

SolidWorks 工程设计与开发系列



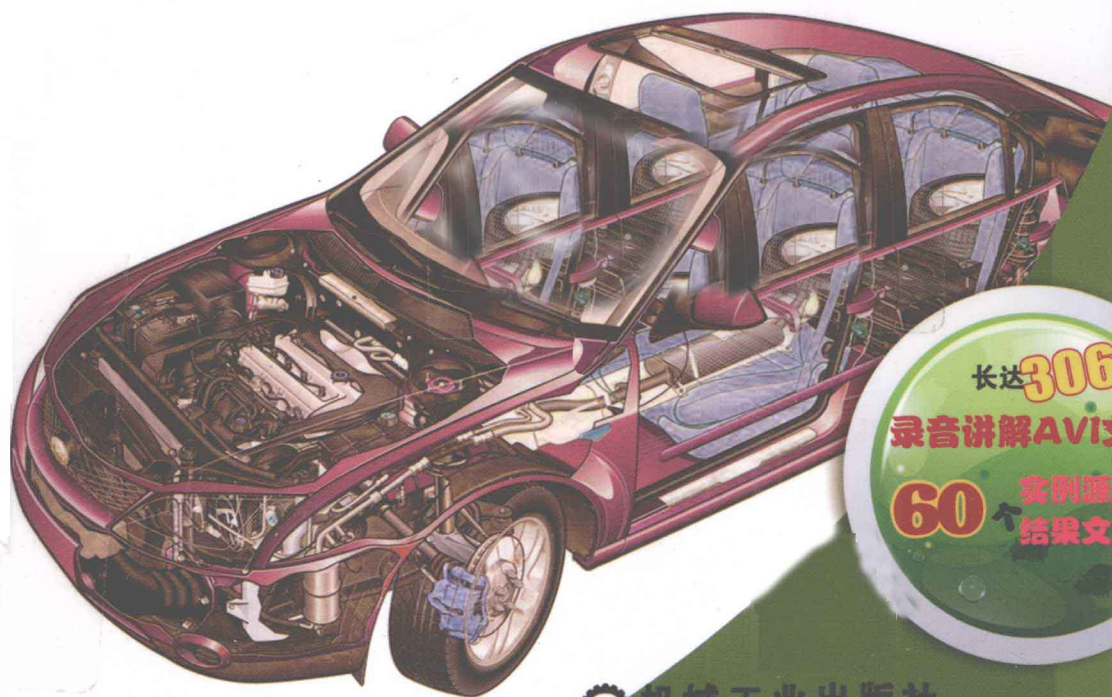
SolidWorks 2011

中文版

工业设计 案例实战

三维书屋工作室

董荣荣 王宏 等编著



长达**306**分钟

录音讲解AVI文件

60 实例源文件
结果文件



机械工业出版社
CHINA MACHINE PRESS

SolidWorks 2011 中文版

工业设计案例实战

三维书屋工作室

董荣荣 王宏 等编著

机械工业出版社

从 SolidWorks 2011 在工业设计领域的实际应用出发,精心组织了大量实例,对工业设计的各种典型案例进行了详细的阐述。通过实例的演练,帮助读者潜移默化地掌握 SolidWorks 设计的方法和技巧。

全书内容覆盖面广,示例典型,从易于上手和快速掌握的实用角度出发,侧重于讲述具体建模方法,以及在建模过程中可能遇到的一些疑难问题的解决方法与技巧。

随书配送的多媒体光盘中包含全书的实例源文件和全部实例设计过程的录音讲解视频演示文件。本书适合于各种工程应用设计人员、大中专院校学生以及广大 SolidWorks 爱好者自学或作为上机练习。

图书在版编目(CIP)数据

SolidWorks 2011 中文版工业设计案例实战/董荣荣等编著. —北京:机械工业出版社, 2011.5

ISBN 978 - 7 - 111 - 34317 - 2

I. ①S… II. ①董… III. ①工业设计: 计算机辅助设计—应用软件, SolidWorks IV. ①TB47 - 39

中国版本图书馆 CIP 数据核字 (2011) 第 074759 号

机械工业出版社(北京市百万庄大街 22 号 邮政编码 100037)

策划编辑: 曲彩云 责任编辑: 曲彩云

责任印制: 杨 曦

北京圣夫亚美印刷有限公司印刷

2011 年 8 月第 1 版第 1 次印刷

184mm × 260mm · 23.25 印张 · 576 千字

0001—4000 册

标准书号: ISBN 978 - 7 - 111 - 34317 - 2

ISBN 978 - 7 - 89451 - 976 - 4 (光盘)

定价: 53.00 元 (含 1DVD)



凡购本书,如有缺页、倒页、脱页,由本社发行部调换

电话服务

策划编辑:(010)88379782

社服务中心 : (010)88361066

网络服务

销售一部 : (010)68326294

门户网:<http://www.cmpbook.com>

销售二部 : (010)88379649

教材网:<http://www.cmpedu.com>

读者购书热线:(010)88379203

封面防伪标均为盗版

前 言

SolidWorks 公司创立于 1993 年, 作为一家专注于三维 CAD 技术的专业化软件公司, 三维 CAD 是公司唯一的开发方向, 将三维 CAD 软件雕琢得尽善尽美是他们始终不渝的目的。公司自创办之日起, 就非常明确自己的宗旨: “三维机械 CAD 软件, 工程师人手一套”。正是基于这样一个思路, SolidWorks 以性能优越、易学易用、价格适当而在三维 CAD 市场称雄。在开发、运作产品不到 9 年的时间里, SolidWorks 已在全球总计发行了 20 多万套软件, 名列微机三维 CAD 软件之首。目前, 随着全球广大用户的逐步接受和认可, SolidWorks 已经成长为最主流的三维 CAD 软件, 影响力日益提升。

SolidWorks 支持 OLE 2.0 的 API 后继开发工具已经改变了 CAD/CAE/CAM 领域的传统的集成方式, SolidWorks 在 API 应用方面的创举, 使微软的优秀技术在 CAD/CAE/CAM 的集成上跨越了障碍, 各个专业领域的精英能在极短的时间里集成到同一环境的同一个模型数据上。SolidWorks 软件作为面向产品级的机械设计工具, 全面采用了非全约束的特征建模技术, 为设计师提供了极强的设计灵活性。其设计过程的全相关性, 使得设计师可以在设计过程的任何阶段修改设计, 同时牵动相关部分的改变。

“授人以鱼”不如“授人以渔”。笔者根据自己多年的实践经验, 从 SolidWorks 2011 在工业设计领域的实际应用出发, 精心组织了大量实例, 对工业设计的各种典型案例进行了详细的阐述。通过实例的演练, 帮助读者掌握 SolidWorks 设计的方法和技巧。

全书内容覆盖全面, 示例典型。从易于上手和快速掌握的实用角度出发, 侧重于讲述具体建模方法, 以及在建模过程中可能遇到的一些疑难问题的解决方法与技巧。

随书配送的多媒体光盘中包含全书的实例源文件和全部实例设计过程的录音讲解视频演示文件。本书适合于各种工程应用设计人员、大中专院校学生以及广大 SolidWorks 爱好者自学或作为上机练习。

作者虽然力求将 SolidWorks 2011 的强大功能一一展现在读者面前, 希望本书对读者更好地掌握 SolidWorks 2011 能有所帮助, 赶上三维 CAD 发展的最新潮流。但限于作者水平, 书中的错误和不足之处在所难免, 竭诚欢迎广大读者登录 www.sjzsanweishuwu.com 或联系 win760520@126.com 对本书提出批评和建议。

本书由三维书屋工作室策划, 董荣荣、王宏执笔编写, 在编写过程中, 得到了胡仁喜博士的细心指导和支持, 此外, 周冰、张俊生、王兵学、董伟、王敏、王艳池、郑长松、王玮、阳平华、王渊峰、王佩楷、袁涛、王培合、谷德桥、夏德伟、王玉秋、王义发、刘昌丽也参加了部分编写工作。

作 者

目 录

前言

第 1 章 SolidWorks2011 概述	1
1.1 SolidWorks 操作界面	2
1.1.1 启动 SolidWorks	2
1.1.2 SolidWorks 的文件操作	7
1.1.3 常用的工具命令	10
1.2 SolidWorks 工作环境设置	17
1.2.1 设置工具栏	17
1.2.2 设置工具栏命令图标	18
1.2.3 设置快捷键	20
1.2.4 设置背景	20
1.2.5 设置单位	22
1.3 SolidWorks 的设计思想	22
1.3.1 三维设计的 3 个基本概念	23
1.3.2 设计过程	24
1.3.3 设计方法	25
1.4 零件的其他设计表达	27
1.4.1 配置颜色和光学效果	27
1.4.2 赋予零件材质	28
1.4.3 CAD 模型分析	29
第 2 章 草图绘制	31
2.1 草图的创建	32
2.1.1 新建一个二维草图	32
2.1.2 在零件的面上绘制草图	33
2.1.3 从已有的草图派生新的草图	34
2.2 基本图形绘制	35
2.2.1 直线的绘制	35
2.2.2 圆的绘制	36
2.2.3 圆弧的绘制	36
2.2.4 矩形的绘制	38
2.2.5 平行四边形的绘制	38
2.2.6 多边形的绘制	39
2.2.7 椭圆和椭圆弧的绘制	40
2.2.8 抛物线的绘制	40
2.2.9 样条曲线的绘制	40

2.2.10	在模型面上插入文字	41
2.3	对草图实体的操作	42
2.3.1	分割曲线	42
2.3.2	圆角的绘制	42
2.3.3	倒角的绘制	43
2.3.4	转换实体引用	44
2.3.5	草图镜像	44
2.3.6	延伸和裁剪实体	45
2.3.7	等距实体	45
2.3.8	构造几何线的生成	46
2.3.9	线性阵列	46
2.3.10	圆周阵列	48
2.3.11	修改草图工具的使用	50
2.4	尺寸标注	50
2.4.1	度量单位	51
2.4.2	线性尺寸的标注	51
2.4.3	直径和半径尺寸的标注	52
2.4.4	角度尺寸的标注	52
2.5	添加几何关系	53
2.5.1	添加几何关系	53
2.5.2	自动添加几何关系	55
2.5.3	显示/删除几何关系	56
2.6	检查草图	56
2.7	综合实例——曲柄草图	57
第3章	零件造型和特征相关技术	61
3.1	定位特征	62
3.1.1	基准面	62
3.1.2	基准轴	63
3.1.3	参考点	63
3.1.4	坐标系	64
3.2	基于草图的特征	64
3.2.1	拉伸	64
3.2.2	旋转	66
3.2.3	扫描	67
3.2.4	放样	68
3.2.5	实例——压盖	69
3.3	基于特征的特征	72

3.3.1	倒角.....	72
3.3.2	圆角.....	73
3.3.3	抽壳.....	75
3.3.4	筋.....	76
3.3.5	拔模.....	77
3.3.6	孔特征.....	77
3.3.7	实例——锁紧件.....	79
3.4	复杂特征.....	82
3.4.1	线性阵列.....	82
3.4.2	圆周阵列.....	83
3.4.3	镜向.....	84
3.4.4	实例——闷盖.....	85
3.5	综合实例——混合器.....	89
3.5.1	绘制盖轮廓.....	90
3.5.2	绘制与电机连接部分.....	91
3.5.3	绘制顶部轮廓.....	92
3.5.4	绘制进水口.....	94
3.5.5	绘制堵盖.....	94
3.5.6	绘制出水口.....	95
3.5.7	绘制进气口.....	95
第4章	装配体的应用.....	97
4.1	建立装配体文件.....	98
4.1.1	创建装配体.....	98
4.1.2	插入装配零件.....	100
4.1.3	删除装配零件.....	100
4.1.4	进行零件装配.....	101
4.1.5	常用配合方法.....	102
4.2	零部件压缩与轻化.....	103
4.2.1	压缩状态.....	103
4.2.2	改变压缩状态.....	104
4.2.3	轻化状态.....	105
4.3	装配体的干涉检查.....	105
4.3.1	配合属性.....	105
4.3.2	干涉检查.....	106
4.4	装配体爆炸视图.....	107
4.4.1	爆炸属性管理器.....	107
4.4.2	爆炸视图编辑.....	108

4.4.3	爆炸的解除.....	108
4.5	综合实例——滑轮装配体.....	109
第5章	工程图基础.....	117
5.1	工程图的生成方法.....	118
5.2	定义图纸格式.....	119
5.3	标准三视图的生成.....	121
5.4	模型视图的生成.....	122
5.5	派生视图的生成.....	123
5.5.1	剖面视图.....	123
5.5.2	旋转剖视图.....	125
5.5.3	投影视图.....	126
5.5.4	辅助视图.....	126
5.5.5	局部视图.....	127
5.5.6	断裂视图.....	128
5.6	操纵视图.....	129
5.6.1	移动和旋转视图.....	129
5.6.2	显示和隐藏.....	130
5.6.3	更改零部件的线型.....	131
5.6.4	图层.....	132
5.7	注解的标注.....	133
5.7.1	注释.....	133
5.7.2	表面粗糙度.....	134
5.7.3	形位公差.....	134
5.7.4	基准特征符号.....	135
5.8	分离工程图.....	136
5.9	打印工程图.....	137
5.10	综合实例——轴瓦工程图.....	137
第6章	生活用品.....	145
6.1	乒乓球.....	146
6.2	陀螺.....	147
6.2.1	绘制陀螺圆柱体.....	148
6.2.2	绘制陀螺圆锥体.....	148
6.2.3	绘制陀螺球体.....	150
6.3	酒杯.....	151
6.3.1	绘制酒杯轮廓.....	151
6.3.2	生成酒杯.....	152
6.4	哑铃.....	153

6.4.1	绘制哑铃端部	154
6.4.2	绘制哑铃手柄	155
6.4.3	镜像哑铃端部	155
6.5	公章	158
6.5.1	绘制公章中间部分	158
6.5.2	绘制公章的顶部	159
6.5.3	绘制公章的下部	161
6.5.4	绘制公章文字	161
6.6	锤子	162
6.6.1	锤头	162
6.6.2	手柄	165
6.6.3	锤子装配	167
6.7	菜刀	169
6.7.1	绘制刀柄	170
6.7.2	绘制刀面	171
6.7.3	绘制连接处	172
第7章	机械产品	174
7.1	弹簧	175
7.2	旋具	176
7.2.1	绘制旋具手柄	177
7.2.2	绘制旋具端部	178
7.2.3	生成“一字”头部	179
7.3	扳手	180
7.3.1	绘制扳手端部	180
7.3.2	绘制手柄	182
7.3.3	绘制扳手端部	182
7.4	螺母	183
7.4.1	绘制螺母外形轮廓	184
7.4.2	绘制边缘倒角	185
7.4.3	绘制内侧螺纹	185
7.5	沉头螺钉	187
7.5.1	绘制螺钉头部	187
7.5.2	绘制螺钉螺纹	188
7.6	阀门	189
7.6.1	绘制阀门接口	190
7.6.2	绘制阀门主体	190
7.6.3	绘制阀门手柄	191

7.6.4	生成阀门内壁.....	192
7.7	链轮.....	192
7.7.1	绘制外形轮廓.....	193
7.7.2	绘制轮齿.....	193
7.7.3	绘制轴孔.....	194
7.8	斜齿轮.....	195
7.8.1	绘制齿条.....	196
7.8.2	创建齿轮基体.....	197
7.8.3	齿轮细节处理.....	198
第8章	电子产品.....	201
8.1	电容.....	202
8.1.1	绘制电容电解池.....	202
8.1.2	绘制电容的封盖.....	203
8.1.3	绘制电容管脚.....	204
8.1.4	绘制电容文字.....	206
8.2	芯片.....	206
8.2.1	绘制芯片主体.....	207
8.2.2	绘制芯片管脚.....	208
8.2.3	绘制芯片文字.....	210
8.3	电脑接口.....	212
8.3.1	绘制主体轮廓.....	212
8.3.2	绘制插槽.....	215
8.4	CCD 摄像机.....	219
8.4.1	绘制主体.....	219
8.4.2	绘制镜头.....	220
8.5	闪盘.....	222
8.5.1	闪盘盖.....	222
8.5.2	闪盘主体.....	224
8.5.3	闪盘装配体.....	229
第9章	电器产品.....	231
9.1	电源插头.....	232
9.1.1	绘制插头主体.....	232
9.1.2	绘制插头进线.....	234
9.1.3	绘制插针.....	235
9.2	电源插座.....	238
9.2.1	绘制插座底座.....	238
9.2.2	绘制开关旋钮孔.....	239

9.2.3	绘制开关旋钮.....	239
9.2.4	绘制插孔.....	240
9.3	同轴电缆接口.....	243
9.3.1	绘制主体轮廓.....	244
9.3.2	绘制下端部分.....	245
9.3.3	绘制上端部分.....	247
9.4	台灯.....	248
9.4.1	支架.....	248
9.4.2	灯泡.....	253
9.4.3	台灯装配.....	257
9.5	木质音响.....	259
9.5.1	绘制音响底座草图.....	260
9.5.2	绘制音响主体.....	261
9.5.3	绘制音响旋钮.....	264
9.5.4	绘制音响指示灯.....	265
第 10 章	移动轮综合实例.....	267
10.1	底座.....	268
10.1.1	绘制底座.....	268
10.1.2	绘制轴孔.....	269
10.1.3	绘制连接孔.....	270
10.2	垫片.....	271
10.2.1	绘制主体轮廓.....	272
10.2.2	绘制轴孔.....	274
10.3	转向轴.....	275
10.3.1	绘制主体轮廓.....	275
10.3.2	绘制轴.....	275
10.4	支架.....	276
10.4.1	绘制主体轮廓.....	276
10.4.2	绘制连接孔.....	279
10.4.3	绘制轴孔.....	280
10.5	轮子.....	280
10.6	移动轮装配.....	282
第 11 章	电脑设计综合实例.....	286
11.1	显示器.....	287
11.1.1	绘制显示屏.....	287
11.1.2	绘制支撑架.....	290
11.1.3	绘制底座.....	291

11.1.4	设置外观.....	291
11.2	机箱.....	293
11.2.1	绘制机箱主体.....	294
11.2.2	绘制前面板各部分.....	295
11.2.3	设置外观.....	299
11.3	键盘.....	300
11.3.1	创建键盘主体.....	300
11.3.2	创建按键.....	301
11.4	电脑桌.....	303
11.4.1	绘制桌腿.....	304
11.4.2	绘制支撑部分.....	305
11.4.3	设置外观.....	307
11.5	鼠标.....	308
11.5.1	绘制鼠标主体轮廓.....	309
11.5.2	绘制鼠标线.....	315
11.6	电脑装配体.....	315
第 12 章	升降台综合实例.....	321
12.1	底座.....	322
12.1.1	绘制底座主体轮廓.....	322
12.1.2	绘制侧边连接孔.....	323
12.1.3	绘制底座加强部分.....	325
12.1.4	绘制螺柱.....	326
12.2	长圆轴.....	327
12.2.1	绘制中间轴.....	328
12.2.2	绘制端轴.....	328
12.3	轴套.....	329
12.4	底座挡板.....	331
12.4.1	绘制主体轮廓.....	331
12.4.2	绘制连接孔.....	332
12.5	升降架.....	333
12.6	长平轴.....	334
12.6.1	绘制主体轮廓.....	335
12.6.2	绘制端轴.....	336
12.7	调节旋钮.....	337
12.7.1	绘制手轮.....	338
12.7.2	绘制螺杆.....	339
12.8	调节轴.....	340

12.8.1	绘制中间轴	341
12.8.2	绘制一侧端轴	342
12.8.3	绘制另一侧轴端	343
12.9	承重台	345
12.9.1	绘制主体	345
12.9.2	绘制螺纹孔	347
12.9.3	绘制支柱	349
12.10	装配体	350

第

1

章

SolidWorks2011 概述

SolidWorks 应用程序是一套机械设计自动化软件，它采用了大家所熟悉的 Microsoft Windows 图形用户界面。使用这套简单易学的工具，机械设计工程师能快速地按照其设计思想绘制出草图，并运用特征与尺寸，绘制模型实体、装配体及详细的工程图。

除了进行产品设计外，SolidWorks 还集成了强大的辅助功能，可以对设计的产品进行三维浏览、运动模拟、碰撞和运动分析、受力分析等，这些工具包括：eDrawing、SolidWorks Animator、PhotoWorks、3D Instant Website 等。还可以利用提供的工具，如 FeatureWorks、SolidWorks Toolbox、PDMWorks 等来扩展软件使用范围。

学

习

要

点

- SolidWorks 操作界面
- SolidWorks 工作环境设置
- SolidWorks 的设计思想

1.1 SolidWorks 操作界面

1.1.1 启动 SolidWorks

通常在安装完 SolidWorks2011 以后, 会在桌面上生成快捷方式, 双击来启动 SolidWorks。也可以在开始菜单“所有程序”→“SolidWorks2011”命令, 单击图标来启动 SolidWorks, 这时将进入 SolidWorks2011 的启动界面, 如图 1-1 所示。



图 1-1 启动界面

单击“标准”工具栏中的“新建”图标, 或者单击菜单栏中的“文件”→“新建”命令, 弹出如图 1-2 所示的“新建 SolidWorks 文件”对话框, 其中:

-  (零件) 图标: 双击该图标, 可以生成单一的三维零部件文件。
-  (装配体) 图标: 双击该图标, 可以生成零件或其他装配体的排列文件。
-  (工程图) 图标: 双击该图标, 可以生成属于零件或装配体的二维工程图文件。

选择“单一设计零部件的 3D 展现”, 单击“确定”图标, 即会进入完整的用户界面。

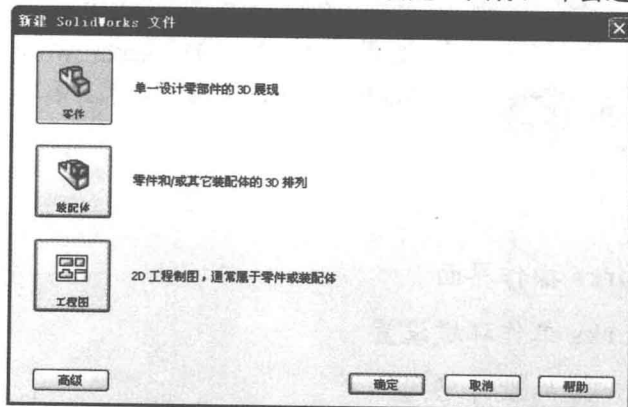


图 1-2 “新建 SolidWorks 文件”对话框

图 1-3 显示了 SolidWorks 用户界面的主要成分, 包括菜单栏、工具栏以及状态栏等。

菜单栏包含了所有的 SolidWorks 命令，工具栏可根据文件类型（零件、装配体、或工程图）来调整和放置并设定其显示状态，而 SolidWorks 窗口底部的状态栏则可以提供设计人员正执行的功能有关的信息。下面分别介绍该操作界面的一些基本功能：

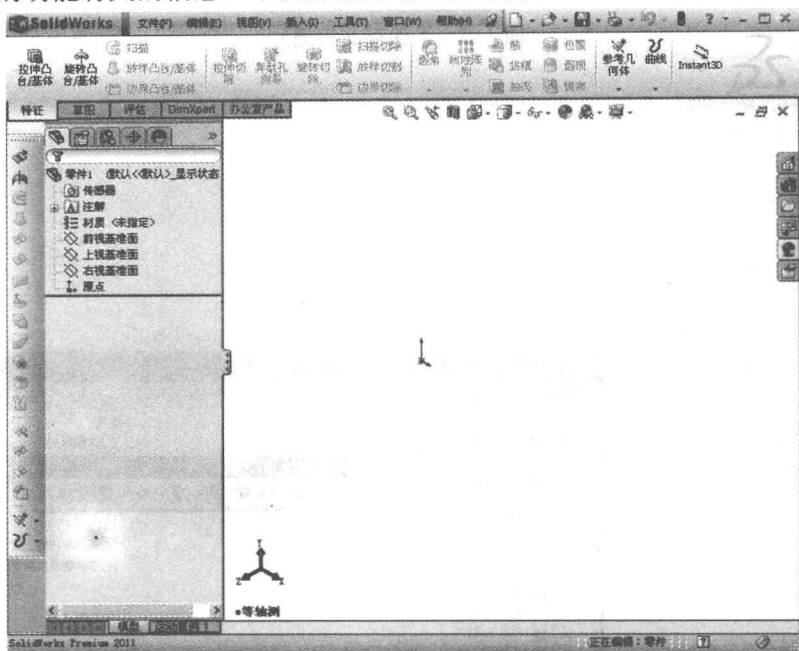


图 1-3 SolidWorks 界面

1. 菜单栏

菜单栏显示在标题栏的下方，如图 1-4 所示，其中最关键的功能集中在“插入”与“工具”菜单中。



图 1-4 菜单栏

SolidWorks 的菜单项对应于不同的工作环境，相应的菜单以及其中的选项会有所不同。在以后应用中会发现，当进行一定任务操作时，不起作用的菜单命令会临时变灰，此时将无法应用该菜单命令。

如果选择保存文档提示，则当文档在指定间隔（分钟或更改次数）内保存时，将出现一个透明信息框。其中包含保存当前文档或所有文档的命令，它将在几秒后淡化消失，如图 1-5 所示。

2. 工具栏

SolidWorks 有很多可以按需要显示或隐藏的内置工具栏。单击菜单栏中的“视图”→“工具栏”菜单命令，或者在视图工具栏中单击鼠标右键，将显示如图 1-6 所示的“工具栏”菜单项，选择“自定义”命令，在已经打开的“自定义”菜单项中单击“视图”，会出现浮动的“视图”工具栏，这样便可以自由拖动放置到需要的位置上。

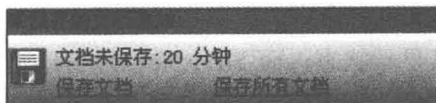


图 1-5 未保存文档通知

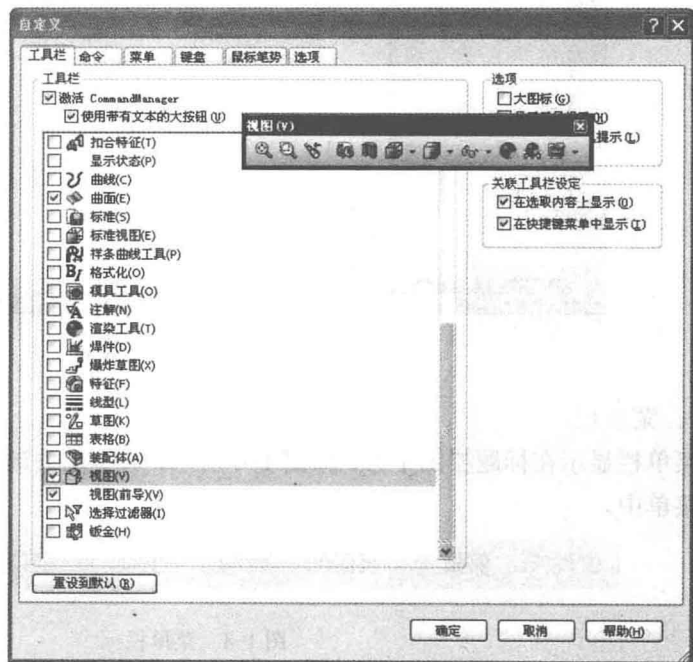


图 1-6 “工具栏”菜单项

此外，还可以设定哪些工具栏在没有文件打开时可显示。或者可以根据文件类型（零件、装配体、或工程图）来放置工具栏并设定其显示状态（自定义、显示或隐藏）。例如保持“自定义命令”对话框将打开，在 SolidWorks 窗口中，便可将工具图标：

- (1) 从工具栏上一个位置拖动到另一位置。
- (2) 从一个工具栏拖动到另一工具栏。
- (3) 从工具栏拖动到图形区域中以从工具栏上将之移除。

有关工具栏命令的各种功能和具体操作方法将在后面的章节中作具体的介绍。

在使用工具栏或是工具栏中的命令时，当指针移动到工具栏中的图标附近，会弹出一个窗口来显示该工具的名称及相应的功能，如图 1-7 所示，显示一段时间后，该内容提示会自动消失。