



书含光盘

范例入门与提高丛书

SolidWorks 2005

中文版

东方人华 主编
徐东升 编著

范例入门与提高



清华大学出版社

范例入门与提高丛书

SolidWorks 2005 中文版

范例入门与提高

东方人华 主编

徐东升 编著

清华大学出版社
北 京

内 容 简 介

本书通过应用实例的讲解全面介绍了 SolidWorks 2005 各模块工具的操作过程和使用方法,并详细阐述了利用这些工具进行零件建模和产品建模的过程。本书的主体包括机械零件设计实例、工业造型设计实例、产品装配实例、模具实例和钣金实例。

全书内容全面,实例的编写思路清晰,同时遵循循序渐进的原则,对主要功能均以图例说明,很适合有一定 CAD 基础的用户自学参考。

本书适合初、中级读者,也可作为大中专院校有关专业的教学参考书。

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。

本书防伪标签采用特殊防伪技术。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

SolidWorks 2005 中文版范例入门与提高/东方人华主编;徐东升编著. —北京:清华大学出版社,2005.9
(范例入门与提高丛书)

ISBN 7-302-11563-X

I. S… II. ①东… ②徐… III. 机械制图:计算机制图—图形软件, SolidWorks 2005 IV. TH126

中国版本图书馆 CIP 数据核字(2005)第 090296 号

出 版 者:清华大学出版社 地 址:北京清华大学学研大厦
http://www.tup.com.cn 邮 编:100084
社 总 机:010-62770175 客 户 服 务:010-62776969

组稿编辑:田在儒

文稿编辑:赖 晓

印 刷 者:清华大学印刷厂

装 订 者:三河市化甲屯小学装订二厂

发 行 者:新华书店总店北京发行所

开 本:185×260 印张:22.5 字数:554 千字

版 次:2005 年 9 月第 1 版 2005 年 9 月第 1 次印刷

书 号:ISBN 7-302-11563-X/TP·7562

印 数:1~4000

定 价:35.00 元(含光盘)

引 言

1. SolidWorks 2005概述

计算机辅助设计(CAD)是企业应用计算机辅助技术的基础, SolidWorks 2005 是高品质的、易学易用的三维 CAD 系统。

功能强大、易学易用和技术创新是 SolidWork 2005 的三大特点,使得 SolidWorks 2005 成为领先的、主流的三维 CAD 解决方案。SolidWorks 2005 能够提供不同的设计方案,减少设计过程中的错误以及提高产品质量。SolidWorks 2005 不仅提供如此强大的功能,同时对每个工程师和设计者来说,操作简单方便、易学易用。

本书通过应用实例的讲解全面介绍了 SolidWorks 2005 各模块工具的操作过程和使用方法,并详细阐述了利用这些工具进行零件建模和产品建模的过程。

2. 本书导读

本书共分 9 章,循序渐进地向读者介绍 SolidWorks 2005 的各项功能及操作。

第 1 章以生活中常见的造型和物品为例,介绍了 SolidWorks 2005 中的 15 种基本特征工具。

第 2 章主要通过介绍一些常用机械零件的制作来讲解利用 SolidWorks 2005 进行机械产品设计的方法,旨在使读者熟练掌握一些零件设计的技巧。

第 3 章通过介绍一些常用复杂机械零件的制作来讲解利用 SolidWorks 2005 进行复杂机械产品设计的方法。

第 4 章以常见的生活用品为例,讲述了利用草图绘制和规则特征工具进行简单工业造型设计的方法。

第 5 章以水晶球、灯泡和汽车座椅为例,讲述了利用曲线草图工具和曲面特征工具进行自由曲面工业造型设计的方法。

第 6 章以飞机模型为例,讲述了综合利用复杂规则特征、曲线特征、曲面特征进行工业造型设计的方法。

第 7 章详细介绍了一个复合落料拉伸磨具的装配过程和部分零件工程图的生成过程,旨在介绍 SolidWorks 2005 中的装配模块和工程图模块的使用方法。

第 8 章结合磨具业中常见的实例,详细讲述了 SolidWorks 2005 中基本磨具工具的使用方法。

第 9 章通过实例讲解 SolidWorks 2005 中的多种基本钣金特征及造型方法。

本书作者具有多年 SolidWorks 2005 软件系统的使用和教学经验,应用实例的编写思路清晰,系统地逐步进行讲解。在阅读本书时,读者最好能准备好一台计算机,以便能

随时尝试本书提供的经典实例。

3. 本书约定

为了便于阅读理解，本书作如下约定：

- 本书中出现的菜单、按钮、对话框名称均用【】括起来，其他需要着重表示的项用引号“”括起来。此外，为了语句更简洁易懂，本书利用“|”表示菜单命令的执行顺序，比如【开始】|【打开】表示选择【开始】主菜单，执行其中的【打开】命令，其它以此类推。
- 用“+”号连接的两个或3个键表示组合键，在操作时应同时按下这两个或3个键。例如，Ctrl + C 表示在按下 Ctrl 键的同时，按下 C 键；Ctrl + Shift + I 表示在按下 Ctrl 和 Shift 键的同时，按下功能键 I。
- 在没有特别指明时，“单击”、“双击”和“拖动”表示用鼠标左键单击、双击和拖动，“右击”则表示用鼠标右键单击。

目 录

第 1 章 基础零件篇	1
1.1 空心圆柱	2
1.2 空心半球	5
1.3 垫圈	8
1.4 电池	10
1.5 水管	12
1.6 鞋刷面板	16
1.7 键盘按钮	20
1.8 花瓶	26
1.9 筋板	30
1.10 固定板	32
1.11 桌子	34
1.12 垫圈	38
1.13 货架	40
第 2 章 简单机械零件篇	44
2.1 装配接头	45
2.2 压力盘	48
2.3 弹簧	53
2.4 盖形螺母	61
2.5 平头六边形螺钉	69
2.6 轴承座	74
2.7 轴承	78
第 3 章 复杂机械零件篇	84
3.1 斜齿圆柱齿轮	85
3.2 风扇叶片	92
3.3 变速箱下箱体	100
3.4 机架	118
第 4 章 初级工业造型篇	129
4.1 塑料桶	130
4.2 扶椅	142
4.3 啤酒瓶	156

第5章 中级工业造型篇	168
5.1 水晶球	169
5.2 灯泡	175
5.3 汽车座椅	185
第6章 高级工业造型篇	205
飞机模型	206
第7章 装配和工程图篇	232
7.1 装配体实例说明	233
7.2 下模座和左右导柱的装配	233
7.3 下模座和顶杆的装配	236
7.4 下模座和拉伸凸模等的装配	238
7.5 上模座各零部件的装配	242
7.6 装配体的干涉检查	247
7.7 装配体的爆炸视图	248
7.8 装配体轴侧剖视图	250
7.9 工程图	252
7.10 拉伸凸模工程图	252
7.11 凸凹模工程图	261
7.12 卸料板工程图	273
第8章 模具篇	277
8.1 MoldflowXpress 分析盒盖	278
8.2 塑料盒盖	282
8.3 顶部带孔的塑料盒盖	289
8.4 带侧孔的塑料盒盖	295
8.5 型腔工具	301
第9章 钣金篇	304
9.1 带孔钣金片	305
9.2 高级框架	307
9.3 弯曲钣金片	312
9.4 特征造型钣金片	316
9.5 钣金盒	322
9.6 钣金盖	325
9.7 法兰造型钣金片	330
9.8 自由曲面钣金片	336
9.9 示例钣金片	340

第1章

基础零件篇

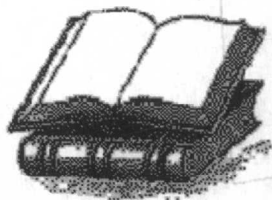
本章要点

本章通过实例讲解 SolidWorks 2005 的 15 种基本特征造型方法。主要涉及的知识点有新建零件、草图绘制、尺寸标注、特征造型操作和新建参考几何体。

新建零件和草图绘制是新手入门的必修课，通过标注尺寸既可以修改草图，也可以修改一些特征造型的参数。15 种基本的特征造型是构造实体最基本也是最常用的操作，通过这些基本特征造型操作可以绘制大部分的实体模型，熟练掌握这些操作是通向 SolidWorks 2005 高手的必经之路。同时这些基本的知识点在使用中也有很多注意事项，本章将详细为读者分析问题，指出学习的重、难点。

本章主要内容

- ① 零件的新建和保存
- ② 草图绘制和尺寸标注及修改
- ③ 通过特征造型操作构造实体
- ④ 新建参考几何体



1.1 空心圆柱

实例说明

本例将制作一个空心的圆柱，如图 1.1 所示。实例绘制过程中主要运用了“拉伸凸台/基体”和“拉伸切除”两个特征操作，并综合了草图绘制、视图显示等一些基本操作，初学者特别要注意绘制三维实体的全过程。

学习目标

通过本例学习，应能了解一些特征比如“拉伸凸台/基体”和“拉伸切除”的概念，了解绘制三维实体的全过程，并能熟练使用“拉伸凸台/基体”和“拉伸切除”的操作。

操作步骤

- (1) 单击新建工具按钮，弹出如图 1.2 所示的【新建 SolidWorks 文件】对话框，单击选择零件按钮，再单击【确定】按钮，新建一个零件文件。



图 1.1 空心圆柱

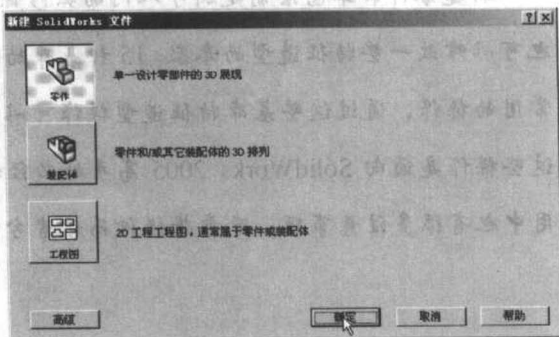


图 1.2 【新建 SolidWorks 文件】对话框

- (2) 单击特征工具栏上的“拉伸凸台/基体”工具，前视、上视和右视基准面出现，如图 1.3 所示，指针形状变为.

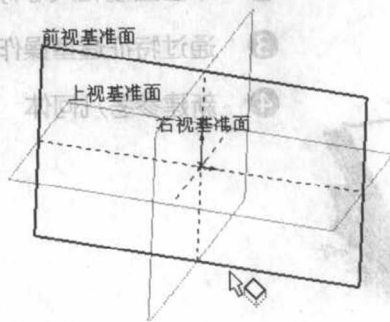


图 1.3 前视、上视和右视基准面

 **提示：** 当将鼠标指针移到基准面上时，基准面的边框会高亮显示。

(3) 选择前视基准面，显示发生更改，前视基准面会自动变为正视。

(4) 单击草图绘制工具栏上绘制圆的按钮 。

(5) 将鼠标指针移到草图原点处，单击原点，然后移动鼠标指针来生成圆，如图 1.4 所示。

 **提示：** 当鼠标指针形状变为  时，表示鼠标指针正位于原点上。

当移动鼠标指针时，注意鼠标指针显示了该圆的尺寸。

(6) 再次单击生成圆，在 PropertyManager 对话框中输入半径 20，单击确定按钮 ，完成圆的绘制。

 **提示：** 可以通过左窗格中的 FeatureManager 设计树准确标注尺寸，如图 1.5 所示，再单击确定修改。

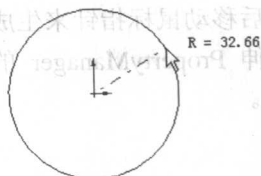


图 1.4 绘制圆

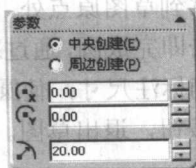


图 1.5 修改圆参数

(7) 单击草图工具栏上的按钮 ，退出草图绘制。

 **提示：** 拉伸 PropertyManager 出现在 FeatureManager 设计树(左窗格)中，如图 1.6 所示；草图视图变为上下二等角轴侧，拉伸预览出现在图形区域中，如图 1.7 所示。

(8) 绘制自动转到拉伸过程，在拉伸 PropertyManager 中，在【方向 1】面板的终止条件框中选择【给定深度】，将深度  设定为 20mm，最后单击确定按钮  以生成拉伸。

 **提示：** 新特征“拉伸 1”出现在 FeatureManager 设计树中和图形区域。

如果需要缩放以查看整个模型，按 Z 键可缩小，按 Shift+Z 键可以放大。

单击 FeatureManager 设计树中拉伸 1(Extrude1) 旁的加号 ，用于拉伸特征的草图 1(Sketch1) 已列于此特征之下。



图 1.6 拉伸参数

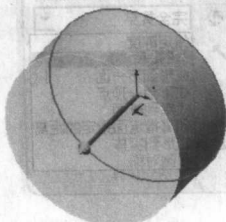


图 1.7 拉伸预览

- (9) 单击特征工具栏上的拉伸切除按钮，这时左窗格中出现如图 1.8 所示的提示信息，选择圆柱的一个顶面，如图 1.9 所示，再单击准视图工具栏上的正视图按钮，零件会旋转以使所选模型面为正视。

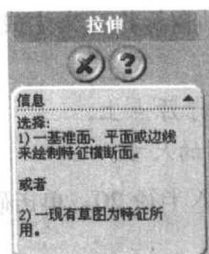


图 1.8 提示信息

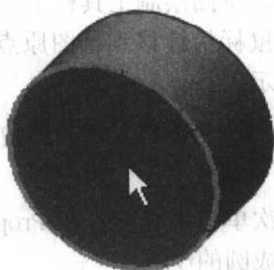


图 1.9 选择圆柱顶面

- (10) 单击草图绘制工具栏上绘制圆的按钮。
 (11) 将指针移到草图原点处，单击原点，然后移动鼠标指针来生成圆，如图 1.10 所示。
 (12) 再次单击即完成圆，通过左窗格中的拉伸 PropertyManager 的 FeatureManager 设计树准确标注尺寸，使圆半径为 10mm。
 (13) 单击按钮，退出草图。

 **提示：** 拉伸 PropertyManager 出现在 FeatureManager 设计树(左窗格)中，单击标准视图工具栏上的上下二等角轴侧按钮，草图视图变为上下二等角轴侧，拉伸切除预览出现在图形区域中，如图 1.11 所示。

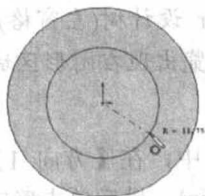


图 1.10 绘制圆

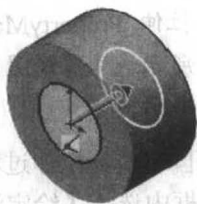


图 1.11 拉伸切除预览

- (14) 在 PropertyManager 中，在【方向 1】下板的终止条件栏中选择【完全贯穿】，如图 1.12 所示，最后单击确定按钮以生成拉伸切除。
 (15) 单击标准视图工具栏上的上下二等角轴侧按钮，最终生成的零件如图 1.13 所示。



图 1.12 方向参数修改

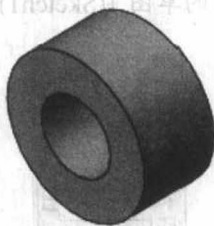


图 1.13 空心圆柱

- (16) 单击标准工具栏上的保存按钮，【另存为】对话框出现，在【文件名】文本框中输入“1.1 空心圆柱”，然后单击按钮，如图 1.14 所示。

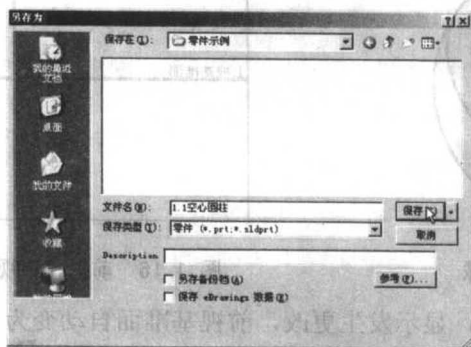


图 1.14 【另存为】对话框

-  **提示：** 扩展名 .sldprt 添加到文件名称，文件被保存。文件名不区分大小写，例如取英文名 LJ1.sldprt、Lj1.sldprt 和 Lj1.sldprt，这三个文件名是指相同的零件。
-  **注意：** 这是本书的第一个实例，对于初学者特别要注意每一个操作步骤，在学习过程中，需要了解草图绘制的一些基本工具和视图显示的转换，读者可以自己尝试一下。
-  **试一试：** 本例是一个典型的特征造型实例，它的制作和应用在实体造型里是很基本的，读者可以试一试制作一个长方体。

1.2 空心半球

实例说明

本例将制作一个空心的半球，如图 1.15 所示。实例绘制过程中主要运用了“旋转凸台/基体”和“旋转切除”两个特征操作，并综合了草图绘制、视图转换等基本操作，初学者特别要注意绘制三维实体的全过程。

学习目标

通过本例学习，应能了解一些特征比如“旋转凸台/基体”和“旋转切除”的概念，了解绘制三维实体的全过程，并能熟练使用“旋转凸台/基体”和“旋转切除”的操作。

操作步骤

- (1) 单击新建工具按钮，弹出【新建 SolidWorks 文件】对话框，选择零件按钮，再单击按钮，新建一个零件文件。
- (2) 单击特征工具栏上的旋转凸台/基体按钮，如图 1.16 所示，前视、上视和右视基准面出现，鼠标指针形状变为.

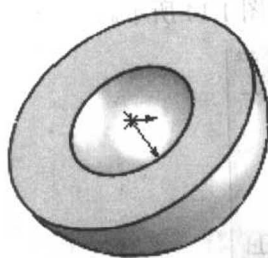


图 1.15 空心半球

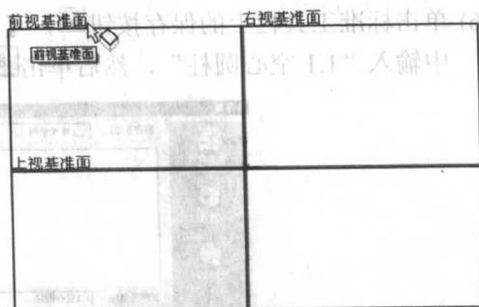


图 1.16 前视、上视和右视基准面选择

(3) 选择前视基准面，显示发生变更，前视基准面自动变为正视。

(4) 单击草图绘制工具栏上绘制圆心/起/终点画弧的按钮.

(5) 将鼠标指针移到草图原点处，单击原点，移动鼠标指针再单击设定圆弧起点，如图 1.17 所示。然后移动鼠标指针来生成圆弧，圆弧的度数随鼠标指针的移动而动态改变，如图 1.18 所示。

 **提示：** 绘制中心点圆弧时，先设定中心点，再拖动鼠标放置圆弧起点，然后设定其长度和方向。

(6) 再次单击即完成圆弧，设置圆弧半径为 10mm，圆弧度数为 90° 。

 **提示：** 可以通过左窗格中拉伸 PropertyManager 的 FeatureManager 设计树准确标注尺寸和度数，如图 1.19 所示，再单击确定修改。

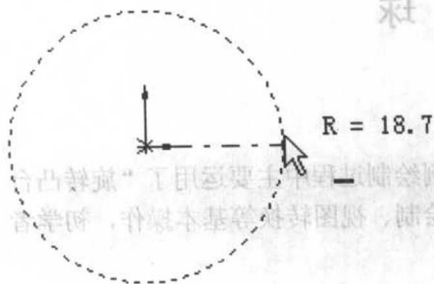


图 1.17 绘制圆弧起点

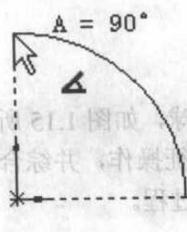


图 1.18 绘制圆弧终点

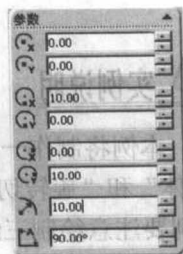


图 1.19 修改圆弧参数

(7) 单击草图中的直线工具，过圆心作两直线段，分别连接圆弧的两端点，使草图形成一封闭的扇形，如图 1.20 所示。

(8) 单击草图工具栏上的按钮，退出草图绘制。

(9) 单击特征工具栏上的旋转凸台/基体按钮，通过修改左窗格中的参数，如图 1.21 所示，使旋转读数为 360° ，单击所选轮廓按钮，选择封闭圆弧；再单击中心线按钮，移动鼠标选择扇形的一边作为旋转中心线，如图 1.22 所示。再单击确定修改。

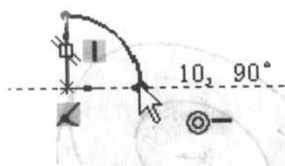


图 1.20 绘制封闭扇形



图 1.21 参数修改

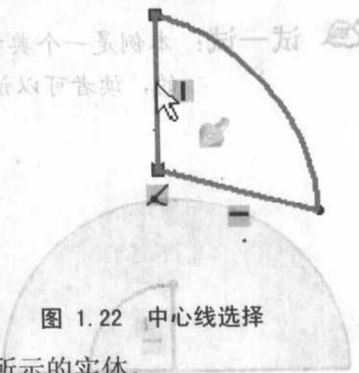


图 1.22 中心线选择

(10) 参数修改完后, 单击 确定修改, 生成如图 1.23 所示的实体。

(11) 单击特征工具栏上的旋转切除按钮 .

提示: 左窗格中出现提示信息, 要求选择一基准面、平面或边线来绘制特征横断面, 或者选择一现有草图为特征所用。

(12) 单击左窗格中的 按钮, 左窗格中出现如图 1.24 所示的设计树, 单击【前视基准面】, 再单击视图工具栏中的“正视于”按钮, 零件旋转, 以使所选模型面变为正视。

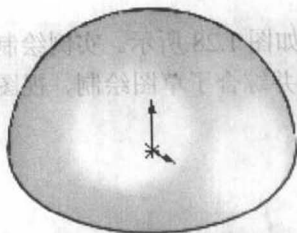


图 1.23 半球体

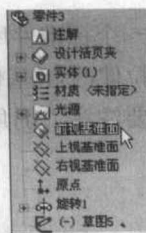


图 1.24 视图面选择

(13) 单击草图绘制工具栏上绘制圆心/起/终点画弧的按钮 。将鼠标指针移到草图原点处, 单击原点, 再移动鼠标指针单击设定圆弧起点, 然后移动鼠标指针来生成圆弧, 最后单击即完成圆弧, 使圆弧半径为 5mm, 圆弧度数为 90°。

(14) 单击直线工具 , 过圆心作两直线段, 分别连接圆弧的两端点, 使草图成一封闭的扇形, 如图 1.25 所示。

(15) 单击草图工具栏上的 按钮, 退出草图绘制。

(16) 左窗格中出现如图 1.26 所示的设计树, 选择一条边做为基准面, 单击 确定修改。

(17) 单击视图工具栏上的旋转视图按钮 , 将鼠标指针移动到绘图区, 任意移动鼠标指针查看零件, 零件如图 1.27 所示。

(18) 单击标准工具栏上的保存按钮 , 【另存为】对话框出现, 在【文件名】文本框中输入“1.2 空心半球”, 然后单击 按钮。

注意: 在学习“旋转凸台/基体”和“旋转切除”两个特征操作时, 特别要注意中心线的选择, 在绘制和选择旋转实体时最好是封闭的, 否则软件将自动添加线

段使之成为封闭实体,读者可以自己尝试一下。

 **试一试:** 本例是一个典型的特征造型实例,它的制作和应用在实体造型里是很基本的,读者可以试一试制作一个呼啦圈或者项圈。

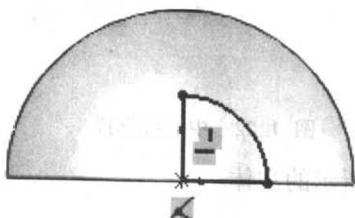


图 1.25 草图显示



图 1.26 参数修改

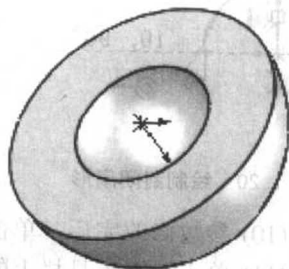


图 1.27 空心半球

1.3 垫 圈

实例说明

本例将制作一个标准件库中的标准件垫圈,如图 1.28 所示。实例绘制过程中主要运用了“倒角”和“拉伸凸台/基体”两个特征操作,并综合了草图绘制、视图转换等一些基本操作,读者特别要注意“倒角”特征的操作。

学习目标

通过本例学习,应能了解“倒角”特征的概念,了解从绘制草图到三维实体的全过程,并能熟练使用“拉伸凸台/基体”的操作。

操作步骤

- (1) 单击新建工具按钮 , 弹出【新建 SolidWorks 文件】对话框,选择零件按钮 , 再单击【确定】按钮,新建一个零件文件。
- (2) 单击选择左窗格 PropertyManager 中的前视基准面,再单击  按钮,前视基准面自动变为正视,进入草图绘制状态。
- (3) 单击草图绘制工具栏上绘制圆的按钮 , 将指针移到草图原点处,单击原点,选中原点为圆心,然后移动指针,再次单击生成圆。在 PropertyManager 对话框的半径  一栏中输入 3mm,单击确定按钮 ,完成圆的绘制。
- (4) 再以原点为圆心,按照步骤(3)绘制一半径为 1.1mm 的圆。生成的草图如图 1.29 所示。
- (5) 单击  按钮,退出草图绘制。
- (6) 单击特征工具栏上的拉伸凸台/基体工具  按钮,拉伸 PropertyManager 出现在 FeatureManager 设计树(左窗格)中。在【方向 1】面板的终止条件中选择【给定深

度】，将深度 $\sqrt{0.5}$ mm，如图 1.30 所示。

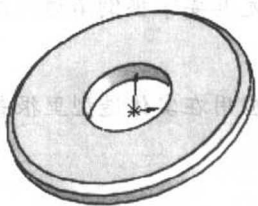


图 1.28 垫圈

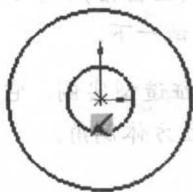


图 1.29 草图



图 1.30 参数修改

(7) 单击左窗格中的确定按钮 $\checkmark$ 以生成拉伸，拉伸完后的零件如图 1.31 所示。

(8) 单击特征工具栏上的倒角工具 $\square$ 按钮，倒角 PropertyManager 出现在 FeatureManager 设计树(左窗格)中。在【倒角参数】面板中选择【角度距离】，在倒角宽度 $\sqrt{0.2}$ mm，在角度栏 $\square$ 中输入 45，如图 1.32 所示。在倒角边线或面选择 $\square$ 中，移动鼠标指针到要倒角的边上，单击选中，如图 1.33 所示。

提示：倒角特征定义，即沿边线、一串切边或顶点生成一倾斜的边线。

单击选择了要倒角的一边后，视图区会显示倒角的度数和距离，并有实心黑点标志被选中的边线。

(9) 单击左窗格中的确定按钮 $\checkmark$ 以生成倒角，倒角完后的零件如图 1.34 所示。

(10) 单击标准工具栏上的保存按钮 $\square$ ，【另存为】对话框出现，在【文件名】文本框中输入“1.3 垫圈”，然后单击 $\square$ 按钮。

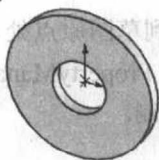


图 1.31 零件拉伸



图 1.32 倒角参数修改

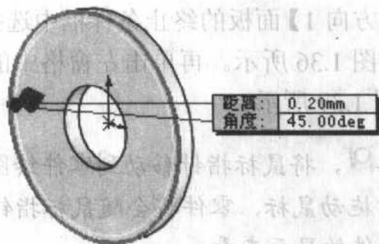


图 1.33 倒角边线选择

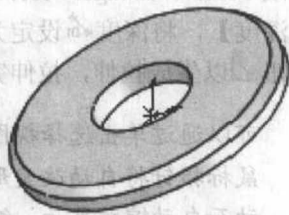


图 1.34 垫圈

 **注意：** 在学习“倒角”特征操作时，要特别注意倒角 PropertyManager 的 FeatureManager 设计树(左窗格)中参数的设定，尤其要掌握倒角边线或面的选择，读者可以自己尝试一下。

 **试一试：** 本例是一个典型的特征造型实例，它的制作和应用在实体造型里很普遍，读者可以试一试将一立方体倒角。

1.4 电 池

实例说明

本例将制作一个纽扣电池模型，如图 1.35 所示。实例绘制过程中主要运用了“圆角”和“拉伸凸台/基体”两个特征操作，并综合了草图绘制、视图转换等一些基本操作，读者要特别注意“圆角”特征的操作。

学习目标

通过本例学习，应能了解“圆角”特征的概念，熟悉从绘制草图到三维实体的全过程，并能熟练使用“拉伸凸台/基体”的操作。

操作步骤

- (1) 单击新建工具按钮 ，弹出【新建 SolidWorks 文件】对话框，选择零件按钮 ，再单击【确定】按钮，新建一个零件文件。
- (2) 单击选择左窗格 PropertyManager 中的前视基准面，再单击  按钮，前视基准面自动变为正视，进入草图绘制状态。
- (3) 单击草图绘制工具栏上绘制圆的按钮 ，将指针移到草图原点处，单击原点，选中原点为圆心，然后移动指针，再次单击生成圆。在 PropertyManager 对话框的半径  一栏中输入 10，单击确定按钮 ，完成圆的绘制。
- (4) 单击  按钮，退出草图绘制。
- (5) 单击特征工具栏上的拉伸凸台/基体工具  按钮，拉伸 PropertyManager 出现在 FeatureManager 设计树(左窗格)中。
- (6) 修改 FeatureManager 设计树中的参数，在【方向 1】面板的终止条件框中选择【给定深度】，将深度  设定为 3。参数修改如图 1.36 所示。再单击左窗格中的确定按钮  以生成拉伸，拉伸完成后的零件如图 1.37 所示。

 **提示：** 可以通过单击选择视图放大或缩小工具 ，将鼠标指针移动到零件绘图区，鼠标指针将自动改变形状，上下或左右拖动鼠标，零件将会随鼠标指针的移动而自动缩放显示。缩放功能方便于零件的显示查看。

- (7) 单击特征工具栏上的圆角工具  按钮，圆角 PropertyManager 出现在 FeatureManager 设计树(左窗格)中。