



万水计算机辅助设计技术系列

APPLICATION

Solid Edge 实务应用



Feature-based Solid Modeling



含光盘

张清桐 编著



中国水利水电出版社

www.waterpub.com.cn

万水计算机辅助设计技术系列

Solid Edge 实务应用

张清桐 编著

中国水利水电出版社

内 容 提 要

Solid Edge 是一套易学易用的中级 CAD/CAM 软件。本书内容是讲解 3D PART 的实务应用、机械标准零件族的建立、Solid Edge 装配的高级应用、CNS 工程图的建立及完成标准的工程图,作者并以实作范例来一一为您解说,使您能在最短的时间内学会使用此套软件及实体造型设计,若您能配合书后范例光盘操作,必能让您轻松学习且事半功倍。如果读者对 Solid Edge 有兴趣,可再参考本公司出版的《Solid Edge 实作范例》(附教学光盘)。

本书适用于机械类本专科“电脑辅助绘图与制造”课程,也适于大学设计相关科系的设计课程使用。

本书中文简体字版由台湾全华科技图书股份有限公司独家授权出版。

北京市版权局著作权合同登记号:图字 01-2000-4052 号

图书在版编目(CIP)数据

Solid Edge 实务应用 / 张清桐编著. —北京:中国水利水电出版社, 2002
(万水计算机辅助设计技术系列)

ISBN 7-5084-0951-5

I. S… II. 张… III. 三维—计算机辅助设计—应用软件, Solid Edge
IV. TP391.72

中国版本图书馆 CIP 数据核字 (2001) 第 094569 号

书 名	Solid Edge 实务应用
作 者	张清桐 编著
出版、发行	中国水利水电出版社 (北京市三里河路 6 号 100044) 网址: www.waterpub.com.cn E-mail: mchannel@public3.bta.net.cn (万水) sale@waterpub.com.cn
经 售	电话: (010) 68359286 (万水)、63202266 (总机)、68331835 (发行部) 全国各地新华书店
排 版	北京万水电子信息有限公司
印 刷	北京市天竺颖华印刷厂
规 格	787×1092 毫米 16 开本 21 印张 327 千字 2 彩插
版 次	2002 年 1 月第一版 2002 年 1 月北京第一次印刷
印 数	0001—4000 册
定 价	45.00 元 (含 1CD)

凡购买我社图书,如有缺页、倒页、脱页的,本社发行部负责调换
版权所有·侵权必究

作者序

从开始接触 CAD 软件，至今已有好几年，这中间使用过的软件，从 2D CAD 软件到 3D CAD 软件也有好多种，这中间包括有 3D 零件建构、装配功能很强的高级软件，从开始学习、摸索到产生兴趣，每天就是期待小孩的入睡，因为这时我才能沉醉在 3D 的快乐世界。直到有一天，在网络上看到 Solid Edge 被其核心程式（Para Solid）的原厂 Unigraphics Solutions 所并购。这时，才开始注意到 Solid Edge 的存在。后来，花莲高工机械科向智泰科技股份有限公司购买了 Solid Edge 软件，笔者才有机会接触到这套软件。

初接触 Solid Edge，第一感觉是这套软件值得去学吗？最后，决定用几天的时间去玩玩，越玩越觉得这套软件好，原因是，你只要稍具 3D 绘图观念，保证你只要花几天就能呱呱叫。各位可想而知，笔者玩到最后又上瘾了，索性找了一些较复杂的轮廓去试试 Solid Edge。当然，Solid Edge 也不负我的钟爱，都帮我完成，玩了一段不短的时间，也作了许许多多的机械装配，这绘制的过程都是很好的经验（以后有机会再将它公布于世）。

适逢明年将有大运，灵机一动；好像要当总统的人都必须先出书，再加上花莲高工机械科同仁及内人的鼓励，终于决定将我的处女作献给 Solid Edge。当然除了上述原因之外，最重要的是，Solid Edge 是一套值得你去学习的 CAD 软件，只要你想要做的实体造型设计，它都不会让你失望；相信我，第一次作某件事的人，通常都不会说谎。

而且 Solid Edge 的 3D 转 2D 工程图，是笔者最感到好用的地方，它应该算是目前市面上最能符合 CNS 标准的 3D 绘图软件，这对于目前 CAD 既要推广 3D 软件，又要兼顾 CNS 标准，实际上是你的最佳选择。

本书的内容重在较复杂的零件建构及装配，所以研读本书之前，希望您对 Solid Edge 已有基本的认识，可能会比较得心应手。本书大量都以实作范例来讲解，希望各位读者能一边操作一边享受 3D CAD 的快乐天堂。

本书的编排方式，第一、四、五章，最主要在讲解示范 Solid Edge 的模板环境；第二章讲解一些较复杂的 PART 建构；第三章则示范标准零件的建构零件的建构；最后第六章以车床尾座进行整体的示范。

本书的编写、绘图及校对，都是由笔者一人操刀，然而笔者才疏学浅，只希望将个人的经验与诸位共同研究交流，尚祈读者及各位先辈，不吝惠予指正。

本书要感谢省立花莲高工机械科刘天申主任及全体同仁的鼓励及各方面的软件的支持。另外，要感谢李家与组长在电脑软、硬件方面的协助，谢谢你们。

最后谨以此书献给：

我的父亲 张水田先生

我的母亲 江玉英女士

我的妻子 苏璧圆小姐

我两个每天需要早睡的小孩 彧喆、彧宸

编著者 张清桐 谨诚

于省立花莲高工机械科

注：参加本书改编的人员有贾纯荣、程建中、王焱、李岩、关超、汪秀春、庞玉成、齐锦刚、张羿、史广顺、苏成君、李自运、杨小平、杨小军、韩小琳、王晓暄、张家万、张川等。

目 录

第一章 实体造型设计概念.....	1
1-1 Solid Edge参数式.....	4
1-2 Solid Edge工作流程.....	4
第二章 3D PART 进阶建构.....	6
2-1 实体特征建构.....	8
一、伸长 (Protrusion)	8
二、旋转伸长 (Revolve Protrusion)	8
三、扫出伸长 (Swept Protrusion)	8
四、层叠拉伸 (Lofted Protrusion)	9
2-2 Part 模板实体模型建构练习.....	10
一、制冰盒的建构.....	10
二、鼠标模型外观绘制.....	22
三、炉渣盖实体模型.....	30
四、钻头的绘制.....	34
五、瓶子绘制.....	42
六、计算机荧屏外观绘制.....	55
七、含复斜面的零件绘制.....	72
第三章 标准零件建构.....	81
3-1 六角螺钉的建构.....	82
3-2 弹簧的建构.....	92
一、建构一压缩弹簧.....	92
3-3 拉伸弹簧的建构.....	96
3-4 轴承的绘制.....	102
3-5 正齿轮的绘制.....	113
3-6 螺旋齿轮的绘制.....	117
3-7 蜗轮蜗杆的绘制.....	120
一、绘制蜗轮.....	120
二、蜗杆的绘制.....	126
3-8 斜齿轮的绘制.....	130

第四章 Solid Edge 装配	135
4-1 装配环境介绍	136
4-2 装配的方法	139
4-3 立体解剖图 (Cutaway View) 的制作	165
4-4 装配爆炸视图	169
4-5 装配零件的干涉检查	172
第五章 2D 工程图建立	175
5-1 制作CNS样板文件	176
5-2 2D零件工程图	186
第六章 范例实作	193
6-1 车床尾座各部位零件的绘制	194
一、尾座本体的绘制	195
二、套筒的绘制	211
三、侧板的绘制	215
四、曲柄的绘制	220
五、尾座锁紧调整手柄的绘制	224
6-2 尾座的装配	227
一、尾座主轴的装配	228
二、尾座锁紧的装配	248
三、侧板的装配	255
四、本体的装配	259
6-3 尾座装配的立体剖视图 (Cutaway View)	276
6-4 尾座装配爆炸	279
6-5 尾座的 2D工程图	282
附录 A 参考平面	321
A-1 基本的参考平面	322
A-2 参考平面	325
A-3 参考面的建立	329

第一章 实体造型设计概念

前言

对于所有 3D CAD 软件而言, 3D对象的建立其实就是运用了一个最基本的传统手工概念——立体分解图 (Shape Breakdown)。立体分解的观念用于早期计算 3D物体的体积与重量, 就是将一个复杂的 3D物体, 分解到最简单的基本造型 (Feature)。何谓基本造型? 其实也可以称它为基本特征, 例如立方体、圆柱体、锥形等。换句话说, 3D对象的造型基本上都是由一些简单的特征所组成。图 1-1 为一个 3D对象, 图 1-2 为其立体分解的实例。

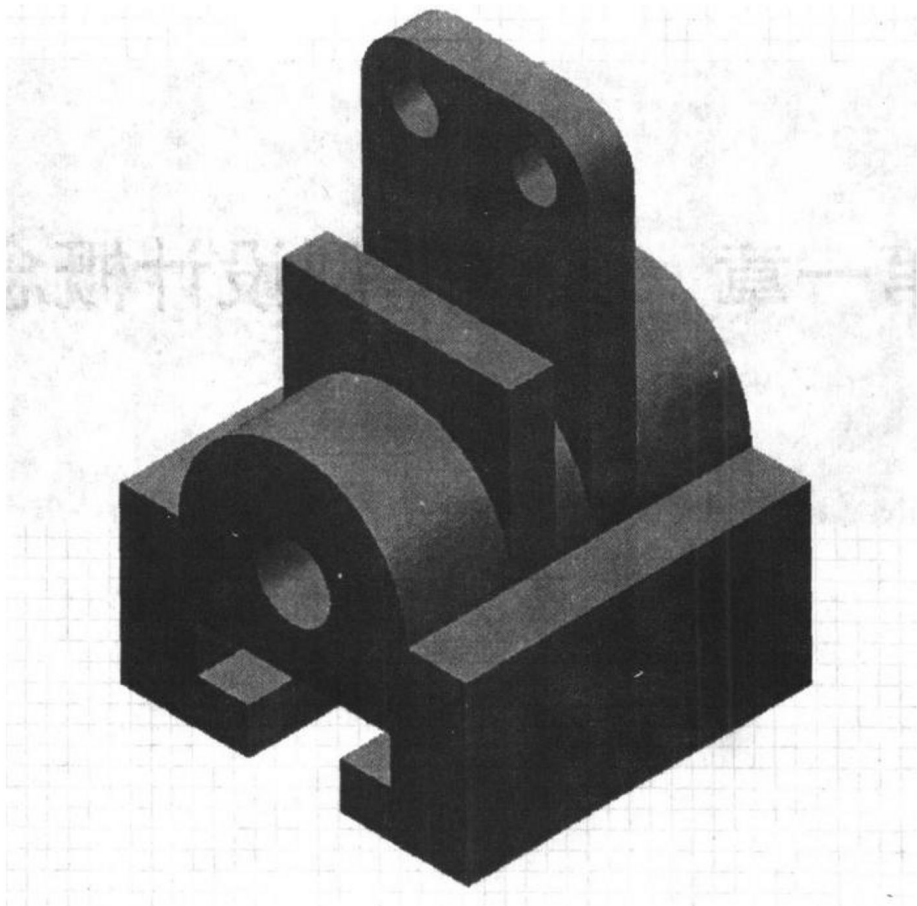


图 1-1 3D 对象

由图 1-1 与图 1-2 可以了解, 图 1-1 的 3D对象就等于 $A-B-C+D+E-F$ 。“-”也就是除料 (CUT); “+”也就是填料 (Protrusion)。

各位千万不要认为Solid Edge必须要去对实体做布尔运算, 而上面所提的观念也不是指布尔运算。我们可以再举一个更简单的例子; 图 1-3 的零件若以传统的机械加工, 我们可以将它分为圆柱体及矩形体, 然后再进行焊接、钻孔, 这里所指的焊接就是所谓的填料, 而钻孔就是所谓

的除料。其实这个观念，对于 3D 绘图软件而言，可以说是一个通则。

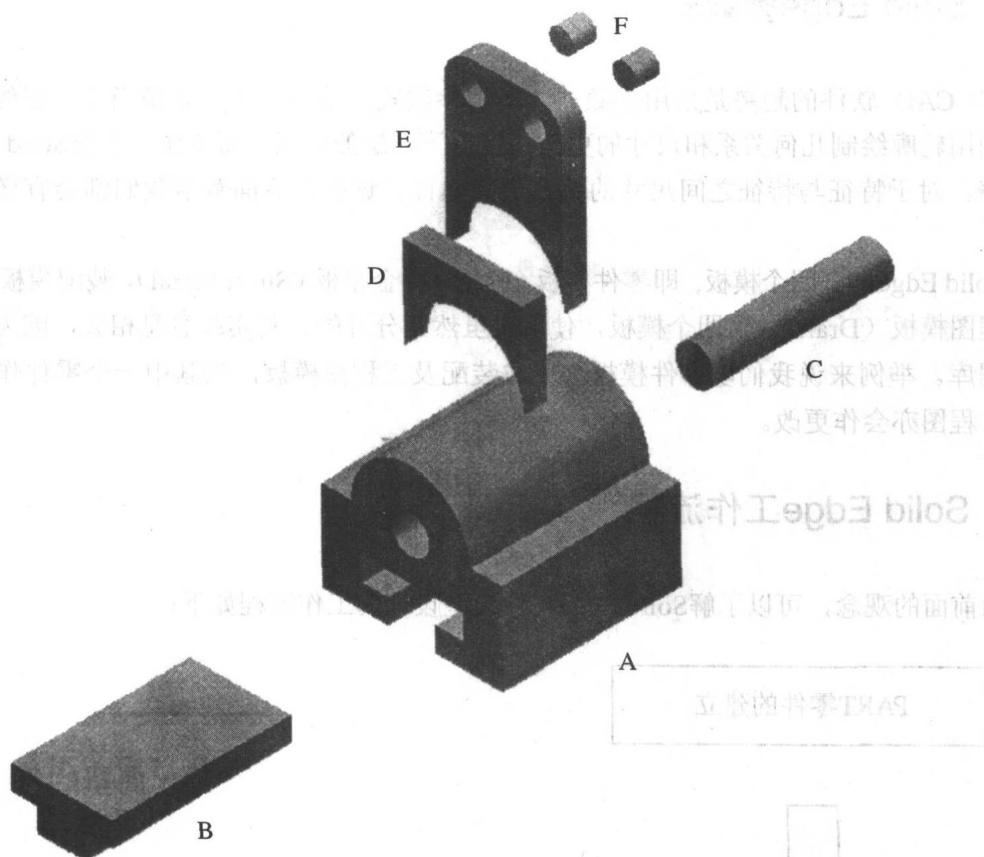


图 1-2 立体分解图

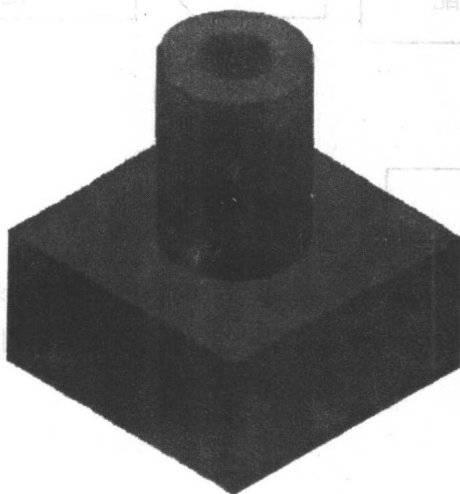


图 1-3 3D 零件

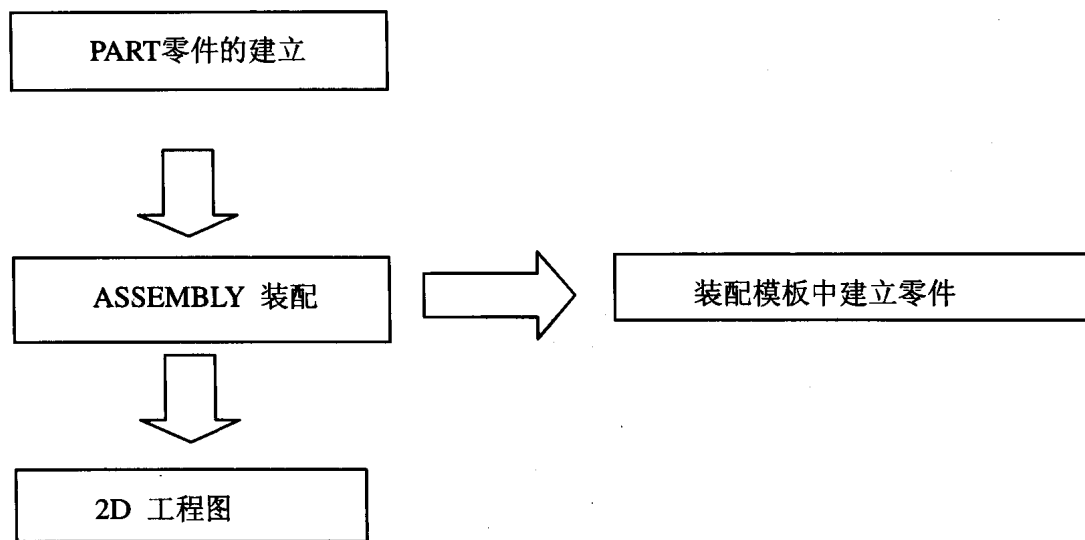
1-1 Solid Edge参数式

3D CAD 软件的趋势是采用参数式。所谓参数式, 简单地说, 就是当上一层的特征作变更时, 利用轮廓绘制几何关系和尺寸的更改, 使得下一层的特征获得重生, 当然Solid Edge另外有系数表, 对于特征与特征之间尺寸的关系更具弹性, 这些在后面章节我们都会有详细的解说与实例。

Solid Edge内含四个模板, 即零件模板(Part), 钣金模板(Sheet Metal), 装配模板(Assembly)和工程图模板(Draft)。这四个模板, 使用时虽然是分开的, 其实却息息相关, 因为它们使用单一数据库。举例来说我们以零件模板来完成装配及工程图模板, 当其中一个零件作修改时, 装配及工程图亦会作更改。

1-2 Solid Edge工作流程

由前面的观念, 可以了解Solid Edge实体模型设计的工作流程如下:



由这个简单的流程图, 即可说明Solid Edge实体模型设计是将很复杂的机械设计简单化, 而且易学, 易用。现在我们以这个流程图来举一实例, 各位就能对Solid Edge的设计模式及程序完全了解了。如图 1-4 所示。

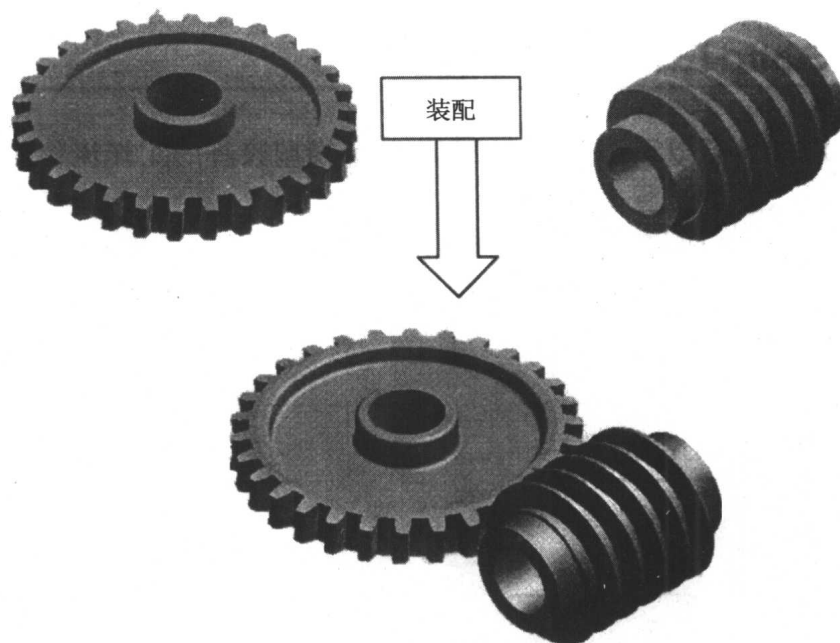


图 1-4 螺杆螺轮装配

第二章 3D PART 进阶建构

前言

在第一章里提到过，可以运用立体分解的观念来建立 3D 对象，而这些基本特征建构的观念也很简单，它可以用下列四种方式建构。

2-1 实体特征建构

一、伸长 (Protrusion)

已知一轮廓断面和一伸长厚度，适用于轮廓断面前后一致的 3D 特征，如图 2-1 所示。

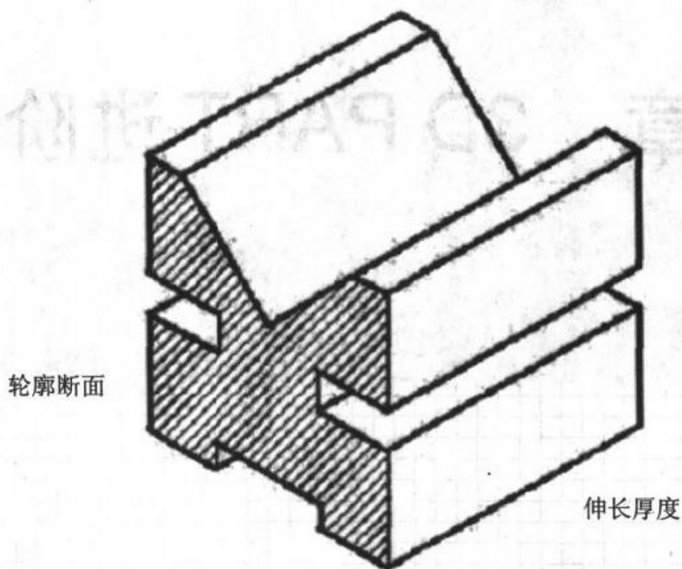


图 2-1 特征伸长

二、旋转伸长 (Revolve Protrusion)

已知一轮廓断面和一回转轴及回转角度，适用于含圆形断面的 3D 特征，如图 2-2 所示。

三、扫出伸长 (Swept Protrusion)

已知一轮廓断面，沿着一已知轨迹（或路径）所产生的特征。适用于各种管的特征，如图 2-3 所示。

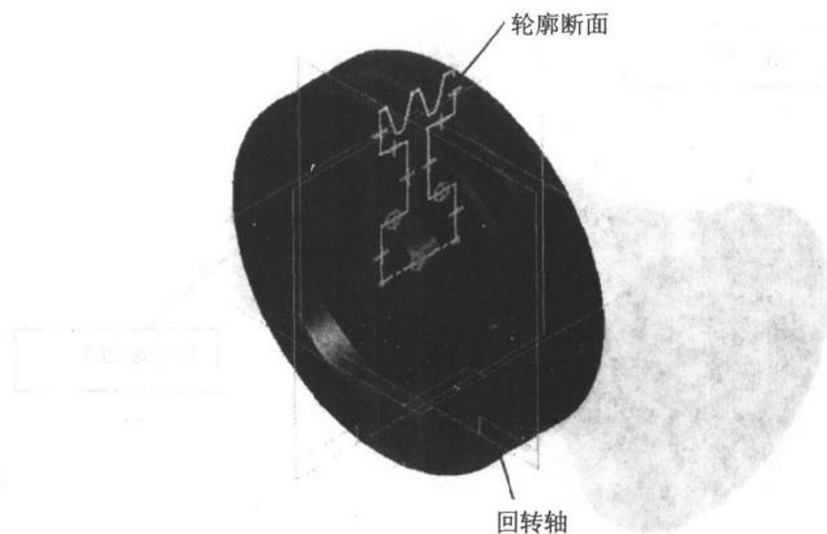
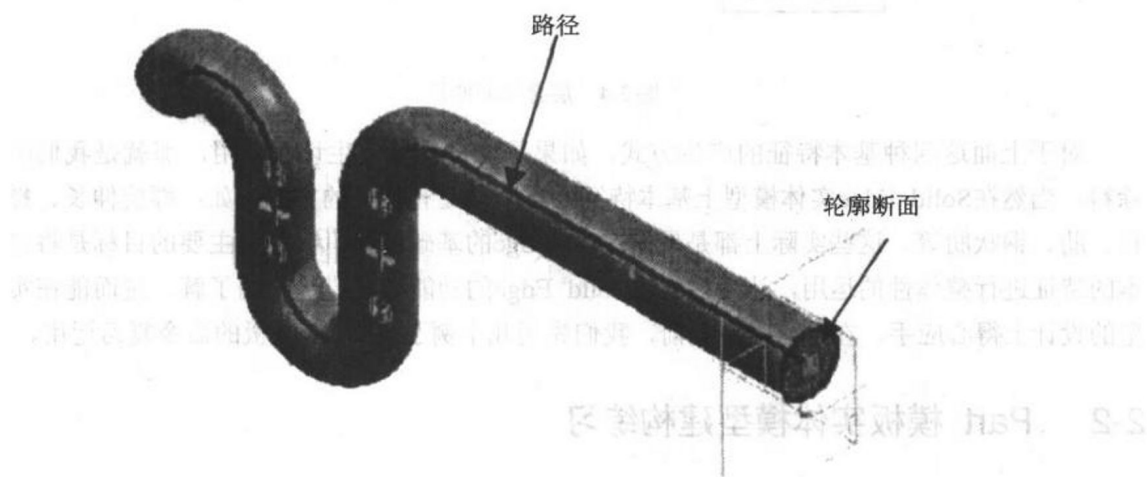
图 2-2 旋转伸长 (伸长角度 360°)

图 2-3 扫出伸长

四、层叠拉伸 (Lofted Protrusion)

已知至少两个轮廓断面，包括轮廓边所产生的特征，就好像作一个骨架，然后外面包一层皮，如图 2-4 所示。

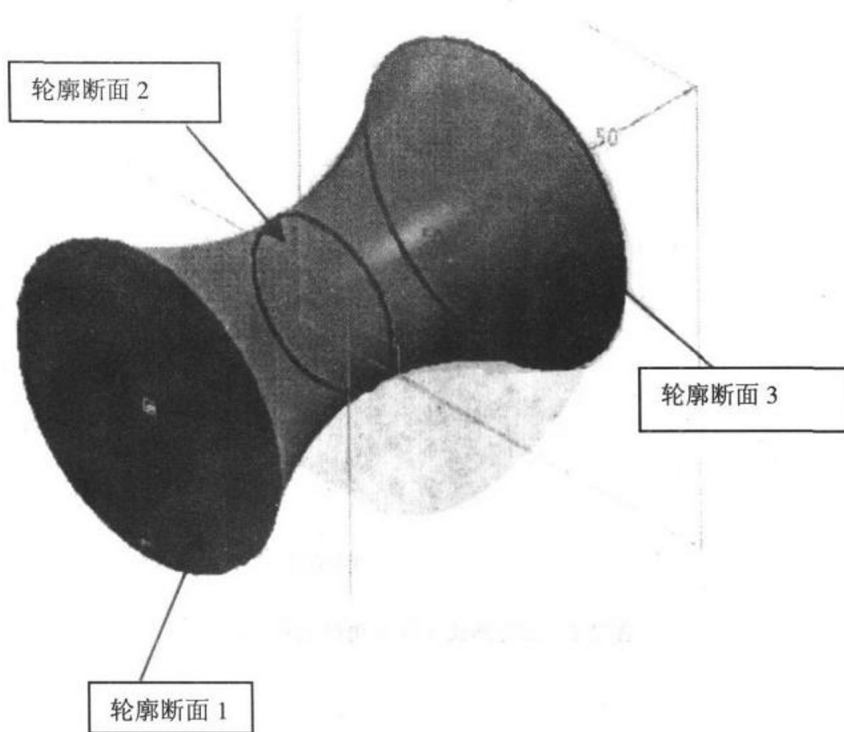


图 2-4 层叠拉伸伸长

对于上面这四种基本特征的产生方式，如果是对一实体产生切割作用，那就是我们所谓的除料。当然在Solid Edge实体模型上基本特征的产生，还有很多的方式。如：螺旋伸长、螺旋除料、肋、钢状肋等。这些实际上都是属于Solid Edge的基础部分。本章最主要的目标是把这些基本的特征进行整体性的运用，让各位对于Solid Edge的功能有更进一步的了解，进而能在实体造型的设计上得心应手。在讲解应用之前，我们先用几个例子来将Part模板的命令复习运用。

2-2 Part 模板实体模型建构练习

一、制冰盒的建构

1. 完成底板矩形体（长 250×宽 130×高 3）。

（1）点击特征工具栏的“伸长”命令。

