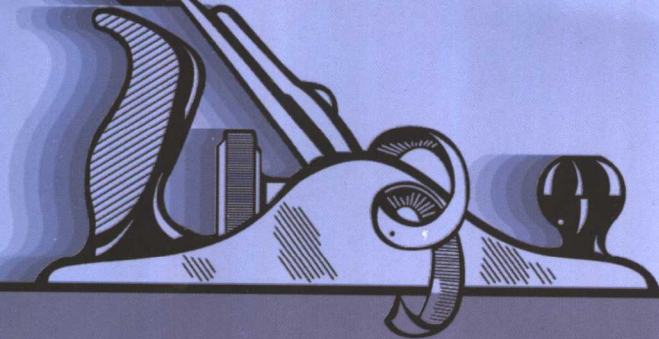




Pro/ENGINEER

中文野火版教程

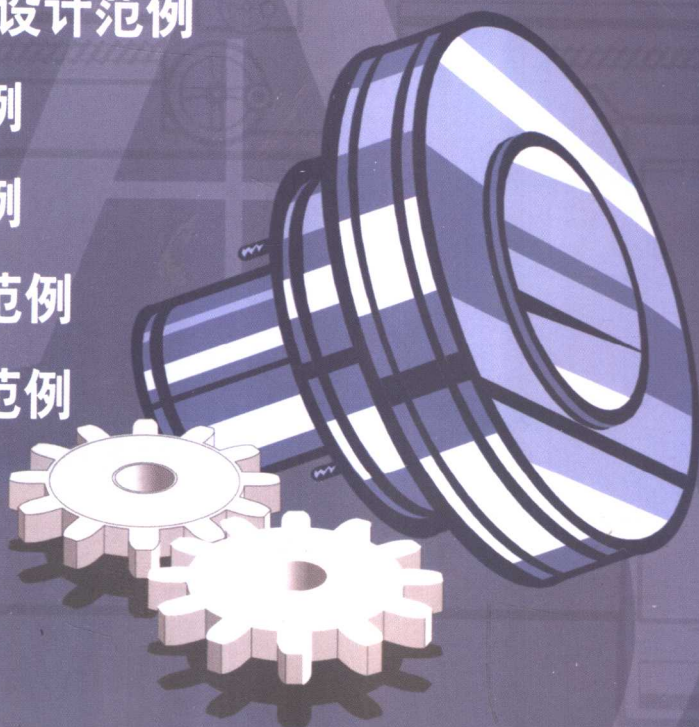
Pro/ENGINEER

中文野火版教程

—— 零件设计范例 ——

- 一般实体零件设计范例
- 一般曲面零件设计范例
- ISDX曲面零件设计范例
- 标准件设计范例
- 钣金件设计范例
- 电气元件设计范例
- 特殊零件设计范例

詹友刚 编著



清华大学出版社

Pro/ENGINEER

中文野火版教程
——零件设计范例

詹友刚 编著

清华大学出版社
北 京

内 容 简 介

本书以美国 PTC 公司的 Pro/ENGINEER WILDFIRE (中文版) 为蓝本进行编写, 选用的范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。内容涵盖了实体零件设计、一般曲面零件设计、ISDX 曲面零件设计、标准件设计、钣金件设计、电气元件设计以及其他综合的特殊零件设计。

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, 针对每一个范例先进行概述, 说明该范例的特点、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, 学习时也更有针对性, 接下来的操作步骤详实、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 WILDFIRE 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 WILDFIRE (中文版) 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、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。

本书可作为机械专业人员的 Pro/ENGINEER 自学教程和参考书籍, 也可作为大专院校学生 CAD/CAM 等课程的上课或上机练习教材。

本书附免费光盘一张。

版权所有, 翻印必究。举报电话: 010-62782989 13901104297 13801310933

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。

本书防伪标签采用清华大学核研院专有核径迹膜防伪技术, 用户可通过在图案表面涂抹清水, 图案消失, 水干后图案复现; 或将表面膜揭下, 放在白纸上用彩笔涂抹, 图案在白纸上再现的方法识别真伪。

图书在版编目 (CIP) 数据

Pro/ENGINEER 中文野火版教程. 零件设计范例/詹友刚编著. —北京: 清华大学出版社, 2004

ISBN 7-302-09793-3

I. P… II. 詹… III. ①机械设计: 计算机辅助设计—应用软件, Pro/ENGINEER—教材 ②机械元件—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 (2004) 第 110003 号

出 版 者: 清华大学出版社

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

社总机: 010-62770175

地 址: 北京清华大学学研大厦

邮 编: 100084

客户服务: 010-62776969

责任编辑: 魏江江

封面设计: 杨 兮

印 刷 者: 清华大学印刷厂

装 订 者: 北京鑫海金澳胶印有限公司

发 行 者: 新华书店总店北京发行所

开 本: 185×260 印张: 45.25 字数: 1125 千字

版 次: 2004 年 11 月第 1 版 2004 年 11 月第 1 次印刷

书 号: ISBN 7-302-09793-3/TP·6759

印 数: 1~3000

定 价: 68.00 元

本书如存在文字不清、漏印以及缺页、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) 62770175-3103 或 (010) 62795704

前 言

Pro/ENGINEER 是由美国参数技术公司推出的一套博大精深的三维 CAD/CAM 参数化软件系统,它的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、工程图的输出、生产加工成产品的全过程,其中还包括了大量的电缆和管道布线、模具设计与分析等实用模块。应用领域包括航空航天、汽车、机械、数控 (NC) 加工、电子等诸多行业。

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。它在国外大学校园里已成为学生工程必修的专业课程,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正在兴起,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 WILDFIRE 是美国 PTC 公司于 2003 年新推出的 Pro/ENGINEER 系列产品中的旗舰产品,该软件在原有的 2001 版本基础上新增众多新的功能,特别强调了设计过程的易用性以及设计人员之间的互联性,原有的 Pro/ENGINEER 产品的版本升级周期为半年一次,而本次升级却花了两年的时间,其产品性能有了本质性的改善。

零件建模与设计是产品设计的基础和关键,学习和掌握 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 Pro/ENGINEER 的学习者能够在理论学习的基础上,通过大量的经典范例,迅速掌握各种零件的建模方法、技巧和构思精髓,达到快速入门、快速见效,使读者在短时间内,成为一名 Pro/ENGINEER 零件设计高手。

参加本书编写的人员有王焕田、刘静、汪佳宇、杨世宁、黄红霞、刘卓、魏晓波,黄光辉、王云华、王辉柏、林广燕、刘晟、刘玉更、刘海起、李凤武、汪佳胜、孙萍、魏俊岭、任慧华、孟红艳。

本书虽经多次反复校对,但错误之处在所难免,恳请广大读者予以指正。

电子邮箱: zhanygjames@sina.com

图书网站支持: <http://www.itbook8.com>

詹友刚

本书光盘使用说明

为了方便读者练习和进一步提高学习的效果，特将本书中所用到的实例、配置文件等，放入随书附赠的光盘中。

在光盘中的 `book3_chinese` 目录下共有两个子目录。

- `System_file` 子目录：包含两个系统配置文件 `config.pro` 和 `config.win`。
- `Work_file` 子目录：包含本书各章节中所用到的文件，在读者学习过程中可以利用这些实例文件进行操作和练习。其中带有 `-ok` 的文件或文件夹表示已完成的实例，带有 `-p1`、`-p2`、`-p3` 等的文件为中间过程文件。

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

第 1 章 实体零件设计范例

1.1 范例 1——连接轴

范例概述

本范例主要采用的是一些基本的实体造型命令，如实体旋转、切削、镜像、倒圆角、孔等，通过本范例读者可以充分掌握这些命令的使用技巧。零件模型及模型树如图 1.1.1 所示。



图 1.1.1

Step1. 新建并命名零件的模型为 INSTANCE_SHAFT2.PRT。

Step2. 创建如图 1.1.2 所示的零件基础特征——实体旋转特征，相关操作如下。

(1) 选取旋转特征的命令：选择 **插入(I)** ➔ **旋转(R)...** 命令。

(2) 选取旋转特征类型：单击“实体”类型图标 。

(3) 定义旋转草绘截面放置属性。

① 单击操控板中的“草绘”图标 。

② 设置草绘平面：选择 FRONT 基准面作为草绘平面。

- ③ 设置草绘视图方向：采用模型中默认黄色箭头的方向为草绘视图方向。
- ④ 指定草绘平面的参照：选取 RIGHT 基准面作为草绘平面的参照。
- ⑤ 指定草绘平面参照的方位：选取“右”作为草绘平面参照的方位。
- ⑥ 完成草绘截面放置属性：单击草绘截面放置属性定义窗口中的 **草绘** 按钮。

(4) 创建特征截面：绘制如图 1.1.3 所示的特征截面（要绘出中心线）。完成后单击图标 。

(5) 定义旋转角度：在操控板中，选取旋转角度类型 （即草绘平面以指定的角度值旋转），再在角度文本框中键入角度 360，并按回车键。



图 1.1.2

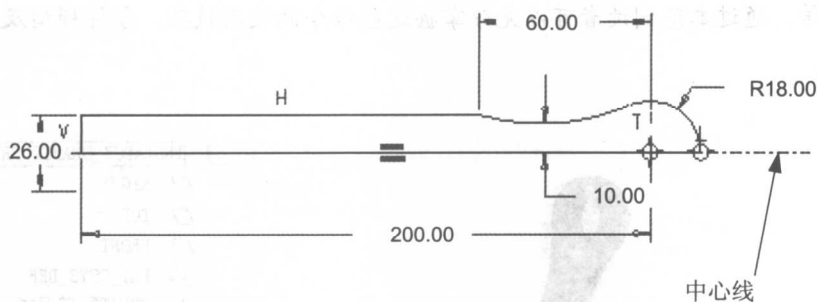


图 1.1.3

- (6) 预览特征：在操控板中，单击预览图标 ，可浏览所创建的旋转特征。
- (7) 完成特征：在操控板中，单击完成图标 ，则完成特征的创建。

Step3. 创建如图 1.1.4 所示的圆角。



图 1.1.4

- (1) 选取特征的命令：选择 **插入(I)**  **倒圆角(R)**... 命令。

- (2) 在模型上选择图 1.1.4 所示的边线。
- (3) 给出圆角的半径值：在操控板中的圆角半径文本框中键入 50，并按回车键。
- (4) 预览特征：在操控板中，单击预览图标，可浏览所创建的圆角特征。
- (5) 完成特征：在操控板中，单击完成图标，则完成特征的创建。

Step4. 添加如图 1.1.5 所示的零件特征——切削特征，相关操作如下。



图 1.1.5

- (1) 直接单击拉伸命令图标，在出现的操控板中确认“实体”类型图标被按下，并单击去除材料图标.
- (2) 定义草绘截面放置属性：单击操控板中的“草绘”图标，进入草绘截面放置属性定义窗口，草绘平面为 FRONT 面；参考平面为 RIGHT 基准面，草绘平面的参考方位是“右”。
- (3) 单击草绘截面放置属性定义窗口中的 **草绘** 按钮。
- (4) 进入截面草绘环境后，选取图中的顶点及边线为参照，绘制如图 1.1.6 所示的特征截面。

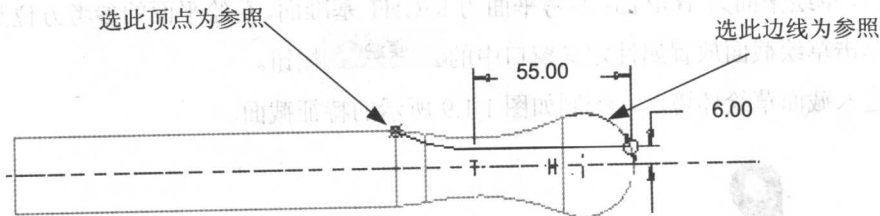


图 1.1.6

- (5) 完成特征截面后，单击工具栏中的“完成”图标.
- (6) 在操控板中，选取双侧深度类型均为.
- (7) 在操控板中，单击预览图标，可浏览所创建的切削特征。
- (8) 在操控板中，单击完成图标，则完成特征的创建。

Step5. 添加如图 1.1.7 所示的镜像复制特征，相关操作如下。

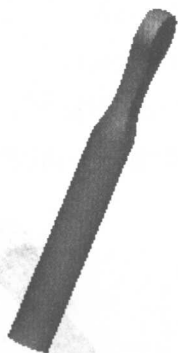


图 1.1.7

(1) 选择下拉菜单 **编辑(E)** → **特征操作(O)** 命令。

(2) 在菜单管理器中选择 **Copy (复制)** 命令。

(3) 在菜单管理器中选取 **Mirror (镜像)** → **Select (选取)** → **Independent (独立)** → **Done (完成)** 命令。

(4) 选择 **Select (选取)** 命令，再选择要镜像复制的特征——上一步创建的切削特征，然后单击选择窗口中的 **确定** 按钮，选择菜单管理器中的 **Done (完成)** 命令。

(5) 选择 **Plane (平面)** 命令，再选择 TOP 基准面为镜像中心平面，选择 **Done (完成)** 命令。

Step6. 添加如图 1.1.8 所示的零件特征——切削特征，相关操作如下。

(1) 直接单击拉伸命令图标 ，在出现的操控板中确认“实体”类型图标  被按下，并单击去除材料图标 。

(2) 定义草绘截面放置属性：单击操控板中的“草绘”图标 ，进入草绘截面放置属性定义窗口，草绘平面为 TOP 面；参考平面为 RIGHT 基准面，草绘平面的参考方位是“右”。

(3) 单击草绘截面放置属性定义窗口中的 **草绘** 按钮。

(4) 进入截面草绘环境后，绘制如图 1.1.9 所示的特征截面。

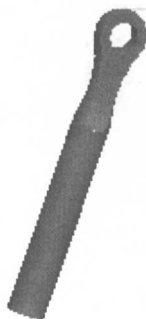


图 1.1.8

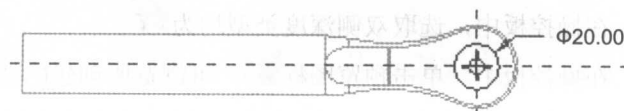


图 1.1.9

(5) 完成特征截面后, 单击工具栏中的“完成”图标 .

(6) 在操控板中, 选取双侧深度类型均为 .

(7) 在操控板中, 单击预览图标 , 可浏览所创建的切削特征。

(8) 在操控板中, 单击完成图标 , 则完成特征的创建。

Step7. 创建基准平面 DTM1。创建如图 1.1.10 所示的基准平面, 相关操作如下。

(1) 单击创建基准平面命令图标 。系统弹出“基准平面”对话框。

(2) 选取 RIGHT 基准面为参照平面, 偏移值为-70, 这时“基准平面”对话框如图 1.1.11 所示。

(3) 在“基准平面”对话框中单击  按钮。

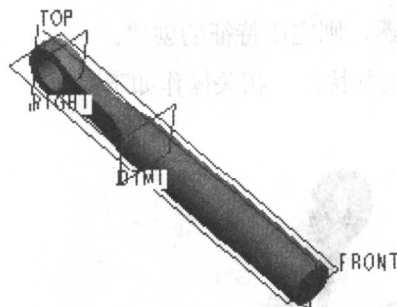


图 1.1.10

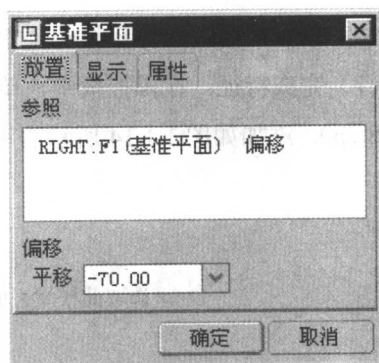


图 1.1.11

Step8. 创建如图 1.1.12 所示的实体拉伸特征, 相关操作如下。

(1) 选择   命令。

(2) 在出现的操控板中选取拉伸类型: 单击“实体”类型图标 .

(3) 定义草绘截面放置属性。

① 单击操控板中的“草绘”图标 .

② 设置草绘平面: 选择 DTM1 基准面作为草绘平面。

③ 设置草绘视图方向: 采用模型中默认黄色箭头的方向为草绘视图方向。

④ 指定草绘平面的参照: 选取 TOP 基准面作为草绘平面的参照。

⑤ 指定草绘平面参照的方位: 选取“顶”作为草绘平面参照的方位。

⑥ 完成草绘截面放置属性: 单击草绘截面放置属性定义窗口中的  按钮。

(4) 创建特征截面: 绘制如图 1.1.13 所示的特征截面, 完成后单击图标 .

(5) 选取深度类型及其深度: 在操控板中, 选取深度类型 , 再在深度文本框中键入深度 10。

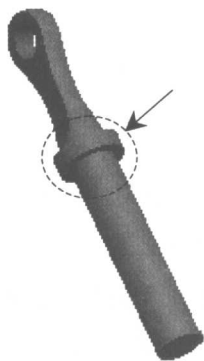


图 1.1.12

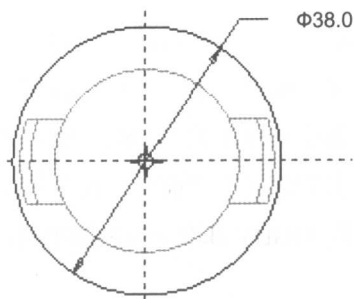


图 1.1.13

(6) 预览特征：在操控板中，单击预览图标，可浏览所创建的拉伸特征。

(7) 完成特征：在操控板中，单击完成图标，则完成特征的创建。

Step9. 添加如图 1.1.14 所示的零件特征——切削特征，相关操作如下。



图 1.1.14

(1) 直接单击拉伸命令图标，在出现的操控板中确认“实体”类型图标被按下，并单击去除材料图标.

(2) 定义草绘截面放置属性：单击操控板中的“草绘”图标，进入草绘截面放置属性定义窗口，选取如图 1.1.14 所示的表面为草绘平面；参考平面为 TOP 基准面，草绘平面的参考方位是“顶”。

(3) 单击草绘截面放置属性定义窗口中的按钮。

(4) 进入截面草绘环境后，选取图中的顶点及边线为参照，绘制如图 1.1.15 所示的特征截面。

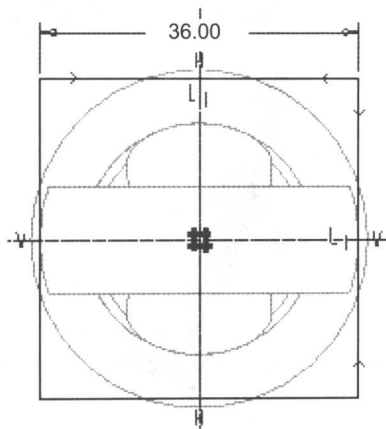


图 1.1.15

- (5) 完成特征截面后, 单击工具栏中的完成图标 .
- (6) 在操控板中, 选取深度类型为 .
- (7) 在操控板中, 单击预览图标 , 可浏览所创建的切削特征。
- (8) 在操控板中, 单击完成图标 , 则完成特征的创建。

Step10. 添加圆角特征, 相关操作如下。

- (1) 选取特征的命令: 选择    倒圆角 (Q)... 命令。
- (2) 选取圆角的放置参照: 在模型上选择图 1.1.16 所示的边线。
- (3) 给出圆角的半径值: 在操控板中的圆角半径文本框中键入 3, 并按回车键。

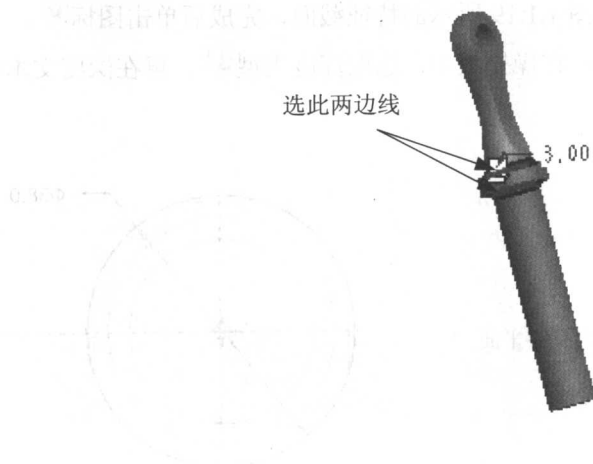


图 1.1.16

- (4) 预览特征: 在操控板中, 单击预览图标 , 可浏览所创建的圆角特征。
- (5) 完成特征: 在操控板中, 单击完成图标 , 则完成特征的创建。

Step11. 创建如图 1.1.17 所示的实体拉伸特征，相关操作如下。

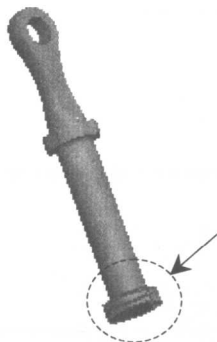


图 1.1.17

(1) 选择 **插入(I)** → **拉伸(E)** 命令。

(2) 在出现的操控板中选取拉伸类型：单击“实体”类型图标

(3) 定义草绘截面放置属性。

① 单击操控板中的“草绘”图标

② 设置草绘平面：选择如图 1.1.18 所示的模型底面作为草绘平面。

③ 设置草绘视图方向：采用模型中默认的黄色箭头的方向为草绘视图方向。

④ 指定草绘平面的参照：采用系统给出的默认曲面为草绘平面的参照。

⑤ 指定草绘平面参照的方位：采用系统给出的默认方位。

⑥ 完成草绘截面放置属性：单击草绘截面放置属性定义窗口中的 **草绘** 按钮。

(4) 创建特征截面：绘制如图 1.1.19 所示的特征截面，完成后单击图标

(5) 选取深度类型及其深度：在操控板中，选取深度类型 ，再在深度文本框中键入深度 10。



图 1.1.18

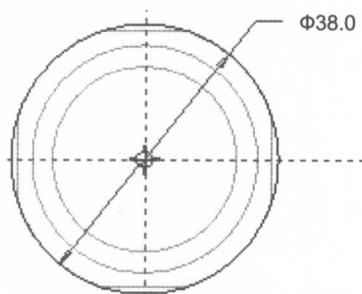


图 1.1.19

(6) 预览特征：在操控板中，单击预览图标 ，可浏览所创建的拉伸特征。

(7) 完成特征：在操控板中，单击完成图标，则完成特征的创建。

Step12. 添加圆角特征，相关操作如下。

(1) 选取特征的命令：选择插入  倒圆角(R)命令。

(2) 选取圆角的放置参照：在模型上选择如图 1.1.20 所示的边线。

(3) 给出圆角的半径值：在操控板中的圆角半径文本框中键入 3，并按回车键。

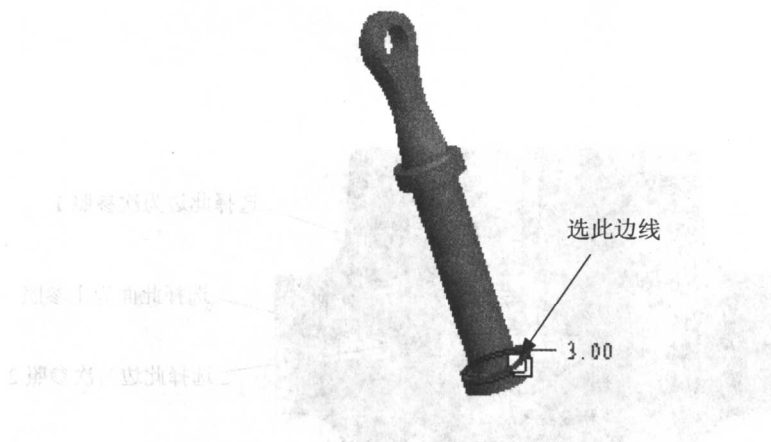


图 1.1.20

(4) 预览特征：在操控板中，单击预览图标，可浏览所创建的圆角特征。

(5) 完成特征：在操控板中，单击完成图标，则完成特征的创建。

Step13. 添加圆角特征：选取如图 1.1.21 所示的边线，圆角半径为 6，其他相关操作参见上一步。



图 1.1.21

Step14. 添加孔特征。添加如图 1.1.22 所示的孔特征，相关操作如下。

(1) 选择插入  孔(H)命令，或直接单击命令图标。

(2) 选取孔的类型：选取直孔类型。

(3) 定义孔的放置：主参照选取如图 1.1.23 所示的平面；放置类型为“线性”；次参照 1、次参照 2 如图 1.1.23 所示，偏移分别为 5 和 6。

(4) 定义孔的直径尺寸：在直径后的文本框中键入直径值 7。

(5) 定义孔的深度类型：在操控板中，选取深度类型为 （即穿透）。操控板设置如图 1.1.24 所示。

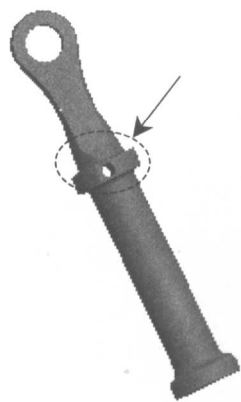


图 1.1.22

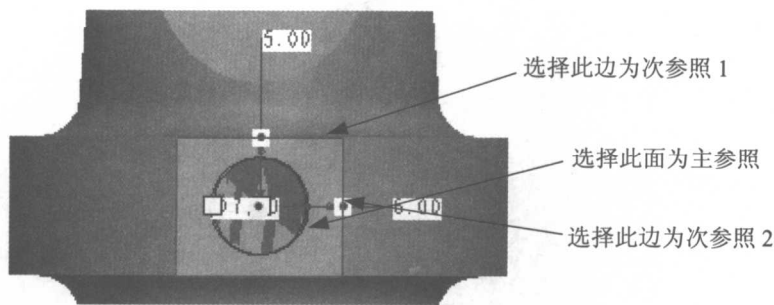


图 1.1.23

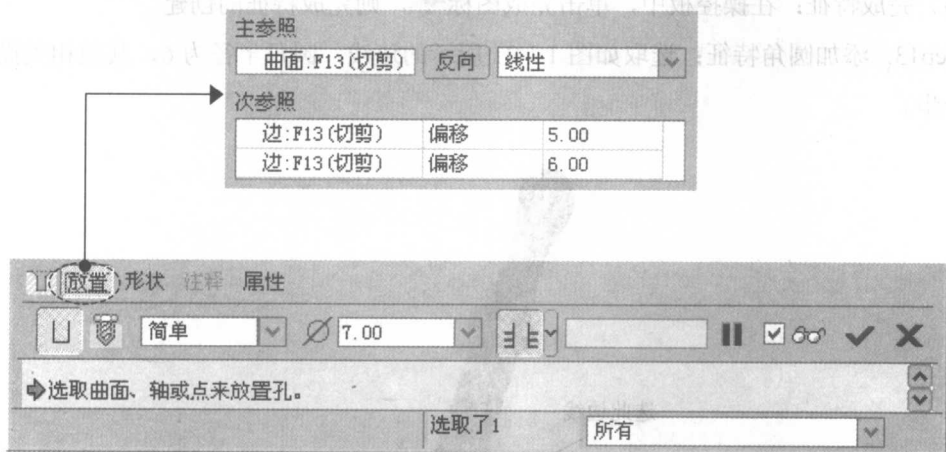


图 1.1.24

(6) 预览特征：在操控板中，单击预览图标 ，可浏览所创建的孔特征。

(7) 完成特征：在操控板中，单击完成图标 ，则完成特征的创建。

Step15. 保存零件模型文件。选择菜单 **文件(F)**  **保存(S)** 命令，单击图标 .

1.2 范例 2——轴

范例概述

本范例是一个特殊用途的轴,看起来似乎需要用到高级特征命令才能完成模型的创建,其实用一些基本的特征命令(拉伸、旋转命令)就可完成,通过本范例的练习,读者可以进一步掌握这些基本特征命令的使用技巧。零件模型及模型树如图 1.2.1 所示。

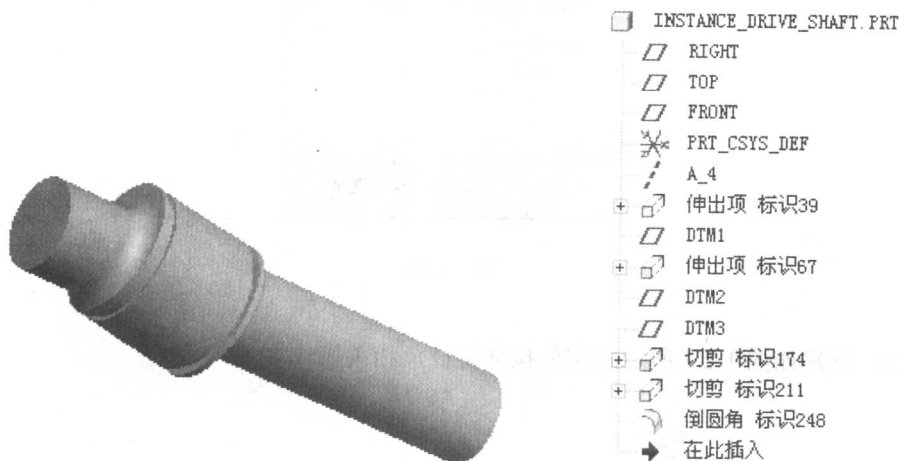


图 1.2.1

Step1. 新建并命名零件的模型为 INSTANCE_DRIVE_SHAFT.PRT。

Step2. 创建如图 1.2.2 所示基准轴 A_4, 相关操作如下。

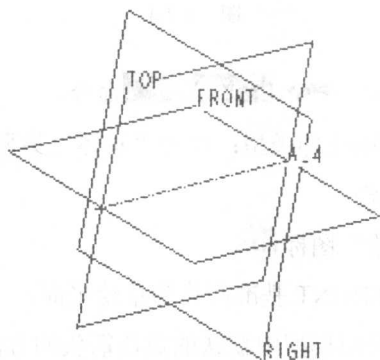


图 1.2.2

(1) 单击工具栏上的基准轴的创建图标 .

- (2) 选取基准平面 TOP，定义为“穿过”。
- (3) 按住 Ctrl 键，选取 FRONT 基准平面，定义为“穿过”。
- (4) 在基准轴对话框中单击 **确定** 按钮（如图 1.2.3 所示）。

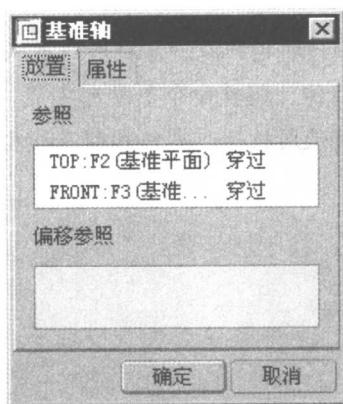


图 1.2.3

Step3. 创建如图 1.2.4 所示的实体拉伸特征，相关操作如下。

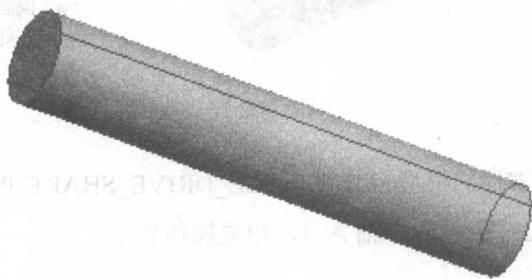


图 1.2.4

- (1) 使用命令：选择 **插入(I)** → **拉伸(E)...** 命令。
- (2) 在出现的操控板中选取拉伸类型：单击“实体”类型图标 .
- (3) 定义草绘截面放置属性。
 - ① 单击操控板中的“草绘”图标 .
 - ② 设置草绘平面：选择 FRONT 基准面作为草绘平面。
 - ③ 设置草绘视图方向：采用模型中默认的黄色箭头的方向为草绘视图方向。
 - ④ 指定草绘平面的参照：选取 TOP 基准面作为草绘平面的参照。
 - ⑤ 指定草绘平面参照的方位：选取“顶”作为草绘平面参照的方位。
 - ⑥ 完成草绘截面放置属性：单击草绘截面放置属性定义窗口中的 **草绘** 按钮。