

ZENYANG DUDONG
JIANZHU SHIGONGTU

怎样读懂 建筑施工图

姜晨光 主编



化学工业出版社

ZENYANG DUDONG
JIANZHU SHIGONGTU

怎样读懂 建筑施工图

姜晨光 主编



化学工业出版社

· 北 京 ·



本书以我国最新颁布的土木工程规范为基础,系统地介绍了建筑施工图的基本知识。全书从建筑制图的最基本常识入手,介绍了各种建筑施工图的特点及绘制要求,对土木建筑行业从业人员的知识更新以及初级建筑施工人员的自修学习具有一定的参考作用,是建筑施工的入门读物,也可作为土建从业人员的一本简明工具书使用。

图书在版编目(CIP)数据

怎样读懂建筑施工图/姜晨光主编. —北京:化学工业出版社, 2014. 6

ISBN 978-7-122-20266-6

I. ①怎… II. ①姜… III. ①建筑制图-识别
IV. ①TU204

中国版本图书馆 CIP 数据核字 (2014) 第 069062 号

责任编辑:满悦芝

文字编辑:刘丽菲

责任校对:徐贞珍

装帧设计:史利平

出版发行:化学工业出版社(北京市东城区青年湖南街13号 邮政编码100011)

印 装:大厂聚鑫印刷有限责任公司

787mm×1092mm 1/16 印张11¼ 字数289千字 2014年11月北京第1版第1次印刷

购书咨询:010-64518888(传真:010-64519686) 售后服务:010-64518899

网 址: <http://www.cip.com.cn>

凡购买本书,如有缺损质量问题,本社销售中心负责调换。

定 价:38.00 元

版权所有 违者必究

语言和文字是交流思想的工具，语言的表达方法丰富多彩，可以把一件事描述得生动、感人。人们可以容易地借助语言或文字来表达自己的思想，但用语言或文字来表达物体的形状和大小则常常难以完美，若能将物体形状和大小用图样表达则会获得较为满意的结果。表达物体形状和大小的图样是人类生产、生活过程中不可缺少的技术文件，设计者可通过图样来表达设计对象，制造者可通过图样来了解设计要求并依据图样来制造产品，使用者可通过图样来了解产品的结构、性能及使用方法。因此，图样被称为工程技术上的语言，工程画也被称为“工程话”，不同的生产部门对图样有不同的要求（建筑工程中使用的图样称为建筑图样，机械制造业中所使用的图样称为机械图样）。土建领域人们经常听到的一句话就是“按图施工”，如果我们没有掌握土建制图的知识就无法做到按图施工，这就从一个侧面告诉我们“图样在工业生产中有着极其重要的地位和作用”，一个土建工程技术人员不懂得画图、不懂得看图就无法从事相关技术工作。

我国工程图学技术具有悠久的历史，大量出土文物显示，早在一万多年前的新石器时代，我国人民就能够绘制一些简单的几何图形（比如，西安半坡出土的仰韶期彩盆上就有人面形和鱼形图案；甘肃省出土的彩陶罐的表面画有剖视表达的捕获野兽的陷阱图等），三千多年前我国劳动人民创造了“规、矩、绳、墨、悬、水”等绘图工具，宋代刊印的《营造法式》是我国较早的建筑典籍之一（书中印有大量的建筑图样，这些图样与近代工程制图表示方法基本相似）。现代科学技术的发展推动了制图理论与技术的进步，计算机绘图在土木工程和工业生产的各个领域已经得到了普遍应用，各种先进的绘图软件为工程制图技术提供了腾飞的翅膀。土木工程施工技术学作为将土木工程结构设计在实地实现的技术科学，施工图是施工技术的灵魂，因此，普及建筑施工图知识意义重大。鉴于此，笔者不揣浅陋编写了这本建筑施工识图的小册子。

知识是广大劳动群众创造的，将劳动群众创造的知识继承下来、传播下去是每一个科技工作者应尽的义务，希望本书的出版能有助于土建制图知识的普及、对从事土木工程建设活动的人们有所帮助、对土木工程建设行业的健康可持续发展有所贡献。

全书由江南大学姜晨光主笔完成。无锡市交通产业集团有限公司王国新，莱阳市国土资源局姜祖彬、刘华、梁延兴，烟台市住房和城乡建设局原嘉祥，烟台保利置业有限公司张丽萍，无锡市建设局成美捷、夏正兴、何跃平，无锡市规划局翁林敏、姜科，烟台市规划局袁春桥、王国徽，江南大学王风芹、周虹、任利军、季文达等同志（排名不分先后）参与了部分章节的撰写工作。

限于水平、学识和时间关系，书中内容难免粗陋，谬误与欠妥之处敬请读者多多提出批评与宝贵意见。

姜晨光

2014年3月于江南大学

◎ 第1章 普通建筑的组成及基本构造

1

1.1 普通建筑的组成	1
1.1.1 普通建筑的基本构件	2
1.1.2 工业厂房建筑的基本构件	3
1.2 建筑的地基、基础及地下室	5
1.3 建筑的墙体	9
1.4 建筑的地坪层、楼板层及阳台和雨篷	10
1.4.1 楼板层与地坪层	10
1.4.2 工业与民用建筑的楼盖	10
1.4.3 阳台与雨篷	10
1.5 建筑的楼梯与电梯	11
1.5.1 楼梯	11
1.5.2 电梯	12
1.6 建筑的屋顶与门窗	13
1.6.1 屋顶	13
1.6.2 门和窗	13
1.7 建筑的给水排水系统	14
1.8 建筑的采暖、通风和空调系统	19
1.9 建筑的电气系统	22

◎ 第2章 建筑施工图绘制的基本理论

24

2.1 建筑施工图投影的基本知识	24
2.1.1 投影	24
2.1.2 工程中常用的图示方法	24
2.1.3 三面投影	25
2.2 建筑施工制图基本要求	25
2.2.1 制图国家标准中的基本规定	25
2.2.2 绘图工具、绘图仪器的使用	27
2.2.3 几何作图	27
2.2.4 徒手作图	29
2.3 点的投影方法	29
2.4 直线的投影方法	31
2.5 平面的投影方法	32

2.6	直线与平面的相对位置关系描述	34
2.7	投影变换	36
2.8	曲线的投影	38
2.9	立体的投影	39
2.10	立体相贯关系描述	42
2.11	组合体及图样表达	43
2.12	轴测投影	47
◎	第3章 建筑施工图的基本特征	50
3.1	建筑施工图的构成及布局要求	50
3.2	建筑施工图中的基本线划符号	52
3.3	常用建筑材料的表示方法	58
3.4	建筑施工图的图样画法	60
3.5	建筑施工图的尺寸标注	65
3.6	计算机绘制建筑施工图的基本要求	69
◎	第4章 建筑结构图的基本特征	85
4.1	建筑结构图的构成及布局要求	85
4.2	混凝土结构的绘图特点	88
4.3	钢结构的绘图特点	93
4.4	木结构的绘图特点	100
◎	第5章 典型建筑施工图	102
5.1	典型的建筑设计图	102
5.2	典型的结构设计图	105
5.3	典型的建筑施工图	115
5.4	典型的建筑基础及地下室施工图	126
5.5	典型的框架、剪力墙施工图	147
5.6	典型的现浇梁、板施工图	157
5.7	典型的现浇楼梯施工图	167
◎	参考文献	172

第1章

普通建筑的组成及基本构造

1.1 普通建筑的组成

本书所谓普通建筑是指民用建筑及工业建筑，普通建筑的常见结构形式见图 1-1-1~图 1-1-12。

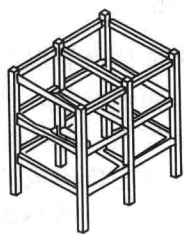


图 1-1-1 框架结构

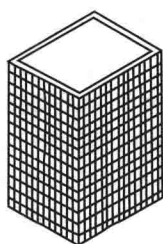


图 1-1-2 筒体结构

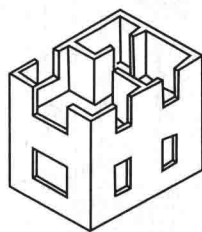


图 1-1-3 墙体结构

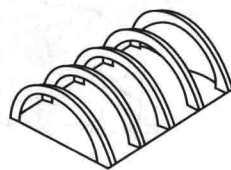


图 1-1-4 拱结构

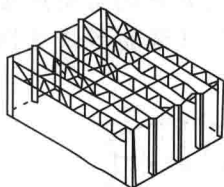


图 1-1-5 桁(héng)架结构

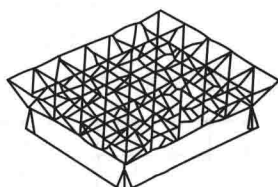


图 1-1-6 网架结构

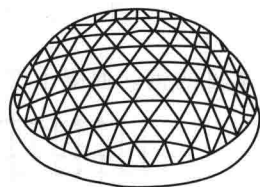


图 1-1-7 穹顶结构

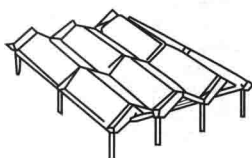


图 1-1-8 折板结构

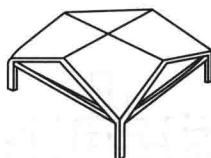


图 1-1-9 壳结构

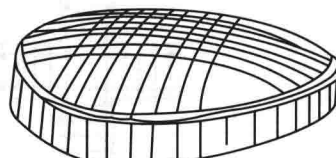
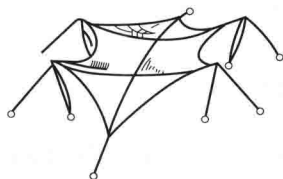


图 1-1-10 充气膜结构



(a)



(b)

图 1-1-11 帐篷结构



图 1-1-12 悬索屋盖结构

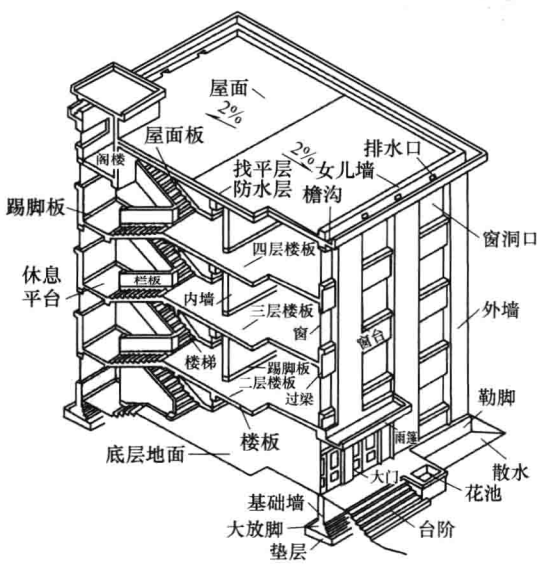


图 1-1-13 建筑的构成

1. 1. 1 普通建筑的基本构件

一幢建筑通常是由基础、墙或柱、楼地层、楼梯、屋顶和门窗等六大部分所组成，见图 1-1-13。一幢建筑除上述几大部分基本组成部分外，还有许多特有的构件和配件，比如阳台、雨篷、台阶、排烟道等。

目前常见的两大类建筑是钢筋混凝土结构（简称混凝土结构）和钢结构，框架结构是混凝土结构的典型代表。框架结构是指由梁、柱构件通过节点连接构成的土木工程结构体系（见图 1-1-14），若整幢房屋均采用这种结构形式则称为框架结构体系或框架结构房屋。按施工方式的不同框架结构可分为现浇式、装配式和装配整体式等 3 种。框架柱与基础的常见连接见图 1-1-15，框架柱的常见箍筋形式见图 1-1-

16，常见的钢筋混凝土框架结构基础类型见图 1-1-17。

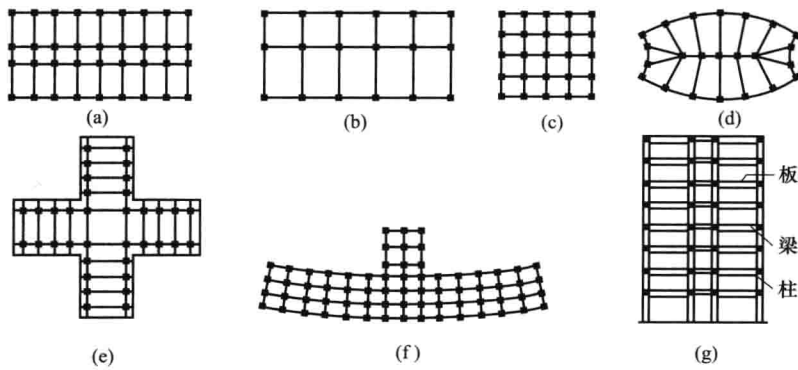


图 1-1-14 常见框架结构的平面布置和剖面示意图

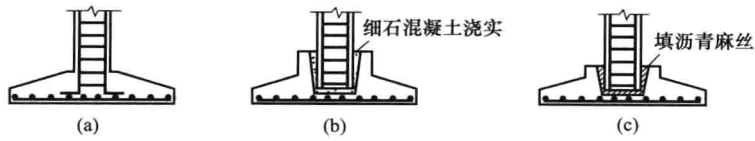


图 1-1-15 框架柱与基础的连接

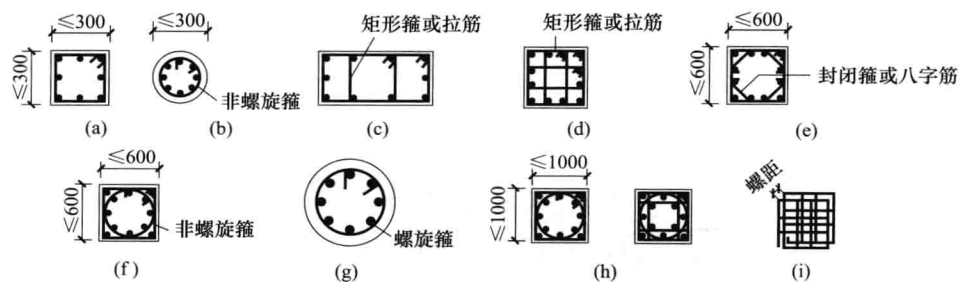


图 1-1-16 框架柱的常见箍筋形式

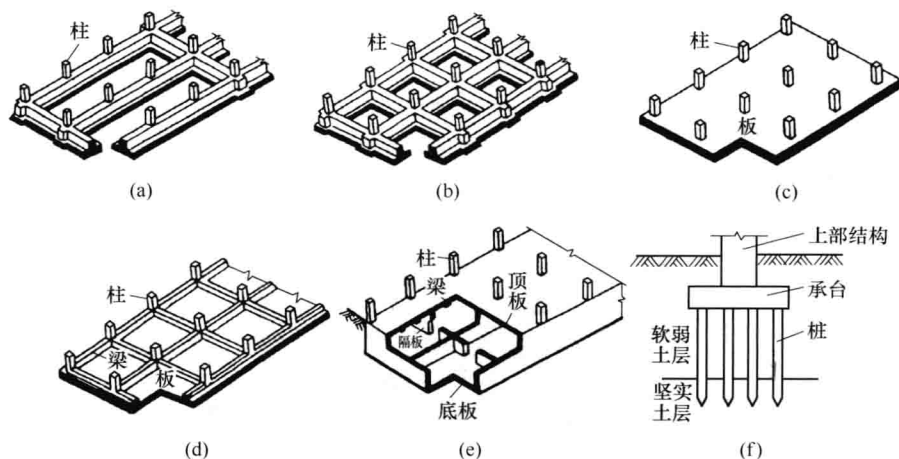


图 1-1-17 钢筋混凝土框架结构的基础类型

1.1.2 工业厂房建筑的基本构件

工业厂房由于生产性质、工艺流程、机械设备和产品的不同，其分类方法也多种多样。工业厂房按层数不同可分为单层厂房（比如冶金或机械企业的炼钢、轧钢、铸造、锻压、金工、装配等车间）、多层厂房（比如精密仪表、电子、食品等车间）、层数混合的厂房（比如化学工业、热电厂等车间）。单层厂房按生产规模的不同可分为大型厂房、中型厂房和小型厂房；按主要承重材料的不同可分为混合结构厂房、钢结构厂房、钢筋混凝土结构厂房三类；按承重结构体系的不同可分为排架结构（见图 1-1-18）和门式刚架结构（见图 1-1-19）两类。

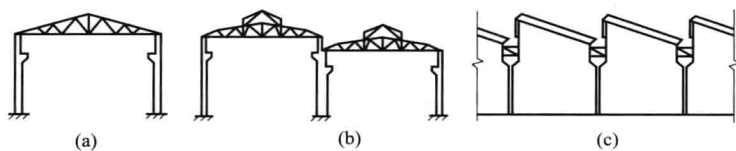


图 1-1-18 排架结构

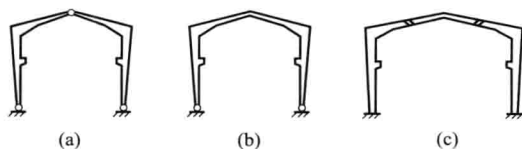


图 1-1-19 门式刚架结构

工业厂房的典型结构及组成见图 1-1-20 和图 1-1-21。单层厂房结构是由一系列构件组成的一个复杂空间受力体系，为了方便分析，人们习惯将厂房结构整体分为屋盖结构、横向排架结构、纵向排架结构、围护结构四个子结构体系。目前常见吊车梁的类型见图 1-1-22，目前常见厂房柱的形式见图 1-1-23，目前常见的厂房基础类型见图 1-1-24。

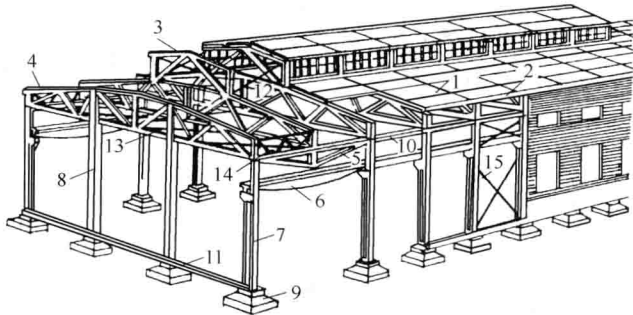


图 1-1-20 工业厂房典型结构之斜侧视图
1—屋面板；2—天沟板；3—天窗架；4—屋架；5—托架；6—吊车梁；7—排架柱；8—抗风柱；9—基础；
10—连系梁；11—基础梁；12—天窗架竖向支撑；13—屋架下弦横向水平支撑；
14—屋架端部竖向支撑；15—柱间支撑

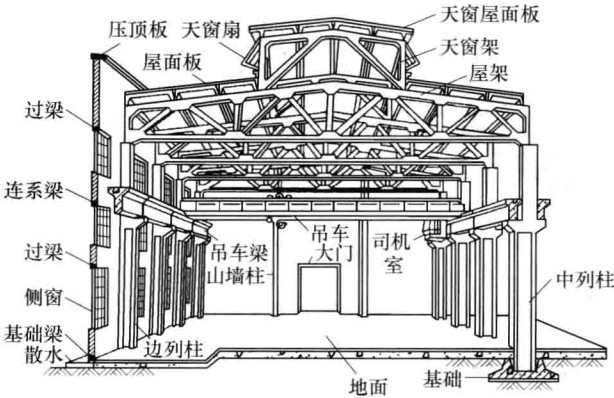


图 1-1-21 工业厂房典型结构内部之正视图

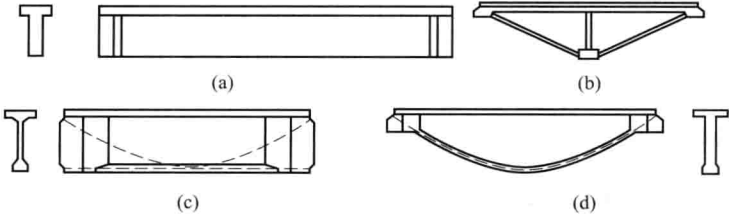


图 1-1-22 目前常见吊车梁的类型

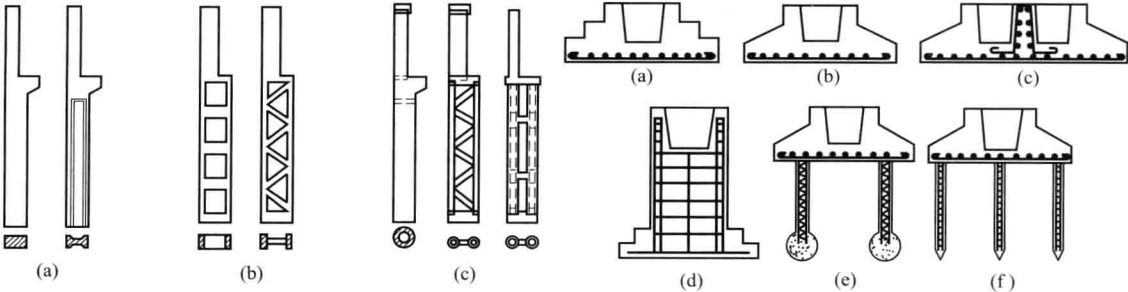


图 1-1-23 目前常见厂房柱的形式

图 1-1-24 目前常见的厂房基础类型

1.2 建筑的地基、基础及地下室

所谓“土木结构基础”是指土木工程结构物（建筑物）地面以下的承重构件，它承受建筑物上部结构传下来的全部荷载并把这些荷载与基础自身荷载一起传给地基，基础是建筑物的组成部分。所谓“土木结构地基”是指基础下面承受荷载的土层，它承受着基础传来的全部荷载，地基不属于土木工程结构物的组成部分。所谓“地耐力”是指地基每平方米所能够承受的最大压力（也称地基允许承载力）。目前，土木结构地基基础的投资一般占整个建筑物总投资的10%~20%。土木结构地基分天然地基和人工地基两大类。当地基有足够承载力、不需要经过人工加固即可直接在其上建造房屋的被为天然地基。若土层的承载力较差或虽然土层较好但上部荷载较大时，为使地基具有足够的承载力而需对土层进行人工加固和改良，这种经过人工处理的土层被称为人工地基，人工加固地基通常采用以下四类方法，即压实法、换土法、水泥搅拌和挤密法、化学加固法。土木工程结构常见基础类型见图1-2-1，按基础的形式可分为条形基础（大多属于浅基础且材料以砖、石、混凝土为主）、独立基础[大多为台阶形、锥形、杯形（预制柱）]、联合基础（比如井格基础、片筏基础、箱型基础等）。常见条形基础类型见图1-2-2，基础的埋深见图1-2-3，刚性基础与柔性基础的比较见图1-2-4，刚性基础的受力、传力特点见图1-2-5，刚性基础的刚性角见图1-2-6，独立基础见图1-2-7，柱下井格基础见图1-2-8，筏形基础的特点见图1-2-9，筏形基础构造实例见图1-2-10，箱形基础的构造与施工见图1-2-11，箱形基础用作地下室见图1-2-12。

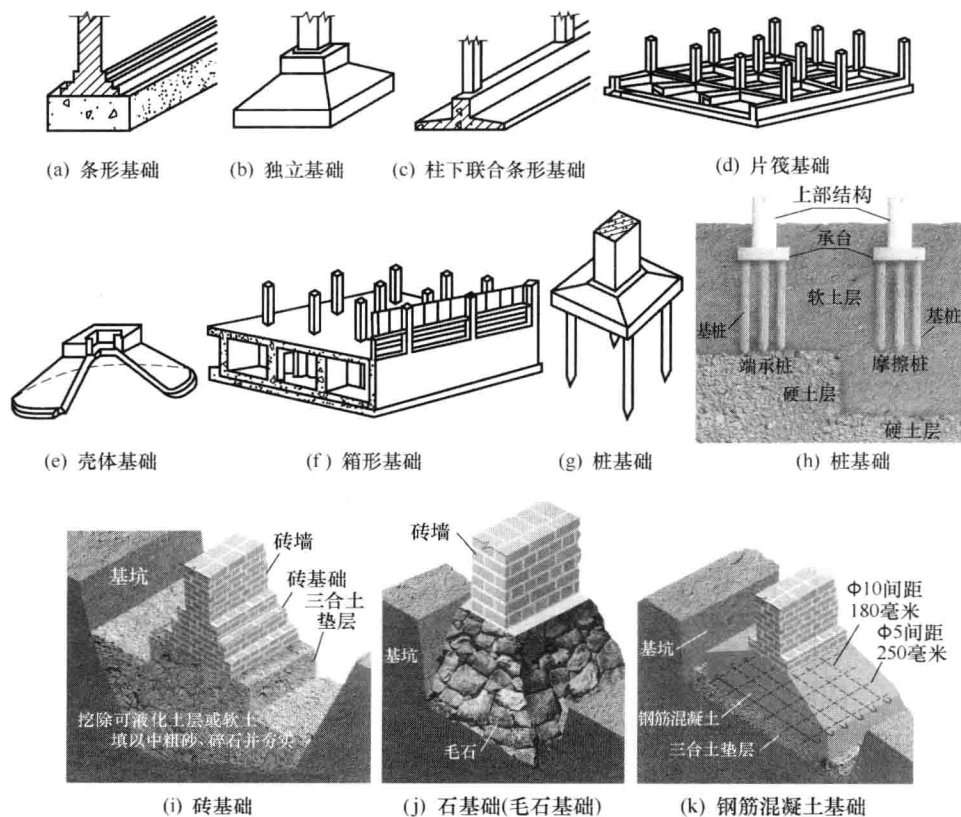


图 1-2-1 常见的土木工程结构基础形式

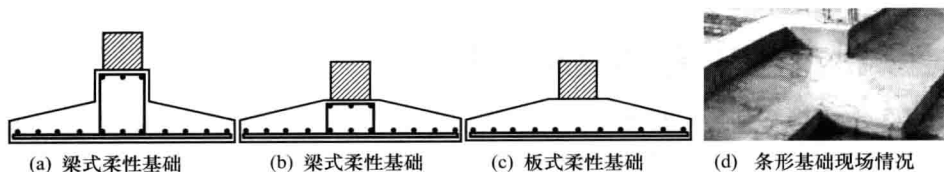


图 1-2-2 常见的条形基础形式

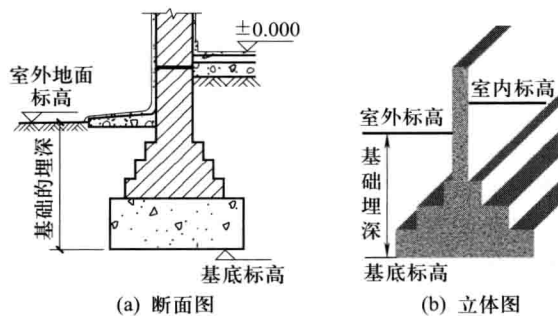


图 1-2-3 基础的埋深

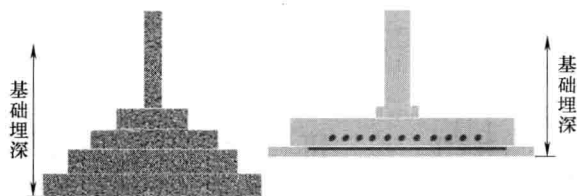
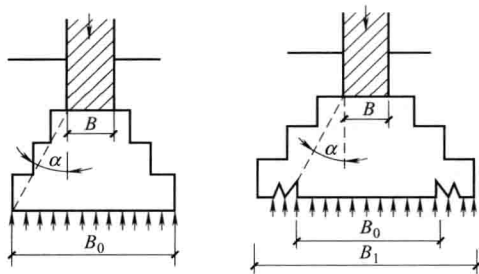


图 1-2-4 刚性基础与柔性基础的比较



(a) 基础受力在刚性角范围以内 (b) 基础宽度超过刚性角范围而破坏

图 1-2-5 刚性基础的受力、传力特点

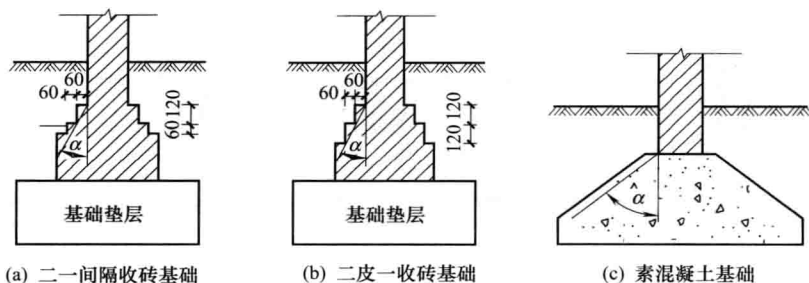


图 1-2-6 刚性基础的刚性角

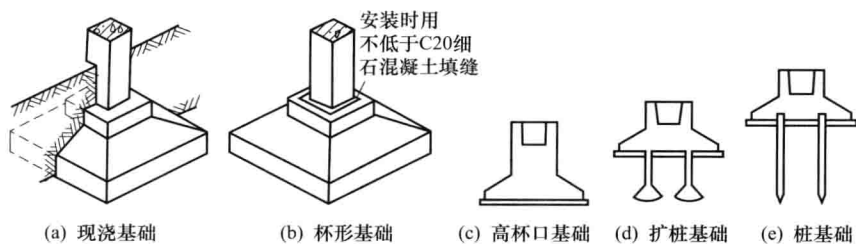


图 1-2-7 独立基础

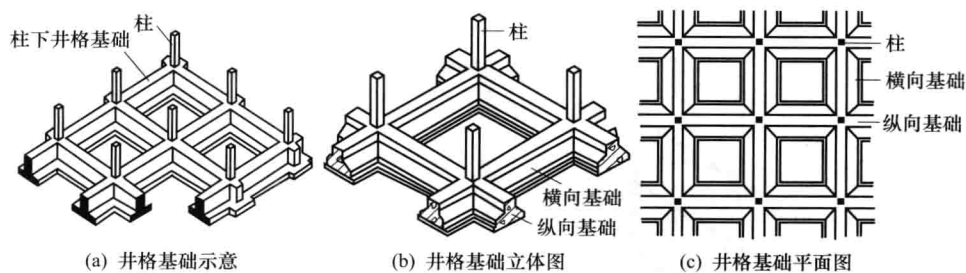


图 1-2-8 柱下井格基础

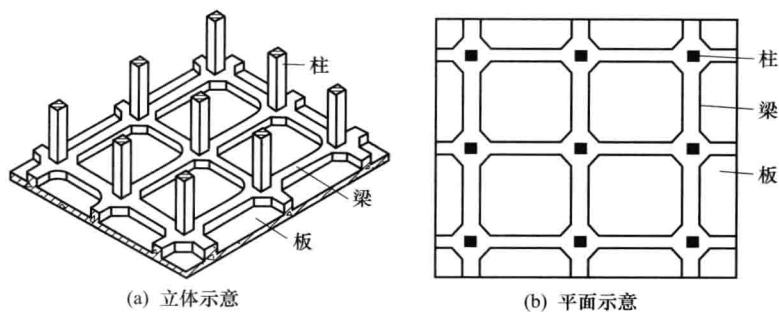


图 1-2-9 筏形基础的特点

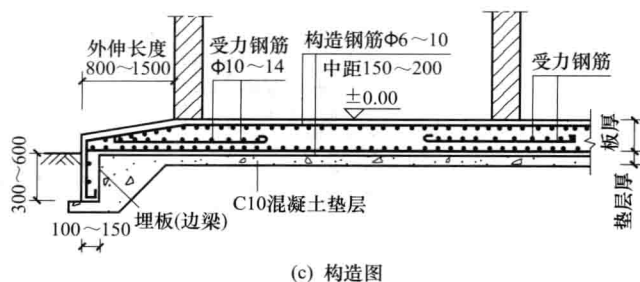
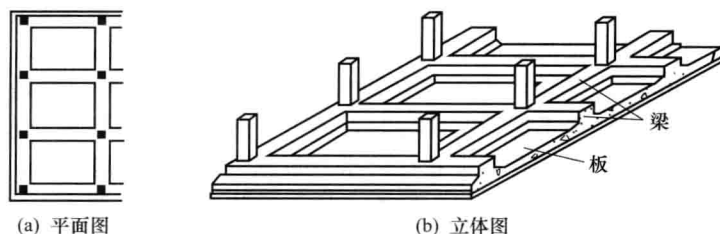


图 1-2-10 筏形基础构造实例

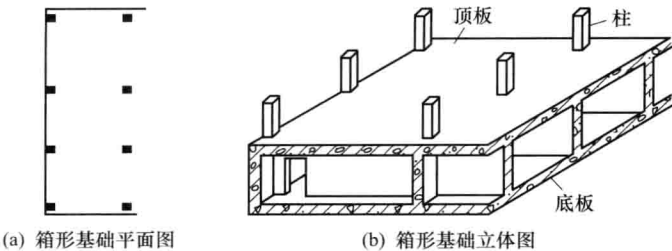


图 1-2-11 箱形基础的构造与施工

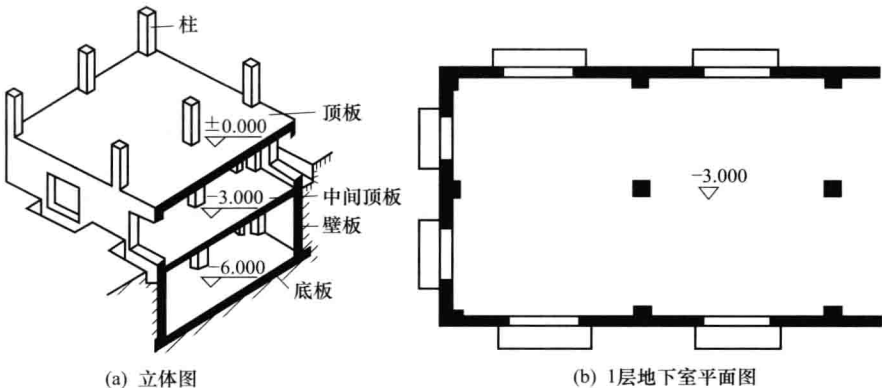


图 1-2-12 箱形基础用作地下室

建筑物下部的地下使用空间称为地下室。地下室一般由墙身、底板、顶板、门窗、楼梯等部分组成。地下室按埋入地下深度的不同可分为全地下室和半地下室，全地下室是指地下室地面低于室外地坪的高度超过该房间净高的 $1/2$ ，半地下室是指地下室地面低于室外地坪的高度为该房间净高的 $1/3 \sim 1/2$ 。地下室按使用功能的不同可分为普通地下室和人防地下室。普通地下室一般用作高层建筑的地下停车库或设备用房，根据用途及结构需要可做成一层或二层、三层、多层地下室（见图 1-2-13）。人防地下室是结合人防要求设置的地下空间，用以应付战时情况下的人员隐蔽与疏散，并应具备保障人身安全的各项技术措施。当地下水的常年水位和最高水位均在地下室地坪标高以下时，须在地下室外墙外面设垂直防潮层。另外，地下室的所有墙体都应设两道水平防潮层，一道设在地下室地坪附近，另一道设在室外地坪以上 $150 \sim 200\text{mm}$ 处，使整个地下室防潮层连成整体，以防地潮沿地下墙身或勒脚处进入室内。当设计最高水位高于地下室地坪时，地下室的外墙和底板都浸泡在水中，应考虑进行防水处理。常用的防水措施有沥青卷材防水（包括外防水和内防水）、防水混凝土防水和弹性材料（新型高分子合成防水材料）防水。地下室防潮处理见图 1-2-14，地下室排水构造见图 1-2-15，地下室卷材防水构造见图 1-2-16，地下室混凝土防水构造见图 1-2-17。

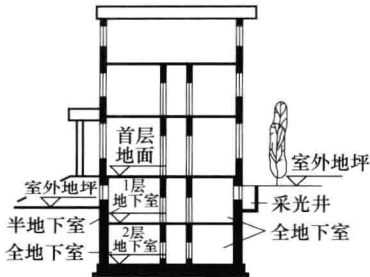


图 1-2-13 普通地下室构造示意

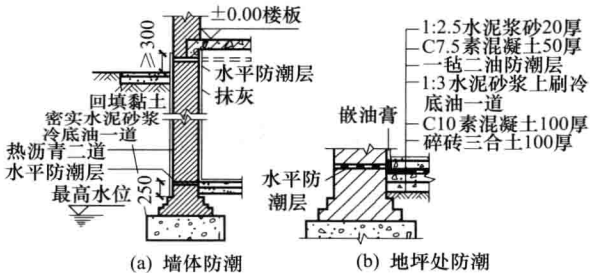


图 1-2-14 地下室防潮处理

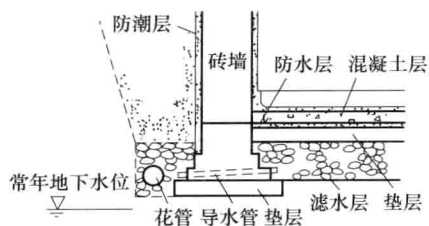


图 1-2-15 地下室排水构造

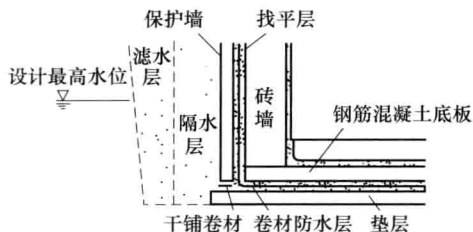


图 1-2-16 地下室卷材防水构造

1.3 建筑的墙体

墙是建筑物的承重构件和围护构件。外墙的作用是抵御自然界各种因素对室内的侵袭，内墙主要起分隔空间及保证环境舒适的作用。在框架或排架结构建筑中，柱起承重作用、墙仅起围护作用。因此，要求墙体具有足够的强度、稳定性、保温、隔热、防水、防火、耐久及经济等性能。见图 1-3-1，按墙体在平面上所处位置的不同分为外墙和内墙、纵墙和横墙。对于一片墙来讲，窗与窗之间和窗与门之间的墙称为窗间墙，窗台下面的墙称为窗下墙。

在混合结构建筑中，按墙体受力方式可将墙体分为承重墙和非承重墙。非承重墙又可分为自承重墙和隔墙两种。自承重墙不承受外来荷载，仅承受自身重量并将其传给基础。隔墙起分隔房间的作用，不承受外来荷载，把自身重量传给梁或楼板。框架结构中的墙称为框架填充墙。

按构造方式可将墙体分为实体墙、空体墙和组合墙三种。实体墙由单一材料组成（如砖墙、砌块墙等）。空体墙也由单一材料组成，可由单一材料砌成内部空腔，也可用具有孔洞的材料建造墙（如空斗砖墙、空心砌块墙等）。组合墙由两种以上材料组合而成（比如混凝土、加气混凝土复合板材墙，其中混凝土起承重作用、加气混凝土起保温隔热作用）。

按施工方法可将墙体分为块材墙、板筑墙及板材墙三种。块材墙是用砂浆等胶结材料将砖石块材等组砌而成（比如砖墙、石墙及各种砌块墙等）。板筑墙是在现场立模板，现浇而成的墙体（比如现浇混凝土墙等）。板材墙则是预先制成墙板，施工时安装而成的墙（比如预制混凝土大板墙、各种轻质条板内隔墙等）。

对以墙体承重为主的结构，常要求各层的承重墙上、下必须对齐；各层的门、窗洞口也以上、下对齐为佳。此外，还应合理选择墙体结构布置方案（常用方案有横墙承重、纵墙承重、纵横墙承重、部分框架承重等）并具有足够的强度和稳定性。墙体强度是指墙体承受荷载的能力，它与所采用的材料以及同一材料的强度等级有关，承重墙的墙体必须具有足够的强度以确保结构的安全。墙体的稳定性与墙的高度、长度和厚度有关，高而薄的墙稳定性差、矮而厚的墙稳定性好，长而薄的墙稳定性差、短而厚的墙稳定性好。

墙体要满足热工要求（保温、隔热）、节能要求和隔声要求。对有保温要求的墙体须提高其构件的热阻（通常采取增加墙体的厚度、选择导热系数小的墙体材料、采取隔蒸汽措施

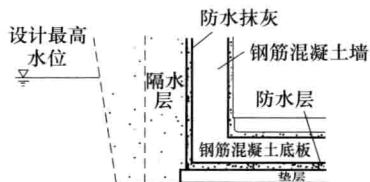


图 1-2-17 地下室混凝土防水构造

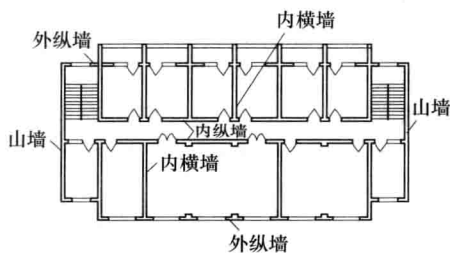


图 1-3-1 墙体各部分的名称

等),建筑节能必须通过建筑设计和构造措施来实现。墙体隔声主要应隔离由空气直接传播的噪声。

底层室内地面以下、基础以上的墙体常称为墙脚。墙脚包括墙身防潮层、勒脚、散水和明沟等。勒脚是外墙墙身接近室外地面的部分,为防止雨水上溅墙身和机械力等的影响,所以要求墙脚坚固耐久和防潮。

1.4 建筑的地坪层、楼板层及阳台和雨篷

1.4.1 楼板层与地坪层

楼板是水平方向的承重构件,按房间层高将整幢建筑物沿水平方向分为若干层,楼板层承受家具、设备和人体荷载以及本身的自重并将这些荷载传给墙或柱,同时,对墙体起水平支撑作用,因此,要求楼板层应具有足够的抗弯强度、刚度和隔声、防潮、防水的性能。地坪是底层房间与地基土层相接的构件(起承受底层房间荷载的作用),要求地坪具有耐磨防潮、防水、防尘和保温的性能。如图 1-4-1 中(a)、(b),楼板层包括面层、结构层、附加层、楼板顶棚层。面层位于楼板层的最上层,起保护楼板层、分布荷载和绝缘的作用,同时对室内起美化装饰作用。结构层的主要功能在于承受楼板层上的全部荷载并将这些荷载传给墙或柱,同时还对墙身起水平支撑作用,以增强建筑物的整体刚度。附加层又称功能层(根据楼板层的具体要求而设置),主要作用是隔声、隔热、保温、防水、防潮、防腐蚀、防静电等,根据需要有时和面层合二为一、有时又和吊顶合为一体。楼板顶棚层位于楼板层最下层,主要作用是保护楼板、安装灯具、遮蔽各种水平管线,改善使用功能、装饰美化室内空间。如图 1-4-1(c),地坪层由面层、附加层、垫层、素土夯实层等构成。根据所用材料的不同,楼板可分为木楼板、钢筋混凝土楼板、钢衬板组合楼板等多种类型。

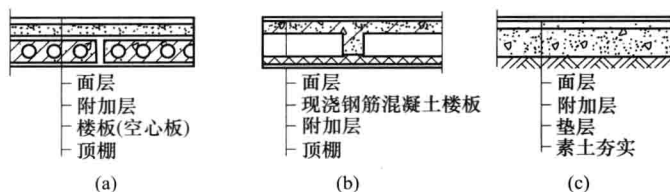


图 1-4-1 楼板层、地坪层的构造组成

1.4.2 工业与民用建筑的楼盖

钢筋混凝土梁板结构是土木工程中常用的结构,按施工方法的不同可将楼盖分成现浇式、装配式和装配整体式三种。在现浇式楼盖中按梁、板布置情况的不同还可将楼盖分为肋梁楼盖、无梁楼盖、井式楼盖、密肋楼盖等四种,楼盖的主要结构形式见图 1-4-2。常用的预制板有实心板、空心板、槽形板、T 形板等,见图 1-4-3。预制梁一般为简支梁或伸臂梁,有时也可以是连续梁,梁的形式见图 1-4-4,有矩形、T 形、I 形、倒 T 形、十字形、花篮梁等。

1.4.3 阳台与雨篷

阳台是连接室内的室外平台,给居住在建筑里的人们提供一个舒适的室外活动空间,是多层住宅、高层住宅和旅馆等建筑中不可缺少的一部分。阳台按其与外墙面的关系分为挑阳台、凹阳台、半挑半凹阳台,按其在建筑中所处的位置可分为中间阳台和转角阳台,按使用功能的不同又可分为生活阳台(靠近卧室或客厅)和服务阳台(靠近厨房)。阳台设计要求

安全适用（应保证在荷载作用下不发生倾覆，防坠落、防攀爬）、坚固耐久、排水顺畅、美观大方。常见的阳台结构形式有挑梁式、挑板式、压梁式等。雨篷位于建筑物出入口上方，用来遮挡雨雪、保护外门免受侵蚀，给人们提供一个从室外到室内的过渡空间并起到保护门和丰富建筑立面的作用。根据雨篷板支承方式的不同，常见有悬板式和梁板式两种。

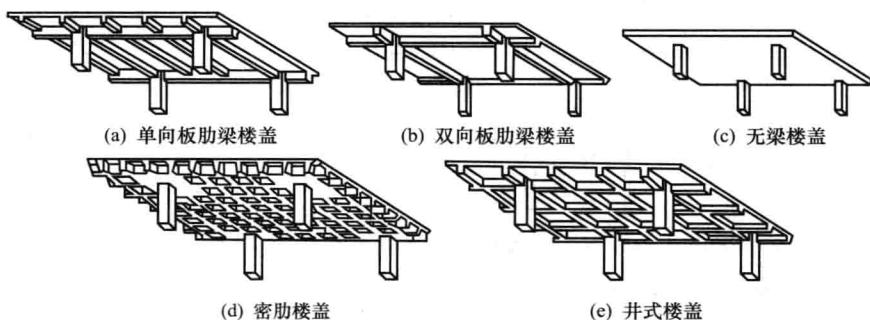


图 1-4-2 楼盖的主要结构形式

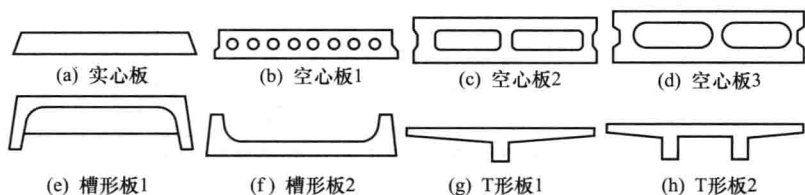


图 1-4-3 预制铺板的截面形式

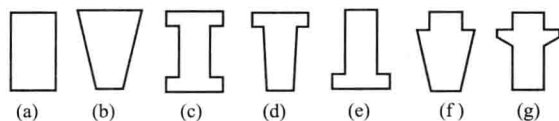


图 1-4-4 预制梁截面形式

1.5 建筑的楼梯与电梯

1.5.1 楼梯

楼梯是楼房建筑的竖向交通设施，供人们上下楼层和紧急疏散用。因此，要求楼梯具有足够的通行能力，并且防滑、防火，能保证安全使用。楼梯一般由楼梯段、平台及栏杆（或栏板）三部分组成，见图 1-5-1。楼梯段又称楼梯跑，是楼梯的主要使用和承重部分，它由若干个踏步组成（为减少人们上下楼梯时的疲劳和适应人行的习惯，一个楼梯段的踏步数要求最多不超过 18 级、最少不少于 3 级）。平台是指两楼梯段之间的水平板，有楼层平台、中间平台之分，其主要作用在于缓解疲劳，让人们在连续上楼时可在平台上稍加休息，故又称休息平台（同时，平台还是梯段之间转换方向的连接处）。栏杆是楼梯段的安全设施，一般设置在梯段的边缘和平台临空的一边，要求它必须坚固可靠、并保证有足够的的安全高度。按楼梯位置

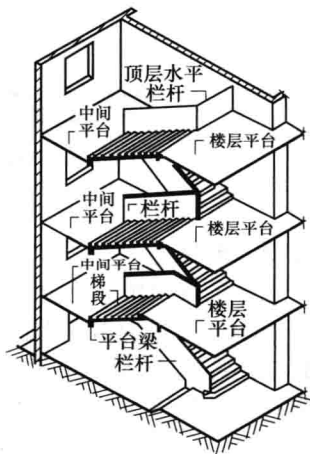


图 1-5-1 楼梯的组成