解实际工程中的材料选用、受力体系、结构布置、截面尺寸、配筋构造和施工工艺等,以增强感性认识,积累工程经验。

(7) 本教材是根据我国《建筑结构可靠度设计统一标准》(GB 50068—2001)和现行各有关建筑结构规范编写的。设计规范是国家颁布的关于结构设计计算和构造要求的技术规定和标准,是具有约束性和立法性的文件,是建筑工程设计、施工的依据,它反映了我国几十年来在结构工程方面的工程实践经验和科学技术水平,是贯彻国家技术经济政策的保证,我们在学习过程中必须熟悉并正确地运用。

本章小结

(1) 建筑物中用来承受荷载和其他间接作用(如温度变化、地基不均匀沉降等)的体系称为建筑结构,建筑结构是建筑物的重要组成部分。

(2) 建筑结构按所使用材料的不同,分为混凝土结构、砌体结构、钢结构和木结构。目前,应用最为广泛的是钢筋混凝土结构。木结构因受到自然条件的限制,现已很少采用。

(3) 我国古代在建筑结构的应用和建造技术等方面都已达到相当高的水平。建国后建筑结构得到了迅速发展。

(4) 本课程对即将从事建筑行业的人员是一门必修的专业课。通过本课程的学习,应掌握各类结构的受力特点、计算原理、构造要求和施工图的识读与绘制方法,能在施工中正确贯彻设计意图、处理施工中的结构问题,防止事故发生,确保工程质量。

(5) 学习本课程时,要从本课程特点出发,掌握正确的学习方法,以期取得良好的学习效果。

复习思考题

- 0.1 建筑结构定义是什么? 建筑结构的作用是什么?
- 0.2 建筑结构按所用材料的不同分为哪几类? 各有何特点? 举出常见的各种结构的实例 1~2 例。
- 0.3 学习本课程时应注意哪些问题?