



本书特色:

细致入微: 功能讲解细致入微, 面面俱到

循序渐进: 由简入繁, 深入解析实体及曲面模型建构过程

拓展视野: 拓展CAD设计人员创作思路, 激发设计灵感

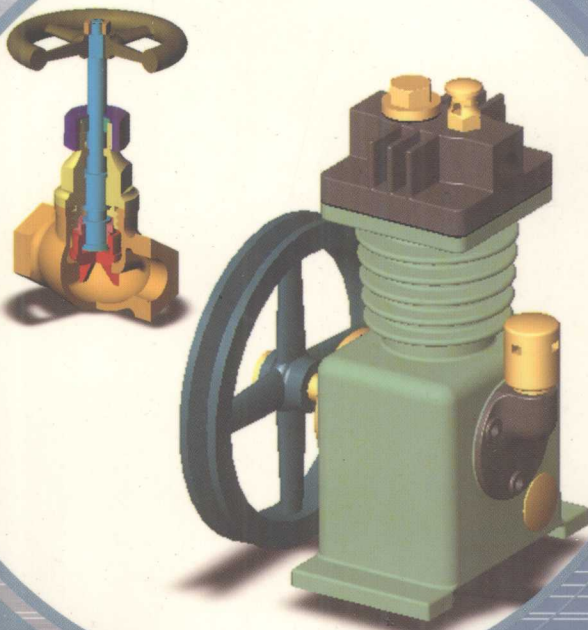
范例丰富: 180个范例及其工程图, 充分满足教师

培训和学生自学需求

SolidWorks 系列丛书

SolidWorks 2004 应用详解

黄鸿源 林锡榕 编著
管继斌 改编



附光盘

人民邮电出版社
POSTS & TELECOM PRESS

■ SolidWorks 系列丛书

SolidWorks 2004

应用详解

黄鸿源 林锡榕 编著
管继斌 改编

人民邮电出版社

图书在版编目 (CIP) 数据

Solidworks 2004 培训教程与实例详解/黄鸿源, 林锡榕, 管继斌编著.

—北京: 人民邮电出版社, 2005.6

(Solidworks 系列丛书)

ISBN 7-115-13156-2

I. S... II. ①黄...②林...③管... III. 机械制图: 计算机制图—图形软件, Solidworks 2004
IV. TH126

中国版本图书馆 CIP 数据核字 (2005) 第 026450 号

版 权 声 明

本书为台湾碁峰资讯股份有限公司独家授权的中文简化字版本。本书专有出版权属人民邮电出版社所有。在没有得到本书原版出版者和本书出版者书面许可时, 任何单位和个人不得擅自摘抄、复制本书的一部分或全部以任何形式 (包括资料和出版物) 进行传播。

本书原版版权属碁峰资讯股份有限公司。

版权所有, 侵权必究。

SolidWorks 系列丛书

SolidWorks 2004 应用详解

-
- ◆ 编 著 黄鸿源 林锡榕
改 编 管继斌
责任编辑 俞 彬
 - ◆ 人民邮电出版社出版发行 北京市崇文区夕照寺街 14 号
邮编 100061 电子函件 315@ptpress.com.cn
网址 <http://www.ptpress.com.cn>
北京鸿佳印刷厂印刷
新华书店总店北京发行所经销
 - ◆ 开本: 787×1092 1/16
印张: 34.25
字数: 838 千字 2005 年 6 月第 1 版
印数: 1—5 000 册 2005 年 6 月北京第 1 次印刷

ISBN 7-115-13156-2/TP · 4486

定价: 58.00 元 (附光盘)

读者服务热线: (010) 67132692 印装质量热线: (010) 67129223

内容提要

本书是学用SolidWorks 2004的指导教程。全书共16章。前11章全面介绍SolidWorks 2004的界面环境、作图方法及模型建构的基本原理和特征操作方法,而第12章介绍工程图,第13章、第14章介绍装配体和爆炸图。第15章介绍打印,第16章介绍AutoCAD与SolidWorks文件转换。附录部分则介绍SolidWorks 2004的多个附加模块和钣金的建立方法。

本书所提供的完整的示范演例及大量的范例习题,可以帮助SolidWorks的学用者获得更专业的训练。

本书采用步骤引导式的教学方法指导读者学习建模原理和操作步骤,思路清晰,循序渐进,适合SolidWorks 2004的初学者学用,也是SolidWorks用户的绝好参考书籍。本书适合作为院校相关专业及培训班教材。

光盘文件使用说明

本书所操作的实例及作业均收录在所附的光盘内，光盘内的编排顺序皆依章节顺序排列，您只需依章节打开所需要的文件即可浏览。

在使用该光盘文件时，您必须注意下列几点：

1. 请先将光盘内的目录数据复制到计算机的硬盘内，并在操作前将该文件的“只读”属性取消。

2. 各范例文件按照各章节放置，例如您要打开第7章的“线性阵列齿条.sldprt”文件，只要打开“\练习范例\07特征操作\线性阵列齿条.sldprt”即可。

3. 在正文后的习题部分，原文件收录在本光盘中，您可打开参考练习。

4. 若您打开第13章的装配体文件，发现找不到文件时，请依界面的对话框提示，指定零件文件的存放位置，并选取该文件。

前言

本书距离上一作品的出版已近三年了。作者仍从事着教育工作,在与学生、业界人士的学习交流过程中,得到了更多的启发,收集与整理了大量资料。希望CAD初学者和设计人员从本书得到切实的引导和启迪,摆脱抄袭、复制别人作品的学习窘况,真正把握SolidWorks的操作方法,提高自己的设计能力。

作为CAD设计人员,除了熟练操作软件外,必须多充实相关产业的知识,提高自己的操作技术能力以及审美创作能力,方能表达产品的特质与创意,使设计产品更臻于完善。

本书共16章,内容简要介绍如下:

第1章“认识SolidWorks”,主要内容有SolidWorks概述、启动功能介绍、新建文件、窗口界面说明、窗口界面调整、文件的存取、操作界面说明、画面分割显示和帮助文件的使用。

第2章“草图绘制”,主要内容有进入草图与离开草图、草图绘制实体命令、草图工具命令、认识绘图光标及锁点光标。

第3章“尺寸标注与几何限制”,主要内容有图元的自由度、尺寸标注、几何关系、尺寸标注与限制条件的应用、过定义情况和完全定义的意义。

第4章“模型建构与编辑”,主要内容有模型建构流程、选择过滤器及对象的选取和编辑特征。

第5章“拉伸”,主要内容有拉伸的原理、填料与切除、拉伸凸台/基体、拉伸切除、拔模斜度、薄壁特征和所选轮廓。

第6章“旋转”,主要内容有旋转的原理、旋转凸台/基体、旋转切除、旋转的薄壁特征和旋转的所选轮廓。

第7章“特征操作”,主要内容有特征管理区的介绍,特征操作命令位置,圆角、倒角和筋、孔等构造特征建立方法,镜向、阵列等特征操作方法,插入零件、保存实体以及面等操作命令。

第8章“曲线”,主要内容有螺旋曲线/涡状线、投影曲线、分割线、通过xyz、点的曲线、通过参考点的曲线、3D草图曲线、组合曲线和相交曲线。

第9章“参考几何体与查询工具”,主要内容有基准面的特性、建立基准面、点、基准轴与参考坐标以及查询与工具使用。

第10章“扫描”,主要内容有扫描的原理、扫描类型和实体与曲面的结合。

第11章“放样”,主要内容有放样简介和放样成型方式。

第12章“工程图”,主要内容有工程图简介、建立工程视图的方法、图纸的设置、各类工程视图的建立、视图的显示与线条、注解、视图项目的整理。

第13章“装配体”，主要内容有装配体的概念、装配体的基本操作、配合方式、运动测试、零件自由度、零件操作、自下而上设计装配零件以及自上而下设计零件的思路和实现方法。

第14章“爆炸图”，主要内容有建立爆炸视图和爆炸工程视图。

第15章“打印”，主要内容有检查打印机及其驱动程序、打印模型和打印工程图。

第16章“AutoCAD与SolidWorks文件转换”，主要内容为利用AutoCAD平面图建构SolidWorks 3D模型和在AutoCAD中载入SolidWorks文件的方法。

附录部分，主要介绍SolidWorks的特征辨识模块（FeatureWorks）、照片模拟处理模块（PhotoWorks）、零件/装配体动画模块（SolidWorks Animator）、标准零件库（SolidWorks Toolbox）以及2D命令操作模拟器（SolidWorks 2D Emulator）等5个附加模块以及钣金的建立方法。

本书最大的特色，就是正文后所附的180个习题文件，可让读者充分地应用各章节介绍的功能，在书附光盘中也收录了这些习题的原文件，这么多的练习文件，都是作者亲手建立的，包含着作者苦心与独到的见解，提供读者参考。

黄鸿源

目 录

第1章 认识SolidWorks

1-1 概述	1
1-2 启动功能介绍	1
1-3 新建文件	2
1-4 窗口界面说明	4
1-5 窗口界面调整	6
1-5-1 调整工具栏位置	6
1-5-2 工具栏的打开与关闭	7
1-5-3 命令管理器	7
1-5-4 改变窗口背景画面颜色	10
1-5-5 特征管理区	10
1-6 文件的存取	12
1-6-1 打开文件	12
1-6-2 选取文件类型	12
1-7 操作界面说明	13
1-7-1 按键功能	13
1-7-2 画面控制命令	14
1-7-3 显示类型	16
1-7-4 切换	16
1-7-5 按钮的增减	18
1-7-6 自定义快捷键	19
1-8 画面分割显示	21
1-9 帮助文件的使用	23

第2章 草图绘制

2-1 进入草图与离开草图	25
2-1-1 如何进入草图绘制环境	25
2-1-2 退出草图绘制环境	27
2-2 草图绘制实体命令	28
2-2-1 直线	28

2-2-2 草图绘制实体的选取	31
2-2-3 实体的删除	32
2-2-4 直线和圆弧	32
2-2-5 圆	34
2-2-6 圆心/起/终点画弧	34
2-2-7 切线弧	35
2-2-8 三点画弧	36
2-2-9 矩形	36
2-2-10 多边形	36
2-2-11 平行四边形	37
2-2-12 样条曲线	37
2-2-13 椭圆	37
2-2-14 中心线	38
2-2-15 点	38
2-2-16 草图文字	38
2-3 草图工具命令	39
2-3-1 绘制圆角	39
2-3-2 绘制倒角	40
2-3-3 等距实体	41
2-3-4 转换实体引用	42
2-3-5 剪裁实体	45
2-3-6 延伸实体	46
2-3-7 镜向实体	46
2-3-8 对称图形的画法	47
2-3-9 分割实体	48
2-3-10 构造线转换	49
2-3-11 线性草图阵列	49
2-3-12 圆周草图阵列	50
2-3-13 修改草图	52
2-4 认识绘图光标及锁点光标	54
2-4-1 草图绘制工具副光标	54

2-4-2 草图绘制工具锁点光标	55
------------------------	----

第3章 尺寸标注与几何限制

3-1 图元的自由度	59
3-1-1 坐标原点的性质	59
3-1-2 点的自由度	60
3-1-3 直线的自由度	60
3-1-4 圆的自由度	61
3-2 尺寸标注	62
3-2-1 尺寸标注方法	63
3-2-2 线性尺寸	64
3-2-3 径向尺寸	66
3-2-4 角度尺寸	67
3-2-5 链式尺寸	67
3-2-6 尺寸的连接	69
3-2-7 修改尺寸数值	70
3-2-8 修改尺寸属性	71
3-2-9 尺寸格式的调整与设置	72
3-3 几何关系	74
3-3-1 如何加入限制条件	74
3-3-2 加入限制条件的优点	77
3-3-3 限制条件的显示	79
3-3-4 限制条件的删除	80
3-3-5 限制条件的种类及其应用	81
3-4 尺寸标注与限制条件的应用	88
3-5 过定义情况	89
3-5-1 过多的尺寸定义	89
3-5-2 过多的几何关系	90
3-6 完全定义的意义	91

第4章 模型建构与编辑

4-1 模型建构流程	93
4-2 选择过滤器及对象的选取	98
4-2-1 选择过滤器的使用	98
4-2-2 对象选取模式	99
4-3 编辑特征	102
4-3-1 重新编辑草图	102
4-3-2 删除特征	103
4-3-3 编辑模型特征定义	103

第5章 拉伸

5-1 拉伸的原理	107
-----------------	-----

5-2 什么是填料与切除	111
5-3 拉伸凸台/基体	111
5-3-1 拉伸凸台/基体的操作步骤	111
5-3-2 拉伸基体的类型	114
5-4 拉伸切除	121
5-4-1 拉伸切除	121
5-4-2 拉伸切除的类型	121
5-5 拔模斜度	123
5-6 薄壁特征	124
5-6-1 薄壁特征拉伸	124
5-6-2 薄壁特征切除	125
5-7 所选轮廓	126
5-8 实例演练	128

第6章 旋转

6-1 旋转的原理	139
6-2 旋转凸台/基体	142
6-3 旋转切除	143
6-4 旋转的薄壁特征	145
6-5 旋转的所选轮廓	147

第7章 特征操作

7-1 特征管理区的介绍	151
7-1-1 特征管理器(注解、材质、光源)	152
7-1-2 回溯棒	155
7-1-3 编辑草图平面	156
7-1-4 特征的压缩与颜色变更	157
7-1-5 配置管理器	158
7-2 特征操作命令位置	159
7-3 圆角	160
7-3-1 等半径圆角	162
7-3-2 变半径圆角	163
7-3-3 面圆角	165
7-3-4 完整圆角	167
7-3-5 圆角参数及选项设置	167
7-4 倒角	168
7-4-1 角度-距离	168
7-4-2 距离-距离	169
7-4-3 顶点倒角	170
7-5 筋	170
7-6 抽壳	173
7-6-1 等厚度	173

7-6-2 不等厚度	173
7-7 拔模	174
7-8 包覆	175
7-9 异型孔向导	176
7-9-1 柱孔	177
7-9-2 螺纹孔	178
7-9-3 钻孔	180
7-10 镜向	181
7-10-1 特征镜向	181
7-10-2 实体镜向	182
7-11 特征阵列	182
7-11-1 圆周阵列	182
7-11-2 线性阵列	184
7-11-3 表格驱动的阵列	185
7-11-4 草图驱动的阵列	186
7-11-5 曲线驱动的阵列	187
7-12 圆顶	188
7-13 组合	188
7-14 插入零件	189
7-15 保存实体	190
7-16 面操作	191
7-17 其他常用命令	192
7-17-1 斑马条纹	192
7-17-2 曲率	192
7-17-3 装饰螺纹线	193

第8章 曲线

8-1 螺旋线/涡状线	195
8-2 投影曲线	198
8-2-1 草图投影至实体面	198
8-2-2 草图相交投影曲线	200
8-2-3 网球投影曲线	200
8-3 分割线	204
8-3-1 模型最大外形轮廓分割线	204
8-3-2 拔模斜度分割线	204
8-4 通过X、Y、Z点的曲线	205
8-5 通过参考点的曲线	207
8-6 3D草图曲线	208
8-7 组合曲线	210
8-8 交叉曲线	211

第9章 参考几何体与查询工具

9-1 基准面的特性	214
9-2 建立基准面	215
9-2-1 通过三点	215
9-2-2 平行平面	215
9-2-3 两面夹角	217
9-2-4 平行面和点	218
9-2-5 直线和点	220
9-2-6 垂直于曲线	221
9-2-7 相切于曲面	224
9-3 点、基准轴与参考坐标	226
9-4 查询与工具	229
9-4-1 测量	229
9-4-2 质量特性	230
9-4-3 特征统计	230
9-4-4 COSMOSXpress分析	230
9-4-5 方程式	232

第10章 扫描

10-1 扫描的原理	235
10-1-1 扫描命令	235
10-1-2 扫描的概念	236
10-1-3 扫描实例演练	237
10-2 扫描类型	238
10-2-1 路径线	238
10-2-2 路径线与一条引导线	240
10-2-3 路径线与两条引导线	246
10-2-4 扫描选项设置	258
10-3 实体与曲面的结合	259
10-3-1 填充曲面	259
10-3-2 平坦区域	262
10-3-3 缝合曲面	263
10-3-4 实例演练	264

第11章 放样

11-1 放样简介	267
11-1-1 放样命令	267
11-1-2 放样原理	268
11-1-3 操作步骤	268
11-1-4 放样设置窗口说明	270
11-2 放样成形方式	272

11-2-1 两个轮廓	272
11-2-2 多个轮廓	276
11-2-3 放样选项设置	276
11-2-4 轮廓与引导线	278
11-2-5 实例演练	279
11-2-6 中心线放样	281
11-2-7 实体边轮廓与草图轮廓放样	282
11-2-8 放样曲面切除	284

第12章 工程图

12-1 工程图简介	287
12-1-1 新建工程图	287
12-1-2 窗口画面	287
12-1-3 图纸格式	288
12-1-4 自定义图纸格式模板	289
12-2 建立工程图的方法	295
12-2-1 模型视角	296
12-2-2 从零件/装配体产生工程图	298
12-3 图纸的设置	299
12-3-1 图纸属性	299
12-3-2 添加图纸	300
12-3-3 图纸操作	301
12-4 各类工程视图的建立	301
12-4-1 标准三视图	303
12-4-2 投影视图	303
12-4-3 辅助视图	304
12-4-4 剖面视图	306
12-4-5 旋转剖视图	312
12-4-6 断裂视图	313
12-4-7 剪裁视图	315
12-4-8 局部视图	316
12-4-9 断开的剖视图	317
12-4-10 模型配置视图	318
12-5 视图的显示与线条	323
12-5-1 视图线条显示	323
12-5-2 线条规格	324
12-6 注解	325
12-6-1 标注变量设置	325
12-6-2 模型项目	327
12-6-3 尺寸	329
12-6-4 注解	333
12-6-5 表面粗糙度符号	338

12-6-6 几何公差	341
12-6-7 焊接符号	342
12-6-8 注解对象对齐方式	343
12-6-9 尺寸对齐方式	343
12-7 视图项目的整理	344

第13章 装配体

13-1 装配体的概念	351
13-2 装配体的基本操作	352
13-2-1 打开新装配体文件	352
13-2-2 插入零部件	353
13-2-3 移动零部件	355
13-2-4 旋转零部件	356
13-3 配合方式	357
13-3-1 重合	359
13-3-2 平行	360
13-3-3 垂直	360
13-3-4 相切	361
13-3-5 同轴心	362
13-3-6 平行相距	362
13-3-7 角度	363
13-3-8 对称	364
13-3-9 凸轮	365
13-3-10 齿轮	367
13-4 运动测试	370
13-4-1 碰撞检查	370
13-4-2 动态间隙	371
13-5 零件自由度	371
13-6 零件操作	373
13-6-1 零部件圆周阵列	373
13-6-2 零部件线性阵列	373
13-6-3 镜向零部件	374
13-7 自下而上设计装配零件	376
13-8 自上而下设计零件	381
13-9 方程式	396

第14章 爆炸图

14-1 建立爆炸视图	399
14-1-1 命令功能介绍	399
14-1-2 实例演练	401
14-2 爆炸工程图	413
14-2-1 建立爆炸工程视图	413

14-2-2 添加图纸格式414

14-2-3 插入零件序号415

14-2-4 建立材料明细表418

第15章 打印

15-1 检查打印机及其驱动程序425

15-2 打印模型426

15-3 打印工程图427

15-3-1 工程图线条类型427

15-3-2 工程图中线条显示设置429

15-3-3 打印线条设置430

15-3-4 打印设置431

第16章 AutoCAD与SolidWorks文件转换

16-1 利用AutoCAD平面图建构SolidWorks 3D
模型433

16-1-1 打开AutoCAD文件433

16-1-2 定义视图435

16-1-3 对齐草图视图436

16-1-4 拉伸实体与切除437

16-1-5 转换文件范例441

16-2 在AutoCAD中载入SolidWorks文件441

附录

附录A SolidWorks附加模块443

A-1 FeatureWorks: 特征辨识模块444

A-2 PhotoWorks: 照片模拟处理模块445

A-3 SolidWorks Animator: 零件/装配体动画
模块446

A-4 SolidWorks Toolbox: 标准零件库448

A-5 SolidWorks 2D Emulator: 2D命令操作模
拟器449

附录B 钣金450

练习题453

认识SolidWorks

1-1 概述

恭喜您开始踏入3D设计领域!

您可能是一位从未有过绘图经验的初学者吧?那只有一句话要对您说,只要您肯努力一定会成功的。

您可能是一位2D平面绘图高手,如果您对平面图繁琐的修改工作已经感到厌烦,或者您对2D绘图的准确性感到质疑,那么让一切从3D绘图开始吧!

您可能是一位CAD专家,只想知道SolidWorks的功能如何,那么就来体验一下SolidWorks人性化的操作界面及其与日俱增的各项功能吧!

本书针对SolidWorks2004版本功能,讲解各项命令操作。SolidWorks自2003版开始即与之前版本的操作方法有很大的不同,在操作界面上2004版增加了Command Manager(命令管理器),避免用户在屏幕上打开一大堆令人眼花缭乱的工具栏和对话框,扩大了绘图区的可视范围。

在零件操作方面,允许在同一个零件文件中建立分离的实体特征,再使用布尔运算的方式进行组合或切除产生所需的零件,从而使用户有更灵活的建构方式,将自己的设计与创意充分表达在3D实体模型上。

本书虽以初学者的学习方式为出发点,但在书中所附的练习题目却可提供进阶者很大的思考空间。

安装SolidWorks 2004时,建议用户使用如下配置:

- 显卡:显卡的显存(SDRAM)至少32MB,屏幕分辨率为1024×768。
- 内存:至少256MB。
- 鼠标:二键式滚轮鼠标。

下面开始介绍SolidWorks 2004的各项强大的功能。

1-2 启动功能介绍

SolidWorks2004成功安装后,启动SolidWorks后首先看到的是欢迎使用的窗口,见图1-1。

如果您是初学者,可以点取  在线指导教程 参考SolidWorks的辅助说明学习。

若您是进阶者,建议将此窗口取消显示(☒ 开启时显示 → ☐ 开启时显示),下次再启动SolidWorks时,此欢迎窗口就不会再出现。请单击“欢迎使用”窗口右上角的 ☒ 按钮关闭欢迎窗口。

启动SolidWorks后,所有的命令要等到打开或新建文件后才能正常使用。

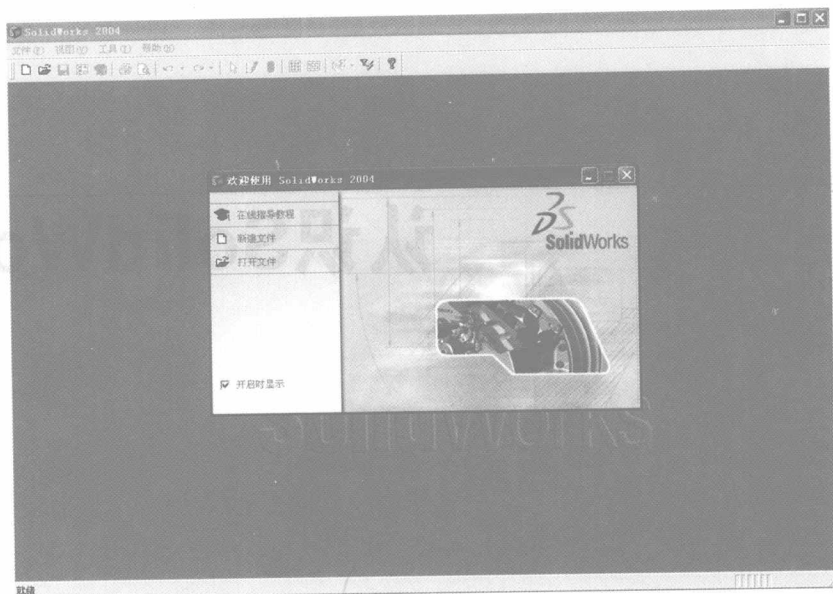


图1-1

1-3 新建文件

进入SolidWorks后,新建文件的方法如下:

- 选择“文件”→“新建”命令,见图1-2。
- 单击标准工具栏上的“新建”按钮,见图1-3。

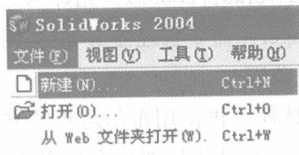


图1-2

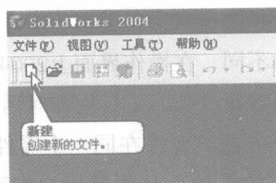


图1-3

SolidWorks提供零件、装配体、工程图等3种不同的操作模式,较顺畅的学习流程为“零件”→“工程图”→“装配体”,对刚接触SolidWorks的初学者而言,这3种操作模式或许会比较难以理解,所以下面对3种操作模式做简单说明。

零件的扩展名为:*.sldprt,新建零件文件操作如图1-4所示。



图1-4

“零件”主要用来绘制零件模型,选择“零件”模板后即可开始建构3D模型。SolidWorks在零件模块

下,可建立多个模型特征,再通过布尔运算将各模型特征结合或减除成单一零件。若一部机器共有100个不同的零件,则此100个零件需分别保存在不同的100个零件文件中。

此零件模型不仅可做机器中的零件,亦可利用此零件模型开发模具、计算机辅助分析(CAE)、机构模拟(Animation)、着色(Photo)等,使用范围非常广泛,而且由于此模型完全使用3D的方式建立,故可轻易地转换成2D平面图,并产生(或标注)尺寸,呈现给加工者良好且正确易读、美观的图面,提高生产效率。图1-5所示为零件的操作界面。

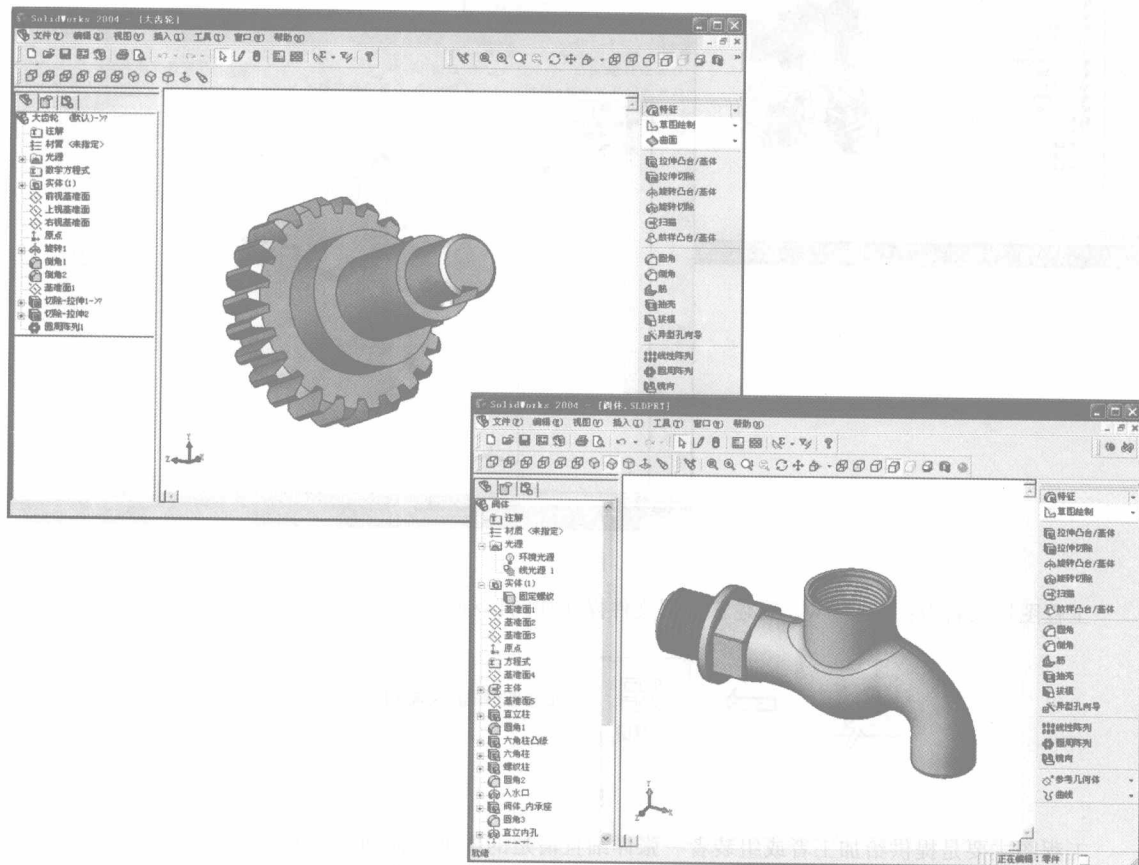


图1-5

装配体,扩展名为:*.sldasm,新建装配体文件操作如图1-6所示。



图1-6

装配体一般都是利用已建立好的零件,加以组装而形成的。是由数以百计甚至数以千计的零件所构成的,装配的方式是将已建立好的零件,以插入的方式将零件置入装配体文件中,再利用各种的装配条件加以限制其相关位置,而达到装配的目的。

装配体可以用来产生爆炸视图,提供机械组装技术人员了解机械零件的装配相关位置,使其能够快速地进行组装达到增加生产的效率,另外装配体文件可加以着色(Photo)来制作说明书,对产品的展示及设计理念的推广有很大的帮助。图1-7所示为装配体的操作界面。

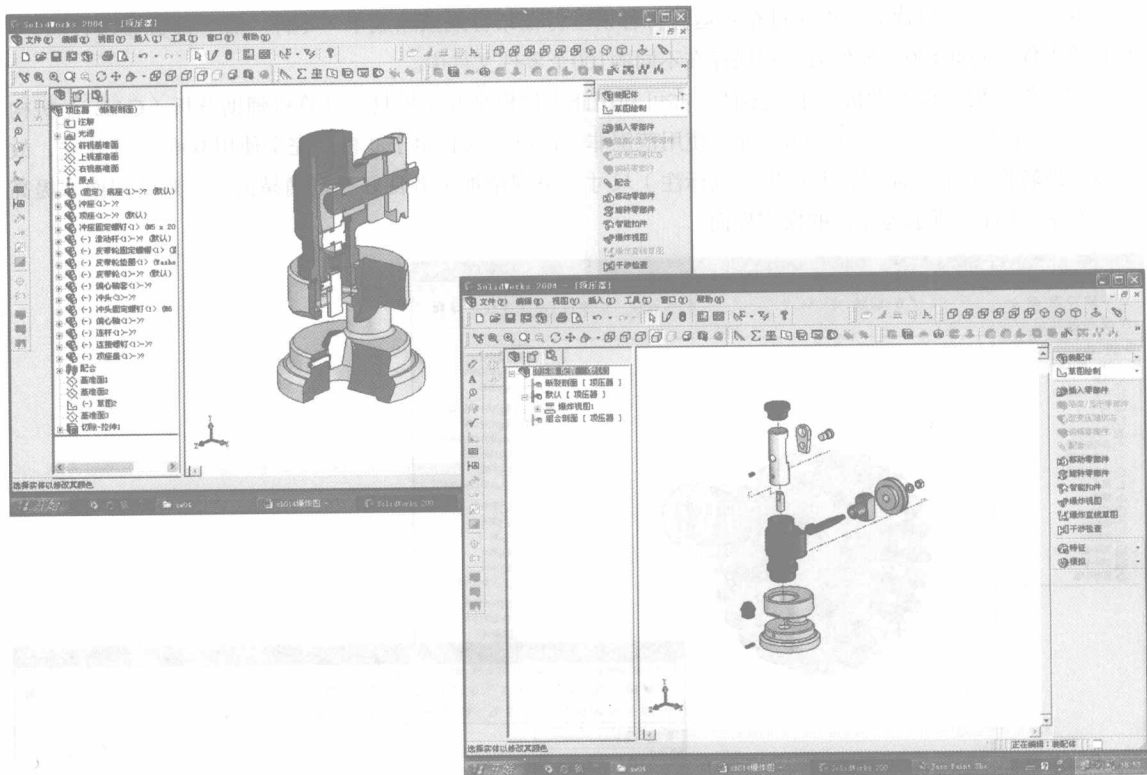


图1-7

工程图扩展名为: *.slddrw, 新建工程图文件操作如图1-8所示。



图1-8

工程图主要是提供给加工者或组装者一张详细且清楚的图纸, 使加工者能有效且快速地制作零件成品。一般而言, 工程图必须在零件模型建立或装配体完成之后才产生, 工程图是被动产生的, 简言之, 工程图就是2D平面图。图1-9所示为3个不同文件的工程图操作界面。

1-4 窗口界面说明

SolidWorks的操作窗口界面介绍见图1-10。

图1-10所示的SolidWorks操作界面各区域说明如下。

界面类型: 图1-10为“零件”模板文件的窗口操作界面。另外装配体、工程图两种的操作界面与之不太相同。

基准面: SolidWorks默认提供3个基准面(前视基准面、上视基准面、右视基准面)供用户在基准面上绘制草图, 另外还可依用户的需求, 自定义所需基准面, 相关操作在本书后面的章节将会介绍。

坐标原点: 是固定不可移动的, 绘图时常以此点为标注尺寸或几何限制的依据。

特征管理区: 包含对象的特征、属性与配置3个管理器。这3个管理器的功能在操作过程中扮演着极为重要的角色。

绝对坐标标记: 位于绘图区左下角, 该坐标标记供视图定向参考, 避免空间迷向。

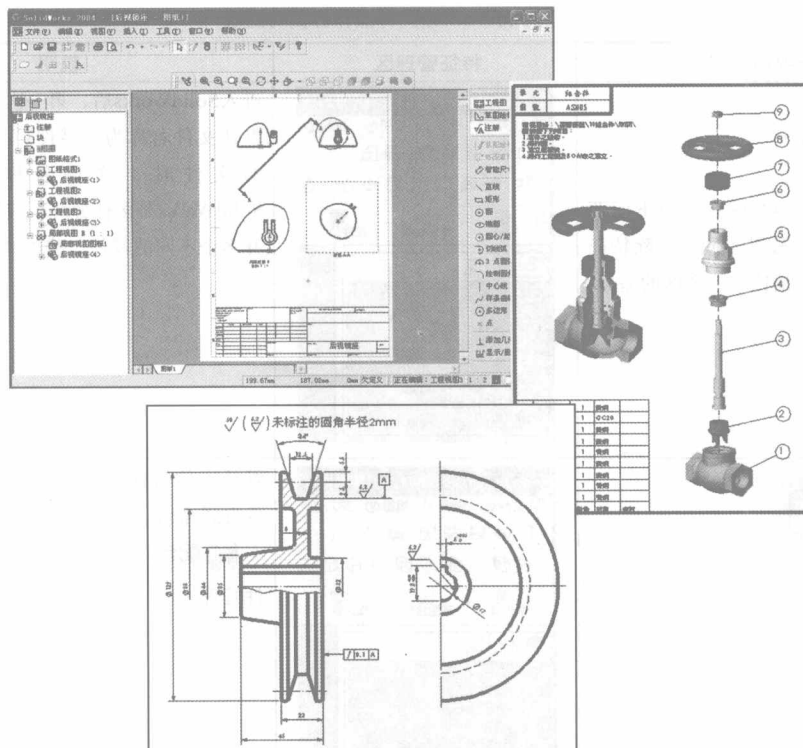


图1-9

SolidWorks会依3种不同的操作界面而有不同的界面，主要的不同点在于特征管理区及命令管理器，参见表1-1。

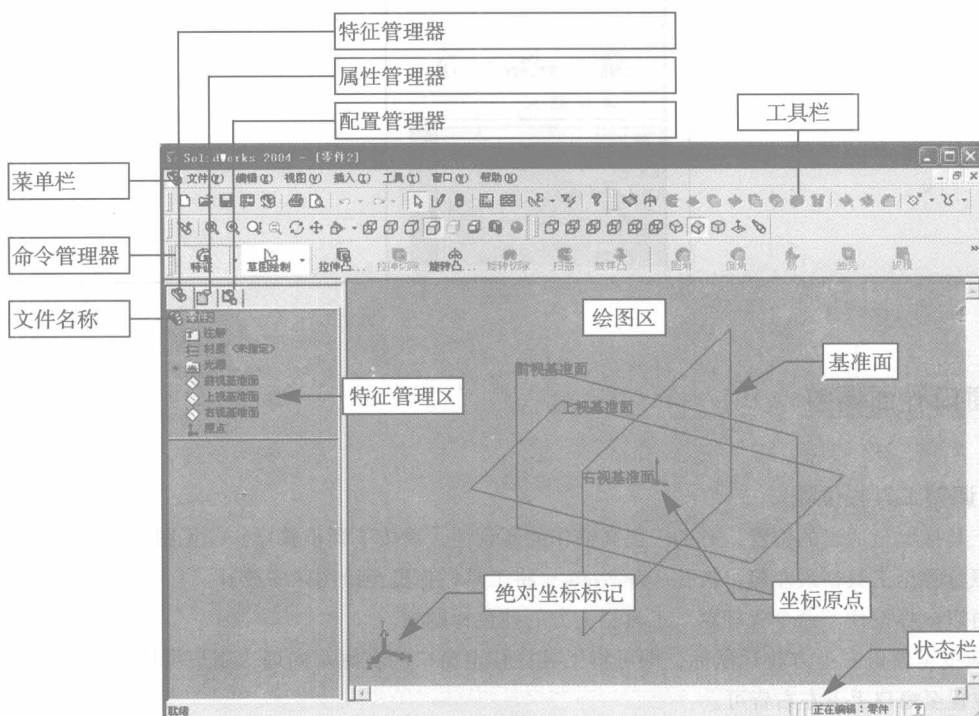


图1-10