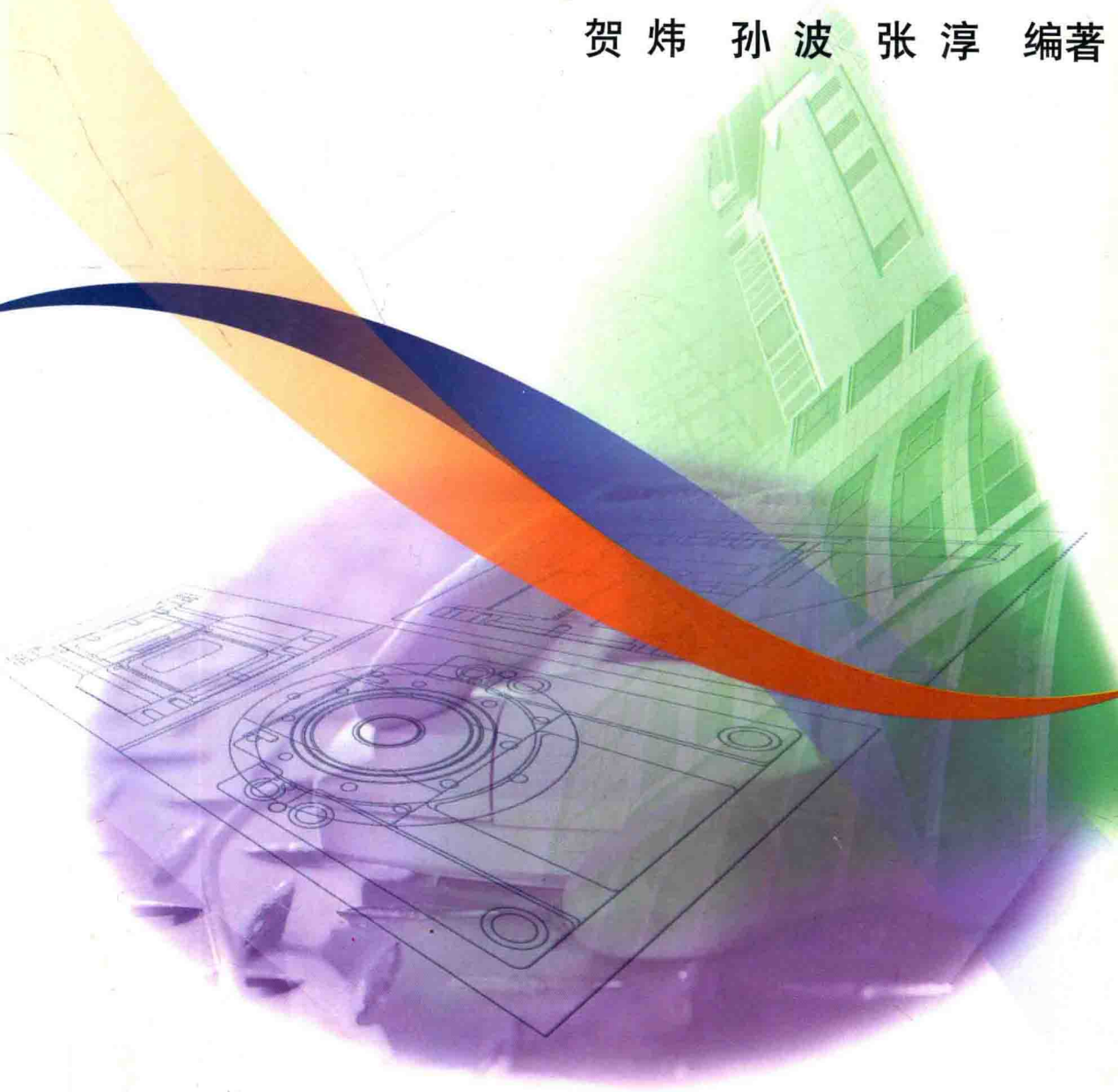


计算机绘图

——CAXA电子图板绘图与AutoCAD二次开发

贺炜 孙波 张淳 编著



机械工业出版社
China Machine Press

计算机绘图

——CAXA 电子图板绘图与 AutoCAD 二次开发

贺炜 孙波 张淳 编著

机械工业出版社

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有限公司开发的 CAXA 电子图板软件的使用方法和 AutoCAD 中 AutoLISP 二次开发方面的知识和方法。

全书共 13 章,第 1 章绪论;第 2 章 CAXA 二维电子图板的基本知识和基本操作;第 3 章 CAXA 二维电子图板的图形绘制;第 4 章 CAXA 二维电子图板图形的编辑与修改;第 5 章 CAXA 二维电子图板的块操作与图库;第 6 章 CAXA 二维电子图板的工程标注;第 7 章用 CAXA 二维电子图板绘制机械图样的其他问题;第 8 章 CAXA 三维电子图板的基本知识和基本操作;第 9 章特征造型与特征处理;第 10 章曲面生成与曲面编辑;第 11 章装配与分解;第 12 章 AutoCAD 软件的使用;第 13 章 AutoCAD 软件的二次开发。本书在讲述理论和编程方法的同时,还备有上机通过的应用程序软盘,具有较大的实用性,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 30~40 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 CAD 系统时参考。

图书在版编目(CIP)数据

计算机绘图: CAXA 电子图板绘图与 AutoCAD 二次开发/
贺炜等编著. —北京:机械工业出版社, 2002.3

ISBN 7-111-10123-5

I. 计… II. 贺… III. 自动绘图—软件包, CAXA
IV. TP319.72

中国版本图书馆 CIP 数据核字(2002)第 017664 号

机械工业出版社(北京市百万庄大街 22 号 邮政编码 100037)

责任编辑:曲彩云 封面设计:姚毅

责任印制:路琳

中国建筑工业出版社密云印刷厂印刷·新华书店北京发行所发行

2002 年 7 月第 1 版第 2 次印刷

787mm×1092mm 1/16·14.5 印张·359 千字

5001—8000 册

定价:15.00 元

凡购本书,如有缺页、倒页、脱页,由本社发行部调换

封面无防伪标均为盗版

前 言

当代,国际上工业发达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范采用,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,对工科大学生今后在工作中使用 CAD 技术有决定性的影响,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贯彻这一教学基本要求。

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 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,本书介绍了目前使用最为广泛的 CAXA 电子图板、AutoCAD 软件、Visual LISP 及其对话框开发技术。并且详细介绍了进行二次开发的知识和方法,尤其是在 AutoLISP 编程方面,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图形软件的设计方法,而且能自己动手设计和研制符合实际设计需要的 CAD 应用软件。

本书第 1、12、13 章由西北轻工业学院贺炜博士编写,第 2~7 章由西北轻工业学院张淳教授编写,第 8~11 章由西北轻工业学院孙波副教授编写,全书由贺炜博士统稿。

在编写本书过程中,北京海尔软件有限公司总裁雷毅教授、教育培训部主任鲁君尚老师、西北轻工业学院杨建桥教授、孙秀芳高级工程师、张晓玲老师给予了大力的支持,陕西省石油化工学校刘鹏老师提供了部分资料,研究生罗爱辉、本科生赵俊、陈建国作了大量的工作,同时,也借鉴了不少同志的宝贵材料。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。

通信地址: 陕西 咸阳 西北轻工业学院机电工程学院

邮 编: 712081

电子信箱: nwilimed@263.net

编著者

2002 年 3 月 12 日于咸阳

目 录

前言	
第1章 绪论	1
1.1 引言	1
1.2 计算机绘图的发展历史	1
1.3 计算机绘图的应用	2
1.4 计算机绘图的类型	3
第2章 CAXA 二维电子图板的基本知识和基本操作	4
2.1 CAXA 二维电子图板的特点	4
2.2 CAXA 二维电子图板的运行	5
2.2.1 系统的运行环境	5
2.2.2 系统的安装	5
2.2.3 系统的启动与退出	8
2.3 CAXA 二维电子图板用户界面的组成	8
2.3.1 绘图区	9
2.3.2 菜单系统	9
2.3.3 工具条与属性条	11
2.3.4 状态显示与提示	11
2.3.5 命令与数据输入部分	12
2.4 CAXA 二维电子图板的基本操作	12
2.4.1 常用键的功能和操作	12
2.4.2 命令的执行	13
2.4.3 点的输入	13
2.4.4 选择(拾取)实体	14
2.4.5 右键直接操作功能	15
2.4.6 汉字输入	15
2.4.7 对话框的操作	16
第3章 CAXA 二维电子图板的图形绘制	18
3.1 概述	18
3.2 基本曲线的绘制	18
3.2.1 直线	18
3.2.2 圆弧	19
3.2.3 圆	19
3.2.4 矩形	20
3.2.5 中心线	20
3.2.6 样条	21
3.2.7 轮廓线	21
3.2.8 等距线	21

3.2.9	剖面线	21
3.3	高级曲线的绘制	22
3.3.1	正多边形	22
3.3.2	椭圆	23
3.3.3	孔 / 轴	23
3.3.4	波浪线	24
3.3.5	双折线	24
3.3.6	公式曲线	24
3.3.7	填充	25
3.3.8	箭头	25
3.3.9	点	25
3.3.10	齿轮生成	25
第 4 章	CAXA 二维电子图板图形的编辑与修改	26
4.1	概述	26
4.2	曲线编辑	26
4.2.1	裁剪	26
4.2.2	过渡	26
4.2.3	齐边	28
4.2.4	打断	28
4.2.5	拉伸	28
4.2.6	平移	29
4.2.7	旋转	30
4.2.8	镜像	30
4.2.9	比例	30
4.2.10	阵列	30
4.2.11	局部放大	31
4.3	图形编辑	32
4.3.1	取消操作与重复操作	32
4.3.2	图形拷贝与图形粘贴	33
4.3.3	删除与删除所有	33
4.3.4	改变图层	33
4.3.5	改变线型	34
4.3.6	改变颜色	35
4.3.7	鼠标右键操作功能中的图形编辑	35
4.3.8	对象链接与嵌入 (OLE) 的应用	36
第 5 章	CAXA 二维电子图板块操作与图库	37
5.1	块操作	37
5.1.1	块生成	37
5.1.2	块打散	37

5.1.3	块消隐	37
5.1.4	块属性	38
5.1.5	块属性表	38
5.1.6	其它块操作	40
5.2	图库	40
5.2.1	提取图符	40
5.2.2	定义图符	43
5.2.3	参数控制	46
5.2.4	图库管理	47
5.2.5	驱动图符	47
5.2.6	构件库	47
5.2.7	技术要求	48
第 6 章	CAXA 二维电子图板的工程标注	50
6.1	标注参数设置	50
6.2	尺寸标注	51
6.2.1	基本尺寸标注	51
6.2.2	其它类型的尺寸标注	54
6.2.3	尺寸公差标注	54
6.3	坐标标注	56
6.4	倒角标注	56
6.5	引出说明	56
6.6	文字参数设置	57
6.7	文字标注	58
6.8	形位公差的标注	58
6.9	基准代号的标注	59
6.10	表面粗糙度的标注	59
6.11	焊接符号的标注	60
6.12	剖面位置标注	61
6.13	标注编辑	62
第 7 章	用 CAXA 二维电子图板绘制机械图样的其他问题	64
7.1	系统设置	64
7.1.1	图层控制	64
7.1.2	线型定置	66
7.1.3	颜色设置	66
7.1.4	拾取过滤	67
7.1.5	屏幕点设置	68
7.1.6	剖面图案设置	69
7.1.7	用户坐标系	69
7.1.8	三视图导航	70

7.1.9	系统配置	70
7.1.10	系统界面定制	71
7.2	显示变换	71
7.2.1	重画	71
7.2.2	鹰眼	71
7.2.3	显示窗口	71
7.2.4	显示平移	71
7.2.5	显示全部	71
7.2.6	显示复原	71
7.2.7	显示比例	72
7.2.8	显示回溯	72
7.2.9	显示向后	72
7.2.10	显示放大	72
7.2.11	显示缩小	72
7.2.12	动态平移	72
7.2.13	动态缩放	72
7.2.14	全屏显示	72
7.3	系统查询与帮助信息	72
7.3.1	系统查询	72
7.3.2	帮助信息	74
7.4	图纸设置	75
7.4.1	图纸幅面	75
7.4.2	图框设置	76
7.4.3	标题栏设置	77
7.4.4	零件序号	78
7.4.5	明细表	78
7.5	文件管理	80
7.5.1	建立新文件	80
7.5.2	打开文件	81
7.5.3	存储文件	81
7.5.4	另存文件	82
7.5.5	并入文件	82
7.5.6	文件检索	83
7.5.7	绘图输出	83
7.5.8	数据接口	85
7.5.9	退出	86
7.6	加载应用模块	87
7.6.1	加载设计模块	87
7.6.2	齿轮设计模块	87

第 8 章 CAXA 三维电子图板的基本知识和基本操作	91
8.1 CAXA 三维电子图板简介	91
8.1.1 三维电子图板基本功能	91
8.1.2 三维电子图板的特点	91
8.2 CAXA 三维电子图板的运行	91
8.2.1 三维电子图板的运行环境	91
8.2.2 系统的安装	91
8.3 CAXA 三维电子图板的界面组成	92
8.3.1 三维电子图板零件设计的界面组成	92
8.3.2 三维电子图板装配设计的界面组成	94
8.3.3 三维电子图板渲染设计的界面组成	95
8.4 CAXA 三维电子图板基本操作	96
8.4.1 常用键功能	96
8.4.2 拾取与导航	97
8.4.3 注意事项	98
8.5 CAXA 三维电子图板基本曲线的绘制	99
8.5.1 曲线生成	99
8.5.2 曲线编辑	102
8.5.3 几何变换	103
第 9 章 特征造型与特征处理	106
9.1 概述	106
9.2 特征命令	106
9.2.1 拉伸增料	106
9.2.2 拉伸除料	107
9.2.3 旋转增料	108
9.2.4 旋转除料	109
9.2.5 放样增料	110
9.2.6 放样除料	110
9.2.7 导动增料	111
9.2.8 导动除料	112
9.2.9 曲面加厚增料	113
9.2.10 曲面加厚除料	114
9.2.11 曲面裁减	115
9.3 特征处理	116
9.3.1 过渡	116
9.3.2 倒角	117
9.3.3 打孔	118
9.3.4 拔模	120
9.3.5 抽壳	120

9.3.6	筋板	121
9.3.7	线性阵列	122
9.3.8	环形阵列	123
9.4	模具生成	124
9.4.1	缩放	124
9.4.2	型腔	125
9.4.3	分模	126
9.5	构造基准面	127
9.6	实体布尔运算	127
第 10 章	曲面生成与曲面编辑	130
10.1	曲面生成	130
10.1.1	直纹面	130
10.1.2	旋转面	130
10.1.3	扫描面	131
10.1.4	导动面	132
10.1.5	等距面	132
10.1.6	平面	133
10.1.7	边界面	133
10.1.8	放样面	134
10.1.9	网格面	134
10.1.10	实体表面	135
10.2	曲面编辑	135
10.2.1	曲面裁减	135
10.2.2	曲面过渡	136
10.2.3	曲面拼接	137
10.2.4	曲面缝合	137
10.2.5	曲面延伸	138
第 11 章	装配与渲染	139
11.1	装配设计	139
11.1.1	插入零部件	139
11.1.2	平移零部件	139
11.1.3	绕轴旋转部件	140
11.1.4	绕自身旋转部件	140
11.1.5	添加配合	140
11.1.6	删除配合	141
11.1.7	编辑配合	142
11.2	爆炸视图	142
11.2.1	爆炸生成	142

11.2.2	爆炸编辑	143
11.2.3	爆炸视图显示	144
11.2.4	退出爆炸视图	144
11.3	剖切视图	144
11.3.1	添加	144
11.3.2	剖视图的显示	145
11.3.3	剖视图的退出	145
11.3.4	剖视图的输出	145
11.4	渲染设计	146
11.4.1	剪切材质	146
11.4.2	复制材质	146
11.4.3	粘贴材质	146
11.4.4	编辑材质	147
11.4.5	布景	148
11.4.6	光源	148
11.4.7	选项	149
第 12 章	AutoCAD 软件的使用	150
12.1	概述	150
12.1.1	AutoCAD 的配置	150
12.1.2	AutoCAD 的特点	150
12.1.3	基本概念	150
12.1.4	AutoCAD 用户界面简介	151
12.1.5	AutoCAD 命令的输入	152
12.1.6	数据的输入	152
12.2	AutoCAD 的常用命令	153
12.2.1	绘图命令	153
12.2.2	编辑命令	156
12.2.3	显示命令	159
12.2.4	其它命令	160
12.3	图层、线型与颜色	165
12.3.1	基本概念	165
12.3.2	图层命令 (LAYER)	166
12.3.3	线型命令 (LINETYPE)	167
12.3.4	颜色命令 (COLOR)	167

12.4 定制用户自己的菜单	168
12.4.1 工具条菜单的定制	168
12.4.2 图标菜单的定制	168
习题	169
第13章 AutoCAD 软件的二次开发	171
13.1 概述	171
13.2 Visual LISP 简介	171
13.2.1 综述	171
13.2.2 Visual LISP 入门	172
13.3 AutoLISP 语言简介	175
13.3.1 AutoLISP 语言的特点和功能	175
13.3.2 AutoLISP 的数据类型及加载运行	175
13.3.3 AutoLISP 的函数	177
13.4 对话框开发技术	187
13.4.1 对话框的组成	188
13.4.2 对话框语言 (DCL) 简介	188
13.4.3 有关对话框的 AutoLISP 函数	190
13.4.4 对话框程序设计中应注意的几个问题	192
13.4.5 对话框开发样例	193
13.5 标准件、常用件参数化绘图系统的建立	193
13.5.1 对话框设计	195
13.5.2 绘图程序设计	202
13.5.3 对话框驱动程序与参数化绘图程序的联接程序设计	207
13.5.4 将参数化绘图系统嵌入 AutoCAD 标准菜单	208
13.6 形位公差和表面粗糙度标注的二次开发	209
13.6.1 标注程序的编制	209
13.6.2 图标库的建立	217
参考文献	219

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。

计算机绘图是一门新兴的边缘学科,它建立在图形学、应用数学及计算机科学的基础上。计算机绘图是20世纪50年代首先由美国开始,它是由数控机床演变而来的,1952年美国麻省理工学院研制成功了第一台用APT语言加工的数控铣床,当时在美国学习的奥地利人H. Josph Gerber在美国创办了Gerber科学仪器公司,他根据数控加工原理,为美国波音公司生产了世界上第一台台式绘图机。1959年,美国Calcomp公司根据打印机的原理研制了世界上第一台滚筒式绘图机。这样,过去的人工绘图就开始进入了计算机辅助绘图。随着现代科学技术的进步,使得某些图样越来越复杂,对图样的精度要求越来越高,像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样,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的发展,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。静态计算机绘图的出现,为进一步开展计算机图形学的研究作了准备和酝酿。1962年,美国麻省理工学院,Ivan Sutherland发表了一篇题为“Sketchpad:一个人机通信的图形系统”的博士论文,首先开创了交互式计算机绘图的领域。他在论文中首次提出了“Computer Graphics”这个术语。从20世纪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。到20世纪70年代中期,廉价的固定电路随机存贮器的出现,可以提供比10年前大得多的刷新缓冲存贮器,因而就能采用基于电视技术的光栅扫描的图形显示器。在这种显示器中,被显示的线段、字符、图形及其背景等都按像素一一存贮在刷新缓冲存贮器中,按光栅扫描方式以30次/s的频率对存贮器进行读写以实现图形的刷新而避免闪烁。

在20世纪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20世纪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。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,目的是方便、迅速地生成各种产品的二维、三维零件图和装配图。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地扩大，广泛地应用于工业、商业、教育、娱乐等许多不同领域。

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版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样上，这些工作都可以通过计算机图形系统来完成。它包括飞机外形光顺、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。其他诸如应力分析、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。

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的、物理的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。

3. 绘制勘探、测量图形

计算机绘图被广泛地用来绘制地理的、地质的以及其他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，以及其他各类等高线图。

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，以及诸如汽车碰撞、地震破坏等等安全系数的测定方面，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。

5. 艺术和商业

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

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。

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，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

利用计算机绘图，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. 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(如电动机、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。但不适合用于新型产品的开发设计，修改设计很不方便。

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，不须人工干预，计算机依照既定绘图程序，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) 提高绘图速度，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。

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”(指标准化、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”，随时可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，最后输出图样、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，往往根据具体情况，选择不同的类型。

第 2 章 CAXA 二维电子图板的基本知识和基本操作

2.1 CAXA 二维电子图板的特点

CAXA 二维电子图板, 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。它易学易会、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样的绘制, 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、电气图样设计等等。特别是它为灵活的反复设计和修改提供了方便, 同时也便于图样的管理与查找。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加以应用。

目前在机械设计中使用的 CAXA 二维电子图板已有 EB97、EB98、EB2000 和 EB V2 四种版本。EB97 在 DOS 环境下运行, 也可作为 DOS 程序在 Windows 环境下运行; 而 EB98、EB2000 和 EB V2 只能在 Windows 环境下运行。它们可兼容 EB97 文件, 并比 EB97 的功能更齐全。CAXA 二维电子图板有如下一些特点。

(1) 具有全中文界面 CAXA 二维电子图板在中文 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 二维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; 图样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 二维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样绘制的需要。除此之外, 还提供局部放大视图自动生成功能、自动消隐功能、图样检索及查找等管理功能等, 特别是明细表自动生成以及与零件序号的联动处理更是为设计者提供了极大的方便。

(4) 工程标注方便 CAXA 二维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; 在形位公差、表面粗糙度、基准代号、焊接符号等内容采用预显式标注, 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 二维电子图板提供了 20 大类 1000 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) 通用的数据接口 通过 DXF 接口、HPGL 接口和 DWG、IGES 接口可与其他 CAD 软件进行图样数据交换, 可以利用用户在其他 CAD 系统上作的成果。

(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) VC 二次开发接口 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 CAXA 二维电子图板中。

2.2 CAXA 二维电子图板的运行

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。

在硬件设备方面,首先是要有一台微机(含键盘、鼠标器和 VGA 显示器)。系统要求的最低配置为 486DX2, 16M 内存,带光盘驱动器。现在市场上销售的主流机的配置已远远地高于最低配置。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 Windows95/98/NT 为软件平台,要求具有 Window NT4.0 或以上的 Win NT 操作系统,也可作为 Windows 程序直接在 Windows 操作系统中运行。

2.2.2 系统的安装

首先进入 Windows 操作系统,将 CAXA 电子图板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 电子图板(V2)软件的安装程序,如图 2.1 所示。图 2.1 的信息是要求用户在安装 CAXA 电子图板(V2)时,最好退出其他所有应用程序,单击〈取消〉退出安装,或〈下一个〉继续,如图 2.2 所示。

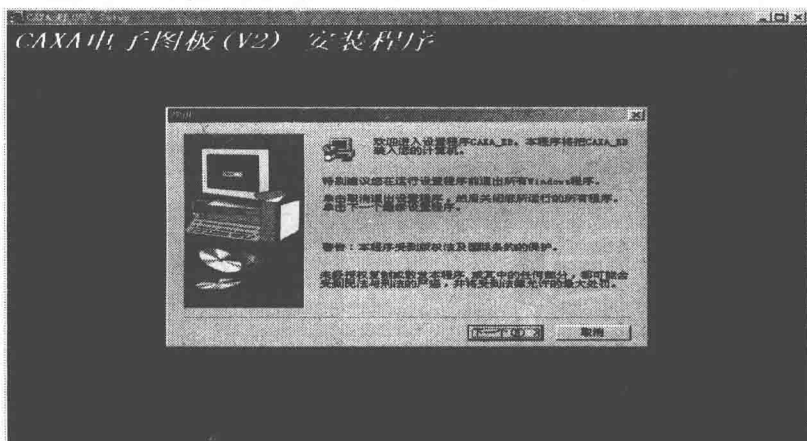


图 2.1 CAXA 电子图板(V2)安装向导(一)



图 2.2 CAXA 电子图板(V2)安装向导(二)