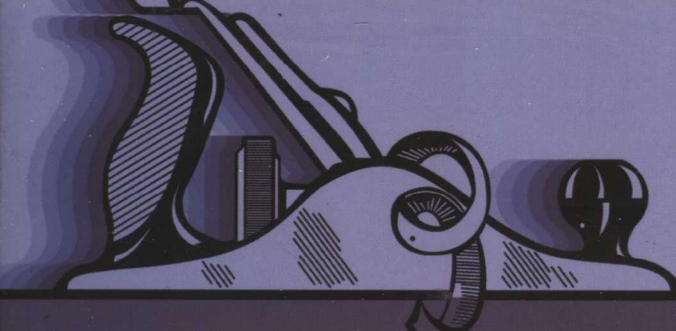




Pro/ENGINEER

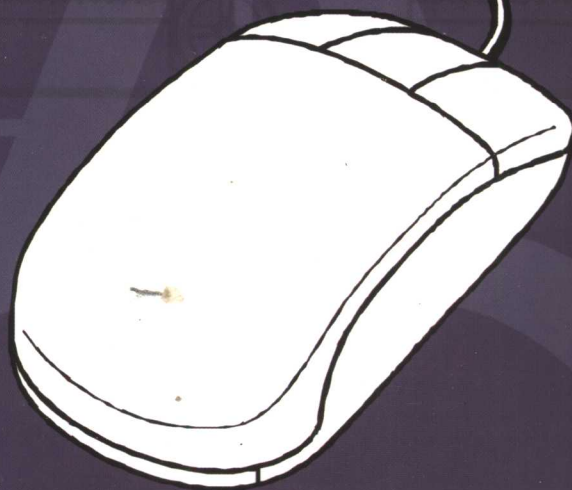
中文野火版教程

Pro/ENGINEER

中文野火版2.0教程

—— 产品设计

杨 峰 编著



本书含光盘

[提供视频教学]



清华大学出版社

Pro/ENGINEER 中文 野火版 2.0 教程 ——产品设计

杨峰 编著

清华大学出版社
北 京

内 容 简 介

Pro/ENGINEER Wildfire 2.0 作为一款功能强大、模块齐全的 MCAD 软件,在各行各业有极其广泛的应用。本书将介绍 Pro/ENGINEER 软件在机械、钣金、塑料制品和模具设计中的具体应用,并对相关行业进行讲解。立足于解决实际设计过程中遇到的问题,并提出相应的解决方案和技巧。

本书着重讲解利用 Pro/ENGINEER 软件进行产品、模具设计的技巧和软件的设计思想,这也是本书与其他书籍的最大不同之处。注重结合实际操作是本书的一大特点。

版权所有,翻印必究。举报电话: 010-62782989 13501256678 13801310933

本书封面贴有清华大学出版社防伪标签,无标签者不得销售。

本书防伪标签采用特殊防伪技术,用户可通过在图案表面涂抹清水,图案消失,水干后图案复现;或将表面膜揭下,放在白纸上用彩笔涂抹,图案在白纸上再现的方法识别真伪。

图书在版编目(CIP)数据

Pro/ENGINEER 中文野火版 2.0 教程.产品设计/杨峰编著. —北京:清华大学出版社, 2005.7

ISBN 7-302-10870-6

I. P… II. 杨… III. 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 037996 号

出 版 者: 清华大学出版社 地 址: 北京清华大学学研大厦
http://www.tup.com.cn 邮 编: 100084
社 总 机: 010-62770175 客 户 服 务: 010-62776969

责任编辑: 魏江江

封面设计: 杨 兮

印 刷 者: 北京市清华园胶印厂

装 订 者: 三河市化甲屯小学装订二厂

发 行 者: 新华书店总店北京发行所

开 本: 185 × 260 印 张: 18.25 字 数: 445 千字

版 次: 2005 年 7 月第 1 版 2005 年 7 月第 1 次印刷

书 号: ISBN 7-302-10870-6/TP · 7231

印 数: 1 ~ 3000

定 价: 34.00 元(含光盘)

导 读

Pro/ENGINEER Wildfire 2.0 是 PTC 公司推出的 Pro/ENGINEER 野火系列的第二个版本，在野火第一版本的基础上对软件进行了很大的改进。功能更加强大，操作界面和操作方式更加接近于 Windows 软件的标准。集成了 CDRS 和 Geomagic 等软件的功能后，使它拥有了全方位的行业解决方案。

本书框架

本书主要介绍以下内容：

- 产品设计和流程、Pro/ENGINEER 软件的主要模块和 Pro/ENGINEER Wildfire 2.0 新增的十大功能、软件的安装及操作系统性能优化等。
- 软件的基本操作并结合实例对基本、高级命令进行讲解，在高级功能演练一章中 Style 模块将是重点内容。
- 分别针对机械、钣金、塑料制品和模具四大行业，结合实际应用例子，进行实例分析并给出具体的制作过程，使读者对 Pro/ENGINEER 软件如何应用于所从事的行业有一定的认识。本篇内容将有的放矢，突出重点，集中篇幅对 Pro/ENGINEER 软件应用最广的行业（机械和模具行业）进行重点讲解，对塑料制品和钣金两个行业进行一般性的讲述。使读者对软件的应用情况和范围有所了解。

相信读者在学完本书之后，加上个人的努力，定能使自己的 Pro/ENGINEER 应用水平和设计能力更上一层楼。

本书特色

- 实务性：本书摒弃了传统的软件命令的介绍和讲解，从实例入手通过实例进行软件命令的讲解。这样做的好处是使读者在创建各特征后对该命令的作用有更深的体会和认识。
- 针对性：对四大行业（机械、钣金、塑料制品和模具）的具体内容进行针对性的讲解，使读者具备进入某一行业的基本素质。
- 理论性：本书不仅介绍软件的操作和实例的讲解，更着重介绍各个行业的基本理论知识。使读者拥有进入此行业的理论基础。笔者相信只有理论知识和实务知识相结合，才能成为一个优秀的工程技术人员。
- 时效性：本书以 Pro/ENGINEER Wildfire 2.0 为写作蓝本，是因为 Wildfire 2.0 拥有强大的综合解决方案，能高效率地完成设计工作。相信读者在学完本书之后，对 Pro/ENGINEER Wildfire 2.0 的强大功能会惊叹不已。
- 系统性：为了照顾初学者，在每个案例当中穿插了软件命令的概念和使用方法，使初学者能够更好地体会命令的使用从而达到熟练应用的目的。

- 层次性：首先本书是为想进入本行业的读者创作的。但它并不仅仅是一本入门的书籍，因为笔者深知要在某一行业立足仅有基础的知识是远远不够的，还需要更加高深的知识和理论。为此在此书中增加了不少高级的内容，例如 Style 曲面的创建、Mechanism 模块的运用、一模多穴模具及滑块体积块、聚合体积块的创建等。
- 初：中：高比例为 2：6：2。

技术支持

笔者作为一个有多年产品设计和模具开发经验的工程师，深知要精通专业的工程设计软件，非一日之功。交流对于学习来说是一个很重要的手段，读者可以发电子邮件到本人的电子信箱 yf1115@nbip.net，本人将尽力进行相关问题的解答。

本书中所述内容的软件环境为 Pro/ENGINEER Wildfire 2.0，也可以作为其他版本的参考教材。并对以后流行的 Pro/ENGINEER 软件有很强的借鉴意义。由于软件升级更新速度非常快，所以如果读者在使用过程中使用的软件版本与本书中的不同，可能会导致练习时与书中有些对话框的内容有不一致之处，但均不影响参照练习的使用。

最后感谢我的父母对我写作的一贯支持。同时这本书的出版也和我的好友黄效贺（副主编）、王义来、王剑、王新军、罗益波、潘秀赞、张超娴、安晋东、王海英、钱志华和傅杰等的支持是分不开的。

本书适用于各类专业技术人员及在校的工科班学生使用。

IT 书吧（<http://www.itbook8.com>）提供本书补充资料下载及技术支持。

目 录

第 1 章 产品设计规范及进程	1
1.1 产品设计的分类.....	1
1.2 产品设计的一般进程.....	1
1.3 产品设计的基本要求.....	3
1.4 产品设计的基本原则.....	4
第 2 章 Pro/ENGINEER Wildfire 2.0 新增功能及模块简介	6
2.1 PTC 公司简介.....	6
2.2 Pro/ENGINEER Wildfire 2.0 十大新增功能.....	7
2.3 Pro/ENGINEER 软件常用模块功能简介.....	9
第 3 章 软件安装及操作界面简介	13
3.1 安装虚拟网卡.....	13
3.2 获得虚拟网卡的物理地址.....	15
3.3 设置操作系统的中文环境.....	15
3.4 安装 Pro/ENGINEER Wildfire 2.0 软件.....	16
3.5 优化系统性能.....	20
3.6 制作显示属性.....	21
3.7 启动 Pro/ENGINEER Wildfire 2.0 软件.....	21
3.8 Pro/ENGINEER Wildfire 2.0 界面简介.....	21
3.9 Pro/ENGINEER Wildfire 2.0 超级安装功能介绍.....	23
第 4 章 基本功能	24
4.1 Pro/ENGINEER Wildfire 2.0 软件的基本操作.....	24
4.2 意向管理器.....	30
4.3 骰子造型.....	35
第 5 章 高级功能	50
5.1 水瓶造型.....	50
5.2 手机天线造型.....	61
5.3 渐消失面.....	67
5.4 椭圆形体拆面练习.....	75
5.5 三管连接.....	88
5.6 微波炉面板造型.....	101
5.7 汽车座椅造型.....	109

第 6 章 机械产品设计方案	117
6.1 螺栓.....	120
6.2 弹簧.....	127
6.3 法兰盘.....	131
6.4 汽缸头部件仿真.....	147
6.5 活塞零件图.....	157
第 7 章 钣金（冲压）产品设计方案	167
7.1 钣金（冲压）产品设计规范及常用材料.....	167
7.2 铲子.....	171
7.3 信箱门框.....	177
第 8 章 塑料产品设计方案	184
8.1 塑料产品的设计要点.....	185
8.2 汽车零件结构设计.....	189
8.3 驱蚊器组件设计.....	210
第 9 章 塑料模具设计方案	217
9.1 塑料模具简介.....	217
9.2 支撑柱模具设计.....	220
9.3 塑料面板模具设计.....	239
9.4 遥控器壳体模具设计.....	251
9.5 圆珠笔笔夹模具设计.....	271

第1章 产品设计规范及进程

设计是人类改造自然的基本活动之一，设计是复杂的思维过程，设计过程蕴含着创新和发明的机会。设计的目的是将预定的目标，经过一系列规划与分析决策，产生一定的信息（文字、数据、图形），形成设计，并通过制造，使设计成为产品，造福人类。

设计过程是指明确设计任务到编制技术文件所进行的整个设计工作的流程。一般来说，整个设计过程可分为明确设计任务要求、原理方案设计、技术设计和施工设计四个主要阶段。

1.1 产品设计的分类

- 开发性设计：在工作原理、结构等完全未知的情况下，应用成熟的科学技术或经过实验证明是可行的新技术，设计出过去没有过的新型机械。这是一种完全创新的设计。
- 适应性设计：在原理方案基本保持不变的前提下，对产品做局部的变更或设计一个新部件，使产品在质和量方面更能满足使用要求。
- 变型设计：在工作原理和功能结构都不变的情况下，变更现有产品的结果配置和尺寸，使之适应更多的容量要求。这里的容量含义很广，如功率、转矩、加工对象的尺寸、速比范围等。

在产品设计中，开发性设计目前还占少数，为了充分发挥现有机械产品的潜力，适应性设计和变型设计就显得格外重要。但是作为一个设计人员，不论从事哪一类设计，都应该在创新上下功夫。创新可以使开发性设计、适应性设计和变型设计别具一格，耳目一新。市场竞争日益加剧，设计人员必须把新产品的开发放在重要位置上，使产品不断更新、技术储备不断增强，这样才能在市场竞争中立于不败之地。

1.2 产品设计的一般进程

产品设计的一般进程可分为产品规划、方案设计、详细设计和改进设计四个阶段。下面介绍其各阶段的设计任务。

1. 产品规划阶段

在产品规划阶段的中心任务包括确定设计目的（需求分析、市场预测）和设计思想、可行性分析，确定设计参数及制约条件，最后给出详细的设计任务书（或要求表），作为设计、评价和决策的依据。

产品开发是从需求识别开始的。优秀的设计人员应该具有敏锐的预感能力,在市场竞争形势中,分析出社会的需要,并抢在市场需求前完成产品的开发和试制工作。需求有两种:一种为显需求,即人们都知道的需求;另一种是隐需求,即人们还没有意识到的、但客观存在的那种需求。设计人员的任务,不仅仅是不断改进、提高那些满足人们显需求的产品,更重要的是要去开发那些满足人们隐需求的产品。

需求:发现现有产品中存在的问题(普遍性问题和难点性问题),包括产品功能、性能质量、数量等的具体要求;竞争对手在技术、经济方面的优缺点;现有产品的销售情况等。

对产品开发中的重大问题,经过技术、经济、社会各方面条件的详细分析和对开发可能性的综合研究,提出产品开发的可行性报告,报告一般包括以下内容。

- 产品开发的必要性,市场需求预测。
- 有关产品的国内外水平和发展趋势。
- 预期达到的最低目标和最高目标,包括设计水平、技术、经济、社会效益等。
- 提出设计、工艺等方面需要解决的关键问题。
- 在现有条件下开发的可能性论述及准备采取的措施。
- 预算投资费用及项目的进度、期限。

2. 方案设计阶段

市场需求的满足或适应,是以产品的功能来体现的。产品功能与产品设计是因果关系,但又不完全相同。体现同一功能的产品,可以多种多样。因此这一阶段就是在功能分析的基础上,通过创新构思、优化筛选,取得较理想的功能原理方案。对于机械产品来说,机械运动示意图(机械运动方案图)和机械运动简图的设计就是方案设计阶段的主要内容。产品功能原理方案的好坏决定着产品性能和成本,关系到产品水平及竞争能力,是这一设计阶段的关键。

方案设计阶段要完成产品功能分析、功能原理求解和评价决策得到最佳功能原理方案,也就是初步完成机械运动方案的设计,为进一步进行机械运动简图设计打下基础。

3. 详细设计阶段

使表述功能原理的机械运动简图实现功能原理方案,要具体化,成为机器及其零部件的合理结构,这是详细设计阶段的任务。因此,要完成产品总体设计、部件和零件设计、全部生产图纸,并编制设计说明书等有关技术文件。在此阶段中,零部件的结构形状、装配关系、材料选择、尺寸大小、加工要求、表面处理、总体布置等设计合理与否,对产品的技术性能和经济指标都有着直接的影响。为此,设计人员应注意以下几点。

- 零部件设计必须满足其设计功能要求。
- 要考虑功能的合理分配和零件结构形状的合理设计。
- 从便于制造加工和降低成本考虑,力求零件结构形状简单,加工面少,材料利用率高。
- 常用零件尽可能标准化、通用化、组合作。
- 总体设计还应满足总功能、人机工程、造型美学、包装和运输等方面的要求。

详细设计的步骤一般由总装草图分拆成部件、零件草图,经审核无误后,再由零件工

作图、部件图绘制出总装图。

最后还要编制技术文件,如设计说明书,标准件、外购件明细表,备件、专用工具明细表等。

4. 改进设计阶段

试制产品根据试验、使用、鉴定中所暴露的问题,进一步从设计上完善相应的技术和效能,以确保产品质量。这是改进设计阶段的主要任务,是整个设计过程中不可分割的一部分,决不允许可有可无。通过这一阶段的工作,产品的效能、可靠性和经济性提高之后,产品就更具有生命力。

总之,按上述一般进程有步骤地设计,对提高设计质量有较好的效果。

1.3 产品设计的基本要求

一个产品,只有在技术性能、经济指标、整体造型、操作使用和可维修性等方面能够做到统筹兼顾、协调一致,这样的设计才是合理的,才会受到用户的欢迎。因此,如何拟定机械设计的要求,是产品设计中一个重要的前提。

1. 拟定设计要求的原则与方法

设计要求拟定的一般原则是:详细而明确,合理而先进。详细就是尽可能列出全部设计要求,编制出一份设计要求明细表;明确就是对设计要求尽可能定量化。合理就是对设计要求的提出要适度、要实事求是;先进就是与国内外同类产品相比,产品在功能或技术性能、经济指标方面具有一定的领先优势。

设计要求定量化方法,视具体产品的情况而定。有些产品可依据国际标准、国家标准或专业标准来确定;有些可通过直接计算而得;有些可通过统计法、类比法、估算法、试验法等来确定。

2. 设计要求

设计要求可分为主要要求和次要要求。主要要求是指直接关系到产品的功能、性能、技术经济指标的那些要求,次要要求是指间接关系到产品质量的那些要求。

(1) 主要要求

- 功能要求:即产品的功用。可以从人机功能分配、价值工程原理和技术可行性等三方面来分析。
- 适应性要求:即对作业对象的特征、工作状况、环境条件等工况发生变化的适应程度。
- 性能要求:即指产品所具有的工作特征。
- 生产能力要求:是指产品在单位时间内所能完成工作量的多少。
- 可靠性要求:是指产品在规定使用条件下,在预期使用寿命内能完成规定功能的概率。

- 使用寿命：是指正常使用条件下，因磨损等原因引起产品技术性能、经济指标下落在允许范围内而无须大修的延续工作的期限。
- 效率要求：是指输入量的有效利用程度。
- 使用经济性要求：是指单位时间内生产的价值与同时间内使用费用的差值。
- 成本要求。
- 人机工程学要求。
- 安全防护、自动报警要求。
- 与环境适应的要求。
- 运输、包装的要求。

(2) 其他设计要求（为了保证实现主要设计要求而提出的要求）

- 强度、刚度要求。
- 制造工艺要求。
- 零件加工技术要求。
- 各作业动作间的协调配合要求。

以上的各项设计要求对于各种产品设计都是适用的。但是，某一具体的产品设计，所涉及的设计要求的内容，其主次轻重是不同的。设计人员应做具体分析，以拟订出详细、明确、合理而又先进的设计要求。在拟定设计要求时，要着重考虑人、机、材料、成本，一般简称为四个 M(Man, Machine, Material, Money)。对于机械设计的可靠性、适用性与完善性的考虑，一般可以归结为：保证功能要求与适当使用寿命下不断降低成本。

1.4 产品设计的基本原则

对于设计过程中普遍适用的基本原则，现简述如下。

- 需求原则：产品的功能要求来自于需求。产品要满足客观的需求，这是一切设计最基本的出发点。不考虑客观需要会造成产品的积压和浪费。客观需求是随着时间、地点的不同而发生变化的，这种变化了的需求是设计升级换代产品的依据。客观需求有显需求和隐需求之分，显需求的发展可导致产品的不断改进、升级、更新、换代；隐需求的开发会导致创造发明，形成新颖的产品。
- 信息原则：设计过程中的信息主要有市场信息、科学技术信息、技术测试信息和加工工艺信息等。设计人员应全面、充分、正确和可靠地掌握与设计有关的各种信息。用这些信息来正确引导产品规划、方案设计与详细设计，并使设计不断改进提高。
- 创新原则：设计人员的大胆创新，有利于冲破各种传统观念和惯例的束缚，创造出各种各样原理独特、结构新颖的机械产品。
- 系统原则：每个机械产品都可以看做一个特定的技术系统，设计产品就是用系统论的方法来求出功能结构系统，通过分析、综合与评价决策，使产品达到综合最优。

- 收敛原则：为了寻求一个崭新的产品，在构思功能原理方案时，采用发散思维；为了得到一个新型产品，则必须综合多种信息，实行收敛思维。在发散思维基础上进行收敛思维，通常都会取得很好的效果。
- 优化原则：这属于广义优化，包括方案择优、设计参数优化、总体方案优化。也就是高效、优质、经济地完成设计任务。
- 继承原则：将前人的成果，有批判地吸收，推陈出新，加以发扬，为我所用，这就是继承原则。设计人员悟性地掌握继承原则，可以事半功倍进行创新设计，可以集中主要精力去解决设计中的主要问题。
- 效益原则：设计中必须讲求效益，既要考虑技术经济效益，又要考虑社会效益。
- 时间原则：加快设计研制时间，以抢先占领市场。同时，在设计时，要预测产品研制阶段内同类产品可能发生的变化，保证设计的产品投入市场后不至于沦为过时货。
- 定量原则：在方案评选、造型技术美学、产品技术性能、经济效益等的评价，都尽量采用科学的定量方法。
- 简化原则：在确保产品功能前提下，应力求设计出的产品简化，以降低产品成本，并确保质量。在产品初步设计阶段和改进设计阶段，尤应突出运用这个基本原则。
- 审核原则：要实现高效、优质、经济的设计，必须对每一项设计步骤的信息，随时进行审核，确保每一步做到正确无误，竭力提高产品设计质量。

设计的基本原则是过去设计经验的科学总结，可以帮助在设计中少走弯路，提高质量。对于设计的基本原则，设计人员还可根据情况的发展变化和自己的经验不断加以补充、完善。

第 2 章 Pro/ENGINEER Wildfire 2.0

新增功能及模块简介

2.1 PTC 公司简介

1985 年, PTC 公司成立于美国波士顿, 开始参数化建模软件的研究。1988 年, V1.0 的 Pro/ENGINEER 诞生了。经过 10 余年的发展, Pro/ENGINEER 已经成为三维建模软件的领头羊。目前已经发布了 Pro/ENGINEER Wildfire 2.0。PTC 的系列软件包括了在工业设计和机械设计等方面的多项功能, 还包括对大型装配体的管理、功能仿真、制造、产品数据管理等。Pro/ENGINEER 还提供了目前所能达到的最全面、集成最紧密的产品开发环境。下面简单地介绍 Pro/ENGINEER 的特点。

- **全相关性:** Pro/ENGINEER 的所有模块都是全相关的。这就意味着在产品开发过程中某一处进行的修改, 能够扩展到整个设计中, 同时自动更新所有的工程文档, 包括装配体、设计图纸, 以及制造数据。全相关性鼓励在开发周期的任一点进行修改, 却没有任何损失, 并使并行工程成为可能, 所以能够使开发后期的一些功能提前发挥其作用。
- **基于特征的参数化造型:** Pro/ENGINEER 使用用户熟悉的特征作为产品几何模型的构造要素。这些特征是一些普通的机械对象, 并且可以按预先设置很容易地进行修改。例如设计特征有弧、圆角、倒角等, 它们对工程人员来说是很熟悉的, 因而易于使用。装配、加工、制造以及其他学科都使用这些领域独特的特征。通过给这些特征设置参数 (不但包括几何尺寸, 还包括非几何属性), 然后修改参数很容易地进行多次设计迭代, 实现产品开发。
- **数据管理:** 为了加速投放市场, 需要在较短的时间内开发更多的产品。为了实现这种效率, 必须允许多个学科的工程师同时对同一产品进行开发。数据管理模块的开发研制, 正是专门用于管理并行工程中同时进行的各项工作, 由于使用了 Pro/ENGINEER 独特的全相关性功能, 因而使之成为可能。
- **装配管理:** Pro/ENGINEER 的基本结构能够使你利用一些直观的命令, 例如“匹配”、“插入”、“对齐”等很容易地把零件装配起来, 同时保持设计意图。高级的功能支持大型复杂装配体的构造和管理, 这些装配体中零件的数量不受限制。
- **易于使用:** 菜单以直观的方式出现, 提供了逻辑选项和预先选取的最普通选项, 同时还提供了简短的菜单描述和完整的在线帮助。

2.2 Pro/ENGINEER Wildfire 2.0 十大新增功能

1. 支持“3D 图面”作业

越来越多的制造业者想要撷取 3D 模型内的信息以进行生产、检验和采购,而最近推出的 ASME Y14.41 标准以及正在发展中的 ISO 16792 标准,对于这个部分也都有所规范。所以会有这样的需求,主要是因为建立 2D 图面需要成本,而且经常因为图面解读错误,而产生许多问题。现在 Pro/ENGINEER Wildfire 2.0 让这些需求变得可行,因为它采用了“注释特征”(Annotation Features),让使用者可以在 3D 模型内撷取并管理传统的 2D 图面信息,而且尺寸、公差、曲面精度、几何尺寸划分及公差设定(GD&T)等其他重要设计信息的传达将会更加清楚明确。

2. 对于其他 CAD 数据有更好的支持

PTC 向来十分重视与 CAD 系统之间的开放交换数据能力,为此 Pro/ENGINEER Wildfire 2.0 新加入对三种应用程序的 CAD 数据交换,支持 Unigraphics Release 18、Unigraphics NX 和 CATIA V5,这是由于 Pro/ENGINEER Wildfire 2.0 中所提供的 PTC“关联拓扑总线”(Associative Topology Bus)专利技术,能将 Pro/ENGINEER 的相关性延伸到这些非原生工具上。除此之外,Pro/ENGINEER Wildfire 2.0 还支持了 SDRS I-DEAS 的数据汇入功能。这些功能的改良,再加上对许多直接转换工具(Direct Translator)和通用建模核心的既有支持,使得 Pro/ENGINEER Wildfire 2.0 成为现今市场上开放性最高的 CAD 系统。

3. 更多熟悉的使用者接口工具

Pro/ENGINEER Wildfire 提供了许多熟悉的桌面工具,满足使用者一直以来的需求。目前所有在特征、组件和图面上的操作,都支持了多次复原/取消复原。即便使用者不小心删除、重新定义或是修改了某个东西,也可以通过简单的“复原”功能,来还原整个操作过程。除此之外,Pro/ENGINEER Wildfire 2.0 跟其他的桌面应用程序一样,也支持了复制和粘贴功能,使用者便能通过熟悉的复制(Ctrl+C)和粘贴(Ctrl+V)指令和组合键,快速而方便地将特征和几何信息复制并粘贴到模型的其他区域中。Pro/ENGINEER Wildfire 2.0 同时还改善了草绘基准曲线在建立特征时的使用方式。现在当使用者利用草绘基准曲线建立一或多个特征时,这些特征仍会维持与原曲线的关联性,除非使用者决定除去这样的从属关系,如此,也就改善了模型中的贯联式设计方式。

4. 与时俱进的 Pro/ENGINEER 应用程序

我们曾特别针对 Pro/ENGINEER Wildfire 最常被用到的部分,大幅地加强使用者接口的操作性,现在在 Pro/ENGINEER Wildfire 2.0 上我们仍持续加强这部分的功能。举例来说,最常见的出图动作已经不再使用传统的“菜单管理员”。现在,图面的所有视图建立和编辑工作将通过经过整合的直觉式图形使用者接口处理。此外,多数钣金的设计指令也加入了

Pro/ENGINEER Wildfire 所引进的操作接口概念和图形预览功能。再者，所有的结构和热传仿真指令也已经从“菜单管理员”移到最上层的菜单列，使用者就可以更轻松、更容易地找到指令。其他的加强部分包括测量和分析工具的彻底革新；制造和仿真功能部分所用的搜寻工具和 HTML 格式报告也有所改善。

5. 更轻松地建立更高品质的设计图面

现在 Pro/ENGINEER Wildfire 2.0 让使用者能够以最轻松的方式建立更高品质的设计图面。首先，新的工具 Troubleshooter 可以更明确地指出特征发生错误的原因，让使用者能够更快诊断出发生错误的原因和位置，同时获得如何修正错误的可能解决方法。通过 Troubleshooter，错误信息就可以显示为模型的注记，作为往后修正错误时的说明记录或参考信息。

ModelCHECK 则是一项独特的 Pro/ENGINEER 工具，它可以大幅缩短产品设计所需的时间，同时确保模型的品质和一致性。不过直到现在，许多公司还是不想使用 ModelCHECK，因为该工具最初的设定工作十分麻烦。Pro/ENGINEER Wildfire 2.0 则针对 ModelCHECK 的设定部分，加入了一套全面革新过的增强图形使用者接口，让使用者可以轻松建立、寻找和编辑符合公司标准和最佳工作模式的组态。新的使用者接口还提供了在线说明的直接连接，让这项工作变得更加简单。

6. 更强大的进阶设计工具

Pro/ENGINEER Wildfire 2.0 增加了可以更快完成复杂设计研发工作的新功能和工具。举例来说，只要通过最新的数组化绘制功能，无论原本的特征是如何建立的，都可以在任何坐标轴周围或在任何方位绘制特征，不必选取原始特征的任何尺寸。而且，以前使用者需要用“实时数据”(Make Datum) 进行坐标轴的绘制，才能加入角度尺寸，现在导角特征的功能则更强大了，而且能将小边缘处理得更好。除此之外，这个功能现在还可以将模型的所有凸边或凹边自动导角。Pro/ENGINEER Wildfire 2.0 也进一步改进了它的强大扭曲 (Warp) 功能，以及扩充裁剪 (Trim)、延伸 (Extnd)、镜像 (Mirror) 和移动 (Move) 等各类操作的控制性。

7. 更简单、更灵活的管理方式

Pro/ENGINEER Wildfire 提供了一项令人兴奋的功能，让使用者可以向许可证服务器“借用”Pro/ENGINEER 的许可证，然后在与服务器中断联机的情况下使用这些许可证。如此一来，使用者将能更方便地在某个客户端或家中使用 Pro/ENGINEER。PTC 重新设计了 Pro/ENGINEER Wildfire 2.0 的安装工具 (PTC.Setup)，将不必要的安装画面加以合并或移除，让使用者可以更轻松地进行安装和设定工作，而最新的使用者接口更简化了应用程序的安装步骤。从“PTC 权限管理员”(PTC License Manager) 到“PTC 说明”(PTC Help)，PTC 安装工具 (PTC.Setup) 所采用的全新工作流程让安装工作变得更简单。

8. 整个设计流程都能获得更好的回馈

Pro/ENGINEER Wildfire 现在针对设计属性分析提供了一些更容易操作的新工具。曲线和曲面分析的使用者接口在经过革新后，减少了设计流程的复杂性，只要按一下鼠标键，

就可以立即获得各种分析方式。这样的方便性,让使用者能够更容易评估、改良设计流程,从而提升生产力和产品品质。Pro/ENGINEER Wildfire 2.0 还采用了一种名为“位移分析”(Offset Analysis)的分析方法,这种分析能够在 Pro/ENGINEER 内动态地呈现出曲线和曲面的位移效果,如此就可以很快地清楚确认或查出有关壳(Shell)和加厚动作的问题。此外,Pro/ENGINEER Wildfire 也提供了全新的动态式“反射分析”(Reflection Analysis, 又称斑马条纹 Zebra Striping)功能,这在检查曲面及其连接并对曲面品质控制方面十分有用。

9. 效率更高的数值控制流程

对制造业来说,Pro/ENGINEER Wildfire 2.0 是有史以来最重要的软件产品,从模具加工到生产加工阶段,制造团队中每位成员都将受益于新的“制造流程管理员”(Manufacturing Process Manager),这项新的使用者接口让使用者在弹指之间就能轻松处理数值控制流程和所有的制造信息。使用者可以通过这套新接口执行各种操作。使用者可以另建,或是通过 XML 模板来建立数值控制步骤(刀具轨迹);设计步骤顺序可以一个个地分别修改或一次全部修改;也可以通过简单的“拖放”功能重新安排步骤顺序,还可以将步骤合并成最佳化的刀具轨迹、复制并粘贴至其他位置,或是对步骤进行时间计算、记录和仿真。如果再加上制造上所用的起始零件,以及在制造模型树上的直接操控功能(例如显示路径和送出工作),这套新的 GUI 就能提高程序设计师的生产力,专注于创造加工零件的最佳流程。

其他还有许多与制造相关的改良,也将有利于整个生产规划流程的进行。Pro/ENGINEER Wildfire 2.0 特别针对模具制造业者加入了 STL 数据的直接加工,以及全新的精加工刀具轨迹,这种刀具轨迹可以在平行高速加工方案的单一刀具轨迹下同时进行陡斜和浅平面加工。这个新版本更采用了独一无二的全新生产加工功能,支持多种尖形工具和特殊附件。

10. 与网络连接

Pro/ENGINEER Wildfire 2.0 仍然保留前版本的连接能力,而且能够把工作流程中的所有参与者更紧密地连接在一起。举例来说,现在 ModelCHECK 可以过滤掉那些不符合公司标准或不符合最佳工作模式的模型,避免被登录到产品数据库内。

现今在设计工作上的协同合作比以往更为容易,这必须归功于 Pro/ENGINEER Wildfire 2.0 对点对点设计会议功能的加强,包括可以从会议中心轻松地利用电子邮件发送会议通知,以及存取储存在 Windchill ProjectLink 和 Winchill PDMLink 内的数据等;还有一个新的“设计会议参与者”(Design Conferencing Participant)套件,让那些没有取得或是无法存取 Pro/ENGINEER 权限的使用者可以参与实时设计会议,不论设计团队的成员身处任何地点,只要联机后,设计会议的参与者就能执行所有的重要功能,例如与团队共享实时设计会议的控制权。

2.3 Pro/ENGINEER 软件常用模块功能简介

Pro/DESIGNER 是工业设计模块的一个概念设计工具,能够使产品开发人员快速、容

易地创建、评价和修改产品的多种设计概念。可以生成高精度的曲面几何模型，并能够直接传送到机械设计或原型制造中。

Pro/NETWORK ANIMTOR 通过把动画中的帧页分散给网络中的多个处理器来进行渲染，大大地加快了动画的产生过程。

Pro/PERSPECTA-SKETCH 能够使产品的设计人员从图纸、照片、透视图或者任何其他二维图像中快速地生成一个三维模型。

Pro/PHOTORENDER 能够很容易地创建产品模型的逼真图像，这些图像可以用来评估设计质量，生成图片。

Pro/ASSEMBLY 能够构造和管理大型复杂的模型，这些模型包含的零件数目不受限制。装配体可以按不同的详细程度来表示，从而使工程人员可以对某些特定部件或者子装配体进行研究，同时在整个产品中使设计意图保持不变。

Pro/DETAIL 由于具有广泛的标注尺寸、公差和产生视图的能力，因而扩大了 Pro/ENGINEER 生成设计图纸，这些图纸遵守 ANAI、ISO、DIN 和 JIS 标准。

Pro/FEATURE 允许产品设计人员创建高级特征（例如高级的扫描和轮廓混合）。

Pro/NOTEBOOK 以“自顶向下”的方式对产品的开发过程进行管理，同时对复杂产品设计过程中涉及的多项任务自动分配，来增强工程的生产效率。

Pro/SCAN-TOOLS 满足工业上使用物理模型作为新设计起点的需求。把模型数字化，它的形状和曲面就可以以点数据的形式输入到 Pro/SCAN-TOOLS 中，因此能产生高质量的与物理原型非常匹配模型。

Pro/SURFACE 能够使设计人员和工程人员直接对 Pro/ENGINEER 的任一实体零件中的几何外形和自由形式的曲面进行有效的开发，或者开发整个的曲面模型。
Pro/WELDINGTM 参数化的定义焊接装配体中的对接要求，使用户很容易地确认焊接点，避免装配零件与焊接点之间发生干涉，在文件编制和制造中消除错误成本。

功能仿真模块 Pro/FEM-POST 用户无须离开 Pro/ENGINEER 环境，就能够显示高级解算器计算的有限元结果，还鼓励在产品开发早期对设计进行验证。

Pro/MECHANICA CUSTOM LOADS 用户可以把自定义载荷输入，清楚地编辑和连接到 Pro/MACHANICA MOTION 的图形用户界面上。

Pro/MACHANICA EQUATIONS 允许系统分析员或者控制工程师把 Pro/MACHANICA MOTION 模型连接到第三方或者专有的仿真程序中。

Pro/MACHANICA MOTION 使机械工程师在指定环境下创建和评价装配体的运动。对设计进行优化，决定哪些参数应该修改以便更好地满足工程和性能的要求。

Pro/MACHANICA STRUCTURE 能够使设计工程师评价和优化一个设计的结构性能，揭示产品在真实环境中多个载荷作用下的运行情况。灵敏度研究显示了哪些设计参数对结构的性能具有最大影响；设计优化指出哪些参数应该改变，如何改变。

Pro/MACHANICA THERMAL 通过把热传递仿真和强有力的灵敏度和优化工具相结合，能够对设计的热性能进行研究和优化，指出哪些变量对热响应的影响最严重。

Pro/MECHANICA TIRE MODEL 真实地表述车轮在各种驾驶情况和路面状况下的响