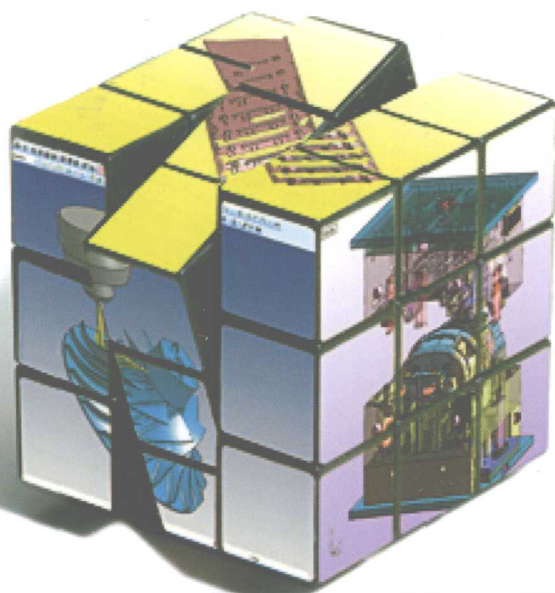


CAD/CAM 案例 **图解** 视频教程

# Cimatron E8



## 数控编程实例

## 图解

- 作者拥有多年的Cimatron教学、实践经验!
- 全面覆盖Cimatron数控编程的各项技术, 内容深入!
- 精心选择**32**个典型工程实例, 全程详细图解操作过程!
- 超过**400分钟**的高清晰操作动画演示, 并配有详细的讲解!
- 随书DVD光盘**包括了全部实例的起始文件、结果文件以及教学视频!

腾龙工作室 刘平安 谢龙汉 刘占飞 编著

清华大学出版社



CAD/CAM 实例图解视频教程

# Cimatron E8 数控编程实例图解

腾龙工作室

刘平安 谢龙汉 刘占飞 编著

清华大学出版社

北 京

## 内 容 简 介

本书以最新的 Cimatron E8.5 为蓝本,由浅入深、循序渐进地介绍了 Cimatron E8.5 各部分的知识,包括基本入门、2.5 轴数控加工、3D 体积铣、曲面铣、局部精细加工、轮廓铣和数控加工综合实例等知识。全书从读者角度出发,以图解的方式、通过基础知识和实例训练相结合的方式讲解了数控加工各部分操作的基本知识和方法技巧,最后以综合实例的方式进一步向读者介绍了对零件进行数控加工的操作过程和操作技巧。

本书适合学习 Cimatron E 的初、中级读者使用,可作为大中专院校相关专业及培训班的教材,同时也可作为 CAM 相关领域专业技术人员的参考用书。

本书封面贴有清华大学出版社防伪标签,无标签者不得销售。

版权所有,侵权必究。侵权举报电话:010-62782989 13701121933

### 图书在版编目(CIP)数据

Cimatron E8 数控编程实例图解/刘平安,谢龙汉,刘占飞编著. —北京:清华大学出版社,2009.4  
(CAD/CAM 实例图解视频教程)

ISBN 978-7-302-19635-8

I. C… II. ①刘… ②谢… ③刘… III. 数控机床-程序设计-应用软件, Cimatron E8-教材  
IV. TG659-39

中国版本图书馆 CIP 数据核字(2009)第 027030 号

责任编辑:许存权 张丽萍

封面设计:一 度

版式设计:魏 远

责任校对:王 云

责任印制:王秀菊

出版发行:清华大学出版社

地 址:北京清华大学学研大厦 A 座

<http://www.tup.com.cn>

邮 编:100084

社 总 机:010-62770175

邮 购:010-62786544

投稿与读者服务:010-62776969, [c-service@tup.tsinghua.edu.cn](mailto:c-service@tup.tsinghua.edu.cn)

质 量 反 馈:010-62772015, [zhiliang@tup.tsinghua.edu.cn](mailto:zhiliang@tup.tsinghua.edu.cn)

印 刷 者:北京鑫海金澳胶印有限公司

装 订 者:三河市溧源装订厂

经 销:全国新华书店

开 本:185×260 印 张:21 字 数:485 千字

(附 DVD 光盘 1 张)

版 次:2009 年 4 月第 1 版 印 次:2009 年 4 月第 1 次印刷

印 数:1~5000

定 价:46.00 元

---

本书如存在文字不清、漏印、缺页、倒页、脱页等印装质量问题,请与清华大学出版社出版部联系调换。联系电话:(010)62770177 转 3103 产品编号:029287-01



腾龙图书

TLong Books

# 知识改变命运！

# 腾龙助你辉煌！

## 腾龙工作室

丛书主编：谢龙汉

编委：林 伟 魏艳光 林木议 郑 晓 吴 苗  
林树财 林伟洁 王悦阳 黄惠莹 陈德业  
李朝光 刘平安 许 玲 黄宜松 辛 栋  
王 磊 张 磊 周伟文 叶国林 黄永宁  
赵银庆 朱圣晓 刘艳龙 何 渝 刘占飞

# 前 言

Cimatron E 是以色列 Cimatron 公司为工模具制造者提供的 CAD/CAM 解决方案, 它为工模具工厂带来了新的效率和灵活性。该软件无缝集成了一系列强大的、兼容的模块, 使得设计、造型和绘图在“实体—曲面—线框”的统一环境下高度关联、统一。

Cimatron E 是一套易学易用的工具软件, 具有强大的数控加工功能。针对客户的需求提供从 2.5 轴~5 轴联动、从微铣削到大型零件插铣的完整 NC 解决方案。特点是: 优化刀路轨迹、缩短加工时间、降低刀具磨损和断刀几率、自动控制 and 用户控制的完美组合、缩短编程时间、高精度的曲面质量。

作者结合多年的教学和实践操作经验编写了本书, 在编写过程中, 本书突出了以下特点:

(1) 直观易懂。全书以图解实例的形式介绍基础知识和实例操作, 所有的知识点和操作流程都尽可能集中在图片上, 直观易懂, 使用户能够在最短的时间内获取最多的知识。

(2) 先进性。以最新的 Cimatron E8.5 中文版为蓝本进行讲解, 并参阅了国内外大量的成功教材, 一切从满足用户的需求出发。

(3) 实践性。本书采用的所有实例均精选于生产实践, 在编写过程中充分考虑到读者的需求, 从用户的角度出发进行了简化和改进, 使用户在学完本书后能够快速地将知识运用于实践。

(4) 结构清晰, 讲解详尽。全书采用“基本知识—实训实例—典型实例”这种循序渐进的讲解方法, 逐步提高用户的数控加工编程知识。在讲解每个知识点的同时, 尽可能地提供相应的实训实例和典型实例, 而且每个知识点和实例都做了尽可能详细的讲解, 使用户学习起来轻松自如。

(5) 多媒体示范。本书的配套光盘中提供了所有实例的视频操作, 用户可以在观看视频的过程中增强对知识点的理解。

本书共分 6 章, 分别介绍如下:

第 1 章 Cimatron 数控加工入门。依次介绍 NC 操作界面、数控加工菜单、程序管理器、刀具的创建和加载、刀具库的应用、刀路轨迹、零件的创建、毛坯的创建、程序的创建和删除、程序的执行、导航器的应用、数控加工仿真、后置处理和 NC 报告的生成与编辑等知识。

第 2 章 2.5 轴数控加工。依次介绍刀路参数、刀具和卡头、机床参数、几何参数、平行切削、环切、精铣壁面、开放轮廓铣和封闭轮廓铣等知识。



第3章 3D 体积铣。依次介绍粗加工平行铣、粗加工环行铣、二次开粗、毛坯环切-3D、平行切削-3D、环切-3D、插铣、Z 型平行切削和 Z 型放射切削等知识。

第4章 曲面铣。依次介绍精铣所有、根据角度精铣、精铣水平区域、开放轮廓铣、封闭轮廓铣和传统加工程序等知识。

第5章 其他加工方式。依次介绍局部精细加工、流线铣、轮廓铣和 3 轴钻孔等知识。

第6章 数控加工综合实例。依次介绍凳子型腔数控加工综合实例、手机电机凸模数控加工综合实例、顶模数控加工综合实例、托架数控加工综合实例、壳体凸模数控加工综合实例和卡槽凸模数控加工综合实例等。

本书由刘平安和刘占飞共同完成,香港中文大学谢龙汉博士进行了指导并提供了技术支持,还对本书进行了校对和完善,同时也非常感谢腾龙工作室其他成员的帮助和支持。

由于时间仓促,书中难免存在疏漏之处,敬请读者批评指正。读者可通过电子邮件 [xielonghan@yahoo.com.cn](mailto:xielonghan@yahoo.com.cn) 与我们交流。

编 者

# 目 录

## 第 1 章 Cimatron 数控加工入门..... 1

### 1.1 NC 基本知识..... 2

#### 1.1.1 NC 操作界面..... 2

#### 1.1.2 数控加工菜单..... 3

#### 1.1.3 数控加工工具栏..... 4

#### 1.1.4 数控加工向导..... 6

#### 1.1.5 程序管理器..... 6

### 1.2 调入模型..... 8

### 1.3 刀具..... 9

#### 1.3.1 加载刀具..... 9

#### 1.3.2 新建刀具..... 10

#### 1.3.3 导入和导出刀具..... 10

#### 1.3.4 刀具库..... 11

### 1.4 刀路轨迹..... 12

### 1.5 创建零件..... 12

### 1.6 创建毛坯工件..... 13

#### 1.6.1 曲面..... 13

#### 1.6.2 轮廓..... 14

#### 1.6.3 矩形..... 14

#### 1.6.4 限制盒..... 14

#### 1.6.5 从文件..... 15

### 1.7 创建程序..... 15

### 1.8 删除程序..... 16

### 1.9 执行程序..... 17

### 1.10 导航器..... 17

### 1.11 仿真..... 18

### 1.12 剩余毛坯..... 19

### 1.13 刀路编辑..... 19

### 1.14 后置处理..... 20

### 1.15 NC 报告..... 20

### 1.16 移动刀路轨迹和复制

#### 刀路轨迹..... 21

## 1.17 入门实例——导件

### 数控加工..... 21

#### 1.17.1 调入模型..... 22

#### 1.17.2 创建刀具..... 23

#### 1.17.3 创建刀路轨迹..... 25

#### 1.17.4 创建毛坯..... 25

#### 1.17.5 体积铣-粗加工平行铣..... 25

#### 1.17.6 剩余毛坯..... 27

#### 1.17.7 粗加工平行铣仿真和后处理..... 27

#### 1.17.8 体积铣-二次开粗..... 29

#### 1.17.9 曲面铣-根据角度精铣..... 30

#### 1.17.10 NC 报告..... 31

#### 1.17.11 模拟检验..... 32

## 1.18 入门实例——旋钮腔槽

### 数控加工..... 33

#### 1.18.1 准备工作..... 34

#### 1.18.2 体积铣-粗加工环行铣..... 37

#### 1.18.3 体积铣-二次开粗..... 40

#### 1.18.4 曲面铣-3D 步距..... 41

#### 1.18.5 曲面铣-水平区域环切..... 42

#### 1.18.6 局部精细加工-清根铣..... 43

#### 1.18.7 孔加工..... 45

### 1.19 本章小结..... 46

## 第 2 章 2.5 轴数控加工..... 47

### 2.1 2.5 轴加工概述..... 48

### 2.2 型腔铣削-毛坯环切..... 48

#### 2.2.1 刀路参数..... 48

#### 2.2.2 刀具和卡头..... 51

#### 2.2.3 机床参数..... 52

#### 2.2.4 零件参数..... 53

#### 实训 2-1 毛坯环切-梅花底盘..... 53

### 2.3 型腔铣削-平行切削..... 57



## 2.4 型腔铣削-环切.....58

## 2.5 型腔铣削-精修壁面.....59

### 实训 2-2 精修壁面-梅花底盘.....59

## 2.6 开放轮廓铣.....61

## 2.7 封闭轮廓铣.....63

## 2.8 典型实例——基座

### 数控加工.....65

#### 2.8.1 调入模型.....66

#### 2.8.2 创建刀具.....66

#### 2.8.3 创建刀路轨迹.....68

#### 2.8.4 创建零件和毛坯.....68

#### 2.8.5 封闭轮廓铣.....69

#### 2.8.6 平行切削.....71

#### 2.8.7 精修壁面.....73

#### 2.8.8 锥槽环切.....74

#### 2.8.9 文字环切.....76

#### 2.8.10 环形槽铣削.....78

#### 2.8.11 仿真.....81

#### 2.8.12 后置处理与 NC 报告.....82

## 2.9 典型实例——花盘

### 数控加工.....83

#### 2.9.1 调入模型.....84

#### 2.9.2 创建刀具.....85

#### 2.9.3 创建刀路轨迹.....86

#### 2.9.4 创建零件和毛坯.....86

#### 2.9.5 基本轮廓毛坯环切（一）.....87

#### 2.9.6 基本轮廓毛坯环切（二）.....88

#### 2.9.7 锥槽环切.....90

#### 2.9.8 台阶平行铣削.....91

#### 2.9.9 台阶壁面开放轮廓铣.....93

#### 2.9.10 导槽环切.....95

#### 2.9.11 导槽壁面精修.....97

## 2.10 本章小结.....98

## 第 3 章 3D 体积铣.....99

### 3.1 3D 体积铣概述.....101

### 3.2 粗加工平行铣.....101

#### 实训 3-1 锪块粗加工平行铣.....102

### 3.3 粗加工环行铣.....107

### 实训 3-2 凸块粗加工环行铣.....108

## 3.4 二次开粗.....113

### 实训 3-3 凸块二次开粗.....113

## 3.5 传统加工程序.....116

### 3.5.1 毛坯环切-3D.....116

### 3.5.2 平行切削-3D.....117

### 实训 3-4 拓流板平行切削.....117

### 3.5.3 环切-3D.....123

### 实训 3-5 箱体的环切.....123

### 3.5.4 插铣.....127

### 3.5.5 Z 型平行切削.....127

### 实训 3-6 机盒的 Z 型平行切削.....128

### 3.5.6 Z 型放射切削.....131

### 实训 3-7 锁紧盘的 Z 型放射切削...132

## 3.6 典型实例——机件粗加工...136

### 3.6.1 准备工作.....137

### 3.6.2 体积铣-粗加工环行铣.....138

### 3.6.3 平行切削-3D.....140

### 3.6.4 二次开粗.....143

## 3.7 本章小结.....145

## 第 4 章 曲面铣.....146

### 4.1 曲面铣概述.....147

### 4.2 精铣所有.....147

#### 实训 4-1 机模精铣.....148

### 4.3 根据角度精铣.....151

### 4.4 精铣水平区域.....152

#### 实训 4-2 腔槽实体的角度铣削和

#### 水平区域铣削.....153

### 4.5 开放轮廓铣和封闭轮廓铣...160

#### 实训 4-3 波浪曲面体的开放轮廓铣和

#### 封闭轮廓铣.....160

### 4.6 传统加工程序.....166

### 4.7 典型实例——板块

#### 数控加工.....168

#### 4.7.1 准备工作.....169

#### 4.7.2 体积铣-粗加工环行铣.....171

#### 4.7.3 曲面铣-根据角度精铣.....173

#### 4.7.4 精铣水平区域.....174



|                               |     |                             |     |
|-------------------------------|-----|-----------------------------|-----|
| 4.7.5 开放轮廓铣.....              | 176 | 5.7 本章小结.....               | 227 |
| 4.8 典型实例——压板数控<br>加工铣削.....   | 179 | 第6章 数控加工综合实例.....           | 228 |
| 4.8.1 准备工作.....               | 180 | 6.1 凳子型腔数控加工<br>综合实例.....   | 229 |
| 4.8.2 精铣所有.....               | 182 | 6.1.1 准备工作.....             | 229 |
| 4.8.3 水平区域环切.....             | 184 | 6.1.2 体积铣-粗加工平行铣.....       | 232 |
| 4.8.4 封闭轮廓铣.....              | 186 | 6.1.3 二次开粗.....             | 236 |
| 4.8.5 后置处理与 NC 报告.....        | 188 | 6.1.4 曲面铣-精铣所有.....         | 238 |
| 4.9 本章小结.....                 | 190 | 6.1.5 曲面铣-平行切削.....         | 239 |
| 第5章 其他加工方式.....               | 191 | 6.1.6 2.5 轴-沿封闭轮廓铣平面.....   | 241 |
| 5.1 局部精细加工.....               | 192 | 6.1.7 后置处理与 NC 报告.....      | 245 |
| 5.1.1 清根铣.....                | 192 | 6.2 手机电机凸模数控加工<br>综合实例..... | 247 |
| 实训 5-1 机模局部精细加工-<br>清根铣.....  | 193 | 6.2.1 准备工作.....             | 248 |
| 5.1.2 笔式铣.....                | 194 | 6.2.2 体积铣-粗加工平行铣.....       | 251 |
| 实训 5-2 板块局部精细加工-<br>笔式铣.....  | 195 | 6.2.3 二次开粗.....             | 253 |
| 5.1.3 传统加工程序.....             | 197 | 6.2.4 曲面铣-根据角度精铣.....       | 254 |
| 5.2 流线铣.....                  | 198 | 6.2.5 曲面铣-3D 步距.....        | 256 |
| 5.2.1 3 轴瞄准曲面.....            | 199 | 6.2.6 曲面铣-平行切削.....         | 257 |
| 5.2.2 3 轴零件曲面.....            | 199 | 6.2.7 2.5 轴-沿封闭轮廓铣平面.....   | 258 |
| 5.2.3 3 轴直纹曲面.....            | 200 | 6.2.8 轮廓铣-3 轴铣曲线.....       | 260 |
| 实训 5-3 卡盘曲面流线铣.....           | 200 | 6.3 顶模数控加工综合实例.....         | 262 |
| 5.3 轮廓铣.....                  | 205 | 6.3.1 准备工作.....             | 263 |
| 实训 5-4 波浪曲面轮廓铣.....           | 205 | 6.3.2 体积铣-粗加工环行铣.....       | 265 |
| 5.4 钻孔.....                   | 207 | 6.3.3 二次开粗.....             | 266 |
| 5.4.1 3 轴钻孔.....              | 207 | 6.3.4 曲面铣-根据角度精铣.....       | 267 |
| 5.4.2 3 轴自动钻孔.....            | 209 | 6.3.5 曲面铣-精铣水平区域.....       | 269 |
| 实训 5-5 接头 3 轴钻孔操作.....        | 211 | 6.3.6 局部精细加工-清根铣.....       | 270 |
| 5.5 典型实例——瓶模局部<br>精细加工.....   | 214 | 6.3.7 局部精细加工-笔式铣.....       | 272 |
| 5.5.1 准备工作.....               | 215 | 6.4 托架数控加工综合实例.....         | 273 |
| 5.5.2 局部精细加工-清根铣.....         | 216 | 6.4.1 准备工作.....             | 274 |
| 5.5.3 局部精细加工-笔式铣.....         | 218 | 6.4.2 体积铣-粗加工环行铣.....       | 276 |
| 5.6 典型实例——端盖 3 轴<br>自动钻孔..... | 219 | 6.4.3 二次开粗.....             | 278 |
| 5.6.1 准备工作.....               | 220 | 6.4.4 曲面铣-根据角度精铣.....       | 279 |
| 5.6.2 自动钻孔加工.....             | 223 | 6.4.5 局部精细加工-清根铣.....       | 281 |
|                               |     | 6.4.6 局部精细加工-笔式铣.....       | 282 |
|                               |     | 6.5 壳体凸模数控加工<br>综合实例.....   | 283 |
|                               |     | 6.5.1 准备工作.....             | 284 |

图

解

系列



|       |                   |     |        |                   |     |
|-------|-------------------|-----|--------|-------------------|-----|
| 6.5.2 | 2.5 轴毛坯环切 .....   | 286 | 6.6.4  | 曲面铣-精铣所有 .....    | 305 |
| 6.5.3 | 体积铣-毛坯环切 3D ..... | 289 | 6.6.5  | 曲面铣-水平区域平行铣 ..... | 306 |
| 6.5.4 | 二次开粗 .....        | 290 | 6.6.6  | 曲面铣-垂直区域 .....    | 308 |
| 6.5.5 | 曲面铣-精铣所有 .....    | 292 | 6.6.7  | 2.5 轴-精修壁面 .....  | 310 |
| 6.5.6 | 曲面铣-3D 步距 .....   | 294 | 6.6.8  | 精修壁面刀具路径的编辑 ..... | 311 |
| 6.5.7 | 曲面铣-根据角度精铣 .....  | 296 | 6.6.9  | 局部精细加工-清根铣 .....  | 312 |
| 6.6   | 卡槽凸模数控加工          |     | 6.6.10 | 局部精细加工-笔式铣 .....  | 314 |
|       | 综合实例 .....        | 297 | 6.6.11 | 2.5 轴-毛坯环切 .....  | 315 |
| 6.6.1 | 准备工作 .....        | 298 | 6.6.12 | 刀具路径的复制 .....     | 319 |
| 6.6.2 | 体积铣-粗加工平行铣 .....  | 301 | 6.6.13 | 钻孔加工 .....        | 320 |
| 6.6.3 | 二次开粗 .....        | 304 | 6.7    | 本章小结 .....        | 323 |

# 第 1 章 Cimatron 数控加工入门

Cimatron E8.5 强大的数控加工功能使用户可以加工出各种类型的零件，同时，其友好的界面和简洁的操作方式使用户能够快速轻松地完成整个学习过程。在掌握数控加工综合知识之前，有必要对其基础知识进行了解。本章介绍了 Cimatron E8.5 的基础知识，并通过两个入门实例介绍数控加工的基本流程和操作方法。



## 本章要点

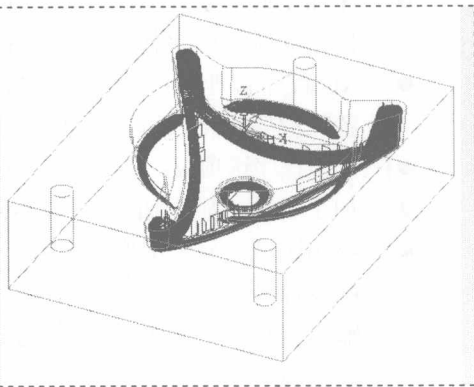
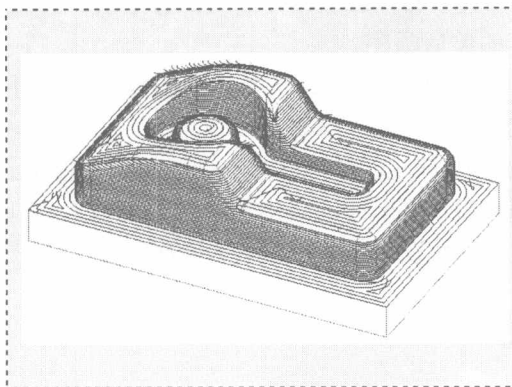
- |            |               |
|------------|---------------|
| 📖 NC 操作界面  | 📖 数控加工菜单      |
| 📖 程序管理器    | 📖 刀具的创建和加载    |
| 📖 刀具库的应用   | 📖 刀路轨迹        |
| 📖 零件的创建    | 📖 毛坯的创建       |
| 📖 程序的创建和删除 | 📖 程序的执行       |
| 📖 导航器的应用   | 📖 数控加工仿真      |
| 📖 后置处理     | 📖 NC 报告的生成与编辑 |



## 本章案例

📖 导件数控加工

📖 旋鈕腔槽数控加工





## 1.1 NC 基本知识

本节主要介绍数控加工模块的界面、菜单、工具按钮及其他基本知识。

### 1.1.1 NC 操作界面

打开 Cimatron E8.5 软件，选择编程模块，进入 NC 操作界面，如图 1-1 所示。NC 操作界面可以分为 8 个部分，如图 1-2 所示。

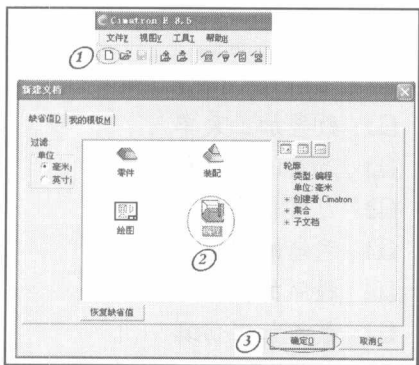


图 1-1 选择编程模块

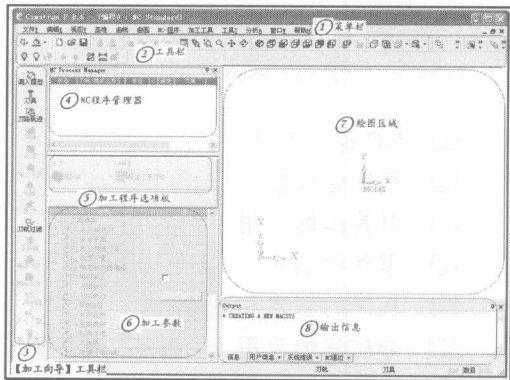


图 1-2 Cimatron E8.5 的 NC 操作界面

各部分功能介绍如下。

- 菜单栏：可在此选择命令与执行各项菜单功能。
- 工具栏：软件的大部分功能都体现在工具栏中，可以根据需要关闭和显示不同的工具栏。
- 【加工向导】工具栏：该工具栏汇集了数控加工设置的大部分工具，工具按钮的排列顺序代表了数控编程的前后顺序。
- NC 程序管理器：其功能类似于实体功能中的特征树，记录了数控加工的各项程序，用户可以随时选择其中的程序进行编辑。
- 加工程序选项板：在加工程序选项板中，可以根据加工的特点选择加工程序。
- 加工参数：显示加工程序的各项参数，在其中可以对参数进行编辑。
- 绘图区域：显示图像的区域，包括零件设计区域、装配体设计区域、工程图设计区域和 NC 加工区域。
- 输出信息：显示警告与错误信息。



在操作过程中，应留意窗口左下部分的提示信息，它提示用户下一步要进行的操作，对初学者非常有用。

NC 操作界面可以分为向导界面和高级界面,分别如图 1-3 和图 1-4 所示。向导界面和高级界面的区别在于:在高级界面中,加工参数和加工程序选项板一直处于显示状态。

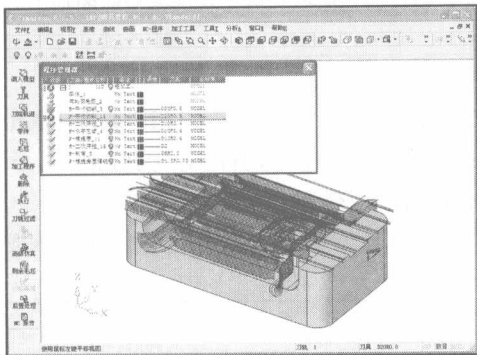


图 1-3 向导界面

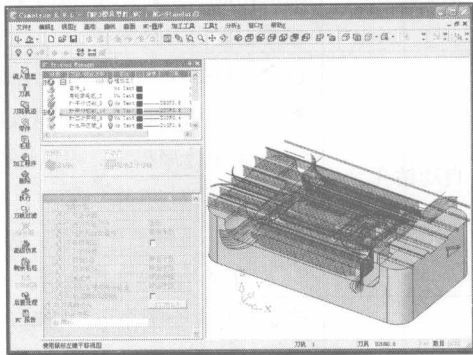


图 1-4 高级界面

### 1.1.2 数控加工菜单

数控加工的相关菜单如图 1-5 所示。

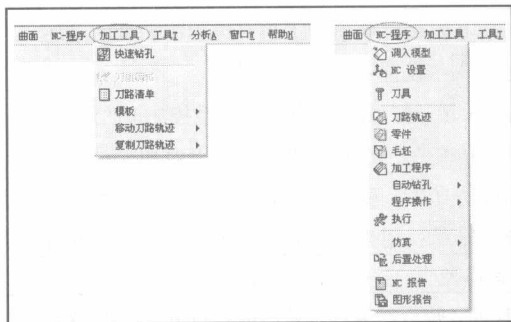


图 1-5 数控加工菜单

“NC-程序”菜单中各命令的含义如表 1-1 所示。

表 1-1 “NC-程序”菜单中各命令的含义

| 命 令   | 含 义                                           |
|-------|-----------------------------------------------|
| 调入模型  | 加载参照模型以用于数控                                   |
| NC 设置 | 根据现有的 UCS 坐标系定义 MACSYS 坐标系                    |
| 刀具    | 为数控加工定义刀具,也可以通过该命令对刀具参数进行修改                   |
| 刀路轨迹  | 刀具轨迹是刀具运动的轨迹,该命令主要用于定义加工的轴数,例如 2.5 轴、3 轴、4 轴等 |
| 零件    | 该功能用于定义零件。零件是加工的最终形状,用于衡量数控加工结果模型的精确度         |
| 毛坯    | 为数控加工定义毛坯工件,主要用于数控加工的模拟和加工操作的验证               |



续表

| 命 令   | 含 义                                                                                                                                                                                                                                                                              |
|-------|----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| 加工程序  | 创建一个加工程序。加工程序主要体现为一系列的刀具运动，通过刀具运动切削出相应的几何形状。加工程序的主要目的是根据几何形状选择相应的加工方式并创建出刀具路径                                                                                                                                                                                                    |
| 自动钻孔  | <p>该命令包括 3 个子命令，分别介绍如下。</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>● 孔组管理器 ：可以使用户选择孔，自动将孔添加到孔组中或将孔从孔组中分离出来；可以选择点（孔的中心点），手动将点添加到孔组中</li> <li>● 自动识别孔序列 ：自动识别一个孔序列并将其添加到孔组中</li> <li>● 定义/修改孔序列 ：选择一个孔组，为这些孔组定义相应的钻孔序列或对现有的钻孔序列进行修改</li> </ul>                                     |
| 程序操作  | <p>该命令有 4 个子命令，分别介绍如下。</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>● 保存并关闭 ：保存并关闭加工程序设置</li> <li>● 保存并计算 ：保存并计算加工程序</li> <li>● 保存原始 ：保存当前加工程序</li> <li>● 取消 ：取消当前加工程序的任何修改</li> </ul>                                                                                             |
| 执行    | 执行当前加工程序，计算刀具运动                                                                                                                                                                                                                                                                  |
| 仿真    | <p>该命令包括 6 个子命令，分别介绍如下。</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>● 剩余毛坯 ：观察加工仿真过程中剩余的毛坯</li> <li>● 材料 ：设置毛坯工件的材料</li> <li>● 校验 ：进行校验操作，验证数控加工的结果与实际零件的吻合程度</li> <li>● 机床仿真 ：在整个机床环境下对加工进行模拟</li> <li>● 高级仿真 ：验证加工刀具路径及加工程序的正确性</li> <li>● 导航器 ：用来控制刀具路径的显示方式并对其进行分析</li> </ul> |
| 后置处理  | 根据刀具路径/加工程序计算出 G 代码                                                                                                                                                                                                                                                              |
| NC 报告 | 生成数控加工报告，报告信息包括刀具路径、加工程序、参数、项目等详细记录                                                                                                                                                                                                                                              |
| 图形报告  | 为 NC 报告捕捉相应的图形照片                                                                                                                                                                                                                                                                 |

### 1.1.3 数控加工工具栏

数控加工工具栏如图 1-6 所示。

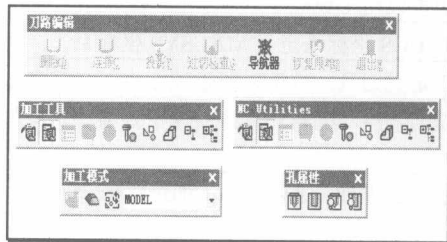


图 1-6 数控加工工具栏

可以再按如图 1-7 所示的步骤调出相关数控加工工具栏。

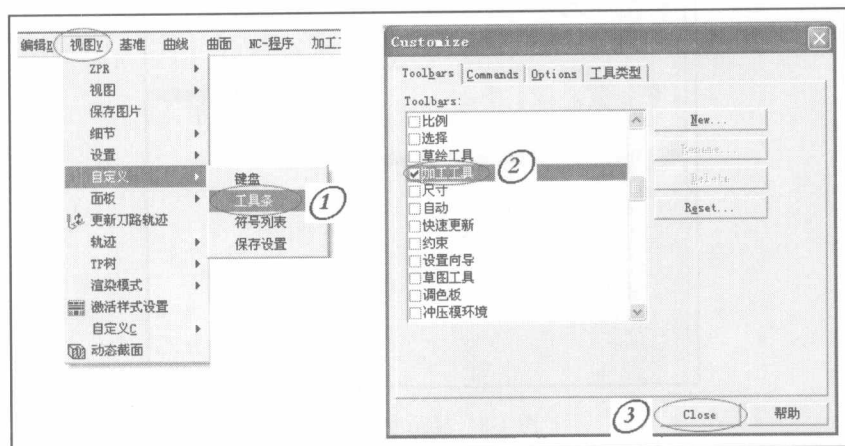
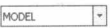


图 1-7 工具栏调出步骤

【加工模式】和【加工工具】工具栏中各按钮的含义如表 1-2 所示。

表 1-2 【加工模式】和【加工工具】工具栏中各按钮的含义

| 按 钮                                                                                                                      | 含 义                                                    |
|--------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|--------------------------------------------------------|
| 切换至 CAM 模式                              | 当从 CAM 模式切换至 CAD 模式完成零件的编辑后,可单击该按钮切换至 CAM 模式           |
| 切换至 CAD 模式                             | 从 CAM 模式切换至 CAD 模式,对加工零件进行编辑                           |
| 更新标准                                  | 更新加工所在的修改                                              |
| 选择或创建一个坐标系  MODEL                     | 在绘图区域内选择或创建一个 UCS 坐标系                                  |
| 切换至向导模式                               | 单击该按钮可切换至向导加工模式                                        |
| 切换至高级模式                               | 单击该按钮可切换至高级模式。与普通模式相比,高级模式包含铣削加工选项板和加工参数选项             |
| 显示或隐藏【NC Process Manager (程序管理器)】对话框  | 单击该按钮可以实现【NC Process Manager (程序管理器)】对话框的显示和隐藏之间的切换    |
| 编程助手                                  | 当进行加工参数设置时,可单击该按钮显示相应的图片,这些图片可以帮助用户了解当前参数的含义,如图 1-8 所示 |
| 信息栏                                   | 显示信息栏                                                  |
| 隐藏/显示刀具                               | 在绘图区域内显示或隐藏刀具                                          |
| 集合                                    | 显示数控加工环境中的集合,集合中包含曲线、曲面、基准、毛坯等特征,可以将这些特征显示或隐藏          |
| 多视窗                                   | 在数控加工环境中显示自定义视图集合                                      |
| 折叠全部                                  | 在【NC Process Manager (程序管理器)】对话框中折叠所有的信息               |
| 展开全部                                  | 在【NC Process Manager (程序管理器)】对话框中展开所有的信息               |

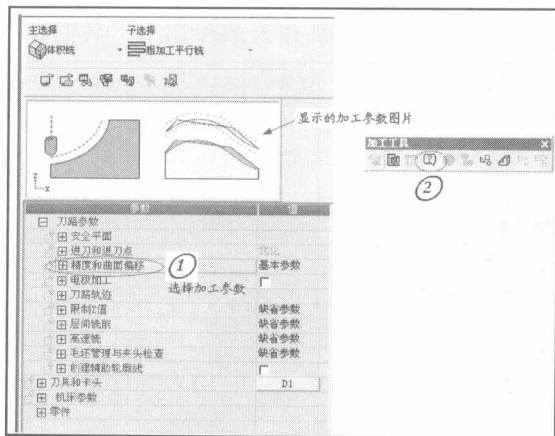


图 1-8 显示参数图片

### 1.1.4 数控加工向导

【加工向导】工具栏位于窗口的左侧，工具栏中按钮的排列顺序代表了进行数控加工设置的操作顺序，如图 1-9 所示。

若不小心关闭了【加工向导】工具栏，可以通过如图 1-10 所示的步骤将其调出。

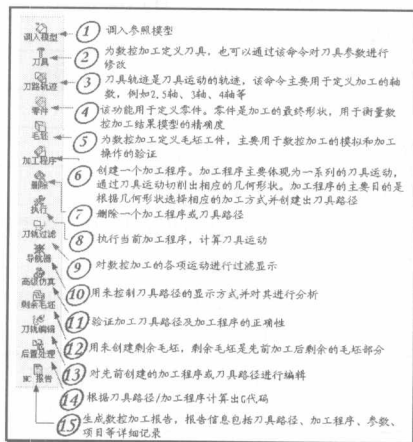


图 1-9 【加工向导】工具栏

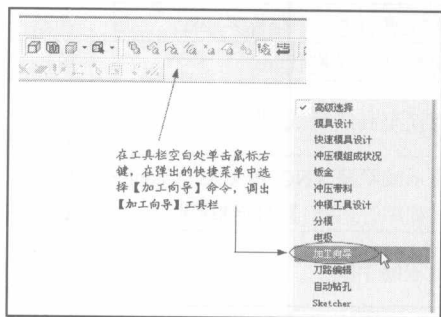


图 1-10 【加工向导】工具栏的调出



可以对【加工向导】工具栏进行自定义，工具栏中的大部分工具命令都可以通过右键快捷菜单实现。

### 1.1.5 程序管理器

程序管理器与零件设计的特征树原理相同，其中包含了零件数控加工的所有刀

具路径及其程序，可以对其中任意一项进行编辑、复制和粘贴。同时，在程序管理器中可以随时改变加工的各项参数，如图 1-11 所示。

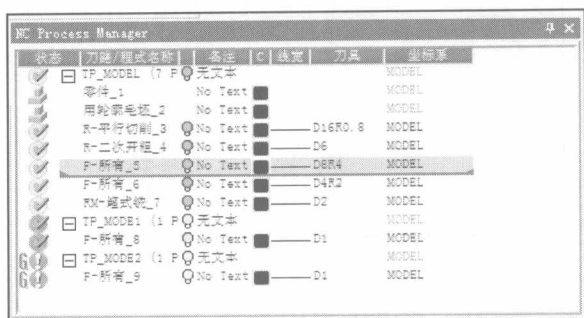


图 1-11 程序管理器

程序管理器中各符号的含义如表 1-3 所示。

表 1-3 程序管理器中各符号的含义

| 符 号 | 含 义                                                                |
|-----|--------------------------------------------------------------------|
|     | 加工程序处于未执行状态。当程序处于编辑状态或相关几何对象被删除时，显示该符号                             |
|     | 已经完成了加工程序的定义但尚未计算加工程序。当刀具被改变时，或程序保存而未执行计算时，显示该符号（浅黄色），可以选择执行命令执行运算 |
|     | 加工程序已经定义并完成计算（深绿色背景）                                               |
|     | 加工程序已经定义并完成计算，但推荐用户复查程序并再次计算。这种情况通常发生在新复制产生的加工程序上                  |
|     | 加工程序处于隐藏状态时显示这些符号（浅绿色背景）                                           |
|     | 当加工程序是零件或毛坯时显示该符号                                                  |
|     | 加工程序进行了优化操作，但尚未进行计算。执行计算操作时，仅计算被优化的程序部分，不重新计算原有程序部分                |
|     | 与符号  相比，增加了优化条件，其他功能相同                                             |
|     | 与符号  相比，增加了优化条件，其他功能相同                                             |
|     | 加入了优化条件的程序成功运行                                                     |
|     | 该程序与其他程序发生了干涉                                                      |
|     | 当通过标准（Criteria）工具选择加工对象时，显示该符号                                     |
|     | 当加工对象做了修改时，显示该符号                                                   |
|     | 当加工程序有相关联的几何对象（例如加载的参照模型被编辑）时，显示该符号                                |
|     | 当通过刀轨编辑（Motions Editor）编辑刀具路径后，显示该符号                               |
|     | 当前程序运行失败或不能运行                                                      |
|     | 当 5 轴斜加工程序成功运行时，显示该符号                                              |
|     | 当 5 轴斜加工程序成功运行但尚未投入应用时，显示该符号                                       |

用户可以根据需要定义程序管理器中要显示的参数选项，操作步骤如图 1-12 所示。