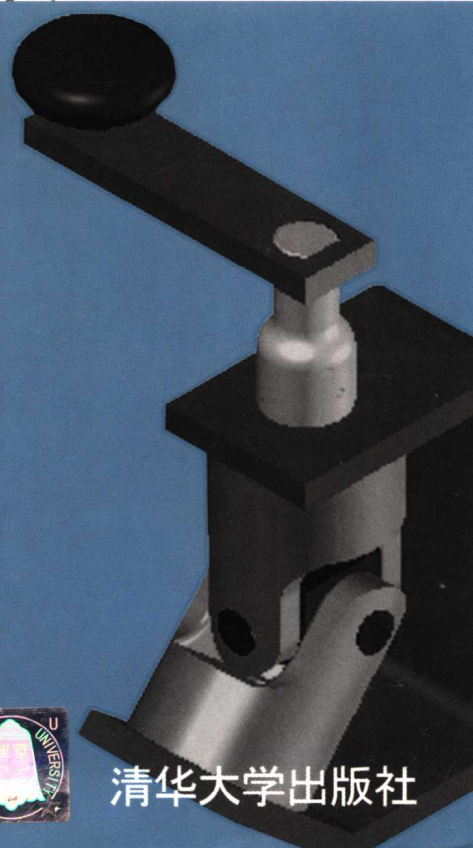
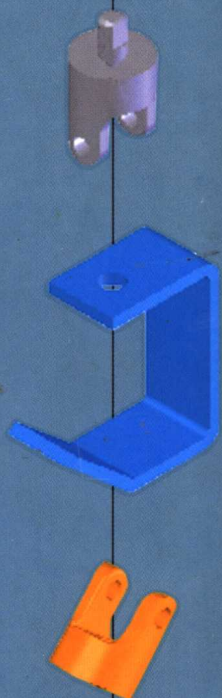
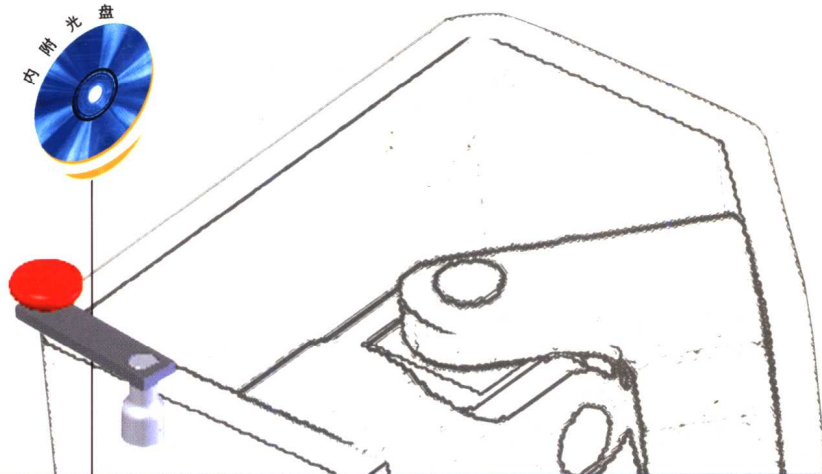
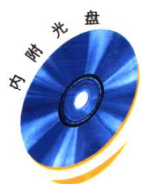


SolidWorks 官方认证培训教程

[美] SolidWorks 著

生信实维 编译

# SolidWorks 基本建模技术： 零件与装配体(下)



清华大学出版社

SolidWorks 官方认证培训教程

SolidWorks 基本建模技术：  
零件与装配体（下）

[美] SolidWorks 著

生信实维 编译

清华大学出版社  
北京

## 内 容 简 介

《SolidWorks 官方认证培训教程：SolidWorks 基本建模技术：零件与装配体（上、下）》是根据 SolidWorks 公司发布的 SolidWorks Office 培训教程——《SolidWorks Office Training》系列丛书编译而成的，书中的范例全部来自原教程。在编译过程中，根据实际情况对原书进行了部分修改。本书是下册，着重介绍了利用 SolidWorks 建立零件和装配体的基本方法和相关技术，并穿插介绍了在 SolidWorks 中建立工程视图和出详图的基础知识，主要内容包括：薄壁零件的建立方法、零件的配置、系列零件和系列零件设计表的建立、零件的编辑方法、工程图和出详图的基础知识、自底向上的装配体设计。

本书有助于机械工程师快速有效地掌握 SolidWorks，同时也适合作为大中专院校相关专业的教材。

版权所有，翻印必究。

本书封面贴有清华大学出版社激光防伪标签，无标签者不得销售。

书 名：SolidWorks 基本建模技术：零件与装配体(下)  
作 者：[美]SolidWorks 著 生信实维 编译  
出 版 者：清华大学出版社(北京清华大学学研大厦，邮编 100084)  
[http:// www. tup. tsinghua. edu. cn](http://www.tup.tsinghua.edu.cn)  
策划编辑：曾 刚  
责任编辑：庾 永  
印 刷 者：北京鑫丰华彩印有限公司  
发 行 者：新华书店总店北京发行所  
开 本：787×1092 1/16 印张：25.25 字数：576 千字  
版 次：2003 年 4 月第 1 版 2003 年 4 月第 1 次印刷  
书 号：ISBN 7-89494-061-5  
印 数：00001~10000  
定 价：46.00 元(附光盘)

# 序

SolidWorks 公司是专业从事三维机械设计、工程分析和产品数据管理软件开发和营销的跨国公司，其软件产品 SolidWorks 自 1995 年问世以来，以其优异的性能、易用性和创新性，极大地提高了机械设计工程师的设计效率，在与同类软件的激烈竞争中已经确立了它的市场地位，成为三维机械设计软件的标准，在全球拥有近 30 万用户。

SolidWorks 可充分发挥用三维工具进行产品开发的威力，它提供从现有二维数据建立三维模型的强大转换工具。SolidWorks 能够直接读取 DWG 格式的文件，在人工干预下，将 AutoCAD 的图形转换成 SolidWorks 三维实体模型。另一方面，SolidWorks 软件对于熟悉 Windows 的用户特别易懂易用，它的开放性体现在符合 Windows 标准的应用软件，可以集成到 SolidWorks 软件中，从而为用户提供一体化的解决方案。

SolidWorks 2003 是 SolidWorks 软件的最新版本。新版本在设计创新、使用方便性和提高整体性能等方面都得到了显著的加强，包括增强了大装配处理能力、复杂曲面造型能力，以及专门为中国市场的需要而进一步增强的中国国标（GB）内容等。

生信实维有限公司作为美国 SolidWorks 公司的中国总代理，为制造企业的产品开发提供完整的信息化解决方案。自 1996 年以来已为数千家中国企业提供软件系统和服务，并在 CAD/CAE/CAM/CAPP/PDM/ERP 等领域为企业的信息化建设提供了完整的、实用的解决方案，在航空、航天、铁道、兵器、电子、机械等领域拥有广泛的用户。

为了便于工程师迅速有效地掌握 SolidWorks 软件并用于产品开发，美国 SolidWorks 公司推出权威的培训教材。生信实维有限公司在过去 7 年的时间里一直负责 SolidWorks 系列产品在中国的销售、技术支持、工程师培训以及相关技术认证等工作。为此，生信实维有限公司同清华大学出版社合作，编译出版适合中国工程师的中文版《SolidWorks 官方认证培训教程》系列教材，包括以下内容：

<i>SolidWorks Essentials: Parts and Assemblies</i>	《SolidWorks 基本建模技术：零件与装配体（上、下）》
<i>Sheet Metal</i>	《SolidWorks 钣金》
<i>Advanced Part Modeling</i>	《SolidWorks 高级零件与曲面建模》
<i>Advanced Assembly Modeling</i>	《SolidWorks 高级装配体建模》
<i>SolidWorks Essentials: Drawings</i>	《SolidWorks 工程图》

该套丛书为国内机械设计师提供了完整的系列培训教程，配合生信实维的系统培训教材，可以帮助他们尽快地掌握 SolidWorks，为国内用户提供培训和技术支持。

该套丛书由生信实维有限公司的工程技术人员负责组织编译、审校。本书在编译过程中得到国内 SolidWorks 用户的指导，借此机会对他们的贡献表示衷心感谢。另外，清华大学出版社的编辑对本丛书的出版给予积极的支持并付出了辛勤的劳动，在此一并致谢。

生信实维有限公司（www.CAD21.com）

2003 年 1 月

# 前 言

《SolidWorks 官方认证培训教程：SolidWorks 基本建模技术：零件与装配体（上、下）》是根据 SolidWorks 公司发布的 SolidWorks Office 培训教程——《SolidWorks Office Training》系列丛书编译而成的，书中的范例全部来自原教程。在编译过程中，根据实际情况对原书进行了部分修改。

本书是下册，着重介绍了利用 SolidWorks 建立零件和装配体的基本方法和相关技术，并穿插介绍了在 SolidWorks 中建立工程视图和出详图的基础知识，主要包括：

- 薄壁零件的建立方法；
- 零件的配置；
- 建立系列零件和系列零件设计表；
- 零件的编辑方法；
- 工程图和出详图的基础知识；
- 自底向上的装配体设计。

作为一项重要的应用方面，本书在附录中介绍了 SolidWorks 的选项设置和文件模板的建立方法。

本书还简单介绍了有关工程图的知识，这些内容只是工程图和出详图的最基本的内容。关于零件和装配的工程图更深的内容，读者可以参阅《SolidWorks 官方认证培训教程：工程图》一书。

附书光盘中包括了所用到的零件、装配体、工程图以及其他相关的文件。关于光盘的使用方法请参考《SolidWorks 官方认证培训教程：Solidworks 基本建模技术零件与装配体》上册的导读部分。

本书“不可能覆盖 SolidWorks 软件的每一个细节和各个方面”，因此，希望读者将本书中提到的技术应用到具体的实践中去，在应用中不断提高和丰富自己使用 SolidWorks 的水平。

由于时间仓促，书中的疏漏在所难免，恳请读者和专家批评指正。

编译者  
2003 年 3 月

# 目 录

第 7 章 薄壁零件 .....	1
7.1 研究实例：鼠标盖 .....	1
7.1.1 设计意图 .....	2
7.1.2 宏及其应用 .....	2
7.1.3 自动标注草图尺寸 .....	7
7.2 拔模特征 .....	12
7.2.1 中性面拔模 .....	12
7.2.2 中心面 .....	15
7.2.3 动态修改特征 .....	16
7.2.4 测量 .....	17
7.3 抽壳 .....	20
7.3.1 操作顺序 .....	20
7.3.2 选择表面 .....	20
7.3.3 虚拟交点 .....	22
7.4 Feature Palette 窗口 .....	23
7.4.1 使用 Feature Palette 窗口 .....	24
7.4.2 修改草图 .....	26
7.4.3 编辑颜色 .....	28
7.4.4 多轮廓草图的应用 .....	30
7.5 阵列 .....	33
7.6 筋特征 .....	37
7.6.1 筋特征草图 .....	37
7.6.2 确定筋定位平面 .....	37
7.6.3 建立参考平面的其他方法 .....	39
7.6.4 建立筋特征 .....	41
7.6.5 多条筋 .....	43
7.7 圆锥凸台 .....	45
7.8 异型孔向导 .....	47
7.9 镜像特征 .....	52
7.9.1 建立一侧的特征 .....	52
7.9.2 建立镜像特征 .....	54

7.10	薄壁特征 .....	55
7.10.1	构造几何线 .....	55
7.10.2	尺寸链尺寸 .....	57
7.10.3	建立薄壁特征 .....	59
7.11	完整圆角 .....	60
7.12	选择特征建立圆角 .....	62
7.13	剖面视图 .....	64
7.14	练习 28: Clevis .....	65
7.14.1	设计意图 .....	66
7.14.2	尺寸信息 .....	66
7.15	练习 29: 阵列练习 .....	66
7.15.1	线性阵列 .....	67
7.15.2	草图驱动的阵列 .....	69
7.15.3	表格驱动的阵列 .....	70
7.15.4	曲线驱动的阵列 .....	74
7.16	练习 30: Pump Cover .....	76
7.16.1	设计意图 .....	77
7.16.2	尺寸信息 .....	77
7.17	练习 31: Motor Shield .....	78
7.18	练习 32: Ice Cube Tray .....	84
7.18.1	设计意图 .....	85
7.18.2	在草图中使用阵列 .....	85
7.18.3	步骤 .....	86
7.19	练习 33: Blow Dryer .....	92
7.19.1	设计意图 .....	92
7.19.2	步骤 .....	92
7.20	练习 34: 镜像练习 .....	99
7.21	练习 35: 完整圆角练习 .....	104
<b>第 8 章</b>	<b>零件配置 .....</b>	<b>107</b>
8.1	配置 .....	107
8.1.1	专业术语 .....	108
8.1.2	本章主题 .....	108
8.2	零件中的配置 .....	109
8.2.1	激活 ConfigurationManager .....	110
8.2.2	分割 FeatureManager 窗口 .....	111
8.2.3	定义配置 .....	113

8.2.4	切换配置.....	115
8.2.5	配置改名和复制.....	115
8.2.6	修改包含配置的零件.....	117
8.2.7	配置的其他用途.....	119
8.3	系列零件设计表和系列零件.....	120
8.3.1	基础知识.....	120
8.3.2	系列零件设计表的 PropertyManager.....	123
8.3.3	插入系列零件设计表.....	125
8.3.4	Excel 表的格式.....	127
8.3.5	编辑系列零件设计表.....	131
8.3.6	添加新配置.....	132
8.3.7	添加新参数.....	133
8.3.8	系列零件设计表的双向控制.....	136
8.3.9	编辑控制.....	137
8.3.10	保存系列零件设计表.....	138
8.3.11	链接系列零件设计表.....	139
8.3.12	自动建立系列零件设计表.....	141
8.3.13	利用现有的系列零件设计表.....	144
8.4	针对配置的建模方案.....	147
8.5	创建配置的另一个方法.....	148
8.5.1	派生零件.....	148
8.5.2	打开参考文件.....	152
8.5.3	关于另存一个副本.....	153
8.6	工程图.....	153
8.6.1	命名视图.....	154
8.6.2	工程图属性.....	156
8.6.3	简单剖面视图.....	157
8.6.4	局部视图.....	159
8.6.5	注解符号.....	163
8.6.6	尺寸链尺寸.....	164
8.6.7	参数注释.....	166
8.6.8	区域剖面线.....	171
8.6.9	工程图中的系列零件设计表.....	173
8.7	关于配置的高级应用.....	174
8.8	练习 36: 配置 (一).....	174
8.9	练习 37: 配置 (二).....	176
8.10	练习 38: 系列零件设计表 (一).....	179



8.11	练习 39: 自动生成与链接系列零件设计表 .....	184
8.11.1	自动生成系列零件设计表 .....	184
8.11.2	链接系列零件设计表 .....	185
8.12	练习 40: 系列零件设计表 (二) .....	187
8.12.1	建立零件和系列零件设计表 .....	188
8.12.2	关于 Excel 的一些命令 .....	191
8.13	练习 41: 工程图 .....	195
<b>第 9 章</b>	<b>编辑 .....</b>	<b>197</b>
9.1	概述 .....	197
9.1.1	零件编辑 .....	197
9.1.2	本章内容 .....	198
9.2	修正模型错误 .....	199
9.2.1	查找模型重建错误 .....	199
9.2.2	检查草图合法性 .....	202
9.2.3	修复草图 .....	203
9.2.4	悬空的尺寸 .....	205
9.2.5	解决悬空的几何关系 .....	210
9.3	镜像零件 .....	214
9.4	查看模型信息 .....	216
9.4.1	退回零件 .....	217
9.4.2	查找 .....	217
9.4.3	零件设计过程和特征信息 .....	219
9.4.4	退回到草图 .....	225
9.4.5	编辑草图平面 .....	226
9.5	重建模型工具 .....	230
9.5.1	退回特征 .....	230
9.5.2	压缩特征 .....	231
9.5.3	重建进度和中断 .....	232
9.5.4	特征统计 .....	232
9.6	零件设计修改 .....	234
9.6.1	修改要求 .....	234
9.6.2	删除特征 .....	235
9.6.3	重排特征顺序 .....	236
9.6.4	父特征与子特征关系 .....	237
9.6.5	编辑定义 .....	237
9.6.6	编辑草图 .....	240

9.6.7 退回零件 .....	246
9.6.8 复制特征 .....	251
9.7 特征库 .....	252
9.7.1 库特征 .....	252
9.7.2 库特征参考 .....	253
9.7.3 建立库特征 .....	253
9.7.4 调色板特征和 Feature Palette 窗口 .....	256
9.7.5 调色板特征参考 .....	256
9.7.6 Feature Palette 窗口的主要目录结构 .....	256
9.7.7 在 Feature Palette 窗口中建立新页 .....	260
9.7.8 建立和使用库特征的两种方法 .....	261
9.7.9 建立调色板特征 .....	261
9.7.10 编辑调色板特征 .....	264
9.7.11 插入调色板特征 .....	266
9.7.12 修改调色板特征 .....	269
9.8 修改包含配置的零件 .....	271
9.9 练习 42: 修正错误 .....	275
9.10 练习 43: 设计修改 .....	276
9.11 练习 44: 添加拔模斜度 .....	279
9.12 练习 45: 编辑零件 .....	281
9.13 练习 46: 配置 .....	282
<b>第 10 章 自底向上的装配体建模 .....</b>	<b>288</b>
10.1 概述 .....	288
10.2 建立新装配体文件 .....	289
10.3 添加第一个零部件 .....	291
10.4 放置第一个零部件 .....	293
10.5 装配体文件的 FEATUREMANAGER 设计树 .....	293
10.5.1 自由度 .....	293
10.5.2 零部件 .....	294
10.5.3 注解 .....	295
10.5.4 退回状态标记 .....	295
10.5.5 重新排序 .....	295
10.5.6 配合与配合组 .....	295
10.6 零件间的配合关系 .....	296
10.6.1 从 Windows 资源管理器中拖动零件到装配体 .....	296
10.6.2 移动和旋转零部件 .....	298

10.6.3	配合关系介绍 .....	300
10.6.4	同轴心和重合配合 .....	302
10.6.5	从打开的窗口中拖动零件到装配体 .....	305
10.6.6	延缓配合 .....	307
10.6.7	平行配合 .....	308
10.7	在装配体中使用零件配置 .....	310
10.7.1	显示装配体中的零件配置 .....	310
10.7.2	第一个“pin”零件 .....	310
10.7.3	第二个“pin”零件 .....	312
10.8	复制零部件实例 .....	315
10.9	零部件属性 .....	315
10.10	隐藏/显示零部件 .....	317
10.11	子装配体 .....	319
10.12	装配体分析 .....	323
10.12.1	计算质量特性 .....	323
10.12.2	干涉检查 .....	324
10.12.3	修正干涉 .....	330
10.13	修改尺寸值 .....	332
10.14	装配体爆炸图 .....	334
10.14.1	爆炸子装配 .....	335
10.14.2	爆炸一个或多个零部件 .....	338
10.14.3	装配体配置和爆炸视图 .....	340
10.15	爆炸直线草图 .....	341
10.15.1	爆炸直线 .....	341
10.15.2	特殊的草图工具 .....	341
10.15.3	编辑爆炸视图 .....	347
10.16	物资动力 .....	349
10.16.1	演示实例 .....	349
10.16.2	其他实例 .....	352
10.16.3	关于使用物资动力的几点说明 .....	353
10.17	物理模拟 .....	354
10.17.1	工具栏介绍 .....	354
10.17.2	模拟要素 .....	354
10.17.3	重播命令 .....	357
10.17.4	模拟特征 .....	357
10.17.5	其他实例 .....	357
10.18	装配体工程图 .....	358

---

10.18.1	工程图中的爆炸视图 .....	358
10.18.2	材料明细表 .....	360
10.18.3	零件序号 .....	362
10.19	练习 47: 基本配合 .....	363
10.20	练习 48: 修改装配体 .....	365
10.21	练习 49: GEARBOX ASSEMBLY .....	369
10.22	练习 50: 装配体中的系列零件设计表 .....	373
10.23	练习 51: GRIPE GRINDER .....	376
附录	.....	380
A.1	选项设置 .....	380
A.1.1	应用范围 .....	380
A.1.2	修改默认选项 .....	380
A.1.3	推荐设置 .....	381
A.2	文件模板 .....	381
A.2.1	建立零件文件模板 .....	381
A.2.2	工程图模板和图纸格式 .....	385
A.2.3	管理模板 .....	385
A.2.4	默认模板 .....	386

## 第 7 章 薄壁零件

在成功地学完本章后，读者将能够：

- 建立薄壁零件；
- 记录并执行宏命令；
- 自动标注草图尺寸；
- 在模型表面上建立拔模特征；
- 通过拖动改变特征大小；
- 使用抽壳特征掏空零件；
- 在零件中插入调色板特征；
- 使用筋特征建立零件中的筋；
- 使用异型孔向导建立复杂的孔；
- 将模型的边投影为草图元素；
- 在草图中标注尺寸链尺寸；
- 使用镜像特征和通过草图驱动建立阵列；
- 建立薄壁特征；
- 建立完整圆角。

### 7.1 研究实例：鼠标盖

建立薄壁的零件包括一些共同的步骤和操作，不管它们是铸造的零件还是注塑成型的零件，一般都要用到抽壳、拔模斜度、筋和其他薄壁特征。本章将通过一个鼠标盖的例子，向读者介绍建立薄壁零件的一般步骤，如图 7-1 所示。

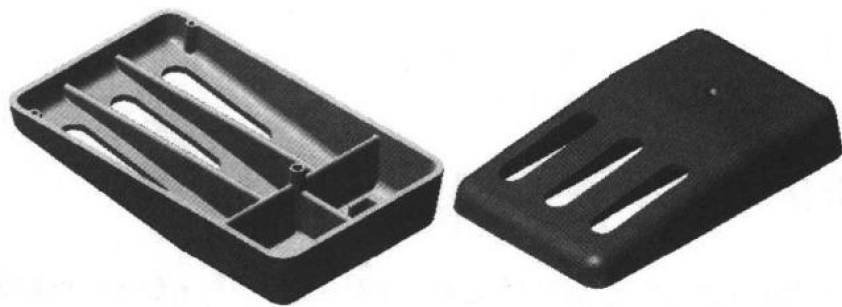


图 7-1 研究实例：鼠标盖

下面列出了建立鼠标盖的主要步骤：

- 相对于参考面拔模

相对于参考面和给定方向进行拔模。

- 使用中性面

这个零件包含一些与零件的中心线对齐的特征，将用中性面来定位这些特征。

- 抽壳

抽壳特征删除零件的一个或多个表面，并掏空内部，抽壳特征是直接生成特征。

- 调色板特征

利用调色板库特征，用户可以通过简单的拖动方法重复利用常用的切除和凸台。

SolidWorks 提供的 Feature Palette 窗口（Feature Palette™）包括很多常用的特征。

- 筋工具

筋工具可以用来快速建立一个或多个筋，用户可以使用最少的草图元素，在模型的界面之间建立筋。

- 镜像和由草图驱动的阵列

阵列在快速建立多个形状相同的形状时非常有用，这里介绍镜像和由草图驱动的阵列。

- 异型孔向导

使用异型孔向导，用户可以在模型上建立柱形沉头孔、锥形沉头孔、螺纹孔和其他形状的孔。

- 薄壁特征

薄壁特征用于在草图轮廓的基础上建立等壁厚的模型，壁厚可以是两个方向或单一方向。

- 完整圆角

用户可以使用 3 个相邻面建立完整圆角。

### 7.1.1 设计意图

下面列出了鼠标壳零件的设计意图，如图 7-2 所示。

- 3 个按键孔的尺寸相同并且均布；
- 壳的厚度相等；
- 零件下部的凸台位于中间对称平面上；
- 筋的外形基本一致但尺寸不同。

### 7.1.2 宏及其应用

在介绍整个鼠标盖零件建立的过程之前，下面首先介绍一下如何在 SolidWorks 中录制并执行宏。

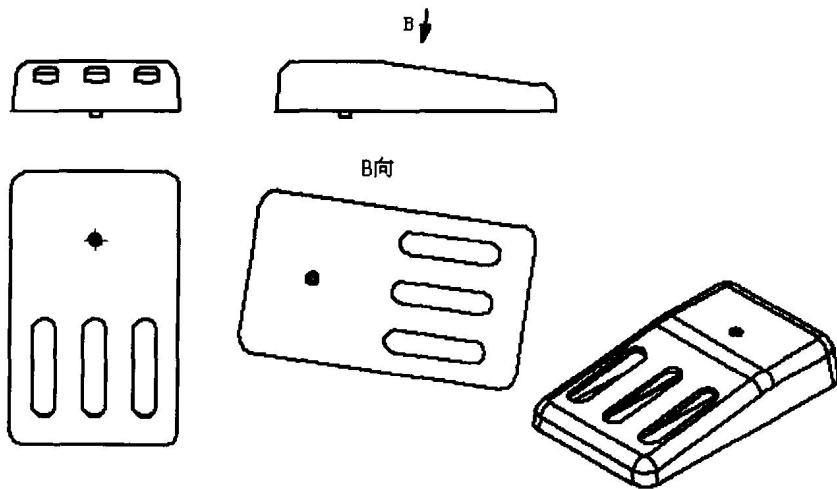







图 7-2 设计意图

宏可以记录在 SolidWorks 用户界面中进行的操作步骤，并且以“\*.swp” VBA (Visual Basic for Applications) 项目文件的形式保存。当需要再次进行相同的操作时，只需执行保存的宏文件即可实现，这样可以大大节省操作时间，提高操作效率。

对于宏的操作命令主要有录制、编辑、执行等，表 7-1 列出了宏操作的常用命令。

表 7-1 宏操作命令

操作命令	工具栏按钮	命令说明
【录制宏】		用户记录在 SolidWorks 中进行的特定的操作过程，并形成 API (Application Programming Interface, 应用程序接口) 代码，API 代码可以通过 VBA 编辑器进行编辑
【停止宏】		停止正在录制的宏，并弹出保存对话框，提示用户保存宏
【执行宏】		执行现有的宏文件
【编辑宏】		打开现有的宏文件，并在 VBA 编辑器中进行编辑
【新建宏】		利用 VBA 编辑器建立一个新宏

可以通过如下方法进行宏操作：

- 选择下拉菜单中的【工具】|【宏操作】，选择相应的命令。
- 在“宏”工具栏中单击相应的按钮。

下面的步骤是建立宏文件的一个例子，在建立鼠标盖的过程中将执行这个宏文件。

## SolidWorks 2003

### 1. 新建零件

使用“Part\_MM”模板建立一个新零件。

## 2. 显示“宏”工具栏

选择下拉菜单中的【视图】|【工具栏】|【宏】命令，显示“宏”工具栏，如图 7-3 所示。

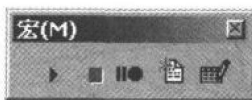





图 7-3 “宏”工具栏

## 3. 记录宏

单击【录制/暂停宏】按钮.




宏文件录制的操作步骤，开始于单击【录制/暂停宏】按钮, 结束于单击【停止宏】按钮.

## 4. 建立一幅新草图

从 FeatureManager 设计树中选择“Right”平面作为草图平面，建立一幅新草图。

## 5. 视图定向

在“标准视图”工具栏中单击【右视】按钮.

## 6. 绘制草图

使用直线工具绘制一个封闭的轮廓，如图 7-4 所示。轮廓的总长度大约为 100mm，总高度大约为 20mm。

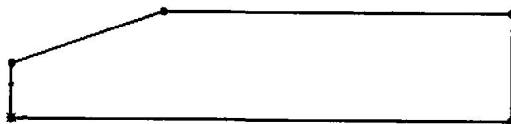



图 7-4 绘制草图

## 7. 建立拉伸特征

在“特征”工具栏中单击【拉伸凸台/基体】按钮, 在 PropertyManager 中输入拉伸的深度为 75mm, 单击【确定】按钮。建立的特征如图 7-5 所示。

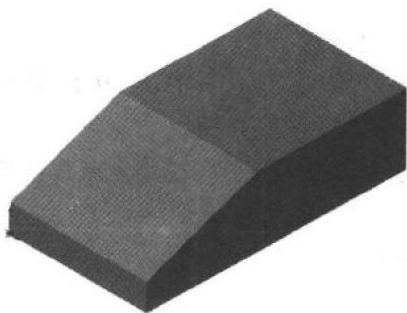


图 7-5 拉伸特征



## 8. 停止录制宏

单击【停止宏】按钮，结束操作录制。

## 9. 保存宏

在出现的【另存为】对话框中，保存宏的名称为“Macro1.swp”，如图 7-6 所示。

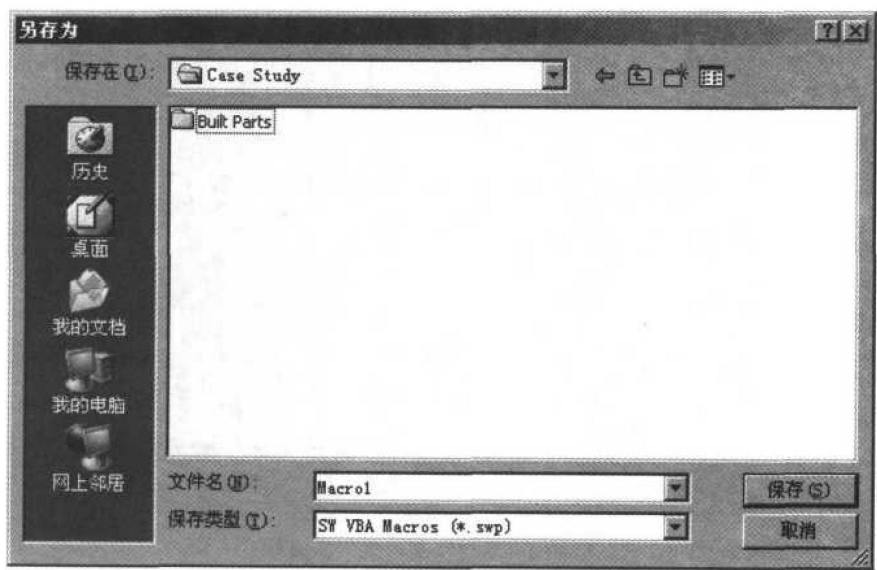


图 7-6 保存录制的宏

## 10. 自定义“宏”工具栏

选择下拉菜单中的【工具】|【自定义】命令。

在【自定义】对话框中，单击【命令】标签，从【类别】列表中选择【宏】，如图 7-7 所示。

## 11. 自定义宏按钮

将【自定义宏】按钮拖动到“宏”工具栏中，系统将弹出一个【自定义宏按钮】对话框，用于定义自定义宏的一些设置，如图 7-8 所示。

单击【选择图像】按钮，选择“Case Study”文件夹中的“22x22.bmp”文件。用户可以在对话框中建立关于该命令按钮的工具提示。

在【操作】选项组中单击【浏览】按钮，选择前一步骤中保存的宏文件，单击【确定】按钮。

在【自定义】对话框中，单击【确定】按钮。

## 12. 自定义的“宏”工具栏

如图 7-9 所示，“宏”工具栏中添加了一个按钮，单击该按钮即可执行所指定的宏文件。