



光盘内附  
范例文件



视窗环境

简学易用

功能强大

得心应手

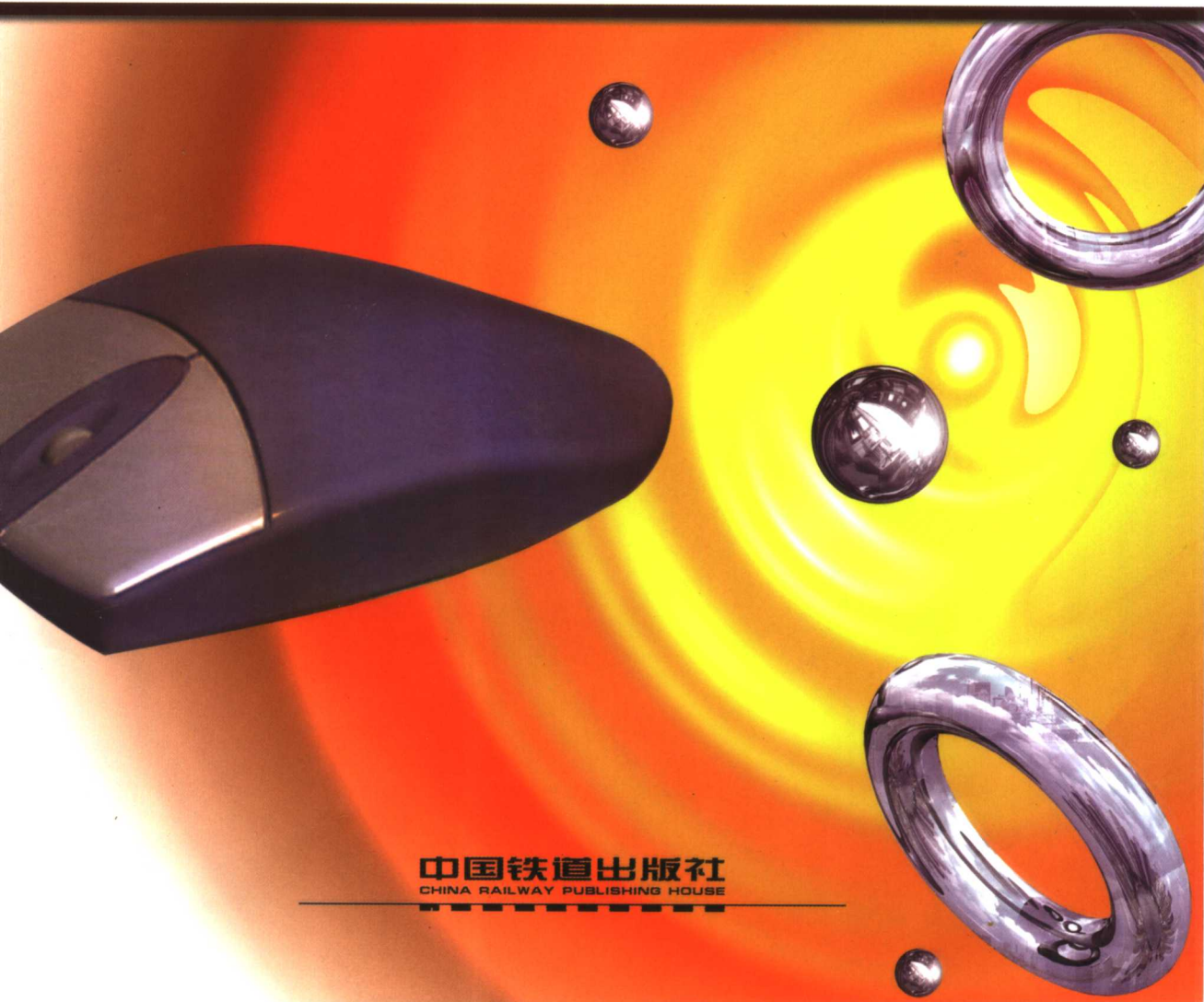


全球化的标准CAD解决方案

立雅科技 编著

# SolidWorks 2004

## 实战演练



中国铁道出版社  
CHINA RAILWAY PUBLISHING HOUSE

北京中城经纬科技发展有限公司 电话: 01-5004-4333

机械工业出版社

# SolidWorks 2004

## 实战演练

图生百例 (CIP)

立雅科技 编著

本书是 SolidWorks 2004 实战演练系列丛书之一

作者: 立雅科技

北京中城经纬科技发展有限公司 (100084 北京丰台区)

北京中城经纬科技发展有限公司

北京中城经纬科技发展有限公司

北京中城经纬科技发展有限公司

北京中城经纬科技发展有限公司

北京中城经纬科技发展有限公司

北京中城经纬科技发展有限公司

北京中城经纬科技发展有限公司

北京中城经纬科技发展有限公司

北京中城经纬科技发展有限公司

北京中城经纬科技发展有限公司

机械工业出版社

**中国铁道出版社**  
CHINA RAILWAY PUBLISHING HOUSE



北京市版权局著作权合同登记号：01-2004-4333 号

## 版 权 声 明

本书中文繁体字版由台湾知城数位科技股份有限公司出版。本书中文简体字版经台湾知城数位科技股份有限公司授权由中国铁道出版社出版。任何单位或个人未经出版者书面允许不得以任何手段复制或抄袭本书内容。

## 图书在版编目 (CIP) 数据

SolidWorks 2004 实战演练/立雅科技编著. —北京: 中国铁道出版社, 2005. 4

ISBN 7-113-06496-5

I. S… II. 立… III. 机械制图: 计算机制图-图形软件, SolidWorks 2004 IV. TH126

中国版本图书馆 CIP 数据核字 (2005) 第 035477 号

书 名: SolidWorks 2004 实战演练

作 者: 立雅科技

出版发行: 中国铁道出版社 (100054, 北京市宣武区右安门西街 8 号)

策划编辑: 严晓舟 郭毅鹏

责任编辑: 苏 茜· 严 力 张雅静

封面设计: 白 雪

印 刷: 北京市彩桥印刷厂

开 本: 787×1092 1/16 印张: 24.25 字数: 587 千

版 本: 2005 年 5 月第 1 版 2005 年 5 月第 1 次印刷

印 数: 1~5000 册

书 号: ISBN 7-113-06496-5/TP·1483

定 价: 40.00 元

版权所有 侵权必究

凡购买铁道版的图书,如有缺页、倒页、脱页者,请与本社计算机图书批销部调换。

# 出版前言

随着计算机技术的不断发展，计算机辅助设计（CAD）技术已进入应用化阶段，并广泛服务于机械，电子、宇航、建筑、纺织等行业的各个环节。对 CAD 技术的应用水准已成为企业综合实力的重要体现，也是企业在市场竞争中立于不败之地的关键。

CAD 技术包括的内容很多，如：概念设计、完善设计、有限元素分析、计算机仿真、计算机辅助绘图和计算机辅助设计过程管理等。

SolidWorks 是达梭系统（Dassault Systemes S.A.【NASDAQ: DASTY】）下的子公司 SolidWorks 公司推出的优秀计算机辅助设计工具，它是由窗口环境下发展出来的 3D 实体模型建构系统，它强大的建模功能可以使设计师轻松完成绘图设计工作；其无所匹敌的兼容性，可以保证与其他 CAD 软件共同作业；SolidWorks 还有完全整合的第三方应用程序，能对产品进行材质算图、仿真动画、工程分析、辅助制造和数据管理等等。

数年来 SolidWorks 公司不断完善 SolidWorks 的功能，推出逐渐完美的新版本。正如 Everett Charles Technologies 公司的产品设计工程师 Scott Chabineau 所说：“SolidWorks 定期地推出软件上的增强功能与许多创新的解决方案，这使得工程师们可以将工作变得轻松，就像我自己一般，因此我认为 SolidWorks 足以带领整个 CAD 产业前进”。

为了使广大设计工作者能学好用好 SolidWorks，我们在推出了《SolidWorks 2005 入门实例详解》之后，接下来推出这本《SolidWorks 2004 实战演练》。本书采用的软件为 SolidWorks 2004 版，结合范例介绍 SolidWorks 2004 的高级功能，从曲面的应用与设计，一直到 PhotoWorks、Animator、eDrawings 和 CamWorks 2003 讲解为主，CamWorks 2004 为辅。让读者在领略了 SolidWorks 轻松建构设计产品之外，还能灵活应用附加功能延续产品的精神，更增强自身的工程技能。

本书所附的光盘记录了每个范例和部分工程图例，可供读者参考。另外考虑到曲面建模的复杂性，还特别为各位读者准备了教学影片，会让学习更为轻松愉快。在此感谢陆中正、陆正武、汪涛为本书出版做的整稿工作！

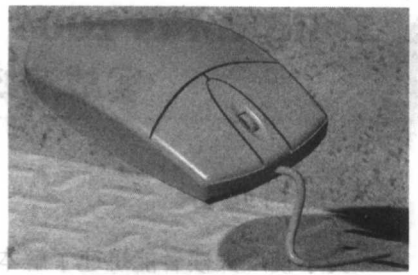
中国铁道出版社计算机图书中心  
2005 年 3 月

# 目 录

第 1 章 概 念 .....	1
第 2 章 曲 线 .....	5
2-1 投影曲线 .....	6
2-1-1 投影曲线到模型表面 .....	6
2-1-2 投影曲线到草图 .....	12
2-2 组合曲线 .....	20
2-3 分割线 .....	24
2-3-1 使用分割线控制圆角 .....	24
2-3-2 使用分割线产生面-延展 .....	27
2-4 曲线产生时的注意要点 .....	35
第 3 章 实体造型特征 .....	37
3-1 扫描特征 .....	38
3-2 放样凸台/基体特征 .....	50
3-2-1 使用分割线产生放样凸台/基体 .....	50
3-2-2 使用非平面轮廓产生放样凸台/基体 .....	56
3-2-3 使用引导线和非平面轮廓产生放样凸台/基体 .....	60
3-2-4 轮廓线共点的放样凸台/基体 .....	68
第 4 章 曲 面 .....	73
4-1 曲面基础 .....	74
4-2 曲面扫描特征 .....	75
4-2-1 单一路径和单一引导线 .....	75
4-2-2 单一路径多引导线 .....	78
4-3 曲面放样特征 .....	81
4-3-1 简单放样 .....	81
4-3-2 使用引导线放样 .....	84
4-4 使用曲面切除实体 .....	88
4-5 缝合曲面产生实体 .....	96
4-5-1 由封闭的曲面产生实体 .....	96
4-5-2 由开放曲面产生实体 .....	100
4-6 曲面的编辑 .....	110
4-7 输入曲面 .....	116
4-8 替换面 .....	120
4-9 填充曲面 .....	127

<b>第 5 章 综合演练</b> .....	143
5-1 鼠标制作.....	144
5-2 摇杆制作.....	161
<b>第 6 章 PhotoWorks 图像着色</b> .....	181
6-1 基础介绍.....	182
6-1-1 工具栏.....	182
6-1-2 工具栏上的快捷图标介绍.....	184
6-1-3 RenderManager.....	185
6-2 渲染图像向导.....	186
6-3 图像效果设置.....	191
6-3-1 材质编辑器.....	192
6-3-2 贴图.....	199
6-3-3 布景设置.....	201
6-4 选项设置.....	206
6-5 图像输出.....	208
6-6 综合范例.....	209
<b>第 7 章 Animator 动画制作</b> .....	217
7-1 工具栏介绍.....	218
7-2 生成组合件分解动画.....	220
7-3 高级动画制作.....	225
<b>第 8 章 eDrawings 2004 电子图文件</b> .....	239
8-1 基础介绍.....	240
8-2 实际应用.....	241
8-2-1 生成 eDrawing 文件.....	241
8-2-2 打开文件.....	243
8-2-3 保存文件.....	245
8-2-4 标准视角和视图工具.....	250
8-2-5 动画工具.....	251
8-2-6 剖面工具.....	252
8-2-7 爆炸视图.....	255
8-2-8 移动零组件.....	255
8-2-9 零件显示控制.....	256
8-2-10 标注评述.....	257
<b>第 9 章 COSMOSXpress 工程分析</b> .....	261
9-1 应力分析概念.....	262
9-2 COSMOSXpress.....	262
<b>第 10 章 CAMWorks 制作加工</b> .....	283

10-1	数控加工基础 .....	284
10-1-1	CAM 概念 .....	284
10-1-2	数控概念及设备 .....	284
10-1-3	数控加工工法分类 .....	285
10-2	CAMWorks 软件简介 .....	285
10-2-1	CAMWorks 与 SolidWorks .....	285
10-2-2	CAMWorks 软件特点 .....	286
10-3	CAMWorks 软件安装及调用 .....	286
10-3-1	软件安装环境 .....	286
10-3-2	软件的调用 .....	287
10-4	CAMWorks 界面及工具介绍 .....	287
10-5	CAMWorks 加工流程 .....	289
10-5-1	2.5D 加工流程 .....	289
10-5-2	3D 加工流程 .....	290
10-6	2.5D 加工 .....	290
10-6-1	简单模型加工导航 .....	290
10-6-2	引擎盖加工范例 .....	295
10-6-3	加工底面精加工 .....	305
10-6-4	2.5D 加工高级技术 .....	307
10-7	3D 加工 .....	334
10-7-1	鼠标模具加工范例 .....	334
10-7-2	残料加工及清角加工 .....	343
10-7-3	加工面防护 .....	345
10-7-4	叶片模具加工范例——循曲线精加工 .....	347
10-7-5	塑模加工范例——等高式精加工工法 .....	352
10-7-6	放射面模具加工范例 .....	355
10-8	2D 车削加工 .....	357
10-9	程序后处理 .....	372
10-10	技术数据库 .....	375



## 概 念

在实际的工业生产中,许多产品的外观和一些零件的形状是不规则的,要完成这些不规则的零件的设计,单靠简单的造型特征是难以完成的,还必须依靠一些构造特殊特征的功能。对于广大的设计师来说,设计软件只能提供构建复杂曲面和不规则实体特征的功能是不够的,还要求能够方便快捷地使用这些功能。**SolidWorks** 就是这样

一个功能强大又方便好用的 3D 设计软件。

为使广大读者能尽快熟悉 **SolidWorks** 的各项操作,本书仍然结合实际范例,逐步详解相关操作。

# SolidWorks

# 1



### 一、阅前必备

为了使广大读者能迅速了解本书内容。我们建议读者需具备下列条件：

1. 已经修过本系列丛书 SolidWorks 基础入门或相关的基础训练，熟悉 SolidWorks 的操作方式和绘制环境。
2. 从事过相关的设计工作，或具备一定的工程技术基础知识和美学知识。
3. 想进一步学习 SolidWorks 的高级功能者。

### 二、两个概念

#### ◎ 实体特征

使用特征功能所产生的外形直接形成实体，此特征即为实体特征。

产生实体特征的轮廓草图必定为封闭的草图，如果为非封闭的草图则会产生薄件特征。一般简单的外形大部分使用实体特征建构，对于某些较复杂的外形，一般的用户往往求诸于曲面功能，但利用曲面功能会繁杂一些，因此较有经验的用户可能会用实体特征来建构某些模型。也就是说，利用实体特征也可以建构一些复杂外形。

#### ◎ 曲面特征

使用曲面功能所产生的外形只是一个表面构造而已，并无实体体积，因此该特征可称为曲面特征。

因为模型建构的最后状态还是要成为实体，所以当使用曲面特征来建构外形时，必须将要产生的外形的所有周围的面一一建构，再将所有的面缝织起来产生实体。用曲面方式产生实体的步骤较多，复杂造型是实体特征无法建构的。对一些产业而言，曲面的功能及建构方式还是非常重要的。

### 三、内容

本书涉及如何应用 SolidWorks 的高级功能做出零件的外形设计以及后期的分析处理等内容。

在 SolidWorks 的功能中，要完成复杂外形的建构，有关的指令功能有曲线、扫描与放样特征、填补曲面。

1. 曲线：在一般的曲面建构中，边界是非常重要的。在 SolidWorks 中，绘制曲面多采用边界定义方式。组成边界的要素为曲线、实体轮廓边线、曲面边线和自己绘制的草图，由此三种方式混合产生的封闭边界亦可形成所要建构的曲面，因此将曲线作为首先要介绍的部分。

2. 扫描与放样特征：真正要产生曲面造型所需使用的特征不外乎扫描以及放样，不管是用实体方式或曲面架构方式所建构的复杂外形，都可以采用扫描或放样特征的成形方式，所以本书中也会对此两种特征的高级用法进行深入的介绍。

3. 填补曲面：填补曲面是最新的补面功能，是一个可以产生复杂造型的曲面。在 SolidWorks 也有填补曲面的功能，用户可以用此功能建构更复杂的造型，真正做到心想事成。

在 SolidWorks 中要轻松完成复杂造型的建构工作，还需灵活地运用以上所介绍的功能。一般的初学者对于基础指令的操作可以在短时间内熟悉，但在实际产品的建构上却无法运用

自如，主要还是因为经验不足。所以除了了解指令的操作之外，还必须反复地练习建模，通过在建构当中学习经验。本书将采用大量的范例来讲解 SolidWorks 的高级功能，希望读者能举一反三，触类旁通。

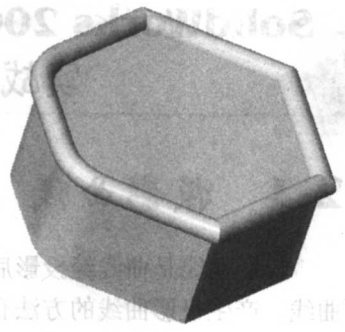
本书对基本指令不作介绍，学习者必须先熟悉基础操作，才能吸收书中指导的内容。书中的范例都有详尽的操作步骤，就算学习者不熟悉 SolidWorks 的功能，只要按照书中的操作步骤，亦可很容易地完成零件的建构。

## 四、建议

本书旨在教会读者熟悉 SolidWorks 的相关操作技巧，以便能尽快融入到 SolidWorks 博大精深的设计中去。一些范例的绘制方法并不是唯一的，读者需要结合自己所学，灵活运用，设计创造出精美实用的产品。

本书前 5 章讲解 SolidWorks 的高级建模功能，在后面的章节里，将陆续介绍材质渲染 PhotoWorks、动画制作 SolidWorks Animator、电子视图 e-Drawing、应力分析 COSMOSXPress、加工软件 CAMWorks 等知识。





# 曲线

在绘制许多复杂造型的零件时，经常要用到曲线。曲线是构成曲面的基本元素，故我们先介绍曲线，这也是构建复杂外形的第一步。

在学习 SolidWorks 基础入门部分之后，读者朋友会对构建曲线的操作方法有所了解，但在实际设计工作中，可能还会有这样一种困惑：对于某些特征究竟要构建什么样的曲线才能完成？本章将从解除读者这种困惑的目的出发，逐一介绍三种在造型设计时经常用到的曲线：投影曲线、合成曲线、分割线。

# 2

# SolidWorks

## 2-1 投影曲线

投影曲线是曲线经投影后产生的新曲线。被投影的曲线一定是平面曲线，而不能是 3D 曲线。产生投影曲线的方法有投影曲线到模型表面和投影曲线到草图这两种。

### 2-1-1 投影曲线到模型表面

如果需在曲面上得到一条 3D 曲线，而通过 3D 草图又不能准确得到需要的 3D 曲线，这就必须采用投影曲线的方式来得到。

下面以小风扇模型为例来练习这种投影方式，如图 2-1 所示。

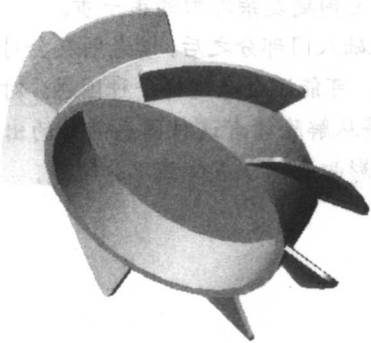


图 2-1 小风扇

#### 一、绘制思路（如图 2-2 所示）

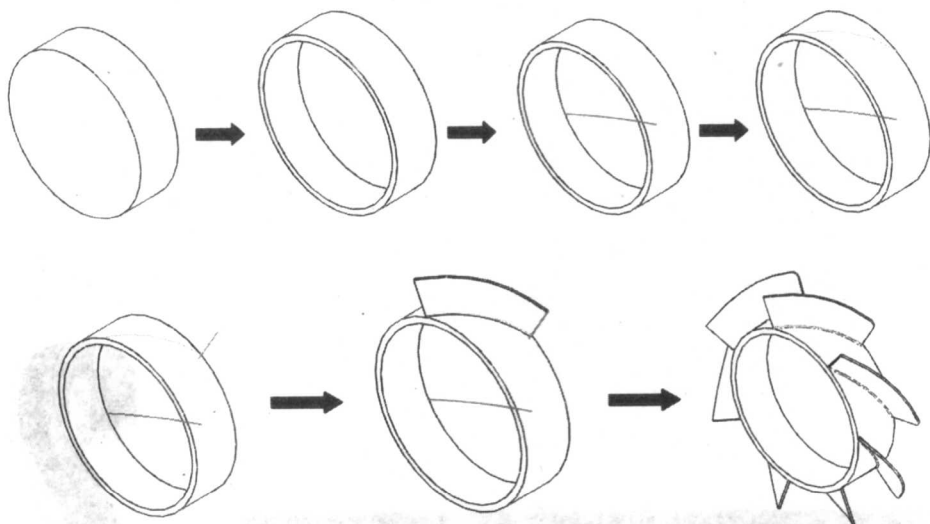


图 2-2 绘图思路

## 二、绘制步骤

**STEP 1** 进入 SolidWorks 系统, 选取 [零件] 选项, 点击 [确定] 按钮, 如图 2-3 所示。

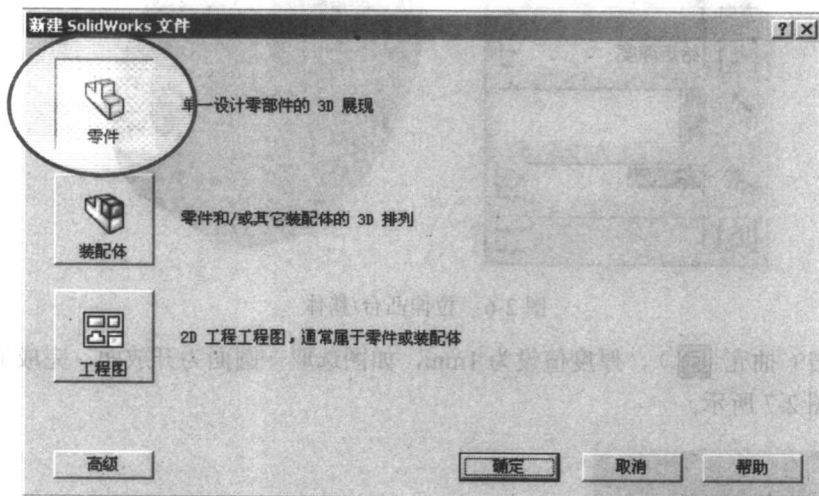


图 2-3 新建零件

**STEP 2** 选取前视基准面为绘图基准平面, 如图 2-4 所示, 进入草图环境。

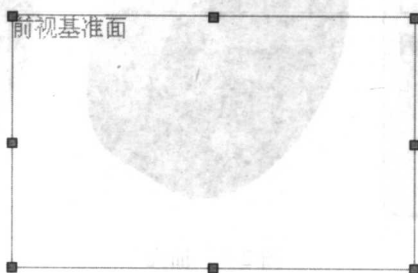


图 2-4 前视基准面

**STEP 3** 以原点为圆心, 绘制一圆, 标注尺寸如图 2-5 所示。

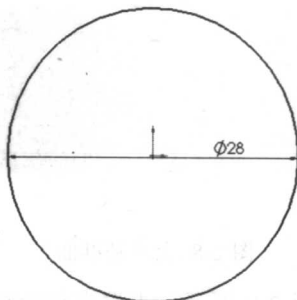


图 2-5 画圆

**STEP 4** 点击 (拉伸凸台/基体 ) , 伸长 10mm, 如图 2-6 所示。

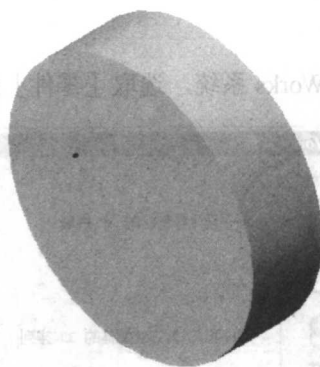



图 2-6 拉伸凸台/基体

**STEP 5** 点击 (抽壳 )，厚度值设为 1mm，如图选取一圆面为开放面，完成抽壳设置，如图 2-7 所示。

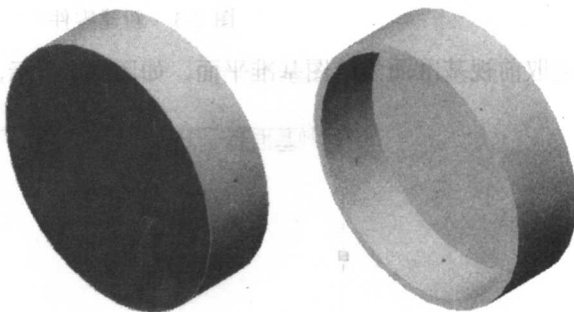


图 2-7 抽壳

**STEP 6** 选择上视基准面为绘制平面，进入草图环境，如图 2-8 所示。

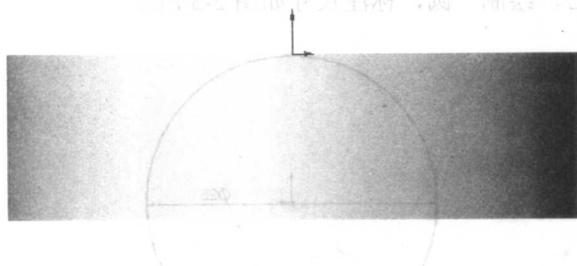


图 2-8 上视基准面

**STEP 7** 绘制如图所示圆弧，如图 2-9 所示，上端点与轮廓边线重合，标注尺寸后，退出草图。

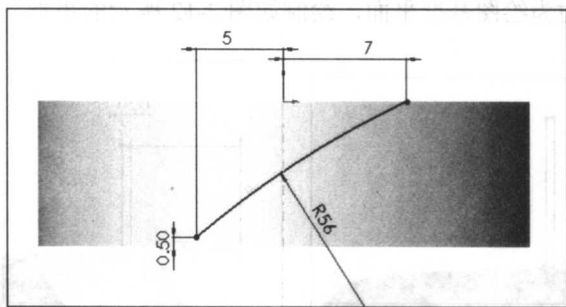




图 2-9 画圆弧



注意

在产生投影曲线之前，必须退出草图环境。

**STEP 8** 点击曲线工具栏中（投影曲线 ），出现 [投影曲线] 窗口；选取（圆弧）为投影草图，选取（外圆面）为投影面，绘图区有图示预览，按  确定，如图 2-10 所示。

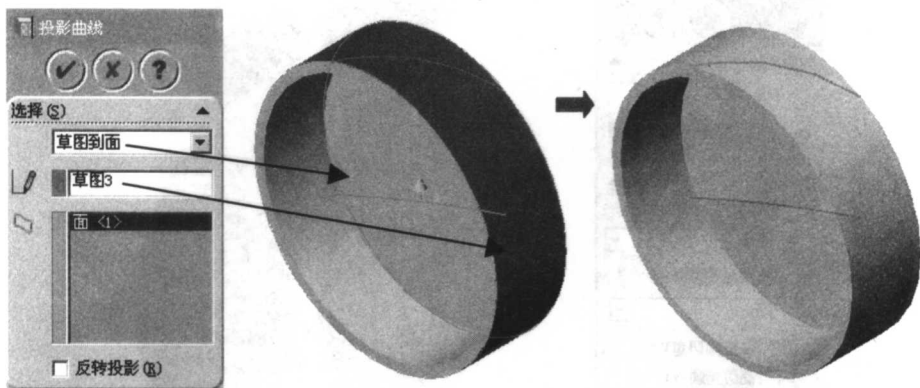


图 2-10 投影曲线

**STEP 9** 选取投影曲线，过其端点建一基准面，如图 2-11 所示。

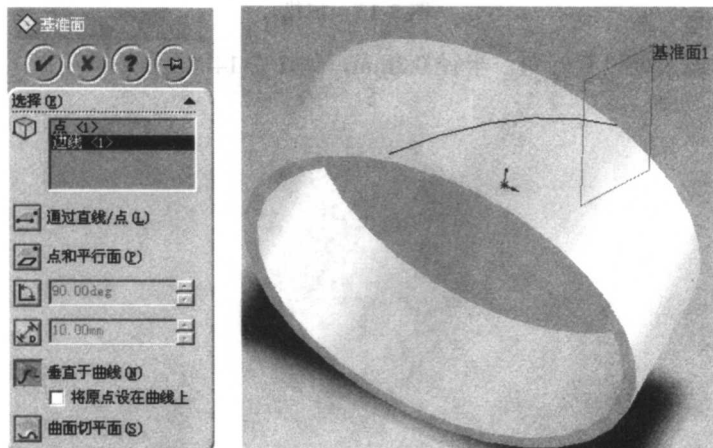


图 2-11 画基准面



**STEP 10** 以新建基准面为绘图基准平面，绘制如图 2-12 所示的矩形，并标注尺寸。

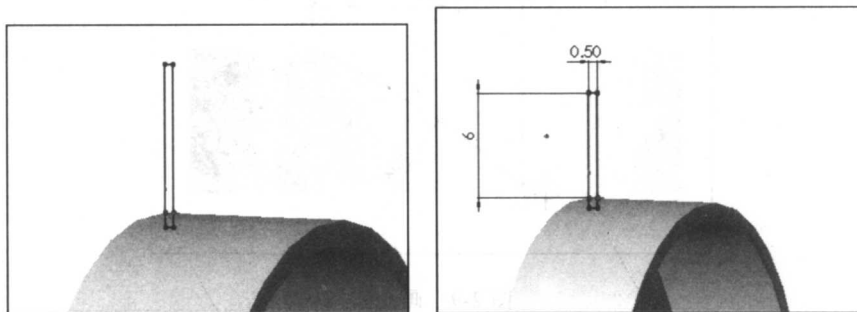



图 2-12 画矩形

**STEP 11** 点击（扫描 ），选取（矩形草图）为扫描轮廓，选取（投影曲线）为路径，如图 2-13 所示，完成扫描。

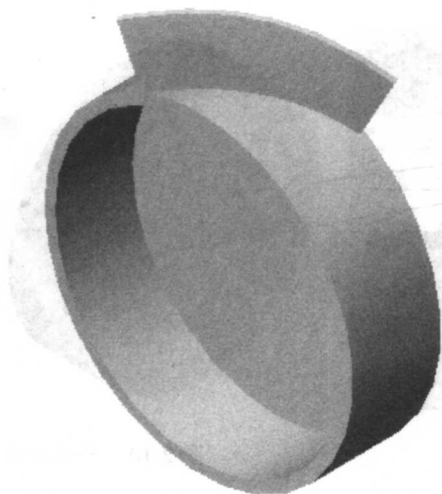
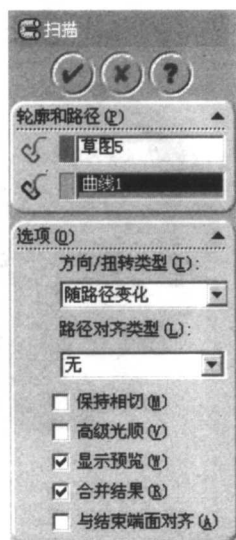


图 2-13 扫描

**STEP 12** 对扇叶连接处设置圆角，半径 0.2mm，如图 2-14 所示。

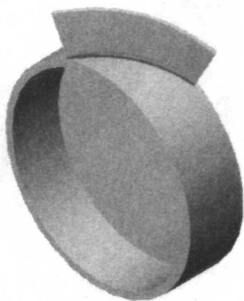


图 2-14 圆角