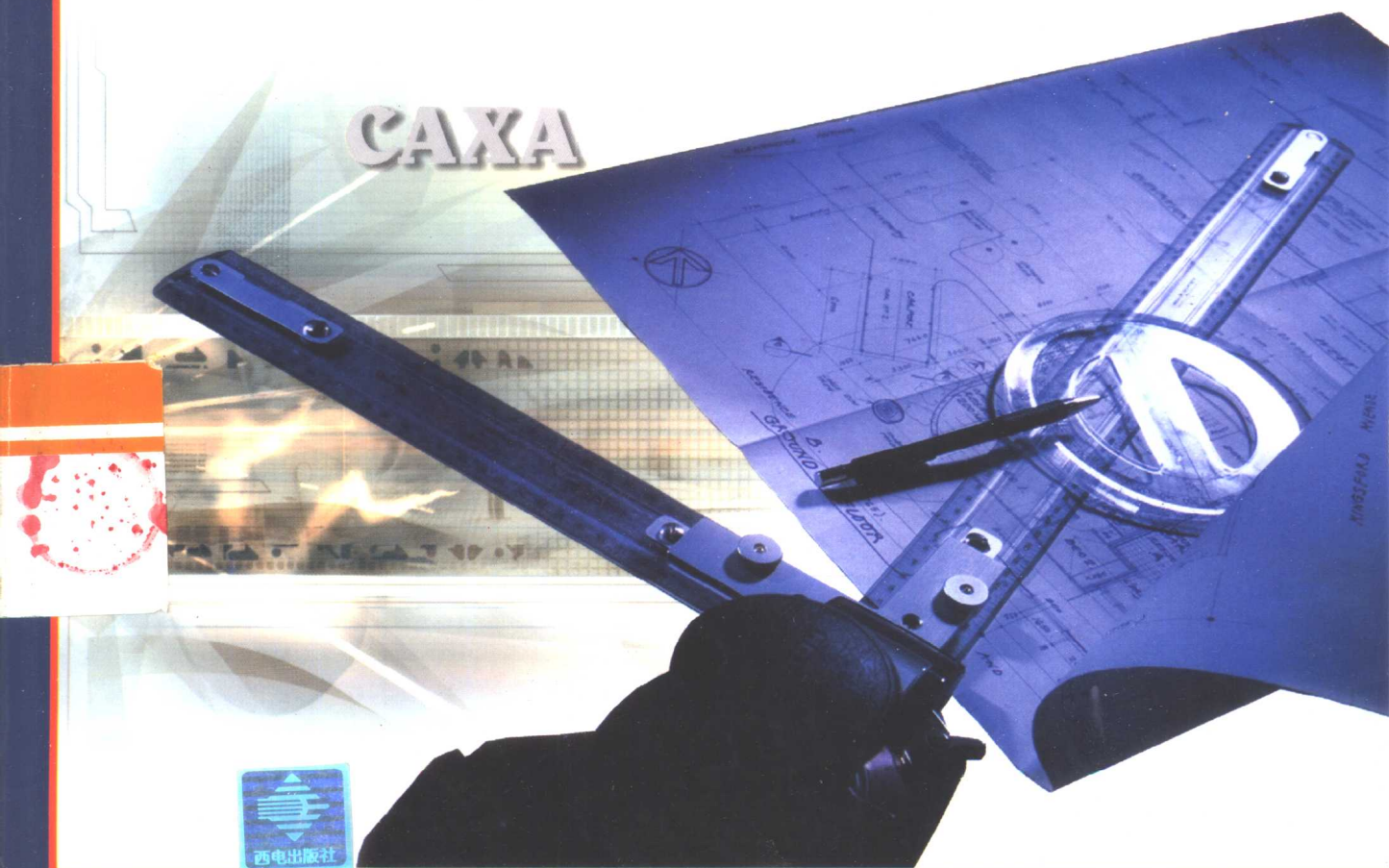


CAXA 电子图板

实用绘图及二次开发

郑晨升 贺炜 编著

西安电子科技大学出版社
<http://www.xduph.com>



内容简介

本书是编者在多年计算机绘图的科研和教学实践的基础上编写而成的。书中主要介绍北京海尔软件工程研究所开发的 CAXA 电子图板软件的使用方法及在 CAXA 平台上用 VC++ 开发实用绘图模块方面的知识和技能。

全书共 12 章, 第 1 章绪论, 主要介绍计算机绘图的基础知识; 第 2 章 CAXA 电子图板的基本知识与操作; 第 3 章图形绘制; 第 4 章图形的编辑与修改; 第 5 章块操作与图库; 第 6 章工程标注; 第 7 章用 CAXA 电子图板绘制机械图样的其他问题; 第 8 章二次开发环境及编程基础; 第 9 章数据类型及常量、公共变量的定义; 第 10 章应用程序接口 (API) 函数及其详解; 第 11 章实用编程技术; 第 12 章编程实例。本书备有上机通过的应用程序软盘, 具有较强的实用性, 可供读者选用, 有需要的读者可与作者联系。

本书可作为大专院校 40~50 学时“计算机绘图”课程的教材, 也可供工程技术人员和大专院校师生开发 CAXA 系统时参考。

图书在版编目 (CIP) 数据

CAXA 电子图板实用绘图及二次开发 / 郑晨升等编著.

—西安: 西安电子科技大学出版社, 2001.2

ISBN 7-5606-0984-8

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

中国版本图书馆 CIP 数据核字 (2000) 第 87131 号

责任编辑 马武装 李惠萍

出版发行 西安电子科技大学出版社 (西安市太白南路 2 号)

电 话 (029)8227828 邮 编 710071

<http://www.xduph.com> E-mail: xdupfxb@pub.xaonline.com

经 销 新华书店

印 刷 西安电子科技大学印刷厂

版 次 2001 年 2 月第 1 版 2001 年 2 月第 1 次印刷

开 本 787 毫米×1092 毫米 1/16 印张 15.75

字 数 371 千字

印 数 1~4 000 册

定 价 22.00 元

ISBN 7-5606-0984-8 / TP·0885

*** 如有印装问题可调换 ***

本书封面贴有西安电子科技大学出版社的激光防伪标志, 无标志者不得销售。

JS485/24
14

前 言

当代,国际上工业发达的国家已经用计算机绘图取代了传统的手工绘图。我国计算机绘图技术的研究与应用虽然起步较晚,但也已在很多企业及科研单位广泛采用,并且取得了巨大的经济效益,越来越受到科技人员的重视。

在前国家科委和国家教委等八个部委共同研究制定的《大力协同开展我国CAD工程》的规划报告中,要求国民经济主要部门的科研设计单位普及计算机绘图及CAD技术,加速摆脱手工计算、手工绘图,提高设计的工作效率和质量,实现科研、设计现代化,增强产品在市场中的竞争能力。

计算机绘图是适应现代化建设的新技术,它是CAD技术中的一个重要组成部分,也是工程图学学科发展最活跃的一个方面。在新修订的工程图学课程教学基本要求中,增加了计算机绘图的份量,全国各类工科大专院校都将积极创造条件来达到这一教学基本要求。

目前,在我国以微机为基础的CAD工作中,大部分都是采用现有的通用交互式图形系统软件(如北京海尔软件工程研究所开发的CAXA电子图板和AutoCAD等)来处理图形。因而绝大多数用户面临的问题常常不是如何建立自己的图形处理系统,而是如何正确地使用这些通用的图形处理系统软件,以及如何结合自己的实际应用问题;在这些通用图形处理系统软件的基础上,利用软件所提供的开发工具,开发出适合解决自己的实际问题的应用软件。从实用的角度来看,这方面的知识和技术是目前教学和实际应用中更为需要和缺乏的。基于此种认识,本书介绍了具有中国特色且目前使用最为广泛的CAXA电子图板系统软件,并且详细介绍了应用Visual C++语言进行二次开发的基本知识和编程方法,提供了丰富的实例和程序文本,使读者不仅可以掌握计算机绘图的方法和专用设计及绘图模块的使用方法,而且能自己动手设计和研制符合实际需要的CAD应用软件。

本书的第1、4~7章由西北轻工业学院贺炜博士编写,第2、3章由陕西石油化工学校刘鹏讲师编写,第8~12章由西北轻工业学院郑晨升副教授编写,全书由郑晨升统稿。

在本书的编写过程中,北京海尔软件有限公司总裁雷毅教授给予了大力的支持,同时,也借鉴了不少同志的宝贵材料,研究生罗爱辉、本科生吴宝诚作了大量的工作,最后由西北轻工业学院彭国勋教授仔细审阅了全稿,编者在此向他们表示衷心的感谢。

由于作者水平有限,书中不妥之处,恳请读者批评指正。

编著者

2000年10月于咸阳

作者简介



郑晨升：男，1958年6月生。现为西北轻工业学院机电学院副教授。1982年毕业于西北工业大学机械设计专业，获学士学位。1994年以“在AutoCAD环境下建立参数化标准件图库”的论文毕业于西北轻工业学院轻工机械专业，获硕士学位。参编著作《真空设备的热功过程及其控制》一部，公开发表论文“计算机绘图学的发展使机构分析与综合的图解法焕发了青春”、“机械分析下综合的CAD技术”、“凸轮机械从动件运动规律的通用表达式”等10余篇。作者参与的多项科研项目获省部级科技进步一、二等奖，新产品开发一等奖，产学研联合开发工程一等奖等，获国家专利8项。



贺 炜：男，1957年2月生，博士，硕士研究生导师，中国机械工程学会高级会员。1978年10月进入西北轻工业学院机械工程系工程图学专业学习，1982年7月获得工学学士学位并留校任教；1992年在西北轻工业学院获得工学硕士学位；1998年在西安理工大学获得工学博士学位。现为西北轻工业学院机电学院副教授。参加了“高速高精度间歇凸轮CAD/CAM”项目，该项目获陕西省1995年科技进步二等奖。公开发表“间歇分度凸轮传动装置标准化、系列化产品的参数化绘图软件的研究”、“弧面分度凸轮传动系统动力学模型的建立与分析”、“弧面分度凸轮传动系统动态响应的实验研究”、“常用标准件参数化自动绘图系统的开发”等20余篇论文。与张淳副教授编著的《CAXA电子图板与AutoLISP参数化绘图》一书已正式出版。

通信地址：陕西 咸阳 西北轻工业学院机电学院

邮 编：712081

电子信箱：nwilimed@263.net

目 录

第1章 绪论.....	1	2.4.3 点的输入.....	16
1.1 引言.....	1	2.4.4 选择(拾取)实体.....	18
1.2 计算机绘图的发展历史.....	1	2.4.5 右键直接操作功能.....	18
1.3 计算机绘图的应用.....	2	2.4.6 汉字输入.....	19
1.3.1 计算机辅助设计、 制造(CAD/CAM).....	2	2.4.7 对话框的操作.....	19
1.3.2 科学技术及事务管理.....	2	第3章 图形绘制.....	21
1.3.3 绘制勘探、测量图形.....	3	3.1 概述.....	21
1.3.4 系统模拟与动画.....	3	3.2 基本曲线的绘制.....	21
1.3.5 艺术和商业.....	3	3.2.1 直线.....	21
1.3.6 作战指挥和军事训练.....	3	3.2.2 圆弧.....	22
1.3.7 人体造型.....	3	3.2.3 圆.....	23
1.4 计算机绘图的类型.....	3	3.2.4 矩形.....	23
1.4.1 检索型.....	3	3.2.5 中心线.....	24
1.4.2 自动型.....	4	3.2.6 样条.....	25
1.4.3 交互型.....	4	3.2.7 轮廓线.....	25
第2章 CAXA 电子图板的基本知识 与操作.....	5	3.2.8 等距线.....	25
2.1 CAXA 电子图板的特点.....	5	3.2.9 剖面线.....	25
2.2 CAXA 电子图板的运行.....	6	3.3 高级曲线的绘制.....	26
2.2.1 系统的运行环境.....	6	3.3.1 正多边形.....	26
2.2.2 系统的安装.....	6	3.3.2 椭圆.....	27
2.2.3 系统的启动与退出.....	10	3.3.3 孔/轴.....	27
2.3 用户界面的组成.....	11	3.3.4 波浪线.....	28
2.3.1 绘图区.....	11	3.3.5 双折线.....	28
2.3.2 菜单系统.....	11	3.3.6 画公式曲线.....	28
2.3.3 工具条.....	14	3.3.7 填充.....	29
2.3.4 状态显示与提示.....	14	3.3.8 箭头.....	29
2.4 基本操作.....	15	3.3.9 点.....	29
2.4.1 常用键的功能和操作.....	15	第4章 图形的编辑与修改.....	30
2.4.2 命令的执行.....	16	4.1 概述.....	30
		4.2 曲线编辑.....	30

4.2.1	裁剪	30	6.2	尺寸标注	57
4.2.2	过渡	31	6.2.1	基本尺寸标注	58
4.2.3	齐边	32	6.2.2	其它类型的尺寸标注	61
4.2.4	打断	33	6.2.3	尺寸公差标注	62
4.2.5	拉伸	33	6.3	坐标标注	63
4.2.6	平移	33	6.4	倒角标注	64
4.2.7	旋转	34	6.5	引出说明	64
4.2.8	镜像	34	6.6	文字参数设置	65
4.2.9	比例	35	6.7	文字标注	65
4.2.10	阵列	35	6.8	形位公差的标注	66
4.2.11	局部放大	36	6.9	基准代号的标注	67
4.3	图形编辑	37	6.10	表面粗糙度的标注	68
4.3.1	取消操作与重复操作	37	6.11	焊接符号的标注	69
4.3.2	图形拷贝与图形粘贴	38	6.12	剖面位置标注	70
4.3.3	删除与删除所有	38	6.13	标注编辑	70
4.3.4	改变图层	39	第7章 用CAXA电子图板绘制机械图样的其他问题		
4.3.5	改变线型	39	7.1	系统设置	72
4.3.6	改变颜色	40	7.1.1	图层控制	72
4.3.7	鼠标右键操作功能中的图形编辑	40	7.1.2	线型定制	74
4.3.8	对象链接与嵌入(OLE)的应用	41	7.1.3	颜色设置	75
第5章 块操作与图库			7.1.4	拾取过滤	75
5.1	块操作	43	7.1.5	屏幕点设置	76
5.1.1	块生成	43	7.1.6	剖面图案设置	77
5.1.2	块打散	44	7.1.7	用户坐标系	78
5.1.3	块消隐	44	7.1.8	三视图导航	79
5.1.4	块属性	44	7.1.9	系统配置	79
5.1.5	块属性表	45	7.2	显示变换	79
5.1.6	其它块操作	46	7.2.1	重画	80
5.2	图库	46	7.2.2	鹰眼	80
5.2.1	提取图符	46	7.2.3	显示窗口	80
5.2.2	定义图符	49	7.2.4	显示平移	80
5.2.3	参数控制	52	7.2.5	显示全部	80
5.2.4	图库管理	54	7.2.6	显示复原	80
5.2.5	图符驱动	54	7.2.7	显示放大	81
5.2.6	尺寸驱动	54	7.2.8	显示缩小	81
第6章 工程标注			7.2.9	显示比例	81
6.1	标注参数设置	56	7.2.10	显示回溯	81

7.2.11 显示向后.....	81	第9章 数据类型及常量、公共变量	
7.2.12 显示工具条.....	81	的定义.....	118
7.3 系统查询与帮助信息.....	81	9.1 数据类型.....	118
7.3.1 系统查询.....	81	9.1.1 基本数据类型.....	118
7.3.2 帮助信息.....	83	9.1.2 点.....	118
7.4 图纸设置.....	84	9.1.3 矩形边界.....	118
7.4.1 图纸幅面.....	85	9.1.4 结点.....	119
7.4.2 图框设置.....	85	9.1.5 选择集.....	119
7.4.3 标题栏设置.....	86	9.2 常量定义.....	119
7.4.4 零件序号.....	87	9.2.1 函数返回值.....	119
7.4.5 明细表.....	88	9.2.2 线型定义.....	120
7.5 文件管理.....	90	9.2.3 颜色定义.....	121
7.5.1 建立新文件.....	90	9.2.4 层定义.....	122
7.5.2 打开文件.....	91	9.2.5 尺寸类型定义.....	123
7.5.3 存储文件.....	91	9.2.6 其他定义.....	123
7.5.4 另存文件.....	91	9.2.7 公共变量.....	123
7.5.5 并入文件.....	92	第10章 CAXA 应用程序接口函数	
7.5.6 文本读入.....	93	及其详解.....	124
7.5.7 绘图输出.....	94	10.1 交互实现.....	124
7.5.8 数据接口.....	95	10.1.1 立即菜单.....	124
7.5.9 退出.....	96	10.1.2 提示信息.....	127
7.6 加载应用模块.....	97	10.1.3 交互取值.....	128
7.6.1 齿轮设计模块.....	98	10.2 系统操作.....	130
7.6.2 建筑模块.....	100	10.2.1 文件存取.....	130
7.6.3 电子线路原理图模块.....	105	10.2.2 绘图状态设置.....	131
第8章 CAXA 二次开发环境及		10.2.3 界面定制及消息响应.....	134
编程基础.....	107	10.2.4 Undo/Redo 操作.....	139
8.1 应用程序开发环境.....	107	10.2.5 在用户窗口中预显图形.....	140
8.2 进行二次开发的基本要求.....	107	10.3 实体部分.....	141
8.3 应用程序的主要特点.....	108	10.3.1 实体操作.....	141
8.4 二次开发平台的安装与设置.....	108	10.3.2 基本实体生成.....	145
8.5 创建一个二次开发程序.....	109	10.3.3 块操作.....	150
8.5.1 创建一个二次开发工程.....	109	10.3.4 尺寸标注.....	152
8.5.2 应用程序框架分析.....	111	10.3.5 选择集操作.....	154
8.5.3 添加程序实现代码.....	114	10.4 数据管理.....	159
8.5.4 应用程序的编译、连接.....	116	10.4.1 获取属性数据.....	159
8.5.5 应用程序的运行、调试.....	116	10.4.2 设置、修改属性数据.....	161
		10.4.3 获取结点几何数据.....	162

10.4.4 设置、修改结点的几何数据.....	165	第 12 章 编程实例.....	199
10.4.5 扩充数据管理.....	169	12.1 实例 1: 图形绘制应用程序.....	199
10.5 几何运算.....	170	12.1.1 Readme.txt 文件.....	199
10.6 图形编辑.....	172	12.1.2 主控程序: Zcs1.cpp.....	200
第 11 章 实用编程技术.....	176	12.1.3 用户应用程序 1: Zcs1-1.cpp.....	202
11.1 界面定制.....	176	12.1.4 用户应用程序 2: Zcs1-2.cpp.....	209
11.1.1 菜单.....	176	12.1.5 文件 Resource.h.....	211
11.1.2 工具条.....	177	12.1.6 文件 Funcdef.h.....	212
11.1.3 对话框.....	179	12.1.7 程序执行和运行结果.....	212
11.1.4 立即菜单.....	182	12.2 实例 2: 轴设计应用程序.....	214
11.1.5 键盘命令.....	185	12.2.1 Readme.txt 文件.....	214
11.2 消息响应.....	186	12.2.2 主控程序: ebwork .cpp.....	215
11.3 消息循环.....	186	12.2.3 主代码文件 Maincode.cpp.....	217
11.4 面向实体操作的编程.....	190	12.2.4 构造对话框 1 头文件及 实现函数.....	221
11.4.1 生成实体.....	190	12.2.5 构造对话框 2 头文件及 实现函数.....	228
11.4.2 拾取实体.....	190	12.2.6 构造对话框 3 头文件及 实现函数.....	231
11.4.3 数据管理.....	191	12.2.7 资源文件 Resource.h.....	240
11.4.4 实体扩充数据管理.....	192	12.2.8 文件 Funcdef.h.....	242
11.4.5 选择集操作.....	193	12.2.9 程序执行和运行结果.....	242
11.4.6 系统图形数据库.....	195	参考文献.....	244
11.4.7 图形编辑.....	198		

第1章

绪论

1.1 引言

随着科学技术的发展,计算机绘图得到了越来越广泛的应用。计算机绘图技术使我们能够在计算机上模拟客观世界并研究其规律。例如,在训练时,飞行员可以在显示器上看到飞行的仿真情况;机械设计工程师可以在计算机上设计出产品的三维图形;机械制造工程师可以在计算机上模拟刀具加工过程;军事指挥员也可以在计算机上模拟指挥陆、海、空三军协同作战,等等。

计算机绘图是一门新兴边缘学科,它建立在图形学、应用数学及计算机科学的基础上。随着现代科学技术的进步,某些工程图纸越来越复杂,对图纸的精度要求也越来越高,比如飞机和船舶生产中的模线、大规模集成电路中的掩膜图等图纸及大量使用已非手工绘制所能胜任。因此,摆脱传统绘图方式的工作势在必行。由于自动绘图机的发明,不但使古老的绘图科学有了突破性发展,而且使应用计算机实现自动绘图成为可能。

1.2 计算机绘图的发展历史

计算机绘图的发展始于20世纪50年代初期。在这个时期,计算机大多由电子管组成,用机器语言编程,主要应用于科学计算。为这些计算机配置的图形设备仅仅具有输出功能,在绘图过程中人们无法进行干预,因此,这一时期输出设备主要以绘图机为标志,称之为静态计算机绘图。1962年,美国麻省理工学院 Ivan Sutherland 发表了一篇题为“Sketchpad: 一个人机通讯的图形系统”的博士论文,首先开创了交互式计算机绘图领域的研究。他在论文中首次提出了“Computer Graphics”这个术语。从70年代开始,由于人机对话式的交互图形系统在许多国家得到了广泛的应用,推动了图形输入与输出设备的更新与发展。除了传统的军事上和工业上的应用之外,计算机绘图还深入到教育、科研、艺术和事务管理等领域。通过这些应用也推动了图形设备的进一步发展,各国开始研制各种图形显示设备,从60年代中期的随机扫描显示器发展到60年代后期的存贮管式显示器。70年代中期,出现廉价的固定电路随机存贮器,它可以提供比十年前大得多的刷新缓冲存贮器,因而使基于电视技术的光栅扫描的图形显示器的实际应用成为可能。在这种显示器中,显示的线段、字符、图形及其背景等都以像素形式一一存贮在刷新缓冲存贮器中,按光栅扫描方式以30次/秒的频率对存贮器进行读写以实现图形的刷新并避免了显示图形闪烁。

在 80 年代中期, 各种实用的计算机绘图系统和 CAD 工作站的销售量与日俱增, 在美国, 1981 年实际安装用于计算机辅助设计绘图的计算机大约为 5000 台, 而到 1988 年, 增加到 63000 台。计算机绘图得到了越来越广泛的应用, 已渗透到人们生活的各个方面。在我国, 计算机绘图的研究工作开始于 70 年代, 经过多年的艰苦努力, 已缩小了我国与发达国家的差距。在前国家科委和国家教委等八个部委共同研究制定的《大力协同开展我国 CAD 工程》的规划报告中, 要求国民经济主要部门的科研设计单位普及计算机绘图及 CAD 技术, 加速摆脱手工计算、手工绘图, 提高设计工作效率和质量, 实现科研、设计现代化, 增强产品在市场中的竞争能力。多年来我国造船、航空、机械制造等领域的工程技术人员, 在计算机图形处理方面进行了大量的工作, 先后研制出以计算机辅助设计技术为核心的造型系统、绘图系统等, 例如 CAXA 电子图板图形处理软件、大恒机械 CAE/CAD/CAM 集成系统等。

1.3 计算机绘图的应用

由于计算机图形系统的硬件功能不断增强和系统软件的不断完善, 性能价格比越来越高, 使得计算机绘图的应用范围正在不断扩大, 并广泛地应用于工业、商业、教育、娱乐等许多不同领域。

1.3.1 计算机辅助设计、制造 (CAD/CAM)

计算机辅助设计、制造是计算机绘图最重要的应用领域。计算机绘图被用来进行建筑工程、机械结构和部件等设计, 它包括设计发电厂、化工厂、汽车外形和机体、飞机和船舶的外形以及电子线路或器件、复杂的镜头组组成的光学系统或计算机网络系统等。经过反复优化设计, 检验部件的机械、电气和热力学的性能, 最终利用结果数据输出零部件表、材料清单以及数控加工用的纸带或磁带等。例如, 在电子工业中, 一个复杂的大规模或超大规模的集成电路板根本不可能用手工设计和绘图, 而计算机图形系统不仅能设计和画图, 而且可以在较短的时间内完成, 然后利用计算机来检查设计, 只需几分钟就可以对设计修改完毕。又例如飞机工业, 由于飞机方案的选择和外形设计最后要落实到飞机几何外形和结构图纸上, 这些工作都可以通过计算机图形系统来完成, 包括飞机外形光顺、曲线曲面拟合和建立外形数字模型等全过程。造船工业和飞机工业相似, 除了进行船型产生、表面光顺、管道布置等, 还要像建筑工业那样进行平面布置和结构设计。其它诸如应力分析、动力学和静力学的技术分析等等, 计算机绘图都可以成为最得力的工具。

1.3.2 科学技术及事务管理

计算机绘图系统可以用来绘制数学、物理以及经济信息的各类二维和三维图形。如统计用的各种直方图、扇形图、工作进程图、产品库存和产量变化的各类统计管理图表等。所有这些图表都用简明的方式提供形象化的数据和变化趋势, 以增加对复杂现象的了解并提出解决这一复杂现象的处理方案。

1.3.3 绘制勘探、测量图形

计算机绘图被广泛地用来绘制地理、地质以及其它自然现象的高精度勘探、测量图形。例如地理图、地形图、矿藏分布图、海洋地理图、气象图、人口分布图，以及其它各类等高线图。

1.3.4 系统模拟与动画

利用计算机制作动画电影，来表现真实物体或模拟物体随时间而变化的规律。我们不但可以通过图形显示研究数学函数，而且也能把科学现象数学模型化，再把此数学模型以图形方式形象地表示出来，如水流、核反应、化学反应、生理学系统以及物体结构在负荷下的变形等。利用计算机产生的动画片，不仅具有很高的艺术价值，而且具有极高的实用效果。例如，计算机图形显示可以用来进行飞行模拟，另外，诸如汽车碰撞、地震破坏等安全系数的测定方面，利用计算机绘图不仅可以提供逼真的景物画面和可靠的数据，还为这些试验提供了真正安全、迅速而又极为低廉的试验条件和比较、存贮资料的手段。

1.3.5 艺术和商业

计算机绘图已用于艺术品的制作。例如各种图案、花纹，甚至传统的油画和中国画等。当然，这一技术也被用来制作各种商业广告以吸引顾客，推销商品。用于电影摄制，可大大节省布景和道具的费用。

1.3.6 作战指挥和军事训练

计算机绘图在现代化战争中占有重要地位，过去单纯依靠电话和地图指挥作战的方式已经发展成为利用计算机网络和图形显示设备直接传输战场形势的变化和下达作战命令。

1.3.7 人体造型

用计算机构造人体模型，有着非常广阔的应用前景。例如，人机工程中需要考察人和机器以及周围环境的关系；工业设计中要使生活用具的造型适应人的生理、心理特征；服装设计中要将人体作为效果分析的对象等等。

1.4 计算机绘图的类型

计算机绘图通常有三种形式，按系统的工作方式及功能大致可分为检索型、自动型和交互型。

1.4.1 检索型

检索型主要适用于那些基本结构已经定型，有标准部件和结构可以借鉴的产品，即标准系列产品(如电机、变压器等)。这些产品的零部件图及装配图等已被转换为代码存入计算

机内,某些图上的尺寸可以不标注。设计人员可以根据定货规格要求,通过计算机检索选用各种标准零部件,并对其中某些关键零部件进行必要的性能核算,将计算结果打印在未注尺寸的标准图上。这种绘图系统一般是针对某一类产品的,专用性强,绘图速度快。但该系统不适合新型产品的开发设计,修改设计很不方便。

1.4.2 自动型

自动型也称参数型,用于生成图形的数据来自程序中的交互语句或由程序计算后产生。输入基本参数后,无需人工干预,计算机依照既定绘图程序可自动完成绘图工作。这种绘图适用于那些设计理论已经成熟、计算公式确定、设计步骤及判别标准清楚、数据资料充分的通用化产品,如齿轮减速箱的设计。这种类型的特点是:

- (1) 绘图速度快,比交互型绘图快几十倍。
- (2) 易于建立标准产品图库。
- (3) 适用于变型设计。
- (4) 大大地节约存贮空间。参数化程序的应用提供了通过字母、数字、数据表把几何图形数据压缩为非几何形式的极大可能性。

1.4.3 交互型

在实际生产中,许多产品很难完全具备自动型 CAD 所要求的条件,它们或因为某些特性尚未完全掌握(如由许多部件组成的机械结构中结合面的特性及其对整机静、动、热特性的影响)、设计方法待探讨,或资料数据积累不充分,或产品尚未实现“三化”(标准化、系列化、通用化),所以设计时需凭借设计人员的经验与知识,通过交互型绘图系统和人机对话语言,进行“人机对话”,随时对图形的某些部分进行修改、删除或增添某些部分,人工干预方案决策、判断和修改设计,直到满意,最后输出图纸、资料等。这种绘图系统适用于新产品的开发设计和修改。

在实际应用中,可以根据具体情况,选择不同的类型。

目前,国内较为通用的绘图系统有北航海尔软件有限公司开发的 CAXA 电子图板和美国 Autodesk 公司开发的 AutoCAD,两者皆是以交互型绘图为基础又融自动型为一体的绘图软件。CAXA 电子图板根据国家标准提供了大量的机械标准件和电器元件图库及图框、标题栏和基本标注,在此基础上又推出了模具设计及制造系统和三维仿真系统,特别适合于中国工程师的绘图习惯,所以在国内具有广阔的应用前景。

第2章

CAXA 电子图板的基本知识与操作

2.1 CAXA 电子图板的特点

CAXA 电子图板, 又称 EB, 即 Electronic Board (电子图板), 是北京北航海尔软件有限公司开发的一种适用于通用绘图和设计的计算机辅助设计软件。它易学易用、操作简便、功能齐全、工程标注智能化, 适合于所有二维机械工程图纸的绘制, 如装配图或零件图设计、装配图拆画零件图、零件图组装装配图、电气图纸设计等等。特别是它为反复设计和修改提供了方便, 同时也便于图纸的管理与查找。因此, 这种方便、高效的设计和绘图工具软件非常适合在机械工程领域的设计工作中使用。

目前在机械设计中使用的 CAXA 电子图板有 EB97、EB98 和 EB2000 三种版本。EB97 在 DOS 环境下运行, 也可作为 DOS 程序在 WINDOWS 环境下运行; 而 EB98 和 EB2000 只能在 WINDOWS 环境下运行。它们可兼容 EB97 文件, 且比 EB97 的功能更齐全。本书以 EB2000 为例进行介绍。CAXA 电子图板有如下一些特点。

- (1) 具有全中文界面。CAXA 电子图板在中文 WINDOWS 下使用, 采用全中文界面, 这就使不懂英文或英文不熟练的设计人员也能够利用它去进行设计、绘图工作。
- (2) 操作简单, 易学易用。CAXA 电子图板具有全面的鼠标拖动绘图功能, 采用动态导航定位, 既符合画法几何原理, 又使操作直观灵活; 图纸比例与图形设计无关, 使设计者节省了大量的比例换算时间。另外, 还具备 undo/redo (取消操作/重复操作) 功能, 使绘图更加灵活自如。
- (3) 图形功能强大、丰富。CAXA 电子图板的图形生成、编辑功能全面, 完全可以满足机械工程图纸绘制的需要。除此之外, 还具有局部放大视图自动生成功能、自动消隐功能、图纸检索及查找等功能, 特别是明细表自动生成以及与零件序号的联动处理功能, 更是为设计者提供了极大的方便。
- (4) 工程标注方便。CAXA 电子图板不但采用智能化尺寸标注, 而且还提供了坐标标注、倒角标注、引出说明、剖切符号等多种特殊标注形式; 在标注形位公差、表面粗糙度、基准代号、焊接符号等内容时采用预显式标注, 这些都大大简化了操作过程。
- (5) 图库内容丰富, 并可自行扩充。CAXA 电子图板提供了 16 大类 600 多种共万余个规格系列的参量化国家标准 (GB) 机械零件图库, 还提供了全开放的用户建库手段, 使设计者不用编写程序就可以建立自己的参量化图库。图库中的图符可以设置成多个视图, 且各视图之间保持联动。提取图符时, 既可以按图库中设定的系列标准数据提取, 也可以给

定非标准数据；提出图符以后还可以进行图符驱动修改，图符上所标注的尺寸、文字、剖面线以及工程标注都可以同时随图符提出，并根据给定的尺寸进行变化；提取的图符还能实现自动消隐，十分有利于装配图的绘制。

(6) 具有通用的数据接口。CAXA 电子图板通过 DXF 接口、HPGL 接口和 DWG、IGES 接口可与其它 CAD 软件进行图纸数据交换，可以调用用户在其它 CAD 系统上的工作成果。

(7) 具有在线帮助功能。只需按下热键，即可获得详细的帮助信息。

(8) 具有 VC 二次开发接口。CAXA 电子图板提供了全面的二次开发接口和二次开发函数库，并应用二次开发接口开发了建筑设计、齿轮设计、电气设计等模块，这些模块做成插件形式，加载到 CAXA2000 电子图板中。

2.2 CAXA 电子图板的运行

2.2.1 系统的运行环境

EB 是一套运行于 IBM/PC 及其兼容机上的交互式计算机辅助绘图系统。

在硬件方面，首先要有一台微机。系统要求的最低配置为 486 DX2，16 MB 内存，带光盘驱动器。现在市场上销售的主流机型的配置已远远地高于系统要求的最低配置。微机配置越高，运行速度就越快。其次，为便于永久性地保存图形，还应有一台绘图仪或打印机。

在软件方面，EB 以 Microsoft 公司的 Windows 95/98/NT 为软件平台。

2.2.2 系统的安装

首先进入 Windows 操作系统，将 CAXA 软件光盘放入光驱中，打开“我的电脑”，找到光盘驱动器图标，双击进入，找到 setup.exe 文件，双击其图标，就进入了 CAXA 软件安装程序，如图 2-1 所示。

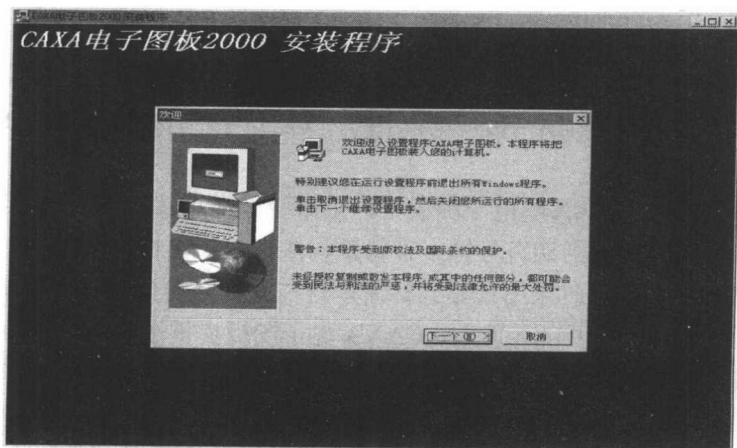


图 2-1 CAXA2000 安装向导 (一)

图 2-1 的信息是要求用户在安装 CAXA 时, 最好退出其它所有应用程序, 单击〈取消〉退出安装或单击〈下一个〉继续, 如图 2-2 所示

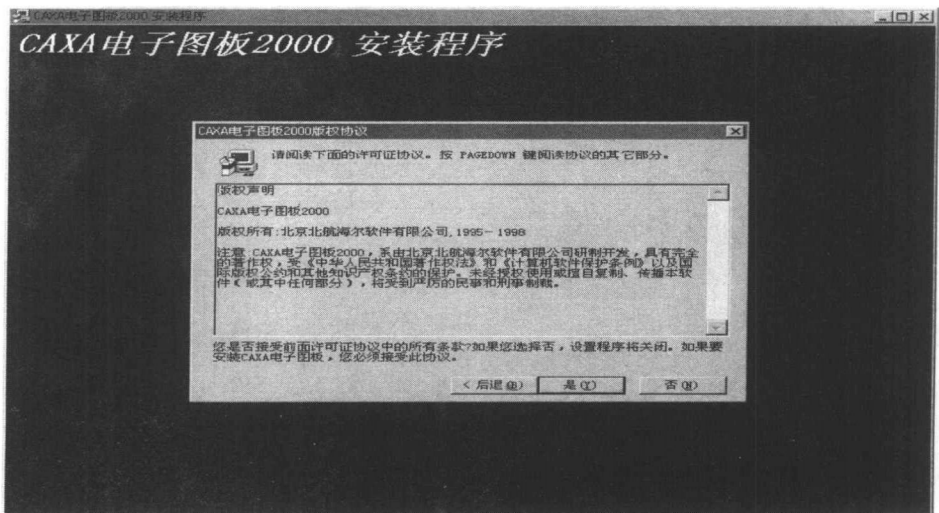


图 2-2 CAXA2000 安装向导(二)

注意: 本书在介绍操作过程时, 无论是鼠标操作命令、键盘操作命令, 还是输入的数据均用尖括号“< >”括起来, 而尖括号本身不是输入的内容; 两个连续的命令用反斜杠“\”隔开; 操作与信息的提示用方括号“[]”括起来。

图 2-2 显示的是 CAXA2000 的版权说明等信息, 单击〈后退〉返回上一步或单击〈否〉退出安装, 单击〈是〉继续, 出现图 2-3 所示画面。

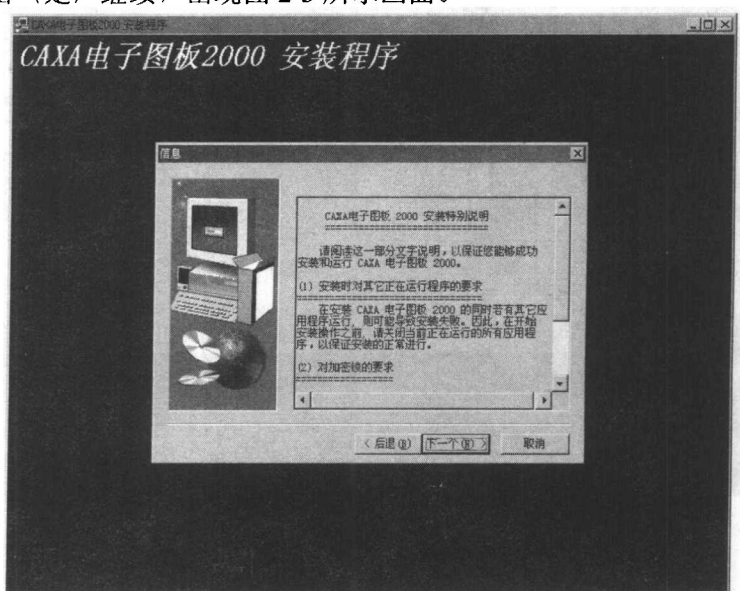


图 2-3 CAXA2000 安装向导(三)

图 2-3 显示了 CAXA 系统对安装的特别声明, 单击〈下一个〉继续, 如图 2-4 所示。

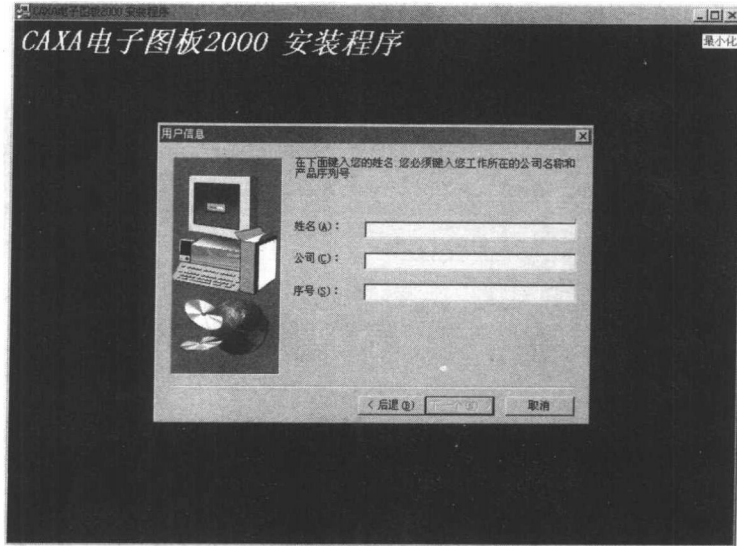


图 2-4 CAXA2000 安装向导 (四)

图 2-4 要求用户输入姓名、公司和产品序列号, 单击〈下一个〉继续。在要求用户确认注册信息后, 继续安装, 出现图 2-5 所示画面。

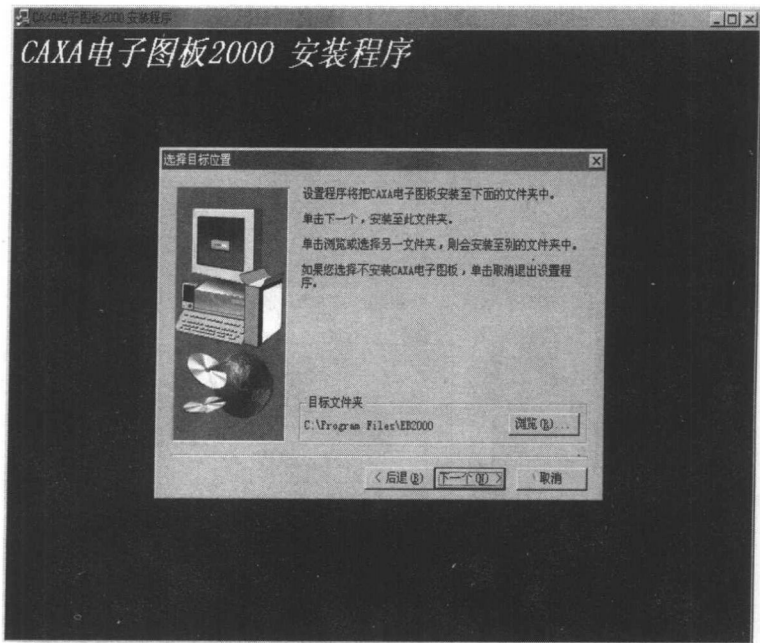


图 2-5 CAXA2000 安装向导 (五)

图 2-5 显示 CAXA 默认的安装路径为 C:\Program Files\CAXA2000, 若用户想改变安装路径, 单击〈浏览〉, 进入“选择文件夹”对话框, 用户可选择其它安装路径。确认安装路径后, 单击〈下一个〉继续, 出现图 2-6 所示画面。

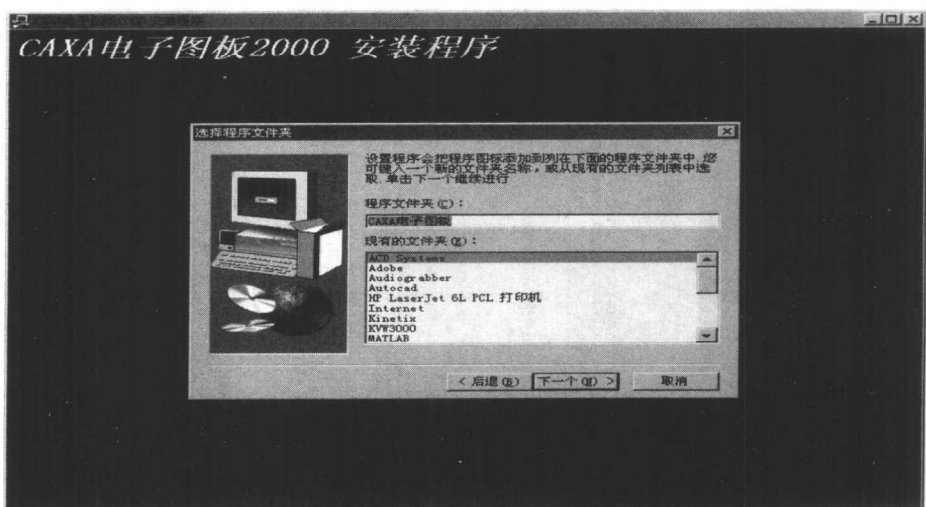


图 2-6 CAXA2000 安装向导（六）

图 2-6 显示的是安装程序将 CAXA2000 图标添加到程序文件夹中。单击〈下一个〉继续，如图 2-7 所示。



图 2-7 CAXA2000 安装向导（七）

图 2-7 显示安装 CAXA2000 时的文件拷贝进度，单击〈取消〉，可退出安装，安装完毕，系统自动进入下一个对话框，如图 2-8 所示。

图 2-8 提示用户重新启动计算机，才能使用安装好的 CAXA 电子图板系统。至此安装完毕。