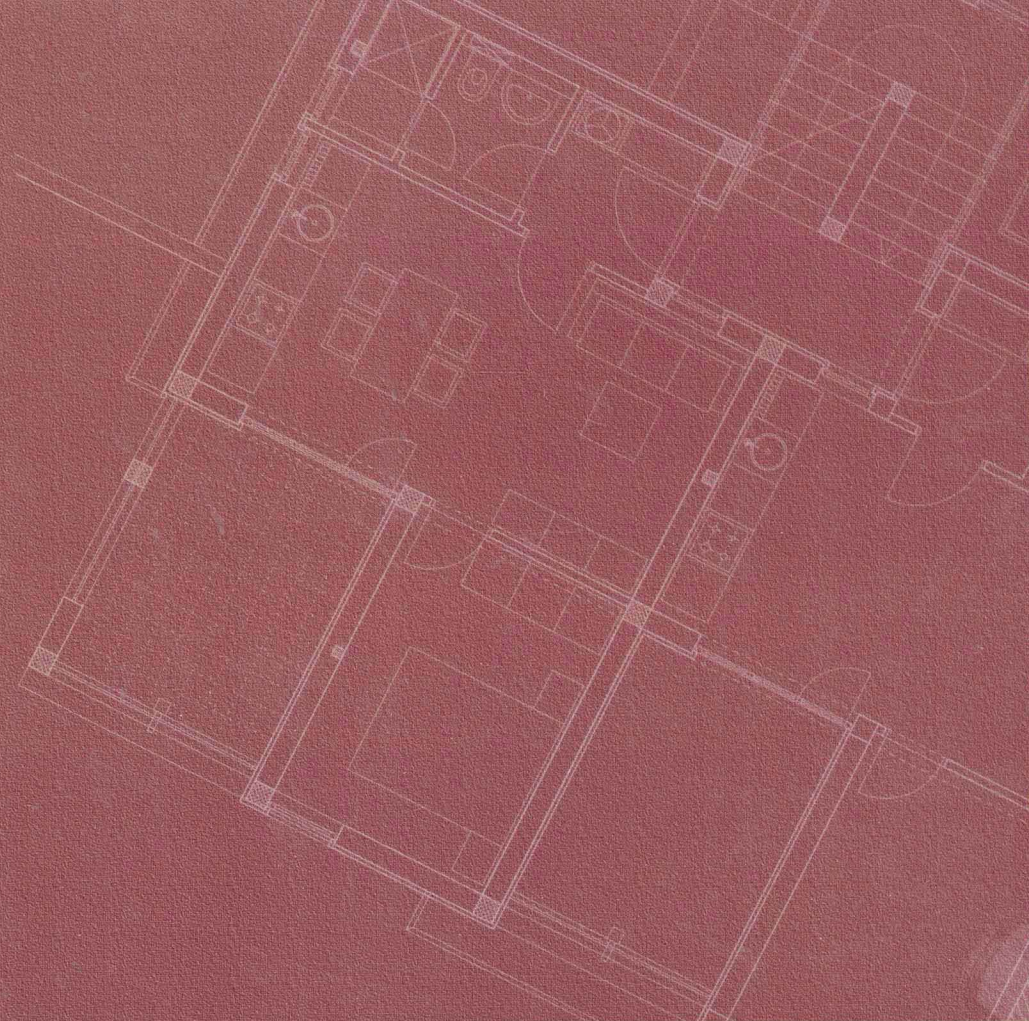




建筑结构CAD 实务教程

JIANZHU JIEGOU CAD
SHIWU JIAOCHENG

主 编 范幸义

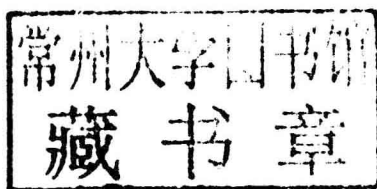
 **北京理工大学出版社**
BEIJING INSTITUTE OF TECHNOLOGY PRESS

建筑结构CAD实务教程

主 编 范幸义

副主编 张鸿鹏 田崇伟 王丽梅

参 编 湛永红 孙俊霞



 北京理工大学出版社
BEIJING INSTITUTE OF TECHNOLOGY PRESS

内 容 提 要

本教程以工程项目任务为驱动,以完成实际工程任务的方式来介绍PMCAD,共10个任务,分别为:建筑结构体系及基本构件设计、PMCAD系列软件应用预备知识、PMCAD应用实务、二次输入结构信息与荷载校验、PMCAD综合训练、平面杆系PK软件应用实务、空间体系结构SATWE软件应用实务、工程实际操作应用实务、建筑结构施工图的组成、集中周实训(课程设计)。

本书可以作为高等院校土木工程专业“建筑结构CAD”课程教材,也可作为“混凝土结构和砌体结构”“高层建筑结构分析”“房屋建筑学”等课程设计和毕业设计的上机指导用书,对工程设计人员也极具参考价值。

版权专有 侵权必究

图书在版编目(CIP)数据

建筑结构CAD实务教程/范幸义主编. —北京:北京理工大学出版社, 2013. 2

ISBN 978-7-5640-7461-6

I. ①建… II. ①范… III. ①建筑结构—计算机辅助设计—AutoCAD软件—高等学校—教材 IV. ①TU311. 41

中国版本图书馆CIP数据核字(2013)第036793号

出版发行 / 北京理工大学出版社

社 址 / 北京市海淀区中关村南大街5号

邮 编 / 100081

电 话 / (010)68914775(办公室) 68944990(批销中心) 68911084(读者服务部)

网 址 / <http://www.bitpress.com.cn>

经 销 / 全国各地新华书店

印 刷 / 北京紫瑞利印刷有限公司

开 本 / 787毫米×1092毫米 1 / 16

印 张 / 19

字 数 / 511千字

插 页 / 9

版 次 / 2013年2月第1版 2013年2月第1次印刷

印 数 / 1~1500册

定 价 / 55.00元

责任编辑 / 张慧峰

责任校对 / 陈玉梅

责任印制 / 边心超

图书出现印装质量问题,本社负责调换

前言 Preface

建筑结构CAD实务教程

随着我国房地产行业的飞速发展，建设工程项目不断增多，建筑设计技术水平不断提高，对建筑结构设计人员的计算机应用能力的要求也越来越高。鉴于目前高等院校建筑工程技术专业缺乏建筑结构计算机辅助设计软件PMCAD教材的现状，编者特编写了本书。

本书以工程项目任务为驱动，以完成实际工程任务的方式来介绍PMCAD，使学生在此过程中逐步具备建筑结构计算机辅助设计软件的应用能力。本教程课内讲授32学时；课内实训32学时，集中周实训（课程设计）30学时（一周）。集中周实训要求学生完成一个实际工程项目的计算机辅助设计全过程，并提交项目的相应工程图纸。

本书由重庆房地产职业学院、重庆鑫鸥地产有限公司、重庆拓达建设（集团）有限公司校企合作编写，可作为高等院校建筑工程技术专业的教材，也可以作为建筑工程技术专业技术人员的参考用书。限于编者的水平，书中错误和疏漏之处在所难免，敬请读者批评指正。

编 者

目 录 Contents



建筑结构CAD实务教程

任务1 建筑结构体系及基本构件设计 / 1

1.1 建筑结构设计 and 结构体系概述 / 1

1.2 钢筋混凝土构件设计 / 3

1.3 砖混结构 / 26

实训1 / 28

任务2 PMCAD系列软件应用预备知识 / 29

2.1 荷载的计算 / 29

2.2 平面网格的定义 / 33

2.3 结构标准层和荷载标准层 / 35

实训2 / 36

任务3 PMCAD应用实务 / 41

3.1 PMCAD的基本功能与应用范围 / 41

3.2 建立结构模型概述 / 44

3.3 基本定义和工作方式 / 46

3.4 轴线输入 / 49

3.5 楼层定义 / 56

3.6 荷载输入 / 62

3.7 设计参数 / 67

3.8 楼层组装 / 70

- 3.9 下拉菜单的使用 / 71
- 3.10 退出程序 / 73
- 3.11 交互式输入操作步骤小结 / 75
- 3.12 实际操作的常见问题和注意事项 / 75
- 实训3 / 76

任务4 二次输入结构信息与荷载校验 / 84

- 4.1 准备知识 / 84
- 4.2 楼板开洞和次梁显示 / 85
- 4.3 预制楼板和修改板厚 / 86
- 4.4 设悬挑板、显层间梁和楼板错层 / 87
- 4.5 强度等级、砖混圈梁和拷贝前层 / 89
- 4.6 荷载的传导 / 90
- 4.7 荷载校核 / 96
- 实训4 / 99

任务5 PMCAD综合训练 / 100

- 5.1 生成平面杆系计算数据文件(PK文件) / 100
- 5.2 绘制结构平面图 / 102
- 5.3 统计工程量 / 114
- 5.4 砖混结构辅助设计 / 114
- 实训5 / 120

任务6 平面杆系PK软件应用实务 / 122

- 6.1 PK软件的功能和应用范围 / 122
- 6.2 生成平面杆系计算数据文件(PK文件) / 127
- 6.3 绘制框架施工图 / 138

6.4 绘制排架柱施工图 / 151

6.5 连续梁绘图 / 153

实训6 / 155

任务7 空间体系结构SATWE软件应用实务 / 157

7.1 SATWE的基本功能和应用范围 / 157

7.2 接PM生成SATWE数据 / 160

7.3 结构内力, 配筋计算 / 180

7.4 PM次梁内力与配筋计算 / 182

7.5 分析结果的图形显示 / 182

7.6 分析结果的文本显示 / 191

7.7 绘制梁柱施工图 / 201

实训7 / 211

任务8 工程实际操作应用实务 / 212

8.1 工程条件 / 212

8.2 设计准备 / 215

8.3 由PMCAD建立三维结构模型 / 215

8.4 空间结构分析与设计 (SATWE) / 224

8.5 平面杆系计算 (PK) / 228

8.6 由PMCAD绘制楼板结构施工图 / 233

8.7 施工图图纸编辑 / 234

8.8 施工图图纸绘制 / 237

实训8 / 238

任务9 建筑结构施工图的组成 / 240

9.1 结构总说明 / 240

9.2 基础施工图 / 242

9.3 柱施工图 / 242

9.4 剪力墙施工图 / 244

9.5 梁施工图 / 245

9.6 楼板施工图 / 247

9.7 楼梯施工图 / 248

实训9 / 248

任务10 集中周实训（课程设计） / 249

10.1 工程任务和设计条件 / 249

10.2 工程实作实训 / 249

实训10 / 290

附录A SATWE错误信息表 / 291

附录B PKPM命令方式与简化命令 / 294

参考文献 / 296

任务 1 建筑结构体系及基本构件设计

本任务从建筑结构的体系和基本构件入手,建立建筑结构设计的基本概念。从构件的内力分析开始,到构件的强度计算,直至构件的施工图纸表达,完成构件设计的全过程。在构件设计的基础上,建立钢筋混凝土结构设计结构体系,拟定结构体系后,就为利用计算机软件作结构的辅助设计打下了基础。

1.1 建筑结构和结构体系概述

1.1.1 建筑结构设计

建筑结构设计可概括为:概念+概率。

结构设计是概念设计,也就是设计的概念要清楚,要清楚每种构件的受力情况和强度(配筋)。每种构件在特定的荷载条件和结构体系下的受力要达到平衡,并要保证有足够的强度。对钢筋混凝土构件而言,要配有足够的钢筋。

结构设计是概率设计,构件的使用年限带有一种随机性,由于建筑材料和施工技术的限制,结构使用年限为概率曲线。例如,我们设计一幢 10 层的钢筋混凝土楼房,设计的使用年限为 50 年。这幢 10 层的钢筋混凝土楼房建成后,也许不到 50 年楼房就不能使用了;也许使用了 70 年,楼房仍完好,还能继续使用。这就是结构使用年限的概率问题。

1.1.2 结构体系的概念

结构体系指建筑结构的构件组成体系。常用的结构体系有木结构、钢结构、钢筋混凝土结构、砖混结构。钢筋混凝土结构可分为框架结构、剪力墙结构、框架-剪力墙结构和框架核心筒体结构。

以钢筋混凝土框架结构为例,在建筑平面上布置柱构件,形成一个体系,通常称为柱网。在建筑平面上布置梁构件,形成一个体系,通常称为梁网。柱网、梁网加上楼板和楼梯构件,就形成了一个结构体系——框架结构,它包括基础(包括地基梁)和结构层。

- (1)柱网(柱体系)。
- (2)梁网(梁体系,由主梁、次梁构成)。
- (3)墙网(承重墙、剪力墙体系)。
- (4)楼梯(梁式、板式——现浇或预制)。
- (5)楼盖(楼板体系——现浇或预制)。

框架结构的计算机三维图形如图 1-1~图 1-4 所示。

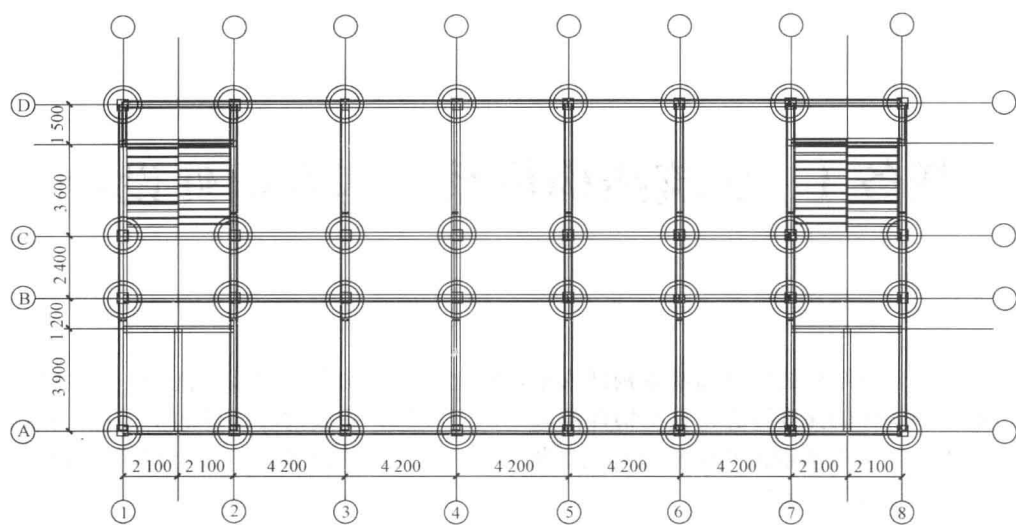


图 1-1 框架结构一层平面图

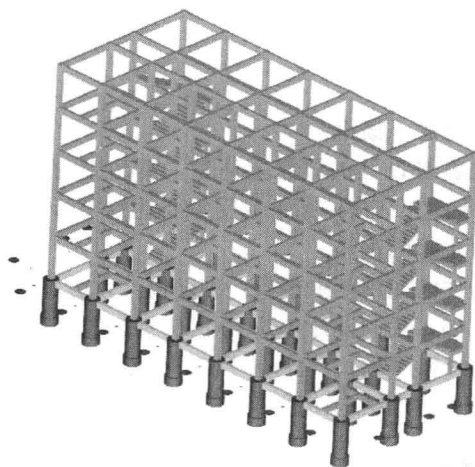


图 1-2 框架结构三维图 1

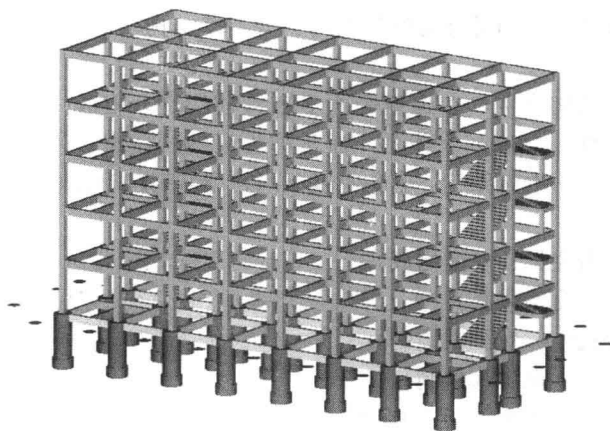


图 1-3 框架结构三维图 2

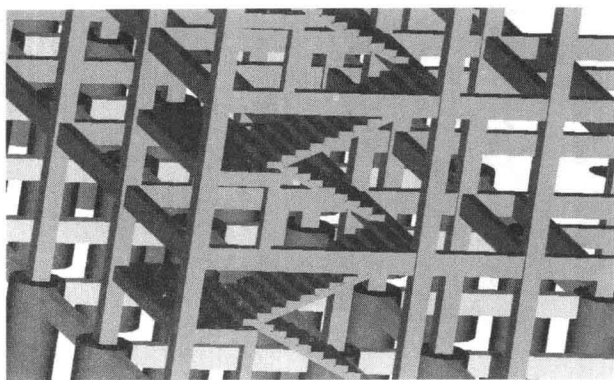


图 1-4 框架结构楼梯构件放大图

图 1-1 中, 可以看到轴网的建立情况, 柱网、梁网以及轴网平面尺寸。为了反映结构的总体情况, 同时把基础也一起展示出来。

在图 1-2、图 1-3 中, 可以清楚地看到框架结构体系的构成。由桩基础、地基梁构成基础体系, 各层的柱网、梁网清晰, 楼梯构件明显。为了看清楚结构的内部情况, 图 1-3 中没有绘制楼板和填充墙。

1.2 钢筋混凝土构件设计

本节以钢筋混凝土结构为例来说明结构构件设计的基本概念。结构体系是由结构构件组合而成。每一个完整的结构工程设计, 都是从基本构件的设计开始。

钢筋混凝土结构的基本构件有: 基础构件、柱构件、梁构件、墙构件、楼板构件、楼梯构件。

基本构件的设计分为三个步骤: 第一, 内力分析, 在一定的荷载条件下计算构件的内力: 轴力、剪力和弯矩。第二, 强度计算, 计算构件的配筋。对受弯构件(梁、板、楼梯), 计算它的正钢筋、负钢筋、箍筋、弯起钢筋, 必要时计算它的抗扭钢筋。对受压构件(柱、墙), 计算它的单侧或双侧受压钢筋(纵筋)、箍筋; 若是钢筋混凝土墙, 除了受压钢筋(纵筋)外, 还要计算它的水平分布筋。第三, 绘制构件的施工图, 所有构件的施工都使用图纸来表达。

1.2.1 基础构件

基础构件是连接上部结构并把上部构件的竖向荷载传递给地基的构件。因此, 基础构件的设计安全和工程造价尤为重要。基础构件的形式主要有: 柱下独立基础、端承桩基础、条形基础、群桩基础、筏形基础、箱形基础。下面重点介绍前两种形式。

1. 柱下独立基础

柱下独立基础是一种浅基础, 一般在地基承载力较小的情况下使用。由于这种浅基础为结构的每一根柱子设置一个基础, 因此称为柱下独立基础。柱下独立基础的钢筋分布与插筋布置如图 1-5、图 1-6 所示。

为抵抗柱子的轴向压力和柱子根部的侧向冲击力, 基础多设计成杯形或阶梯形。阶梯的分布尺寸应小于基础的 45° 线的外边。柱下独立基础施工前和施工后的图形如图 1-7 所示。

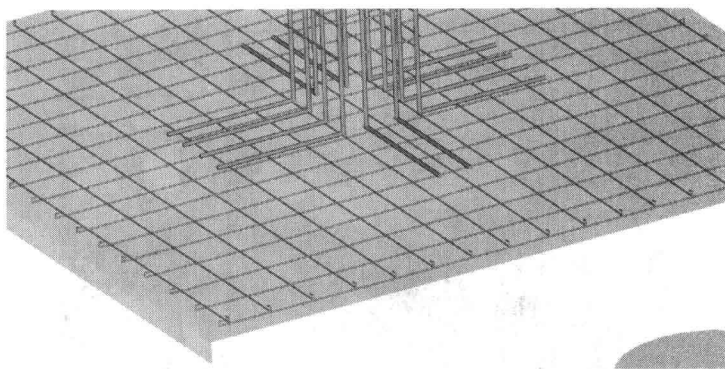


图 1-5 柱下独立基础的钢筋分布图

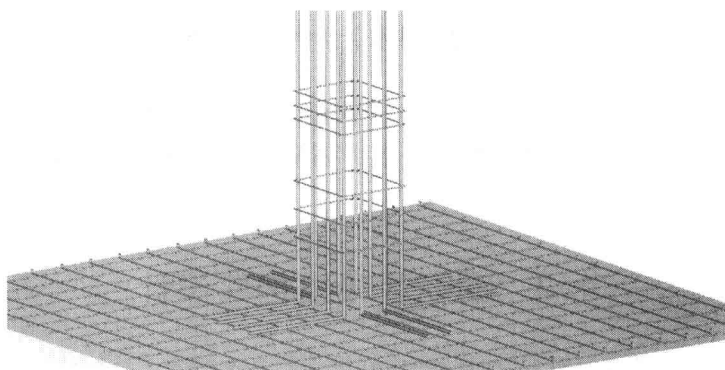


图 1-6 柱子插筋的布置图

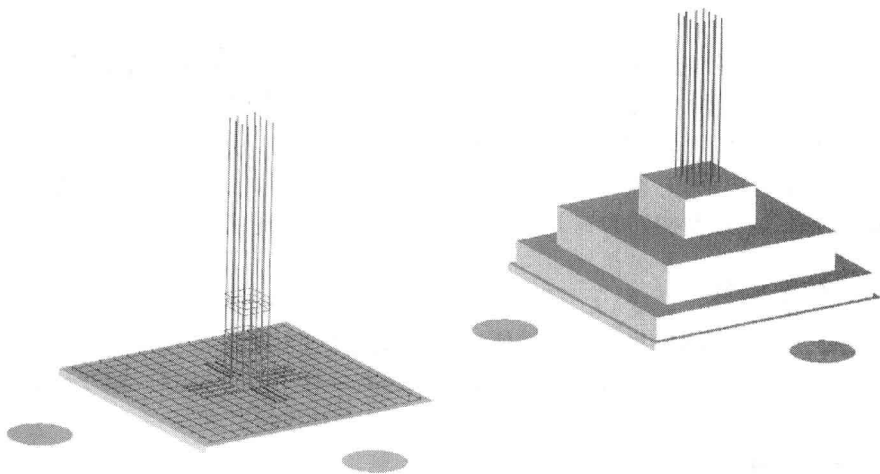


图 1-7 柱下独立基础的施工前和施工完成图

为了使施工单位能准确地施工，柱下独立基础的图纸表达由基础平面布置图和基础大样图构成。基础平面布置图表达柱下独立基础建筑平面的准确位置；基础大样图表达基础的钢筋型号、钢筋用量和基础的构造要求。设计的施工图如图 1-8～图 1-10 所示。



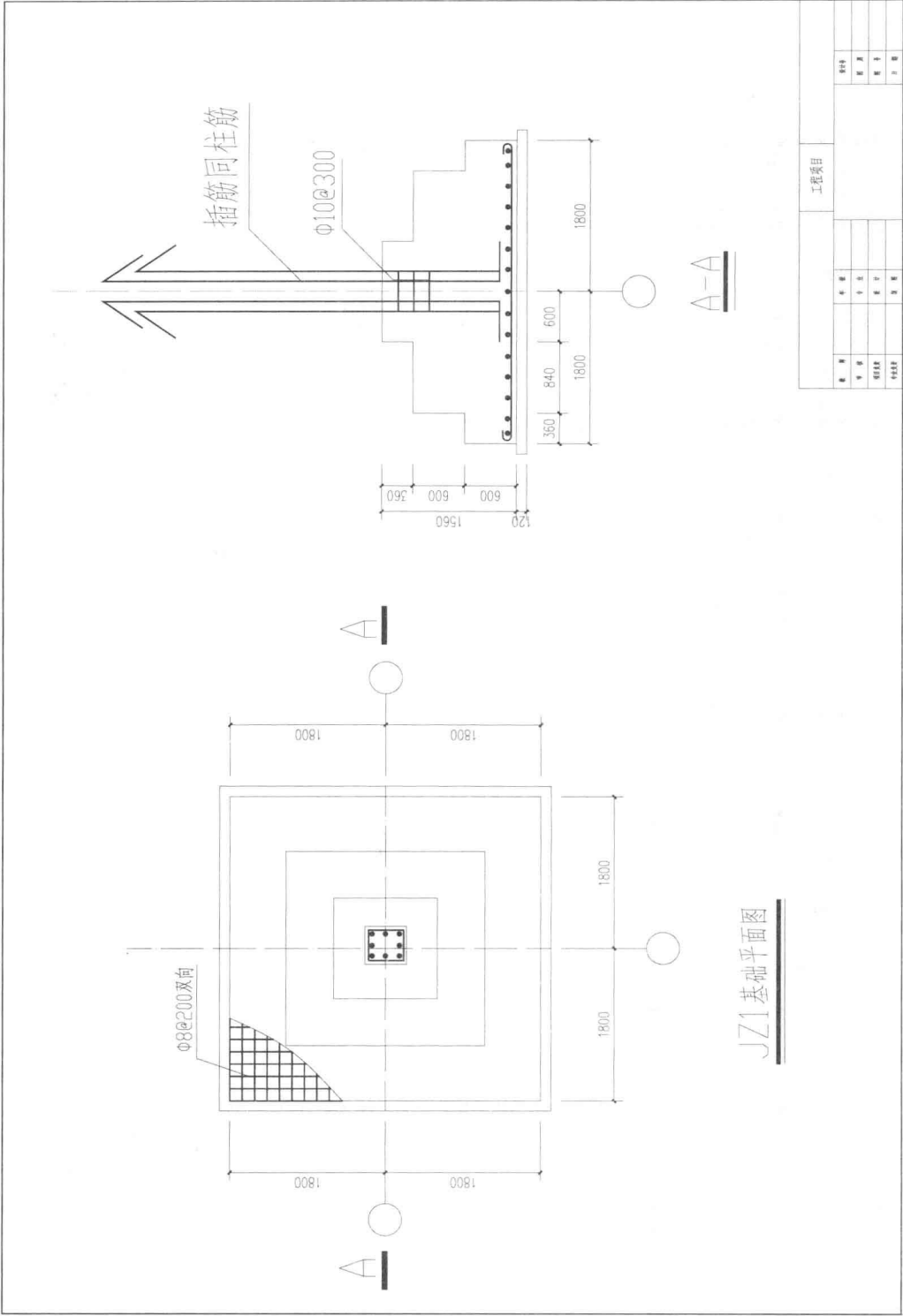


图1-9 柱下独立基础大样图1

2. 端承桩基础

如果地基的承载力较大,建筑高度较高,地基的承载力分布的标高不一致,多采用端承桩(单桩)基础。特别是山地城市,由于地基持力层分布高低不一,采用端承桩基础比较实用。

因为桩基础一般都较深(8~40 m),所以柱的插筋不能像柱下独立基础一样,放在基础的底部。当满足插筋深度时,一般在其当前位置设置三层钢筋网片,将柱插筋根部放置在钢筋网片上,如图 1-11、图 1-12 所示。

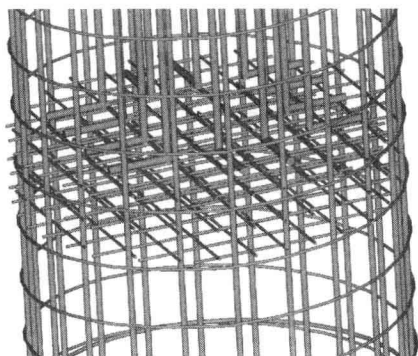


图 1-11 桩基础的钢筋网片配置图

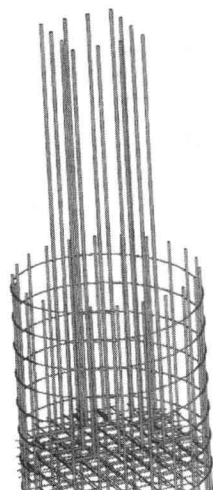


图 1-12 桩基础柱插筋配置图

桩基础的箍筋要有很好的连续性,故桩基础的箍筋设置呈螺旋形,为了施工方便,桩基础的钢筋先加工成钢筋“笼”,所有的钢筋连接都用焊接方式。桩基础的螺旋箍筋施工成品如图 1-13、图 1-14 所示。

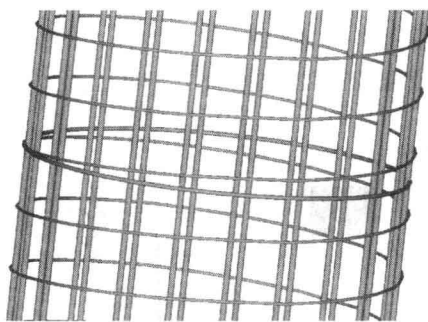


图 1-13 桩基础的螺旋箍筋

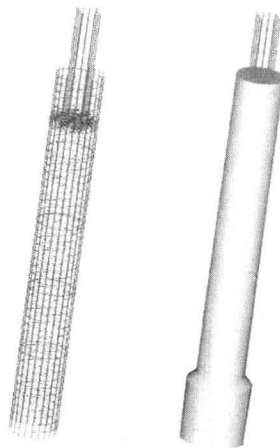


图 1-14 桩基础施工后成品图

桩护壁是根据桩径尺寸预制的钢筋混凝土构件。由于端承桩施工时一般都采用人工挖孔桩方式,施工时为防止孔壁坍塌,每隔 1 m 的距离放入桩护壁。桩基础的施工图纸一般包括桩基础平面布置图和桩的大样图。桩的大样图中应有桩护壁的构造图。桩基础施工图如图 1-15 所示。

