

国家规划教材

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

全国中等职业学校建筑类专业教材编写组 编 孙 鲁 主编



高等教育出版社



国家教委规划教材  
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

全国中等职业学校建筑类专业教材编写组 编  
孙 鲁 主编

高等教育出版社

京(112)号

## 内 容 简 介

本书是国家教委职教司组织编写的中等职业学校建筑施工专业系列教材之一,是国家教委规划教材。建设部教育司参加了本套教材的教学计划、教学大纲及教材编写的审定工作。

本书以民用建筑为主,阐述建筑的组成、构造原理及作法。全书由绪论、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、单层工业厂房构造和建筑工图例等十章组成,附有综合练习四个。

本书强调应用,重视技能训练,图示直观生动,文字通俗简洁,具有职业技术教育特色。本书可作为中等职业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。

责任编辑 杨述先

## 图书在版编目(CIP)数据

建筑构造/全国中等职业学校建筑类专业教材编写组编;孙鲁主编。—北京:高等教育出版社,1994.11(1998重印)

ISBN 7-04-004917-1

I. 建… II. 全… III. 建筑构造-职业高-教材 IV.  
TU 22

中国版本图书馆 CIP 数据核字(95)第 12696 号

\*

高等教育出版社出版  
新华书店总店科技发行所发行  
北京市华文印刷厂印刷

\*

开本 787×1092 1/16 印张 24.25 插页 3 字数 600 000  
1994 年 11 月 1 第 1 版 1998 年 3 月第 7 次印刷  
印数 89 179—107 188  
定价:18.50 元

## 关于国家教委规划教材的说明

为了贯彻《国务院关于大力发展职业技术教育的决定》，提高职业学校的教学质量，抓好教材建设工作，国家教委职教司对通用性强、经济发展急需、专业开设稳定的一部分专业，以及必须统一要求的一部分课程，组织编写了少量的示范性教材。

这些教材正式列入国家教委所制定的八·五教材选题规划。它是通过全国性专业教学研讨会，并在有关业务部门的指导下，与相应的教学计划、教学大纲相配套，由国家教委组织的教材编写组编写而成。这些教材在理论体系和技能训练体系方面均作了新的尝试。

我们希望各地根据实际情况，认真组织试用，及时提出修改意见，使之不断完善和提高。

国家教委职教司

1992年11月

## 前 言

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,中等职业学校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“全国中等职业学校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作法,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。

本教材的教学总时数为102课时,各章学时分配如下表(供参考)。

| 章 次 | 教 学 时 数 |     |      |     |
|-----|---------|-----|------|-----|
|     | 讲 课     | 参 观 | 综合练习 | 合 计 |
| 第一章 | 4       | 2   |      | 6   |
| 第二章 | 4       | 2   |      | 6   |
| 第三章 | 14      |     | 4    | 18  |
| 第四章 | 8       | 2   |      | 10  |
| 第五章 | 6       |     | 4    | 10  |
| 第六章 | 6       |     | 4    | 10  |
| 第七章 | 4       |     |      | 4   |
| 第八章 | 4       | 2   |      | 6   |
| 第九章 | 8       | 2   |      | 10  |
| 第十章 | 2       |     | 16   | 18  |
| 机 动 |         |     |      | 4   |

书中第三、五、六、九章有综合练习和工艺制作练习,各地区学校可根据培养目标和具体条件自行选做。培养目标为技术员的,可以选做综合练习部分;培养目标为工人的,可选做工艺制

作部分。第十章是建筑施工图实例，培养目标为技术员的，应在读懂该图的基础上，临绘全套施工图；培养目标为工人的，应能读懂全套施工图。

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

|                                |         |
|--------------------------------|---------|
| <b>第一章 绪论</b> .....            | ( 1 )   |
| 第一节 本课程的任务和学习方法 .....          | ( 1 )   |
| 第二节 我国的建筑方针和政策 .....           | ( 1 )   |
| 第三节 建筑的分类与等级 .....             | ( 2 )   |
| 第四节 建筑工业化和建筑模数<br>协调统一标准 ..... | ( 13 )  |
| 第五节 民用建筑构造概述 .....             | ( 19 )  |
| 小结 .....                       | ( 22 )  |
| 习题 .....                       | ( 22 )  |
| <b>第二章 基础与地下室</b> .....        | ( 23 )  |
| 第一节 概述 .....                   | ( 23 )  |
| 第二节 基础的埋置深度 .....              | ( 28 )  |
| 第三节 基础的构造 .....                | ( 30 )  |
| 第四节 基础构造中的特殊问题 .....           | ( 40 )  |
| 第五节 地下室构造 .....                | ( 41 )  |
| 小结 .....                       | ( 46 )  |
| 习题 .....                       | ( 46 )  |
| <b>第三章 墙体</b> .....            | ( 47 )  |
| 第一节 概述 .....                   | ( 47 )  |
| 第二节 砖墙的细部构造 .....              | ( 62 )  |
| 第三节 小型砌块墙 .....                | ( 96 )  |
| 第四节 石墙 .....                   | ( 99 )  |
| 第五节 隔墙 .....                   | ( 102 ) |
| 第六节 墙面装修 .....                 | ( 106 ) |
| 小结 .....                       | ( 114 ) |
| 习题 .....                       | ( 116 ) |
| 综合练习(一) 墙身节点详图 .....           | ( 117 ) |
| 工艺制作(一) 基础与墙体的构造<br>模型 .....   | ( 117 ) |
| <b>第四章 楼板层与地面</b> .....        | ( 119 ) |
| 第一节 概述 .....                   | ( 119 ) |
| 第二节 现浇钢筋混凝土楼板 .....            | ( 121 ) |
| 第三节 装配式与装配整体式钢筋<br>混凝土楼板 ..... | ( 127 ) |
| 第四节 地面 .....                   | ( 134 ) |
| 第五节 雨篷与阳台 .....                | ( 141 ) |

|                                  |        |
|----------------------------------|--------|
| 第六节 顶棚 .....                     | (146 ) |
| 小结 .....                         | (152 ) |
| 习题 .....                         | (153 ) |
| <b>第五章 垂直交通设施</b> .....          | (154 ) |
| 第一节 概述 .....                     | (154 ) |
| 第二节 楼梯 .....                     | (156 ) |
| 第三节 台阶与坡道 .....                  | (173 ) |
| 第四节 电梯与自动扶梯 .....                | (175 ) |
| 小结 .....                         | (178 ) |
| 习题 .....                         | (178 ) |
| 综合练习(二) 楼梯平面图、剖面图、<br>节点详图 ..... | (179 ) |
| 工艺制作(二) 楼梯构造模型 .....             | (180 ) |
| <b>第六章 屋顶</b> .....              | (181 ) |
| 第一节 概述 .....                     | (181 ) |
| 第二节 平屋顶 .....                    | (186 ) |
| 第三节 坡屋顶 .....                    | (217 ) |
| 小结 .....                         | (237 ) |
| 习题 .....                         | (238 ) |
| 综合练习(三) 绘制屋顶平面图及<br>节点详图 .....   | (239 ) |
| 工艺制作(三) 制作刚性平屋顶的<br>构造模型 .....   | (240 ) |
| <b>第七章 窗与门</b> .....             | (241 ) |
| 第一节 窗的概述及木窗构造 .....              | (241 ) |
| 第二节 门的概述及木门构造 .....              | (254 ) |
| 第三节 钢门窗 .....                    | (263 ) |
| 第四节 其他材料门窗 .....                 | (269 ) |
| 第五节 遮阳板 .....                    | (274 ) |
| 小结 .....                         | (275 ) |
| 习题 .....                         | (276 ) |
| <b>第八章 民用建筑的工业化</b> .....        | (277 ) |
| 第一节 概述 .....                     | (277 ) |
| 第二节 大、中型砌块建筑 .....               | (277 ) |
| 第三节 大型板材建筑 .....                 | (281 ) |
| 第四节 装配式框架板材建筑 .....              | (286 ) |



|                           |         |                          |         |
|---------------------------|---------|--------------------------|---------|
| 第五节 大模板建筑 .....           | ( 289 ) | 第六节 墙体 .....             | ( 333 ) |
| 第六节 滑模建筑 .....            | ( 291 ) | 第七节 屋面 .....             | ( 341 ) |
| 第七节 升板建筑 .....            | ( 294 ) | 第八节 天窗 .....             | ( 349 ) |
| 第八节 盒子建筑 .....            | ( 296 ) | 第九节 侧窗 .....             | ( 361 ) |
| 小结 .....                  | ( 298 ) | 第十节 大门 .....             | ( 362 ) |
| 习题 .....                  | ( 299 ) | 第十一节 钢梯 .....            | ( 373 ) |
| <b>第九章 单层工业厂房构造</b> ..... | ( 300 ) | 小结 .....                 | ( 375 ) |
| 第一节 概述 .....              | ( 300 ) | 习题 .....                 | ( 376 ) |
| 第二节 工业建筑的起重运输设备 .....     | ( 304 ) | <b>第十章 建筑施工图实例</b> ..... | ( 378 ) |
| 第三节 单层工业厂房柱网及定位           |         | 综合练习(四) 识读某住宅建筑施         |         |
| 轴线 .....                  | ( 308 ) | 工图 .....                 | ( 379 ) |
| 第四节 单层工业厂房的剖面高度 .....     | ( 318 ) | <b>附图(见书末插页)</b>         |         |
| 第五节 单层工业厂房构件 .....        | ( 319 ) |                          |         |



# 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、构造要领和材料作法的一门课程。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作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作法;
2. 要注意了解各构造作法的发生和发展,加深对常用典型构造作法和标准图集的理解,以便正确施工;
3. 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,在实践中验证理论、充实和记忆理论;
4. 重视绘制技能的锻炼,认真完成每个作业和综合(大型)练习,不断提高自己绘制和识读施工图的能力。

## 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。

解放后三年恢复时期,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、经济和可能的条件下注意美观”。全国的建筑业一直沿着这一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的迅速提高,以及接受1976年唐山地震的惨痛教训,提出了最新的建筑方针:“适用、安全、经济、美观”,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和偏废。

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

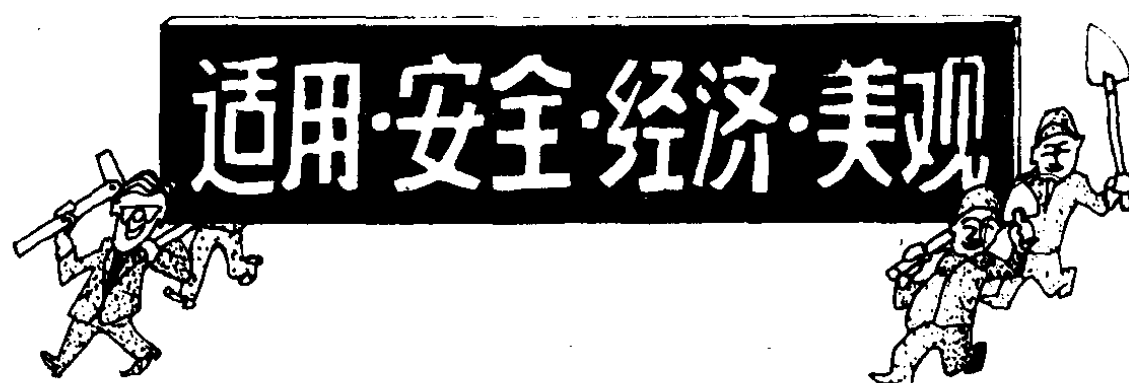


图 1-1 我国现行的建筑业八字方针

械化、管理现代化和墙体改革。这个口号早在 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。在建筑构造作法方面也应努力体现“八字方针”和“四化一改”的精神，不断丰富和发展。

### 第三节 建筑的分类与等级

#### 一、建筑的分类

##### 1. 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。

##### 2. 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、六层以下、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。

##### 3. 按结构材料和结构形式分类

(1) 砖石结构 这种结构为以砖或石做成的墙体和屋顶支承的结构。由于受材料强度的限制，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)。

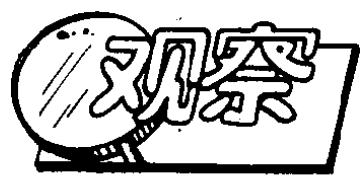


图1-2所示房子的基础、承重墙、柱以及屋面的拱都是用什么材料做成的？

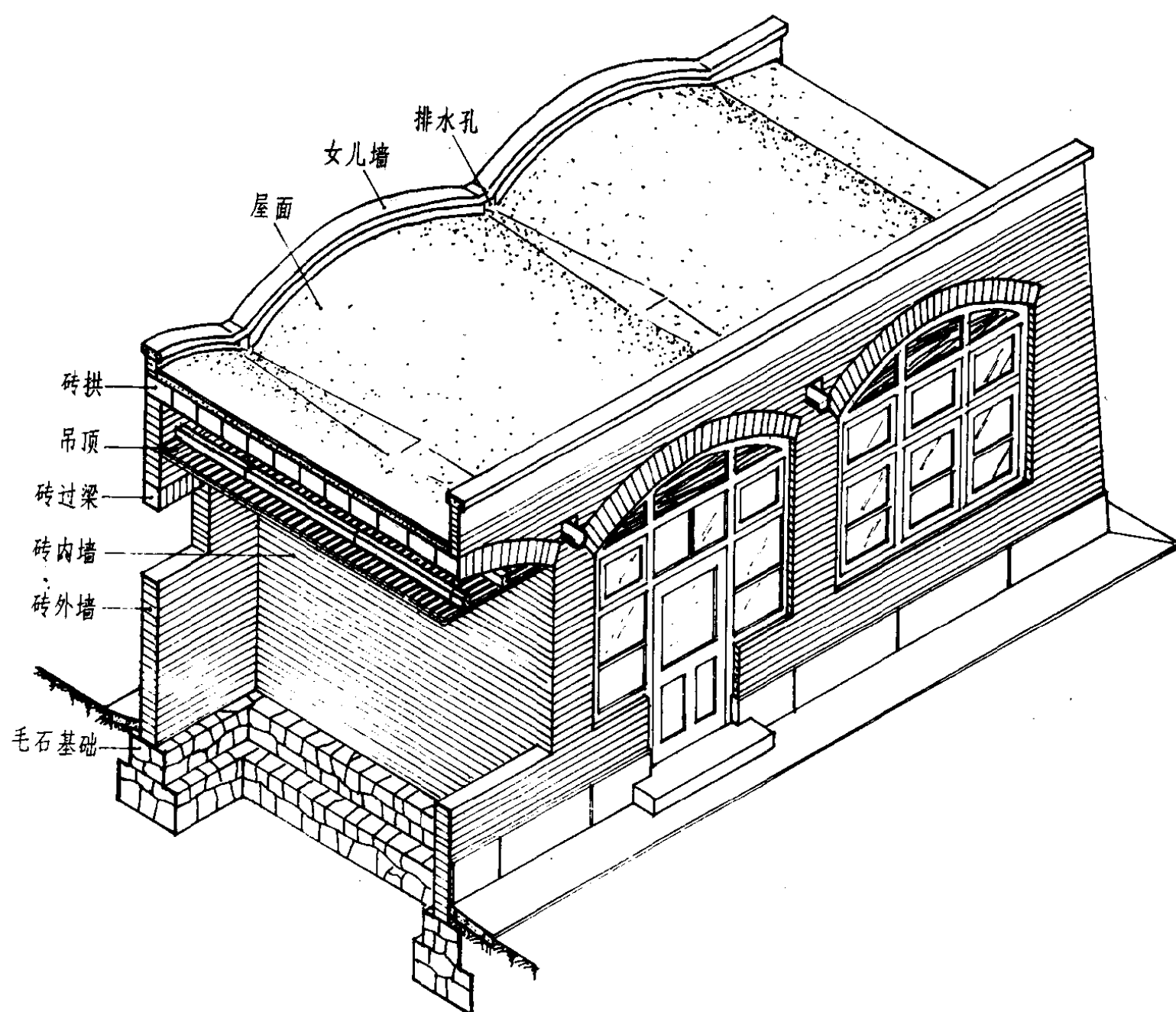


图1-2 砖石结构建筑

(2) 木结构 铅垂承重结构和水平承重结构均为木材的建筑。它由木柱、木屋架、木檩条组成骨架；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。

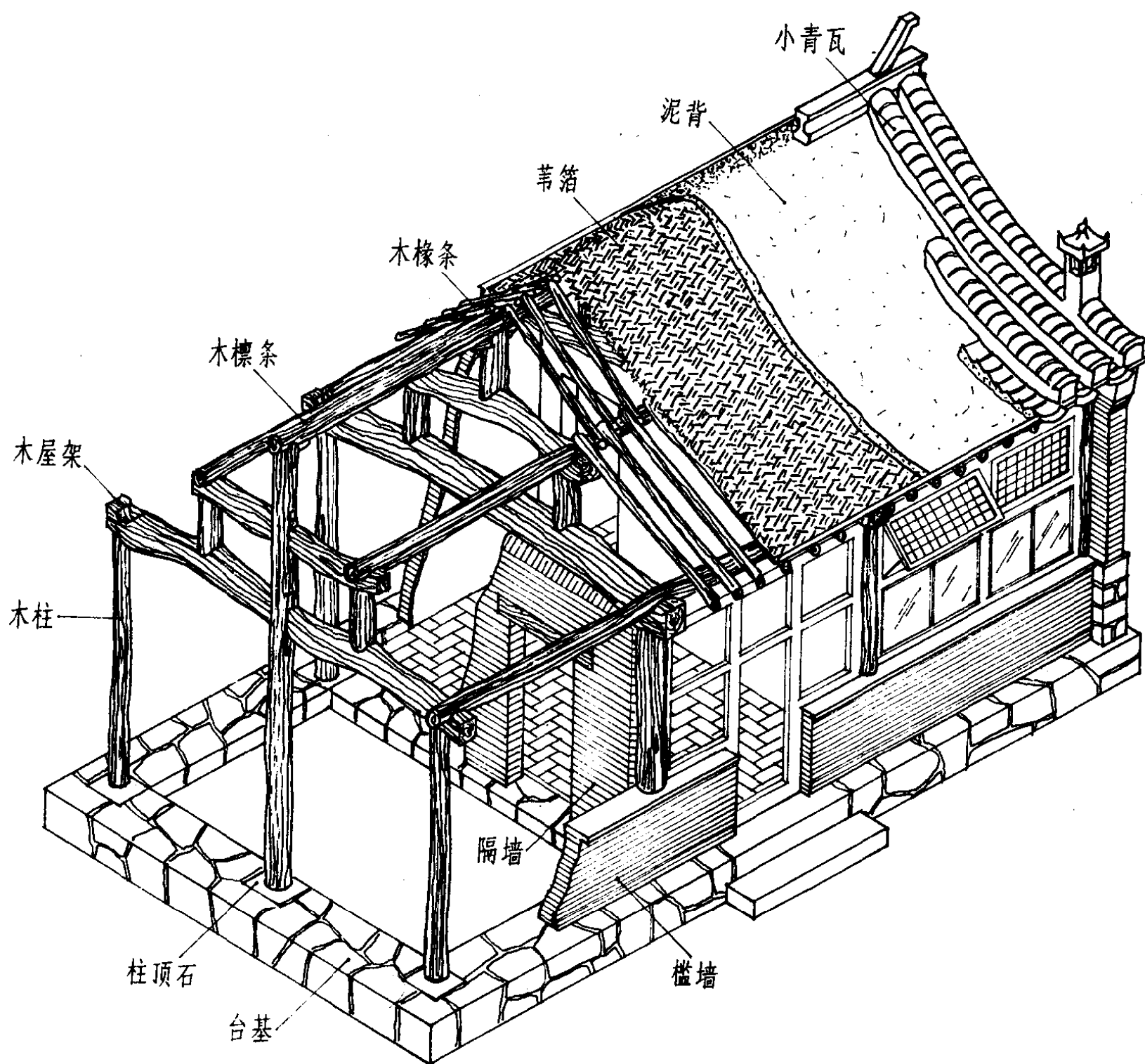


图 1-3 木结构建筑



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来做的？

(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)。



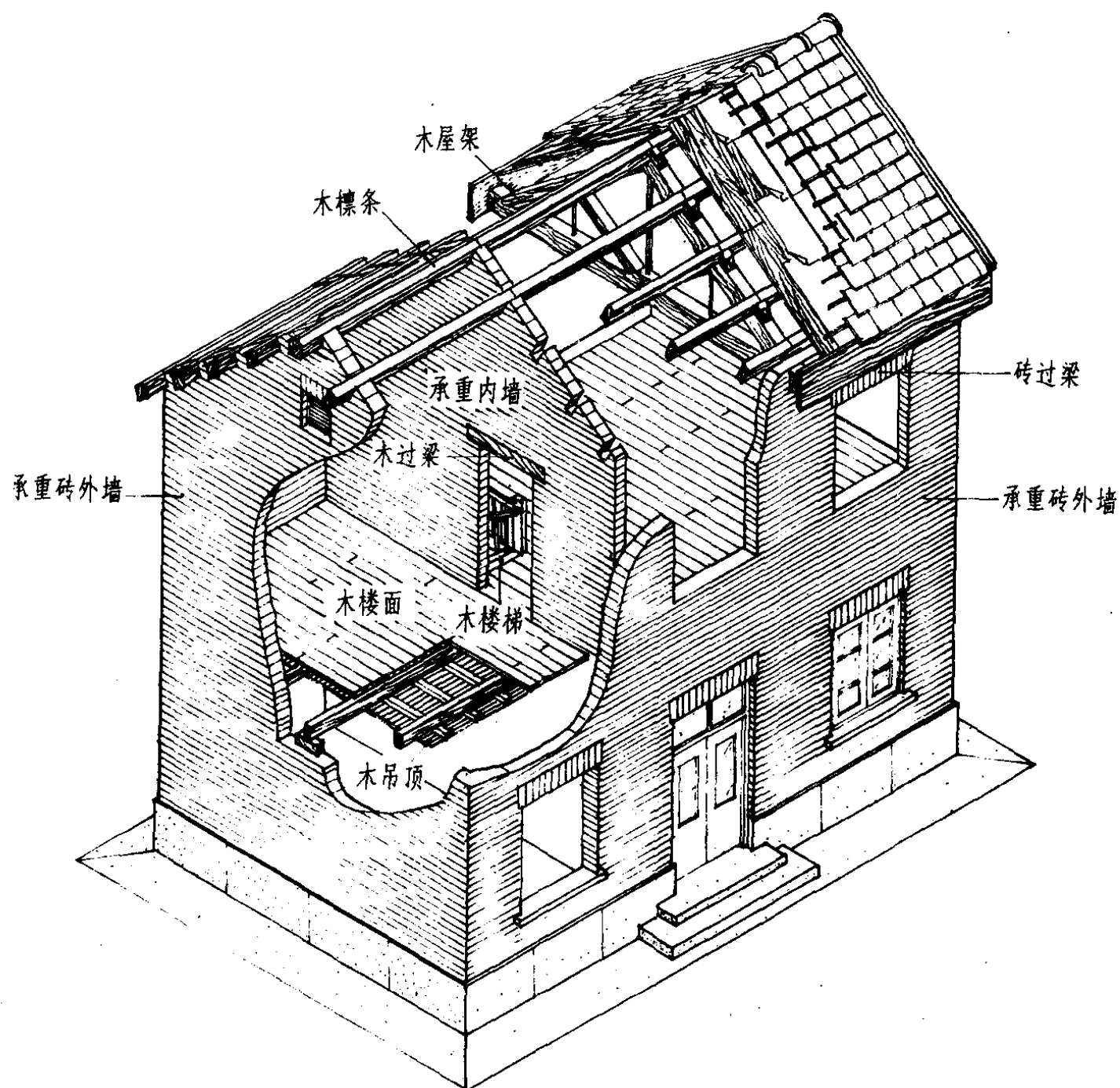
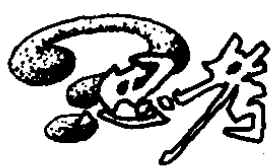


图 1-4 砖木结构建筑



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？

(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，均属构造作法，不按承重计算。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 度地区广为采用，但自重较大，耗砖较多，因而仅适合于七层以下、层高较小、空间小、投资较少的住宅和办公建筑(图1-5)。

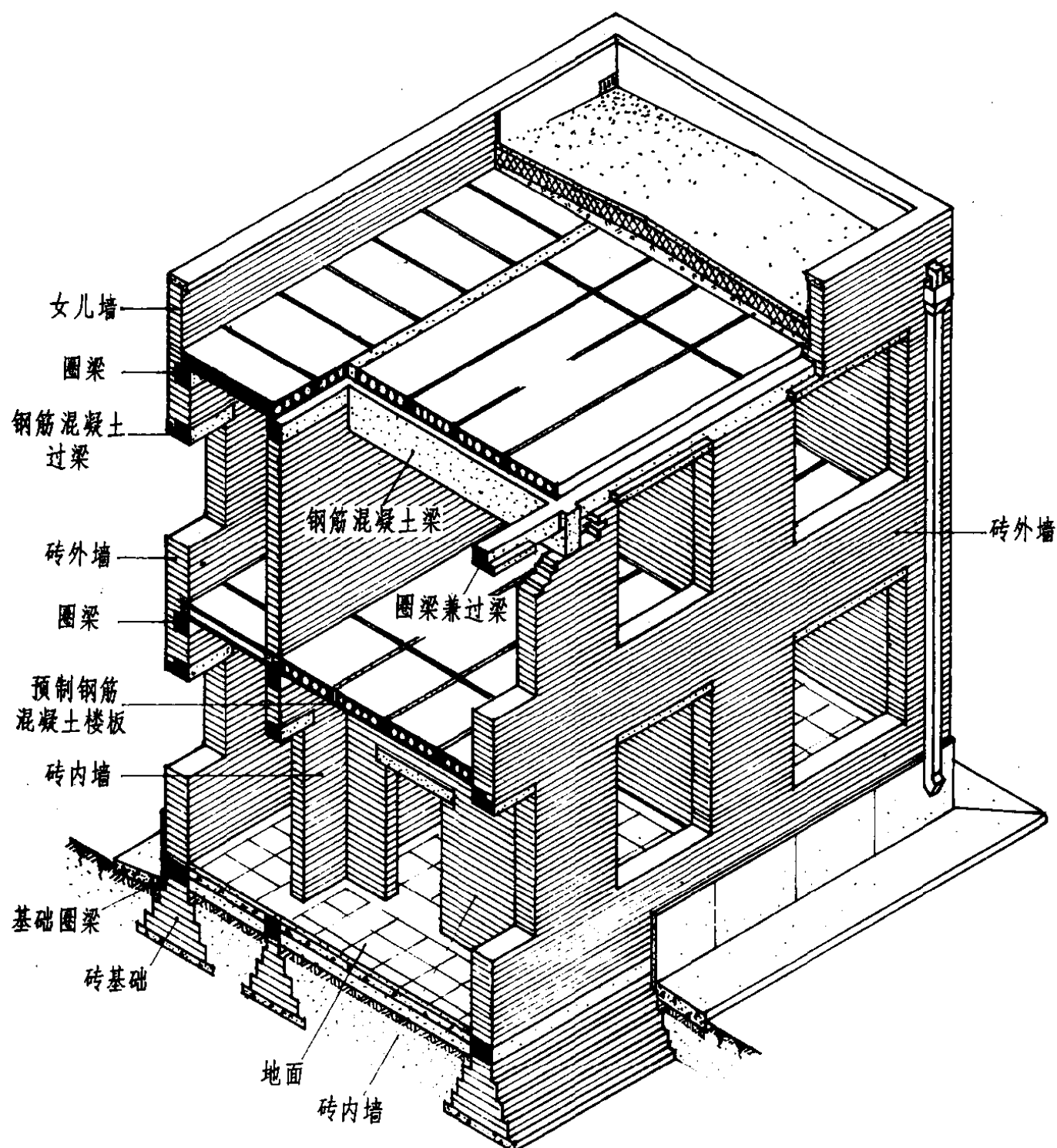
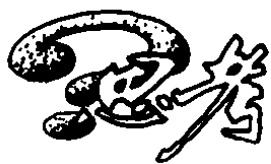


图 1-5 砖混结构建筑

(5) 钢筋混凝土骨架结构 用钢筋混凝土柱、梁、板分别作为垂直方向和水平方向的承重构件,可用轻质块材或板材作围护墙或分隔墙的建筑。将钢筋混凝土柱、梁用刚接的方法将它们连成一个整体,组成空间骨架结构。在一幢建筑物中,可以全部布置骨架结构的,叫做全骨架结构,局部布置的,叫做半骨架结构。半骨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。

(a) 全骨架承重结构 用钢筋混凝土柱和梁组成承重骨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,适用于高层建筑、大空间房间、多功能房间等建筑(图 1-6)。



全骨架承重结构与砖混结构的根本区别在哪里？

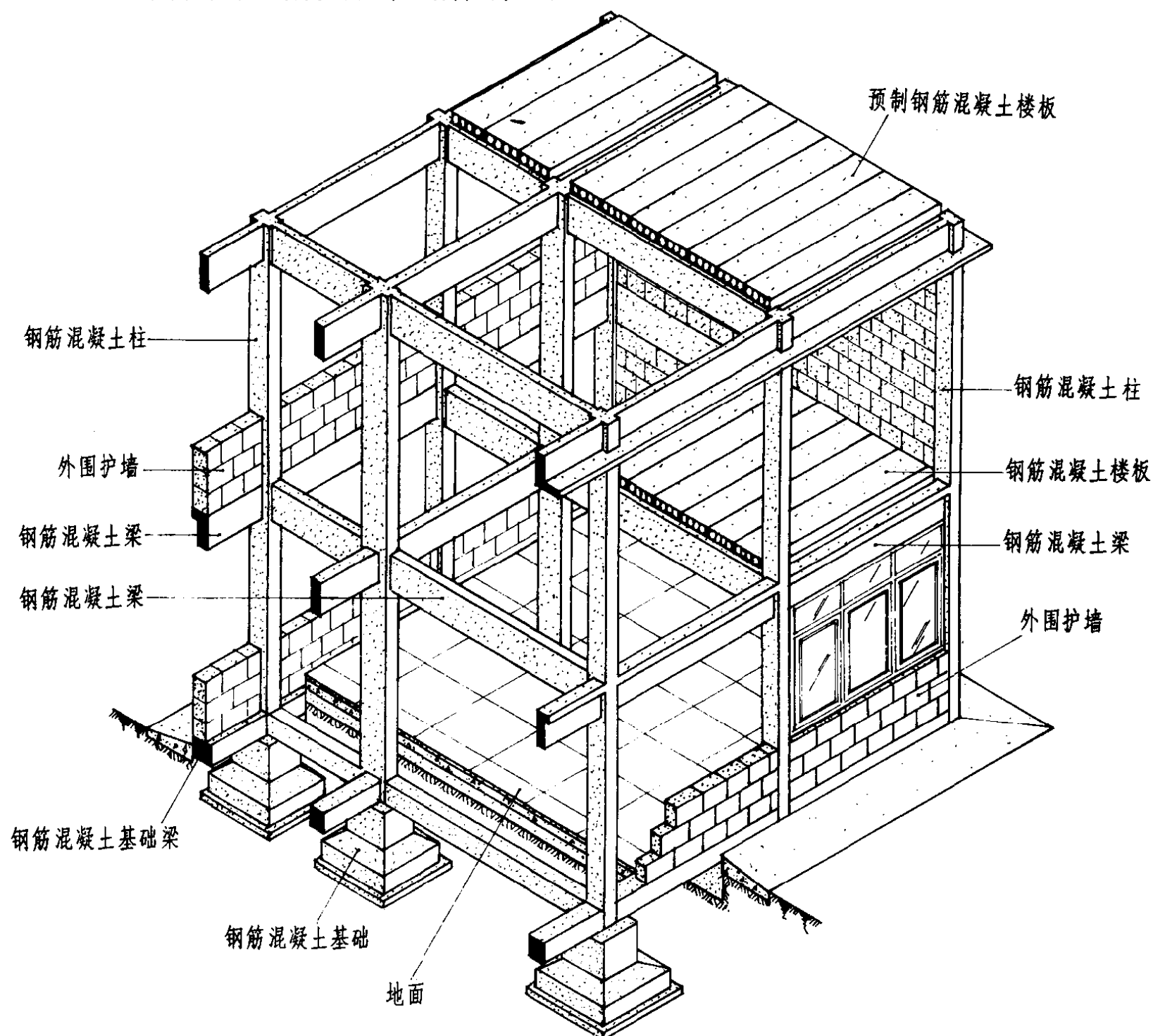


图1-6 钢筋混凝土全骨架承重结构

(b) 内骨架承重结构 房屋的内部用钢筋混凝土骨架承重，外侧则利用外墙承重的建筑，属于半骨架承重结构的一种。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)。

(c) 底层骨架承重结构 仅仅在底层或底层和二层为骨架承重结构，而上部均为砖混结构的建筑，属于半骨架承重结构的一种。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。底层骨架空间大，上层砖混内墙密，造成头重脚轻，重心偏高，对

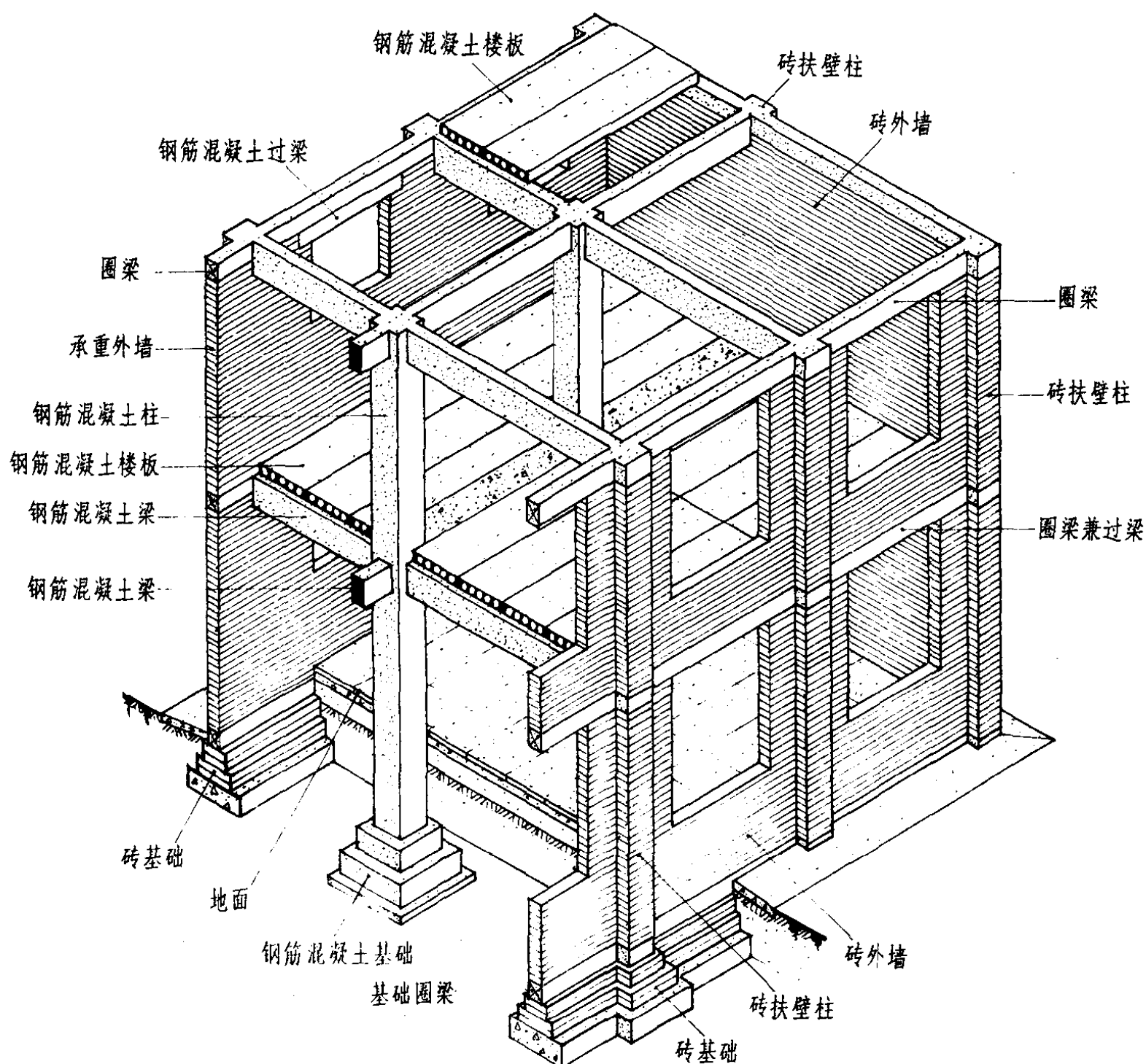


图 1-7 内骨架承重结构建筑

抗震不利，故在震区应慎重选用。目前多为底层用作商店、上部用作住宅或办公室的建筑，俗称底商住宅、底商办公楼，宜在居民区临街处设置(图 1-8)。

(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制造程度高，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 1-9)。

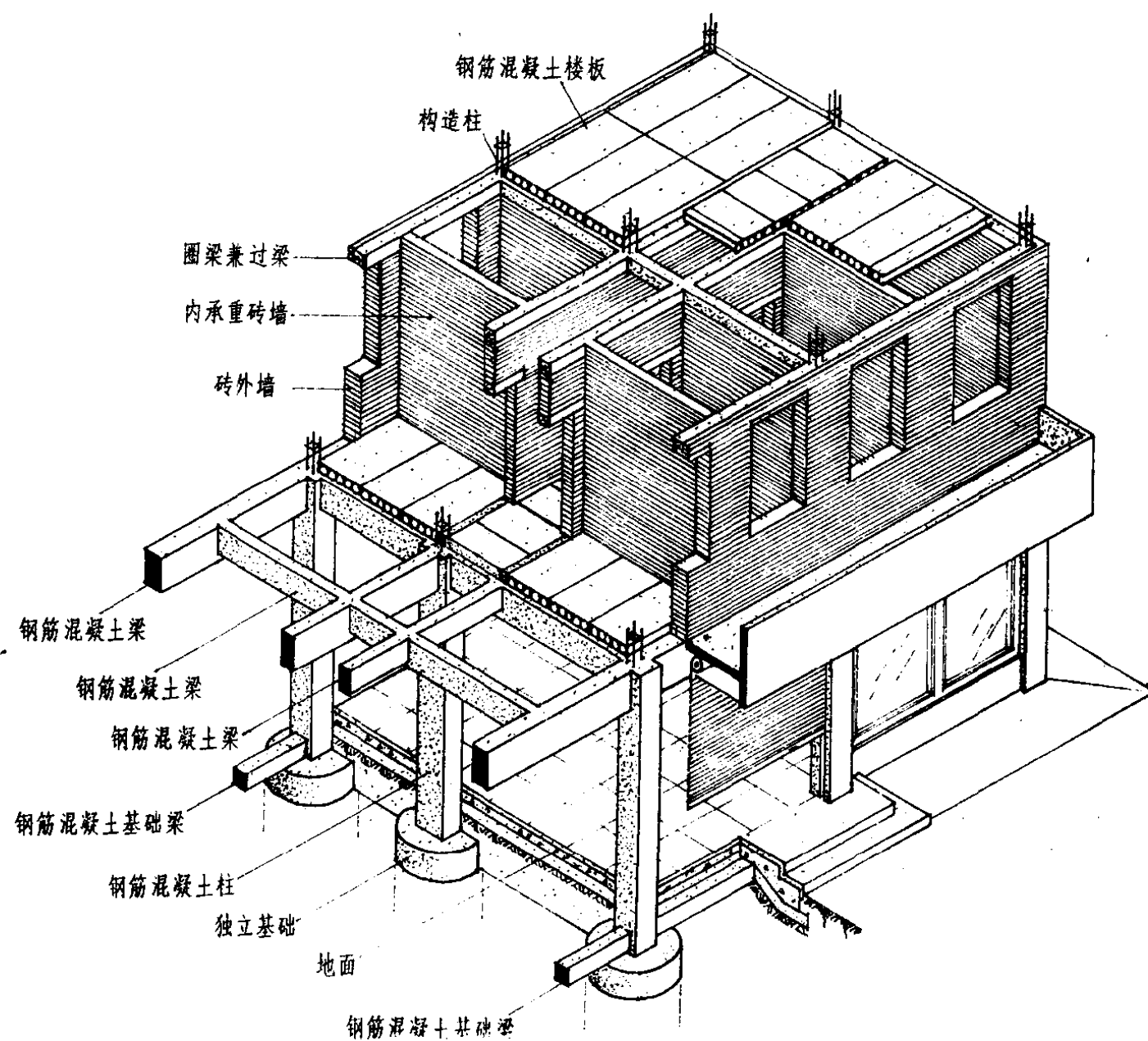


图 1-8 底层骨架承重结构建筑

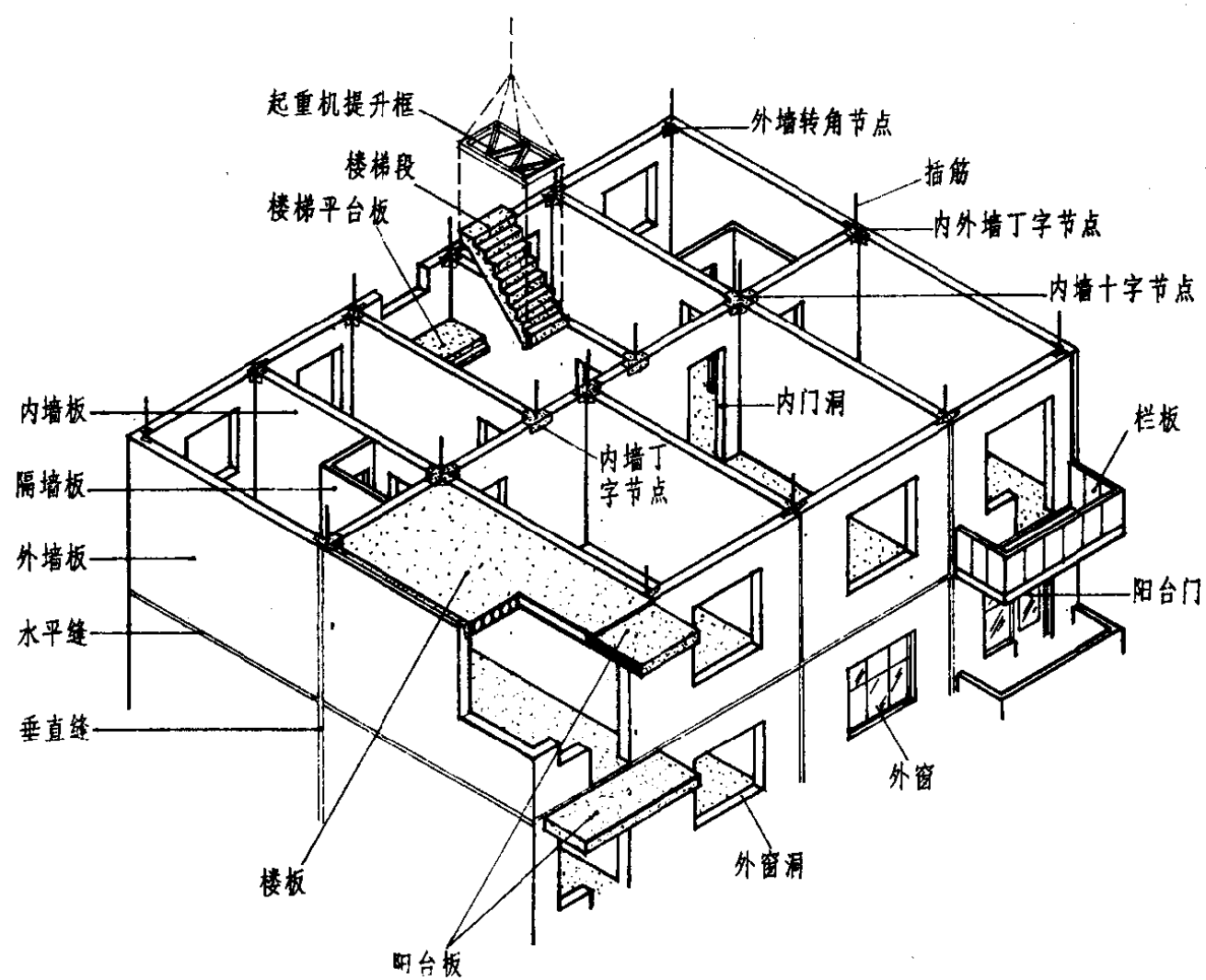


图 1-9 装配式大型板材建筑