



21st CENTURY
实用规划教材

21世纪全国高职高专
计算机系列实用规划教材

计算机辅助设计

教程与实训

(AutoCAD版)

主 编 袁太生 姚桂玲
副主编 陈小军 徐海军

内容特点:

- 本书从教学的目标出发,以命令与实例紧密结合的方式对AutoCAD绘图软件进行讲述,使读者能够在短时间内掌握AutoCAD的使用方法与技巧
- 本书内容分为四个部分,即CAD基本概念、二维图形绘制与编辑、三维图形绘制与编辑,以及对AutoCAD软件二次开发的介绍
- 本书适合作为各类院校工科专业的教材或教学参考书,也可作为设计工作者、工程师的培训教材



北京大学出版社
PEKING UNIVERSITY PRESS

21 世纪全国高职高专计算机系列实用规划教材

计算机辅助设计教程与实训 (AutoCAD 版)

主 编	袁太生	姚桂玲
副主编	陈小军	徐海军
参 编	冯占营	吴琼峰 姚志刚



北京大学出版社
PEKING UNIVERSITY PRESS

内 容 简 介

随着 AutoCAD 软件功能的日臻完善与成熟,它在各类工程设计部门中被越来越广泛地应用,极大地提高了工作效率、深受人们的欢迎,尽快掌握 AutoCAD 软件的使用方法已成为人们的迫切需求。本书从教学的目标出发,以命令与实例紧密结合的方式对 AutoCAD 绘图软件进行讲述,使读者能够在短时间内掌握 AutoCAD 的使用方法与技巧。本书内容分为四个部分,即 CAD 基本概念、二维图形绘制与编辑、三维图形绘制与编辑,以及对 AutoCAD 软件二次开发的介绍。

本书适合作为各类院校工科专业的教材或教学参考书,也可作为设计工作者、工程师的培训教材。

图书在版编目(CIP)数据

计算机辅助设计教程与实训(AutoCAD 版)/袁太生,姚桂玲主编. —北京:北京大学出版社,2006.1
(21 世纪全国高职高专计算机系列实用规划教材)

ISBN 7-301-10225-9

I. 计… II. ①袁… ②姚… III. 计算机辅助设计—应用软件, AutoCAD—高等学校:技术学校—教材
IV. TP391.72

中国版本图书馆 CIP 数据核字(2005)第 146934 号

书 名: 计算机辅助设计教程与实训(AutoCAD 版)

著作责任者: 袁太生 姚桂玲 主编

责任编辑: 刘 丽

标准书号: ISBN 7-301-10225-9/TP·0847

出 版 者: 北京大学出版社

地 址: 北京市海淀区成府路 205 号 100871

网 址: <http://cbs.pku.edu.cn> <http://www.pup6.com>

电 话: 邮购部 62752015 发行部 62750672 编辑部 62750667

电子信箱: pup_6@163.com

排 版 者: 北京东方人华北大彩印中心 电话: 62754190

印 刷 者: 北京飞达印刷有限责任公司

发 行 者: 北京大学出版社

经 销 者: 新华书店

787 毫米×1092 毫米 16 开本 20.5 印张 477 千字

2006 年 1 月第 1 版 2006 年 1 月第 1 次印刷

定 价: 28.00 元

21 世纪全国高职高专计算机系列实用规划教材

联合编写学校名单 (按拼音顺序排名)

- | | |
|-------------------|-----------------|
| 1 安徽水利水电职业技术学院 | 23 淮北职业技术学院 |
| 2 北华航天工业学院 | 24 吉林电子信息职业技术学院 |
| 3 长春职业技术学院 | 25 济南铁道职业技术学院 |
| 4 长沙商贸旅游职业技术学院 | 26 济南职业学院 |
| 5 长沙通信职业技术学院 | 27 济宁职业技术学院 |
| 6 常州机械职业技术学院 | 28 江苏经贸职业技术学院 |
| 7 常州信息职业技术学院 | 29 江西工业职业技术学院 |
| 8 大连水产职业技术学院 | 30 江西交通职业技术学院 |
| 9 东营职业学院 | 31 江西生物科技职业学院 |
| 10 贵州航天职业技术学院 | 32 江西师范大学职业技术学院 |
| 11 哈尔滨电力职业技术学院 | 33 江西现代职业技术学院 |
| 12 河南商业高等专科学校 | 34 江西信息应用职业技术学院 |
| 13 黑龙江信息技术职业学院 | 35 晋中高级职业技术学院 |
| 14 黑龙江省商务学校 | 36 晋中学院 |
| 15 湖北交通职业技术学院 | 37 昆明冶金高等专科学校 |
| 16 湖北教育学院 | 38 莱芜职业技术学院 |
| 17 湖北经济学院 | 39 廊坊职业技术学院 |
| 18 湖北生态工程职业技术学院 | 40 辽东学院 |
| 19 湖南工程职业技术学院 | 41 辽宁经济职业技术学院 |
| 20 湖南铁道职业技术学院 | 42 辽宁省交通高等专科学校 |
| 21 湖南铁路科技职业技术学院 | 43 辽阳职业技术学院 |
| 22 华北水利水电学院职业技术学院 | 44 聊城市教育局电教中心 |

- | | |
|-------------------|-------------------|
| 45 聊城职业技能鉴定中心 | 66 苏州工业园区职业技术学院 |
| 46 聊城职业技术学院 | 67 苏州工业职业技术学院 |
| 47 洛阳大学 | 68 太原城市职业技术学院 |
| 48 宁波职业技术学院 | 69 太原大学 |
| 49 日照职业技术学院 | 70 太原师范学院 |
| 50 山东电力高等专科学校 | 71 潍坊学院 |
| 51 山东交通职业学院 | 72 潍坊职业学院 |
| 52 山东经贸职业学院 | 73 无锡商业职业技术学院 |
| 53 山东理工大学职业技术师范学院 | 74 西安航空技术高等专科学校 |
| 54 山东商业职业技术学院 | 75 徐州工业职业技术学院 |
| 55 山东潍坊科技学院 | 76 运城学院 |
| 56 山东信息职业技术学院 | 77 浙江工商职业技术学院 |
| 57 山东英才职业技术学院 | 78 浙江金融职业技术学院 |
| 58 山东中医药大学 | 79 浙江商业职业技术学院 |
| 59 山西大学工程学院 | 80 郑州牧业工程高等专科学校 |
| 60 山西经济管理干部学院 | 81 中共四川省委党校四川行政学院 |
| 61 陕西邮电职业技术学院 | 82 中华女子学院山东分院 |
| 62 石家庄计算机职业学院 | 83 中州大学 |
| 63 石家庄职业技术学院 | 84 重庆电子职业技术学院 |
| 64 四川托普信息技术职业学院 | 85 淄博职业学院 |
| 65 四川宜宾职业技术学院 | |

《21 世纪全国高取高专计算机系列实用规划教材》

专家编审委员会

主 任 刘瑞挺

副主任 (按拼音顺序排名)

陈玉国 崔锁镇 高文志 韩希义

黄晓敏 魏 峥 谢一风 张文学

委 员 (按拼音顺序排名)

安志远 丁亚明 杜兆将 高爱国 高春玲 郭鲜凤

韩最蛟 郝金镇 黄贻彬 季昌武 姜 力 李晓桓

连卫民 刘德军 刘德仁 栾昌海 罗 毅 慕东周

彭 勇 齐彦力 沈凤池 陶 洪 王春红 闻红军

武凤翔 武俊生 徐 红 徐洪祥 徐受容 许文宪

严仲兴 杨 武 于巧娥 袁体芳 张 昕 赵 敬

赵润林 周朋红 訾 波

信息技术的职业化教育

(代丛书序)

刘瑞挺/文

北京大学出版社第六事业部组编了一套《21 世纪全国高职高专计算机系列实用规划教材》。为此,制订了详细的编写目的、丛书特色、内容要求和风格规范。在内容上强调面向职业、项目驱动、注重实例、培养能力;在风格上力求文字精练、图表丰富、脉络清晰、版式明快。

一、组编过程

2004 年 10 月,第六事业部林章波主任、葛昊晗副主任开始策划这套丛书,分派编辑深入各地职业院校,了解教学第一线的情况,物色经验丰富的作者。2005 年 1 月 15 日在济南召开了“北大出版社高职高专计算机规划教材研讨会”。来自 13 个省、41 所院校的 70 多位教师汇聚一堂,共同商讨未来高职高专计算机教材建设的思路和方法,并对规划教材进行了讨论与分工。2005 年 6 月 13 日在苏州又召开了“高职高专计算机教材大纲和初稿审定会”。编审委员会委员和 45 个选题的主、参编,共 52 位教师参加了会议。审稿会分为公共基础课、计算机软件技术专业、计算机网络技术专业、计算机应用技术专业 4 个小组对稿件逐一进行审核。力争编写出一套高质量的、符合职业教育特点的精品教材。

二、知识结构

职业生涯的成功与人们的知识结构有关。以著名侦探福尔摩斯为例,作家柯南道尔在“血字的研究”中,对其知识结构描述如下:

- ◆ 文学知识——无;
- ◆ 哲学知识——无;
- ◆ 政治学知识——浅薄;
- ◆ 植物学知识——不全面。对于药物制剂和鸦片却知之甚详。对毒剂有一般了解,而对于实用园艺却一无所知;
- ◆ 化学知识——精深;
- ◆ 地质学知识——偏于应用,但也有限。他一眼就能分辨出不同的土质。根据裤子上泥点的颜色和坚实程度就能说明是在伦敦什么地方溅上的;
- ◆ 解剖学知识——准确,却不系统;
- ◆ 惊险小说知识——很渊博。似乎对近一个世纪发生的一切恐怖事件都深知底细;
- ◆ 法律知识——熟悉英国法律,并能充分实用;
- ◆ 其他——提琴拉得很好,精于拳术、剑术。

事实上,我国唐朝名臣狄仁杰,大宋提刑官宋慈,都有类似的知识结构。审视我们自己,每人的知识结构都是按自己的职业而建构的。因此,我们必须面向职场需要来设计教材。

三、职业门类

我国的职业门类分为 18 个大类：农林牧渔、交通运输、生化与制药、地矿与测绘、材料与能源、土建水利、制造、电气信息、环保与安全、轻纺与食品、财经、医药卫生、旅游、公共事业、文化教育、艺术设计传媒、公安、法律。

每个职业大类又分为二级类，例如电气信息大类又分为 5 个二级类：计算机、电子信息、通信、智能控制、电气技术。因此，18 个大类共有 75 个二级类。

在二级类的下面，又有不同的专业。75 个二级类共有 590 种专业。俗话说：“三百六十行，行行出状元”，现代职业仍在不断涌现。

四、IT 能力领域

通常信息技术分为 11 个能力领域：规划的能力、分析与设计 IT 解决方案的能力、构建 IT 方案的能力、测试 IT 方案的能力、实施 IT 方案的能力、支持 IT 方案的能力、应用 IT 方案的能力、团队合作能力、文档编写能力、项目管理能力以及其他能力。

每个能力领域下面又包含若干个能力单元，11 个能力领域共有 328 个能力单元。例如，应用 IT 方案能力领域就包括 12 个能力单元。它们是操作计算机硬件的能力、操作计算机软件包的能力、维护设备与耗材的能力、使用计算机软件包设计机构文档的能力、集成商务计算机软件包的能力、操作文字处理软件的能力、操作电子表格应用软件的能力、操作数据库应用软件的能力、连接到互联网的能力、制作多媒体网页的能力、应用基本的计算机技术处理数据的能力、使用特定的企业系统以满足用户需求的能力。

显然，不同的职业对 IT 能力有不同的要求。

五、规划梦想

于是我们建立了一个职业门类与信息技术的平面图，以职业门类为横坐标、以信息技术为纵坐标。每个点都是一个函数，即 $IT(Professional)$ ，而不是 $IT+Professional$ 单纯的相加。针对不同的职业，编写它所需要的信息技术教材，这是我们永恒的主题。

这样组合起来，就会有 $IT((328)*(Pro(590)))$ ，这将是一个非常庞大的数字。组织这么多的特色教材，真的只能是一个梦想，而且过犹不及。能做到 $IT((11)*(Pro(75)))$ 也就很不容易了。

因此，我们既要在宏观上把握职业门类的大而全，也要在微观上选择信息技术的少而精。

六、精选内容

在计算机科学中，有一个统计规律，称为 90/10 局部性原理(Locality Rule)：即程序执行的 90% 代码，只用了 10% 的指令。这就是说，频繁使用的指令只有 10%，它们足以完成 90% 的日常任务。

事实上，我们经常使用的语言文字也只有总量的 10%，却可以完成 90% 的交流任务。同理，我们只要掌握了信息技术中 10% 频繁使用的内容，就能处理 90% 的职业化任务。

有人把它改为 80/20 局部性原理，似乎适应的范围更广些。这个规律为编写符合职业教育需要的精品教材指明了方向：坚持少而精，反对多而杂。

七、职业本领

以计算机为核心、贴近职场需要的信息技术已经成为大多数人就业的关键本领。职业教育的目标之一就是培养学生过硬的 IT 从业本领，而且这个本领必须上升到职业化的高度。

职场需要的信息技术不仅是会使用键盘、录入汉字，而且还要提高效率、改善质量、降低成本。例如，两位学生都会用 Office 软件，但他们的工作效率、完成质量、消耗成本可能有天壤之别。领导喜欢谁？这是不言而喻的。因此，除了道德品质、工作态度外，必须通过严格的行业规范和个人行为规范，进行职业化训练才能养成正确的职业习惯。

我们肩负着艰巨的历史使命。我国人口众多，劳动力供大于求的矛盾将长期存在。发展和改革职业教育，是我国全面建设小康社会进程中一项艰巨而光荣的任务，关系到千家万户人民群众的切身利益。职业教育和高技能人才在社会主义现代化建设中有特殊的作用。我们一定要兢兢业业、不辱使命，把这套高职高专教材编写好，为我国职业教育的发展贡献一份力量。

刘瑞挺教授 曾任中国计算机学会教育培训委员会副主任、教育部理科计算机科学教学指导委员会委员、全国计算机等级考试委员会委员。目前担任的社会职务有：全国高等院校计算机基础教育研究会副会长、全国计算机应用技术证书考试委员会副主任、北京市计算机教育培训中心副理事长。

本系列教材编写目的和教学服务

本系列教材在遍布全国的各位编写老师的共同辛勤努力下，在编委会主任刘瑞挺教授和其他编审委员会成员的指导下，在北京大学出版社第六事业部的各位编辑刻苦努力下，本系列教材终于与广大师生们见面了。

教材编写目的

近几年来，职业技术教育事业得以蓬勃的发展，全国各地的高等职业院校以及高等专科学校无论是从招生人数还是学校的软、硬件设施上都达到了相当规模。随着我国经济的高速发展，尽快提高职业技术教育的水平显得越来越重要。教育部提出：职业教育就是就业教育，也就是说教学要直接面对就业，强调实践。不但要介绍技术，更要介绍具体应用，注重技术与应用的结合。本套教材的主要编写思想如下。

1. 与发达国家相比，我国职业技术教育教材的发展比较缓慢并且滞后，远远跟不上职业技术教育发展的需求。我们常常提倡职业教育的实用性，但在课堂教学中仍然使用理论性和技术性教材进行职业实践教学。针对这种现状，急需推出一系列切合当前教育改革需要的高质量的优秀职业技术实训型教材。

2. 本套教材总结了目前优秀计算机职业教育专家的教学思想与经验，与广大职业教育一线老师共同探讨，最终落实到本套教材中，开发出一套适合于我国职业教育教学目标和教学要求的教材，它是一套能切实提高学生专业动手实践能力和职业技术素质的教材。

3. 社会对学生的职业能力的要求不断提高，从而催化出了许多新型的课程结构和教学模式。新型教学模式是必须以工作为基础的模仿学习，它是将学生置于一种逼真的模拟环境中，呈现给学生的是具有挑战性、真实性和复杂性的问题，使学生得到较真实的锻炼。

4. 教材的结构必须按照职业能力的要求创建并组织实施新的教学模式。教学以专项能力的培养展开，以综合能力的形成为目标。能力的培养既是教学目标，又是评估的依据和标准。

5. 本套的重点是先让学生实践，从实践中领悟、总结理论，然后再学习必要的理论，用理论指导实践。从这一个循环的教学过程中，学生的职业能力将得到极大的提高。

教学服务

1. 提供电子教案

本系列教材绝大多数都是教程与实训二合一，每一本书都有配套的电子教案，以降低任课老师的备课强度，此课件可以在我们网站上随时下载。

2. 提供教学资源下载

本系列教材中涉及到的实例(习题)的原始图片和其他素材或者是源代码、原始数据等文件，都可以在我们网站上下载。

3. 提供多媒体课件和教师培训

针对某些重点课程，我们配套有相应的多媒体课件。对大批量使用本套教材的学校，我们会免费提供多媒体课件，另外还将免费提供教师培训名额，组织使用本套教材的教师进行相应的培训。

北京大学出版社第六事业部(<http://pup6.com>)

前 言

计算机辅助设计(Computer Aided Design, CAD)是一门新兴的综合性学科,它主要研究和解决“产品设计过程中的自动化”问题,计算机图形处理技术是突破 CAD 技术屏障的关键技术之一。近二十年来,由于计算机硬件性能的极大提高与软件技术的飞速发展,CAD 技术在各类工程设计部门迅速普及,广泛应用,极大地缩短了产品设计周期并提高了产品设计质量,CAD 技术作为一种现代化设计方法和有效提高设计生产力的手段,已成为产品设计行业进行“技术革命”的首要途径,也是现代化工业水平的一个重要标志。CAD 技术的研究与讨论虽然由来已久,但从来没有过像近年来这样大规模、大范围的普及与深入,也从来没有过像目前这样对 CAD 技术人才的大量渴求。

为了适应普及 CAD 技术的需要,培养面向 21 世纪的技术人才,本书就目前工程设计中最常用的辅助绘图软件 AutoCAD 的绘图功能进行了详细讲述,全书共 14 章,第 1 章对 CAD 基本概念与技术进行了介绍;第 2~10 章为二维图形的基本绘制与技巧部分;第 11 章和第 12 章为三维图形基本绘制与技巧;第 13 章为绘图综合训练;第 14 章对 AutoCAD 二次开发技术进行了综合介绍,使读者对 AutoCAD 软件有进一步的了解。

本书在对 AutoCAD 软件系统的阐述上,侧重对该软件基本命令的使用方法和技巧的介绍,避免了版本的局限和命令的堆积。同时以目前使用最广泛的 AutoCAD 2004 为蓝本介绍了该软件的基本功能。

本书以教学为目的,讲到学会为原则,叙述力求简明扼要,通俗易懂,全部以应用技术实践为主导,由浅入深,循序渐进地引导读者快速全面掌握 AutoCAD 绘图技术。

本书由太原大学计算机工程系袁太生、湖北教育学院姚桂玲担任主编,湖北生态工程职业技术学院陈小军、山东淄博职业技术学院徐海军担任副主编,湖北教育学院姚志刚、吴琼峰及山东济南职业技术学院冯占营参编。袁太生编写第 1、14 章,湖北教育学院姚桂玲编写第 2、3 章,冯占营编写第 4、5 章,姚志刚老师编写第 6、7 章,吴琼峰编写第 8、13 章,陈小军编写第 9、10 章,徐海军编写第 11、12 章。陈小军、徐海军在全书的审校工作中付出了辛勤的劳动,袁太生对全书进行了统编定稿。在全书编写过程中,始终得到编委会与北京大学出版社的指导和帮助,特此致谢!

由于编者水平有限,书中错误和不足之处在所难免,恳请广大读者批评指正。

编 者

2005 年 11 月

E-mail: yuantaisheng@163.com

目 录

第1章 CAD 技术概论	1	2.3.4 状态栏与快捷菜单	23
1.1 CAD 技术简介	1	2.3.5 工具选项板窗口	23
1.1.1 CAD 的基本概念	1	2.4 AutoCAD 系统配置	24
1.1.2 CAD 的发展简史	2	2.5 上机实训	29
1.1.3 未来 CAD 在几个方面的 发展趋势	4	思考与练习	30
1.1.4 CAD 技术的应用	4	第3章 平面绘图基本知识	31
1.2 CAD 系统的硬件组成	5	3.1 坐标系统	31
1.2.1 对计算机的性能要求	5	3.1.1 世界坐标系	31
1.2.2 图形输入设备	5	3.1.2 用户坐标系	31
1.2.3 图形输出设备	6	3.1.3 坐标输入方法	31
1.2.4 其他设备	7	3.2 图形管理	33
1.3 CAD 系统的软件组成	7	3.2.1 设置图形界限	33
1.3.1 软件构成及特点	7	3.2.2 设置图形单位	33
1.3.2 软件技术应用	8	3.2.3 【图层】工具栏与【对象 特性】工具栏	34
1.4 CAD 与 CAPP、CAM、PDM 及 ERP 的关系	8	3.2.4 图层的创建与删除	35
1.5 AutoCAD 系统	9	3.2.5 图层的颜色、线型和 线宽设置	36
1.5.1 AutoCAD 系统与功能	9	3.2.6 图层的管理	38
1.5.2 运行环境与安装要求	10	3.2.7 非连续线外观控制	41
1.6 上机实训	10	3.3 设置绘图辅助功能	41
思考与练习	15	3.3.1 显示栅格、栅格点阵 捕捉	42
第2章 AutoCAD 工作界面	16	3.3.2 正交模式	43
2.1 启动 AutoCAD	16	3.3.3 利用【草图设置】对话框 设置栅格和捕捉	43
2.1.1 创建新图形文件	17	3.3.4 查询距离、面积和点坐标	48
2.1.2 打开已有的图形文件	18	3.4 上机实训	50
2.1.3 保存现有的图形文件	19	思考与练习	57
2.2 退出 AutoCAD	20	第4章 绘制平面图形	58
2.3 AutoCAD 2004 工作界面	20	4.1 绘制点	58
2.3.1 标题栏、菜单栏与工具栏	21	4.1.1 点样式的设置	58
2.3.2 绘图区域、坐标系图标 与滚动条	22		
2.3.3 命令窗口、文本窗口	23		

4.1.2 绘制单点、多点.....	59	第 5 章 图形基本编辑方法.....	82
4.1.3 绘制定数等分点.....	59	5.1 目标选择.....	82
4.1.4 绘制定距等分点.....	60	5.1.1 用拾取框选择单个实体.....	82
4.2 绘制线.....	60	5.1.2 利用【选项】对话框 设置选择.....	82
4.2.1 直线的绘制.....	60	5.1.3 窗口方式和交叉方式.....	84
4.2.2 射线的绘制.....	61	5.1.4 利用快速选择对话框 快速选择多个对象.....	85
4.2.3 构造线的绘制.....	61	5.1.5 创建和使用对象选择 过滤器.....	85
4.2.4 二维多段线的绘制.....	62	5.1.6 对象编组.....	86
4.2.5 云线的绘制与修订.....	62	5.2 删除图形.....	87
4.2.6 样条曲线的绘制.....	63	5.3 复制图形.....	88
4.2.7 多线的绘制.....	64	5.3.1 复制单个图形.....	88
4.2.8 创建多线样式.....	65	5.3.2 阵列图形.....	89
4.3 绘制矩形.....	69	5.3.3 环形阵列图形.....	90
4.3.1 坐标矩形绘制.....	69	5.4 缩放图形.....	93
4.3.2 有倒角、圆角的 矩形绘制.....	69	5.5 拉伸图形.....	94
4.4 绘制圆和圆弧.....	70	5.6 镜像图形.....	94
4.4.1 用圆心、半径方式画圆.....	70	5.7 移动图形.....	95
4.4.2 用圆心、直径方式画圆.....	71	5.8 偏移图形.....	96
4.4.3 用三点方式画圆.....	71	5.9 旋转图形.....	97
4.4.4 用相切、相切、半径 方式画圆.....	71	5.10 打断图形.....	98
4.4.5 用相切、相切、相切 方式画圆.....	71	5.11 修剪图形.....	99
4.4.6 绘制圆弧的几种方式.....	72	5.12 延伸图形.....	101
4.4.7 绘制圆环.....	73	5.13 图形的倒角与圆角.....	103
4.5 绘制正多边形.....	73	5.13.1 倒角.....	103
4.5.1 用内接法画正多边形.....	74	5.13.2 圆角.....	104
4.5.2 用外接法画正多边形.....	74	5.14 夹点模式编辑.....	106
4.5.3 由边长确定正多边形.....	75	5.14.1 拉伸对象.....	106
4.6 绘制椭圆和椭圆弧.....	75	5.14.2 移动对象.....	107
4.6.1 定义两轴绘制椭圆.....	76	5.14.3 旋转对象.....	107
4.6.2 定义长轴及椭圆转角 绘制椭圆.....	76	5.14.4 缩放对象.....	107
4.6.3 定义中心点和两轴端点 绘制椭圆.....	76	5.14.5 镜像对象.....	108
4.6.4 绘制椭圆弧.....	76	5.15 多段线的编辑.....	108
4.7 上机实训.....	77	5.16 多线的编辑.....	110
思考与练习.....	81	5.16.1 编辑多线交点.....	110
		5.16.2 编辑多线顶点.....	113
		5.16.3 剪切多线.....	113

5.17 上机实训	114	8.4.4 编辑外部参照	146
思考与练习	117	8.5 上机实训	147
第 6 章 图形的图案填充	118	思考与练习	148
6.1 创建图案填充	118	第 9 章 文本标注与编辑	150
6.2 使用【图案填充】选项卡	119	9.1 创建文本样式	150
6.3 使用【高级】选项卡	120	9.1.1 设置样式名	151
6.4 设置其他参数	121	9.1.2 设置字体	151
6.5 编辑图案填充	122	9.1.3 设置文本效果	152
6.6 控制图案填充的可见性	123	9.1.4 预览与应用文本样式	152
6.6.1 使用 Fill 命令	123	9.2 创建与编辑单行文本	153
6.6.2 用图层控制	123	9.2.1 创建单行文本	153
6.7 上机实训	124	9.2.2 使用文字控制符	156
思考与练习	125	9.2.3 编辑单行文本	157
第 7 章 视窗的图形控制	126	9.3 创建与编辑多行文本	159
7.1 视窗的缩放与平移	126	9.3.1 创建多行文本	159
7.1.1 视窗的缩放	126	9.3.2 编辑多行文本	161
7.1.2 视窗的平移	128	9.3.3 拼写检查	162
7.2 鸟瞰视图	129	9.4 上机实训	163
7.2.1 使用鸟瞰视图观察图形	130	思考与练习	166
7.2.2 改变鸟瞰视图中图像大小	130	第 10 章 尺寸标注	168
7.3 上机实训	131	10.1 尺寸标注的规则与组成	168
思考与练习	135	10.1.1 尺寸标注的规则	168
第 8 章 图块使用和外部参照	136	10.1.2 尺寸标注的组成	169
8.1 图块的概念和特点	136	10.1.3 创建尺寸标注的步骤	170
8.2 创建与编辑图块	137	10.2 创建与设置标注样式	171
8.2.1 创建块	137	10.2.1 新建标注样式	172
8.2.2 存储块	138	10.2.2 设置直线和箭头	173
8.2.3 块插入	139	10.2.3 设置文本	175
8.3 编辑与管理块属性	140	10.2.4 设置调整	178
8.3.1 块属性的特点	140	10.2.5 设置主单位	179
8.3.2 创建并使用带有属性的块	140	10.2.6 设置单位换算	181
8.3.3 修改属性定义	141	10.2.7 设置公差	182
8.3.4 块属性管理器	142	10.3 尺寸标注的类型	183
8.4 使用外部参照	143	10.4 长度尺寸标注	186
8.4.1 附着外部参照	144	10.4.1 线性标注	186
8.4.2 使用外部参照管理器	145	10.4.2 对齐标注	188
8.4.3 绑定外部参照	146	10.4.3 基线标注	189

10.4.4 连续标注	190	11.3.1 绘制基本三维实体	227
10.5 半径、直径和圆心标注	191	11.3.2 拉伸实体	231
10.5.1 半径标注	191	11.3.3 旋转实体	232
10.5.2 直径标注	191	11.3.4 三维实体的布尔运算(求并集、 差集、交集、干涉集)	233
10.5.3 圆心标注	192	11.4 三维图形的编辑	237
10.6 角度标注与其他类型的标注	192	11.4.1 三维阵列	238
10.6.1 角度标注	192	11.4.2 三维镜像	239
10.6.2 引线标注	194	11.4.3 三维旋转	241
10.6.3 坐标标注	197	11.4.4 倒直角和倒圆角	241
10.6.4 快速标注	197	11.4.5 剖切实体	243
10.7 形位公差标注	198	11.4.6 编辑实体面	245
10.7.1 形位公差的符号表示	198	11.4.7 编辑实体边	246
10.7.2 使用对话框标注 形位公差	199	11.5 观察三维图形	247
10.8 编辑标注对象	200	11.5.1 消隐图形	247
10.8.1 编辑标注	200	11.5.2 着色图形	248
10.8.2 编辑标注文本的位置	201	11.5.3 改变三维图形的曲面 轮廓素线	248
10.8.3 替代标注	202	11.5.4 以线框形式显示 实体轮廓	249
10.8.4 更新标注	203	11.5.5 改变实体表面的平滑度	249
10.9 尺寸标注的关联性	203	11.6 渲染三维对象	249
10.9.1 设置关联标注模式	203	11.6.1 使用渲染对话框 渲染对象	249
10.9.2 重新关联	203	11.6.2 设置场景	251
10.9.3 查看尺寸标注的 关联关系	203	11.6.3 设置光线	252
10.10 上机实训	204	11.6.4 设置材料	254
思考与练习	208	11.6.5 使用渲染窗口	255
第 11 章 三维图形绘制	210	11.7 上机实训	255
11.1 三维绘图辅助	210	思考与练习	257
11.1.1 建立用户坐标系	210	第 12 章 图形输出	258
11.1.2 UCS 管理器	212	12.1 图形的输入/输出	258
11.1.3 控制坐标系图标 显示方式	213	12.1.1 导入图形	258
11.1.4 选择三维视点	214	12.1.2 输出图形	259
11.1.5 设置多视窗	216	12.2 模型空间与图形空间的转换	260
11.2 创建绘制三维面	218	12.3 创建和管理布局	261
11.2.1 绘制三维线条	218	12.3.1 使用布局向导创建 布局	261
11.2.2 绘制三维曲面	219		
11.3 创建绘制三维实体	227		

12.3.2 管理布局	265	13.5 绘制二维工程图纸的操作步骤	281
12.4 布局的页面设置	266	13.5.1 先画后缩再出图	281
12.4.1 设置打印环境	266	13.5.2 边缩边画再出图	282
12.4.2 创建打印布局	268	13.5.3 先画不缩再出图	282
12.4.3 保存和命令页面设置	269	13.5.4 一般绘图法	283
12.4.4 输入已保存的页面设置	269	13.6 二维工程绘图范例	284
12.4.5 使用布局样板	270	13.7 上机实训	288
12.5 使用浮动窗口	270	思考与练习	290
12.5.1 删除、新建和调整 浮动视口	270	第 14 章 AutoCAD 二次开发概述	292
12.5.2 相对图纸空间比例 缩放视图	272	14.1 AutoCAD 二次开发的涵义	292
12.5.3 控制浮动视口中对象 的可见性	272	14.2 AutoCAD 二次开发的主要途径	292
12.5.4 在浮动视口中旋转视图	273	14.3 利用 AutoCAD 文件系统 做二次开发	294
12.5.5 创立特殊形状的浮动 视口	273	14.3.1 线型文件的功能与结构	294
12.6 打印图形	274	14.3.2 新线型的定义及使用	295
12.6.1 打印预览	274	14.4 利用 AutoLISP 高级程序设计 语言进行二次开发	301
12.6.2 绘图输出	274	14.4.1 用 AutoLISP 实现参数 化绘图	302
12.7 上机实训	276	14.4.2 给 AutoCAD 增加命令	303
思考与练习	277	14.4.3 修改 AutoCAD 命令 的功能	304
第 13 章 综合实例	278	14.5 开发 CAD 系统基本方法介绍	305
13.1 概述	278	14.6 上机实训	306
13.2 合理设置绘图比例	279	思考与练习	308
13.3 屏幕缩放比例	279	参考文献	309
13.4 出图比例和尺寸标注比例	280		

第1章 CAD 技术概论

教学提示：CAD 是一种全新的工程设计方法，源自人们对产品设计自动化的追求。CAD 技术的应用从根本上改变了传统的产品设计过程，它与 CAPP、CAM 技术的有机结合更使得产品制造过程实现自动化，从而为全面实现企业的 PDM 进而 ERP 奠定信息化管理基础。

教学要求：本章在介绍 CAD 技术的基本概念、CAD 系统的软硬件组成以及 CAD 与 CAPP、CAM、PDM 及 ERP 之间的关系的的基础上，引入了微机上常用的辅助设计软件 AutoCAD。学完本章，应对 AutoCAD 的基本功能和运行环境有所了解，并能掌握安装与配置 AutoCAD 系统。

1.1 CAD 技术简介

本节简单明了地介绍了 CAD 技术的基本概念、CAD 技术的发展历史和 CAD 技术的应用范围，使读者对 CAD 技术有一个比较完整的了解，为后续学习打好基础。

1.1.1 CAD 的基本概念

在科学技术与生产实践活动中，“自动化”成为人们梦寐以求的理想目标。随着科学技术的不断进步，计算机不断地把人们的梦想变为现实，它辅助人们完成了这样那样的工作。比如计算机辅助教学(CAI)系统“自动化”地辅导学生的学习；计算机辅助制造(CAM)系统“自动化”地生产着高精尖的产品。在各类工程设计部门，计算机辅助设计(CAD)系统则辅助设计人员“自动化”地完成产品、工程的设计工作，此即计算机辅助设计的由来。

计算机辅助设计即 CAD(Computer Aided Design)，是近年来在产品设计、工程设计中广泛应用的一种全新的设计方法，这种方法集计算机强大的计算功能和高效的图形处理能力及最先进的产品设计理论与方法为一体，最大限度地实施着设计工作中的“自动化”，它是综合了计算机科学与工程设计方法的最新发展而形成的一门新兴学科。计算机辅助设计技术与计算机软硬件技术、工程设计技术是密不可分，相辅相成的。计算机辅助设计技术在工程设计部门中广泛应用，已使传统的设计方法与工作模式发生了根本性变化，而且直接影响到工程实施、产品制造等全过程。由于 CAD 技术代表了现代最先进的设计技术，它的发展水平实际上已成为衡量一个国家工业技术水平的重要标志。

工程设计过程中，一般要完成大量的科学计算、数据查询和工程制图工作。很多情况下，这些工作表现出的“强体力劳动”特征阻碍了设计创新，特别是绘图，其复杂精确的表达要求设计人员必须具备良好的业务素质 and 足够的耐力。一夜之间可以构思若干个实体模型，而将它们用工程图的形式表达出来则需花上几倍、几十倍，甚至几百倍、上千倍的时间。因此，在工程设计中实现“高速、自动”的绘图是 CAD 研究的重要内容之一。