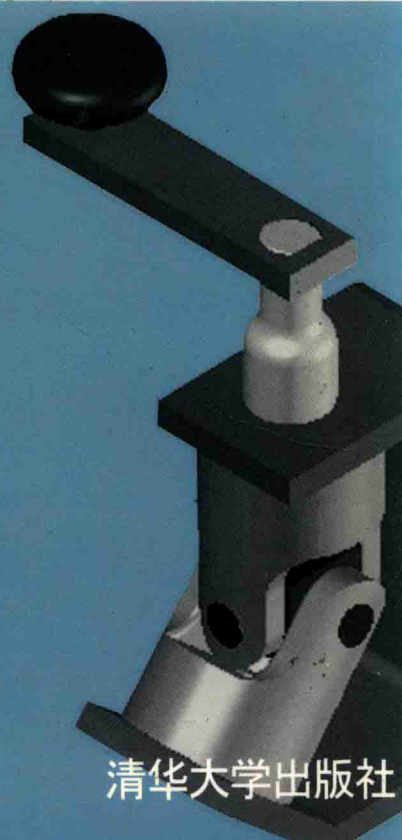
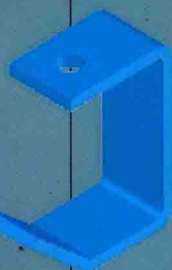
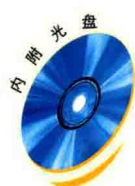


SolidWorks 官方认证培训教程

[美] SolidWorks 著

生信实维 编译

SolidWorks 基本建模技术： 零件与装配体(上)



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（上）

[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》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。本书是上册, 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: 软件的特点和用户界面、绘制草图、使用草图轮廓建立特征、基本建模技术、铸造零件建模、拉伸特征和旋转特征, 同时还简单介绍了有关工程图的知识。

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(上)

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: 清华大学印刷厂

发 行 者: 新华书店总店北京发行所

开 本: 787×1092 1/16 印张: 20.75 字数: 472 千字

版 次: 2003 年 4 月第 1 版 2003 年 4 月第 1 次印刷

书 号: ISBN 7-89494-060-7

印 数: 00001~10000

定 价: 37.00 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)

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》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。

本书是上册，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：

- 软件的特点和用户界面；
- 绘制草图；
- 使用草图轮廓建立特征；
- 基本建模技术；
- 铸造零件建模；
- 拉伸特征和旋转特征。

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进一步的内容，读者可以参阅《SolidWorks 官方认证培训教程：SolidWorks 工程图》一书。

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于具体的实践中去，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，书中的疏漏之处在所难免，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	2
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 SolidWorks 简介	5
1.1 SolidWorks 软件的特点	5
1.2 设计意图	7
1.2.1 设计意图示例	8
1.2.2 特征如何影响设计意图	9
1.2.3 不可选的图标按钮	10
1.2.4 是否需要预选对象	10
1.3 SolidWorks 用户界面	11
1.3.1 下拉式菜单	12
1.3.2 键盘快捷键	12
1.3.3 工具栏	12
1.3.4 FeatureManager 设计树	14
1.3.5 PropertyManager (属性管理器)	15
1.3.6 鼠标	16
1.3.7 系统反馈	17
1.3.8 选项	17
1.3.9 SolidWorks 用户化	18
第2章 草图绘制简介	19
2.1 二维草图	19
2.2 步骤	20

2.3	绘制草图	22
2.3.1	默认平面	22
2.3.2	绘制草图命令	23
2.3.3	确认角简介	24
2.3.4	草图指示器	24
2.4	草图实体	25
2.5	基本绘图练习	26
2.5.1	草图绘制模式	26
2.5.2	绘制直线	26
2.5.3	推理线	27
2.5.4	草图状态	30
2.6	设计意图	32
2.6.1	控制设计意图的因素	33
2.6.2	设计意图描述	33
2.7	几何关系	34
2.7.1	自动几何关系	34
2.7.2	显示几何关系	34
2.7.3	几何关系示例	37
2.7.4	选择多个对象	40
2.8	标注尺寸	41
2.8.1	尺寸选取和预览	42
2.8.2	关于输入数值	43
2.8.3	角度尺寸	44
2.9	草图圆角和草图倒角	46
2.10	拉伸草图	47
2.11	编辑草图	49
2.11.1	编辑草图概述	49
2.11.2	绘制圆	51
2.12	练习 1：绘制直线	53
2.13	练习 2：根据推理绘制直线	54
2.14	练习 3：绘制直线和编辑草图	55
第 3 章	草图轮廓	58
3.1	草图轮廓概述	58
3.1.1	设计意图	58
3.1.2	草图反馈	60
3.1.3	可用的草图轮廓	62

3.1.4 共享草图.....	65
3.2 改变参数	67
3.2.1 重建模型.....	67
3.2.2 刷新屏幕.....	67
3.3 控制草图形状的规则.....	69
3.4 运用轮廓选择	71
3.5 练习 4: 轮廓草图 (一)	72
3.6 练习 5: 轮廓草图 (二)	73
3.7 练习 6: 轮廓草图 (三)	75
3.8 练习 7: 草图圆角和轮廓草图.....	76
第 4 章 基本零件建模.....	79
4.1 概述	79
4.2 专业术语	80
4.3 选择最佳轮廓	82
4.3.1 轮廓选择示例.....	82
4.3.2 其他零件的例子.....	83
4.4 选择草图平面	84
4.4.1 参考平面.....	84
4.4.2 模型的放置.....	85
4.5 零件分析与建模	87
4.5.1 标准视图.....	87
4.5.2 主要凸台特征.....	87
4.5.3 最佳轮廓.....	88
4.5.4 草图平面.....	88
4.5.5 设计意图.....	88
4.5.6 明确空间定位.....	89
4.5.7 参考平面的显示.....	89
4.5.8 视图方向.....	91
4.5.9 绘制第一特征草图.....	94
4.5.10 拉伸特征选项.....	96
4.5.11 特征改名.....	97
4.6 凸台特征	97
4.6.1 绘制草图.....	98
4.6.2 绘制中心线.....	98
4.6.3 绘制切线弧.....	100
4.6.4 绘直线和绘切线弧的自动切换.....	101

4.7 切除特征	104
4.7.1 建立上方圆孔.....	104
4.7.2 建立其他孔.....	107
4.7.3 镜像.....	108
4.7.4 选择多个对象.....	109
4.8 视图显示方式	110
4.9 圆角特征	110
4.9.1 建立圆角特征的规则.....	111
4.9.2 圆角预览.....	111
4.9.3 圆角延伸.....	113
4.10 工程图基础	115
4.10.1 新建工程图.....	116
4.10.2 工具栏介绍.....	117
4.10.3 设置.....	117
4.11 工程视图.....	120
4.11.1 标准三视图.....	120
4.11.2 图纸比例.....	122
4.11.3 移动视图.....	123
4.12 中心线符号	125
4.13 模型尺寸	126
4.13.1 插入所有模型尺寸.....	126
4.13.2 操作尺寸.....	128
4.13.3 从动尺寸.....	130
4.13.4 模型和工程图的相关.....	131
4.14 练习 8: Plate	133
4.14.1 设计意图.....	133
4.14.2 步骤.....	134
4.15 练习 9: Basic-Change	139
4.16 练习 10: Bracket	140
4.16.1 设计意图.....	141
4.16.2 模型尺寸.....	141
4.17 练习 11: 使用分数形式尺寸	142
4.17.1 分数形式尺寸.....	143
4.17.2 设计意图.....	144
4.18 练习 12: 轮廓	146
4.19 练习 13: 应用轮廓建立切除特征.....	148

第 5 章 铸件或锻件建模	153
5.1 研究实例：棘轮体	153
5.2 设计意图	155
5.3 带有拔模斜度的凸台特征	155
5.3.1 手柄部分	155
5.3.2 手柄部分设计意图	156
5.3.3 手柄部分建模	156
5.3.4 镜像	157
5.4 第一个特征	158
5.5 建立过渡部分特征	159
5.5.1 过渡部分的设计意图	160
5.5.2 绘制圆形轮廓	161
5.5.3 改变尺寸标注外观	162
5.5.4 成形到下一面	164
5.6 建立零件头部特征	165
5.6.1 头部特征设计意图	165
5.6.2 几何关系	167
5.6.3 从动尺寸	172
5.6.4 完成头部特征建立	174
5.7 控制视图显示	175
5.7.1 显示选项	175
5.7.2 修改选项	177
5.7.3 鼠标中键功能	177
5.7.4 键盘快捷键	177
5.8 自定义 SolidWorks	178
5.9 建立零件凹口部分	180
5.9.1 视图状态	180
5.9.2 在模型平面上绘制草图	182
5.9.3 绘制等距实体	182
5.10 建立零件凹腔部分	184
5.10.1 建立凹腔特征草图	184
5.10.2 使用草图剪裁工具	185
5.10.3 尺寸属性	187
5.11 使用复制和粘贴	189
5.11.1 建立轮孔	190
5.11.2 复制和粘贴特征	191

5.11.3	处理悬空关系	193
5.11.4	编辑草图	194
5.12	圆角特征	195
5.13	编辑特征	200
5.13.1	选择过滤器	200
5.13.2	编辑圆角特征	201
5.14	连结数值	203
5.15	FeatureManager 显示选项	206
5.15.1	树显示	206
5.15.2	特征文件夹	208
5.16	练习 14: Base Bracket	209
5.16.1	设计意图	210
5.16.2	步骤	210
5.17	练习 15: 棘轮体手柄部分的修改	213
5.18	练习 16: Slotted Link	215
5.19	练习 17: Wedge Block	216
5.20	练习 18: Guide	217
5.20.1	设计意图	218
5.20.2	步骤	218
5.21	练习 19: Idler Arm	221
5.21.1	设计意图	222
5.21.2	尺寸信息	223
5.21.3	零件圆角	223
第 6 章	旋转特征和圆周阵列	224
6.1	研究实例：手轮	224
6.2	设计意图	225
6.3	旋转特征	226
6.3.1	控制旋转特征草图的规则	226
6.3.2	绘制草图	226
6.3.3	标注尺寸	229
6.3.4	建立旋转特征	231
6.3.5	编辑草图	233
6.4	建立轮辐	235
6.4.1	绘制草图	235
6.4.2	建立拉伸特征	238
6.4.3	轮辐上的圆角	239

6.5	圆周阵列	240
6.5.1	圆周阵列简介	240
6.5.2	弹出的 FeatureManager 设计树	242
6.6	建立轮缘	244
6.7	零件间的特征复制	250
6.8	倒角特征	253
6.9	质量特性	257
6.9.1	计算质量特性	258
6.9.2	指定质量特性为自定义属性	261
6.10	模型修改和重建问题	263
6.10.1	修改模型	263
6.10.2	重建错误	264
6.10.3	修正错误	266
6.11	方程式	268
6.11.1	建立方程的准备	268
6.11.2	修改尺寸名称	269
6.11.3	函数	270
6.11.4	利用方程式控制手轮直径	270
6.11.5	关于方程式的计算值	273
6.11.6	关于方程式的几点说明	274
6.12	COSMOSXpress 设计分析工具	275
6.12.1	概述	275
6.12.2	网格	276
6.12.3	分析结果	277
6.13	使用 COSMOSXpress 设计分析向导	277
6.13.1	第 1 步 选项设置	278
6.13.2	第 2 步 材料设置	279
6.13.3	第 3 步 约束设置	280
6.13.4	第 4 步 载荷设置	282
6.13.5	第 5 步 分析	284
6.13.6	第 6 步 查看结果	286
6.13.7	更新分析结果	289
6.14	练习 20: Flange	291
6.14.1	设计意图	292
6.14.2	尺寸信息	292
6.15	练习 21: Hand Wheel Changes	293
6.15.1	设计意图	293

6.15.2	步骤.....	294
6.16	练习 22: Wheel	296
6.16.1	设计意图.....	297
6.16.2	尺寸信息.....	297
6.16.3	草图中的文字.....	297
6.17	练习 23: Compression Plate	299
6.17.1	设计意图.....	299
6.17.2	尺寸信息.....	300
6.18	练习 24: Tool Post	300
6.18.1	设计意图.....	301
6.18.2	尺寸信息.....	301
6.19	练习 25: 复制和粘贴特征.....	302
6.20	练习 26: Pulley	305
6.20.1	设计意图.....	305
6.20.2	步骤.....	306
6.21	练习 27: 练习使用 COSMOSXpress	309

第0章 导 读

本书的目的是让读者学习如何使用 SolidWorks 自动机械设计软件来创建零件和装配体的参数化模型；同时，本书还将介绍如何利用这些零件和装配体，建立相应的工程图。

SolidWorks 2003 是一个功能非常强大的机械设计软件，因此，本书不可能覆盖 SolidWorks 软件的每一个细节和各个方面。所以，本书将重点给读者讲解成功应用 SolidWorks 2003 进行工作所必需的基本技能和概念。

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联机帮助系统。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，就能够参考联机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；
- ☐ 已经学习了 SolidWorks 软件自带的 SolidWorks 教程手册——《SolidWorks 入门》。通过选择下拉菜单的【帮助】|【SolidWorks 入门】命令就可以学习这个教程；
- ☐ 已经学习了《SolidWorks 在线指导教程》，选择下拉菜单【帮助】|【联机指导教程】命令可以学习 SolidWorks 指导教程。

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，读者将会学会为了完成一项特定的设计任务应采取的方法，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,学生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,学生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学生也有练习可做。

0.5 关于尺寸的一点说明

本书中所提供练习题的工程图及尺寸并没有有意按照某种特定的制图标准,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书中和培训课程中学到的知识,熟练运用并加强建模技术。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所用到的零件、装配体、工程图以及其他相关的文件。

光碟放入光盘驱动器后,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“Essentials-PartsandAssemblies2003-1.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 Files”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。

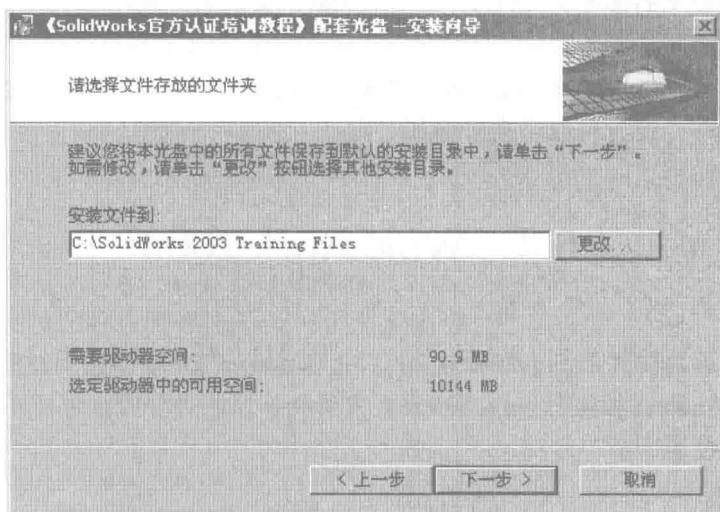


图 0-1 指定配套光盘文件复制路径

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。

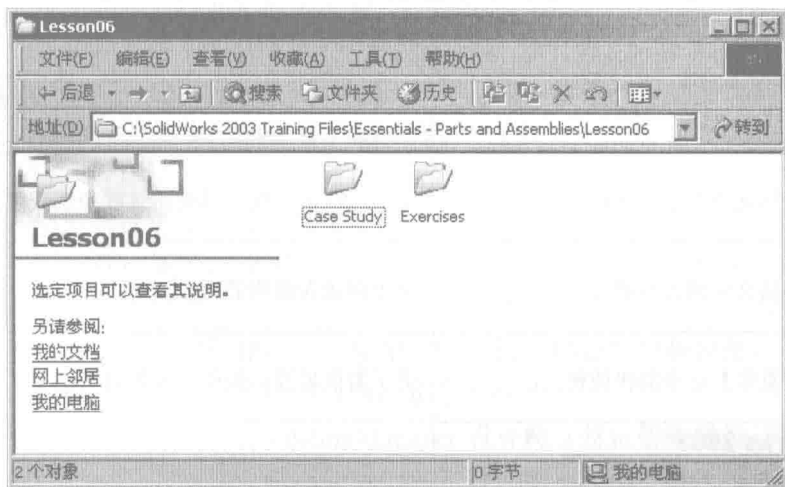


图 0-2 参考文件目录示例

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 6 章位于安装目录的“Essentials - Parts and Assemblies\Lesson06”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[®] 2000

本书所用的屏幕图片是 SolidWorks 2003 在 Windows[®] 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，但这些不同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编写约定。

表 0-1 编写约定

示 例	说 明
❑ 基于特征	并列说明的内容
❑ 参数化	
➤ 草图特征	次级并列说明的内容
➤ 应用特征	
【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
 1. 操作步骤 1... 2. 操作步骤 2... SolidWorks 2003 	指导读者操作的步骤，内容可能跨越某一章中的小节