



工业和信息化高职高专
“十二五”规划教材立项项目

高等职业院校

机电类“十二五”规划教材

Pro/ENGINEER Wildfire 5.0 中文版 应用与实例教程 (第2版)

Pro/ENGINEER Wildfire 5.0 Chinese Edition
Application of Tutorials and Examples (2nd Edition)

按照“实例+知识”的模式编写

书中所有实例均为工程实例

附有光盘



◎ 谭雪松 马志远 主编

◎ 赵亮 副主编



人民邮电出版社
POSTS & TELECOM PRESS





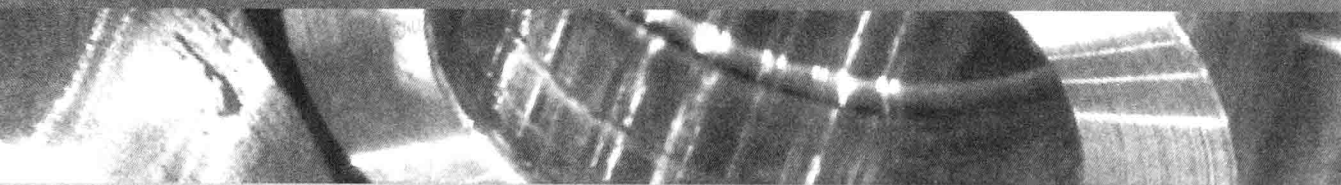
工业和信息化高职高专
“十二五”规划教材立项项目

高等职业院校

机电类“十二五”规划教材

Pro/ENGINEER Wildfire 5.0 中文版 应用与实例教程 (第2版)

Pro/ENGINEER Wildfire 5.0 Chinese Edition
Application of Tutorials and Examples (2nd Edition)



◎ 谭雪松 马志远 主编

◎ 赵亮 副主编

人民邮电出版社
北 京



图书在版编目 (C I P) 数据

Pro/ENGINEER Wildfire 5.0中文版应用与实例教程
/ 谭雪松, 马志远主编. -- 2版. -- 北京: 人民邮电出版社, 2012.5

高等职业院校机电类“十二五”规划教材. 工业和信
息化高职高专“十二五”规划教材立项项目
ISBN 978-7-115-27587-5

I. ①P… II. ①谭… ②马… III. ①机械设计: 计算
机辅助设计—应用软件, Pro/ENGINEER Wildfire 5.0—
高等职业教育—教材 IV. ①TH122

中国版本图书馆CIP数据核字(2012)第034728号

内 容 提 要

本书以实例为主线, 全面介绍使用 Pro/ENGINEER Wildfire 5.0 进行三维产品开发的基本方法和技巧, 帮助读者全面掌握参数化设计的基本原理和一般过程。

本书主要内容包括 Pro/E Wildfire 5.0 设计概述、绘制二维图形、创建三维实体模型、模型的参数化设计、曲面及其应用、三维建模综合训练、组件装配设计、工程图、机构运动仿真设计、模具设计。

本书内容丰富说理清晰、选例典型、针对性强。适用于作为高职院校机械设计专业学生学习 CAD 技术的教材, 也可以供从事产品开发设计工作的工程设计人员学习使用。

工业和信息化部高职高专“十二五”规划教材立项项目

高等职业院校机电类“十二五”规划教材

Pro/ENGINEER Wildfire 5.0 中文版

应用与实例教程 (第 2 版)

◆ 主 编 谭雪松 马志远

副 主 编 赵 亮

责任编辑 赵慧君

◆ 人民邮电出版社出版发行 北京市崇文区夕照寺街 14 号

邮编 100061 电子邮件 315@ptpress.com.cn

网址 <http://www.ptpress.com.cn>

三河市海波印务有限公司印刷

◆ 开本: 787×1092 1/16

印张: 23

2012 年 5 月第 2 版

字数: 580 千字

2012 年 5 月河北第 1 次印刷

ISBN 978-7-115-27587-5

定价: 43.80 元 (附光盘)

读者服务热线: (010)67170985 印装质量热线: (010)67129223

反盗版热线: (010)67171154

广告经营许可证: 京崇工商广字第 0021 号

前言

Pro/ENGINEER (简称 Pro/E) 是美国 PTC (Parametric Technology Corporation, 参数技术公司) 开发的大型 CAD/CAM/CAE 集成软件。该软件广泛应用于工业产品的造型设计、机械设计、模具设计、加工制造、有限元分析、机械仿真及关系数据库管理等方面, 是当今最优秀的三维设计软件之一。掌握应用软件 Pro/E 对于高职高专院校的学生来说是十分必要的。学生一是要了解该软件的基本功能, 但更为重要的是要结合专业知识, 学会利用软件解决专业中的实际问题。我们结合自己十几年的教学经验及体会, 编写了这本适用于高职层次的 Pro/E 教材, 通过大量的工程实例, 学生不但可以学会软件功能, 更能提高解决实际问题的能力。本书与同类教材相比, 有以下特色。

(1) 在内容的组织上突出了“易懂、实用”的原则, 精心选取了 Pro/E 的一些常用功能和工程实例来构成全书的主要内容。

(2) 以典型案例为主线, 将理论知识融入大量的实例中, 使学生能够快速掌握绘图技能。

(3) 书中选取的工程实例由易到难, 从简单到复杂, 从局部到整体, 有利于提高读者的应用技能。通过本书的引导, 读者可以轻松且循序渐进地掌握软件的基本用法。同时, 结合书中实例对照操作, 读者可以进一步将所学知识融会贯通, 在此基础上加强实践环节, 就能够迅速熟练掌握软件的使用技巧。

(4) 本书所附光盘提供以下素材。

- “素材”图形文件

本书所有实例用到的“.prt”图形文件都按章收录在所附光盘的“\素材\第*章”文件夹下, 读者可以调用和参考这些图形文件。

- “习题答案”动画文件

本书所有习题的绘制过程都录制成了“.avi”动画, 并按章收录在所附光盘的“\习题答案\第*章”文件夹下。

“.avi”是最常用的动画文件格式, 几乎所有可以播放动画或视频文件的软件都可以播放。读者只要双击某个动画文件, 就可以观看该文件所录制的习题的绘制过程。

注意播放文件前要安装光盘根目录下的“avi_tsc.exe”插件, 否则, 可能导致播放失败。

本书由谭雪松、马志远主编, 仙桃职业技术学院赵亮任副主编, 参加本书编写工作的还有沈精虎、黄业清、宋一兵、郭英文、计晓明、董彩霞、滕玲等。由于作者水平有限, 书中难免存在疏漏之处, 敬请读者批评指正。

编者

2012年1月

目 录

第1章 Pro/E Wildfire 5.0 设计概述.....1

1.1 领会实体造型的一般原理.....1

1.1.1 知识准备1

1.1.2 操作过程3

1.2 领会参数化设计理念4

1.2.1 知识准备4

1.2.2 操作过程5

1.3 理解特征建模的含义7

1.3.1 知识准备7

1.3.2 操作过程9

1.4 理解全相关的单一数据库的应用10

1.4.1 知识准备11

1.4.2 操作过程11

1.5 Pro/E Wildfire 5.0 的设计环境及应用12

1.5.1 知识准备12

1.5.2 操作过程20

1.6 习题22

第2章 绘制二维图形.....23

2.1 认识二维绘图环境.....23

2.2 认识二维绘图原理——绘制正五边形.....24

2.2.1 设计分析25

2.2.2 知识准备25

2.2.3 操作过程26

2.3 熟悉绘图工具——绘制心形图案.....28

2.3.1 设计分析28

2.3.2 知识准备28

2.3.3 操作过程31

2.3.4 知识拓展——创建其他

图形元素34

2.4 约束工具的使用——绘制

连心图案37

2.4.1 设计分析37

2.4.2 知识准备38

2.4.3 操作过程39

2.5 尺寸标注和修改——绘制

花盘图案42

2.5.1 设计分析42

2.5.2 知识准备42

2.5.3 操作过程45

2.6 综合应用47

2.6.1 绘制手柄图案47

2.6.2 绘制叶片图案49

2.6.3 绘制复杂图案50

2.7 习题53

第3章 创建三维实体模型54

3.1 创建拉伸实体特征——

支座设计54

3.1.1 设计分析55

3.1.2 知识准备56

3.1.3 操作过程62

3.1.4 知识拓展——基准平面

及其应用67

3.2 创建旋转实体特征——

阀体设计69

3.2.1 设计分析70

3.2.2 知识准备70

3.2.3 操作过程75

3.2.4 知识拓展——创建

基准轴线80

3.3 创建扫描实体特征——		第5章 曲面及其应用	157
座椅设计	82	5.1 曲面的创建、合并和	
3.3.1 设计分析	82	加厚——幸运星设计	157
3.3.2 知识准备	83	5.1.1 设计分析	157
3.3.3 操作过程	87	5.1.2 知识准备	158
3.3.4 知识准备——创建基		5.1.3 操作过程	165
准点和基准曲线	93	5.2 曲面的编辑——旋钮设计	170
3.4 创建混合实体特征——		5.2.1 设计分析	170
铣刀设计	95	5.2.2 知识准备	170
3.4.1 设计分析	95	5.2.3 操作过程	173
3.4.2 知识准备	95	5.3 综合应用——瓶体设计	178
3.4.3 操作过程	101	5.4 习题	187
3.4.4 知识拓展——创建坐标系	102	第6章 三维建模综合训练	188
3.5 创建工程特征——接头		6.1 工程实例1——减速器	
零件设计	103	箱盖设计	188
3.5.1 设计分析	104	6.2 工程实例2——风扇	
3.5.2 知识准备	105	叶片设计	199
3.5.3 操作过程	111	6.3 工程实例3——吊钟设计	206
3.6 综合应用——音箱模型设计	114	6.4 习题	218
3.6.1 设计分析	114	第7章 组件装配设计	220
3.6.2 操作过程	115	7.1 初识机械装配——转向轮叉与	
3.7 习题	122	小钢轮的装配	220
第4章 模型的参数化设计	124	7.1.1 设计分析	220
4.1 特征的变更——减速器底座		7.1.2 相关知识准备——约束的	
模型修改	124	类型	221
4.1.1 设计分析	124	7.1.3 操作过程	224
4.1.2 知识准备	125	7.2 认识装配过程——	
4.1.3 操作过程	126	减速器装配设计	226
4.2 特征的阵列和复制——旋转		7.2.1 设计分析	226
楼梯设计	128	7.2.2 相关知识准备——	
4.2.1 设计分析	128	装配类型	227
4.2.2 知识准备	128	7.2.3 操作过程	228
4.2.3 操作过程	132	7.3 在装配环境下创建模型——	
4.3 参数化建模——齿轮设计	135	车轮组件装配	250
4.3.1 设计分析	135	7.3.1 设计分析	250
4.3.2 知识准备	136	7.3.2 相关知识准备——	
4.3.3 操作过程	138	分解视图	250
4.4 综合应用——苹果模型设计	150	7.3.3 操作过程	251
4.5 习题	155	7.4 习题	258

第 8 章 工程图	259
8.1 典型应用——创建底座	
工程图	259
8.1.1 设计分析	259
8.1.2 知识准备	260
8.1.3 操作过程	266
8.2 综合应用——创建阀座	
工程图	271
8.2.1 设计分析	271
8.2.2 知识准备	271
8.2.3 操作过程	278
8.3 习题	294
第 9 章 机构运动仿真设计	296
9.1 初识仿真原理——十字联轴器	
运动仿真	296
9.1.1 设计分析	296
9.1.2 知识准备	297
9.1.3 操作过程	231
9.2 综合应用	308

9.2.1 凸轮机构运动仿真	308
9.2.2 牛头刨床运动仿真	316
9.3 习题	326
第 10 章 模具设计	327
10.1 认识模具设计流程——	
齿轮模具设计	327
10.1.1 设计分析	327
10.1.2 知识准备	328
10.1.3 操作过程	331
10.2 初级应用——电脑摄像头	
底座的模具设计	339
10.2.1 设计分析	339
10.2.2 操作过程	339
10.3 综合应用——鼠标盖	
模具设计	346
10.3.1 设计分析	346
10.3.2 操作过程	347
10.4 习题	362

第1章

Pro/E Wildfire 5.0 设计概述

CAD 技术产生于 20 世纪 60 年代, 参数化造型理论是 CAD 技术在设计理念上的重要突破。使用参数化思想建模简单方便, 设计效率高。本章将介绍美国 PTC (Parametric Technology Corporation, 参数技术公司) 开发的 Pro/ENGINEER (简称 Pro/E) 的典型设计思想及设计功能。

【学习目标】

- 了解 CAD 技术中模型的主要形式及用途。
- 理解 Pro/E 的典型设计思想及特点。
- 熟悉 Pro/E 的典型设计功能模块及其用途。
- 掌握 Pro/E 的三维建模原理。

1.1

领会实体造型的一般原理

三维实体模型除了描述模型的外部形状外, 还描述了模型的质量、密度、质心以及惯性矩等物理信息, 能够精确表达零件的全部几何和物理属性。使用 Pro/E 可以方便地创建实体模型, 使用软件提供的各个功能模块可以对模型进行更加深入和全面的操作和分析计算。

1.1.1 知识准备

在 CAD 软件中, 模型的描述方式先后经历了从二维图形到三维模型, 从直线和圆弧等简单的几何元素到曲线、曲面和实体等复杂的几何元素的发展历程。当前, 模型包含了产品从设计到制造的全部信息, 是生产中重要的技术资料, 它的用途非常广泛。

图 1-1 展示了现代 CAD 技术中由曲线到曲面再到实体建模的一般规律。这也是我们后续将重点介绍的“打点—连线—铺面—填实”的重要建模原则。

在 CAD 软件的发展过程中, 先后使用过多种模型描述方法, 现介绍如下。

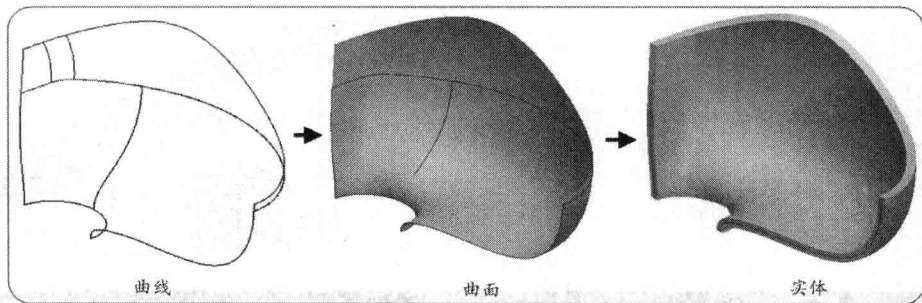


图 1-1 曲面建模

一、二维模型

使用平面图形来表达模型，模型信息简单、单一，对模型的描述不全面。图 1-2 所示是工业生产中的零件图（局部）。这种图形不但制作不方便，而且识读也很困难。

二、三维线框模型

使用空间曲线组成的线框来描述模型，主要描述物体的外形，表达其基本的几何信息，无法实现 CAM（计算机辅助制造）及 CAE（计算机辅助工程）技术，如图 1-3 所示。

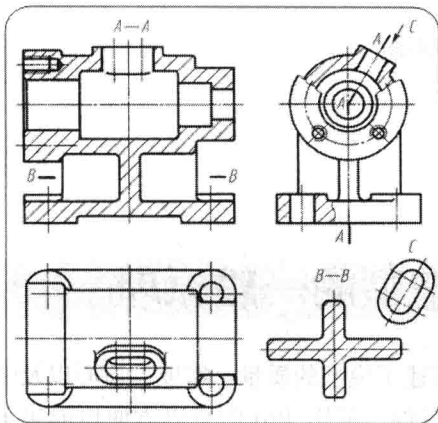


图 1-2 二维零件图

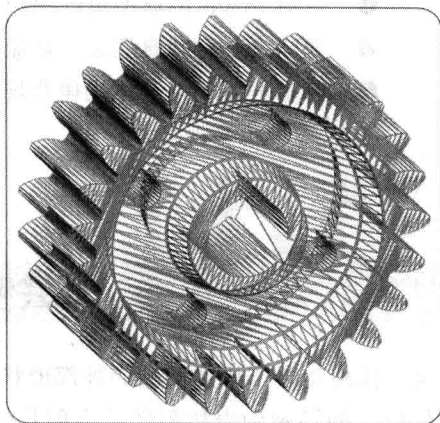


图 1-3 三维线框图

三、曲面模型

使用 Bezier、NURBS（非均匀有理 B 样条）等参数曲线组成的自由曲面来描述模型，对物体表面的描述更完整、精确，为 CAM 技术的开发奠定了基础。但是，它难以准确表达零件的质量、重心、惯性矩等物理特性，不便于 CAE 技术的实现。

不过，现代设计中可以方便地对曲面模型进行实体化操作以获得实体模型，如图 1-4 所示。

四、实体模型

采用与真实实物一致的模型结构——实体模型来表达物体，“所见即所得”，直观简洁。实体

模型不仅能表达出模型的外观，还能表达出物体的各种几何和物理属性，是实现 CAD/CAM/CAE 技术一体化不可缺少的模型形式。

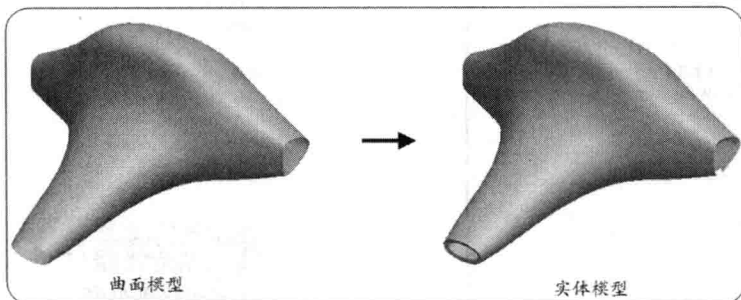


图 1-4 曲面模型实体化

图 1-5 所示是汽车的实体模型，该模型由一系列独立设计的零件组装而成。

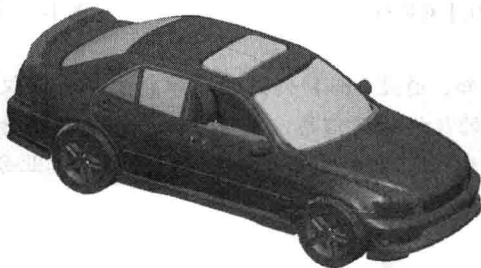


图 1-5 汽车实体模型



在现代生产中，三维实体模型从用户需求、市场分析出发，以产品设计制造模型为基础，在产品整个生命周期内不断扩充、不断更新，是产品生命周期中全部数据的集合。使用三维实体模型便于在产品生命周期各阶段中实现数据信息的交换与共享，为产品设计中的全局分析创造了条件。

1.1.2 操作过程

1. 启动 Pro/E。
2. 选取菜单命令【文件】/【打开】打开教学资源文件“第 1 章\素材\pen_box.prt”，这是一个笔筒模型，如图 1-6 所示。
3. 依次选取菜单命令【分析】/【模型】/【质量属性】，打开【质量属性】对话框。

(1) 在【质量属性】对话框中，设定该模型的材料为陶瓷，密度为 2.3g/cm^3 ，如图 1-7 所示。

(2) 在【质量属性】对话框中，单击底部的  按钮，分析模型的物理属性。结果如图 1-8 所示，可以获得模型的体积、质量和表面积等物理属性参数。

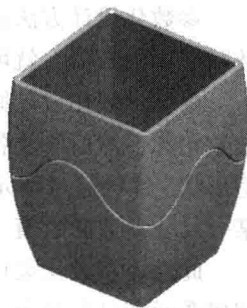


图 1-6 笔筒模型

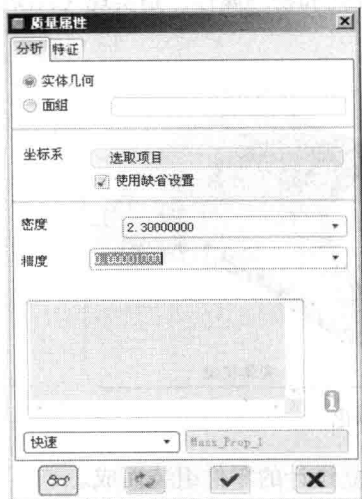


图 1-7 【质量属性】对话框

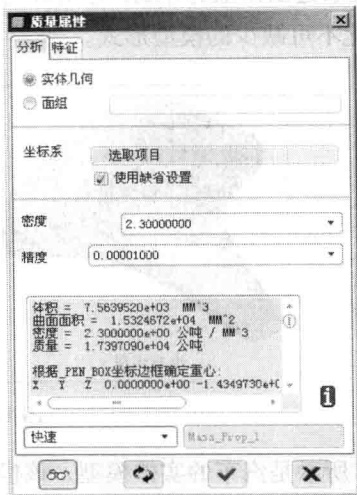


图 1-8 物理属性参数



通过这个实例可知,通过 Pro/E 创建的三维模型不再仅仅是一幅图像,而是包含有模型更多的重要的几何物理信息,在这点上必须更新观念。深刻理解实体模型的这个特性能够帮助我们更好地利用三维实体模型指导工业分析和生产过程。

1.2

领会参数化设计理念

用 CAD 方法开发产品时,零件设计模型的建立速度是决定整个产品开发效率的关键。产品开发初期,零件形状和尺寸有一定模糊性,要在装配验证、性能分析和数控编程之后才能确定。这就希望零件模型具有易于修改的柔性。

1.2.1 知识准备

参数化设计方法就是将模型中的定量信息变量化,使之成为任意调整的参数。对变量化参数赋予不同数值,就可得到不同大小和形状的零件模型。

根据参数化设计原理,用户在设计时不必准确地定形和定位组成模型的图元,只需勾画大致轮廓,然后修改各图元的定形和定位尺寸值,系统根据尺寸再生模型后即可获得理想的模型形状。这种通过图元的尺寸参数来确定模型形状的设计过程称为“尺寸驱动”。只需修改模型某一尺寸参数的数值,即可改变模型的形状和大小。

此外,参数化设计中还提供了多种“约束”工具。利用这些工具,用户可以很容易地使新创建图元和已有图元之间保持平行、垂直以及居中等位置关系。总之,在参数化设计思想的指引下,模型的创建和修改都变得非常简单和轻松,这也使得学习大型 CAD 软件不再是一项艰

苦而麻烦的工作。

在 CAD 中要实现参数化设计, 参数化模型的建立是关键。参数化模型表示了零件图形的几何约束和工程约束。几何约束包括结构约束和尺寸约束。结构约束是指几何元素之间的拓扑约束关系, 如平行、垂直、相切、对称等; 尺寸约束则是通过尺寸标注表示的约束, 如距离尺寸、角度尺寸、半径尺寸等。工程约束是指尺寸之间的约束关系, 通过定义尺寸变量及它们之间在数值上和逻辑上的关系来表示。

1.2.2 操作过程

1. 启动 Pro/E。

2. 认识“尺寸驱动”原理。

(1) 选取菜单命令【文件】/【打开】, 打开教学资源文件“\第 1 章\素材\triangle.sec”, 这是一个三角形, 其上所有尺寸已经在图上标出, 如图 1-9 所示。

(2) 鼠标双击角度尺寸 77.80° , 将其修改为 60.00° , 然后按 **Enter** 键。图形将依据新的尺寸自动改变图线的长度并调整图形的形状, 如图 1-10 所示。

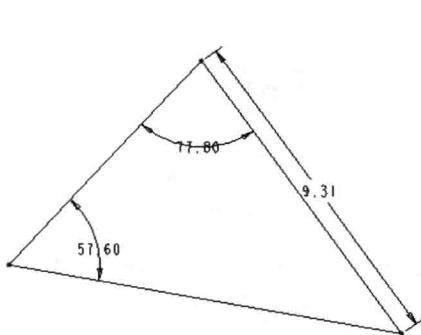


图 1-9 原始尺寸

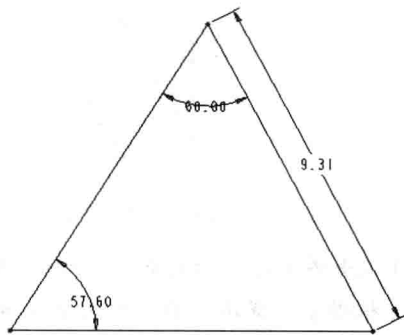


图 1-10 尺寸驱动 1

(3) 使用同样的方法, 将 57.60° 修改到 60.00° , 则获得一个正三角形, 如图 1-11 所示。

(4) 修改边长尺寸 9.31mm 到 100.00mm, 回车后得到边长为 100.00mm 的正三角形, 如图 1-12 所示。

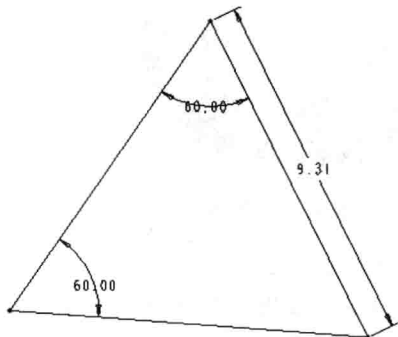


图 1-11 尺寸驱动 2

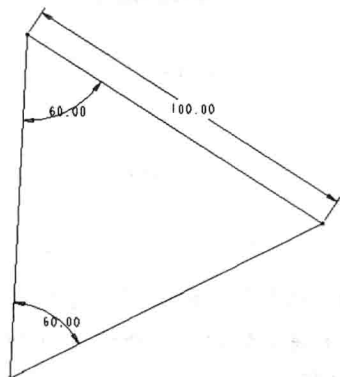


图 1-12 尺寸驱动 3



有了“尺寸驱动”的设计理念后,设计者不必再拘泥于线条的长短以及角度大小等繁琐工作。设计者完成粗放、宏观的工作,把细致、精确的工作交给计算机完成,这样就增强了设计的人性化。

3. 认识参数化模型。

(1) 选取菜单命令【文件】/【打开】,打开教学资源文件“\第1章\素材\gear.prt”。

(2) 在界面左侧窗口中按住 Ctrl 键选中如图 1-13 所示的项目,然后在其上单击鼠标右键,在弹出的菜单中选择【恢复】选项。

(3) 在如图 1-14 所示菜单中,选择【输入】选项。

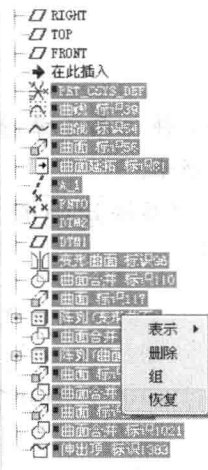


图 1-13 选择项目

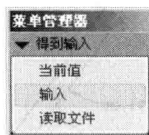


图 1-14 选择【输入】

(4) 在如图 1-15 所示菜单中,选中“M”,“Z”,“THETA”,“B”复选框,然后单击鼠标中键。

(5) 根据系统提示,输入齿轮模数 m 的新值 2.0,然后按 Enter 键。

(6) 根据系统提示,输入齿轮齿数 z 的新值 40,然后按 Enter 键。

(7) 根据系统提示,输入齿轮压力角 $THETA$ 的新值,直接按 Enter 键,使用默认数值。

(8) 根据系统提示,输入齿轮齿宽 B 的新值 10,然后按 Enter 键。

(9) 经过一定时间再生后,最后创建的齿轮如图 1-16 所示。



图 1-15 勾选参数项目

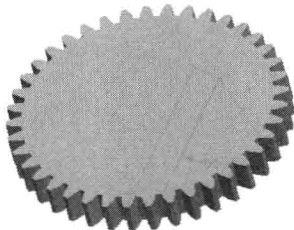


图 1-16 创建的齿轮

(10) 选取菜单命令【工具】/【参数】,打开【参数】对话框。

(11) 将齿轮齿数 z 修改为 30.00,齿宽 B 修改为 20.00,如图 1-17 所示。单击 确定 按钮关闭对话框。

(12) 选取菜单命令【编辑】/【再生】,在弹出的菜单中选取【当前值】选项,系统根据新

的设计参数再生模型，结果如图 1-18 所示。



图 1-17 修改参数

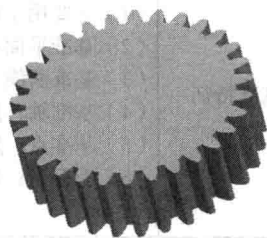


图 1-18 再生的齿轮



对比图 1-16 和图 1-18 可知，这里只需要简单修改 m 、 z 和 B 等几个参数就可以让模型“摇身一变”，获得不同的设计结果。这里的齿数、模数等就是参数，是控制和变更模型的入口，创建参数化的三维模型，可以大大提高模型的利用率，还能有效提高建模效率。

1.3

理解特征建模的含义

特征是设计者在一个设计阶段创建的全部图元的总和。特征可以是模型上的重要结构，例如圆角，也可以是模型上切除的一段材料，还可以是用来辅助设计的一些点、线和面。

1.3.1 知识准备

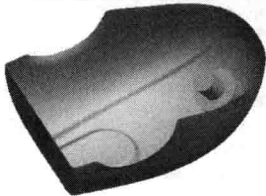
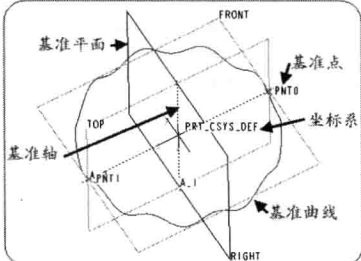
Pro/E 中的特征分为实体特征、曲面特征和基准特征三类，其详细对比如表 1-1 所示。

表 1-1

特征的主要类型

种 类	特 点	示 例
实体特征	(1) 具有厚度和质量等物理属性。 (2) 分为增材料和减材料两种类型。前者在已有模型上长出新材料，后者在已有模型上切去材料。 (3) 按照在模型中的地位不同，分为基础特征和工程特征。前者用于创建基体模型，如拉伸特征和扫描特征等；后者用于在已有模型上创建各种具有一定形状的典型结构，例如圆角特征和孔特征等	

续表

种 类	特 点	示 例
曲面特征	(1) 没有质量和厚度,但是具有较为复杂的形状。 (2) 主要用于围成模型的外形。将符合设计要求的曲面实体化后可以得到实体特征。 (3) 曲面可以被裁剪,去掉多余的部分;也可以合并,将两个曲面合并为一个曲面。 (4) 曲面可以根据需要隐藏,这时在模型上将不可见	
基准特征	(1) 主要用于设计中的各种参照使用。 (2) 基准平面: 用作平面参照。 (3) 基准曲线: 具有规则形状的曲线。 (4) 基准轴: 用作对称中心参照。 (5) 基准点: 用作点参照。 (6) 坐标系: 用来确定坐标中心和坐标轴	

特征是 Pro/E 中模型组成和操作的基本单位。创建模型时,设计者总是采用“搭积木”的方式在模型上依次添加新的特征。修改模型时,首先找到不满意细节所在的特征,然后再对其大刀阔斧地“动手术”,由于组成模型的各个特征相对独立,在不违背特定特征之间基本关系的前提下,再生模型即可获得理想的设计结果。

图 1-19 所示是一个模型的建模过程。

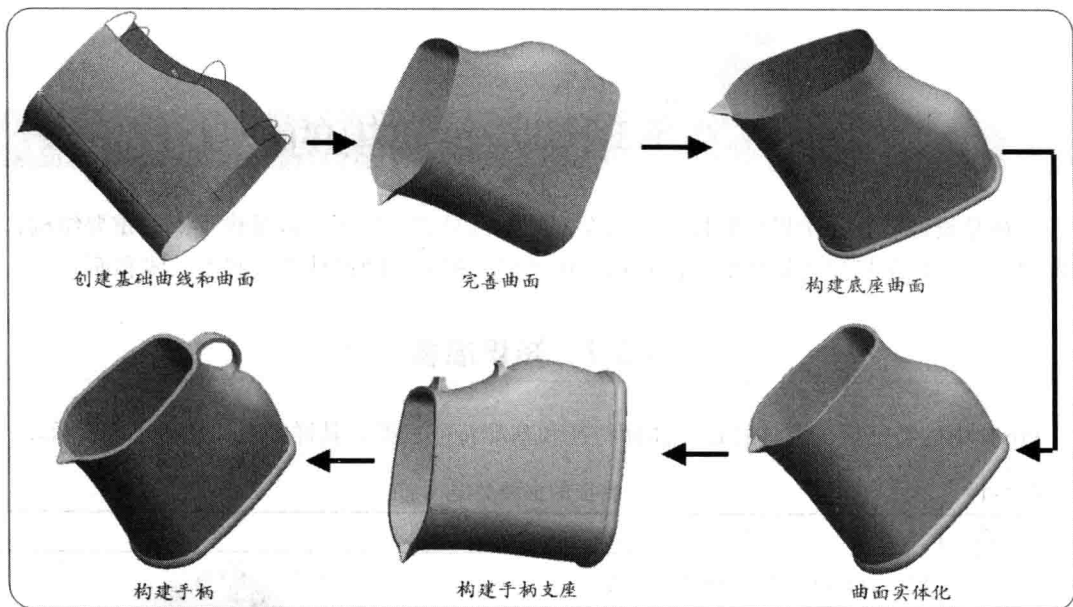


图 1-19 建模基本过程

Pro/E 为设计者提供了一个非常优秀的特征管家——模型树窗口。模型树按照模型中特征创建的先后顺序展示了模型的特征构成,这不但有助于用户充分理解模型的结构,也为修改模型时选取特征提供了直接的手段,如图 1-20 所示。

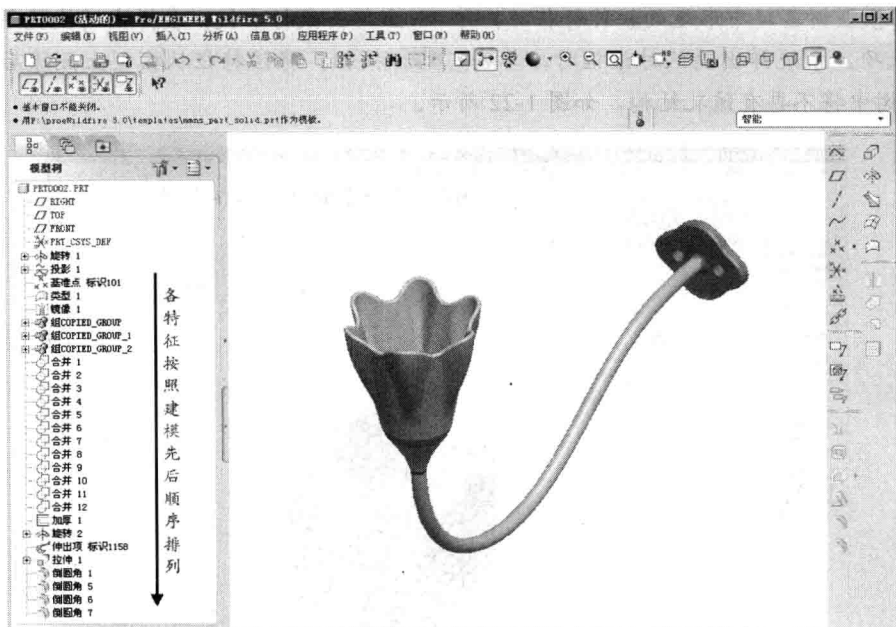


图 1-20 模型树窗口示例

1.3.2 操作过程

1. 启动 Pro/E。
2. 选取菜单命令【文件】/【打开】，打开教学资源文件“\第1章\素材\gas.prt”。
3. 从左侧的模型树窗口中查看模型的特征构成，可见该模型上依次创建了一组拉伸特征、斜度特征以及阵列特征，如图 1-21 所示。

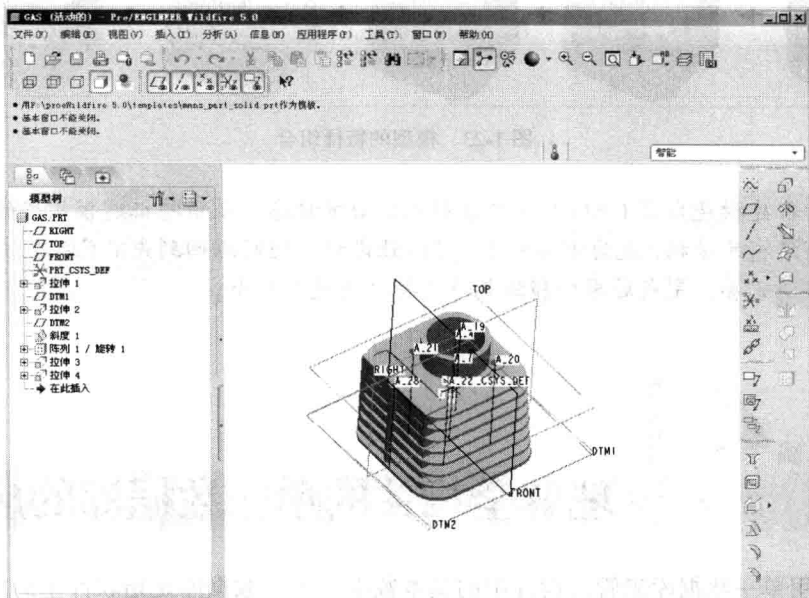


图 1-21 模型及模型树

4. 在模型树窗口中末尾的拉伸特征“拉伸 4”上单击鼠标右键, 在弹出的快捷菜单中选取【删除】选项, 系统弹出确认对话框时, 单击 **确定** 按钮。将该特征从模型上删除后, 在模型上和模型树中将不再有该孔结构, 如图 1-22 所示。

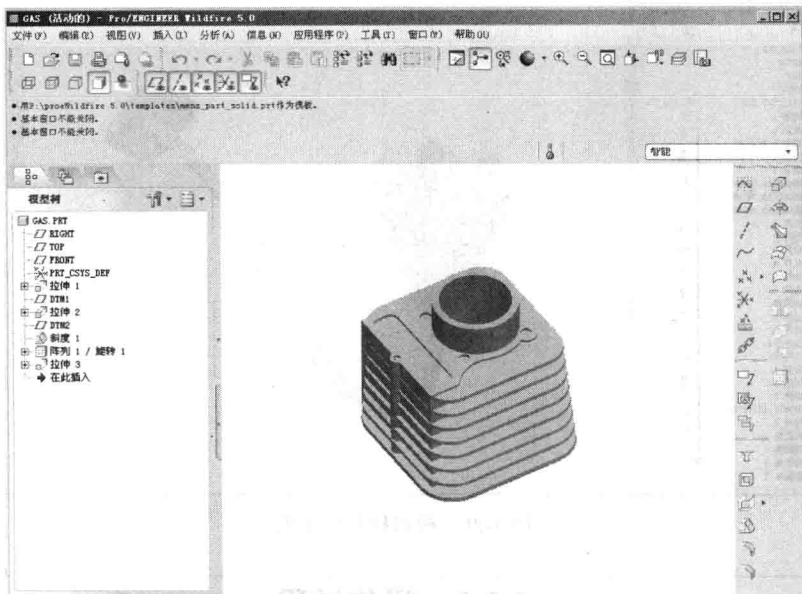


图 1-22 修改特征后的模型及模型树

5. 使用同样的方法从下至上依次删除特征, 观察这个模型是怎样通过“搭积木”方式由各种特征组合而成的, 如图 1-23 所示。

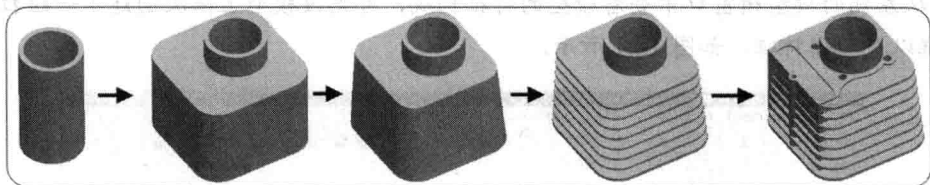


图 1-23 模型的特征组合



特征建模是当前 CAD 技术中最引人注目的理念。采用特征建模构建的模型不但具有清晰的结构, 更为重要的是, 可以让设计者随时返回到先前已经完成的特征对其重新完善, 完成后再转移到其他的特征创建工作中。

1.4

理解全相关的单一数据库的应用

Pro/E 采用单一数据库来管理设计中的基本数据。单一数据库是指软件中的所有功能模块共享同一个公共数据库。