

CAD/CAM软件工程应用实例丛书



中文版

Pro/ENGINEER Wildfire 3.0

塑料模具设计 实例精解

葛正浩 编著

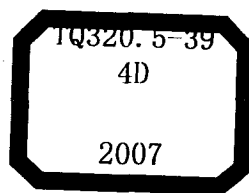


光盘中含全书所有的工程实例
文件及主要实例的演示动画



机械工业出版社
CHINA MACHINE PRESS

CAD/CAM 软件工程应用实例丛书



Pro/ENGINEER Wildfire 3.0

塑料模具设计实例精解

葛正浩 编 著

机械工业出版社

本书主要介绍基于 Pro/ENGINEER Wildfire 3.0 中文版设计塑料模具的流程、方法和技巧,包括模具装配模型的创建、分型面设计、浇注系统与冷却系统设计、生成模具成型零件、充模仿真与开模仿真、应用塑料顾问、模具布局、应用模架设计专家系统等方面的内容。各部分内容的介绍既有软件的应用与操作方法和技巧,又融入了塑料模具设计的基础知识和要点,还通过大量实例具体说明操作与设计过程。书中所配光盘中包含所有实例的 Pro/ENGINEER 文件和演示动画,非常方便实用。

本书中所用专业技术术语均采用国家标准或国内本行业的通常用法,因此将会非常适合于国内的工程技术人员与学生使用。本书可作为模具设计人员学习基于 Pro/ENGINEER Wildfire 3.0 设计塑料模具的入门与提高的书籍,也可作为大专院校材料成形及控制工程、模具设计与制造等专业学生的教材或教学参考用书。

图书在版编目(CIP)数据

Pro/ENGINEER Wildfire 3.0 塑料模具设计实例精解 / 葛正浩
编著. —北京:机械工业出版社, 2007. 3

(CAD/CAM 软件工程应用实例丛书)

ISBN 978-7-111-20948-5

I. P... II. 葛... III. 塑料模具—计算机辅助设计—应用软件, Pro/ENGINEER Wildfire 3.0 IV. TQ320.5-39

中国版本图书馆 CIP 数据核字 (2007) 第 024638 号

机械工业出版社 (北京市百万庄大街 22 号 邮政编码 100037)

策 划: 陈 静

责任编辑: 瞿 微

责任印制: 洪汉军

三河市宏达印刷有限公司印刷

2007 年 3 月第 1 版第 1 次印刷

184mm×260mm·23.25 印张·574 千字

标准书号: ISBN 978-7-111-20948-5

ISBN 978-7-89482-130-0 (光盘)

定价: 40.00 元 (含 1CD)

凡购本书,如有缺页、倒页、脱页,由本社发行部调换

销售服务热线电话: (010) 68326294

购书热线电话: (010) 88379639 88379641 88379643

封面无防伪标均为盗版

丛 书 序

计算机辅助设计/计算机辅助制造(CAD/CAM)技术是先进制造技术的重要组成部分,是计算机技术在工程设计、制造等领域中具有重要影响的高新技术。CAD/CAM 技术的推广应用有助于利用电子信息技术改造传统产业,提高企业的活力、竞争能力、市场应变能力和技术创新能力。CAD/CAM 软件作为企业信息化基础应用软件,其发展过程和趋势是从单项技术的应用到各种技术的集成化应用,从单个企业向集团联盟化发展,这不仅是CAD/CAM 技术和产品的发展趋势,同时也反映了制造业信息化技术的应用趋势。CAD/CAM 技术和系统的发展及应用使传统的产品设计方法与生产模式发生了深刻变化,产生了巨大的经济和社会效益。

我国的 CAD/CAM 工作从 20 世纪 70 年代开始以来,经过不断的发展和推广应用,取得了良好的经济效益和社会效益。少数大型企业已建立起比较完善的 CAD/CAM 系统,一些中小企业在保证产品质量、提高劳动生产率等方面也取得了显著效益。以“甩图板”为目标实现绘图设计自动化成为推广应用 CAD/CAM 技术的突破口,使其在企业中得到广泛应用。但是 CAD/CAM 技术并不仅仅局限于绘图设计自动化,随着计算机技术、网络技术、CAD/CAM 技术等快速发展,如何深化推广应用 CAD/CAM 技术并提高 CAD/CAM 应用的层次,成为人们特别关注的问题。

尽管我国开展 CAD/CAM 技术应用工作并不晚,但是从整体上看,国内 CAD/CAM 技术应用的深度和广度与国外先进水平相比还存在很大差距。作为一种先进手段和工具,CAD/CAM 技术提高了企业的设计和制造能力,但 CAD/CAM 技术并不能代替人的设计和制造行为、专业技术人员的创造能力和工作经验等。波音、福特等国外企业 CAD/CAM 技术的良好应用是得益于其应用经验积累和培养出的高素质技术队伍,而国内目前非常缺乏能够同时掌握计算机软、硬件技术又具有丰富专业知识的人才。

CAD/CAM 技术的发展先后经过大型机、小型机、工作站和微机时代,每个时代都有当时主流的 CAD/CAM 软件。现在工作站和微机平台上运行的 CAD/CAM 软件已经占据主导地位;相应地,主流 CAD/CAM 商品化软件主要分为两大类:以 Pro/ENGINEER、Unigraphics、CATIA 等为代表的在工作站上运行的 CAD/CAM 软件和以 SolidWorks、Inventor、MDT 等为代表的在微机平台上运行的 CAD/CAM 软件。随着微机技术的飞速发展,以前只能运行在工作站上的 CAD/CAM 软件也推出了在微机平台上运行的版本。

丛书定位

CAD/CAM 软件工程应用实例丛书按照机械设计工程实践要求,以应用为主线,突出实用性,通过各种实例的讲解,如轴、杆、齿轮、轴承、紧固件、离合器、联轴器、风机、压缩机、液压系统、模具、阀等,使用户系统地掌握软件的功能和使用。根据软件的特点和功

能, 每种软件按照其应用领域分别编写几本图书, 从不同的侧面来全面介绍其使用, 主要包括以下几种:

(1) **产品设计实例精解**: 以箱体类、板类、杆类、旋转体类、基体类、钣金类、曲面类等典型零件为例, 精解其零件建模→装配→工程图的过程。

(2) **工业设计实例精解**: 主要针对目前工业造型、工业设计、工业艺术等专业, 以各类典型零件为例, 重点讲解各类复杂曲面、型面等功能及应用。

(3) **模具设计实例精解**: 以注塑模、冲压模、注射模、锻模等典型模具零件为例, 精解其零件建模→装配/模架→分析→工程图→数控加工的过程。

(4) **模具加工实例精解**: 针对 Cimatron、Mastercam 软件, 以注塑模、冲压模、注射模、锻模等各类典型模具零件为例, 精解其零件建模→数控加工的过程。

(5) **曲面建模实例精解**: 以空间凸轮类、叶片类、涡轮类、自由曲面类、复杂型面类、艺术曲面类等典型零件为例, 精解其零件建模→装配→工程图的过程。

(6) **数控加工实例精解**: 以箱体类、板类、杆类、旋转体类、基体类、钣金类、曲面类等典型零件为例, 精解其加工刀位轨迹生成→加工仿真→NC 后处理等过程。

读者对象

本套丛书内容新颖实用, 实例丰富, 可供从事机械设计与制造、模具、钣金、焊接等专业工程技术人员以及 CAD/CAM 研究与应用人员参阅, 尤其适用于具有一定使用基础的中初级用户参考和使用, 也可作为 CAD/CAM 等相关课程的教材或参考书, 供相关专业师生使用或参考。

结构安排

(1) 首先概述软件的基本知识, 包括基本概念与术语、用户界面与操作方法、设计过程与设计方法等。然后通过各类典型实例详细讲解软件的使用。

(2) 每一章开始的【内容】、【实例】和【目的】部分有助于读者从整体上了解各章将要介绍的内容及其讲解思路, 便于读者掌握所介绍的内容和有选择地进行阅读。

(3) 每一章以某一类实例为主, 介绍软件使用, 使读者在使用软件的过程中精通软件系统的各种功能。

(4) 配套光盘中附有实例文件和形象生动的演示动画, 便于读者理解和掌握相关知识。

(5) 在实例讲解过程中, 适时进行技巧分析和知识扩展, 便于读者全面掌握软件功能。

近期出版的图书

- (1) 《AutoCAD 2007 机械设计实例精解》
- (2) 《AutoCAD 2007 电气设计实例精解》
- (3) 《SolidWorks 2007 曲面建模实例精解》
- (4) 《SolidWorks 2007 产品设计实例精解》

- (5) 《SolidWorks 2007 机械设计实例精解》
- (6) 《SolidWorks 2007 模具设计实例精解》
- (7) 《SolidWorks 2007 工业设计实例精解》
- (8) 《UG NX4 产品设计实例精解》
- (9) 《UG NX4 数控加工实例精解》
- (10) 《UG NX4 模具设计实例精解》
- (11) 《UG NX4 机械设计实例精解》
- (12) 《UG NX4 曲面建模实例精解》
- (13) 《Mastercam X 数控加工实例精解》
- (14) 《Mastercam X 模具加工实例精解》
- (15) 《Pro/ENGINEER Wildfire 3.0 曲面建模实例精解》
- (16) 《Pro/ENGINEER Wildfire 3.0 数控加工实例精解》
- (17) 《Pro/ENGINEER Wildfire 3.0 机械设计实例精解》
- (18) 《Pro/ENGINEER Wildfire 3.0 塑料模具数控加工实例精解》
- (19) 《Pro/ENGINEER Wildfire 3.0 塑料模具设计实例精解》
- (20) 《Pro/ENGINEER Wildfire 3.0 钣金件及其模具设计实例精解》
- (21) 《Pro/ENGINEER Wildfire 3.0 机构运动仿真与动力分析实例精解》
- (22) 《Pro/ENGINEER Wildfire 3.0 机械结构有限元分析实例精解》
- (23) 《Pro/ENGINEER Wildfire 3.0 曲面设计与逆向工程实例精解》
- (24) 《Pro/ENGINEER Wildfire 3.0 产品设计实例精解》
- (25) 《CATIA V5 曲面建模实例精解》
- (26) 《CATIA V5 产品设计实例精解》
- (27) 《CATIA V5 机械设计实例精解》
- (28) 《Inventor 产品建模实例精解》
- (29) 《Vericut 数控加工仿真实例精解》
- (30) 《Delcam 产品设计与数控加工实例精解》
- (31) 《Cimatron E7 建模与数控加工实例精解》
- (32) 《SolidEdge 18.0 机械设计实例精解》
- (33) 《MDT 2007 产品建模实例精解》

“CAD/CAM 软件工程应用实例丛书”由曹岩、赵汝嘉主编。

前 言

Pro/ENGINEER 软件是 PTC 公司基于单一数据库、参数化、特征、全相关及工程数据再利用等概念基础上开发出的一个功能强大的 CAD/CAE/CAM 软件,它可将产品从设计到生产加工的过程集成在一起,让所有用户同时进行同一产品的设计与制造工作。

Pro/MOLDESIGN 是 Pro/ENGINEER 系统中的一个选择性的模块,提供了在三维环境下方便实用的塑料模具设计与分析工具。利用这些工具,可以由塑件的三维实体模型建立模具装配模型,设计分型面、浇注系统及冷却系统,生成模具成型零件的三维实体模型,从而方便、准确地完成塑料模具核心部分的设计工作。再利用 Pro/ENGINEER 系统的布局及装配模块,进行模具的顶出系统和三维总装配设计,并最终利用工程图模块生成二维工程图。

Pro/MOLDESIGN 模块还提供了一些模具设计过程中非常实用的分析检测功能,其中包括拔模检测、厚度检测、分型面检测、投影面积计算、充模仿真、开模仿真、干涉检测等。在模具设计过程中适当地应用这些分析检测功能,可使模具设计更为合理、准确,且能避免设计中不必要的重复劳动。

利用 Pro/ENGINEER 的外挂软件“塑料顾问(Plastic Advisor)”,还可以对已设计完成的模具的流动及充填情况进行分析研究,以便在模具投入制造之前就发现存在的设计问题,并有目的地进行改进设计,减少设计失误造成的不必要损失。

模架设计专家系统 EMX (Expert Moldbase Extension) 是 Pro/ENGINEER 的一个专业用户插件,属于 Pro/ENGINEER MoldShop 套件的一部分,用于设计和细化模架。在 Pro/MOLDESIGN 模块中建好模具组件(filename.asm)后,就可以导入这个模块来建立与之相应的标准模架及滑块、顶杆等辅助零件,并可进一步进行开模仿真及干涉检查,并自动生成二维工程图及 BOM (Bill of Material) 表。利用 EMX 可大大减少塑料模具所需的设计、定制和细化模架部件和组件的时间。

利用 Pro/ENGINEER 设计塑料模具,可使模具的设计制造周期大大缩短,而且模具的设计与制造都是建立在一个统一的几何模型之上,保证了模型数据的统一性和正确性。随着 CAD/CAM 技术的进一步推广应用及数控加工机床的普及,这种设计制造工艺路线一定会越来越显示出其优越性,并被更加广泛地应用于模具制造领域。

本书主要介绍基于 Pro/ENGINEER Wildfire 3.0 设计塑料模具的流程、方法和技巧,包括模具装配模型的创建、分型面设计、浇注系统与冷却系统设计、生成模具成型零件、充模仿真与开模仿真、应用塑料顾问、模具布局、应用模架设计专家系统等方面的内容。对于各部分内容的介绍既有软件的应用与操作方法和技巧,又融入了塑料模具设计的基础知识和要点,还通过大量实例具体说明操作与设计过程。每个实例都有详细的操作步骤,图文并茂,可引导读者快速熟练地掌握用 Pro/ENGINEER 进行塑料模具设计的方法和技巧。

本书所附光盘中包含了书中所有实例所需的 Pro/ENGINEER 文件,以及绝大部分实例操

作过程的演示动画，可方便读者自己动手实际操作使用。

本书是以 Pro/ENGINEER Wildfire 3.0 中文版为基础编写的，为方便英文版用户的使用，所有菜单命令及对话框名称均采用中英文对照的形式表示，因此本书对于使用 Pro/ENGINEER Wildfire 3.0 英文版的用户仍然是非常适用的。

本书中所有专业技术术语均采用国家标准或国内本行业的通常用法，因此非常适合国内的工程技术人员与师生使用。本书可作为模具设计人员学习基于 Pro/ENGINEER Wildfire 3.0 设计塑料模具的入门与提高的书籍，也可作为大专院校材料成形及控制工程、模具设计与制造等专业师生学习 CAD/CAM 课程的教材或教学参考书。

本书在编写过程中，研究生丁英杰、唐小云、贾娟娟、徐峰、杨妮、厉成龙、李晓芳、陈石峰参加了大量文字录入、校对、实例设计与验证及部分内容的编写等工作，在此表示感谢。

由于时间及作者水平有限，书中难免有错误、不妥、疏漏之处，恳请读者批评指正。

作者

2006 年 12 月

目 录

丛书序

前言

第 1 章	Pro/ENGINEER Wildfire 3.0 简介	1
1.1	Pro/ENGINEER Wildfire 3.0 系统简介	1
1.1.1	Pro/ENGINEER Wildfire 3.0 主要功能模块	2
1.1.2	Pro/ENGINEER Wildfire 3.0 新增功能	3
1.2	Pro/ENGINEER Wildfire 3.0 中文版用户界面	4
1.2.1	Pro/ENGINEER Wildfire 3.0 中文版用户界面简介	4
1.2.2	菜单栏介绍	6
1.2.3	常用工具栏介绍	18
1.2.4	导航区介绍	19
1.2.5	用户设置	30
1.3	Pro/MOLDESIGN 模块	40
1.3.1	Pro/MOLDESIGN 用户界面简介	41
1.3.2	菜单简介	42
第 2 章	塑料注射成型模具基础	44
2.1	塑料注射成型模具的基本结构及类型	44
2.1.1	塑料注射成型模具的基本结构	44
2.1.2	塑料注射成型模具的类型	45
2.2	分型面与成型部分	48
2.2.1	分型面的确定	48
2.2.2	成型部分	51
2.3	浇注系统	55
2.3.1	主流道	55
2.3.2	分流道	57
2.3.3	冷料井	58
2.3.4	浇口	60
2.4	脱模机构	64
2.4.1	概述	64
2.4.2	简单脱模机构	65
2.4.3	定模脱模机构	69
2.4.4	双脱模机构	69
2.4.5	顺序脱模机构	70

2.4.6	二级脱模机构	71
2.5	冷却系统	71
2.5.1	确定模具温度的原则	71
2.5.2	冷却系统设计原则	72
第 3 章	Pro/ENGINEER Wildfire 3.0 塑料模具设计简介	74
3.1	传统方法塑料模具设计与制造流程	74
3.2	基于 Pro/ENGINEER 的塑料模具设计与制造流程	75
3.3	简单设计实例	76
第 4 章	模具装配模型的创建	79
4.1	模具装配模型的创建	79
4.1.1	菜单介绍	79
4.1.2	创建模具装配模型	80
4.2	参照零件的定位与布局	82
4.3	收缩率的设置	85
4.4	拔模检测	88
4.5	厚度检查	90
4.6	实例	92
4.6.1	蘑菇头模具装配模型的创建	92
4.6.2	按钮模具装配模型的创建	95
4.6.3	底座模具装配模型的创建	99
4.6.4	轴承端盖模具装配模型的创建	102
第 5 章	分型面设计	110
5.1	分型面简介	110
5.2	分型面曲面特征的创建	111
5.2.1	分型面菜单介绍	111
5.2.2	分型面曲面特征的创建方法	112
5.3	分型面曲面特征的操作	112
5.4	侧面影像曲线	114
5.5	裙边曲面	115
5.6	投影面积分析与分型面检测	118
5.6.1	投影面积分析	118
5.6.2	分型面检查	119
5.7	实例	120
5.7.1	轴承端盖分型面设计	120
5.7.2	下盖分型面设计	128
5.7.3	管卡分型面设计	132
5.7.4	绕线板分型面设计	134
第 6 章	浇注系统与冷却系统设计	139
6.1	浇注系统设计	139

6.1.1	概述.....	139
6.1.2	分流道设计.....	142
6.2	冷却系统设计.....	143
6.3	实例.....	145
第7章	模具成型零件的创建.....	152
7.1	创建模具体积块简述.....	152
7.2	分割法自动创建模具体积块.....	153
7.3	聚合法创建模具体积块.....	153
7.4	草绘法创建模具体积块.....	155
7.5	生成模具成型零件.....	155
7.5.1	菜单介绍.....	155
7.5.2	创建生成模具成型零件.....	156
7.5.3	装配生成模具成型零件.....	157
7.5.4	抽取生成模具成型零件.....	158
7.6	实例.....	159
7.6.1	分割法创建模具体积块.....	159
7.6.2	分割法创建有侧抽芯模具的模具体积块.....	161
7.6.3	草绘法创建模具体积块.....	164
7.6.4	聚合法创建模具体积块.....	166
第8章	充模仿真与开模仿真.....	170
8.1	充模仿真.....	170
8.2	开模仿真.....	170
8.3	实例.....	172
8.3.1	轴承模具的充模、开模仿真.....	172
8.3.2	管卡模具的充模、开模仿真.....	174
第9章	塑料顾问的应用.....	181
9.1	塑料顾问简介.....	181
9.1.1	功能介绍.....	181
9.1.2	优缺点介绍.....	182
9.2	界面与操作.....	182
9.2.1	操作界面.....	182
9.2.2	菜单栏介绍.....	185
9.2.3	工具栏介绍.....	191
9.2.4	操作过程简介.....	193
9.3	实例.....	195
9.3.1	面板模具的“塑料顾问”应用.....	195
9.3.2	灯座模具的“塑料顾问”应用.....	199
第10章	模具总装配模型设计.....	216
10.1	模具布局.....	216

10.1.1	概述	216
10.1.2	模具布局主菜单	218
10.1.3	模具布局对话框的使用	218
10.1.4	即时创建模具装配模型	219
10.1.5	填充型腔布局原则	219
10.1.6	模具布局信息	221
10.2	模架库的安装	222
10.3	模架	224
10.3.1	模架选取对话框	224
10.3.2	模架的选取与放置	225
10.4	注塑机	226
10.4.1	模具与注塑机的关系	226
10.4.2	注塑机的选取与装配	228
10.5	目录命令	230
10.5.1	目录子菜单	230
10.5.2	选择和放置目录文件	231
10.5.3	修剪目录文件	232
10.5.4	为目录文件创建孔	233
10.6	典型多型腔模具总装配模型的创建过程	235
10.7	实例	235
第 11 章	模架设计专家系统 EMX4.1	247
11.1	EMX4.1 简介	247
11.1.1	EMX4.1 的安装与设置	248
11.1.2	EMX4.1 的界面介绍	249
11.2	EMX4.1 的主要设计流程	250
11.2.1	项目管理	250
11.2.2	定制模板	254
11.2.3	导向件的定义	260
11.2.4	模架组件和设备的定义	264
11.2.5	EMX 注射机库	266
11.2.6	元件处理	268
11.3	螺钉	270
11.4	定位销的定义	274
11.5	支柱的定义	275
11.6	顶杆的定义	277
11.7	冷却元件和冷却水孔的创建	279
11.8	滑块	282
11.9	碰锁	285
11.10	仿真开模及干涉检查	287

11.11 计算	289
11.12 实例	290
第 12 章 综合设计实例	300
12.1 含侧滑块模具的设计	300
12.1.1 新建模具设计文件	300
12.1.2 创建模具装配模型	301
12.1.3 创建分型面	303
12.1.4 创建浇注系统	309
12.1.5 创建冷却系统	314
12.1.6 创建模具体积块	315
12.1.7 创建模具成型零件	316
12.1.8 充模仿真	318
12.1.9 开模仿真	318
12.1.10 保存文件	319
12.2 使用斜顶杆模具的设计	319
12.2.1 新建模具设计文件	320
12.2.2 创建模具装配模型	320
12.2.3 创建分型面	322
12.2.4 创建浇注系统	322
12.2.5 创建冷却系统	324
12.2.6 创建模具体积块	325
12.2.7 创建模具成型零件	327
12.2.8 充模仿真	327
12.2.9 开模仿真	327
12.2.10 保存文件	328
12.3 多破孔并采用镶块模具的设计	328
12.3.1 新建模具设计文件	329
12.3.2 导入参照模型	329
12.3.3 创建与装配模具工件	331
12.3.4 设置收缩率	331
12.3.5 创建分型面	332
12.3.6 创建浇注系统	337
12.3.7 创建冷却系统	339
12.3.8 创建模具体积块	340
12.3.9 创建模具成型零件	341
12.3.10 充模仿真	341
12.3.11 开模仿真	342
12.3.12 保存文件	343
12.4 双分型面模具的总装配设计	343

12.4.1	设计模具成型零件	343
12.4.2	装配模架	348

第1章 Pro/ENGINEER Wildfire 3.0 简介

【内容】

本章首先对 Pro/ENGINEER Wildfire 3.0 系统进行了简单的介绍，接着详细讲解了 Pro/ENGINEER Wildfire 3.0 系统用户界面，其中包括菜单栏、工具栏和导航区等。

【目的】

通过本章的学习，使读者了解 Pro/ENGINEER Wildfire 3.0 的功能模块、用户界面等，为以后模具设计做准备。

在 CAD/CAM 领域，Pro/ENGINEER（简称 Pro/E）与 AutoCAD、CATIA、UG 等软件一直是广大用户所熟知的设计软件。2006 年 4 月，PTC 公司在中国大陆推出第四代 CAD 产品——Pro/ENGINEER Wildfire 3.0。和以前版本的 Pro/E 相比，Wildfire 3.0 不仅在操作界面上更简单易用、美观，功能上更强大，互连互通，而且工作更快速，更智能。为方便广大用户掌握 Pro/ENGINEER Wildfire 3.0，并能快速上手，本章将从其主要功能模块、新增功能、操作界面等几方面着手进行介绍。另外，由于本书的主要内容为模具设计，在本章最后也对系统中的 Pro/MOLDDDESIGN 模块操作界面和菜单进行了简单介绍。

考虑到我们的实际使用情况和读者对象，在本书中，操作界面都采用 Pro/ENGINEER Wildfire 3.0 的简体中文版，对菜单命令同时也给出了英文对照。

1.1 Pro/ENGINEER Wildfire 3.0 系统简介

Pro/ENGINEER Wildfire 3.0 是美国 PTC 公司推出的最新版本工程设计软件，它蕴涵了丰富的最佳实践，提高了个人效率和流程效率，可以帮助用户更快、更轻松地完成工作。该版本是 PTC 有史以来质量最高的 Pro/ENGINEER 版本。它包含了从概念设计到详细设计，再到加工的多个模块，创建了新的 MCAD 典范。它是一种解决方案而不仅是软件。与以往的 CAD 产品相比，它更侧重于产品设计和协同、侧重于产品生命周期中的控制管理，对于企业用户，它可以大大提高产品质量、缩短设计制造周期、保证产品多样化。同时，Pro/ENGINEER Wildfire 3.0 也继承了 PTC 公司前几代 CAD 产品的基本特征：采用参数化设计、特征建模、全数据相关和单一集成数据库，相信对于大多数 Pro/E 用户，这些特征并不陌生，在许多的 Pro/E 学习书籍中也都有过介绍，在此不再赘述。本节主要从主要功能模块和新增功能两方面来介绍 Pro/ENGINEER Wildfire 3.0 系统。

1.1.1 Pro/ENGINEER Wildfire 3.0 主要功能模块

Pro/ENGINEER Wildfire 3.0 是一个大型软件包，它支持并行工作和协同工作，是一个应用广泛、功能强大的 CAD/CAE/CAM 工程设计软件，它将产品从设计到生产加工的过程集成在一起，并且能够实现所有用户同时参与同一产品的设计与制造工作。该系统由以下 6 大主模块组成：工业设计（CAID）模块、机械设计（CAD）模块、功能仿真（CAE）模块、制造（CAM）模块、数据管理（PDM）模块和数据交换（Geometry Translator）模块。这些主模块又包含了许多不同的子模块，每种子模块可完成不同的设计、分析和制造功能，在此无法将每种子模块的功能一一给出。下面主要就机械设计（CAD）模块和制造（CAM）模块中用户经常使用的一些功能模块作简单介绍。

（1）实体装配模块（Pro/ASSEMBLY）：实体装配模块是一个参数化组装管理系统，用户可采用自定义手段去生成一组组装系列并可自动地更换零件。同时生成的装配模型包含的零件数目没有限制，因此可用来构造和管理大型复杂的模型；并且装配体可以按不同的详细程度来表示，从而使用户可以对某些特定部件或者子装配体进行研究，且能保证整个产品的设计意图不改变。

（2）电路设计模块（Pro/CABLING）：电路设计模块提供了一个全面的电缆布线功能，它为在 Pro/ENGINEER Wildfire 3.0 的部件内设计三维电缆和导线束提供了一个综合性的电缆铺设功能包。用户进行三维电缆铺设时，可在设计和组装机电装置时同时进行，并能对机械与电缆空间进行优化设计。

（3）曲面设计模块（Pro/SURFACE）：曲面设计模块为用户提供了各种不同的方法来创建各种类型的曲面或形状复杂的零件。设计人员在此模块中可直接对 Pro/ENGINEER Wildfire 3.0 中任一实体零件的几何外形和自由形式的曲面进行有效的开发，或者直接开发整个的曲面模型，其主要的过程为：创建数个单独的曲面，对曲面进行裁切、合并等操作，最后将曲面或面组转化为实体零件。

（4）特征模块（Pro/FEATURE）：特征模块扩展了在 Pro/ENGINEER Wildfire 3.0 内的有效特征，包括用户定义的习惯特征，如各种弯面造型（Profited Domes）、零件抽壳（Shells）、三维扫描造型功能（3D Sweep）、多截面造型功能（Blending）等等。通过将 Pro/ENGINEER Wildfire 3.0 任意数量的特征组合在一起，可以又快又方便地生成用户自定义特征。另外，Pro/FEATURE 具有从零件上一个位置到另一个位置复制或组合的能力，以及镜像复制生成带有复杂雕刻轮廓的实体模型。

（5）模具设计模块（Pro/MOLDESIGN）：模具设计模块主要用于设计模具部件和进行模板组装。在此模块中用户可方便地创建模具型腔几何外形；产生模具模芯和腔体；产生精加工的塑件和完整的模具装配体文件；自动生成模架、冷却水道、顶出杆和分型面；在模具打开过程中检测元件是否干涉；分析设计零件是否可塑；对问题区域进行检测和修复等。

（6）钣金件设计模块（Pro/SHEETMETAL）：钣金件设计模块为用户提供了专业工具来设计和制造钣金部件。跟实体零件模型一样，钣金件模型的各种结构也是以特征的形式进行创建的。在此模块中用户可以创建钣金壁，添加其它实体特征，创建钣金冲孔和切口，进行钣金折弯和展开，最终生成钣金件的工程图。

(7) 制造模块 (Pro/MANUFACTURING): 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、刀具轨迹, 能根据用户需要产生的生产规划做出时间上、价格上及成本上的估计。通过 Pro/ENGINEER Wildfire 3.0 中的制造模块能够实现将生产过程、生产规划与设计造型连接起来, 所以任何在设计上的改变, 软件也能自动地将已做过的生产上的程序和资料自动地重新产生, 而无需用户手动修改。它将具备完整关联性的 Pro/ENGINEER Wildfire 3.0 产品线延伸至加工制造的工作环境里, 容许用户采用参数化的方法去定义数值控制 (NC) 工具路径。凭借此可将 Pro/ENGINEER Wildfire 3.0 生成的实体模型进行加工, 再利用这些信息作后期处理, 产生驱动 NC 器件所需的编码。

(8) NC 仿真模块 (Pro/NC-CHECK): 在此模块中, 通过对 NC 操作进行仿真, 可以帮助制造工程人员优化制造过程, 减少废品和再加工。在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, 以保证加工过程的顺利进行。

1.1.2 Pro/ENGINEER Wildfire 3.0 新增功能

Pro/ENGINEER Wildfire 3.0 与以前的版本相比, 在提高整个产品开发过程中个人效率和流程效率方面提出了很好的解决方案。下面将 3.0 新版本中的新增功能作一简单的介绍。

Pro/ENGINEER Wildfire 3.0 中用于提高个人效率的新增功能有:

(1) 快速草绘工具。草绘工作流程经过重新设计, 减少了使用和退出草绘环境所需单击菜单的次数, 这一效率的提高减少了创建和修改特征的总体用时。利用新的草绘器调色板, 使用和重复使用常见截面的速度大大加快, 从而将创建标准截面的总体时间缩短了约 55%。在修改大型的复杂草绘时, 性能也提高 80% 之多。

(2) 快速装配。随着大多数产品变得越来越复杂, Pro/ENGINEER Wildfire 3.0 具有熟悉的用户界面, 简洁的装配过程, 使装配元件的速度比以前版本最多可提高 5 倍。通过新的多线程组件检索和增加的对 Windows 64 位操作系统的支持, 不仅能够以更快的速度将信息输入 Pro/ENGINEER 中, 而且能够在 Pro/ENGINEER 进程中处理更多的信息。

(3) 快速制图。对传统的二维视图增加了着色视图的功能, 有助于快速阐明设计概念和清除含糊内容。此外, Pro/ENGINEER Wildfire 3.0 还能自动完成很多冗长的工程图任务 (例如: 反向箭头、对齐尺寸和缩放工程图视图), 加快了工程图的创建。同时生产用图的创建速度也比以前的 Pro/ENGINEER 版本提高了约 60% 之多。

(4) 快速钣金设计。现代化的、更加一致的用户界面使得钣金件的创建与修改更容易。Pro/ENGINEER 中的钣金件特征现在能够“理解”设计人员的设计意图, 自动添加必要的几何, 使设计者快速完成设计。通过改进, 创建钣金件特征的速度可提高 90%, 特征总数可减少 90%。

(5) 快速 CAM。更新了加工用户界面, 现在更加直观并与 Pro/ENGINEER 的其它界面更一致。另外, 工具管理器采用了现代化的、熟悉的新用户界面, 使得寻找工作所需的恰当刀具更加容易、快捷。这些提高效率的增强功能将会使创建制造几何的速度提高 3 倍之多。

流程效率是 Pro/ENGINEER Wildfire 3.0 改进的第二个方面。其重要功能包括:

(1) 智能流程向导。系统新增的可自定义流程向导蕴涵了丰富的专家知识, 它能让公司针对不同流程来选用专家的最佳实践和解决方案。