

UG NX 8.0 工程应用精解丛书

UG NX 8.0

曲面设计实例精解

UG NX 8.0 QUMIAN SHEJI SHILI JINGJIE



含语音讲解
附视频光盘

展迪优 主编



- 曲面实例丰富、典型、实用，工程性强
- 融入UG高手的曲面设计经验和技巧
- 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
- 光盘中含语音视频讲解，提高学习效率



机械工业出版社
CHINA MACHINE PRESS

UG NX 8.0 工程应用精解丛书

UG NX 8.0 曲面设计实例精解

展迪优 主编



机械工业出版社

本书是进一步学习 UG NX 8.0 曲面设计高级实例的书籍, 本书介绍了 14 个经典的实际曲面产品的设计全过程, 其中两个实例采用目前最为流行的 TOP_DOWN (自顶向下) 方法进行设计, 每个产品都是由许多零件组成, 并且其曲面形状较为复杂, 涉及玩具、日用器具、家用电器等行业和领域, 这些实例是根据北京兆迪科技有限公司给国内外一些著名公司 (含国外独资和合资公司) 的培训案例整理而成的, 具有很强的实用性。在写作方式上, 本书紧贴 UG NX 8.0 软件的实际操作界面, 采用软件中真实的对话框、菜单和按钮等进行讲解, 使读者能够直观、准确地操作软件进行学习, 提高学习效率。通过本书的学习, 读者将能在较短时间内掌握一些外形复杂的产品设计方法和技巧。

本书内容全面、条理清晰、讲解详细、实例经典而丰富, 可作为工程技术人员的 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 课程上课或上机练习的教材。

本书附赠视频学习光盘一张, 制作了与本书全程同步的视频录像文件 (含语音讲解, 时间长达 16 个小时), 另外, 光盘还包含本书所有的素材文件和已完成的实例文件。

图书在版编目 (CIP) 数据

UG NX 8.0 曲面设计实例精解/展迪优主编. —2 版.

—北京: 机械工业出版社, 2012.1

(UG NX 8.0 工程应用精解丛书)

ISBN 978-7-111-36981-3

I. ①U… II. ①展… III. ①曲面—机械设计: 计算机辅助设计—应用软件, UG NX 8.0 IV. ①TH122

中国版本图书馆 CIP 数据核字 (2011) 第 280107 号

机械工业出版社 (北京市百万庄大街 22 号 邮政编码 100037)

策划编辑: 管晓伟 责任编辑: 杜凡如

责任印制: 乔 宇

北京铭成印刷有限公司印刷

2012 年 1 月第 2 版第 1 次印刷

184mm×260mm·21 印张·518 千字

0001—3000 册

标准书号: ISBN 978-7-111-36981-3

ISBN 978-7-89433-281-3 (光盘)

定价: 59.80 元 (含 1DVD)

凡购本书, 如有缺页、倒页、脱页, 由本社发行部调换

电话服务

网络服务

社服务中心: (010) 88361066

销售一部: (010) 68326294

销售二部: (010) 88379649

读者购书热线: (010) 88379203

门户网: <http://www.cmpbook.com>

教材网: <http://www.cmpedu.com>

封面无防伪标均为盗版

出版说明

制造业是一个国家经济发展的基础，当今世界任何经济实力强大的国家都拥有发达的制造业，美、日、德、英、法等国家之所以被称为发达国家，很大程度上是由于它们拥有世界上最发达的制造业。我国在大力推进国民经济信息化的同时，必须清醒地认识到，制造业是现代经济的支柱，提高制造业科技水平是一项长期而艰巨的任务。发展信息产业，首先要把信息技术应用到制造业中。

众所周知，制造业信息化是企业发展的必要手段，国家已将制造业信息化提到关系国家生存的高度上来。信息化是当今时代现代化的突出标志。以信息化带动工业化，使信息化与工业化融为一体，互相促进，共同发展，是具有中国特色的跨越式发展之路。信息化主导着新时期工业化的方向，使工业朝着高附加值化发展；工业化是信息化的基础，为信息化的发展提供物资、能源、资金、人才以及市场，只有用信息化武装起来的自主和完整的工业体系，才能为信息化提供坚实的物质基础。

制造业信息化集成平台是通过并行工程、网络技术、数据库技术等先进技术将 CAD/CAM/CAE/CAPP/PDM/ERP 等为制造业服务的软件个体有机地集成起来，采用统一的架构体系和统一的基础数据平台，涵盖目前常用的 CAD/CAM/CAE/CAPP/PDM/ERP 软件，使软件交互和信息传递顺畅，从而有效提高产品开发、制造各个领域的数据集成管理和共享水平，提高产品开发、生产和销售全过程中的数据整合、流程的组织管理水平以及企业的综合实力，为打造一流的企业提供现代化的技术保证。

机械工业出版社作为全国优秀出版社，在出版制造业信息化技术类图书方面有着独特的优势，一直致力于 CAD/CAM/CAE/CAPP/PDM/ERP 等领域相关技术的跟踪，出版了大量学习这些领域的软件（如 UG、Ansys、Adams 等）的优秀图书，同时也积累了许多宝贵的经验。

北京兆迪科技有限公司位于中关村软件园，专门从事 CAD/CAM/CAE 技术的开发、咨询及产品设计与制造等服务，并提供专业的 UG、Ansys、Adams 等软件的培训，该系列丛书是根据北京兆迪科技有限公司给国内外一些著名公司（含国外独资和合资公司）的培训教案整理而成的，具有很强的实用性。中关村软件园是北京市科技、智力、人才和信息资源最密集的区域，园区内有清华大学、北京大学和中国科学院等著名大学和科研机构，同时聚集了一些国内外著名公司，如西门子、联想集团、清华紫光 and 清华同方等。近年来，北京兆迪科技有限公司充分依托中关村软件园的人才优势，在机械工业出版社的大力支持下，已经推出了或将陆续推出 UG、Ansys、Adams 等软件的“工程应用精解”系列图书，包括：

- UG NX 8.0 工程应用精解丛书
- UG NX 7.0 工程应用精解丛书

- UG NX 6.0 工程应用精解丛书
- UG NX 5.0 工程应用精解丛书
- MasterCAM 工程应用精解丛书

“工程应用精解”系列图书具有以下特色：

- **注重实用，讲解详细，条理清晰。**由于作者和顾问均是来自一线的专业工程师和高校教师，所以图书既注重解决实际产品设计、制造中的问题，同时又将软件的使用方法和技巧进行全面、系统、有条不紊、由浅入深的讲解。
- **范例来源于实际，丰富而经典。**对软件中的主要命令和功能，先结合简单的范例进行讲解，然后安排一些较复杂的综合范例帮助读者深入理解、灵活应用。
- **写法独特，易于上手。**全部图书采用软件中真实的菜单、对话框和按钮等进行讲解，使初学者能够直观、准确地操作软件，从而大大提高学习效率。
- **随书光盘配有视频录像。**每本书的随书光盘中制作了超长时间的操作视频文件，帮助读者轻松、高效地学习。
- **网站技术支持。**读者购买“工程应用精解”系列图书，可以通过北京兆迪科技有限公司的网站（<http://www.zalldy.com>）获得技术支持。

我们真诚地希望广大读者通过学习“工程应用精解”系列图书，能够高效掌握有关制造业信息化软件的功能和使用技巧，并将学到的知识运用到实际工作中，也期待您给我们提出宝贵的意见，以便今后为大家提供更优秀的图书作品，共同为我国制造业的发展尽一份力量。

机械工业出版社
北京兆迪科技有限公司

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。由于具有强大而完美的功能,UG 近几年几乎成为三维 CAD/CAM 领域的一面旗帜和标准,它在国外大学院校里已成为工程类专业的必修课程,也成为工程技术人员必备的技术。UG NX 8.0 是目前最新的版本,该版本在易用性、数字化模拟、知识捕捉、可用性和系统工程、模具设计和数控编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。

曲面建模与设计是产品设计的基础和关键,要熟练掌握使用 UG 对各种曲面零件的设计,只靠理论学习和少量的练习是远远不够的。编写本书的目的正是为了使读者通过书中的经典实例,迅速掌握各种曲面零件的建模方法、技巧和构思精髓,使读者在短时间内成为一名 UG 曲面产品设计高手。本书是进一步学习 UG NX 8.0 曲面设计高级实例的书籍,其特色如下:

- 本书介绍了 2 个实际产品的设计全过程,均采用目前最为流行 TOP_DOWN (自顶向下)方法进行设计,令人耳目一新,对读者的实际设计具有很好的指导和借鉴作用。
- 讲解详细,条理清晰,图文并茂,保证自学的读者能够独立学习书中的内容。
- 写法独特,采用 UG NX 8.0 软件中真实的对话框、按钮和图标等进行讲解,使初学者能够直观、准确地操作软件,从而大大提高学习效率。
- 随书附赠的光盘中制作了与本书全程同步的视频录像文件(含语音讲解,时间长达 16 个小时),能够更好地帮助读者轻松、高效地学习。

本书是根据北京兆迪科技有限公司给国内外一些著名公司(含国外独资和合资公司)的培训教案整理而成的,具有很强的实用性,其主编和参编人员主要来自北京兆迪科技有限公司,该公司专门从事 CAD/CAM/CAE 技术的研究、开发、咨询及产品设计与制造服务,并提供 UG、Ansys、Adams 等软件的专业培训及技术咨询,在编写过程中得到了该公司的大力帮助,在此衷心表示感谢。读者在学习本书的过程中如果遇到问题,可通过访问该公司的网站 <http://www.zalldy.com> 来获得帮助。

本书由展迪优主编,参加编写的人员还有王焕田、刘静、詹路、冯元超、刘海起、黄红霞、刘江波、詹超、高政、周涛、段进敏、高宾、赵枫、雷保珍、张超、魏俊岭、任慧华、高彦军、刘良瑞、王晓萍、周顺鹏、夏丞、施志杰、黄光辉。本书已经过多次审核,如有疏漏之处,恳请广大读者予以指正。

电子邮箱: zhanygjames@163.com

编 者

丛书导读

（一）产品设计工程师学习流程

1. 《UG NX 8.0 快速入门教程》
2. 《UG NX 8.0 高级应用教程》
3. 《UG NX 8.0 曲面设计教程》
4. 《UG NX 8.0 钣金设计教程》
5. 《UG NX 8.0 钣金设计实例精解》
6. 《UG NX 8.0 产品设计实例精解》
7. 《UG NX 8.0 曲面设计实例精解》
8. 《UG NX 8.0 工程图教程》
9. 《UG NX 8.0 管道设计教程》
10. 《UG NX 8.0 电缆布线设计教程》

（二）模具设计工程师学习流程

1. 《UG NX 8.0 快速入门教程》
2. 《UG NX 8.0 高级应用教程》
3. 《UG NX 8.0 工程图教程》
4. 《UG NX 8.0 模具设计教程》
5. 《UG NX 8.0 模具设计实例精解》

（三）数控加工工程师学习流程

1. 《UG NX 8.0 快速入门教程》
2. 《UG NX 8.0 高级应用教程》
3. 《UG NX 8.0 钣金设计教程》
4. 《UG NX 8.0 数控加工教程》
5. 《UG NX 8.0 数控加工实例精解》

（四）产品分析工程师学习流程

1. 《UG NX 8.0 快速入门教程》
2. 《UG NX 8.0 高级应用教程》
3. 《UG NX 8.0 运动分析教程》
4. 《UG NX 8.0 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

本书是进一步学习 UG NX8.0 曲面设计的高级实例书籍，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 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 NX8.0 中文版。

光盘使用

为方便读者练习，特将本书所用到的实例和视频文件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 ugnx8.11 目录下有两个文件夹：

- (1) work 文件夹：包含本书讲解中所有的实例文件。
- (2) video 文件夹：包含本书的全程视频操作录像文件（含语音讲解），读者学习时，可在该子目录中按章节顺序查找所需的视频文件（扩展名为.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。
- 黄色框表示单击鼠标的右键。

光盘中带有“ok”扩展名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：

...在 **文件夹** 文本框中输入文件路径 D:\ugnx8.11\work\ch01，单击 **确定** 按钮，进入装配环境，关闭“添加组件”对话框。

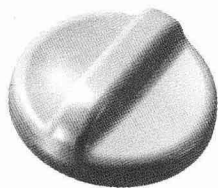
技术支持

本书是根据北京兆迪科技有限公司给国内外一些著名公司（含国外独资和合资公司）的培训教案整理而成的，具有很强的实用性，其主编和参编人员均来自北京兆迪科技有限公司，该公司专门从事 CAD/CAM/CAE 技术的研究、开发、咨询及产品设计与制造服务，并提供 UG、Ansys、Adams 等软件的专业培训及技术咨询，读者在学习本书的过程中如果遇到问题，可通过访问该公司的网站 <http://www.zalldy.com> 来获得技术支持。咨询电话：010-82176248，010-82176249。

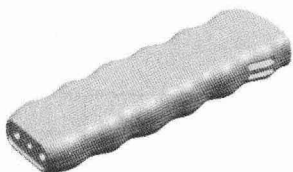
目 录

出版说明
前言
丛书导读
本书导读

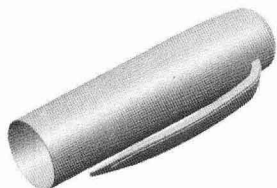
实例 1 旋钮.....1



实例 3 打火机壳.....15



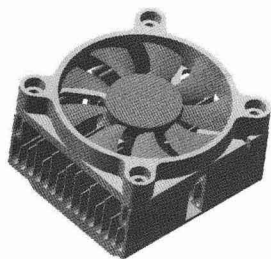
实例 5 笔帽.....29



实例 7 微波炉控制面板.....51



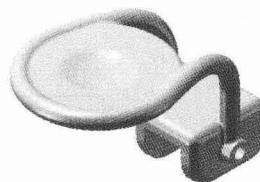
实例 9 CPU 风扇.....77



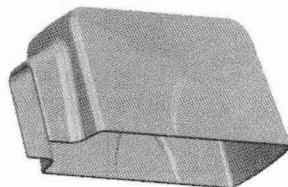
实例 2 剃须刀盖.....8



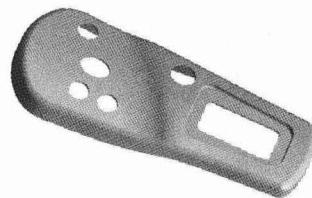
实例 4 饮水机开关.....21



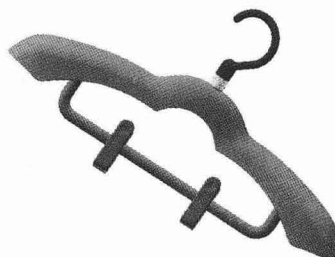
实例 6 充电器.....42



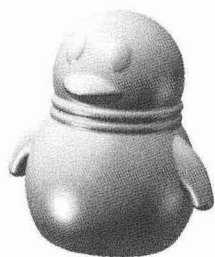
实例 8 遥控器控制面板.....65



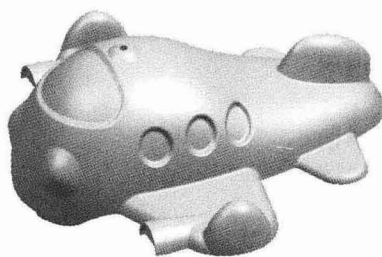
实例 10 衣架.....103



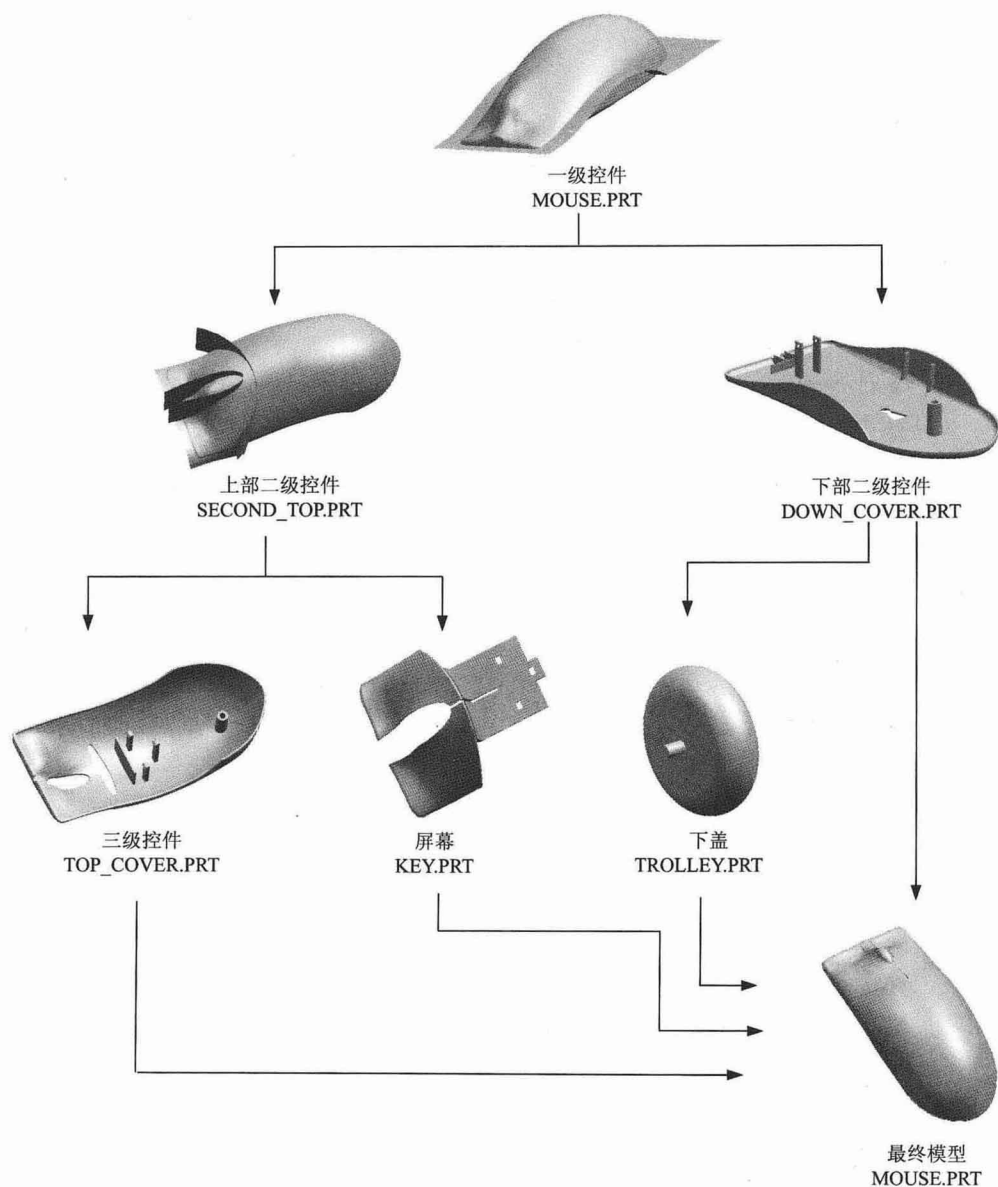
实例 11 储钱罐.....144



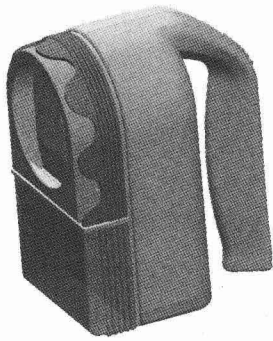
实例 12 玩具飞机.....168



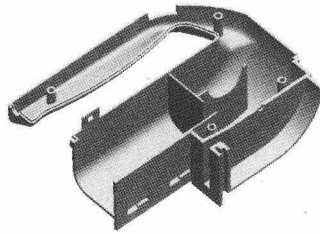
实例 13 鼠标的自顶向下设计.....201



实例 14 毛衣去毛器.....252



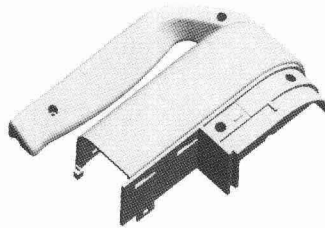
组装图



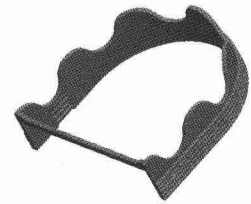
左侧外壳



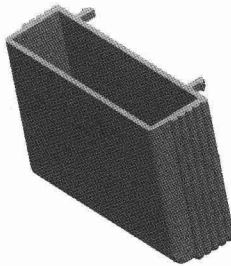
前盖



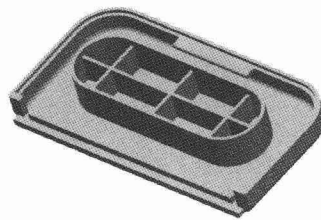
右侧外壳



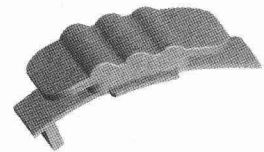
前端外壳



盒子



下盖



开关

实例 1 旋 钮

1.1 实 例 概 述

本实例介绍了旋钮的设计过程。通过学习本实例，会使读者对实体的拉伸、基准平面、网格曲面、镜像、边倒圆、倒斜角、抽壳等特征有更为深入的了解。其中网格曲面特征是本例的一个亮点。需要注意网格曲面特征的一些特点。零件模型及模型树如图 1.1.1 所示。

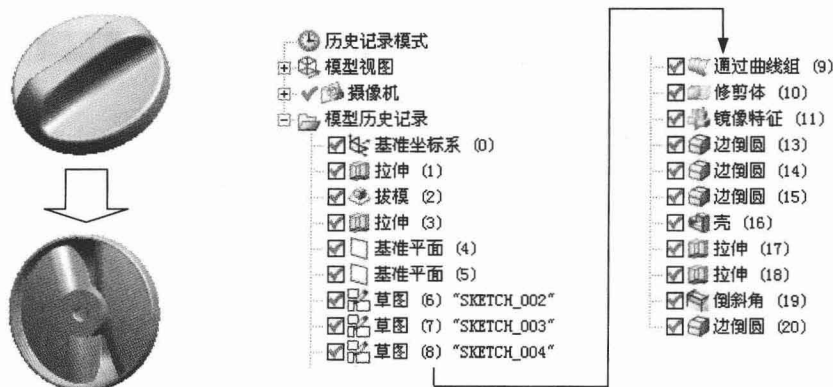


图 1.1.1 零件模型及模型树

1.2 详细设计过程

Step1. 新建文件。选择下拉菜单 **文件(F)** → **新建(N)...** 命令，系统弹出“新建”对话框。在 **模型** 选项卡的 **模板** 区域中选取模板类型为 **模型**，在 **名称** 文本框中输入文件名称 **knob**，单击 **确定** 按钮，进入建模环境。

Step2. 创建图 1.2.1 所示的零件基础特征——拉伸 1。

(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 **拉伸** 按钮），系统弹出“拉伸”对话框。

(2) 单击“拉伸”对话框中的“绘制截面”按钮 ，系统弹出“创建草图”对话框。

① 定义草图平面。单击  按钮，选取 **YZ** 平面为草图平面，选中 **设置** 区域的 ☒ **创建中间基准 CSYS** 复选框，单击 **确定** 按钮。

② 进入草图环境，绘制图 1.2.2 所示的截面草图。

③ 单击 **完成草图** 按钮，退出草图环境。

(3) 确定拉伸开始值和结束值。在 **指定矢量** 下拉列表中选择 **XC** 选项；在 **极限** 区域的 **开始** 下拉列表框中选择 **零值** 选项，并在其下的 **距离** 文本框中输入值 0；在 **极限** 区域的 **结束** 下拉列表框中选择 **零值** 选项，并在其下的 **距离** 文本框中输入值 20；其他参数采用系统默认设置值。

(4) 单击“拉伸”对话框中的 **<确定>** 按钮，完成拉伸特征 1 的创作。



图 1.2.1 拉伸特征 1

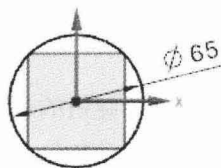


图 1.2.2 截面草图

Step3. 创建图 1.2.3 所示的零件特征——拔模 1。

(1) 选择命令。选择下拉菜单 **插入(I) → 细节特征(L) → 拔模(T)** 命令（或单击 按钮），系统弹出“拔模”对话框。

(2) 在 **类型** 区域中选择 **从平面** 选项，在 **指定矢量** 下拉列表中选择 **XC** 选项；选取图 1.2.4 所示的面为拔模固定平面，选取图 1.2.5 所示的面为要拔模的面，在 **角度 1** 文本框中输入值 10。

(3) 单击 **<确定>** 按钮，完成拔模特征 1 的创作。



图 1.2.3 拔模特征 1

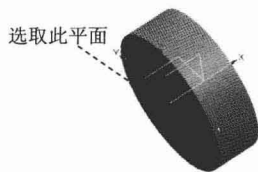


图 1.2.4 定义拔模固定面

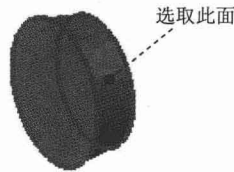


图 1.2.5 定义拔模的面

Step4. 创建图 1.2.6 所示的零件特征——拉伸 2。选择下拉菜单 **插入(I) → 设计特征(E) → 拉伸(E)** 命令，系统弹出“拉伸”对话框。选取 YZ 平面为草图平面，取消选中设置区域的 **创建中间基准 CSYS** 复选框，绘制图 1.2.7 所示的截面草图；在 **指定矢量** 下拉列表中选择 **XC** 选项；在 **极限** 区域的 **开始** 下拉列表框中选择 **零值** 选项，并在其下的 **距离** 文本框中输入值 0，在 **极限** 区域的 **结束** 下拉列表框中选择 **零值** 选项，并在其下的 **距离** 文本框中输入值 5，在 **布尔** 区域的下拉列表框中选择 **求和** 选项，采用系统默认的求和对象。单击 **<确定>** 按钮，完成拉伸特征 2 的创作。



图 1.2.6 拉伸特征 2

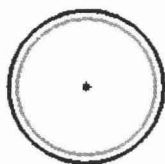


图 1.2.7 截面草图

Step5. 创建图 1.2.8 所示的基准平面 1。

(1) 选择命令。选择下拉菜单 **插入(S)** → **基准/点(D)** → **基准平面(D)...** 命令 (或单击 **基准平面(D)...** 按钮), 系统弹出“基准平面”对话框。

(2) 定义基准平面参照。在 **类型** 区域的下拉列表框中, 选择 **按某一距离** 选项。在绘图区域中选取 XY 基准平面, 在 **距离** 文本框中输入值 35, 其他参数采用系统默认设置值。

(3) 在“基准平面”对话框中单击 **<确定>** 按钮, 完成基准平面 1 的创建。

Step6. 创建图 1.2.8 所示的基准平面 2。选择下拉菜单 **插入(S)** → **基准/点(D)** → **基准平面(D)...** 命令 (或单击 **基准平面(D)...** 按钮), 系统弹出“基准平面”对话框。在 **类型** 区域的下拉列表框中, 选择 **按某一距离** 选项, 在绘图区选取 XY 基准平面, 在 **距离** 文本框中输入值 35, 并单击“反向”按钮 **↔**; 单击 **<确定>** 按钮, 完成基准平面 2 的创建。

Step7. 创建图 1.2.9 所示的草图 1。

(1) 选择命令。选择下拉菜单 **插入(S)** → **草图(S)** → **任务环境中的草图(S)...** 命令, 系统弹出“创建草图”对话框。

(2) 定义草图平面。在绘图区中选取 XY 基准平面为草图平面, 单击“创建草图”对话框中的 **确定** 按钮。

(3) 进入草图环境, 绘制图 1.2.9 所示的草图 1。

(4) 单击 **完成草图** 按钮, 退出草图环境。

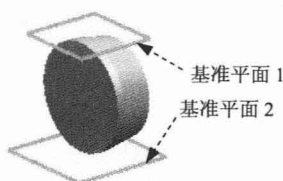


图 1.2.8 基准平面

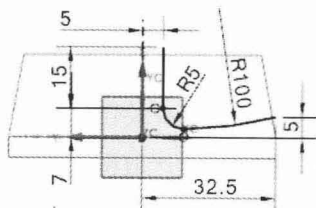


图 1.2.9 草图 1

Step8. 创建图 1.2.10 所示的草图 2。选择下拉菜单 **插入(S)** → **草图(S)** → **任务环境中的草图(S)...** 命令, 在绘图区选取基准平面 2 为草图平面, 绘制图 1.2.10 所示的草图 2。

Step9. 创建图 1.2.11 所示的草图 3。选择下拉菜单 **插入(S)** → **草图(S)** → **任务环境中的草图(S)...** 命令, 在绘图区选取基准平面 1 为草图平面, 绘制图 1.2.11 所示的草图 3。

说明: 此草图是通过 **投影曲线(I)...** 命令将草图 2 投影绘制而成的。

Step10. 创建图 1.2.12 所示的零件特征——网格曲面 1。

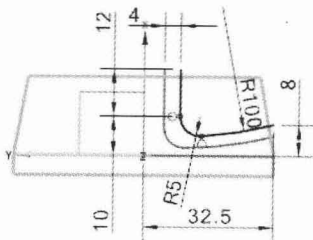


图 1.2.10 草图 2

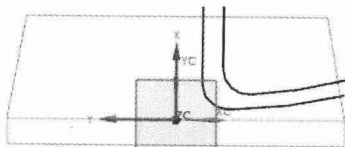


图 1.2.11 草图 3

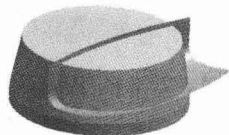


图 1.2.12 网格曲面特征 1

(1) 选择命令。选择下拉菜单 **插入(S) → 网格曲面(M) → 通过曲线组(T)** 命令 (或单击  按钮), 系统弹出“通过曲线组”对话框。

(2) 定义截面曲线组。在绘图区域中依次选取草图 3、草图 1 和草图 2。

(3) 单击“通过曲线组”对话框中的 **< 确定 >** 按钮, 完成网格曲面特征 1 的创建。

Step11. 创建图 1.2.13 所示的零件特征——修剪体 1。

(1) 选择命令。选择下拉菜单 **插入(S) → 修剪(T) → 修剪体(T)** 命令 (或单击  按钮), 系统弹出“修剪体”对话框。

(2) 定义修剪体。选取整个实体模型为目标体, 在绘图区单击中键, 选取网格曲面特征 1 为刀具体, 使其修剪结果如图 1.2.13b 所示。

(3) 单击“修剪体”对话框中的 **< 确定 >** 按钮, 完成修剪体特征 1 的创建。

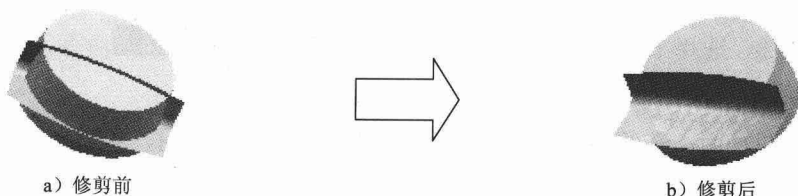


图 1.2.13 修剪体特征 1

Step12. 创建图 1.2.14 所示的零件特征——镜像 1 (隐藏曲面特征)。

(1) 选择命令。选择下拉菜单 **插入(S) → 关联复制(A) → 镜像特征(M)** 命令 (或单击  按钮), 系统弹出“镜像特征”对话框。

(2) 定义镜像平面。在绘图区域中选取 ZX 基准平面为镜像平面。

(3) 定义镜像特征。选取图 1.2.13b 所示的修剪特征为镜像特征。

(4) 单击“镜像特征”对话框中的 **确定** 按钮, 完成镜像特征 1 的创建。

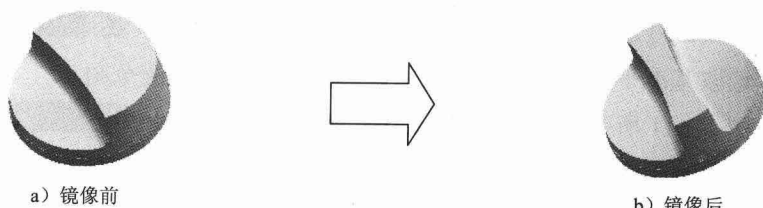


图 1.2.14 镜像特征 1

Step13. 创建图 1.2.15 所示的边倒圆特征 1。

(1) 选择命令。选择下拉菜单 **插入(S) → 细节特征(L) → 边倒圆(E)** 命令 (或单击  按钮), 系统弹出“边倒圆”对话框。

(2) 在 **要倒圆的边** 区域中单击  按钮, 选择图 1.2.15a 所示的两条边线为倒圆角参照, 并在 **半径 R** 文本框中输入值 15。

(3) 单击 **< 确定 >** 按钮完成边倒圆特征 1 的创建。

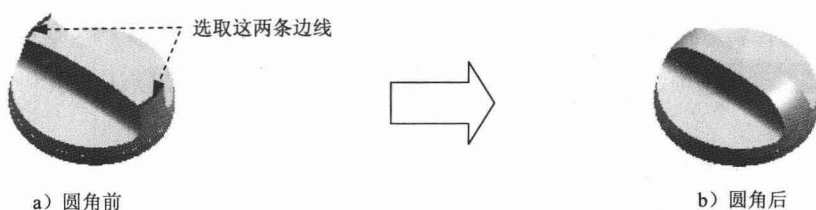


图 1.2.15 边倒圆特征 1

Step14. 创建图 1.2.16 所示的边倒圆特征 2。选取图 1.2.16a 所示的两条边链为边倒圆参照，并在 **半径 1** 文本框中输入值 2，完成边倒圆特征 2 的创作。

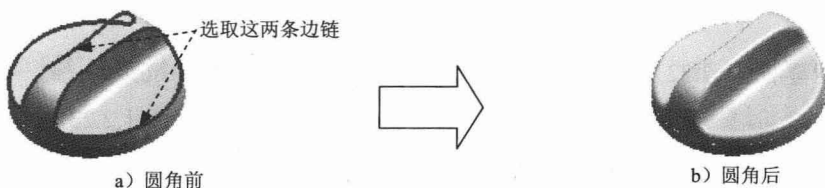


图 1.2.16 边倒圆特征 2

Step15. 创建图 1.2.17 所示的边倒圆特征 3。选取图 1.2.17a 所示的边线为倒圆角参照，并在 **半径 1** 文本框中输入值 15，完成边倒圆特征 3 的创作。

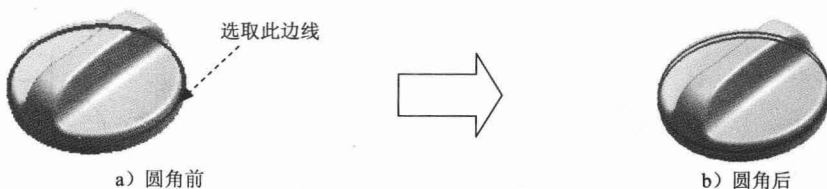


图 1.2.17 边倒圆特征 3

Step16. 创建图 1.2.18 所示的零件特征——抽壳 1。

(1) 选择命令。选择下拉菜单 **插入(I) → 偏置/缩放(O) → 抽壳(H)...** 命令（或单击 按钮），系统弹出“抽壳”对话框。

(2) 在 **要穿透的面** 区域中单击 按钮，选择图 1.2.19 所示的面为移除面，并在 **厚度** 文本框中输入值 1。

(3) 单击 按钮，完成抽壳特征 1 的创作。

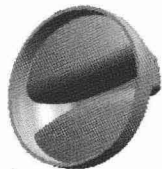


图 1.2.18 抽壳特征 1

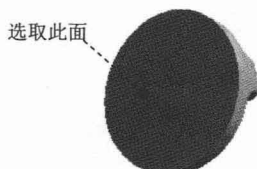


图 1.2.19 定义移除面

Step17. 创建图 1.2.20 所示的零件特征——拉伸 3。选择下拉菜单 **插入(I) → 设计特征(E) → 拉伸(E)...** 命令，系统弹出“拉伸”对话框。选取 YZ 基准平面为草图平面，绘制图 1.2.21 所示的截面草图。在 **指定矢量** 下拉列表中选择 选项；在 **极限** 区域的 **开始**