

■ 住房和城乡建设领域职业培训教材

Job Training Textbooks of Housing and Urban-Rural Development Field

土建施工员

(第二版)

◆ 曹启坤 主编 ◆

核心
【要点】

根据新规范

细节
【解释】

学习新技术

发散
【相关知识】

掌握新工艺



华中科技大学出版社

<http://www.hustp.com>

住房和城乡建设领域职业培训教材

土建施工员

(第二版)

本书主编 曹启坤

本书编写委员会

(按姓氏笔画排序)

上官子昌 王 健 王洪德 白会人

白雅君 巩晓东 吴 彦 杨 伟

苏永清 周 梅 林志伟 高永新

曹启坤 戴成元



华中科技大学出版社

<http://www.hustp.com>

中国·武汉

图书在版编目 (CIP) 数据

土建施工员 / 曹启坤主编. —2 版. —武汉: 华中科技大学出版社, 2014. 10
(住房和城乡建设领域职业培训教材)
ISBN 978-7-5680-0370-4

I. ①土… II. ①曹… III. ①土木工程-工程施工-职业培训-教材 IV. ①TU74

中国版本图书馆 CIP 数据核字 (2014) 第 187159 号

住房和城乡建设领域职业培训教材 土建施工员 (第二版)

曹启坤 主编

出版发行: 华中科技大学出版社 (中国·武汉)
地 址: 武汉市武昌珞喻路 1037 号 (邮编: 430074)
出 版 人: 阮海洪

责任编辑: 宁振鹏
责任校对: 刘之南

责任监印: 秦 英
装帧设计: 王亚平

录 排: 北京泽尔文化
印 刷: 北京润田金辉印刷有限公司
开 本: 787 mm×1092 mm 1/16
印 张: 25.25
字 数: 662 千字
版 次: 2014 年 10 月第 2 版第 3 次印刷
定 价: 59.80 元



投稿热线: (010) 64155588-8031

本书若有印装质量问题, 请向出版社营销中心调换
全国免费服务热线: 400-6679-118 竭诚为您服务
版权所有 侵权必究

内 容 提 要

本书依据最新建筑施工与质量验收规范，将土建施工知识全方位地呈现在读者的面前。全书共分九章，分别为：建筑构造与识图、建筑结构、地基与基础工程、砌体工程、混凝土结构工程、钢结构工程、屋面及防水工程、装饰装修工程及建筑施工现场管理。

本书可作为建筑施工企业土建施工员岗位培训教材，也可供土建施工人员及相关工程技术和管理人员参考使用。

前 言

目前，我国建筑业发展迅速，随着城镇建设规模的日益扩大，建筑施工队伍不断增加，建筑工地（施工现场）的范围也在不断扩大。与此同时，国家对建筑设计、建筑结构、施工质量验收等一系列标准规范进行了大规模的修订，各种施工新技术、新材料、新设备、新工艺也已得到广泛的应用。

在这种形势下，施工现场迫切需求既能够熟练掌握技术技能又具备一定管理知识的建筑施工人员，他们的管理能力和技术水平的高低不仅关系到众多建设项目能否有序、高效率、高质量地完成，还关系到建筑施工企业的信誉、前途和发展，乃至整个建筑业的发展。

为此，我们组织有关方面的专家、学者，在深入调查的基础上，以土建施工人员为主要对象，编写了本书。

本书采用“模块式”的方式进行编写，各节内容均按【要点】、【解释】和【相关知识】的顺序进行描述，并将施工过程中涉及的常见问题采用【禁忌】的方式进行提示，力求能够使读者快速把握章节重点，理清知识脉络，提高学习效率。各节内容设置采用如下体例：

【要 点】 对该节内容进行概括与总结；

【解 释】 通过设置一系列醒目的小标题，对要点内容进行详细的说明与分析；

【相关知识】 对与本节题目相关的事项和关键词做扼要说明；

【禁 忌】 提示施工过程中涉及的常见问题。

我们编写本书的目的是力求内容尽善尽美，使土建施工人员学以致用，但由于经验和学识有限，内容难免有疏漏或未尽之处，敬请广大读者批评指正。

编者

2014年7月

目 录

第 1 章 概述	1
1.1 建筑构造基本知识	1
1.2 建筑结构基本知识	8
1.3 建筑结构设计原则	14
1.4 建筑施工图的识读	22
第 2 章 地基与基础工程	43
2.1 土方工程	43
2.2 地基处理工程	59
2.3 桩基工程	70
2.4 基础工程	84
第 3 章 砌体工程	91
3.1 砌筑脚手架	91
3.2 砌筑砂浆	101
3.3 砖砌体工程	107
3.4 石砌体工程	117
3.5 配筋砌体工程	123
3.6 混凝土小型砌体工程	128
3.7 加气混凝土砌块砌体工程	135
第 4 章 混凝土结构工程	142
4.1 模板工程	142
4.2 钢筋工程	153
4.3 混凝土工程	172
4.4 预应力混凝土工程	189
第 5 章 钢结构工程	201
5.1 建筑钢材	201
5.2 钢结构连接	215
5.3 钢结构加工制作	223
5.4 钢结构安装工程	233
5.5 钢结构涂装工程	255
第 6 章 屋面及防水工程	267
6.1 卷材防水屋面	267
6.2 刚性防水屋面	272
6.3 涂膜防水屋面	278

6.4	地下防水工程	287
第7章	装饰装修工程	295
7.1	抹灰工程	295
7.2	门窗工程	309
7.3	饰面工程	321
7.4	吊顶工程	332
7.5	隔断工程	340
7.6	涂料工程	346
7.7	幕墙工程	352
第8章	建筑施工现场管理	379
8.1	现场技术管理	379
8.2	安全生产管理	384
	参考文献	395

第 1 章 概 述

1.1 建筑构造基本知识

【要 点】

建筑构造是一门研究建筑物的构造组成、构造形式及细部构造做法的综合性建筑技术科学。它以根据建筑物使用功能的要求,结合建筑材料、建筑结构、建筑经济、建筑施工和建筑艺术等因素的影响,选择合理的构造方案,确定“实用、安全、经济、美观”的构造做法为主要任务。

通过本节学习,要求掌握建筑的分类与等级,熟悉建筑物的构造组成与影响因素。

【解 释】

建筑的分类

1) 按建筑使用功能分类

(1) 民用建筑。民用建筑分为居住建筑和公共建筑。居住建筑是指供生活起居用的建筑,如住宅、集体宿舍等。公共建筑是指进行社会活动的非生产性建筑,如行政办公用建筑、文教建筑、医疗建筑、商业建筑、观演建筑、展览建筑、交通建筑、通信建筑、园林建筑等。

(2) 工业建筑。工业建筑是指各类工厂为生产产品的需要而建造的不同用途的建筑物和构筑物。如生产车间、辅助车间、动力用房、仓库、烟囱及水塔等建筑。

(3) 农业建筑。农业建筑是指供农、牧业生产和加工用的建筑,如畜禽饲养场、水产品养殖场、农畜产品加工厂、农产品仓库及农业机械用房等建筑。

2) 按建筑规模和数量分类

(1) 大量性建筑。大量性建筑是指建筑规模不大,但建造量多、涉及面广的建筑,如住宅、学校、医院、商店、中小型影剧院、中小型工厂等建筑。

(2) 大型性建筑。大型性建筑是指规模宏大、功能复杂、耗资多、建筑艺术要求较高的建筑,如大型体育馆、航空港、火车站及大型工厂等建筑。

3) 按建筑层数与高度分类

(1) 住宅建筑。住宅建筑按层数划分为:1~3层为低层建筑;4~6层为多层建筑;7~9层

为中高层建筑；10层及其以上为高层建筑。

(2) 公共建筑。公共建筑及综合性建筑总高度超过 24 m 时为高层建筑（不包括高度超过 24 m 的单层主体建筑）。建筑高度为建筑物室外地面至女儿墙顶部或槽口的高度。

(3) 工业建筑。工业建筑按层数划分为：单层建筑；两层以上、高度不超过 24 m 时为多层建筑；当层数较多且高度超过 24 m 时为高层建筑。

当建筑物高度超过 100 m 时，不论住宅建筑或公共建筑均为超高层建筑。

4) 按建筑物主要承重结构材料分类

(1) 木结构。指以木材作为房屋承重骨架的建筑。由于木结构具有自重轻、抗震性能好、构造简单、施工方便等优点，因此是我国古代建筑的主要结构类型。但木材易腐、易燃，加之我国森林资源缺乏，目前已基本不采用。

(2) 混合结构。指主要承重结构由两种或两种以上的材料构成的建筑。如砖墙和木楼板的砖木结构；砖墙和钢筋混凝土楼板的砖混结构；钢筋混凝土墙或柱和钢屋架的钢混结构。混合结构是当前建造数量最大、应用最为普遍的结构类型。

(3) 钢筋混凝土结构。指主要承重构件全部采用钢筋混凝土结构的建筑。钢筋混凝土结构形式具有坚固耐久、防火、可塑性强等优点，在当今建筑领域中应用很广泛，且发展前途最大。

(4) 钢结构。指主要承重构件全部采用钢材制作的建筑。钢结构形式具有力学性能好，制作安装方便、自重轻等优点，由于目前我国钢产量有限，钢结构主要应用于大型公共建筑、高层建筑和少量工业建筑中。随着建筑技术的发展，钢结构的应用将有进一步发展的趋势。

5) 按建筑结构的承重方式分类

(1) 墙承重结构。指承重方式是以墙体承受楼板及屋顶传来的全部荷载的建筑。土木结构、砖木结构及砖混结构都属于这一类，常用于 6 层或 6 层以下的大量性民用建筑，如住宅、办公楼、教学楼、医院等建筑。

(2) 框架结构。指承重方式是以梁、柱组成的骨架承受楼板及屋顶传来的全部荷载的建筑。常用于荷载及跨度较大的建筑和高层建筑。这类建筑中，墙体不起承重作用。

(3) 部分框架结构。指承重方式是以外墙承重，内部用柱承重或建筑下部为框架结构承重、上部为墙承重结构的建筑。这种类型常用于需要大空间、但可设柱的建筑和底层需要大空间而上部为小空间的建筑，如食堂、商业建筑、商住楼等建筑。

(4) 空间结构。指承重方式是用空间构架，如网架、悬索及薄壳结构来承受全部荷载的建筑。适用于跨度较大的公共建筑，如体育馆等建筑。



建筑的等级

建筑等级一般按耐久年限和耐火性能划分。

1) 按建筑耐久年限分

建筑物的耐久年限主要根据建筑物的重要性和规模大小来划分，作为基建投资、建筑设计和材料选用的重要依据。按建筑耐久年限分为 4 级，见表 1-1。



表 1-1 建筑耐久年限等级划分

等级	使用年限	适用范围	等级	使用年限	适用范围
1	5 年	临时建筑	3	50 年	普通建筑和构筑物
2	25 年	易替换结构建筑	4	100 年	纪念性建筑或者重要建筑

2) 按建筑耐火性能分

建筑物的耐火等级主要根据建筑物构件的燃烧性能和耐火极限两个因素来确定。按耐火性能分为 4 级, 见表 1-2。

表 1-2 建筑物构件的燃烧性能和耐火极限

构件名称		耐火等级			
		一级	二级	三级	四级
墙	防火墙	不燃烧体 3.00	不燃烧体 3.00	不燃烧体 3.00	不燃烧体 3.00
	承重墙	不燃烧体 3.00	不燃烧体 2.50	不燃烧体 2.00	难燃烧体 0.50
	非承重外墙	不燃烧体 1.00	不燃烧体 1.00	不燃烧体 0.50	燃烧体
	楼梯间的墙 电梯井的墙 住宅单元之间的墙 住宅分户墙	不燃烧体 2.00	不燃烧体 2.00	不燃烧体 1.50	难燃烧体 0.50
	疏散走道两侧的隔墙	不燃烧体 1.00	不燃烧体 1.00	不燃烧体 0.50	难燃烧体 0.25
	房间隔墙	不燃烧体 0.75	不燃烧体 0.50	难燃烧体 0.50	难燃烧体 0.25
	柱	不燃烧体 3.00	不燃烧体 2.50	不燃烧体 2.00	难燃烧体 0.50
梁	不燃烧体 2.00	不燃烧体 1.50	不燃烧体 1.00	难燃烧体 0.50	
楼板	不燃烧体 1.50	不燃烧体 1.00	不燃烧体 0.50	燃烧体	
屋顶承重构件	不燃烧体 1.50	不燃烧体 1.00	燃烧体	燃烧体	
疏散楼梯	不燃烧体 1.50	不燃烧体 1.00	不燃烧体 0.50	燃烧体	
吊顶(包括吊顶搁栅)	不燃烧体 0.25	难燃烧体 0.25	难燃烧体 0.15	燃烧体	



1) 基础

基础是位于建筑物最下部的承重构件,起承重作用,承受建筑物的全部荷载,并将荷载传给地基。

2) 墙体

墙体是围成房屋空间的竖向构件,具有承重、围护和水平分隔的作用。它承受由屋顶及各楼层传来的荷载,并将这些荷载传给基础;外墙还用以抵御自然界各种因素对室内的侵袭,内墙用作房间的分隔、隔声、遮挡视线,以保证建筑具有舒适的环境。

3) 楼板层

楼板层是划分空间的水平构件,具有承重、水平分隔和水平支撑的作用。楼层将建筑从高度方向分隔成若干层,承受着家具、设备、人体荷载及自重,并将这些荷载传给墙或柱,同时,楼板层的设置对增加建筑的整体刚度起着重要作用。

4) 楼梯

楼梯是各层之间的竖向交通联系构造设施。

5) 屋顶

屋顶是建筑物顶部的承重构件和围护构件,主要作用是承重、保温隔热和防水。屋顶承受着房屋顶部包括自重在内的全部荷载,并将这些荷载传递给墙或柱;同时抵御自然界各种因素对顶层房间的侵袭。

6) 门窗

门和窗均属非承重的建筑配件。门的主要作用是交通和分隔房间,有时兼有采光和通风作用。窗的主要作用是采光和通风,同时还具有分隔和围护的作用。

一般民用建筑除上述主要组成部分以外,还有一些人们使用和建筑本身所必需的构造措施,如阳台、散水、装修部分等。



建筑构造的影响因素

影响建筑构造的因素有很多,但其主要因素主要有以下3个方面。

1) 外界环境的影响

外界环境的影响主要有以下3个方面。

(1) 外力的影响。外力包括人、家具和设备的重量,结构自重,风力、地震力及雪荷载等。这些统称为荷载。荷载的大小是结构选型、材料应用及构造设计的重要依据。

(2) 气候条件的影响。气候条件包括日晒雨淋、风雪冰冻、地下水等。对于这些影响需在构造设计中采取必要的防护措施,如防水防潮、保温隔热、防止温度变形等。

(3) 人为因素的影响。人为因素包括火灾、机械振动、噪声等,在构造处理上需采取防火、防振和隔声等相应的措施。

2) 建筑技术条件的影响

建筑技术条件是指建筑材料技术、结构技术、施工技术和设备技术等。随着建筑行业的发展,新材料、新结构、新施工方法及新型设备不断出现,建筑构造受它们的影响和制约,设计中应有与之相适应的构造措施。

3) 经济条件的影响

建筑构造设计必须考虑经济效益。在确保工程质量的前提下,既要降低建造过程中的材料、能源和劳动力消耗,以降低造价;又要有利于降低使用过程中的围护和管理费用。同时,在设计过程中要根据建筑物的不同等级和质量标准,在材料选择和构造方式等方面予以区别对待。

【相关知识】



工业建筑构造简述

1) 工业厂房分类

(1) 按厂房用途分类。

① 主要生产厂房。主要生产厂房是生产主要产品和半成品的车间,如机械制造厂的铸工车间、机械加工车间、装配车间等。

② 辅助生产厂房。辅助生产厂房是为主要生产厂房服务的厂房,如机械制造厂中的机修车间、工具车间等。

③ 动力用厂房。动力用厂房是供应全厂能源的厂房,如发电站、锅炉房、煤气发生站等。

(2) 按厂房生产状况分类。

① 热加工车间。这类车间在生产中往往散发出大量热量、烟尘,如铸工车间等。

② 冷加工车间。这类车间生产是在正常温度下进行的,如机械加工及装配车间等。

③ 恒温恒湿车间。车间内要求稳定的温度、湿度条件,如纺织车间和某些精密仪表车间等。

④ 洁净车间。车间内要求高度洁净,如集成电路车间等。

(3) 按厂房层次分类。

① 单层厂房。单层厂房便于在水平方向组织生产工艺流程,对于运输量大,设备、加工件及产品笨重的生产有较大的适应性,因而广泛应用于机械制造、冶金、重型工业等领域。单层厂房剖面形式如图 1-2 所示。

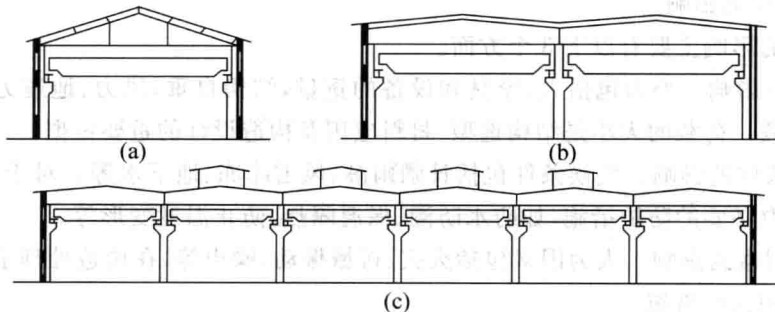


图 1-2 单层厂房

② 多层厂房。多层厂房广泛用于食品、电子、精密仪器等工业部门,因为其产品较轻并适合垂直方向布置工艺流程。多层厂房剖面形式如图 1-3 所示。

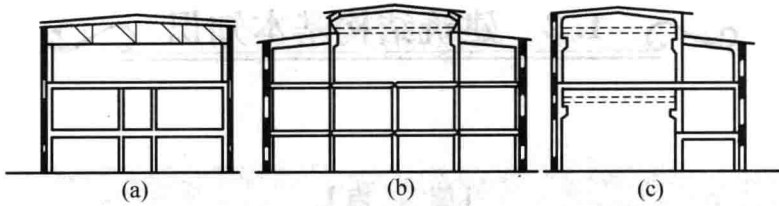


图 1-3 多层厂房

③ 混合层次厂房。即同一厂房既有单层跨也有多层跨。它是单层厂房和多层厂房的有机组合,因而具有以上两种厂房的特点。图 1-4 是某化工车间剖面,高大的生产设备位于中间的单层跨内,两个边跨则为多层。

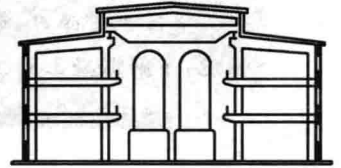


图 1-4 混合层次厂房

2) 单层工业厂房的支撑方式

(1) 厂房支撑的种类。单层工业厂房的结构支撑方式基本上可分为承重墙结构与骨架承重结构。

(2) 厂房支撑方式的应用及特点。仅当厂房的跨度、高度及吊车荷载很小时,才用承重墙结构,此外则多用骨架承重结构。骨架结构由柱、梁、屋架等组成,以承受厂房的各种荷载。在这种厂房中,墙体只起围护或分隔作用。

(3) 钢筋混凝土骨架结构的组成。图 1-5 是钢筋混凝土骨架结构单层厂房示意图,由图可知,厂房承重结构由横向骨架和纵向连系构件组成,横向骨架包括基础、柱、屋架(屋面梁),纵向连系构件有屋面板、吊车梁、连系梁、支撑等,此外还有外墙、天窗及其他附属构件。

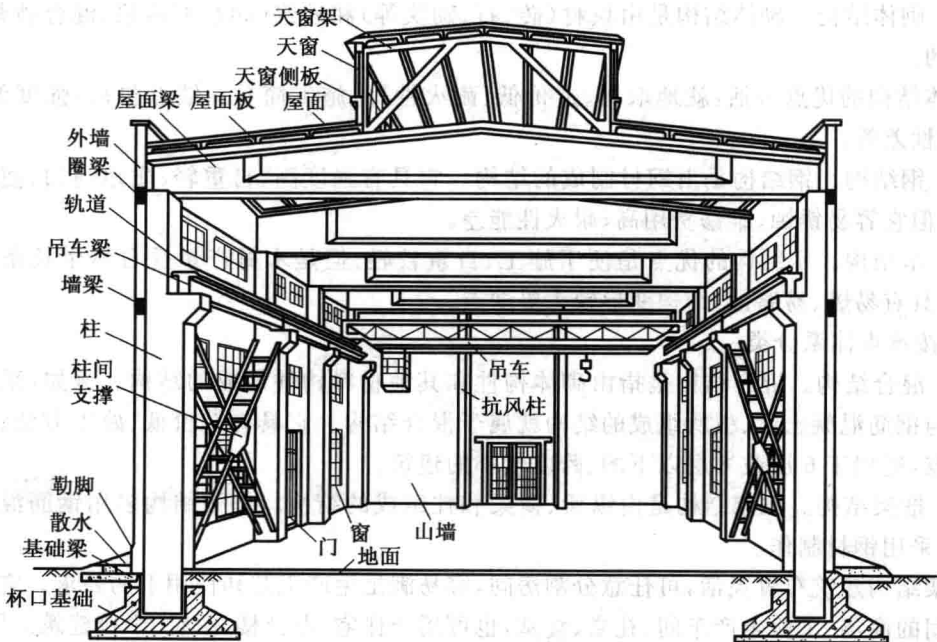


图 1-5 单层厂房构造组成

1.2 建筑结构基本知识

【要 点】

在房屋建筑中,由各种构件(屋架、梁、板、柱等)组成的能承受各种作用的体系称为建筑结构。这里所指的各种作用是指能引起体系产生内力和变形的各种因素,如荷载、地震、温度变化或基础沉降等。

通过本节学习,要求掌握建筑结构的分类,了解钢筋的选择与分类及力学性能,了解混凝土的性质。

【解 释】

建筑结构的分类

1) 按所用材料分类

(1) 钢筋混凝土结构。钢筋混凝土结构是由钢筋和混凝土两种材料构成的,它具有的优点包括:强度高、耐久性好、可模性好、耐火性好、便于就地取材、抗震性能好。缺点包括:自重、抗裂性能较差、现浇施工时耗费模板多、工期长等。

(2) 砌体结构。砌体结构是由块材(砖、石、砌块等)和砂浆(如水泥砂浆、混合砂浆等)砌筑而成的。

砌体结构的优点包括:就地取材、造价低、耐火性好、施工简易。缺点包括:强度低、自重、抗震性差等。

(3) 钢结构。钢结构是由钢材制成的结构。它具有强度高、自重轻、质地均匀、便于施工等优点;但它容易锈蚀、维修费用高、耐火性能差。

(4) 木结构。木结构的优点是便于施工、自重较轻;但是木材产量受自然生长条件的限制,并且具有易燃、易腐蚀、结构变形较大等缺点。

2) 按承重体系分类

(1) 混合结构。混合结构是指由砌体构件和其他材料构件组成的结构。例如,采用砖墙或砖柱与钢筋混凝土梁、板所组成的结构就属于混合结构。它具有造价低、施工方便、就地取材等优点,适用于6层或6层以下的、跨度较小的建筑。

(2) 框架结构。框架结构是由纵梁、横梁和柱组成的结构。框架结构多用钢筋混凝土建造,也可采用钢材制作。

框架结构建筑布置灵活,可任意分割房间,容易满足生产工艺和使用上的要求。它既可用于大空间的商场、工业生产车间、礼堂、食堂,也可用于住宅、办公楼、医院、学校建筑。因此,框架结构在单层和多层工业与民用建筑中获得了广泛应用。

钢筋混凝土框架结构超过一定高度后,其侧向刚度将大大降低,这时,在风荷载或地震作

用下,其侧向位移就会超过容许值,因此,钢筋混凝土框架结构多用于10层以下建筑。个别也有超过10层的。

(3) 框架-剪力墙结构。钢筋混凝土框架-剪力墙结构是在框架结构纵、横方向的适当位置,在柱与柱之间设置几道厚度大于140 mm的钢筋混凝土墙体而构成的。由于在这种结构中剪力墙在平面内的侧向刚度比框架侧向刚度大得多,所以,在风荷载或地震作用下产生的水平剪力主要由墙来承担,一小部分剪力则由框架来承担,而框架则主要承受竖向荷载。由于框架-剪力墙结构充分发挥了剪力墙和框架各自的优点,因此,在高层建筑中采用框架-剪力墙结构比框架结构更经济合理。

(4) 剪力墙结构。剪力墙结构是由纵横钢筋混凝土墙所组成的结构。这种墙除抵抗水平地震作用和竖向荷载外,还对房屋起着围护或分割作用。这种结构适用于高层住宅、旅馆等建筑。因为剪力墙结构的墙体较多,房屋的侧向刚度大,因此它可以建得很高。

目前,我国剪力墙结构多用于12~30层住宅、旅馆建筑中。

(5) 筒体结构。随着房屋层数的进一步增加,房屋结构需要具有更大的侧向刚度,以抵抗风荷载和地震作用,因此出现了筒体结构。

筒体结构是用钢筋混凝土墙围成侧向刚度很大的筒体,其受力特点与一个固定于基础上的筒形悬臂构件相似。为了满足采光的要求,在筒壁上开有孔洞,这种筒称为空腹筒或框筒。当建筑物高度更高,要求侧向刚度更大时,可采用筒中筒结构。这种筒体由空腹外筒和实腹内筒组成,内外筒之间用在自身平面内刚度很大的楼板相联系,使之共同工作,形成一个空间结构。

筒体结构多用于高层或超高层(高度 $H \geq 100$ m)公共建筑中,如饭店、银行、通信大楼等。

(6) 大跨结构。大跨结构是指在体育馆、大型火车站、航空港等公共建筑中所采用的结构。在这种结构中,竖向承重结构构件多采用钢筋混凝土柱,屋盖采用钢网架、薄壳或悬索结构等。

钢筋的选择与分类

1) 钢筋的选用

(1) 普通钢筋(指用于钢筋混凝土结构中的钢筋和预应力混凝土结构中的非预应力钢筋)宜采用HRB400级和HRB335级钢筋,也可采用HPB300级和RRB400级钢筋。

(2) 预应力钢筋宜采用预应力钢绞线、钢丝,也可采用热处理钢筋。

规范提倡用HRB400级钢筋作为我国钢筋混凝土结构的主力钢筋;用高强度的预应力钢绞线、钢丝作为我国预应力混凝土结构的主力钢筋。

2) 钢筋的种类

钢筋按其生产工艺、机械性能与加工条件的不同分为热轧钢筋、钢丝、钢绞线和热处理钢筋。其中热轧钢筋属于有明显屈服点的钢筋,钢丝、钢绞线和热处理钢筋属于没有明显屈服点的钢筋。

(1) 热轧钢筋。热轧钢筋是用普通碳素钢(含碳量小于0.25%)和普通低合金钢热轧制成的。热轧钢筋按其强度由低到高分3个等级:HPB300,即热轧光面钢筋300级,为普通碳素钢;HRB335(20MnSi)和HRB400(20MnSiV、20MnSiNb、20MnTi),即热轧带肋钢筋335级和

400级;RRB400(K20 MnSi),即余热处理钢筋400级,三者均为普通低合金钢。在外观上,HPB300为光面圆钢筋,其余钢筋的表面均有助纹(月牙纹),表面有助纹的钢筋统称为变形钢筋。

HPB300级钢筋主要用作中小型钢筋混凝土构件中的受力主筋及钢筋混凝土和预应力混凝土结构中的箍筋和构造钢筋。HRB335、HRB400和RRB400级钢筋表面轧有助纹,与混凝土的黏结强度较HPB300级钢筋好,且钢材强度高,因此用于大中型钢筋混凝土结构,特别是作为承受多次重复荷载、地震作用、冲击作用的结构的受力主筋和预应力结构中参与受力的非预应力筋等。

(2) 钢丝。结构用的消除应力钢丝有光面碳素钢丝、螺旋肋钢丝和三面刻痕钢丝等。它们的共同特点是强度高,但伸长率较低。各类钢丝在结构中主要用作预应力筋或作焊接钢筋网片。

(3) 钢绞线。钢绞线是将多根碳素钢用绞盘绞制而成的。其特点是强度高,与混凝土的黏结好。由于断面大,使用根数少,在构件中排列方便,易于锚固,所以多用于大跨度、重荷载的预应力混凝土结构中。

(4) 热处理钢筋。钢材的热处理是通过加热、保温、冷却等过程以改变钢材性能的一种工艺。热处理钢筋是用几种特定钢号的热轧钢筋,经过淬火和回火处理而成。钢筋经淬火后强度大幅度提高,但塑性和韧性相应降低,通过高温回火则可以在不降低强度的同时改变淬火形成的不稳定组织,消除淬火产生的内应力,使塑性和韧性得到改善。热处理钢筋是一种较理想的预应力钢筋。



钢筋的力学性能

钢筋混凝土所用的钢筋,分为有屈服点钢筋(热轧钢筋、冷拉钢筋)和无屈服点钢筋(热处理钢筋、钢丝和钢绞线)。

有屈服点钢筋的拉伸 $\sigma-\epsilon$ 曲线如图1-6所示。由图可知,在应力达到 a 点以前,应力和应变成正比, a 点的应力称为比例极限。应力达到 b 点钢筋开始屈服,即应力不增加,变形继续增长,直至 c 点。 b 点的应力称为屈服点。 bc 段称为流幅或屈服阶。这一阶段钢筋几乎按理想塑性状态工作。超过 c 点后, $\sigma-\epsilon$ 曲线表现为上升曲线,这时钢筋具有弹性和塑性两重性质。这种性能一直维持到 d 点,此后,钢筋产生颈缩现象, $\sigma-\epsilon$ 曲线呈下降趋势。 d 点所对应的应力称为极限强度。到达曲线 e 点时钢筋被拉断,与 e 点对应的应变称为延伸率。

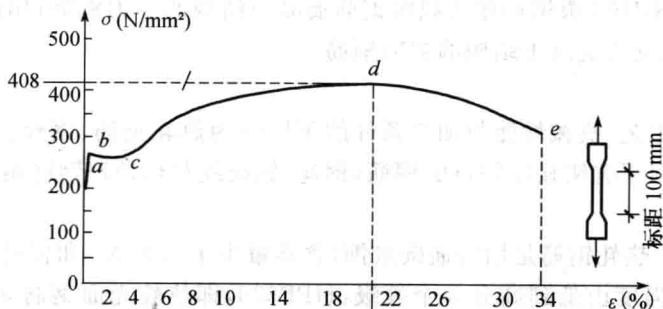


图 1-6 有屈服点钢筋 $\sigma-\epsilon$ 曲线