

集机械、钣金、焊接于一体，涵盖整个机械制造业的产品，全面讲述绘制机械制图、钣金设计和焊接三维图的方法与技巧

重视技能的培养，注重理论与实践相结合，内容紧密结合现代设计与制造的需求，读者在短时间内能够上机操作，并掌握技能

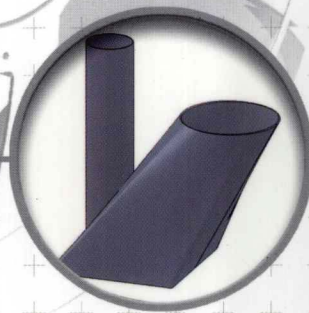
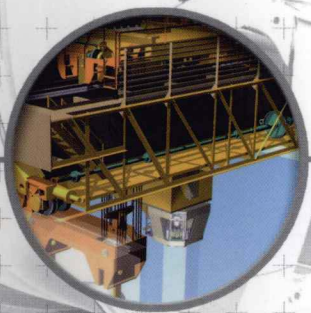
随书光盘中包括各篇中的实例 AVI 视频（超过 260 分钟）及源文件，便于读者直观学习和理解

Solid Works 2009

中文版

机械、钣金、焊接基础与典型范例

吴科龙 编著 飞思数码产品研发中心 监制

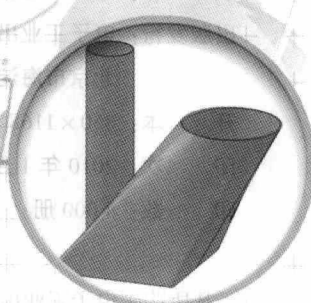
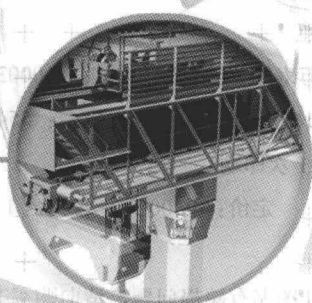
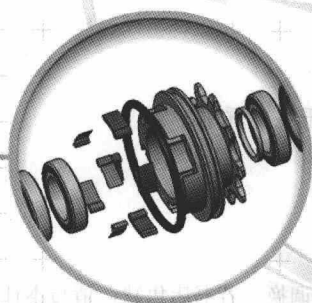
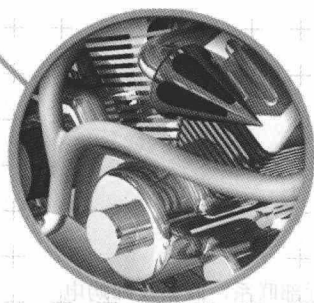


SolidWorks 2009

中文版

机械、钣金、焊培基础与典型范例

吴科龙 编著 飞思数码产品研发中心 监制



电子工业出版社

Publishing House of Electronics Industry

北京·BEIJING

内容简介

本书集机械、钣金和焊接于一体,全面讲述用 SolidWorks 2009 软件来绘制机械图、钣金设计及焊接三维图的知识与方法。本书重视技能的培养,注重理论与实践相结合,内容紧密结合现代设计与制造的需求,使读者在短时间内能够上机操作,并掌握技能。

本书分为 4 篇。第 1 篇包括 SolidWorks 2009 基本操作、草绘、尺寸标注和特征操作等内容;第 2 篇为机械类零件的设计,分别讲述轴类零件、齿轮、基座、托架三维图和工程图的绘制,以及国标图框的绘制等;第 3 篇为钣金设计,详细讲解钣金基础、简单和复杂的钣金设计,以及复杂的钣金展开等知识;第 4 篇为焊接篇,包括焊接基础、简单和复杂的焊接三维图及工程图的生成等。

本书所配光盘中包括大部分实例源文件及 AVI 视频,便于读者直观学习和理解。

本书适合作为大、中专院校及培训机构教材,同时也适合个人自学参考。

未经许可,不得以任何方式复制或抄袭本书之部分或全部内容。

版权所有,侵权必究。

图书在版编目(CIP)数据

SolidWorks 2009 中文版机械、钣金、焊接基础与典型范例 / 吴科龙编著 — 北京: 电子工业出版社, 2010.1
(CAD/CAM/CAE 教学基地)

ISBN 978-7-121-09837-6

I. S… II. 吴… III. ①机械设计: 计算机辅助设计—应用软件, SolidWorks 2009 ②钣金工—计算机辅助设计—应用软件, SolidWorks 2009 ③焊接—计算机辅助设计—应用软件, SolidWorks 2009 IV. TH122 TG382-39 TG409

中国版本图书馆 CIP 数据核字(2009)第 202817 号

责任编辑: 田 蕾

印 刷: 北京天宇星印刷厂

装 订: 三河市皇庄路通装订厂

出版发行: 电子工业出版社

北京市海淀区万寿路 173 信箱 邮编: 100036

开 本: 850×1168 1/16 印张: 19.25 字数: 554.4 千字 彩插: 2

印 次: 2010 年 1 月第 1 次印刷

印 数: 4 000 册 定价: 49.00 元(含光盘 1 张)

凡所购买电子工业出版社图书有缺损问题, 请向购买书店调换。若书店售缺, 请与本社发行部联系, 联系及邮购电话: (010) 88254888。

质量投诉请发邮件至 zlts@phei.com.cn, 盗版侵权举报请发邮件至 dbqq@phei.com.cn。

服务热线: (010) 88258888。

随着我国科学技术的进步,制造业越来越数字化、自动化。一个产品的设计周期越来越短,制造周期也越来越短。这都得利于 CAD/CAM 等计算机辅助技术的应用。我国是世界制造大国,现在所加工的产品越来越复杂,精度也越来越高,所制造的产品由以前的单一零件,逐渐向复杂的产品发展。但我国与欧美等发达国家相比,仍有相当的差距,尤其在 CAD/CAM 辅助制造方面。一个产品是由多个零件组成的,如汽车,发动机由机械零部件组成,汽车外壳是钣金件,底架是由焊接加工成的,灯具、座椅由模具来制造。而 SolidWorks 软件则具有在平台上设计机械、钣金、焊接、模具、铸造等产品的强大功能,并且它都是在一个文档里生成的,这不同于其他软件,要分别在相应的文档里生成。SolidWorks 的三维设计功能十分强大,并且易用,它几乎集合了 CAD、Pro/E、UG 等三维软件先进的功能。用 SolidWorks 设计一个产品,不用记功能命令的操作步骤,专注于设计即可。SolidWorks 的命令最多不超过 4 步,且有十分强大的预览功能。

SolidWorks 2009 概述

SolidWorks 2009 是一个十分优秀的三维设计软件,选择用 SolidWorks 2009 绘制三维图形,简直是一件轻而易举的工作,它简单、易用、易理解。它兼容了 CAD 的易用及 Pro/E 的强大绘图功能。CAD 绘制三维时只能在 XY 平面上绘图,所以在其他平面绘图时相当麻烦;而 Pro/E,操作复杂,一个简单的操作,都要单击鼠标好几次。SolidWorks 2009 软件兼容了两者的优点,用 SolidWorks 2009 绘制三维图时,只要选中要修改的面,然后再绘制图形即可。

SolidWorks 2009 具有的特点

SolidWorks 2009 具有风格独特、功能完善、兼容性强、高效、灵活等特点。

- (1) 风格独特:界面风格统一,和 Windows 应用程序窗口界面一致,用户容易上手。
- (2) 功能完善:具有专业三维处理技术和人性化辅助设计工具,功能完善。出错时系统自动提示错误,帮助用户找到相应错误。
- (3) 兼容性:SolidWorks 2009 兼容 CAD、Pro/E 等软件生成的 DWG、DXF、PRT 等类型的文件。无论是输入,还是输出,都能十分完美。
- (4) 编辑、撤销与重做:在 SolidWorks 2009 中出错了,可以借助特殊的历史记录快速回到以前一个编辑动作。
- (5) 强大的帮助功能:帮助快捷,技术资料翔实,提供多种简单且方便获取帮助的方法,使用户快速了解 SolidWorks 2009 常用技术和复杂的技术功能。

关于本书

本书从我国国情出发,同时也结合欧美制造业的发展史。随着我国制造业的进步,这些行业将会越

来越需要综合性人才。欧美等国家的产品之所以具有功能强大、小巧精致等特点,其得益于有较多的综合性人才。如果将机械、钣金、焊接分开设计进行教学,容易出现脱节现象。因此,本书就从机械、钣金、焊接3个模块进行综合讲解,这也是制造业中应用最广的3个行业。

本书分为4篇:第1篇主要是基础知识,前面主要介绍SolidWorks软件的基础知识和基本操作,后面详细讲解草图的绘制、基于草图特征的生成和基于特征的特征等内容;第2篇为机械类零件的设计,前3章主要介绍轴、齿轮、托架等三维图的绘制和二维工程图的生成,后面讲解自定义图框的设计、简单轴和齿轮的装配和仿真模拟;第3篇为钣金设计篇,前面介绍钣金基础知识,后面讲解钣金件的设计和钣金件的展开等内容;第4篇为焊接篇,前面介绍焊接基础知识,接着讲解三维焊接件的设计和二维工程图的绘制,最后介绍三维焊接图,其主要用于工程招标。

本书从实际出发,介绍机械、钣金、焊接的相关知识及应用,实例从简单到复杂,语言表达简洁明了。书中大部分实例均在随书光盘中配有AVI视频及源文件,便于读者更加直观地学习和理解。

本书适合大、中专院校学生、技校、社会培训机构及自学人员,以及相关机械设计人员学习和参考。

本书由吴科龙组织编写和实施,吴科龙任主编,刘水娟、张菊兰任副主编。本书得以出版,还要感谢吴进云、吴志武、吴志文、陆广亨、麦继训、绍国光、冯伟文、张凌燕、张爱娜、张小凤、张静霞、陈欣怡等人的支持。由于作者水平有限,加之时间仓促,书中难免错误,还请读者朋友批评指正。作者邮箱为rljx@163.com。

吴科龙

2009年09月

联系方式

咨询电话: (010) 68134545 88254161-67

电子邮件: support@fecit.com.cn

服务网址: <http://www.fecit.com.cn> <http://www.fecit.net>

通用网址: 计算机图书、飞思、飞思教育、飞思科技、FECIT

第 1 篇 SolidWorks 2009 的基础知识

第 1 章 SolidWorks 2009 的基本操作	3
1.1 SolidWorks 2009 软件的启动与退出	4
1.1.1 SolidWorks 2009 启动	4
1.1.2 SolidWorks 2009 的关闭	4
1.2 SolidWorks 2009 的主界面	4
1.2.1 菜单栏	5
1.2.2 工具栏	5
1.2.3 状态栏	5
1.2.4 Feature manager 模型树	6
1.3 SolidWorks 2009 文件的基础操作	6
1.3.1 新建文件	6
1.3.2 打开文件	6
1.3.3 保存文件	7
1.4 工具栏的认识与设置	7
1.4.1 常用界面工具栏	7
1.4.2 工具栏的设置	8
1.4.3 添加工具栏按钮	9
1.4.4 删除工具按钮	10
1.4.5 删除添加菜单功能	10
1.5 显示基本设置和视图方向切换	13
1.5.1 设置显示模式	13
1.5.2 切换视图方向	14
1.5.3 SolidWorks 2009 环境的设定	14
第 2 章 草绘	17
2.1 草图的创建	18
2.1.1 新建草图	18
2.1.2 在三维图上建立草图	19
2.2 几何关系的认识	19
2.3 草绘工具的使用	21
2.3.1 直线的绘制	21
2.3.2 圆的绘制	21
2.3.3 圆弧的绘制	22
2.3.4 矩形的绘制	22
2.3.5 多边形的绘制	23
2.3.6 椭圆及圆弧的绘制	24
2.3.7 抛物线和样条曲线	26
2.3.8 文字	26
2.3.9 倒角的绘制	26
2.3.10 延伸和剪裁实体	27
2.3.11 等距实体	28

2.4	草绘尺寸的标注	28
2.4.1	线性尺寸的标注	28
2.4.2	直径和半径的标注	29
2.4.3	角度标注	30
2.5	几何关系的添加	31
第3章	特征的操作	33
3.1	基于草图的特征	34
3.1.1	拉伸	34
3.1.2	旋转	34
3.1.3	扫描	35
3.2	基于特征的特征	36
3.2.1	圆角	36
3.2.2	倒角	37
3.2.3	孔	37
3.2.4	抽壳	38
3.2.5	线性阵列	40
3.2.6	圆周阵列	41
3.2.7	镜向	42

第2篇 机械类零件的设计

第4章	阶梯轴零件的设计	45
4.1	阶梯轴零件的生成	46
4.2	阶梯轴工程图的生成	53
第5章	齿轮零件的设计	63
5.1	齿轮插件 GearTrax 2009 的使用	64
5.2	直齿轮零件的生成	69
5.3	齿轮工程图的生成	73
第6章	基座的设计	79
6.1	基座零件的生成	80
6.2	基座工程图的生成	86
第7章	托架的设计	89
7.1	托架零件的生成	90
7.2	托架工程图的生成	96
第8章	SolidWorks 机械综合应用	103
8.1	自定义图框	104
8.2	齿轮零件的装配与仿真	112

第3篇 钣金设计

第9章	钣金基础	125
9.1	钣金的类型	126
9.2	钣金特征工具的使用	126
9.2.1	基体法兰	127
9.2.2	薄片法兰	128
9.2.3	边线法兰	129

9.2.4	斜接法兰	130
9.2.5	褶边特征	131
9.2.6	绘制折弯	132
9.2.7	闭合角特征	133
9.2.8	转折特征	133
9.2.9	切口特征	134
9.2.10	折弯	136
9.2.11	钣金的折叠和展开	138
9.2.12	通风口	139
9.3	钣金成形工具	142
9.3.1	钣金成形工具的使用	142
9.3.2	成形工具的修改	144
9.3.3	钣金成形工具的创建	146
第 10 章	简单的钣金设计	151
10.1	简单工具箱的设计	152
10.2	矩形槽的设计	157
10.3	螺旋叶的设计	165
第 11 章	复杂的钣金设计	169
11.1	变压器支架	170
11.2	一体计算机底座设计	183
第 12 章	圆顶方底偏心连接管	199
第 13 章	异径偏心三通的设计	205
第 14 章	圆管直交正圆锥管	213
第 15 章	圆管直交平顶方底连接管关联设计	223
15.1	关联基准面的建立	224
15.2	钣金件的建立	225

第 4 篇 焊接篇

第 16 章	焊接基础	237
16.1	焊件工具栏与菜单	238
16.2	焊接特征工具的使用	238
16.2.1	结构构件特征	238
16.2.2	顶端盖特征	240
16.2.3	支撑板	241
16.2.4	圆角焊缝	242
16.2.5	剪裁/延伸	243
16.3	添加自定义构件	244
第 17 章	支架零件	247
17.1	支架零件的绘制	248
17.2	支架工程图的建立	255
第 18 章	侧栏零件	261
18.1	侧栏零件的建立	262
18.2	侧栏工程图的绘制	268
第 19 章	鞋架的设计	273
第 20 章	摩托车后座设计	289

第1篇

SolidWorks 2009 的基础知识

第 1 冊

SolidWorks 2009

的基礎知識

SolidWorks 2009 的基本操作

SolidWorks 2009 中文版的界面是标准的 Windows 界面,可以在其中进行草图绘制、三维造型、工程图的获取等操作。SolidWorks 2009 作为一个图像处理软件,工具绘图和图形处理是它的基本功能,但在掌握这些技能之前,应先牢牢掌握 SolidWorks 2009 的基本操作,如新建、打开和保存文件,以及在图形界面上进行工具的应用和工作环境的更改等。

本章主要知识点:

- SolidWorks 2009 软件的启动、退出、保存
- 界面工具的认识、按钮的添加与删除
- 图形的显示模式
- 软件环境的自定义设置

1.1 SolidWorks 2009 软件的启动与退出

1.1.1 SolidWorks 2009 启动

SolidWorks 2009 可通过两种方法启动, 分别是:

- (1) 双击桌面上的 SolidWorks 2009 SP0.0 快捷图标, 启动界面如图 1-1 所示。
- (2) 单击【开始】→【程序】→【SolidWorks】→【SolidWorks 2009】命令。

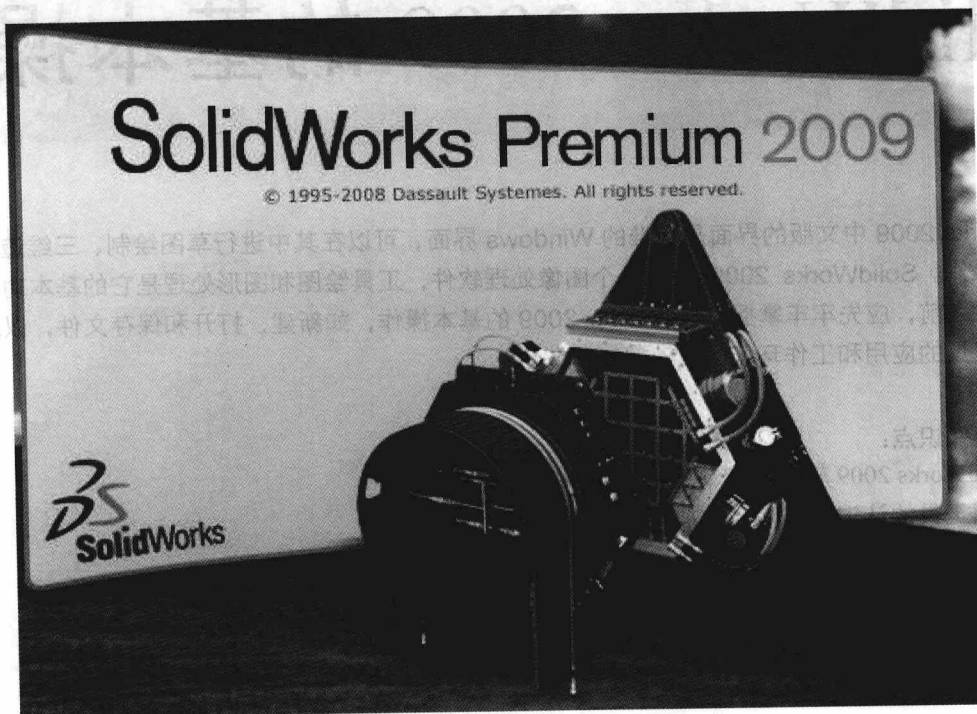


图 1-1 SolidWorks 2009 启动界面

1.1.2 SolidWorks 2009 的关闭

SolidWorks 2009 退出可分 3 种方式, 分别是:

- (1) 单击 SolidWorks 2009 主界面右上角的“关闭”按钮。
- (2) 单击【文件】→【退出】菜单命令。
- (3) 按键盘组合键【Alt+F4】或者【Ctrl+Q】。

1.2 SolidWorks 2009 的主界面

SolidWorks 2009 的主界面与 Windows 的窗口十分相似, 主要由菜单栏、工具栏、状态栏、模型树、资源区等组成, 如图 1-2 所示。

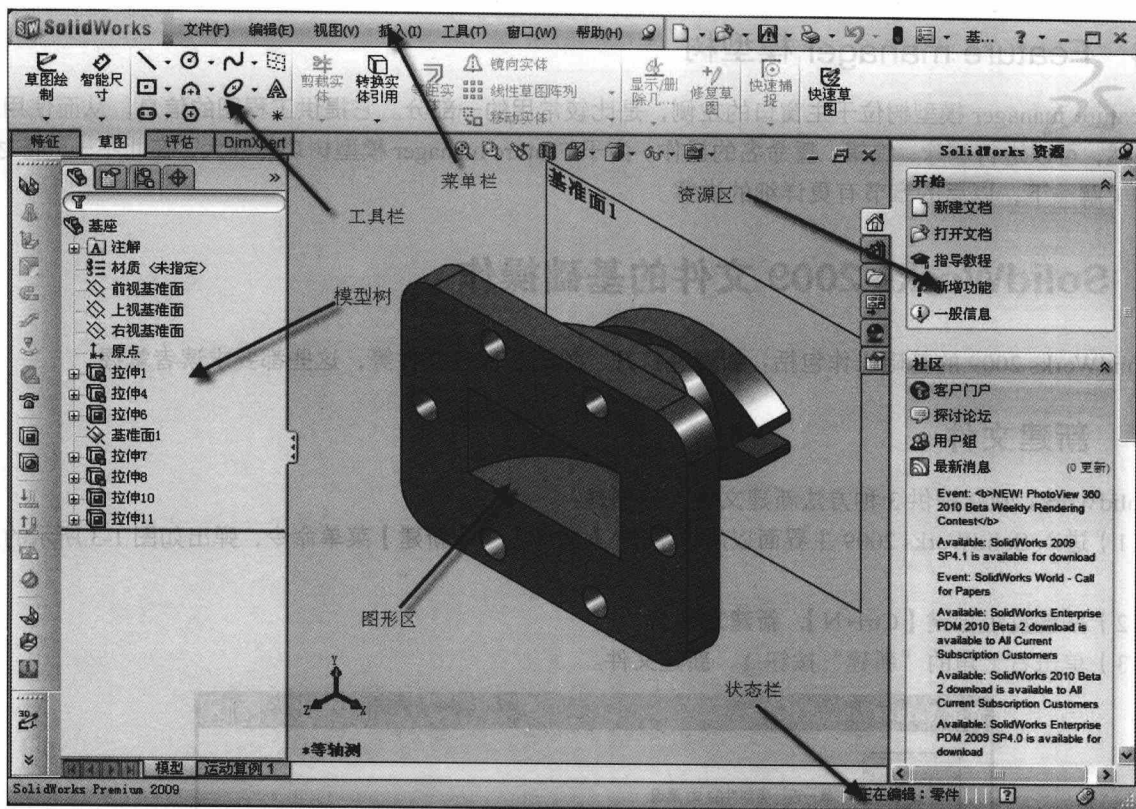


图 1-2 SolidWorks 2009 主界面

1.2.1 菜单栏

菜单栏中包含了 SolidWorks 2009 中所有的命令，通过这些命令可以对图形进行各种编辑操作。SolidWorks 2009 共有如下 7 个菜单。

- (1) 文件：在其中可以对文件进行新建、保存、打开、打印等操作。
- (2) 编辑：对文件内的图形和文字进行复制、粘贴、撤销操作等。
- (3) 视图：改变视图的方向，方便观察图形等功能。
- (4) 插入：该菜单内集合了 SolidWorks 2009 对二维图形和三维图形所有的命令。建立三维图形，都要用【插入】菜单内的命令。
- (5) 工具：可利用相应工具对图形进行分析，如有限元分析、模拟分析等。
- (6) 窗口：用于设定当前窗口的切换等操作。
- (7) 帮助：通过它可以快速获得相应功能的帮助，使用户快速掌握常用功能和利用复杂功能。

1.2.2 工具栏

SolidWorks 2009 的工具栏中包含了选择和编辑的工具。部分工具按钮右下角带有黑色小三角标记，表示该工具是一个工具组，里面含有多个工具命令。理解与应用每一个工具的功能是读者的主要任务。

1.2.3 状态栏

状态栏位于 SolidWorks 2009 主窗口的最下方，主要提供关于操作的相应信息。

1.2.4 Feature manager 模型树

Feature manager 模型树位于主窗口的左侧，是比较常用的一部分。它提供工程图的信息，从而使用户一目了然，可以进行删除、编辑、重命名的操作。由于 Feature manager 模型树功能强大，在此不一一陈述，这里只了解一下，以后的章节有更详细的讲解。

1.3 SolidWorks 2009 文件的基础操作

SolidWorks 2009 的基础操作包括：新建、打开、关闭、保存文件等，这些都要求读者掌握。

1.3.1 新建文件

SolidWorks 2009 提供 3 种方法新建文件，分别是：

(1) 进入 SolidWorks 2009 主界面以后，单击【文件】→【新建】菜单命令，弹出如图 1-3 所示的对话框。

(2) 按键盘组合键【Ctrl+N】，新建文件。

(3) 单击右上角的“新建”按钮，新建文件。

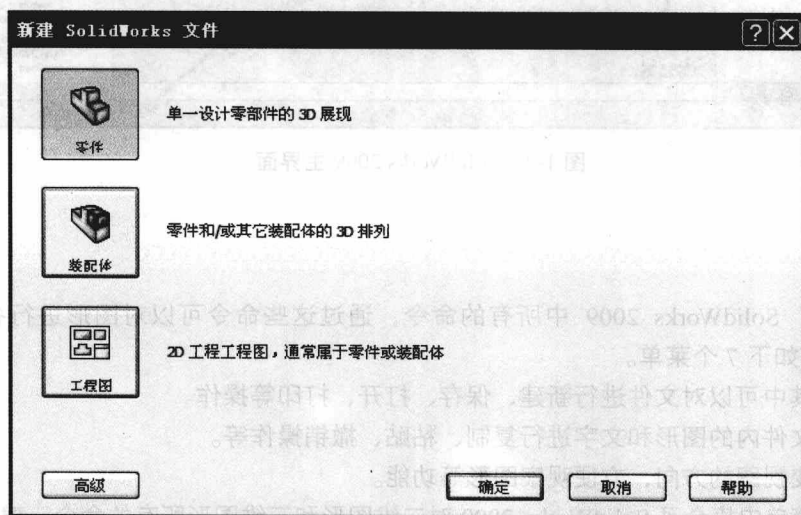


图 1-3 “新建 SolidWorks 文件”对话框

SolidWorks 2009 新建文件类型分 3 种，用户可根据需要建立相应类型的文件，单击选中后，再单击【确定】按钮或者双击鼠标左键。3 种类型如下。

(1) 零件：生成单一的三维零件。

(2) 装配体：多个三维零件的有序排列文件。

(3) 工程图：用已知的零件图或者装配体绘出二维的工程图。

1.3.2 打开文件

打开 SolidWorks 2009 文件有 3 种方法，以下方法都可实现打开文件，分别是：

(1) 单击【文件】→【打开】菜单命令，这时弹出如图 1-4 所示的对话框。

(2) 按键盘组合键【Ctrl+O】。

(3) 按工具栏的“打开”按钮.

(4) 单击“查找范围”下拉列表, 选取文件所存放的位置, 单击要打开的文件。这里将出现缩略图, 若这个文件是要打开的, 单击即可。

操作提示:

系统默认打开的文件是*.sldprt、*.sldasm、*.slddrw 格式的文件。若要打开其他格式的文件, 单击“文件类型”下拉列表, 找到相应类型的文件的后缀名, 即可显示相应类型的文件。

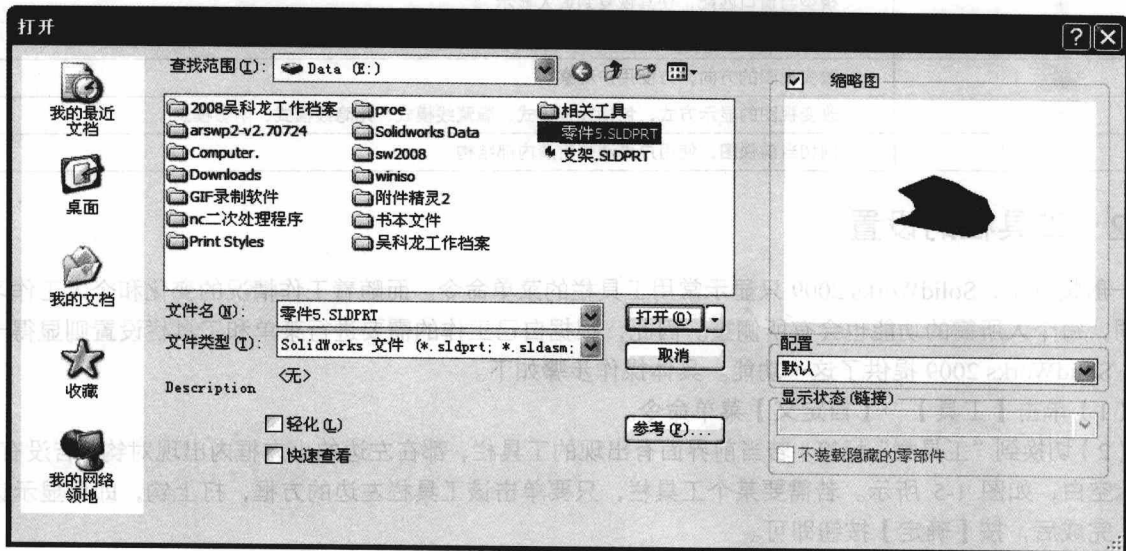


图 1-4 “打开”对话框

1.3.3 保存文件

当工作完成后, 我们需要保存文件, 以便下次编辑。SolidWorks 2009 可利用 3 种方法进行保存, 分别是:

- (1) 单击【文件】→【保存】菜单命令, 输入文件名, 选择保存路径。
- (2) 按键盘组合键【Ctrl+S】进行保存。
- (3) 按工具栏的“保存”按钮进行保存。

操作提示:

若要保存为其他格式的文件, 单击【文件】→【另存为】菜单命令, 选择要保存的文件类型, 单击【保存】按钮即可。

1.4 工具栏的认识与设置

1.4.1 常用界面工具栏

工具栏包含了绝大部分的操作命令, 可以直接选择。表 1-1 是常用工具栏的介绍。

表 1-1 常用工具

工具栏按钮	功 能
	新建文件，可以新建零件、装配体、工程图
	打开文件，包括 SolidWorks 2009 所能打开的文件
	保存当前文件
	打印文件中的图形
	撤销当前的操作，回到前一动作
	更新当前文件
	模型与窗口匹配，使其恢复到最大显示
	回到前面一视图方向，只对改变过的视图才有效
	改变视图的方向，方便用户观察
	改变视图的显示方式，包括线框模式、隐藏线模式、无隐线模式、阴影模式
	剖切当前视图，使用户更清楚看清内部结构

1.4.2 工具栏的设置

一般情况下，SolidWorks 2009 只显示常用工具栏的菜单命令。而随着工作情况的变化和个人工作习惯的不同，每个人所需的功能也会有所侧重。因此，根据自己工作的需要进行菜单和工具栏设置则显得十分重要。SolidWorks 2009 提供了这一功能。具体操作步骤如下。

(1) 单击【工具】→【自定义】菜单命令。

(2) 切换到“工具栏”标签。若当前界面有出现的工具栏，都在左边的小方框内出现对钩，若没有的，就显示空白，如图 1-5 所示。若需要某个工具栏，只要单击该工具栏左边的方框，打上钩，即可显示该工具栏。完成后，按【确定】按钮即可。

操作提示：

若要取消该工具，只要去掉对钩，按【确定】按钮即可取消。

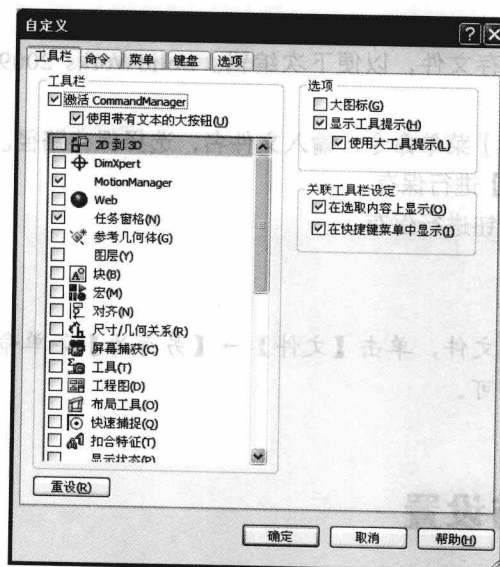


图 1-5 “自定义”对话框

另一种方法是：

(1) 在工具栏位置单击鼠标右键，这时弹出菜单，如图 1-6 所示。

(2) 左边带钩的即为当前窗口已有显示的工具, 空白的即没有显示, 只要将鼠标移到相应工具栏菜单位置, 单击鼠标左键即可显示。

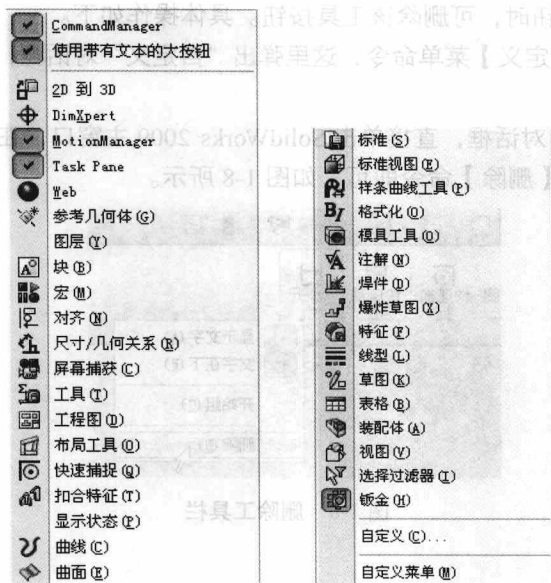


图 1-6 工具栏

1.4.3 添加工具栏按钮

SolidWorks 2009 默认的工具栏按钮有时不是我们工作常用的, 这时需要添加或删除相应工具按钮。具体操作如下。

(1) 单击【工具】→【自定义】菜单命令, 这里弹出“自定义”对话框, 切换到“命令”标签, 如图 1-7 所示。

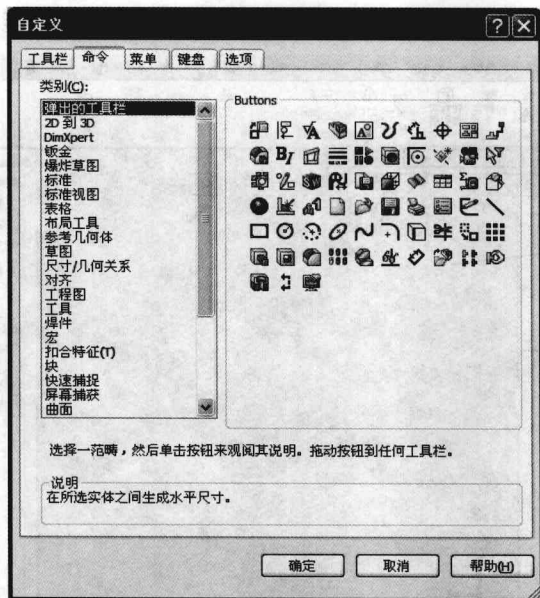


图 1-7 “自定义”对话框

(2) 在类别里找到自己要添加的工具按钮, 单击相应按钮图标, 拖至主窗口的相应位置即可。