

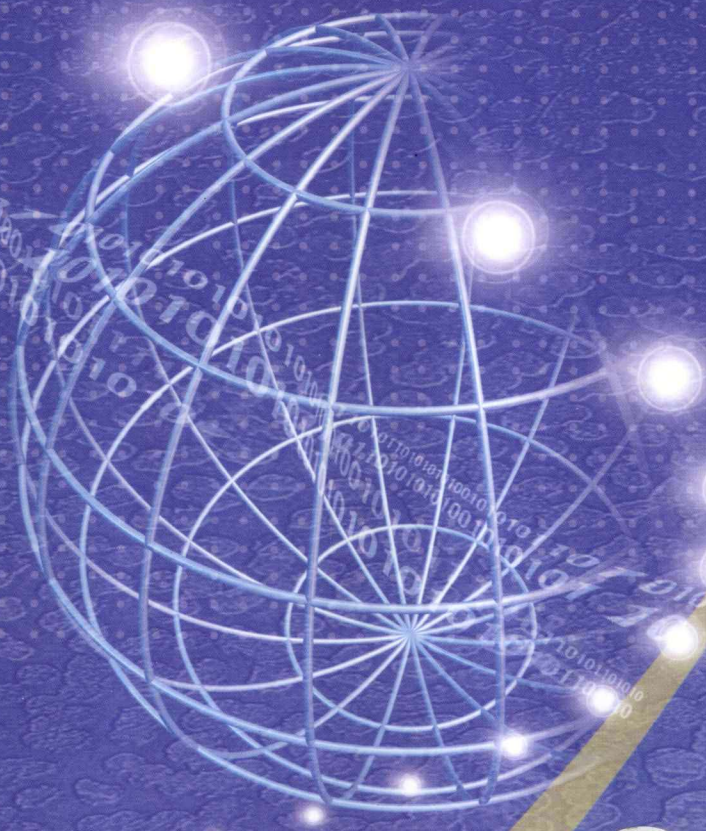


职业教育院校机电类专业规划教材
模具设计与制造专业教学用书

CAD/CAM—Cimatron E应用

CAD/CAM—Cimatron E YINGYONG

罗伟贤 韩庆国◎主编



机械工业出版社
CHINA MACHINE PRESS



职业教育院校机电类专业规划教材
模具设计与制造专业教学用书

CAD/CAM —— Cimatron E 应用

主 编 罗伟贤 韩庆国
参 编 张 晗 王守鹏 邵永录 许 冉
章喜才 史 晶 郭燕敏 白海涛
主 审 刘 冰



机械工业出版社

本书是根据现阶段模具专业培养方案的指导思想和最新的教学计划编写的,共11章。1~7章由浅入深,图文并茂地介绍了Cimatron的三维造型理念、造型方法和技巧,同时还介绍了创建产品工程图的基本流程及应用技巧,让读者在掌握产品设计的同时,还能够了解工程图样的设计;第8~11章重点介绍了切削用量的选择以及二维曲线和三维曲面的加工方法,通过第8~11章的学习,读者既能掌握常用的加工方法又能了解如何合理地选取切削用量,并能够解决实际加工中的常见问题。

本书贯彻从实际出发、理论与实践相结合的方针,结合笔者多年的Cimatron软件教学经验,合理选取实际加工中的典型工件作为案例,并附有大量课后练习。通过学习,读者可在比较短的时间内理解Cimatron的三维造型及加工制造理念,熟悉其加工方法和使用技巧。本书既可作为高等职业院校、中等职业学校机加工、模具等专业学生的教材,也可作为从事模具生产制造人员和工程设计人员自学用书。

图书在版编目(CIP)数据

CAD/CAM——Cimatron E应用/罗伟贤,韩庆国主编. —北京:机械工业出版社,2009.7

职业教育院校机电类专业规划教材

模具设计与制造专业教学用书

ISBN 978-7-111-27682-1

I. C… II. ①罗…②韩… III. 模具-计算机辅助设计-应用软件, Cimatron E-高等学校:技术学校-教材 IV. TG76-39

中国版本图书馆CIP数据核字(2009)第117793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:汪光灿 版式设计:霍永明 责任校对:陈立辉

封面设计:陈沛 责任印制:洪汉军

北京四季青印刷厂印刷(三河市杨庄镇环伟装订厂装订)

2009年10月第1版第1次印刷

184mm×260mm·15.25印张·365千字

0001—3000册

标准书号:ISBN 978-7-111-27682-1

定价:26.00元

凡购本书,如有缺页、倒页、脱页,由本社发行部调换

电话服务

网络服务

社服务中心:(010) 88361066

门户网:<http://www.cmpbook.com>

销售一部:(010) 68326294

教材网:<http://www.cmpedu.com>

销售二部:(010) 88379649

读者服务部:(010) 68993821

封面无防伪标均为盗版

前 言

Cimatron 是以色列 Cimatron 公司开发的一套全功能 CAD/CAM 一体化软件, Cimatron E 具有全面的 NC 解决方案, 为用户提供了无与伦比的加工效率。同时, 其具有的完全智能化及基于特征的 NC 处理, 也为高级用户提供了足够灵活的控制权。目前, 许多行业在使用 Cimatron 的 CAD/CAM 解决方案制造产品, 这些行业涉及工模具、汽车、航空航天、计算机、电子、消费品、医药、军事、光学、通信和玩具等。

Cimatron E8.0 是该软件的最新中文版。该软件拥有一系列强大的、兼容的模块。在整个设计过程中, Cimatron E8.0 集成了快速分模, 工程变更, 生成电极、嵌件及冷却道等详细的模具设计功能; 在制造过程中, 极易实现 2.5 ~ 5 轴的刀具路径编程; 在编程过程中充分利用高速加工、毛坯残留量加工、模板加工等强大的功能和优秀的策略, 从而大大减少了编程时间和上机加工时间, 提高了劳动生产率。有关软件的详细介绍可以浏览该公司在国内的主页 <http://www.cimatron.com.cn>。

本书结合编者多年从事 Cimatron 教学及培训经验, 按照学习时最易掌握的顺序来组织内容。本书可作为高等职业学院、中等职业学校机加工、模具等专业学生的教材, 也可作为从事模具生产制造人员和工程技术人员的自学用书。

本书由罗伟贤、韩庆国任主编。参加编写的有广西机电工业学校的罗伟贤 (第 9 章), 吉林航空工程学校的韩庆国 (第 6、8 章)、章喜才 (第 4 章)、张晗 (第 11 章)、王守鹏 (第 10 章), 吉林工业职业技术学院的邵永录 (第 1 章), 山东省水利技术学院的许冉 (第 2 章), 中铁十三局技师学院的郭燕敏 (第 3 章), 吉林市大洋精密机械制造有限公司的白海涛 (第 5 章), 长春职业技术学院的史晶 (第 7 章)。吉林航空工程学校的刘冰老师为本书的资料收集、整理做了大量工作, 作为主审提出了许多宝贵意见, 在此表示衷心的感谢!

由于编者的知识水平及经验有限, 书中难免有不少错漏和不足, 恳请广大读者批评指正。

编 者



目 录

前言

第 1 章 Cimatron E8.0 基础	1
1.1 Cimatron E8.0 简介	1
1.2 系统需求及安装方法	2
1.3 Cimatron E8.0 软件基础	3
1.4 Cimatron E8.0 常用功能	7
课后练习	21
第 2 章 二维草图功能	22
2.1 草图绘制入门实例	22
2.2 草绘模块的工具条	27
2.3 基本绘图命令	28
2.4 二维草图的约束功能	33
2.5 草图编辑与变换	35
2.6 草图工具栏	37
2.7 综合实例	38
课后练习	40
第 3 章 三维线架	42
3.1 三维线架基础	42
3.2 三维线架入门实例	43
3.3 三维曲线的绘图命令	44
3.4 三维曲线的编辑功能	50
3.5 综合实例	54
课后练习	57
第 4 章 实体	59
4.1 新建、增加及删除实体	59
4.2 实体的编辑功能	66
4.3 综合实例	82
课后练习	86

第 5 章 三维曲面造型	88
5.1 创建曲面	88
5.2 编辑曲面	92
5.3 综合实例	103
课后练习	110
第 6 章 综合练习	112
6.1 综合实例一	112
6.2 综合实例二	116
第 7 章 生成工程图	135
7.1 生成视图	135
7.2 尺寸标注	145
7.3 视图的编辑	146
课后练习	151
第 8 章 CAM 加工基础	152
8.1 基础知识	152
8.2 简单的加工实例	158
8.3 刀具设置	167
课后练习	172
第 9 章 2.5 轴加工	173
9.1 2.5 轴加工的分类及特点	173
9.2 公用参数的设定	175
9.3 2.5 轴加工的类型	188
9.4 实例讲解	191
课后练习	201
第 10 章 三维加工	203
10.1 体积铣	203
10.2 曲面铣	212
10.3 局部精细加工及流线铣	220
课后练习	226
第 11 章 刀路轨迹管理	227
11.1 刀路轨迹的移动与复制	227
11.2 刀路编辑器	230
附录	233
附录 A 常用 G 代码	233
附录 B 常用 M 代码	233

附录 C 程序中常用代码	234
附录 D NC 加工标识	234
附录 E 后处理参数说明	235
参考文献	236

第1章 Cimatron E8.0 基础



学习目的 了解 Cimatron E8.0 软件的基础知识。重点了解 Cimatron E8.0 软件的功能特点、使用界面及常用快捷键。

为方便学习,提高设计效率,本章首先介绍自定义用户界面和常用快捷键,使学习者养成良好的绘图习惯。

1.1 Cimatron E8.0 简介

Cimatron 是以色列 Cimatron 公司开发的一套全功能 CAD/CAM 一体化软件,Cimatron E 具有全面的 NC 解决方案,为用户提供了无与伦比的加工效率。同时,其具有的完全智能化及基于特征的 NC 处理,也为高级用户提供了足够灵活的控制权。目前,许多行业都在使用 Cimatron 的 CAD/CAM 解决方案制造产品,这些行业涉及工模具(包括型腔模具、注塑模具和冲压/级进模具)、汽车、航空航天、计算机、电子、消费品、医药、军事、光学、通信和玩具制造业等。

Cimatron E8.0 是该软件的最新中文版。该软件拥有一系列强大的、兼容的模块。在整个设计过程中,Cimatron E8.0 无缝集成了快速分模,工程变更,生成电极、嵌件及冷却道等详细的模具设计功能;在制造过程中,极易实现 2.5~5 轴的刀具路径编程,在编程过程中充分利用高速加工、毛坯残留量加工、模板加工等强大的功能和优秀的策略,大大减少了编程时间和上机加工时间,提高了劳动生产率。有关软件的详细介绍可以浏览该公司在国内的主页 <http://www.cimatron.com.cn>。

Cimatron 分为 5 个模块,每个模块具有独立的功能,且各模块间可以进行快速切换,因此,用户可灵活地应用各模块进行产品设计及加工。

1. 草绘模块 草绘模块作为辅助模块并不是独立存在的,它嵌在其他 4 个模块中。如三维绘图时常利用草绘功能绘制二维轮廓,然后通过拉伸、旋转等命令来生成实体。

2. 零件模块 零件模块主要用于绘制三维零件模型。Cimatron 的建模过程一般是先创建基础特征,然后在此基础上创建其他特征,如创建倒角、圆孔或抽壳等。

3. 装配模块 装配模块主要用于模拟装配、配合分析及反应各零件间的位置关系,如果出现问题可以随时修改,很大程度上提高了设计效率。

4. 工程图模块 工程图模块主要用于将三维零件模型生成二维工程图,从而在加工现场指导生产。

5. 编程模块 编程模块主要用于把加工零件的信息按指定的格式生成加工程序。通过编程模块形成的加工程序中包含工序、刀具、刀具参数、换刀、切削液开/关、夹紧/松开工件等信息。

1.2 系统需求及安装方法

Cimatron E8.0 对计算机硬件的配置要求不太高，安装过程也非常简单。

1.2.1 系统需求

虽然 Cimatron E8.0 对硬件要求不高，但过低的硬件配置也会影响设计效率，建议采用的软件环境和基本硬件配置如下：

1. 软件要求 Cimatron E8.0 支持 Microsoft Windows 2000、Windows XP 等多种操作系统，浏览器须安装 IE7.0 以上版本，网络协议需要安装 TCP/IP 协议。
2. 最低硬件要求 中央处理器 Pentium IV 1.7GHz；内存 1GB；可用硬盘空间 1GB；三键式鼠标。在实际工作中，还要根据工作复杂度来合理配备硬件，具体可参考表 1-1 与表 1-2。

表 1-1 硬件配置表

工作复杂度	低端	中端	高端	工作复杂度	低端	中端	高端
内存	1GB	2GB	4GB	虚拟内存	2GB	2GB	2GB
磁盘空间	9GB	9GB	9GB				

表 1-2 工作复杂度定义表

工作复杂度	说 明		
	工件	装配	CNC 加工
低端	少于 1000 个面	少于 1000 个组件	简单模具或零件
中端	少于 3000 个面	达到 800 个组件	较复杂模具或零件
高端	超过 3000 个面	超过 800 个组件	复杂模具或零件

1.2.2 安装方法

本书只简单介绍 Cimatron E8.0 多国语言版安装在 Windows XP 系统平台下的操作步骤。

- 1) 将 Cimatron E8.0 安装光盘放入光驱后会自动运行，如果没有自动运行，可以在资源管理器中右击光驱图标，在弹出的右键快捷菜单中单击【自动播放】，使光盘运行。光盘运行后会出现如图 1-1 所示的安装选择界面。

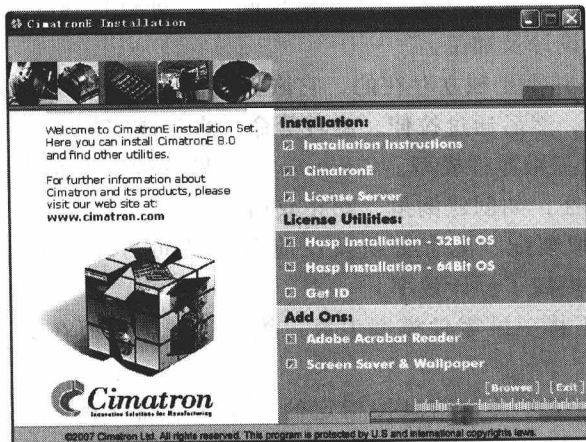


图 1-1 安装程序选择界面

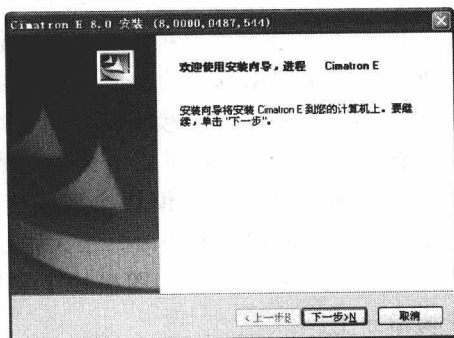


图 1-2 安装向导

2) 单击图 1-1 中的【Cimatron E】按钮, 进入 Cimatron E8.0 安装向导界面, 如图 1-2 所示。单击 **下一步>N** 按钮, 进入授权协议界面, 如图 1-3 所示。单击 **是Y** 按钮, 进入安装提示界面, 继续单击 **下一步>N** 按钮, 进入如图 1-4 所示的选择授权文件界面。

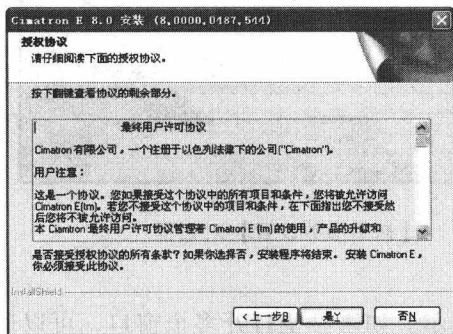


图 1-3 授权协议界面

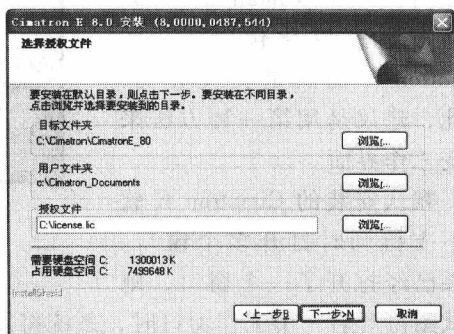


图 1-4 选择授权文件界面

3) 在选择授权文件界面中, 可通过单击 **浏览...** 按钮来选择授权文件、安装目录及用户文件夹。根据需要进行设定后, 单击 **下一步>N** 按钮即开始安装。

4) 安装完成后, 会出现安装完成提示界面, 同时开始菜单中会出现 Cimatron E8.0 的程序菜单, 如图 1-5 所示。



图 1-5 Cimatron E8.0 的程序菜单

1.3 Cimatron E8.0 软件基础

在学习 Cimatron E8.0 软件的绘图界面及绘图前, 首先要了解一些基础知识, 如鼠标功能及快捷键的设置、视图的应用等。

1.3.1 操作界面

1. 界面语言的设置 安装完成后, 默认的操作可能是英文界面。界面语言的设置可通过 Cimatron E8.0 的控制面板来完成。单击【开始】/【所有程序】/【Cimatron E8.0】/【Cimatron E 控制面板】命令, 将弹出如图 1-6 所示的 Cimatron E8.0 的控制面板, 在图 1-6 的 Cimatron E8.0 按钮上单击鼠标右键, 在弹出的右键菜单中单击【编辑】, 会弹出如图 1-7 所示的参数程序对话框, 按图 1-7 所示进行设置后保存。重新启动 Cimatron E8.0, 界面就会变成中文界面。有关控制面板的其他功能将在以后的章节中介绍。

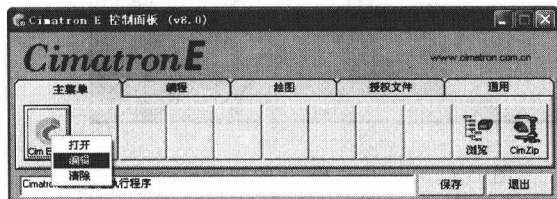


图 1-6 Cimatron E8.0 的控制面板

更改界面语言还有另外一种方式, 在 Cimatron E8.0 的桌面快捷方式上单击鼠标右键, 在右键菜单上选择【属性】命令, 在 Cimatron E 的快捷方式的目标后加上“-lang Chinese”。应用

时双击该桌面快捷方式，即可直接进入中文版的工作界面。如果通过桌面快捷方式以外的其他方式打开 Cimatron E8.0，即使安装了汉化包，打开的 Cimatron E 仍然是英文界面，因此，建议是用第一种方法来改变工作界面。

默认安装的 Cimatron E 软件不支持同时打开多个窗口。如果已经打开了一个窗口，则当试图再开启一个工作窗口时，系统将发出错误提示。如果希望打开多个窗口，可以通过更改注册信息来实现。具体操作方法：单击【开始】/【所有程序】/【Cimatron E8.0】/【更新注册表】命令，在弹出的窗口中选中 ☒ **多任务模式** 复选框，单击更新，则可以同时打开多个工作窗口。

2. 操作界面简介 双击桌面上的  图标或单击【开始】/【所有程序】/【Cimatron E8.0】/【Cimatron E8.0】命令，即可进入图 1-8 所示的 Cimatron E8.0 初始界面。单击  按钮或【文件】/【新建文档】命令，弹出如图 1-9 所示的【新建文档】窗口，选择零件和单位后，单击【确定】按钮，打开如图 1-10 所示的绘图窗口。

Cimatron E 的工作界面会因为使用环境的不同而稍有差别，用户可根据喜好及操作习惯定制自己的工作界面，设定工具栏的内容、位置等，弹出的对话框或者浮动菜单可根据需要在屏幕上任意移动。

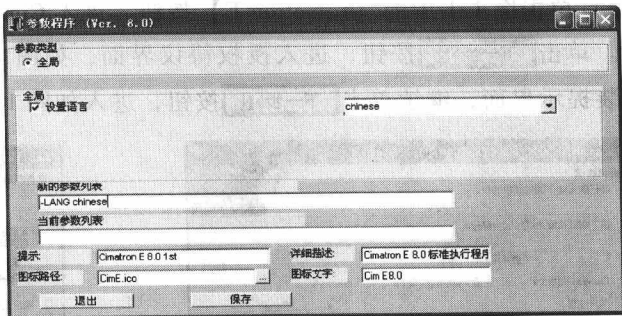


图 1-7 【初始参数设置】对话框



图 1-8 Cimatron E8.0 的初始界面

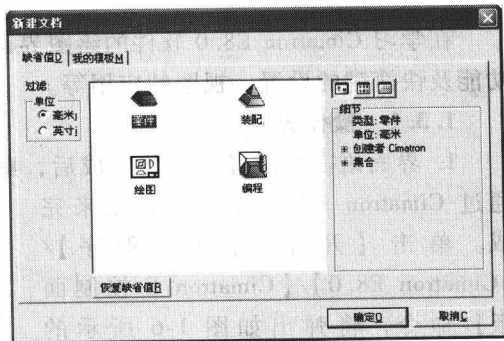


图 1-9 【新建文档】窗口

如图 1-10 所示，Cimatron 界面和其他的 Windows 应用程序界面类似，充分体现了 Cimatron E8.0 系统界面友好、易学易用的特点。

1.3.2 自定义用户界面

1. 自定义工具条和菜单 在工具栏中单击鼠标右键可快速开启或关闭系统已经定义的各项工具栏。此外，还可以自定义工具栏。

单击【视图】/【自定义】/【工具条设置】命令，弹出如图 1-11 所示的自定义工具条窗

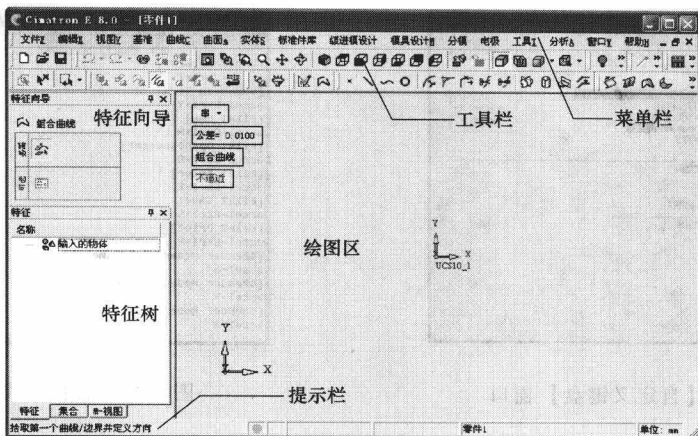


图 1-10 Cimatron E8.0 零件设计窗口

口，通过该窗口可以设置菜单的显示方式、控制已有工具栏的显示与隐藏、新建工具栏、新建命令按钮等操作。如图 1-12 所示；在打开【自定义】窗口的情况下，在已有的命令按钮上单击鼠标右键还可以对按钮进行编辑。由于操作比较简单，这里不再赘述。

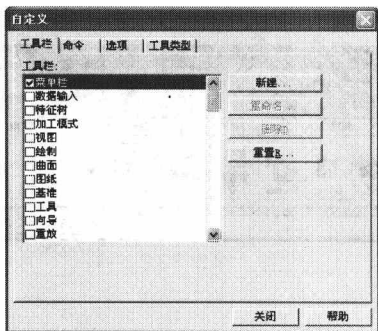


图 1-11 【自定义】工具条窗口

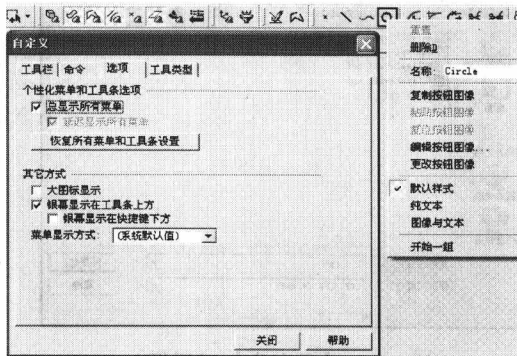


图 1-12 编辑命令按钮

2. 自定义快捷键 Cimatron 利用三键鼠标的三个键及其相互间的组合可完成各项功能的操作，极具特色。在 Cimatron 的运用当中，除了输入字母和数字外，很少有必须用键盘操作的情况。但是 Cimatron 也支持许多键盘命令，快捷键的正确建立与使用，同样可起到事半功倍的效果。现就快捷键的定义及使用作一简单介绍。

单击【视图】/【自定义】/【键盘】命令，弹出如图 1-13 所示的自定义键盘窗口。用户可以根据使用习惯来定义各功能的快捷键，单击 **分配** 按钮使快捷键生效。若取消或重新定义快捷键，可单击 **恢复** 按钮。快捷键的配置文件为 pullcommands.ini，存放在安装目录的 Data 文件夹下。如图 1-14 所示，也可以使用 Windows 的记事本对快捷键进行直接编辑。

设定好的用户界面（工具条和菜单栏），可以通过【视图】/【自定义】/【保存设置】命令来保存，生成的 *.cpf 文件保存在 \Data \Schemes \Customization_Profiles 文件夹中，

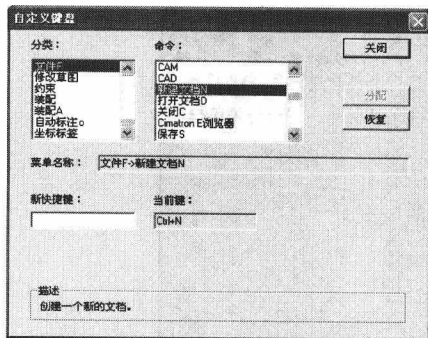


图 1-13 【自定义键盘】窗口

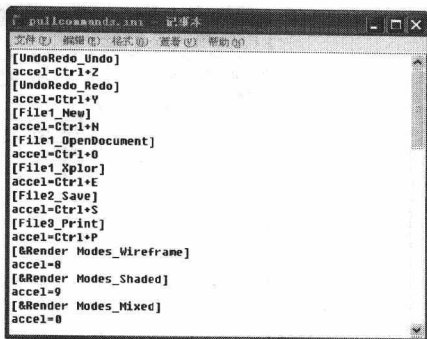


图 1-14 直接编辑快捷键

如图 1-15 所示。

如果要导入其他的用户界面，需要关闭 Cimatron 软件，然后单击【开始】/【所有程序】/【Cimatron E8.0】/【Cimatron E 控制面板】命令，打开如图 1-16 所示的 Cimatron E8.0 控制面板，单击图标，在弹出的对话框中双击所需的 *.cpf 文件，然后启动 Cimatron E 即可加载需要的用户界面。



图 1-15 【另存为】对话框

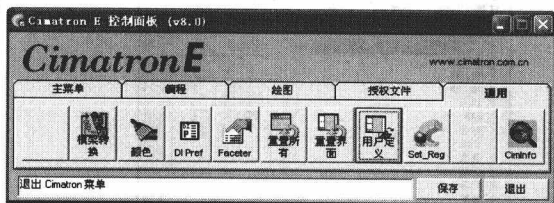


图 1-16 Cimatron E8.0 控制面板

1.3.3 鼠标的功能

鼠标是绘图时的主要交互工具，通过鼠标上三个按键及其相互间组合、或者与键盘功能键的组合能完成大多数的操作，如选择菜单功能、改变或终止命令、缩放、旋转等，三键鼠标各按键名称如图 1-17 所示。鼠标及组合按键常用功能见表 1-3。

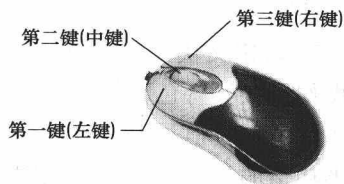


图 1-17 鼠标按键名称

表 1-3 鼠标及组合按键常用功能

按键或组合按键	功能介绍
左键; ■■■	激活命令、选取/不选取图素、绘制图素等。按住左键(不放)进行拖曳可框选图素
中键; □■■	确认指令或一个动作完成离开
右键; □□■	呼出不同状态下的右键快捷菜单
左键 + 中键; ■■■	回到上一动作,也就是回复

(续)

按键或组合按键	功能介绍
左键 + 右键; ■ □ ■	呼出选取过滤器窗口, 如图 1-18 所示
中间 + 右键; □ ■ ■	呼出主要的视图显示功能快捷窗口, 如图 1-19 所示
Ctrl + 左键	旋转, 同按钮  的功能
Ctrl + 中键	平移, 同按钮  的功能
Ctrl + 右键	缩放, 同按钮  的功能
Shift + 左键	通过拖曳取消图素的选取
Shift + 右键	呼出选取过滤器窗口, 与左键 + 右键的功能相同

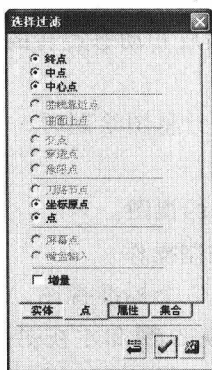


图 1-18 选取过滤器

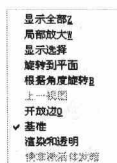


图 1-19 【视图显示快捷】窗口

1.4 Cimatron E8.0 常用功能

1.4.1 屏幕显示操作

在开始绘图或编程前先要学习如何变换视角、显示不同的区域、以不同的显示方式显示图形等操作, 以便在绘图过程中能够更方便快捷地观察和修正图形。

1. 视图工具条 图 1-20 所示为屏幕显示操作工具条。

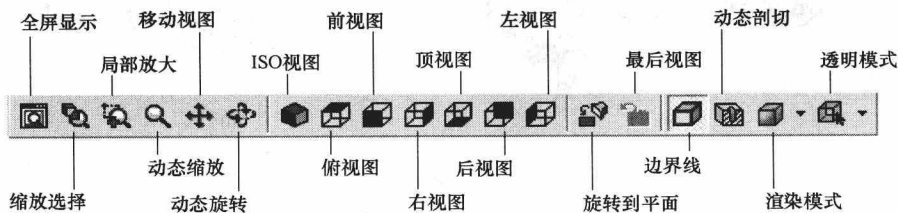


图 1-20 【屏幕显示操作】工具条

各工具条含义如下:

1) 全屏显示 : 保持当前视角, 按最大化显示绘图区, 此时视角内所有图素都将显示在绘图区内。

2) 缩放选择 : 选取图素, 将该图素以最大化的方式充满整个屏幕显示。这种方式适用于观察特定的物体。使用这种方式时, 要求先选择一个或多个图素, 再单击  按钮。

3) 局部放大 : 利用矩形选取要放大的显示区域, 矩形的对角线中心将会成为屏幕的新中心点。局部放大的视窗范围大小由矩形的两边中充满整个视窗的长边的边长决定。

4) 动态缩放 : 光标在屏幕的绘图区中时, 按住鼠标左键并拖动, 可以观看缩放图形的结果。鼠标向下移动时显示范围放大, 而鼠标向上移动时, 显示范围缩小。

5) 移动视图 : 按下鼠标左键并拖动, 图形的显示区域将随着拖动而发生变化。

6) 动态旋转 : 按下鼠标左键并移动, 可以旋转图形模型, 即从不同的角度对图形进行观察。选择动态旋转指令后, 可以在图形上选择一个边界或者直线作为旋转轴, 移动鼠标时视图将绕着该直线或边界进行旋转。默认的动态缩放和动态旋转的基准点都是绘图区的中心。

7) 旋转到平面 : 将选择的平面旋转到屏幕上。进行草图绘制时, 单击  按钮可以将草图平面以主视图形式放置。

8) 最后视图 : 用于显示当前视图前最后一次使用的视图。

熟练使用表 1-3 中的快捷键可以更方便地进行视图控制操作。

2. 基本视图 为了便于观察, Cimatron E8.0 定义了 7 个标准视图, 分别为 ISO 视图 、俯视图 、主视图 、右视图 、顶视图 、后视图  和左视图 。单击某一基本视图按钮的图标后, 系统将自动以该视图模式显示图形。选择标准视图模式显示的视图将自动满窗显示。

3. 视图选项

(1) 边界线 : 按下边界线按钮 , 系统将以黑色显示零件的边界, 效果如图 1-21a 所示。图 1-21b 所示为不显示边界。是否显示边界并不影响边缘的拾取。

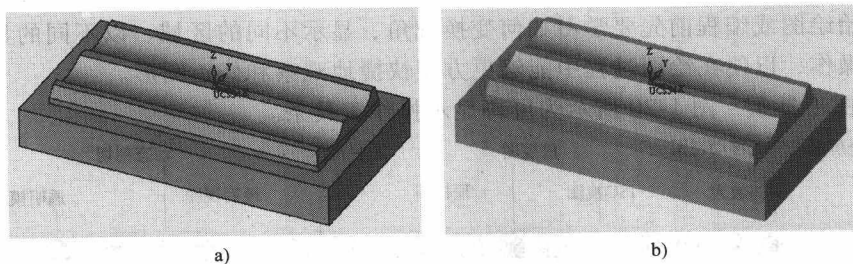


图 1-21 边界显示示例

a) 显示边界 b) 不显示边界

(2) 动态剖切 : 动态剖切功能常用于检查零件间是否有干涉现象, 或检查设计零件的合理性。单击  按钮图标后, 首先要选择一个剖切平面或选择坐标系的一个平面。然后在提示区中设置移动增量、剖视图是否打开等选项, 移动滑块可以动态变化剖切位置。图 1-22 所示为动态剖切示例。

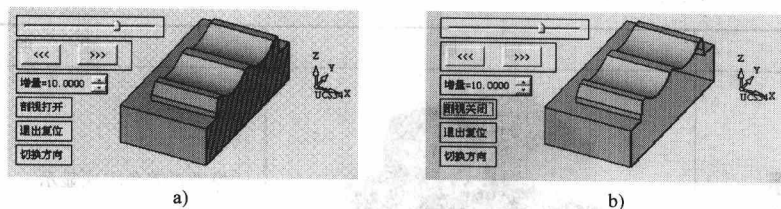


图 1-22 动态剖切示例

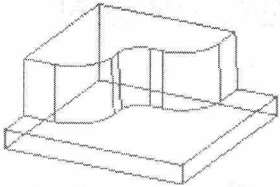
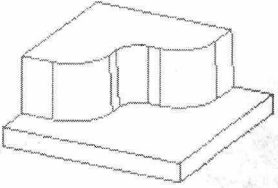
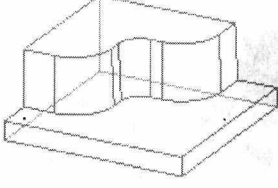
a) 剖视打开 b) 剖视关闭

动态剖切操作中各选项含义如下：

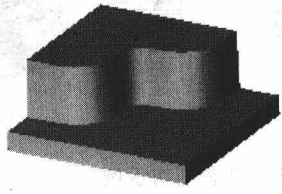
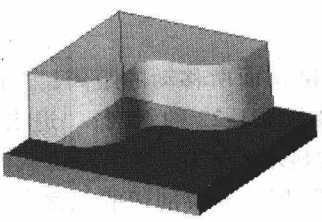
“增量”用于设置每点击一次箭头剖切面所移动的距离；“剖视打开/关闭”用于设置是否在剖切面上显示剖切线，效果可参考图 1-22 的示例；“退出复位”用于设置退出动态剖切后不保留剖切的视图，恢复为正常显示方式；“退出保留截面选”项用于设置退出后，图形仍以剖面的形式显示；“切换方向”用于变换剖切的观察方向。

(3) 渲染模式：渲染模式用于设置所有模型的显示方式，渲染模式共有 5 种，可以通过下拉式工具按钮进行选择。表 1-4 列出了渲染模式的图示和说明。

表 1-4 渲染模式图示及说明

渲染模式	图 解	说 明
全局线架 		系统将模型以线框方式显示,显示所有曲面的边界
全局线段隐藏 		模型以线框方式显示,但不显示被曲面所遮挡的边界
全局局部隐藏线 		模型以线框方式显示,被遮挡的边界将以浅色显示

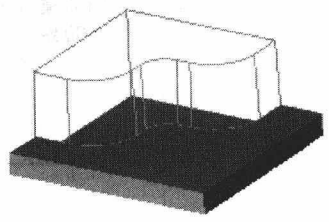
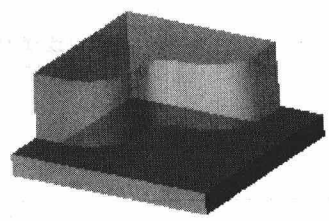
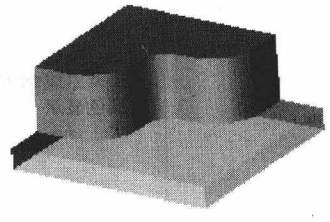
(续)

渲染模式	图 解	说 明
全局阴影 		模型以着色方式显示
全局混合渲染模式 		模型局部定义的部分以定义的方式进行显示,未经局部显示模式定义的部分以阴影方式显示

使用全局阴影或者全局线段隐藏方式时,刀具路径将被遮挡。

(4) 局部显示模式。局部显示模式用于设置所选择曲面的显示方式,该功能可使模型局部呈半透明状态显示,便于查看其他曲面。局部显示模式共有 4 个选项。表 1-5 列出了各选项的图解及说明。

表 1-5 局部显示模式图解及说明

选 项	示 例	说 明
线框 		所选择的曲面以线框方式显示
局部透明度 50% 		所选择的曲面以 50% 的透明度显示
局部渐变 		所选择的曲面以阴影方式显示