

计算机**技能大赛**实战丛书

工业产品设计 (Inventor 2010)

- 丛书主编 何文生
- 丛书副主编 史宪美
- 丛书主审 朱志辉
- 本书主编 何琳 刘胜利
- 本书主审 李迎宾

CAD



含配书盘



电子工业出版社
PUBLISHING HOUSE OF ELECTRONICS INDUSTRY

<http://www.phei.com.cn>

ID.T.S.

计算机技能大赛实战丛书

工业产品设计

(Inventor 2010)

电子工业出版社

Publishing House of Electronics Industry

北京·BEIJING

内 容 简 介

本书具体阐述工业产品设计(CAD)技术比赛的使用工具 Autodesk Inventor 软件的操作方法。主要内容为 Autodesk Inventor 软件的具体操作方法,共涉及零件建模、装配、工程图、表达视图四个软件模块。最后一章为模拟练习,将从草图绘制开始直到装配设计完成,系统地解读了产品设计的整个流程和步骤,极具参考意义。

全书以实例讲解为主线贯穿整个教程,在边看书边操作的形式下掌握软件工具的使用。本书以“Autodesk Inventor 2010”为操作平台,思路明确,简单易学,适用于中职、高职的学生及从事 CAD 设计的工程人员使用和参考。

本书随书配有光盘,内容包括素材文件及效果图。

未经许可,不得以任何方式复制或抄袭本书之部分或全部内容。
版权所有,侵权必究。

图书在版编目(CIP)数据

工业产品设计: Inventor 2010/何琳,刘胜利主编.--北京:电子工业出版社,2011.1

(计算机技能大赛实战丛书)

ISBN 978-7-121-12693-2

I. ①工… II. ①何… ②刘… III. ①机械设计:计算机辅助设计—应用软件, Inventor 2010—专业学校—教学参考资料 IV. ①TH122

中国版本图书馆 CIP 数据核字(2010)第 259562 号

策划编辑:肖博爱

责任编辑:肖博爱 特约编辑:赵树刚

印 刷:北京市李史山胶印厂
装 订:

出版发行:电子工业出版社

北京市海淀区万寿路 173 信箱 邮编 100036

开 本:787×1092 1/16 印张:17.75 字数:454.4 千字

印 次:2011 年 1 月第 1 次印刷

定 价:49.80 元(含光盘 1 张)

凡所购买电子工业出版社图书有缺损问题,请向购买书店调换。若书店售缺,请与本社发行部联系,联系及邮购电话:(010) 88254888。

质量投诉请发邮件至 zltz@phei.com.cn, 盗版侵权举报请发邮件至 dbqq@phei.com.cn。

服务热线:(010) 88258888。

服务热线:(010) 88258888。



自 2002 年教育部联合国家有关部门（单位）在长春举办“全国职业院校技能大赛”之后，相继在重庆、天津等地举办了数届全国性的技能大赛。2009 年在天津举办的“全国职业院校技能大赛”特点突出、成就斐然，其竞赛规格、参赛人数、项目设置和社会影响更是超过了往届，参赛选手超过了 2900 名，观摩、参与、管理和服务人员逾万人，省、地、县、校等地方各级预选赛参赛选手超过百万。参赛学校也从最初由教育部门指定参加到现在国家、省、市三个层面层层选拔，达到了教育部要求的“定期举办职业院校技能大赛，建立‘校校有比赛，层层有选拔，国家有大赛’的职业院校技能竞赛序列”的要求，“普通教育有高考，职业教育有大赛”的局面在全国范围内正在形成。职业院校技能竞赛制度的设立和运行，对于引导职业院校深化教育教学改革，促进“双师”型队伍建设，实行工学结合、校企合作的人才培养模式，对于促进职业院校培养适应经济发展、产业升级、企业经营、产品更新和技术进步需要的高素质技能型、应用型人才，大幅度提高具有中国特色职业教育的社会吸引力和社会贡献率，对于在全社会弘扬“尊重劳动”、“尊重技能”、“三百六十行，行行出状元”的精神风尚，形成全社会关心、重视和支持职业教育的良好氛围，都具有十分重要的现实意义和长远意义。

在历届“全国职业院校技能大赛”比赛中，计算机技能大赛都是一项必不可少和十分引人注目瞩目的项目。计算机技能大赛中的题目不是虚拟的，一些数据来自真实的工作过程，让学生在真实项目中操练，技能会有很大的提高，这既让学生熟悉用人单位的需求，也给学校指明了培养学生的方向。大赛中使用的仪器和设备都是目前企业中使用的最新设备，学生参加比赛必须事先掌握仪器和设备的使用，让学生通过大赛接触行业最先进的技术设备，这也促进学校更新实训设备，改革教学方法，为企业培养出更多实用型、技能型人才。与此同时，我们还要看到，计算机技能大赛也有一些亟待完善的方面，特别是一些专业还没有涉及，一些项目也还不够细化；理念需要进一步更新，技术有待深入研究，经验仍须广泛交流；虽然有了配套教学设备，指定了相应软件，但是也还没有相应的配套用书，各学校师生也都是在摸着石头过河、跟着感觉走路。现在，得知《计算机技能大赛实战丛书》编委会组织行业专家、院校老师和企业工程技术人员编写这样一套计算机技能大赛的参考用书，我感到很高兴。这是一种有益的尝试和探索，如果这套丛书对于广大师生有一定的参考价值，我想，这既是编者的初衷，也会对职业教育同仁研究计算机技能竞赛和探讨教育教学改革有所助益。

是为序。

刘国俊

计算机技能大赛实战丛书编委会

主任委员：何文生

副主任委员：（按姓氏拼音排序）

陈观诚 董 强 段 欣 郭国侠
龚双江 姜全生 刘彦洁 马开颜
史晓云 王社光 王向东 谢宝善
徐 强 向 伟 谢勇旗 张 玲

委 员：（按姓氏拼音排序）

崔长华 陈 兵 陈丁君 陈海超
段 标 付 捷 傅卫华 何 琳
黄宇宪 柯华坤 梁 斌 李宝智
刘胜利 李迎宾 孙海龙 史宪美
孙昕伟 邱 青 邬厚民 温 晞
徐雪鹏 杨上飞 尹 刚 张文库
张凌杰 朱志辉 朱 辉 张治平

秘 书 处：关雅莉 肖博爱

编写说明



随着职业教育的进一步发展,全国中等职业学校计算机技能大赛开展的如火如荼,比赛赛场成为了深化职业教育改革,引导全国职业教育发展、增强职业教育技能水平,宣传职业教育的地位和作用,展示中职学生技能风采的舞台。电子工业出版社和广东省职业技术教育学会电子信息技术专业指导委员会积极响应教育部的号召,在2010年推出了《计算机技能大赛实战丛书》,满足了广大中职学校参加大赛的实际需求,受到了广大备赛师生的热烈欢迎,在2010年推出的技能大赛实战丛书的基础之上,并根据2010年技能大赛比赛的变化,电子工业出版社打造2011年最新版《计算机技能大赛实战丛书》,本计算机技能大赛实战丛书的编委会由企业工程技术人员、高校教授、职业学校有经验的指导教练,以及各地参赛队伍的带队人员组成的。该丛书的编写特色如下。

本书定位

- 中职院校的教师和有一定基础的学生
- 培训机构的教师和有一定基础的学生

编委会组成人员

- 由广州大学的教授及专家组为丛书审定
- 由神州数码网络集团,锐捷网络公司、Autodesk 迪赛信联、广州唯康通信技术公司、福祿克公司提供设备、素材及相关建议
- 由在历届全国计算机技能大赛中获一等奖学生的教练主笔
- 全国省市技能大赛参赛队带队人员

内容安排

该套丛书从应用实战出发,首先将所需内容以各个项目实训的形式表现出来,其次对技能大赛的试题进行详细的分析和讲解,最后给出相应的模拟试题供读者练习,使读者在短时间内掌握更多有用的技术和方法,快速提高技能竞赛水平。

编写特点

在实例讲解上,本书采用了统一、新颖的编排方式,每个项目都包含“项目分析”、“任务名称”、“任务描述”、“任务实现”、“知识链接”、“项目小结”、“实训”、“备赛经验”、“比赛要求、评分标准与细则”这九个部分,循序渐进,环环相扣。其中部分项目由多个任务组成,部分关键的知识点还设置了“小贴士”,并作简单的介绍。这九个部分说明如下:

- 项目分析:针对该项目的设计思路、制作方法进行分析,让读者对本项目的学习内容有个整体的了解。
- 任务名称:列出该项目的任务名称。

- 任务描述：对即将要制作的任务进行知识性的描述。
- 任务实现：详细写出项目的实现过程。
- 知识链接：针对项目中出现的一些疑难、重点知识点进行讲解。
- 项目小结：针对该项目的总结。
- 实训：针对本项目的知识点而给出的一些实战练习题目。
- 备赛经验谈：编者把自己在训练和比赛中的一些心得体会和经验教训通过文字毫无保留的贡献出来，让广大的读者能少走一些弯路，能快速吸收实战经验，迅速提高自身竞技水平。
- 比赛要求、评分标准与细则：书中最后还给出了该比赛项目的评分标准和评分细则，使广大备赛人员对比赛的规程有一个更深入地了解，为参赛者提供全面、翔实的备赛指导。

配套立体化教学资源

光盘提供了配套的立体化教学资源，包括教学指南、电子教案、源代码、部分项目的配置文件、截图、拓扑图以及各种实验手册；“网站建设”部分的全部网站源代码，以及素材库等必需的文件。

本书内容

本书将具体阐述其中工业产品设计（CAD）技术比赛的使用工具 Autodesk Inventor 软件的操作方法。主要内容为 Autodesk Inventor 软件的具体操作方法，共涉及零件建模、装配、工程图、表达视图四个软件模块。最后一章为模拟练习，将从草图绘制开始直到装配设计完成，系统地解读了产品设计的整个流程和步骤，极具参考意义。

全书以实例讲解为主线贯穿整个教程，在边看书边操作的形式下掌握软件工具的使用。本书以“Autodesk Inventor 2010”为操作平台，思路明确，简单易学，适用于中职、高职的学生及从事 CAD 设计的工程人员使用和参考。

本书随书配有光盘，内容包括素材文件及效果图。

本套丛书由何文生担任丛书主编，史宪美担任丛书副主编，朱志辉教授担任丛书主审。本书由何琳、刘胜利主编，由李迎宾担任主审，参加编写的成员还有张文悦、杨星、王小革、王蕊、张富泓。由于作者水平有限，错漏之处在所难免，请广大读者批评指正。

鸣谢

真挚感谢 Autodesk 迪赛信联、神州数码网络集团，锐捷网络公司、广州唯康通信公司、福禄克公司和所有为该书提出中肯意见及提供帮助的人士。

编者
2010年12月

目 录

第 1 章 零件造型设计	1
1.1 建模概述	1
1.1.1 建模步骤	1
1.1.2 建模环境	1
1.2 实例分析：水瓶	3
1.2.1 设计流程	3
1.2.2 应用到的功能	4
1.2.3 学习重点	4
1.2.4 设计步骤	4
1.3 实例分析：节能灯	16
1.3.1 设计流程	16
1.3.2 应用到的功能	16
1.3.3 学习重点	17
1.3.4 设计步骤	17
1.4 实例分析：手机面板	28
1.4.1 设计流程	28
1.4.2 应用到的功能	28
1.4.3 学习重点	29
1.4.4 设计步骤	29
1.5 实例分析：吹风机	43
1.5.1 设计流程	43
1.5.2 应用到的功能	43
1.5.3 学习重点	43
1.5.4 设计步骤	44
1.6 实体分析：音箱外壳	60
1.6.1 设计流程	60
1.6.2 应用到的功能	60
1.6.3 学习重点	60
1.6.4 设计步骤	61
第 2 章 装配设计	72
2.1 装配建模概述	72

2.2	实例：圆珠笔装配	73
2.2.1	设计流程	74
2.2.2	应用到的功能	74
2.2.3	学习重点	74
2.2.4	设计步骤	74
2.3	实例：手机键盘装配	86
2.3.1	设计流程	86
2.3.2	应用到的功能	87
2.3.3	学习重点	87
2.3.4	设计步骤	87
2.4	实例：全自动消防应急灯装配	101
2.4.1	设计流程	101
2.4.2	应用到的功能	102
2.4.3	学习重点	102
2.4.4	设计步骤	102
第3章 工程图		124
3.1	模块概述	124
3.1.1	进入工程图模块	124
3.1.2	工程图环境	125
3.1.3	工程图数据转换	126
3.1.4	工程图参数设置	127
3.2	实例：全自动消防应急灯——把手	133
3.2.1	设计流程	133
3.2.2	应用到的功能	133
3.2.3	学习重点	133
3.2.4	设计步骤	133
3.3	实例：手机键盘——导航键	141
3.3.1	设计流程	141
3.3.2	应用到的功能	141
3.3.3	学习重点	141
3.3.3	设计步骤	141
3.4	实例：全自动消防应急灯总装图	148
3.4.1	设计流程	148
3.4.2	应用到的功能	149
3.4.3	学习重点	149
3.4.4	设计步骤	149

第4章 表达视图	160
4.1 创建表达视图文件	160
4.2 实例：麦克风表达视图分解	161
4.2.1 设计流程	161
4.2.2 应用到的功能	162
4.2.3 学习重点	162
4.2.4 设计步骤	162
4.3 实例：应急灯表达视图分解	169
4.3.1 设计流程	169
4.3.2 应用到的功能	170
4.3.3 学习重点	170
4.3.4 设计步骤	170
第5章 模拟练习	186
5.1 模拟练习（一）：路由器	186
5.1.1 零件造型	187
5.1.2 路由器装配设计	255
5.2 模拟练习（二）：显示器	267
5.3 模拟练习（三）：抽油烟机	268
附录A 全国职业院校技能大赛中职组计算机技能比赛规程	269

第 1 章 零件造型设计

所谓“零件造型”就是指按照一定方法为工业产品零件建立三维实体模型的过程。在 Inventor 中“零件造型”是设计基础，为后续的装配、工程图、表达视图及工程分析提供重要数据。零件的建模主要有两部分，即绘制草图和创建特征。本章将通过具体实例介绍 Inventor 软件中绘制草图和创建特征的方法。

1.1 建模概述

1.1.1 建模步骤

使用 Inventor 2010 软件创建零件模型的基本思路是：

- (1) 形体分析。将零件的整体形状分解为若干个简单单元或零件结构。
- (2) 绘制草图。根据基本单元体的造型，画出截面轮廓或路径等二维图形。
- (3) 添加草图特征。通过拉伸、旋转等方式生成简单单元体。
- (4) 添加放置特征。通过打孔、倒角等方式创建零件结构。
- (5) 重复 (2)、(3)、(4) 步骤，逐一完成各个基本单元体和零件结构的造型，最终实现整体建模。

1.1.2 建模环境

在软件启动界面（见图 1-1）中单击“新建”按钮，在“新建文件”对话框（见图 1-2）中单击“Standard.ipt”图标，单击“确定”按钮后进入零件建模环境，如图 1-3 所示。

Inventor 2010 的零件建模环境分为草图环境（见图 1-3）和特征环境（见图 1-4）。在默认情况下，打开“零件”文件系统会自动进入草图环境。在建模时，草图环境和特征环境可以根据需要相互切换。

图 1-3、图 1-4 中的注释说明如下：

- 二维草图功能块。主要提供绘制草图的基本工具，如绘制直线、圆等几何图元的工具；提供约束草图几何图元的工具，如对几何形状进行几何约束和尺寸约束的工具等。此外，在三维草图环境中此工具面板为三维草图。
- 坐标原点。指通过投影得到的坐标系原点。
- 零件特征功能块。主要提供添加特征的工具，如拉伸、旋转、阵列等；提供放置特征的工具，如圆角、倒角等；提供定位特征的工具，如工作平面、工作轴等。
- 浏览器。主要记录并管理建模的各个环节。可通过浏览器随时对模型进行编辑与控制。

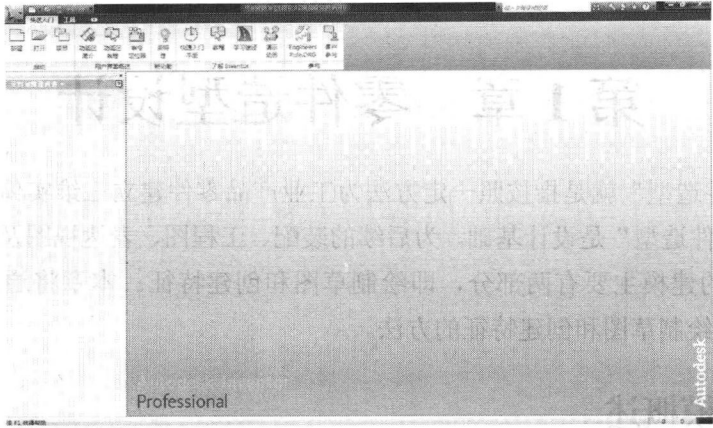


图1-1



图1-2

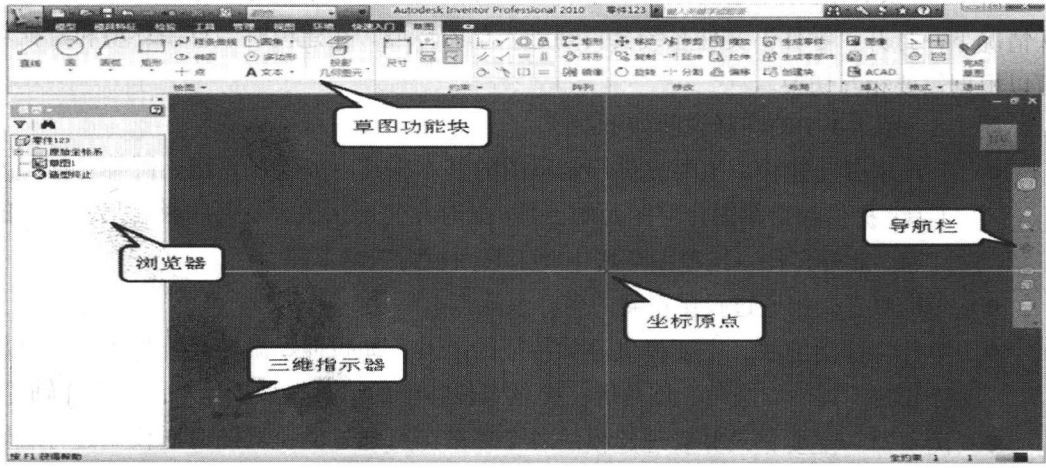


图1-3



图1-4

1.2 实例分析：水瓶

本节以一个普通水瓶的产品造型为例（见图 1-5），重点介绍其设计思路、应用到功能及设计步骤。

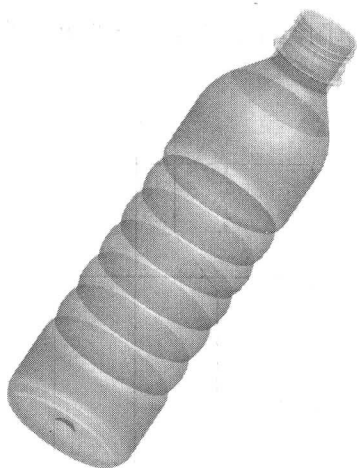


图1-5

1.2.1 设计流程

- (1) 先用旋转特征创建水瓶的基本实体。
- (2) 创建水瓶表面的花纹。
- (3) 创建圆角特征。
- (4) 创建抽壳特征。
- (5) 用螺旋扫掠特征创建瓶口螺纹。
- (6) 创建一条曲线作为扫掠轨迹，以螺纹端面为扫掠轮廓，创建螺纹收尾结构。

1.2.2 应用到的功能

- 创建旋转特征。
- 创建抽壳特征。
- 创建扫掠特征。
- 创建圆角特征。
- 创建阵列特征。

1.2.3 学习重点

本实例结构比较简单，主要以旋转特征为主，重点掌握抽壳命令的应用及创建螺纹收尾的方法。

1.2.4 设计步骤

步骤 1：新建一个零件文件

在软件启动界面中单击“新建”按钮，在“新建文件”对话框中单击“Standard.ipt”图标，单击“确定”按钮后进入零件建模环境。

步骤 2：创建旋转特征

绘制如图 1-6 所示的剖面草图，注意草图要全约束，单击“完成草图”按钮退出草图绘制界面。

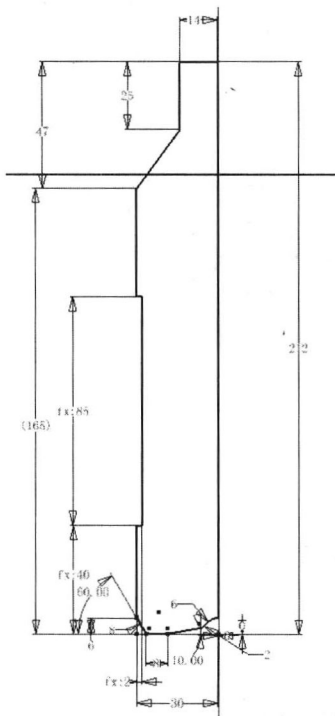


图1-6

(2) 在创建功能块中单击“旋转”特征，在弹出的“旋转”对话框中选择“截面轮廓”和“旋转轴”选项，如图 1-7 所示。

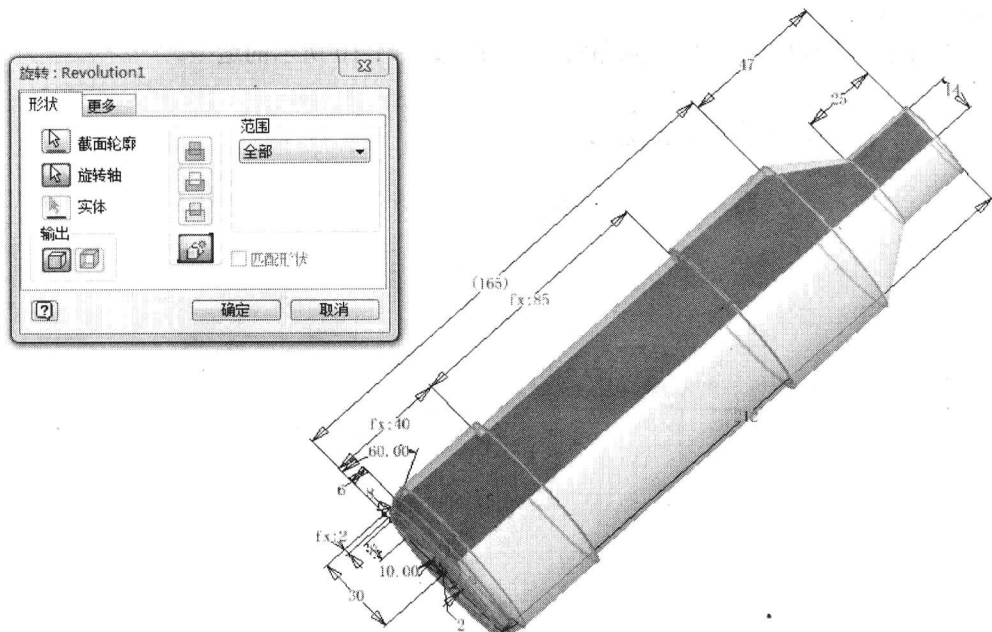


图1-7

(3) 单击“确定”按钮完成旋转特征，得到如图 1-8 所示的造型。

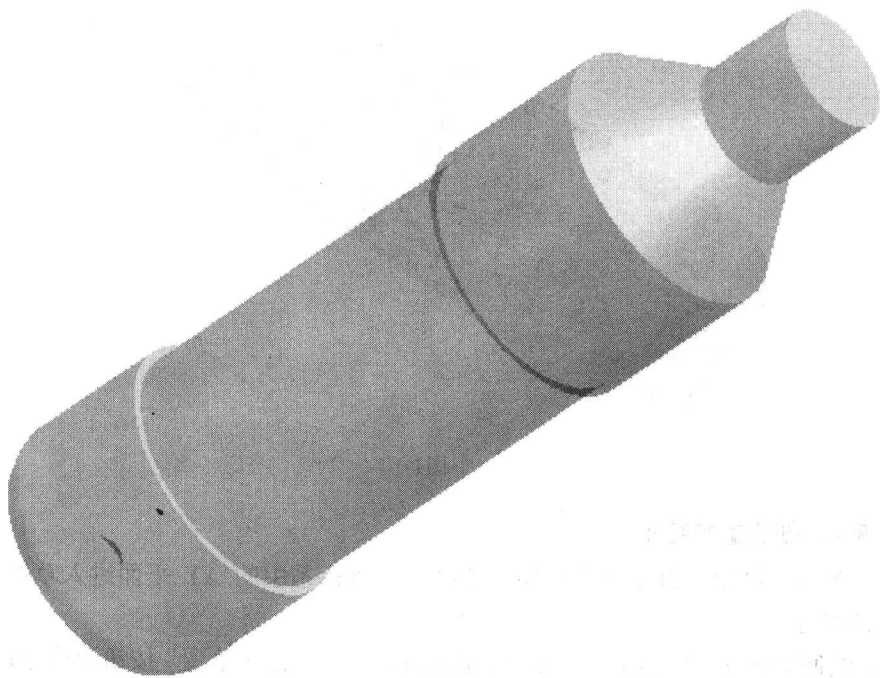


图1-8

步骤 3: 创建圆角特征

- (1) 单击修改功能块中的“圆角”特征，弹出“圆角”对话框，选择如图 1-9 所示的边进行圆角设置。
- (2) 单击“确定”按钮完成圆角特征，得到如图 1-10 所示的造型。

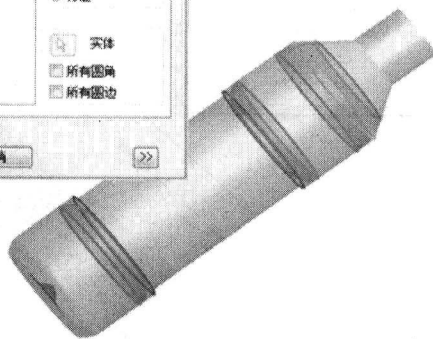
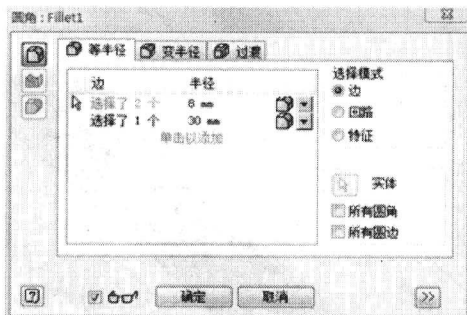


图1-9

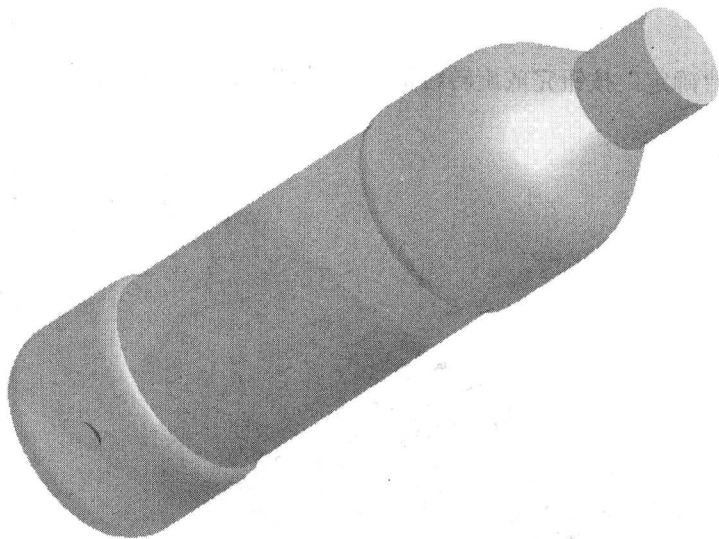


图1-10

步骤 4: 创建旋转特征

- (1) 单击“创建二维草图”按钮，选择原始坐标系中的 XY 平面进入草图绘制界面，如图 1-11 所示。
- (2) 绘制如图 1-12 所示的草图，绘制完成后单击“完成草图”按钮退出草图绘制界面。

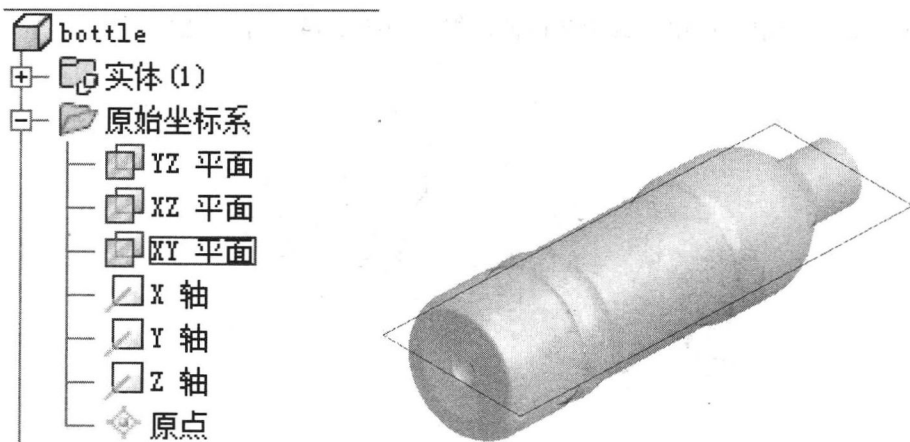


图1-11

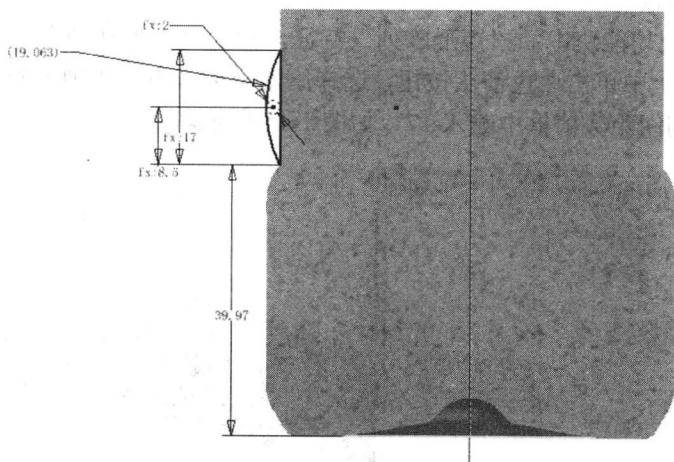


图1-12

(3) 在创建功能块中单击“旋转”特征，在弹出的“旋转”对话框中选择“截面轮廓”和“旋转轴”选项，如图 1-13 所示。

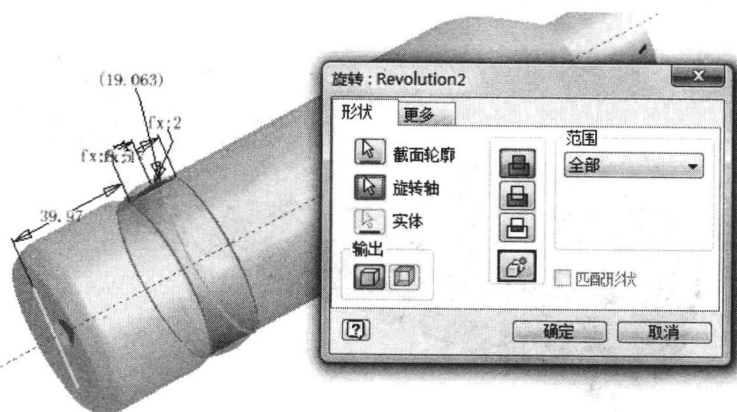


图1-13