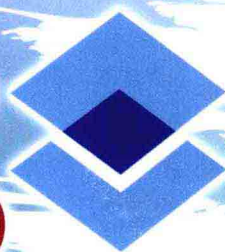




Pro/ENGINEER 5.0

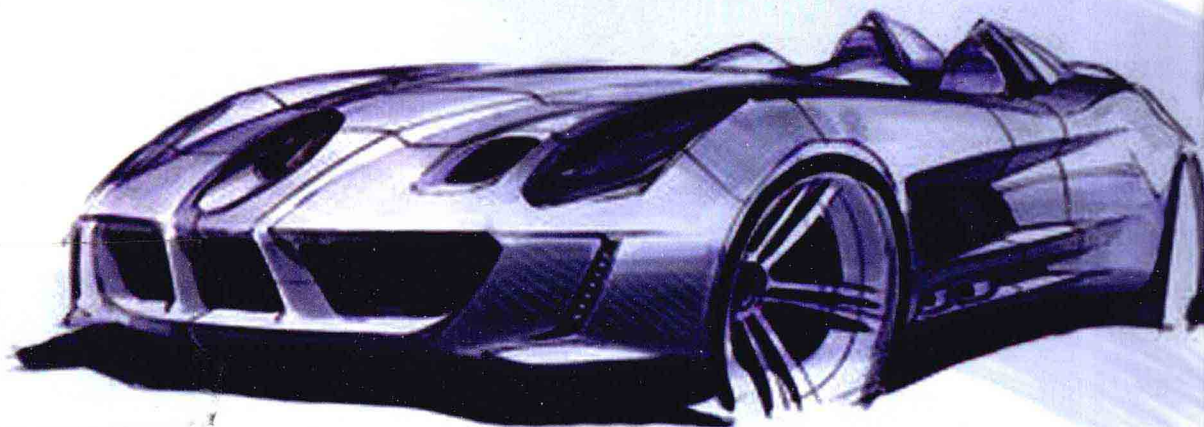
野火版模具设计 (基础·案例篇)



秦 莉 编著

快速入门 实例导航

DVD视频教学 迅速掌握



中国铁道出版社
CHINA RAILWAY PUBLISHING HOUSE

| 工业设计案例全书 |

P_{ro}/ENGINEER 5.0

野火版模具设计（基础·案例篇）

秦 莉 编著



中国铁道出版社
CHINA RAILWAY PUBLISHING HOUSE

内 容 简 介

Pro/ENGINEER (简称 Pro/E) 是由 PCT 公司推出的软件,它以先进的参数化设计、基于特征的实体造型、统一的数据模型而成为三维设计领域里应用最广泛的软件之一。本书通过几十个实例讲解了 Pro/E 5.0 在模具设计中的应用,包括模具设计基础、模具设计预处理、模具型腔布局、模具分型面设计与编辑、模具体积块、成型零件结构设计、型腔组件特征、吹塑模具设计。阅读本书,读者可以逐步学会使用 Pro/E 快捷、准确地进行模具设计。

本书适用于有一定计算机辅助制图基础的读者,适合作为模具设计或计算机辅助设计专业的教科书,也可作为使用 Pro/E 从事模具设计的工程技术人员的自学指导书。书中的设计方法对于其他领域的产品设计亦有很好的借鉴作用。

图书在版编目 (CIP) 数据

Pro/ENGINEER 5.0 野火版模具设计. 基础·案例篇/
秦莉编著. —北京: 中国铁道出版社, 2009. 11
(工业设计案例全书)
ISBN 978-7-113-10781-9

I. P… II. 秦… III. 模具—计算机辅助设计—应用软件, Pro/ENGINEER Wildfire IV. TG67-39

中国版本图书馆CIP数据核字 (2009) 第211004号

书 名: Pro/ENGINEER 5.0 野火版模具设计 (基础·案例篇)
作 者: 秦 莉 编著

策划编辑: 严晓舟 李鹤飞

责任编辑: 苏 茜

编辑助理: 郑 楠

封面设计: 付 巍

责任印制: 李 佳

编辑部电话: (010) 63560056

特邀编辑: 李新承

封面制作: 李 路

出版发行: 中国铁道出版社 (北京市宣武区右安门西街8号 邮政编码: 100054)

印 刷: 三河市兴达印务有限公司

版 次: 2010年3月第1版 2010年3月第1次印刷

开 本: 880mm×1230mm 1/16 印张: 22.75 字数: 568千

印 数: 3 000册

书 号: ISBN 978-7-113-10781-9/TP·3651

定 价: 65.00元 (附赠光盘)

版权所有 侵权必究

凡购买铁道版图书, 如有印制质量问题, 请与本社计算机图书批销部联系调换。

Pro/ENGINEER (简称 Pro/E) 是由 PCT 公司推出的软件, 它以先进的参数化设计、基于特征的实体造型、统一的数据模型而成为三维设计领域里应用最广泛的软件之一。自 Pro/E 软件推出以来, 就在模具设计制造行业获得了广泛的运用, 形成了整套的解决方案。

简单来说, Pro/E 采用了近几年 CAD 方面的一些先进理论和技术, 以及基于特征的参数化设计技术, 使设计工作更加灵活、简便。在产品信息模型方面, Pro/E 将所有功能模块建立在统一的数据结构上, 提供了所有工程项目之间的全关联, 真正实现了 CAD/CAE/CADM 的有机集成。用户可以同时对同一产品进行开发和设计工作, 从而提高设计质量、缩短开发周期。

本书是介绍 Pro/E 注塑模设计理念及实例的教材, 遵循入门、实例操作、精通的原则组织 Pro/E 模具设计的知识点, 对模具设计的基本理论、方法和技巧在 Pro/E 各个模块中的实现进行了详细介绍, 使得模具设计的从业者能够迅速将理论与实践结合起来。

本书还提供了丰富的实例, 几十个实例由浅入深、覆盖全面。初学者和具有一定基础的中级读者, 都可以通过书中给出的操作步骤完成实例的制作, 并通过技巧提示达到举一反三的目的, 希望读者通过本书大量实例的操作练习, 能获得技术上的提高。书中对 Pro/E 软件应用模块中涉及模具的主要菜单、对话框、工具命令等进行了详细的说明, 使初学者能快速掌握 Pro/E 软件的基本应用。

本书的特色主要体现在以下几个方面:

- 零点起步, 轻松入门。内容讲解循序渐进, 通俗易懂, 易于入手, 每个重要的知识点都有辅助功能讲解的实例, 使读者可以边学边练, 通过实际操作理解各种功能的实际应用。
- 概念性强, 讲解清晰明了, 每个模具工具命令的应用均附以实例演示。
- 模具设计知识采用理论与实际相结合的方法向读者加以讲解, 使读者能学以致用。
- 书中所提供的模具设计方法尽可能涵盖现实生活中各种类型的产品模具设计方案。通过实例的操作, 读者不但能够充分掌握模具设计模块的基本知识, 而且还能进一步融会贯通, 根据不同产品设计出相应的模具。
- 书中对图例中的重要参数、相关的关键环节等都进行了详尽的标注, 方便读者快速阅读, 准确把握重点。
- 内容翔实, 选例典型, 针对性强, 叙述言简意赅、清晰流畅、讲解透彻, 使读者能快速掌握 Pro/E 模具设计模块的应用要领。
- 本书结合内容讲解和初学者的学习需要, 在光盘中配置了大量实例源文件及讲解内容的相关视频, 对书中的重要实例进行针对性讲解, 便于读者掌握实际操作的流程和技巧。

全书共分为 9 章, 各章内容简要介绍如下:

第 1 章: 模具设计基础, 介绍 Pro/E 模具设计的基础知识, 使读者了解模具设计中的共性特征, 从而达到理解 Pro/E 模具解决方案的目的。

第 2 章: 模具设计预处理, 介绍如何对模具的设计模型进行预处理, 以避免分模失败和增加可模塑性。

第 3 章: 模具型腔布局, 介绍模具型腔布局过程中涉及的 Pro/E 模具工具。

第 4 章: 模具分型面设计, 介绍 Pro/E 中各种分型面的设计方法。

第 5 章: 模具分型面编辑, 介绍分型面的各种编辑方法, 并介绍检测分型面合法性的方法。

第6章：模具体积块，介绍模具的分割、抽取及模拟的方法。

第7章：成型零件结构设计，介绍各种模具成型零件的设计方法。

第8章：型腔组件特征，介绍 Pro/E 模具设计中浇注系统、冷却系统的设计方法。

第9章：吹塑模具设计，介绍 Pro/E 中吹塑模具的设计方法。

此外，附赠光盘中的内容超值、丰富，不仅有实例的原始文件和最终文件，还有大量辅以语音讲解的多媒体教学演示。书中用到的实例素材读者可从配套光盘中获取，同时对照书中介绍的步骤进行学习，会有很大的收获。

虽然编者在本书的编写过程中力求叙述准确、完善，但由于水平有限，书中难免存有疏漏，恳请广大读者批评指正。

编者

2009年12月

Chapter 1	模具设计基础	1
1.1	Pro/ENGINEER简介	3
1.2	Pro/ENGINEER 5.0工作界面	7
1.3	Pro/ENGINEER 5.0的模块	12
1.3.1	Pro/ENGINEER设计	12
1.3.2	Pro/ENGINEER仿真	13
1.3.3	装配模式Pro/ENGINEER数据交换	14
1.3.4	Pro/ENGINEER 布线系统	14
1.3.5	Pro/ENGINEER生产	15
1.3.6	Pro/ENGINEER定制开发	16
1.4	参照	17
1.5	塑料模具的基本操作	18
1.5.1	塑料模具的基础知识	18
1.5.2	创建文件基本操作	19
1.5.3	Pro/E鼠标操作	21
1.6	Pro/E模具设计方法	21
1.6.1	组件设计法	21
1.6.2	模具模块法	26
1.7	模具设计中常用的特征	31
1.7.1	草绘功能	31
1.7.2	基准特征	33
1.7.3	拉伸曲面特征	36
1.7.4	旋转曲面特征	38
1.7.5	扫描曲面特征	41
1.7.6	混合曲面特征	42
1.8	实例操作：边界混合	45
Chapter 2	模具设计预处理	49
2.1	模具预处理概述	51
2.2	预处理设计模型	51
2.3	检测可模塑	56
2.3.1	拔模斜度	56
2.3.2	厚度检测	64

2.4 修补曲面模型	70
2.4.1 曲面修补概述.....	70
2.4.2 曲面修补方法.....	71
2.5 使用塑料顾问	75
2.6 Pro/E模具设计术语	76
2.7 实例操作: 修复仪表盖	78

Chapter 3 模具型腔布局 87

3.1 创建模具模型	89
3.2 创建模具基准	91
3.3 设置绝对精度	95
3.4 模具型腔布局	97
3.4.1 装配参照模型.....	97
3.4.2 定位参照零件.....	101
3.5 模具工件	107
3.5.1 装配工件.....	107
3.5.2 自动创建工件.....	111
3.6 模具收缩率	112
3.6.1 按尺寸.....	113
3.6.2 按比例.....	116
3.7 实例操作: 夹子模具	119
3.8 精通必备	123

Chapter 4 模具分型面设计 127

4.1 分型面概述	129
4.1.1 分型面介绍.....	130
4.1.2 Pro/E分型面.....	130
4.2 创建分型面	132
4.2.1 拉伸分型面.....	133
4.2.2 平整分型面.....	137
4.2.3 阴影分型面.....	141
4.2.4 复制分型面.....	145
4.2.5 裙边分型面.....	150
4.3 实例操作: 插座模具	157

Chapter 5 模具分型面编辑 163

5.1 延伸分型面	165
5.1.1 边链选择方法.....	165
5.1.2 延伸选项.....	166

5.2 合并分型面	170
5.3 修补分型面	174
5.3.1 平整分型面的修补	174
5.3.2 复制分型面的修补	178
5.3.3 阴影分型面的修补	182
5.3.4 裙边分型面的修补	186
5.4 修剪分型面	190
5.5 检测分型面	190
5.6 实例操作：手机后盖模具	196
5.7 精通必备	202

Chapter 6 模具体积块 207

6.1 模具体积块概述	209
6.2 分割体积块	209
6.3 创建体积块	214
6.3.1 滑块体积块	214
6.3.2 草绘体积块	219
6.3.3 聚合体积块	222
6.4 抽取模具元件	228
6.5 模拟模具填充	229
6.6 模具打开	234
6.7 实例操作：插座盖模具	241

Chapter 7 成型零件结构设计 247

7.1 镶件模具概述	249
7.2 凹模结构设计	251
7.2.1 整体式型腔	251
7.2.2 整体嵌入式凹模	255
7.2.3 局部镶拼式凹模	260
7.2.4 组合式凹模	265
7.3 凸模结构设计	269
7.3.1 整体式凸模	269
7.3.2 组合式凸模	272
7.3.3 圆柱型芯	277
7.3.4 异形孔型芯	282
7.3.5 镶拼型芯	286
7.4 螺纹型环和螺纹型芯	290
7.4.1 螺纹型环	290
7.4.2 螺纹型芯	296
7.5 实例操作：框架模具	301

Chapter 8 型腔组件特征 305

8.1 模具特征概述	307
8.2 浇注系统设计	308
8.2.1 主流道设计	309
8.2.2 分流道设计	312
8.3 浇口设计	317
8.4 冷却系统设计	320
8.4.1 模板冷却水线	322
8.4.2 型腔冷却水线	324
8.4.3 型芯冷却水线	329
8.5 实例操作: 盒盖模具	333

Chapter 9 吹塑模具设计 335

9.1 吹塑件设计	337
9.1.1 吹塑成型方法分类	337
9.1.2 吹塑制品类型	337
9.1.3 设计吹塑制品的要点	338
9.2 吹塑模具设计	344
9.2.1 吹塑模具典型结构	344
9.2.2 吹塑模具设计要点	344
9.3 油壶模具	346
9.3.1 调整设计模型	346
9.3.2 添加模具特征	347
9.3.3 添加冷却系统	350
9.3.4 分割模具型腔	351
9.3.5 创建导柱导套	353

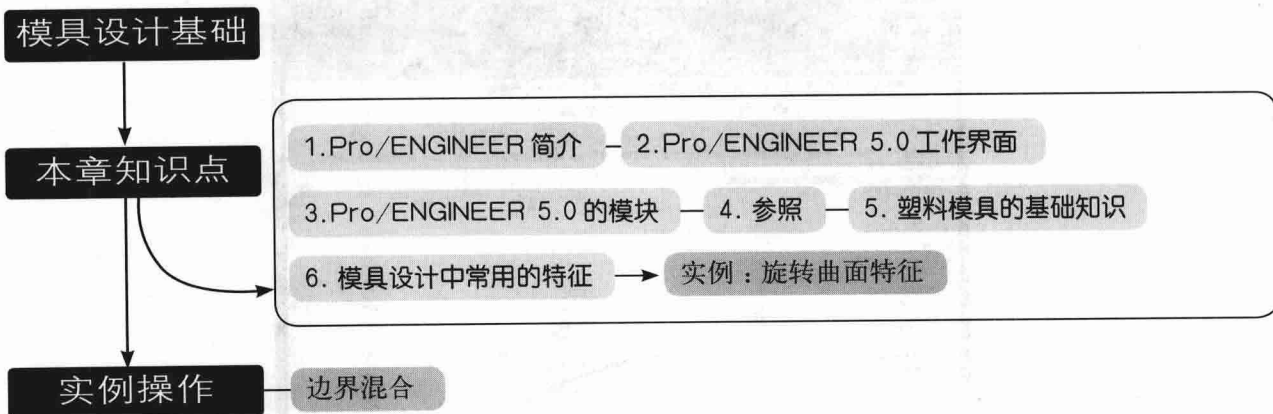
Chapter 1

模具设计基础

本章内容

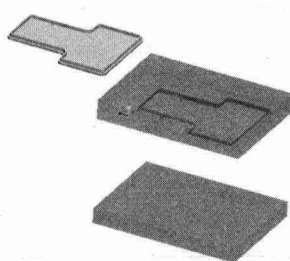
本章通过 Pro/ENGINEER 5.0 的基本用户界面，了解工作界面基本知识、菜单栏、工具栏、信息栏、导航栏、操控板、导航选项卡和选取过滤器。

本章学习地图

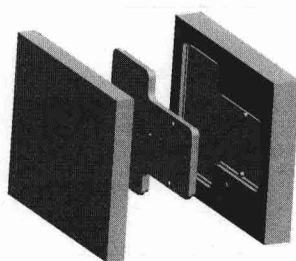


本章重要知识点

- 介绍关于Pro/ENGINEER的简介；启动Pro/ENGINEER 5.0后的工作界面，掌握如何创建新的文件，在界面中掌握界面的组成部分，即主窗口标题栏、导航选项卡区、菜单栏、消息区、选取过滤区、菜单管理器、模型树导航区、绘图区和工具栏。
- 了解Pro/ENGINEER 5.0的模块，包括Pro/ENGINEER设计、Pro/ENGINEER仿真、装配模式Pro/ENGINEER数据交换、Pro/ENGINEER布线系统、Pro/ENGINEER生产，以及Pro/ENGINEER定制开发。
- 掌握塑料模具的基础知识及模具设计常用的一些特征，即草绘特征、基准特征、拉伸曲面特征、旋转曲面特征、扫描曲面特征、混合曲面特征和边界混合曲面特征。



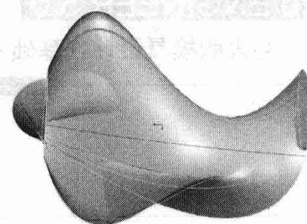
盒盖组件设计



盒盖模具模块

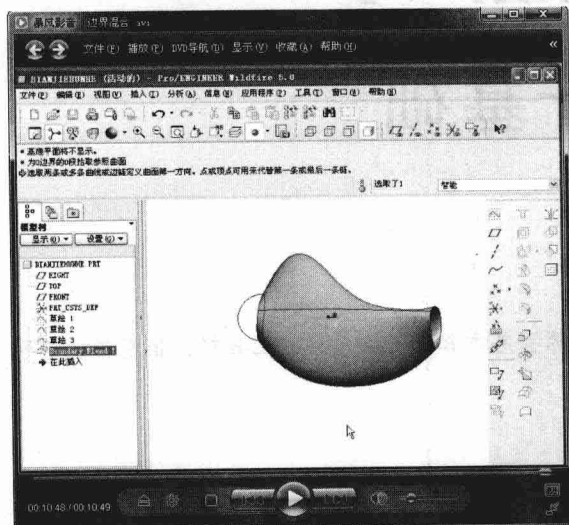


拉伸面效果图



边界混合曲面特征示例

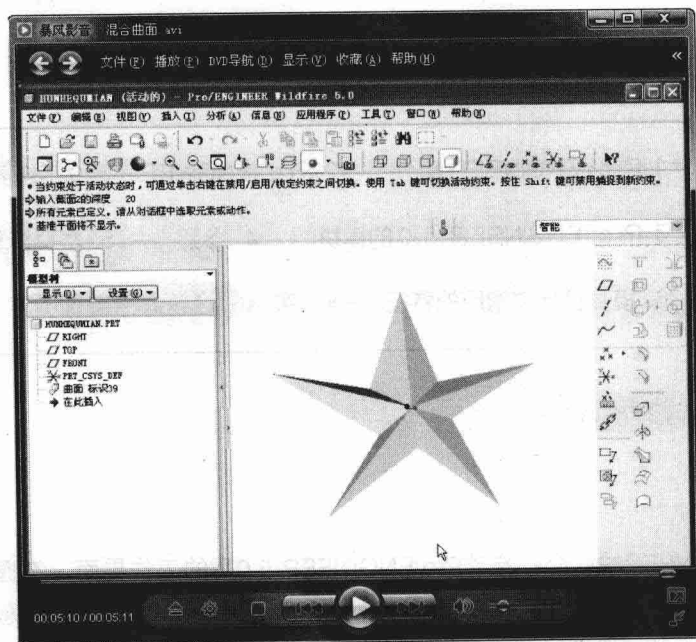
本章视频效果图



边界混合



盒盖模具模块



混合曲面

Pro/ENGINEER 软件包含多个应用程序模块,其安装过程比一般的 CAD/CAM 系统软件的安装要复杂。如果对一些环境变量和设置的操作不当,将会导致软件工作不稳定。在不同的操作系统平台上,Pro/ENGINEER 软件都有对应的版本。本章通过 Pro/ENGINEER 5.0 的基本用户界面,了解工作界面基本知识、菜单栏、工具栏、信息栏、导航栏、操控板、导航选项卡和选取过滤器。

1.1 Pro/ENGINEER 简介

Pro/ENGINEER (简称 Pro/E) 是美国 PTC 公司研制的一套应用于机械设计与制造的自动化软件,该软件是一个参数化、基于特征的实体造型系统。与其他传统的 CAD/CAM 系统设计软件不同,Pro/ENGINEER 具有单一数据库功能。采用单一数据库的优点在于,在整个设计过程的任何一处发生改动,都可以反应在整个设计过程的相关环节上。这种独特的数据结构与工程设计的完整结合,可以使产品的设计与生产相结合,使设计更优,成品质量更高。

Pro/ENGINEER Wildfire (野火版) 是目前最新的 Pro/ENGINEER 版本,同以往的版本相比较,Wildfire 版无论是在软件易用性、功能实用性还是在设计的效率上都得到了很大的提高,利用该软件可以进行实体建模、曲面建模、自由造型及图形渲染等工作。产品工程师可以很方便地在产品设计阶段,利用计算机预先进行静态 / 动态分析和装配干涉检验等工作,甚至进行运动仿真,因此使产品设计的效率和设计成功率得到了保障。

Pro/MOLDESIGN 是 Pro/ENGINEER 中的一个选择性模块,该模块包括了进行模具设计和仿真所需的全部工具。这个模块使用实体模型来创建模具组件,并且根据软件的要求,只能使用零件进行模具组件的创建。创建的模具组件可以应用在许多其他的 Pro/ENGINEER 模块中,如零件、装配、出图及制造等。由于软件系统参数化的特性,并且采用了单一数据库,当设计模型被修改时,系统将迅速自动更新,并将所做的修改反映到相关的模具组件上。

Pro/ENGINEER 模块主要用于设计模具部件和模板组装,主要包括以下功能:

- ◆ 采用参照设计模型的方法,自动生成模具型腔(模穴);
- ◆ 对于多模穴的模具型腔设计,提供了整体布局的方式;
- ◆ 可对复杂的分型面进行检测,以便于及时发现错误;
- ◆ 设置收缩率,以降低塑料制件与设计图纸的精度误差;
- ◆ 塑性顾问与模具检测,可用于对零件模型的分析、铸模分析,以及拔模角、厚度等的检测。

20 世纪 80 年代,美国 CV 公司的一批技术人员率先提出了参数化造型技术,但该技术并没受到 CV 公司的重视,在被公司决策层正式否决后,这批技术人员离开 CV 公司,独自创立了公司用来推广这项技术。1986 年,以这批技术人员为研发核心的 PTC (参数技术) 公司正式成立。自 1988 年 Pro/ENGINEER 问世以来,该软件不断发展和完善,目前已是世界上最为普及的 CAD/CAM/CAE 软件之一。Pro/ENGINEER 广泛应用于电子、机械、模具、工业设计、汽车、航空航天、家电及玩具等行业,是一个全方位的 3D 产品开发软件。它集零件设计、产品装配、模具开发、NC 加工、钣金件设计、铸造件设计、造型设计、逆向工程、自动测量、机构模拟、压力分析及产品数据管理等功能于一体。PTC 为全球 40 000 多家企业提供领先的产品生命周期管理 (PLM)、内容管理和

动态信息发布解决方案。PTC 客户包括制造、发行、服务、政府及生命科学等全球最具创新的企业。PTC 已被列入标准普尔 100 (S&P 100) 和罗素 2000 (Russell 2000) 指数。

目前, PTC 公司不断推出新版本, 该软件版本主要经历了 2000、2000i、2001、Wildfire 版本升级过程。从 2001 版本发展到 Wildfire 版本, Pro/ENGINEER 的界面风格和易用性发生了很大变化, 特别是以直观的可交互的特征操控面板替代以往版本的菜单流风格, 不仅便于用户快速掌握此软件, 也提高了设计人员的操作效率。2003 年 4 月, PTC 公司在北京正式发布了 Pro/E Wildfire 中文版, 在我国也将其简称为 Pro/E 2003。

2004 年 1 月 21 日, PTC 公司宣布正式推出其产品设计和开发解决方案的最新版本——Pro/ENGINEER Wildfire 2.0。2006 年 4 月 24 日, PTC 公司推出了 Pro/ENGINEER Wildfire 3.0。完整的 3D 建模功能, 使用户能提高产品质量和缩短新产品开发周期; 能够仿真和分析虚拟样机, 从而改进产品性能和优化产品设计; 与各种 CAD 工具和业界标准数据格式兼容, 生成模型文件的通用性高, 便于相关技术人员的技术交流与合作。而之后推出的 Pro/ENGINEER Wildfire 5.0 提高了个人和流程的效率, 如加快了装配速度、工程图速度、草绘速度、钣金件创建速度及 CAM 速度, 其模型更智能, 共享更智能, 具有 Mechanical 的智能化过程向导, 互操作性更加智能, 从而改进质量, 提升服务水平。

Pro/ENGINEER Wildfire 5.0 在钣金方面的功能说明如下:

- (1) 草绘界面可重用, 在平整面和法兰面中都可以把常用的草绘截面存储下来继续使用。
- (2) 折弯边界偏移新增“添加到零件边”, 其实就是尺寸计算的时候把 r 包含进来了。
- (3) 默认绝对精度, 这样就可以在大板上创建很小的特征, 以前版本要自己设置。
- (4) 新增钣金壁厚度参数 SWT_THICKNESS。
- (5) 转角切口新增变形区域的保留: “保留所有变形区域”。

1985 年, PTC 公司成立于美国波士顿, 开始了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 2000i2。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、制造及产品数据管理等。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。下面就 Pro/ENGINEER 的特点及主要模块对 Pro/ENGINEER 进行简单的介绍。

1. 主要特性

- ◆ 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, 很容易进行多次设计迭代, 实现产品开发。
- ◆ 数据管理: 若要加速投放市场, 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 的基本结构能够使用户利用一些直观的命令,如“啮合”、“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:菜单以直观的方式级联出现,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,这种形式使用户容易学习和使用。

2. 常用模块

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 ANIMATOR: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,大大加快了动画的生成过程。

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: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。附加的功能还能使用户很容易地创建一组设计,有效地支持工程数据重用(EDU)。

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 生成的设计图纸,这些图纸遵守 ANSI、ISO、DIN 和 JIS 标准。Pro/FEATURE 允许产品设计人员创建高级特征(如高级的扫描和轮廓混合),利用简便的设计工具,在很短的时间内就可以实现。

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进行自动分配,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,或者开发整个曲面模型。Pro/WELDINGTM 参数化定义焊接装配体中的对接要求,使用户很容易确认焊接点,避免装配零件与焊接点之间发生干扰。

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/MA-CHANICA MOTION 模型连接到第三方或者专用的仿真程序中。

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:通过把热传递仿真与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应,准确地满足了汽车动力仿真的要求。

Pro/MECHANICA VIBRATION:通过对动力学的时间、频率及随机各颤振响应仿真,使工程人员能评价设计以满足振动要求。基于现实世界的约束和设计,工程师指定的性能目标综合产生优化的设计。

Pro/MESH:对 Pro/ENGINEER 中创建的实体模型和薄壁模型进行自动的有限元网格划分,能够使用户快速地评价不同描写在各种条件下的不同模型构造。一旦网格划分完成,模型可以输出到先导 FEA 程序中。

Pro/MFG:扩展了完全关联的 Pro/ENGINEER 环境,使其包含了铣、车、线切割 EDM 及轮廓线加工等制造过程,生成加工零件所需的加工路线并显示其结果,通过精确描述加工工序提供 NC 代码。

Pro/MOLDESIGN:为模具设计师和塑料制品工程师提供使用方便的工具来创建模腔的几何外形,产生模具模芯和腔体,产生精加工的塑料零件和完整的模具装配体文件。自动生成模具基体、冷却道、起模杆和分离面。

Pro/NC-CHECK:通过对 NC 操作进行仿真,来帮助工程人员优化制造过程,减少废品和再加工。加工和操作开始以前,让用户检查干涉情况和验证零件切割的各种关系。

Pro/NCPOST:允许制造工程师开发和维护任意型号的 CNC 设备和 NC 后处理器。

Pro/SHEETMETAL:为设计人员提供专业工具来设计和制造钣金部件。

数据管理模块 Pro/PDM:专门用于管理 Pro/ENGINEER 完全关联的环境及第三方 CAD 数据及文档信息。Pro/PDM 允许同时进行修改,识别潜在的冲突,协调集成引起的变化,来支持真正的并行产品开发。

Pro/REVIEW:为用户提供机会来查看企业的 Pro/ENGINEER 中的发布信息,如实体模型、设计图纸、装配体及制造信息。标注功能还允许评审人员在对产品不进行任何改变的情况下对模型或图纸进行评审标注。

Pro/CAT:在 Pro/ENGINEER 和 Dassault 系统的 CADAM 之间提供无缝集成和简洁的几何模型交换,允许企业在移植到 Pro/ENGINEER 环境的同时保护其现有投资。

Pro/CDT:提供一个直接的接口,把二维设计图纸从主机 CADAM 和专业 CADAM 中转移到 Pro/ENGINEER 中。

Pro/DATA for PDGS:提供 Pro/ENGINEER 和福特汽车公司专有的 CAD/CAM 程序 PDGS 之间产品数据的交换。

Pro/DEVELOP:它是软件开发的工具。通过修改用户界面,自动匹配最终用户任务,集成 Pro/ENGINEER 和自制第三方应用软件,使企业实现 Pro/ENGINEER 客户化。

Pro/DRAW:能够使用户很容易地从现存的二维数据库中输入或更新设计图纸,保护企业在传统工具上的投资,同时移植到 Pro/ENGINEER 的高级功能上来。

Pro/INTERFACE:扩充了 Pro/ENGINEER 接受的工业标准数据交换格式的数量。

Pro/INTERFACE for STEP:能够使设计人员把产品数据按 ISO 10303 或者“STEP”标准输入到 Pro/ENGINEER 中及从 Pro/ENGINEER 中输出,ISO 10303 或者“STEP”是复杂的 CAD、CAM 和 CAE 系统之间的几何和非几何数据转换的国际标准。

Pro/LEGACY:使工程人员对二维和三维传统数据(线框和曲面几何外形)进行维护、修改和集成,无须重新生成。

Pro/LIBRARYACCESS:提供路径进入数据库,数据库包含标准零件、特征、工具、模具基体、接头、管路装配、符号和人体尺寸。

Pro/PLOT:支持 HPGL 和 PostScript 两种文件输出。为了扩展这些绘图功能,Pro/PLOT 支持 Calcomp、Gerber、HPGL2 和 Verstep 等标准绘图格式,并支持 100 多种绘图仪。

1.2 Pro/ENGINEER 5.0 工作界面

单击桌面的 Pro/ENGINEER 5.0 快捷图标,如图 1-1 所示,或从“开始”菜单中启动 Pro/ENGINEER 5.0 软件,系统将会自动打开中文版 Pro/ENGINEER 5.0 操作界面,如图 1-2 所示。

图 1-1

快捷图标

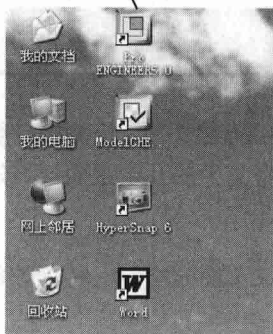
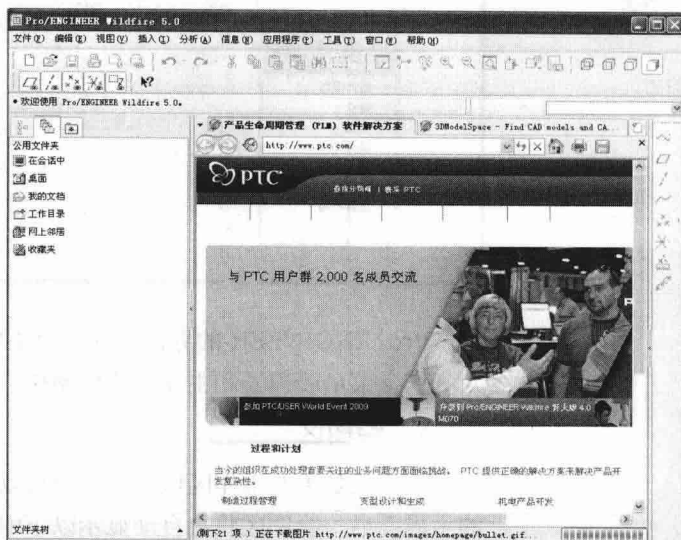


图 1-2

Pro/ENGINEER 5.0 操作界面



单击窗口上部工具栏中的“创建新对象”按钮,打开“新建”对话框,如图 1-3 所示。

确认“类型”选项为“制造”,“子类型”选项为“模具型腔”;在“名称”文本框中输入文件名,不勾选“使用缺省模块”复选框,然后单击“确定”按钮,如图 1-4 所示。

系统将会自动打开“新文件选项”对话框,如图 1-5 所示。

图 1-3

“新建”对话框①

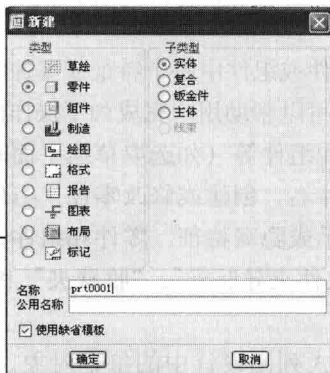


图 1-4

“新建”对话框②

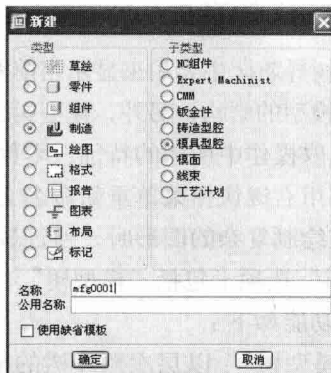
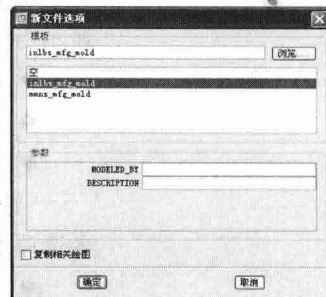


图 1-5

“新文件选项”对话框



选取“新文件选项”对话框中的“mmns_mfg_mold”选项,然后单击“确定”按钮,进入模具设计的主界面,如图1-6所示。

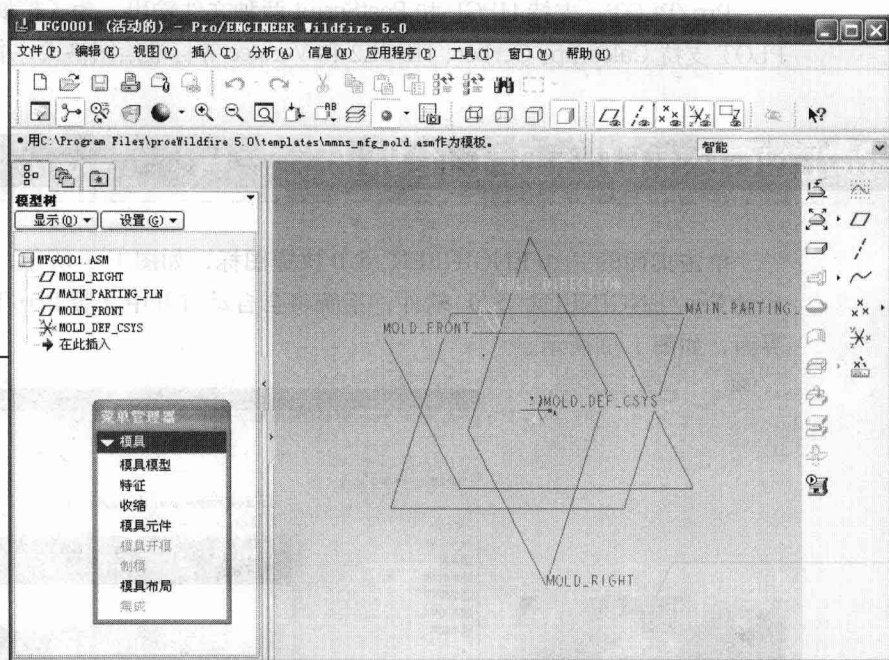


图 1-6

模具设计的主界面

Pro/ENGINEER 的界面包括 7 个主要区域:绘图区、模型树导航区、消息区、菜单栏、工具栏、菜单管理器 and 主窗口的标题栏。现将其中的几个主要区域进行简单介绍。

1. 绘图区

绘图区是主要工作区域,在其中可以完成草图的绘制、特征的创建等,进入模具设计的主界面后,绘图区将会自动显示以下内容:

- ◆ 系统自动在图形区生成 3 个相互垂直的基准平面和一个基准坐标系,分别为“MOLD_FRONT”、“MOLD_RIGHT”、“MAIN_PARTING_PLN”与“MOLD_DEF_CSYS”。
- ◆ 系统会自动给定一个开模方向,如图 1-6 所示。
- ◆ 系统会自动打开一个包含模具设计基本工具的管理器。

2. 模型树导航区

模型树导航区主要用来显示当前零件或组件中每个特征或零件的列表,它以层的形式显示当前模型的结构,另外,模型树还可以帮助用户完成如下操作内容:

- ◆ 选取操作中所需的特征、零件和组件等(如选取草绘平面时)。
 - ◆ 利用右键快捷菜单重新命名文件名,创建或修改零件、组件的特征等。
 - ◆ 在绘制复杂的图形时,通过显示或隐藏特征、零件和组件,使绘制界面简单化。
- “导航”选项卡包括“模型树”“文件夹导航器”、“收藏夹”和“连接”4 个选项卡。

各选项卡功能如下:

- ◆ “模型树”:以层次顺序树的格式列出设计中的每个对象。在模型树中,每个项目旁边的图标反映了其对象类型,如组件、零件、特征或基准。
- ◆ “文件夹浏览器”:类似于 Windows 的资源浏览器,可以方便地打开和查看某一个文件或文件夹。
- ◆ “收藏夹”:类似于 IE 浏览器的收藏夹功能,可以收藏常用的文件或网址。