



沈 健 编著
陆大绚 审校

Solid Edge

机械设计
应用丛书

基础与实例 精解

美国EDS PLM Solutions公司总部提供技术资料



机械工业出版社
CHINA MACHINE PRESS



Solid Edge 机械设计应用丛书

基础与实例精解

沈 健 编著

陆大绚 审校

机 械 工 业 出 版 社

本书以教材的形式,系统、全面地介绍了如何使用 Solid Edge 的各种功能、操作方法和技巧。内容主要包括 Solid Edge 概述及其基本知识、零件建模、轮廓与草图绘制以及基本特征、处理特征、钣金专用特征、装配件设计、工程图设计、尺寸和注释标注、文档管理、建模实践等。书中采用大量的实例,对 Solid Edge 的各项功能和技巧进行了详尽的描述。书中内容详实、步骤讲解完整清晰、通俗易懂,可使读者在较短的时间内掌握该软件的使用方法和技巧。

本书是一本入门和提高级教程,比较适用于广大工程技术人员培训、自学和参考教材,也可作为各级大中专院校师生的教学用书。

图书在版编目(CIP)数据

基础与实例精解/沈健编著. —北京:机械工业出版社, 2004. 1

(SOLID EDGE 机械设计应用丛书)

ISBN 7-111-13618-7

I. 基… II. 沈… III. 机械设计: 计算机辅助设计 IV. TH122

中国版本图书馆 CIP 数据核字(2003)第 115149 号

机械工业出版社(北京市百万庄大街 22 号 邮政编码 100037)

责任编辑:曲彩云 封面设计:姚毅

责任印制:施红

三河市宏达印刷有限公司印刷·新华书店北京发行所发行

2004 年 1 月第 1 版第 1 次印刷

787mm×1092mm 1/16·38 印张·944 千字

0 001—5000 册

定价:68.00 元(含 1CD)

凡购本书,如有缺页、倒页、脱页,由本社发行部调换

本社购书热线电话(010)68993821、88379646

封面无防伪标均为盗版

前 言

EDS 公司的 SolidEdge 软件是专门为机械行业设计的中档三维 CAD 软件，是面向产品级的机械设计系统，它提供了强大的参数化、基于特征的实体造型技术和曲面造型技术，在机械设计、塑料模具设计和钣金件设计方面有独到之处，能明显地提高零件设计和工程制图的效率，是大型装配件设计、零件造型(建模)以及工程制图、网络交流的强大工具，能帮助制造厂商缩短产品上市时间、提高产品质量、降低制造成本、赢得市场。

本套丛书以教材形式进行编写，具有非常详细的说明、示例。对于命令的解释，我们尽量做到直观、明了。我们力图使它成为条理清晰、容易掌握的学习用书。在使用本书时，最好在机器上安装有 SolidEdgeV12 以上的中文或英文版本。

SolidEdge 是一种应用性很强的软件，每个用户在使用时，会有不同的心得体会。我们希望本书能起到抛砖引玉的作用，开拓你的思路，在此基础上，你能够举一反三、融会贯通。

作者长期从事计算机软件及 CAD 软件的教学工作，对市场上流行的 CAD 软件(如 AutoCAD、SolidEdge、SolidWorks、UG、Pro / Engineer 等)有一定的研究。据作者观察，作为电子图板使用的二维 CAD 系统(如 AutoCAD)已经不能满足日益激烈的国内、外市场的竞争，三维 CAD 软件必将成为发展潮流，在高档三维 CAD 软件中，表现比较突出的有 EDS 公司的 UG、PTC 公司的 Pro / Engineer 等软件，这些软件虽然功能强大，但它们是从 Unix / 工作站上生硬地移植到 Windows / 微机平台上，因此其操作比较繁琐、复杂，再加上高昂的软件价格及培训费用，目前主要应用于一些中大型企业中。而 EDS 公司开发的中档 CAD 软件 SolidEdge，一经推出，就得到了业内人士的青睐，除其功能强大外，另一重要原因就是 SolidEdge 是真正意义上的具有 Windows 原创风格的应用软件，该软件从内核到界面完全在 Windows 平台上开发，因此它的命令操作方式与典型的 Windows 命令操作方式非常相似，而且 SolidEdge 直观的用户界面，可使你轻而易举地学会新的命令、掌握新的概念，不但可以缩短学习时间，还可以减少培训费用。

本书以教材的形式，系统、全面地介绍了如何使用 SolidEdge 的各种功能、操作方法和技巧。内容主要包括 Solid Edge 概述及其基本知识、零件建模、轮廓与草图绘制、装配件设计、工程图生成与设计、尺寸和注释标注、文档管理等，并详细介绍了零件建模所使用的基本特征、处理特征和钣金专用特征的功能、操作方法和技巧。书中各章节采用了大量的实例，对 SolidEdge 的各项功能和技巧进行了详尽的描述，在每章的前面确定了本章的学习目标，后面提供了本章的复习题和主要内容总结说明。书中内容详实，步骤讲解完

整清晰，通俗易懂，可使读者在较短时间内掌握该软件的使用方法和技巧。

本书配套的 CD 盘中包含有书中涉及的实例，这些文件需在 SolidEdgeV12 以上的版本中打开，如确实需要在低版本中打开，可将其转换为其它标准格式后再打开。

在本书中有一些约定，凡是命令和选项(包括菜单和下拉菜单的命令、工具条和对话框中的命令按钮和选项)都用【】表示，并附有英文注释，如【拉伸】(Protrusion)、【快速选取】(QuickPick)，故本书适用于 SolidEdge 的中、英文版本，对书中的特征命令和某些术语，作者查阅了大量的参考书，力求表达确切，如有出入还望谅解。

本书由上海大学机电工程与自动化学院的沈健编著，EDS 公司的陆大绚审校，附录由张剑澄编写。另外，在本书的编写过程中，得到了 EDS 公司的大力协助，在此深表感谢。限于作者水平且编写时间比较仓促，书中难免有错误和不足之处，敬请读者批评指正。

沈 健

2004. 1 于上海

目 录

前言

第1章 开始学习 Solid Edge 软件	1
1.1 Solid Edge 软件概述	1
1.2 Solid Edge 的工作环境	1
1.3 装配环境模块	2
1.3.1 二维装配布局	2
1.3.2 装配关系	3
1.3.3 装配路径查找器	3
1.3.4 快速拾取	3
1.3.5 干涉分析	3
1.3.6 文档管理	3
1.3.7 爆炸视图	3
1.4 零件设计环境模块	4
1.4.1 特征路径查找器和特征回放	4
1.4.2 智能步骤	4
1.4.3 智能草图绘制	4
1.4.4 快速拾取	4
1.5 工程图生成环境模块	5
1.6 钣金环境模块	5
1.7 焊接环境模块	5
1.8 用户界面	5
1.8.1 Menu Bar 菜单栏	6
1.8.2 主工具条	7
1.8.3 环境模块特有工具条	7
1.8.4 命令特有工具条	8
1.8.5 状态栏	8
1.8.6 级联工具按钮菜单	9
1.8.7 工具提示	9
1.8.8 快速选择	9
1.8.9 命令提示信息	10
1.8.10 工作窗口	10
1.8.11 视图操作命令	10
1.8.12 动态视图命令	10
1.8.13 命名视图(Named Views)	12
1.8.14 着色(Shade)	12
1.8.15 格式化视图	12
1.8.16 锐化(Sharpen)	13

1.8.17 按钮图标大小设置	13
1.8.18 设置颜色选项	14
1.9 基本界面	15
1.9.1 合理布置工作窗口	16
1.9.2 工具条、动态工具条和对话框的使用	16
1.9.3 工具条固定和浮动放置	18
1.10 创建文档和使用模板	19
1.10.1 创建、修改和保存新文档	19
1.10.2 利用模板创建文档	20
1.10.3 模板文件夹	20
1.11 Solid Edge 文档的查找、打开和保存	20
1.11.1 查找文件	20
1.11.2 打开文档	21
1.11.3 打开管理文档	21
1.11.4 利用链接到电子表格的链接打开管理文档	21
1.11.5 文档的可用性	22
1.11.6 查找和替换链接	22
1.11.7 重新调整文档链接	22
1.11.8 保存文档	23
1.11.9 设置自动保存文档的时间	23
1.11.10 保存工程图文档供 Solid Edge 浏览器使用	24
1.11.11 保存管理文档	24
1.11.12 打开命令	24
1.11.13 另存为命令	24
1.12 用户助手	25
1.12.1 用户界面特征	25
1.12.2 联机帮助	25
1.12.3 学习工具	26
1.12.4 网上 Solid Edge	26
1.13 复习题	26
1.14 实例 1: 文件的创建、保存和关闭	26
1.15 实例 2: 文件的打开和查找	31
1.16 总结	34
第 2 章 实体建模基础	35
2.1 Solid Edge 中的特征建模	35
2.1.1 特征建模的工作流程	36
2.1.2 智能步骤	36
2.1.3 构造元素和参考元素	36
2.1.4 简洁的特征显示	37

2.1.5 特征编辑	37
2.1.6 重新计算特征	38
2.2 特征建模与布尔运算	38
2.3 参考平面	39
2.3.1 基本参考平面	40
2.3.2 局部参考平面	40
2.3.3 全局参考平面	41
2.3.4 参考平面 X 轴方向的确定	41
2.3.5 参考平面 X 轴和轮廓视图的方向	43
2.3.6 调整参考平面的大小	44
2.4 复习	44
2.5 实例 1: 创建简单的实体模型	44
2.6 实例 2: 确定轮廓窗口的方向	50
2.7 总结	54
第 3 章 轮廓环境介绍	56
3.1 在 Solid Edge 中绘图	56
3.1.1 绘图命令和工具	56
3.1.2 绘图命令输入	57
3.1.3 动态绘制图形	57
3.1.4 应用和显示关系	57
3.1.5 保持关系	58
3.1.6 关系是如何起作用的	58
3.1.7 命令有效性	59
3.1.8 图形元素类型	59
3.2 绘制轮廓图形	60
3.2.1 显示轮廓窗口	60
3.2.2 重新定向轮廓窗口	60
3.2.3 有效的轮廓图形	61
3.2.4 撤销轮廓	61
3.2.5 导入轮廓	61
3.2.6 保存轮廓	61
3.2.7 保存未完成的轮廓	62
3.3 构造几何体	62
3.4 设计变更	63
3.4.1 使用元素控制句柄	63
3.4.2 使用鼠标移动和复制元素	64
3.4.3 在元素间应用约束关系	64
3.4.4 变更关系	65
3.4.5 尺寸关系	65

3.4.6 使用关系改变元素	65
3.4.7 元素编辑修改——修剪、延伸、圆角、倒角、偏移和拉伸	66
3.4.8 元素操作——旋转、缩放、镜像、复制和删除	69
3.5 几何关系	70
3.5.1 关系句柄	71
3.5.2 共线关系	72
3.5.3 连接关系	72
3.5.4 垂直关系	73
3.5.5 相切关系	73
3.5.6 水平/垂直关系	73
3.5.7 相等关系	74
3.5.8 平行关系	74
3.5.9 同心关系	74
3.5.10 对称关系	74
3.6 智能草图	75
3.6.1 智能草图的工作原理	75
3.6.2 智能草图关系	75
3.6.3 智能草图捕捉区域	76
3.6.4 对齐指示器	76
3.6.5 无限大的图形元素	76
3.6.6 中心点	77
3.6.7 扫过的角锁定在象限点上	77
3.7 意向带	77
3.7.1 意向带的工作原理	77
3.7.2 绘制相切或垂直的圆弧	77
3.7.3 三点绘制圆弧	78
3.7.4 绘制与曲线相切或相连接的直线	78
3.8 尺寸标注元素	79
3.8.1 利用尺寸来驱动图形元素	79
3.8.2 不改变尺寸的比例	80
3.8.3 标注尺寸	80
3.8.4 标注到交点的驱动尺寸	81
3.8.5 尺寸轴标注	81
3.8.6 自动标注尺寸	81
3.8.7 尺寸格式化	82
3.8.8 复制尺寸数据	82
3.8.9 在尺寸中使用表达式	82
3.8.10 设置或修改度量单位	82
3.8.11 跟踪尺寸变更	82

3.8.12 显示可变性	82
3.9 尺寸类型	82
3.10 尺寸链	83
3.11 变量	84
3.11.1 输入数据至变量表中	85
3.11.2 限制变量的显示	85
3.11.3 创建表达式	85
3.11.4 举例	85
3.11.5 语法规则	86
3.11.6 在装配体中访问其它零件变量	86
3.11.7 在装配件中链接零件实体间的变量	86
3.12 复习题	87
3.13 实例 1: 智能草图的使用	87
3.14 实例 2: 草图绘制(二)	94
3.15 实例 3: 草图绘制(三)	99
3.16 实例 4: 使用关系助手	112
3.17 实例 5: 在轮廓图中使用构造元素	116
3.18 总结	119
第4章 基本特征	121
4.1 基于轮廓的特征	121
4.2 轮廓的有效性	122
4.2.1 开放轮廓	122
4.2.2 多个轮廓	123
4.2.3 基于轮廓特征的工作流程	124
4.3 创建旋转拉伸和旋转除料特征	125
4.4 创建扫掠拉伸特征和扫掠除料特征	127
4.4.1 路径曲线	127
4.4.2 截面	128
4.4.3 截面放置顺序	128
4.4.4 使用草图	129
4.4.5 使用零件的边	129
4.5 创建放样拉伸和放样除料特征	129
4.5.1 截面	130
4.5.2 顶点映射	130
4.5.3 引导曲线	131
4.5.4 端面条件	132
4.5.5 创建螺纹拉伸和螺纹除料特征	133
4.6 创建垂直拉伸和垂直除料特征	134
4.7 延伸选项	135

4.7.1 利用【贯穿全部】(Through All) 选项创建【拉伸】(Protrusion) 特征	135
4.7.2 使用【贯穿到下一面】选项创建拉伸特征	136
4.7.3 利用【限定深度】选项创建拉伸特征	138
4.7.4 利用【贯穿全部】选项创建除料特征	139
4.7.5/利用【贯穿到下一面】选项创建除料特征	141
4.7.6 利用【限定深度】选项创建除料特征	141
4.8 创建孔特征	141
4.8.1 孔的类型	141
4.8.2 孔的延伸深度	142
4.8.3 V型底孔角度	142
4.8.4 孔轮廓图形	142
4.8.5 Holes.txt 文件	142
4.9 复习题	143
4.10 实例 1: 创建旋转拉伸特征	143
4.11 实例 2: 利用草图创建实体模型	147
4.12 实例 3: 创建基于轮廓的特征	152
4.13 实例 4: 创建放样和扫掠拉伸特征	164
4.14 实例 5: 创建螺旋除料特征	171
4.15 总结	175
第5章 处理特征	176
5.1 处理特征	176
5.1.1 处理特征的类型	176
5.1.2 给模型添加处理特征的时机	176
5.2 圆角和混合圆角特征	177
5.2.1 变半径圆角	177
5.2.2 柔化棱角	178
5.2.3 圆角溢出选项	178
5.2.4 沿相切边滚过	179
5.2.5 沿边界凸	179
5.2.6 沿边界凹	179
5.2.7 强行沿混合端滚过	180
5.2.8 切角	180
5.2.9 圆角	180
5.2.10 混合圆角工作过程	180
5.2.11 相切包容线	181
5.2.12 圆角特征的创建顺序	182
5.3 添加起模斜度	183
5.3.1 分隔起模	185
5.3.2 阶梯起模	185

5.3.3 同时使用圆角特征和起模斜度时需注意的事项	186
5.4 倒角	186
5.4.1 【倒角】特征的创建流程	186
5.4.2 选择倒角边	187
5.5 薄壳特征	187
5.5.1 创建薄壳特征的工作流程	188
5.5.2 使用薄壳特征命令时应注意的事项	189
5.6 加厚特征	189
5.7 薄区域特征	190
5.7.1 封盖平面	190
5.7.2 薄区域特征工作流程	191
5.8 阵列特征	191
5.8.1 精确阵列 (Smart Patterns) 和快速阵列 (Fast Patterns)	192
5.8.2 选择进行阵列的特征	193
5.8.3 绘制阵列轮廓图形	193
5.8.4 控制阵列轮廓图形	193
5.8.5 矩形阵列	194
5.8.6 环形特征	195
5.8.7 定义参考点	197
5.8.8 交错阵列	197
5.8.9 改变矩形阵列的角度	198
5.8.10 抑制阵列子特征	198
5.8.11 删除阵列子特征	199
5.8.12 创建阵列特征准则	199
5.9 镜像特征	199
5.10 镜像零件	200
5.11 创建唇缘和凹槽	200
5.11.1 选择零件边	200
5.11.2 定义形状和方向	201
5.12 创建肋板特征	201
5.13 创建网络筋特征	201
5.14 分割零件	202
5.14.1 定义第一个分割	203
5.14.2 添加分割	203
5.14.3 工作流程概述	203
5.14.4 插入分割体	205
5.15 替换表面	205
5.16 特征库	206
5.16.1 定义特征库	206

5.16.2 将特征存储于库中	206
5.16.3 选择多个特征	207
5.16.4 放置存储的特征	207
5.17 剪切、复制和粘贴特征	208
5.17.1 剪切和复制特征	208
5.17.2 粘贴特征	209
5.18 特征路径查找器	209
5.18.1 确定特征的状态	210
5.18.2 使用特征路径查找器	210
5.18.3 选择特征	210
5.18.4 重新排列特征次序	211
5.18.5 返回到前面创建的特征	211
5.18.6 删除特征	212
5.18.7 重命名特征	212
5.18.8 修复重计算有问题的轮廓图形	213
5.19 浮雕文字特征	214
5.19.1 利用文本创建轮廓图形	215
5.19.2 创建以文本作为轮廓的特征	215
5.20 复习题	215
5.21 实例 1: 创建支架零件模型	216
5.22 实例 2: 创建鼠标外壳模型	223
5.23 实例 3: 高级特征的使用概述	233
5.24 实例 4: 浮雕文字	240
5.25 实例 5: 机械零件建模	242
5.26 总结	262
第 6 章 钣金特征	263
6.1 合理的钣金工作流程	263
6.2 在 Solid Edge 中对钣金件进行操作	264
6.2.1 创建基本特征	264
6.2.2 定义零件属性	265
6.2.3 添加特征	265
6.2.4 特征属性	265
6.2.5 弯曲缺口和边角缺口	266
6.2.6 添加跨弯曲的特征	267
6.2.7 钣金除料特征	267
6.2.8 在零件环境模块中添加特征	268
6.3 零件属性选项	268
6.4 平板特征命令	269
6.5 轮廓折弯特征命令	269

6.6 放样折弯特征命令	270
6.7 折弯特征命令	270
6.8 创建折弯特征	271
6.8.1 编辑折弯角度	271
6.8.2 部分折弯	272
6.8.3 偏移折弯	272
6.8.4 复杂折弯	273
6.8.5 编辑折弯轮廓	273
6.8.6 创建新轮廓图形	273
6.8.7 断开与原始轮廓的连接关系	273
6.8.8 完成轮廓图形绘制	274
6.8.9 插入弯曲	274
6.9 创建轮廓折弯	275
6.9.1 截角轮廓折弯	275
6.9.2 创建包裹特征	276
6.9.3 创建卷边	276
6.9.4 链式轮廓折弯	276
6.10 复习题	277
6.11 实例 1: 使用平板和折弯命令	277
6.12 实例 2: 创建轮廓折弯	283
6.13 实例 3: 使用放样折弯特征命令	287
6.14 总结	290
第7章 高级钣金特征	291
7.1 钣金件变形特征	292
7.1.1 创建二次折弯	292
7.1.2 创建气窗特征	292
7.1.3 创建翻边特征	293
7.1.4 创建凹坑特征	294
7.1.5 结合边角特征	294
7.1.6 创建加强饰条特征	295
7.2 垂直除料特征命令(钣金环境模块)	296
7.3 插入折弯特征命令	296
7.4 展平特征命令	297
7.5 恢复折弯特征命令	297
7.6 切角特征命令	298
7.7 凹坑特征命令	298
7.8 翻边特征命令	299
7.9 二次折弯特征命令	299
7.10 气窗特征命令	300

7.11 加强饰条特征命令.....	300
7.12 结合边角特征命令.....	301
7.13 展开钣金件.....	302
7.13.1 使用零件复制命令.....	302
7.13.2 使用【以平面方式存储】(Save As Flat) 命令.....	302
7.13.3 使用【平面样式】(Flatten) 命令.....	303
7.13.4 最小的弯曲半径.....	303
7.13.5 展开变形特征.....	303
7.13.6 展开放样折弯.....	303
7.13.7 受控平面示例.....	305
7.13.8 将钣金件另存为 AutoCAD 文档 (. DXF)	304
7.13.9 创建展开件工程图.....	304
7.13.10 更新展开件的工程图.....	306
7.14 复习题.....	306
7.15 实例 1: 创建洗衣机控制台零件模型.....	306
7.16 实例 2: 创建钣金特征.....	318
7.17 实例 3: 使用结合边角特征命令.....	327
7.18 实例 4: 创建铰链钣金件.....	329
7.19 实例 5: 创建一个相关联的平面阵列.....	337
7.20 总结.....	339
第 8 章 装配设计.....	340
8.1 Solid Edge 中的装配操作.....	340
8.1.1 创建装配件.....	341
8.1.2 编辑装配件.....	341
8.1.3 显示装配件.....	341
8.1.4 管理装配件.....	341
8.1.5 验证装配件.....	342
8.1.6 装配件中的直接零件和间接零件.....	342
8.1.7 编辑装配关系.....	342
8.2 在装配件中放置零件.....	342
8.2.1 共享装配件.....	343
8.2.2 在装配件中放置第一个零件.....	343
8.2.3 在装配件中放置其它零件.....	343
8.2.4 放置没有完全定位的零件.....	344
8.2.5 同一个零件放置多次.....	345
8.2.6 查找零件.....	345
8.2.7 零件的放置属性.....	345
8.2.8 放置简化零件.....	346
8.2.9 放置子装配件.....	346

8.2.10 定位零件	346
8.2.11 非图形零件	346
8.3 在装配件中新建零件	347
8.3.1 设计新零件	347
8.3.2 返回到装配件文件	348
8.4 装配关系	348
8.4.1 保持装配关系	348
8.4.2 定义偏移距离	349
8.4.3 应用 A 连接关系	349
8.4.4 连接关系中可识别的图形元素	351
8.4.5 捕获设计意图	352
8.4.6 装配关系和零件移动	352
8.4.7 装配关系和轮廓关系两者之间的区别	352
8.4.8 零件放置的操作流程	352
8.4.9 精简步骤 (Reduced Steps)	353
8.4.10 捕获配合 (Capture Fit)	353
8.4.11 快速装配 (Flash Fit)	353
8.5 装配件中的参考平面	354
8.5.1 使用零件参考平面来定位零件	354
8.5.2 放置零件时显示参考平面	355
8.5.3 重新定位零件时显示参考平面	356
8.5.4 利用参考平面控制零件的角度方向	356
8.5.5 利用装配件的参考平面定位零件	357
8.5.6 利用装配件的参考平面定义特征延伸	357
8.6 改变装配件中的零件	358
8.6.1 设计修改和 OLE	359
8.6.2 编辑零件	359
8.6.3 打开零件	359
8.6.4 嵌套装配件	359
8.6.5 设计更改后更新装配件	360
8.7 零件的干涉检查	360
8.7.1 创建零件组	360
8.7.2 零件组的干涉检查	360
8.7.3 分析结果	361
8.8 检测装配件中的零件冲突	362
8.8.1 创建零件集	362
8.8.2 碰撞显示	362
8.9 大型装配件的高效率装配	362
8.9.1 内存容量对装配性能的影响	362

8.9.2 减少系统对物理内存的需求	362
8.9.3 改善显示性能	362
8.9.4 隐藏和卸载零件	363
8.9.5 冻结零件	363
8.9.6 打开装配文件时设置零件为激活状态	363
8.9.7 轻量显示零件	363
8.9.8 选择零件	363
8.10 复习	364
8.11 实例 1: 创建装配件	364
8.12 实例 2: 利用简化步骤装配零件	364
8.13 实例 3: 利用相切关系和零件参考平面进行零件装配	380
8.14 总结	387
第 9 章 高级装配设计	388
9.1 装配路径查找器	388
9.1.1 上部窗格的使用	389
9.1.2 确定部件的状态	389
9.1.3 确定装配件的装配结构	390
9.1.4 更改装配件部件设计	390
9.1.5 更改装配件部件的显示状态	390
9.1.6 显示和隐藏装配参考平面	391
9.1.7 在装配件的某一级别中重新确定零件的装配次序	391
9.1.8 查找零件	391
9.1.9 下部窗格的使用	391
9.1.10 查看装配关系	392
9.1.11 更改装配关系	392
9.1.12 删除装配关系	392
9.1.13 重新应用装配关系	393
9.1.14 冲突的装配关系	393
9.1.15 抑制装配关系	393
9.1.16 下部窗格中的虚线	393
9.1.17 管理嵌套装配件中的装配关系	394
9.2 替换装配件中的零件	395
9.2.1 替换相似零件	395
9.2.2 替换不相似的零件	396
9.2.3 替换零件的一个实例	396
9.2.4 替换子装配件中的零件	396
9.2.5 替换子装配件	396
9.2.6 零件替换过程中的无效装配关系	396
9.3 修订装配件的版本	396