

CNC Programming

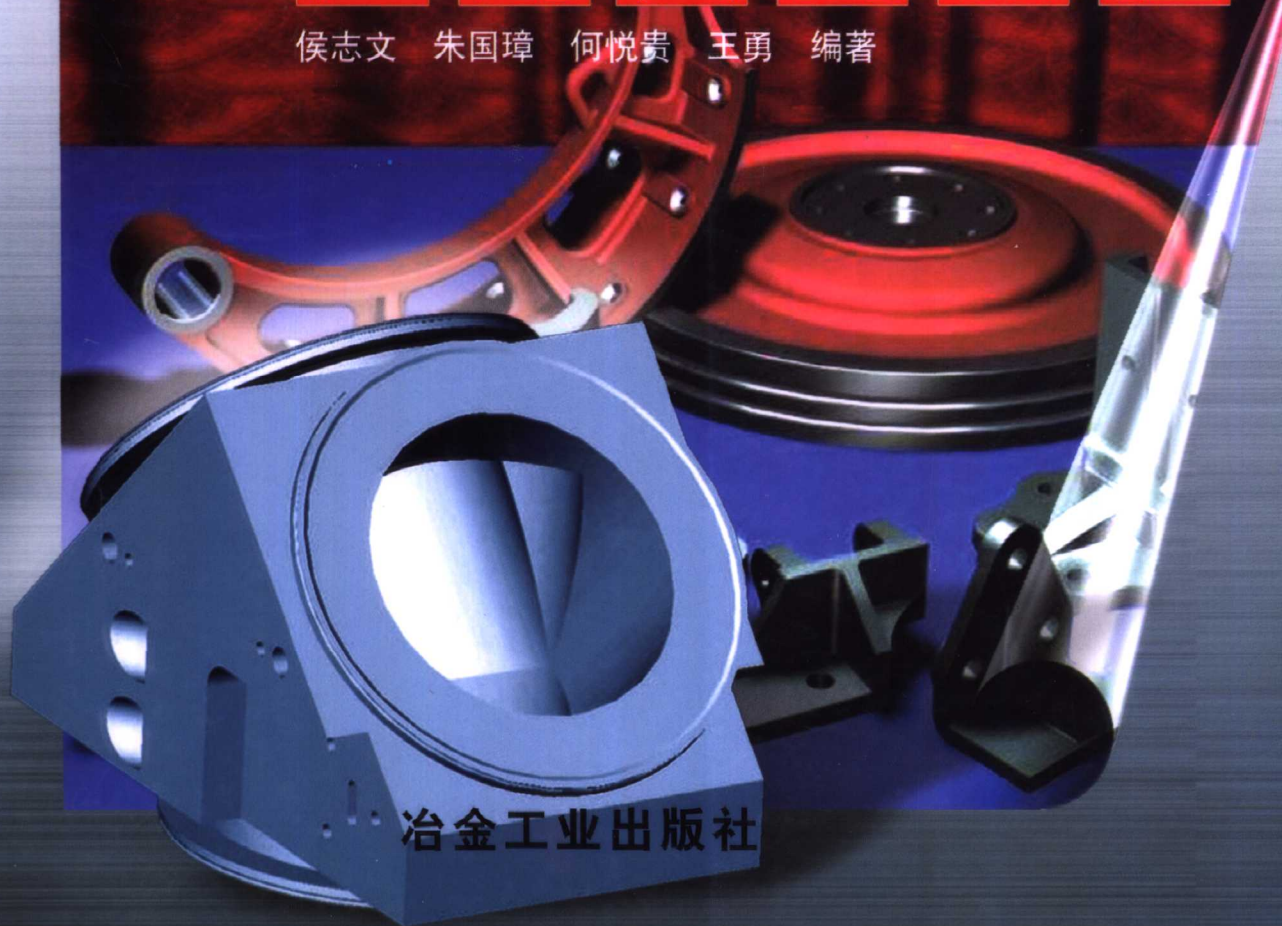
G Geometric functions
M Miscellaneous functions
T Tooling functions
S Spindle
F Feed
P Program

中文

Pro/ENGINEER 2003

应用实例教程

侯志文 朱国璋 何悦贵 王勇 编著



冶金工业出版社

中文 Pro/ENGINEER 2003

应用实例教程

侯志文 朱国璋 何悦贵 王勇 编著

北 京

冶 金 工 业 出 版 社

2003

内 容 简 介

本书考虑到 Pro/ENGINEER 各个版本读者的广泛性和使用的通用性,逐步深入地介绍了 Pro/ENGINEER 的基础知识、二维草图绘制、Pro/ENGINEER 入门实例演示、参数化设计思想与基本造型理论、基准特征与实体特征设计实例、高级实体特征设计实例、曲面设计实例、组件操作应用实例、Pro/ENGINEER 工程图、行为建模设计实例以及模具设计实例。本书结合了一些典型实例,使读者能迅速掌握 Pro/ENGINEER 的使用。

本书知识涵盖面广、语言通俗易懂,不仅可以作为各大中专院校相关专业和 Pro/ENGINEER 技术培训班的学习和参考用书,也可作为相关工程技术人员的自学和参考用书。

图书在版编目(CIP)数据

中文 Pro/Engineer 2003 应用实例教程 / 侯志文等编著.

—北京:冶金工业出版社,2003.5

ISBN 7-5024-3259-0

I. 中... II. 侯... III. 机械设计:计算机辅助设计
—应用软件, Pro/Engineer 2003—教材
IV. TH122

中国版本图书馆 CIP 数据核字(2003)第 026708 号

出版人 曹胜利(北京沙滩嵩祝院北巷 39 号,邮编 100009)

责任编辑 程志宏

湛江蓝星南华印务公司印刷;冶金工业出版社发行;各地新华书店经销

2003 年 11 月第 1 版,2003 年 11 月第 1 次印刷

787mm×1092mm 1/16; 26.75 印张; 622 千字; 420 页; 1-5000 册

48.00 元

冶金工业出版社发行部 电话:(010) 64044283 传真:(010) 64027893

冶金书店 地址:北京东四西大街 46 号(100711) 电话:(010) 65289081

(本社图书如有印装质量问题,本社发行部负责退换)

前 言

一、关于 Pro/ENGINEER Wildfire 版本

Pro/ENGINEER 是美国 PTC (Parametric Technology Corporation——参数技术公司) 的旗舰产品,是非常流行、非常成熟的使用参数化的三维特征造型技术的大型 CAD/CAM/CAE 集成软件,其最新版本为 Pro/ENGINEER Wildfire,由于是在 2003 年推出的,所以通常称之为 Pro/ENGINEER 2003。它在全球拥有巨大的用户群,深受广大用户的喜爱。因其使用方便、易于掌握,而被广泛应用于机械设计、工业设计、辅助制造、数据管理等领域,特别是在模具设计和制造行业有着广泛的应用,是从事模具设计和制造的广大技术人员必须掌握的工具。

Pro/ENGINEER 是建立在单一数据库上的 CAD/CAM 系统。工程中的资料全部来自一个数据库,可以使多个用户同时为一件产品造型而工作,即在整个设计过程中如果对一个环节的尺寸进行修改的话,其相关的零件图、装配图、制造等模式下的模型也随之改变,这样可以避免工程上许多不便的修改。

在 Pro/ENGINEER 最新的版本 Pro/ENGINEER Wildfire 中有许多突破性地进展,例如直接建模、过程变型、形状比较、全相关 2D 制图、灵活的草绘和骨架等等。Pro/ENGINEER 还具有新一代创新“行为建模”技术以及“为 Microsoft Windows 而设计”的易学、易用和高效的特点。

二、本书结构

本书共分为 11 章,其具体结构安排如下:

第 1 章: Pro/ENGINEER 基础知识。主要介绍了新版 Pro/ENGINEER 的操作界面、Pro/ENGINEER 系统环境的配置、三维建模前的设置、文件转换以及部分功能模块。

第 2 章: 二维草图绘制。主要介绍了草绘模块的相关知识、点与直线及矩形的绘制、图元尺寸操作、圆与圆弧的绘制、其他几何图形的绘制、约束条件、手工创建尺寸标注、草图工具、草图绘制技巧以及制作实例。

第 3 章: Pro/ENGINEER 入门实例演示。主要介绍了 Pro/ENGINEER 的启动、3D 模型制作实例、Pro/ENGINEER 中鼠标的用法、在 Pro/ENGINEER 中修改设计以及二维图纸的生成。

第 4 章: 参数化设计思想与基本造型理论。主要介绍了参数化设计的基本知识、线框模型、实体模型以及基本曲面。

第 5 章: 基准特征与实体特征设计实例。主要介绍了零件模块的知识、基准特征的定义、实体建模基本特征的相关知识、拉伸特征、旋转特征、扫描特征、混合特征、圆角特征、倒角特征、壳特征以及孔特征。

第 6 章: 高级实体特征设计实例。主要介绍了高级实体特征辅助工具、可变截面的扫描、扫描混合以及螺旋扫描。

第7章：曲面设计实例。主要介绍了曲面特征的基本概念、曲面特征的设计、曲面特征的相关操作、高级曲面以及曲面特征制作实例。

第8章：组件操作应用实例。主要介绍了组件的基础知识、高级组件功能、组件互换、骨架模型以及装配布局。

第9章：Pro/ENGINEER 工程图。主要介绍了工程图的创建、视图的修改以及工程图的标注。

第10章：行为建模设计实例。主要介绍了行为建模的概念、分析特征、灵敏度分析、可行性分析与最优化分析、多重目标设计的研究以及制作实例。

第11章：模具设计实例。主要介绍了 Pro/MoldDesign 模块功能、模具设计的基本流程、模具设计的基础、模型检验、分型面的创建、模具体积块与铸件、模拟模具打开过程以及制作实例。

三、本书特点

本书思路清晰、结构合理、语言通俗易懂、内容由浅入深且结合典型实例，使读者能迅速熟练掌握 Pro/ENGINEER 的使用。由于本书软件为英文界面，汉化过程不尽完善，正文中有些仍采用英文界面。

四、本书适用对象

本书既可作为各大中专院校相关专业和 Pro/ENGINEER 技术培训班的学习和参考用书，也可作为相关工程技术人员的自学和参考用书。

本书主要作者：侯志文、朱国璋、何悦贵、王勇。参加本书编写工作的还有李智勇、高伟、纪生、陈晓。

读者在学习本书的过程中如遇到疑问或是有什么建议、意见和要求，可以发 E-mail 到 service@cnbook.net，也可以登录网站：<http://www.cnbook.net>，在该网站的论坛进行讨论。

由于作者水平有限，时间仓促，书中错漏之处在所难免，敬请广大读者批评指正。

编 者

2003 年 5 月

目 录

第1章 Pro/ENGINEER 基础知识.....1

1.1 新版 Pro/ENGINEER 的操作界面.....1

1.1.1 下拉菜单.....2

1.1.2 标准工具栏.....10

1.1.3 其他部分.....12

1.2 Pro/ENGINEER 系统环境的配置.....14

1.2.1 配置文件.....14

1.2.2 配置系统环境.....15

1.3 三维建模前的设置.....16

1.3.1 设置工作目录.....16

1.3.2 设置模型的物理参数.....16

1.4 文件转换.....19

1.4.1 立体模型文件的转换.....20

1.4.2 二维平面图文件的转换.....22

1.4.3 AutoCAD 图形的输入.....23

1.4.4 图像输出.....24

1.5 部分功能模块.....26

小结.....32

综合练习一.....32

一、选择题.....32

二、简答题.....32

三、上机练习.....32

第2章 二维草图绘制.....33

2.1 草绘模块简介.....33

2.1.1 进入草绘模块.....33

2.1.2 草绘菜单.....34

2.1.3 草绘工具栏板块.....35

2.1.4 草绘编辑工具栏.....35

2.2 点、直线、矩形的绘制.....37

2.2.1 点的绘制.....37

2.2.2 直线的绘制.....37

2.2.3 矩形的绘制.....38

2.3 图元尺寸操作.....38

2.3.1 选取图元.....38

2.3.2 尺寸修改.....39

2.3.3 尺寸强化.....40

2.3.4 尺寸的锁定.....40

2.3.5 尺寸的删除.....41

2.4 圆与圆弧的绘制.....41

2.4.1 圆的绘制方法.....41

2.4.2 圆弧的绘制方法.....41

2.4.3 圆与圆弧绘制实例.....41

2.5 其他几何图形的绘制.....43

2.5.1 圆锥曲线的绘制.....43

2.5.2 相对坐标系的绘制.....43

2.5.3 椭圆圆弧的绘制.....44

2.5.4 椭圆的绘制.....44

2.5.5 样条曲线的绘制.....44

2.5.6 二维文字的绘制.....45

2.6 约束条件.....46

2.6.1 约束条件的种类.....46

2.6.2 约束条件的删除、禁用和锁定.....47

2.6.3 过约束.....49

2.7 手工创建尺寸标注.....50

2.7.1 创建线性尺寸标注.....50

2.7.2 创建直径尺寸标注.....51

2.7.3 创建角度尺寸标注.....52

2.7.4 创建椭圆或椭圆圆角标注.....53

2.7.5 创建样条尺寸标注.....53

2.8 草图工具.....54

2.8.1 动态剪切.....54

2.8.2 剪切.....55

2.8.3 分割.....55

2.8.4 镜像.....56

2.8.5 比例旋转.....56

2.8.6 复制.....57

2.9 草图绘制技巧.....57

2.10 制作实例.....57

小结.....59

综合练习二.....60

一、选择题.....60

二、简答题.....60

三、上机练习.....60

第3章 Pro/ENGINEER 入门实例演示63

3.1 启动 Pro/ENGINEER	63
3.2 3D 模型制作实例	64
3.2.1 新建一个零件	64
3.2.2 生成旋转实体特征	65
3.2.3 生成抽壳特征	68
3.2.4 添加圆角特征	69
3.3 Pro/ENGINEER 中鼠标的用法	70
3.3.1 用鼠标进行视图的移动、 放大、旋转	70
3.3.2 鼠标没有中键的解决方法	70
3.4 在 Pro/ENGINEER 中修改设计	71
3.4.1 修改草图截面尺寸	71
3.4.2 修改实体特征参数	72
3.5 二维图纸的生成	73
3.5.1 生成标准的三视图	73
3.5.2 对三视图进行标注	74
小结	75
综合练习三	75
一、选择题	75
二、简答题	76
三、上机练习	76

第4章 参数化设计思想与基本造型理论77

4.1 参数化设计简介	77
4.1.1 轮廓	79
4.1.2 几何约束	80
4.1.3 尺寸驱动	81
4.1.4 基于特征的参数化设计	82
4.1.5 结构规划	84
4.2 线框模型	85
4.3 实体模型	86
4.3.1 拉伸实体	87
4.3.2 旋转实体	88
4.3.3 扫描实体	88
4.3.4 混合实体	89
4.4 基本曲面	89
4.4.1 平面	90
4.4.2 拉伸曲面	91
4.4.3 旋转曲面	91
4.4.4 扫描曲面	91

4.4.5 混合曲面	92
4.4.6 边界曲面	92
小结	92
综合练习四	93
一、选择题	93
二、简答题	93
三、上机练习	93

第5章 基准特征与实体特征设计实例94

5.1 零件模块简介	94
5.1.1 特征、零件、装配体的关系	94
5.1.2 零件模块的基本操作	95
5.1.3 模型树的使用	96
5.2 基准特征的定义	97
5.2.1 定义基准平面	98
5.2.2 定义基准轴	102
5.2.3 定义基准点	106
5.2.4 定义基准坐标系	109
5.2.5 定义基准曲线	111
5.3 实体建模基本特征简介	112
5.4 拉伸特征	113
5.4.1 创建拉伸特征过程	113
5.4.2 拉伸的几种拉伸方式	116
5.4.3 拉伸特征制作实例	116
5.5 旋转特征	118
5.5.1 创建旋转特征的过程	118
5.5.2 旋转特征终止条件	121
5.5.3 旋转特征制作实例	122
5.6 扫描特征	123
5.6.1 扫描特征的创建过程	123
5.6.2 扫描特征制作实例	126
5.7 混合特征	127
5.7.1 混合特征的创建过程	127
5.7.2 混合特征制作实例	131
5.8 圆角特征	133
5.9 倒角特征	135
5.10 壳特征	137
5.11 孔特征	138
小结	140
综合练习五	141
一、选择题	141

二、简答题	141	7.4.3 边界	228
三、上机练习	141	7.4.4 截面至曲面	234
第6章 高级实体特征设计实例	142	7.4.5 曲面至曲面	235
6.1 高级实体特征辅助工具	142	7.4.6 从文件	237
6.1.1 图形特征	143	7.4.7 自由生成	239
6.1.2 关系式指令	145	7.4.8 曲面分析	241
6.2 可变截面的扫描	149	7.5 曲面特征制作实例	242
6.2.1 可变截面扫描简介	149	小结	253
6.2.2 Normal To Trajectory (垂直于轨迹)控制方式	150	综合练习七	254
6.2.3 Normal To Projection (轴心方向)控制方式	153	一、选择题	254
6.2.4 Constant Normal Direction (常法向方向)控制方式	156	二、简答题	254
6.3 扫描混合	157	三、上机练习	254
6.3.1 扫描混合简介	157	第8章 组件操作应用实例	255
6.3.2 扫描混合制作实例一	161	8.1 组件的基础知识	255
6.3.3 扫描混合制作实例二	166	8.1.1 组件模块 (Pro/Assembly)	255
6.4 螺旋扫描	170	8.1.2 装配基本操作	257
6.4.1 螺旋扫描简介	170	8.1.3 装配的技巧	260
6.4.2 螺旋扫描制作实例一	175	8.1.4 分解视图	267
6.4.3 螺旋扫描制作实例二	177	8.1.5 组件基本操作应用实例	271
小结	180	8.2 高级组件功能	274
综合练习六	180	8.2.1 组件的修改	274
一、选择题	180	8.2.2 元件工具及替换	280
二、简答题	181	8.3 组件互换	290
三、上机练习	181	8.4 骨架模型	294
第7章 曲面设计实例	185	8.4.1 骨架模型简介	294
7.1 曲面特征的基本概念	185	8.4.2 利用骨架模型进行装配	295
7.2 曲面特征的设计	186	8.5 装配布局	299
7.2.1 直接创建曲面特征	186	8.5.1 布局简介	299
7.2.2 由曲线创建曲面特征	204	8.5.2 声明布局	301
7.3 曲面特征的相关操作	211	8.5.3 利用布局自动装配	304
7.3.1 曲面的合并	211	小结	305
7.3.2 曲面的剪裁	215	综合练习八	305
7.3.3 曲面的延伸	221	一、选择题	305
7.4 高级曲面	224	二、简答题	306
7.4.1 扫描混合	224	三、上机练习	306
7.4.2 螺旋扫描	226	第9章 Pro/ENGINEER 工程图	310
		9.1 建立工程图	310
		9.1.1 图纸的创建	310
		9.1.2 窗口界面简介	312

9.1.3 建立视图	313	二、简答题	365
9.2 视图的修改	322	三、上机练习	365
9.2.1 修改视图形式	322	第 11 章 模具设计实例	366
9.2.2 改变视图显示模式	324	11.1 Pro/MoldDesign 模块功能	366
9.2.3 视图的拭除与删除	324	11.2 模具设计的基本流程	366
9.2.4 修改剖面线	325	11.3 模具设计的基础	368
9.3 工程图的标注	325	11.3.1 文件的创建	368
9.3.1 显示和删除已存的尺寸	326	11.3.2 参照模型和工作件	369
9.3.2 自定义尺寸	329	11.3.3 收缩特征	374
9.3.3 添加注释	330	11.4 模型检验	378
9.3.4 公差标注	332	11.4.1 拔模检验	378
9.3.5 修改标注	335	11.4.2 厚度检验	382
9.3.6 表格的建立及文本的输入	336	11.5 分型面的创建	384
小结	338	11.5.1 分型曲面的创建	384
综合练习九	339	11.5.2 裙边分型面的创建	394
一、选择题	339	11.6 模具体积块与铸件	397
二、简答题	339	11.6.1 分割模具体积块	397
三、上机练习	339	11.6.2 抽取模具体积块	400
第 10 章 行为建模设计实例	341	11.6.3 创建铸件	402
10.1 行为建模的概念	341	11.7 模拟模具打开过程	402
10.2 分析特征	342	11.8 制作实例	404
10.2.1 测量	342	小结	412
10.2.2 模型分析	344	综合练习十一	413
10.2.3 曲线分析	346	一、选择题	413
10.2.4 曲面分析	347	二、简答题	413
10.2.5 用户定义分析	347	三、上机练习	413
10.2.6 关系	348	参考答案	414
10.2.7 Excel 分析	349	第 1 章	414
10.2.8 再生请求	351	第 2 章	414
10.3 灵敏度分析	351	第 3 章	414
10.4 可行性分析与最优化分析	352	第 4 章	415
10.4.1 可行性研究与最优化研究简介	352	第 5 章	416
10.4.2 可行性与最优化制作实例	353	第 6 章	416
10.5 多重目标设计的研究	356	第 7 章	417
10.6 制作实例	358	第 8 章	418
小结	365	第 9 章	419
综合练习十	365	第 10 章	420
一、选择题	365	第 11 章	420

第 1 章 Pro/ENGINEER 基础知识

本章提要

- 新版 Pro/ENGINEER 的操作界面
- Pro/ENGINEER 系统环境的配置
- 三维建模前的设置
- 文件转换
- 部分功能模块

在本章中将介绍新版 Pro/ENGINEER 系统的操作界面、系统环境配置、三维建模前的设置、文件转换操作和部分主要功能模块。对于一个新版 Pro/ENGINEER 的初级用户来说，首先应全面了解其操作界面，以利于日后更熟练的进行操作。在熟悉新版 Pro/ENGINEER 系统的操作界面后，就可以进一步根据自身的需要设置系统环境，如声音、颜色、功能键等。新版 Pro/ENGINEER 系统支持各种不同格式相关文件的输入/输出，实现不同设计系统之间的资源共享。新版 Pro/ENGINEER 系统是由各种模块组合而成，不同的模块完成不同的功能，通过加装不同的模块，可以丰富新版 Pro/ENGINEER 系统的功能。

1.1 新版 Pro/ENGINEER 的操作界面

新版 Pro/ENGINEER 的基本操作界面，如图 1-1 所示。

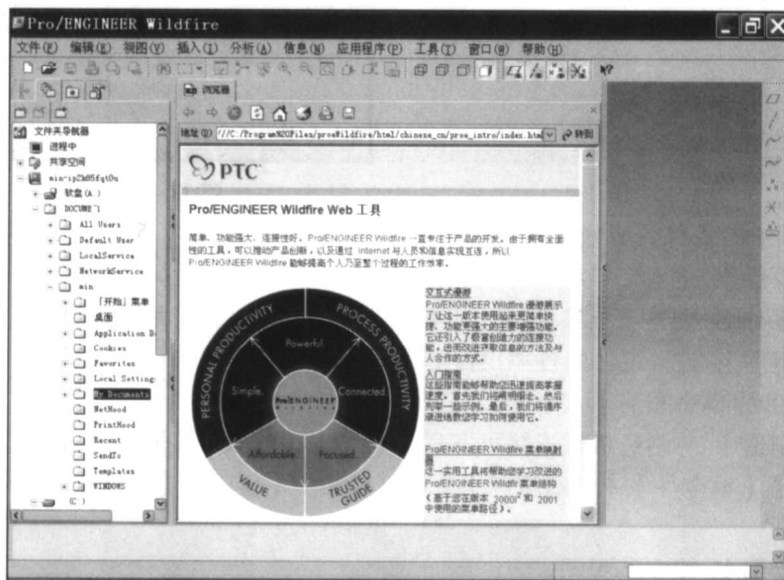


图 1-1

新版 Pro/ENGINEER 的操作界面主要可以分为下拉菜单栏 (Menu Bar)、信息栏 (Message Window)、标准工具栏 (Tool Bar)、状态栏 (On-Line Help Area)、快捷菜单栏 (ShortCut Bar)、导航栏 (Navigator)、浏览器 (Browser) 及主窗口。另外，在不同的模

组或状态下,屏幕的右方还会出现菜单管理器(Menu Manager)、模型结构图(Model Tree)、模型特征信息框(Dialogue Box)和确认信息框(Confirmation Dialogue Box)等。下面将对 Pro/ENGINEER 的操作界面中的各个主要部分进行说明。

1.1.1 下拉菜单

Pro/ENGINEER 的最新几个版本中已把大部分的系统指令结合到主菜单(Menu Bar)中,以更符合现在流行的视窗化和人性化的标准。主菜单中包括了文件(F)(文件)、编辑(E)(编辑)、视图(V)(视图)、插入(I)(插入)、分析(A)(分析)、信息(N)(信息)、应用程序(P)(实用程序)、工具(T)(工具)、窗口(W)(窗口)以及帮助(H)(帮助)共十项下拉式菜单。有关这些菜单中各指令所代表的意义以及使用的方法将在下面为读者作详细介绍。

1. 文件菜单

新版 Pro/ENGINEER 的文件下拉菜单,如图 1-2 所示。

1)【新建】

单击【新建】指令,将会出现“新建”对话框,如图 1-3 所示。

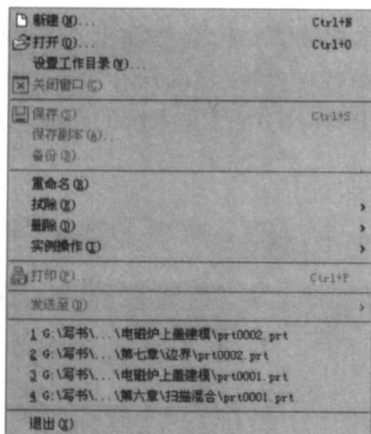


图 1-2

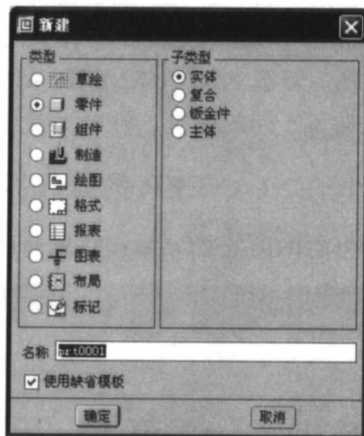


图 1-3

下面对其中的各种类型分别进行说明。

草绘【草绘】: 进入二维绘图环境, 绘制二维草图。

零件【零件】: 创建三维零件图。其下有【实体】、【复合】和【钣金件】三个子类型。

组件【组件】: 进行组件的各项设计。其下有【设计】、【交换】、【校验】、【处理计划】、【NC 模型】和【模型布局】六个子类型。

制造【制造】: 与制造机械连接可实现实时加工和模拟。其下有【NC 组件】、【机械专家】、【CMM】、【钣金件】、【铸造型腔】、【模具型腔】、【模面】、【硬度】和【处理计划】九个子类型。

绘图【绘图】: 建立工程图。

格式【格式】: 建立工程图和布局间的预设值。

报表【报表】: 建立报表。

图表【图表】: 建立电路、管路流程图。

布局【布局】: 建立二维装配示意图。

 【标记】：对零件、组件、工程图、加工等建立注解。

【名称】项则用来给当前文件命名。不同的类型有相应的文件类型名和默认前缀。草绘为“s2d-”，零件为“prt-”，组件为“asm-”，制造为“mfg-”，绘图为“drw-”，格式为“frm-”，报表为“rep-”，图表为“dgm-”，布局“lay-”，标记为“mrk-”。

2) 【打开】

Pro/ENGINEER 打开文件的方式和其他软件是相同的，单击【打开】项将会弹出“文件打开”对话框，如图 1-4 所示。



图 1-4

如果在选定之后，再单击 （预览）按钮，在“文件打开”对话框的旁边还会有一个预览窗口，通过该窗口用户可以看到选定文件的外观，如图 1-5 所示。当文件夹没有 Pro/ENGINEER 支持的文件时，将会显示“预览不可用”的字样。这样减少了打开文件的盲目性，节省了时间，大大方便了用户。



图 1-5

3) 【设置工作目录】

Pro/ENGINEER 在使用中会有一个默认的工作目录，一般为用户的“My Documents”目录。当用户想改变工作目录时可以单击【设置工作目录】指令，进入“选取工作目录”

对话框，进行新工作目录的设置。

4)【关闭窗口】

单击【关闭窗口】或者【窗口】菜单里的【关闭】项都可以关闭用户当前正打开的窗口。用户应该注意，如果更改后的文件没有保存而直接进行该操作，只要未退出 Pro/ENGINEER，文件仍然存放在内存中。

5)【保存】

单击【保存】项，可以保存用户对模型所做的一切修改。而且每当进行一次保存操作，软件会以增加版本编号的方式建立一个新的版本，例如原始文件名称为 prt0001.prt.1，则经过保存后软件会将其保存为 prt0001.prt.2。

6)【保存副本】

单击【保存副本】项，可以把模型保存为另外一个文件，文件目录可以相同，也可以不同。

当用户以相同名称进行操作时，在信息提示区会出现“进程中已存在具有该名称的对象，请选择另一个名称。”的提示。

7)【备份】

备份与保存为副本的区别在于，备份操作可以把在一个组件模型中所有相关的零件进行复制，而保存为副本操作只能保存组合后的模型。

8)【重命名】

Pro/ENGINEER 有着与其它软件不同的文件重命名功能。除了可改变一个文件名称外，还可选择重命名的对象是对硬盘中的文件还是内存处理中的文件，如图 1-6 所示。

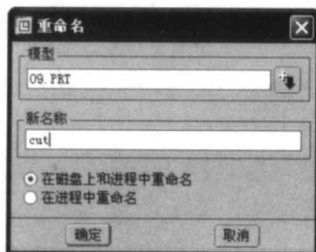


图 1-6

用户在使用【重命名】更改文件名称的时候要注意以下几点：

(1) 如果用户对工作目录下的模型进行重命名，则该模型的所有版本的文件也会随之改变。

(2) 如果用户对非工作目录下的模型进行重命名，则软件只会改变模型内存中的文件名称，以后保存时也只会存在工作目录下。

(3) 任何对模型名称的改变都会影响到已经存在的组件或工程图。

9)【拭除】

由于 Pro/ENGINEER 可以同时打开多个窗口以便于构筑模型，但是每个窗口都会占用内存空间。通过“Close WINDOWS”操作虽可使窗口关闭，但并不能将模型从内存中清除。只有“Erase”操作才能将模型从内存中真正清除，从而提高计算机的执行速度。当拭除时，用户可以选择拭除的对象，可以是当前的，也可以是在内存中但不可见的。

10)【删除】

【删除】操作是用于删除一个 Pro/ENGINEER 文件。用户若选择【所有版本】，将会把文件从硬盘完全删除；若选择【旧版本】，文件的旧版本就会被删除，而保持最新版本。

11)【实例操作】

实例操作的下拉菜单里有两个操作：【更新索引】和【加速器选项】。更新索引的作用是：创建和更新指令目录的实例索引文件。加速器选项的作用是：执行带有实例加速器文件的操作。

当单击【更新索引】时，会在信息提示区下面弹出一个路径选择框，用户可以在此输入正确的路径，如图 1-7 所示。



图 1-7

当单击【加速器选项】项，会弹出一个“实例加速器”对话框，如图 1-8 所示。

12)【打印】

打印操作可以对文件进行打印，和一般软件的打印操作基本相同。

2. 编辑菜单

新版 Pro/ENGINEER 的编辑下拉菜单如图 1-9 所示。编辑菜单中的指令是用户使用 Pro/ENGINEER 进行设计时会经常使用到的，但脱离模型去谈各个指令是没有意义的，而且多数已经集成到右边快捷菜单中了，所以在下面的章节结合实例为读者作详细介绍。

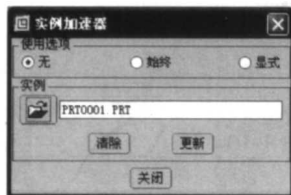


图 1-8

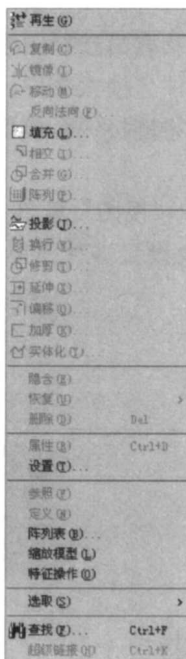


图 1-9

【镜像】：可镜像所选图素或特征。

【移动】：可移动所选的图素或特征。

【反向法向】：可反向特征生成方向。

【填充】：可弹出填充选项操控板。

【相交】：可打断所选图素操作。

【合并】：可合并所选图素或特征。

【阵列】：可弹出阵列选项仪表栏。

【投影】：可弹出映射仪表栏。

【修剪】：用于草绘图的修剪操作。

【延伸】：用于草绘图的延伸操作。

【偏移】：用于草绘图的偏移操作。

【加厚】：可对特征进行抽壳操作。

【实体化】：可对特征进行固化操作。

【隐含】：允许挂起当前正在进行的特征。

【恢复】：允许恢复所挂起的特征。

【删除】：允许从模型中删除所选特征。

【设置】：可弹出设置菜单管理器。

【参照】：允许重定所选特征的参考或替换参照。

【定义】：允许重定义特征，允许动态修改伸出项和旋转的深度和修改倒圆角半径等。

系统在选定伸出项、旋转或倒圆角处显示一图柄，拖动图柄可修改该值。

【缩放模型】：可对模型就行比例缩放。

【特征操作】：可弹出特征操作菜单管理器。

【选取】：用于选择及取消选择图素或特征。

【查找】：允许按文件名搜索文件。

【超级链接】：用于超链接一个模型。

3. 视图菜单

使用 Pro/ENGINEER “视图”菜单，可以调整模型视图、定向视图、隐藏和显示图元、创建和使用高级视图以及设置多种模型显示选项，具体如图 1-10 所示。

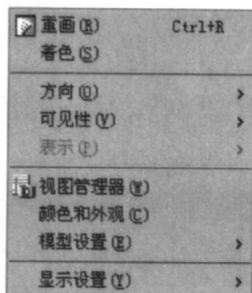


图 1-10

各项指令的简要说明如下：

【重画】：重画当前视图。

【着色】：显示激活对象为着色的。

【方向】：在缺省方向显示对象。

【前一个】：返回到对象的先前的方向。

【重新调整】：重新调整对象使其完全显示在屏幕上。

【重定向】：重定位视图方向。

【视图模式】：选择视图类型。

【隐藏】：隐藏所选特征和元件。

【取消隐藏】：不再隐藏所选特征和元件。

【全部取消隐藏】：不再隐藏任何特征和元件。

【视图管理器】：可实现对视图显示进行管理。

【颜色和外观】：实现对模型颜色和外观的渲染。

【模型设置】：对当前模型的颜色、外观、光影、透视性和分析显示属性进行设置，并可在制定曲面上生成网格线。

【显示设置】：对模型、基准等的显示属性进行设置。

4. 插入菜单

Pro/ENGINEER 的插入下拉菜单如图 1-11 所示，其主要分为四大部分：

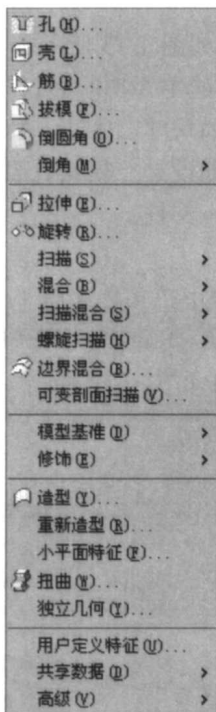


图 1-11

(1) 孔、壳、筋等基本特征的插入。

(2) 伸出项、切削、基准等插入项的不同形式的插入，如拉伸、旋转、扫描、混合等。

(3) 造型特征的插入及有关曲面特征的插入和操作。

(4) 一些高级特征的插入。

这四部分的内容是渐进的，后一部分都较前一部分具有更丰富的内涵，在本书以后的章节将有详细的介绍。

5. 分析菜单

Pro/ENGINEER 的分析下拉菜单如图 1-12 所示。除了一般的外型数值分析外，通过输入其他参数，如质量、密度、硬度、温度、应力等，还可以对模型进行相应环境下的力学、热学等方面的分析。

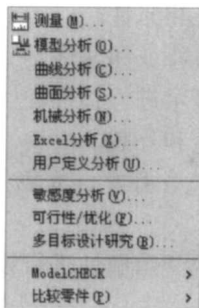


图 1-12

6. 信息菜单

Pro/ENGINEER 的信息下拉菜单如图 1-13 所示。

Pro/ENGINEER 的分析下拉菜单的主要功能为：

- (1) 获取零件和组件的信息，如尺寸、大小、特征等。
- (2) 获取与制造相关的信息，如设计、模具、刀具路径等信息。
- (3) 将模型树的信息保存为文本文件。

7. 应用程序菜单

新版 Pro/ENGINEER 的应用程序下拉菜单如图 1-14 所示。通过该菜单中的指令可以实现 Pro/ENGINEER 中不同模块的转换。Pro/ENGINEER 中的模块很多，在本章的最后一节中，将对部分常用的模块进行详细的介绍。

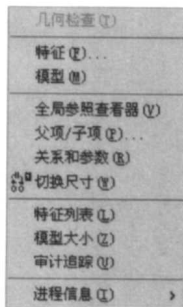


图 1-13

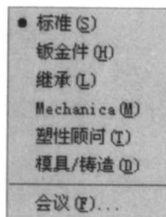


图 1-14

各项指令的简要说明如下：

【标准】：Pro/ENGINEER 缺省的标准基础功能，启动 Pro/ENGINEER 后即为默认选中。用户不必从任何其他相关应用程序（模块）来调用菜单或功能。

【钣金件】：可以通过元件来设计钣金件，增加钣金特征，创建包含“平整阵列”和“依照设计”钣金件的一个绘图等，以便于钣金件的设计。

【继承】：使用 Pro/LEGACY 工具，可在输入的三维数据中创建、修改和删除单个的几何图元，并使用二维绘图中的几何和图型信息。