

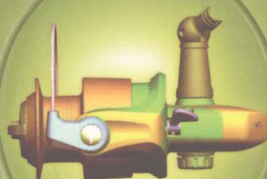


零件设计经典教材

- 以实例形式贯穿讲解过程，增强了本书的可读性和实用性
- 扩展知识进一步巩固所学知识，提升实用技巧，轻松进阶

Pro/ENGINEER Wildfire 4.0 基础培训教程

博创设计坊 编著



附光盘

全程配音教学视频文件
全书实例完整源文件



清华大学出版社

零件设计经典教材

Pro/ENGINEER Wildfire 4.0

基础培训教程

博创设计坊 编著

清华大学出版社

北 京

内 容 简 介

本书是学习 Pro/ENGINEER Wildfire 4.0 的基础教程。全书以 Pro/ENGINEER Wildfire 4.0 的基础功能和应用特点为主线,循序渐进地介绍 Pro/ENGINEER Wildfire 4.0 的基础知识、草绘、基准特征、基础特征、工程特征、编辑特征、高级特征、修饰特征、曲面设计、造型设计、装配设计、创建工程图、钣金件设计和设计变更与层控制等内容。全书共分 14 章,通过详尽的讲解、丰富的实战演练及典型的操作实例,帮助读者快速地掌握软件的基本用法,并学习相关的设计技巧。

本书条理清晰,实例丰富,应用性强,适用于使用 Pro/ENGINEER 进行设计的初学者、Pro/ENGINEER 基础培训班学员及大、中专院校相关专业的师生作为教材使用,也可供从事工业设计和机械设计等相关行业的人员自学和参考。

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。

版权所有,侵权必究。侵权举报电话:010-62782989 13701121933

图书在版编目(CIP)数据

Pro/ENGINEER Wildfire 4.0 基础培训教程/博创设计坊编著. —北京:清华大学出版社, 2008.6
(零件设计经典教材)
ISBN 978-7-302-17723-4

I. P… II. 博… III. 机械设计: 计算机辅助设计—应用软件, Pro/ENGINEER Wildfire 4.0—教材 IV. TH122
中国版本图书馆 CIP 数据核字(2008)第 075004 号

责任编辑: 张彦青 邹 杰

装帧设计: 子时文化

责任校对: 李玉萍

责任印制: 何 芊

出版发行: 清华大学出版社

地 址: 北京清华大学学研大厦 A 座

<http://www.tup.com.cn>

邮 编: 100084

社 总 机: 010-62770175

邮 购: 010-62786544

投稿与读者服务: 010-62776969, c-service@tup.tsinghua.edu.cn

质 量 反 馈: 010-62772015, zhiliang@tup.tsinghua.edu.cn

印 刷 者: 清华大学印刷厂

装 订 者: 三河市金元印装有限公司

经 销: 全国新华书店

开 本: 190×260 印 张: 23.25 字 数: 555 千字

附光盘 1 张

版 次: 2008 年 6 月第 1 版

印 次: 2008 年 6 月第 1 次印刷

印 数: 1~5000

定 价: 39.80 元

本书如存在文字不清、漏印、缺页、倒页、脱页等印装质量问题,请与清华大学出版社出版部联系调换。联系电话: (010)62770177 转 3103 产品编号: 028308-01

丛 书 序

随着科学技术的不断发展, CAD/CAM/CAE 技术已经得到了广泛的应用。如今的工程技术人员, 必须要清楚地认识到 CAD/CAM/CAE 技术在现代工程中的重要性, 并努力掌握其中的一种或几种设计软件的使用方法与技巧。

在所有的 CAD 设计软件中, Pro/ENGINEER 无疑是一款深受用户推崇的全方位三维产品开发软件, 它以全参数化的设计思想著称。Pro/ENGINEER 功能强大, 集成了零件设计、组件设计(产品装配)、模具开发、钣金件设计、数控加工、机构模拟等功能模块, 广泛应用于机械、汽车、模具、工业设计、家用电器、消费电子和玩具等各行业。

现在, 市场上 Pro/ENGINEER 的书籍可谓琳琅满目, 令购书者不禁困惑起来: 应该选择什么样的 Pro/ENGINEER 图书呢? 事实上, 来自于一线产品设计师的经验之作是比较少的。一本好的培训教材, 仅仅介绍软件菜单和功能是远远不够的, 还要结合实例介绍一些应用知识与使用技巧等, 也就是说要突出应用性、实用性和技巧性。

笔者使用 Pro/ENGINEER 从事产品造型与结构设计多年, 具有丰富的设计经验与心得, 希望能够为广大读者奉献出一套经典的经验之作、精品之作。笔者特意编写了《零件设计经典教材丛书》, 这将是一套具有实用价值的自学与专业培训的精品图书。

笔者于 2008 年初正式成立了博创设计坊, 立足于为广大读者推出实用的专业科技图书, 与清华大学出版社强强联手, 着力打造国内经典的 CAD 培训教材。

本套丛书的主要特色

(1) 打造 Pro/ENGINEER 专业培训的典范, 涉及到 Pro/ENGINEER 基础培训及应用培训两大方面。

(2) 重点突出, 结构合理, 语言简洁, 书中图文并茂, 操作步骤详尽。

(3) 实例丰富, 应用性强, 具有很强的指导性和可操作性, 有利于读者打好坚实基础和提升设计技能。

(4) 从工程应用角度出发, 以典型实例加以辅助讲解, 并穿插着大量的软件操作技能和专业规范、工程标准等, 能够快速引导读者步入专业设计工程师的行业, 帮助解决工程设计中的实际问题。

本套丛书推荐的书目(Pro/ENGINEER Wildfire 4.0 系列)

1. 《Pro/ENGINEER Wildfire 4.0 基础培训教程(精简版)》(基础入门与应用范例)
2. 《Pro/ENGINEER Wildfire 4.0 零件设计》(基础入门与应用范例)
3. 《Pro/ENGINEER Wildfire 4.0 钣金件设计》(基础入门与应用范例)
4. 《Pro/ENGINEER Wildfire 4.0 曲面造型设计》(高级应用)
5. 《Pro/ENGINEER Wildfire 4.0 装配与产品设计》(高级应用)
6. 《Pro/ENGINEER Wildfire 4.0 典型产品造型设计》(应用实战)



7. 《Pro/ENGINEER Wildfire 4.0 注塑产品造型》(应用实战)

8. 《Pro/ENGINEER Wildfire 4.0 机械设计实例教程》(应用实战)

我们还将陆续推出一系列应用培训经典精品书目。书目可能根据实际情况有所更改,敬请关注。

丛书适合的读者范围

面向的读者包括 Pro/ENGINEER 初学者、进修的设计人员、专业培训机构的学员和设计公司的工程师(如机械设计工程师、产品造型与结构设计师、钣金设计师)等。

博创设计坊

前言

Pro/ENGINEER 是一款功能强大的 CAD/CAM/CAE 软件, 为用户提供了一套从产品设计到制造的完整 CAD 解决方案, 其在业界享有极高的声誉。Pro/ENGINEER 广泛应用于机械设计、汽车、航天、航空、电子、家电、玩具和模具等行业。本书采用 Pro/ENGINEER Wildfire 4.0 中文版作为软件操作蓝本, 结合典型操作实例辅助介绍 Pro/ENGINEER Wildfire 4.0 的基本设计工具及相关的应用方法和操作技巧。本书能够轻松地引导读者循序渐进地掌握软件的基本用法, 并能够通过典型实例使读者加强实践练习, 从而能迅速而熟练地掌握软件的使用技巧。

本书是学习 Pro/ENGINEER Wildfire 4.0 的基础入门指导书, 可以作为 Pro/ENGINEER 基础培训班学员、大中专院校相关专业师生的参考材料或辅导书。

● 本书内容

本书共分 14 章, 涉及草绘器、实体零件设计、曲面造型设计、组件设计、工程图设计和钣金件设计等主要功能模块。具体的内容简述如下。

第 1 章 介绍 Pro/ENGINEER Wildfire 野火版 4.0 的基础知识, 包括 Pro/ENGINEER 功能简介、工作界面、文件操作、设置工作目录、视角控制、设置配置文件选项和设置系统颜色等。

第 2 章 在草绘模式下介绍如何绘制图形、编辑图形、标注尺寸、设置几何约束和修改尺寸等知识。

第 3 章 介绍各种常见基准特征的创建方法及操作步骤, 这些常见的基准特征有基准平面、基准轴、基准点、基准曲线和基准坐标系。

第 4 章 结合应用实例, 重点讲解几种基础特征的建造, 如拉伸特征、旋转特征、扫描特征、混合特征和可变截面扫描特征。

第 5 章 着重介绍孔特征、壳特征、倒圆角特征、倒角特征、筋特征和拔模特征等几种常见的工程特征。

第 6 章 阐述镜像、移动复制、缩放和阵列这 4 个编辑特征。

第 7 章 讲解的高级特征包括螺旋扫描特征、扫描混合特征、骨架折弯特征、环形折弯特征、唇特征和半径圆顶特征。

第 8 章 主要介绍两种常见的修饰特征, 即草绘修饰特征和螺纹修饰特征。

第 9 章 介绍关于曲面设计的内容, 涉及的内容有基本曲面的创建、填充曲面、边界混合曲面、曲面复制、曲面偏移、曲面修剪与合并、曲面加厚和曲面实体化等。

第 10 章 介绍零件模式下的造型设计功能。

第 11 章 讲解装配模式的主要设计功能, 知识点主要有新建组件文件、约束装配、连接装配、装配相同零件和建立爆炸视图等。

第 12 章 介绍制作工程图的相关知识。

第 13 章 主要讲解钣金件的设计基础, 如钣金件第一壁的创建、平整壁与法兰壁的创建、钣金切口、钣金折弯和钣金展平与折弯回去等。

第 14 章 介绍设计变更与层控制这方面的应用知识, 重点内容包括特征的快捷修改方式、



特征编辑定义、特征删除、特征隐含与恢复、插入特征、特征重新排序、编辑参照、解决特征失败和层控制等。

本书的内容从易到难、由浅入深，将应用技巧和实用知识融合到典型实例中。这样循序渐进、重点突出的结构安排，能让读者一步一步地熟悉软件功能，便于掌握使用 Pro/ENGINEER Wildfire 野火版 4.0 进行相关设计的使用方法和操作技巧，从而迈向高手之列。

● 本书知识结构与特色

本书的知识结构结合基础与实战演练，每一章的结构为“本章导读+基础知识+实战演练+思考练习”。

本章导读：概括介绍本章的主要知识点。

基础知识：结合理论并以实例的方式帮助读者理解各个知识点。

实战演练：通过一个或两个典型实战例子，练习和巩固本章已学的知识点，提高读者应用能力，融会贯通。

思考练习：根据本章内容，专门设计一些知识点问题、上机思考题和操作题，加强读者的思考能力和动手能力，帮助读者巩固所学的知识，开拓思维，温故而知新。

本书图文并茂、结构鲜明，做到有条不紊地介绍重要的知识点，并且以操作步骤的形式体现出来，这样有利于读者上机操作，培养动手能力。另外本书中的实战演练部分，可以使读者掌握和巩固基础知识和基本操作，还可以使读者产生成就感和兴趣感，这对于快速而有效地提高设计能力帮助很大。

本书配有一张 CD 光盘，内含与书配套的原始文件、相关完成操作的模型参考文件、若干操作视频文件(AVI 视频格式)。

● 本书阅读注意事项

在阅读本书时，需要注意：书中实例使用的单位以采用的绘图模板为基准。

在阅读本书时，配合书中实例进行上机操作，学习效果更佳。

在阅读完每一章知识后，请认真对待“思考练习”，以检验学习效果和巩固所学知识。

● 光盘使用说明

与书配套的原始文件、相关完成操作的模型参考文件均存储在光盘根目录下的 CH#文件夹(#代表着各章号)里。

提供的操作视频文件位于光盘根目录下的“附赠操作视频”文件夹里。操作视频文件采用 AVI 格式，可以在大多数的播放器中播放，可以在 Windows Media Player 10、暴风影音等较新版本的播放器中播放。在播放时，可以调整显示器的分辨率以获得较佳的效果。

建议用户事先将光盘中的内容复制粘贴到电脑硬盘中，以方便练习操作。

本书光盘仅供学习之用，请勿擅自将其用于其他商业活动。

● 技术支持及答疑

如果您在阅读本书时遇到什么问题，可以通过 E-mail 方式来联系。电子邮箱为 sunsheep79@163.com，对于提出的问题，会尽快答复。欢迎读者通过电子邮箱等联系方式，提出技术咨询或者批评。

为了更好地与读者沟通，分享行业资讯，展示精品好书与推介新书，特意建立了免费的互动博客——博创设计坊(<http://broaddesign.blog.sohu.com>)。

本书由博创意设计坊、钟日铭编著，在编写过程中还得到了钟观龙、戴灵、肖秋引、刘晓云、钟春雄、钟日梅、庞祖英、张强、黄忠清、黄田明、陈忠钰、陈日仙、沈婷、沈振源、刘萍、梁美香、梁新燕和肖宝玉等人的大力支持和鼓励，在此一并向他们表示感谢。

书中如有疏漏之处，请广大读者不吝赐教。

天道酬勤，熟能生巧，以此与读者共勉。

钟日铭

目 录

第 1 章 Pro/ENGINEER Wildfire 4.0

入门概述 1

1.1 初识 Pro/ENGINEER Wildfire 4.0 2

1.1.1 Pro/ENGINEER 的 6 个经典 核心概念 2

1.1.2 Pro/ENGINEER 的基本 设计模式 3

1.2 Pro/ENGINEER 的启动与退出 4

1.3 Pro/ENGINEER Wildfire 4.0 的界面 4

1.4 Pro/ENGINEER 的文件操作 7

1.4.1 新建文件 7

1.4.2 打开文件 8

1.4.3 保存文件 10

1.4.4 拭除文件 12

1.4.5 删除文件 12

1.4.6 关闭文件 13

1.5 设置工作目录 13

1.6 视角控制 14

1.6.1 视角控制指令 14

1.6.2 设置常用的视角 15

1.6.3 使用三键鼠标来调整视角 15

1.6.4 重定向 15

1.6.5 旋转中心 17

1.7 设置系统配置文件选项 17

1.8 设置系统颜色 18

1.9 自定义单位与单位制 18

1.10 文件基本操作及视角控制实例 19

1.11 思考练习 22

第 2 章 草绘 23

2.1 进入草绘器 24

2.1.1 “草绘器”工具栏 24

2.1.2 “草绘器诊断工具”工具栏 25

2.1.3 “草绘器工具”工具栏 25

2.2 绘制图形 26

2.2.1 绘制点与坐标系 26

2.2.2 绘制直线 27

2.2.3 绘制矩形 27

2.2.4 绘制圆与椭圆 28

2.2.5 绘制圆弧 29

2.2.6 绘制样条曲线 30

2.2.7 建立文本 30

2.2.8 倒圆角与倒椭圆角 31

2.2.9 从图库插入图形 32

2.3 编辑图形 33

2.3.1 缩放旋转 33

2.3.2 修剪 34

2.3.3 镜像 34

2.4 标注 35

2.4.1 距离标注 35

2.4.2 角度标注 36

2.4.3 直径与半径标注 37

2.5 几何约束 38

2.6 修改尺寸 39

2.7 尺寸的其他操作 41

2.8 草绘复杂图形实例 41

2.9 草绘综合应用实例 45

2.10 思考练习 48

第 3 章 基准特征 51

3.1 基准平面 52

3.2 基准轴 53

3.3 基准点 55

3.3.1 一般基准点 55

3.3.2 草绘的基准点 57

3.3.3 偏移坐标系基准点 58

3.3.4 域基准点 59

3.4 基准曲线 59



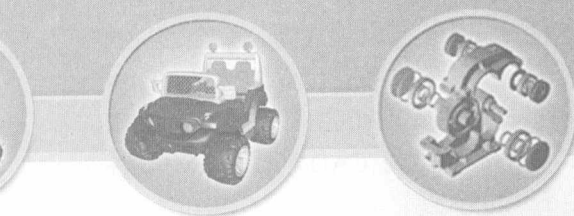
3.4.1 经过点	60	5.3 倒圆角特征	105
3.4.2 自文件	61	5.4 自动倒圆角特征	108
3.4.3 使用剖截面	61	5.5 倒角特征	110
3.4.4 从方程	63	5.6 筋特征	112
3.5 基准坐标系	64	5.7 拔模特征	114
3.6 创建基准特征实例	65	5.8 工程特征综合应用实例	116
3.7 思考练习	69	5.8.1 新建零件文件	116
第4章 基础特征	71	5.8.2 创建一个拉伸体模型	116
4.1 拉伸特征	72	5.8.3 创建拔模特征	117
4.1.1 新建零件文件	73	5.8.4 创建孔特征	118
4.1.2 创建拉伸加厚特征	73	5.8.5 创建倒圆角特征	119
4.1.3 创建拉伸实体特征	74	5.8.6 创建壳特征	119
4.1.4 以拉伸的方式切除材料	75	5.8.7 创建筋特征	120
4.2 旋转特征	75	5.8.8 创建孔特征	121
4.2.1 新建零件文件	76	5.8.9 保存文件	122
4.2.2 创建旋转实体	76	5.9 思考练习	122
4.2.3 以旋转的方式切除材料	77	第6章 编辑特征	125
4.3 扫描特征	78	6.1 镜像	126
4.3.1 新建零件文件	78	6.2 移动复制	126
4.3.2 创建扫描特征	78	6.3 缩放	129
4.4 混合特征	79	6.4 阵列	129
4.4.1 平行混合	79	6.4.1 尺寸阵列	130
4.4.2 旋转混合	81	6.4.2 方向阵列	132
4.4.3 一般混合	83	6.4.3 轴阵列	134
4.5 可变截面扫描特征	86	6.4.4 填充阵列	136
4.6 水杯造型实例	88	6.4.5 曲线阵列	138
4.6.1 新建零件文件	88	6.4.6 参照阵列	140
4.6.2 创建旋转特征	89	6.5 创建零件中的编辑特征实例	141
4.6.3 创建拉伸特征	89	6.5.1 新建零件文件	141
4.6.4 创建扫描特征	90	6.5.2 创建拉伸实体	142
4.6.5 创建混合特征	91	6.5.3 创建用来阵列的原始模型	142
4.7 思考练习	93	6.5.4 在曲面上阵列	143
第5章 工程特征	95	6.5.5 镜像	145
5.1 孔特征	96	6.5.6 创建倒角特征	145
5.1.1 创建简单孔	97	6.6 思考练习	146
5.1.2 创建标准孔	101	第7章 高级特征	147
5.2 壳特征	103	7.1 螺旋扫描特征	148

7.2	扫描混合特征	152
7.3	骨架折弯特征	154
7.4	环形折弯特征	156
7.5	唇特征	158
7.6	半径圆顶	159
7.7	高级特征的综合应用实例	161
7.7.1	新建零件文件	161
7.7.2	创建拉伸实体	161
7.7.3	创建偏移特征	162
7.7.4	创建填充阵列	163
7.7.5	创建骨架折弯特征	164
7.7.6	拉伸切除出一个通孔	165
7.7.7	创建螺旋扫描特征	165
7.7.8	草绘曲线	167
7.7.9	创建扫描混合曲面	167
7.7.10	实体化切除	168
7.7.11	设置图层来隐藏曲线	169
7.8	思考练习	170
第 8 章	修饰特征	171
8.1	草绘修饰特征	172
8.1.1	在规则截面上创建草绘 修饰特征	172
8.1.2	创建投影截面修饰特征	174
8.2	螺纹修饰特征	175
8.3	在产品外壳上创建草绘修饰 特征实例	178
8.4	创建象棋实体模型实例	181
8.4.1	新建零件文件	181
8.4.2	以旋转方式创建圆鼓形 模型	181
8.4.3	旋转切除	182
8.4.4	倒圆角	182
8.4.5	在正顶面创建规则的 草绘修饰特征	183
8.4.6	在侧面创建投影的 草绘修饰特征	184
8.5	思考练习	186

第 9 章	曲面设计	187
9.1	基本曲面的创建	188
9.1.1	创建拉伸曲面	188
9.1.2	创建旋转曲面	189
9.1.3	创建混合曲面	190
9.1.4	创建扫描曲面	191
9.1.5	创建可变剖面扫描曲面	193
9.2	填充曲面	195
9.3	边界混合曲面	197
9.4	曲面复制	201
9.5	曲面偏移	202
9.6	曲面修剪与合并	204
9.6.1	曲面修剪	204
9.6.2	曲面合并	206
9.7	曲面加厚	208
9.8	实体化	210
9.9	零件上盖造型实例	212
9.9.1	新建零件文件	212
9.9.2	创建拉伸曲面	212
9.9.3	创建扫描曲面 1	213
9.9.4	镜像曲面	214
9.9.5	曲面合并 1、2	214
9.9.6	创建扫描曲面 2	215
9.9.7	合并曲面 3	215
9.9.8	创建扫描曲面 3	216
9.9.9	合并曲面 4	217
9.9.10	倒圆角	217
9.9.11	切除曲面	218
9.9.12	加厚曲面	218
9.9.13	修改上盖的高度	219
9.10	思考练习	220
第 10 章	造型设计	221
10.1	造型环境简介	222
10.2	设置活动平面与内部基准平面	224
10.3	创建线条	224
10.3.1	创建曲线	224
10.3.2	创建圆	225

10.3.3 创建圆弧	226	11.6.3 装配 tsmproe_11_2.prt	254
10.4 编辑造型曲线	227	11.6.4 装配 tsmproe_11_8.prt	255
10.5 创建造型曲面	228	11.6.5 装配 tsmproe_11_3.prt	256
10.5.1 放样曲面	228	11.6.6 装配 tsmproe_11_4.prt	257
10.5.2 混合曲面	229	11.6.7 装配 tsmproe_11_6.prt	258
10.5.3 边界曲面	229	11.6.8 装配 tsmproe_11_7.prt	258
10.6 连接造型曲面	230	11.7 思考练习	259
10.7 修剪造型曲面	231	第 12 章 创建工程图	261
10.8 编辑造型曲面	232	12.1 建立工程图文件	262
10.9 创建屏幕上的过渡曲面实例	234	12.2 设置绘图选项的一般方法	264
10.9.1 创建零件文件	234	12.3 建立一般视图	265
10.9.2 创建平面曲线 1	234	12.4 建立投影视图	267
10.9.3 编辑平面曲线 1	235	12.5 建立剖视图	269
10.9.4 创建平面曲线 2	236	12.6 显示和拭除	272
10.9.5 编辑平面曲线 2	237	12.7 手动标注尺寸	275
10.9.6 创建平面曲线 3、4	237	12.8 尺寸公差	276
10.9.7 编辑平面曲线 3、4	238	12.9 插入几何公差	279
10.9.8 创建造型曲面	238	12.10 工程图的其他常用操作	280
10.9.9 镜像造型曲面	239	12.10.1 移动视图与对齐视图	281
10.9.10 合并曲面	239	12.10.2 插入辅助视图、详细视图	281
10.10 思考练习	239	12.10.3 设置半视图	284
第 11 章 装配设计	241	12.10.4 设置局部剖视图	285
11.1 新建组件文件	242	12.11 某轴套工程图实例	286
11.2 约束装配	243	12.11.1 建造轴套的三维模型	286
11.2.1 匹配与对齐	243	12.11.2 建立工程图	287
11.2.2 插入	244	12.12 思考练习	293
11.2.3 相切	244	第 13 章 钣金件设计	295
11.2.4 坐标系	245	13.1 钣金件设计基础	296
11.2.5 缺省	245	13.1.1 建立钣金件文件	296
11.2.6 其他约束类型	245	13.1.2 钣金件第一壁的创建	296
11.3 连接装配	245	13.1.3 平整壁与法兰壁的创建	303
11.4 装配相同零件	246	13.1.4 钣金切口	309
11.4.1 重复元件	246	13.1.5 钣金折弯	311
11.4.2 创建镜像零件	249	13.1.6 钣金展平与折弯回去	316
11.5 建立爆炸视图	250	13.2 工控计算机机箱盖设计范例	318
11.6 USB 产品装配实例	252	13.2.1 建立钣金件文件	318
11.6.1 打开组件文件并设置树 过滤器	252	13.2.2 创建第一壁	319
11.6.2 装配 tsmproe_11_1.prt	253		

13.2.3 创建法兰壁	320	14.3 特征删除	334
13.2.4 创建法兰壁中的造型切口	322	14.4 特征隐含与恢复	336
13.2.5 镜像法兰壁及其造型切口	325	14.5 特征隐藏	337
13.2.6 创建平整壁	326	14.6 插入特征	338
13.2.7 创建平整壁中的 安装定位孔	329	14.7 特征重新排序	339
13.3 思考练习	330	14.8 编辑参照	341
第 14 章 设计变更与层控制	331	14.9 解决特征失败	342
14.1 特征的快捷修改方式	332	14.10 层控制	347
14.2 特征编辑定义	333	14.11 设计变更与层控制范例	348
		14.12 思考练习	353



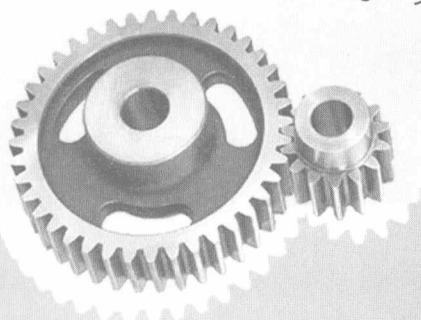
第 1 章

Pro/ENGINEER Wildfire 4.0 入门概述

Pro/ENGINEER 是一款深受用户推崇的全方位三维产品辅助设计开发软件，它以全参数化的设计思想而著称。Pro/ENGINEER 功能强大，具有众多的设计模块。利用 Pro/ENGINEER 可以设计零件、草绘剖面、创建钣金件、构建组件、制作工程图、设计曲面和交换数据等。

本章主要介绍 Pro/ENGINEER Wildfire 4.0 简体中文版的一些入门知识，内容包括如下。

- 初识 Pro/ENGINEER Wildfire 4.0
- Pro/ENGINEER 的启动与退出
- Pro/ENGINEER Wildfire 4.0 的界面
- Pro/ENGINEER 的文件操作
- 设置工作目录
- 视角控制
- 设置系统配置文件选项
- 设置系统颜色
- 自定义单位与单位制
- 文件基本操作及视角控制实例



1.1 初识 Pro/ENGINEER Wildfire 4.0

Pro/ENGINEER 是由美国 PTC 公司开发的一款主流的计算机三维辅助设计软件,它在业界享有很高的声誉,并拥有众多的用户。几十年来,Pro/ENGINEER 已经发展成为一个全方位的三维产品开发软件,集成了众多强大的功能,包含的主要设计模块有二维草绘、零件设计、组件设计、工程图(绘图)设计、模具设计、图表设计、布局设计和格式设计等。Pro/ENGINEER 为用户提供了一套从设计到制造的完整 CAD 解决方案,是当今主流的 CAD/CAE/CAM 软件之一。

Pro/ENGINEER Wildfire 4.0 是 PTC 公司 Pro/ENGINEER 野火系列产品的最新版本,与前几个野火版本相比,Pro/ENGINEER Wildfire 4.0 提供了更为丰富的 CAD 解决方案和超强功能,可以帮助用户更快、更轻松地完成工作。



1.1.1 Pro/ENGINEER 的 6 个经典核心概念

下面简单地介绍 Pro/ENGINEER Wildfire 4.0 沿用的 6 个经典核心概念,这 6 个经典核心概念分别是实体建模、基于特征、参数化、父项/子项关系、相关性、以模型为中心。

1) 实体建模

使用 Pro/ENGINEER Wildfire 4.0 可以轻松地创建三维实体模型,能够使创建的零件和组件看起来具有真实的外观。实体模型基于材料的属性,具有质量、体积、表面积以及其他物理属性(如重心)。如图 1-1 所示的铸铝发动机组实体模型,它是以毫米为单位进行构建的,具有体积、表面积、密度、质量、重心这些主要的质量属性(体积= $3.332\text{e}+04\text{mm}^3$, 表面积= $2.488\text{e}+04\text{mm}^2$, 密度= $2.7\text{e}-06\text{kg/mm}^3$, 质量= $8.998\text{e}-02\text{kg}$, 重心 $X=-0.642\text{mm}$ 、 $Y=20.508\text{mm}$ 、 $Z=24.195\text{mm}$)。

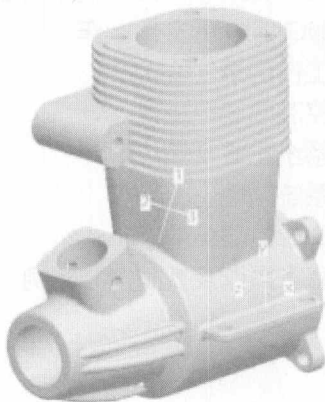


图 1-1 实体模型

如果模型更改(例如机箱盖板变厚了、型材变长等),则其所有质量属性也都会自动更新。

另外实体建模还具有其他优点,例如,在实体模型中检查公差很方便且直观,在组件中可以检查各实体模型元件之间的间距或干涉等。

2) 基于特征

Pro/ENGINEER Wildfire 4.0 模型是通过一系列特征来构建的。每个特征均可在前一个特征的基础上构建,注意每次只创建模型的一个特征。单个的特征可能很简单,但结合起来便可以形成复杂的零件和组件。

3) 参数化

Pro/ENGINEER Wildfire 4.0 模型是使用尺寸值来驱动的。如果特征的尺寸发生更改,则该实体特征也会随之更新,并影响到参照此特征的其他特征,从而使整个模型相应更新。

4) 父项/子项关系

父项/子项关系是建模过程中在特征间自然创建的,它提供了一种将设计意图捕获到模型中的有效方式。创建特征时,被参照的现有特征成为新特征的父项。如果父项特征更新了,那么子项特征(子特征)也会自动随之相应地进行更新。

5) 相关性

如果在 Pro/ENGINEER Wildfire 4.0 中更改了某个零件模型,则参照该零件模型的所有组件或绘图(工程图)都将自动更新,此行为称为相关性。反之亦然,如果绘图(工程图)中的某个模型尺寸发生了更改,那么使用该模型尺寸的零件模型和组件模型也将相应地发生更新行为。

6) 以模型为中心

以模型为中心,突出设计意图,使整个相关设计流程直观化。可以说,零件模型是设计信息的中心源,设计好零件后,可将其放置在组件中(根据元件的装配方式而定,元件可以是静止的或作为机构移动),或者由零件模型快速生成一个工程图(模型尺寸可以自动显示)。



1.1.2 Pro/ENGINEER 的基本设计模式

在 Pro/ENGINEER 中,要将某个设计从构想变成所需的产品时,通常要经过 3 个基本的 Pro/ENGINEER 设计环节,即零件设计环节、组件设计环节和绘图设计环节。每个基本设计环节都被视为独立的 Pro/ENGINEER 模式,拥有各自的特性、文件扩展名和与其他模式之间的关系。

1) 零件设计模式

零件设计模式的文件扩展名为.prt。在零件设计模式下可以创建和编辑拉伸、旋转、扫描、混合、倒圆角和倒角等特征,这些特征便构成了零件模型。

2) 组件设计模式

组件设计模式的文件扩展名为.asm。零件创建好之后,可以使用组件设计模块创建一个空的组件文件,并在该组件文件中装配各个零件,以及为零件分配其在成品中的位置。同时,为了更好地检查或显示零件关系,可以在组件中定义分解视图。

在组件设计模式下,还可以很方便地规划组件框架等,例如,使用骨架模型,从而实现自顶而下设计。



在组件中可以使用模型分析工具来测量组件的质量属性和体积等,分析整个组件中的各个元件之间是否存在干涉现象,以便完善组件设计。

3) 绘图设计模式

绘图设计模式也俗称工程图模式,其文件扩展名为.drw。在绘图设计模式下,可直接根据三维零件和组件文件中所记录的尺寸,为设计创建成品精确的机械工程图。在 Pro/ENGINEER 绘图设计模式下,用户可以根据设计情况有选择性地显示和拭除来自三维模型中的尺寸、形位公差和注释等项目。

1.2 Pro/ENGINEER 的启动与退出

启动 Pro/ENGINEER Wildfire 4.0,主要有如下两种方法。

(1) 双击桌面快捷方式。

按照安装说明安装 Pro/ENGINEER Wildfire 4.0 软件后,若在 Windows 操作系统桌面上出现 Pro/ENGINEER Wildfire 4.0 快捷方式图标,那么双击该快捷方式图标,即可启动 Pro/ENGINEER Wildfire 4.0。

(2) 使用“开始”菜单方式。

在 Windows 操作系统桌面上,单击左下角的“开始”按钮,打开“开始”菜单,接着进入“所有程序”级联菜单中的“PTC”程序组,然后执行该程序组中的相应启动命令。

退出 Pro/ENGINEER Wildfire 4.0,可以有如下两种主要方式。

(1) 在菜单栏中,选择“文件”→“退出”命令。

(2) 单击 Pro/ENGINEER Wildfire 4.0 界面右上角的 (关闭)按钮。

1.3 Pro/ENGINEER Wildfire 4.0 的界面

Pro/ENGINEER Wildfire 4.0 软件主窗口界面,如图 1-2 所示。主窗口界面主要由标题栏、菜单栏、工具栏(包括主工具栏和特征工具栏)、导航器、浏览器和信息区等组成,各组成部分的主要功能及含义如下。

1) 标题栏

标题栏位于 Pro/ENGINEER Wildfire 4.0 主窗口界面的最上方,在标题栏中显示了当前应用程序(软件)名称。当新建或打开模型文件时,在标题栏中还显示出该文件的名称,若该文件是当前活动的,则在该文件名称后面显示“活动的”字样。如果同时打开多个相同或不同的模型窗口,则只能有一个窗口是活动(激活)的。