



建筑工程技术人员
培训用书

施工员 上岗必修课

李燕 等编著

多图表、精文字

多实操、少理论

专家经验 倾情奉献



机械工业出版社
CHINA MACHINE PRESS

建筑工程技术人员培训用书

施工员上岗必修课

李 燕 刘尊景 编著



机械工业出版社

本书以现场实际操作为主线编写,第1篇建筑基本知识,第2篇建筑工程技术,第3篇建筑工程结构施工技术,第4篇施工员管理,由浅入深层次递进,以主体结构施工为侧重点,讲述了施工管理人员在现场应知应会的基本概念、技术及管理知识,是施工管理人员的必修课程。

全书内容丰富,编者根据多年在现场实际工作中的领悟,汇集成施工现场技术及管理方面重点应了解和掌握的基本内容,对现场施工管理人员掌握现场技术及管理方面的知识是一个很好的教程。读者可以根据自己的实际情况选择相关内容学习,也可以用作现场操作的指导书。本书适合现场的施工管理人员、监理人员、业主及在校大学生阅读。

图书在版编目(CIP)数据

施工员上岗必修课 / 李燕, 刘尊景编著. —北京: 机械工业出版社, 2016.6

建筑工程技术人员培训用书

ISBN 978-7-111-53713-7

I. ①施… II. ①李… ②刘… III. ①建筑工程-工程施工-岗位培训-教材 IV. ①TU74

中国版本图书馆 CIP 数据核字 (2016) 第 095652 号

机械工业出版社 (北京市百万庄大街 22 号 邮政编码 100037)

策划编辑: 闫云霞 责任编辑: 闫云霞 张珂玲

责任校对: 刘雅娜 封面设计: 鞠 杨

责任印制: 李 洋

北京振兴源印务有限公司印刷

2017 年 1 月第 1 版 · 第 1 次印刷

184mm×260mm · 24.75 印张 · 608 千字

标准书号: ISBN 978-7-111-53713-7

定价: 69.00 元

凡购本书, 如有缺页、倒页、脱页, 由本社发行部调换

电话服务

网络服务

服务咨询热线: 010-88361066

机工官网: www.cmpbook.com

读者购书热线: 010-68326294

机工官博: weibo.com/cmp1952

010-88379203

教育服务网: www.cmpedu.com

封面防伪标均为盗版

金书网: www.golden-book.com

前 言

本书以现场实际操作为主线编写，第1篇建筑基本知识，第2篇建筑工程技术，第3篇建筑工程结构施工技术，第4篇施工员管理，由浅入深层层递进，以主体结构施工为侧重点，讲述了施工管理人员在现场应知应会的基本概念、技术及管理知识，是施工管理人员的必修课程。

本书内容丰富，根据编者多年在现场实际工作中的领悟，汇集成施工现场技术及管理方面重点应知应会的基本内容，是现场施工管理人员掌握现场技术及管理方面知识的好教程。读者可以根据自己的实际情况选择相关内容学习，也可以用作现场操作的指导书。本书适合现场的施工管理人员、监理人员、业主及在校大学生阅读。

李 燕

2016年1月24日

目 录

前言

第1篇 建筑基本知识

第1课	民用建筑类别	1
第2课	建筑模数	1
第3课	建筑面积的组成类别	2
第4课	土木建筑工程及建筑结构的总概念	2
第5课	建筑工程设计程序	3
第6课	框架结构受力简要介绍	4
第7课	建筑基础构筑形式	5
第8课	地下室的构造	9
第9课	地下室的防潮、防水构造	10
第10课	民用建筑物的组成及其作用	13
第11课	建筑物的结构体系	14
第12课	建筑墙体简介	15
第13课	砖墙材料	16
第14课	砖墙组砌方式	17
第15课	实心砖墙的尺度	18
第16课	砖墙的细部构造：勒脚	20
第17课	砖墙细部构造：明沟与散水	22
第18课	门窗过梁	24
第19课	窗台	26
第20课	墙体的抗震加固措施	27
第21课	钢筋混凝土结构的伸缩缝、沉降缝、防震缝	30
第22课	砌体材料的强度等级及影响抗压强度的因素	32
第23课	砌体一般构造要求	33
第24课	防止或减轻砌体开裂的主要措施	35
第25课	圈梁、过梁、墙梁的要求	36
第26课	混凝土材料的力学性能	38
第27课	钢筋的种类及力学性能	39
第28课	预应力混凝土结构的基本概念	40
第29课	施工中要注意掌握的住宅设计方面的一些相关内容	44
第30课	岩土勘察需了解的一些内容	48
第31课	隔墙的类型与构造	52
第32课	墙面装修构造	58
第33课	楼板层的组成及钢筋混凝土楼板的结构类型	63
第34课	地面的组成及构造	66
第35课	顶棚构造	72

第36课	阳台与雨篷构造	73
第37课	楼梯构造	75
第38课	电梯与自动扶梯	83
第39课	平屋顶的排水	85
第40课	平屋顶的构造	88
第41课	坡屋顶的构造	92
第42课	门窗的类型及安装要求	96
第43课	单层厂房的结构组成与类型	99
第44课	单层厂房的主要结构	101
第45课	单层厂房天窗	107
第46课	单层厂房屋面	107
第47课	钢结构的连接方法	112
第48课	3D 打印技术建造的建筑	114
第49课	BIM 简单介绍	115

第2篇 建筑工程技术

第1课	建筑技术发展趋势	120
第2课	深基础施工概述	122
第3课	深基坑开挖技术	123
第4课	支护技术	123
第5课	降水、排水技术	124
第6课	监测技术	125
第7课	型钢水泥土复合搅拌桩支护结构技术	126
第8课	桩基础施工技术	127
第9课	高层/超高层建筑施工概述	129
第10课	高层/超高层混凝土结构施工技术	131
第11课	高层/超高层钢结构施工技术	132
第12课	高层/超高层钢筋混凝土—钢组合结构施工技术	133
第13课	大跨空间建筑施工概述	136
第14课	大跨度网壳结构施工技术	136
第15课	弦支穹顶结构施工技术	139
第16课	减震控制技术概述	142
第17课	叠层橡胶隔震技术	142
第18课	屈曲约束支撑技术	145
第19课	建筑工业化新技术与工艺	146
第20课	建筑结构施工新工艺	147
第21课	绿色建筑和绿色施工	150
第22课	室外热环境的控制营造技术	151
第23课	建筑新型墙体材料的类型及特点	151
第24课	节能玻璃分类	156
第25课	太阳能光热利用基本模式	158
第26课	国内外太阳能利用新进展	162
第27课	太阳能与建筑光热一体化装置的应用模式	164

第28课	一般屋面绿化的构造	170
第29课	屋面植被绿化的材料	170
第30课	屋面绿化的设计	173
第31课	屋面绿化的施工程序及步骤	175
第32课	屋面绿化的施工要求及要点	176
第33课	3D打印技术房屋简介	178
第34课	混凝土空心楼板施工技术	179

第3篇 建筑工程结构施工技术

第1课	基坑周边环境调查	182
第2课	基坑支护总体方案	183
第3课	水泥土重力式挡墙施工	185
第4课	钻孔灌注排桩工程施工	192
第5课	型钢水泥土搅拌墙工程施工	194
第6课	地下连续墙工程施工	197
第7课	土钉墙工程施工	204
第8课	土层锚杆工程施工	208
第9课	基坑支撑系统施工	212
第10课	地下结构逆作法施工	217
第11课	地下水控制	223
第12课	基坑土方开挖常用施工方法	227
第13课	基坑现场施工设施	231
第14课	基坑工程施工监测	235
第15课	基坑工程突发事件及应急预案	236
第16课	土方开挖安全技术措施	239
第17课	地基处理方法及适用范围	240
第18课	桩基工程分类、施工准备及设备	242
第19课	泥浆护壁成孔灌注桩	243
第20课	几种灌注桩工艺简介	246
第21课	水下混凝土及灌注桩后注浆技术	247
第22课	预制桩锤击法施工	250
第23课	静压法施工	252
第24课	模板工程简介	253
第25课	木模板施工	257
第26课	模板与爬架互爬技术	258
第27课	导轨式液压顶升模板	260
第28课	模板拆除	262
第29课	钢筋材料	265
第30课	钢筋质量控制	269
第31课	配筋构造一般规定	271
第32课	板的配筋构造	276
第33课	梁的受力钢筋和弯起钢筋基本构造	279
第34课	柱的受力钢筋构造	281

第 35 课	剪力墙钢筋构造要求	283
第 36 课	钢筋配料及钢筋代换	284
第 37 课	钢筋焊接及机械连接	286
第 38 课	混凝土运输及输送	288
第 39 课	混凝土浇筑的准备工作及浇筑基本要求	293
第 40 课	混凝土浇筑	296
第 41 课	混凝土养护	303
第 42 课	混凝土施工缝及后浇带	304
第 43 课	混凝土裂缝控制	309
第 44 课	特殊条件下的混凝土施工	317
第 45 课	常用特种混凝土施工	321
第 46 课	混凝土强度检测	323
第 47 课	混凝土缺陷修整	324
第 48 课	混凝土预应力工程施工技术	327
第 49 课	砌体结构施工技术	329
第 50 课	钢结构施工技术	333
第 51 课	抹灰工程施工	339
第 52 课	饰面板(砖)工程	342
第 53 课	吊顶工程施工技术	345
第 54 课	建筑幕墙工程施工前的准备工作	349
第 55 课	半隐框、隐框玻璃幕墙玻璃板块及其构件制作	351
第 56 课	构件式玻璃幕墙安装	352

第 4 篇 施工员管理

第 1 课	建筑施工图识读	355
第 2 课	造价的几个基础知识	357
第 3 课	工程量清单与清单计价需了解的一些规定	360
第 4 课	施工组织设计简介	363
第 5 课	施工组织设计文件编制管理规定	367
第 6 课	危险性较大工程安全专项施工方案	368
第 7 课	施工方案审批、交底及实施的管理规定	371
第 8 课	技术交底	373
第 9 课	施工员一般岗位职责	375
第 10 课	设计交底与图纸会审	377
第 11 课	技术复核、施工技术日志及竣工图	379
第 12 课	施工项目现场管理内容及要求	381
第 13 课	施工索赔	384
参考文献		388

第1篇 建筑基本知识

第1课 民用建筑类别

民用建筑按使用功能分为：居住建筑和公共建筑。

一、居住建筑

居住建筑是供人们生活起居用的建筑。

二、公共建筑

公共建筑是供人们进行各项社会活动的建筑，公共建筑按特定的使用功能，可以分为：

- (1) 生活服务性建筑：食堂、菜场、浴室、服务站等。
- (2) 文教建筑：学校、图书馆等。
- (3) 托幼建筑：托儿所、幼儿园等。
- (4) 科研建筑：研究所、科学实验室等。
- (5) 医疗建筑：医院、门诊楼、疗养院等。
- (6) 商业建筑：商店、商场等。
- (7) 行政办公建筑：各种办公楼等。
- (8) 交通建筑：车站、水上客运站、航空港、地铁站等。
- (9) 通信广播建筑：邮电所、广播电台、电视塔等。
- (10) 体育建筑：体育馆、体育场、游泳池等。
- (11) 观光建筑：电影院、剧院、杂技场等。
- (12) 展览建筑：展览馆、博物馆等。
- (13) 旅馆建筑：各类旅馆、宾馆等。
- (14) 园林建筑：公园、动植物园等。
- (15) 纪念性建筑：纪念堂、纪念碑等。

第2课 建筑模数

建筑模数是建筑设计中选定的标准尺度单位，其作为建筑物、建筑构配件、建筑制品以及有关设备尺寸相互间协调的基础。

一、基本模数

我国采用的基本模数 M 为 100mm。

二、导出模数

根据建筑设计中建筑部位、构件尺寸、构造节点以及断面、缝隙等尺寸的不同要求，还采用分模数和扩大模数。

1. 分模数 分模数分为 $1/2M$ (50mm)、 $1/5M$ (20mm)、 $1/10M$ (10mm)、 $1/20M$

(5mm)、1/50M (2mm)、1/100M (1mm) 等。

2. 扩大模数 扩大模数分为 3M、6M、12M、30M、60M。

三、模数数列适用范围

(1) 1/20M (5mm)、1/50M (2mm)、1/100M (1mm) 各分模数适用于成材的厚度、直径、缝隙、构造的细小尺寸以及建筑制品的公偏差等。

(2) 1/2M (50mm)、1/5M (20mm)、1/10M (10mm) 各分模数适用于各种节点构造、构配件的断面以及建筑制品的尺寸等。

(3) 1M、3M、6M 等基本模数、扩大模数适用于门窗洞口、构配件、建筑制品及建筑物的跨度(进深)、柱距(开间)和层高的尺寸等。

(4) 12M、30M、60M 各扩大模数适用于大型建筑物的跨度(进深)、柱距(开间)、层高及构配件的尺寸等。

第3课 建筑面积的组成类别

各种类型建筑按平面面积的使用性质将建筑面积分为使用面积和交通面积。

一、使用面积

使用面积是指建筑物各层平面直接为生产或生活使用的净面积之和,即各类建筑物中的使用房间和辅助房间。

1. 使用房间 如住宅中的起居室、卧室,学校中的教室、实验室,商店中的营业厅,剧院中的观众厅等。

2. 辅助房间 如住宅中的厨房、浴室、厕所,一些建筑物中的储存室、厕所以及各种电气、水暖等设备房。

二、交通面积

交通面积是建筑物中各个房间之间、楼层之间和房间内外连接的面积,即各类建筑物中的走廊、门厅、过厅、楼梯、坡道,以及电梯和自动电梯等所占的面积。

第4课 土木建筑工程及建筑结构的总概念

一、土木建筑工程的概念

1. 土木建筑工程的类别 土木建筑工程包括建筑工程和土木工程。

(1) 建筑工程:一般是指以房屋为修建对象的生产和工程技术活动。

(2) 土木工程:是以交通设施、工业设施和市政设施等为修建对象的生产活动和工程技术活动。

2. 土木建筑工程的组成 土木建筑工程由四部分组成:

(1) 铁路、公路、码头及机场等在内的交通设施工程。

(2) 电站、厂房等在内的工业设施工程。

(3) 堤坝、给水排水等在内的水利市政设施工程。

(4) 剧院、体育馆、图书馆、教学楼、办公楼、旅馆及住宅等公用和民用建筑工程。

二、建筑结构的组成

1. 水平构件 用以承受竖向荷载的构件。一般有：板，包括平板、曲面板、斜板；梁，包括直梁、曲梁、斜梁；桁架、网架等。
2. 竖向构件 用以支承水平构件或承担水平荷载的构件。一般有：柱、墙体、框架。
3. 基础 用以承载建筑物所有荷载，并将其传递到地基上的承重构件。

三、建筑结构的类型

1. 按主要建筑材料划分的类型

按组成建筑结构的主要建筑材料可分为：①钢筋混凝土结构；②砌体结构：砖砌体，石砌体，小型砌块，大型砌块、多孔砖砌体等；③钢结构；④木结构；⑤塑料结构；⑥薄膜充气结构。

2. 按主体结构划分的类型 按组成建筑结构的主体结构形式可分为：①墙体结构，以墙体作为支承水平构件及承担水平力的结构；②框架结构；③框架-剪力墙（抗震墙）；④筒体结构；⑤桁架结构；⑥拱形结构；⑦网架结构；⑧空间薄壁结构（包括薄壳、折板、幕式结构）；⑨钢索结构（悬索结构）；⑩薄膜结构。

3. 按建筑结构的体型划分的类型 按组成建筑结构的体型可分为：①单层结构（多用于单层厂房、食堂、影剧院及仓库等），②多层结构（2~6层），③高层结构（一般7层以上），④大跨度结构（跨度在50m以上）

第5课 建筑工程设计程序

在现场施工管理中，经常与设计人员打交道，使用设计图样，因而，了解设计的基本程序也是必备的基本知识。

一、一般的设计程序

一般的设计程序包括：

- (1) 方案设计。
- (2) 初步设计。
- (3) 技术设计。
- (4) 施工图设计。

1. 方案设计 由建筑师提出方案图，主管部门审批、并提供方案设计文件，以满足初步设计的需要。

方案图包括：

- (1) 简要的总平面与建筑设计说明。
- (2) 平面图、立面图、剖面图。
- (3) 透视效果图或模型。

2. 初步设计 初步设计要满足编制施工图设计文件的需要。主要包括：

- (1) 总平面图。
- (2) 各层平面图、立面图、剖面图。

- (3) 结构方案与造型。
- (4) 主要建筑材料的选用。
- (5) 主要设备和材料表。
- (6) 设计说明书等。

3. 技术设计 技术设计是各种技术问题的定案阶段。

4. 施工图设计 施工图设计应注意的问题为：

(1) 施工图和详图表达应准确、全面，系统性强，易查找，切忌疏漏、差错或含糊不清，图样之间不应互相矛盾。

(2) 熟悉选用的材料规格、型号、尺寸以及施工制作和安装的规律，使图样和说明所规定的要求合乎施工、制作、安装等实际。

(3) 详图设计既要解决系部构造，也要从艺术上使细部与整体造型、风格、比例统一和协调，形成统一的建筑风格。

二、民用建筑工程设计内容

(1) 建筑设计：一般由建筑师完成。主要解决建筑造型，处理内外空间，选择维护结构材料，解决建筑防火、防水等技术问题，做出有关构造设计和装修处理设计。

(2) 结构设计：一般由结构工程师完成。主要解决结构选型、结构布置，分析结构受力，对所有受力构件做出设计。

(3) 设备设计：一般由相应专业设备工程师在建筑方案确定条件下做出专业计算与设计。主要包括给水、电气、暖通空调通风、动力等方面的设计。

第6课 框架结构受力简要介绍

一、框架结构的类型

1. 按构件组成划分的类型

- (1) 梁板式结构。由梁、板、柱三种基本构件组成骨架形成的框架结构。
- (2) 无梁式结构。由板和柱子组成的结构。

2. 按框架的施工方法划分的类型

(1) 现浇整体式框架。框架全部构件均在现场现浇成整体。整体性和抗震性能好，构件尺寸不受标准构件限制。

(2) 装配式框架。框架全部构件采用预制构件，可加快施工进度，提高建筑工业化程度。缺点是节点构造刚性差，抗震性能差。

(3) 半现浇框架。梁、柱现浇，楼板预制或现浇注，预制梁、板。特点是梁、柱整体性较好，适用于抗震建筑；楼板预制可节约模板约20%。

(4) 装配整体式框架。预制梁、柱，装配时通过局部现浇混凝土使构件连接成整体。保证了节点的刚接，结构整体性好；可省连接件；增加了后浇混凝土工序；比全现浇可节省模板并能加快进度。

二、框架结构的受力特性

- (1) 框架结构在竖向力作用下的变形和弯矩见图1-6-1。
- (2) 框架结构在水平力作用下的变形和弯矩见图1-6-2。

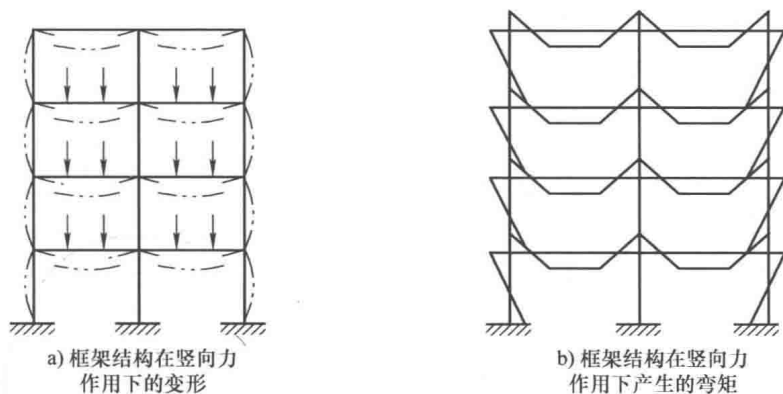


图 1-6-1 框架结构在竖向力作用下的变形和弯矩

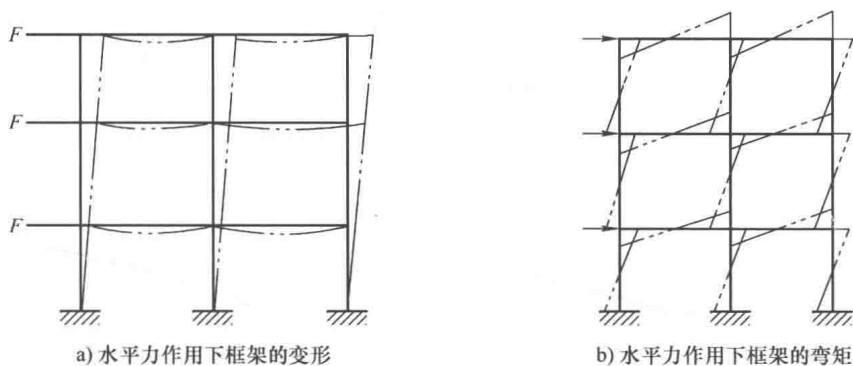


图 1-6-2 框架结构在水平力作用下的变形和弯矩

第7课 建筑基础构筑形式

一、独立基础

独立基础是单独的块状形式的基础，常见断面有踏步形、锥形和杯形。独立基础一般设在柱下，当上部结构采用框架结构或单层排架结构承重时，基础常采用方形或矩形的独立基础；当柱采用预制构件时，通常将基础做成杯形。

二、条形基础

条形基础可分为墙下条形基础、柱下条形基础。

1. 墙下条形基础 当建筑物上部结构采用墙体承重时，基础沿墙身设置，多做成长条形基础，这类基础称为条形基础。墙下条形基础示意图见图 1-7-1。

2. 柱下条形基础 当建筑采用框架结构，但地基条件较差时，为满足地基承载力的要求，提高建筑的整体性，可把柱下同一个方向上的单独基础连接成一体，这种基础称为柱下条形基础。柱下条形基础示意图见图 1-7-2。

三、井格基础

当地基条件较差而柱下条形基础不能够满足要求时，为了提高建筑物的整体性，防止柱

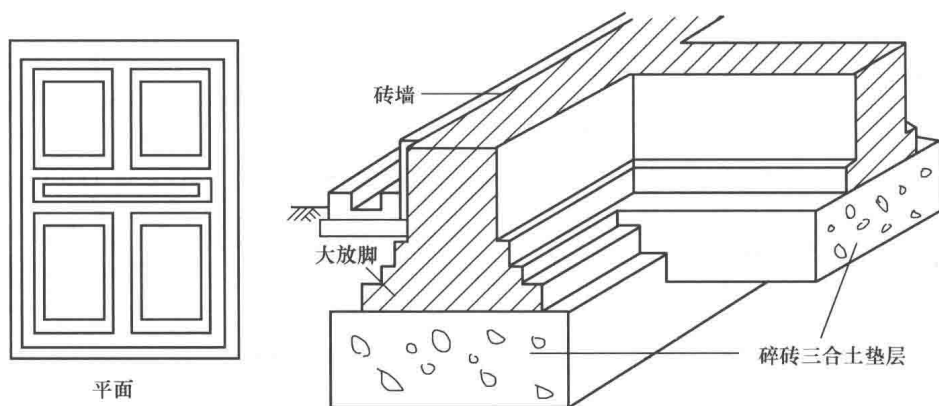


图 1-7-1 墙下条形基础示意图

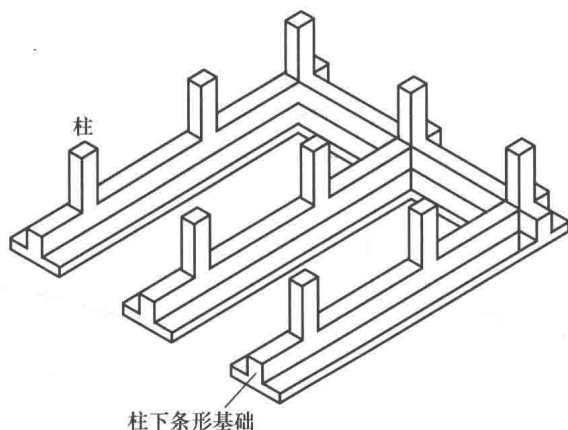


图 1-7-2 柱下条形基础示意图

子之间不均匀沉降，常将柱下基础沿纵横两个方向连接起来，做成十字交叉的井格基础或称联合基础。井格基础示意图见图 1-7-3。

四、筏形基础

当建筑物上部荷载较大而地基又较弱时，采用简单的条形基础或井格基础可能不能适应地基变形的需要，通常将墙或柱连成一片，使建筑物的荷载承受在一块整板上，这种基础称为筏形基础。筏形基础有平板式和梁板式两种。筏形基础示意图见图 1-7-4。

五、箱形基础

当上部建筑物荷载大，对地基不均匀沉降要求严格，板式基础做得很深时，常将基础改作成箱形基础。

箱形基础是由钢筋混凝土底板、顶板和若干纵横隔墙组成整体结构，基础的中空部分可用做地下室，它的主要特点是刚度大，能调整基底压力，常用于高层建筑中。箱形基础示意图见图 1-7-5。

在江浙一带，因部分土质较差，大部分高层建筑地下室箱形基础底部均设置桩基础。

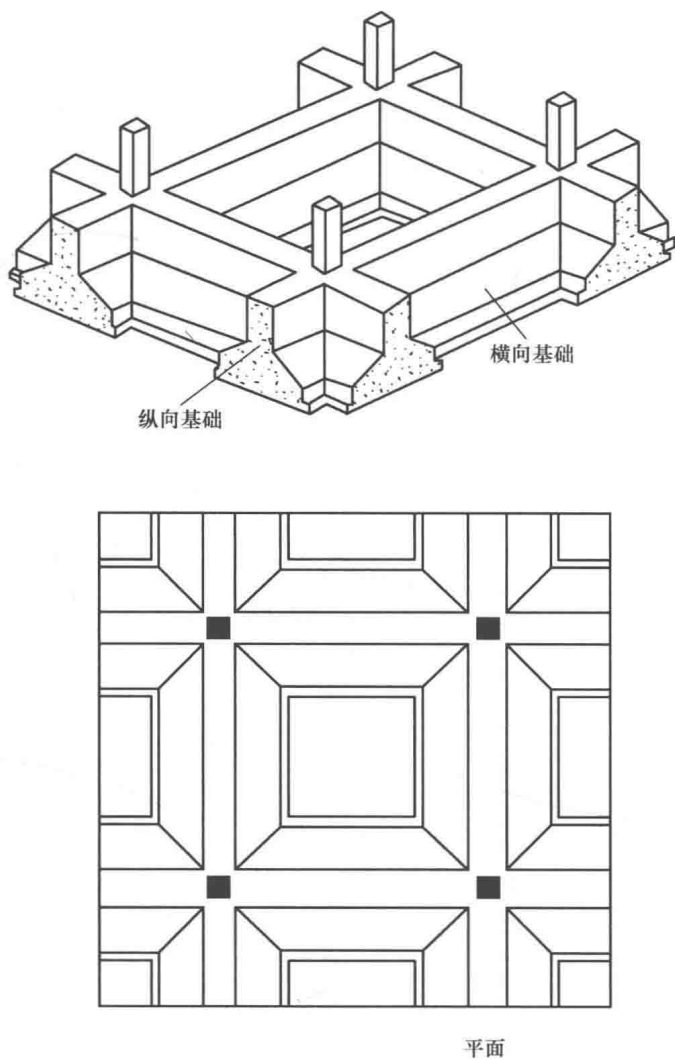


图 1-7-3 井格基础示意图

六、桩基础

当浅地基不能满足建筑物对地基承载力和变形的要求，且不适宜采取地基处理措施时，通常采用将下部土层、岩层作为持力层的深基础，桩基础应用最为广泛。桩基础示意图见图 1-7-6。

桩基础一般由设置于土中的桩身和承载上部结构的承台组成。桩基础按设计的点位将桩身置于土中，桩的上部灌注钢筋混凝土承台，承台梁上部接柱或墙体。

桩基础按照桩身的受力方式可为端承桩和摩擦桩。按照桩的施工特点可以分为打入桩、振入桩、压入桩和钻孔灌注桩、挖孔桩。按照材料分为钢筋混凝土桩、钢管桩。

桩的断面有圆形、方形、筒形、六角形等形式。

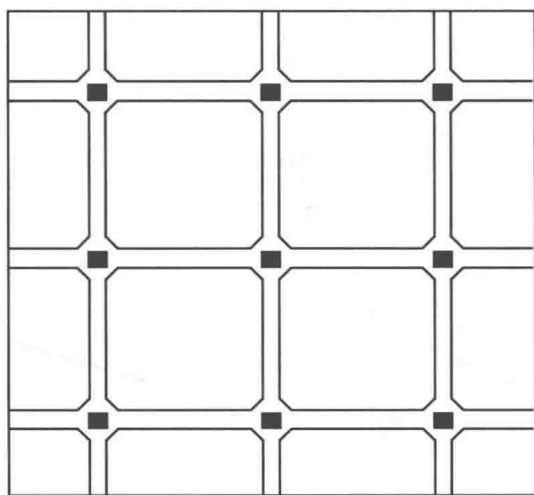
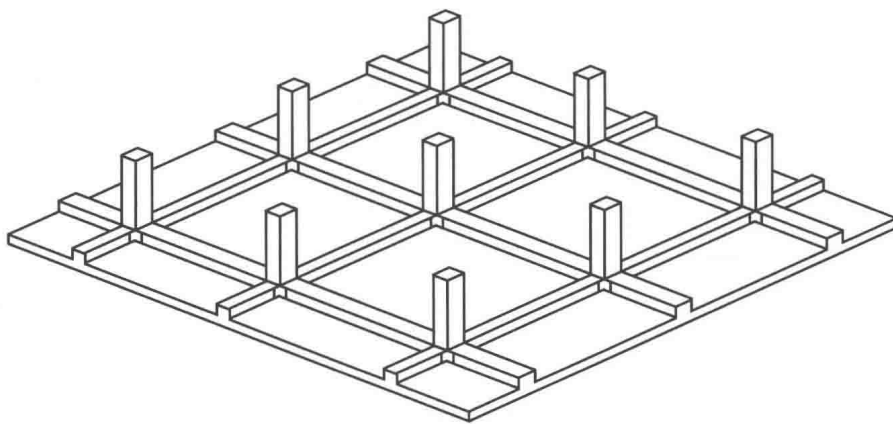


图 1-7-4 筏形基础示意图

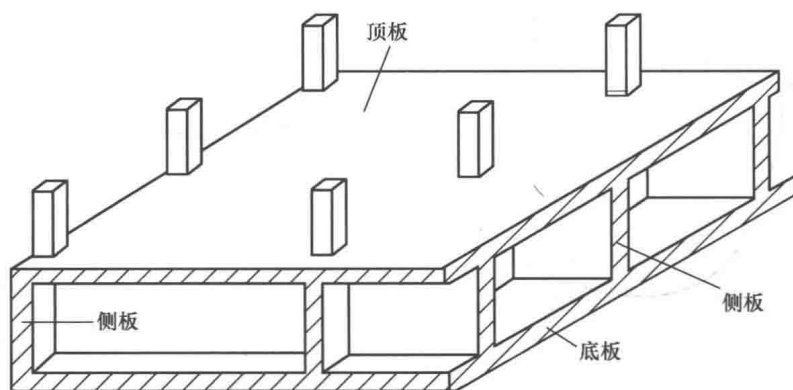


图 1-7-5 箱形基础示意图

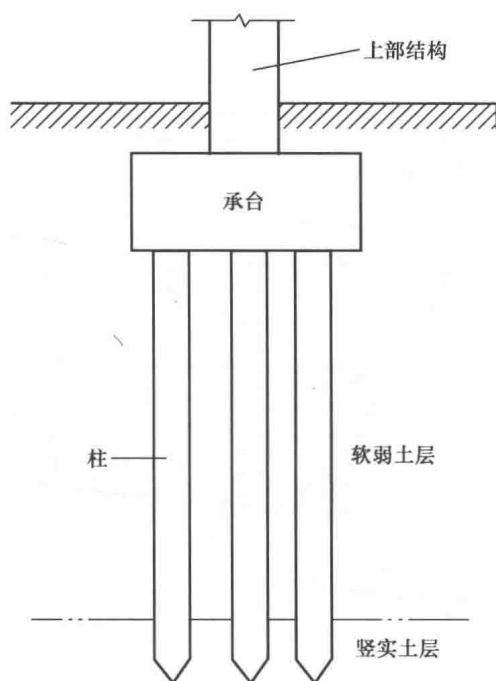


图 1-7-6 桩基础示意图

第8课 地下室的构造

地下室一般由墙体、底板、顶板、门、窗和采光井组成。按使用用途分为普通地下室和人防地下室。按埋入深度分为全地下室和半地下室。地下室结构示意图见图 1-8-1。

1. 墙体 承受力：承受上部垂直荷载，承受侧面土体及土壤冻胀时产生的侧压力。钢筋混凝土地下室墙体厚度一般不小于 300mm，具体由设计计算而定。

2. 顶板 采用现浇钢筋混凝土板。人防地下室一般为现浇板，在采用预制板时，往往需要在板上浇筑一层钢筋混凝土整体层，以保障顶板的整体性。

3. 底板 承受垂直荷载，当地下室水位高于地下室底板时，还必须承受底板下地下水的浮力。要求底板具有足够的强度、刚度和抗渗能力。

地下室常采用现浇混凝土底板。大部分地下室在底板及外围护墙体和顶板混凝土材料里掺入抗渗材料。

4. 门和窗 一般与地上门窗相同。人防地下室的门应符合相应等级的防护和密闭的要求。人防地下室一般不许设置窗户。

5. 采光井 当地下室的窗在地面以下时，为达到采光及通风的目的，应设置采光井。采光井由侧墙、底板、遮雨设施或铁算子组成。侧墙一般为砖墙，井底板由混凝土浇筑而成。