

实例通系列



# Pro/ENGINEER Wildfire 实用设计百例

周四新 编著



清华大学出版社

THE



# Pro ENGINEER Wildfire

SOFTWARE

2000 2001



www.autodesk.com

TH122  
474D

实例通

# Pro/ENGINEER Wildfire 实用设计百例

周四新 编著

清华大学出版社  
北 京

## 内 容 简 介

本书以最新 Pro/ENGINEER Wildfire 软件为操作平台,以实例的方式系统全面地介绍了 Pro/ENGINEER 在实际设计中的应用。

全书分三章,共计 100 个实例,第 1 章为基本技能,包括基本建模、高级建模的基本操作技术,第 2 章为高级应用,是全书的核心内容,精选了 60 个工业设计实例,全方位、多角度展示了 Pro/ENGINEER 在实际设计中的应用与技巧,第 3 章为装配与仿真。

本书所附光盘包含书中需要打开的练习文件,以及 Pro/ENGINEER 基本操作、难点问题演示的教学视频。

本书适于各层次的 Pro/ENGINEER 培训班使用,也适于大中专院校作为计算机辅助设计、工业设计的教材,以及相关课程设计和毕业设计的参考手册,对自学者也是一本非常实用、易学的教科书。

版权所有,翻印必究。举报电话:010-62782989 13501256678 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 Wildfire 实用设计百例 / 周四新编者. —北京:清华大学出版社, 2005.3  
(实例通)

ISBN 7-302-10401-8

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

中国版本图书馆 CIP 数据核字 (2005) 第 006892 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 分

印 刷 者: 世界知识印刷厂

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: 28.5 字数: 707 千字

版 次: 2005 年 3 月第 1 版 2005 年 3 月第 1 次印刷

书 号: ISBN 7-302-10401-8/TP·7070

印 数: 1~3000

定 价: 49.00 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 是美国 PTC 公司研制的一套由设计至制造的一体化三维设计软件,是新一代的产品造型系统。该公司最新推出的 Pro/ENGINEER Wildfire (野火版),更是将三维设计软件无论从易用性、设计的高效率,还是功能的实用性都推向一个新的顶点,可以说三维设计时代已经开始。

如果您是一位产品设计师,利用该软件的实体建模、曲面建模、自由造型、图形渲染等功能,可轻松实现您的构思与创意;如果您是一位结构或工程师,利用该软件,不但可建立零件模型,还可轻松建立部件、整机的装配模型,还可对设计的产品在计算机上预先进行动态、静态分析,装配干涉检验,甚至进行运动仿真,令您的设计不仅快速高效,而且天衣无缝,一次成功。

本书作者长期从事 CAD、Pro/ENGINEER 的工程应用、三维设计教学研究与培训,对该软件的应用有一定的理解与体会,也深知读者和用户的需求。

本书以最新 Pro/ENGINEER Wildfire 软件为操作平台,以实例的方式系统全面地介绍 Pro/ENGINEER 在实际设计中的应用。

全书分三章,共计 100 个实例。第 1 章为基本技能,包括基本建模、高级建模的基本操作技术,共计 30 个实例,初学者可快速入门并掌握从入门到进阶的基本操作技术;第 2 章为高级应用,占全书的大部分篇幅,是全书的核心内容,共精选 60 个工业设计实例,全方位、多角度展示 Pro/ENGINEER 在实际设计中的应用与技巧,读者可系统掌握 Pro/ENGINEER 技术在实际工作中的应用,提高实际建模能力。第 3 章为装配与仿真,使读者掌握零件基本装配技术和机构仿真功能。

本书所附光盘包含书中需要打开的练习文件,以及 Pro/ENGINEER 基本操作、难点问题演示的教学视频文件。

本书关于三维产品设计、建模的思想与操作技巧,同样适用于 Pro/ENGINEER 的其他版本。本书虽经反复校对,加之时间仓促,疏漏之处在所难免,诚望广大读者和同仁指正。如果您有何意见、建议和问题,欢迎到“CAD 教育网”[www.CADedu.com](http://www.CADedu.com)、“网 e 书城”[www.NETeBook.com](http://www.NETeBook.com) 的三维论坛发表,也可发电子邮件到 [cadweb@126.com](mailto:cadweb@126.com)。

全书由周四新主编,参加本书辅助编写工作的人员还有和青芳、杜守军、陈桂珍、冀国蕊、曲崇、李天杰、张春青、张志鹏、李博、周朝晖、邱青云、刘静、庞宏杰、李惠娟、张曙光、苏英志、王鹏、范进胜、王建萍、李宝华、刘卫然、赵淑丽、王宇、蔡振江、索雪松、卢秀茹、苑玲彩、臧悦利、刘会芳、王雪娟、刘铎等。

编 者

# 目 录

|                          |    |
|--------------------------|----|
| 第 1 章 基本技能 .....         | 1  |
| 实例 1 拉伸特征建模范例 .....      | 1  |
| 实例 2 旋转特征建模范例 .....      | 4  |
| 实例 3 扫描特征建模范例 1 .....    | 6  |
| 实例 4 扫描特征建模范例 2 .....    | 7  |
| 实例 5 平行混合特征建模范例 1 .....  | 9  |
| 实例 6 平行混合特征建模范例 2 .....  | 12 |
| 实例 7 旋转混合特征建模范例 .....    | 14 |
| 实例 8 一般混合特征建模范例 .....    | 16 |
| 实例 9 筋特征建模范例 .....       | 19 |
| 实例 10 简单孔特征建模范例 .....    | 22 |
| 实例 11 “标准孔”特征建模范例 .....  | 24 |
| 实例 12 倒圆角特征建模范例 .....    | 26 |
| 实例 13 倒角特征建模范例 .....     | 29 |
| 实例 14 壳特征建模范例 .....      | 31 |
| 实例 15 线性阵列特征建模范例 .....   | 32 |
| 实例 16 旋转阵列特征建模范例 .....   | 34 |
| 实例 17 “填充”阵列特征建模范例 ..... | 36 |
| 实例 18 可变剖面扫描特征建模范例 ..... | 37 |
| 实例 19 扫描混合特征建模范例 .....   | 40 |
| 实例 20 三维扫描特征建模范例 .....   | 44 |
| 实例 21 螺旋扫描特征建模范例 .....   | 46 |
| 实例 22 边界混合曲面特征建模范例 ..... | 47 |
| 实例 23 多边曲面特征建模范例 .....   | 48 |
| 实例 24 自由建模范例 .....       | 49 |
| 实例 25 局部推拉特征建模范例 .....   | 52 |
| 实例 26 半径圆顶特征建模范例 .....   | 54 |
| 实例 27 耳特征建模范例 .....      | 56 |
| 实例 28 唇特征建模范例 .....      | 58 |
| 实例 29 环形折弯建模范例 .....     | 60 |
| 实例 30 骨架折弯建模范例 .....     | 62 |
| 第 2 章 高级应用 .....         | 64 |

|       |                |     |
|-------|----------------|-----|
| 实例 31 | 平垫圈 .....      | 64  |
| 实例 32 | 弹簧垫圈 .....     | 66  |
| 实例 33 | 十字螺钉毛坯 .....   | 68  |
| 实例 34 | 饮料瓶造型 .....    | 72  |
| 实例 35 | 瓶盖造型 .....     | 78  |
| 实例 36 | 曲面上的文字 .....   | 85  |
| 实例 37 | 装饰罩造型 .....    | 91  |
| 实例 38 | 狼牙棒 .....      | 97  |
| 实例 39 | 锤子手柄 .....     | 103 |
| 实例 40 | 羊角锤锤头 .....    | 108 |
| 实例 41 | 风扇 .....       | 121 |
| 实例 42 | 鼠标上盖造型 .....   | 126 |
| 实例 43 | 鼠标下盖造型 .....   | 139 |
| 实例 44 | 用程序控制的弹簧 ..... | 142 |
| 实例 45 | 油桶 .....       | 148 |
| 实例 46 | 元件安装壳 .....    | 158 |
| 实例 47 | 加湿器喷气嘴罩 .....  | 169 |
| 实例 48 | 加湿器喷嘴 .....    | 173 |
| 实例 49 | 加湿器水箱 .....    | 179 |
| 实例 50 | 加湿器底座 .....    | 184 |
| 实例 51 | 食用油油桶 .....    | 193 |
| 实例 52 | 笔架 .....       | 204 |
| 实例 53 | 轮箍 .....       | 215 |
| 实例 54 | 链条单元 .....     | 222 |
| 实例 55 | 链条扣 .....      | 227 |
| 实例 56 | 水漏 .....       | 233 |
| 实例 57 | 卷簧 .....       | 238 |
| 实例 58 | 椭圆锥形弹簧 .....   | 241 |
| 实例 59 | 测力计造型 .....    | 243 |
| 实例 60 | 异型弹簧 .....     | 251 |
| 实例 61 | 电话听筒造型 .....   | 253 |
| 实例 62 | 复合弹簧造型 .....   | 261 |
| 实例 63 | 电话接线造型 .....   | 265 |
| 实例 64 | 机油桶造型 .....    | 269 |
| 实例 65 | 可乐瓶造型 .....    | 277 |
| 实例 66 | 连接头零件 1 .....  | 283 |
| 实例 67 | 连接头零件 2 .....  | 289 |
| 实例 68 | 连接头零件 3 .....  | 296 |
| 实例 69 | 连接头零件 4 .....  | 299 |

|                          |                 |            |
|--------------------------|-----------------|------------|
| 实例 70                    | 连接头零件 5 .....   | 302        |
| 实例 71                    | 螺丝刀手柄造型 .....   | 304        |
| 实例 72                    | 螺丝刀刀头 .....     | 311        |
| 实例 73                    | 鞋子造型 .....      | 314        |
| 实例 74                    | 工具箱 .....       | 324        |
| 实例 75                    | 笼形造型 .....      | 332        |
| 实例 76                    | 十八面体 .....      | 335        |
| 实例 77                    | 渐开线圆柱直齿轮 .....  | 339        |
| 实例 78                    | 法兰盘 .....       | 348        |
| 实例 79                    | 方向盘 .....       | 353        |
| 实例 80                    | 齿轮减速箱箱盖 .....   | 358        |
| 实例 81                    | 齿轮减速箱箱体 .....   | 374        |
| 实例 82                    | 普通支座 .....      | 375        |
| 实例 83                    | 轮胎 .....        | 380        |
| 实例 84                    | 轴 .....         | 384        |
| 实例 85                    | 轴承端盖 .....      | 387        |
| 实例 86                    | 带轮 .....        | 391        |
| 实例 87                    | 圆锥齿轮 .....      | 398        |
| 实例 88                    | 蝶形螺母 .....      | 401        |
| 实例 89                    | 普通球轴承 .....     | 405        |
| 实例 90                    | 三通接头 .....      | 410        |
| <b>第 3 章 装配与仿真 .....</b> |                 | <b>415</b> |
| 实例 91                    | 饮料瓶完整外观造型 ..... | 415        |
| 实例 92                    | 羊角锤模型 .....     | 418        |
| 实例 93                    | 加湿器 .....       | 419        |
| 实例 94                    | 链条 .....        | 421        |
| 实例 95                    | 连接头 .....       | 425        |
| 实例 96                    | 螺丝刀 .....       | 428        |
| 实例 97                    | 曲柄滑块机构 .....    | 430        |
| 实例 98                    | 四连杆机构 .....     | 435        |
| 实例 99                    | 曲柄滑块机构仿真 .....  | 438        |
| 实例 100                   | 四连杆机构仿真 .....   | 442        |

# 第1章 基本技能

## 实例1 拉伸特征建模范例

本例使用拉伸增料特征、减料特征建立如图 1-1 所示的模型。

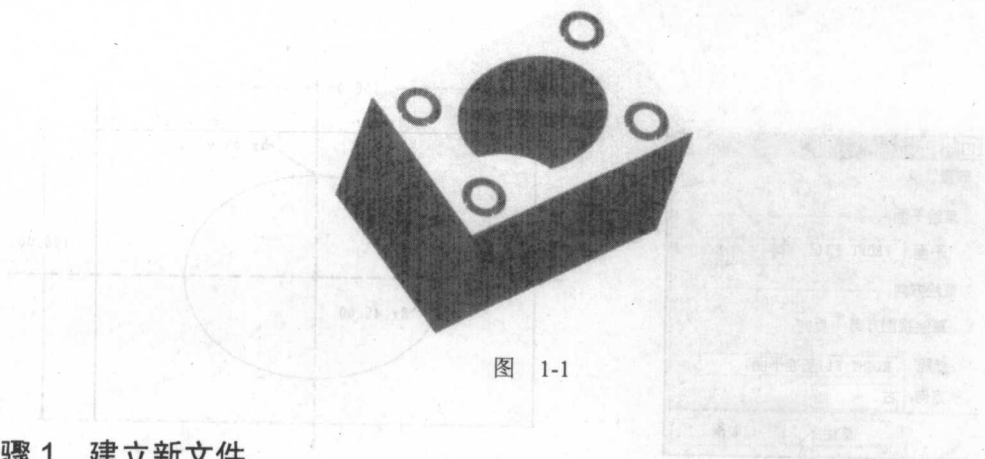


图 1-1

### 步骤1 建立新文件

- (1) 单击工具栏中的新建文件按钮 ，在弹出的“新建”对话框中选择“零件”单选按钮，并选中“使用缺省模板”复选框，在“名称”文本框中输入新建文件名 exel。
- (2) 单击“新建”对话框中的“确定”按钮，进入零件设计工作界面，如图 1-2 所示。

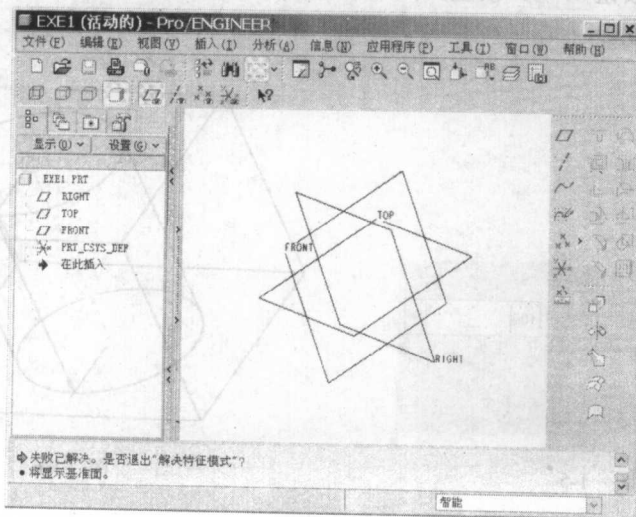


图 1-2

## 步骤2 建立增料拉伸特征

- (1) 单击拉伸工具按钮 ，打开拉伸特征操控板。
- (2) 单击拉伸特征操控板中的按钮 ，系统显示“剖面”对话框。
- (3) 选择 FRONT 基准面为草绘平面，RIGHT 基准面为参照平面，接受系统默认的视图方向。
- (4) 以上所有设置显示在“剖面”对话框中，如图 1-3 所示。
- (5) 单击“剖面”对话框中的“草绘”按钮，系统进入草绘工作环境。
- (6) 绘制如图 1-4 所示的截面，单击草绘命令工具栏中的  按钮，完成拉伸截面的绘制。

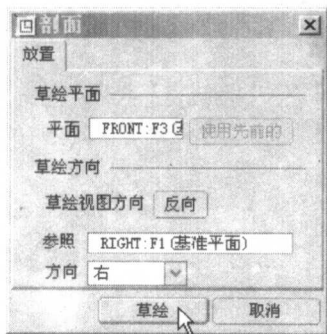


图 1-3

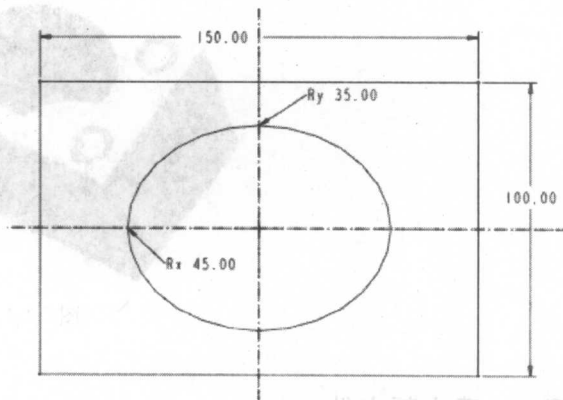


图 1-4

- (7) 单击“选项”按钮，在“选项”面板的“第1侧”下拉列表框中选择“盲孔”选项，并输入拉伸值为 100，如图 1-5 所示。
- (8) 单击预览按钮 ，模型如图 1-6 所示，单击拉伸特征操控板中的  按钮，完成本次拉伸特征的建立。

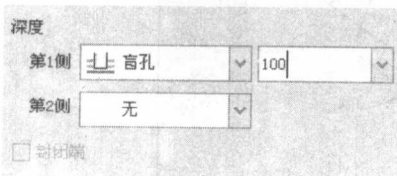


图 1-5

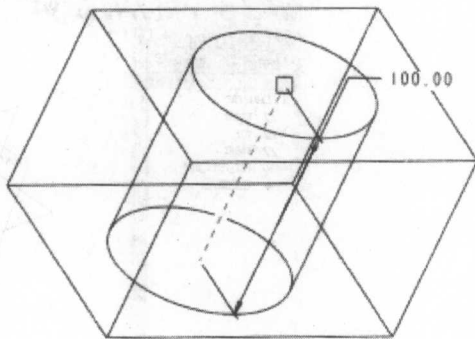


图 1-6

### 步骤 3 建立拉伸减料特征

- (1) 单击拉伸工具按钮，在拉伸特征操控板中单击按钮 ，系统显示“剖面”对话框。
- (2) 单击“剖面”对话框中  按钮，单击该对话框中的“草绘”按钮，进入草绘工作环境。
- (3) 绘制如图 1-7 所示的截面。
- (4) 单击草绘命令工具栏中的  按钮，返回拉伸特征操控板。
- (5) 单击拉伸特征操控板中的移除材料按钮 。
- (6) 单击“选项”按钮，在弹出的面板中选择“盲孔”选项，并输入深度为 25。
- (7) 单击预览按钮，并单击工具栏中的隐藏线切换按钮 ，结果如图 1-8 所示。

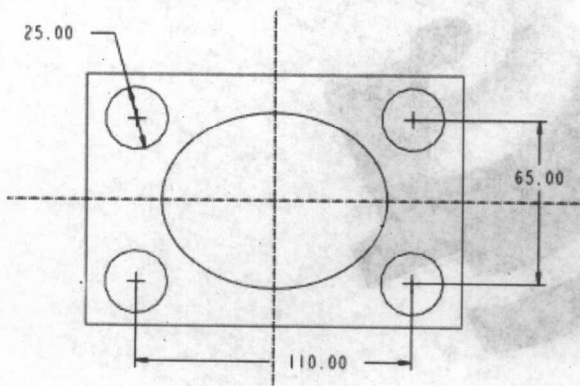


图 1-7

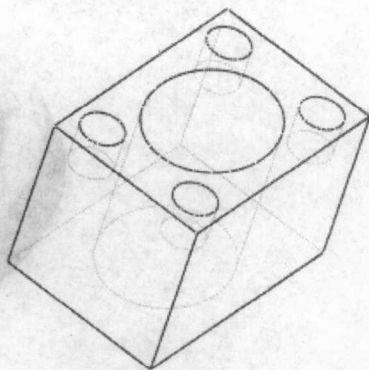


图 1-8

- (8) 单击按钮 ，结束预览。单击反向去除材料按钮 ，然后单击预览按钮，结果如图 1-9 所示。
- (9) 单击按钮 ，结束预览。单击薄板拉伸特征按钮 ，并输入厚度值为 5，单击预览按钮，结果如图 1-10 所示。

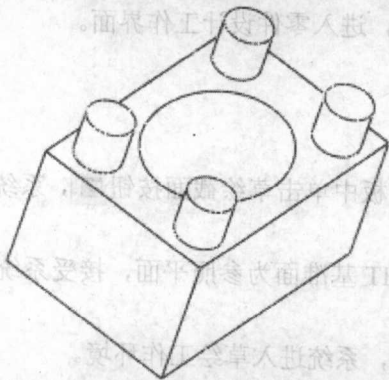


图 1-9

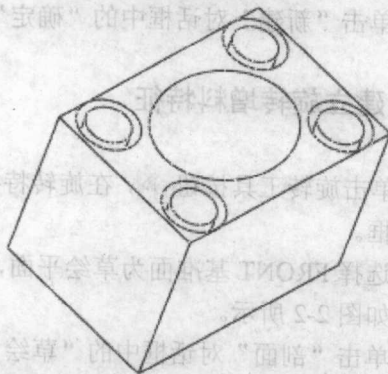


图 1-10

- (10) 单击拉伸特征操控板中的  按钮，完成该零件模型的建立。

## 步骤4 保存文件

选择菜单“文件”→“保存”命令，保存当前模型文件，然后关闭当前工作窗口。

## 实例2 旋转特征建模范例

本例使用旋转特征建立如图 2-1 所示的模型。

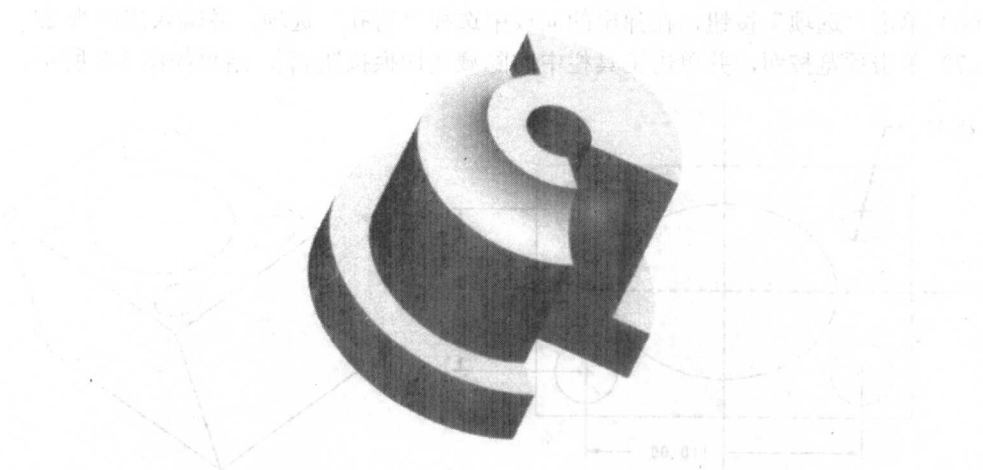


图 2-1

## 步骤1 建立新文件

- (1) 单击工具栏中的新建文件按钮 ，在弹出的“新建”对话框中选中“零件”单选按钮，并选中“使用缺省模板”复选框，在“名称”文本框中输入新建文件名为 exe2。
- (2) 单击“新建”对话框中的“确定”按钮，进入零件设计工作界面。

## 步骤2 建立旋转增料特征

- (1) 单击旋转工具按钮 ，在旋转特征操控板中单击草绘截面按钮 ，系统显示“剖面”对话框。
- (2) 选择 FRONT 基准面为草绘平面，RIGHT 基准面为参照平面，接受系统默认的视图方向，如图 2-2 所示。
- (3) 单击“剖面”对话框中的“草绘”按钮，系统进入草绘工作环境。
- (4) 绘制如图 2-3 所示的一条中心线和特征截面，然后单击草绘命令工具栏中的  按钮。

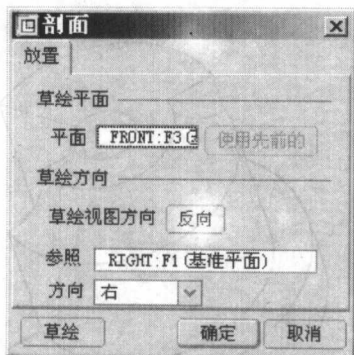


图 2-2

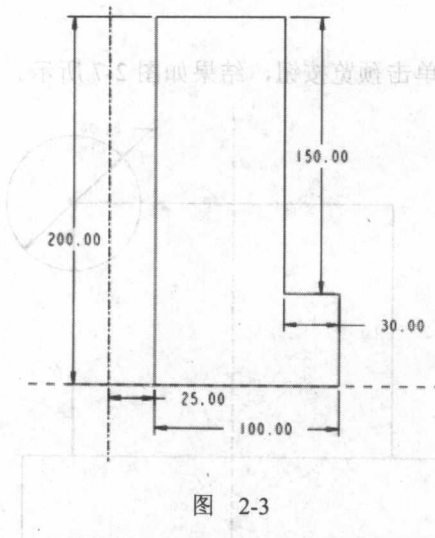


图 2-3

(5) 在特征操控板中单击“选项”按钮，在“选项”面板的“第1侧”下拉列表框中选择“变量”选项，并输入旋转角度300，如图2-4所示。

(6) 单击预览按钮，结果如图2-5所示，单击旋转特征操控板中的  按钮，完成本次旋转特征的建立。

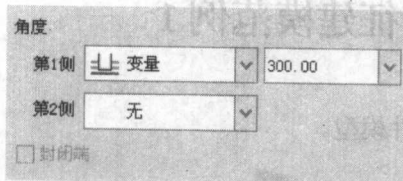


图 2-4

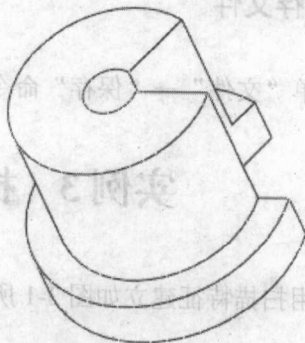


图 2-5

### 步骤3 建立旋转减料特征

(1) 单击旋转工具按钮，在旋转特征操控板中单击草绘截面按钮，系统显示“剖面”对话框。

(2) 单击“剖面”对话框中的“使用先前的”按钮，单击该对话框中的“草绘”按钮，系统进入草绘工作环境。

(3) 绘制如图2-6所示的一条中心线和1个圆。

(4) 单击草绘命令工具栏中的  按钮，回到旋转特征操控板。

(5) 单击旋转特征操控板中的移除材料按钮。

(6) 单击“选项”按钮，在弹出的“选项”面板中选择“变量”选项，并输入旋转角

度 180。

(7) 单击预览按钮, 结果如图 2-7 所示。

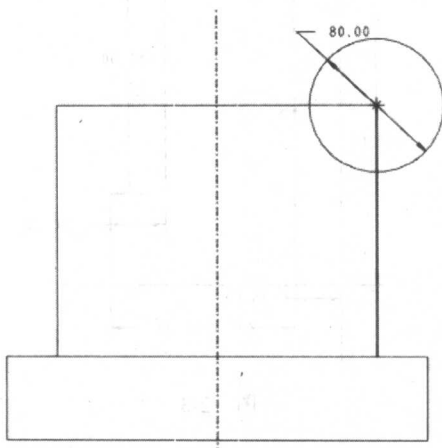


图 2-6

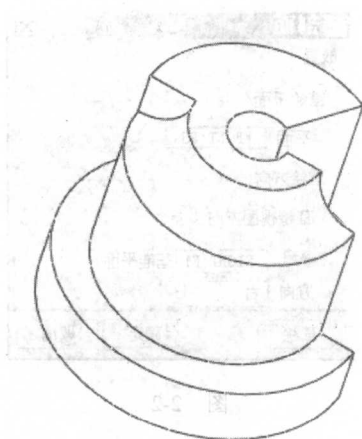


图 2-7

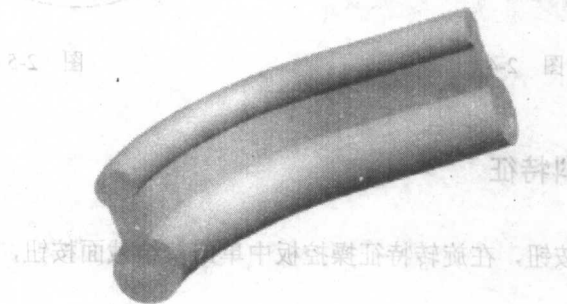
(8) 单击旋转特征操控板中的  按钮, 完成该零件模型的建立。

#### 步骤4 保存文件

选择菜单“文件”→“保存”命令, 保存当前模型文件, 然后关闭当前工作窗口。

### 实例3 扫描特征建模范例1

本例使用扫描特征建立如图 3-1 所示的零件模型。



#### 步骤1 创建新的零件文件

(1) 单击菜单工具栏中的新建文件按钮 .

(2) 在“新建”对话框中选择“零件”单选按钮, 在“名称”文本框中输入名称 exe3,

单击“确定”按钮，进入零件设计环境。

## 步骤2 以扫描方式建立增料特征

(1) 选择菜单“插入”→“扫描”→“伸出项”命令，弹出如图 3-2 所示的对话框与菜单。

(2) 选择“扫描轨迹”→“草绘轨迹”命令，以绘制扫描轨迹线。

(3) 选择 FRONT 基准面为草绘平面，RIGHT 基准面为参考面，绘制如图 3-3 所示的轨迹线。

(4) 单击草绘工具栏中的  按钮，系统再次进入草绘状态，并且与轨迹垂直的面作为扫描截面绘图面。

(5) 绘制如图 3-4 所示的截面作为扫描截面。

(6) 单击草绘命令工具栏中的  按钮，完成特征截面的绘制。单击模型对话框中的“确定”按钮，完成扫描特征。完成后的模型如图 3-1 所示。

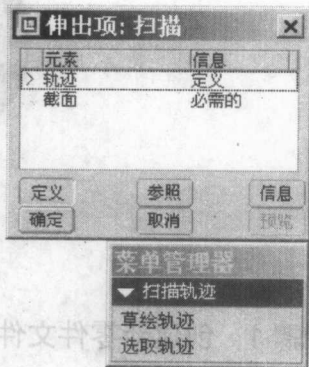


图 3-2

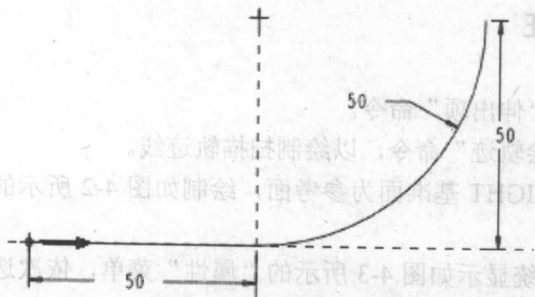


图 3-3

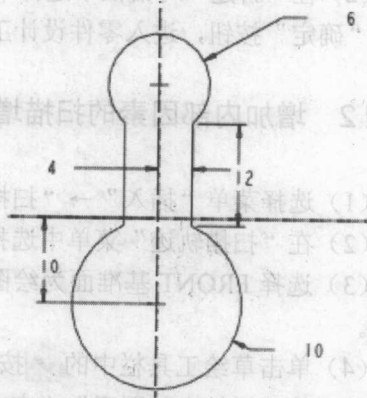


图 3-4

## 步骤3 保存文件

选择菜单“文件”→“保存”命令，保存当前模型文件，然后关闭当前工作窗口。

## 实例4 扫描特征建模范例2

本例使用扫描特征建立如图 4-1 所示的零件模型。在该模型构建中巧妙使用扫描特征中的“增加内部因素”功能。

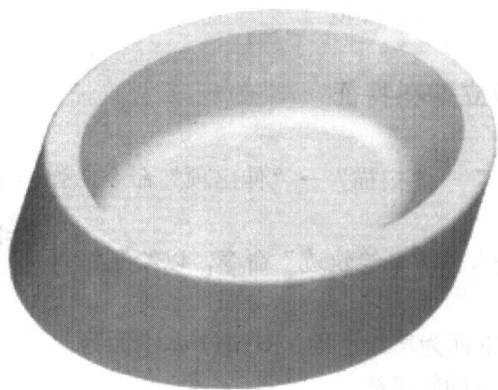


图 4-1

### 步骤 1 创建新零件文件

- (1) 单击工具栏中的新建文件按钮 .
- (2) 在“新建”对话框中选择“零件”单选按钮，在“名称”文本框中输入名称 exe4，单击“确定”按钮，进入零件设计工作界面。

### 步骤 2 增加内部因素的扫描增料特征

- (1) 选择菜单“插入”→“扫描”→“伸出项”命令。
- (2) 在“扫描轨迹”菜单中选择“草绘轨迹”命令，以绘制扫描轨迹线。
- (3) 选择 FRONT 基准面为绘图面，RIGHT 基准面为参考面，绘制如图 4-2 所示的轨迹线。
- (4) 单击草绘工具栏中的  按钮，系统显示如图 4-3 所示的“属性”菜单，依次选择该菜单中的“增加内部因素”、“完成”命令，系统再次进入草绘状态。

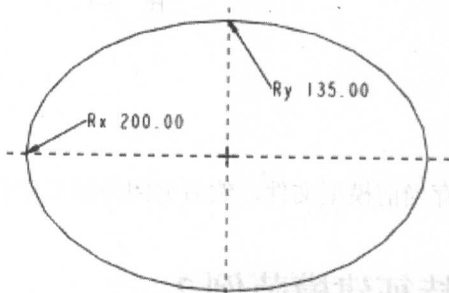


图 4-2



图 4-3

- (5) 绘制如图 4-4 所示的特征截面。
- (6) 单击草绘命令工具栏中的  按钮，单击模型对话框中的“确定”按钮，完成模型

的建立, 如图 4-5 所示。

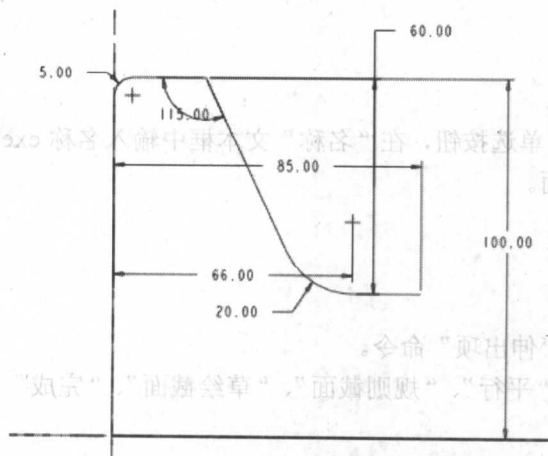


图 4-4

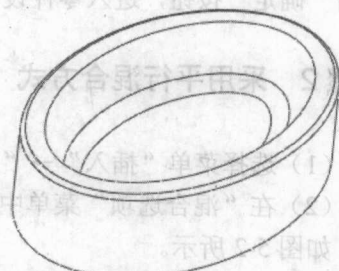


图 4-5

### 步骤 3 保存文件

选择菜单“文件”→“保存”命令, 保存当前模型文件, 然后关闭当前工作窗口。

提示: 在使用“增加内部因素”进行扫描建模时, 绘制的轨迹线必须封闭, 绘制的截面必须为开放的, 才可完成扫描特征。

## 实例 5 平行混合特征建模范例 1

本例使用平行混合特征建立如图 5-1 所示的零件模型。

