

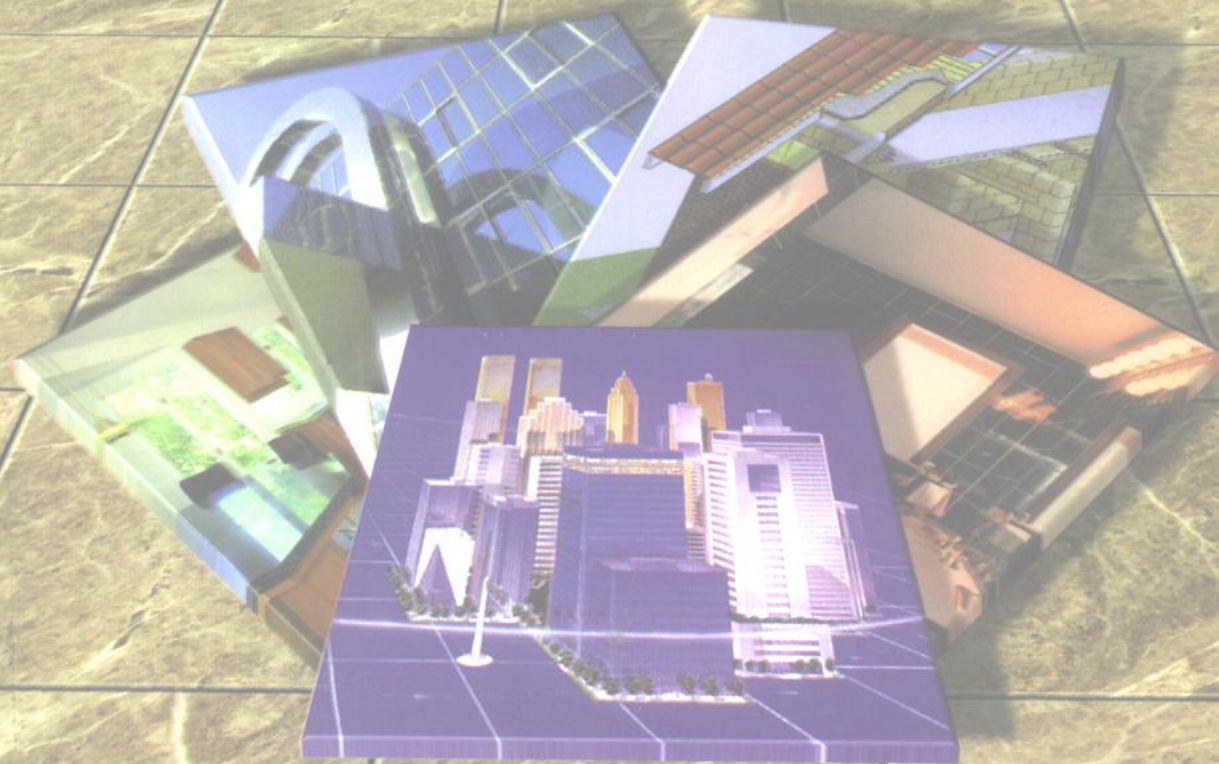
教育部
规划教材

中等职业学校建筑施工专业(含岗位培训、行业中级技术工人等级考核)

建筑构造

第二版

全国中等职业学校建筑类专业教材编写组 编 孙鲁 甘佩兰 主编



高等教育出版社

教育部规划教材

中等职业学校建筑施工专业

(含岗位培训、行业中级技术工人等级考核)

建 筑 构 造

(第二版)

全国中等职业学校建筑类专业教材编写组 编

孙 鲁 甘佩兰 主 编

高等教育出版社

图书在版编目(CIP)数据

建筑构造/孙鲁,甘佩兰主编:全国中等职业学校建筑类专业教材编写组编.—2版.—北京:高等教育出版社,2000.7
ISBN 7-04-008166-0

I. 建… II. ①孙… ②甘… ③全… III. 建筑构造—专业学校—教材 IV. TU3

中国版本图书馆 CIP 数据核字(1999)第 55399 号

建筑构造(第二版)

全国中等职业学校建筑类专业教材编写组编

出版发行 高等教育出版社

社 址 北京市东城区沙滩后街 55 号

邮政编码 100009

电 话 010-64054588

传 真 010-64014048

网 址 <http://www.hep.edu.cn>

经 销 新华书店北京发行所

排 版 高等教育出版社照排中心

印 刷 北京地质印刷厂

开 本 787×1092 1/16

版 次 1994 年 11 月第 1 版

印 张 24.25

2000 年 6 月第 2 版

字 数 590 000

印 次 2000 年 6 月第 1 次印刷

插 页 3

定 价 28.40 元

凡购买高等教育出版社图书,如有缺页、倒页、脱页等质量问题,请在所购图书销售部门联系调换。

版权所有 侵权必究

内容简介

本书是教育部职业教育与成人教育司组织编写和修订的全国中等职业学校建筑施工专业系列教材之一,是教育部规划教材。

本书在第一版的基础上增加了对新构造技术的介绍,去掉了陈旧过时的内容,并保持了第一版的特色。本书以民用建筑为主,阐述建筑的组成、构造原理及做法。本书由绪论、基础与地下室、墙体、楼板层与地面、垂直交通设施、屋顶、窗与门、民用建筑的工业化、单层厂房构造和建筑施工图例等十章组成,附有8个课外作业。

本书强调应用,重视技能训练,图示直观生动,文字通俗简洁,具有职业技术教育教材的特色。本书可作为中等职业技术学校建筑施工专业教材、建筑施工单位岗位培训教材,也可供有关技术人员学习参考。

第二版前言

本教材自1994年出版至今,在全国各地受到普遍好评。随着建筑业的迅速发展,新材料、新技术、新工艺不断出现,作为建筑施工专业的教材,应及时予以反映;同时,教材中部分内容已显陈旧过时,应予删除。为此,决定对教材进行修订,并出版本教材的第二版。教材初版中尚有一些贻误和疏漏,也借修订机会一并更正和充实,以臻完善。

本教材具有图文并茂,内容生动,通俗易懂的特点,适合中等职业学校学生使用。教师可以在较少的面授课时中,着力讲解重点和难点,而将易学易懂部分交由学生自学。本教材有利于培养学生对于房屋建筑的构造认识和识图能力,与实际结合紧密,便于学生自行学习掌握。

建筑构造是一门内容庞杂、涉及面广的学科,它既是一门专业课,又是一门后续专业课的基础课。每一章均涉及到材料、设计、力学、结构、施工等学科;而且,不同地区的地方材料、水文气象、社会风俗习惯、施工条件等千差万别,各有特色。因此,教师对教材内容的处理应因地制宜、灵活掌握。

本教材按教学大纲要求总课时为102学时数。各章课时可分配如下,仅供参考:

章 次	学时数
第一章 绪 论	6
第二章 基础与地下室	8
第三章 墙 体	24
第四章 楼板层与地面	12
第五章 垂直交通设施	10
第六章 屋 顶	10
第七章 窗与门	6
第八章 民用建筑的工业化	4
第九章 单层工业厂房构造	16
第十章 建筑施工图实例	2
机 动	4
合 计	102

注:各章的习题和校内参观,如需占用授课时间,教师可调整教学进度适当安排,但不宜超过讲课时数的20%;课外作业均应在课余时间完成。

本教材修订工作由主编孙鲁和甘佩兰完成,对使用本教材的教师和广大读者的批评和建议,编者深表感谢。

孙鲁 甘佩兰

1999年5月

第一版前言(节选)

随着职业技术教育改革的深化,特别是1990年国家教委017号文“关于制定职业高级中学(三年制)教学计划的意见”的颁布,全国职业高中建筑类专业迫切需要一套新的教学计划和配套的教材,以使培养的学生能更好地适应社会及经济发展的需要。为此,1992年3月国家教委职教司召开了全国职业高中建筑施工专业教学研讨会议,建设部教育司的同志出席了会议并作了专业指导。参加会议的有江苏、山东、辽宁、四川、广东、广西、陕西、浙江等省教委派出的专业教师、教研员和建设部的有关专家。

会议充分肯定了由国家教委职教司与建设部教育司编写的上一轮职业高中建筑类专业教材,认为这轮教材对提高全国职业高中建筑类专业的教学质量、强化技能训练方面的教学改革起到了一定作用,取得了明显的社会效益,受到了全国各地职业高中师生的好评。会议审定并通过了全国职业高中建筑施工专业的教学计划与专业课程的教学大纲,落实了国家教委规划教材——建筑施工专业教材的编写工作,成立了“全国职业高中建筑类专业教学研究组”。

《建筑构造》一书,就是根据这次会议审定的教学计划与教学大纲而编写的。

本书的任务是讲述一般民用建筑和工业建筑的组成及其构造原理与做法,进一步培养识读与绘制建筑施工图的技能。

根据职业技术教育的要求,本书尽量提及建筑施工过程必须注意的构造知识,加强识读和绘制建筑构造图的能力。

本书由孙鲁、甘佩兰主编,参加编写的人员有徐开明、袁松枝、陈立新、黄世和。李祯祥对全书进行了审定。参加本书编写提纲讨论的有李祯祥、陆叔华、徐成君等。本书插图由孙鲁设计并绘制。

本书在编写过程中,得到了有关专家和工程技术人员的指导,广州市城建职业高中对本书的编写给予了大力支持,在此一并表示感谢。

由于编者水平有限,书中错误和缺点在所难免,恳请广大读者提出宝贵意见。

编 者

1993年10月

目 录

第一章 绪 论	1	第六节 顶 棚	147
第一节 本课程的任务和学习方法	1	小 结	153
第二节 我国的建筑方针和政策	1	习 题	154
第三节 建筑的分类与等级	2	课外作业〈三〉 绘制梁板布置图	155
第四节 建筑工业化和建筑模数协调		第五章 垂直交通设施	156
统一标准	15	第一节 概 述	156
第五节 民用建筑构造概述	20	第二节 楼 梯	158
小 结	23	第三节 台阶与坡道	178
习 题	23	第四节 电梯与自动扶梯	180
第二章 基础与地下室	25	小 结	183
第一节 概 述	25	习 题	183
第二节 基础的埋置深度	30	课外作业〈四〉 绘制楼梯平面图、剖面图、节点	
第三节 基础的构造	32	详图	184
第四节 基础构造中的特殊问题	42	第六章 屋 顶	186
第五节 地下室构造	43	第一节 概 述	186
小 结	48	第二节 平屋顶	191
习 题	48	第三节 坡屋顶	222
课外作业〈一〉绘制基础详图	48	小 结	242
第三章 墙 体	49	习 题	243
第一节 概 述	49	课外作业〈五〉 绘制屋顶平面图及节点	
第二节 砖墙的细部构造	64	详图	244
第三节 小型砌块墙	98	第七章 窗与门	246
第四节 石 墙	101	第一节 窗的概述及木窗构造	246
第五节 隔 墙	104	第二节 门的概述及木门构造	257
第六节 墙面装修	108	第三节 钢门窗	266
小 结	116	第四节 塑钢门窗	272
习 题	117	第五节 铝合金门窗	279
课外作业〈二〉 绘制墙身剖面图	119	小 结	281
第四章 楼板层与地面	120	习 题	281
第一节 概 述	120	课外作业〈六〉 绘制木门详图	281
第二节 现浇钢筋混凝土楼板	122	第八章 民用建筑的工业化	283
第三节 装配式与装配整体式钢筋混凝土		第一节 概 述	283
楼板	128	第二节 大、中型砌块建筑	283
第四节 地 面	135	第三节 大型板材建筑	287
第五节 雨篷与阳台	142	第四节 装配式框架板材建筑	292

第五节	大模板建筑	295	第六节	墙 体	338
第六节	滑模建筑	297	第七节	屋 面	347
第七节	升板建筑	300	第八节	天 窗	355
第八节	盒子建筑	302	第九节	侧 窗	366
小 结		304	第十节	大 门	367
习 题		304	第十一节	钢 梯	370
第九章	单层工业厂房构造	306	小 结		372
第一节	概 述	306	习 题		374
第二节	工业建筑的起重运输设备	310	课外作业〈七〉	绘制单层工业厂房平面节点 详图	375
第三节	单层工业厂房柱网及定位轴线	313	第十章	建筑施工图实例	376
第四节	单层工业厂房的剖面高度	322	课外作业〈八〉	识读某住宅建筑施工图	377
第五节	单层工业厂房构件	323			

第一章 绪 论

第一节 本课程的任务和学习方法

“建筑构造”是系统介绍建筑物各个组成部分的设计原理、构造要领和不同材料做法的一门课程。学习这门课程的目的是为了掌握建筑构造的基本原理,初步掌握建筑的一般构造做法和构造详图的绘制方法,识读一般的工业与民用建筑施工图,并能按照设计意图绘制建筑施工图。

“建筑构造”是建筑施工专业的一门重要专业课。它以“建筑材料”、“建筑制图”和“建筑测量”等课程为基础,同时又为学习“建筑结构”、“建筑施工”、“建筑工程定额与预算”等专业课程提供必要的基础知识。它在本专业系列课程中起着承前启后的重要作用。

“建筑构造”是一门实用性很强的技术专业课,要学好它必须注意做到以下几点:

1. 要注意了解构造的原理,牢记建筑各组成部分常用的构造做法;
2. 要注意了解各构造做法的发生和发展,加深对常用典型构造做法和标准图集的理解,以便正确施工;
3. 应多参观已建成和正在施工的建筑,多参与现场实际施工操作,在实践中验证、充实和记忆所学的理论知识;
4. 重视制图技能的锻炼,认真完成每个习题和课外作业,不断提高自己识读和绘制施工图的能力。
5. 随着社会的发展、科学技术的进步、经济水平的提高,现代建筑科学理论、材料和工艺技术正在发生着巨变,因此,在教学过程中,应不断地补充新技术和新工艺,方能使学生更好地适应社会发展的需要。

第二节 我国的建筑方针和政策

解放前,我国的建筑业极其落后,人民的衣食住行没有保证,尤以住房问题最为严重。

解放后3年恢复时期,建筑业蓬勃发展。1951年党和国家提出的建筑方针是“适用、经济、美观”,并提出以民族形式和社会主义内容相结合为主导思想。

当时,有些建筑工作者片面地强调民族形式,不顾国家财力物力的困难,大规模地建造了华而不实的大屋顶建筑,造成了很大的浪费,人民反映强烈。因此,党和国家在1956年重新修订了建筑方针,改为“适用、经济和在不可能的条件下注意美观”。全国的建筑业一直沿着这一方针指示的方向健康发展。

1986年党和国家根据国民经济的大幅度增长,人民物质生活和精神生活水平的迅速提高,以及接受1976年唐山地震的惨痛教训,提出了新的建筑方针:“适用、安全、经济、美观”(简称八

字方针),并且强调,这四个方面的要求不分主次,齐头并进,哪个方面也不能偏激或偏废

为了加速我国建筑业的发展,改变长期以来存在的手工操作多,劳动强度大,施工速度慢,湿作业多等弊端,建筑业的奋斗目标是“四化一改”,即设计标准化、构配件生产工厂化、施工机械化、管理现代化和墙体改革。这个口号早在 20 世纪 50 年代就已提出,40 年来确有明显的成绩和进展,但是,与我国迅速发展的建筑业要求以及国外先进建筑业相比,还有相当大的差距,应不断努力,迎头赶上。在建筑构造做法方面也应努力体现“八字方针”和“四化一改”的精神

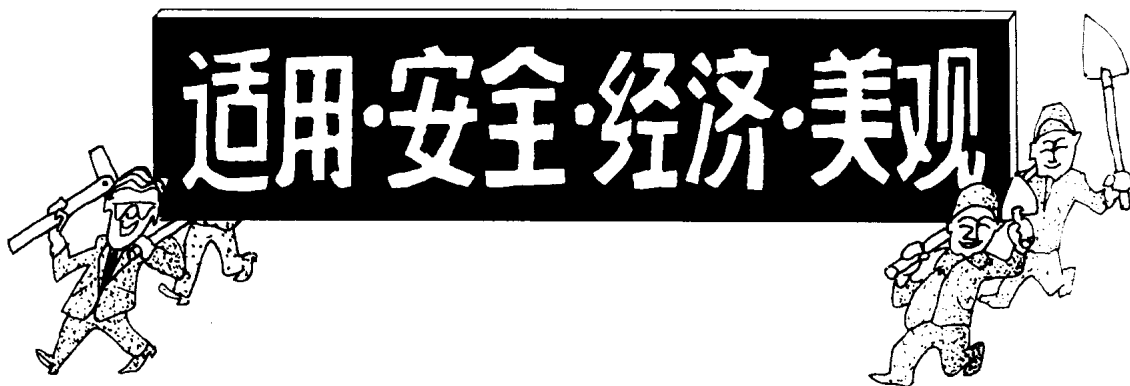


图 1-1 我国现行的建筑业八字方针

20 世纪 90 年代以来,随着社会主义市场经济体制的建立与健全,特别是房地产开发、住房制度的深层次改革以及各行业建设的需要,为建筑业快速与稳步发展提供了优越条件。但同时,也出现了一些盲目用地、粗糙设计、低劣施工和管理不善等现象,给国家、集体和个人造成严重损失。党和国家及时发觉并予以果断纠正,并制定了一系列政策、法令和法规,引导建筑市场的健康发展。

第三节 建筑的分类与等级

一、建筑的分类

(一) 按使用功能分类

(1) 工业建筑;

(2) 农业建筑;

(3) 民用建筑

(a) 居住建筑:包括住宅、宿舍、公寓等;

(b) 公共建筑:包括生活服务建筑、文教建筑、托幼建筑、科研建筑、医疗建筑、商业建筑、办公建筑、交通建筑、通讯广播建筑、体育建筑、观演建筑、展览建筑、旅馆建筑、园林建筑、纪念性建筑等。

(二) 按建筑规模分类

1. 大量性建筑 指建筑数量较多,占国家基本建设的投资额比重较大,6 层以下,单方造价

较低,内部空间较小,同类型房间较多,标准构件比重大,结构比较简单,设备不复杂,用材以砖、混凝土为主的建筑。这类建筑如一般居住建筑、中小学校、小型商店、诊所、食堂等。本课程以此类建筑为主要内容。

2. 大型公共建筑 指多层和高层公共建筑和大厅型公共建筑。这类建筑一般是单独设计的,它们的功能要求高,结构和构造复杂,设备考究,外观突出个性,单方造价高,用材以钢材、混凝土、料石及高档装饰材料为主。如大城市火车站、机场候机厅、大型体育馆场、大型影剧场、大型展览馆和重点高等学校教学楼等建筑。

(三) 按结构材料和结构形式分类

1. 砖石结构 这种结构是以砖或石做成的墙体和屋顶支承的结构。由于受材料特性的限制,这种结构的层高、总高、开间、跨度均较小,抗震性差,但造价较低,适用于低矮的民居、库房、菜窖等(图1-2)。



图1-2所示房子的基础、承重墙以及屋面的拱都是用什么材料做成的?

2. 木结构 竖向承重结构和横向承重结构均为木材的建筑。它由木柱、木屋架、木檩条组成

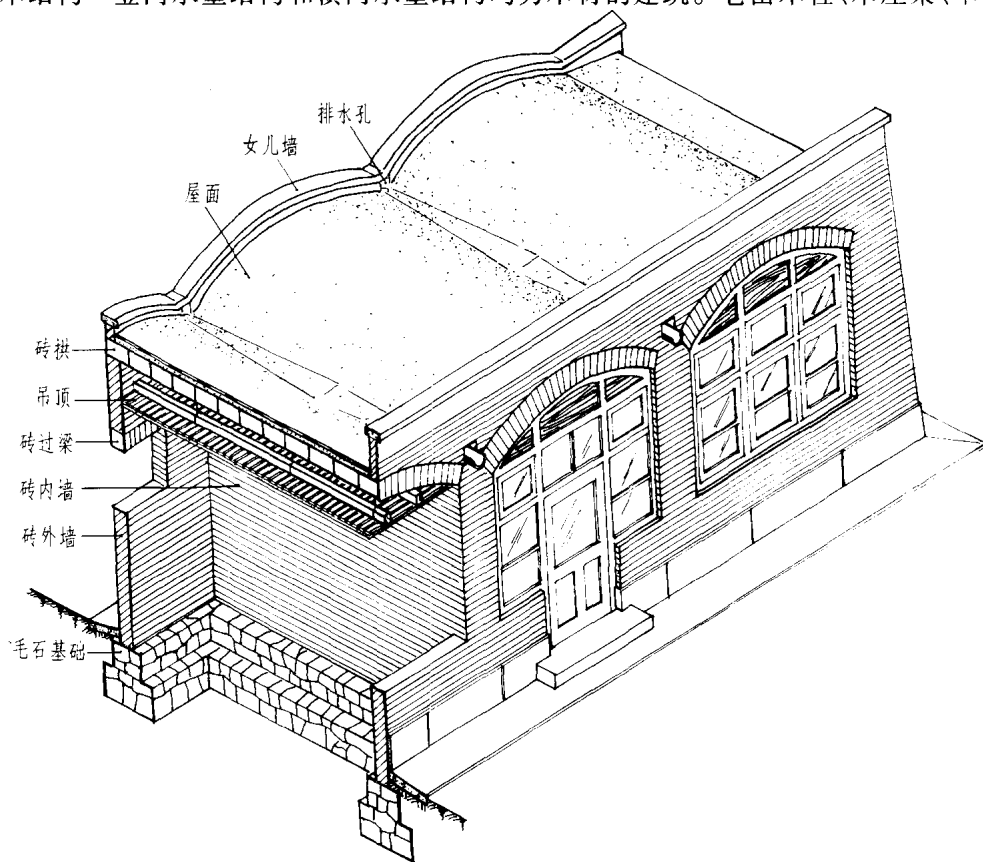


图1-2 砖石结构建筑

骨架;内外墙可用砖、石、坯、木板、席箔等材料做成,均为不承重的围护性构造。木结构建筑施工简单,取材方便,抗震性尚好,造价较低,但耗木料较多,耐火性差,空间受限,耐久性差,多见于传统少层民居和寺庙(图 1-3)。由于我国木材资源有限,现应控制建造木结构建筑。

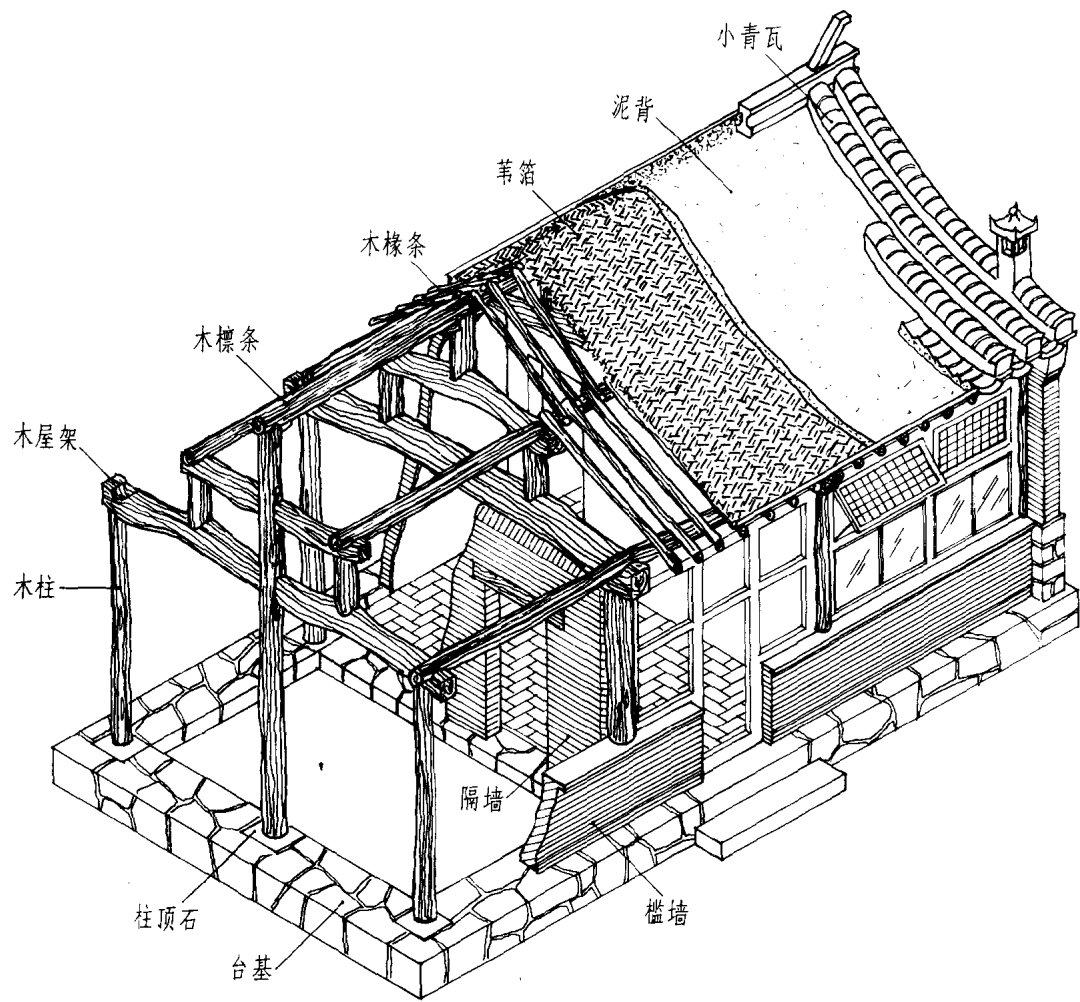


图 1-3 木结构建筑



图 1-3 所示房子的受力骨架由哪几个主要构件组成? 它们都是用什么材料做的?

3. 砖木结构 承重墙体为砖墙,楼层及屋顶由木材承重的建筑。楼层由木龙骨、木楼板及木顶棚组成,屋顶由木屋架、木檩条、木望板组成。这种结构的建筑使用舒适,屋顶较轻,取材方便,造价较低,但防火和防震较差,楼层刚度较差,多用于三层以下民居和办公室,在木材紧缺的地区不宜使用(图 1-4)。



通过观察,比较图 1-3、图 1-4 和图 1-5 中房屋的承重构件在用材上有什么相同点和不同点?

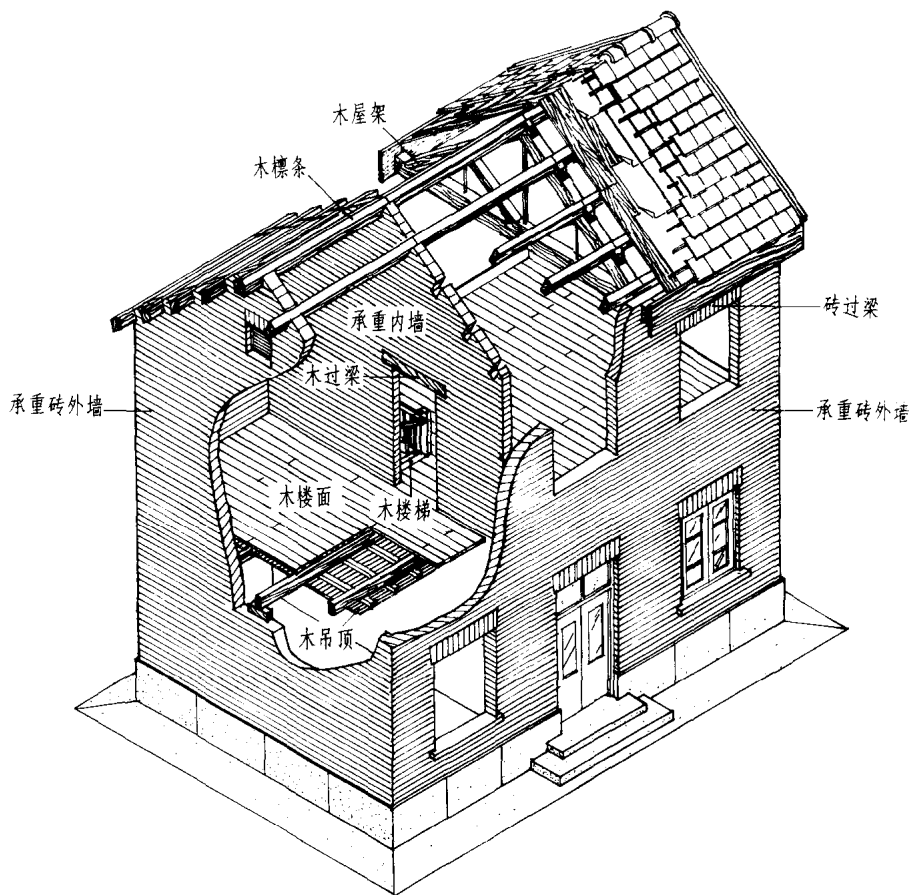


图 1-4 砖木结构建筑

4. 砖混结构 承重墙体为砖墙、楼层和屋顶为钢筋混凝土梁板的建筑。墙体中可设置钢筋混凝土圈梁和构造柱,均属构造做法。楼层和屋顶结构可用现浇或预制梁板,屋顶可做成坡顶或平顶。这类结构整体性较好,耐久性和耐火性较好,取材方便,施工不需大型起重设备,造价一般,在产砖地区及地震烈度小于 7 度的地区广为采用,但自重较大,耗砖较多,因而仅适合于 7 层以下、层高较小、空间小、投资较少的住宅和办公建筑(图 1-5)。

5. 钢筋混凝土结构 用钢筋混凝土柱、梁、板作为垂直方向和水平方向的承重构件的建筑。例如,将钢筋混凝土柱、梁用刚接的方法将它们连成一个整体,组成空间框架结构。在一幢建筑物中,全部布置成框架结构时叫做全框架结构;局部布置成框架结构时叫做半框架结构。半框架结构建筑的另一部分使用砖混结构,这样可以减少水泥和钢筋的用量,并降低工程造价。

(1) 全框架承重结构 用钢筋混凝土柱和梁组成承重框架并布满整幢建筑中。这种结构形式的整体性好,承载能力强,抗震与抗振性较好,由于墙体不承重,故便于开设大门大窗,房间利

用灵活,可自由分隔和拆除。但这种结构耗钢量颇大,施工技术要求高,造价较高,适用于高层、大空间及多功能建筑等(图 1-6)。

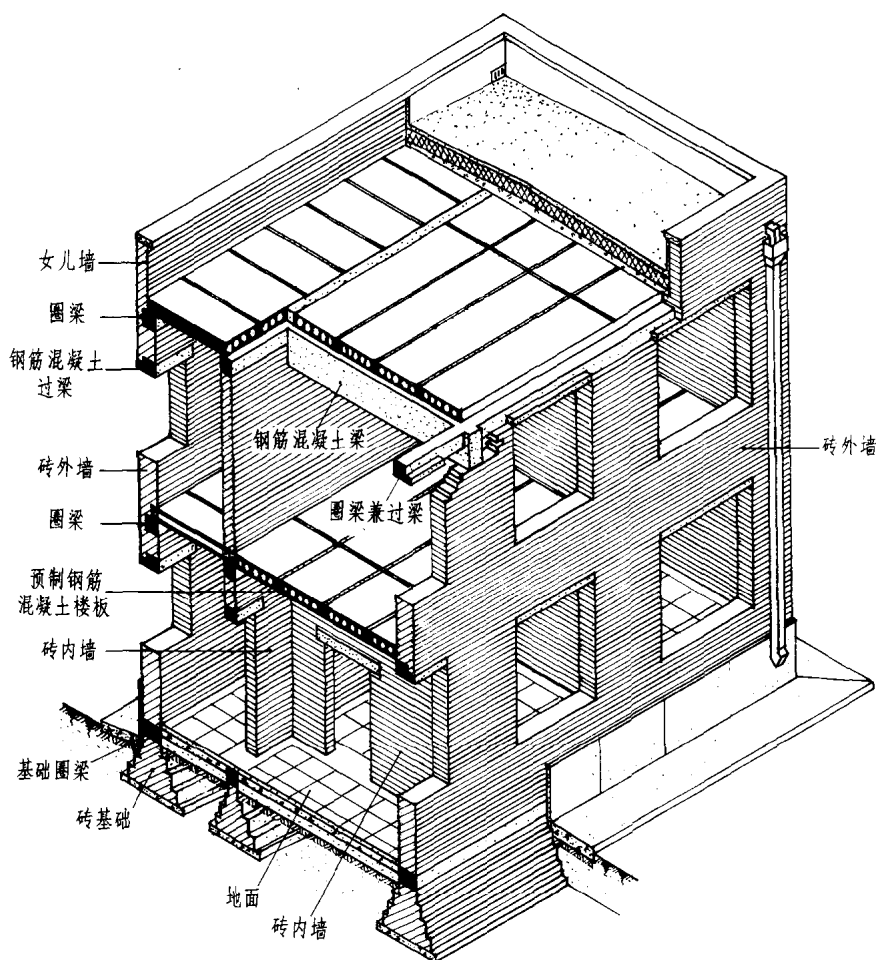


图 1-5 砖混结构建筑



全框架承重结构与砖混结构的根本区别在哪里?

(2) 内框架承重结构 房屋的内部用钢筋混凝土框架承重,外侧则利用外墙承重的建筑,属于半框架承重结构的一种。这种结构形式可节约钢材,降低造价,但外墙为承重砖墙,开设门窗受到与砖混结构同样的限制,同时仍应设置圈梁和构造柱。另外,这类结构形式受力分配较复杂,变形不均匀,故而不是理想的结构形式,常用于层数不多的商店、车间等(图 1-7)。

(3) 底层框架承重结构 仅仅底层或底层和二层为框架承重结构,而上部均为砖混结构的建筑,属于半框架承重结构的一种。这种结构形式是为了利用底层大空间作商店、食堂、车间、俱乐部等使用,上部小开间房间用作住宅、宿舍、办公室等使用。因住宅、宿舍、办公室均可充分利

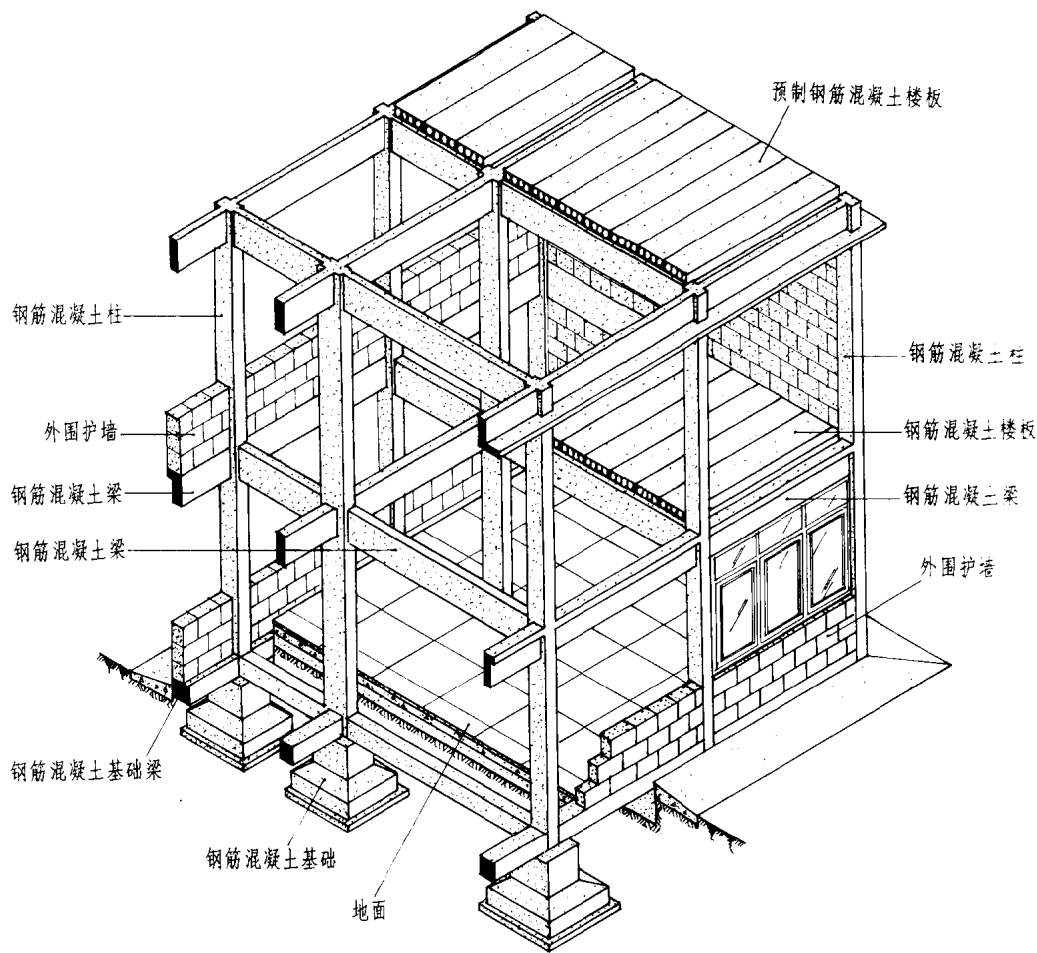


图 1-6 钢筋混凝土全框架承重结构

用内砖墙承重,可节约大量钢材和降低造价。但这种结构形式的布局要受到上下功能区别的制约,使用不够方便。底层框架空间大,上层砖混内墙密,造成头重脚轻,重心偏高,对抗震不利,故在地震区应慎重选用(图 1-8)。

(4) 钢筋混凝土剪力墙结构 在高层和超高层建筑中,框架结构往往抵御不了大的风荷载和地震荷载,因为这两种荷载多以侧向力作用在结构上,势必使建筑产生很大的剪应力。虽然,框架结构的柱与梁交接处、梁与梁交接处均为“固接”构造,但当强大的水平冲击波降临时,它们也会因超越了自身的抗剪能力而变形或破坏。为此,将建筑的全部墙体或部分墙体用坚实的材料制成无孔洞的或少孔洞的实墙,这种结构形式即称为剪力墙结构。剪力墙的厚度一般不小于 200 mm,混凝土的强度等级不低于 C30,配置双排密集的钢筋网,必须整体浇筑,且对开设洞口有严格限制,故而剪力墙结构的建筑使用功能和外观形式都受到一定影响。

按剪力墙设置的位置和数量,大致可分为如下几种:

(a) 全剪力墙 建筑的墙体均为剪力墙,这种结构的建筑整体刚度极好,但造价颇高,多在特殊情况下采用(图 1-9a)。

(b) 框架剪力墙 建筑以框架结构为主,只是在适当的位置设置必要长度的剪力墙,这种结构形

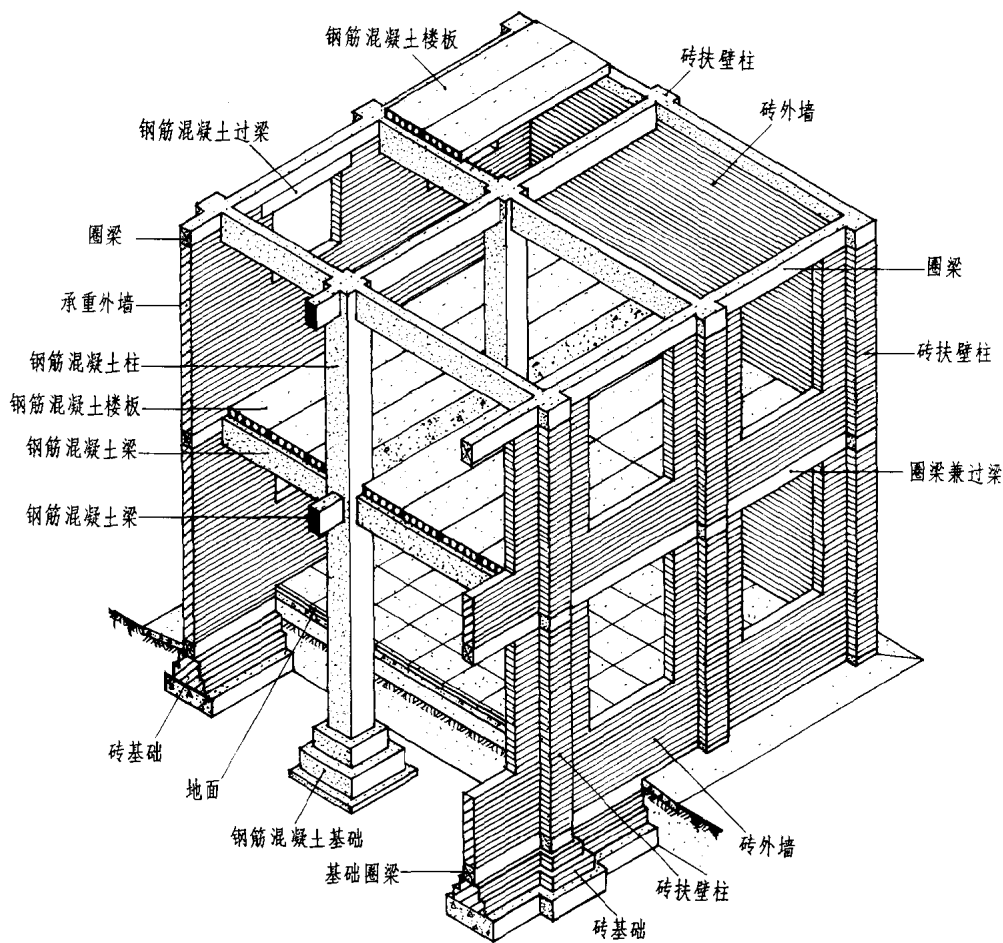


图 1-7 内框架承重结构建筑

式即称做框架剪力墙,简称“框剪”,多用于柱距较大和层高较高的高层公共建筑中(图 1-9b)。

(c) 核心筒 建筑的核心部位设置封闭式剪力墙,周边为框架结构,这种结构形式称做核心筒结构。核心筒内多作为电梯、楼梯和垂直管线的通道,多用于超高层塔式建筑(图 1-9c)。

(d) 筒中筒 建筑的核心和周边均设置筒形剪力墙,内外筒之间用连梁连接,形成一种刚性极好的结构体系,适用于超高层且体量较大的建筑(图 1-9d)。

6. 装配式钢筋混凝土大型板材建筑 由预制大型的外墙板、内墙板、隔墙板、楼板、屋面板、阳台板等构件组合装配而成的建筑,简称大板建筑。按结构布置方案的不同,内外墙板可分承重和非承重两种,内墙板兼分隔作用,外墙板兼围护作用。墙板与墙板、墙板与楼板、楼板与楼板之间的结合处可用焊接和局部浇筑使其成为整体。这种结构形式工业化生产程度高,现场湿作业少,施工速度快,宜用于高层小开间建筑,如住宅、旅馆、宿舍、办公楼等(图 1-10)。

7. 钢结构 用钢材组成骨架,用轻质块材、板材作围护外墙和分隔内墙的建筑。这种结构的整体性、刚度和柔性均好,自重较轻,工业化施工程度高,施工受季节影响少,但耗钢量大,施工难度高,耐火性较差,受气温变化引起的变形较大,多用于超高层建筑、特大跨度公共建筑。图 1-11以美国希尔斯大厦为例,剖析钢骨架与外墙板的节点构造示意。

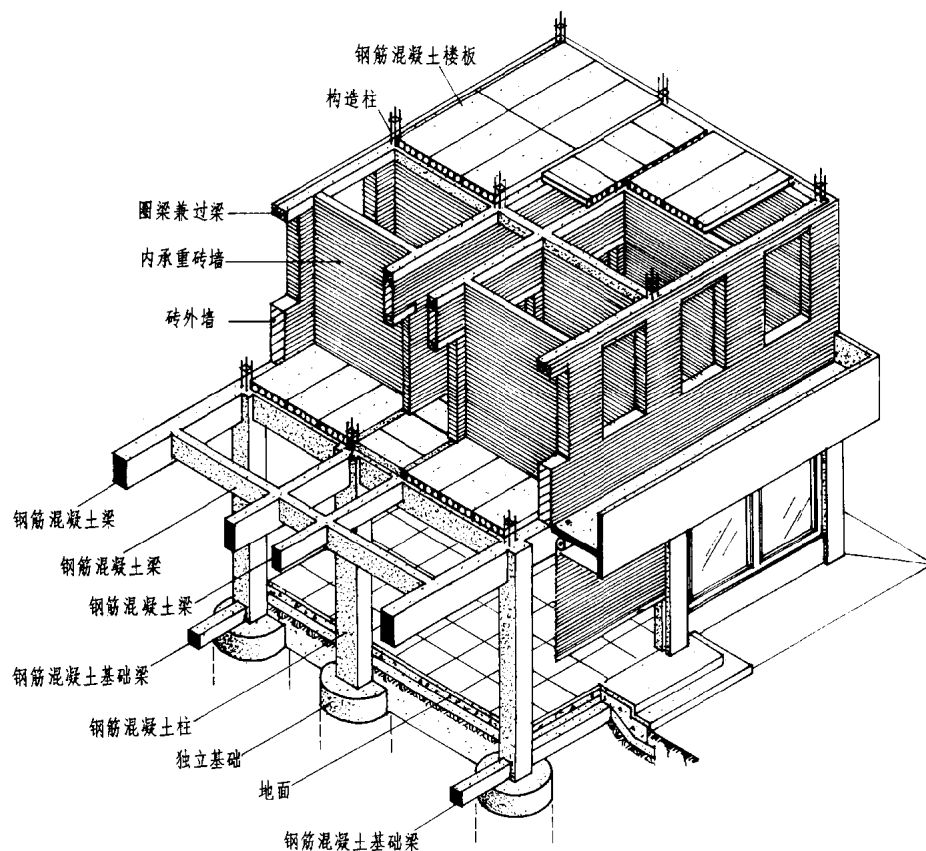
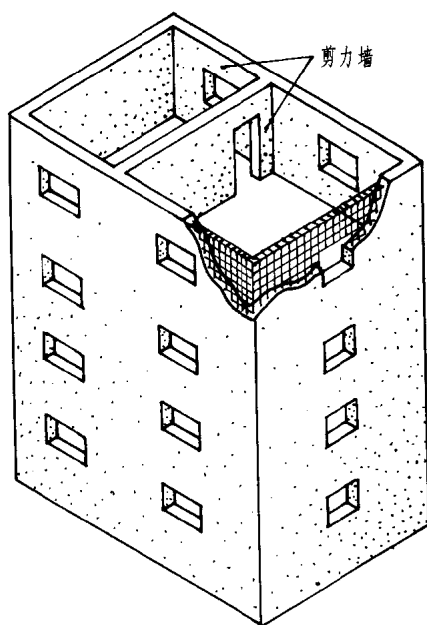
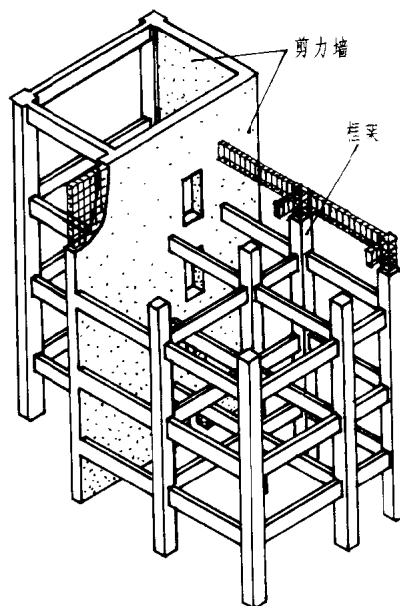


图 1-8 底层框架承重结构建筑



(a) 全剪力墙结构



(b) 框架剪力墙结构