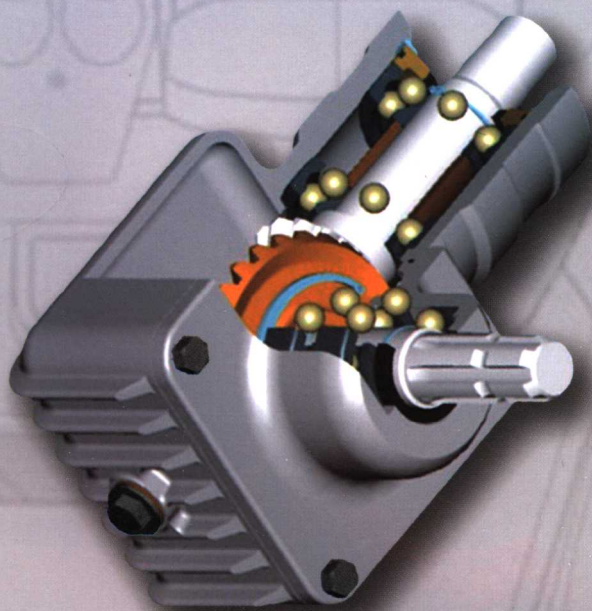


Pro/ENGINEER 野火版 3.0
工程应用精解丛书

附光盘



詹友刚 主编

Pro/ENGINEER

中文野火版 3.0

快速入门教程



机械工业出版社
CHINA MACHINE PRESS

TH122-39
7D

Pro/ENGINEER 野火版 3.0 工程应用精解丛书

Pro/ENGINEER 中文野火版 3.0 快速入门教程

詹友刚 主编



机械工业出版社

本书是学习 Pro/ENGINEER 中文野火版 3.0 的快速入门指南, 内容包括 Pro/ENGINEER 功能模块和特性概述、软件安装、系统配置与环境设置方法、二维草图的创建、零件设计、曲面设计、装配设计和工程图的制作等。

在内容安排上, 为了使读者更快地掌握该软件的基本功能, 书中结合大量的实例来对 Pro/ENGINEER 软件中一些抽象的概念、命令和功能进行讲解; 另外, 书中以范例的形式讲述了一些实际产品的设计过程, 能使读者较快地进入设计状态; 在主要章节中还安排了习题, 便于读者进一步巩固所学的知识。在写作方式上, 本书紧贴软件的实际操作界面, 采用软件中真实的对话框、操控板、按钮等进行讲解, 使初学者能够直观、准确地操作软件进行学习, 从而尽快地上手, 提高学习效率。读者在学习本书后, 能够迅速地运用 Pro/ENGINEER 软件来完成一般产品的设计工作, 并为进一步学习高级和专业模块打下坚实的基础。

本书内容全面、条理清晰、实例丰富、讲解详细, 可作为工程技术人员的 Pro/ENGINEER 自学入门教程和参考书籍, 也可作为大中专院校学生和各类培训学校学员的 Pro/ENGINEER 课程上课或上机练习教材。

本书附光盘一张, 包含本书所有的实例文件及 Pro/ENGINEER 软件的配置文件。

图书在版编目 (CIP) 数据

Pro/ENGINEER 中文野火版 3.0 快速入门教程/詹友刚主编.

—北京: 机械工业出版社, 2006.9

(Pro/ENGINEER 野火版 3.0 工程应用精解丛书)

ISBN 7-111-19932-4

I. P... II. 詹... III. 机械设计: 计算机辅助设计—应用软件, Pro/ENGINEER Wildfire 3.0—教材 IV. TH122

中国版本图书馆 CIP 数据核字 (2006) 第 110608 号

机械工业出版社 (北京市百万庄大街 22 号 邮政编码: 100037)

责任编辑: 杨民强

封面设计: 杨 兮

责任印刷: 李 妍

北京铭成印刷有限公司印刷

2006 年 9 月第 1 版第 1 次印刷

184mm×260mm • 28.25 印张 • 694 千字

0001-5000 册

定价: 49.00 元 (含 1CD)

凡购本图书, 如有缺页、倒页、脱页, 由本社发行部调换

本社购书热线电话: (010) 68326294

编辑热线电话: (010) 88379771

封面无防伪标均为盗版

前 言

Pro/ENGINEER(简称 Pro/E)是由美国 PTC 公司推出的一套博大精深的三维 CAD/CAM 参数化软件系统,其内容涵盖了产品从概念设计、工业造型设计、三维模型设计、分析计算、动态模拟与仿真、工程图输出,到生产加工成产品的全过程,其中还包含了大量的电缆及管道布线、模具设计与分析等实用模块,应用范围涉及航空航天、汽车、机械、数控(NC)加工、电子等诸多领域。

由于其强大而完美的功能,Pro/ENGINEER 几乎成为三维 CAD/CAM 领域的一面旗帜和标准。它在国外大学院校里已成为学习工程类专业必修的课程,也成为工程技术人员必备的技术。

随着我国加入 WTO,一场新的工业设计领域的技术革命业已兴起,作为提高生产率和竞争力的有效手段,Pro/ENGINEER 也正在国内形成一个广泛应用的热潮。

Pro/ENGINEER 中文野火版 3.0 是美国 PTC 公司于 2006 年推出的最新中文版本,它构建于 Pro/ENGINEER 野火版的成熟技术之上,新增了许多功能,使其技术水准又上了一个新的台阶。

本书特色如下:

- 内容全面,涵盖了产品设计的零件创建、产品装配和工程图制作的全过程。
- 范例丰富,对软件中的主要命令和功能,先结合简单的范例进行讲解,然后安排一些较复杂的综合范例帮助读者深入理解、灵活应用。
- 讲解详细,条理清晰,保证自学的读者能独立学习和运用 Pro/ENGINEER 软件。
- 写法独特,采用 Pro/ENGINEER 中文野火版 3.0 软件中真实的对话框、操控板、按钮等进行讲解,使初学者能够直观、准确地操作软件,从而大大提高学习效率。

本书由詹友刚主编,参加编写的人员还有王焕田、刘静、黄光辉、王辉柏、林广艳、刘海起、汪佳胜、魏俊岭、任慧华、汪佳宇、雷保珍、魏晓波、孟红艳、刘卓、黄红霞、刘玉更、杨世宁、詹超、刘晟、孙萍、高政、黄磊、刘建伟。

本书已经多次校对,如有疏漏之处,恳请广大读者予以指正。

电子邮箱:zhanygjames@163.com 或者 zhanygjames@yahoo.com.cn

编 者

丛书导读

（一）产品设计工程师学习流程

1. 《Pro/ENGINEER 中文野火版 3.0 快速入门教程》
2. 《Pro/ENGINEER 中文野火版 3.0 高级应用教程》
3. 《Pro/ENGINEER 中文野火版 3.0 曲面设计教程》
4. 《Pro/ENGINEER 中文野火版 3.0 钣金设计教程》
5. 《Pro/ENGINEER 中文野火版 3.0 钣金实例教程》
6. 《Pro/ENGINEER 中文野火版 3.0 产品设计实例教程》
7. 《Pro/ENGINEER 中文野火版 3.0 工程图教程》
8. 《Pro/ENGINEER 中文野火版 3.0 管道设计教程》
9. 《Pro/ENGINEER 中文野火版 3.0 电缆布线设计教程》

（二）模具设计工程师学习流程

1. 《Pro/ENGINEER 中文野火版 3.0 快速入门教程》
2. 《Pro/ENGINEER 中文野火版 3.0 高级应用教程》
3. 《Pro/ENGINEER 中文野火版 3.0 工程图教程》
4. 《Pro/ENGINEER 中文野火版 3.0 模具设计教程》
5. 《Pro/ENGINEER 中文野火版 3.0 模具实例教程》

（三）数控加工工程师学习流程

1. 《Pro/ENGINEER 中文野火版 3.0 快速入门教程》
2. 《Pro/ENGINEER 中文野火版 3.0 高级应用教程》
3. 《Pro/ENGINEER 中文野火版 3.0 钣金设计教程》
4. 《Pro/ENGINEER 中文野火版 3.0 数控加工教程》
5. 《Pro/ENGINEER 中文野火版 3.0 数控加工实例教程》

（四）产品分析工程师学习流程

1. 《Pro/ENGINEER 中文野火版 3.0 快速入门教程》
2. 《Pro/ENGINEER 中文野火版 3.0 高级应用教程》
3. 《Pro/ENGINEER 中文野火版 3.0 运动分析教程》
4. 《Pro/ENGINEER 中文野火版 3.0 结构分析教程》
5. 《Pro/ENGINEER 中文野火版 3.0 热分析教程》

本书导读

为了更好地学习本书的知识，请您先仔细阅读下面的内容。

读者对象

本书可作为工程技术人员的 Pro/ENGINEER 自学入门教程和参考书，也可作为大专院校的学生和各类培训学校学员的 Pro/ENGINEER 课程上课或上机练习教材。

写作环境

本书使用的操作系统为 Windows 2000 Professional，对于 Windows 2000 Server/XP 操作系统，本书内容和范例也同样适用。

本书采用的写作蓝本是 Pro/ENGINEER 中文野火版 3.0，版本号为 M020，本书对 Pro/ENGINEER 中文野火版 3.0 的所有版本号均适用。

学习方法

- 按书中要求设置 Windows 操作系统，操作方法参见书中 2.3 节。
- 按书中要求设置 Pro/ENGINEER 软件的配置文件 config.pro 和 config.win，操作方法参见书中第 3 章的相关内容。
- 循序渐进，按本书的章节顺序进行学习，如有暂时无法理解的知识，可将其跳过，继续后面章节的学习。
- 为能获得更好的学习效果，建议打开随书光盘中指定的文件进行练习，打开文件前须按要求设置正确的 Pro/ENGINEER 工作目录。

光盘使用

为方便读者练习，特将本书所用到的范例、配置文件等放入随书附赠的光盘中，读者在学习过程中可以打开这些范例文件进行操作和练习。

在光盘的 proewf3.1 目录下共有两个子目录。

- (1) proewf3_system_file 子目录：包含一些系统文件。
- (2) work 子目录：包含本书讲解中所用到的文件。

光盘中带有“_ok”后缀的文件或文件夹表示已完成的范例，带有“_p1”、“_p2”、“_p3”、“_p4”等后缀的文件是中间过程文件。

建议读者在学习本书前，先将随书光盘中的所有文件复制到计算机硬盘的 D 盘中。

本书约定

- 本书中有关鼠标操作的简略表述说明如下：
 - ☑ 单击：将鼠标指针移至某位置处，然后按一下鼠标的左键。

- ☑ 双击：将鼠标指针移至某位置处，然后连续快速地按两次鼠标的左键。
- ☑ 右击：将鼠标指针移至某位置处，然后按一下鼠标的右键。
- ☑ 单击中键：将鼠标指针移至某位置处，然后按一下鼠标的中键。
- ☑ 滚动中键：只是滚动鼠标的中键，而不能按中键。
- ☑ 选择（选取）某对象：将鼠标指针移至某对象上，单击以选取该对象。
- ☑ 拖动某对象：将鼠标指针移至某对象上，然后按下鼠标的左键不放，同时移动鼠标，将该对象移动到指定的位置后再松开鼠标的左键。
- 本书中的操作步骤分为 Task、Stage 和 Step 三个级别，说明如下：
 - ☑ 对于一般的软件操作，每个操作步骤以 Step 字符开始。例如，下面是绘制样条曲线操作步骤的表述：

Step1. 单击样条曲线按钮.

Step2. 选取一系列点。可观察到一条“橡皮筋”样条附着在鼠标指针上。

Step3. 单击中键结束样条曲线的绘制。
 - ☑ 每个 Step 操作视其复杂程度，其下面可含有多级子操作，例如 Step1 下可能包含（1）、（2）、（3）等子操作、（1）子操作下可能包含①、②、③等子操作，①子操作下可能包含 a)、b)、c) 等子操作。
 - ☑ 如果操作较复杂，需要几个大的操作步骤才能完成，则每个大的操作冠以 Stage1、Stage2、Stage3 等，Stage 级别的操作下再分 Step1、Step2、Step3 等操作。
 - ☑ 对于多个任务的操作，则每个任务冠以 Task1、Task2、Task3 等，每个 Task 操作下则可包含 Stage 和 Step 级别的操作。
- 由于已建议读者将随书光盘中的所有文件复制到计算机硬盘的 D 盘中，所以书中在要求设置工作目录或打开光盘文件时，所述的路径均以 D: 开始。例如，下面是一段有关这方面的描述：

Step1. 设置工作目录和打开文件。

（1）将工作目录设置至 D: \proewf3.1\work\ch07\ch07.06。

（2）打开文件 exercise2.asm。

读者意见反馈卡

尊敬的读者:

感谢您购买机械工业出版社出版的图书!

我们一直致力于 CAD、CAPP、PDM、CAM 和 CAE 等相关技术的跟踪,希望能将更多优秀作者的宝贵经验与技巧介绍给您。当然,我们的工作离不开您的支持。如果您在看完本书之后,有什么好的批评和建议,或是有一些感兴趣的技术话题,都可以直接与我联系。

责任编辑: 杨民强 E-mail: ymq010@163.com

注: 本书的随书光盘中含有该“读者意见反馈卡”的电子文档, 您可将填写后的文件采用电子邮件的方式发给本书的责任编辑或主编。

请认真填写本卡, 并通过邮寄或 E-mail 传给我们, 我们将奉送精美礼品或购书优惠卡。

书名: 《Pro/ENGINEER 中文野火版 3.0 快速入门教程》

1. 读者个人资料:

姓名: _____ 性别: _____ 年龄: _____ 职业: _____ 学历: _____ 专业: _____

工作单位 _____ 电话: _____ E-mail: _____

2. 影响您购买本书的因素(可以选择多项):

- | | | |
|--|-------------------------------------|-------------------------------|
| ☐ 内容 | ☐ 作者 | ☐ 价格 |
| ☐ 朋友推荐 | ☐ 出版社品牌 | ☐ 书评广告 |
| ☐ 工作单位(就读学校)指定 | ☐ 内容提要、前言或目录 | ☐ 封面封底 |
| ☐ 购买了本书所属丛书中的其他图书 | ☐ 其他 | _____ |

3. 您对本书的总体感觉:

- | | | |
|-----------------------------|-----------------------------|-----------------------------|
| ☐ 很好 | ☐ 一般 | ☐ 不好 |
|-----------------------------|-----------------------------|-----------------------------|

4. 您认为本书的语言文字水平:

- | | | |
|-----------------------------|-----------------------------|-----------------------------|
| ☐ 很好 | ☐ 一般 | ☐ 不好 |
|-----------------------------|-----------------------------|-----------------------------|

5. 您认为本书的版式编排:

- | | | |
|-----------------------------|-----------------------------|-----------------------------|
| ☐ 很好 | ☐ 一般 | ☐ 不好 |
|-----------------------------|-----------------------------|-----------------------------|

6. 您认为 Pro/E 其他哪些方面的内容是您所迫切需要的?

7. 其他哪些 CAD/CAM/CAE 方面的图书是您所需要的?

8. 认为我们的图书在叙述方式、内容选择等方面还有哪些需要改进的?

如若邮寄, 请填好本卡后寄至:

北京市百万庄大街 22 号机械工业出版社汽车分社 杨民强(收)

邮编: 100037 联系电话: (010) 88379771 传真: (010) 68329090

如需本书或其他图书, 可与机械工业出版社网站联系邮购:

<http://www.golden-book.com> 咨询电话: (010) 88379639。

目 录

前言

丛书导读

本书导读

第 1 章 Pro/ENGINEER 功能概述	1
1.1 CAD 产品设计的一般过程	1
1.2 Pro/ENGINEER 功能模块简介	2
1.3 Pro/ENGINEER 软件的特点	9
1.4 瓶塞开启器简介	9
第 2 章 Pro/ENGINEER 软件的安装	11
2.1 Pro/ENGINEER 野火版 3.0 安装的硬件要求	11
2.2 Pro/ENGINEER 野火版 3.0 安装的操作系统要求	12
2.3 安装前的计算机设置	12
2.4 查找计算机(服务器)的网卡号	15
2.5 查找计算机(服务器)的名称	16
2.6 Pro/ENGINEER 野火版 3.0 的安装	17
第 3 章 软件的工作界面与基本设置	30
3.1 创建用户文件目录	30
3.2 设置系统配置文件 config.pro	30
3.3 启动 Pro/ENGINEER 中文野火版 3.0 软件	31
3.4 Pro/ENGINEER 中文野火版 3.0 工作界面	31
3.4.1 用户界面简介	31
3.4.2 用户界面的定制	35
3.5 Pro/ENGINEER 软件的环境设置	38
3.6 设置 Pro/ENGINEER 软件的工作目录	40
第 4 章 二维截面的草绘	43
4.1 理解草绘环境中的关键术语	43
4.2 进入草绘环境	44
4.3 草绘工具按钮简介	44
4.4 草绘环境中的下拉菜单	47
4.5 草绘前的准备	48
4.6 关于草绘“目的管理器”	51
4.7 草图的绘制	51

4.7.1	草图绘制概述	51
4.7.2	绘制直线	52
4.7.3	绘制相切直线	52
4.7.4	绘制中心线	52
4.7.5	绘制矩形	53
4.7.6	绘制圆	53
4.7.7	绘制椭圆	53
4.7.8	绘制圆弧	54
4.7.9	绘制圆锥弧	54
4.7.10	绘制圆角	54
4.7.11	绘制椭圆形圆角	54
4.7.12	绘制样条曲线	55
4.7.13	在草绘环境中创建坐标系	55
4.7.14	创建轴点	55
4.7.15	创建点	55
4.7.16	将一般图元变成构建图元	56
4.7.17	在草绘环境中创建文本	56
4.7.18	使用以前保存过的图形创建当前草图	57
4.8	草图的编辑	59
4.8.1	删除图元	59
4.8.2	直线的操纵	59
4.8.3	圆的操纵	59
4.8.4	圆弧的操纵	60
4.8.5	样条曲线的操纵	60
4.8.6	比例缩放和旋转图元	61
4.8.7	复制图元	61
4.8.8	镜像图元	62
4.8.9	裁剪图元	62
4.9	草图的标注	63
4.9.1	草图标注概述	63
4.9.2	标注线段长度	63
4.9.3	标注两条平行线间的距离	64
4.9.4	标注一点和一条直线之间的距离	64
4.9.5	标注两点间的距离	65
4.9.6	标注直径	65
4.9.7	标注对称尺寸	65
4.9.8	标注半径	66
4.9.9	标注两条直线间的角度	66
4.9.10	标注圆弧角度	66
4.10	修改尺寸标注	67
4.10.1	移动尺寸	67
4.10.2	将“弱”尺寸转换为“强”尺寸	67
4.10.3	控制尺寸的显示	67
4.10.4	修改尺寸值	68

4.10.5	输入负尺寸	69
4.10.6	修改尺寸值的小数位数	69
4.10.7	替换尺寸	69
4.11	草图中的几何约束	69
4.11.1	约束的显示	70
4.11.2	约束的禁用、锁定与切换	71
4.11.3	Pro/ENGINEER 软件所支持的约束种类	71
4.11.4	创建约束	72
4.11.5	删除约束	73
4.11.6	使用系统提示创建约束	73
4.11.7	解决约束冲突	73
4.11.8	操作技巧：使用约束捕捉设计意图	74
4.12	修改整个截面和锁定尺寸	77
4.12.1	缩放和旋转一个截面	77
4.12.2	锁定或解锁截面尺寸	77
4.13	草绘范例	78
4.13.1	草绘范例 1	79
4.13.2	草绘范例 2	84
4.13.3	草绘范例 3	86
4.13.4	草绘范例 4	87
4.13.5	草绘范例 5	89
4.13.6	草绘范例 6	91
4.14	习题	96
第 5 章	零件设计	98
5.1	三维建模基础	98
5.1.1	基本的三维模型	98
5.1.2	复杂的三维模型	99
5.1.3	“特征”与三维建模	100
5.2	创建 Pro/ENGINEER 零件模型的一般过程	101
5.2.1	新建一个零件三维模型	102
5.2.2	创建一个拉伸特征作为零件的基础特征	104
5.2.3	在零件上添加其他特征	116
5.2.4	保存 Pro/ENGINEER 文件	120
5.3	打开 Pro/ENGINEER 文件	122
5.4	拭除与删除 Pro/ENGINEER 文件	123
5.4.1	拭除文件	123
5.4.2	删除文件	125
5.5	控制模型的显示	126
5.5.1	模型的几种显示方式	126
5.5.2	模型的移动、旋转与缩放	127
5.5.3	模型定向	127
5.6	Pro/ENGINEER 的模型树	131

5.6.1	模型树概述	131
5.6.2	模型树界面简介	131
5.6.3	模型树的作用与操作	132
5.6.4	模型搜索	133
5.7	Pro/ENGINEER 软件中的层	134
5.7.1	层的基本概念	134
5.7.2	进入层的操作界面	134
5.7.3	选取活动层对象（模型）	135
5.7.4	创建新层	136
5.7.5	将项目添加到层中	137
5.7.6	设置层的隐藏	138
5.7.7	层树的显示与控制	139
5.7.8	关于系统自动创建层	139
5.7.9	将模型中层的显示状态与模型一起保存	140
5.8	设置零件模型的属性	141
5.8.1	概述	141
5.8.2	零件模型材料的设置	142
5.8.3	零件模型单位设置	144
5.9	特征的编辑与编辑定义	146
5.9.1	编辑特征	146
5.9.2	查看模型信息及特征父子关系	149
5.9.3	删除特征	150
5.9.4	特征的隐含与隐藏	151
5.9.5	特征的编辑定义	152
5.10	特征的多级撤销/重做功能	153
5.11	旋转特征	154
5.11.1	旋转特征简述	154
5.11.2	旋转特征创建的一般过程	155
5.12	倒角特征	156
5.12.1	倒角特征简述	156
5.12.2	简单倒角特征创建的一般过程	157
5.13	圆角特征	158
5.13.1	圆角特征简述	158
5.13.2	创建一般简单圆角	159
5.13.3	创建完全圆角	159
5.14	孔特征	160
5.14.1	孔特征简述	160
5.14.2	孔特征（直孔）创建的一般过程	161
5.14.3	创建螺孔（标准孔）	163
5.15	修饰特征	167
5.15.1	螺纹修饰特征	167
5.15.2	草绘修饰特征	170
5.15.3	凹槽修饰特征	171

5.16	抽壳特征	171
5.17	筋特征	172
5.18	常用的基准特征	174
5.18.1	基准平面	174
5.18.2	基准轴	178
5.18.3	基准点	181
5.18.4	坐标系	184
5.18.5	基准曲线	186
5.19	特征的重新排序及插入操作	188
5.19.1	概述	188
5.19.2	重新排序的操作方法	188
5.19.3	特征的插入操作	189
5.20	特征生成失败及其解决方法	190
5.20.1	特征生成失败的出现	191
5.20.2	特征生成失败的解决方法	193
5.21	特征的复制	196
5.21.1	镜像复制特征	196
5.21.2	平移复制特征	198
5.21.3	旋转复制特征	200
5.21.4	特征的新参照复制	200
5.22	特征的阵列	202
5.22.1	矩形阵列	202
5.22.2	创建“斜一字形”阵列	205
5.22.3	创建特征的尺寸变化的阵列	206
5.22.4	删除阵列	207
5.22.5	环形阵列	207
5.23	特征的成组	209
5.24	扫描特征	210
5.24.1	扫描特征简述	210
5.24.2	扫描特征创建的一般过程	210
5.25	混合特征	214
5.25.1	混合特征简述	214
5.25.2	混合特征创建的一般过程	215
5.26	螺旋扫描特征	219
5.26.1	螺旋扫描特征简述	219
5.26.2	创建一个螺旋扫描特征	220
5.27	实体零件设计范例	221
5.27.1	范例 1——拉伸特征的应用	221
5.27.2	范例 2——旋转特征的应用	224
5.27.3	范例 3——孔特征的应用	225
5.27.4	范例 4——基准特征的应用（一）	226
5.27.5	范例 5——基准特征的应用（二）	228
5.27.6	范例 6——特征的成组与阵列	232

5.27.7 范例 7——抽壳与扫描特征的应用	234
5.27.8 范例 8——混合特征的应用	237
5.27.9 范例 9——螺旋扫描特征的应用	242
5.28 习题	245
第 6 章 曲面设计	250
6.1 曲面设计概述	250
6.2 创建曲面	250
6.2.1 曲面网格显示	250
6.2.2 创建平整曲面——填充特征	251
6.2.3 创建拉伸和旋转曲面	252
6.2.4 创建边界曲面	254
6.2.5 偏移曲面	259
6.2.6 复制曲面	262
6.3 曲面的修剪	265
6.3.1 基本形式的曲面修剪	265
6.3.2 用面组或曲线修剪面组	267
6.3.3 用“顶点倒圆角”选项修剪面组	268
6.4 薄曲面的修剪	269
6.5 曲面的合并与延伸操作	269
6.5.1 曲面的合并	269
6.5.2 曲面的延伸	271
6.6 将曲面面组转化为实体或实体表面	272
6.6.1 使用“实体化”命令创建实体	272
6.6.2 使用面组“替换”创建实体	274
6.6.3 使用“加厚”命令创建实体	274
6.7 曲面设计综合范例——电吹风的设计	275
6.8 习题	292
第 7 章 装配设计	293
7.1 装配约束	293
7.1.1 “匹配”约束	294
7.1.2 “对齐”约束	294
7.1.3 “插入”约束	295
7.1.4 “相切”约束	295
7.1.5 “坐标系”约束	296
7.1.6 “线上点”约束	296
7.1.7 “表面上的点”约束	296
7.1.8 “表面上的边”约束	297
7.1.9 “缺省”约束	297
7.1.10 “固定”约束	297
7.2 创建新的装配模型的一般过程	298
7.2.1 新建一个装配三维模型	298

7.2.2 装配第一个零件	299
7.2.3 装配第二个零件	301
7.3 允许假设	306
7.4 元件的复制	309
7.5 元件阵列	310
7.5.1 元件的“参照阵列”	310
7.5.2 元件的“尺寸阵列”	312
7.6 装配体中元件的打开、删除、修改等操作	313
7.6.1 概述	313
7.6.2 修改装配体中零件的尺寸	314
7.7 装配体中“层”的操作	316
7.8 模型的外观处理	316
7.9 习题	321
第 8 章 模型的测量与分析	323
8.1 模型的测量	323
8.1.1 测量距离	323
8.1.2 测量角度	326
8.1.3 测量曲线长度	328
8.1.4 测量面积	329
8.1.5 计算两坐标系间的转换值	330
8.2 模型的基本分析	331
8.2.1 模型的质量属性分析	331
8.2.2 剖面质量属性分析	333
8.2.3 配合间隙	334
8.2.4 单侧体积	335
8.2.5 装配干涉检查	336
8.3 曲线与曲面的曲率分析	338
8.3.1 曲线的曲率分析	338
8.3.2 曲面的曲率分析	338
第 9 章 模型的视图管理	340
9.1 定向视图	340
9.2 样式视图	341
9.3 剖面 (X 截面)	343
9.3.1 剖面概述	343
9.3.2 创建一个“平面”剖面	344
9.3.3 创建一个“偏距”剖面	346
9.3.4 创建装配的剖面	348
9.4 简化表示	351
9.4.1 创建简化表示的一般过程	351
9.4.2 举例说明“主表示”、“几何表示”、“图形表示”的区别	353

9.5	装配模型的分解	356
9.5.1	创建装配模型的分解状态	357
9.5.2	创建分解状态的偏距线	360
9.6	组合视图	363
第 10 章	工程图制作	365
10.1	Pro/ENGINEER 工程图模块概述	365
10.2	设置符合国标的工程图环境	368
10.3	新建工程图	370
10.4	工程图视图	373
10.4.1	创建基本视图	373
10.4.2	移动视图与锁定视图移动	378
10.4.3	删除视图	378
10.4.4	视图的显示模式	379
10.4.5	创建高级视图	382
10.5	尺寸标注	387
10.5.1	概述	387
10.5.2	创建被驱动尺寸	389
10.5.3	创建草绘尺寸	391
10.5.4	尺寸的操作	393
10.5.5	显示尺寸公差	401
10.6	创建注释文本	402
10.6.1	注释菜单简介	402
10.6.2	创建无方向指引注释	403
10.6.3	创建有方向指引注释	403
10.6.4	注释的编辑	405
10.7	工程图基准	405
10.7.1	创建基准	405
10.7.2	基准的拭除与删除	408
10.8	标注形位公差	409
10.9	标注表面粗糙度	411
10.10	Pro/ENGINEER 软件的打印出图	413
10.10.1	概述	413
10.10.2	工程图打印步骤	413
10.11	工程图制作范例	418
10.12	习题	433

第 1 章 Pro/ENGINEER 功能概述

本章提要

随着计算机辅助设计——CAD (Computer Aided Design) 技术的飞速发展和普及,越来越多的工程设计人员开始利用计算机进行产品的设计和开发,Pro/ENGINEER 作为一种当前最流行的高端三维 CAD 软件,越来越受到我国工程技术人员的青睐。本章内容主要包括:

- 用 CAD 工具进行产品设计的一般过程。
- Pro/ENGINEER 主要功能模块简介。
- Pro/ENGINEER 软件的特点。

1.1 CAD 产品设计的一般过程

应用计算机辅助设计——CAD (Computer Aided Design) 技术进行产品设计的一般流程如图 1.1.1 所示。

现说明如下:

- CAD 产品设计的过程一般是从概念设计、零部件三维建模到二维工程图。有的产品特别是民用产品,对外观要求比较高(汽车和家用电器),在概念设计以后,往往还需进行工业外观造型设计。
- 在进行零部件三维建模时或三维建模完成以后,根据产品的特点和要求,要进行大量的分析和其他工作,以满足产品结构强度、运动、生产制造与装配等方面的需求。这些分析工作包括运动仿真、结构强度分析、疲劳分析、塑料流动、热分析、公差分析与优化、NC 仿真及优化、动态仿真等。
- 产品的设计方法一般可分为两种:自底向上(Down-Top)和自顶向下(Top-Down),这两种方法也可同时进行。
- 自底向上:这是一种从零件开始,然后到子装配、总装配、整体外观的设计过程。
- 自顶向下:与自底向上相反,它是从整体外观(或总装配)开始,然后到子装配、零件的设计方式。
- 随着信息技术的发展,同时面对日益激烈的竞争,企业采用并行、协同设计势在必行,只有这样,企业才能适应迅速变化的市场需求,提高产品竞争力,解决所谓的 TQCS 难题,即以最快的上市速度(T—Time to Market)、最好的质量