

UG NX 4.0 工程应用精解丛书

UG NX 4.0

产品设计实例教程

- 实例丰富、典型，注重实用，工程性强。
- 讲解通俗易懂、条理清晰、图文并茂。
- 图标式讲解，使读者能够准确操作软件。
- 融入UG高手多年的设计心得和经验。
- 全程同步视频录像，快速提高学习效率。

展迪优◎主编

附视频学习光盘

 机械工业出版社
CHINA MACHINE PRESS



TB472-39/74D

2008

UG NX 4.0 工程应用精解丛书

UG NX 4.0 产品设计实例教程

展迪优 主编

机械工业出版社

本书是进一步学习 UG NX 4.0 产品设计的实例图书, 选用 31 个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, 引领读者一步一步地完成模型的创建。这种讲解方法既能使读者更快、更深入地理解 UG 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 UG NX 4.0 中文版的实际操作界面, 采用软件中真实的对话框、操控板、按钮和图标等进行讲解, 使读者能够直观、准确地操作软件进行学习。

本书可作为广大工程技术人员的 UG 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 UG 课程上机练习教材。本书附光盘一张, 包含本书所有的实例文件和全程视频录像文件 (近 9 小时)。

图书在版编目 (CIP) 数据

UG NX 4.0 产品设计实例教程/展迪优主编. —北京:
机械工业出版社, 2008.1

(UG NX 4.0 工程应用精解丛书)

ISBN 978-7-111-22897-4

I. U… II. 展… III. 工业产品—计算机辅助设计—应
用软件, UG NX 4.0—教材 IV. TB472-39

中国版本图书馆 CIP 数据核字 (2007) 第 182633 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: 王伟光

责任印制: 洪汉军

北京铭成印刷有限公司印刷

2008 年 1 月第 1 版第 1 次印刷

184mm×260mm·28.25 印张·696 千字

0001—5000 册

标准书号: ISBN 978-7-111-22897-4

ISBN 978-7-89482-484-4 (光盘)

定价: 49.00 元 (含 1CD)

凡购本书, 如有缺页、倒页、脱页, 由本社发行部调换

销售服务热线电话: (010) 68326294

购书热线电话: (010) 88379639 88379641 88379643

编辑热线电话: (010) 88379771

封面无防伪标均为盗版

前 言

UG 是由美国 UGS 公司推出的功能强大的三维 CAD/CAM/CAE 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,应用范围涉及航空航天、汽车、机械、造船、通用机械、数控(NC)加工、医疗器械和电子等诸多领域。

NX 4.0 是目前功能最强、应用最广泛的 UG 版本,该版本在数字化模拟、知识捕捉、可用性和系统工程等方面进行了创新;对以前版本进行了数百项以客户为中心的改进;NX 4.0 还支持 Java 编程语言,确保用户可以根据自身需要用最适当的工具来开发应用程序,并提供了一个共用框架,让用户能够访问 NX 的核心功能;另外,该版本还能够以应用最广泛的 JT 数据格式来使用其他 CAD 系统制作的模型并仍然保持其结合性。

零件建模与设计是产品设计的基础和关键,要熟练掌握使用 UG 对各种零件的设计,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 UG 产品设计高手。

随书光盘中制作了本书的全程同步视频录像文件,时间近 9 小时,可以帮助读者更加轻松、高效地学习。

本书由展迪优主编,参加编写的人员还有王焕田、姜龙、刘静、胥伟伟、张海波、吕建路、汪佳胜、杨金凤、罗华勋、杨硕、廖传文、刘海起、汪东涛、詹超、丁金、潘金萍、杨新燕、金先领、苏文毅、高政、黄红霞、高彦军、黄素光、岳彩锐、黄光辉、曹继林、李长全、张世鹏、冉敏、杨解元、马云文。

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: zhan_ug@163.com

编 者

丛书导读

（一）产品设计工程师学习流程

1. 《UG NX 4.0 快速入门教程》
2. 《UG NX 4.0 高级应用教程》
3. 《UG NX 4.0 曲面设计教程》
4. 《UG NX 4.0 钣金设计教程》
5. 《UG NX 4.0 产品设计实例教程》
6. 《UG NX 4.0 工程图教程》
7. 《UG NX 4.0 管道设计教程》
8. 《UG NX 4.0 电缆布线设计教程》

（二）模具设计工程师学习流程

1. 《UG NX 4.0 快速入门教程》
2. 《UG NX 4.0 高级应用教程》
3. 《UG NX 4.0 工程图教程》
4. 《UG NX 4.0 模具设计教程》
5. 《UG NX 4.0 模具实例教程》

（三）数控加工工程师学习流程

1. 《UG NX 4.0 快速入门教程》
2. 《UG NX 4.0 高级应用教程》
3. 《UG NX 4.0 钣金设计教程》
4. 《UG NX 4.0 数控加工教程》
5. 《UG NX 4.0 数控加工实例教程》

（四）产品分析工程师学习流程

1. 《UG NX 4.0 快速入门教程》
2. 《UG NX 4.0 高级应用教程》
3. 《UG NX 4.0 运动分析教程》
4. 《UG NX 4.0 结构分析教程》

本书导读

为了更好地学习本书的知识，请您仔细阅读下面的内容：

读者对象

本书是学习 UG NX 4.0 产品设计的实例图书，可作为工程技术人员进一步学习 UG 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 UG 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 XP Professional，对于 Windows 2000 Server/XP 操作系统，本书的内容和范例也同样适用。

本书采用的写作蓝本是 UG NX 4.0 中文版。

注意：UG NX 4.0 有许多版本号，各版本号的软件界面不尽相同，本书写作蓝本的本号为 NX 4.0.0.25。

光盘使用

为方便读者练习，特将本书所用到的实例、配置文件和视频文件等按章节顺序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 `ugnx4.5` 目录下共有三个子目录：

- (1) `ugnx4_system_file` 子目录：包含一些系统文件。
- (2) `work` 子目录：包含本书讲解中所用到的全部素材文件。
- (3) `video` 子目录：包含本书讲解中所有的视频录像文件。读者学习时，可在该子目录中按实例编号顺序查找所需的视频文件（后缀为 `.exe`），找到后直接双击视频文件名即可播放。在观看视频录像时，请注意鼠标操作的符号，定义如下：

- 单个红色框表示单击一下鼠标的左键。
- 两个红色框表示连续快速地按两次鼠标的左键。
- 黄色框表示单击一下鼠标的右键。

光盘中带有“_ok”后缀的文件或文件夹表示已完成的实例。

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。
- ☑ 拖移某对象：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 操作视其复杂程度，其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. 新建文件 D:\ugnx4.5\work\ch32\ch31.11\reading_lamp.prt。



软件设置

本书附赠光盘中的 config.dpv 文件对一些基本的选项进行了设置，建议读者进行如下操作，以使该 config.dpv 文件中的设置有效，这样可以保证学习中的软件配置与本书相同，从而提高学习效率。

Step1. 选择下拉菜单 **文件(F)** → **实用工具(U)** → **用户默认设置(D)** 命令，系统弹出“用户默认设置”对话框，单击对话框右上角的  按钮，系统弹出“管理当前设置”对话框。

Step2. 单击“管理当前设置”对话框右侧的  按钮，弹出“导入用户默认值”对话框。找到文件 D:\ugnx4.5\ugnx4_system_file\config.dpv，单击  按钮。

Step3. 系统弹出“信息”记事本，显示导入的设置。关闭此记事本。

Step4. 单击“管理当前设置”对话框中的  按钮，再单击“用户默认设置”对话框中的  按钮，完成设置的导入。

Step5. 退出 UG NX 4.0，然后重新启动，设置就会生效。

目 录

前言

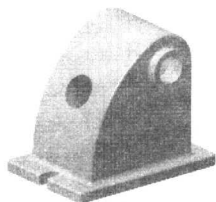
丛书导读

本书导读

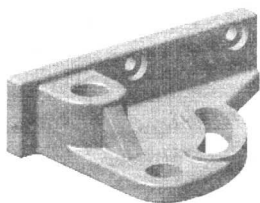
实例 1 儿童玩具篮.....1



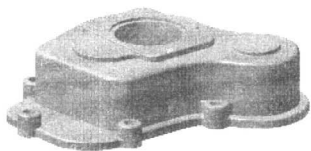
实例 3 箱体10



实例 5 托架.....27



实例 7 箱壳.....46



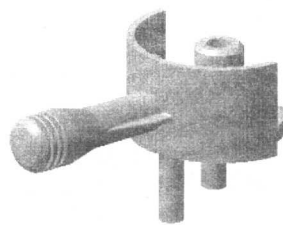
实例 2 下水软管.....6



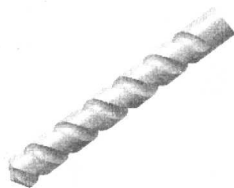
实例 4 支架.....17



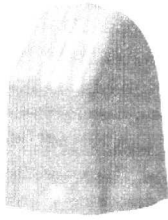
实例 6 手柄.....35



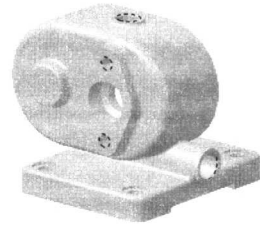
实例 8 钻头.....56



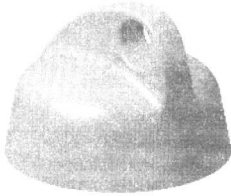
实例 9 机盖.....62



实例 10 泵体.....69



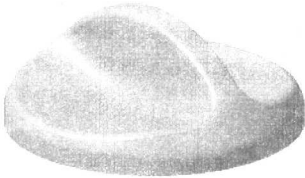
实例 11 杯盖.....93



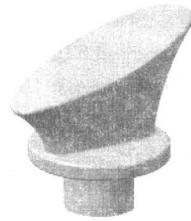
实例 12 吹风机喷嘴.....103



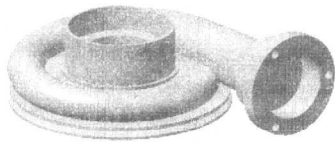
实例 13 微波炉旋钮.....108



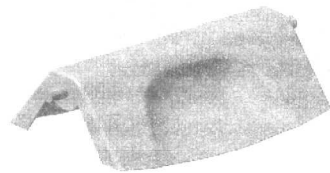
实例 14 液化气灶旋钮.....115



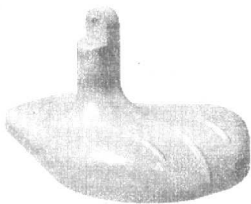
实例 15 涡漩部件.....126



实例 16 垃圾箱上盖.....139



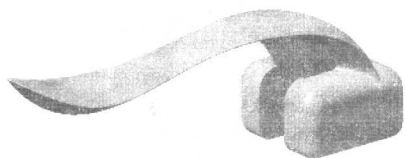
实例 17 电风扇底座.....148



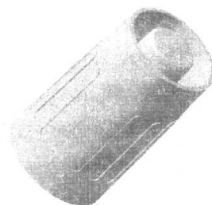
实例 18 杯子.....161



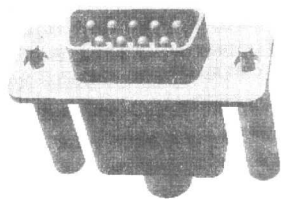
实例 19 饮水机开关.....171



实例 20 瓶盖.....182



实例 21 插接器.....194



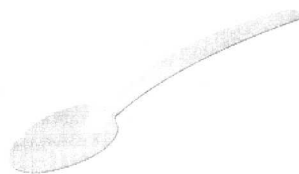
实例 22 座椅.....210



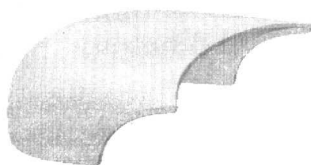
实例 23 时钟外壳.....218



实例 24 勺子.....225



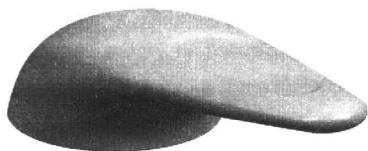
实例 25 鼠标盖.....236



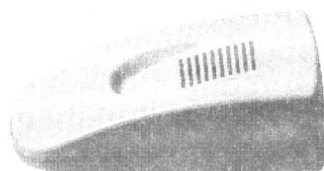
实例 26 面板.....247



实例 27 水嘴手柄.....259

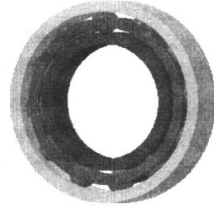
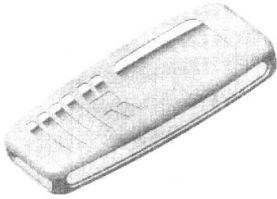


实例 28 吸尘器上盖.....276



实例 29 手机外壳的自顶向下设计....310

实例 30 轴承的设计.....336



实例 31 台灯的设计.....346



实例 1 儿童玩具篮

实例概述:

本实例介绍了儿童玩具篮的设计过程。通过练习本例,读者可以掌握实体拉伸特征以及边倒圆特征的应用,其中还运用到了抽壳命令。零件模型及相应的模型树如图 1.1 所示。

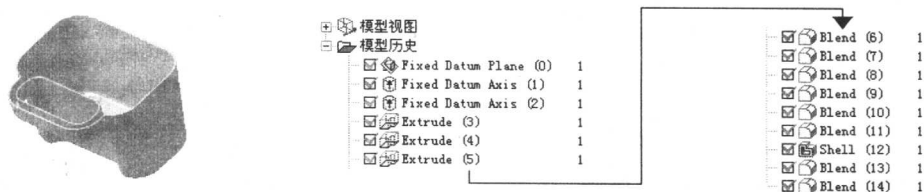


图 1.1 零件模型及模型树

Step1. 新建文件。

(1) 选择下拉菜单 **文件(F)** → **新建(N)** 命令 (或单击 按钮), 弹出“新建部件文件”对话框。

(2) 在 **文件名(N):** 文本框中输入文件名称 toy_basket。

(3) 设置零件模型的单位为“毫米”, 单击 **OK** 按钮。

Step2. 选择下拉菜单 **起始(S)** → **建模** 命令, 进入建模环境。

Step3. 创建图 1.2 所示的拉伸特征 1 作为零件模型的基础特征。

(1) 选择命令。选择下拉菜单 **插入(I)** → **设计特征(F)** → **拉伸(E)** 命令 (或单击 按钮), 弹出图 1.3 所示的“拉伸”对话框 (一)。

(2) 定义拉伸剖面。

① 单击“拉伸”对话框 (一) 中的“草图剖面” 按钮, 系统进入草绘环境。

② 定义草绘平面。单击“草图生成器”工具条中的 按钮, 选取 YC-ZC 平面为草绘平面, 单击 按钮。

③ 绘制剖面。选择“轮廓线” 按钮, 绘制图 1.4 所示的剖面草图。

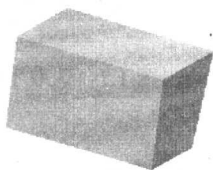


图 1.2 拉伸特征 1

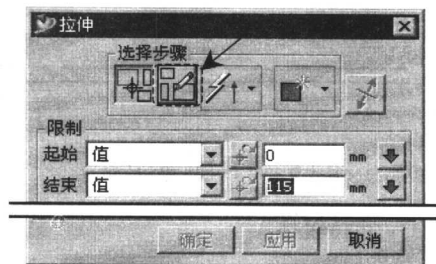


图 1.3 “拉伸”对话框 (一)

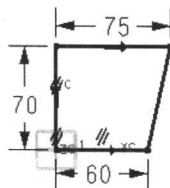


图 1.4 剖面草图

④ 选择下拉菜单 **草图(S)** → **完成草图(F)** 命令 (或单击 **完成草图** 按钮), 退出草图环境。

(3) 定义拉伸方向。拉伸方向采用系统默认的矢量方向(沿 XC 轴的正方向)。

说明: 系统默认的拉伸方向为垂直草绘平面并且指向用户。

(4) 确定拉伸起始值和结束值。在“拉伸”对话框的 **起始** 文本框中输入值 0, 在 **结束** 文本框中输入值 115, 单击 **确定** 按钮, 完成拉伸特征 1 的创建。

Step4. 创建图 1.5 所示的拉伸特征 2。

(1) 选择下拉菜单 **插入(I)** → **设计特征(D)** → **拉伸(E)** 命令 (或单击 **拉伸** 按钮), 弹出图 1.6 所示的“拉伸”对话框(二)。

(2) 定义拉伸剖面。

① 单击“拉伸”对话框(二)中的“草图剖面”按钮, 系统进入草绘环境。

② 定义草绘平面。选取图 1.7 所示的模型表面为草绘平面, 单击 **选择** 按钮。

③ 绘制图 1.8 所示的剖面草图。

④ 单击 **完成草图** 按钮, 退出草图环境。

(3) 定义拉伸方向。单击“拉伸”对话框(二)中的 **反向** 按钮, 使当前的默认的拉伸方向相反(沿 ZC 轴的负方向)。

(4) 确定拉伸起始值和结束值。在“拉伸”对话框的 **起始** 文本框中输入值 0, 在 **结束** 文本框中输入值 15。

(5) 进行布尔操作。单击 **布尔** 按钮下的子按钮 **求和** (系统已默认布尔求和对象)。

(6) 单击 **确定** 按钮, 完成拉伸特征 2 的创建。

说明:

- 进行布尔操作是为了将拉伸特征 2 与拉伸特征 1 合并为一体; 如果不进行布尔操作, 拉伸特征 1 和拉伸特征 2 是两个单独的实体。
- 在布尔运算操作中, 若图形区中只存在一个单独实体时, 系统默认与其进行布尔运算, 否则需要用户自行选取布尔运算的对象。

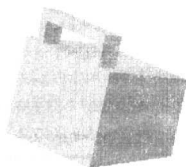


图 1.5 拉伸特征 2

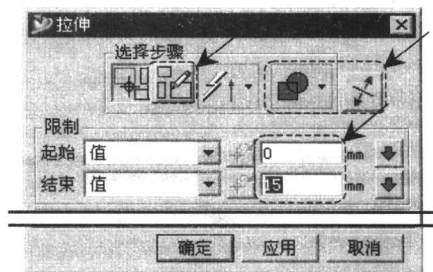


图 1.6 “拉伸”对话框(二)

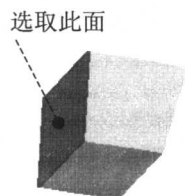


图 1.7 选取平面

Step5. 创建图 1.9 所示的拉伸特征 3。

(1) 选择命令。选择下拉菜单 **插入(I)** → **设计特征(D)** → **拉伸(E)** 命令 (或单击

按钮), 弹出图 1.10 所示的“拉伸”对话框(三)。

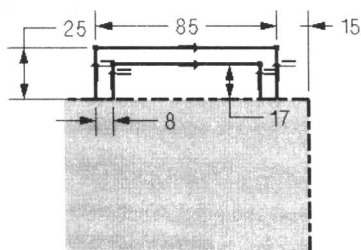


图 1.8 剖面草图

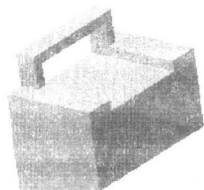


图 1.9 拉伸特征 3

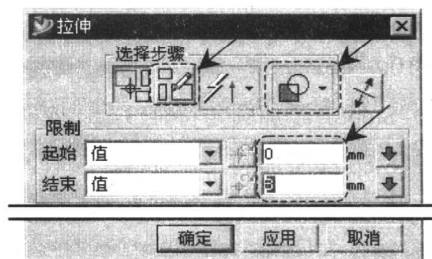


图 1.10 “拉伸”对话框(三)

(2) 定义拉伸剖面。单击“拉伸”对话框(三)中的“草图剖面”按钮, 选取图 1.11 所示的模型表面为草绘平面, 绘制图 1.12 所示的剖面草图作为拉伸剖面;

(3) 定义拉伸方向。单击“拉伸”对话框(三)中的按钮, 使当前默认的拉伸方向相反(沿 YC 轴的正方向)。

(4) 确定拉伸起始值和结束值。在“拉伸”对话框中的起始文本框中输入值 0, 在结束文本框中输入值 8。

(5) 进行布尔操作。单击按钮下的子按钮(系统已默认布尔求差对象)。

(6) 单击“拉伸”对话框中的确定按钮, 完成拉伸特征 3 的创作。

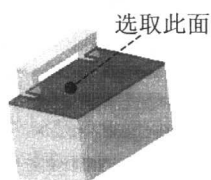


图 1.11 选取草绘平面

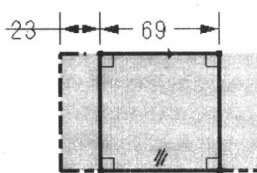


图 1.12 剖面草图

Step6. 添加图 1.13b 所示的圆角特征 1。

(1) 选择下拉菜单 **插入(I) → 细节特征(L) → 边倒圆(R)** 命令, 系统弹出图 1.14 所示的“边倒圆”对话框。

(2) 选取倒圆参照边。选取图 1.13a 所示的六条边线, 在弹出的动态输入框中输入圆角半径值 20。

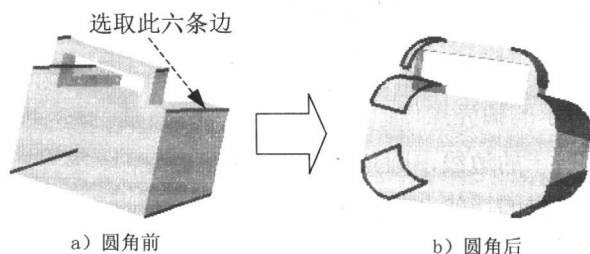


图 1.13 添加角特征 1



图 1.14 “边倒圆”对话框

(3) 单击 **应用** 按钮，完成边倒圆的创建。

Step7. 添加圆角特征 2。操作步骤参照 Step6，选取图 1.15 所示的四条边线，圆角半径为 10。

Step8. 添加圆角特征 3。选取图 1.16 所示的边线，圆角半径为 6。

Step9. 添加圆角特征 4。选取图 1.17 所示的边线，圆角半径为 6。

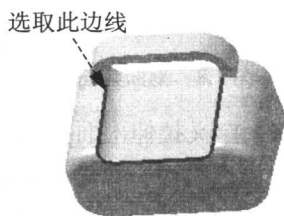
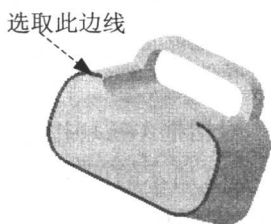
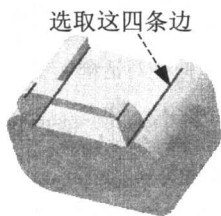


图 1.15 选取倒圆参照边 (一)

图 1.16 选取倒圆参照边 (二)

图 1.17 选取倒圆参照边 (三)

Step10. 添加圆角特征 5。选取图 1.18 所示的边线，圆角半径为 3。

Step11. 添加圆角特征 6。选取图 1.19 所示的边线，圆角半径为 3。

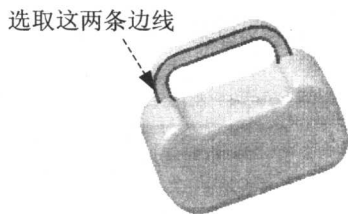



图 1.18 选取倒圆参照边 (四)

图 1.19 选取倒圆参照边 (五)


Step12. 对模型进行抽壳操作。

(1) 选择命令。选择下拉菜单 **插入(S)** → **偏置/比例(O)** → **抽壳(H)** 命令，系统弹出图 1.20 所示的“外壳”对话框。

(2) 定义抽壳类型。单击“外壳”对话框中的“移除面”按钮 .

(3) 定义移除的面。选择图 1.21a 所示的模型表面为抽壳移除的面。

(4) 定义抽壳方向。采用系统默认的抽壳方向（方向指向模型内部）。

说明：单击“外壳”对话框中的  按钮，可以改变抽壳的方向。

(5) 输入参数。在“外壳”对话框中的 **厚度** 文本框内输入 1.5。

(6) 单击 **确定** 按钮，完成图 1.21b 所示的抽壳操作。

Step13. 添加圆角特征 7。选取图 1.22 所示的边线，圆角半径为 0.3。

Step14. 添加圆角特征 8。选取图 1.23 所示的边线，圆角半径为 0.75。

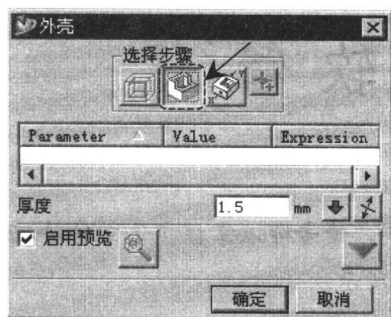


图 1.20 “外壳”对话框

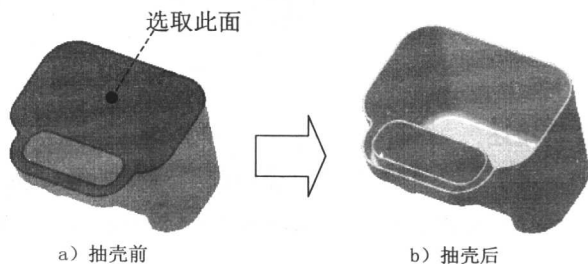


图 1.21 添加抽壳特征

选取这两条边 (链)

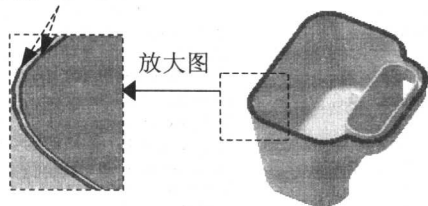


图 1.22 选取倒圆参照边 (六)

选取这两条边 (链)

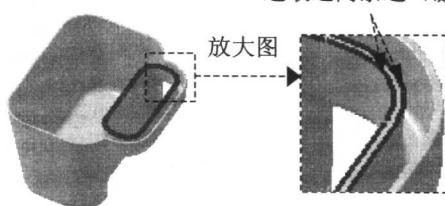


图 1.23 选取倒圆参照边 (七)

Step15. 保存零件模型。选择下拉菜单 **文件(F)** → **保存(S)** 命令, 即可保存零件模型。

说明: 零件模型创建完成后, 如果要对其进行修改, 可直接在图形区 (或模型树) 双击某个特征, 在系统弹出的相应特征对话框中修改参数即可。

实例2 下水软管

实例概述:

本实例介绍了下水软管的设计过程。通过练习本例,读者可以掌握实体回转特征和阵列特征的应用。零件实体模型及相应的模型树如图 2.1 所示。

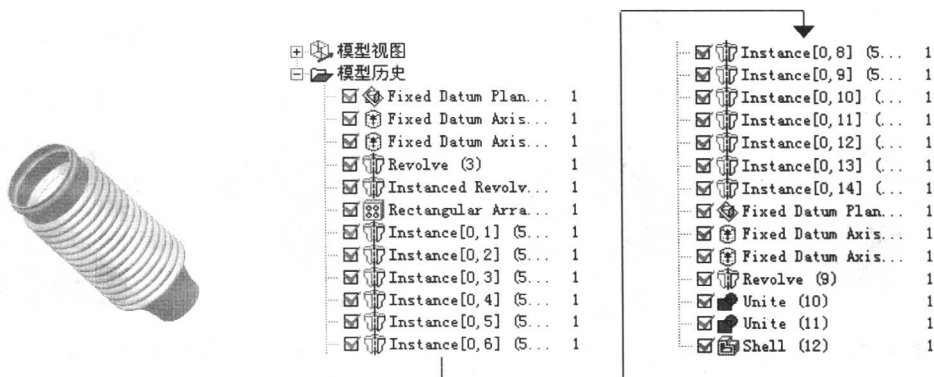


图 2.1 零件模型及模型树

Step1. 新建文件。

- (1) 选择下拉菜单 **文件(F)** → **新建(N)** 命令,弹出“新建部件文件”对话框。
- (2) 在 **文件名(N):** 文本框中输入文件名称 air_pipe。
- (3) 设置零件模型的单位为“毫米”,单击 **OK** 按钮。

Step2. 选择下拉菜单 **起始(S)** → **建模** 命令,进入建模环境。

Step3. 创建图 2.2 所示的回转体 1。

- (1) 选择命令。选择 **插入(I)** → **设计特征(F)** → **回转(R)** 命令(或单击 **回转** 按钮),弹出图 2.3 所示的“回转”对话框。
- (2) 定义特征的剖面。
 - ① 单击“回转”对话框中的 **草图** 按钮,系统进入草绘环境。
 - ② 定义草绘平面。单击“草图生成器”工具条中的 **草图生成器** 按钮,选取 XC-YC 平面为草绘平面,单击 **确定** 按钮。
 - ③ 绘制图 2.4 所示的剖面草图。
 - ④ 选择下拉菜单 **草图(S)** → **完成草图(F)** 命令,退出草图环境。
- (3) 定义回转轴。单击 **选择轴** 按钮,选取图 2.4 所示的边线作为回转轴。
- (4) 在 **起始** 文本框中输入值 0,在 **结束** 文本框中输入值 360。