

■ CAD/CAM/CAE工程应用丛书 ■



# Pro/ENGINEER Wildfire 3.0 数控加工实例教程

■ 零点工作室 温建民 石玉祥 于广滨 齐志滨 编著



电子工业出版社  
PUBLISHING HOUSE OF ELECTRONICS INDUSTRY

TG659

164D

2007

CAD/CAM/CAE 工程应用丛书

Pro/ENGINEER Wildfire 3.0

数控加工实例教程

零点工作室 温建民 石玉祥 于广滨 齐志滨 编著

電子工業出版社

Publishing House of Electronics Industry

北京 • BEIJING /

## 内 容 简 介

本书是一本实用性很强的 Pro/ENGINEER CAM 数控加工教程, 全书共分 15 章, 全面介绍了 Pro/ENGINEER 软件的最新版本——Pro/ENGINEER Wildfire 3.0 中文版数控加工的特点和基本功能, 并给出了典型操作的实例。本书在章节内容的安排上注意循序渐进, 可以有效地帮助读者在最短时间内熟练掌握 Pro/ENGINEER 数控加工的方法, 并从中体会其强大的数控加工功能。

本书面向利用 Pro/ENGINEER 进行计算机辅助制造的初、中级用户, 特别适合用做培训教材, 既可以作为高等学校机械类及相关专业师生的参考书, 也可以作为企事业单位相关专业技术人员的 CAD/CAM/CAE 参考资料。

未经许可, 不得以任何方式复制或抄袭本书之部分或全部内容。  
版权所有, 侵权必究。

## 图书在版编目(CIP)数据

Pro/ENGINEER Wildfire 3.0 数控加工实例教程/零点工作室编著. —北京: 电子工业出版社, 2007.1

(CAD/CAM/CAE 工程应用丛书)

ISBN 978-7-121-03625-5

I. P… II. 零… III. 数控机床-加工-计算机辅助设计-应用软件, Pro/NC Wildfire 3.0-教材 IV. TG659-39

中国版本图书馆 CIP 数据核字 (2006) 第 149312 号

责任编辑: 田领红

印 刷: 北京市李史山胶印厂

装 订:

出版发行: 电子工业出版社

北京市海淀区万寿路 173 信箱 邮编 100036

开 本: 787×1 092 1/16 印张: 20.5 字数: 520 千字

印 次: 2007 年 1 月第 1 次印刷

印 数: 5 000 册 定价: 34.00 元 (含光盘 1 张)

凡所购买电子工业出版社图书有缺损问题, 请向购买书店调换。若书店售缺, 请与本社发行部联系, 联系电话: (010) 68279077; 邮购电话: (010) 88254888。

质量投诉请发邮件至 [zltz@phei.com.cn](mailto:zltz@phei.com.cn), 盗版侵权举报请发邮件至 [dbqq@phei.com.cn](mailto:dbqq@phei.com.cn)。

服务热线: (010) 88258888。

# 前 言

Pro/ENGINEER (以下简称 Pro/E) 是目前最先进的计算机辅助设计 (CAD)、制造 (CAM) 和分析 (CAE) 软件, 广泛应用于机械、电子、建筑、航空等工业领域, 利用 Pro/ENGINEER 的强大功能可以很轻松地完成绝大多数机械类设计、制造和分析任务。

本书是一本实用性很强的 Pro/E 计算机辅助制造 (CAM) 教程, 全书共分 15 章, 全面介绍了 Pro/E Wildfire 3.0 中文版的数控加工功能, 并给出了典型操作的实例。本书在章节内容的安排上注意循序渐进, 可以有效地帮助读者在最短时间内熟练掌握 Pro/E 数控加工的基本步骤, 并从中体会其强大的数控加工功能和极其人性化的操作便利性。

为了方便读者学习, 本书采用实例驱动的写作风格, 书中的全部命令和操作步骤均结合实例介绍, 避免罗列介绍过多的菜单命令, 同时所有用到的菜单命令均在实例中体现, 每一个实例都从最基本的操作讲解, 使读者可以轻松跟随操作。即使以前从未接触过 Pro/E 数控加工的新手, 只要按照书上介绍的操作步骤学习, 就可以很轻松地利用 Pro/E 完成产品的数控加工。本书每一章配有一个综合实例。在详细讲解操作实例的基础上, 书后还配有一定数量与实例相关的练习, 并给出练习中需要注意的关键步骤。通过这种讲解和练习, 不仅介绍了 Pro/E 数控加工的使用技巧, 而且分析了利用 Pro/E 实现产品加工制造的基本思路, 并通过循序渐进的练习使读者真正掌握利用 Pro/E 进行计算机辅助制造的高级应用技巧。随书光盘配有所有的操作实例素材及源文件。

本书最大的特点就是实例丰富, 内容翔实, 基本上覆盖了 Pro/E 数控加工的核心模块。对于初级学者来说, 只要认真学完本书中所有的实例, 就完全可以在最短的时间内成为一个合格的 Pro/E 用户。对于中级用户, 学完本书, 会进一步提高利用 Pro/E 进行产品数控加工制造的各种操作技巧。对于高级用户, 本书也完全可以成为其参考用书, 在任何高级操作中都可以在本书快速地查找到相关内容命令。

本书以最新的 Pro/E Wildfire 3.0 中文版为介绍对象, 但是本书对与此之前的其他版本如 Pro/E Wildfire 2.0、Pro/E Wildfire 1.0 等也完全适用。

本书主要面向利用 Pro/E 进行计算机辅助制造的初、中级用户, 特别适合用做培训教材。本书既可以作为高等学校机械类及相关专业师生的参考用书, 也可以作为企事业单位相关专业工程技术人员的 CAD/CAM/CAE 参考资料。

本书主要由同济大学的温建民、石玉祥、于广滨、齐志滨编著, 参加编写的还有曹政才、刘玉梅、宋慧群、刘玉新、付本国、宋一兵、王丽凤、张春丽、孟绍良、齐志刚、宿晓宁、徐祯祥、王克圣、李志刚、崔晓红、王嘉欣等。

由于时间仓促, 编者水平有限, 不妥之处在所难免, 恳请读者批评指正。

编 者

2006 年 8 月

# 目 录

|                                        |    |
|----------------------------------------|----|
| 第 1 章 Pro/E 与数控加工基础 .....              | 1  |
| 1.1 Pro/E Wildfire 3.0 简介 .....        | 1  |
| 1.1.1 Pro/E Wildfire 3.0 的主要功能模块 ..... | 1  |
| 1.1.2 数控编程技术发展概述 .....                 | 2  |
| 1.1.3 Pro/E 与 CAM 的联系 .....            | 3  |
| 1.2 Pro/E 的主窗口介绍 .....                 | 4  |
| 1.2.1 Pro/E Wildfire 3.0 的操作窗口 .....   | 4  |
| 1.2.2 进入加工制造模块 .....                   | 8  |
| 1.3 Pro/E 数控加工基础 .....                 | 9  |
| 1.3.1 Pro/E 数控加工的基本步骤 .....            | 9  |
| 1.3.2 Pro/E 数控加工基本概念 .....             | 10 |
| 1.3.3 【制造】菜单 .....                     | 11 |
| 1.4 综合实例——创建参照模型 .....                 | 12 |
| 1.5 本章小结 .....                         | 16 |
| 1.6 思考与练习 .....                        | 17 |
| 第 2 章 制造模型与机床设置 .....                  | 18 |
| 2.1 【制造模型】菜单 .....                     | 18 |
| 2.2 参照模型 .....                         | 19 |
| 2.2.1 从文件中打开参照模型 .....                 | 19 |
| 2.2.2 在制造模块中创建参照模型 .....               | 22 |
| 2.3 工件 .....                           | 22 |
| 2.3.1 从文件中打开工件 .....                   | 22 |
| 2.3.2 在制造模块中创建工件 .....                 | 24 |
| 2.4 制造设置 .....                         | 24 |
| 2.4.1 【操作设置】对话框 .....                  | 24 |
| 2.4.2 机床设置 .....                       | 25 |
| 2.4.3 刀具设置 .....                       | 29 |
| 2.4.4 夹具设置 .....                       | 30 |
| 2.4.5 工件坐标系设置 .....                    | 30 |
| 2.4.6 退刀曲面设置 .....                     | 31 |
| 2.5 综合实例——制造设置 .....                   | 32 |
| 2.6 本章小结 .....                         | 41 |
| 2.7 思考与练习 .....                        | 42 |
| 第 3 章 体积块铣削加工 .....                    | 44 |
| 3.1 NC 加工方法设置 .....                    | 44 |
| 3.1.1 NC 序列设置 .....                    | 44 |

|                         |            |
|-------------------------|------------|
| 3.1.2 加工仿真演示 .....      | 46         |
| 3.1.3 材料切减材料 .....      | 47         |
| 3.2 加工参数 .....          | 48         |
| 3.3 综合实例——体积块铣削加工 ..... | 50         |
| 3.4 本章小结 .....          | 69         |
| 3.5 思考与练习 .....         | 70         |
| <b>第4章 局部铣削加工 .....</b> | <b>71</b>  |
| 4.1 局部铣削类型 .....        | 71         |
| 4.1.1 【局部选项】菜单 .....    | 71         |
| 4.1.2 常用加工参数 .....      | 72         |
| 4.2 综合实例——局部铣削加工 .....  | 72         |
| 4.3 本章小结 .....          | 91         |
| 4.4 思考与练习 .....         | 91         |
| <b>第5章 曲面铣削加工 .....</b> | <b>93</b>  |
| 5.1 曲面铣削类型 .....        | 93         |
| 5.2 综合实例——曲面铣削加工 .....  | 94         |
| 5.3 本章小结 .....          | 104        |
| 5.4 思考与练习 .....         | 105        |
| <b>第6章 平面铣削加工 .....</b> | <b>107</b> |
| 6.1 平面铣削的特点 .....       | 107        |
| 6.2 综合实例——平面铣削加工 .....  | 107        |
| 6.3 本章小结 .....          | 118        |
| 6.4 思考与练习 .....         | 118        |
| <b>第7章 轮廓铣削加工 .....</b> | <b>121</b> |
| 7.1 轮廓铣削特点 .....        | 121        |
| 7.2 综合实例——轮廓铣削加工 .....  | 121        |
| 7.3 本章小结 .....          | 137        |
| 7.4 思考与练习 .....         | 137        |
| <b>第8章 腔槽铣削加工 .....</b> | <b>139</b> |
| 8.1 腔槽铣削加工的特点 .....     | 139        |
| 8.2 综合实例——腔槽铣削加工 .....  | 139        |
| 8.3 本章小结 .....          | 155        |
| 8.4 思考与练习 .....         | 155        |
| <b>第9章 轨迹铣削加工 .....</b> | <b>157</b> |
| 9.1 轨迹铣削加工的特点 .....     | 157        |
| 9.2 综合实例——轨迹铣削加工 .....  | 158        |
| 9.3 本章小结 .....          | 174        |
| 9.4 思考与练习 .....         | 174        |
| <b>第10章 孔加工 .....</b>   | <b>175</b> |
| 10.1 孔加工的特点 .....       | 175        |

|                          |            |
|--------------------------|------------|
| 10.1.1 孔加工的走刀路线 .....    | 175        |
| 10.1.2 【孔加工】菜单 .....     | 176        |
| 10.2 综合实例——孔加工 .....     | 177        |
| 10.3 本章小结 .....          | 194        |
| 10.4 思考与练习 .....         | 194        |
| <b>第 11 章 螺纹加工 .....</b> | <b>195</b> |
| 11.1 螺纹加工的特点 .....       | 195        |
| 11.1.1 螺纹加工的走刀路线 .....   | 195        |
| 11.1.2 【螺纹铣削】对话框 .....   | 195        |
| 11.2 综合实例——螺纹加工 .....    | 199        |
| 11.3 本章小结 .....          | 213        |
| 11.4 思考与练习 .....         | 213        |
| <b>第 12 章 雕刻加工 .....</b> | <b>215</b> |
| 12.1 雕刻加工的特点 .....       | 215        |
| 12.2 综合实例——雕刻加工 .....    | 216        |
| 12.3 本章小结 .....          | 229        |
| 12.4 思考与练习 .....         | 229        |
| <b>第 13 章 陷入加工 .....</b> | <b>231</b> |
| 13.1 陷入加工的特点 .....       | 231        |
| 13.2 综合实例——陷入加工 .....    | 231        |
| 13.3 本章小结 .....          | 244        |
| 13.4 思考与练习 .....         | 244        |
| <b>第 14 章 车削加工 .....</b> | <b>247</b> |
| 14.1 车削加工的基本知识 .....     | 247        |
| 14.1.1 车削加工工艺的制定原则 ..... | 247        |
| 14.1.2 数控车床的坐标系统 .....   | 248        |
| 14.1.3 数控车床的编程特点 .....   | 249        |
| 14.2 数控车削加工方法的设置 .....   | 249        |
| 14.2.1 加工方式设置 .....      | 249        |
| 14.2.2 加工参数设置 .....      | 251        |
| 14.2.3 定制刀具路径 .....      | 252        |
| 14.3 综合实例——区域车削加工 .....  | 254        |
| 14.4 本章小结 .....          | 272        |
| 14.5 思考与练习 .....         | 272        |
| <b>第 15 章 后置处理 .....</b> | <b>274</b> |
| 15.1 后置处理的基本知识 .....     | 274        |
| 15.2 后置处理器 .....         | 275        |
| 15.2.1 后置处理器模式 .....     | 275        |
| 15.2.2 新建后置处理器 .....     | 280        |
| 15.2.3 打开后置处理器 .....     | 286        |

|                                  |     |
|----------------------------------|-----|
| 15.3 后置处理方法 .....                | 292 |
| 15.4 综合实例——Pro/NC 制造的全过程演练 ..... | 298 |
| 15.5 本章小结 .....                  | 315 |
| 15.6 思考与练习 .....                 | 315 |
| 参考文献 .....                       | 317 |

# 第 1 章 Pro/E 与数控加工基础



Pro/ENGINEER Wildfire 3.0 (以下简称 Pro/E Wildfire 3.0) 系统是目前最常用的计算机辅助设计 (CAD)、制造 (CAM) 和分析 (CAE) 软件, 广泛应用于机械、电子、建筑、航空、化工、纺织等工业领域, 利用 Pro/E 的强大功能可以很轻松地完成绝大多数机械类零部件的设计、制造和分析任务。



## 重点知识

- Pro/E Wildfire 3.0 的主要功能模块
- 进入 Pro/E Wildfire 3.0 的制造模块
- Pro/E 的用户界面
- Pro/E 与 CAM 的关系



## 练习案例

- 进入 NC 模块
- 熟悉 NC 模块的窗口及菜单

### 1.1 Pro/E Wildfire 3.0 简介

Pro/E 系统是美国 PTC 公司推出的新一代 CAD/CAM/CAE 集成软件, 功能十分强大。基于特征、单一数据库、全尺寸相关、参数化造型原理是 Pro/E 系统的核心设计思想。利用 Pro/E 可以进行零件设计、产品装配、数控加工、钣金件设计、模具设计、铸造件设计、机构分析、有限元分析和产品数据管理等。Pro/E Wildfire 3.0 中文版是 PTC 公司于 2006 年 4 月在我国北京推出的 Pro/E 最新版本, 本书将以该版本为对象全面介绍利用 Pro/E 实现产品数控加工的方法与技巧。

#### 1.1.1 Pro/E Wildfire 3.0 的主要功能模块

Pro/E 是一个大型软件包, 由多个功能模块组成, 每一个模块都有自己独立的功能。设计人员可以根据需要来调用其中的某一个模块进行设计, 不同的功能模块创建的文件具有不同的文件扩展名。另外, 对于有更高要求的用户, 还可以调用系统的附加模块或者使用软件进行二次开发工作。下面重点介绍与数控加工制造相关的、也是最常见的几个功能模块。

##### 1. 草绘模块

草绘模块用于绘制和编辑二维平面草图。绝大部分的三维模型都是通过对二维草绘截面

的一系列操控而得到的。所以二维草图绘制在整个三维实体建模的过程中具有非常重要的作用，是使用零件模块进行三维建模的重要步骤。在使用零件模块创建三维实体模型过程中，当需要进行二维草图绘制时，系统会自动切换到草绘模块。另外，在零件模块中绘制二维平面草图时，也可以直接读取在草绘模块下绘制并存储的文件。

## 2. 零件模块

零件模块是用于创建和编辑三维实体模型的。在大多数情况下，创建三维实体模型是使用 Pro/E 软件进行产品设计和开发的主要目的，因此零件模块也是参数化实体造型最基本和最核心的模块。利用 Pro/E 软件进行三维实体造型的过程，实际上就是使用零件模块依次进行创建各种类型特征的过程。

## 3. 装配模块

装配就是将多个零件按照实际的生产流程组装成一个部件或完整的产品过程。零件装配模块是一个参数化组装管理系统，能提供用户自定义手段去生成一组组装系列及可自动地更换零件。当然用户也可以根据需要提供新零件或对已有零件进行编辑和修改。

使用 Pro/E 软件的零件装配模块进行产品的组装将是一项轻松的工作。在装配过程中，按照装配要求，用户不但可以临时修改零件的尺寸参数，并且可以使用爆炸图的方式来直观地显示所有已组装零件相互之间的位置关系。

## 4. 工程图模块

Pro/E 软件可以通过工程图模块直接由三维实体模型生成二维工程图。系统提供的二维工程图包括一般视图（通常所说的三视图）、局部视图、剖视图、正投影视图等。用户可以根据零件的表达需要灵活选取需要的视图类型。

使用 Pro/E 软件由三维模型生成工程图非常简单方便，设计人员只需对系统自动生成的视图进行简单的修改或标注就可以完成工程图的绘制。由于 Pro/E 是尺寸驱动的 CAD 系统，在整个设计过程的任何一处发生改动，亦可以前后反应在整个设计过程的相关环节上。例如，一旦实体模型或者工程图二者之中有任何改变，改变的结果也完全同样反应在另一个中。这为实现产品设计的自动化创造了有利条件。

## 5. Pro/NC 模块

Pro/NC 模块用于生成数控加工的相关文件。Pro/E 系统的相关性可以将设计模型变化体现到加工信息中。Pro/NC 生成的文件包括刀位数据文件、刀具清单、操作报告、中间模型和机床控制文件。用户可以对生成的刀具轨迹进行检查，如果不符合要求，则可以对 NC（数控）工序进行修改。如果刀具轨迹符合要求，则可以调用后置处理程序以生成数控加工代码，为数控机床提供加工数据。

Pro/NC 模块也是本书将要介绍的核心内容。

### 1.1.2 数控编程技术发展概述

自 1956 年美国麻省理工学院（MIT）研究 NC 程序系统以来，已经开发了 100 多种 NC 程序语言。这些 NC 设计语言大部分只适用于特定机床的特定需要，不具有通用性。然而，现今仍有一部分语言继续使用。下面简单介绍编程技术的发展。



## 1. 手工编程

手工编程是指由人工编制零件数控加工程序的各个步骤,即零件图纸分析、工艺分析、确定工艺路线和工艺参数、计算机数控机床所需输入的数据、编写零件的数控加工程序单至程序的检验等均由人工完成。

手工编程只适用于加工形状不太复杂的零件。而对于形状复杂的零件,则手工编程非常麻烦,工作量大,容易出错,而且很难校对。因此,为了缩短生产周期,提高生产效率,有效解决复杂零件的加工问题,可以采用自动编程技术。

## 2. 自动编程

自动编程是指利用计算机来帮助设计人员解决复杂零件的数控加工编程问题,将大部分枯燥的编程工作交由计算机来完成。自动编程不但可以提高生产效率,还可以解决手工编程所无法解决的许多复杂形状零件的加工问题。

### 1.1.3 Pro/E 与 CAM 的联系

CAD/CAM 是计算机辅助设计(Computer Aided Design)和计算机辅助制造(Computer Aided Manufacturing)的简称。CAD/CAM 软件经历了从二维绘图到三维数字建模,从零部件设计到产品设计,从物理样机到虚拟样机,从工程分析到产品优化的发展过程,技术日益成熟,在工业领域中得到了广泛的应用。目前世界上应用比较广泛的 CAD/CAM 软件有 Pro/E、UG、CATIA 等。这些软件的 NC 编程能力都很强,且各有特色,在机械、汽车、交通、电子、航空、航天等领域中逐步实现了真正意义上的虚拟产品开发,彻底改变了传统的机械设计方式。

在产品开发前,首先要进行满足技术指标要求的功能设计,接着在确定方案后进行三维模型的技术设计和分析,包括二维零件图、虚拟样机的机构干涉分析、机构动态特性分析等,然后进行模拟加工、数控机床加工,最后进行产品装配。

NC 加工技术在生产制造方面具有下列优点。

- 减少加工前的准备工作:利用数控加工机床进行 NC 加工制造,可以充分利用计算机工具减少夹具的设计与制造、工件的定位与装夹时间。
- 减小加工误差:利用 CAM 技术可以在制造加工前进行加工路径模拟仿真,可以减小加工过程中的误差,从而节约制造成本。
- 提高加工灵活性:配合各种多轴加工机床,可以在同一机床上对复杂零件按照各种不同的程序进行加工。
- 生产时间易于控制:数控加工机床按照所设计的程序进行加工,可以准确预估加工时间,以控制零件的制造加工时间。
- 加工重复性好:NC 程序数据可以重复使用。

Pro/E 具有制造业所需的各方面功能设计,包括全过程制造数据的管理、数控分析与编程、制造计划、加工仿真、质量检验、CAM 后置处理、NC 文件及所需刀具、夹具、机床等的设置。Pro/E 具有铣削、钻孔、车削、多轴加工、电火花线切割等加工编程能力。

本书将以 Pro/E Wildfire 3.0 中文版为对象,详细介绍利用 Pro/E 进行计算机辅助制造的功能和方法。

## 1.2 Pro/E 的主窗口介绍

在 Pro/E 的各个功能模块中，其操作界面基本相同。在启动 Pro/E 后，随着用户打开文件或进行相关操作，系统会显示相对应的菜单和对话框等内容。

### 1.2.1 Pro/E Wildfire 3.0 的操作窗口

Pro/E 系统的用户界面是设计者和计算机信息交互的窗口，全面掌握用户界面的基本操作技巧将会极大地提高设计效率。Pro/E Wildfire 3.0 启动成功后的用户界面非常友好，更加接近于 Windows 的风格，用户首先会看到的就是亲切友好的视窗图形操作界面。

启动后的典型初始用户操作界面如图 1-1 所示。在这种交互式图形操作界面中，大部分操作都可以通过菜单、工具按钮，以及对话框的形式来实现。这对初学者来说是非常容易入手的，而且在很大程度上提高了设计效率。



图 1-1 Pro/E 启动后的图形用户界面

下面对用户界面的基本组成部分做简要介绍。



## 1. 视窗标题栏

当创建一个新文件或打开既有文件时, 视窗标题栏会显示出系统当前打开文件的名称, 如图 1-2 所示。此外, 系统还会在当前工作文件名称后面显示“活动的”字样, 这是针对绘图区而言, 当前窗口为激活窗口。

当打开多个绘图窗口时, 当前窗口只能有一个是活动窗口。



图 1-2 视窗标题栏

## 2. 下拉主菜单

下拉主菜单位于视窗标题栏的下方, 按功能不同进行分类, 内容包括【文件】、【编辑】、【视图】、【插入】、【分析】、【信息】、【应用程序】、【工具】、【窗口】和【帮助】等几个部分。在用户实际操作过程中, 主菜单的内容会随着系统调用不同的功能模块而相应变化。

## 3. 图形按钮工具条

系统为了提高设计效率, 将用户可能使用频率最高的下拉菜单命令选项设置成图形按钮工具条的形式, 从而可以实现相应命令的快捷操作。

当然, 用户也可自行设计工具条的内容, 自行增减工具按钮的数量。在设计过程中, 用户还可以按照自己喜欢的个人意愿, 随心所欲地调整工具条的摆放位置。

## 4. 导航栏

新版本的导航栏不仅包括了以往的模型树, 还包括了文件夹浏览器、收藏夹和相关的网络技术资源, 它们之间的相互切换可以通过单击导航栏上方相应的选项卡即可, 如图 1-3~图 1-5 所示。此外, 用鼠标单击导航栏右侧向左的箭头还可以隐藏导航栏。

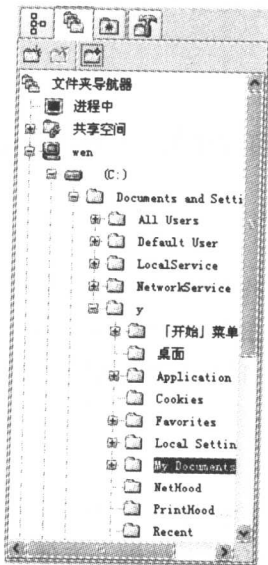


图 1-3 资源管理器

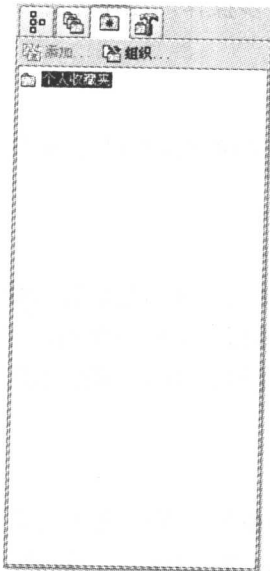


图 1-4 收藏夹

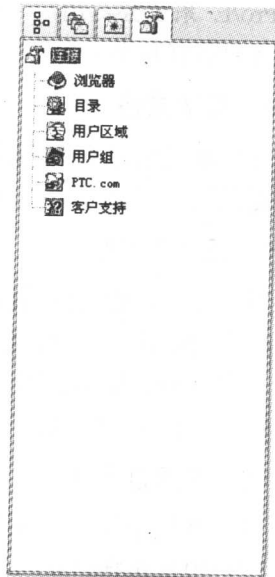


图 1-5 相关网络技术资源

## 5. 特征控制区

在用户新建一个文件或打开一个既有文件时，设计过程中，用户的每一步操作，特征控制区都将会显示出相应特征的操控板，操控板中集成了各种特征操作按钮，以及当前特征操作的相关尺寸数值等信息。

操控板位于 Pro/E 窗口底部与环境相关的区域，可以指导用户的整个建模过程。在图形窗口中选取几何并设置优先选项时，操控板会缩小可用选项的范围，使用户仅锁定在建模的范围。

操控板一般由菜单栏、上滑面板、消息区（即信息提示区）和控制区组成。用户也可直接在特征提示区输入相应的各种尺寸，这极大提高了用户的设计效率。

## 6. 信息提示区

信息提示区是用户和计算机信息交互的主要手段之一，很多系统信息和各种操作命令，以及相应下一步操作的提示都会在这里显示。

信息提示区的具体内容随着用户在设计工作区中鼠标的移动位置变化，会有针对不同特征操作的相应提示。

一般情况下每个提示信息前面都有一个图标，用于指示信息的类别。

-  图标：显示当前特征操作的提示性信息。
-  图标：显示关于特征操作结果的解释性信息。
-  图标：显示当前特征操作的警告性信息。
-  图标：显示当前特征操作的出错信息。
-  图标：显示当前操作的危险性信息。

注意：当用户针对当前的某一特征操作完成后，信息提示区会占据特征控制区的一部分位置，即特征控制区相应部分将不再显示。

## 7. 命令解释区

Pro/E 系统会对用户当前的每一步操作，在命令解释区内用简单扼要的文字加以说明，这一点非常有利于初学者。

## 8. IE 浏览器

新版本集成了 IE 浏览器，充分考虑了用户的上网需求，不仅可以用户使用户方便地浏览网页，而且还可以显示特征信息。

## 9. 设计工作区

设计工作区也叫绘图区或者模型主视区，是设计者最主要的创作场所。单击设计工作区左侧向左的箭头，可以使绘图区的窗口扩大至整个用户界面的绝大部分，如图 1-6 所示。

当用鼠标继续单击图 1-6 中导航栏右侧向左的箭头时，设计工作区将会充满整个图形用户界面，如图 1-7 所示。

## 10. 选择过滤器

过滤器位于操作界面的右下方位置，通常在不同的操作模块下会对应不同的过滤器选项。用户根据选择对象的不同，通过选择不同的过滤器，可以更加有针对性、方便快捷地选取所需要的对象。Pro/E 提供各种过滤器来辅助选取项目。每个过滤器均会缩小可选项目



类型的范围,利用这一点可轻松地定位项目。所有的过滤器都是与环境相关的,因此只有那些符合几何环境或满足特征工具需求的过滤器才可用。

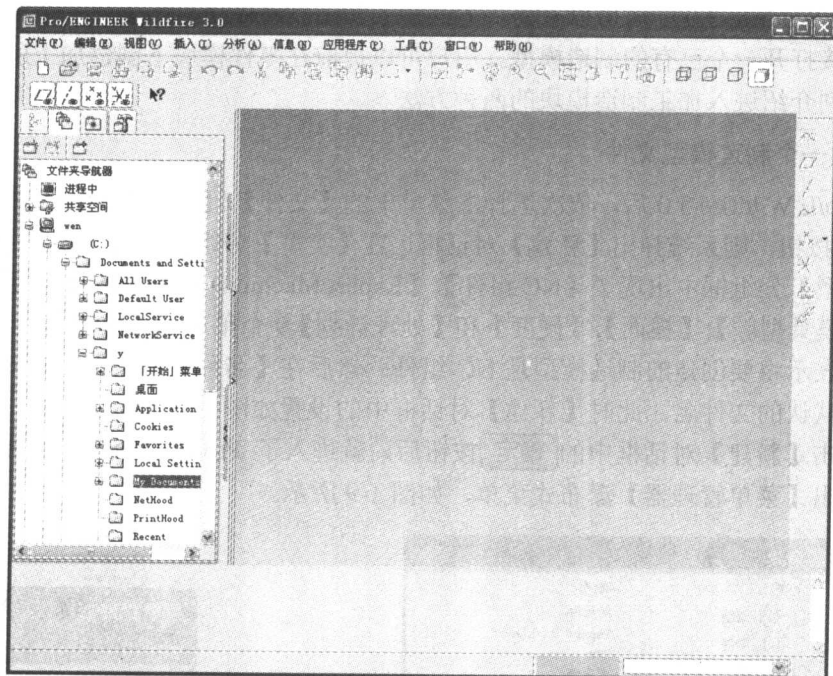


图 1-6 隐藏 IE 浏览器后的设计工作区

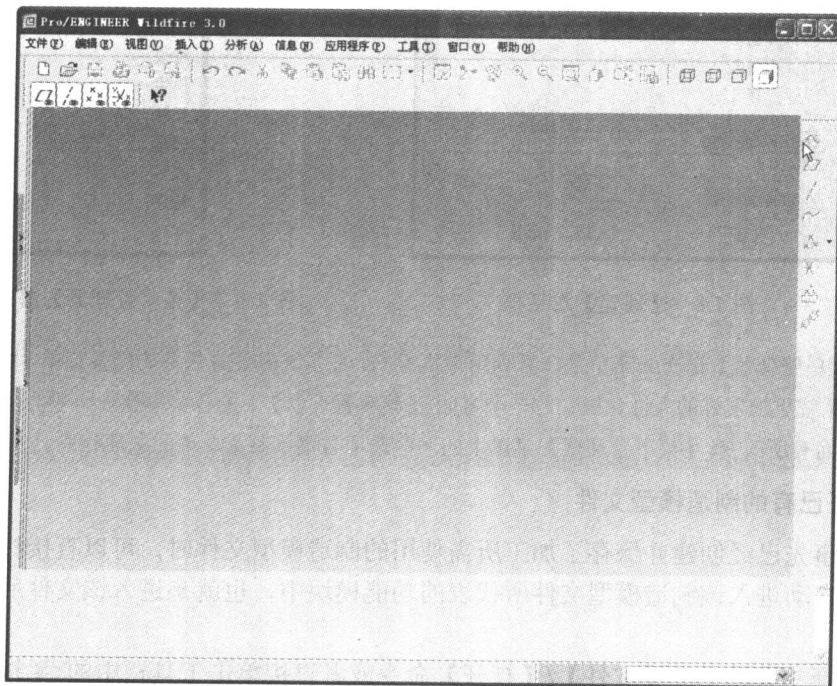


图 1-7 隐藏导航栏后的设计工作区

## 1.2.2 进入加工制造模块

在 Pro/E Wildfire 3.0 中，可以有两种方法进入加工制造模块，即创建一个新的加工制造文件或者直接打开一个已有的制造模型。用户可以提前在零件模块下创建加工所需的制造模型。下面分别介绍进入加工制造模块的两种方法。

### 1. 新建一个制造模型文件

启动 Pro/E Wildfire 3.0 后，依次选择主菜单中的【文件】/【新建】命令或者直接单击工具栏中的  按钮，则系统弹出【新建】对话框，在【类型】分组框中选取【制造】选项，此时在【子类型】分组框中出现了【NC 组件】、【Expert Machinist】、【CMM】、【钣金件】、【铸造型腔】、【模具型腔】、【模面】、【硬度】和【处理计划】9 个单选项，系统默认选取【NC 组件】选项，表示将要创建的制造模型是 NC 组件。然后在【名称】编辑框中输入文件名，或者采用系统默认的文件名。此时【新建】对话框中的设置如图 1-8 所示。

最后单击【新建】对话框中的 **确定** 按钮后，就进入了 Pro/E 系统的加工制造模块，系统此时会弹出【菜单管理器】瀑布式菜单，如图 1-9 所示。

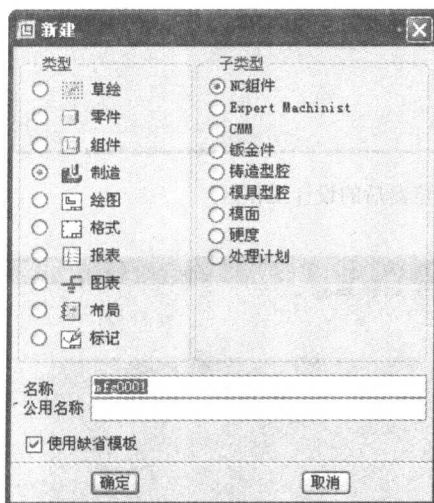


图 1-8 【新建】对话框

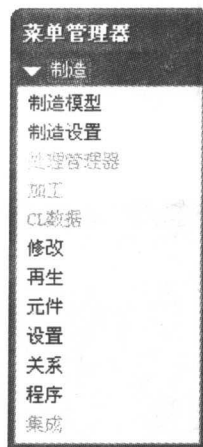


图 1-9 【菜单管理器】瀑布式菜单

提示：【菜单管理器】瀑布式菜单是一系列用来执行 Pro/E 系统内某些任务的层叠菜单。【菜单管理器】体现了 Pro/E 系统更加友好的人性化操作的一个方面。【菜单管理器】下的各菜单选项一般会随 Pro/E 系统不同的功能模块而有所改变。【菜单管理器】菜单上的一些选项与菜单条菜单中的选项相同。

### 2. 打开已有的制造模型文件

当用户事先已经创建并保存了加工所需使用的制造模型文件时，可以直接打开此文件。此时系统会自动进入该制造模型文件所代表的功能模块中，也就是进入该文件所处的工作环境中。

依次选择主菜单中的【文件】/【打开】命令或者直接单击工具栏中的  按钮，则系统弹出【文件打开】对话框，选择已有的制造模型文件“slide.mfg”后，单击 **打开(O)** 按



钮,如图 1-10 所示。则系统立即进入加工制造模块,同时弹出【菜单管理器】瀑布式菜单,并显示【制造】菜单。

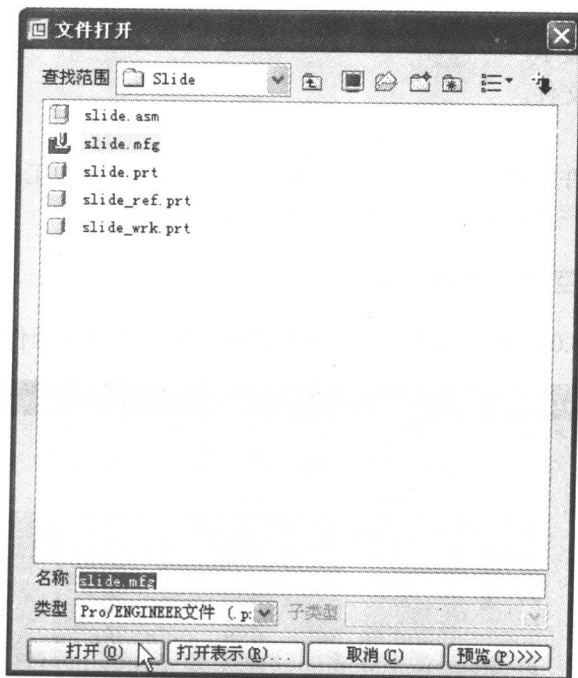


图 1-10 【文件打开】对话框

提示: Pro/E 系统会根据用户所需打开文件类型的不同而自动调用所需的功能模块。例如在图 1-10 中,如果用户选择 “slide.prt” 时,系统会进入零件模块,而不是制造模块。请读者注意这一点。

### 1.3 Pro/E 数控加工基础

由于以 Pro/E 为代表的 CAD/CAM 软件的飞速发展,大幅度降低了数控加工的复杂程度,简化了数控程序的编写过程,使设计人员通过计算机就可以很好地实现自动编程。在进行自动编程时,设计人员根据零件图和工艺要求,使用 Pro/E 的 CAD 模块将零件图形输入到计算机中,然后利用 CAM 模块产生刀具路径,通过后置处理产生 NC 代码,即可通过计算机与数控系统的串行通信接口把 NC 代码输入到数控机床,对零件进行数控加工。

#### 1.3.1 Pro/E 数控加工的基本步骤

利用 Pro/E 实现产品数控加工的基本过程与实际加工的过程基本相同。Pro/E 系统能够生成数控加工的全部过程,其主要工作流程是计算机辅助设计(CAD)的图形编辑功能;将零件的几何图形绘制到计算机上,形成零件的图形文件,然后直接调用计算机内相应的数控编程模块进行刀具轨迹处理,由计算机自动对零件加工轨迹的每个节点进行计算和数学处理,从而生成刀位数据文件后,再经过相应的后置处理,由计算机自动生成数控加工程序,并同时在计算机上动态地显示刀具的加工轨迹图形。

由此可见,利用 Pro/E 实现产品数控加工的基本过程主要如下: