



Pro/ ENGINEER

野火3.0

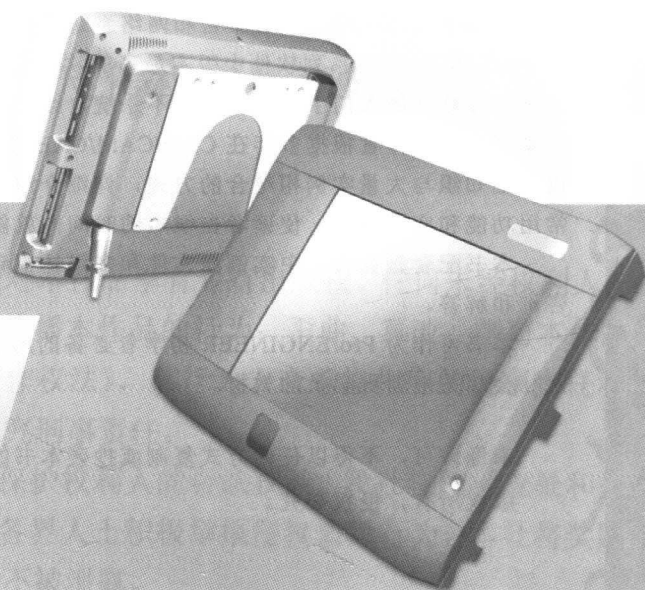
谢正义 张宏兵 徐春林 编著
飞思数码产品研发中心 监制

基础与典型范例

- 创建二维草图
- 三维实体建模
- 曲面设计
- 零件装配
- 工程图设计
- 钣金设计
- 模具设计
- 现代设计方法
- 机械运动与仿真
- NC数控加工
- 动画设计与渲染



CAD/教学基地
CAM/CAE



Pro/ ENGINEER

野火3.0

谢正义 张宏兵 徐春林 编著
飞思数码产品研发中心 监制

基础与典型范例

电子工业出版社

Publishing House of Electronics Industry

北京·BEIJING

内 容 简 介

美国 PTC 公司基于 PC 平台和网络系统, 开发的多功能机械设计软件 Pro/ENGINEER 野火 3.0, 是目前 Pro/ENGINEER 系列软件中版本最高的软件。其强大的功能深受广大用户的欢迎。目前市场上虽然有一些关于该软件的入门手册, 但内容不系统, 给广大初学者带来了一定的困难, 为弥补这一不足, 作者编写了本书。本书作者根据多年在 CAD/CAM/CAE 领域的教学和设计经验, 从全面、系统、实用的角度出发, 以基础知识与大量实例相结合的方式, 详细介绍 Pro/ENGINEER 野火 3.0 中文版的各种基本操作、技巧、常用功能和应用实例, 使读者在很短的时间内就能掌握和应用该软件。

本书配套光盘含书中实例源文件 and 多媒体视频演习。本书配备 QQ 群 1146908, 免费提供书内外技术咨询和解答。

本书可作为 Pro/ENGINEER 初学者必备的用书, 也可作为大学、中专学校、高职机械类专业学生, 以及社会相关培训班学员的教材。

未经许可, 不得以任何方式复制或抄袭本书的部分或全部内容。

版权所有, 侵权必究。

图书在版编目 (CIP) 数据

Pro/ENGINEER 野火 3.0 基础与典型范例 / 谢正义, 张宏兵, 徐春林编著.

北京: 电子工业出版社, 2007.4

(CAD/CAM/CAE 教学基地)

ISBN 978-7-121-03864-8

I. P... II. ①谢...②张...③徐... 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 (2007) 第 018194 号

责任编辑: 李泽才

印 刷: 北京天宇星印刷厂

装 订: 三河市皇庄路通装订厂

出版发行: 电子工业出版社

北京海淀区万寿路 173 信箱 邮编: 100036

开 本: 850×1168 1/16 印张: 26.5 字数: 720.8 千字

印 次: 2007 年 4 月第 1 次印刷

印 数: 6 000 册 定价: 45.00 元 (含光盘 1 张)

凡所购买电子工业出版社图书有缺损问题, 请向购买书店调换。若书店售缺, 请与本社发行部联系, 联系电话: (010) 68279077; 邮购电话: (010) 88254888。

质量投诉请发邮件至 zlts@phei.com.cn, 盗版侵权举报请发邮件至 dbqq@phei.com.cn。

服务热线: (010) 88258888。

前言

Pro/ENGINEER 野火 3.0 是美国 PTC 公司，基于 PC 平台和网络系统开发的多功能机械设计软件，是目前 Pro/ENGINEER 系列软件中版本最高的软件。它强大的功能深受广大企业用户和工程技术人员欢迎，人性化的交互式平台更是令人赞不绝口。

目前，市场上虽然有一些关于 Pro/ENGINEER 野火 3.0 的入门手册，但内容不系统，不全面，实践性也差，缺少从零件开始、循序渐进的教学指导特点，给广大 Pro/ENGINEER 初学者的学习带来了一定的困难。为了弥补这一不足，作者编写了本书。

作者根据自己多年在 CAD/CAM/CAE 领域的教学和设计经验，从全面、系统、实用的角度出发，以基础知识与大量实例相结合的方式，详细介绍了 Pro/ENGINEER 野火 3.0 中文版的各种基本操作、技巧、常用功能及应用实例。全书共 14 章，内容包括：Pro/ENGINEER 野火的操作环境、基本操作、创建二维草图、三维实体建模、曲面设计、零件装配、建立工程图、钣金设计、模具设计、现代设计方法、机械运动与仿真、数控加工、动画设计与渲染及两个综合应用实例。

通过本书，读者边学边练，在很短的时间里内，就可以完全掌握 Pro/ENGINEER 野火 3.0 的各种操作方法与应用技巧。本书主要特色如下。

1. 内容从零开始，由浅入深、循序渐进。读者此前无论是否具有 Pro/ENGINEER 软件基础，都可以轻松学会，即学即用。
2. 内容安排全面、系统，涵盖了 Pro/ENGINEER 软件的所有常用操作及其应用模块。在讲解方式上摆脱了枯燥的理论介绍，将基础知识与应用实例紧密结合，边讲边练。
3. 全书实例众多，且丰富、典型实用，全部来自于一线实践，具有较强的代表性、针对性和可操作性，有利于读者举一反三。
4. 本书安排了大量的练习题，附录中收录了 Pro/ENGINEER 野火 3.0 的常见问题答疑与技巧集锦，帮助读者解决实际问题，加深并巩固所学的知识点。
5. 本书配套光盘内容翔实超值。内容包括：实例源文件和多媒体视频演习。

本书是 Pro/ENGINEER 初学者必备的用书，是大学、中专学校、高职机械类专业学生，以及社会相关培训班学员的教材。

由于 Pro/ENGINEER 野火 3.0 版对系统配置要求比较高，为了充分保证学习效率，建议将电脑配置为：CPU Pentium 4 2.0GHz 以上，内存 512 MB 以上，显卡支持硬加速、OpenGL 1.5 以上，操作系统为 Windows 2000 或 Windows XP。

本书由谢正义、张宏兵、徐春林编著，参与编写的人员有：唐清善、邱宝良、周克足、刘斌、李亚捷、李永怀、周卫东、廖日坤、金镇、李宁宇、黄小惠、廖济林、庞丽梅、邱远彬、黄桂群、刘伟捷、黄乘传等。他们在资料收集、整理和技术支持等方面做了大量的工作，在此一并表示感谢！

由于时间仓促，编者水平有限，书中不足之处在所难免，欢迎各位同仁和广大读者批评指正。

编 著 者

 联系方式

咨询电话：(010) 68134545 88254160

电子邮件：support@fecit.com.cn

服务网址：http://www.fecit.com.cn http://www.fecit.net

通用网址：计算机图书、飞思、飞思教育、飞思科技、FECIT

目 录

第 1 章 Pro/ENGINEER 野火 3.0 入门	1
1.1 Pro/ENGINEER 野火 3.0 新增功能	2
1.2 Pro/ENGINEER 野火 3.0 主要模块及应用	3
1.3 Pro/ENGINEER 野火 3.0 操作界面	4
1.3.1 启动 Pro/ENGINEER 野火 3.0	4
1.3.2 Pro/ENGINEER 野火 3.0 界面	4
1.4 Pro/ENGINEER 野火 3.0 主菜单	7
1.4.1 “文件”菜单	7
1.4.2 “编辑”菜单	11
1.4.3 “视图”菜单	16
1.4.4 “插入”菜单	18
1.4.5 “分析”菜单	20
1.4.6 “信息”菜单	22
1.4.7 “应用程序”菜单	23
1.4.8 “工具”菜单	24
1.4.9 “窗口”菜单	27
1.4.10 “帮助”菜单	27
1.5 Pro/ENGINEER 3.0 工具栏	27
1.6 Pro/ENGINEER 3.0 状态栏	30
1.7 本章小结	31
1.8 思考练习题	31
第 2 章 Pro/ENGINEER 野火 3.0 基本操作	33
2.1 系统基本设置	34
2.1.1 设置工作目录	34
2.1.2 显示设置	34
2.1.3 系统配置文件的应用	35
2.2 命令发布方式	36
2.2.1 菜单命令	36
2.2.2 工具栏命令	37
2.2.3 快捷键命令	37
2.3 系统参数输入	38
2.4 鼠标使用	39
2.5 本章小结	39
2.6 思考练习题	39

第 3 章 创建二维草图	41
3.1 草绘模式	42
3.2 草图创建概述	43
3.2.1 启动视图管理器	43
3.2.2 草绘按钮说明	44
3.3 草图基本元素创建	45
3.4 几何元素编辑	48
3.5 尺寸标注和修改	50
3.5.1 尺寸标注	50
3.5.2 尺寸修改	52
3.6 几何约束	52
3.7 截面几何信息	54
3.8 应用实例——机床滑轨的草绘	56
3.9 本章小结	57
3.10 思考练习题	57
第 4 章 三维实体建模	59
4.1 创建三维实体的一般流程	60
4.1.1 Pro/ENGINEER 三维设计环境介绍	60
4.1.2 三维实体建模的一般流程	61
4.2 创建基本特征	62
4.2.1 拉伸特征	62
4.2.2 旋转特征	63
4.2.3 可变截面扫描特征	65
4.2.4 平行混合特征	66
4.3 创建基准特征	69
4.3.1 基准平面	69
4.3.2 基准轴	70
4.3.3 基准曲线	72
4.3.4 基准点	73
4.3.5 坐标系	75
4.4 创建工程特征	76
4.4.1 孔特征	76
4.4.2 壳特征	78
4.4.3 筋特征	79
4.4.4 拔模特征	81
4.4.5 倒圆角特征	83
4.4.6 倒角特征	84
4.5 创建构造特征	86
4.5.1 轴特征	86
4.5.2 法兰特征	88
4.5.3 管道特征	90
4.5.4 修饰螺纹特征	91

4.5.5	凹槽特征	93
4.6	创建其他高级特征	95
4.6.1	扫描特征	95
4.6.2	螺旋扫描特征	97
4.6.3	非平行混合特征	99
4.6.4	边界混合特征	104
4.6.5	扫描混合特征	105
4.6.6	唇特征	105
4.7	特征常用操作	106
4.7.1	移动特征	106
4.7.2	偏移特征	108
4.7.3	复制特征	109
4.7.4	镜像特征	111
4.7.5	合并特征	113
4.7.6	裁剪特征	114
4.7.7	延伸特征	115
4.7.8	相交特征	116
4.7.9	阵列特征	116
4.7.10	填充特征	119
4.7.11	投影特征	121
4.7.12	包络特征	123
4.7.13	加厚特征	124
4.7.14	实体化特征	124
4.8	UDF	125
4.8.1	创建基本 UDF	125
4.8.2	放置 UDF	126
4.9	修改零件	126
4.9.1	修改特征	126
4.9.2	修改尺寸	127
4.9.3	重定义特征	128
4.9.4	重新定义剖面	128
4.9.5	插入和重新排序特征	128
4.9.6	隐含和恢复特征	129
4.9.7	重新定义特征参照	129
4.9.8	使用简化表示	130
4.9.9	使用零件精度	130
4.10	思考练习题	131
第 5 章	曲面设计	133
5.1	Pro/ENGINEER 野火 3.0 曲面建模环境	134
5.2	基本曲面设计	134
5.2.1	拉伸曲面	134
5.2.2	旋转曲面	135
5.2.3	混合曲面	135

5.2.4	扫描曲面	136
5.3	高级曲面设计	137
5.3.1	创建边界混合曲面	137
5.3.2	创建圆锥和多边曲面	138
5.3.3	创建自由曲面	140
5.3.4	由文件创建曲面	142
5.3.5	创建相切曲面	143
5.4	曲面特征编辑	144
5.4.1	曲面偏移	144
5.4.2	曲面复制	145
5.4.3	曲面镜像	145
5.4.4	曲面相交	146
5.4.5	曲面合并	146
5.4.6	曲面修剪	147
5.4.7	曲面延伸	148
5.4.8	曲面加厚	149
5.4.9	曲面实体化	150
5.4.10	曲面拔模	150
5.4.11	曲面倒圆角	151
5.5	Style 自由造型曲面	152
5.5.1	Style 曲面相关功能介绍	152
5.5.2	曲线的建立	153
5.5.3	曲面的创建与编辑	156
5.6	应用实例——台灯灯罩曲面造型设计	158
5.7	本章小结	163
5.8	思考练习题	163

第6章 零件装配 165

6.1	虚拟装配概念	166
6.1.1	装配的基本概念	166
6.1.2	虚拟装配的概念	167
6.2	装配元件	167
6.2.1	创建组件	167
6.2.2	放置元件	168
6.2.3	阵列元件	174
6.2.4	封装元件	175
6.3	组件修改	175
6.4	元件操作	176
6.4.1	使用组件模式中的元件	176
6.4.2	重定义元件放置约束	178
6.4.3	替换组件中元件	179
6.4.4	复制元件	182
6.4.5	合并或切除元件	183
6.5	应用实例——减速箱组件整体装配	186

6.6	本章小结	192
6.7	思考练习题	192
第 7 章	工程图设计	193
7.1	工程图概述	194
7.2	图纸格式	194
7.3	视图操作	195
7.3.1	视图操作的概念	195
7.3.2	创建绘图	196
7.3.3	创建视图	198
7.4	尺寸和符号标注	204
7.4.1	尺寸标注	204
7.4.2	符号标注	206
7.5	技术要求	209
7.5.1	文本标注	209
7.5.2	创建及调用工程图样	210
7.5.3	插入表格	213
7.6	规划和设置视图	215
7.6.1	页面管理	215
7.6.2	再生绘制	215
7.7	应用实例——绘制盘盖零件的工程图	216
7.8	本章小结	218
7.9	思考练习题	219
第 8 章	钣金设计	221
8.1	钣金件设计模块概述	222
8.1.1	Pro/SHEETMETAL 设计特点	222
8.1.2	钣金件模式	222
8.1.3	钣金件设计流程	223
8.2	钣金件生成方式	223
8.2.1	钣金件结构设计	224
8.2.2	转换模式创建钣金件	226
8.2.3	组件模式创建钣金件	229
8.3	钣金件基本特征设计	233
8.3.1	钣金壁特征的类型	234
8.3.2	平整壁特征设计	234
8.3.3	拉伸壁特征设计	238
8.3.4	旋转壁特征设计	240
8.3.5	混合壁特征设计	242
8.3.6	偏移壁特征设计	244
8.4	钣金件高级特征设计	246
8.4.1	切口特征设计	246
8.4.2	成型特征设计	248
8.4.3	折弯特征设计	250

8.4.4	折弯展平与折弯回去	257
8.5	本章小结	259
8.6	思考练习题	259
第 9 章	模具设计	261
9.1	模具设计概述	262
9.1.1	注射模具的主要结构	262
9.1.2	Pro/MOLDESIGN 文件	262
9.2	模具设计的环境与基本流程	263
9.2.1	Pro/ENGINEER 模具设计环境	263
9.2.2	Pro/ENGINEER 模具设计流程	264
9.2.3	Pro/MOLDESIGN 应用步骤	264
9.3	注塑模具设计主要知识点	265
9.4	模具布局与模具专家系统	266
9.4.1	模具布局	266
9.4.2	模具专家系统	268
9.5	应用实例	269
9.5.1	实例 1——含有“滑块”特征的模具设计	269
9.5.2	实例 2——“一模多腔”模具设计	274
9.5.3	实例 3——含“靠破口”注塑模具设计	278
9.6	本章小结	278
9.7	思考练习题	279
第 10 章	现代设计方法	281
10.1	关系式	282
10.1.1	关系式类型	282
10.1.2	关系式中的参数符号	283
10.1.3	系统参数与应用程序参数	284
10.1.4	关系式中的运算符与函数	285
10.1.5	关系式的修改与排列	287
10.1.6	使用联立方程式建立关系式	287
10.2	家族表	288
10.2.1	基本概念	288
10.2.2	创建零件家族表的方法	288
10.2.3	如何使用零件家族表中的成员	290
10.2.4	如何修改零件家族表	291
10.3	层的使用	292
10.3.1	基本概念	292
10.3.2	建立层的方法	292
10.3.3	在层中添加或删除对象	294
10.3.4	层的操作	294
10.4	应用实例——轴承零件族表系统化设计	295
10.5	本章小结	297
10.6	思考练习题	298

第 11 章 机械运动与仿真	299
11.1 机构运动与仿真	300
11.1.1 机构运动与仿真简介	300
11.1.2 机构运动与仿真的过程	300
11.2 机构运动仿真功能	301
11.2.1 Mechanism 功能模块的调用	301
11.2.2 Mechanism 模块的工具按钮	301
11.2.3 构件的连接类型	302
11.3 应用实例 1——齿轮传动机构设计	304
11.3.1 组件装配	304
11.3.2 定义机构	306
11.3.3 定义驱动器	306
11.3.4 定义运动分析	307
11.4 应用实例 2——铰链 4 杆机构运动设计	308
11.5 本章小结	308
11.6 思考练习题	308
第 12 章 NC 数控加工	311
12.1 NC 数控加工基础知识	312
12.1.1 建立加工模型	312
12.1.2 加工参数设定	314
12.1.3 创建 NC Sequence	318
12.1.4 后置处理	321
12.1.5 Pro/NC 功能模块及基本流程	322
12.2 铣削加工	323
12.2.1 铣削加工基础知识	323
12.2.2 体积加工	324
12.2.3 曲面铣削	326
12.2.4 孔加工	328
12.2.5 雕刻加工	330
12.3 车削加工	331
12.3.1 车削加工基础知识	331
12.3.2 面区域加工	332
12.3.3 外表区域加工	335
12.3.4 凹槽加工	337
12.3.5 螺纹加工	339
12.4 线切割加工	341
12.4.1 线切割加工基础知识	341
12.4.2 螺纹点、进刀点、走丝路线和编程中的补偿量	342
12.4.3 线切割拐角条件的确定	343
12.5 应用实例	344
12.5.1 铣削加工实例——鼠标外形曲面加工	344
12.5.2 车削加工实例——外圆轮廓加工	347

12.5.3 线切割加工实例——平板孔模型加工	347
12.6 本章小结	347
12.7 思考练习题	348
第 13 章 动画设计与渲染	349
13.1 设计动画选项	350
13.2 创建动画基本方法	351
13.3 渲染简介	351
13.4 渲染选项	352
13.4.1 渲染设置	352
13.4.2 创建外观颜色	353
13.4.3 创建光源	354
13.4.4 环境编辑器	354
13.4.5 创建场景	354
13.4.6 创建房间	355
13.5 应用实例 1——4 杆机构的动画设计	355
13.6 应用实例 2——足球模型渲染	357
13.7 本章小结	361
13.8 思考练习题	361
第 14 章 综合应用实例	363
14.1 钣金设计综合实例——电脑机箱盖设计	364
14.1.1 范例分析	364
14.1.2 基础知识点	364
14.1.3 具体设计步骤	364
14.1.4 范例总结	372
14.2 模具设计综合实例——EMX 端盖模具设计	373
14.2.1 范例分析	373
14.2.2 基础知识点	373
14.2.3 具体设计步骤	373
14.2.4 范例总结	397
附录 A 全书填空题答案	399
附录 B 常见问题答疑与技巧集锦	403

野火 3.0 1

Pro/ENGINEER 野火 3.0 入门

为便于读者快速入门，本章将简单介绍 Pro/ENGINEER 野火 3.0 的一些基础知识，包括：Pro/ENGINEER 野火 3.0 的新增功能，主要模块及应用，用户操作界面，主菜单的各项命令，各工具按钮的使用等。

本章学习要点：

- Pro/ENGINEER 野火 3.0 新增功能
- Pro/ENGINEER 野火 3.0 主要模块及应用
- Pro/ENGINEER 野火 3.0 中文版操作界面
- Pro/ENGINEER 野火 3.0 主菜单的各项命令
- Pro/ENGINEER 野火 3.0 各工具按钮的使用

1.1 Pro/ENGINEER 野火 3.0 新增功能

Pro/ENGINEER 野火 3.0 是 PTC 公司 Pro/ENGINEER (简写: Pro/E) 产品的最新版本。与前两个野火 (1.0 和 2.0) 版本相比, 它可以帮助用户更快、更轻松地完成工作, 丰富设计功能和提高设计质量, 大幅度地提高了用户的工作效率。

Pro/ENGINEER 野火 3.0 具备的新增功能归纳如下。

(1) 在野火 3.0 版本之前, 扫描混合 (Swept Blend) 特征是通过菜单管理器操作来选择创建特征所需要的轨迹线、截面等元素, 并定义曲面间的相切进行特征的创建; 而在野火 3.0 中, 采用了操控板和窗口操作结合的方式进行曲面创建和相切定义, 相切定义直接在工作窗口中利用鼠标操作即可完成, 大大提高了工程师的设计效率。

(2) 野火 3.0 的用户自定义特征放置方式摒弃了菜单管理器, 直接进入窗口操作界面, 方便了用户的管理。

(3) 野火 3.0 中的复制特征 (组合键【Ctrl+C】) 支持多次粘贴 (组合键【Ctrl+V】) 操作, 例如可以简单地复制一个倒圆角特征, 然后多次粘贴到所选择的边上, 从而实现这些边的快速倒圆角特征。

(4) 野火 3.0 的抽壳特征可支持选择不需要抽壳的曲面, 从而保证了抽壳的准确性。

(5) 阵列功能得到进一步增强, 如新增了曲线阵列功能、延伸曲面阵列、阵列后再阵列等功能。

(6) 在草绘器下提供了常用的草绘截面, 比如工字、L 型、T 型截面。并且可以根据用户需要自定义截面进行保存, 以便将来使用, 大大提高了草绘截面的效率。

(7) 简化了退出草绘器的确认步骤。在野火 3.0 版本以前, 需要进行 3 次退出操作才可以退出草绘器回到默认环境, 而在野火 3.0 版本中只需要一次退出操作即可回到默认环境下。

(8) 草绘器中对字体的支持得到了扩充, 增加了 OpenType Fonts (OTF) 字体, 此字体支持库扩充以及字距调整, 目前在其他三维软件中尚不支持此字体。

(9) 装配环境已经完全使用操控板模式操作, 更符合 Pro/ENGINEER 的风格。装配和机构运动可以在操控板环境中随意切换, 支持在装配环境下使用原来属于机构运动中的拖动功能查看模型, 并且可以实时显示各元件之间的干涉情况。在装配时, 只需要在零件和组件中分别选择装配的参考元素 (比如曲面或者轴线), 系统会自动分析约束类型并自动添加约束, 实现了鼠标不离开工作窗口即完成装配的功能。

(10) 在 ISDX (交互式曲面设计) 模块中, 野火 3.0 可以对曲面间的相切关系直接进行定义。通过选择相切或者曲率连续即可定义曲面间的关系, 软件会把相关的没有相切关系的曲线间自动添加相切关系, 从而节省了软件设计曲面的时间, 提高了设计曲面的效率。

(11) 在 ISDX (交互式曲面设计) 模块中, 新增加了绘制圆和圆弧的工具, 提高了交互式曲面设计模块的曲线创建能力, 增加了曲线的旋转、缩放功能, 方便了曲线的编辑。

(12) 野火 3.0 在渲染方面有了很大的改进, 除了提供了场景的编辑和保存功能外, 还推出了全新的球形灯光控制方法, 可以通过拖曳在三维空间内精确地进行灯光控制。除此以外, 野火 3.0 还允许用户编辑 PhotoLUX 材质库, 并支持业界知名的 Lightworks 材质库。

(13) 在二维工程图方面, 野火 3.0 支持目前比较流行的放置着色视图的功能, 并支持在三维视图上创建剖截面, 支持将 BOM 表输出为 Excel 支持的 CSV 格式, 方便用户利用 Excel 编辑用户材料清单。

1.2 Pro/ENGINEER 野火 3.0 主要模块及应用

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、玩具等行业，是一个全方位的三维产品开发软件，它集零件设计、产品装配、模具开发、NC 加工、钣金件设计、铸件设计、造型设计、逆向工程、自动测量、机构模拟、压力分析、产品数据管理等功能于一体。Pro/ENGINEER 野火 3.0 主要模块以及应用领域介绍如下。

1. 工业设计 (CAID) 模块

工业设计模块主要用于对产品进行几何设计。随着三维软件的出现，用户可以在零件未制造出来之前，观看和评价零件的几何外形。用 3DS MAX 可以生成实体模型，但用 3DS MAX 生成的模型在工程实际中是“中看不中用”。用 Pro/ENGINEER 生成的实体建模，不仅“中看”，而且相当管用。而且 Pro/ENGINEER 野火 3.0 后阶段的各个工作数据库的产生都要依赖于实体建模生成的数据。主要包括：Pro/3D PAINT（三维建模）、Pro/ANIMATE（动画模拟）、Pro/DESIGNER（概念设计）、Pro/NETWORKANIMATOR（网络动画合成）、Pro/PERSPECTA-SKETCH（图片转三维模型）、Pro/PHOTORENDER（图片渲染）等几个子模块。

2. 机械设计 (CAD) 模块

机械设计模块是一个高效的三维机械设计工具，利用它可绘制形状相当复杂的零件。在实际中存在大量形状不规则的物体表面。用 Pro/ENGINEER 生成曲面非常方便，通常仅需 2~3 步即可完成，其方法有：拉伸、旋转、混合、扫描、网格、点阵等。因此使用 Pro/ENGINEER 可以迅速建立复杂的曲面。

机械设计模块既能作为高效能系统独立使用，也可与其他实体建模模块结合起来使用。它支持 GB、ANSI、ISO 和 JIS 等标准。包括：Pro/ASSEMBLY（实体装配）、Pro/CABLING（电路设计）、Pro/PIPING（管路设计）、Pro/REPORT（应用数据图形显示）、Pro/SCAN-TOOLS（物理模型数字化）、Pro/SURFACE（曲面设计）、Pro/WELDING（焊接设计）等几个子模块。

3. 功能仿真 (CAE) 模块

功能仿真模块主要用于对机件进行有限元分析。机械零件的内部变化情况是难以知晓的，使用有限元仿真技术可以对零件内部的受力状态进行分析，在满足零件受力要求的基础上，便可以充分优化零件的设计。

该模块主要包括：Pro/FEMPOST（有限元分析）、Pro/MECHANICA CUSTOMLOADS（自定义载荷输入）、Pro/MECHANICA EQUATIONS（第三方仿真程序连接）、Pro/MECHANICA MOTION（指定环境下的装配体运动分析）、Pro/MECHANICA THERMAL（热分析）、Pro/MECHANICA TIRE MODEL（车轮动力仿真）、Pro/MECHANICA VIBRATION（震动分析）、Pro/MESH（有限元网格划分）等几个子模块。

4. 制造 (CAM) 模块

在机械行业中用到的制造模块中的功能是 NC Machining（数控加工）。

Pro/ENGINEER 的数控模块包括：Pro/CASTING（铸造模具设计）、Pro/MFG（电加工）、Pro/MOLDESIGN（塑料模具设计）、Pro/NC-CHECK（NC 仿真）、Pro/NCPOST（CNC 程序生成）、Pro/SHEETMETAL（钣金设计）等几个子模块。

5. 数据管理 (PDM) 模块

利用 Pro/ENGINEER 的数据管理模块,可以在计算机上对产品性能进行测试仿真,找出造成产品各种故障的原因,以排除产品故障,改进产品设计。还可以自动跟踪用户创建的数据,这些数据包括存储在模型文件或库中零件的数据,通过一定的机制,保证了所有数据的安全及存取方便。它包括:Pro/PDM (数据管理)、Pro/REVIEW (模型图纸评估)等几个子模块。

6. 数据交换 (Geometry Translator) 模块

在实际中还有其他的 CAD 系统,如 UG、CATIA、EUCLID、CIMATRON、MDT、INVENTOR、SolidWorks 等,在实际工作中,往往需要接受其他系统的 CAD 数据。这时几何数据交换模块就会发挥作用。

Pro/ENGINEER 中有多个几何数据交换模块,如,Pro/CAT (Pro/E 和 CATIA 的数据交换)、Pro/CDT (二维工程图接口)、Pro/DATA FOR PDGS (Pro/E 和福特汽车设计软件的接口)、Pro/DEVELOP (Pro/E 软件开发)、Pro/DRAW (二维数据库数据输入)、Pro/INTERFACE (工业标准数据交换格式扩充)、Pro/INTERFACE FOR STEP (STEP/ISO10303 数据和 Pro/E 交换)、Pro/LEGACY (线架/曲面维护)、Pro/LIBRARYACCESS (Pro/E 模型数据库进入)、Pro/POLT (HPGL/POSTSCRIPTA 数据输出)等几个子模块。

1.3 Pro/ENGINEER 野火 3.0 操作界面

1.3.1 启动 Pro/ENGINEER 野火 3.0

Pro/ENGINEER 野火 3.0 中文版的启动一般采用以下两种方法。

- (1) 双击桌面上的 Pro/ENGINEER 野火的快捷方式图标 。
- (2) 单击桌面左下方的【开始】按钮,在弹出的菜单中执行【程序】→【PTC】→【Pro/ENGINEER】→【Pro/ENGINEER】命令,即可启动 Pro/ENGINEER 野火。

1.3.2 Pro/ENGINEER 野火 3.0 界面

Pro/ENGINEER 野火 3.0 同以前的版本相比,在界面风格上更倾向于目前流行的“Windows”风格,功能更加强大,操作更简便。系统启动后的界面如图 1-1 所示。

主界面左侧显示硬盘的文件夹及默认的工作目录,右侧为网页区。创建新的零件时,出现的界面如图 1-1 所示。

Pro/ENGINEER 野火 3.0 中文版的主窗口中包括:菜单栏、工具栏、信息提示区、模型显示区、操控板、命令简要说明和选项过滤器等。

图 1-2 为开启 Pro/ENGINEER 野火 3.0 中文版后的界面,此界面主要包括下列内容。

- (1) 主窗口:为图形显示区域,用来显示零件三维几何形状。
- (2) 特征图标区:主窗口的右侧,有很多常用特征的小图标,用以特征创建。
- (3) 浏览区:主界面的左侧,用来显示零件的模型树、各个文件夹的文件、个人偏好的文件夹等。当用户进行具体操作时,系统会根据不同的情形出现相应的操作界面。例如在创建零件时,在屏幕上可以看到图 1-3 所示的模型树。