

CAD/CAM软件工程教育与培训教程系列丛书

中文版

CAXA电子图板2007

工程应用教程

曹岩 主编



光盘中含全书所有的工程实例
文件及主要实例的演示动画



机械工业出版社
CHINA MACHINE PRESS

CAD/CAM 软件工程教育与培训教程系列丛书

CAXA 电子图板 2007 工程应用教程

主 编：曹 岩

副主编：贾福义 张锋涛



机械工业出版社

CAXA 电子图板是中国自主知识产权的、功能齐全的通用 CAD 系统。使用它可以方便地完成符合我国制图国家标准的机械图样的绘制。

本书系统地介绍了 CAXA 电子图板的使用技巧和方法。由浅入深,从 CAXA 电子图板的安装开始,在熟悉用户界面和基本操作的基础上,引导读者学习 CAXA 电子图板的文件管理及系统设置、图纸幅面的设置、工程标注、图库与块的使用、显示控制、图形编辑、绘制装配图、系统查询、图样管理、文件浏览等功能。在本书编写形式上,图文并茂,使用户能够容易理解并容易掌握。在讲解软件的同时,注重与实例的结合,不但在各章节末尾针对本章节知识插入实例练习,而且在本书最后有综合实例。

本书既可以作为 CAD 初级用户和大专院校机械、电子、建筑等专业学生的入门教材,也可以作为相关技术人员的参考书籍。

图书在版编目 (CIP) 数据

CAXA 电子图板 2007 工程应用教程/曹岩主编. —北京:机械工业出版社, 2007. 6

(CAD/CAM 软件工程教育与培训教程系列丛书)

ISBN 978-7-111-21276-8

I. C… II. 曹… III. 自动绘图—软件包, CAXA 2007
IV. TP391.72

中国版本图书馆 CIP 数据核字 (2007) 第 047578 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: 王思慧

责任编辑: 张 敏 岳 超

责任印制: 杨 曦

北京四季青印刷厂印刷

2007 年 6 月第 1 版第 1 次印刷

184mm×260mm·23.25 印张·576 千字

0 001—3 000 册

标准书号: ISBN 978-7-111-21276-8

ISBN 978-7-89482-177-5

定价: 40.00 元 (含 1CD)

凡购本书,如有缺页、倒页、脱页,由本社发行部调换

销售服务热线电话: (010) 68326294

购书热线电话: (010) 88379639 88379641 88379643

封面无防伪标均为盗版

丛 书 序

计算机辅助设计/计算机辅助制造 (CAD/CAM) 技术是先进制造技术的重要组成部分, 是计算机技术在工程设计、制造等领域中具有重要影响的高新技术。CAD/CAM 技术的推广应用有助于利用电子信息技术改造传统产业, 提高企业的活力、竞争能力、市场应变能力和技术创新能力。CAD/CAM 软件作为企业信息化基础应用软件, 其发展过程和趋势是从单项技术的应用到各种技术的集成化应用, 从单个企业向集团联盟化发展, 这不仅是 CAD/CAM 技术和产品的趋势, 同时也反映了制造业信息化技术的应用趋势。CAD/CAM 技术和系统的发展和应用使传统的产品设计方法与生产模式发生了深刻变化, 产生了巨大的经济和社会效益。但是, 目前在 CAD/CAM 技术和系统应用方面存在以下问题:

(1) 为了促进制造业信息化进程, CAD/CAM 应用需要进一步推广和深化, 系统集成化、网络化的深化应用是当前制造业信息化工作的主要任务。

(2) 由于 CAD/CAM 软件种类越来越多, 功能越来越复杂和完善, 版本更新越来越快, 对 CAD/CAM 软件的推广和应用产生多方面的影响。

(3) CAD/CAM 技术和系统的应用不仅仅是掌握一种工具, 其在制造过程中的使用是智能的创造性活动过程, 需要特定领域知识和经验的支持。

(4) 许多企业管理模式落后, 管理水平跟不上, 投资大部分放在硬件上, 软件投资不足, CAD/CAM 技术和系统难以正常、高效地使用。

(5) 对 CAD/CAM 技术和系统方面的人员培训不足, 造成精通掌握 CAD/CAM 技术和系统应用的人员严重缺乏。

(6) 在 CAD/CAM 技术和系统技术咨询、培训、开发等方面的支持不足, 而这是 CAD/CAM 应用需要进一步推广和深化的保障。

我国的 CAD/CAM 工作从 20 世纪 70 年代开始以来, 经过不断的发展和推广应用, 取得了良好的经济和社会效益。少数大型企业已建立起比较完善的 CAD/CAM 系统, 一些中小企业在保证产品质量、提高劳动率等方面也取得了显著效益。以“甩图板”为目标实现绘图设计自动化成为推广应用 CAD/CAM 技术的突破口, 使其在企业中得到广泛应用。但是 CAD/CAM 技术并不仅仅局限于绘图设计自动化, 随着计算机技术、网络技术、CAD/CAM 技术等快速发展, 如何深化推广应用 CAD/CAM 技术、提高 CAD/CAM 应用的层次, 也就成为关注的问题。

尽管我国开展 CAD/CAM 技术应用工作并不晚, 但是从整体上看, 国内 CAD/CAM 技术应用的深度和广度与国外先进水平相比还存在很大差距。作为一种先进手段和工具, CAD/CAM 技术提高了企业的设计和制造能力, 但 CAD/CAM 技术并不能代替人的设计和制造行为、专业技术人员的创造能力和工作经验等。因此, 制造业信息化不仅是技术问题, 更是管理问题和人才问题。波音、福特等国外企业 CAD/CAM 技术的良好应用是得益于其应用经验积累和培养出的高素质技术队伍, 而国内目前非常缺乏能够同时掌握计算机软硬件技术

又具有丰富专业知识的人才。在推进企业信息化过程中最根本的是人，需要大量复合型人才，既通晓信息技术又了解所在行业的知识和经验，培养企业自己的多层次的信息化人才是企业信息化成功的基础。

为帮助广大工程技术人员及大专院校师生全面系统地掌握各种 CAD/CAM 软件的使用方法和技巧，我们组织了数十位工作在生产、科研第一线并具有丰富的 CAD/CAM 软件使用经验的专家和软件使用高手，编写了 CAD/CAM 软件工程教育与培训教程系列丛书，该套丛书从使用者的角度出发，结合作者学习、使用 CAD/CAM 软件的实际经验、体会，通过融经验技巧于一体的典型实例讲解来系统介绍软件的主要功能及使用技巧，解决读者学习和使用软件过程中经常遇到的重点及难点问题，使读者通过不同阶段的学习能够熟练使用 CAD/CAM 软件进行各种工程产品的设计与制造，真正做到学以致用。

丛书定位

按照机械工程设计实践要求，以应用为主线，突出实用性，通过循序渐进的讲解，使用户系统全面地掌握软件系统的功能和使用方法。根据各种软件的特点和功能，将每种软件按照其主要功能的难易程度分为基础篇、精通篇、模具篇等，全面介绍其使用。

(1) 基础篇。由于各种 CAD/CAM 软件功能非常强大，涉及面广，基础篇从软件使用的角度，以读者能够初步掌握软件的主要功能为目标，重点介绍 CAD/CAM 软件的基础内容，使读者能够快速入门，而将高级或者复杂功能放在精通篇中介绍。重点是将基础内容尽可能讲全、讲透，兼顾全面和前后连贯。

(2) 精通篇。精通篇从讲解深度来看，主要讲解基础篇中所没有介绍的高级或者复杂功能，以免与基础篇的内容重复和冲突。重点是在基础篇的基础上，扩展讲解内容的深度和广度。从实现的目标来看，通过精通篇的学习，使读者能够全面、系统、深入地掌握软件的使用。从讲解范围来看，精通篇主要考虑 CAD/CAM 软件中应用比较多的功能。从选择的实例复杂程度来看，要更具有典型性和综合性。

(3) 模具篇。以塑料模、冲压模、压铸模、锻模等各类模具为例，介绍软件在模具方面的功能和使用。

读者对象

本丛书内容新颖实用，实例丰富，可供从事机械设计与制造、模具、钣金、焊接等专业工程技术人员以及 CAD/CAM 研究与应用人员参阅，尤其适合于初学者快速掌握和使用其主要功能，为进一步深入学习奠定基础。也可作为大专院校和各种培训结构 CAD/CAM 等相关课程的教材或参考书。

结构安排

(1) 为了便于读者使用，每本书根据软件功能特点，将软件功能的讲解划分为不同的功能模块，然后分别划入基础篇、精通篇等书中进行讲解，使读者能够快速入门，并在此基础上逐步精通其使用。

(2) 每一章的讲解以功能的使用为主线，穿插小实例的讲解，加深读者对讲解内容的理解，提高其实际操作能力。

(3) 每一本书的最后通过典型综合实例的讲解, 综合应用该书前面所介绍的软件功能, 提高读者的综合使用软件各种功能的能力。

(4) 在实例讲解过程中, 适时进行技巧分析和知识扩展, 便于读者全面掌握软件功能。

(5) 配套光盘中附有实例文件和形象生动的演示动画, 以方便读者理解和掌握相关知识。

近期出版的图书

CAD/CAM 软件工程教育与培训教程系列丛书选择目前广泛运行于微机平台之上的主流 CAD/CAM 软件, 分批出版相应图书, 介绍其使用。第一批出版的图书目录如下:

- (1) 《AutoCAD 2007 工程应用教程——基础篇》
- (2) 《AutoCAD 2007 工程应用教程——精通篇》
- (3) 《AutoCAD 2007 工程应用教程——开发篇》
- (4) 《SolidWorks 2007 工程应用教程——基础篇》
- (5) 《SolidWorks 2007 工程应用教程——精通篇》
- (6) 《SolidWorks 2007 工程应用教程——开发篇》
- (7) 《UG NX4 工程应用教程——基础篇》
- (8) 《UG NX4 工程应用教程——CAD 精通篇》
- (9) 《UG NX4 工程应用教程——CAM 精通篇》
- (10) 《UG NX4 工程应用教程——模具篇》
- (11) 《UG NX4 工程应用教程——开发篇》
- (12) 《Pro/ENGINEER Wildfire 3.0 工程应用教程——基础篇》
- (13) 《Pro/ENGINEER Wildfire 3.0 工程应用教程——精通篇》
- (14) 《Pro/ENGINEER Wildfire 3.0 工程应用教程——模具篇》
- (15) 《CATIA V5 工程应用教程——基础篇》
- (16) 《CATIA V5 工程应用教程——精通篇》
- (17) 《Mastercam X 工程应用教程——基础篇》
- (18) 《Mastercam X 工程应用教程——精通篇》
- (19) 《Mastercam X 工程应用教程——模具篇》
- (20) 《MDT 2007 工程应用教程——基础篇》
- (21) 《MDT 2007 工程应用教程——精通篇》
- (22) 《SolidEdge 18.0 工程应用教程——基础篇》
- (23) 《SolidEdge 18.0 工程应用教程——精通篇》
- (24) 《Cimatron 8.0 工程应用教程》
- (25) 《CAXA 电子图板 2007 工程应用教程》
- (26) 《Visio 2003 工程应用教程》
- (27) 《Matlab 7 R14 工程应用教程》
- (28) 《Altium Designer 6.0 工程应用教程》
- (29) 《UGS IMAGEWARE NX V12.1 工程应用教程》
- (30) 《Ansys 10.0 工程应用教程》

(31) 《Inventor 10.0 工程应用教程》

(32) 《Vericut 工程应用教程》

(33) 《Delcam 工程应用教程》

(34) 《SPSS 14.0 工程应用教程》

(35) 《Rhinoceros 3.0 工程应用教程》

“CAD/CAM 软件工程教育与培训教程系列丛书”由曹岩主编。

前 言

CAXA 电子图板是我国自主知识产权的 CAD 软件系统,它是为满足国内企业界对计算机辅助设计不断增长的需求,由北京北航海尔软件有限公司郑重推出的。CAXA 电子图板自 DOS 版软件发布以来,已经有数万正版用户在不断地使用它,利用它来为社会创造价值和财富。这些热心用户在使用软件的同时,不断地提出合理的改进建议和功能需求,促进系统不断完善,更好地符合我国工程设计人员的使用习惯,也促使北航海尔始终跟踪国内外先进技术,尽力体现科技的最新成果,为用户提供更为全面的软件系统。

CAXA 电子图板是功能齐全的通用 CAD 系统。它以交互图形方式,对几何模型进行实时的构造、编辑和修改,并能够存储各类拓扑信息。CAXA 电子图板提供形象化的设计手段,帮助设计人员发挥创造性,提高工作效率,缩短新产品的设计周期,把设计人员从繁重的设计绘图工作中解脱出来,并有助于促进产品设计的标准化、系列化、通用化,使得整个设计规范化。

CAXA 电子图板适合于所有需要二维绘图的场合。利用它可以进行零件图设计、装配图设计、零件图组装装配图、装配图拆画零件图、工艺图表设计、平面包装设计、电气图样设计等。

本书以北航海尔软件有限公司随软件发行的用户指南为基础,结合 CAXA 电子图板 2007 软件及作者多年的 CAD 教学、使用经验编写而成。针对初学者的实际情况,在编写过程中,对相关教学内容及使用技巧进行了条理和层次的安排,使其成为易于掌握和轻松学习的 CAXA 电子图板教程。本书除系统讲述 CAXA 电子图板的基本内容外,对 CAXA 电子图板 2007 软件的主要特色进行了重点阐述。本书共分为 14 章,主要内容如下:

- (1) CAXA 电子图版入门。介绍了电子图板 2007 的安装、界面和基本文件操作。
- (2) 基本图形绘制。主要介绍讲解基本曲线、高级曲线的绘制方法。
- (3) 系统设置。主要介绍了常用的系统设置对象,如图层、线形、颜色、坐标系、界面等。
- (4) 曲线编辑。主要介绍常用的曲线编辑命令。
- (5) 图形编辑。主要介绍图形编辑方法,如复制、粘贴、属性修改等。
- (6) 视图控制。主要介绍绘图过程中视图的控制方法。
- (7) 图纸幅面。主要介绍图纸幅面设置、明细表设置、填写、修改等。
- (8) 工程标注。主要介绍工程绘图中标注命令的使用及标注风格的编辑。
- (9) 块操作。主要介绍块的生成、插入、编辑等。
- (10) 图库操作。主要介绍提取图符、图库管理等。
- (11) 系统查询。主要介绍图形或系统参数的查询,如点坐标、线长、面积等查询。
- (12) 外部工具简介。主要对 CAXA 的外部工具作一介绍。
- (13) 典型机械零件图、装配图绘制实例。主要通过典型机械零件图、装配图的绘制,使读者对 CAXA 有进一步的综合了解。

(14) 综合实例。减速箱。以减速箱为实例来讲解装配图的绘制, 掌握 CAXA 电子图板 2007 的综合应用, 常规作图步骤和作图方法, 更加熟悉各个命令的使用方法及整体作图思想。

本书由西安工业大学曹岩教授担任主编, 贾福义、张锋涛担任副主编。参加编写的人员主要有张锋涛、孟妍、李天恩、贾福义等同志。其中, 第 1、2、14 章由张锋涛执笔, 第 3、4、5、6 章由孟妍执笔, 第 7、8、9 章由李天恩执笔, 第 10、11、12、13 章以及附录 A、附录 B 由贾福义执笔, 全书由曹岩教授统稿。其他编写人员还有刘宁、曹红、李山、吴宝海、杨丽娜、白瑀、曹森、李云龙、曹现刚等。

由于作者水平和使用经验有限, 疏漏在所难免, 不当之处, 恳请读者提出宝贵意见, 我们会在适当时机进行修订和补充, 在此深表谢意。

作者

目 录

丛书序

前言

第 1 章	CAXA 电子图板入门	1
1.1	CAXA 电子图板 2007 的安装、启动和退出	1
1.1.1	CAXA 电子图板 2007 的安装	1
1.1.2	CAXA 电子图板 2007 的启动	6
1.1.3	CAXA 电子图板 2007 的退出	6
1.2	CAXA 电子图板的工作界面	6
1.2.1	标题栏	7
1.2.2	菜单栏	8
1.2.3	工具栏	8
1.2.4	绘图区	9
1.2.5	状态栏	10
1.2.6	工具菜单	10
1.3	基本操作	10
1.3.1	命令的执行	10
1.3.2	点的输入	10
1.3.3	选取实体	11
1.3.4	立即菜单的操作	12
1.3.5	鼠标右键直接操作功能	12
1.3.6	对话框的操作	13
1.3.7	获得帮助	13
1.4	基本文件操作	13
1.4.1	创建新文件	13
1.4.2	打开文件	14
1.4.3	存储文件与另存文件	15
1.4.4	并入文件	16
1.4.5	部分存储	16
1.4.6	文件检索	17
1.4.7	退出	19
1.5	操作实例	19
第 2 章	基本图形绘制	23
2.1	基本曲线绘图	23

2.1.1	绘制直线	24
2.1.2	绘制平行线	26
2.1.3	绘制圆	26
2.1.4	绘制圆弧	27
2.1.5	绘制椭圆	28
2.1.6	绘制矩形	29
2.1.7	绘制正多边形	30
2.1.8	绘制等距线	31
2.1.9	绘制点	32
2.1.10	绘制中心线	33
2.1.11	绘制样条线	34
2.1.12	绘制剖面线	35
2.1.13	填充	36
2.1.14	文字	37
2.2	高级曲线绘制	39
2.2.1	绘制轮廓线	39
2.2.2	绘制波浪线	40
2.2.3	绘制双折线	40
2.2.4	绘制公式曲线	41
2.2.5	绘制箭头	41
2.2.6	绘制孔/轴	42
2.2.7	绘制齿轮轮廓	43
2.3	操作实例	44
第3章	系统设置	51
3.1	图层控制	51
3.1.1	层控制	51
3.1.2	新建图层	53
3.1.3	设置当前层	53
3.1.4	删除图层	54
3.2	线型	54
3.2.1	“设置线型”对话框	54
3.2.2	定制线型	55
3.2.3	卸载线型	55
3.3	颜色	55
3.3.1	“颜色设置”对话框	56
3.3.2	颜色设置	56
3.4	捕捉点设置	56
3.4.1	捕捉点设置	57
3.4.2	自由点捕捉	58

3.4.3	栅格点捕捉	58
3.4.4	智能点捕捉	58
3.4.5	导航点捕捉	58
3.5	用户坐标系	59
3.5.1	坐标系设置	59
3.5.2	坐标系切换	59
3.5.3	坐标系可见	59
3.5.4	删除用户坐标系	60
3.6	文本风格	60
3.7	标注风格	61
3.7.1	“标注风格”对话框	61
3.7.2	标注风格编辑	62
3.7.3	新建标注风格	62
3.8	剖面图案	62
3.9	设置点样式	63
3.10	三视图导航	64
3.11	系统配置	64
3.12	界面操作	66
3.12.1	恢复老面孔	66
3.12.2	界面重置	67
3.12.3	加载界面配置	67
3.12.4	保存界面配置	67
3.13	操作实例	68
第4章	曲线编辑	73
4.1	曲线的裁剪	73
4.1.1	快速裁剪	73
4.1.2	拾取边界	74
4.1.3	批量裁剪	74
4.2	曲线的过渡	75
4.2.1	圆角过渡	75
4.2.2	多圆角过渡	76
4.2.3	倒角过渡	77
4.2.4	外倒角过渡	78
4.2.5	内倒角过渡	78
4.2.6	多倒角过渡	79
4.2.7	尖角过渡	79
4.3	曲线的齐边	80
4.4	曲线的打断	81
4.5	曲线的拉伸	81

4.5.1	单个拾取	82
4.5.2	窗口拾取	83
4.6	曲线的平移	84
4.6.1	给定偏移	84
4.6.2	给定两点	84
4.7	曲线的旋转	85
4.7.1	给定旋转角	85
4.7.2	给定起始、终止点进行旋转	85
4.8	镜像	86
4.8.1	选择轴线	86
4.8.2	拾取两点	87
4.9	比例缩放	87
4.10	阵列	88
4.10.1	圆形阵列	89
4.10.2	矩形阵列	89
4.11	局部放大	90
4.11.1	圆形边界	90
4.11.2	矩形边界	91
4.12	操作实例	92
4.12.1	“镜像”、“裁剪”实例	92
4.12.2	“圆角过渡”、“裁剪”实例	94
第 5 章	图 形 编 辑	95
5.1	取消操作和重复操作	95
5.1.1	取消操作	95
5.1.2	重复操作	96
5.2	图形剪切	96
5.3	复制	96
5.4	粘贴	96
5.5	选择性粘贴	97
5.6	插入对象	97
5.7	删除对象	99
5.8	对象属性	99
5.9	清除和清除所有	99
5.9.1	清除	99
5.9.2	清除所有	100
5.10	操作实例	100
第 6 章	视 图 控 制	103
6.1	重画	103
6.2	重新生成	103

6.3	显示窗口	101
6.4	显示平移	104
6.5	显示全部	104
6.6	显示复原	105
6.7	显示比例	105
6.8	显示回溯	105
6.9	显示向后	105
6.10	显示放大	106
6.11	显示缩小	106
6.12	动态平移	106
6.13	动态缩放	107
6.14	全屏显示	107
6.15	操作实例	107
第7章	图纸幅面	112
7.1	幅面设置	112
7.2	图框设置	115
7.2.1	调入图框	115
7.2.2	定义图框	116
7.2.3	存储图框	118
7.3	标题栏	119
7.3.1	调入标题栏	119
7.3.2	定义标题栏	119
7.3.3	填写标题栏	121
7.3.4	存储标题栏	122
7.4	零件序号	122
7.4.1	生成序号	122
7.4.2	删除序号	124
7.4.3	编辑序号	124
7.4.4	交换序号	124
7.4.5	序号设置	124
7.5	明细表	125
7.5.1	定制明细表	125
7.5.2	填写明细表	127
7.5.3	删除表项	128
7.5.4	表格折行	128
7.5.5	插入空行	129
7.5.6	输出明细表	129
7.5.7	关联数据库	129
7.5.8	输出数据	129

7.5.9 读入数据	130
7.6 操作实例	130
第8章 工程标注	133
8.1 设置标注参数	134
8.1.1 “直线和箭头”选项卡	134
8.1.2 “文本”选项卡	135
8.1.3 “调整”选项卡	136
8.1.4 “单位和精度”选项卡	137
8.2 尺寸标注	137
8.2.1 标注基本尺寸	137
8.2.2 标注基准尺寸	140
8.2.3 标注连续尺寸	141
8.2.4 标注三点角度	141
8.2.5 角度连续标注	142
8.2.6 半标注	142
8.2.7 大圆弧标注	143
8.2.8 射线标注	143
8.2.9 锥度标注	143
8.3 坐标标注	144
8.3.1 原点标注	144
8.3.2 快速标注	144
8.3.3 自由标注	145
8.3.4 对齐标注	145
8.3.5 孔位标注	146
8.3.6 引出标注	146
8.3.7 自动列表	147
8.4 文字标注	148
8.5 倒角标注	148
8.6 引出说明	148
8.7 标注基准符号	149
8.8 标注形位公差	149
8.9 标注表面粗糙度	150
8.10 标注剖切符号	151
8.11 标注焊接符号	152
8.12 标注编辑	152
8.13 尺寸风格编辑	154
8.14 文本风格编辑	154
8.15 尺寸驱动	155
8.16 实例 1: 标注命令练习	157

8.17 实例 2: 齿轮轴的标注	163
第 9 章 块 操 作	163
9.1 块生成	163
9.2 块打散	164
9.3 块消隐	164
9.4 块属性	166
9.5 块属性表	166
9.6 操作实例	167
第 10 章 图 库 操 作	171
10.1 提取图符	171
10.2 定义图符	173
10.2.1 定义固定图符的操作	173
10.2.2 定义参量化图符的操作	175
10.3 驱动图符	178
10.4 图库管理	178
10.4.1 “图库管理”的操作	178
10.4.2 图符编辑	179
10.4.3 数据编辑	179
10.4.4 属性编辑	180
10.4.5 图符排序	180
10.4.6 图符改名	180
10.4.7 删除图符	181
10.4.8 压缩图符	181
10.5 构件库	182
10.5.1 构件库的操作步骤	182
10.5.2 使用注意事项	183
10.6 技术要求库	183
10.6.1 技术要求库调用	183
10.6.2 技术要求的辅助生成	184
10.6.3 技术要求库的管理	185
10.7 实例: 绘制液压控制回路原理图	185
第 11 章 系 统 查 询	190
11.1 查询点的坐标	190
11.1.1 查询点坐标的操作步骤	190
11.1.2 查询点坐标示例	190
11.2 查询两点的间距	191
11.2.1 查询两点距离的操作步骤	191
11.2.2 查询两点距离示例	191
11.3 查询角度	192

11.3.1	查询圆心角.....	100
11.3.2	查询直线夹角.....	192
11.3.3	查询三点夹角.....	193
11.4	查询元素属性.....	194
11.4.1	查询图形元素属性的操作步骤.....	194
11.4.2	查询图形元素属性的示例.....	195
11.5	查询周长.....	195
11.5.1	查询图形周长的操作步骤.....	195
11.5.2	查询图形周长的示例.....	195
11.6	查询面积.....	196
11.6.1	查询图形面积的操作步骤.....	196
11.6.2	查询图形面积的示例.....	196
11.7	查询重心.....	197
11.7.1	查询图形重心的操作步骤.....	197
11.7.2	查询图形重心的示例.....	197
11.8	惯性矩.....	198
11.8.1	查询惯性矩的操作步骤.....	198
11.8.2	查询惯性矩的示例.....	198
11.9	查询系统状态.....	199
11.9.1	查询系统状态操作.....	199
11.9.2	查询模板零件的示例.....	199
11.10	操作实例.....	200
第 12 章	外部工具简介.....	202
12.1	图纸管理系统.....	202
12.1.1	打开图纸管理系统.....	202
12.1.2	图纸管理系统的菜单栏.....	203
12.2	打印排版工具.....	208
12.2.1	打开打印排版工具.....	209
12.2.2	打印排版工具的菜单栏.....	209
12.3	Exb 文件浏览.....	212
12.3.1	打开 Exb 文件浏览器.....	212
12.3.2	“Exb 文件浏览器”菜单栏.....	213
12.3.3	“Exb 文件浏览器”工具栏.....	213
12.3.4	“Exb 文件浏览器”的操作方法.....	214
第 13 章	典型机械零件图、装配图绘制实例.....	216
13.1	绘制齿轮轴零件图.....	216
13.1.1	轴类零件的图形特点.....	216
13.1.2	绘制齿轮轴零件图操作步骤.....	217
13.2	绘制砂轮卡盘体零件图.....	229