

计算机辅助设计与制造系列教材

Pro/ENGINEER

基础教程

薄继康 主编

王晓燕 刘萍 副主编



 人民邮电出版社
POSTS & TELECOM PRESS

计算机辅助设计与制造系列教材

Pro/ENGINEER 基础教程

薄继康 主 编

王晓燕 刘 萍 副主编

人 民 邮 电 出 版 社

图书在版编目 (CIP) 数据

Pro/ENGINEER 基础教程 / 薄继康主编. —北京: 人民邮电出版社, 2005.9

ISBN 7-115-14007-3

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

中国版本图书馆 CIP 数据核字 (2005) 第 098594 号

内 容 提 要

本书详细讲述野火版 Pro/ENGINEER 的常用功能。全书共 14 章, 内容包括二维图形草绘、三维实体建模、曲面造型设计、模具设计、零件装配设计及工程图的生成等 Pro/ENGINEER 基本功能模块的使用。附录中列出了 Pro/ENGINEER 的下拉菜单总汇、图标工具栏总汇和草绘模式下的菜单管理器, 便于读者在日常工作中放在案头查阅。本书注重读者操作技能的掌握, 从实际建模操作入门, 讲解详细、深入浅出, 操作步骤简单明了, 使读者根据书中的讲解就能上机操作, 有关操作技巧的介绍起到画龙点睛之效。附录特色鲜明, 使暂时没有计算机的读者也能很快熟悉 Pro/ENGINEER 的操作界面。

本书在内容编排、概念讲述及体例布局上符合初学者的认知规律, 在简要介绍软件功能、界面后, 立即进入特征建立过程的介绍, 使读者很快就能创建一些基本特征, 看到了学习的效果, 增强了学习的信心。本书是高职、高专教材, 也可供各类培训班及初学者作为培训教材和入门用书, 对于从事产品开发、设计工作的初、中级工程技术人员, 也会从中获得新版本的知识。

计算机辅助设计与制造系列教材

Pro/ENGINEER 基础教程

-
- ◆ 主 编 薄继康
副 主 编 王晓燕 刘 萍
责任编辑 潘春燕
 - ◆ 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>
北京通州大中印刷厂印刷
新华书店总店北京发行所经销
 - ◆ 开本: 787×1092 1/16
印张: 13.25
字数: 312 千字 2005 年 9 月第 1 版
印数: 1—3 000 册 2005 年 9 月北京第 1 次印刷

ISBN 7-115-14007-3/TP · 4973

定价: 20.00 元

读者服务热线: (010)67170985 印装质量热线: (010)67129223

计算机辅助设计与制造系列教材

丛书编委会

主 任 童水光

编 委 (以姓氏笔画为序)

丁学恭 王道宏 孙卫和 孙慧平

向 伟 刘庆国 何庆稀 张宝忠

周文超 胡如夫 潘春燕

执行编委 薄继康

丛书前言

改革开放的 20 多年来,我国应用型高等教育、高等职业教育得到了长足的发展。1999 年教育部组织制定了《高职高专教育专业人才培养目标和规格》,我国的高等职业教育进入了高速发展阶段。2000 年教育部高等教育司颁发了《关于加强高职高专教育教材建设的若干意见》(教高司[2000]19 号),提出了“力争用五年的努力,编写、出版 500 本左右高职高专教育规划教材”的目标。近年来,现代设计方法的使用;制造业的飞速发展;数控技术的应用,对计算机辅助设计与制造技术提出了更高、更新的要求,迫切需要此类教材。我国要成为全球制造业基地,离不开计算机辅助设计与制造技术的支持。目前,高技能人才的紧缺遏制了我国制造业的深层次发展。随着我国产业结构的调整变化以及主体产业的设备水平、工艺水平的发展,加强对高技能人才队伍的培养建设,已迫在眉睫。高职担负着培养高技能人才的根本任务,认真总结近几年高职教育的教学教改成功经验,充分贯彻教育部对高职高专“必需、够用”的理论要求,提高高职高专学生的技能水平,编写一套适合当前改革、紧跟技术发展、适合于掌握与提高技能的计算机辅助设计与制造系列教材,是当务之急。因此,人民邮电出版社组织了一批高职院校,在总结教学改革的基础上,为适应当前技能型人才培养的需要,共同讨论编写了这套计算机辅助设计与制造系列教材。

本套教材的编写原则是:全套教材突出技能培养的特色,不强求理论和功能的完整性。全套教材以提高应用技能为主体,内容紧密结合现代设计与制造的需求,并力求做到文字精练、语言通俗易懂,举例实用。从实际操作入手,讲解详细,深入浅出,操作步骤简单明了,使操作者根据书中的讲解很快能上机操作,掌握操作技能。全书结合实例编写,同时配有一定的操作实训题,方便于读者操作练习。

本套教材的编写老师都是在高职院校教学一线从事多年教学的、经验丰富的教师,他们对应用型、技能型人才培养有着独到的见解,对学生就业后的岗位有深入了解,在本套教材编写中,我们反复研讨,得到了许多学校领导和教师的大力支持,许多章节是在优秀教案、讲义的基础上推敲而成的。在此基础上,我们组织专家审阅,确保质量。今后,我们还根据具体的使用情况,不断听取读者的意见,不断修订、补充和完善,以满足不断更新的计算机辅助设计与制造技术的需要。

本套教材除适合于高职高专机械类(机械设计与制造、机械制造与自动化、数控技术、模具设计与制造、机电一体化、工业设计、计算机辅助设计与制造等),近机类各专业使用外,也可供其他应用型高等院校使用以及各种技能的短期培训班使用,对于迫切需要掌握该应用技能的读者,本套教材也可以作为其自学读物。

编者的话

Pro/ENGINEER 是美国参数技术公司 (PTC) 推出的功能强大的参数化设计软件包, 是当今最为流行的三维实体建模软件, 在机械、电子、航天航空、电信、兵工、纺织、家电、汽车、模具等各行各业都有应用, 是 CAD/CAM/CAE 领域的高级软件。许多高新技术都使用该软件, 本书就是介绍该软件的最新版本——Pro/ENGINEER Wildfire。它提供了很多新功能, 操作也更方便, 能有效地提高工作效率。该版本可运行于 Windows NT, Windows 2000, Windows XP 和 UNIX 平台上。

Pro/ENGINEER 的功能非常强大, 包括实体与曲面建模, 零件装配、二维工程图制作、管路设计、多种图形格式文件的处理、机构仿真与有限元分析、钣金设计、模具设计、制造加工、逆向工程和同步工程等, 由于应用范围广泛, 要求使用者完全精通也是不现实的。本书根据作者使用 Pro/ENGINEER Wildfire 版本进行产品开发和教学的体会, 详细介绍了使用该软件进行三维实体建模的基本过程。

本书结合典型实例重点介绍了三维模型创建的一般原理, 内容包括二维图形草绘、三维实体建模、曲面造型设计、模具设计、零件装配设计、工程图的生成等 Pro/ENGINEER 基本功能模块的使用。附录中列出了 Pro/ENGINEER 的下拉菜单总汇、图标工具栏总汇和草绘模式下的菜单管理器, 便于读者在日常工作中放在案头查阅。

本书在内容编排、概念讲述、体例布局上符合初学者的认知规律, 在简要介绍软件功能、界面后, 立即进入了特征建立过程的介绍, 使读者很快就能创建一些基本特征, 看到了学习的效果, 增强了学习的信心。本书非常重视读者操作技能的掌握, 从实际建模操作入门, 讲解详细、深入浅出, 操作步骤简单明了, 使读者根据书中的讲解就能上机操作, 有关操作技巧的介绍, 有画龙点睛之效, 附录特色鲜明, 使暂时没有计算机的读者也能很快熟悉 Pro/ENGINEER 的操作界面。

本书由宁波职业技术学院的薄继康副教授、王晓燕副教授、刘萍讲师编著, 编写过程中得到了中国模具协会的徐晓宾工程师的大力帮助, 谨在此表示感谢。

由于作者水平有限, 编写时间仓促, 书中存在错误在所难免, 恳请读者批评指正。

编者著
2004.8

目 录

第 1 章 Pro/ENGINEER 系统概述	1
1.1 Pro/ENGINEER 系统的发展	1
1.2 Pro/ENGINEER 系统的主要功能介绍	2
1.3 Pro/ENGINEER Wildfire 的新增功能	4
1.4 Pro/ENGINEER 的工作模式介绍	5
第 2 章 Pro/ENGINEER Wildfire 简介	6
2.1 Pro/ENGINEER Wildfire 的安装	6
2.2 Pro/ENGINEER 的界面介绍	8
2.2.1 标题栏	10
2.2.2 下拉菜单栏	10
2.2.3 图标工具栏	10
2.2.4 消息提示区	10
2.2.5 绘图区	11
2.2.6 帮助栏	11
2.2.7 导航区	11
2.2.8 选项过滤器	11
2.3 Pro/ENGINEER 操作基础	12
2.3.1 Pro/ENGINEER 的文件操作	12
2.3.2 在 Pro/ENGINEER 中三键鼠标的用途	13
第 3 章 Pro/ENGINEER 的特征建立	15
3.1 特征的分类	15
3.1.1 根据特征的产生方式分类	15
3.1.2 根据特征产生时的材料变化情况分类	16
3.1.3 根据产生的特征实体类型分类	16
3.2 草绘平面、参考平面简介	16
3.3 使用 Pro/ENGINEER 软件建立特征的步骤	17
3.4 Pro/ENGINEER 的设计思想	18
第 4 章 草绘图形的绘制	19
4.1 进入草绘图形的绘图环境	19

4.2 绘制几何图元	21
4.2.1 绘制直线和中心线	21
4.2.2 绘制矩形	21
4.2.3 绘制圆	22
4.2.4 绘制圆弧	23
4.2.5 绘制圆角	24
4.2.6 确定点和坐标系	24
4.2.7 生成文本	25
4.2.8 绘制样条曲线	25
4.3 编辑几何图元	26
4.3.1 几何图元的选择	26
4.3.2 几何图元的复制	26
4.3.3 镜像几何图元	27
4.3.4 移动、缩放和旋转几何图元	27
4.3.5 修剪几何图元	27
4.4 尺寸标注	28
4.4.1 标注尺寸	28
4.4.2 尺寸操作	30
4.5 约束	31
4.6 关系式	32
4.7 习题	34
第5章 建立基本实体特征	36
5.1 “Part”菜单的指令	36
5.1.1 进入实体造型界面	36
5.1.2 指定草绘平面与参考平面	37
5.1.3 三维造型中的方向参数	39
5.1.4 创建基本实体特征时加材料与去处材料的设置	39
5.2 建立拉伸基本实体特征	39
5.3 建立旋转基本实体特征	41
5.4 建立扫描基本实体特征	43
5.5 建立混合基本实体特征	47
第6章 修改和重定义特征	54
6.1 修改	54
6.1.1 修改特征名称	54
6.1.2 修改尺寸	54
6.1.3 使特征成为只读	55
6.2 重定义	56

6.3 修改特征父子关系	57
6.4 重定义参照	59
6.5 调整顺序	59
6.6 插入	61
6.7 习题	62
第7章 建立基准特征	63
7.1 基准特征的显示设置	63
7.1.1 显示/隐藏基准特征	63
7.1.2 重新设置基准颜色	63
7.2 创建基准面	64
7.2.1 基准平面的显示范围	64
7.2.2 建立基准平面	66
7.3 建立基准点	69
7.3.1 基准点的不同类型	69
7.3.2 创建一般基准点	69
7.4 建立基准轴	71
7.5 建立坐标系	73
7.6 建立基准曲线	74
7.6.1 草绘基准曲线	74
7.6.2 输入的基准曲线	75
7.7 习题	77
第8章 基本曲面特征	79
8.1 创建一般曲面	79
8.1.1 一般曲面	79
8.1.2 偏移曲面	80
8.1.3 复制曲面	80
8.1.4 圆角	81
8.2 处理曲面工具	82
8.2.1 合并	82
8.2.2 修剪	85
8.2.3 延伸	86
8.2.4 拔模	87
8.3 综合实例	89
8.4 习题	93
第9章 Pro/ENGINEER 的实用技巧	94
9.1 历史文件	94

9.1.1 定制 PhotoRender 选项	94
9.1.2 设置渲染器	95
9.1.3 设置质量选项	96
9.2 模型渲染	96
9.2.1 颜色和外观	96
9.2.2 光源	101
9.2.3 房间	103
第 10 章 复制特征	105
10.1 复制	105
10.2 阵列	106
10.3 表阵列	107
10.4 镜像几何特征	109
10.5 局部群组复制	109
10.6 习题	110
第 11 章 构造实体特征	111
11.1 创建孔特征	111
11.2 创建壳特征	113
11.3 创建肋特征	114
11.4 创建拔模特征	115
11.5 倒圆角的特征创建	118
11.6 创建倒角特征	122
11.7 创建扭曲特征	124
第 12 章 装配设计	130
12.1 装配框架简介	130
12.2 直接装配法	131
12.3 整体骨架装配法	135
12.4 装配示意图	140
第 13 章 工程图	141
13.1 工程图的设置	141
13.2 工程图的生成	145
13.3 工程图的修改	149
13.4 工程图的尺寸标注	153
第 14 章 工程实例	160

附录 1 Pro/ENGINEER Wildfire 下拉菜单总汇	176
附录 2 Pro/ENGINEER Wildfire 常用图标工具栏	187
附录 3 Pro/ENGINEER Wildfire “草绘模式” 下菜单管理器	194

第1章

Pro/ENGINEER 系统概述

1.1 Pro/ENGINEER 系统的发展

1985 年, PTC (Parametric Technology Corporation, 参数技术公司) 在美国波士顿成立, 开始了数字化建模的研究。1988 年, Pro/ENGINEER V1.0 在 PTC 诞生, 产品一经推出就在市场上获得了极大的成功, Pro/ENGINEER (以下简称 Pro/E) 很快被广泛应用于电子、机械、水利、实用美术及航空航天等领域。其首创参数式设计概念 (Parametric -Design Concept) 直接冲击传统的模型设计观念, 它强调实体模型 (Solid Model) 架构 (实体模型架构可使设计的产品更具真实性, 可立即得到产品的重量、体积和重心等物理特性) 优于传统的面模型 (Surface Model) 架构和线模型 (Wireframe Model) 架构。该软件采用的交互式参数化设计技术 (以尺寸作为可变参数来驱动剖面外形, 即设计者只要改变尺寸数值即可产生所需要的外形) 目前已成为计算机辅助设计技术的主流。该软件经过十多年的发展, 技术上已经日益成熟, 现在, PTC 以平均每半年推出一个新版本的速度不断对软件进行改进, 使它技术更先进, 使用更方便, 应用更广泛。

Pro/E 系统突破传统设计观念, 提出了参数化、特征建模、全相关单一数据库的 CAD 设计新思想, 也正是这种新的建模方式和设计思路, 使 Pro/E 软件表现出了不同于一般 CAD 软件的优越建模特性。

1. 参数化设计

参数化设计技术目前已经成为计算机辅助设计软件的主流技术。在参数化设计中, 实体模型取代了线框模型和面模型, 实体模型具有质量、体积、质心及重心等物理属性, 与实际产品非常接近, 因此, 可以方便地对模型进行分析和制造等后续处理。

尺寸驱动是参数化设计的重要特点。所谓尺寸驱动, 就是以模型的尺寸来决定模型的形状, 一个模型由一组具有一定相互关系的尺寸所定义, 用户改变尺寸后, 经过再生处理即可生成新的模型。这种尺寸驱动非常符合我们平时的设计习惯, 同时, 也方便于我们将结构形状比较定型的产品系列化和标准化。

Pro/E 是第一次将参数化设计理论应用于工程实际的软件。

2. 特征建模

特征是对实际产品的高级抽象。对设计对象的形状、结构、装配以及相互关系等进行合

理抽象即可获得各种类型的特征。如：实体特征、曲面特征、圆孔特征及基准特征等，每一个零件都可以看成由多个不同类型的特征按照一定方式组合而成。

相对于线框模型、面模型以及实体模型，特征造型是把一些复杂的操作屏蔽起来，用户在绘制二维草图后，通过拉伸、旋转、扫描及混合等基础实体造型方法创建基础实体特征，然后再在基础实体特征之上添加各类放置特征，如圆孔、倒角等特征。整个设计过程简洁明了，便于用户使用。用户可以不用对计算机的硬件构成、各种算法、变换过程有所了解即可使用软件，对使用者的要求降低了，也方便了软件的推广。

特征建模是 Pro/E 的重要设计思想，特征是使用该软件进行三维建模的基本设计和操作单位，希望用户能注重该设计思想的培养。

3. 全相关数据库

Pro/E 系统建立在单一数据库基础之上，这一点也使它有别于大多数建立在多个数据库之上的传统 CAD 软件系统。所谓单一数据库，就是工程中的所有资料都来自于同一个数据库，这样可以使在设计中的任何一处的修改都反应到整个设计的其他环节中。例如，如果修改工程中的基本数据，三维实体模型也随之发生改变，加工中的数控加工路径也会自动更新。这将给产品的设计和和生产带来极大的方便。同时，也可以使不同部门的设计人员能够同时开发同一产品，方便于协调工作。

1.2 Pro/ENGINEER 系统的主要功能介绍

Pro/E 系统是一个大型软件包，由多个功能模块组成，这些模块有各自独立的功能，用户可以根据需要调用其中一个或几个模块进行设计，每个模块创建的文件有不同的文件扩展名。下面简要介绍一些常用模块。

1. 草绘模块

草绘模块用于绘制和编辑二维平面草图。二维平面草图的绘制在三维建模中具有非常重要的作用，是三维建模的基础，是使用零件模块进行三维建模时的重要步骤。在使用零件模块建立三维特征时，如需要进行二维平面草图绘制，系统会自动切换至草绘模块。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式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用 Pro/E 进行产品设计和开发的主要目的，因此零件模块也是参数化实体造型最基本和最核心的模块。

Pro/E 建模是模仿实体模型的组成过程。存在于现实的各种形体，都是由棱柱、棱锥、圆柱、圆锥、圆球及圆环经过叠加、挖切或综合而构成的。因此，在建模时，首先创建基础特征，这就相当于创建基本形体；然后在基础特征之上创建放置特征，如创建圆孔、倒角及筋特征等，每添加一个放置特征就相当于其中的一个组成。

使用 Pro/E 进行三维模型创建的过程，实际上就是使用零件模块依次创建各种类型特征的过程。这些特征之间可以彼此独立，也可以相互之间存在一定的参考关系，例如特征之间存在的父子关系。在设计中，特征之间的互相联系不可避免，建议读者应尽量减少特征之间复杂的参考关系，这样可以方便地对某一特征进行独立的编辑修改。

3. 零件装配模块

装配就是将多个零件按实际的生产流程组装成一个部件或完整产品的过程。在组装过程中,用户可以添加新零件或是对已有的零件进行编辑修改。

使用 Pro/E 2001 的零件装配模块可以轻松完成所有零件的装配工作。在装配过程中,按照装配要求,添加各零件之间的位置关系,还可以临时修改零件的尺寸参数,并且系统还可以使用爆炸图的方式来显示所有零件相互之间的位置关系,非常直观。

4. 曲面模块

曲面模块用于创建各种类型的曲面特征。使用曲面模块创建曲面特征的基本方法和步骤与使用零件模块创建三维实体特征非常类似。这里需要特别指出的是,曲面特征不具有厚度、质量、密度以及体积等物理属性。但是,通过对曲面特征进行适当的操作可以用来围成实体特征的表面,还可以把由曲面围成的模型转化为实体模型。

5. 工程图模块

使用零件模块和曲面模块创建三维模型后,接下来的工作就是在生产第一线将三维模型变为产品。这时,设计者必须将零件二维工程图送到加工现场,用于指导生产加工过程。

使用工程图模块可以直接由三维实体模型生成二维工程图。系统提供的二维工程图包括一般视图(即通常所说的三视图)、局部视图、剖视图和正投影视图等 8 种视图类型。设计者可以根据零件的表达需要灵活选取需要的视图类型。

6. 制造模块

制造模块支持高速加工及专业化加工,能够产生生产过程规划以及刀具轨迹,能够对相应的生产规划作出时间、价格及成本上的估计。

7. 仿真模块

仿真模块是运行于 Pro/E 系统的分析工具,能够与第三方分析应用程序紧密连接,也可以单独使用。此功能模块最初移植于有限元网格分析工具 Pro/MESH。

8. 模型检查模块

模型检查模块可以使 CAD 检查过程自动化,并把有问题部分高亮度显示,引导用户去修正模型。如果模型符合使用要求,其他设计人员在分析、制造或者在其他产品设计中,能够很容易地定位和重复利用这些设计模型。

9. 布线模块

布线模块提供了全面的电缆布线功能,为在 Pro/E 的零件内部设计三维电缆和导线提供一个综合性的电缆铺设工具,使铺设三维电缆可以与设计和组装机电设备同时进行。

10. 装配管理模块

装配管理模块是一个参数化组装管理系统,该系统能够提供用户以自定义手段去完成一组大型装配,在装配过程中还可以自动更换零件。

11. 网络生成模块

网络生成模块提供了实体模型和薄壁模型的有限元网格自动生成功能,使用该模块能自动将实体模型化为有限单元,以便进一步对其做有限元分析。

12. 模具设计模块

模具设计模块是用于模具部件和模板组装设计的模块。

13. 二次开发模块

二次开发模块是一个用户开发工具，用户可以用它在 Pro/E 软件环境下运行自己编写的软件以及第三家开发的应用软件。

1.3 Pro/ENGINEER Wildfire 的新增功能

2002 年，PTC 在中国大陆发布英文版 Pro/E Wildfire。它是一个具有突破性的版本，增加了数百个新功能，同时加强了部分已有功能，主要包括以下几个方面。

1. 全新的用户界面

Pro/E Wildfire 提供了一个全新的用户界面，让用户很快就能熟悉界面，熟悉该软件的使用。Pro/E Wildfire 为建模提供了更大的绘图区域、更简单的视图控制，减少了鼠标移动，增强了色彩配置方案，以此来增加经常使用的用户的舒适度。几何模型的建立更加简单，通过使用广泛的图形预览、更简便的图标板（Dashboard）来代替对话框，以及对特征的关键要素进行直接控制的方法，即使是复杂的模型也能轻松应对。

2. 创造性的工作平台

Pro/E Wildfire 工作平台建立在广泛公认的性能优势之上，它把创造性的新技术带到了每一位工程师和设计师的手中，这些技术超越了纯粹的参数化系统和那些过时的所谓混合建模系统。更多的改进体现在加工、布线系统、开发性和系统管理等方面，所有这些都使新的解决方案给人留下了深刻的印象。

3. 高性能的零件、装配建模功能

使用 Pro/E Wildfire，零件设计比以前任何时候都更快、更容易。其改进之处包括：（1）铆钉、螺钉、夹子等高性能的轻型装配组件；（2）能处理同一零件多个表示的柔性组件（Flexible Components），不需要在物料清单上清楚表达线条内容。

4. 灵活的曲面设计功能

用户可在造型工作模式下方便而迅速地创建和操作自由生成的曲线和曲面。借助在交互曲面设计、逆向工程、实时的照片级渲染、基于包括特征（Warp Feature）的全局建模等方面的新增功能，在符合审美学的曲面产品的设计上有很大的提高。

5. 一流的行为建模和仿真

Pro/E Wildfire 与 Pro/Mechanic 进行了无缝集成、增强了结构和热学分析，从而获得一流的行为建模与仿真功能，这些都使用户对设计产生了更大的信心，而无需反复地制造产品的原型。

6. 改进的布线系统设计功能

Pro/E Wildfire 可以将 PTC 完善的原理图设计应用于 Pro/E 布线系统设计工具进行紧密集成，适用于缆线铺设和管路设计。主要的布线系统增强功能包括：（1）能自动完成接头放置等常用功能的增强型缆线铺设功能；（2）改进的线束和几何体表示；（3）带有“底”、“顶”、“左”和“右”命令的新的管线布线选项。

7. 新的实时渲染功能

Pro/E Wildfire 使用新的实时渲染功能，用户可以在处理模型时看到倒影和阴影的变化。

1.4 Pro/ENGINEER 的工作模式介绍

Pro/E 系统最大的一个特点是模块化的工作形式，每种工作模式都有它独特的功能，处于不同的工作模式，可以创建或检索不同的模型类型，每一个模型均伴随着一个文件。当创建零件时，系统会根据所选取的工作模式，自动给模型增加扩展名。当打开模型时，可以过滤出模型的类型。基本的工作模式有以下 5 种：

(1) **草绘模式 (Sketcher mode)**：在此模式下可创建一个二维参数化的草图模型，文件扩展名为 .sec。

(2) **零件模式 (Part mode)**：在此模式下可创建一个三维模型，文件扩展名为 .prt。

(3) **装配模式 (Assembly mode)**：在此模式下可创建一个将零件组装在一起的三维模型，文件扩展名为 .asm。

(4) **工程图模式 (Drawing mode)**：在此模式下可创建一个零件或装配尺寸标注的二维绘图模型，文件扩展名为 .drw。

(5) **曲面模式 (Surface mode)**：在此模式下可创建各种类型的曲面，创建方法与零件模式相似，而且文件扩展名也为 .prt。

第2章

Pro/ENGINEER Wildfire 简介

2.1 Pro/ENGINEER Wildfire 的安装

1. Pro/E Wildfire 安装的软件及硬件要求

- (1) 系统要求: Windows 2000 Professional, Windows NT, Windows XP 操作系统。
- (2) 计算机硬件要求: CPU 主频在 800MHz 以上, 内存至少 128MB (推荐 256MB 以上), 硬盘空间 700 MB 以上, 8 位以上显卡 (支持 Open GL), 安装网卡, 使用三键鼠标。

2. Pro/E Wildfire 的安装授权文件和网络设置

安装授权文件是用户合法软件的证明文件, 它记录着用户已购买模块的内容, 文件的扩展名为.txt 或.dat。网卡的安装与设置与 Pro/E Wildfire 的成功安装与使用息息相关, 如果更换网卡, 则必须重新申请授权文件。

3. Pro/E Wildfire (中文版) 的安装过程

(1) 用鼠标右键单击“我的电脑”, 单击快捷菜单中的“属性”, 打开“系统属性”对话框。打开“高级”选项卡, 单击“环境变量”按钮, 打开“环境变量”对话框。单击“新建”按钮, 输入变量名“lang”, 输入变量值“chs”, 单击“确定”, 返回“环境变量”对话框。再单击“确定”, 退出“环境变量”对话框, 返回“系统属性”对话框, 再单击“确定”, 退出“系统属性”对话框。

(2) 将 Pro/E Wildfire 安装光盘放入光驱, Windows 系统会自动运行安装程序, 出现如图 2-1 所示的安装界面。如若系统没有自动运行, 则浏览光盘文件, 找到 setup 文件, 用鼠标左键双击该文件即可。

(3) 把光盘上的 CRACK 目录复制到硬盘上, 运行该目录中的 keygen.exe 文件, 在如图 2-2 所示图中输入购买该软件时获得的 ID 号, 生成一个安装密钥文件 license.dat。

(4) 继续步骤 (2) 的安装过程, 指定安装模块、安装路径等, 完成后单击“下一个”(Next) 按钮。

(5) 当系统提示“指定许可证服务器”(Specify License Servers) 时 (如图 2-3 所示), 单击“添加”(Add) 按钮, 系统弹出如图 2-4 所示的“指定许可证服务器”对话框, 选择第 3 项“锁定的许可证文件 (服务器未运行)” (Locked license file (no server running)) 单选框, 单击“许可证文件路径”(License file path) 后的文件夹按钮, 指定刚才第二步生成的密钥文