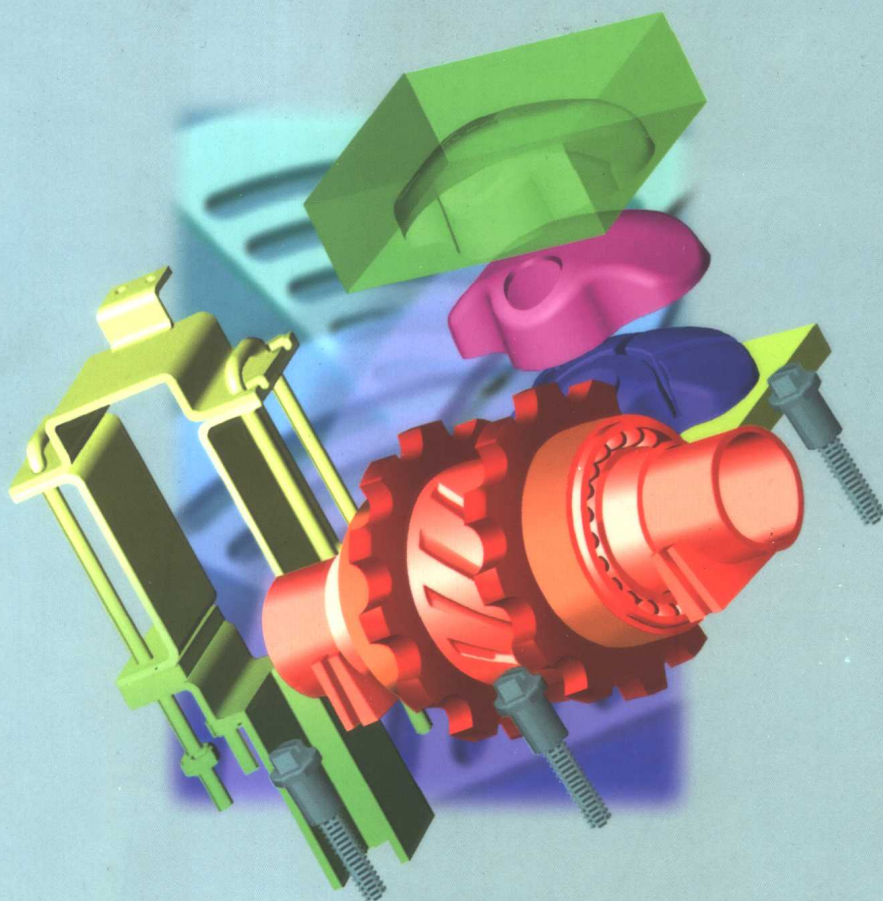


INSIDE SOLIDWORKS 2003



精通

SolidWorks 2003

(美) David Murray 著
刘长征 译



清华大学出版社

精通 SolidWorks 2003

(美) David Murray 著

刘长征 译

清华大学出版社

北 京

David Murray

Inside SolidWorks 2003

EISBN: 1-4018-0510-8

Copyright © 2003 by Delmar Learning, a division of Thomson Learning.

Original language published by Thomson Learning (a division of Thomson Learning Asia Pte Ltd).

All Rights reserved.

本书原版由汤姆森学习出版集团出版。版权所有，盗印必究。

Tsinghua University Press is authorized by Thomson Learning to publish and distribute exclusively this Simplified Chinese edition. This edition is authorized for sale in the People's Republic of China only (excluding Hong Kong, Macao SAR and Taiwan). Unauthorized export of this edition is a violation of the Copyright Act. No part of this publication may be reproduced or distributed by any means, or stored in a database or retrieval system, without the prior written permission of the publisher.

本中文简体字翻译版由汤姆森学习出版集团授权清华大学出版社独家出版发行。此版本仅限在中华人民共和国境内(不包括中国香港、澳门特别行政区及中国台湾地区)销售。未经授权的本书出口将被视为违反版权法的行为。未经出版者预先书面许可，不得以任何方式复制或发行本书的任何部分。

981-254-424-0

北京市版权局著作权合同登记号 图字 01-2003-2174 号

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。

图书在版编目(CIP)数据

精通 SolidWorks 2003/ (美) 默里(Murray, D.) 著; 刘长征 译. —北京: 清华大学出版社, 2004

书名原文: Inside SolidWorks 2003

ISBN 7-302-07934-X

I. 精… II. ①默… ②刘… III. 计算机辅助设计-应用软件, SolidWorks 2003 IV. TP391.72

中国版本图书馆 CIP 数据核字(2004)第 001128 号

出 版 者: 清华大学出版社 地 址: 北京清华大学学研大厦

<http://www.tup.com.cn> 邮 编: 100084

社 总 机: 010-62770175 客户服务: 010-62776969

组稿编辑: 曹康

文稿编辑: 崔伟

封面设计: 康博

版式设计: 康博

印 刷 者: 北京牛山世兴印刷厂

装 订 者: 三河市昭亮装订有限公司

发 行 者: 新华书店总店北京发行所

开 本: 185 × 260 印张: 46.75 字数: 1196 千字

版 次: 2004 年 3 月第 1 版 2004 年 3 月第 1 次印刷

书 号: ISBN 7-302-07934-X/TP · 5759

印 数: 1 ~ 4000

定 价: 88.00 元

本书如存在文字不清、漏印以及缺页、倒页、脱页等印装质量问题,请与清华大学出版社出版部联系调换。联系电话: (010)62770175-3103 或 (010)62795704

前 言

SolidWorks 软件是一种在台式计算机上运行的实体建模工具，它需要在 Microsoft Windows 环境中操作。该软件的开发商——SolidWorks 公司，致力于为台式计算机平台提供机械设计解决方案以及机械装配体的深层建模。希望本书能帮助您掌握 SolidWorks 软件之外的更多知识。

读者对象和目的

本书旨在帮助 SolidWorks 2003 的初级用户学习 SolidWorks 的基础知识，或者帮助高级用户进一步拓展其所学的知识。本书通过大量示例和练习，描述并展示该软件如何应用于各种不同的加工过程，从而帮助您从基础知识开始，逐步掌握 SolidWorks 的高级功能和设计思想。

本书还可以作为教材。书中对基本实体建模的描述清晰易懂，因而颇受学生以及一些对 CAD 了解甚少、甚至毫无经验的用户的欢迎。另外，每章末都附有“小结”和“问题与讨论”，有助于加深用户对基础知识和重点内容的理解，帮助用户在短期内迅速提高使用 SolidWorks 的经验和技巧。

总之，本书旨在帮助学生和新用户在 SolidWorks 程序的使用中达到较高的水平；并且通过特定的命令和对不同制造工艺的零件建模过程的详细说明，为该软件的当前用户提供指导，并可作为操作执行状况和问题解决方案的参考。

讲解方法和本书特点

本书采用通俗易懂、循序渐进的方法讲解 SolidWorks 的功能和命令执行步骤，并将其组合从而让您使用各种制造技术生成逼真的零件。该方法还可帮助您举一反三，根据所学的知识来推出在新的应用环境下新零件的设计方法。

同时，本书还向您提供了具体的“操作步骤”。简单描述在操作软件时大脑的思维过程，即“为何”以及“何时”把功能应用于项目。通过大量的示例和练习，加深读者对其中所涉及的思维方式的理理解并很好地掌握各种功能。由于该书涉及大量复杂的制作过程，所以许多 SolidWorks 用户认为本书是一本非常有价值的学习 SolidWorks 命令功能的参考书。

对一些具体操作的示例按顺序对其编号并称之为“操作步骤”。这些功能以及执行过程便于您了解如何利用软件执行特定的操作。在按顺序编号的练习中，许多功能集中在一起使用，供您练习构建与操作零件以及更复杂的过程。“注意”中强调一些重要的信息，“小技巧”中提供的建议能为您节省时间并提高工作效率，“警告”信息提醒您避开可能产生问题的操作。

版本说明

为了向终端用户提供功能更加强大的实体建模程序，SolidWorks 软件一直在不断改进。SolidWorks 公司定期发布该流行软件的升级包。本书是以 SolidWorks 2003 版为基础编写的。不论您正在使用哪一种版本的软件，本书包括您学习和操作该软件所需的全部信息。然而，将来的 SolidWorks 版本可能会增强一些功能，但本书无法预测。

使用本书的前提

使用 SolidWorks2003 的读者应该熟悉下面的操作系统之一：

- Windows 95 或 98
- Windows ME(Millennium Edition)
- Windows NT 4.0
- Windows 2000
- Windows XP

注意：

SolidWorks 软件并不支持上面列出的所有操作系统。关于系统要求请参见第 1 章。

熟悉 Microsoft Excel 软件的读者在学习 SolidWorks 时很有利。但只有读者想利用 SolidWorks 中的系列零件设计表(Design Table)功能或自动添加材料明细表(BOM)功能时才能从中受益。

具有绘图或计算机辅助绘图与设计的基础对您很有帮助，但对此并不强制要求。因为本书将正确地引导初学者从零开始学习。

尽管我们已尽最大努力使本书内容严谨，但书中的一些插图或表格可能与您在计算机上观察到的稍有不同。这是由于该软件一直在不断更新，而且操作系统界面也有所不同的缘故。即使如此，对于这个在实体建模市场中处于领先地位的软件，凭借我们丰富的培训经验及远见卓识，深信能为您提供必需的学习指导。

目 录

第 1 章 计算机辅助设计	1
1.1 进入数字时代	1
1.2 SolidWorks 的特性	2
1.2.1 基于特征的建模功能	2
1.2.2 参数化建模	3
1.2.3 实体建模	3
1.3 设计意图	4
1.4 布尔建模器	5
1.5 非参数化建模器	6
1.6 参数化建模器	7
1.7 实体建模的优点	8
1.8 实体建模的下行优点	9
1.9 SolidWorks 及其前景	9
1.10 SolidWorks API	10
1.11 最低系统要求	11
1.12 多处理器	11
1.13 内存和硬盘空间	12
1.14 显卡	12
1.15 显示器和屏幕尺寸	13
1.16 小结	13
1.17 问题与讨论	14
1.18 选做题	14
第 2 章 SolidWorks 概述	15
2.1 草图绘制概述	15
2.2 特征概述	16
2.3 草图特征与应用特征	16
2.4 SolidWorks 的界面	17
2.4.1 创建新零件	18
2.4.2 工具条	18
2.5 FeatureManager 设计树和工作区域	20
2.5.1 分隔条	21

2.5.2	PropertyManager	21
2.5.3	FeatureManager 设计树的面板控制	24
2.5.4	重命名对象	24
2.6	使用鼠标键	25
2.6.1	选择实体	25
2.6.2	上下文相关的菜单	26
2.6.3	中键的功能	26
2.7	开启/关闭基准面显示	26
2.8	改变视图	28
2.8.1	使用视图定向窗口	28
2.8.2	使用标准视图工具条	29
2.8.3	Normal To 的功能	30
2.9	使用模板	30
2.9.1	标准文件扩展名	31
2.9.2	模板文件扩展名	31
2.9.3	修改文件属性和保存模板	31
2.10	确定草图基准面	33
2.11	进入草图模式	34
2.12	草图颜色	34
2.13	理解错误符号	35
2.13.1	过定义几何体	35
2.13.2	What's Wrong 功能	36
2.14	原点	37
2.15	草图绘制	38
2.15.1	处于绘制草图状态下吗	38
2.15.2	系统反馈	39
2.15.3	约束	40
2.16	小结	42
2.17	问题与讨论	43
第 3 章	草图绘制基础	44
3.1	开始绘制草图	44
3.2	草绘	45
3.2.1	直线	45
3.2.2	删除实体	47
3.2.3	自动转换为弧	47
3.2.4	退出命令	48
3.2.5	拖动几何体	49

3.2.6 命令持续状态	49
3.3 草图实体	50
3.3.1 切线弧	50
3.3.2 3 点圆弧	51
3.3.3 圆心/起点/终点画弧	51
3.3.4 圆	52
3.3.5 矩形	52
3.3.6 以一定的角度绘制矩形	53
3.3.7 平行四边形	53
3.3.8 多边形	53
3.3.9 椭圆	55
3.3.10 圆心/起点/终点椭圆	55
3.3.11 抛物线	56
3.3.12 点	57
3.3.13 中心线	57
3.4 样条曲线	57
3.4.1 不成比例的样条曲线	58
3.4.2 成比例样条曲线	59
3.4.3 添加控制点	59
3.4.4 删除控制点	60
3.4.5 简化样条曲线	60
3.4.6 样条曲线相切的条件	61
3.4.7 移动方框	61
3.4.8 样条曲线的最小半径和拐点	62
3.4.9 检查草图曲率	63
3.5 构造实体	63
3.6 草图绘制规则	64
3.6.1 轮廓线选择工具	66
3.6.2 检查草图的特征	67
3.6.3 保持草图简单	68
3.6.4 完全定义草图	68
3.7 测量单位	68
3.8 网格线/捕捉设置	69
3.8.1 草图基准面指示器	70
3.8.2 捕捉行为	71
3.9 几何关系	71
3.9.1 插图编号	72
3.9.2 删除几何关系	72

3.10	标注尺寸	73
3.11	自动标注尺寸	75
3.12	平移和缩放命令	77
3.12.1	视图定向	78
3.12.2	其他缩放方法	81
3.12.3	窗口中的缩放范围	82
3.13	显示选项	82
3.13.1	线架图	82
3.13.2	显示隐藏线	83
3.14	小结	86
3.15	问题与讨论	87
3.16	选做题	87
第 4 章	铸造技术	88
4.1	铸造入门	88
4.1.1	确定最佳轮廓	88
4.1.2	选择合适的基准面	89
4.1.3	完全定义草图	89
4.2	创建特征	89
4.2.1	基体特征	89
4.2.2	拉伸终止条件	91
4.3	旋转臂	91
4.3.1	Mid Plane 终止条件	92
4.3.2	常见错误	94
4.4	编辑技巧	95
4.4.1	编辑草图	95
4.4.2	编辑定义	97
4.4.3	修改尺寸	97
4.4.4	重命名特征	98
4.4.5	Blind 终止条件	98
4.4.6	Up To Surface 终止条件	99
4.4.7	Through All 终止条件	102
4.4.8	使用开环轮廓切除	102
4.5	镜像草图几何线	105
4.5.1	动态镜像草图几何线	106
4.5.2	镜像现有草图几何线	106
4.6	多实体	109
4.7	创建基准面	112

4.8 新建基准面	113
4.8.1 选择中点	115
4.8.2 等距基准面的快捷方式	117
4.8.3 Normal To Curve plane 基准面的快捷方式	119
4.9 小结	123
4.10 问题与讨论	123
第 5 章 旋转零件	125
5.1 旋转特征	125
5.1.1 首先绘制中心线	125
5.1.2 控制旋转草图几何线的规则	126
5.1.3 Revolve 命令面板	127
5.1.4 从中心线开始的直径尺寸	128
5.2 尺寸属性	130
5.2.1 通过 PropertyManager 修改属性	131
5.2.2 在切点上标注尺寸	135
5.2.3 双制尺寸	136
5.3 草图圆角	137
5.3.1 保持拐角处约束	137
5.3.2 手动添加虚拟交点	138
5.4 草图倒角	139
5.5 剪裁	140
5.6 延伸	140
5.7 转换实体引用	141
5.8 等距实体	143
5.9 小结	147
5.10 问题与讨论	148
第 6 章 模制零件	149
6.1 薄壁特征	149
6.1.1 薄壁零件	149
6.1.2 抽壳零件	149
6.2 Shell 命令	149
6.2.1 Shell 特征面板	150
6.2.2 多厚度壳体	152
6.3 内圆角与外圆角	153
6.3.1 圆角作为特征	154
6.3.2 圆角选项	158
6.4 选择技术	160

6.4.1	选择中点	160
6.4.2	选择链	160
6.4.3	选择环	161
6.4.4	选择切线	161
6.4.5	选择其他对象	161
6.5	倒角	162
6.5.1	Angle-Distance 倒角	162
6.5.2	Distance-Distance 倒角	163
6.5.3	Vertex 倒角	163
6.6	异型孔向导	167
6.6.1	Legacy 标签	168
6.6.2	非平面上的孔	169
6.6.3	添加最常用设置	169
6.6.4	简单直孔	169
6.7	放样零件	171
6.7.1	Split Curve 命令	172
6.7.2	正确选择放样轮廓	173
6.7.3	导向曲线	174
6.7.4	穿透约束	175
6.7.5	Centerline 选项	177
6.7.6	其他放样选项	178
6.7.7	相切条件	179
6.8	分割线	182
6.9	侧影轮廓线方法	183
6.10	添加拔模	184
6.10.1	使用分型线添加拔模	184
6.10.2	使用中性面添加拔模	186
6.10.3	阶梯拔模	187
6.10.4	Face Propagation 选项	188
6.11	筋工具	189
6.11.1	Linear 选项与 Natural 选项	190
6.11.2	筋的拔模参考	191
6.12	拔模分析	192
6.12.1	Face Classification 选项	193
6.12.2	拔模分析的颜色设置	194
6.13	小结	197
6.14	问题与讨论	198

第 7 章 阵列	200
7.1 简单的阵列方法	200
7.1.1 复制和粘贴特征	200
7.1.2 使用 Ctrl-拖动方法	202
7.2 线性阵列	202
7.2.1 Pattern Seed Only 选项	204
7.2.2 Vary Sketch 选项	205
7.2.3 从阵列中删除阵列实例	206
7.3 圆周阵列	210
7.3.1 使用圆周阵列	211
7.3.2 Equal spacing 选项	212
7.4 几何体阵列	213
7.5 轴	214
7.5.1 临时轴	214
7.5.2 用户定义的轴	214
7.6 草图驱动阵列	218
7.7 表格驱动阵列	221
7.7.1 坐标系	221
7.7.2 修改表格驱动阵列	224
7.8 曲线驱动阵列	224
7.9 镜像特征几何体	227
7.9.1 面和体的镜像与阵列	229
7.9.2 对称的零件	230
7.10 镜像零件	230
7.11 外部参引	231
7.11.1 打开被参引的文件	232
7.11.2 锁定参引	233
7.11.3 断开外部参引	233
7.12 草图排列和复制命令	234
7.12.1 线性草图排列和复制	234
7.12.2 圆周草图排列和复制	236
7.13 小结	238
7.14 问题与讨论	239
7.15 选做题	239
第 8 章 钣金	241
8.1 薄壁特征零件	241
8.1.1 Auto Fillet 选项	242

8.1.2	旋转开环轮廓	243
8.1.3	封闭轮廓的薄壁特征	244
8.1.4	Cap Ends 选项	244
8.2	定义钣金零件	245
8.2.1	Sheet-Metal	246
8.2.2	Base-Flange 定义	249
8.2.3	Flat-Pattern1 特征	250
8.3	边线法兰	253
8.4	法兰位置	254
8.4.1	法兰位置中的等距选项	255
8.4.2	自定义释放槽类型与自定义折弯系数	256
8.4.3	编辑法兰轮廓	256
8.5	斜接法兰	257
8.6	等距斜接法兰	259
8.7	薄片	259
8.8	绘制折弯	260
8.9	转折	262
8.10	褶边	263
8.11	断开边角	265
8.12	闭合角	266
8.13	放样的折弯	267
8.14	切除钣金零件	269
8.14.1	Link to Thickness 选项	269
8.14.2	Normal Cut 选项	269
8.14.3	在展开状态下工作	270
8.15	成形工具	273
8.15.1	使用 Feature 调色板	274
8.15.2	编辑调色板项目	282
8.15.3	修改零件颜色	283
8.16	修改草图命令	284
8.16.1	使用鼠标旋转	286
8.16.2	平移	286
8.16.3	缩放	286
8.16.4	翻转	286
8.17	转换为钣金	287
8.17.1	插入折弯	287
8.17.2	调整折弯顺序	290
8.17.3	卷状折弯	291

8.17.4 旧制钣金零件	291
8.18 切口特征	292
8.19 小结	294
8.20 问题与讨论	295
8.21 选做题	295
第9章 弹簧、螺纹及曲线	296
9.1 扫描特征	296
9.1.1 有效轮廓	297
9.1.2 有效路径	297
9.1.3 使用当前的边线作为扫描路径	300
9.1.4 Align with End Faces 选项	301
9.1.5 其他扫描选项	301
9.1.6 方向与扭曲控制	302
9.1.7 使用引导线扫描	305
9.2 螺旋线	307
9.2.1 创建螺旋线	307
9.2.2 涡形线	309
9.3 弹簧	310
9.3.1 阶段1: 首先绘制一个圆	310
9.3.2 阶段2: 定义螺旋线	310
9.3.3 阶段3: 创建草图基准面	310
9.3.4 阶段4: 绘制草图轮廓	311
9.3.5 阶段5: 退出草图并创建扫描特征	311
9.4 组合曲线	312
9.5 螺纹	317
9.5.1 创建螺纹	317
9.5.2 使螺纹端面变圆	319
9.6 综述弹簧和螺纹	320
9.7 3D 草图工具	321
9.7.1 3D 草图几何关系	323
9.7.2 在3D中绘制样条曲线	323
9.8 投影曲线	327
9.8.1 草图到草图投影	327
9.8.2 草图到面投影	329
9.9 通过点的曲线	330
9.9.1 Curve Through Reference Points 命令	330
9.9.2 Curve Through Free Points 命令	331

9.9.3 曲线文件	332
9.10 截面属性	333
9.10.1 截面属性的工作方式	333
9.10.2 Measurement Options 窗口设置	334
9.11 质量属性	335
9.11.1 修改坐标系	336
9.11.2 装配体中的质量属性	336
9.11.3 在质心处放置点	337
9.12 小结	337
9.13 问题与讨论	338
9.14 选做题	338
第 10 章 零件配置	341
10.1 配置的原因	341
10.1.1 装配体性能	341
10.1.2 钣金零件成形操作	341
10.1.3 零件系列	341
10.1.4 特定应用的需要	341
10.1.5 特定设计的需要	342
10.2 ConfigurationManager	342
10.2.1 FeatureManager 与 ConfigurationManager 的说明	343
10.2.2 新插入项目的属性	344
10.2.3 复制配置	345
10.3 压缩状态	345
10.3.1 父/子关系	345
10.3.2 改变压缩状态的其他方法	347
10.4 尺寸配置	348
10.5 其他可配置的对象	349
10.5.1 配置终止条件	349
10.5.2 配置几何关系	350
10.6 嵌套配置	352
10.7 小结	353
10.8 问题与讨论	354
第 11 章 设计工程图	355
11.1 文件关联	355
11.2 新建工程图	356
11.2.1 工程图界面	357
11.2.2 工程图纸格式	359

11.2.3	工程图模板	362
11.3	插入视图	366
11.3.1	移动视图	368
11.3.2	修改视图对齐	368
11.3.3	右击时的注意事项	369
11.3.4	投影视图	369
11.3.5	辅助视图	370
11.3.6	命名视图	371
11.3.7	Relative to Model 视图的方法	372
11.3.8	剖面视图	373
11.3.9	旋转剖面视图	377
11.3.10	断开的剖面视图	382
11.3.11	局部视图	383
11.3.12	断裂视图	386
11.3.13	剪裁视图	388
11.3.14	空白视图和创建表格	389
11.4	视图外观	389
11.4.1	隐藏个别边线	390
11.4.2	切边	390
11.4.3	改变视图的比例	392
11.5	尺寸标注	392
11.5.1	移动尺寸	396
11.5.2	常用尺寸	398
11.5.3	参考尺寸	400
11.5.4	引出线	400
11.6	中心符号线	402
11.6.1	创建中心符号线	402
11.6.2	自动添加中心符号线和中心线	403
11.7	图层	404
11.7.1	把图层设置为当前层	405
11.7.2	删除图层	405
11.7.3	打开和关闭图层	405
11.7.4	在图层之间移动对象	406
11.8	多个对象的属性	406
11.9	线型	407
11.10	注解	408
11.10.1	注释	408
11.10.2	孔标注	412

11.10.3	装饰螺纹线	413
11.10.4	焊接符号	415
11.10.5	形位公差	416
11.10.6	表面粗糙度符号	418
11.10.7	基准特征符号	418
11.10.8	基准目标符号	419
11.10.9	多转折引线	419
11.10.10	销钉符号	420
11.11	块	421
11.11.1	创建和编辑块	421
11.11.2	爆炸块	423
11.11.3	插入块	423
11.11.4	保存和链接块文件	424
11.11.5	导入块属性	424
11.12	RapidDraft 文件	425
11.12.1	创建 RapidDraft 工程图	425
11.12.2	与模型几何体同步	426
11.13	表列工程图	427
11.14	小结	428
11.15	问题与讨论	430
11.16	选做题	430
第 12 章	装配体	432
12.1	新建装配体	432
12.2	插入零部件	433
12.2.1	固定还是浮动	435
12.2.2	FeatureManager 设计树中的符号	435
12.3	移动与旋转零部件	436
12.4	沿特定方向移动零部件	437
12.5	配合关系	438
12.5.1	配合选项	441
12.5.2	寻找配合关系	446
12.5.3	使用 PropertyManager 查看配合	447
12.5.4	智能配合	447
12.5.5	使用 SmartMates 插入零部件	448
12.5.6	配合参考	448
12.6	调色板零件和调色板装配体	449
12.7	零部件阵列	451