



普通高等教育“十五”国家级规划教材
全国高职高专教育土建类专业教学指导委员会规划推荐教材

Jianzhu
Jiegou

建筑结构 (第三版)

(土建类专业适用)

本教材编审委员会组织编写
张学宏 主编



中国建筑工业出版社
China Architecture & Building Press

责任编辑 / 朱首明 张 晶

封面设计 / 傅金红

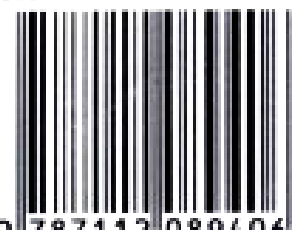
全国高职高专教育土建类专业教学指导委员会规划推荐教材 (土建类专业适用)

- 建筑识图与构造 (第二版)
- 建筑力学 (第二版)
- 建筑结构 (第三版)
- 地基与基础 (第二版)
- 建筑材料 (第二版)
- 建筑施工技术 (第三版)
- 建筑施工组织 (第二版)
- 建筑工程计量与计价 (第二版)
- 建筑工程测量 (第二版)
- 高层建筑施工 (第二版)
- 工程项目招投标与合同管理 (第二版)
- 建筑法规概论 (第二版)
- 建筑工程识图实训
- 建筑施工技术管理实训
- 建筑施工组织与造价管理实训
- 建筑工程质量与安全管理实训
- 建筑工程资料管理实训



图书销售分类:
高职高专教材 (X)

ISBN 978-7-112-08940-6



9 787112 089406 >

(15604)定价: 45.00 元

普通高等教育“十五”国家级规划教材
全国高职高专教育土建类专业教学指导委员会规划推荐教材

建 筑 结 构 (第三版)

(土建类专业适用)

本教材编审委员会组织编写

张学宏 主编

安震中 李社生 主审

中国建筑工业出版社

图书在版编目 (CIP) 数据

建筑结构/本教材编审委员会组织编写. 张学宏主编. —3 版.
北京: 中国建筑业出版社, 2007

普通高等教育“十五”国家级规划教材. 全国高职高专教育土
建类专业教学指导委员会规划推荐教材. 土建类专业适用

ISBN 978-7-112-08940-6

I. 建… II. ①本… ②张… III. 建筑结构—高等学校: 技
术学校—教材 IV. TU3

中国版本图书馆 CIP 数据核字 (2006) 第 159941 号

本书内容包括混凝土结构、砌体结构和钢结构的设计基本原理、计算
方法和构造要求, 以及建筑结构抗震设计基本知识。

本书既可作为高等职业教育土建类专业教材, 也可供建筑工程技术人
员学习、参考。

* * *

责任编辑: 朱首明 张 晶

责任设计: 董建平

责任校对: 王金珠

普通高等教育“十五”国家级规划教材
全国高职高专教育土建类专业教学指导委员会规划推荐教材

建 筑 结 构(第三版)

(土建类专业适用)

本教材编审委员会组织编写

张学宏 主编

安震中 李社生 主审

*

中国建筑业出版社出版 (北京西郊百万庄)

新华书店总店科技发行所发行

北京天成排版公司制版

北京建筑业印刷厂印刷

*

开本: 787×1092 毫米 1/16 印张: 33¼ 插页: 1 字数: 740 千字

2007 年 3 月第三版 2007 年 3 月第十二次印刷

印数: 59001—67000 册 定价: 45.00 元

ISBN 978-7-112-08940-6

(15604)

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.cabp.com.cn>

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

教材编审委员会名单

主 任：杜国城

副主任：杨力彬 张学宏

委 员(按姓氏笔画为序)：

丁天庭 于 英 王武齐 危道军 朱勇年
朱首明 杨太生 林 密 周建郑 季 翔
胡兴福 赵 研 姚谨英 葛若东 潘立本
魏鸿汉

修订版序言

2004年12月,在“原高等学校土建学科教学指导委员会高等职业教育专业委员会”(以下简称“原土建学科高职委”)的基础上重新组建了全国统一名称的“高职高专教育土建类专业教学指导委员会”(以下简称“土建类专业教指委”),继续承担在教育部、建设部的领导下对全国土建类高等职业教育进行“研究、咨询、指导、服务”的责任。组织全国的优秀编者编写土建类高职高专教材并推荐给全国各院校使用是教学指导委员会的一项重要工作。2003年“原土建学科高职委”精心组织编写的“建筑工程技术”专业11门主干课程教材《建筑识图与构造》、《建筑力学》、《建筑结构》(第二版)、《地基与基础》、《建筑材料》、《建筑施工技术》(第二版)、《建筑施工组织》、《建筑工程计量与计价》、《建筑工程测量》、《高层建筑施工》、《工程项目招投标与合同管理》,较好地体现了土建类高等职业教育“施工型”、“能力型”、“成品型”的特色,以其权威性、先进性、实用性受到全国同行的普遍赞誉,自2004年面世以来,被全国各高职高专院校相关专业广泛选用,并于2006年全部被教育部和建设部评为国家级和部级“十一五”规划教材。但经过两年多的使用,土建类专业教指委、教材编审委员会、编者和各院校都感到教材中还存在许多不能令人满意的地方,加之近年来新材料、新设备、新工艺、新技术、新规范不断出现,对这套教材进行修订已刻不容缓。为此,土建类专业教指委土建施工分委员会于2006年5月在南昌召集专门会议,对各位主编提出的修订报告进行了认真充分的研讨,形成了新的编写大纲,并对修订工作提出了具体要求,力求使修订后的教材能更好地满足高职教育的需求。修订版教材将于2007年由中国建筑工业出版社陆续出版、发行。

教学改革是一项在艰苦探索中不断前行的工作,教材建设将随之不断地革故鼎新。相信这套修订版教材一定会加快土建类高等职业教育走向“以就业为导向、以能力为本位”的进程。

高职高专教育土建类专业教学指导委员会

2006年11月

序 言

高等学校土建学科教学指导委员会高等职业教育专业委员会(以下简称土建学科高等职业教育专业委员会)是受教育部委托并接受其指导,由建设部聘任和管理的专家机构。其主要工作任务是,研究如何适应建设事业发展的需要设置高等职业教育专业,明确建设类高等职业教育人才的培养标准和规格,构建理论与实践紧密结合的教学内容体系,构筑“校企合作、产学结合”的人才培养模式,为我国建设事业的健康发展提供智力支持。在建设部人事教育司的领导下,2002年,土建学科高等职业教育专业委员会的工作取得了多项成果,编制了土建学科高等职业教育指导性专业目录;在“建筑工程技术”、“工程造价”“建筑装饰技术”、“建筑电气技术”等重点专业的专业定位、人才培养方案、教学内容体系、主干课程内容等方面取得了共识;制定了建设类高等职业教育专业教材编审原则;启动了建设类高等职业教育人才培养模式的研究工作。

近年来,在我国建设类高等职业教育事业迅猛发展的同时,土建学科高等职业教育的教学改革工作亦在不断深化之中,对教育定位、教育规格的认识逐步提高;对高等职业教育与普通本科教育、传统专科教育和中等专业教育在类型、层次上的区别逐步明晰;对必须背靠行业、背靠企业,走校企合作之路,逐步加深了认识。但由于各地区的发展不尽平衡,既有理论又能实践的“双师型”教师队伍尚在建设之中等原因,高等职业教育的教材建设对于保证教育标准与规格,规范教育行为与过程,突出高等职业教育特色等都有着非常重要的现实意义。

“建筑工程技术”专业(原“工业与民用建筑”专业)是建设行业对高等职业教育人才需求量最大的专业,也是目前建设类高职院校中在校生人数最多的专业。改革开放以来,面对建筑市场的逐步建立和规范,面对建筑产品生产过程科技含量的迅速提高,在建设部人事教育司和中国建设教育协会的领导下,对该专业进行了持续多年的改革。改革的重点集中在实现三个转变,变“工程设计型”为“工程施工型”,变“粗坯型”为“成品型”,变“知识型”为“岗位职业能力型”。在反复论证人才培养方案的基础上,中国建设教育协会组织全国各有关院校编写了高等职业教育“建筑施工”专业系列教材,于2000年12月由中国建筑工业出版社出版发行,受到全国同行的普遍好评,其中《建筑构造》、《建筑结构》和《建筑施工技术》被教育部评为普通高等教育“十五”国家级规划教材。土建学科高等职业教育专业委员会成立之后,根据当前建设类高职院校对“建筑工程技术”专业教材的迫切需要;根据新材料、新技术、新规范急需进入教学内容的现实需求,积极组织全国建设类高职院校和建筑施工企业的专家,在对该专业课程内容体系充分研讨论证之后,在原高等职业教育“建筑施工”专业系列教材的基础上,组织编写了《建筑识图与构造》、《建筑力学》、《建筑结构》(第二

版)、《地基与基础》、《建筑材料》、《建筑施工技术》(第二版)、《建筑施工组织》、《建筑工程计量与计价》、《建筑工程测量》、《高层建筑施工》、《工程项目招标投标与合同管理》等 11 门主干课程教材。

教学改革是一个不断深化的过程,教材建设是一个不断推陈出新的过程,希望这套教材能对进一步开展建设类高等职业教育的教学改革发挥积极的推进作用。

土建学科高等职业教育专业委员会

2003 年 7 月

修订版前言

本版教材是根据全国高职高专教育土建类专业教学指导委员会提出的修订要求对原教材修订而成，主要修订内容如下：

1. 根据高层结构日益增多的情况，增加了混凝土剪力墙和框架剪力墙结构的设计和构造(含抗震)内容；
2. 精简了钢筋混凝土单层厂房排架结构和框架近似计算的内容；
3. 修改了原教材中与现行结构规范不一致和疏漏、错误的内容；
4. 部分编者所在单位或单位名称有所改变；
5. 参考文献有部分改变。

根据高等教育理论与实践并重，理论课时较少的情况，本书内容按“必需、够用”的原则安排；鉴于目前已普遍采用计算机进行计算的现状，本书重点介绍结构的基本概念和构造要求而不是计算。故而本书不同于其他的建筑结构教材。本课程建议学时数为 140。

参加本书编写的有江苏联合职业技术学院张学宏(第一、二、五、六、八章)、李明(第三、七章)、广州大学谢光(第四章)、李向真(第九章)、新疆建筑职业技术学院刘晓平(第十、十三章)、长安大学王冰(第十一章)和武汉工业学院吴建林(第十二章)。

本书由江苏联合职业技术学院张学宏主编，无锡城市职业技术学院安震中和甘肃职业技术学院李社生主审。

在本书修订过程中，得到了出版社和编者所在单位的大力支持，在此一并致谢。

限于编者水平，修订版中还可能欠妥之处，敬请广大读者及时批评指正。意见可由出版社转达主编，也可直接电邮给主编(zxh@szjsjt.com)。

前 言

我国的高等职业教育起步于 1987 年。1993 年《中国教育改革和发展纲要》发布后，高职教育犹如雨后春笋，在全国各地蓬勃发展。

高等职业教育与传统的高等教育不同，它以培养学生的岗位职业能力为目标，遵循理论与实践并重的原则组织教学。毕业生除应具有一定的专业理论知识外，还应具有较强的解决实际问题的能力。基于以上特点，高职教育必须采用特定的教材，而不能借用传统的高校教材。

编者积多年高等职业教育之经验，曾于 2000 年编写了以建筑施工专业适用的《建筑结构》教材，由中国建筑工业出版社出版，并通过教育部“普通高等教育‘十五’国家级规划教材”的评审。该书在全国发行后曾多次重刷。本书第二版是在第一版的基础上，依据高等学校土建学科教学指导委员会高等职业教育专业委员会制定的建筑工程技术专业的教育标准、培养方案和本课程教学基本要求，并参照新颁布的有关国家标准修订而成。

根据高等职业教育理论与实践并重，理论课时较少的情况，本书内容按“必需、够用”的原则编排；鉴于目前已普遍采用计算机进行结构计算的现状，本书重点介绍结构的基本概念和构造要求而不是计算。故而本书不同于其他的建筑结构教材。本课程建议学时数为 140。

本书由苏州建筑职工大学张学宏任主编，并编写了第一、二、五、六、八章，李明编写了第三、七章，广州大学谢光编写了第四章、李向真编写了第九章，新疆建筑职业技术学院刘晓平编写了第十、十三章，长安大学王冰编写了第十一章，湖北省城乡建设职业技术学院吴建林编写了第十二章。本书由无锡城建职工大学安震中和甘肃建筑职业技术学院李社生主审。

在本书编写过程中，得到了建设部人事教育司和编写者所在单位的大力支持，在此一并致谢。

限于编者的水平，书中定有欠妥之处，请广大读者批评指正。

编者 2003 年 6 月

目 录

第一章 绪论	1
第一节 建筑结构的一般概念	1
第二节 砌体结构、钢结构和混凝土结构的概念及优缺点	1
第三节 建筑结构的发展简况	4
思考题	6
第二章 钢筋和混凝土的力学性能	7
第一节 钢筋的力学性能	7
第二节 混凝土的力学性能	10
第三节 钢筋与混凝土之间的粘结作用	15
思考题	17
第三章 钢筋混凝土结构的基本设计原则	18
第一节 建筑结构的性能要求和极限状态	18
第二节 极限状态设计方法	19
思考题	26
第四章 受弯构件	27
第一节 概述	27
第二节 受弯构件的一般构造要求	27
第三节 正截面承载力计算	33
第四节 斜截面承载力计算	56
第五节 受弯构件裂缝及变形验算	75
思考题	86
习题	88
第五章 受扭构件	90
第一节 概述	90
第二节 矩形截面纯扭构件承载力计算	90
第三节 矩形截面弯剪扭构件承载力计算	92
第四节 受扭构件的构造要求	95
思考题	97
习题	97
第六章 受压构件	98
第一节 概述	98
第二节 构造要求	98
第三节 轴心受压构件的计算	101

第四节 偏心受压构件的计算	107
思考题	132
习题	133
第七章 受拉构件和预应力混凝土构件	134
第一节 受拉构件简介	134
第二节 预应力混凝土概述	136
第三节 张拉控制应力和预应力损失	140
第四节 预应力混凝土构件计算	145
第五节 预应力混凝土构件的构造要求	147
思考题	150
第八章 钢筋混凝土梁板结构	151
第一节 概述	151
第二节 单向板肋梁楼盖	153
第三节 现浇双向板肋梁楼盖设计简介	183
第四节 楼梯	190
第五节 雨篷	200
思考题	207
习题	207
第九章 单层厂房排架结构	209
第一节 概述	209
第二节 排架结构的组成、传力途径及设计内容	210
第三节 结构布置	212
第四节 排架的内力计算	218
第五节 单层厂房柱设计	228
第六节 几种承重构件的选型	235
第七节 各构件间的连接	238
思考题	240
第十章 多高层房屋结构	242
第一节 概述	242
第二节 框架结构的计算简图	247
第三节 框架结构荷载的简化与计算	250
第四节 多层框架的内力和侧移计算简介	252
第五节 无抗震设防要求时框架结构构件设计	261
第六节 非抗震设计时框架节点的构造要求	262
第七节 多层框架设计实例	265
第八节 剪力墙结构简介	272
第九节 框架-剪力墙结构简介	275
思考题	276

第十一章 砌体结构	278
第一节 概述	278
第二节 砌体材料及砌体的力学性能	279
第三节 砌体结构构件的承载力计算	289
第四节 混合结构房屋墙和柱的设计	311
第五节 过梁、挑梁和砌体结构的构造措施	330
思考题	343
习题	344
第十二章 钢结构	346
第一节 钢结构的材料	346
第二节 钢结构的连接	355
第三节 钢结构构件	384
第四节 钢桁架及屋盖结构	409
思考题	422
习题	422
第十三章 建筑结构抗震设计基本知识	424
第一节 概述	424
第二节 抗震设计的基本要求	430
第三节 场地、地基和基础	433
第四节 多层砌体房屋和底部框架、内框架房屋的抗震规定	439
第五节 多、高层钢筋混凝土房屋的抗震规定	450
思考题	461
附录	462
参考文献	525

第一章 绪 论

第一节 建筑结构的一般概念

建筑结构是指建筑物中用来承受各种作用的受力体系。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。

结构上的作用是指能使结构产生效应(内力、变形)的各种原因的总称。作用可分为直接作用和间接作用两类。直接作用是指作用在结构上的各种荷载，如土压力、构件自重、楼面和屋面活荷载、风荷载等。它们能直接使结构产生内力和变形效应。间接作用则是指地基变形、混凝土收缩、温度变化和地震等。它们在结构中引起外加变形和约束变形，从而产生内力效应。

结构按所用材料分类，可分为混凝土结构、砌体结构、钢结构、木结构等。由于木材存在着强度低、耐久性差等诸多缺点，现已极少使用木结构，故本书仅介绍前三类结构与设计有关的内容。

建筑结构设计的选择任务是选择适用、经济的结构方案，并通过计算和构造处理，使结构能可靠地承受各种作用。为使设计人员在一般情况下能有章可循，各国均根据自身的科技发展情况 and 经济状况不断制订出符合当时国情的各种设计标准和规范。我国现行的建筑结构设计标准和规范有：《建筑结构可靠度设计统一标准》(GB 50068—2001)、《建筑结构荷载规范》(GB 50009—2001)、《砌体结构设计规范》(GB 50003—2001)、《混凝土结构设计规范》(GB 50010—2002)、《建筑地基基础设计规范》(GB 50007—2002)、《建筑抗震设计规范》(GB 50011—2001)、《钢结构设计规范》(GB 50017—2003)等。这些标准和规范是我国建国以来，在建筑结构方面的科研成果和工程实践经验的结晶，是我国目前建筑设计的重要依据，也是编写本书的主要依据。

第二节 砌体结构、钢结构和混凝土结构的 概念及优缺点

一、砌体结构的 概念及优缺点

用砂浆把块体连接而成的整体材料称为砌体，以砌体为材料的结构称为砌体结构。因块体有石、砖、和砌块三种，故而砌体结构又可分为石结构、砖结构和砌块结构。根据需要，有时在砖砌体或砌块砌体中加入少量钢筋，这种砌体称为配筋砌体。

与其他结构相比，砌体结构具有以下几项主要的优点：

- 1) 容易就地取材，造价低廉。
- 2) 耐火性良好，耐久性较好。
- 3) 隔热、保温性能较好。

除上述优点外，砌体结构也存在下述一些缺点：

- 1) 承载能力低。由于砌体的组成材料-块体和砂浆的强度都不高，导致砌体结构的承载能力较低，特别是受拉、受弯、受剪承载能力很低。
- 2) 自重大。由于砌体的强度较低，构件所需的截面一般较大，导致自重较大。
- 3) 抗震性能差。由于结构的受拉、受弯、受剪承载力很低，在房屋遭受地震时，结构容易开裂和破坏。

二、钢结构的概念及优缺点

钢结构是用钢材制作而成的结构。与其他结构相比，它具有以下优点：

- 1) 承载能力高。由于钢材的抗拉和抗压强度都很高，故钢结构的受拉、受压等承载力都很高。
- 2) 自重小。由于钢材的强度高，构件所需的截面一般较小，故自重较小。
- 3) 抗震性能好。由于钢材的抗拉强度高，并有较好的塑性和韧性，故能很好地承受动力荷载；另外，由于钢结构的自重较小，地震作用也就较小，因而钢结构的抗震性能很好。
- 4) 施工速度快，工期短。钢结构构件可在工厂预制，在现场拼装成结构，施工速度快。

钢结构存在以上优点的同时，也存在着以下缺点：

- 1) 需要大量钢材，造价高。
- 2) 耐久性和耐火性均较差。一般钢材在湿度大和有侵蚀性介质的环境中容易锈蚀，故需经常油漆维护，费用较大。当温度超过 250°C 时，其材质变化较大，当温度达到 500°C 以上时，结构会完全丧失承载能力，故钢结构的耐火性较差。

三、混凝土结构的概念及优缺点

仅仅或者主要以混凝土为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。

素混凝土是不放钢筋的混凝土。尽管它的抗压强度比砌体高，但其抗拉强度仍然很低。素混凝土构件只适用于受压构件，且破坏比较突然，故在工程中极少采用。

在混凝土构件的适当部位，放入钢筋，便得到钢筋混凝土构件。与素混凝土构件相比，钢筋混凝土构件的受力性能大为改善。图 1-1(a)、(b) 分别表示两根截面尺寸、跨度、混凝土强度完全相同的简支梁，前者是素混凝土的，后者在梁的下部受拉区边缘配有适量的钢筋。试验表明，两者的承载能力和破坏性质有很大的差别。素混凝土梁，由于混凝土抗拉性能很差，当荷载较小时其受拉区边缘混凝土的应变就达到混凝土的极限拉应变，随之出现裂缝，导致梁脆性断裂而破

坏,但此时梁受压区的混凝土压应力还远小于混凝土的抗压强度。钢筋混凝土梁则完全不同,当其受拉边混凝土开裂后尚不会断裂,而可继续增加荷载。此时开裂截面的拉力将由钢筋承担,直至钢筋拉应力达到屈服强度,裂缝迅速向上延伸,受压区面积迅速减小,受压区混凝土应力迅速增大,最终导致混凝土压应力达到抗压强度,混凝土受压区边缘应变达到其极限压应变而被压碎,梁才告破坏。因此,钢筋混凝土梁能充分发挥钢筋的抗拉性能和混凝土的抗压性能,大大提高梁的承载能力。

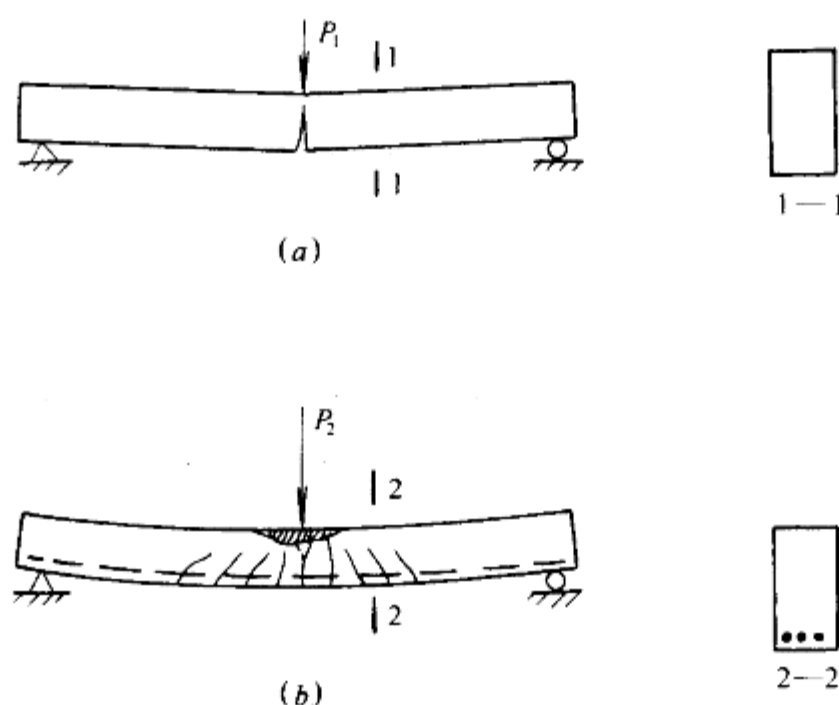


图 1-1

(a)素混凝土梁的破坏;(b)钢筋混凝土梁的破坏

在受压为主的构件中,通常也配置一定数量的钢筋来协助混凝土分担一部分压力以减小构件的截面尺寸,此外钢筋还可改善构件受压破坏的脆性性质。

钢筋和混凝土这两种力学性能不同的材料所以能结合在一起共同工作的原因是:

1) 硬化后的混凝土与钢筋的接触面上会产生良好的粘结力,使两者可靠地结合在一起,从而保证构件受力后,钢筋和其周围混凝土能共同变形。

2) 钢筋与混凝土的温度线膨胀系数接近 [钢筋为 $1.2 \times 10^{-5}/^{\circ}\text{C}$, 混凝土为 $(1.0 \sim 1.5) \times 10^{-5}/^{\circ}\text{C}$], 当温度变化时,不致产生较大的温度应力而破坏两者之间的粘结力。

钢筋混凝土受弯或受拉构件的受力性能虽说比素混凝土构件大为改善,但是存在着一个明显的缺点:当荷载不大时,构件受拉区便会出现裂缝。为使裂缝不致过大而影响正常使用,钢筋混凝土构件中只能采用强度不高的钢筋,并采用较大的截面来承受不太大的荷载。

预应力混凝土构件一般是指在上述构件使用前,预先对其使用时的受拉区混凝土施加一定的压应力而得到的构件。与钢筋混凝土构件相比,它的抗裂性能大大提高,构件受荷后裂缝很小或不裂,构件的刚度较大,在同样的跨度和荷载作

用下，截面尺寸可以较小，且可采用高强度钢筋。

与其他结构相比，混凝土结构有以下主要优点：

- 1) 承载力比砌体结构高。
- 2) 比钢结构节约钢材。
- 3) 耐久性和耐火性均比钢结构好。
- 4) 抗震性能比砌体结构好。

混凝土结构虽有较多的优点，但也有以下缺点：

- 1) 比钢结构自重大。
- 2) 比砌体结构造价高。

第三节 建筑结构的发 展简况

石结构、砖结构和钢结构已有悠久的历史，并且我国是世界上最早应用这三种结构的国家。

早在五千年前，我国就建造了石砌祭坛和石砌围墙（先于埃及金字塔）。我国隋代在公元 595～605 年由李春建造的河北赵县安济桥是世界上最早的空腹式单孔圆弧石拱桥。该桥净跨 37.37m，拱高 7.2m，宽 9m；外形美观，受力合理，建造水平较高。

我国生产和使用烧结砖也有三千年以上的历史。早在西周时期（公元前 1134 年～前 771 年）已有烧制的砖瓦。在战国时期（公元前 403～前 221 年）便有烧制的大尺寸空心砖。至秦朝和汉朝，砖瓦已广泛应用于房屋结构。

我国早在汉明帝（公元 60 年前后）时使用铁索建桥（比欧洲早 70 多年）。用铁造房的历史也比较悠久。例如现存的湖北荆州玉泉寺的 13 层铁塔便是建于宋代，已有 1500 年历史。

与前面三种结构相比，砌块结构出现较迟。其中应用较早的混凝土砌块问世于 1882 年，也仅百余年历史。而利用工业废料的炉渣混凝土砌块和蒸压粉煤灰砌块在我国仅有 30 多年的历史。

混凝土结构最早应用于欧洲，仅有 180 多年的历史。

1824 年，英国泥瓦工约瑟夫·阿斯普丁（Joseph·Aspadin）发明了波特兰水泥（因硬化后的水泥石的性能和颜色与波特兰岛生产的石灰石相似而得名）。以后，混凝土便开始在英国等地使用。1850 年，法国人郎波特（Lambot）用加钢筋的方法制造了一条水泥船，开始有了钢筋混凝土制品。1867 年，法国人莫尼埃（Manier）第一次获得生产配有钢筋的混凝土构件的专利。以后，钢筋混凝土日益广泛应用于欧洲的各种建筑工程。及至 1928 年，法国人弗列新涅提出了混凝土收缩和徐变理论，采用了高强钢丝，并发明了预应力锚具后，预应力混凝土开始应用于工程。预应力混凝土的出现，是混凝土技术发展的一次飞跃。它使混凝土结构的性能得以改善，应用范围大大扩展。由于预应力混凝土结构的抗裂性能好，并可采用高强度钢筋，故可应用于大跨度、重荷载建筑 and 高压容器等。

1955 年，我国有了第一批建筑结构设计规范。至今，结构规范已修订了四次。