

“九五”国家重点电子出版物规划项目·希望计算机知识普及系列

全国高等院校计算机辅助设计专业推荐教材(6)

北京希望电子出版社 总策划

博嘉科技 主 编

罗挽澜 贺运 黄川东等 编 著

Pro/Engineer



本光盘内容包括:

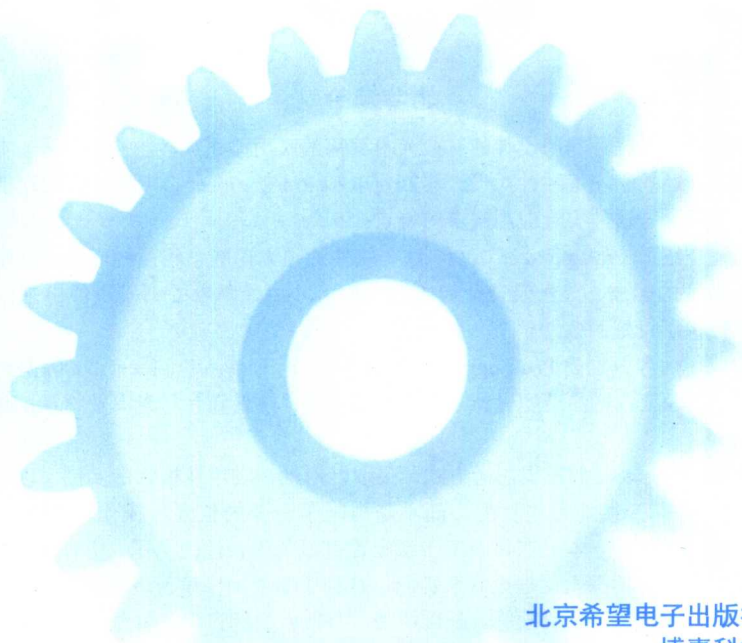
1. 本书第二章至第八章所有实体最终效果
2. 为结合第七章材质的学习, 本光盘另附近百幅的材质

2000i

工业造型设计教程



北京希望电子出版社
Beijing Hope Electronic Press
www.bhp.com.cn



北京希望电子出版社 总策划
博嘉科技 主 编
罗挽澜 贺运 黄川东等 编 著

Pro/Engineer



本光盘内容包括:

1. 本书第二章至第八章所有实体最终效果
2. 为结合第七章材质的学习, 本光盘另附近百幅的材质

2000i

工业造型设计教程



北京希望电子出版社
Beijing Hope Electronic Press
www.bhp.com.cn

内 容 简 介

本书是专门为用计算机进行辅助设计的从业人员编写的实用型系列教材中的一本。本书是在学院造型设计课程讲义基础上,经教学使用并针对设计实践要求和 Pro/Engineer 2000i 社会应用的需求编写而成。具有很强的产品造型设计与软件实际应用结合的特点。

本书全面系统地介绍了 Pro/Engineer 2000i 这一软件的强大功能,将系统环境、基本二维绘图、三维概述、操作界面、特征的建立、显示及变化等方面的内容,用最形象的例子表现出来,为读者整体把握 Pro/Engineer 2000i 提供了良好的条件。

本书由 8 章构成。内容分别为 Pro/Engineer 2000i 基础知识,Pro/Engineer 2000i 基础应用,器皿造型设计,灯具造型设计,轻工业产品造型设计,综合应用实例,模具设计与光源及材质的运用,组立件的建立与工程图的绘制。

本书突出使用 Pro/Engineer 的逻辑思考方式,采取针对性、实用性极强的实例,以达到读者能够从实例中培养实际造型与产品开发能力的目的,而不是局限于命令的位置与操作。为了让读者更好地掌握 Pro/Engineer 2000i 的有关知识,本书在每一章中都配置有最具代表性的例子。所有实例都是由易到难,注重新颖实用进行了大胆深入的探索,理论联系实际,有利于读者加快学习进程。

本书内容丰富、深入浅出、语言简练、条理清楚,方便教学和自学。每章均有丰富的实例,学习重点及疑难解答。书中的范例极具代表性、实用性和指导性,不仅可作为高校计算机辅助设计专业的推荐教材,而且也是产品设计工程师及社会相关专业培训班人员的最佳选择读物。

本书光盘内容为本书第二至第八章所有实体最终效果。为结合第七章材质的学习,本光盘另附近百幅材质供读者选用。

列 书 名: 全国高等院校计算机辅助设计专业推荐教材(6)

书 名: Pro/Engineer 2000i 工业造型设计教程

总 策 划: 北京希望电子出版社

文 本 著 者: 博嘉科技 主编 罗挽澜 贺运 黄川东等 编著

责 任 编 辑: 王玉玲 刘晓融

C D 制 作 者: 希望多媒体开发中心

C D 测 试 者: 希望多媒体测试部

出版、发行者: 北京希望电子出版社

地 址: 北京中关村大街 26 号, 100080

网址: www.bhp.com.cn

E-mail: qrh@hope.com.cn

电话: 010-62562329, 62541992, 62637101, 62637102, 62633308, 62633309

(发行) 010-62613322-215 (门市) 010-62547735 (编辑部)

经 销: 各地新华书店、软件连锁店

排 版: 希望图书输出中心 邓姣龙

CD 生 产 者: 北京中新联光盘有限责任公司

文 本 印 刷 者: 北京媛明印刷厂

开 本 / 规 格: 787 毫米×1092 毫米 16 开本 18.5 印张 425 千字

版 次 / 印 次: 2001 年 7 月第 1 版 2001 年 7 月第 1 次印刷

印 数: 0001-8000 册

本 版 号: ISBN 7-900071-54-7/TP·53

定 价: 28.00 元(1CD, 含配套书)

说明: 凡我社光盘配套图书若有缺页、倒页、脱页、自然破损,本社负责调换。

前言

Pro/Engineer 是美国 PTC (Parametric Technology Corporation) 公司的产品。该公司 1985 年成立于波士顿,它是全球著名的软件公司,同时也是世界最大的 CAD/CAE/CAM 类软件生产公司。该公司生产的软件产品,总体设计思想体现了 MDA 软件的最新发展潮流。1998 年收购了 CV 和 Windchill 产品数据管理软件,使 PTC 成为一个企业信息管理解决方案的创始人。

Pro/Engineer 是第一套参数化电脑辅助设计软件,在产业界被广泛使用,并得到多方赞誉。Pro/Engineer 2000i 凭着其强大功能已成为同类软件的领头羊,就 CAD/CAE/CAM/CAED 专业人员而言,它无疑是目前的最佳选择。Pro/Engineer 2000i 推出新一代智能型模型构建,提供了多种用于生成最佳产品模型的工具,使用户用起来得心应手。

Pro/Engineer 2000i 提供了实体设计、曲面设计、加工制造、产品组合、模具设计、逆向工程、有限元素分析等多种功能,因此它被大量运用于电子、机械、汽车、玩具、家电、航天等行业。Pro/Engineer 2000i 还具有 3D 实体模型建构、全参数化设计、特征基础模型和关系数据库等特点。

本书全面系统地介绍了 Pro/Engineer 2000i 这一软件的强大功能,将系统环境、基本二维绘图、三维概述、操作界面、特征的建立、显示及变化等方面的内容,用最形象的例子表现出来,为读者整体把握 Pro/Engineer 2000i 提供了良好的条件。

通过对本书的学习,读者不仅仅能学到具体的操作知识,还能学习到有关创意和整体策划方面的技巧。

本书是在学院造型设计课程讲义基础上,经教学使用并针对设计实践要求和 Pro/Engineer 2000i 社会应用的需求编写而成。

参加本书编写的还有贺建敏、黄自清、冯春、余锋、刘程、张光军、李栋、蒲长宇、王洋、张铮铮、王宁、银宁、罗通海、黄晓红等,在此一并向他们表示感谢。

由于编者水平有限,书中难免存在缺点和错误,殷切希望能够得到广大读者的批评和指正。如有意见或建议,欢迎与我们联系:电话:(028) 5404228 E-mail:bojiakeji@163.net。我们的通讯地址是:四川大学西区建筑学院成都博嘉科技资讯有限公司,邮编:610065。

编者

2001.4

MS74/01

目 录

第1章 Pro/Engineer 2000i 基础知识 1

1.1 Pro/Engineer 工程简介	1
1.2 Pro/Engineer 2000i 特性	2
1.2.1 参数式设计	2
1.2.2 参数式模型建构	2
1.2.3 3-D 造型模型	2
1.3 Pro/Engineer 2000i 环境介绍	2
1.3.1 Pro/Engineer 2000i 的新面貌	2
1.3.2 Pro/Engineer 2000i 的界面	3
1.3.3 主菜单	3
1.3.4 工具栏	7
1.3.5 信息窗口	7
1.3.6 其它使用界面	7
1.4 Pro/Engineer 2000i 系统配置	8
1.5 本章小结	8
1.6 疑难解答	9

第2章 Pro/Engineer 2000i 基础应用 10

2.1 2-D 基础绘图	10
2.1.1 Sketch (草图) 绘制模式	10
2.1.2 简单截面图形的绘制	12
2.2 零件造型	21
2.2.1 零件1的绘制	21
2.2.2 零件2的绘制	33
2.2.3 零件3的绘制	35
2.2.4 零件4的绘制	37
2.2.5 零件5的绘制	37
2.3 本章小结	40
2.4 疑难解答	40

第3章 器皿造型设计 41

3.1 烟灰缸造型设计	41
3.1.1 建立新模组	41
3.1.2 建立基准面	41

3.1.3 创建烟灰缸外形	42
3.1.4 烟灰缸特征绘制	46
3.1.5 完成烟灰缸造型	54
3.2 果盘造型设计	55
3.2.1 建立新模组	55
3.2.2 建构盘身实体	56
3.2.3 建立波浪形切除特征	58
3.2.4 完成果盘的绘制	60
3.2.5 绘制果盘底座	62
3.3 本章小结	64
3.4 疑难解答	64

第4章 灯具造型设计 65

4.1 灯罩1造型	65
4.1.1 开启新文件并建立基准面	65
4.1.2 建构灯罩实体	66
4.1.3 灯罩特征绘制	68
4.1.4 完成灯罩造型	72
4.2 散热盖造型	72
4.2.1 建立基准面	73
4.2.2 建构散热盖特征	73
4.2.3 建构连接肋造型	74
4.2.4 完成散热盖造型	76
4.3 灯罩2的造型	77
4.3.1 建立基准面	77
4.3.2 建立灯罩的纵向外形线	77
4.3.3 建立灯罩的横向外形线	84
4.3.4 建立灯罩曲面	85
4.3.5 完成灯罩造型	88
4.4 灯泡造型	94
4.4.1 建立基准面和绘图面	94
4.4.2 产生灯泡头部的实体	94
4.4.3 灯泡底部实体特征绘制	98
4.5 灯开关造型	105

4.5.1 建立基准面	105	6.1.4 建立插座外壳	182
4.5.2 绘制开关实体	105	6.1.5 建立美观线	184
4.5.3 绘制开关特征	107	6.1.6 绘制插座特征	188
4.5.4 完成开关造型	108	6.1.7 建构开关按键及文字特征	193
4.6 本章小结	112	6.2 显示器前盖造型	196
4.7 疑难解答	112	6.2.1 建立基准面	196
第5章 轻工业产品造型设计	113	6.2.2 建立显示器前盖实体	196
5.1 应急灯造型设计	113	6.2.3 建立螺丝孔的中心轴	197
5.1.1 建立基准面	113	6.2.4 建立屏幕面	198
5.1.2 绘制灯身实体	113	6.2.5 建立前盖部分特征	201
5.1.3 绘制灯颈	129	6.2.6 挖出映像管外型	204
5.1.4 绘制灯头	130	6.2.7 挖出映像管区域	206
5.1.5 绘制灯把	131	6.2.8 建立内部螺纹部位	207
5.1.6 完成应急灯造型	135	6.2.9 建立前盖按钮孔	211
5.2 赛车坐垫造型	137	6.2.10 保存	212
5.2.1 建立基准面	137	6.3 显示器的后盖造型	212
5.2.2 建立坐垫侧面	138	6.3.1 建立基准面	212
5.2.3 绘制坐垫顶面	143	6.3.2 建立螺丝孔的中心轴	212
5.2.4 建立坐垫圆角面	148	6.3.3 建立显示器后盖前方部位实体 ..	214
5.2.5 完成坐垫造型	152	6.3.4 建立显示器后盖后方部位实体 ..	214
5.3 螺旋桨造型设计	154	6.3.5 建立内部锁螺丝部位	218
5.3.1 建立基准面	154	6.3.6 建立后盖与底座的连接部分	219
5.3.2 建立桨头底面外形线	155	6.3.7 完成后盖特征	221
5.3.3 建立桨头实体外形线	157	6.3.8 建立新坐标系	223
5.3.4 建立桨头实体曲面	163	6.3.9 保存	224
5.3.5 完成螺旋桨头造型	165	6.4 建构组装螺丝	224
5.3.6 桨叶的建立	166	6.4.1 建立螺帽	224
5.3.7 完成螺旋桨的造型	169	6.4.2 建立螺丝底部	226
5.4 轮胎造型设计	170	6.4.3 保存	226
5.4.1 建立基准面	170	6.5 显示器座接口	227
5.4.2 绘制实体特征	170	6.5.1 建立基准面	227
5.4.3 绘制轮胎沟纹	172	6.5.2 建立接口实体特征	227
5.4.4 完成轮胎绘制	177	6.5.3 完成显示器座接口造型	230
5.5 本章小结	179	6.5.4 建立新坐标系	232
5.6 疑难解答	179	6.5.5 保存	233
第6章 综合应用实例	180	6.6 显示器底座造型	233
6.1 插座造型设计	180	6.6.1 建立基准面	233
6.1.1 建立基准面	180	6.6.2 建立底座曲面	233
6.1.2 建立插座曲面 1	180	6.6.3 完成底座造型	239
6.1.3 绘制插座曲面 2	182	6.6.4 建立新坐标系	243

6.6.5 保存	244
6.7 组合显示器	244
6.7.1 组合显示器前盖与后盖	244
6.7.2 组装显示器的螺丝	245
6.7.3 显示器、接口与显示器座的 组合	246
6.8 本章小结	246
6.9 疑难解答	247
第7章 模具设计与光源及材质的 运用	248
7.1 烟灰缸的模具设计	248
7.1.1 开启参考元件	248
7.1.2 产生加工的素材	249
7.1.3 建立分模面	251
7.1.4 分割模型	252
7.1.5 完成模具设计	254
7.2 灯光与材质的运用	256
7.2.1 烟灰缸的光源运用	256

7.2.2 材质的运用	258
7.3 本章小结	260
7.4 疑难解答	261
第8章 组立件的建立与工程图的 绘制	262
8.1 组立件的建立	262
8.1.1 开启新的组立文件	262
8.1.2 开启零组件文件	263
8.1.3 进行组立	263
8.2 零件爆炸图	270
8.2.1 开启组立文件	270
8.2.2 产生爆炸图	270
8.2.3 调整零件位置	271
8.3 工程图的绘制	275
8.3.1 零件工程图的绘制	275
8.3.2 组立件工程图的绘制	284
8.4 本章小结	287
8.5 疑难解答	287

第1章 Pro/Engineer 2000i 基础知识

主要内容

- Pro/Engineer 工程简介
- Pro/Engineer 2000i 的特性
- Pro/Engineer 2000i 界面介绍
- Pro/Engineer 2000i 系统配置
- 本章小结

Pro/Engineer 3-D 实体造型设计系统由 Parametric Technology Corporation (PTC, 参数科技) 于 1989 年开发出来。到目前为止, 历经了十个春秋。凭借着其强大的科研、开发能力, 成功的市场策略, 终于在世纪之交推出了功能强大的 Pro/Engineer 2000i。它崭新的界面与强大的功能, 为 PTC 博得不少设计工作者对它的欢迎和信赖, 也在 3-D CAD/CAM/CAE 软件产业竞争中带来极大的冲击, 成为业界群起仿效对象, 确实名不虚传, 实质名归。

本章先介绍 Pro/Engineer 与其相关软件, 接着介绍 Pro/Engineer 2000i 的特性, 最后再比较详细地讲解了 2000i 的环境界面。

1.1 Pro/Engineer 工程简介

在众多的 3-D 软件中, Pro/Engineer 产品开发环境倍受厂商青睐, 因为它能够支持同步设计。即通过 Pro/Engineer 及其相关软件 Pro/DESINGER、Pro/Mechanica (PTC 家族三大软件), 可同时完成工业设计、机械设计、功能模拟、加工制造等功能, 缩短产品开发的时间与流程。下面将简单介绍 PTC 家族三大软件的功能。

Pro/Engineer 最大的特点是采用单一数据库设计, 并且是一种全关联 (Full Associatively) 的软件。由于 Pro/Engineer 中所有的模型互相连接, 因此在开发产品的过程中, 设计者在任何时候所做的修改, 都会调整到整个设计中, 自动更新零件、组合、工程图等模型中所有 2-D、3-D 的尺寸与工程文件, 如此可确保资料的正确性, 避免反复修改浪费时间。这种功能正符合现代产业中所谓的同步设计 (Concurrent Engineering) 观念。

Pro/Engineer 主要的功能是进行参数化的造型设计, 提供的功能包括造型设计、曲面设计、建立工程图、零件组合、简单的有限元素分析、模具设计、电路设计、装配零件设计、加工制造、逆向工程等。

提示: 说到电路设计, 在这里向大家推荐一个比较专业的电路设计软件——Protel, 它包括了电路图与电路板设计, 解决了不少同类软件不能解决的问题。

Pro/DESINGER 原名 Pro/CDRS, 是一套概念化的设计工具, 主要应用在工业设计方面。使用 Pro/DESINGER, 不仅可以让工程师快速的创造、评估、修改数种产品概念, 更可以由它来产生超越数学方程式定义的自由曲面。Pro/DESINGER 内建的文件输出格式, 可直接将所建立的曲面几何图形直接应用在机械设计或产品原形制造上。

Pro/Mechanica 是一种功能性仿真软件。除了可以使用它内建的绘图功能绘制模型结构,

还可以接受来自 Pro/Engineer 绘制的造型。假定给定适当的临界条件、使用 Pro/Mechanica 可以进行产品的结构分析、热传导分析、震动分析、机构分析等等,结构工程师可以利用以上的仿真功能轻易地进行产品最佳化设计。

1.2 Pro/Engineer 2000i 特性

在众多的 3-D 软件中,Pro/Engineer 倍受厂商青睐,因为它能够支持同步设计。通过 Pro/Engineer 及其相关软件 Pro/DESINGER、Pro/Mechanica (PTC 家族三大软件),可同时完成工业设计、机械设计、功能模拟、加工制造,缩短产品开发的时间与流程。

Pro/Engineer 2000i 主要的功能是进行参数化的造型设计,提供的功能包括造型设计、曲面设计、建立工程图、零件组合、简单的有限元素分析、模具设计、电路设计、装配零件设计、加工制造、逆向工程等。

1.2.1 参数式设计

Pro/Engineer 2000i 其独特的单一数据库设计,将每个尺寸看作一个可变的参数,只要修改这些参数尺寸,相关造型即会依照尺寸重新生成,达到设计变更一致。凭借参数化设计,设计者可以运用数学运算方式建立尺寸之间的关系式,减少人为改图或计算所花费的时间,避免错误发生,以节约更多的时间。

1.2.2 参数式模型建构

Pro/Engineer 2000i 以特征做为产品几何建构及数据存取的基础 (Feature Based Parametric Modeling),这些特征名都是一般机械设计上常用的名称,如外壳 (Shell)、圆角 (Round)、斜角 (Chamfer) 等,给定这些特征合理的参数即可建立出 3-D 模型。

1.2.3 3-D 造型模型

Pro/Engineer 2000i 采用 3-D 造型建构,可以将模型真实地呈现在设计者面前,轻易地计算出造型的表面积、体积、重量、惯性矩、重心等物理量,以更真实地反映产品的特性。

1.3 Pro/Engineer 2000i 环境介绍

在此节中将说明 Pro/Engineer 2000i 的环境界面。它的一大特色即是人性化的界面环境,把大部分系统环境的功能均以对话框及工具图标的形式呈现,使其几乎完全窗口化。并将相关选项分类整理,让用户更易找到选项的位置及使用的时机。本节介绍了系统界面的各个功能,特别是对主菜单作了详细的介绍。

1.3.1 Pro/Engineer 2000i 的新面貌

PTC 在 1999 年 5 月正式发布了 Pro/Engineer 2000i。改版后的 Pro/Engineer 软件运行更加稳定,界面环境更符合视窗化设计,其功能亦随之增加。增加的功能如:意图管理器 (Intent Manager)、3D 注释说明 (3D Notes)、新的软件授权管理方式 (FLEXIM) 以及贯连组合设计应用 (Top-Down Design) 等。使人机对话更加亲切,赋予 Pro/Engineer 2000i 以生命力。

1.3.2 Pro/Engineer 2000i 的界面

Pro/Engineer 2000i 界面如图 1-1 所示。

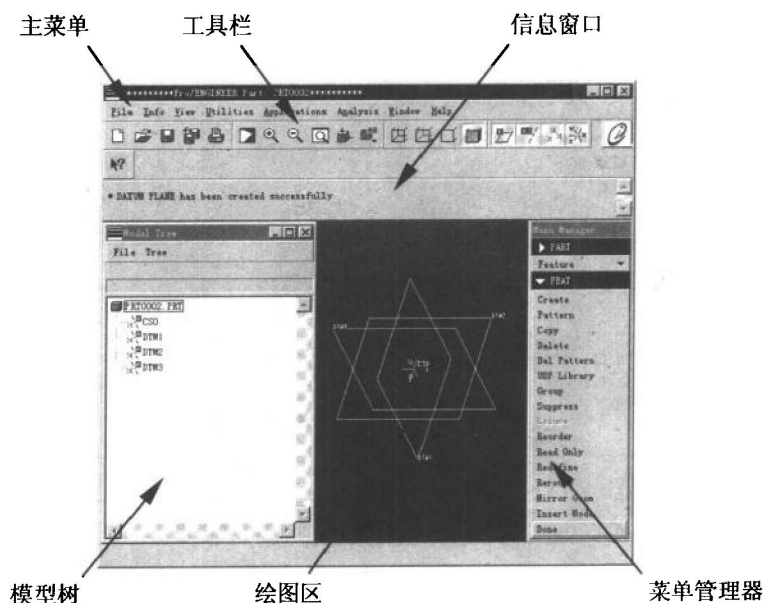


图 1-1 界面菜单

新版本舍弃过去命令式选项, 采用视窗界面标准, 将常用的功能以主菜单及工具栏的方式表达出来, 可以让使用者在短时间内掌握 Pro/Engineer 2000i 的功能(当然, 因 Pro/Engineer 2000i 的功能非常强大, 所以无法仅仅用几个简单的图形或下拉式菜单取代所有的命令, 要想熟练掌握 Pro/Engineer 2000i 的功能, 就要多花点时间了)。新版的界面学习起来更加得心应手, 使工业造型师的梦想成真。

1.3.3 主菜单

在此小节中将说明 Pro/Engineer 2000i 环境界面中的主菜单。主菜单位于 Pro/Engineer 2000i 环境界面主视窗的最上方。Pro/Engineer 2000i 把大部份系统命令放置到里面, 以便符合视窗化的标准。在主菜单中, 共分为 File (文件)、Info (信息)、View (视图)、Utilities (实用程序)、Applications (应用组件)、Analysis (分析)、Window (窗口)、Help (帮助) 八项, 如图 1-2 所示。

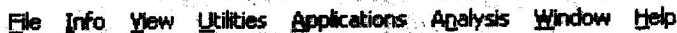


图 1-2 主菜单

(1) **File** 文件下拉菜单如图 1-3 所示。

New... **Ctrl+N**: 单击 New 菜单项, 出现对话框开启新文件。

Open... **Ctrl+O**: 单击 Open 项, 弹出如图 1-4 所示的对话框。

Pro/Engineer 2000i 打开文件的方法与其它工具是一样的, 图 1-4 是单击了 Open 后出现的对话框。值得注意的是 **Open Rep...** 按钮, 它的功能如表 1-1 所示。

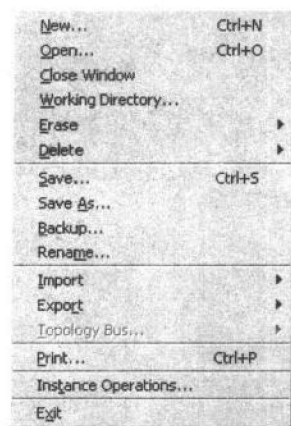


图 1-3 文件下拉菜单



图 1-4 打开文件对话框

表 1-1 Open Rep... 按钮功能表

Open Rep...	Master Rep	打开完整的模型文件
	Geometry Rep	打开简化后的模型文件
	Graphics Rep	打开组装件简化后的工程图文件
	Creat New Simplified Rep	建立新的简化模型

Close Window : 单击 Close Window 与 Window 下拉菜单的 Close 项都用来关闭正在使用的窗口。

Working Directory... : 单击可以改变文件被打开时的工作目录。

Erase : 用此菜单项可以把模型从内存中完全删掉, 加快程序执行速度。

Delete : 使用 Erase 项, 可以把模型从内存中完全删掉, 但要删除一个文件, 则必须使用 Delete 项, 它可把文件从硬盘中删除。如要删除模型所有版本, 则在 Delete 级联菜单中选择 All Versions 项, 如要删除模型旧版本, 则在级联菜单中选择 Old Versions 项。

Save... (Ctrl+S) : 选择此菜单项可以保存对模型所做的任何改变。但要注意每进行一次保存时, 系统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, 则经过保存后系统便将该模型保存为 Prt0001.prt.2。

Save As... : 把模型另存为一个名称, 可将新模型保存到旧目录下, 也可保存到另外的目录中。

Backup... : 与 Save As 不同的是, 如果使用 Backup 项, 可以把一个组合件中所有相关的零件进行复制, 而使用 Save As 只能保存组合后的文件。

Rename... : 它可以改变一个文件的名称, 以新的名称进行保存;

Import : 该使用项可以导入其它软件开发的文件。

Export : 与导入文件项相反, 它是将 Pro/Engineer2000i 所建立的模型转变为其它的格式以利于不同的软件使用。

Print... **Ctrl+P** : 选择此菜单项可以对文件进行打印, 还可设置打印机与打印份数。

Exit : 选择此项将退出开发环境。

(2) **Info** 信息下拉菜单如图 1-5 所示。

在信息栏下拉菜单中有设置特征信息 **Feature...**, 模型信息 **Model...**, 显示信息 **Message Log...**, 显示父子关系 **Parent/Child...** 等功能。

(3) **View** 视图下拉菜单如图 1-6 所示。

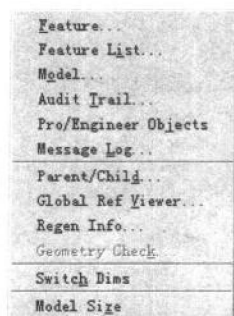


图 1-5 信息下拉菜单

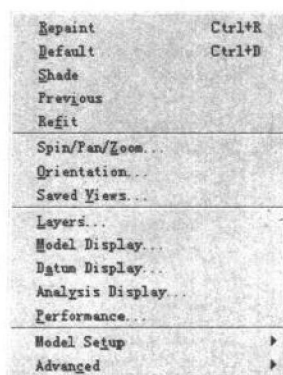


图 1-6 视图下拉菜单

Repaint	Ctrl+R : 可清除残影, 与 Ctrl+R 同效。
Default	Ctrl+D : 将模型旋转回系统预设的角度, 与 Ctrl+D 同效。
Shade	: 为模型上色。
Previous	: 将模型旋转回前一个视角。
Refit	: 将模型比例大小恢复至系统预设值。
Spin/Pan/Zoom...	: 可进行模型的旋转、平移或放大缩小。
Orientation...	: 改变模型的视角。
Saved Views...	: 显示所有已保存的视角。
Layers...	: 控制图层的显示。
Model Display...	: 改变模型的显示方式。
Datum Display...	: 改变基准特征的显示方式。
Analysis Display...	: 改变分析的显示方式。
Performance...	: 改变模型外观的表现状况。
Model Setup	▶ 改变模型的外观。
Advanced	▶ 改变对模型的高级设定。

(4) **Utilities** 应用程序下拉菜单如图 1-7 所示。

Environment...	: 设定系统操作环境。
Mapkeys...	: 加速键的自定义。
Preferences	▶ 编辑或载入个人设定的文件。
Colors	▶ 自定义操作环境、基准特征、几何模型的颜色。
Customize Screen	: 自定义下拉菜单、工具栏、窗口操作环境等。

- Auxiliary Applications... : 使用辅助应用模型。
- Pro/Web.Link : 连接 Pro/Engineer 与互联网。
- Floating Modules... : 使用浮动的共用模型。
- Trail/Training File... : 使用建模记录文件。
- Display Date/Time : 显示目前的日期与时间。

(5) **Applications** 应用组件的下拉菜单如图 1-8 所示, 利用该菜单可以切换 Pro/Engineer 的模型。

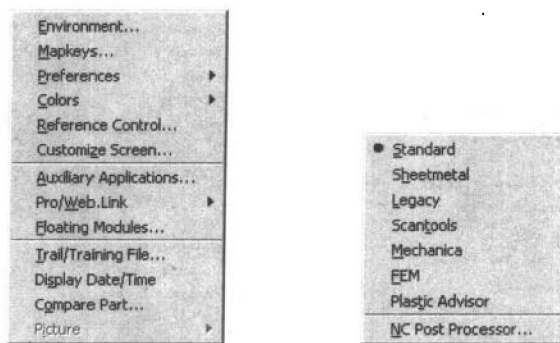


图 1-7 应用程序下拉菜单 图 1-8 应用组件的下拉菜单

(6) **Analysis** 分析下拉菜单如图 1-9 所示。利用该菜单可以进行测量、模型分析、曲线分析、曲面分析等。

(7) **Window** 窗口下拉菜单如图 1-10 所示。

该菜单可以切换要使用的窗口, 同时打开不同的窗口, 创建一个新的窗口, 把模型复制到新窗口中, 便于简化设计。

(8) **Help** 帮助下拉菜单如图 1-11 所示。

Pro/Engineer 2000i 除了在状态栏上显示微帮助信息外, 还可以通过 **Help** 下拉菜单查看更详细的帮助。

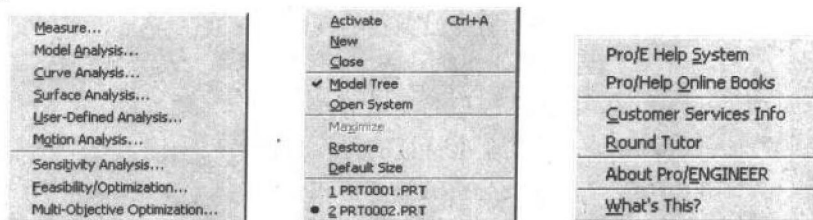


图 1-9 分析下拉菜单 图 1-10 窗口下拉菜单 图 1-11 帮助下拉菜单

1.3.4 工具栏

工具栏可以让使用者用鼠标选择常用的命令, 它位于主菜单的下面, 如图 1-12 所示。



图 1-12 工具栏

工具栏中所有的按钮都提供文字说明功能, 如果把鼠标在某个图表按钮中放置片刻, 则会

显示当前的图表说明, 同时在状态栏上也有说明文字, 以帮助使用者掌握该功能。同时, 使用者可以按照个人爱好自定义工具栏中的图表按钮, 工具栏在不同模型中会出现不同的图表按钮。

1.3.5 信息窗口

信息窗口记录了绘图过程中系统给于使用者的提示以及命令执行的结果, 使用信息窗口右边的上下箭头可以查看所有的信息。系统所提示的信息可以分为以下五种类型。

- (1) Prompts: 提示
- (2) Informational: 通知
- (3) Warning: 警告
- (4) Error: 错误
- (5) Critical: 严重错误

新版的 Pro/Engineer 2000i 对信息窗口做了很大的改变, 除了可以按照使用者的爱好进行移动外, 当系统需要使用者输入参数时, 新的信息窗口会立即出现白色区域让使用者能立即反应, 完成输入后按 Enter 键或用鼠标单击右边的确定  按钮便可以了, 如图 1-13 所示。



图 1-13 信息窗口

1.3.6 其它使用界面

Pro/Engineer 2000i 其它使用界面如下。

(1) 状态栏位于绘图区域的下方, 当使用者将鼠标指向某个命令或图表按钮时, 在状态栏中会出现说明文字。

(2) 菜单管理器是一种级联式的菜单, 当选择不同的模型时会出现不同的菜单管理器, 单击某个菜单项时将执行相应的功能。

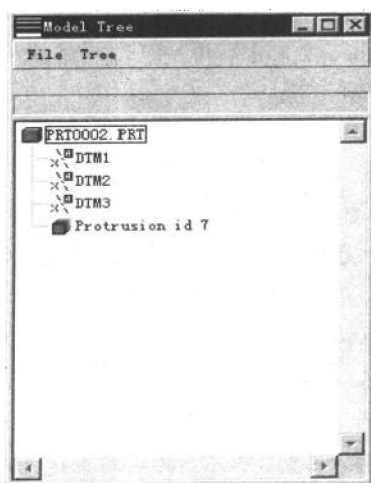


图 1-14 模型结构图

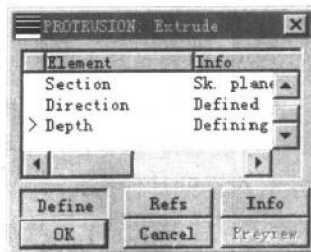


图 1-15 模型对话框

(3) 模型结构图又叫做模型树, 该结构图可以记录建模、组装或加工过程的每一个步骤, 同时对模型进行设计变化、搜索等功能, 如图 1-14 所示。

(4) 模型对话框, 在建立或修改的过程中, Pro/Engineer 2000i 会自动开启该特征的模型对话框, 以方便设计者了解当前定义参数以及为何要定义参数等信息, 如图 1-15 所示。

1.4 Pro/Engineer 2000i 系统配置

Pro/Engineer 2000i 是一种跨平台的设计软件, 这些平台包括 Unix、Windows NT、Windows 9x/2000 等。使用者可根据自己的需要, 选择符合自己需要的硬件配置, 在任何一种平台上都可以使用 Pro/Engineer 2000i。在一般情况下使用 Pro/Engineer 2000i 的硬件需求如表 1-2 所示。

表 1-2 Pro/Engineer 的硬件配置

硬件名称	最低要求	推荐配置
处理器	Pentium II 233	Pentium III 800
内存	64MB	256MB
显示器	15 寸	17 寸
显卡	能提供 Open GL 的显卡	OxyGen402
操作系统	Windows 95	Windows NT 4.0
硬盘空间	500MB	1GB
其他	光驱、鼠标	

1.5 本章小结

上面讲了这么多, 是不是觉得要学习 Pro/Engineer 2000i 非常困难? 不过没关系, 要学好 Pro/Engineer 2000i 先要搞清楚 3-D 的思维方式, 然后利用 2-D 的点、线、面, 再配合比较多的实际练习, Pro/Engineer 2000i 也是可以简单上手的。

本书包含 2-D 绘图技巧、3-D 绘图概念、实例、模具制作、组合及工程图的建立等 8 章内容。特别是在实例部分都针对不同的命令配以最形象的例子加以表现, 详细说明例子的操作步骤, 相信读者在短时间内熟悉并掌握 Pro/Engineer 2000i 不再是一件困难的事。

1.6 疑难解答

1. 什么是参数化设计?

参数化设计是指在工程设计中, 用可变参数表达形状尺寸或装配关系, 通过设置参数就可以表达零件形状或装配关系, 同时可以通过修改参数以完成零件形状或装配关系的修改, 这样可以通过建立形状尺寸和功能之间的关系, 改变任何一个参数, 其相关的特征也会自动修改。模型参数不仅表达了模型的形状, 而且具有实际的物理意义, 通过引用系统参数或设置自定义参数, 用户可以方便地得出模型的体积、面积、质心、重量、惯性矩。

2. 特征建立对话框是什么?

在后面的章节, 你经常会见到特征建立对话框这个术语。其实特征建立对话框就是模型对话框的别名, 有时还因建立特征类型的不同而不同。如, 建立拉伸特征时, 就取名为拉伸对话框。

3. 特征建立失效是怎么回事?

在进行模型建立时,常会因为操作失误或数据不详等原因使得特征建立失效。但这并不是不能补救,系统提供了好几项补救措施,如: Redefine、Reroute、Reorder、Suppress 等方式,这些方式在模型树中可以找到。

4. 鼠标各键用法

鼠标对于 Pro/ENGINEER 使用者来说是再也熟悉不过的操作工具了,因为鼠标在其中发挥着重要的作用。利用鼠标与其它键的结合可以代替菜单中的某些选项,使得操作简单化、快捷化。表 1-3 列出了鼠标各键在不同情况下的不同用法。

表 1-3

在任何情况下	
Ctrl + 鼠标左键	对图元进行缩放
Ctrl + 鼠标中键	对图元进行旋转
Ctrl + 鼠标右键	对图元进行移动
不使用 Intent Manager 时	
鼠标左键	选择特征、曲面、线段
鼠标中键	接受选择, 即菜单管理器中的 Done Sel 项
鼠标右键	切换至下一个选项或使用 Query Sel 时切换特征
使用 Intent Manager 时	
鼠标左键	绘制点、线、圆弧等图元
鼠标中键	放弃或结束当前图元的绘制
鼠标右键	由已经存在的线、弧等建立相切的弧

第2章 Pro/Engineer 2000i 基础应用

主要内容

- 2-D 基础绘图
- 零件造型
- 本章小结

在 Pro/Engineer 中, 2-D 截面的绘制扮演着很重要的角色, 常被用在特征的建立、工程图的绘制中。本章针对 2-D 参数化的特点, 说明了直线、弧、圆、多义线的绘制方法及一些约束条件的含义, 接着在零件造型这一小节中, 利用 2-D 绘制与 3-D 造型相结合, 讲解 5 个各具特色的基础零件的绘制。

2.1 2-D 基础绘图

本节主要介绍在 3-D 绘图过程中常用的、基本的 2-D 绘图。通过这些 2-D 截面的绘制来完成 3-D 绘图。这些 2-D 基本绘图包括 Point (点) 的绘制、Line (直线) 的绘制、Rectangle (矩形) 的绘制、Arc (弧) 的绘制、Circle (圆) 的绘制和 Adv Geometry (其他几何图形) 的绘制。在绘制过程中, 系统会自动作出假设来迎合设计者的意图。简言之, 系统会帮助设计者完成他们的设计。

2.1.1 Sketch (草图) 绘制模式

1. Sketch (草图) 绘制模式的进入

有两种进入 Sketch (草图) 绘制模式的可能:

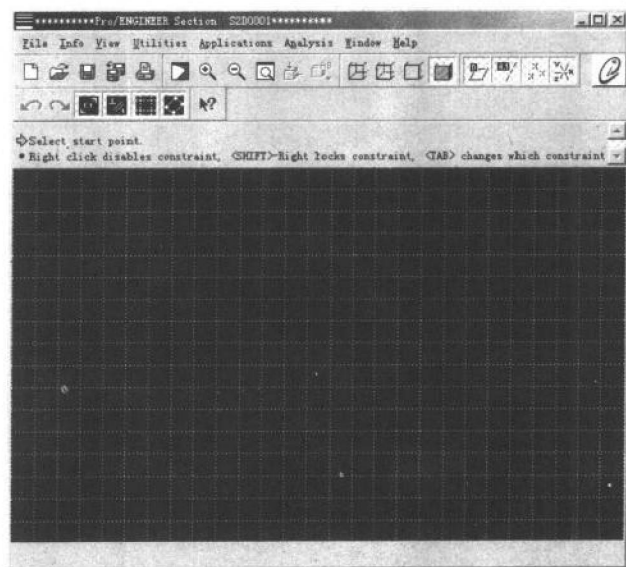


图 2-1 草图绘图环境