

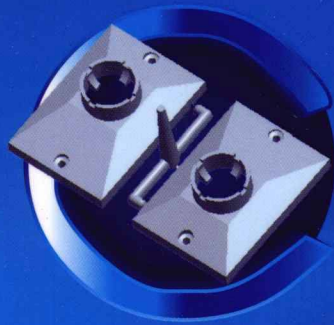


CAD/CAE/CAM软件
应用技术与实训丛书



Pro/ENGINEER Wildfire 模具设计完全自学手册

葛正浩 等编著



化学工业出版社

CAD/CAE/CAM 软件应用技术与实训丛书

Pro/ENGINEER Wildfire 模具设计

完全自学手册

葛正浩 等编著



化学工业出版社

北 京

本书首先全面介绍了基于 Pro/ENGINEER Wildfire 设计注塑模具的流程、方法和技巧,包括模具装配模型的建立、设计分型面、设计浇注系统与冷却系统、建立模具成形零件、应用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(EMX 5.0)等方面的内容。然后介绍了如何使用 Pro/ENGINEER Wildfire 的钣金(SheetMetal)模块进行三维钣金件的设计,并介绍了利用 Pro/ENGINEER Wildfire 和 PDX 2.2 设计冲压成形模具的方法和过程。各部分内容的介绍既有软件的应用与操作方法和技巧,又融入了注塑模具设计的基础知识和要点,并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,可引导读者熟练掌握利用 Pro/ENGINEER 进行模具设计的方法和技巧。所有实例均配有光盘文件,方便读者使用。

本书可作为模具设计人员学习基于 Pro/ENGINEER Wildfire 设计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学习模具 CAD/CAE/CAM 课程的教材或教学参考书。

图书在版编目(CIP)数据

Pro/ENGINEER Wildfire 模具设计完全自学手册 / 葛正浩等编著. —北京:化学工业出版社, 2009.5
(CAD/CAE/CAM 软件应用技术与实训丛书)
ISBN 978-7-122-05415-9
ISBN 978-7-89472-105-1 (光盘)

I. P… II. 葛… III. 模具-计算机辅助设计-应用软件, Pro/ENGINEER Wildfire IV. TG76-39

中国版本图书馆 CIP 数据核字 (2009) 第 060284 号

责任编辑:陈 静 李 萃
责任校对:王素芹

装帧设计:尹琳琳

出版发行:化学工业出版社(北京市东城区青年湖南街 13 号 邮政编码 100011)
印 装:三河市延风印装厂

787mm×1092mm 1/16 印张 24¹/₄ 字数 584 千字 2009 年 6 月北京第 1 版第 1 次印刷

购书咨询:010-64518888 (传真:010-64519686) 售后服务:010-64518899

网 址: <http://www.cip.com.cn>

凡购买本书,如有缺损质量问题,本社销售中心负责调换。

定 价:48.00 元(含 1CD-ROM)

版权所有 违者必究

丛 书 序

随着科技的不断进步,制造业正向数字化、全球化、网络化的方向发展,产品的生命周期越来越短,新产品的上市速度越来越快。计算机辅助设计/计算机辅助工程/计算机辅助制造(CAD/CAE/CAM)作为数字化技术的重要组成部分,是计算机技术在工程设计、仿真优化、制造加工等广阔领域中具有重大影响的革新技术。

CAD/CAE/CAM 技术将计算机高速而精确的运算功能,大容量存储和处理数据的能力,丰富而灵活的图形、文字处理功能与设计者的创造性思维能力、综合分析及逻辑判断能力结合起来,形成一个设计者思想与计算机处理能力紧密配合的系统。CAD 主要包括数据测量、几何建模、计算分析、绘图及技术文档生成、工程数据库的管理和共享等功能。CAE 是利用计算机科学和技术的成果,建立被仿真系统的模型,并在某些实验条件下对模型进行动态实验的一门综合性技术。CAM 的内容广泛,从狭义上指的是数控程序的编制,包括刀具路径的规划、刀位文件的生成、刀具轨迹仿真以及 NC 代码的生成等。

作为国民经济的基础,各个国家和地区一直很重视制造业的发展,CAD/CAE/CAM 技术与制造业的结合使制造业发生了巨大的变革,也使制造业产生了良好的经济效益。目前,制造企业精良的设备、优良的工作环境、优厚的待遇和高速增长的产值,不仅使其在该行业中所占比重、就业人数、社会贡献位居前列,还为制造业的新技术应用、新产品的开发和生产能力的提高提供了重要的物质基础,是现代化经济不可缺少的战略性产业。

CAD/CAE/CAM 软件技术也在飞速发展,出现了很多软件产品,应用范围比较广的有:Pro/ENGINEER、Unigraphics、SolidWorks、ANSYS、Mastercam、CATIA、Inventor 等,这些产品根据自身的开发档次及其适用度,满足了不同企业的需求。CAD/CAE/CAM 软件的良好应用,需要有一批高素质的具有专业知识,并熟练掌握 CAD/CAE/CAM 软件应用的人才。《CAD/CAE/CAM 软件应用技术与实训丛书》可作为大专院校机械类学生掌握 CAD/CAE/CAM 软件的教材,也可作为机械行业从业者 CAD/CAE/CAM 软件应用和提高了的参考书。

丛书定位

《CAD/CAE/CAM 软件应用技术与实训丛书》以软件实际应用为目标,根据不同读者的需求将丛书分为基础应用篇和实训提高篇。基础应用篇从入门开始,将功能介绍和实例操作相结合,对 CAD/CAE/CAM 软件的使用进行了详尽讲解。实训提高篇以应用实例为主,将软件应用与专业知识相结合,是对 CAD/CAE/CAM 软件应用的提高和扩展。根据不同的应用功能,本丛书主要可分为以下几大功能模块。

(1) 产品设计:选用典型实例讲解产品结构设计的—般原则和软件应用方法,精解其零件设计→建模→装配→工程图的设计过程。

(2) 模具设计：讲解使用设计软件进行塑料成型模具设计的一般原则、方法与设计流程。通过典型实例详细说明了应用软件进行塑料成型模具设计的操作和设计过程，其内容既包括了软件的操作方法与技巧，又融入了设计的基础知识和要点，并在实例讲解过程中渗透了设计原则与方法。

(3) 钣金：将钣金零件及其成形模具设计操作与专业知识相结合，介绍使用设计软件进行 3D 钣金零件的设计以及冲压成形模具的设计方法和过程。

(4) 数控加工：以模具零件数控加工的基本知识为基础，详尽讲解了软件数控加工的基本操作方法，在重点讲解操作应用的同时，大量渗透模具设计、加工、使用及材料等方面的专业知识，作为选择数控加工参数的依据。

(5) 机构设计与运动仿真：以机构设计和运动分析的专业知识为基础，将传统设计与计算机技术相结合，精讲了常用机构计算机辅助设计的思路和方法，以及机构运动仿真模块的分析和应用方法。

(6) 曲面设计与逆向工程：讲解了曲面造型命令的使用和典型曲面造型实例的操作过程，并结合逆向工程技术，精讲了曲面数据测量和曲面重构的方法。

(7) 有限元分析：包括机械结构分析、热分析、流体分析、模流分析、材料成形过程分析等内容，精讲了有限元分析模型建立→条件设置→分析的过程，并通过典型模型的实例讲解，详细介绍了有限元分析的思想和方法。

读者对象

《CAD/CAE/CAM 软件应用技术与实训丛书》特色鲜明，读者面广。

基础应用篇从入门开始、由简入繁、循序渐进，适用于希望从事机械行业并掌握一技之长的初学者，尤其适用于想全面、扎实学习 CAD/CAE/CAM 软件应用的机械类学生和从业者，也适合作为 CAD/CAE/CAM 等相关课程的教材或参考书。

实训提高篇内容全面、实用性强，可供从事机械设计与制造、机构设计、产品设计、模具、钣金、数控等专业工程技术人员以及 CAD/CAE/CAM 研究与应用人员参考，尤其适用于具有一定基础的中级用户提高和学习使用，也可作为 CAD/CAE/CAM 软件相关培训的教材或参考书使用。

结构安排

(1) 软件的各主要功能在讲解的基础上结合实例操作，使读者在学习时能结合练习，快速掌握要点。

(2) 每本书都含有配套光盘，包括了练习文件、结果文件和演示动画，保证了读者的自学过程能顺利完成，并通过与结果文件对比，检查自己操作的正确性。

(3) 对于基础应用篇，从软件安装开始，对 CAD/CAE/CAM 软件的界面布局、命令介绍、模块功能、简单实例操作等进行了详细的讲解，读者通过系统学习，不仅能快速入门，还能较扎实地掌握软件应用基本功。

(4) 对于实训提高篇，实例选用典型、全面，借助于典型的较复杂实例讲解，使读者

掌握多种设计的方法和技巧，并将软件应用与专业知识相结合，使设计有章可循。

近期出版的图书

《CAD/CAE/CAM 软件应用技术与实训丛书》选择目前广泛运行于计算机平台之上的主流 CAD/CAE/CAM 软件，如 Pro/ENGINEER、SolidWorks、UG 等，分批出版相应图书，详细介绍其使用方法与技巧。

《CAD/CAE/CAM 软件应用技术与实训丛书》由葛正浩主编。

葛正浩
2009 年 1 月

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。它包含零件建模、产品装配、数控加工、模具设计、钣金设计、逆向工程、机构仿真等众多功能模块,因而广泛应用于机械、电子、工业设计、航空航天、家电、玩具等行业。

Pro/MOLDESIGN 是 Pro/ENGINEER 系统中的一个选择性的模块,提供了方便实用的三维环境下的模具设计与分析工具。利用这些工具,可以由塑料制件的三维实体模型建立起模具装配模型,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,从而方便而准确地完成模具核心部分的设计工作。利用 Pro/ENGINEER 系统的布局及装配模块,还可以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、厚度检查、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 (file name.asm) 后,就可以导入这个模块来建立与之相应的标准模座及滑块、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及组件的时间。

“级进模设计系统 Progressive Die Extension (PDX)”是另一个 Pro/ENGINEER 专业软件模块,是专业的冲压模具三维设计软件模块,可用于为钣金件快速而方便地设计级进模及单工序模具。利用该软件可大大提高冲压模具的设计效率。

基于 Pro/ENGINEER 设计模具,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。

本书首先介绍基于 Pro/ENGINEER Wildfire 设计注塑模具的流程、方法和技巧,包括模具装配模型的建立、设计分型面、设计浇注系统与冷却系统、建立模具成型零件、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 (EMX 5.0) 等方面的内容。

然后介绍了如何使用 Pro/ENGINEER Wildfire 的钣金 (SheetMetal) 模块进行三维钣金件的设计, 并介绍了利用 Pro/ENGINEER Wildfire 和 PDX 2.2 设计冲压成型模具的方法和过程。各部分内容的介绍既有软件的应用与操作方法和技巧, 又融入了注塑模具设计的基础知识和要点, 并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, 可引导读者熟练地掌握利用 Pro/ENGINEER 进行模具设计的方法和技巧。所有实例均配有光盘文件, 方便读者使用。

本书大部分内容是基于 Pro/ENGINEER Wildfire 4.0 介绍的, 但由于 PDX 2.2 不支持 Pro/ENGINEER Wildfire 4.0, 故该部分内容是基于 Pro/ENGINEER Wildfire 3.0 介绍的。

本书可作为模具设计人员学习基于 Pro/ENGINEER Wildfire 设计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学习模具 CAD/CAE/CAM 课程的教材或教学参考书。

本书由陕西科技大学葛正浩等编著。参加编写工作的还有蒋萌、王文君、王金水、元庆凯、唐小云、贾娟娟、韩小伟、苏鹏刚、李竞洋等。

由于编者水平有限, 书中难免有不妥和疏漏之处, 恳请读者批评指正。

编者

2009 年 4 月

目 录

第 1 章 Pro/ENGINEER Wildfire 模具设计简介	1
1.1 Pro/ENGINEER Wildfire 系统简介	1
1.1.1 Pro/ENGINEER Wildfire 主要功能模块	1
1.1.2 Pro/ENGINEER Wildfire 新增功能	3
1.2 Pro/ENGINEER Wildfire 用户界面	6
1.2.1 Pro/ENGINEER Wildfire 用户界面简介	6
1.2.2 菜单栏介绍	8
1.2.3 常用工具栏介绍	18
1.2.4 导航区介绍	20
1.2.5 用户设置介绍	29
1.3 Pro/MOLDESIGN 模块	32
1.3.1 Pro/MOLDESIGN 用户界面简介	32
1.3.2 菜单简介	34
1.3.3 基于 Pro/ENGINEER 注塑模具设计流程	35
1.4 PDX 简介	36
1.4.1 PDX 概述	36
1.4.2 PDX 用户界面简介	36
1.4.3 基于 PDX 钣金模具设计流程	37
第 2 章 设计注塑模具的成型零件	39
2.1 建立模具装配模型	39
2.1.1 模具装配模型的创建	39
2.1.2 参照零件的定位与布局	42
2.1.3 收缩率的设置	46
2.1.4 拔模检测与厚度检查	48
2.1.5 轴承端盖模具装配模型的创建实例	51
2.2 设计分型面	56
2.2.1 分型面简介	56
2.2.2 分型面曲面特征的创建	56
2.2.3 分型面曲面特征的操作	57
2.2.4 侧面影像曲线和裙边曲面	59

2.2.5	投影面积分析与分型面检测.....	63
2.2.6	实例	65
2.3	设计浇注系统与冷却系统.....	72
2.3.1	设计浇注系统.....	72
2.3.2	设计冷却系统.....	76
2.3.3	实例	77
2.4	建立模具成型零件.....	83
2.4.1	创建模具体积块简述.....	83
2.4.2	分割法自动创建模具体积块.....	83
2.4.3	聚合法创建模具体积块.....	84
2.4.4	草绘法创建模具体积块.....	87
2.4.5	生成模具成型零件.....	87
2.4.6	实例	90
2.5	应用充模仿真与开模仿真.....	94
2.5.1	充模仿真.....	94
2.5.2	开模仿真.....	94
2.5.3	实例	95
2.6	实例	97
2.6.1	新建模具设计文件.....	97
2.6.2	创建模具装配模型.....	97
2.6.3	设计分型面.....	100
2.6.4	设计浇注系统.....	105
2.6.5	设计冷却系统.....	109
2.6.6	创建模具体积块.....	110
2.6.7	创建模具成型零件.....	111
2.6.8	充模仿真.....	113
2.6.9	开模仿真.....	113
2.6.10	保存文件.....	114

第3章 设计注塑模具总装配模型..... 115

3.1	模具布局	115
3.1.1	概述	115
3.1.2	模具布局主菜单.....	116
3.1.3	模具布局对话框.....	117
3.1.4	即时创建模具装配模型.....	117
3.1.5	填充型腔布局原则.....	117
3.1.6	模具布局信息.....	119

3.2	模架库的安装.....	120
3.3	模架	122
3.3.1	模架选取对话框.....	122
3.3.2	选取并放置模架.....	123
3.4	注塑机	123
3.4.1	模具与注塑机的关系.....	123
3.4.2	选取并装配注塑机.....	126
3.5	目录	128
3.5.1	目录子菜单.....	128
3.5.2	选择和放置目录文件.....	128
3.5.3	修剪目录文件.....	129
3.5.4	为目录文件创建孔.....	130
3.6	典型多型腔模具总装配模型的创建过程.....	131
3.7	实例	132
第4章	应用塑料顾问	142
4.1	塑料顾问简介.....	142
4.1.1	功能介绍.....	142
4.1.2	优缺点介绍.....	143
4.2	界面与操作	143
4.2.1	操作界面.....	143
4.2.2	菜单栏介绍.....	145
4.2.3	工具栏介绍.....	151
4.2.4	操作过程简介.....	154
4.3	实例	155
第5章	应用模架设计专家系统 EMX 5.0.....	168
5.1	EMX 5.0 简介.....	168
5.1.1	EMX 5.0 的安装与设置.....	169
5.1.2	EMX 5.0 的界面介绍	170
5.2	EMX 5.0 的主要设计流程.....	171
5.2.1	项目管理.....	171
5.2.2	模架定义.....	176
5.2.3	导向件	181
5.2.4	模架设备.....	182
5.2.5	止动系统.....	187
5.2.6	注射机库.....	188

5.2.7 元件处理.....	189
5.3 螺钉的定义	189
5.3.1 在现有点上定义螺钉.....	189
5.3.2 重定义螺钉.....	190
5.3.3 删除螺钉.....	191
5.4 定位销的定义.....	191
5.4.1 在现有点上定义销钉.....	191
5.4.2 定位销的其他操作.....	192
5.5 顶出限位柱的定义.....	193
5.6 顶杆的定义	193
5.7 滑块的定义	195
5.8 碰锁的定义	196
5.9 设计冷却系统.....	198
5.9.1 标准形式设计冷却系统.....	198
5.9.2 自定义形式设计冷却系统.....	198
5.10 开模仿真及干涉检查.....	200
5.11 其他.....	201
5.11.1 斜顶机构.....	201
5.11.2 热流道.....	201
5.11.3 传送.....	202
5.11.4 库元件.....	203
5.11.5 材料清单.....	204
5.11.6 EMX 工具.....	204
5.12 实例	207
5.12.1 定义新项目	207
5.12.2 加载标准模架.....	208
5.12.3 修改型腔尺寸.....	210
5.12.4 添加浇注系统.....	211
5.12.5 添加标准元件.....	213
5.12.6 添加滑块机构.....	214
5.12.7 加载顶杆.....	218
5.12.8 定义螺钉.....	219
5.12.9 定义冷却系统.....	220
5.12.10 开模运动模拟.....	222

第6章 注塑模具设计综合实例.....223

6.1 后盖注塑模具的设计.....	223
--------------------	-----

6.1.1	进入模具设计模块.....	223
6.1.2	装配参照模型.....	223
6.1.3	设置收缩率.....	224
6.1.4	创建工作件.....	224
6.1.5	创建分型面.....	225
6.1.6	分割体积块.....	227
6.1.7	抽取模具元件.....	229
6.1.8	充模仿真.....	229
6.1.9	开模仿真.....	229
6.2	手机前盖注塑模具的设计.....	229
6.2.1	新建模具设计文件.....	230
6.2.2	导入参照模型.....	230
6.2.3	创建模具工件.....	231
6.2.4	设置收缩率.....	231
6.2.5	创建分型面.....	232
6.2.6	建立浇注系统.....	234
6.2.7	建立冷却系统.....	236
6.2.8	生成模具体积块.....	237
6.2.9	生成模具成型零件.....	238
6.2.10	充模仿真.....	239
6.2.11	开模仿真.....	239
6.2.12	保存文件.....	240
6.3	双分型面注塑模具的总装配设计.....	240
6.3.1	设计模具成型零件.....	240
6.3.2	装配模架.....	245

第7章 Pro/ENGINEER Wildfire 钣金件设计..... 259

7.1	钣金件及其成型模具概述.....	259
7.2	进入 Pro/ENGINEER Wildfire 钣金模块.....	260
7.3	Pro/ENGINEER Wildfire 钣金模块的用户界面.....	262
7.4	Pro/ENGINEER Wildfire 钣金件设计流程.....	264
7.5	Pro/ENGINEER Wildfire 钣金件设计实例.....	265
7.5.1	电源开关外壳的设计.....	265
7.5.2	光驱上盖的设计.....	273
7.5.3	覆盖件的设计.....	287

第8章 基于 Pro/ENGINEER Wildfire 和 PDX 2.2 冲压成形模具设计..... 291

8.1 基于 PDX 2.2 冲压模具设计的过程及方法291

8.2 拉深模设计309

8.2.1 拉深模概述.....309

8.2.2 基于 Pro/ENGINEER Wildfire 和 PDX 2.2 拉深模设计方法315

8.2.3 设计实例.....316

8.3 弯曲模设计333

8.3.1 弯曲模概述.....333

8.3.2 基于 Pro/ENGINEER Wildfire 和 PDX 2.2 弯曲模设计方法339

8.3.3 设计实例.....340

8.4 连续模设计355

8.4.1 连续模概述.....355

8.4.2 基于 Pro/ENGINEER Wildfire 和 PDX 2.2 连续模设计方法357

8.4.3 设计实例.....358

参考文献..... 374



第1章 Pro/ENGINEER Wildfire 模具设计简介

【内容】

本章首先介绍 Pro/ENGINEER Wildfire 4.0 系统的各个模块的功能, 用户操作界面的基本组成及其用途。然后重点讲解各个菜单及工具栏的详细功能, 并对 Pro/MOLDESIGN 模块及其菜单命令进行详细地介绍。最后简要地介绍级进模设计系统 (PDX)。

【目的】

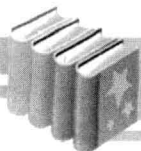
通过本章的学习, 使读者对 Pro/ENGINEER Wildfire 4.0 有一个整体的认识, 熟悉 Pro/ENGINEER Wildfire 4.0 的操作界面, 了解 Pro/MOLDESIGN 模块和基于 PDX 冲压模具的设计流程。

1.1 Pro/ENGINEER Wildfire 系统简介

Pro/ENGINEER Wildfire 4.0 是美国 PTC 公司推出的最新版本的工程设计软件, 它包含了从概念设计到详细设计再到最后加工的很多模块。与以往的 CAD 产品相比, 它更侧重于产品设计和协同及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 4.0 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/ENGINEER 用户, 这些特征并不陌生, 在许多 Pro/ENGINEER 学习书籍中也都有介绍, 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介绍 Pro/ENGINEER Wildfire 4.0 系统。

1.1.1 Pro/ENGINEER Wildfire 主要功能模块

Pro/ENGINEER Wildfire 4.0 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的介绍。

（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，而且能够保证整个产品的设计意图不变。

（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 4.0 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设置的同时进行，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 4.0 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，其主要过程为：创建数个单独的曲面，对曲面进行裁剪、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 4.0 中的有效特征，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）、三维式扫描造型功能（3D Sweep）、多截面造型功能（Blending）等。通过将 Pro/ENGINEER Wildfire 4.0 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特征或组合特征的能力，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；产生精加工的塑料零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）钣金设计模块（Pro/SHEETMETAL）：钣金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，添加其他实体特征，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、价格及成本的估计。通过 Pro/ENGINEER Wildfire 4.0 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，软件都能自动地将已做过的生产上的程序和资料重新产生，而无需用户手动修改。它将具备完整关联性的 Pro/ENGINEER Wildfire 4.0 产品线延伸至加工制造的工作环境中，允许用户采用参数化的方法去定义数值控制（NC）工具路径，凭此才可将 Pro/ENGINEER Wildfire 4.0 生成的实体模型进行加工，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 新增功能

Pro/ENGINEER Wildfire 4.0 相对于 Pro/ENGINEER Wildfire 3.0 新增了 196 项新功能, 主要集中在数据交换与数据接口、零件建模、组件设计、工程图、曲面设计、仿真等几大方面。

1. 数据交换与数据接口方面

利用“数据交换”功能, 可以在 Pro/ENGINEER 各版本和模块之间、各种 PTC 软件应用程序及其他 CAD 产品 (如 AutoCAD、CATIA 等) 之间传送数据。针对其他 CAD 软件版本和功能的升级, Pro/ENGINEER Wildfire 4.0 在数据交换和数据接口方面做出了较大的改进, 主要包括二维数据交换、三维数据交换以及数据导入检测器 (import datadoctor, IDD) 3 个方面。

Pro/ENGINEER Wildfire 4.0 对二维数据的导入和导出引入了新的增强功能, 尤其是在与 AutoCAD 进行数据交换时, 比以前版本有了较大改进, 新增了对 AutoCAD 2004、AutoCAD 2005 和 AutoCAD 2006 格式文件的支持。支持将 AutoCAD 中的表转化为工程图中的表、将 AutoCAD 中的对象连接与嵌入 (object linking and embedding, OLE) 图像对象导入到 Pro/ENGINEER 工程图中。支持将 Pro/ENGINEER 剖面线导出为 AutoCAD 剖面线、将 Pro/ENGINEER 公差符号导出到 DWG 和 DXF 格式文件中、将遮蔽层上的项目导出到 DWG 或 DXF (以及 STEP) 遮蔽层、将一个或几个或所有绘图页导出到 DWG 或 DXF (以及 IGES) 格式、将工程图中的表转化为 AutoCAD 中的表。

Pro/ENGINEER Wildfire 4.0 在三维数据交换方面也引入了新的增强功能, 主要体现在对 PDF、Unigraphics 等文件的增强支持上。在对 PDF 格式文件的增强支持方面, Pro/ENGINEER Wildfire 4.0 与 Adobe Acrobat 7.0 集成在一起, 在导出 Pro/ENGINEER 零件或者组件时, 可以将 3D 模型导出为嵌在 3D PDF 页面中的 U3D 模型、或将 3D 模型导出为 PDF 页面上的二维光栅图像、还可以将 3D 模型直接导出为 U3D 模型。在对 UG 零件及组件的导入和导出上, Pro/ENGINEER Wildfire 4.0 支持 Unigraphics NX3 和 NX4 零件及组件, 不再继续支持 Unigraphics NX, 并且支持零件层的导入和导出以及隐藏和取消隐藏状态。同时也增强了对 ProductView 和 JT 格式文件的支持。

数据导入检测器提供了修复或重新使用已导入数据的工具。Pro/ENGINEER Wildfire 4.0 中, IDD 功能更加强大, 其数据修复功能更加有效。使用 IDD 工具, 可方便地导入曲面并将其转换为可修改的元件。导入的曲面集合将用元件的几何和拓扑结构树以层次结构来显示, 且具有可操作性。使用这些修改工具, 操作者无需对元件重新建模便可进行大量的几何更改。