

Pro | ENGINEER W I L D F I R E

入门与提高

■ 戴向国 贾志新 于复生 刘雪梅 编著



人民邮电出版社
POSTS & TELECOM PRESS



Pro/ENGINEER WILDFIRE

入门与提高

戴向国 贾志新 于复生 刘雪梅 编著

人民邮电出版社

图书在版编目 (CIP) 数据

Pro/ENGINEER WILDFIRE 入门与提高 / 戴向国等编著. —北京: 人民邮电出版社, 2004.7
ISBN 7-115-12361-6

I. P... II. 戴... III. 机械设计: 计算机辅助设计—应用软件, Pro/ENGINEER WILDFIRE
IV. TH122

中国版本图书馆 CIP 数据核字 (2004) 第 066679 号

内 容 提 要

Pro/ENGINEER Wildfire 又称 Pro/ENGINEER 野火版, 它是 Pro/ENGINEER 的最新版本, 作为当今世界上拥有用户最多的三维 CAD 软件, Pro/ENGINEER 被广泛应用于机械、模具、工业设计、汽车、航天、玩具等行业。本书通过 Step-By-Step 的方式, 详细讲解了 Pro/ENGINEER 野火版在零件设计、零件装配和工程图等方面的具体功能、使用方法和操作技巧。

本书是 Pro/ENGINEER 野火版的实例教材, 主要面向初、中级的 CAD 用户和 Pro/ENGINEER 的初学者。

Pro/ENGINEER WILDFIRE 入门与提高

◆ 编 著 戴向国 贾志新 于复生 刘雪梅

责任编辑 黄汉兵

执行编辑 刘莎莎

◆ 人民邮电出版社出版发行 北京市崇文区夕照寺街 14 号

邮编 100061 电子函件 315@ptpress.com.cn

网址 <http://www.ptpress.com.cn>

读者热线 010-67132692

北京汉魂图文设计有限公司制作

北京鸿佳印刷厂印刷

新华书店总店北京发行所经销

◆ 开本: 787×1092 1/16

印张: 21.75

字数: 527 千字

2004 年 7 月第 1 版

印数: 1-6 000 册

2004 年 7 月北京第 1 次印刷

ISBN 7-115-12361-6/TP • 4035

定价: 32.00 元

本书如有印装质量问题, 请与本社联系 电话: (010) 67129223

前言

CAD 技术起步于 20 世纪 50 年代后期,它经历了一个由二维向三维逐步转变的发展历程。早期的 CAD 技术利用计算机进行辅助绘图,以摆脱烦琐、费时和绘图精度低的传统手工绘图,此阶段的 CAD 技术被称为二维计算机绘图技术。进入 80 年代后,CAD 技术逐步由二维向三维过渡,设计者可借助于计算机将构思的产品形体转变为可视、可模拟加工的零件模型,这使计算机辅助设计和计算机辅助制造一体化成为可能。但早期的三维 CAD 软件,对硬件要求相当高,只能在工作站上运行,昂贵的软、硬件价格使许多企业望而却步。进入 90 年代后,随着技术的进步,微型计算机的性能有了很大的提高,于是各大软件公司纷纷推出自己的微机版三维 CAD 软件,这为三维设计软件的广泛应用创造了条件,许多专家认为三维设计时代已经来临。

Pro/ENGINEER 自 1988 年问世以来,发展迅速,其首次提出的参数化技术被称为 CAD 技术发展史上的第三次技术革命,如今推出该软件的美国 PTC 公司已成为全球最大的 CAD/CAM 软件供应商。目前 Pro/ENGINEER 广泛应用于模具、工业设计、汽车、航天、玩具等行业,是当今世界上拥有用户最多的三维 CAD 软件。

Pro/ENGINEER Wildfire 是 Pro/ENGINEER 的最新版本,与以前的版本相比,其操作界面发生了很大的变化,使用命令按钮方式代替了传统的瀑布式菜单结构,使操作更为直观、快捷。另外,Pro/ENGINEER 野火版在曲面造型方面的功能也得到极大加强。

本书共分 16 章,全面介绍了 Pro/ENGINEER 野火版在机械零件设计、零件装配和工程图等方面的具体功能、使用方法、操作技巧和相应的文件管理。本书的特点是将理论讲解和典型实例设计相结合,采用面向任务的方式着重讲解完成某一特定任务所要遵循的操作步骤,力图使读者快速掌握三维机械设计的基本方法和技巧,达到事半功倍的效果。通过对本书的学习,读者将全面掌握 Pro/ENGINEER 野火版的参数化实体造型和曲面造型技术,为以后学习计算机辅助制造(CAM)和计算机辅助分析(CAE)打下坚实的零件建模基础。

另外,本书是在《Pro/ENGINEER 2000i 入门与提高》的基础上修订而成的,原书受到广大读者的喜爱,出版两年来 5 次重印,且被多所高校选为选修课教材。本书对 Pro/ENGINEER 野火版进行讲解,但所述的方法、理论适合于 Pro/ENGINEER 的所有版本,这也是作者追求的写作目标。内容覆盖全面,讲解详细完整,是本书的主要特色,因而本书特别适合 Pro/ENGINEER 野火版的自学者学习使用。

全书主要由戴向国、贾志新、于复生、刘雪梅编著,另外李茂盛、魏大中、刘松超、阎占功、齐海波等人也编写了部分内容。清华大学的傅水根教授、王先逵教授对本书的写作提出了许多很好的建议,在此表示感谢;作者还要特别感谢轻骑集团 CAD/CAM 中心的李如海、庞静、朱弘波、张军波等人,他们为作者提供了许多相关资料及素材,在此也一并表示感谢。

本书虽经反复校对,但疏漏之处在所难免,欢迎广大读者批评指正。

编者

2004 年 5 月

目 录

第1章 基础知识.....	1
1.1 CAD 技术发展历程概述.....	1
1.2 Pro/ENGINEER 简介	3
1.3 启动 Pro/ENGINEER 野火版	4
1.4 Pro/ENGINEER 野火版的环境界面	5
1.4.1 Pro/ENGINEER 的主菜单.....	5
1.4.2 Pro/ENGINEER 的主工具栏.....	6
1.4.3 Pro/ENGINEER 的状态栏.....	7
1.4.4 Pro/ENGINEER 的命令按钮区.....	7
1.4.5 Pro/ENGINEER 的模型特征树.....	8
1.4.6 选择过滤区	8
1.5 设置当前工作目录	8
1.6 新建一个图形文件	9
1.7 打开一个已存在的图形文件	10
1.8 存储一个图形文件	11
1.9 删除一个图形文件	12
1.9.1 删除旧版本	13
1.9.2 删除所有版本	13
1.9.3 删除内存中的文件	13
1.10 退出 Pro/ENGINEER	14
第2章 基于特征的零件三维实体建模方法.....	15
2.1 零件建模的基本概念	15
2.1.1 特征	15
2.1.2 参数化	16
2.1.3 实体模型	16
2.2 零件特征分析	17
2.3 基本特征	19
2.4 构造特征	19
2.5 零件三维实体建模的基本过程.....	20
2.6 训练实例	20
第3章 参数化草图绘制	39

3.1 参数化草绘的基本原则	39
3.1.1 草绘图素	39
3.1.2 捕捉设计意图	40
3.2 草绘模式的环境界面	40
3.3 基本绘图命令	41
3.3.1 绘制直线	42
3.3.2 绘制矩形	43
3.3.3 绘制圆和椭圆	43
3.3.4 绘制圆弧	45
3.3.5 绘制倒角	46
3.3.6 绘制样条线	46
3.3.7 绘制参考点和参考坐标系	47
3.4 基本图形编辑命令	47
3.5 尺寸标注与修改	49
3.5.1 直线尺寸标注	50
3.5.2 直径和半径尺寸标注	50
3.5.3 直线角度标注	50
3.5.4 圆弧角度标注	50
3.5.5 尺寸修改命令按钮 	51
3.6 几何约束	51
3.7 草绘修正	56
3.8 草绘时的注意事项	57
3.9 训练实例	58
第4章 零件建模的草绘特征	65
4.1 基础知识	65
4.2 拉伸特征 (Extrude)	66
4.2.1 拉伸特征的草绘截面	66
4.2.2 拉伸特征属性和拉伸长度	66
4.3 旋转特征 (Revolve)	68
4.3.1 旋转特征的草绘截面	68
4.3.2 旋转特征的旋转角度	68
4.4 扫描特征 (Sweep)	70
4.4.1 扫描特征的开口轨迹线与扫描属性	70
4.4.2 扫描特征的封闭轨迹线与扫描属性	71
4.5 融合特征 (Blend)	71
4.5.1 融合特征的类型	72
4.5.2 融合特征的属性	73

4.6 加强筋特征 (Rib)	73
4.7 训练实例	73
第 5 章 零件建模的放置特征	98
5.1 基础知识	98
5.2 打孔特征 (Hole)	98
5.2.1 平直型圆孔	99
5.2.2 草绘型孔特征	100
5.3 圆角特征 (Round)	100
5.4 倒直角特征 (Chamfer)	101
5.5 抽壳特征 (Shell)	102
5.6 拔模斜度特征 (Draft)	103
5.7 训练实例	103
第 6 章 基准特征	125
6.1 基础知识	125
6.2 基准平面 (Datum Plane)	126
6.3 基准轴 (Datum Axis)	129
6.4 基准曲线 (Datum Curve)	130
6.5 基准点 (Datum Point)	131
6.6 坐标系 (Coordinate Systems)	134
6.7 GRAPH 曲线	135
6.8 训练实例	135
第 7 章 特征复制	157
7.1 特征拷贝 (Copy)	157
7.2 特征阵列 (Pattern)	159
7.3 模型镜像 (Mirror Geom)	160
7.4 特征群组 (Local Group)	160
7.5 训练实例	161
第 8 章 特征操作	183
8.1 基本概念	183
8.2 改变父子关系的方法	184
8.3 特征重定义 (Edit Definition)	185
8.4 特征排序 (Reorder)	185
8.5 插入特征 (Insert Feat)	186
8.6 压缩与恢复特征 (Suppress and Resume)	187

8.7 训练实例	188
第9章 关系式	201
9.1 关系式类型	201
9.2 关系式中的参数符号	201
9.3 系统参数	202
9.4 关系式中的运算符和函数	202
9.5 关系式的修改与排序	203
9.6 使用联立方程式建立关系式	203
9.7 训练实例	204
第10章 家族表	216
10.1 基本概念	216
10.2 创建零件家族表的方法	216
10.3 如何使用零件家族表中的成员	217
10.4 如何修改零件家族表	217
10.5 训练实例	218
第11章 层	228
11.1 基本概念	228
11.2 层的建立方法	228
11.3 在层中添加或删除对象	229
11.4 层的操作	231
11.5 训练实例	231
第12章 零件建模的复杂特征	239
12.1 非平行融合特征	239
12.2 扫描融合特征	240
12.3 变截面扫描特征	240
12.4 训练实例	241
第13章 零件建模的曲面特征	262
13.1 基础知识	262
13.2 曲面特征的创建	263
13.3 曲面特征的操作	264
13.4 训练实例	265
第14章 综合练习	279

第 15 章 零件装配	301
15.1 基本概念	301
15.2 装配约束类型	301
15.3 零件装配步骤	302
15.4 生成爆炸图	303
15.5 训练实例	303
第 16 章 工程图	316
16.1 基本概念	316
16.2 规划和设置视图	317
16.2.1 创建三视图	317
16.2.2 剖视图	318
16.3 视图操作	318
16.4 尺寸标注	319
16.5 技术要求	320
16.6 训练实例	320

本章要点

本章介绍了 CAD 技术的发展历程和 Pro/ENGINEER Wildfire (野火版) 的性能特点。Pro/ENGINEER 是一个集成化的 CAD/CAE/CAM 软件, 参数化实体造型技术是其核心技术。

本章的主要内容如下:

- CAD 技术的发展历程;
- Pro/ENGINEER 概述;
- Pro/ENGINEER 野火版的启动与退出;
- Pro/ENGINEER 野火版的环境界面;
- Pro/ENGINEER 野火版的文件操作与管理。

1.1 CAD 技术发展历程概述

CAD 技术起源于美国, 它经历了一个由二维设计技术向三维设计技术发展的过程。早期的二维机械 CAD 技术实际上是计算机辅助绘图 (Computer Aided Drafting), 它只是起到了一个电子图板的作用, 因为二维机械 CAD 技术没能很好地解决设计中最别扭的几个问题, 如复杂的投影线生成问题、尺寸漏标问题、漏画图线问题、机构几何关系和运动关系的分析讨论问题、设计的更新与修改问题、设计工程管理问题等, 所以二维机械 CAD 没有起到真正的计算机辅助设计的作用。其实, 人在设计零件时的思维活动是三维的, 是有颜色、材料、硬度、形状、尺寸、位置、相关零件以及制造工艺等关联概念的三维实体, 甚至是带有相当复杂的运动关系的三维实体, 只是由于以前的手段有限, 人们不得不共同约定了在第一象限 (美国是第三象限) 平行正投影的二维视图表达规则, 用有限个相关联的二维投影图表达自己的三维设想。通常, 二维图的表达信息是极不完整的, 而且绘图、读图要由专门训练的人来进行, 以便“纠正”人类头脑中原始的、关于几何形体表达的“错误”, 于是人们迫切渴望三维 CAD 技术的出现。

到目前为止, 三维 CAD 技术的发展经历了 4 次技术革命。第 1 次技术革命是曲面造型系统。20 世纪 60 年代出现的三维 CAD 系统只是极为简单的线框式系统, 只能表达零件的基本几何信息, 不能有效表达零件几何数据间的拓扑关系。由于缺乏形体的表面信息, CAM 及 CAE 均无法实现。进入 70 年代后, 世界发达国家的汽车及飞机工业飞速发展, 此时在飞机和汽车制造中遇到了大量的自由曲面问题, 由于当时设计师只能采用多截面视图、特征纬线的方式来近似表达所设计的自由曲面, 因此往往使制作出来的样品与设计者想象的形状有很大差异, 于是, 要求更新设计手段的呼声越来越高, 此时出现的曲面造型系统 CATIA 为人类

带来了第 1 次 CAD 技术革命, CATIA 改变了以往只能借助油泥模型来近似表达曲面的工作方式, 使人们可以用计算机进行曲线、曲面的处理操作。它的出现, 首次实现了计算机完整描述产品零件主要信息的功能, 同时也使得 CAM 技术的开发有了现实的基础, 但是曲面造型技术只能描述零件形体的表面信息, 难以准确表达零件的其他特性, 如质量、重心、转动惯量等, 对 CAE 技术十分不利, 于是 1979 年, 美国的 SDRC 公司推出了世界上第一个基于实体造型技术的大型 CAD/CAM 软件——I-DEAS。实体造型技术是 CAD 技术上的第 2 次技术革命。由于实体造型技术能够精确表达零件的全部属性, 在理论上有助于统一 CAD、CAE、CAM 的模型表达, 因而给设计带来了极大的方便。实体造型技术代表着未来 CAD 技术的发展方向, 基于这样的认识, 各 CAD 软件厂商积极仿效。然而实体造型技术既带来了算法的改进和未来发展的希望, 也带来了数据计算量的极度膨胀。在当时的硬件条件下, 实体造型的计算及显示速度很慢, 在实际应用中进行设计显得比较勉强, 实体造型技术因此没能迅速在整个行业中全面推广。在以后的 10 年间, 随着硬件性能的提高, 实体造型技术又逐渐为众多 CAD 系统所采用。美国的 CV 公司最先在曲面算法上取得突破, 计算速度提高较大, 另外, 由于 CV 公司提出了集成各种软件为企业提供全方位解决方案, 并采取了将软件的运行平台向价格较低的小型机转移等有利措施, 一跃成为 CAD 领域的领导者。进入 20 世纪 80 年代中期后, CV 公司内部以高级副总裁为首的一批人提出了参数化实体造型方法, 这是一种很好的设想, 它的主要特点是基于特征、全尺寸约束、全数据相关和尺寸驱动设计修改。由于各种原因, CV 公司内部否决了参数化技术方案, 于是策划参数化技术的这些人集体离开了 CV 公司, 成立了参数技术公司 PTC (Parametric Technology Corp), 开始研制被命名为 Pro/ENGINEER 的参数化软件。参数化技术的成功应用, 引起了 CAD 技术的第 3 次技术革命, Pro/ENGINEER 也于 1990 年前后成为 CAD 业界的标准, 许多软件厂商纷纷起步追赶。SDRC 公司的开发人员以参数化技术为蓝本, 提出了一种比参数化技术更为先进的实体造型技术——变量化技术, 作为今后的开发方向。变量化技术既保持了参数化技术的原有优点, 同时又克服了它的许多不利之处, 它的成功应用, 将为 CAD 技术的发展提供更大的空间和机遇, 目前被视为 CAD 技术的第 4 次技术革命。

目前流行的 CAD 技术基础理论主要有以 Pro/ENGINEER 为代表的参数化造型理论和以 I-DEAS 为代表的变量化造型理论两大流派, 它们都属于基于约束的实体造型技术。只有这两种理论在近 10 多年产生并赢得了广泛的认同, 在这两种理论之前, 基本上是以曲面及线框造型技术为代表的无约束自由造型技术。目前在国际市场上最有影响的机械 CAD/CAM 软件有 Pro/ENGINEER、I-DEAS、UG、Euclid、CADD5 和 AutoCAD, 这 6 大软件约占全世界 CAD 软件市场的 70% 以上, 除了 AutoCAD 是以二维设计为主的软件外, 其他 5 种软件都是三维 CAD/CAM 软件。前几年, PTC 公司兼并了 CV 公司, 已成为当今世界上最大的机械 CAD/CAM 软件供应商, 在国内外拥有庞大的用户群。

三维 CAD 技术符合人的设计思维习惯, 整个设计过程可以完全在三维模型上讨论, 直观形象。另外, 应用三维 CAD 设计能建立充分而完整的设计数据库, 并以此为基础, 进一步进行应力/应变分析、质量属性分析、空间运动分析、装配干涉分析、模具设计与 NC 可加工性分析、高效率及高正确率的二维工程图生成、外观效果和造型效果评价等工作, 因而三维 CAD 技术才是真正意义上的计算机辅助设计技术 (Computer Aided Design)。

1.2 Pro/ENGINEER 简介

Pro/ENGINEER 是美国参数技术公司 (PTC) 推出的新一代 CAD/CAE/CAM 软件, 它具有基于特征、全参数、全相关、单一数据库等特点, 自推出以来, 由于强大的功能, 它很快得到业内人士的普遍欢迎, 并迅速成为当今世界最为流行的 CAD 软件之一。目前, Pro/ENGINEER 已成为易学易用的百万级 CAD/CAE/CAM 应用软件, 并风靡世界各地。在中国, 自 20 世纪 90 年代中期以来, 许多大型企业开始选用 Pro/ENGINEER, 至今该软件已拥有相当大的用户群。同时, 国内许多大学也纷纷选用 Pro/ENGINEER 作为教学和研究开发的基础软件平台。

参数化实体造型技术是 Pro/ENGINEER 系统的核心技术, 其主要技术特点是基于特征、全尺寸约束、尺寸驱动设计修改及全数据相关。

(1) 基于特征: 将某些具有代表性的实体几何形状定义为特征, 并将其所有尺寸存为可变参数, 以此为基础来进行更为复杂的几何形体构造。

(2) 全尺寸约束: 将形状和尺寸联合起来考虑, 通过尺寸约束实现对几何形状的控制。造型必须以完整的尺寸参数为出发点 (全约束), 不能漏标尺寸 (欠约束), 不能多标尺寸 (过约束)。

(3) 尺寸驱动设计修改: 通过编辑尺寸数值来驱动几何形状的改变。

(4) 全数据相关: 尺寸参数的修改导致其他相关模块中的相关尺寸得以全盘更新。采用参数化技术的好处在于它彻底改变了自由建模的无约束状态, 几何形状均以尺寸的形式被有效控制。如打算修改零件形状, 只需编辑一下尺寸的数值即可实现形状的改变。尺寸驱动已经成为当今造型系统的基本功能, 无此功能的造型系统已基本不存在了。

Pro/ENGINEER 与传统的仅提供绘图工具的 CAD 系统有着极大的不同, 前者提供了一个完整的机械产品解决方案, 包括工业设计、机械设计、模具设计、加工制造、机构分析、有限元分析和产品数据库管理, 甚至包括产品生命周期的管理等。如图 1-1 所示是 Pro/ENGINEER 功能简图。可以说, Pro/ENGINEER 为业界专业人士提供了一个理想的设计环境, 使机械产品的设计周期大为缩短, 有力地推动了企业的技术进步。

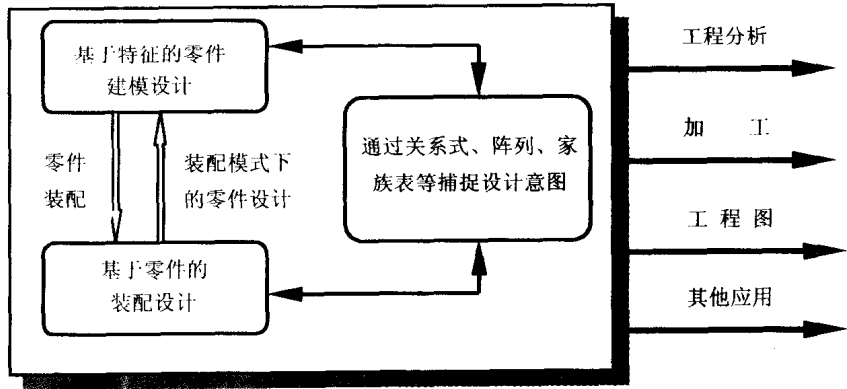


图 1-1 Pro/ENGINEER 功能简图

Pro/ENGINEER 是建立在单一数据库上的大型 CAD/CAM/CAE 软件, 它不像一些传统的 CAD/CAM 系统建立在多个数据库上。所谓单一数据库, 就是工程中的数据全部来自一个数

据库,使得多个独立用户可以同时为一个产品的造型而工作,不管他是哪个部门的。换言之,在整个设计过程中的任何一处发生参数改动,可以反应至整个设计过程的相关环节,此种功能称之为全相关。举例来说,如果二维工程图有改变,零件的三维模型会相应改变,NC 加工路径也会自动更新。单一数据库技术和全相关功能,为并行工程的实施提供了一个很好的软件平台。

Pro/ENGINEER 的版本变化较快,目前的最新版本是 Wildfire (野火版)。野火版与 Pro/ENGINEER 2001 版相比,在操作界面上发生了较大的变化,可以说是界面风格变化最大的一个版本,野火版使用命令按钮方式代替了以前版本的瀑布式命令结构,同时曲面功能也得到了极大的加强。

正如图 1-1 所示,Pro/ENGINEER 软件的功能很多,可以满足整个机械设计与制造领域的全部要求。本书主要讲解 Pro/ENGINEER 野火版在机械零件设计、零件装配、工程图等方面的具体功能、使用方法、操作技巧和相应的文件管理,重点介绍零件的参数化实体建模技术和曲面建模技术。本书面向初中级水平的 CAD 用户和广大的初学者,全书通过典型实例的详细讲解,完全可以满足自学者在没有老师指导下的学习要求。

1.3 启动 Pro/ENGINEER 野火版

启动 Pro/ENGINEER 野火版的方法主要有 4 种:

- (1) 双击桌面上的快捷方式图标,启动 Pro/ENGINEER 野火版。
- (2) 利用 Windows 操作系统的程序启动方式,在 Windows 桌面左下方依次选取【开始】|【程序】|【PTC】|【Pro/ENGINEER】|【ProeWildfire】。这是最常用的启动软件方法,建议读者采用该方法。
- (3) 利用 Windows 操作系统的运行对话框启动。从 Windows 桌面左下方依次选取【开始】|【运行】两个选项,选取之后系统将显示【运行】对话框,用户可利用对话框右下方的浏览按钮搜寻 Pro/ENGINEER 野火版的系统执行文件,或直接输入其路径与文件名称,最后单击确定按钮即可完成运行。如图 1-2 所示为【运行】对话框的设置。

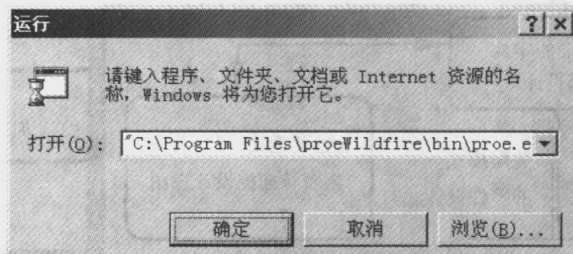


图 1-2 【运行】对话框的设置

(4) MS-DOS 方式下启动 Pro/ENGINEER。使用此种方式,用户必须找出 Pro/ENGINEER 野火版执行文件所在的目录位置,然后输入系统的启动命令,回车后系统即可启动。Pro/ENGINEER 启动后,显示如图 1-3 所示的画面,通常 10 几秒后,此画面自动消失,系统进入 Pro/ENGINEER 野火版的窗口界面。

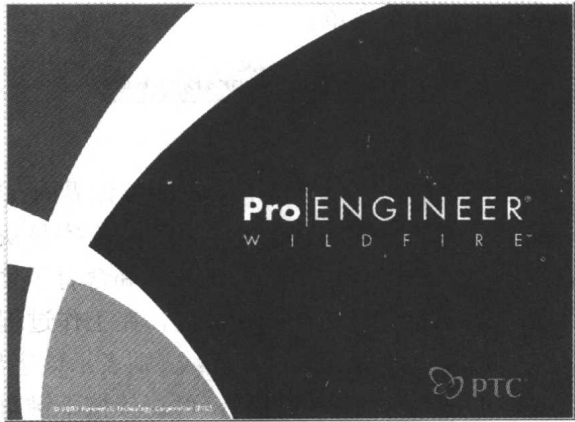


图 1-3 Pro/ENGINEER 野火版的初始画面

1.4 Pro/ENGINEER 野火版的环境界面

Pro/ENGINEER 野火版在各项工作模式下的环境界面基本上是一致的，如图 1-4 所示，这是零件设计模式下的环境界面。

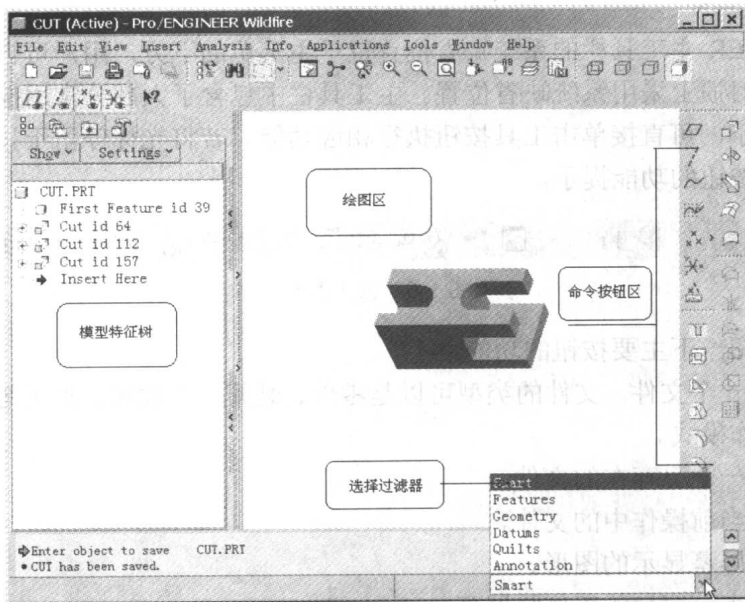


图 1-4 零件设计模式下的环境界面

1.4.1 Pro/ENGINEER 的主菜单

类似其他 Windows 系统下的软件，Pro/ENGINEER 野火版的主菜单位于环境界面主视窗的最上方。系统将控制命令按性质分类放置于各个菜单中，如图 1-5 所示。各个菜单以下拉式菜单的形态呈现，使其与一般视窗版应用软件更加相似。在主菜单中，系统共分为 File（文件菜单）、Edit（编辑菜单）、View（视图菜单）、Insert（插入菜单）、Analysis（分析菜单）、Info（信息菜单）、Applications（应用模块菜单）、Utilities（实用程序菜单）、Window（视窗

菜单)、Help (在线帮助菜单) 等 10 个菜单。



图 1-5 主菜单

在了解各个菜单的名称后,下面概括介绍一下菜单的整体界面。当菜单被单击下拉之后,系统将会显示当前工作模式下其可应用的所有选项。若选项文字呈灰色下凹状,表示该选项此时无法使用;若选项右方出现三角符号,则表示该选项尚含有子菜单选项;若选项右方显示键盘按键符号,如 Ctrl+N,表示其为该选项的快捷键,在工作过程中可直接按下 Ctrl 键再按下 N 键执行该选项的功能;若选项字母下方含有底线,则表示该字母为选项的底线记忆键,当系统显示该菜单时,含底线的字母即代表该选项,可直接按下键盘中的该字母,执行该选项功能;若选项以反白显示,则表示该选项已被选取,可继续执行其功能;若选项文字后方出现...,表示执行该选项之后,系统会出现对话框。

菜单的选用是工作中需要频繁用到的操作,在以后章节的训练实例中会经常使用。由于 Pro/ENGINEER 的菜单较多,特别是创建特征过程中会用到大量菜单,用户一时可能难以全部接受,相信只要认真学习训练实例,很快即可熟练应用。

1.4.2 Pro/ENGINEER 的主工具栏

Pro/ENGINEER 主工具栏的系统缺省位置位于主菜单的下方,用户可自行指定主工具栏的放置位置,但习惯上采用系统缺省位置。主工具栏中包含了大部分常用控制功能的工具按钮,如图 1-6 所示,可直接单击工具按钮执行相应功能。若将光标停留于按钮上方,系统会自动显示该工具按钮的功能提示。



图 1-6 主工具栏

下面简单介绍一下主要按钮的功能。

——新建一个文件。文件的类型可以是零件、装配、工程图、加工等任意一种,取决于用户选取的工作模式。

——打开一个已存在的文件。

——保存当前操作中的文件。

——打印屏幕显示的图形。

——刷新当前窗口的工作区屏幕。

——模型局部放大。

——模型显示缩小。

——模型显示与窗口匹配,通常是恢复到缺省状态下的模型显示。

——放置模型视图。

——模型视图列表。

——设置图层。

——模型线框状态显示。

——模型显示虚线。

- ——模型消隐显示。
- ——模型上色显示。
- ——基准平面显示的复式开关。
- ——基准轴显示的复式开关。
- ——基准点显示的复式开关。
- ——帮助信息按钮。

1.4.3 Pro/ENGINEER 的状态栏

状态栏通常位于工作窗口的上方，也可放置在环境界面的最下方。状态栏是一个很重要的信息窗口。当光标移动到 Pro/ENGINEER 的工具选项或命令选项时，系统将会在状态栏显示提示文字，告诉用户该选项的功能。在特征创建过程中，系统会在状态栏中提示用户下一步应如何做，并显示操作错误信息等许多内容，如图 1-7 所示，因而状态栏对于用户而言很有帮助。在实际工作中，应养成边操作边观看状态栏信息提示的习惯。

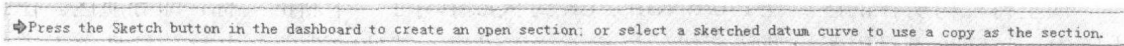


图 1-7 系统中的状态栏

1.4.4 Pro/ENGINEER 的命令按钮区

Pro/ENGINEER 野火版的常用命令都改为命令按钮形式放置于工作窗口的右侧，如图 1-8 所示。它彻底改变了野火版以前版本的瀑布式菜单结构，如图 1-9 所示是 Pro/ENGINEER 2001 的菜单结构。以命令按钮形式取代瀑布式菜单结构，是野火版在应用界面上的最大变化。



图 1-8 命令按钮形式

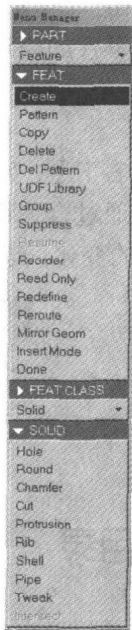


图 1-9 瀑布式菜单结构

命令按钮形式的优点是操作更为方便、高效；缺点是命令按钮形式表述不够直观，理解

上不如瀑布式菜单结构,但命令按钮形式是目前软件界面的一个发展方向,对于操作熟练的用户来说,是最好的选择,而对于初学者而言,则需要用心记忆各个按钮所代表的意义,同时注意利用系统的提示,加快学习的进度。

1.4.5 Pro/ENGINEER 的模型特征树

当用户进入零件设计模式时,系统会自动弹出模型特征树,如图 1-10 所示。

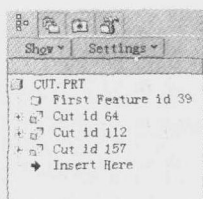


图 1-10 Pro/ENGINEER 野火版的模型特征树

模型特征树所在的区域在 Pro/ENGINEER 野火版中有了一个新的名称,即导航区。在野火版中,该区域不只用于模型特征树的显示,还可以显示其他的选项卡内容,只是由于模型特征树是应用最多的选项卡,因此我们仍主要介绍模型特征树,并将该区域习惯性地称为模型特征树区。

在设计过程中,当一个特征创建完毕后,特征树会立即加以反映。Pro/ENGINEER 模型特征树的主要用处为:(1)反映零件特征的创建顺序,便于人们使用、理解模型。(2)方便特征选取。当用户要选取某个已有特征时,可直接用鼠标左键单击特征树上对应于该特征的名称。(3)插入特征和重定义特征。(4)特征重新排序。

通常情况下,用户可单击“^”箭头使模型特征树收缩不显示;需要时,可单击“v”箭头,此时系统自动重新显示零件的模型特征树。

1.4.6 选择过滤区

选择过滤区位于界面的右下侧,如图 1-11 所示。这也是 Pro/ENGINEER 野火版的一个新亮点,一个新添加的功能。通过合理设置过滤器选项,可去除其他选项的干扰,方便系统的选取。另外,随着工作模式的变化,选择过滤器的选项也随之发生变化,以适应工作的需要。

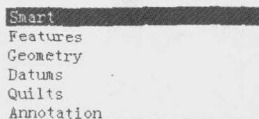


图 1-11 选择过滤区

1.5 设置当前工作目录

进行实际工作前,用户最好设定自己的当前工作目录,这样可使工作条理化,而不致由于疏忽,将图形文件存到其他不合理的地方。设置当前工作目录的方法如下:用鼠标左键单击 Pro/ENGINEER 野火版界面主菜单中的【File】选项,此时弹出的下拉式菜单中有一个【Set