

实例通

Pro/ENGINEER Wildfire

实用设计百例

周四新 编著

清华大学出版社

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, Por/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 兮

印刷者:

装订者:

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、“网 e 书城”www.NETeBook.com 的三维论坛发表,也可发电子邮件到 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
第 3 章 装配与仿真		415
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。

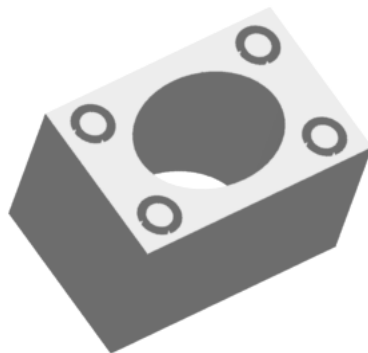



图 1-1

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 exe1。

(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。

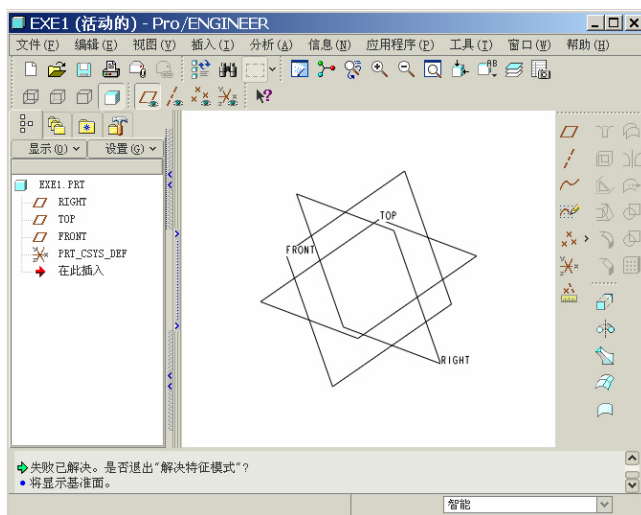


图 1-2

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

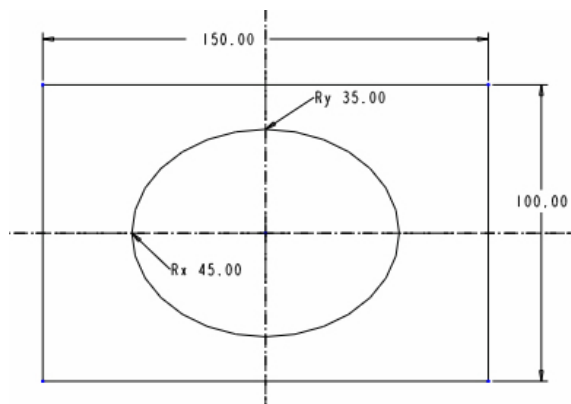




图 1-4

- (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。

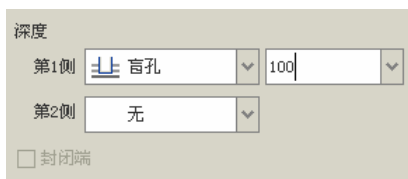


图 1-5

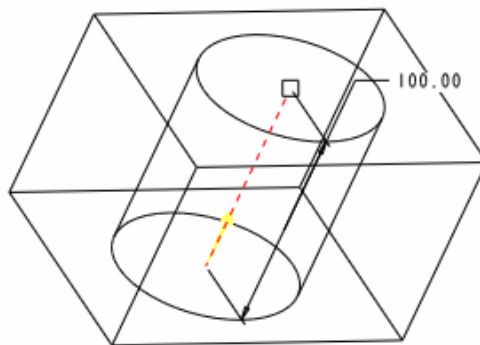

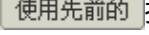





图 1-6

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。

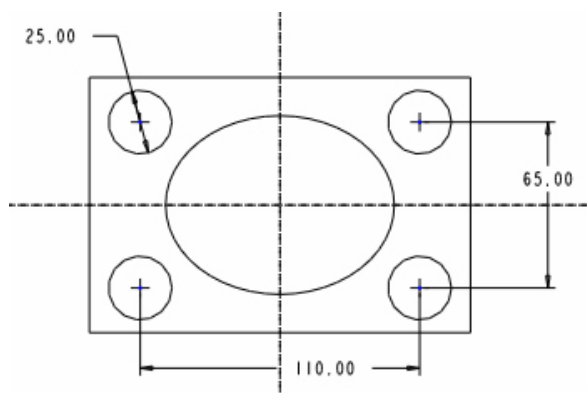


图 1-7

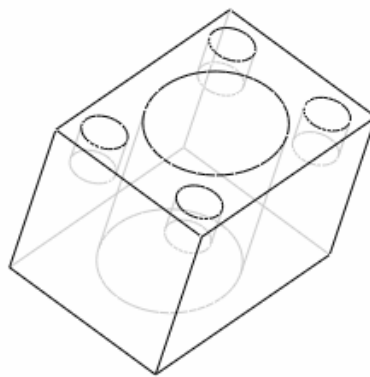






图 1-8

(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。

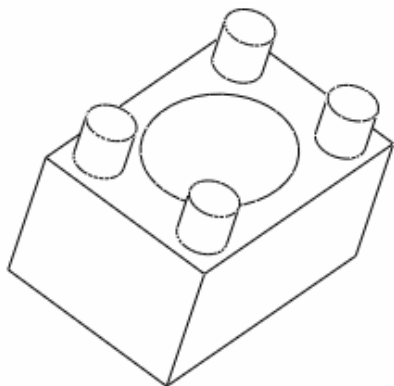


图 1-9

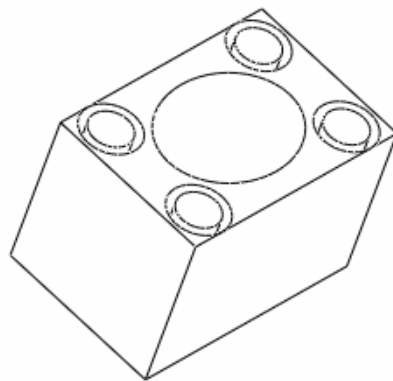


图 1-10

(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。

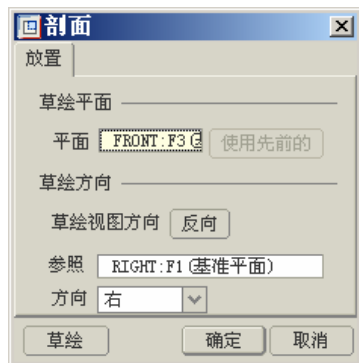


图 2-2

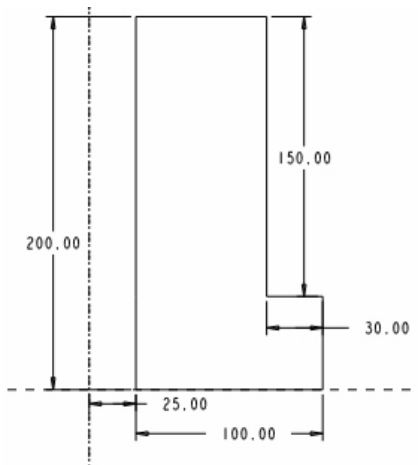


图 2-3

(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

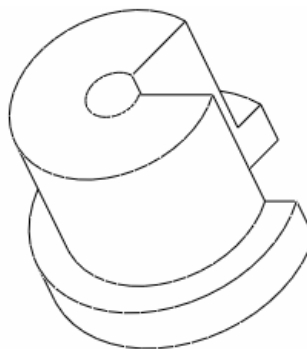


图 2-5

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。

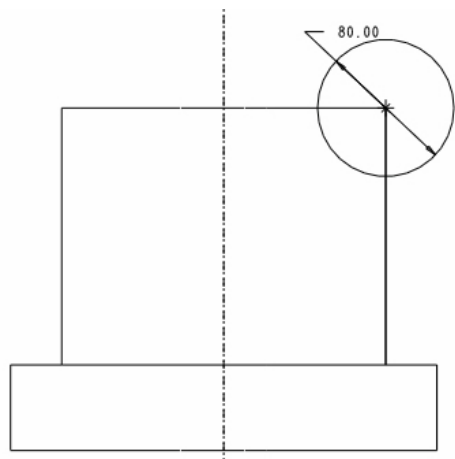


图 2-6

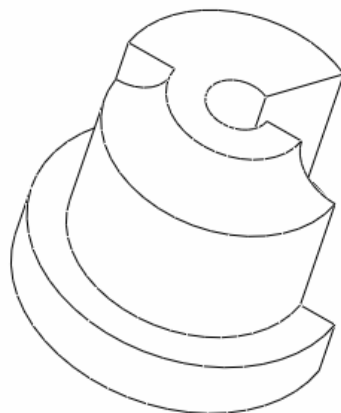


图 2-7

(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。

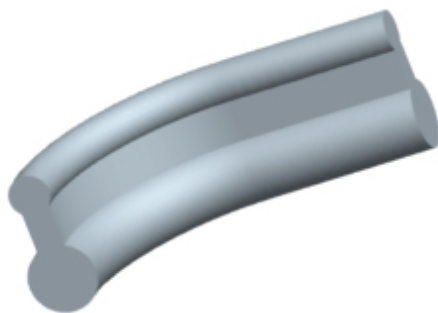



图 3-1

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。

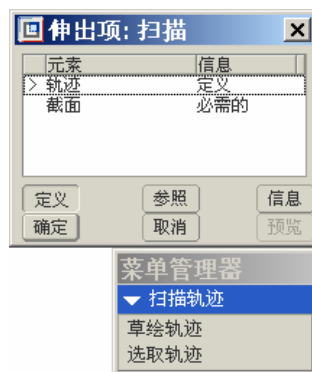


图 3-2

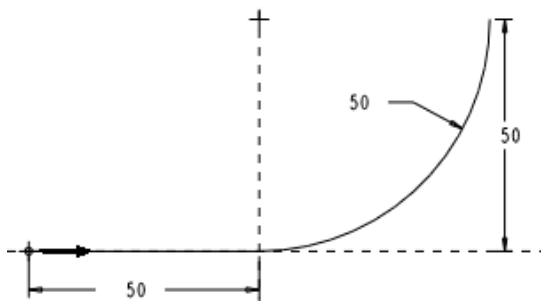


图 3-3

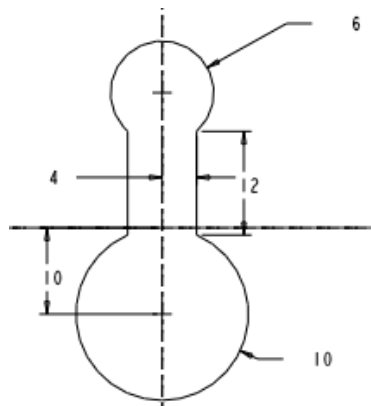


图 3-4

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。

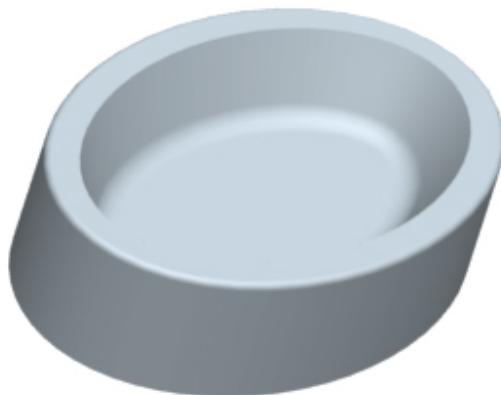




图 4-1

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。

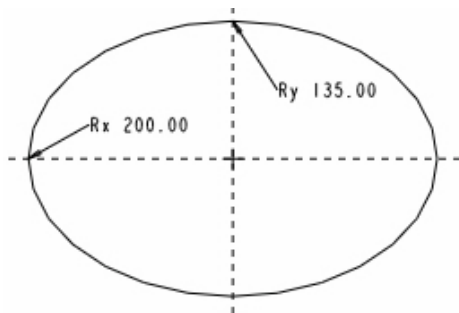



图 4-2



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。

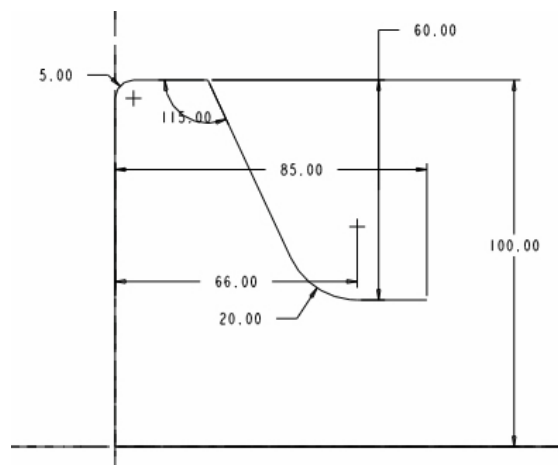


图 4-4

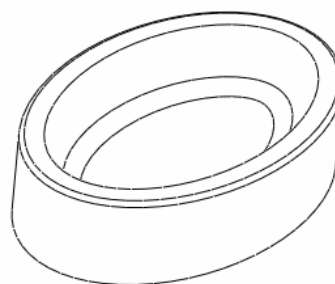


图 4-5

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。

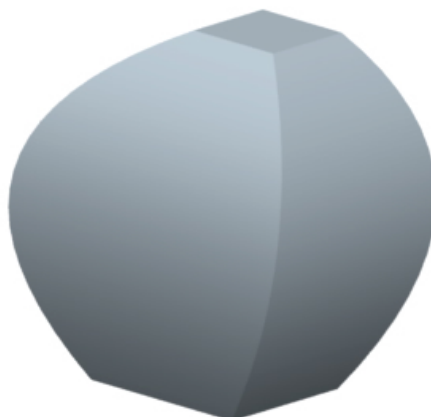



图 5-1

步骤 1 建立新文件

- (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 exe5，单击“确定”按钮，进入零件设计工作界面。

步骤 2 采用平行混合方式

- (1) 选择菜单“插入” “混合” “伸出项”命令。
- (2) 在“混合选项”菜单中依次选择“平行”、“规则截面”、“草绘截面”、“完成”命令，如图 5-2 所示。
- (3) 在“属性”菜单中依次选择“光滑”、“完成”命令。

步骤 3 绘制第 1 个截面

选择 FRONT 基准面为草绘平面，RIGHT 基准面为参照面，绘制如图 5-3 所示的第 1 个截面。



图 5-2

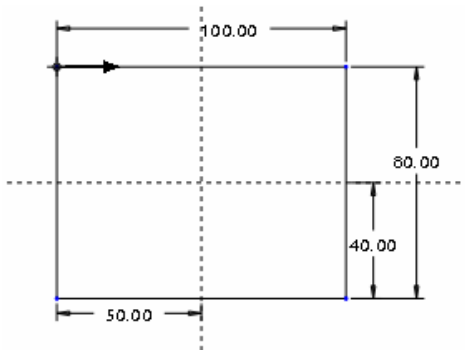


图 5-3

步骤 4 绘制第 2 个截面

- (1) 在绘图窗口右击，在弹出的快捷菜单中选择“切换剖面”命令，如图 5-4 所示。此时，第 1 个截面颜色变淡，可以绘制下一个截面。
- (2) 绘制如图 5-5 所示的第 2 个截面。截面的起始点应与图中所示一致，否则，应选中该点，然后选择快捷菜单中的“起始点”命令，确定该点为起始点。

步骤 5 绘制第 3 个截面

- (1) 在绘图窗口右击，在弹出的快捷菜单中选择“切换剖面”命令，第 2 个截面变淡。