

CAD/CAM应用

——基于Pro/ENGINEER

钱珊 编著



天津大学出版社

TIANJIN UNIVERSITY PRESS

CAD/CAM 应用 ——基于 Pro/ENGINEER

钱 珊 编著

江苏工业学院图书馆
藏书章

 天津大学出版社
TIANJIN UNIVERSITY PRESS

内 容 提 要

本书以目前 CAD/CAM 技术中广泛使用的 Pro/ENGINEER Wildfire 软件为介绍对象,内容涵盖 CAD/CAM 技术、Pro/ENGINEER 基本操作、草图绘制、实体特征建模、曲面特征建模、装配设计、工程图功能与应用、模具设计初步与数控加工等。编写过程中作者注重软件功能讲解与实际应用的统一。全书以图文并茂的方式通过各种典型实例将 Pro/ENGINEER 常用的基本指令贯穿在一起,突出了软件的实用性和可操作性。本书的每章还配有由易到难的练习题,帮助读者更好地学习和掌握所学的内容。

本书可作为产品设计人员和大中专院校模具类、机械类专业学生的自学用书和教材,也可作为高职高专数控、模具、机制专业的教材。

基 础 教 材

图书在版编目(CIP)数据

CAD/CAM:基于 Pro/ENGINEER/钱珊编著. —天津:天津大学出版社,2009.5

ISBN 978 - 7 - 5618 - 3035 - 2

I. C… II. 钱… III. 机械设计:计算机辅助设计-应用软件,Pro/ENGINEER IV. TH122

中国版本图书馆 CIP 数据核字(2009)第 071070 号

出版发行 天津大学出版社
出 版 人 杨欢
地 址 天津市卫津路 92 号天津大学内(邮编:300072)
电 话 发行部:022-27403647 邮购部:022-27402742
网 址 www.tjup.com
印 刷 廊坊市长虹印刷有限公司
经 销 全国各地新华书店
开 本 185mm×260mm
印 张 17.5
字 数 437 千
版 次 2009 年 5 月第 1 版
印 次 2009 年 5 月第 1 次
印 数 1-3 000
定 价 32.00 元



前 言

伴随着全世界范围内机械加工技术的发展和计算机技术的进步,“面向产品”设计的三维设计软件系统日臻完善,它们的发展大大超出了设计师们的预想。Pro/ENGINEER 自问世以来,现已成为世界上最普及的三维 CAD/CAM 系统的标准软件,被广泛应用于航空航天、机械、电子、汽车、家电、玩具等各行各业中。对于产品设计师、机械工程师、数控技术人员和高校数控专业的学生,熟练掌握 Pro/ENGINEER 的应用无疑非常重要。

本书以 Pro/ENGINEER Wildfire 3.0 为背景,重点介绍了 Pro/ENGINEER 的主要功能模块的操作方法和应用技巧。全书共分 9 章,以实例为主线,摒弃传统的纯指令式介绍,同时又照顾读者由易到难的学习过程。本书具有如下特点。

- 直观:在写作方式上采用简洁明快的图表说明软件的功能和操作方法,对于步骤较多的复杂命令,采用标号和分段,展示其操作步骤。

- 对于命令的操作技巧、总结和强调某一功能的重点使用标记图标加技术要点的方式,引起读者的重视,避免在学习过程中走弯路。

- 全书共分 9 章,不仅涵盖 CAD/CAM 技术、Pro/ENGINEER 基本操作、草图绘制、实体特征建模、曲面特征建模、装配设计、工程图功能与应用,同时还通过具体实例介绍了 Pro/ENGINEER 强大的模具设计功能和数控加工两个典型的实用模块。

全书由钱珊编著。

由于水平有限,对书中错漏之处,恳请读者对本书提出宝贵意见和建议,以便不断改进。

作者

2009 年 4 月

目 录

38	.....	辅助图草图支.....	胡其斌	1.8.8
38	.....	辅助图草图支.....	胡其斌	1.8.8
39	.....	辅助图草图支.....	胡其斌	1.8.8
41	.....	辅助图草图支.....	胡其斌	1.8.8
第 1 章 CAD/CAM 技术	.....			1
1.1 CAD/CAM 技术的产生和发展	.....			1
1.1.1 机械 CAD/CAM 的基本概念	.....			1
1.1.2 CAM 软件的产生与发展	.....			1
1.2 常见 CAD/CAM 软件简介	.....			2
1.3 Pro/ENGINEER 软件功能概况	.....			3
本章小结	.....			4
同步练习一	.....			4
第 2 章 Pro/ENGINEER 基本操作	.....			5
2.1 Pro/ENGINEER Wildfire 操作界面简介	.....			5
2.2 Pro/ENGINEER 用户界面的定制	.....			7
2.2.1 定制工具栏	.....			7
2.2.2 在工具栏中增添或取消图标按钮	.....			7
2.2.3 用户界面的显示与定制	.....			8
2.3 Pro/ENGINEER 文件操作	.....			8
2.4 Pro/ENGINEER Wildfire 的基本操作	.....			12
2.4.1 鼠标的使用	.....			12
2.4.2 命令操控板的使用	.....			12
2.4.3 层的使用	.....			14
2.4.4 显示控制	.....			16
本章小结	.....			20
同步练习二	.....			20
第 3 章 草图绘制	.....			21
3.1 进入草绘环境	.....			21
3.2 设定草图绘制环境	.....			21
3.4 基本草图图元绘制与编辑命令的进入	.....			24
3.5 正五边形草图的绘制	.....			25
3.5.1 跟我做——正五边形草图绘制	.....			25
3.5.2 草图图元绘制——绘制直线、绘制圆、草绘器调色板的使用	.....			25
3.5.3 草图图元编辑——选取几何图元,几何图元的移动、缩放、旋转、复制与粘贴,动态修剪图元	.....			27
3.5.4 草图几何约束的设定	.....			29
3.5.5 草图尺寸标注	.....			32
3.5.6 你来做——正五边形草图绘制	.....			36
3.6 支架草图的绘制	.....			38

3.6.1	跟我做——支架草图绘制	38
3.6.2	草图图元绘制——绘制矩形	38
3.6.3	草图图元编辑——镜像、圆角	39
3.6.4	你来做——支架草图绘制	41
3.7	印章草图的绘制	44
3.7.1	跟我做——印章草图绘制	44
3.7.2	草图图元绘制——绘制样条曲线、文字	44
3.7.3	你来做——印章草图绘制	46
	本章小结	47
	同步练习三	47
第4章	实体特征建模	49
4.1	特征建模命令的进入	50
4.2	轴套特征建模	51
4.2.1	跟我做——轴套特征建模	51
4.2.2	基础特征——拉伸	51
4.2.3	工程特征——孔、拔模、倒圆角、倒角	56
4.2.4	编辑特征——镜像	67
4.2.5	你来做——轴套特征建模	68
4.3	连接弯管特征建模	72
4.3.1	跟我做——连接弯管特征建模	72
4.3.2	基础特征——可变剖面扫描、扫描、螺旋扫描	72
4.3.3	工程特征——壳	81
4.3.4	编辑特征——阵列	81
4.3.5	你来做——连接弯管特征建模	84
4.4	凿子特征建模	90
4.4.1	跟我做——凿子特征建模	90
4.4.2	基础特征——旋转、混合	90
4.4.3	你来做——凿子特征建模	97
4.5	斜支架特征建模	100
4.5.1	跟我做——斜支架特征建模	100
4.5.2	基准特征	100
4.5.3	工程特征——筋	107
4.5.4	你来做——斜支架特征建模	109
	本章小结	116
	同步练习四	116
第5章	曲面特征建模	122
5.1	曲面特征建模流程	122
5.2	曲面特征建模命令的进入	123
5.3	基础曲面特征建模	124

5.3.1	拉伸	124
5.3.2	旋转	124
5.3.3	可变剖面扫描	126
5.3.4	混合曲面	128
5.3.5	边界混合曲面	131
5.4	填充、偏移曲面特征建模	133
5.4.1	填充特征	133
5.4.2	偏移特征	134
5.5	曲面编辑	137
5.5.1	合并曲面	137
5.5.2	修剪曲面	138
5.5.3	延伸曲面	139
5.5.4	加厚特征	141
5.5.5	实体化特征	142
5.6	曲面特征建模实例	143
5.6.1	花形曲面建模	143
5.6.2	鼠标曲面建模	146
	本章小结	150
	同步练习五	151
第 6 章	装配设计	153
6.1	跟我做——手动摇臂装配组件的建立	153
6.2	装配设计概述	153
6.2.1	零件装配前的准备	154
6.2.2	零件装配流程	154
6.2.3	装配组件模型树的使用	155
6.3	装配的放置约束	155
6.4	元件的移动	158
6.5	你来做——手动摇臂装配组件的建立	159
6.6	装配爆炸图	163
	本章小结	164
	同步练习六	164
第 7 章	工程图功能与应用	166
7.1	工程图模块界面介绍	166
7.2	创建工程图之前的准备	168
7.2.1	设置工程图模板	168
7.2.2	工程图的相关参数配置	168
7.3	创建工程视图	170
7.3.1	创建一般视图	171
7.3.2	创建投影视图	173

7.3.3	创建详细视图	174
7.3.4	创建辅助视图	175
7.3.5	创建剖视图	177
7.4	视图的控制与修改	181
7.4.1	改变视图位置	181
7.4.2	删除和拭除视图	182
7.4.3	修改剖面线	183
7.4.4	设定视图比例	184
7.4.5	视图显示	184
7.4.6	视图对齐	186
7.5	尺寸标注	186
7.5.1	利用【显示/拭除】对话框显示/拭除尺寸	186
7.5.2	利用模型树产生尺寸	189
7.5.3	直接创建尺寸	189
7.5.4	几何公差标注	189
7.6	修改尺寸位置	193
7.6.1	删除和拭除尺寸	193
7.6.2	移动尺寸	193
7.7	工程图创建综合实例	194
	本章小结	199
	同步练习七	199
第 8 章	模具设计初步	201
8.1	模具设计基础知识	201
8.1.1	模具设计的基本流程	201
8.1.2	模具设计的相关术语	202
8.2	Pro/MOLDESIGN 模块界面介绍	204
8.3	模具模型的建立	206
8.3.1	创建参照模型	206
8.3.2	创建工件	209
8.3.3	拔模斜度和收缩率的设置	210
8.4	定义分型面	211
8.4.1	进入分型面的设计环境	212
8.4.2	分型面生成方法	214
8.5	模具体积块	214
8.5.1	分割法	214
8.5.2	聚合法	215
8.6	开模	216
8.6.1	开模菜单	216
8.6.2	定义开模步骤	217

8.7 浇注系统	218
8.8 模具设计综合实例	219
8.8.1 盆模具设计	219
8.8.2 水杯模具设计	229
本章小结	240
同步练习八	240
第9章 数控加工	241
9.1 Pro/E 数控加工的一般流程	241
9.2 Pro/E 数控加工界面介绍	242
9.3 Pro/E 通用加工工艺参数	244
9.4 常用数控铣床加工方法	247
9.4.1 体积块加工	247
9.4.2 轮廓加工	255
9.4.3 曲面加工	260
本章小结	267
同步练习九	267
参考文献	269

第 1 章 CAD/CAM 技术

本章学习目标:

- 掌握 CAD/CAM 基本概念
- 了解常见的 CAD/CAM 软件
- 了解 Pro/ENGINEER 软件的概况



1.1 CAD/CAM 技术的产生和发展

1.1.1 机械 CAD/CAM 的基本概念

机械 CAD/CAM(Computer Aided Design/Computer Aided Manufacturing——计算机辅助设计/计算机辅助制造),是一种利用计算机帮助人们进行机械设计与制造的现代技术。传统的机械设计与机械制造两个彼此相分离的任务现在通过计算机,将它们作为一个整体进行规划和开发,实现信息处理的高度一体化。

机械 CAD 是在计算机硬件、软件系统的支撑下,研究对象的描述、系统的分析和优化、产品的设计和仿真、图形处理理论和工程方法,使计算机可辅助设计师完成产品的全部设计过程,最后输出满意的设计结果和产品图样。采用计算机进行辅助设计,有可能改变传统的经验设计方法,由静态设计分析向动态设计分析过渡,由可行性设计向优化设计过渡。

机械 CAM 是应用计算机进行制造信息处理的全过程,它包括采用计算机系统生产过程的规划、管理和控制产品制造的全过程。它包括与加工过程直接联系的计算机检测、编制制造工艺规程和数控机床加工程序、控制数控机床和机器等,同时也包括与加工过程间接联系的管理工厂生产,提供生产计划、进度表等。

机械 CAM 中许多所需的信息和数据来自机械 CAD,实践证明,将机械 CAD 和机械 CAM 作为一个整体来开发,可以取得更加明显的效益,它是未来制造业发展的方向。

1.1.2 CAM 软件的产生与发展

数控(Numerical Control,NC)机床是一类由数字程序实现控制的机床。与人工操作的普通机床相比,它具有适应范围广、自动化程度高、柔性强、用户劳动强度低等优点。控制数控机床的程序来源有两种方法:自动编程和手工编程。

自 20 世纪 50 年代以来,为了使数控编程人员从烦琐的手工编程工作中解脱出来,人们一直在研究各种自动编程技术。20 世纪 50 年代中期,美国研制了最早的 APT 系统。该系统经过多次改进,在 20 世纪 70 年代发展成熟,成为当时普遍采用的自动编程系统。这种编程是由编程人员将加工部位和加工参数以一种限定格式的语言(自动编程语言)写成所谓源程序,然

后由专门的软件转换成数控程序。但是自动编程语言用起来比较烦琐,编程时间与数控加工时间之比竟达 30 : 1,特别是有些零件用自动编程语言难以表达。

近二十年来,随着计算机技术的发展,目前以 CAD/CAM 一体化集成的软件已成为数控加工自动编程系统的主流。这种软件通常以计算机辅助设计(CAD)软件为基础,利用 CAD 软件的图形绘制和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,然后调用数控编程模块,采用人机交互的方式在计算机屏幕上生成刀具的加工轨迹。目前 CAD/CAM 软件已成为国内外普遍采用的先进的数控编程软件,它具有速度快、精度高、直观性好、使用简单、便于检查和修改等优点。目前各种 CAD/CAM 软件的功能十分烦杂多样,用来满足许多种类的加工需求,如数控车、数控铣、线切割等。对于一个具体的使用者而言,一般只需要掌握其中一种类型的数控编程即可满足实际工作的需要。而且,大多数软件所提供的核心功能基本相同的,只要掌握了这些基本功能,加上良好的操作习惯和一定的工艺经验,就完全能够编制出优良的数控程序。

尽管 CAM 自动编程已成为数控程序来源的一个重要手段,但是对于加工内容比较简单、尺寸类型比较少的零件,实际工作中还是选择手工编程的方法。手工编程是自动编程的基础,自动编程中许多核心的经验,都是来源于手工编程。作为一名应用型数控编程人员,也非常有必要掌握一定的手工编程知识。

1.2 常见 CAD/CAM 软件简介

目前 CAD/CAM 软件种类繁多,基本上都能够很好地承担交互式图形编程的任务。这里仅对最常见的 5 种软件进行简单的介绍。

1. Pro/ENGINEER

Pro/ENGINEER 是美国 PTC 公司研制和开发的软件,它开创了三维 CAD/CAM 参数化的先河。该软件具有基于特征、全参数、全相关和单一数据库的特点,为工业产品设计提供了完整的解决方案,因此被广泛应用于造型设计、机械设计、模具设计、加工制造、机构分析、有限元分析及关系数据库管理等领域。该软件也具有较好的二次开发环境和数据交换能力。本书以该软件为主要对象加以详细介绍。

2. Unigraphics(UG)

UG 属于 EDS 公司,是世界上处于领头羊地位的、最著名的几种大型 CAD/CAM 软件之一,它不仅具有强大的造型能力和数控编程能力,同时还具有管理复杂产品装配、进行多种设计方案的对比分析和优化等功能。该软件具有较好的二次开发环境和数据交换能力。其庞大的模块群为企业提供了从产品设计、产品分析、加工装配、检验到过程管理、虚拟产品等全系列的技术支持。该软件的运行对计算机的硬件配置有很高的要求。最新版本为 UG NX4。

3. MasterCAM

MasterCAM 是由美国 CNC Software 公司推出的基于 PC 平台上的 CAD/CAM 软件。它具有很强的加工功能,尤其在对复杂曲面自动生成加工代码方面,具有独到的优势。由于 MasterCAM 主要针对数控加工,零件的设计造型功能不强,对硬件的要求不高,但操作灵活、易学易用且价格较低,受到中小企业的欢迎。

4. Cimatron 是以色列 Cimatron 公司提供的 CAD/CAM 软件,是较早能在微机平台上实现三维 CAD/CAM 的全功能系统。它具有三维造型、生成工程图、数控加工等功能,具有各种通用和专用的数据接口及产品数据管理(PDM)等功能。该软件较早在我国得到全面汉化,已积累了一定的应用经验。

5. CAXA 制造工程师是由我国北京北航海尔软件有限公司研制开发的全中文、面向数控机床和加工中心的三维 CAD/CAM 软件。它基于微机平台,采用原创 Windows 菜单和交互方式,全中文界面,便于学习和操作。该软件集成了数据接口、几何造型、加工轨迹生成、加工过程仿真检验、数控加工代码生成、加工工艺单生成等一套面向复杂零件和模具的数控编程功能。其特点是易学易用、价格较低,已在国内众多企业和院校得到应用。

1.3 Pro/ENGINEER 软件功能概况

Pro/ENGINEER 软件是一个突破 CAD/CAM 传统观念的系统软件,它具有基于特征、单一数据库、参数化设计及全相关性等特点,是一套从设计到加工的自动化软件。Pro/ENGINEER 软件具有多个功能强大的应用模块,每个模块都具有独立的功能,而且每个模块创建的文件有不同的文件扩展名。本教材从 Pro/ENGINEER Wildfire 3.0 软件的教学入手,让读者以全新的设计概念,利用三维设计功能完成机械零件设计、组件装配、二维工程图的生成、简单模具设计和 NC 组件加工。

下面简要介绍 Pro/ENGINEER 软件在 CAD/CAM 实际应用中常用的 6 个模块。

1. 草绘模块

草绘模块用于绘制和编辑二维轮廓线。在进行三维零件设计的过程中,一般先设计二维草图或曲线轮廓,然后通过三维建模的成型特征功能创建三维零件。

在应用三维建模模块设计过程中,如果需要绘制二维草图,可以方便地在系统中选择操作方式进入草绘模块。同时,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

零件模块用于创建三维模型。由于创建三维模型是以使用 Pro/ENGINEER 进行产品设计、模具设计或产品开发等为主要目的,因此零件模块也是参数化实体造型最基本和最重要的模块。

Pro/ENGINEER 的建模过程一般是先创建基础特征,然后在基础特征之上创建放置特征,如创建倒角、圆孔或壳等。

使用 Pro/ENGINEER 进行模型设计,实际上就是通过零件模块依次创建各种特征的过程。

3. 组件模块

组件模块就是装配模块,用于将多个零件按实际生产流程组装成一个部件或完整的产品模型。由于其功能的扩展与延伸,现已广泛应用到各个设计领域。因其操作简单,方便易用,模具设计人员常用该模块功能进行模具装配模拟和模具零部件间的配合分析等。

使用 Pro/ENGINEER 组件模块可以轻松完成任意有效零件的装配工作。在装配过程中,按照装配要求,可以临时修改零件的尺寸参数,并且还可以通过爆炸图的方式直观地显示所有零件相互之间的位置关系。

4. 工程图模块

在工程实际中,特别是在生产第一线,二维平面视图即工程图是不可缺少的。Pro/ENGINEER 软件提供了强大的工程图建立功能,读者可以方便、快速、准确地由三维模型直接生成二维工程图。同时,值得关注的是,Pro/ENGINEER 软件提供的工程图模板并不是单纯的二维空间制图,它与三维模型零件有着密切的相关性。二维工程图的制作,是通过投影模型空间的三维零件所得,因此修改模型特征或工程图之后,系统会根据对应关系更新工程图或模型特征,从而满足不断变化的工程流程需求,方便、快捷地绘制出合理、正确的工程图样。

5. 模具模块

模具模块提供了模具设计的常用工具,能完成大部分模具设计工作,它和模块数据库一起使用,可大大减少模具设计时间,所产生的模具零件还可以在其他 Pro/ENGINEER 模块中应用,从而完成从零件设计到模具设计、模具检测、模具组装图及二维工程图等所有的工程设计。模具成型零件的三维模型还可用于 CAM 编制 NC 加工程序,特别是对于型腔复杂的塑料模具的设计非常实用。

6. NC 组件模块

利用 Pro/ENGINEER 的 NC 组件模块可将产品的三维模型与加工制造进行集成。利用加工制造过程中所使用的各项加工数据,如产品的三维零件模型、工件毛坯、夹具、切削刀具、工作机床及各种加工参数等数据,自动生成加工程序代码并能够在计算机中演示刀具加工过程,由此预测并观察加工时的切削情况,进行误差及过切预测,从而进一步做制造过程的修改,在减少废料的产生及避免加工失败,协助工艺人员达到制造流程最优化的同时,减少因加工错误所增加的生产成本。

本章小结

本章从 CAD/CAM 的基本概念入手,介绍了自动编程的产生和发展的历史、介绍了当今流行的 CAD/CAM 软件,重点阐述了 Pro/ENGINEER 软件的特点以及在实际 CAD/CAM 应用中常用的主要模块的功用。要想真正掌握和自如地运用该软件,还需要在后续的课程中努力掌握该软件的核心功能,同时还要在实际工作中不断实践,只有这样才能成为一名合格的 CAD/CAM 设计人员。

同步练习一

1. 简述机械 CAD/CAM 的基本概念。
2. 简述 Pro/ENGINEER 常用模块的功能。


第 2 章 Pro/ENGINEER 基本操作

本章学习目标：

- 了解 Pro/ENGINEER Wildfire 3.0 软件的界面构成
- 掌握 Pro/ENGINEER 软件基本概念和基本操作
- 了解 Pro/ENGINEER 软件文件操作



2.1 Pro/ENGINEER Wildfire 3.0 操作界面简介

安装 Pro/ENGINEER Wildfire 3.0(简称 Pro/E3.0)软件后,在 Windows 系统平台的桌面上双击 Pro/ENGINEER 图标或依次选择【开始】|【所有程序】|PTC|Pro/ENGINEER|Pro/ENGINEER,进入 Pro/E3.0 欢迎界面,如图 2.1 所示。

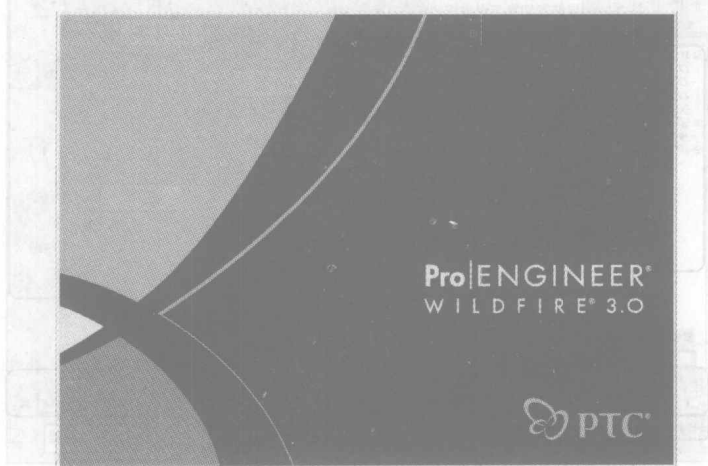




图 2.1 Pro/E3.0 欢迎界面

系统弹出 Pro/E3.0 欢迎界面后,需要等待软件初始化(时间大约 10 秒以上),然后进入 Pro/E3.0 的初始界面,如图 2.2 所示。

Pro/E3.0 的初始界面中除了具有传统的 Windows 软件所具有的菜单栏和工具栏外,还具有导航器、浏览器和图形区等。其中浏览器与 Internet Explorer 等 WWW 浏览器类似,其初始页面是关于 Pro/E3.0 的基本介绍,单击其中的链接可以获取 Pro/E3.0 的最新功能的说明。Pro/E3.0 的界面是依照软件的功能模块而定的,下面以 Pro/E3.0 零件模块为例,介绍 Pro/E3.0 的工作界面。

在【文件】工具条中单击【创建新对象】按钮,弹出【新建】对话框,在【名称】文本框中输入新文件名,然后单击【确定】按钮进入 Pro/E3.0 零件模块界面,如图 2.3 所示。

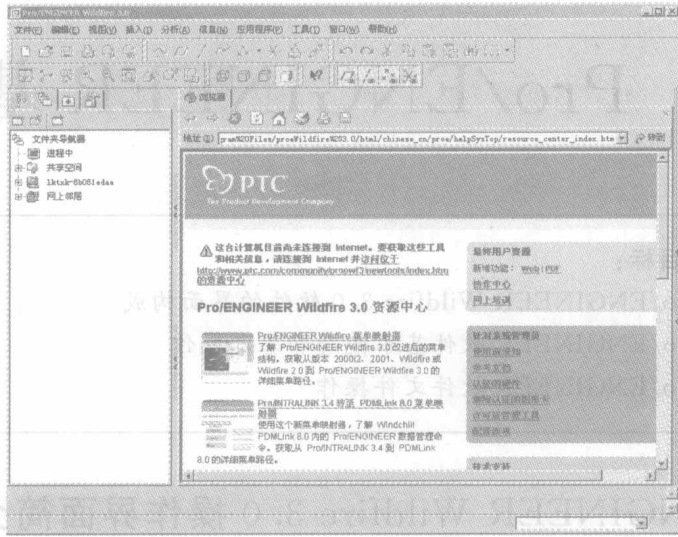


图 2.2 Pro/E3.0 初始界面

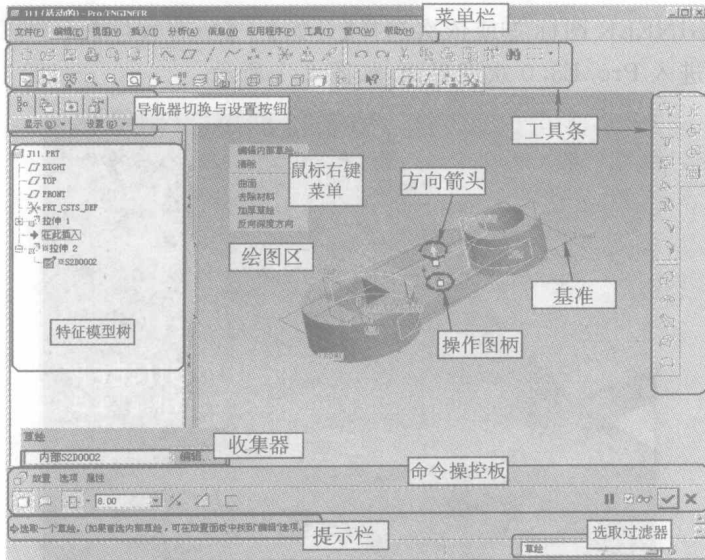


图 2.3 Pro/E3.0 零件模块界面

下面对三维零件模块界面的基本组成部分作简要介绍。

- 菜单栏:通过菜单栏的功能完成图形设计等各项操作。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】10 部分,如图 2.4 所示。

文件(F) 编辑(E) 视图(V) 插入(I) 分析(A) 信息(I) 应用程序(P) 工具(T) 窗口(W) 帮助(H)

图 2.4 菜单栏

- 导航器切换与设置按钮:导航器包括模型树、文件夹浏览器、连接、收藏夹等页面。
- 模型树:在 Pro/ENGINEER Wildfire 中,模型树负责记录操作的步骤,用户可以通过特征模型树清晰地了解到产品建模的顺序和特征之间的父子关系,也可以直接在模型树上编

辑特征,如图 2.5 所示为【模型树】窗口。

- 提示栏:如图 2.6 所示为提示栏中的提示信息,是用户和计算机信息交互的主要窗口之一,很多系统信息都在这里显示,包括操作提示、各种警告信息、出错信息等,所以用户在使用过程中要养成随时浏览提示栏的习惯。

- 工具条:工具条的种类很多,其中有进行文件处理的【文件】工具条、进行编辑处理的【编辑】工具条。这两种工具条都属于常规的 Windows 界面元素,其用法不再赘述。在以后的课程中将主要介绍与实体建模相关的工具条中各按钮的使用方法。如图 2.7 所示为【基础特征】工具条。

- 基准:基准特征是常用于零件设计中的辅助功能,这一类功能起到创建辅助基准面、辅助线和辅助点等的作用。

- 绘图区:在工作界面中最大的区域,是显示模型和设计人员设计的场所。

- 命令操控板:是 Pro/ENGINEER Wildfire 命令执行的载体。Pro/ENGINEER Wildfire 中有许多复杂的命令,涉及多个操作对象的选取、多个参数以及多种控制选项的设定,这些设定工作均在命令操控板上进行。

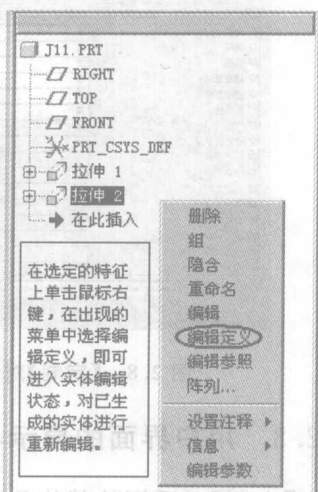


图 2.5 【模型树】窗口

- 用 C:\Program Files\proeWildfire 2.0\templates\mmns_part_solid.prt 作为模板。



图 2.7 【基础特征】工具条

图 2.6 提示栏

2.2 Pro/ENGINEER 用户界面的定制

Pro/ENGINEER 的用户界面可以根据自身工作的需要对界面组成加以定制。

2.2.1 定制工具栏

单击主菜单中的【工具】|【定制屏幕】菜单项或在工具条区域单击鼠标右键,在快捷菜单中选择【命令】或者【工具栏】命令,弹出【定制】对话框,如图 2.8 所示。用户可以根据需要进行定制。

在当前可用的工具栏前面的方框中打上“√”标记,将在窗口中显示对应的工具栏,同时在右侧的下拉列表中可以选工具栏放置的位置:窗口顶部、窗口左侧和窗口右侧。

2.2.2 在工具栏中增添或取消图标按钮

在【定制】对话框中选择【命令】选项卡,如图 2.9 所示。

要在工具栏上添加新的图标按钮,首先应从【目录】列表中选择工具栏的名称,在【命令】列表中将会显示该工具栏下的所有图标按钮,其中彩色的为当前可以使用的。将当前可以使用的按钮直接用鼠标左键拖放在窗口内的工具栏上,松开鼠标左键即可创建新的图标按钮。取消图标按钮只需单击要取消的图标按钮并拖动图标按钮至空白处即可。

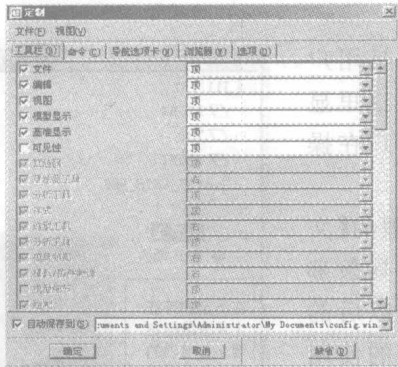


图 2.8 【定制】对话框

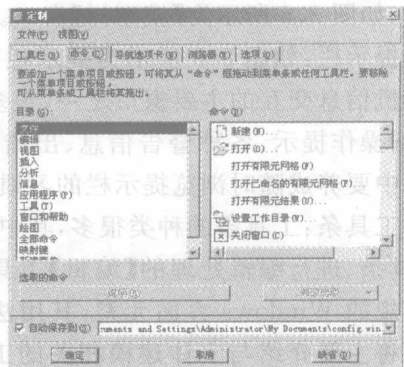


图 2.9 【定制】对话框的【命令】选项卡

2.2.3 用户界面的显示与定制

【定制】对话框的其他几个选项卡负责设定导航器的显示位置及显示宽度、消息区的显示位置等,在【定制】对话框的下部有一个“自动保存到”复选框,如果开启自动保存,则用户在【定制】对话框中的设定都会保存到 Config.win 文件中,在下次启动 Pro/ENGINEER 时,会自动调用该文件,从而沿用定制结果。如果取消“自动保存到”复选框的勾选,则定制结果只应用于当前 Pro/ENGINEER 进程。

对于上述的定制如果感觉不满意,想要回到 Pro/ENGINEER 缺省的定制状态,只要在如图 2.9 所示对话框中单击【缺省(D)】按钮 缺省(D) 即可。

2.3 Pro/ENGINEER 文件操作

Pro/ENGINEER 软件在文件操作方法上与通常的 Windows 程序操作有很大差异。Pro/ENGINEER 文件操作命令集中在文件菜单之中,图 2.10 是文件菜单的命令分布状况。

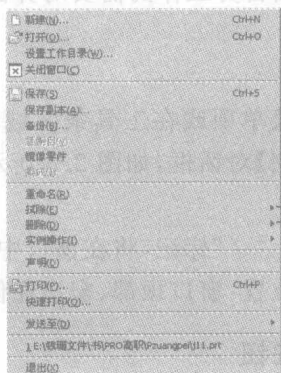



图 2.10 【文件】菜单命令分布

1. 新建文件

从资源管理器中观察 Pro/ENGINEER 文件,可以发现 Pro/ENGINEER 文件全名由文件名、文件类型和版本号等 3 个字段构成,如图 2.11 所示。

①单击主菜单中的【文件】|【新建】菜单项或单击【创建新对象】按钮,系统弹出【新建】