

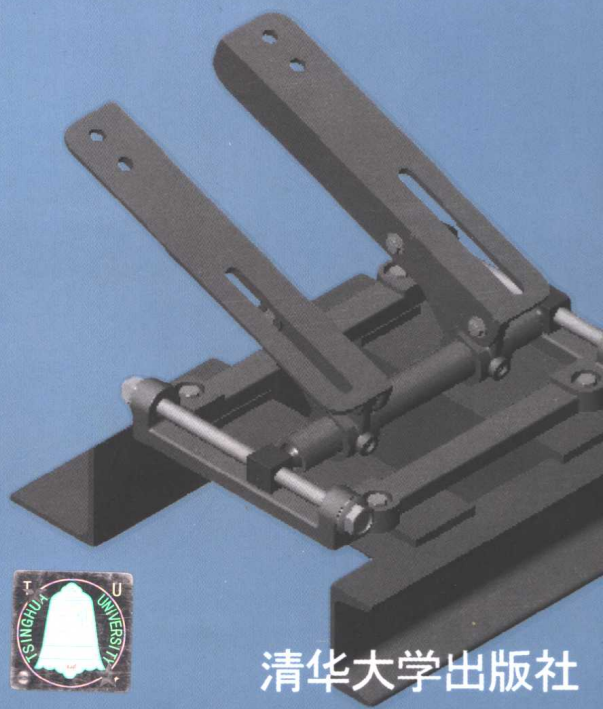
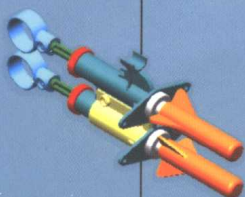
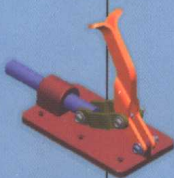
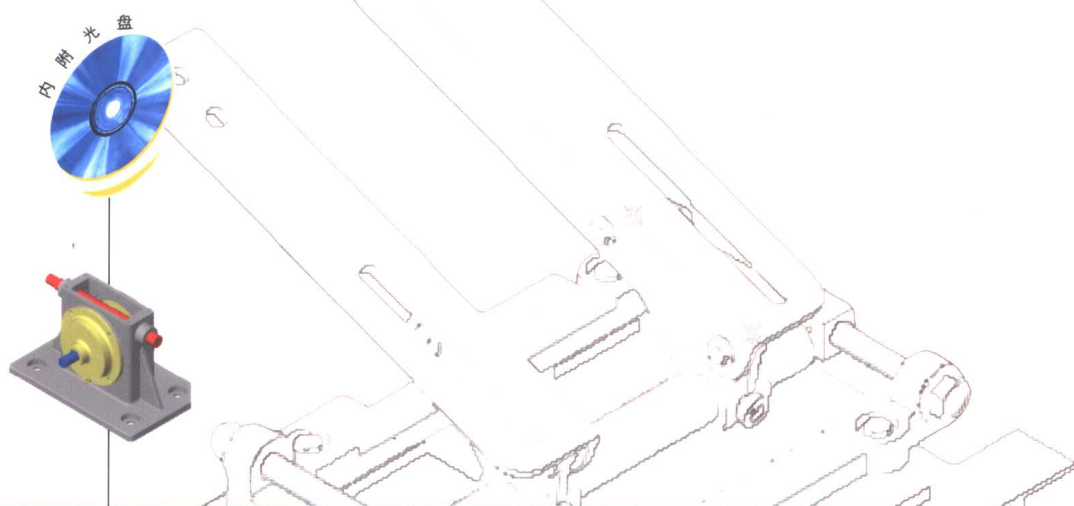
SolidWorks 官方认证培训教程

[美] SolidWorks 著

生信实维 编译

# SolidWorks

## 高级装配体建模



清华大学出版社

SolidWorks 官方认证培训教程

# SolidWorks 高级装配体建模

[美] SolidWorks 著

生信实维 编译

清华大学出版社

北京

## 内 容 简 介

本书是《SolidWorks 官方认证培训教程》的高级装配体建模分册，根据 SolidWorks 公司发布的 SolidWorks Office 培训教程《SolidWorks Office Training》编译而成。

主要内容包括：自顶向下的装配体建模技术，装配体中的零件和特征建模，在装配体中建立零部件阵列，建立装配体配置，使用智能配合、调色板装配体和配合参考等技术提高操作装配体的效率，建立代表装配后的加工特征，使用智能扣件，在装配体中使用设计表，高效地处理大型装配体，使用 SolidWorks Explore 管理装配体，查找并修复装配体中的错误，查询装配体并获得装配体中的信息，建立模具的型芯和型腔等。

本书语言通畅、条理清晰、内容丰富、实例经典，可供高等院校机械类专业的师生和从事 SolidWorks 应用与开发的工作人员学习。

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 高级装配体建模

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：许存权

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：22.5 字数：510 千字

版 次：2003 年 4 月第 1 版 2003 年 4 月第 1 次印刷

书 号：ISBN 7-89494-059-3

印 数：00001~10000

定 价：39.00 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：

*SolidWorks Essentials: Parts and Assemblies*

《SolidWorks 基本建模技术：零件与装配体（上、下）》

*Sheet Metal*

《SolidWorks 钣金》

*Advanced Part Modeling*

《SolidWorks 高级零件与曲面建模》

*Advanced Assembly Modeling*

《SolidWorks 高级装配体建模》

*SolidWorks Essentials: Drawings*

《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](http://www.CAD21.com)）

2003 年 1 月

# 前 言

本书根据 SolidWorks 公司发布的 SolidWorks Office 培训教程《SolidWorks Office Training》编译而成，书中的范例全部来自原教程。本书在编译过程中，根据实际情况对原书进行了部分修改。

本书是《SolidWorks 官方认证培训教程》的高级装配体建模分册，主要内容包括：

- 自顶向下的装配体建模技术；
- 装配体中的零件和特征建模；
- 在装配体中建立零部件阵列；
- 建立装配体配置；
- 使用智能配合、调色板装配体和配合参考等技术提高操作装配体的效率；
- 建立代表装配后的加工特征；
- 使用智能扣件；
- 在装配体中使用设计表；
- 高效地处理大型装配体；
- 使用 SolidWorks Explore 管理装配体；
- 查找并修复装配体中的错误；
- 查询装配体并获得装配体中的信息；
- 建立模具的型芯和型腔。

正如书中提到的一样，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，书中的疏漏和错误在所难免，恳请读者和专家批评指正。

编译者  
2003 年 3 月

# 目 录

第 0 章 导读 .....	1
0.1 前提条件 .....	1
0.2 本书编写原则 .....	1
0.3 本书的使用方法 .....	1
0.4 练习题 .....	2
0.5 关于尺寸的一点说明 .....	2
0.6 关于配套光盘 .....	2
0.7 关于书中参考的文件 .....	3
0.8 Windows® 2000 .....	4
0.9 编写约定 .....	4
第 1 章 自顶向下的装配体建模 .....	5
1.1 概述 .....	5
1.2 关联特征 .....	6
1.2.1 设计意图：关联特征 .....	6
1.2.2 编辑零件 .....	8
1.2.3 编辑零件时的装配体显示 .....	10
1.2.4 装配体透明对选择几何体的影响 .....	12
1.2.5 传递设计修改 .....	16
1.2.6 一点说明 .....	19
1.3 建立关联零件 .....	19
1.3.1 设计意图：鼠标按键 .....	19
1.3.2 在装配体中插入新零件 .....	19
1.3.3 插入新零件的结果 .....	22
1.4 装配体中的零件建模 .....	23
1.4.1 利用装配体零件建立等距 .....	23
1.4.2 拉伸特征的终止条件 .....	24
1.4.3 在零件窗口中编辑 .....	26
1.4.4 新建零件的原点 .....	27
1.4.5 返回装配体 .....	29
1.5 装配体阵列 .....	34
1.6 传递设计修改 .....	37

1.6.1 脱离关联 .....	39
1.6.2 恢复关联 .....	40
1.7 外部参考 .....	43
1.7.1 断开和锁定外部参考 .....	43
1.7.2 外部参考报告 .....	45
1.7.3 删除外部参考 .....	47
1.8 练习 1: 自顶向下的装配体建模 .....	56
1.9 练习 2: 建立关联特征 .....	57
1.10 练习 3: 零部件阵列 .....	58
1.11 练习 4: Level Assembly .....	62
1.12 练习 5: 利用装配体的关联绘制 3D 草图 .....	64
<b>第 2 章 在装配体环境下工作 .....</b>	<b>70</b>
2.1 概述 .....	70
2.2 高效的配合技术 .....	70
2.2.1 智能配合 .....	71
2.2.2 配合参考 .....	71
2.3 智能配合 .....	71
2.3.1 在拖放过程中使用智能配合 .....	71
2.3.2 在装配体内使用智能配合 .....	75
2.3.3 智能配合的反馈光标 .....	78
2.4 配合参考 .....	79
2.4.1 参考实体 .....	79
2.4.2 配合参考的特殊情况 .....	79
2.5 调色板零件 .....	81
2.6 插入和配合零部件小结 .....	87
2.6.1 添加第一个零部件 .....	87
2.6.2 添加相同的零部件 .....	87
2.6.3 插入并配合零部件 .....	88
2.6.4 已有零部件的配合 .....	89
2.7 装配体配置 .....	89
2.7.1 专业术语 .....	90
2.7.2 添加新的装配体配置 .....	90
2.7.3 压缩零部件 .....	92
2.7.4 调色板装配体 .....	93
2.7.5 针对当前配置移动零部件 .....	99
2.8 装配体设计表 .....	101

---

2.8.1	设计表的用途 .....	101
2.8.2	指定零部件 .....	101
2.8.3	控制零部件 .....	102
2.8.4	控制装配体特征和配合 .....	102
2.8.5	备注和其他参数 .....	103
2.8.6	新建和插入系列零件设计表 .....	103
2.9	建立新的设计表 .....	105
2.9.1	零部件参数 .....	107
2.9.2	配合参数 .....	108
2.9.3	删除多余的列 .....	109
2.9.4	编辑设计表 .....	110
2.10	装配体配置属性 .....	112
2.11	修改零部件配合 .....	113
2.12	自动生成设计表 .....	115
2.13	子装配 .....	117
2.13.1	改变子装配配置 .....	117
2.13.2	插入子装配体 .....	119
2.14	练习 6: 配合与装配体运动 .....	121
2.14.1	插入和配合零部件 .....	123
2.14.2	修正干涉 .....	128
2.15	练习 7: 使用智能配合 .....	130
2.16	练习 8: 装配体配置 .....	134
2.17	练习 9: 装配体设计表 .....	138
<b>第 3 章</b>	<b>装配体编辑 .....</b>	<b>140</b>
3.1	概述 .....	140
3.1.1	装配体编辑的任务 .....	140
3.1.2	本章主题 .....	141
3.2	转换零件和装配体 .....	142
3.2.1	零件转换为装配体 .....	142
3.2.2	装配体转换为零件 .....	142
3.2.3	零件转换为零件 .....	143
3.2.4	装配体替换为零件 .....	144
3.3	装配体特征 .....	147
3.3.1	建立装配体特征 .....	147
3.3.2	修改装配体特征 .....	150
3.4	孔系列 .....	151



3.5	替换零部件 .....	155
3.5.1	在多用户环境下工作 .....	155
3.5.2	替换零部件 .....	156
3.5.3	替换一个实例 .....	157
3.6	修复装配体错误 .....	159
3.6.1	配合错误 .....	159
3.6.2	查看从属关系 .....	160
3.6.3	利用 PropertyManager 查看配合 .....	161
3.6.4	配合的直观显示 .....	162
3.6.5	替换配合实体 .....	162
3.6.6	过定义配合和零部件 .....	164
3.6.7	配合诊断 .....	166
3.7	使用另存命令替换零部件 .....	168
3.8	装配体中的信息 .....	170
3.8.1	时间相关特征 .....	170
3.8.2	父/子关系 .....	171
3.8.3	重新排序和回退控制棒 .....	171
3.8.4	装配体统计 .....	172
3.8.5	查找相关零件文件 .....	172
3.9	在装配体中控制尺寸 .....	173
3.9.1	数值连接 .....	173
3.9.2	装配体方程式 .....	174
3.9.3	装配体中的尺寸名称 .....	174
3.9.4	添加方程式 .....	174
3.10	智能扣件 .....	177
3.10.1	扣件默认设置 .....	177
3.10.2	扣件清单 .....	179
3.10.3	添加垫圈和螺母 .....	180
3.10.4	扣件选择 .....	181
3.10.5	扣件修改 .....	182
3.10.6	智能扣件和配置 .....	186
3.11	镜像零部件 .....	186
3.11.1	镜像或复制 .....	187
3.11.2	对称配合 .....	193
3.12	练习 10: 修复装配体错误 .....	195
3.13	练习 11: 装配体特征 .....	198
3.14	练习 12: 装配体方程式 .....	200

---

3.15 练习 13: 孔向导和智能扣件 .....	204
<b>第 4 章 大型装配体 .....</b>	<b>210</b>
4.1 概述 .....	210
4.2 高效装配体 .....	211
4.3 打开装配体时的错误 .....	213
4.4 设计子装配体 .....	215
4.5 修改装配体结构 .....	216
4.5.1 解散子装配体 .....	217
4.5.2 零部件层次的变化 .....	217
4.5.3 使用零部件建立新的子装配体 .....	218
4.5.4 打开子装配体 .....	225
4.5.5 装配体信息 .....	226
4.6 大型装配体模式 .....	227
4.7 轻量化零部件 .....	228
4.7.1 建立轻化的零部件 .....	228
4.7.2 打开装配体后的零件处理 .....	229
4.7.3 最佳的方法 .....	230
4.7.4 零部件状态的比较 .....	230
4.7.5 轻量化状态的标志 .....	232
4.8 利用配置 .....	233
4.8.1 特征细节 .....	233
4.8.2 不同配置的比较 .....	235
4.8.3 配合方面的考虑 .....	236
4.8.4 子装配体配置 .....	237
4.9 工程图方面的考虑 .....	239
4.10 使用零部件阵列 .....	240
4.11 优化的大型装配体 .....	240
4.11.1 灵活子装配体 .....	242
4.11.2 编辑子装配体 .....	244
4.12 高级选择技术 .....	247
4.12.1 高级显示/隐藏 .....	247
4.12.2 高级选择 .....	248
4.12.3 应用于配置 .....	248
4.12.4 零部件属性 .....	248
4.12.5 自定义属性 .....	249
4.12.6 保存和装入准则 .....	251

4.13	封套.....	251
4.13.1	插入封套零件.....	251
4.13.2	使用封套选择.....	251
4.14	装配体布局草图.....	256
4.15	SolidWorks Explorer.....	258
4.15.1	窗口布局.....	259
4.15.2	操作.....	260
4.15.3	文件管理选项.....	260
4.15.4	使用 SolidWorks Explorer.....	261
4.16	零部件改名.....	263
4.17	练习 14: 装配体布局草图.....	267
4.18	练习 15: 镜像零部件.....	268
4.19	练习 16: 使用 SolidWorks Explorer.....	272
4.20	练习 17: 设计子装配体.....	277
4.21	练习 18: 简化配置.....	282
4.21.1	子装配体.....	283
4.21.2	零件配置.....	286
4.21.3	子装配体配置.....	287
<b>第 5 章</b>	<b>型芯和型腔.....</b>	<b>291</b>
5.1	概述.....	291
5.2	使用曲面和比例缩放.....	292
5.2.1	比例缩放.....	292
5.2.2	建立延展曲面.....	293
5.2.3	建立缝合曲面.....	295
5.2.4	使用曲面.....	296
5.3	拔模分析.....	299
5.3.1	拔模分析.....	299
5.3.2	跨立面.....	302
5.4	型腔特征.....	303
5.4.1	设计步骤.....	303
5.4.2	型腔.....	304
5.4.3	分割零件.....	305
5.4.4	传递修改.....	308
5.4.5	其他方法.....	311
5.4.6	使用基体零件.....	314
5.5	练习 19: 模具型腔.....	315

---

5.6	练习 20: 使用型腔和曲面 .....	319
5.7	练习 21: 拔模分析 .....	325
5.8	练习 22: 分割零件 .....	329
5.9	练习 23: 使用型腔 .....	332
5.10	练习 24: 使用基体零件 .....	334
5.11	练习 25: 使用分割特征 .....	337

# 第0章 导 读

SolidWorks 2003 中提供了丰富的用于装配体的工具，本书将依据不同的实例尽可能详细地介绍 SolidWorks 在装配体环境下的建模功能。但本书不可能覆盖 SolidWorks 软件的每一个细节和各个方面，所以将重点向读者讲解在装配体环境下成功建模和处理装配体所必需的基本技术、工具和概念。

作为一套优秀的机械设计软件，SolidWorks 2003 提供了非常详细的系统文档和在线帮助系统。本书作为帮助系统的一个有益的补充，不可能完全替代软件的帮助系统。

在读者对 SolidWorks 的基本使用技能有了较好的基础以后，就能够参考在线帮助系统来得到其他非常用命令的信息，进而提高 SolidWorks 的应用水平。

## 0.1 前提条件

读者在学习本书和利用 SolidWorks 2003 进行设计前，应该具备如下经验：

- 机械设计经验；
- 使用 Windows 操作系统的经验；
- 已经完成了《SolidWorks 官方认证培训教程：SolidWorks 基本建模技术：零件与装配体（上、下）》的学习。

## 0.2 本书编写原则

本书是基于培训目的的设计过程或任务的方法设计的，而没有集中介绍单独的特征和软件的功能。本书所强调的是完成一项特定的任务所遵循的过程和步骤。通过对每一个应用实例的学习来演示这些步骤，读者将学会为了完成一项特定的设计任务所采取的方法，以及所需要的命令、选项和菜单。

## 0.3 本书的使用方法

本书的目的是希望读者在有 SolidWorks 使用经验的教师指导下，在培训课中进行学习。

希望通过教师“生动地”演示本书中所提供的实例，读者在自己的计算机前跟着练习。通过这种交互的学习方法，读者就能够不断地掌握 SolidWorks 2003 的强大功能。

## 0.4 练 习 题

读者可以使用练习题来应用和练习书中讲解或教师演示的内容。本书设计的练习题代表了典型的设计和建模情况，读者完全能够在课堂上完成。应该注意到，读者的学习速度是不同的，所以，书中所列出的练习题比读者希望能在课堂上完成的要多，这样就能够保证学习最快的读者也有练习可做。

## 0.5 关于尺寸的一点说明

本书中所提供的练习题的工程图及尺寸并没有刻意按照某种特定制图标准，书中有些尺寸的格式和标注方法可能不符合国家标准的要求。这样做的原因是，这些练习题是用来鼓励读者在建模时应用教材和培训课程中学到的知识，熟练运用并加深建模技术。三维设计软件最主要的工作就是建立零件或装配的模型，因此，练习题中的工程图及尺寸是为建模服务的。

## 0.6 关于配套光盘

本书的配套光盘中包括了教程中用到的零件、装配体、工程图以及其他相关的文件。

光盘放入光盘驱动器后，将自动打开安装向导。如果系统不支持自动运行，则可以定位到 Windows 资源管理器中的光驱路径下，双击“AdvancedAssemblyModeling-SW2003.exe”即可打开安装向导。根据安装向导的提示，可以将光盘中的文件复制到本地硬盘中。

这里使用默认的“C:\SolidWorks 2003 Training File\”作为文件的安装路径，如图 0-1 所示。单击【下一步】按钮即可完成安装。

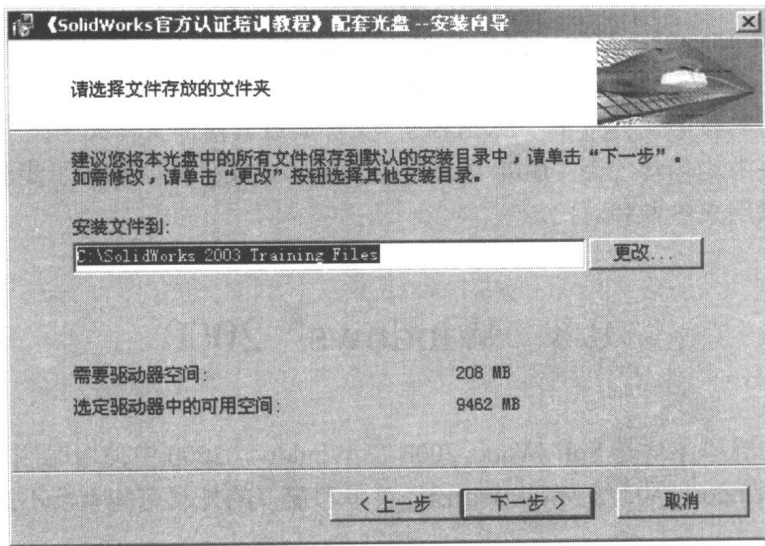


图 0-1 指定配套光盘文件复制路径

## 0.7 关于书中参考的文件

本书中很多情况下需要使用光盘中的文件，配套光盘安装完成后，这些文件在安装目录下根据章节进行编排，如图 0-2 所示。

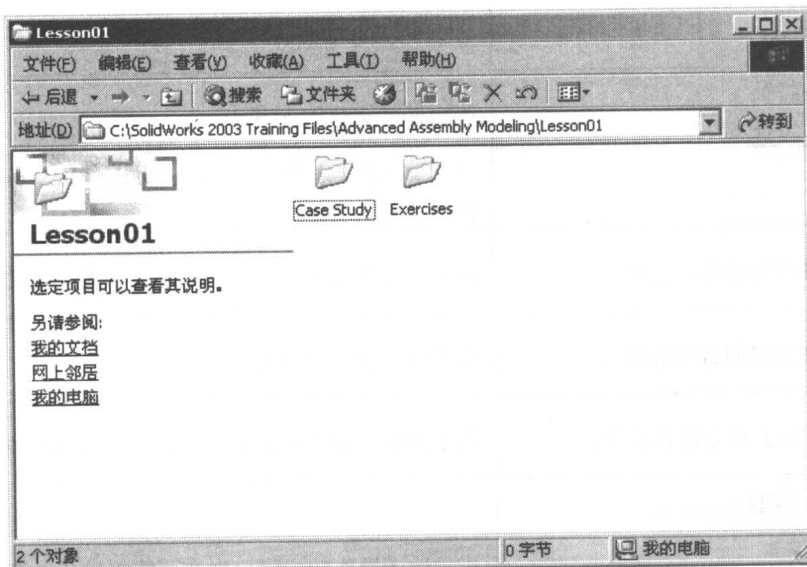


图 0-2 参考文件目录示例

如果未指定文件的打开位置，则文件位于相应章节的文件夹下，如第 1 章位于安装目录的“Advanced Assembly Modeling \Lesson01”文件夹中。

每章中正文的参考文件位于“Case Study”文件夹或其内部文件夹中；

每章中练习的参考文件位于“Exercises”文件夹或其内部文件夹中；

每个文件夹中均包含一个“Built Parts”文件夹，该文件夹中包含了步骤中已经建立的文件，读者可以用来参考和对比。




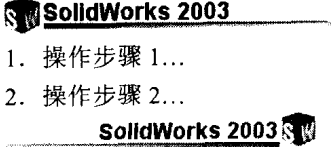
## 0.8 Windows<sup>®</sup> 2000

本书所用的屏幕图片是 SolidWorks 2003 在 Windows<sup>®</sup> 2000 中使用时制作的。如果读者在不同版本的 Windows 中运行 SolidWorks，菜单和窗口的外观可能有所不同，但并不影响软件的使用。

## 0.9 编写约定

表 0-1 举例说明了本书使用的编写约定。

表 0-1 编写约定

示 例	说 明
<ul style="list-style-type: none"> <li>□ 基于特征</li> <li>□ 参数化</li> </ul>	并列说明的内容
<ul style="list-style-type: none"> <li>➤ 草图特征</li> <li>➤ 应用特征</li> </ul>	次级并列说明的内容
【确定】	“【”“】”之间的文字，表明是 SolidWorks 软件用户界面中显示的文字
 草图圆角命令不允许...	用于提醒读者操作或使用过程中需要注意的内容
 装满文字的方框称为...	用于向读者说明的内容
 【重做】命令的快捷键...	用于为读者提供操作或使用过程中常用的技巧性内容
 <ol style="list-style-type: none"> <li>1. 操作步骤 1...</li> <li>2. 操作步骤 2...</li> </ol>	指导读者操作的步骤，内容可能跨越某一章中的小节



# 第 1 章 自顶向下的装配体建模

在成功地学完这一章后，读者将能够：

- 使用自顶向下的装配体建模技术在装配体的关联环境中建立新零件；
- 通过参考配合零件的几何体在装配体中建立关联特征；
- 参考装配体零件；
- 理解关联零件和关联特征对传递修改的意义；
- 建立装配体阵列；
- 理解零件中的外部参考关系；
- 在复制的关联零件中删除外部参考。

## 1.1 概 述

本章将从设计一个装配体开始，此装配体中包括两个已经配合的零件——鼠标上盖和鼠标底壳，如图 1-1 所示。首先编辑鼠标底壳，利用鼠标盖零件的轮廓产生一个特征，当此特征产生后，两个零件之间就形成了一种关联关系。然后，在装配体中利用关联关系设计鼠标的按键，系统会在所设计的新零件与已有的零件之间自动建立关联关系。

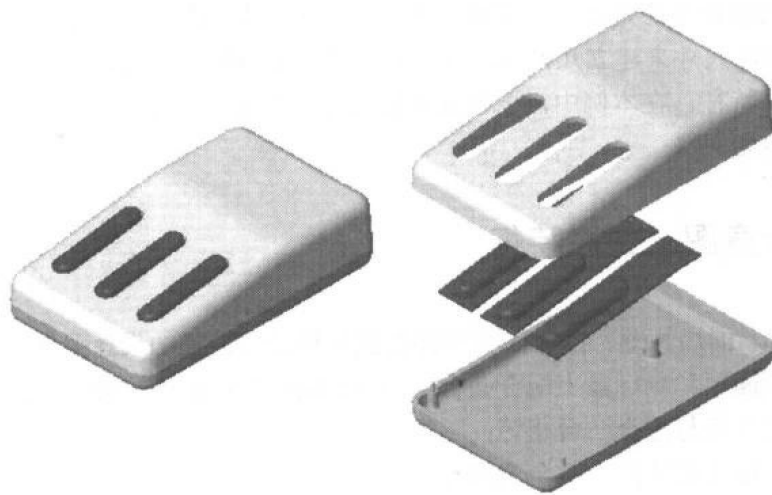


图 1-1 简单的鼠标装配体

本章的主要设计步骤如下：