



三维造型设计

— Pro/ENGINEER Wildfire

中文版实例详解

何满才 编著

本书特色

实例选择实用性强

设计方法独具匠心

操作技巧深入解析

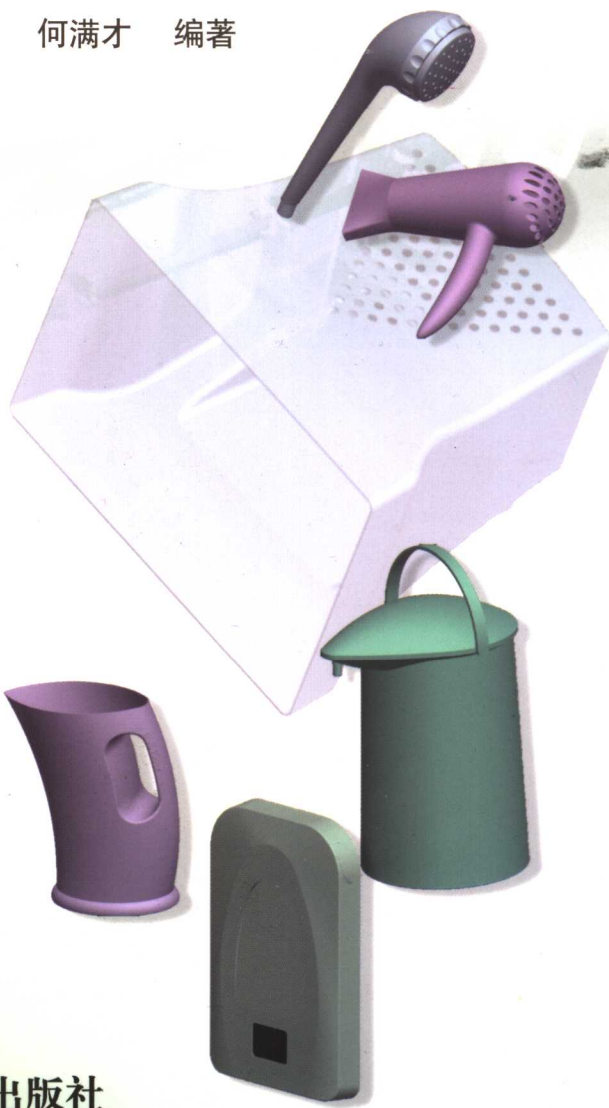
语言叙述通俗易懂

读者对象

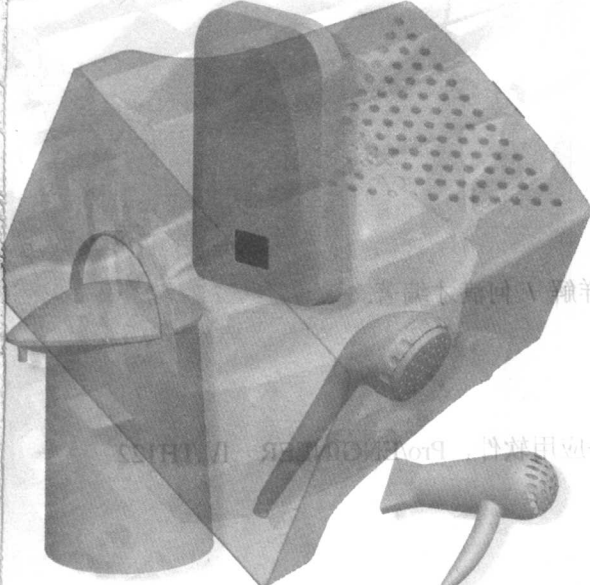
希望进一步提高三维造型能力的学员

从事模具设计的工程技术人员

高等院校相关专业的师生



人民邮电出版社
POSTS & TELECOM PRESS



三维造型设计

Pro/ENGINEER Wildfire

中文版实例详解

何满才 编著

人民邮电出版社

图书在版编目 (CIP) 数据

三维造型设计: Pro/ENGINEER Wildfire 中文版实例详解 / 何满才编著.

—北京: 人民邮电出版社, 2005.1

ISBN 7-115-12680-1

I. 三... II. 何... III. 机械设计: 计算机辅助设计—应用软件, Pro/ENGINEER IV. TH122

中国版本图书馆 CIP 数据核字 (2004) 第 129365 号

内容提要

Pro/ENGINEER 是目前最流行的三维 CAD/CAM 设计软件, 它囊括了零件设计、产品装配、模具开发、NC 加工、钣金件设计、铸造件设计、自动量测、机构仿真和应力分析等多种功能。

Pro/ENGINEER Wildfire (野火版) 是新近推出的突破性版本, 新版本在操作环境及方式上都做了大的改进, 去掉了原有的瀑布式层级菜单管理器, 取而代之的是目前流行的“窗口式操作”及“以对象为中心”的操作方式, 这大大减少了鼠标的单击次数, 极大地减轻了用户的负担。

本书详细介绍了 Pro/ENGINEER Wildfire 在三维造型设计方面的应用, 并在随书附带的光盘中给出了每个实例操作的动画教学文件。通过对本书的学习, 能够使读者轻松领悟 Pro/ENGINEER 的三维造型理念、造型方法及技巧, 迅速提高读者的三维造型能力。

本书可作为大专院校及各类 CAD/CAM 培训班的辅助教材, 也可供工业造型人员及模具数控编程人员参考。

三维造型设计——Pro/ENGINEER Wildfire 中文版实例详解

◆ 编 著 何满才

责任编辑 李永涛

◆ 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 电子函件 315@ptpress.com.cn

网址 <http://www.ptpress.com.cn>

读者热线 010-67132692

北京顺义振华印刷厂印刷

新华书店总店北京发行所经销

◆ 开本: 787×1092 1/16

印张: 37.75

字数: 931 千字

2005 年 1 月第 1 版

印数: 1-6 000 册

2005 年 1 月北京第 1 次印刷

ISBN 7-115-12680-1/TP · 4232

定价: 58.00 元 (附光盘)

本书如有印装质量问题, 请与本社联系 电话: (010) 67129223

关于本书

本书内容和特点

随着计算机技术的迅猛发展,工业设计领域的三维设计软件也得到了前所未有的发展,各种三维 CAD/CAM 软件系统应运而生,各具特色,其中 PTC(美国参数技术)公司开发的 Pro/ENGINEER 软件系统表现得非常突出,其“参数化”及“单一数据库”的设计理念使产品的设计与更改简易、灵活。Pro/ENGINEER 软件系统囊括了零件设计、产品装配、模具开发、NC 加工、钣金件设计、铸造件设计、自动量测、机构仿真和应力分析等多种功能。它的出现彻底改变了传统的 CAD/CAM 作业方式,大大缩短了用户开发产品的时间。目前,Pro/ENGINEER 已被广泛应用于航空航天、机械和电子等各个领域。

Pro/ENGINEER Wildfire(野火版)是 PTC 公司新近推出的突破性版本。新版本在操作环境及方式上都做了较大改进,去掉了原有的瀑布式层级菜单管理器,取而代之的是目前流行的“窗口式操作”及“以对象为中心”的操作方式,这大大减少了鼠标的单击次数。据 PTC 公司官方统计,对同一零件的操作,野火版的整体建模时间比 2001 版减少了 23%,极大地减轻了工程师的负担。

本书以实例形式详细介绍了 Pro/ENGINEER Wildfire 在三维造型设计方面的应用,在随书附带的光盘中给出了每个实例操作的动画教学文件。通过对本书的学习,能够使读者轻松地领悟 Pro/ENGINEER 的三维造型理念、造型方法及技巧,迅速提高读者的三维造型能力。

本书由何满才主笔,参与编写的人员有曾辉、谢春燕、朱建江、何玉芬、谢平霞、刘中华、全晓雪、谢桂红、朱正才、阳铮、全晓霞、胡兰美、何小力、谢云军等。

读者对象

本书可作为大专院校及各类 CAD/CAM 培训班的辅助教材,也可供工业造型人员及模具数控编程人员参考。

本书附盘内容

为了方便读者学习,本书附带一张光盘,主要内容介绍如下。

- “实例结果”文件夹下的文件为本书中每个实例的操作结果文件,读者可以直接将其打开并查看实例的最终结果。
- “动画教学”文件夹下的文件为本书中每个实例造型过程的动画教学文件,其格式为“.avi”格式,是一种最常用的动画文件格式,读者用 Windows 系统提供的“媒体播放机”就可以播放“.avi”动画文件。单击【开始】/【程序】/【附件】/【娱乐】/【媒体播放机】选项即可打开“媒体播放机”。

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

本书约定

为了叙述方便，本书在叙述命令调用时，采用了如下写法：

例如“选择菜单栏中的【插入】/【扫描混合】/【薄板伸出项】命令”，其含义是先用鼠标左键单击菜单栏中的【插入】菜单，然后在出现的【插入】菜单中单击【扫描混合】命令，再单击【扫描混合】菜单中的【薄板伸出项】命令。

感谢您选择了本书，也请您把对本书的意见和建议告诉我们。

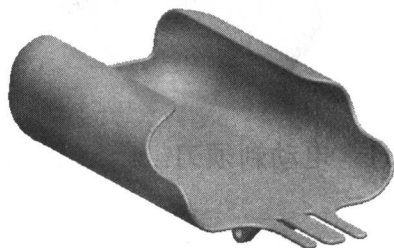
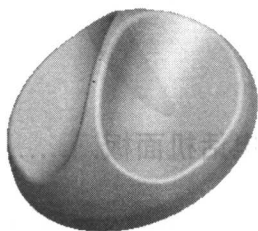
电子函件：3dhmc@163.com（作者），liyongtao@ptpress.com.cn（责任编辑）。

作者

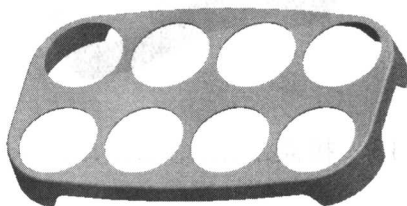
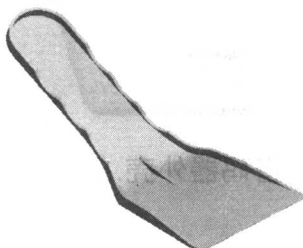
2004年10月

目 录

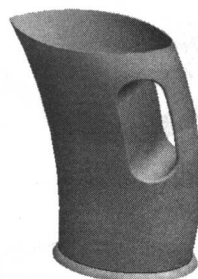
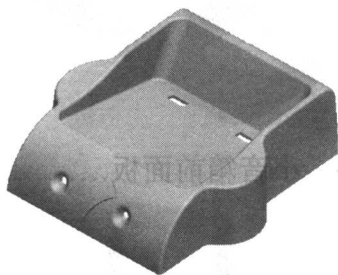
实例 1 液化气灶旋钮.....1	实例 2 BP 机挂壳.....15
-------------------	--------------------



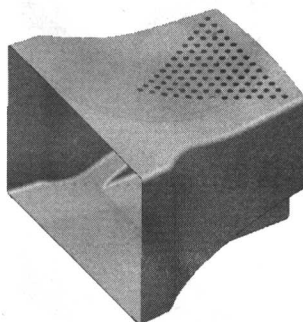
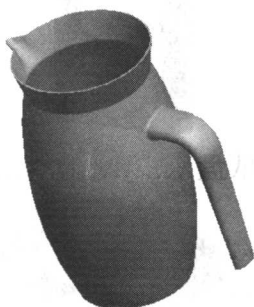
实例 3 冰箱除霜器.....33	实例 4 冰箱蛋架.....59
-------------------	------------------



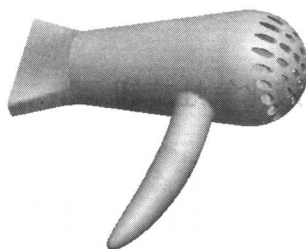
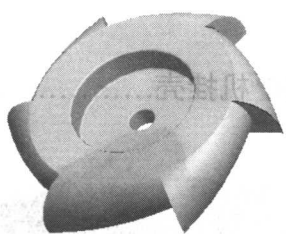
实例 5 充电器支座.....73	实例 6 果汁杯.....99
-------------------	-----------------



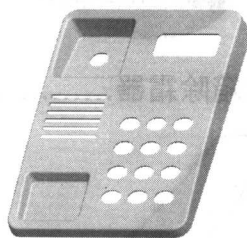
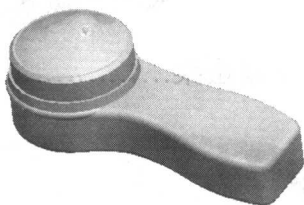
实例 7 牛奶瓶.....123	实例 8 显示器外壳.....143
------------------	--------------------



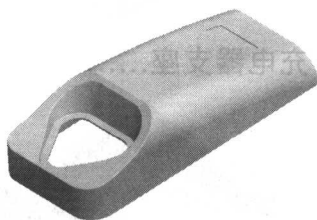
实例 9 旋钮.....163 实例 10 吹风机.....181



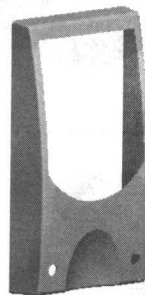
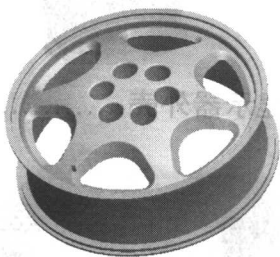
实例 11 电动剃须刀.....197 实例 12 电话机面板.....211



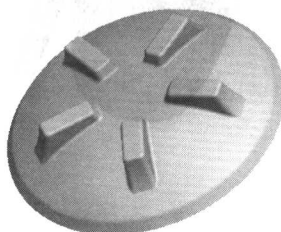
实例 13 扣盖.....237 实例 14 密码器外壳.....249



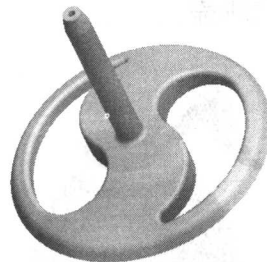
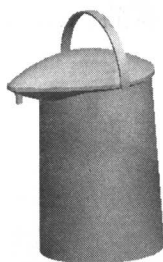
实例 15 轮毂.....265 实例 16 小音箱前面板.....305



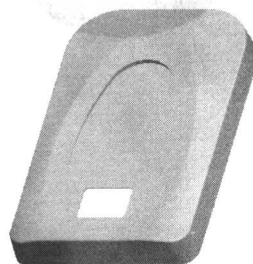
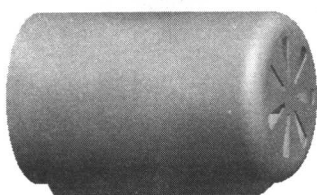
实例 17 香皂.....317 实例 18 爪盘.....325



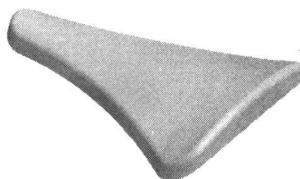
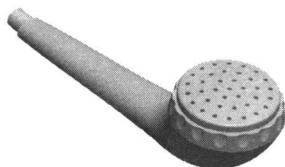
实例 19 饮水器.....341 实例 20 风扇支座.....369



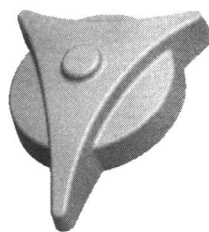
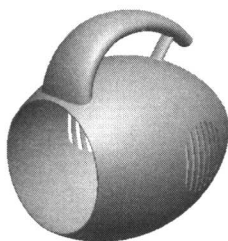
实例 21 风扇电机罩.....385 实例 22 电热水器外壳.....399



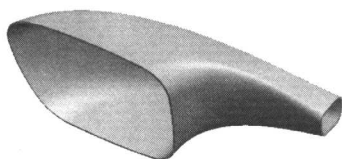
实例 23 喷淋头.....425 实例 24 山地车坐垫.....459



实例 25 手持式吸尘器外壳.....489 实例 26 三角盖.....507



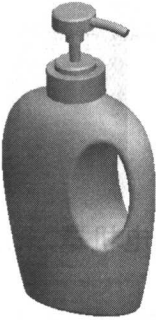
实例 27 摩托车后视镜.....519 实例 28 机箱前面板.....531



实例 29 咖啡壶.....559



实例 30 沐浴露瓶.....577



实例1 液化气灶旋钮



实例效果

利用旋转实体、边界混合曲面、实体化、实体圆角和抽壳等命令设计液化气灶旋钮模型，效果如图 1-1 所示。

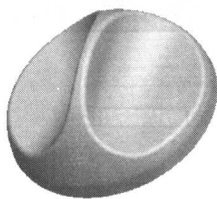


图 1-1 液化气灶旋钮



操作要点

- (1) 选择 *FRONT* 基准面绘制旋转实体。
- (2) 选择 *FRONT* 基准面及偏移基准面绘制边界混合曲面所需曲线。
- (3) 利用曲线绘制边界混合曲面。
- (4) 利用边界混合曲面修剪实体。



制作液化气灶旋钮

1. 双击 Windows 桌面上的  图标，启动 Pro/ENGINEER Wildfire 软件，其视窗界面如图 1-2 所示。

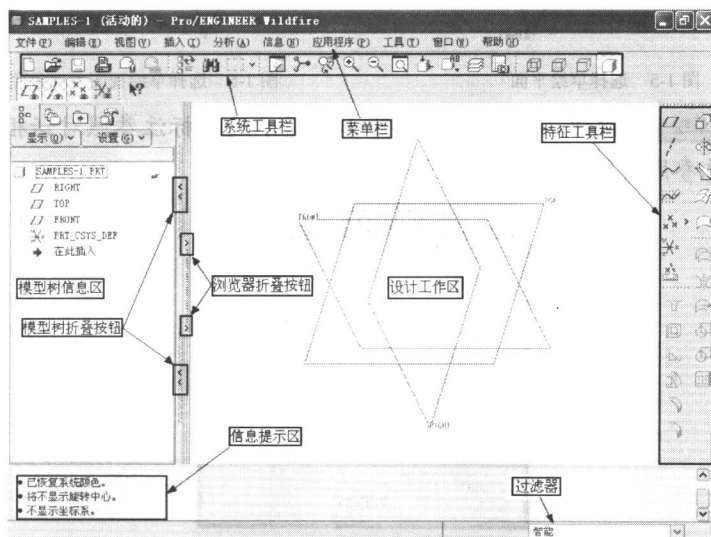


图 1-2 Pro/ENGINEER Wildfire 视窗界面

2. 选择菜单栏中的【插入】/【旋转】命令，系统在左下方的信息提示区出现旋转特征选项，如图 1-3 所示。

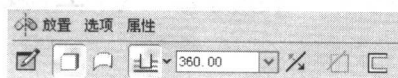


图 1-3 旋转特征选项

3. 单击创建旋转剖面按钮 ，系统弹出如图 1-4 所示的剖面提示对话框，要求选择旋转剖面草绘平面和草绘视图方向参照。

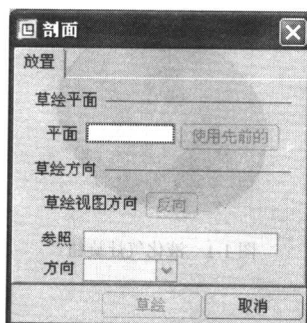


图 1-4 剖面提示对话框

4. 选择如图 1-5 所示 *FRONT* 基准面为草绘平面。
5. 系统提示选择草绘视图方向参照，选择如图 1-6 所示 *RIGHT* 基准面为草绘视图方向参照。

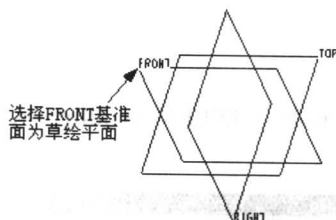


图 1-5 选择草绘平面

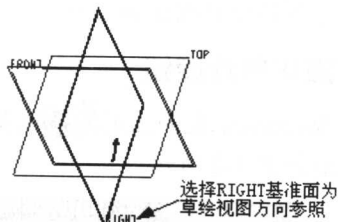


图 1-6 选择草绘视图方向参照

6. 单击  按钮，系统弹出如图 1-7 所示尺寸标注参照对话框，要求选择尺寸标注参照（即我们常说的尺寸标注基准）。

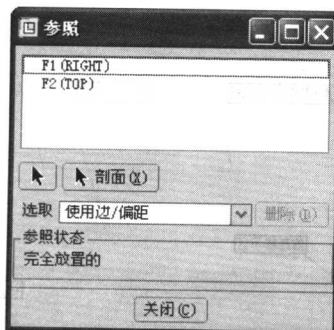


图 1-7 尺寸标注参照对话框

7. 选择如图 1-8 所示 $P1$ 为水平尺寸标注参照、 $P2$ 为垂直尺寸标注参照。

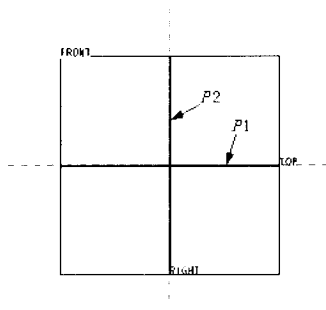


图 1-8 选择尺寸标注参照

8. 单击尺寸标注参照对话框中的 **关闭(C)** 按钮，关闭尺寸标注参照对话框。
9. 单击系统工具栏中的基准平面显示开/关按钮 ，关闭基准平面显示。
10. 单击绘线折叠按钮 ，单击绘制中心线按钮 ，选择如图 1-9 所示中心线经过的两个点 $P1$ 、 $P2$ ，双击鼠标中键结束中心线命令，结果如图 1-10 所示，产生垂直中心线。

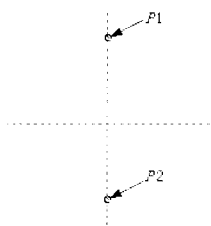


图 1-9 选择中心线经过的两点

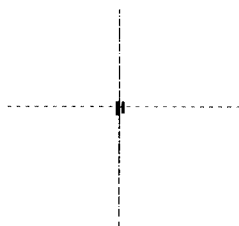


图 1-10 产生垂直中心线

11. 单击绘线折叠按钮 ，单击绘线按钮 ，绘制如图 1-11 所示几何图形，双击鼠标中键结束绘线命令。

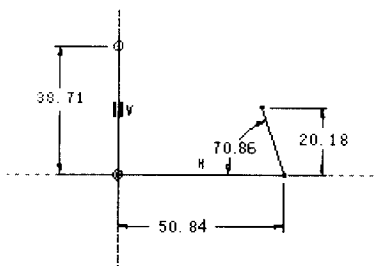


图 1-11 绘制轮廓线

12. 单击尺寸修改按钮 ，逐一选择如图 1-11 所示的尺寸标注，系统弹出如图 1-12 所示修改尺寸对话框，列出所选择的尺寸标注（当所选尺寸在对话框中显示不全时，可以放大显示对话框或移动上下游标来显示选择的尺寸）。
13. 取消对话框中的 **【再生】** 复选框的选中状态（即等所有尺寸修改完成后一起再生，否则系统会修改一个再生一个，并可能产生扭曲的图形），将所有尺寸

修改为如图 1-13 所示。

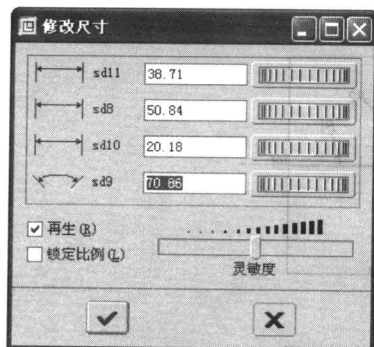


图 1-12 修改尺寸对话框

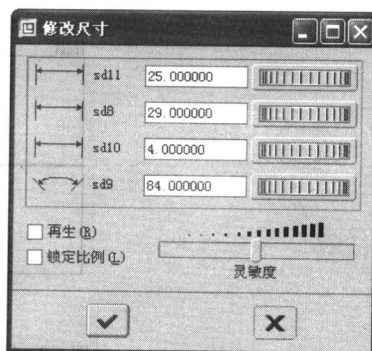


图 1-13 修改尺寸

14. 选择【再生】复选框，单击确定按钮，结果如图 1-14 所示。
15. 单击绘制圆弧按钮，绘制如图 1-15 所示圆弧（使圆弧中心点落在垂直基准线上），双击鼠标中键结束圆弧命令。

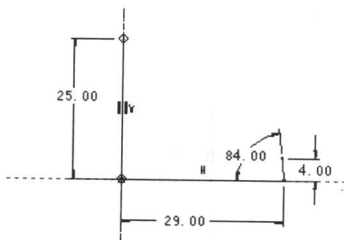


图 1-14 尺寸修改结果

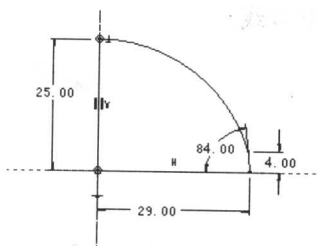


图 1-15 绘制圆弧

16. 单击特征工具栏中的剖面确定按钮，结束剖面绘制。
17. 接受系统默认的旋转实体参数，单击信息提示区右侧的旋转实体参数确定按钮.
18. 单击系统工具栏中的视图列表按钮，选择【标准方向】选项，结果如图 1-16 所示。

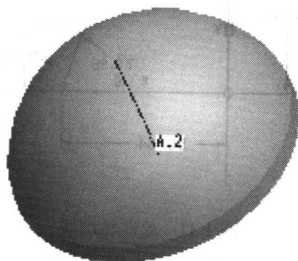


图 1-16 产生旋转实体

19. 单击系统工具栏中的基准平面显示开/关按钮，打开基准平面显示。
20. 单击特征工具栏中的草绘基准曲线按钮，系统弹出如图 1-17 所示草绘基准曲线提示对话框，要求选择基准曲线草绘平面和草绘视图方向参照。

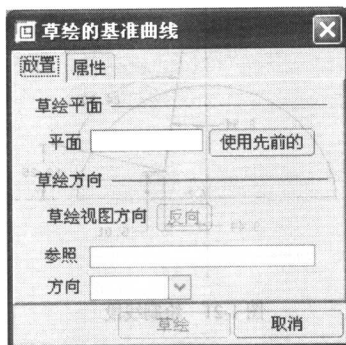


图 1-17 草绘基准曲线提示对话框

21. 选择如图 1-18 所示 *FRONT* 基准面为基准曲线草绘平面。
22. 系统提示选择草绘视图方向参照，选择如图 1-19 所示 *RIGHT* 基准面为草绘视图方向参照。

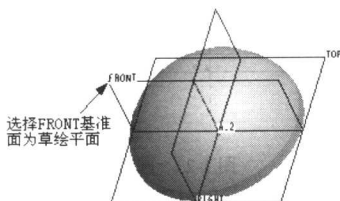


图 1-18 选择草绘平面

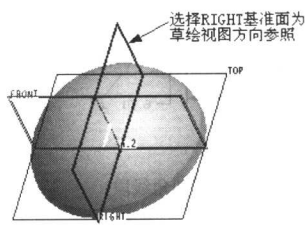


图 1-19 选择草绘视图方向参照

23. 单击 **草绘** 按钮，系统弹出如图 1-20 所示尺寸标注参照对话框，要求选择尺寸标注参照（系统给出内定的尺寸标注参照为 *RIGHT* 和 *TOP* 基准面）。

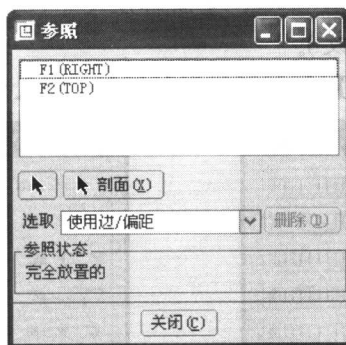


图 1-20 尺寸标注参照对话框

24. 单击尺寸标注参照对话框中的 **关闭(C)** 按钮，接受系统默认的尺寸标注参照。
25. 单击系统工具栏中的基准平面显示开/关按钮 , 关闭基准平面显示。
26. 单击系统工具栏中的【无隐藏线】开/关按钮 , 打开模型线框显示。
27. 单击绘线按钮 , 绘制如图 1-21 所示线段，双击鼠标中键结束绘线命令。

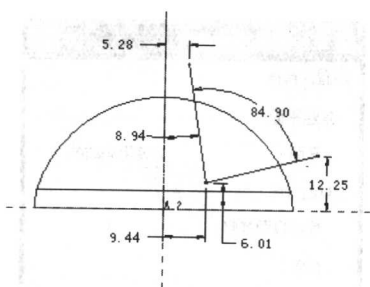


图 1-21 绘制线段

28. 单击圆角按钮 , 选择如图 1-22 所示线段 P1、P2 处, 双击鼠标中键结束圆角命令结果如图 1-23 所示。

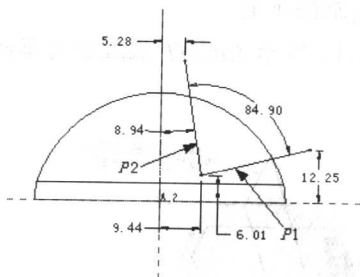


图 1-22 选择圆角线段

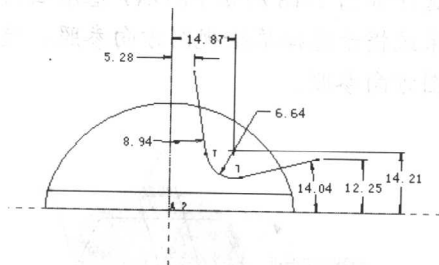


图 1-23 圆角结果

29. 单击尺寸修改按钮 , 逐一选择如图 1-23 所示的尺寸标注, 系统弹出如图 1-24 所示修改尺寸对话框, 列出所选择的尺寸标注 (由于每个用户在绘制图形时会存在一定的差别, 所以系统自动标注的尺寸有可能与书中自动标注的尺寸有差异, 如标注角度尺寸或线性尺寸的位置不相同, 所以在修改尺寸前, 用户可以单击尺寸标注按钮 , 重新标注尺寸位置, 保持与书中的尺寸标注一致, 以便于尺寸的修改)。
30. 取消对话框中的【再生】复选框的选中状态, 将尺寸修改为如图 1-25 所示。

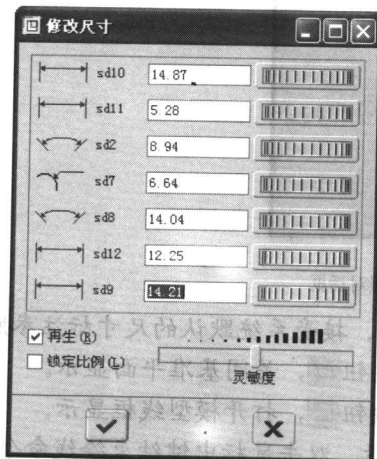


图 1-24 修改尺寸对话框

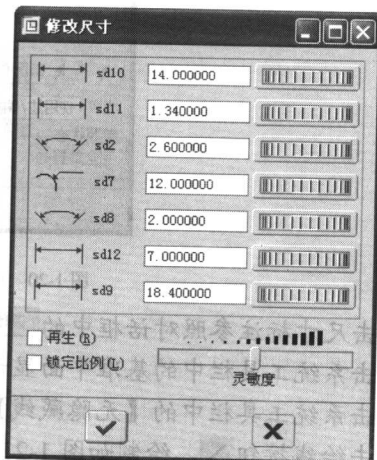


图 1-25 修改尺寸

31. 选择【再生】复选框，单击确定按钮，结果如图 1-26 所示。
32. 单击特征工具栏中的确定按钮，结束基准曲线绘制。
33. 单击系统工具栏中的视图列表按钮，选择【标准方向】选项，结果如图 1-27 所示。

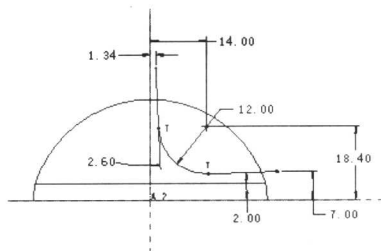


图 1-26 尺寸修改结果

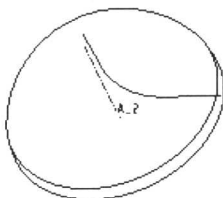


图 1-27 产生基准曲线

34. 单击系统工具栏中的基准平面显示开/关按钮，打开基准平面显示。
35. 单击特征工具栏中的基准平面按钮，系统弹出如图 1-28 所示基准平面提示对话框，要求选择基准平面参照。
36. 选择如图 1-29 所示 FRONT 基准面为基准平面参照。

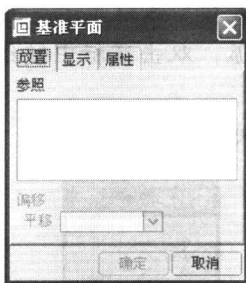


图 1-28 基准平面提示对话框

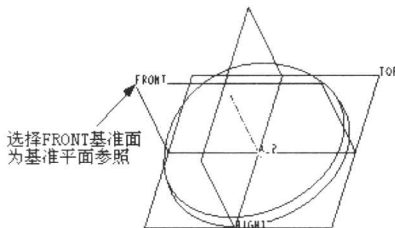


图 1-29 选择基准平面参照

37. 在如图 1-30 所示基准平面提示对话框【平移】输入栏内输入平移距离“29”，单击按钮，结果如图 1-31 所示，产生基准面 DTM1。

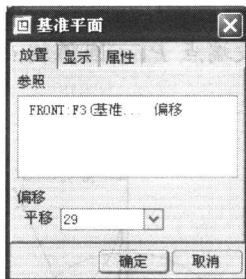


图 1-30 输入平移距离

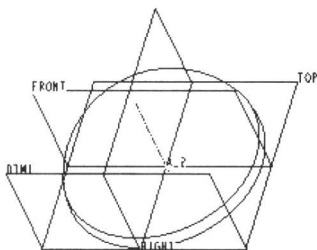


图 1-31 产生基准面 DTM1

38. 单击特征工具栏中的草绘基准曲线按钮，系统弹出如图 1-32 所示草绘基准曲线提示对话框，系统内定以最近生成的基准面 DTM1 为基准曲线的草绘平面，并以 RIGHT 基准面为草绘视图方向参照（这就是 Pro/ENGINEER 人性化设计的体现，减少了鼠标单击次数。若用户需要选择其它的草绘平面，可以

先单击“平面”栏，再选择所需要的草绘平面，参照也类似）。

39. 单击  按钮，接受系统内定的草绘平面和参照，系统弹出如图 1-33 所示尺寸标注参照对话框，要求选择尺寸标注参照（系统给出内定的尺寸标注参照为 *RIGHT* 和 *TOP* 基准面）。

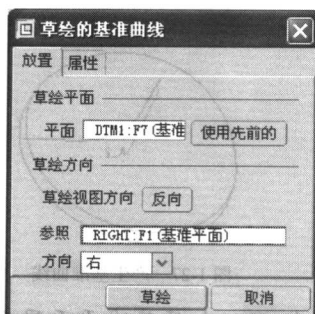


图 1-32 草绘基准曲线提示对话框

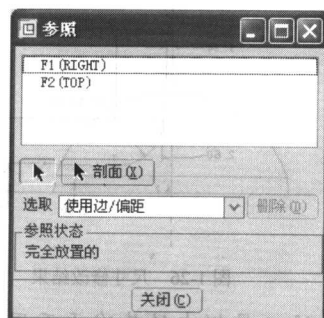


图 1-33 尺寸标注参照对话框

40. 单击尺寸标注参照对话框中的  按钮，接受系统内定的尺寸标注参照。
41. 单击系统工具栏中的基准平面显示开/关按钮 ，关闭基准平面显示。
42. 单击系统工具栏中的【线框】开/关按钮 ，打开模型线框显示。
43. 单击绘制圆弧按钮 ，绘制如图 1-34 所示圆弧，双击鼠标中键结束圆弧命令。
44. 单击尺寸约束按钮 ，系统弹出如图 1-35 所示尺寸约束对话框。

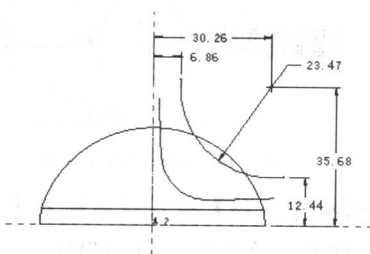


图 1-34 绘制圆弧



图 1-35 尺寸约束对话框

45. 单击点对齐按钮 ，选择如图 1-36 所示线段端点 *P1*、圆弧端点 *P2*，结果如图 1-37 所示。

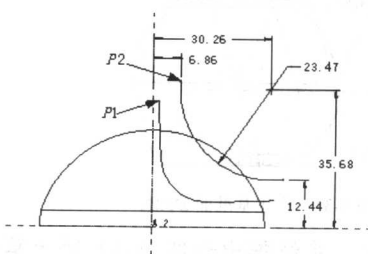


图 1-36 选择对齐点

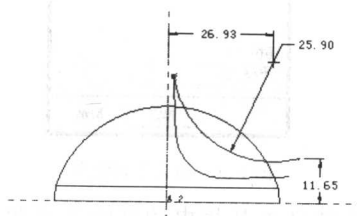


图 1-37 点对齐结果

46. 单击尺寸约束对话框中的  按钮，关闭尺寸约束对话框。
47. 单击尺寸修改按钮 ，逐一选择如图 1-37 所示的尺寸标注，系统弹出如图 1-