

Pro/ENGINEER 概述

1.1 Pro/ENGINEER 系统概述

1.1.1 Pro/ENGINEER 系统特性简介

Pro/ENGINEER(以下简称 Pro/E)自 1988 年问世以来,十数年间已成为世界 3D CAD/CAE/CAM 系统的标准软件。Pro/E 的应用范围横跨许多行业,比如航空、航天、汽车、船舶、兵器、机械工业、模具、工业设计、信息家电、通信电子等 3C 产业。Pro/E 的功能应用包括实体与曲面设计、零件组装、二维工程图制作、管路设计、各种格式文件处理、机构仿真与有限元素分析等 CAE 技术、钣金设计、模具设计、电缆设计、机械加工、逆向工程、同步工程、电路设计、自动量测、NC 加工、产品数据库管理等。由于 Pro/E 的应用范围相当广泛,要想全盘精通实属不易,掌握 Pro/E 的最佳方式是按照产业形态学习适用的模块功能。

下面简单介绍 Pro/E 的系统特性。

1. 三维实体模型(Solid Model)

Pro/E 强调三维实体模型,可随时计算出产品的质量、体积、表面积、重心、惯性矩等相关物理量,能清楚了解产品的真实性,弥补传统的面结构和线结构存在的不足。

2. 单一数据库(Single Data Base)和完全关联性(Full Associativity)

Pro/E 设计概念是从三维实体模型产生二维工程图样,并且自动标注相关尺寸,也就是说,设计者在三维和二维环境下修改任何尺寸,其关联的二维和三维实体模型都将自动更改。在产品开发过程中,用户在任何时候所做的更改,都会传送到整个设计中,自动更新所有的工程文档,如零件组合、模型加工制作等。

3. 基于特征的参数式建模(Feature-Based Parametric Modeling)

特征,简而言之就是利用较高阶的组成图形来产生具有工程意义的元件,也就是一般

的机械对象,如圆角、薄壳、钻孔等,以最自然的思考方式从事设计工作,充分理解设计意图,随时对特征进行合理但不违反几何原理的重新定义(Redefine)、重新排序(Reorder)、删除>Delete)和插入(Insert)等操作。

4. 数据管理(Data Management)

要想加速产品上市的日程,就必须在最少的时间内完成最多的开发工作。为了提高工作效率,必须允许多个工程师同时处理一件产品。Pro/E 数据管理就是专门为同步工程师开发的,其独特的完全关联特性,可以满足管理同步工程所需要的同步操作程序。

5. 易于使用(Ease of Use)

折叠式菜单按照直观的方式变化,提供合乎逻辑的选项;另一方面,系统还提供简短的功能选项说明,以及完整的在线帮助。用户操作界面与窗口操作环境类似,使得 Pro/E 既容易学习又容易操作。

6. 硬件独立(Hardware Independence)

Pro/E 可在 UNIX、Windows NT 和 Windows 95/98/2000 操作平台上运行,并且在每个系统上都维持相同的界面。用户可以根据自己的需求程度,选购最经济的硬件设备,再混用或搭配任意一种平台组合即可。

7. 尺寸参数化(Parametric Dimension)

Pro/E 将尺寸看作可变的参数,尺寸修改时,实体模型会立即重新生成,使得设计更改不再是一件麻烦的事情。

1.1.2 软硬件配置

以目前的 PC 机硬件配置,要运行和使用 Pro/E 是很容易的。表 1-1 所示为软硬件的主要配置。

表 1-1 软硬件配置

项 目	需 求
操作系统	Windows 98/ME/NT/2000/XP(推荐为 NT/2000 平台)
处理器	800MHz
内存	256MB(至少 128MB)
硬盘	20GB,Pro/E 安装需 500MB(加虚拟 800MB 以上)
文件系统	推荐为 NTFS 格式
显示卡	3D lab 兼容(只要支持全集 Open GL 即可)
显示器	17 英寸以上
网卡	一般
鼠标	3 键

注:如果计算机配置未达到这些要求,也可以运行 Pro/E,只不过运行速度可能有所下降。

1.1.3 授权文件

授权文件(License File)也称许可文件,它在安装过程中起着相当重要的作用,是合法购买的证明,并记录着该用户已购买的模块内容。文件扩展名为.txt 或.dat,例如,license.dat 或 license.txt。授权文件根据申请机构的不同分为商业版与教育版两种,教育版无法读取通过商业版所完成的文件(除非购买转换模块),但是商业版就没有这个限制;根据使用限制的不同,又分为浮动(Floating)与锁定(Lock)两种。

1. Floating

Pro/E 系统可以安装在任意一台计算机上。如果安装的是服务器版(Server),那么除了可在该台计算机上使用外,也可以由其他计算机联网使用。至于同一时间内允许几个人同时在线,要根据购买套数而定。

2. Lock

可视为单机版,Pro/E 安装在哪一台计算机上,就只能在该计算机上使用,相对于Floating 版,其灵活性要差一些。

授权文件的主要内容是在#START: ... 与#END: ... 之间记录网卡号码、购买模块、授权代码、版本信息等。必须将授权文件妥善放置在硬盘内,因为每次执行 Pro/E,系统都会自动检测该文件与网络配置。

1.1.4 基本设置

1. 网络设置

由于授权代码是用网卡号码产生,所以网卡与网络的相关设置(如 TCP/IP)都必须正确安装。如果网卡发生故障无法修复,则必须购买新的网卡,并且向 PTC 公司重新申请授权文件。

2. 中文环境设置

Pro/E 系统预设语言是英文,如果需要用户可设置简体中文环境。在 Pro/E 系统进行安装前,只有设置环境变量后,系统才会载入中文数据。不同的操作系统及不同的 Pro/E 版本,其中文环境设置的步骤稍有差异。下面介绍 Pro/E 2001 的 2001150 版本(以前版本并不适用!)英文版在不同的操作系统下环境变量的设置(中文环境变量为lang,其值为chs)。

(1) Windows 95/98/ME

使用类似记事本(Notepad)的软件,打开操作系统安装目录下的 Autoexec.bat 文件,输入 Set lang=chs(简体中文)或 Set lang=cht(繁体中文)并保存。

(2) Windows NT 4.0

选择“开始”→“设置”→“控制面板”命令,在“控制面板”窗口中双击“系统”图标,弹出

“系统特性”对话框,单击“环境”选项卡,在“变量”文本框中,设置变量名为 lang,在“值”文本框中设置变量值为 chs。

(3) Windows 2000 Professional

选择“开始”→“设置”→“控制面板”命令,在“控制面板”窗口中双击“系统”图标,此时会弹出“系统特性”对话框,在“高级”选项卡中单击“环境变量”按钮。在弹出的“新建用户变量”对话框中,“变量名”设置为 lang,“变量值”设置为 chs。

3. 鼠标中键设置

用户在操作 Pro/E 系统时,要用到鼠标的三个键。在 Windows NT 4.0 与 Windows 2000 操作系统中,鼠标中键已预设为中键;在 Windows 95/98 中,必须手动安装该鼠标厂商的驱动程序,选择“开始”→“设置”→“控制面板”命令,在“鼠标”对话框中,将鼠标中键设置为中键。

1.1.5 安装过程

在安装 Pro/E 以前,检查所有设备,检查操作系统和网卡是否正常、授权文件是否已复制到硬盘中、Pro/E 光盘是否准备好以及光驱是否正常。

以下所有步骤,是使用 Pro/E 2001(2001150 版本),在 Windows 2000 Professional 操作系统中完成的,并且安装界面采用的是英文版本。

(1) 在 CD-ROM 中放入 Pro/E 光盘,约等待数十秒后自动运行。若无反应,则执行“开始”→“运行”命令,在“运行”对话框中,单击“浏览”按钮,在出现的“浏览”对话框内输入光盘驱动器相应的盘符,并双击 setup.exe 执行文件图标。

(2) 若用户的授权文件是 Lock(锁定)模式,也就是单机使用版本,直接跳至第(7)步继续;若为 Floating(浮动)模式,则要选中 PTC License Management 复选框,单击 Next 按钮。

(3) 接受默认的安装目录或指定其他目录,单击 Next 按钮。若指定的目录不存在,系统会询问是否新建此目录,单击 OK 按钮。由于默认目录 Program Files 中包含一个空格符,所以需要再次确认,单击 OK 按钮。

(4) 在 License file path(许可证文件路径)字段中单击“浏览”按钮,找出授权文件,例如: D:\License\license.dat,然后单击 Next 按钮。这时会出现再次证实许可证编辑器窗口,还可以在其中进行修改。并且会给出有效的许可证代码,单击 Next 按钮。

(5) 出现 Optional Configuration Steps 对话框,单击 Next 按钮。

(6) 选中 Start license server on reboot(重启机器后启动许可证服务器)复选框,单击 Next 按钮。

(7) 在 Install files(安装文件)对话框中单击 YES 按钮开始安装。一分钟左右安装完成,然后单击 Next 按钮。如果在 Install files(安装文件)对话框中单击 NO 按钮,则不

会进行任何安装。然后在 Installation Complete(安装完成)对话框中单击 YES 按钮,退出 PTC 安装过程。

(8) Lock 授权文件开始安装。选中 Pro/ENGINEER 复选框,单击 Next 按钮。

(9) 接受默认安装目录或指定其他目录,单击 Next 按钮。若该目录不存在,系统会询问是否新建此目录,单击 OK 按钮。由于默认目录 Program Files 中包含一个空格符,所以需要再次确认,单击 OK 按钮。

(10) 出现 Specify License Servers(指定许可证服务器)对话框,单击 Add(添加)按钮,出现 Specify License Servers(指定许可证服务器)对话框,选择 Locked license file(锁定许可证文件),单击“浏览”按钮找出授权文件,例如: D: \ License\ license. dat,单击 OK 按钮。若授权文件是 Floating 模式,则选择 Single License Servers(单一许可证服务器)。最后单击 Next 按钮。

(11) 在连续 3 次出现的对话框中单击 Next 按钮,直到出现 Windows Preferences 对话框。

(12) 选中 Desktop(桌面)快捷方式,在 Startup Directory(启动目录)中选择合适的目录,单击 Next 按钮。

(13) 接下来进行 DCAD 配置,比如设置启动命令及其所在目录。如果该目录不存在,系统会询问是否创建该目录。确定后单击 Next 按钮。

(14) 接下来连续单击 Next 按钮。直到出现 HTML Browser Preferences 对话框,找出浏览器(比如 Internet Explorer)执行文件所在的位置,例如: D: \ Program Files\ Internet Explorer\ IEXPLORE. EXE,最后单击 Next 按钮。

(15) 在 Install files(安装文件)对话框中单击 YES 按钮开始安装,约需数十分钟,完成后,单击 Next 按钮。然后在 Installation Complete(安装完成)对话框中单击 YES 按钮,退出 PTC 安装过程。

(16) 软件安装完成。双击桌面上的 proe2001 图标,启动 Pro/E 系统。

1.2 Pro/ENGINEER 的操作界面

1.2.1 Pro/ENGINEER 2001 版本用户界面

启动 Pro/E 系统后,首先出现的是 2001 版本最新的窗口化用户界面,如图 1-1 所示,等待用户进行设计工作。

建立一个新零件(Part)后(默认的文件名为 PRT0001),会出现图 1-2 所示的设计窗口,该窗口分为 8 个区域。

1. 标题栏(File Name)

用户界面的标题栏上会显示当前的文件名,但不显示副文件名,不过会有特定的图标以供辨认,如图 1-2 所示,当前活动的文件名是 PRT0001 的零件(■,Part)。

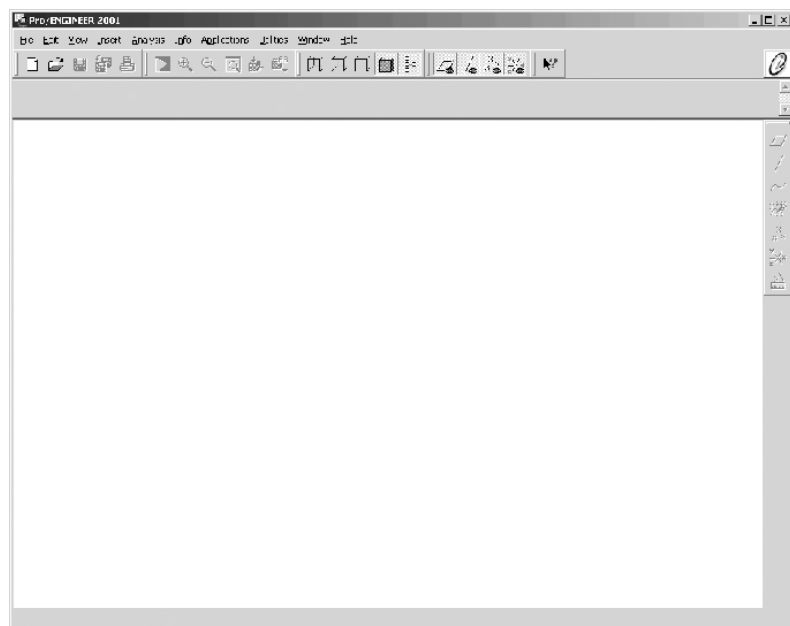


图 1-1 窗口化用户界面

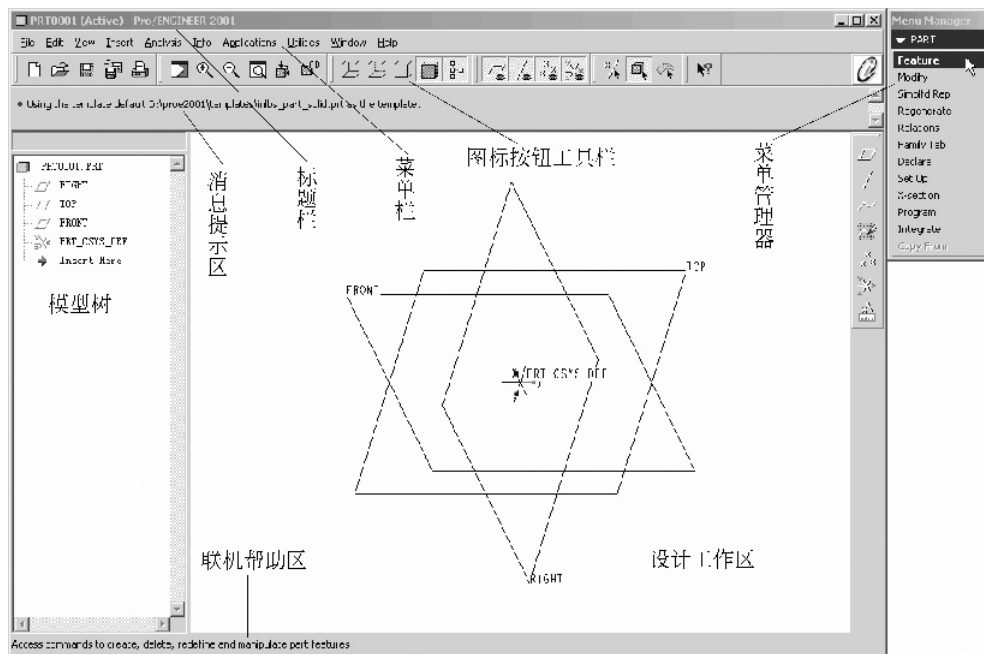


图 1-2 设计窗口

2. 菜单栏(Menu Bar)

除建模命令外,其他基本的窗口操作命令都列在菜单栏中,包括 File(文件)、Edit(编辑)、View(视图)、Insert(插入)、Analysis(分析)、Info(信息)、Applications(应用程序)、Utilities(功能)、Window(窗口)、Help(帮助),如图 1-2 所示。

3. 图标按钮工具栏(Tool Bar)

图标按钮工具栏中的每一个图标按钮,都来自菜单栏。系统自动将数十个使用频率较高的命令,以图标按钮(Icon)的方式显示出来。不同的设计工作和不同的用户,较常使用的命令也有所差别。所以系统允许用户增删图标按钮,并且任意调整其摆放位置。

图标按钮工具栏的摆放位置有 3 种选择,分别是上方、左方和右方。系统默认的位置如图 1-2 所示,同一菜单中的命令自成一组,大部分命令都置于上方,仅有基准特征命令置于右方。

4. 消息提示区(Message Area)

在操作过程中,有关消息会显示在该区域中,如特征建立步骤的提示、警告消息、错误消息、结果和数值输入等。

默认的消息提示区的范围大小仅显示最后一条消息。用户可以单击右边的滚动按钮,查看曾经出现过的消息,或者直接用鼠标指针拖拉,调整显示的行列数。

另外,可选择 Info(信息)→Session Info(会话信息)→Message Log(消息日志)命令,显示系统启动后所有出现过的消息数据。

在消息提示区中,除了提供提示和消息外,在系统需要用户输入数据时也会自动显示,输入数据后直接按 Enter 键或者单击图标按钮,甚至直接单击鼠标中键即可确定数据的输入值。

5. 菜单管理器(Menu Manager)

菜单管理器根据不同模块而显示不同的内容,所有模型设计命令都放置在这里,是一个多级菜单。单击某个命令时,会出现该命令所包含的子命令,并逐级显示。例如,执行 Feature(特征)→Create(创建)→Solid(实体)→Protrusion(加材料)→Extrude(拉伸)命令。

6. 模型树(Model Tree)

在特征的建立、组合和模具模块设计过程中,所有特征建立的顺序、名称、编号、状态等相关数据都记录在模型树中,每种类型的特征都有独特的代表图案。设计人员可利用模型树快速地进行设计变更,如修改(Modify)、重新定义(Redefine)、删除>Delete)等。

7. 联机帮助区(On-line Help Area)

以简短文字即时说明该命令的含义,其使用方法很简单,如果不知道某命令的含义,只要将鼠标指针移动到该命令上(无需单击),下方的联机帮助区中就会立即显示该命令的简短解释,如 Revolve(旋转): Generate feature by revolving a single section.。

8. 设计工作区(Working Area)

界面中央面积最大的区域就是最重要的设计工作区,如图 1-2 所示,所有模型都显示在此区域内,该区域以渐变蓝色为背景(默认状态下),也可以选择 View(视图)→Display Settings(显示设置)→System Colors(系统颜色)命令来改变背景颜色。

该区域不仅是设计工作区,在新版 Pro/E 2001 中,还可进行对象导向的直观操作。

1.2.2 菜单栏

每个菜单内都包含众多命令,但有些命令极少被使用,而且在不同模式下(Part, Assembly, Drawing 等),菜单命令会稍有差异。限于篇幅,这里只介绍 Part 模式下使用频率较高的菜单命令。

1. File(文件)

(1) New(新建) 。选择 File(文件)→New(新建)命令或者直接单击工具栏的图标按钮 ,甚至按下 Ctrl+N 快捷键都可以新建一个设计文件。在出现的 New 对话框中,选择文件类型(Type)和次类型(Sub-type),并且输入文件名称(Name),不区分大小写。系统默认为 Part 类型和 Solid 次类型,文件名为 PRT0001(PRT0002,...)。对于每一种文件类型,系统都有默认的文件名称,比如 Assembly 模式,其默认的文件名为 asm0001.asm(asm0002.asm,...)。表 1-2 所示为所有文件类型和次类型的描述。

表 1-2 文件类型和次类型的描述

类型(Type)	默认文件名和副文件名	次类型(Sub-type)	描 述
Sketch	s2d# # # #.sec	×	二维草绘模式
Part	prt# # # #.prt	Solid	实体零件(系统默认情况)
		Composite	复合材料零件
		Sheetmetal	钣金零件
Assembly	asm# # # #.asm	Design	零件组合(系统默认情况)
		Interchange	自动替换组合零件
		Verify	零件与点测量数据相互对比验证(常用于逆向工程)
		Process Plan	零件加工规划
		NC Model	机制加工模型的组合

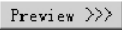
续表

类型(Type)	默认文件名和副文件名	次类型(Sub-type)	描 述
Manufacturing	mfg#####.mfg	NC Assembly	组合零件机制加工(系统默认情况)
		NC Part	零件机制加工
		NC Expert	机制加工专家系统
		CMM(Coordinate Measuring Machine)	坐标测量机工作设置
		Sheetmetal	钣金成型加工
		Cast	铸造成型加工
		Mold	模具加工
		Dieface	冲压成型加工
		Harnees	机制加工信息设置
		Process Plan	机制加工规划
Drawing	drw#####.drw	×	二维工程图制作
Format	frm#####.frm	×	二维工程图面(Drawing)和产品布局规划(Layout)的图样格式制作
Report	rep#####.rep	×	报告书制作
Diagram	dgm#####.dgm	×	平面电路和管道布线图
Layout	lay#####.lay	×	产品布局规划
Markup	mrk#####.mrk	×	注释制作,适用对象有 Part、Assembly、Drawing、Manufacturing、Diagram、Report 和 Layout

若选中 Use default template(使用默认模板)复选框,则在新建模型文件的同时,直接应用内置的模板模型(Template Model)作为初始模型。

如果没有特别设置的话,模型文件会放置在系统默认的文件夹或工作目录中(参见 Set Working Directory)。最好再建立一个专门放置模型文件的文件夹,其做法是在配置文件(Config)中加入如下设置: START_MODEL_DIR... #: \...\...。其中 #: \...\... 表示文件夹路径,比如 D: \temp\partfiles。

(2) Open(打开) 。Open 命令用来打开旧文件。选择 File→Open 命令后,出现一个对话框。由于每执行一次保存文件的操作(参见 Save 命令),即累加一个文件,单击图标按钮 ,系统会显示出全部的文件版本。另外,任何曾经建立或打开过的文件,都会保存在 In Session(会话)中,单击图标按钮 

单击下方的  按钮可以预览模型。预览组合件时,直接单击零件或组件后,

左边会立即显示该文件名,右边显示模型,该功能非常实用。

(3) Set Working Directory(设置工作目录) 。Set Working Directory 命令是保存文件的一种特殊用法,执行此命令时,不允许更改目录位置。

系统默认的初始目录在安装目录(如#: \...\proe2001\bin)中,最好不要用这种设置。右击 Pro/E 启动的快捷方式图标,在弹出的快捷菜单中选择“属性”命令,更改程序的工作目录,在“起始位置(S)”文本框中输入 D: \Temp_ProE2001\。这样,每次启动 Pro/E 系统时,都会进入自定义的工作目录。

第二种方法是在配置文件(Config)中加入如下设置: START_MODEL_DIR... #: \...\...。其中 #: \...\... 表示文件夹路径,比如 D: \Temp_ProE2001。

(4) Close Window(关闭窗口)。Close Window 命令用来关闭已经完成工作的窗口或当前不再使用的窗口。不过,该窗口的模型数据仍然保存在 In Session 中(不管是否已经保存该文件),该命令与选择 Window(窗口)→Close(关闭)命令相同。

(5) Save(保存) 。为了完整记录保存文件的过程,Pro/E 系统在每次执行 Save 命令保存目录时,都会复制一次文件并累加一个文件,例如文件名原为 prt0001. prt,当用户第一次执行 Save 命令时,该文件将会被保存为 prt0001. prt. 1,随着设计工作的进行,保存文件的次数也增多。最后,该文件将新增 prt0001. prt. 2、prt0001. prt. 3 等众多文件,形成所谓的新、旧版本(New、Old Version)之分。至于新、旧版本文件如何处理,请参考 Delete(删除)命令。

注意: Pro/E 并不提供自动保存功能,也不会每隔若干时间提醒用户是否保存,所以要随时保存文件。

(6) Save a Copy(保存副本) 。Save a Copy 命令分两种情况:

- ① 文件以一个新文件名保存在同一目录下。
- ② 在不同的目录下以原文件名或新文件名保存。

Save a Copy 命令非常重要,因为它同时具有 2000i² 版本之前的 Export(导出)功能。Export(导出)命令可导出文件,可以输出不同格式的文件,包括 CAD 数据格式(模型)和图像格式(图像)。这两者的功能是 Pro/E 系统与其他商用 CAD 软件系统间的数据转换桥梁。系统所能接受和输出的 CAD 数据格式有 IGES、SET、VDA、Neutral、STEP、STL、CATIA 等;图像格式包括 TIFF、JPEG、EPS、Shaded Image 等。

(7) Backup(备份)。建议用户多多使用 Backup 命令,养成随时备份文件的好习惯。当备份组件时,与其相关的零件文件会一并备份。

(8) Rename(重命名) 。Rename 命令用来为文件更名,有以下两种方式:

- ① Rename on disk and in session(在硬盘和设计工作阶段中的文件一并更名)。
- ② Rename in session(仅变更设计工作阶段中的文件名称)。

如果对当前工作目录中的文件进行重命名,则该文件的所有版本也一并随之改变。