

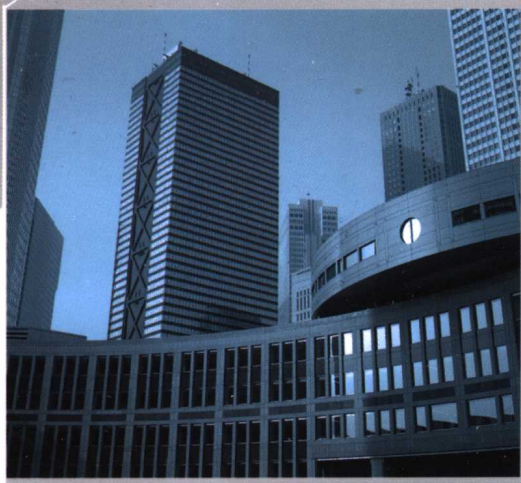
TUJIAN GONGCHENG

土木工程 概论与实训指导

徐占发 佟令玫 主编

SHIXUN ZHIDAO

GAILUN
YU



人民交通出版社

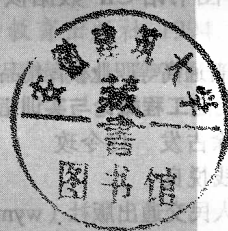
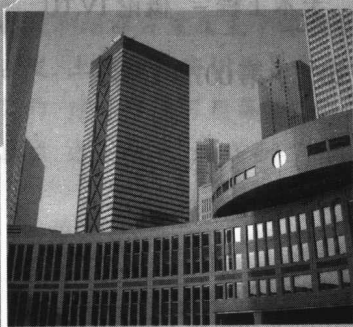
China Communications Press

要 容 内

土木工程

概论与实训指导

徐占发 佟令玫 主编



人民交通出版社

China Communications Press

内 容 提 要

本书根据近年新颁布的土建工程相关的规范标准和教学大纲,吸收相关教学参考书的长处和工程经验的成果编写而成。

本书共有9章及附录,主要内容有概述、建筑制图与投影原理、建筑与装修工程材料、建筑构造、民用建筑设计与建筑施工图识读、建筑结构设计 with 结构施工图识读、建筑环境设备工程与施工图识读、土木建筑工程施工、土建工程专业实训指导等。本书内容翔实、简明实用,便于自学和应用。

本书为高等院校土建工程、房地产经济、建设工程项目管理、物业管理、建设工程造价与概预算、建设监理、基本建设财务信用专业和建设银行等相关专业的试用教材,也可作为相关企业事业单位职工培训教材和从业人员自学参考书和工具书。

图书在版编目(CIP)数据

土建工程概论与实训指导 / 徐占发, 佟令玫编. —北京: 人民交通出版社, 2007.5
ISBN 978-7-114-06379-4

I.土… II.①徐…②佟… III.土木工程-概论 IV.TU

中国版本图书馆CIP数据核字(2007)第007301号

普通高等职业教育精品课程教材

书 名: 土建工程概论与实训指导

著 作 者: 徐占发 佟令玫

责任编辑: 钱悦良

出版发行: 人民交通出版社(wym64298973@126.com)

地 址: (100011) 北京市朝阳区安定门外外馆斜街3号

网 址: <http://www.ccpres.com.cn>

销售电话: (010) 85285977, 85285838, 85285995

总 经 销: 北京中交盛世书刊有限公司

经 销: 各地新华书店

印 刷: 北京宝莲鸿图科技有限公司

开 本: 787×1092 1/16

印 张: 31.5

字 数: 796千

版 次: 2007年5月 第1版

印 次: 2007年5月 第1次印刷

书 号: ISBN 978-7-114-06379-4

印 数: 0001-3000册

定 价: 48.00元

(如有印刷、装订质量问题的图书由本社负责调换)

前言

QIANYAN

《土建工程概论与实训指导》是高等院校土建工程专业、房地产经济专业、建设工程项目管理专业、物业管理专业、建筑工程造价专业、建设监理专业、基本建设财务信用专业和建设银行等相关专业的试用教材,也可作为相关企事业单位职工培训教材和从业人员自学参考书。

本书具有较强的汇用性、适用性和覆盖面,重点是建筑工程专业,兼顾其他专业方向和分支,是一门工程专业基础课或称平台课,可供大学本科使用,也可供高职高专和自考业大、电大等各类学校选用,有些章节也可独立开课。

本书共有9章,其主要内容为:概述,简要全面地介绍了土建工程的一般知识和概念;投影原理与建筑制图基本知识;建筑与装修工程材料;建筑构造;民用建筑设计与建筑施工图识读;建筑结构设计 with 结构施工图识读;建筑环境设备工程与施工图识读;土木建筑工程施工;土建工程专业实训指导等。

本书内容翔实、简明实用、便于自学和应用;采用近年颁布的新规范、新标准、新工程经验和成果,具有一定的先进性;备有大量的图表和实用资料,可供查阅和使用,对工作有较大帮助。

本书编写人员有:徐占发、佟令玫、施行、董和平、贾铭钰、温双义、张红凤、孙震、许大江、张敏、阎慧清、郝峻弘、罗立寒、隋凤芝、徐广毅、隋红征。徐占发、佟令玫任主编,施行、董和平、贾铭钰、郝峻弘为副主编。

在编写过程中,我们引用了一些已发表的文献资料和相关教材的部分内容,并得到有关专家及其所在单位的大力支持和帮助,值此深表谢意。

由于该书内容具有极强的综合性和专业领域的宽广性,作者水平有限,理解不深,且时间仓促,书中一定存在不少缺点和不足,甚至错误,恳请读者批评指正,不胜感激。

编 者

目录

MULU

第1章 概述	1
1.1 建筑及其构成要素	1
1.1.1 建筑的含义	1
1.1.2 建筑物构成的基本要素	1
1.1.3 建筑的构成部分	2
1.2 建筑的分类	2
1.2.1 按用途分类	2
1.2.2 按主要承重结构的材料类别分类	2
1.2.3 按建筑结构承重体系分类	3
1.2.4 按屋(楼)盖的类型分类	7
1.2.5 按建筑物的层数分类	10
1.3 建筑物的等级	11
1.3.1 建筑物的质量等级	11
1.3.2 建筑物的耐火等级	12
1.3.3 建筑结构的安全等级	13
1.4 建筑物的组成	14
1.4.1 民用建筑物的组成	14
1.4.2 单层厂房结构的组成	15
1.5 建筑工业化与标准化	16
1.5.1 建筑工业化与工业化建筑	16
1.5.2 建筑统一模数制	17
1.6 土建工程主要类型	24
1.6.1 建筑工程	24
1.6.2 桥梁工程	25
1.6.3 道路工程	27
1.6.4 隧道工程	32
1.6.5 给水排水工程	37
1.6.6 环境工程	37
1.6.7 特种工程结构	38
1.7 建设活动中的从业单位与执业资格	40

1.7.1	建筑活动中的从业单位	40
1.7.2	物业管理	41
1.7.3	专业技术人员执业资格	43
1.8	建设法规与标准规范	44
1.8.1	建设法规的类型	44
1.8.2	工程标准	44
第2章	投影原理与建筑制图基本知识	48
2.1	概述	48
2.2	工程制图的基本知识	48
2.2.1	绘图仪器与工具	48
2.2.2	制图用品	49
2.2.3	建筑制图国家标准	50
2.2.4	制图的一般步骤和方法	53
2.3	投影的基本知识	54
2.3.1	投影的概念	54
2.3.2	正投影的基本性质	54
2.3.3	正投影图	55
2.3.4	三面正投影图的作图方法	56
2.4	形体的投影	57
2.4.1	点、直线、平面的三面正投影	57
2.4.2	平面体的投影	58
2.4.3	曲面体的投影	58
2.4.4	组合体的投影	59
2.5	轴测投影	61
2.5.1	轴测投影图的形成	61
2.5.2	正等轴测投影图	61
2.5.3	正二等轴测投影	62
2.5.4	斜二等轴测投影	62
2.5.5	轴测图的基本作图步骤	62
2.6	剖面图和断面图	63
2.6.1	剖面图	63
2.6.2	断面图	65
第3章	建筑与装修工程材料	67
3.1	概述	67
3.1.1	建筑材料的产生和发展简况	67
3.1.2	建筑材料的分类	67
3.1.3	建筑材料技术标准	68
3.2	建筑材料的基本性质	69
3.2.1	材料的基本物理性质	69
3.2.2	材料的基本力学性质	75

3.2.3	材料的耐久性	76
3.2.4	材料各种性质之间的相互关系	77
3.3	建筑钢材	77
3.3.1	钢材的冶炼与分类	77
3.3.2	建筑钢材的主要技术性能	79
3.3.3	建筑钢材的标准和应用	82
3.4	石膏、石灰、水玻璃与水泥	87
3.4.1	石膏	88
3.4.2	石灰	91
3.4.3	水玻璃	95
3.4.4	硅酸盐水泥	96
3.5	混凝土与砂浆	114
3.5.1	混凝土	114
3.5.2	砂浆	150
3.6	砖、砌块和石材	156
3.6.1	烧结普通砖	156
3.6.2	烧结多孔砖、空心砖	159
3.6.3	蒸养(压)砖	161
3.6.4	中小型砌块	162
3.6.5	建筑工程石材	164
3.7	防水、绝热、吸声与隔声材料	166
3.7.1	沥青	166
3.7.2	防水卷材	170
3.7.3	防水涂料	173
3.7.4	密封材料	175
3.7.5	绝热材料	177
3.7.6	吸声材料与隔声材料	179
3.8	建筑装饰材料	180
3.8.1	建筑玻璃	181
3.8.2	建筑陶瓷	183
3.8.3	建筑涂料	185
3.8.4	其他装饰材料	189
3.8.5	铝及铝合金	190
3.8.6	铜及铜合金	191
3.9	建筑木材与塑料	192
3.9.1	木材的分类和特点	192
3.9.2	木材的主要性质	194
3.9.3	人造板材	197
3.9.4	建筑塑料的组成与特性	198
3.9.5	常用建筑塑料制品	200

3.9.6 建筑胶粘剂	202
第4章 建筑构造	204
4.1 地基与基础	204
4.1.1 地基	204
4.1.2 基础的类型与构造	205
4.1.3 基础的埋置深度	209
4.1.4 地下室	210
4.1.5 管道穿越基础或地下室时的构造处理	214
4.2 墙体	215
4.2.1 墙体的类型	215
4.2.2 墙体的设计要求	215
4.2.3 墙体结构承重的布置方案	216
4.2.4 砖墙的构造	217
4.3 楼板层和首层地面	228
4.3.1 楼板层	228
4.3.2 顶棚层	229
4.3.3 首层地面与楼层地面	230
4.4 楼梯与台阶	232
4.4.1 楼梯	232
4.4.2 钢筋混凝土楼梯的结构构造	235
4.4.3 台阶与坡道	237
4.5 屋顶	238
4.5.1 屋顶的作用和要求	238
4.5.2 屋顶的类型	239
4.5.3 平屋顶的构造	240
4.5.4 坡屋顶的构造	243
4.5.5 顶棚构造	246
4.5.6 管道穿越屋顶的构造措施	248
4.6 门窗	248
4.6.1 窗的类型	248
4.6.2 窗的构造	248
4.6.3 窗的尺寸	249
4.6.4 钢窗及其构造	249
4.6.5 门的作用和类型	249
4.6.6 门的构造与组成	250
4.6.7 门窗的安装	251
4.6.8 门窗的开启方式	251
4.7 防止和减轻砌体房屋墙体开裂的主要措施	252
4.7.1 沉降缝的设置	252
4.7.2 伸缩缝的设置	254

4.7.3 防震缝的设置	256
第5章 民用建筑设计与建筑施工图识读	258
5.1 概述	258
5.1.1 民用建筑类型	258
5.1.2 设计前的准备工作	258
5.1.3 初步设计	259
5.1.4 施工图设计	259
5.2 设计说明和总平面图	259
5.2.1 设计说明	259
5.2.2 建筑总平面图设计与识读	260
5.3 建筑平面图	263
5.3.1 使用部分的平面设计	264
5.3.2 辅助房间的平面设计	265
5.3.3 交通联系部分的平面设计	265
5.4 建筑剖面图	266
5.5 建筑立面图	267
5.6 建筑详图	267
5.7 建筑施工图的识读	268
5.7.1 建筑平面图的识读	268
5.7.2 建筑立面图的识读	270
5.7.3 建筑剖面图的识读	270
5.7.4 建筑详图的识读	271
5.7.5 装配式大板建筑施工图的识读	275
第6章 建筑结构设计 with 结构施工图识读	277
6.1 建筑结构设计概述	277
6.1.1 工程设计的程序和基本内容	277
6.1.2 结构的力学模型与受力分析	279
6.1.3 建筑结构荷载	285
6.1.4 建筑结构材料	287
6.1.5 建筑结构设计方法	287
6.2 结构施工图的识读	289
6.2.1 结构施工图常用代号	289
6.2.2 钢筋混凝土构件图	289
6.2.3 基础图的识读	298
6.2.4 楼盖结构平面图的识读	299
6.2.5 钢筋混凝土结构平面整体表示法简介	300
6.2.6 木结构图的识读	304
6.2.7 钢结构图的识读	305
6.2.8 建筑构配件标准图简介	309
第7章 建筑环境设备工程与施工图识读	310

7.1 建筑给水排水工程	310
7.1.1 给水工程	310
7.1.2 排水工程	318
7.1.3 建筑给排水施工图的识读	324
7.2 采暖施工图的识读	331
7.2.1 采暖工程概述	331
7.2.2 采暖施工图的识读	335
7.3 电气施工图的识读	337
7.3.1 照明工程概论	337
7.3.2 照明施工图的识读	341
7.4 几种建筑弱电系统简介	345
7.4.1 火灾自动报警系统	345
7.4.2 电话通信系统	346
7.4.3 有线电视系统	348
第8章 土木建筑工程施工	351
8.1 概述	351
8.1.1 建筑施工的内容	351
8.1.2 施工组织设计的主要内容	353
8.2 脚手架工程和垂直运输设施	353
8.2.1 脚手架	353
8.2.2 垂直运输设施	355
8.3 基础工程施工	357
8.3.1 坑槽土方施工	357
8.3.2 路基与软土地基工程	360
8.3.3 石方爆破	361
8.3.4 深基础施工	361
8.4 结构工程施工	363
8.4.1 砌体结构工程施工	364
8.4.2 现浇钢筋混凝土结构工程施工	365
8.5 装配式结构施工	370
8.5.1 预应力混凝土装配式构件	371
8.5.2 吊装工程	374
8.6 屋面防水工程	377
8.6.1 油毡卷材防水屋面工程	377
8.6.2 细石混凝土刚性防水屋面工程	377
8.6.3 高聚物改性沥青卷材热熔法施工	378
8.6.4 高聚物改性沥青及高分子卷材防水冷粘法施工	378
8.7 装饰工程施工	378
8.7.1 抹灰工程	378
8.7.2 饰面板(砖)工程	379

8.7.3 涂料工程	380
8.8 建筑工业化施工	381
8.8.1 建筑工业化的含义与内容	381
8.8.2 实现建筑工业化的途径	382
8.9 现代先进施工技术	384
8.9.1 基础工程施工技术	384
8.9.2 上部结构工程施工技术	387
8.9.3 特殊工程施工技术	389
第9章 土建工程专业实训指导	392
9.1 土建工程建筑施工与参观调研实训	392
9.1.1 认识实习	392
9.1.2 模板工、架子工实训	393
9.1.3 砖瓦工、抹灰工实训	394
9.1.4 生产实习	396
9.1.5 某高校土建工程专业参观调研实训大纲	397
9.1.6 某高校土建工程专业认识实习(工种工艺实习)实训大纲	398
9.2 建筑制图、识图与测绘	401
9.2.1 土木工程制图	401
9.2.2 制图测绘训练	404
9.2.3 测量实习	405
9.2.4 某高校土建专业 CAD 实习 1	407
9.2.5 某高校土建专业 CAD 实习 2	408
9.2.6 房产图绘制	410
9.3 建筑材料实验实训	418
9.3.1 某高校土建工程专业《建筑材料》课程实验教学大纲	418
9.3.2 建筑材料试验指示书	419
附录1 建筑制图与投影实训	451
附录2 土建专业认识实习报告实例	468
附录3 复习思考题	484
参考文献	491

第 1 章 概 述

本章对建筑的含义、组成及基本要素;建筑的分类;建筑物的等级;建筑的构件;建筑的工业化与标准化以及土建工程与物业管理概念等问题作一简要介绍。

1.1 建筑及其构成要素

1.1.1 建筑的含义

建筑是建筑物和构筑物的通称。供人们从事生产、生活和其他活动的空间或场所称为建筑物;不直接在其中进行上述活动的场所称为构筑物。建筑既是技术与艺术的成品;又是建造房屋或从事其他建筑工程活动的简称。

建筑是人类文明的象征和劳动人民智慧的结晶,它像人类历史的教科书,也常被人们称为凝固的音乐。不同时期有其不同的建筑艺术风格,如隋唐五代建筑、宋辽建筑、明清建筑和现代建筑等。现代建筑学观念认为,建筑学是“为人类建立生活环境的综合艺术和科学”。

1.1.2 建筑物构成的基本要素

建筑物构成的基本要素是建筑功能、物质技术条件和建筑形象。

1. 建筑功能

任何建筑物都具有为人所用的功能要求,如住宅是供人起居;学校用于教学活动;体育场馆供人竞技健身;纪念碑使人陶冶情操;工业厂房则用来制造产品;农业仓库则用来存储农产品。建筑的功能有极强的实用性和目的性。它是建筑的主导因素。

随着人类社会的发展和进步,人类的生产活动和社会活动更加丰富多彩,人类对建筑物的功能更加多种多样,因而促进了建筑业的发展和众多新型建筑的诞生。

2. 建筑的物质技术条件

建筑物是由建筑材料综合而成的物质实体和建筑结构骨架系统形成的空间。建筑物又必须通过建筑施工技术的实施(工艺)来实现。显然,建筑材料、建筑结构和建筑施工是建筑物的物质基础,它表现出建筑的科学性和工艺性,因而,建筑的物质技术条件是构成建筑物的第二个基本要素。

3. 建筑形象

任何建筑物都有其特定的建筑形象,包括建筑造型、细部处理和空间组合,并反映出建筑的性质、时代风采、民族风格和地域特色;从而,给人以精神享受和艺术感染力,满足人们精神方面的要求。如住宅,外形简单朴素,给人以亲切、宁静的气氛;殿堂则庄严、雄伟、肃穆,给人以艺术的感染力。优秀的建筑作品能形象地反映出建筑的性质、结构和材料的特征,并给人以美的享受。

建筑功能、建筑物质技术条件和建筑形象三者是辩证统一的有机整体。

1.1.3 建筑的构成部分

建筑大体由建筑、结构和设备三部分构成。这三部分又区分为建筑的三个工种。从设计到施工,也由这三部分工种协作完成。在物业管理中的维修与改造也是三者互相配合分工协作进行的。

建筑是人们运用一定的物质技术条件构成的满足使用功能和艺术形象的空间环境的一种技术艺术品;结构则是由结构构件按一定规律组成的满足建筑功能要求的承重骨架体系;设备是保证与改善人们生产活动和生活环境条件的物质设施,如供水排水系统、供热通风与空调系统、供电照明系统等。粗略地看,建筑就像一个人的造型,结构就像人的骨骼,设备就像人的内脏。三部分缺一不可。但在工程设计中建筑设计则是领导工种,起主导和先导作用。

1.2 建筑的分类

根据建筑的特征和性质可分为以下各类。

1.2.1 按用途分类

按照建筑物的使用性质可分为:

1. 工业建筑

供人们从事各类生产用的建筑和为生产服务的附属用建筑。如各类冶金工业、化学工业以及轻工业等生产用房;动力发电站及原材料和成品仓库等。

2. 民用建筑

供人们居住、生活、学习、工作和从事其他公共活动的建筑。民用建筑又分为居住建筑如住宅、别墅、宿舍等;和公共建筑如办公室、学校、体育场馆、医院、交通和通讯建筑等。

3. 农业建筑

供人们从事农业、牧业的种植、养殖、畜牧、贮存等用途的建筑。如畜舍、温室、库房、农机站等。

1.2.2 按主要承重结构的材料类别分类

按照建筑结构主要承重的材料类别一般可分为四类:

1. 木结构

采用砖墙、木楼盖和木屋架建造的房屋。有的地区采用土坯、版筑等生土墙作承重围护构件。该类房屋造价低,就地取材,耐火和耐久性能差,仅在部分山区和林区采用。

2. 砌体结构

采用砖石、砌块作承重墙柱,楼(屋)盖采用钢筋混凝土梁板或砖拱建造。在中、小型工业与民用建筑中广泛采用。该类建筑取材容易,坚固耐久,造价低廉,施工简便,应用于6层以下的住宅、宿舍、教学楼、办公楼及中、小工业厂房。缺点是自重大,粘结强度低,抗震性能差。粘土砖因占用农田限制使用。

3. 混凝土结构

建筑物的主要承重构件全部采用钢筋混凝土材料建造。该类建筑结构承载能力高,坚固耐久,可模性好,防火性能好,广泛用于大、中型工业与民用建筑,如单层厂房、多高层建筑和各种特殊结构。缺点是自重大,施工受季节影响,施工工艺较复杂。此外,还有预应力混凝土结构和钢—混凝土组合结构等多种类型。

4. 钢结构

主要承重构件全部或大部采用钢材制作的建筑,称为钢结构。这种结构自重轻,强度高,制作精度高,安装架设速度快,抗震性能好。缺点是耐火、耐腐蚀性能差,维修养护费用高。钢结构主要用于大型公共建筑、大跨结构、空间结构、超高层建筑、特殊结构等建筑。

主要承重结构形式的选择是确定结构方案的重要内容,应根据建筑性质、体量、技术和经济条件等因素综合考虑。

1.2.3 按建筑结构承重体系分类

按照建筑结构承重体系可分为以下5类。

1. 混合结构

混合结构是指建筑物的墙、柱和基础等竖承重构件是由砌体组成,而屋盖、楼盖则由钢筋混凝土、钢或木结构组成的混合承重体系。根据屋(楼)盖结构布置又可分为横墙承重体系、纵墙承重体系和内框架承重体系等3类。

该类结构多用于层数少于6层的中、小型民用和工业建筑,如图1-1所示。

2. 框架结构

框架结构是由梁、柱组成的承受竖向和水平荷载作用的结构体系。墙体只起围护和分隔作用。框架结构具有建筑平面布置灵活,室内空间大等优点,广泛用于多层厂房、商店、办公楼、医院、教学楼及宾馆等建筑中。框架结构延性好,抗震性能好,但抗侧移能力差,一般不宜超过7层,如图1-2所示。

3. 剪力墙结构

剪力墙结构是由纵、横向钢筋混凝土墙体组成的结构体系。墙体兼有承重、围护和分隔的

作用。侧向刚度大,在水平作用下侧移小。一般可用于 16 ~ 35 层的住宅、旅馆等,如广州 33 层的白云宾馆,北京 23 层的西苑宾馆等。

剪力墙结构常用的平面布置方式有板式楼和塔式楼。为满足底层大空间需要,可把底层做成框架结构,称为框支剪力墙结构;在地震区要求部分剪力墙落地,形成大空间剪力墙结构。

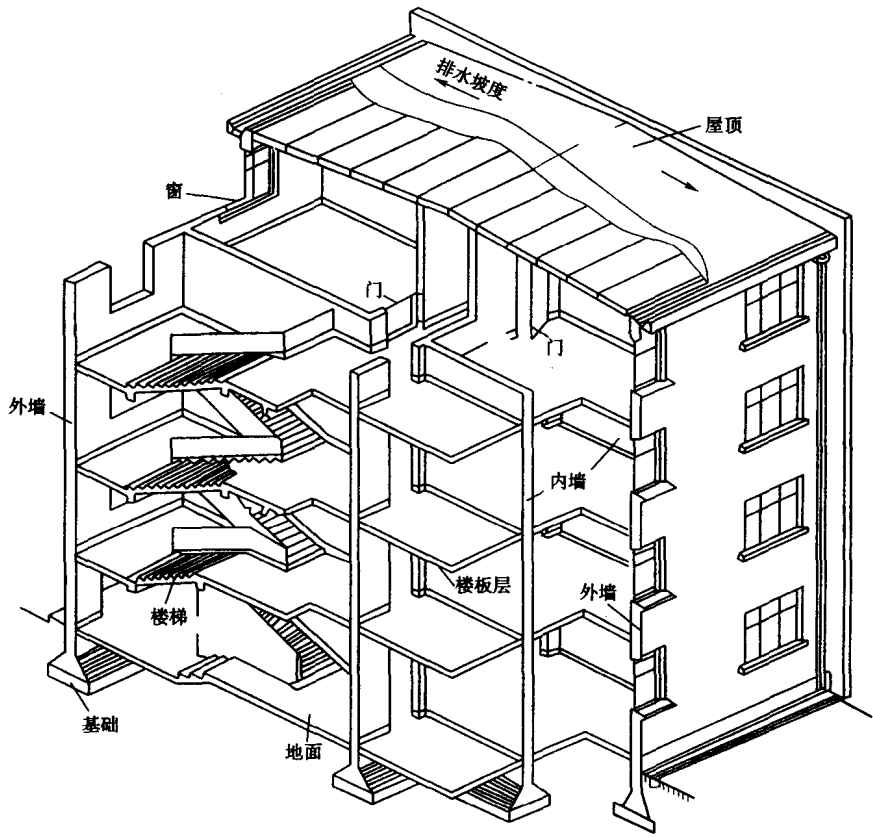


图 1-1 多层混合结构房屋

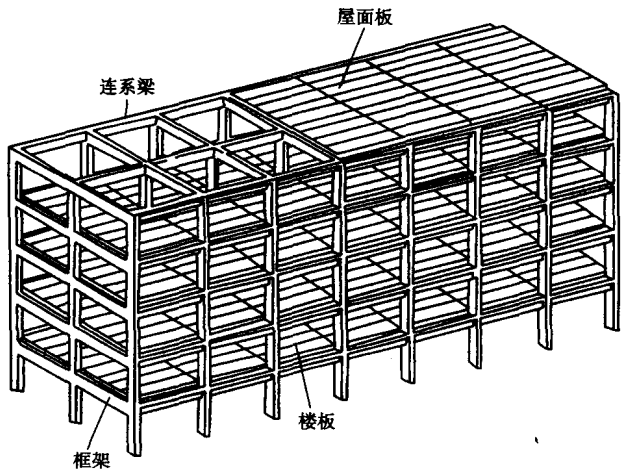


图 1-2 框架结构房屋

4. 框架—剪力墙结构

此种结构是在框架结构的适当部位设置一定数量的钢筋混凝土墙体所组成的结构体系,其中,剪力墙主要承担水平地震作用和风荷载所产生的剪力,框架主要承受竖向荷载和少部分水平剪力。这种结构保留了框架结构布置灵活、空间大和剪力墙结构抗侧移能力好这两方面的优点,多用于16~25层的办公楼、旅馆、住宅和某些工业厂房。

5. 筒体结构

由钢筋混凝土墙体构成的空间薄壁筒体结构形成竖向悬臂箱形梁。这种结构具有很好的抗弯、抗扭性能和极强的抗侧移能力,且平面布置灵活,使用空间大。一般可用于30层以上的办公楼、商店及其他综合性服务建筑。

筒体结构从形式上可分为框架—筒体结构、框筒结构、筒中筒结构和多筒结构等(图1-3e、f、g)。

选择结构体系通常考虑两个主要因素:建筑高度(或层数)和建筑物的类型。各种结构体系适用的层数和高层建筑物的最大适用高度参见表1-1;按建筑物类型采用的结构体系,参见表1-2。

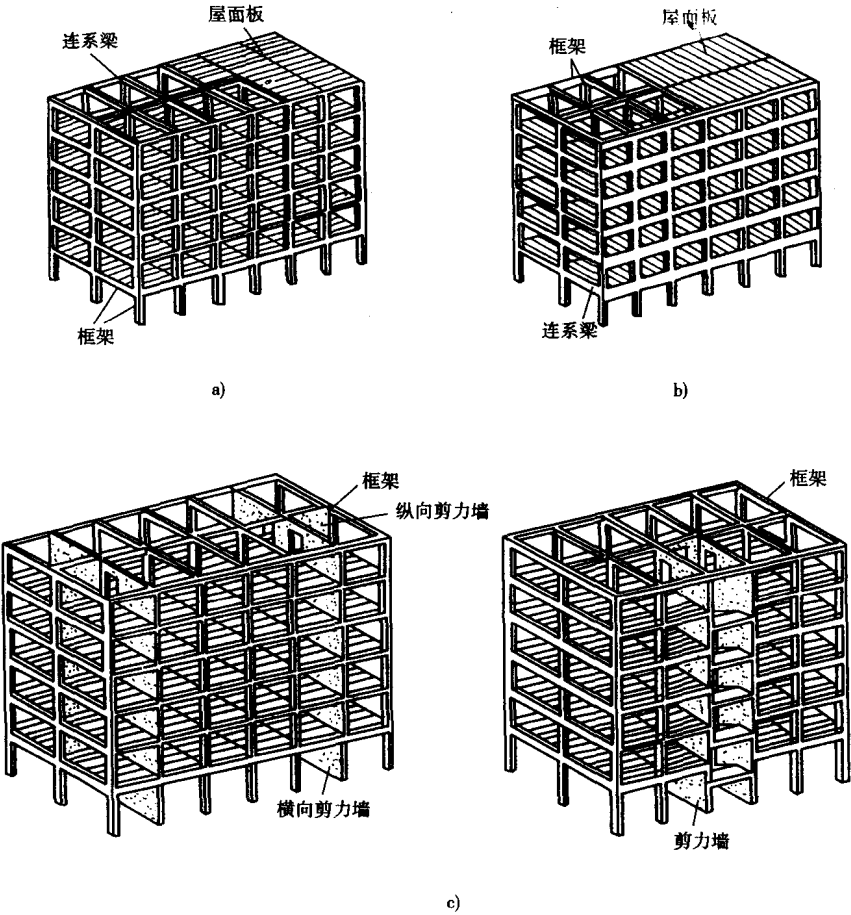


图 1-3

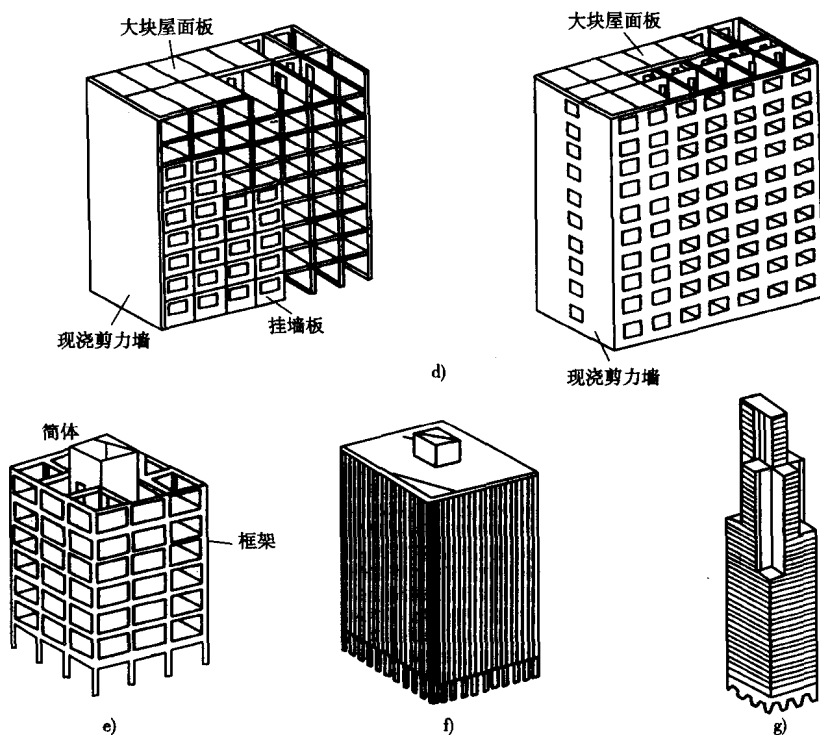
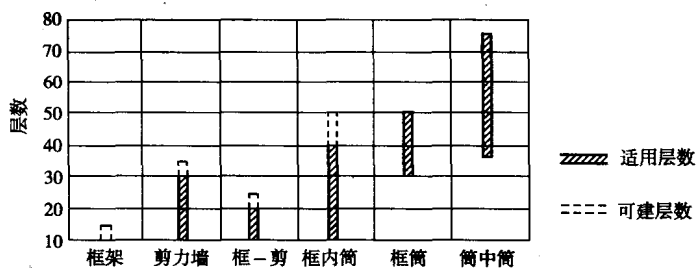


图 1-3 钢筋混凝土结构体系

(a) 横向承重框架; (b) 纵向承重框架; (c) 框架—剪力墙结构; (d) 剪力墙结构; (e) 框架内筒结构; (f) 筒中筒结构; (g) 成束筒结构

各类建筑体系适用层数

表 1-1



高层建筑结构体系适用的最大高度(m)

结构类型	结构体系	静力设计	抗震设计			
			6度	7度	8度	9度
钢筋混凝土结构	框架结构体系	60	60	55	45	25
	框架—剪力墙结构体系	130	130	120	100	50
	剪力墙结构体系	140	140	120	100	60
	部分框支剪力墙结构体系	120	120	100	80	不应采用
	框架—核心筒结构体系	150	150	130	100	70
	筒中筒结构体系	180	180	150	120	80
钢结构	框架结构体系	110	110	110	90	70
	框架—支撑结构体系、框架—墙结构体系	240	220	200	180	140
	各类筒体结构体系	400	380	350	300	250