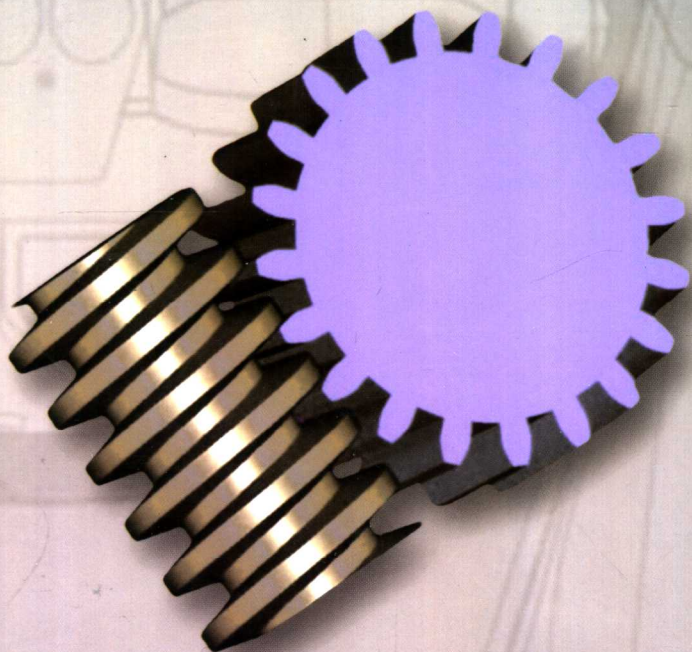


Pro/ENGINEER 野火版 3.0
工程应用精解丛书

附光盘



詹友刚 主编

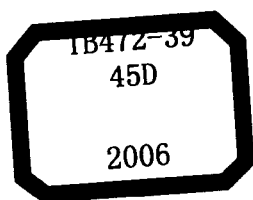
Pro/ENGINEER

中文野火版 3.0

产品设计实例教程



机械工业出版社
CHINA MACHINE PRESS



Pro/ENGINEER 野火版 3.0 工程应用精解丛书

Pro/ENGINEER 中文野火版 3.0 产品设计实例教程

詹友刚 主编



机械工业出版社

本书是进一步学习 Pro/ENGINEER 中文野火版 3.0 产品设计的实例图书, 选用的实例都是实际应用中的各种日用产品和工业产品, 经典而实用。本书章节的安排次序采用由浅入深、循序渐进的原则。在内容上, 针对每一个实例先进行概述, 说明该实例的特点、设计构思、操作技巧及重点掌握内容和要用到的操作命令, 使读者对它有一个整体概念, 学习也更有针对性。接下来的操作步骤翔实、透彻、图文并茂, 引领读者一步一步完成模型的创建。这种讲解方法既能使读者更快、更深入地理解 Pro/ENGINEER 软件中的一些抽象的概念和复杂的命令及功能, 又能使读者迅速掌握许多零件建模的技巧。

本书在写作方式上紧贴 Pro/ENGINEER 中文野火版 3.0 的实际操作界面, 采用软件中真实的对话框、操控板、按钮、图标等进行讲解, 使读者能够直观、准确地操作软件进行学习。

本书可作为工程技术人员的 Pro/ENGINEER 自学教程和参考书籍, 也可作为大中专院校学生和各类培训学校学员的 Pro/ENGINEER 课程上机练习教材。本书附光盘一张, 包含书中所有的实例文件及 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 产品设计实例教程/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 7-111-19967-7

I. P... II. 詹... III. 工业产品—计算机辅助设计—应用软件,

Pro/ENGINEER Wildfire 3.0—教材 IV. TB472-39

中国版本图书馆 CIP 数据核字 (2006) 第 113186 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 • 25.75 印张 • 635 千字

0001—5000 册

定价: 46.00 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 Pro/ENGINEER 具有强大而完美的功能, 因此几乎成为三维 CAD/CAM 领域的一面旗帜和标准, 它在国外院校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之一。

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 PTC 公司于 2006 年推出的最新中文版本, 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。

零件建模与设计是产品设计的基础和关键, 要熟练掌握 Pro/ENGINEER 各种零件的设计, 只靠理论学习和少量的练习是远远不够的。编著本书的目的正是为了使读者通过书中的经典实例, 迅速掌握各种零件的建模方法、技巧和构思精髓, 使读者在短时间内成为一名 Pro/ENGINEER 产品设计高手。

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

本书是学习 Pro/ENGINEER 野火版 3.0 产品设计的实例图书，可作为工程技术人员进一步学习 Pro/ENGINEER 的自学教程和参考书，也可作为大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。

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，本书内容和实例也同样适用。

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。

软件设置

- 设置 Pro/ENGINEER 系统配置文件 config.pro: 将随书光盘 proewf3_system_file 子目录下的 config.pro 文件复制至 Pro/ENGINEER Wildfire 3.0 安装目录的\text 目录下。假设 Pro/ENGINEER Wildfire 3.0 的安装目录为 C:\Program Files\proeWildfire 3.0，则应将上述文件复制到 C:\Program Files\Proe Wildfire 3.0\text 目录下。
- 设置 Pro/ENGINEER 界面配置文件 config.win: 将随书光盘 proewf3_system_file 子目录下的 config.win 文件复制至 Pro/ENGINEER Wildfire 3.0 安装目录的\text 目录下。

光盘使用

为方便读者练习，特将本书所用到的实例、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实例文件进行操作和练习。

在光盘的 proewf3.5 目录下共有两个子目录。

- (1) proewf3_system_file 子目录：包含系统配置文件。
- (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实例，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。
 - ☑ 每个 Step 操作步骤视其复杂程度，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。
- 由于已经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. 选择下拉菜单文件(F) → 设置工作目录(S) 命令，将工作目录设置至 D:\proewf3.5\work\ch10。

Step2. 选择下拉菜单文件(F) → 打开(O) 命令，打开文件 COFFEEPOT.PRT。

目 录

前言

丛书导读

本书导读

实例 1 下水软管	1
实例 2 儿童玩具篮	7
实例 3 儿童玩具勺	17
实例 4 电风扇罩	23
实例 5 微波炉的调温旋钮	52
实例 6 齿轮泵体	63
实例 7 水瓶	111
实例 8 通风管	123
实例 9 叶轮	141
实例 10 咖啡壶	166
实例 11 水嘴旋钮	196
实例 12 在零件表面上添加实体文字	225
实例 13 衣架	235
实例 14 淋浴喷头的盖子	293
实例 15 淋浴喷头	304
实例 16 钣金外盖	327
实例 17 多功能水果刀（钣金）	336
实例 18 皮靴鞋面	357
实例 19 参数化圆柱齿轮	367
实例 20 加热丝	383

实例 1 下水软管

实例概述

本实例主要运用了如下一些特征命令：旋转、阵列和抽壳，其难点是创建模型上的波纹，在进行这个特征的阵列操作时，确定增量尺寸比较关键。零件模型及模型树如图 1.1 所示。

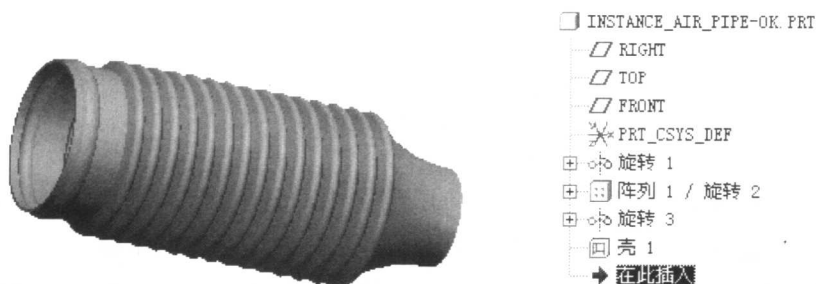


图 1.1 零件模型及模型树

Step1. 新建一个零件的三维模型，将零件的模型命名为 INSTANCE_AIR_PIPE.PRT。

Step2. 创建如图 1.2 所示的基础特征——实体旋转特征。

(1) 选取命令：选择下拉菜单 **插入(I)** → **旋转(R)...** 命令。

(2) 在绘图区右击，从弹出的快捷菜单中选择 **定义内部草绘...** 命令；选取 FRONT 基准面为草绘平面，TOP 基准面为参照平面，方向为 **顶**；在如图 1.3 所示的“草绘”对话框中单击 **草绘** 按钮。

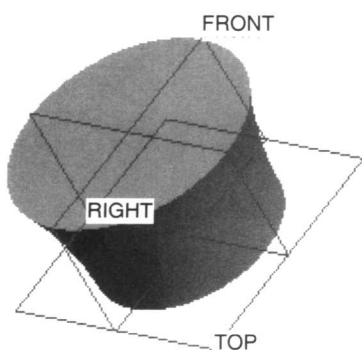


图 1.2 实体旋转特征

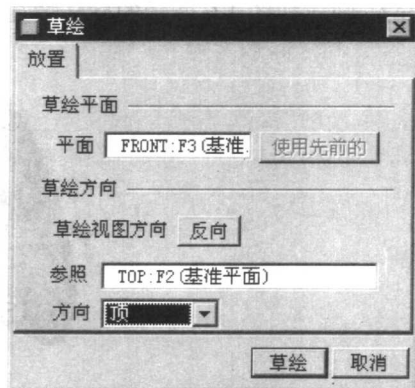



图 1.3 “草绘”对话框

(3) 创建特征截面。首先接受系统默认的参照，然后绘制如图 1.4 所示的特征截面（要绘出中心线），完成后单击草绘完成按钮 。

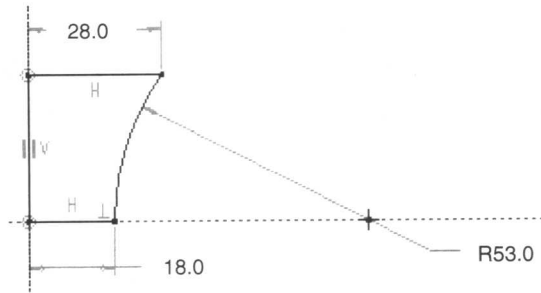





图 1.4 截面草图

(4) 定义旋转角度。在如图 1.5 所示的操控板中，选择旋转角度类型 （即草绘平面以指定的角度值旋转），再在角度文本框中输入角度 360.0，并按回车键。

(5) 在操控板中，单击预览按钮 ，可浏览所创建的旋转特征，单击操控板中的按钮 ，则完成特征的创建。

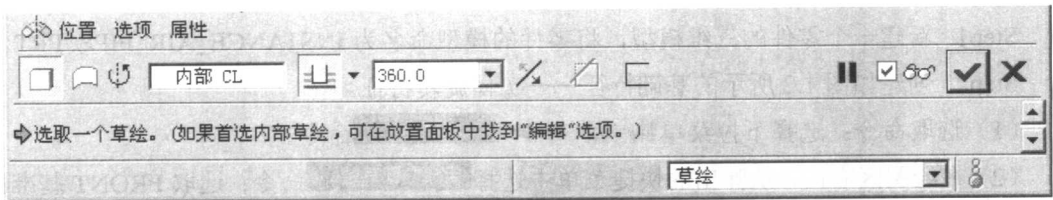


图 1.5 操控板

Step3. 创建如图 1.6 所示的旋转特征。

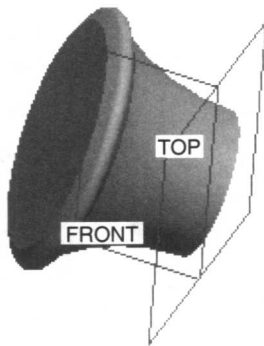


图 1.6 创建旋转特征

- (1) 选择下拉菜单 **插入(I) → 旋转(R)...** 命令。
- (2) 选取 **FRONT** 基准面为草绘平面，**TOP** 基准面为参照平面，方向为 **顶**。
- (3) 创建特征截面。首先接受系统默认的参照，然后绘制如图 1.7 所示的特征截面（要绘出中心线），完成后单击草绘完成按钮 **✓**。

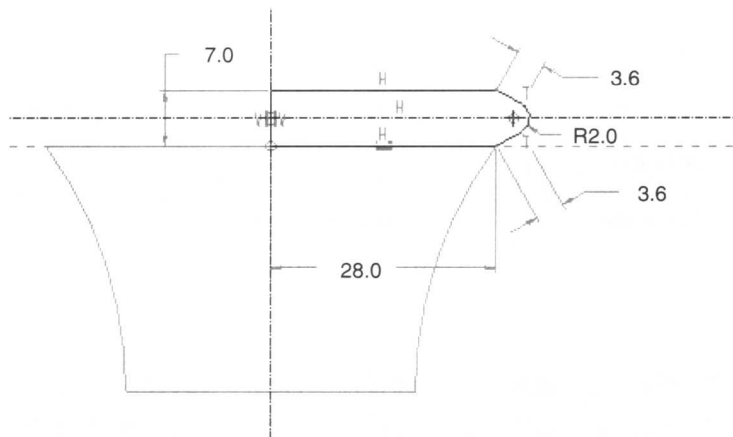


图 1.7 截面草图

- (4) 定义旋转角度。在操控板中，选择旋转角度类型 **±**（即草绘平面以指定的角度值旋转），再在角度文本框中输入角度 360.0，并按回车键。
- (5) 单击操控板中的按钮 **✓**，则完成特征的创建。

Step4. 创建特征的阵列。对 Step3 中创建的旋转特征进行阵列，如图 1.8 所示，相关操作如下：

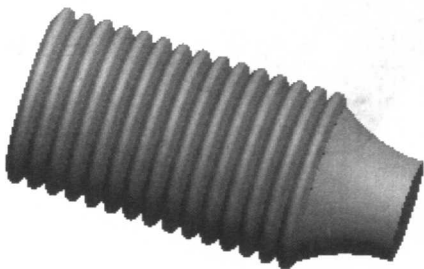


图 1.8 创建特征阵列

- (1) 在模型树中单击 Step3 中创建的旋转特征，再右击，从快捷菜单中选择 **阵列(A)** 命令。

(2) 选取阵列类型。在如图 1.9 所示的操控板的选项界面中选中 一般 单选按钮。

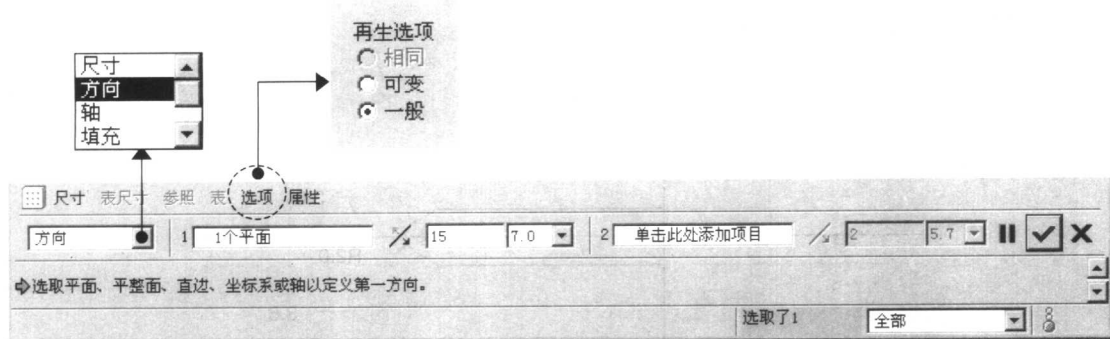


图 1.9 阵列操控板

(3) 选择阵列控制方式：在操控板中选择以“方向”方式控制阵列。

(4) 给出增量（间距）、阵列个数。选取如图 1.10 所示的 TOP 基准面，在操控板中设置增量（间距）值 7.0，并按回车键；输入阵列个数值 15，并按回车键。

(5) 在操控板中单击完成按钮 。

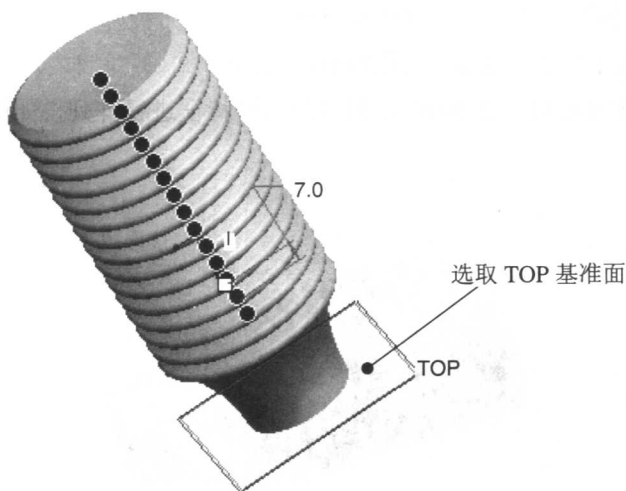


图 1.10 选取 TOP 基准面

Step5. 创建如图 1.11 所示的旋转特征。

(1) 选择下拉菜单 **插入(I) → 旋转(R)...** 命令。

(2) 选取 FRONT 基准面为草绘平面，TOP 基准面为参照平面，方向为 **顶**。

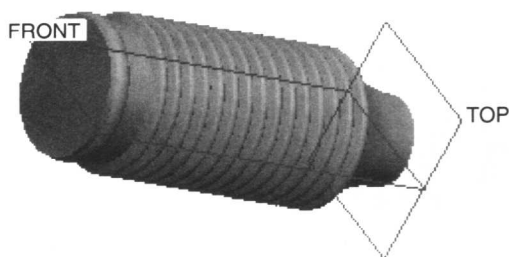


图 1.11 创建旋转特征

(3) 创建特征截面。进入草绘环境后，选择下拉菜单**草绘(S)** \rightarrow **参照(R)**...命令，选取如图 1.12 所示的边线为草绘参照，然后绘制如图 1.12 所示的特征截面（要绘制中心线）。完成后，单击“草绘完成”按钮 \checkmark 。

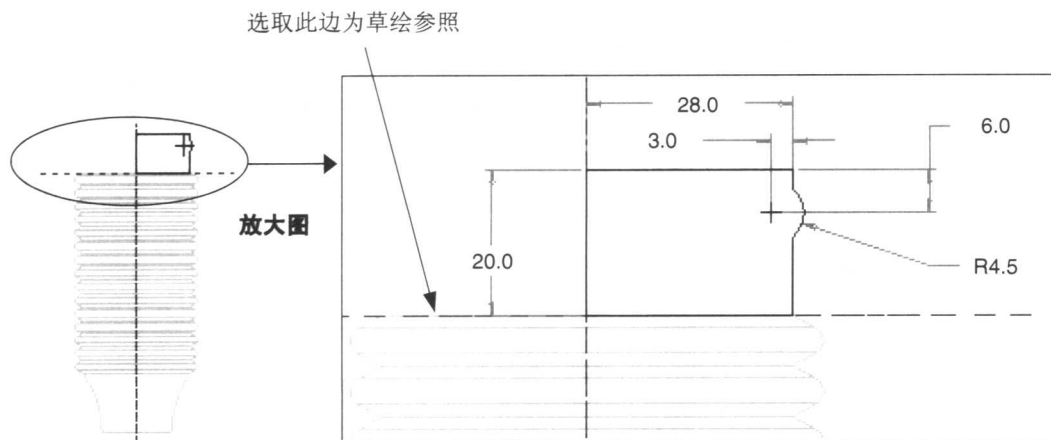


图 1.12 截面草图

(4) 定义旋转角度。在操控板中，选择旋转角度类型 R （即草绘平面以指定的角度值旋转），再在角度文本框中输入角度 360.0，并按回车键。

(5) 单击操控板中的按钮 \checkmark ，则完成特征的创建。

Step6. 添加抽壳特征。

(1) 选择下拉菜单**插入(I)** \rightarrow **抽壳(S)**...命令。

(2) 要去除的面如图 1.13 所示，壁厚为 1.2。

Step7. 保存零件模型文件。

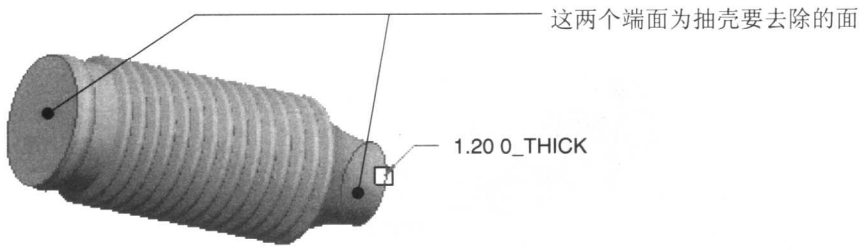


图 1.13 添加抽壳特征

实例 2 儿童玩具篮

实例概述

本实例是一个普通的儿童玩具篮，主要运用了实体建模的一些常用命令，包括实体拉伸、扫描、切削、倒圆角、抽壳等，其中抽壳命令运用得很巧妙。模型及模型树如图 2.1 所示。

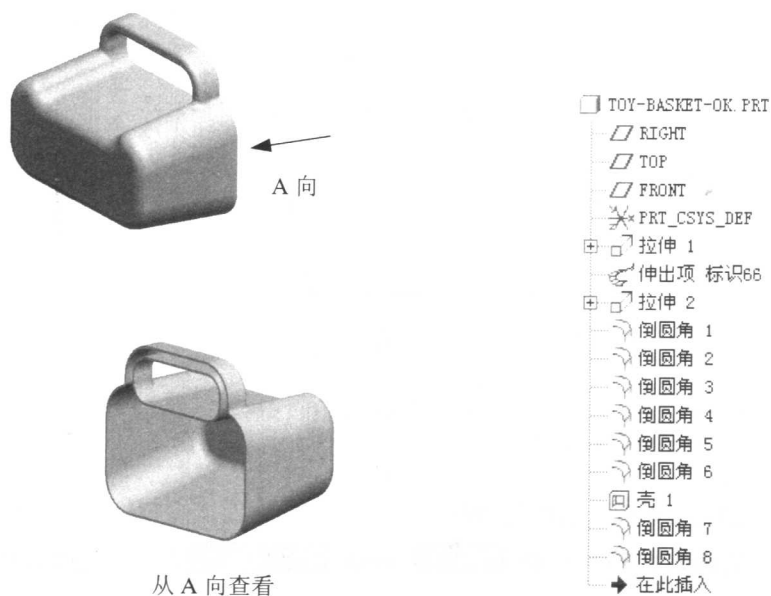


图 2.1 模型及模型树

Step1. 新建并命名零件的模型为 TOY-BASKET.PRT。

Step2. 创建如图 2.2 所示的实体拉伸特征。

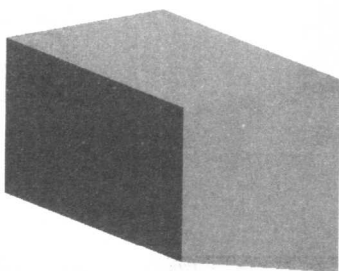


图 2.2 拉伸特征

(1) 选择下拉菜单 **插入(I)** → **拉伸(E)...** 命令。

(2) 定义草绘截面放置属性。在绘图区中右击,从弹出的快捷菜单中选择 **定义内部草绘** 命令,进入“草绘”对话框;选取 **RIGHT** 基准面为草绘平面;选取 **TOP** 基准面为参照平面;选取 **左** 作为草绘平面参照的方向;单击对话框中的 **草绘** 按钮。

(3) 进入截面草绘环境后,绘制如图 2.3 所示的特征截面。完成后,单击“草绘完成”按钮 **✓**。

(4) 在操控板中选取深度类型 **止**,再在深度文本框中输入深度值 115.0,并按回车键。单击完成按钮 **✓**,完成特征的创建。

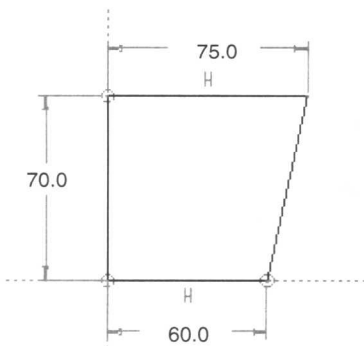


图 2.3 截面草图

Step3. 创建如图 2.4 所示的扫描特征。

(1) 选择下拉菜单 **插入(I)** → **扫描(S)** → **伸出项(E)...** 命令,此时系统弹出如图 2.5 所示的“伸出项:扫描”对话框

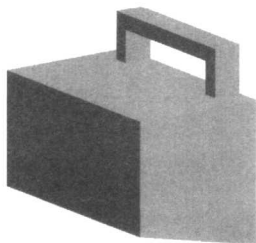


图 2.4 创建扫描特征

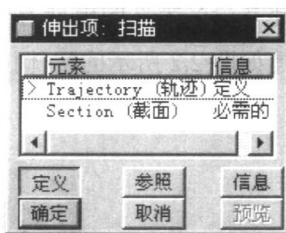


图 2.5 “伸出项:扫描”对话框

(2) 定义扫描轨迹。

① 在如图 2.6 所示的 **SWEEP TRAJ (扫描轨迹)** 菜单中选择 **Sketch Traj (草绘轨迹)** 命令。



图 2.6 “扫描轨迹”菜单

② 定义扫描轨迹的草绘平面及其参照面：选取如图 2.7 所示的模型表面 1 作为草绘平面，选择 **Okay (正向)** \rightarrow **Top (顶)** 命令，选取如图 2.7 所示的模型表面 2 作为参照平面。

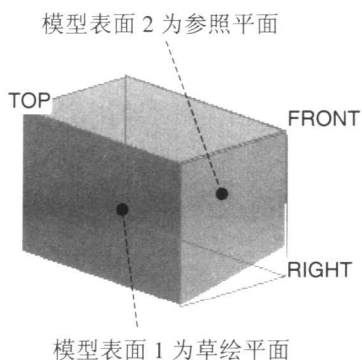


图 2.7 设置草绘平面

③ 选择下拉菜单 **草绘(S)** \rightarrow **参照(R)...** 命令，系统弹出如图 2.8 所示的“参照”对话框，单击 **曲面:F5(拉伸_1)** 后，按下 **删除(D)** 按钮，最后选取图 2.9 中箭头所示的边线为参照边，关闭参照的对话框。

④ 完成轨迹的绘制和标注后，单击草绘完成按钮 \checkmark 。

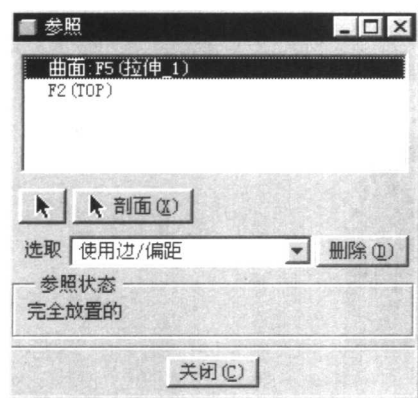


图 2.8 “参照”对话框

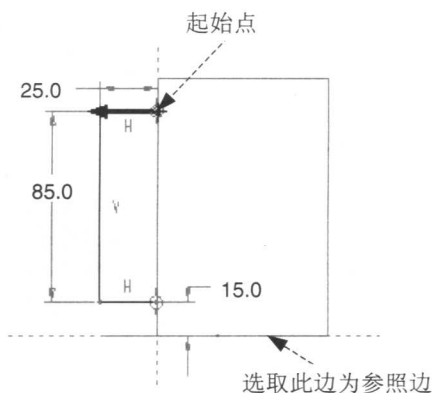


图 2.9 截面草图