


普通高等教育规划教材

机械零件建模范例

— SolidWorks 2008篇

赵 果 龚堰珏 林建龙 主编
赵凯中 审

 中国轻工业出版社

图书在版编目 (CIP) 数据

机械零件建模范例 /赵果等主编. —北京:中国轻工业出版社, 2008.4

普通高等教育规划教材

ISBN 978-7-5019-6348-5

I.机… II.赵… III.机械元件—计算机辅助设计—应用软件, SolidWorks 2008—高等学校—教材 IV.TH13—39

中国版本图书馆 CIP数据核字 (2008)第 014424号

本书以 SolidWorks公司最新发布的 SolidWorks2008为软件平台,结合减速器中的常用机械零件包括齿轮、蜗杆、轴、键、销、滚动轴承、滑动轴承、螺栓和联轴器等进行零件设计、建模以及工程图绘制,内容覆盖了 SolidWorks的基本功能和机械零件建模的基本流程。

本书可作为机械类专业学生进行机械设计课程设计的参考书,也适合于从事机械设计的用户,以及工业、企业产品开发和技术部门人员的自学参考书。

责任编辑:王 淳 张晓媛

策划编辑:王 淳 责任终审:孟寿萱 封面设计:刘 微

版式设计:王培燕 责任校对:燕 杰 责任监印:胡 兵 张 可

出版发行:中国轻工业出版社 (北京东长安街 6号,邮编:100740)

印 刷: 印刷厂

经 销:各地新华书店

版 次:2008年 4月第 1版第 1次印刷

开 本:787×1092 1/16 印张:16.25

字 数:375千字

书 号:ISBN 978-7-5019-6348-5/TH·069 定价:26.00元

读者服务部邮购热线电话:010-65241695 85111729 传真:85111730

发行电话:010-85119845 65128898 传真:85113293

网 址:<http://www.chlip.com.cn>

Email: club@chlip.com.cn

如发现图书残缺请直接与我社读者服务部联系调换

80040J4X101ZBW

前 言

SolidWorks公司是一家专业从事三维机械设计、工程分析、产品数据管理软件研发和销售的国际性公司。其产品 SolidWorks是世界上第一套基于 Windows系统开发的三维 CAD软件，这是一套完整的 3D MCAD 产品设计解决方案，即在一个软件包中为产品设计团队提供了所有必要的机械设计、验证、运动模拟、数据管理和交流工具。该软件以参数化特征造型为基础，具有功能强大、易学、易用等特点，是当前最优秀的三维 CAD 软件之一。

本书在保留了原版 SolidWorks教程的基础上，按照中国读者的阅读习惯进行编写，采用通俗易懂、循序渐进的方法讲解 SolidWorks的功能和常用机械零件的建模方法。本书主要内容包括两大部分：

(1) 前 6 章重点介绍 SolidWorks的基本功能、基本操作。包括草图的绘制、特征的使用、装配体设计、工程图设计以及应力分析。

(2) 第 7 章到第 17 章以机械中常用的减速器零件为具体实例，使用 SolidWorks2008 进行建模，包括的常用零件有齿轮、蜗杆、轴、键、销、滚动轴承、滑动轴承、螺栓和联轴器。

参与本书编写工作的有赵果、龚堰珏、林建龙、杨晓晋、薛宝华、李向珍、刘晔辉、郭鹰、李一凡、李伟、朱慧、王思思、李颖、陈伟同志，由赵果、龚堰珏、林建龙担任主编。

本书适用于 SolidWorks的初、中级用户，可以作为理工科高等院校相关专业的学生用书和 CAD专业课程实训教材、技术培训教材，适合工业企业的产品开发和技術部门人员。

由于作者水平所限，错误之处在所难免，欢迎广大读者批评指正。E-mail: zhaooffu@163.com

赵 果

2007年 12月 20日

第 1 章 SolidWorks2008 基础知识

1.1 SolidWorks 基本概念

SolidWorks 公司是专业从事三维机械设计、工程分析和产品数据管理软件开发和营销的跨国公司，其软件产品 SolidWorks 自 1995 年问世以来，以其优异的性能、易用性和创新性，极大地提高了机械设计工程师的设计效率。SolidWorks 功能强大、易学易用和技术创新是 SolidWorks 的三大特点，使得 SolidWorks 成为领先的、主流的三维 CAD 解决方案。其优异的功能包括：

(1) 全动感的用户界面

1) SolidWorks 提供了一整套完整的动态界面和鼠标拖动控制。“全动感”的用户界面减少设计步骤，减少了多余的对话框，从而避免了界面的零乱。

2) 崭新的属性管理器用来高效地管理整个设计过程和步骤。属性管理器包含所有的设计数据和参数，而且操作方便、界面直观。

3) 用 SolidWorks 资源管理器可以方便地管理 CAD 文件。SolidWorks 资源管理器是唯一一个同 Windows 资源器类似的 CAD 文件管理器。

4) 特征模版为标准件和标准特征提供了良好的环境。用户可以直接从特征模版上调用标准的零件和特征，并与同事共享。

5) SolidWorks 提供的 AutoCAD 模拟器，使得 AutoCAD 用户可以保持原有的作图习惯，顺利地由二维设计转向三维实体设计。

(2) 协同工作

1) SolidWorks 提供了技术先进的工具，可以通过互联网进行协同工作。

2) 通过 eDrawings 方便地共享 CAD 文件。eDrawings 是一种极度压缩的、可通过电子邮件发送的、自行解压和浏览的特殊文件。

3) 通过三维托管网站展示生动的实体模型。三维托管网站是 SolidWorks 提供的一种服务，可以在任何时间、任何地点，快速地查看产品结构。

4) SolidWorks 支持 Web 目录，使得将设计数据存放在互联网的文件夹中，就像存本地硬盘一样方便。

5) 用 3D Meeting 通过互联网实时地协同工作。3D Meeting 是基于微软 NetMeeting 的技术而开发的专门为 SolidWorks 设计人员提供的协同工作环境。

(3) 零件建模

1) SolidWorks 提供了无与伦比的、基于特征的实体建模功能，通过拉伸、旋转、薄壁特征、高级抽壳、特征阵列以及打孔等操作来实现产品的设计。

2) 通过对特征和草图的动态修改，用拖拽的方式实现实时的设计修改。

3) 三维草图功能为扫描、放样生成三维草图路径，或为管道、电缆、线和管线生成路径。

(4) 曲面建模

通过带控制线的扫描、放样、填充以及拖动可控制的相切操作产生复杂的曲面，可以直观地对曲面进行修剪、延伸、倒角和缝合等曲面的操作。

(5) 钣金设计

SolidWorks提供了顶尖的、全相关的钣金设计能力，可以直接使用各种类型的法兰、薄片等特征，正交切除、角处理以及边线切口等钣金操作变得非常容易。

(6) 装配设计

1) 在 SolidWorks中，在生成新零件时，可以直接参考其它零件并保持这种参考关系，在装配的环境里，可以方便地设计和修改零部件。对于超过 1万个零部件的大型装配体，SolidWorks的性能得到极大的提高。

2) SolidWorks可以动态地查看装配体的所有运动，并且可以对运动的零部件进行动态的干涉检查和间隙检测。

3) 用智能零件技术自动完成重复设计。智能零件技术是一种崭新的技术，用来完成诸如将一个标准的螺栓装入螺孔中，而同时按照正确的顺序完成垫片和螺母的装配。

4) 镜像部件是 SolidWorks技术的巨大突破，镜像部件能产生基于已有零部件（包括具有派生关系或与其它零件具有关联关系的零件）的新的零部件。

5) SolidWorks用捕捉配合的智能化装配技术，来加快装配体的总体装配。智能化装配技术能够自动地捕捉并定义装配关系。

(7) 工程图

1) SolidWorks提供了生成完整的、车间认可的详细工程图的工具。工程图是全相关的，当修改图纸时，三维模型、各个视图、装配体都会自动更新。

2) 从三维模型中可以自动产生工程图，包括视图、尺寸和标注。

3) 增强了的详图操作和剖视图，包括生成剖中剖视图、部件的图层支持、熟悉的二维草图功能、以及详图中的属性管理器。

4) 使用 RapidDraft技术，可以将工程图与三维零件和装配体脱离，进行单独操作，以加快工程图的操作，但保持与三维零件和装配体的全相关。

5) 用交替位置显示视图能够方便地显示零部件的不同的位置，以便了解运动的顺序。交替位置显示视图是专门为具有运动关系的装配体而设计的独特的工程图功能。

(8) 帮助文件

SolidWorks配有一套强大的、基于 HTML的全中文的帮助文件系统，包括超级文本链接、动画示教、在线教程、以及设计向导和术语。

1.2 SolidWorks的组件

SolidWorks软件功能强大，并拥有众多的黄金伙伴公司为其提供组件，组件可以针对某一类特殊的功能提供完善的服务，例如针对动画制作的 Animator，针对数控加工仿真的 Camworks等。SolidWorks常用的一些组件有：

1.2.1 SolidWorks FeatureWorks (特征识别)

使用 FeatureWorks可在不同 CAD系统间共享数据。作为面向 SolidWorks 3D CAD用户

的第一个参数化特征识别软件，FeatureWorks 可更高效地在 SolidWorks 和其它 CAD 系统间共享 3D 模型。

将文件导入 SolidWorks 时，FeatureWorks 会智能地处理静态几何数据，对其加以识别，然后转换为 SolidWorks 可用的格式。利用 SolidWorks 的功能，可以微调导入的设计。导入的特征（例如孔、筋、切除和倒角）是可以编辑、相互关联且参数化的，甚至可以随时创建新特征。

FeatureWorks 可以捕获所有导入的数据，从标准转换程序（如 STEP、IGES、SAT（ACIS）、VDA-FS）产生的文件和 Parasolid 文件识别特征。FeatureWorks 最适合于规则几何零件，可识别以下所有特征：

- 1) 拉伸特征，例如草图实体（直线、圆和圆弧）形成的凸台和切除。
- 2) 圆锥或圆柱的旋转特征。
- 3) 任何标准孔类型，例如简单直孔、锥孔和柱孔。
- 4) 孔阵列识别——线性、矩形和圆周。
- 5) 钣金特征，包括边线法兰、绘制折弯和基体特征。
- 6) 平面上特征的任意草图阵列。
- 7) 统一的墙壁和仅向内抽壳之类的抽壳特征。
- 8) 筋和拔模特征。
- 9) 等半径圆角和变半径圆角。
- 10) 倒角和圆角之类的应用特征。

1.2.2 SolidWorks Routing（线路系统设计软件和备件库）

SolidWorks Routing 能自动执行线路系统设计任务，能加速管筒、管道、电力电缆、缆束和电力导管的设计过程，简化机械、设备、小型工具或其它产品的设计。SolidWorks Routing 具有的功能有：

- 1) 直观地创建和修改线路系统，包括拖放放置、自动调整零部件（零件或装配体）的大小、复制和镜向放置线路以及自动插入管道折弯和弯管。
- 2) 在复杂的产品和设备设计中迅速方便地进行管筒、管道、电力电缆和缆束系统的 3D 参数化建模。
- 3) 直接或通过线夹和吊架自动设计管筒、软管、电力电缆和缆束段。
- 4) 现成的管筒、管道、电力电缆和缆束零部件库，可以节约时间。
- 5) 自动创建包含完整信息（包括管道和管筒线路的切割长度）的工程图和材料明细表。
- 6) 专业功能包括为 CNC 管筒和管道折弯机械创建折弯数据文件，以及高效创建涉及管道和管筒的穿透切割。
- 7) 在新建电缆和缆束线路设计时，可以很方便地重用通过电子 CAD 软件和其它工具创建的数据，并以 Microsoft Excel 格式方便地导入数据。

1.2.3 SolidWorks Animator（动画软件）

借助 SolidWorks Animator 可以轻松完成爆炸装配体、移动交互式零件、绕模型飞行、

将模型旋转到任意角度等功能。Animator是唯一与SolidWorks软件完全集成的易于使用的动画软件。SolidWorks Animator提供多种交流上的便利：

- 1) 点击式动画向导完成创作动画。
- 2) 沿时间轴创建关键帧，可拖动、复制和粘贴关键帧，从而创建和修改动画。
- 3) 即时捕获装配体运动以揭示运动零件的交互方式。
- 4) 爆炸或解除爆炸装配体以展示各组件是如何相互套合的。
- 5) 绕一个模型飞行或将它沿转盘旋转 360°以展示每一角度。
- 6) 通过对爆炸、解除爆炸和步调功能的增强控制，简化复杂动画的创作。
- 7) 使设计 AVI可通过电子邮件进行传送审阅，从而加快产品设计的改进速度，缩短开发周期。
- 8) 生成设计 AVI以用于基于计算机的技术支持文档和培训材料。
- 9) 与 PhotoWorks渲染软件完全集成，可在动画中创建逼真的图像，例如特殊表面纹理、光源或背景。

1.2.4 SolidWorks ScanTo3D (三维扫描)

SolidWorks ScanTo3D可以通过扫描数据创建 3D模型。作为 SolidWorks Office Premium的一部分，ScanTo3D已完全整合到的 SolidWorks环境中。

如果设计人员需要捕获物理概念模型、现有 OEM 零件或解剖对象，并利用这些扫描所得的数据作为参考来建立 SolidWorks模型，那么 ScanTo3D就是不可或缺的工具。利用 ScanTo3D，可以将复杂的形状转换为实体模型以便在设计中参考。另外，ScanTo3D还提供了工具用来识别机械加工零件和消费产品等分析形状，并将分析或非分析曲面类型分解和组合为网格。利用 SolidWorks ScanTo3D，可以在 SolidWorks中直接打开扫描数据、准备数据以及从数据中提取参考曲面。

1.2.5 SolidWorks Toolbox (智能零件库)

使用 SolidWorks Toolbox，可以即时访问标准零部件的全部有关数据。只需几秒钟就可以选出合适的零件并将其放入合适的孔中，或者只需指出孔或螺纹大小再单击即可得到所需的零件，然后进行拖放即可将零件放入正确位置。由于 Toolbox与 SolidWorks 3D CAD软件完全集成，可以充分利用智能零部件技术使得整个装配体过程自动进行。

(1) 支持的标准

ANSI、BSI、CISC、DN、ISO、JIS、GB；根据公司标准自定义。

(2) 标准件

轴承和轴承寿命计算器；螺栓和螺钉；钻套；螺母；环；螺栓；销钉；螺垫；PEM垫圈；固定环。

(3) 结构件

铝截面；钢截面；钢梁计算器；动力传动件包括：凸轮；链轮；正时带轮；齿轮。

1.2.6 SolidWorks Utilities (设计比较)

SolidWorks Utilities可以快速、简便地发现同一零件的两个版本之间的区别，确定并

标明零件中有问题的几何体。SolidWorks Utilities 具有六种功能类别以及自定义的 HTML 报告功能，并与 SolidWorks 完全集成。SolidWorks Utilities 的功能包括：

1) 比较几何体：可以进行使用面比较、几何体比较或视图同步功能迅速确定两个设计之间哪些几何体是不同的。

2) 比较特征：高亮显示两个设计之间不同的模型特征，并用不同颜色进行标记以方便识别。

3) 特征涂刷：可以将一个特征的现有特征参数和属性应用于另一个特征。

4) 格式涂刷：可以快速应用现有的尺寸和注解格式属性，在当前文档或其它文档中进行注解和尺寸标注。

5) 几何体分析：帮助基于用户指定的参数（例如最小的圆角半径、最小细薄面尺寸等）识别并高亮显示零件中有问题的导入几何体。

6) 厚度检查：检查模型中可能影响零件完整性或制造的厚、薄区域。

7) 文档比较：可轻松比较两个 SolidWorks 文档的属性。

8) 强劲选择：使能够基于几何准则选择边线、环、面和特征。

9) 强劲编辑：使能够基于特征的参数查找、修改和压缩模型中的特征，强劲编辑功能还可以通过查找并压缩小的特征，帮助生成简化版的零件和装配体。

10) 查找/替换注解：迅速查找和替换零件、装配体和工程图中任何位置的注解。

1.2.7 SolidWorks PhotoWorks (图片渲染)

使用 SolidWorks PhotoWorks 的菜单和工具栏中的命令，可以产生高品质的三维模型图片。PhotoWorks 软件中包括一个巨大的材质库和纹理库，用户可以自定义灯光、阴影、背景、景观等选项。包括的功能有：

(1) 渲染控制

1) 使用交互式渲染方式，可以快速渲染附加材质的 SolidWorks 模型。

2) 预览渲染的纹理图，预览理想的景观设置。

3) 选择“按照需要”设定反射光线和材质的透明度。

4) 利用自适应的防图形失真技术，减少侧影“锯齿”，从而提高图片质量。

(2) 材质

1) 从一个自带的、数量巨大的材质库，提供定义好的金属、木材、石材、塑料和其它类型的材料纹理。

2) 自定义或可修改的材质属性，包括表面颜色、反射比、透明度、粗糙度以及纹理图。

3) 可以为整个零件、单个特征、单个表面添加材质，允许同一个零件多项赋值。

4) 可通过为零件或装配体设定缺省的材质来节省时间。

5) 对当前的特征可以方便地进行访问。

6) 通过预览材质、景观和灯光来减少渲染的时间。

7) 使用材质的位移特征让材质显现出不规则和锯齿状的图样。

(3) 贴图

1) 使用贴图可以为产品或包装制作漂亮的标签或插图。

- 2) 各个贴图可以分别设置大小、位置和透明度。
- 3) 可以为 SolidWorks零件、特征和表面覆盖多个贴图。

(4) 灯光和阴影

- 1) 方便地控制阴影，包括通过透明表面的阴影。
- 2) 与模型一起保存灯光和阴影设置。
- 3) 用雾化灯光产生真实的光线。

(5) 背景和布景

- 1) 产生专业化的照片类型背景来增强零件和装配体的视觉效果。
- 2) 可以对布景的位置进行预览、再定义和重新放置。
- 3) 允许预定义现场包括灯光、背景和布景。
- 4) 可定义单一色彩背景、渐进色彩背景、渐变云层背景和图片背景。
- 5) 可从标准的图片格式（JPEG、TARGA、TIFF、BMP）引进背景。

(6) 图形输出

- 1) 输出到窗口：将图形输出到 SolidWorks窗口，或采用交互方式高效地预览渲染模型。
- 2) 输出到文件：将渲染图形输出到用户定义的图形文件格式，包括 24 位的 PostScript、JPEG、TARGA、TIFF或 BMP格式。
- 3) 输出到打印机：可直接从 SolidWorks窗口中打印渲染图形，在保证长宽比的同时可以改变图形比例来覆盖整个打印区域。

1.3 SolidWorks在 CAD /CAE 中的应用

CAD /CAM（计算机辅助设计及制造）技术产生于 20 世纪 50 年代后期发达国家的航空和军事工业，随着计算机软硬件技术和计算机图形学技术的发展而迅速成长起来。1989 年，美国国家工程科学院将 CAD /CAM 技术评为当代（1964~1989 年）十项最杰出的工程技术成就之一。几十年来 CAD 技术和系统有了飞速的发展，CAD /CAM 的应用也迅速普及。在工业发达国家，CAD /CAM 技术的应用已迅速从军事工业向民用工业扩展，由大型企业向中小企业推广，由高技术领域的应用向日用家电、轻工产品的设计和制造中普及，而且这一技术正在从发达国家流向发展中国家。

CAD 是一个包括范围很广的概念，概括来说，CAD 的设计对象有两大类，一类是机械、电气、电子、轻工和纺织产品；另一类是工程设计产品，即工程建筑，国外简称 AEC（Architecture、Engineering、Construction）。而如今，CAD 技术的应用范围已经延伸到艺术、电影、动画、广告和娱乐等领域，产生了巨大的经济及社会效益，有着广泛的应用前景。

CAD 在机械制造行业的应用最早，也最为广泛。采用 CAD 技术进行产品设计，不但可以使设计人员“甩掉图板”，更新传统的设计思想，实现设计自动化，降低产品的成本，提高企业及其产品在市场上的竞争能力；还可以使企业由原来的串行式作业转变为并行作业，建立一种全新的设计和生产技术管理体制，缩短产品的开发周期，提高劳动生产率。

CAE 是英文 Computer Aided Engineering 的简写，即计算机辅助工程。CAE 技术包括

的主要内容有：有限元法、优化设计、仿真技术、可靠性技术等。

随着计算机技术的普及和不断提高，CAE系统的功能和计算精度都有很大的提高，各种基于产品数字建模的CAE系统应运而生，并已成为结构分析和结构优化的重要工具，同时也是计算机辅助4C系统（CAD/CAPP/CAM/CAE）的重要环节。

SolidWorks是一套基于Windows的CAD/CAE/CAM/PDM桌面集成系统，其插件COSMOSWorks为用户提供了一套完备的CAE解决方案。

1.3.1 COSMOSWorks（有限元分析插件）

COSMOSWorks与SolidWorks全面集成，用户可以直接通过他们的SolidWorks用户界面执行设计分析、仿真和优化。

COSMOSWorks提供以下软件包，可随着分析需求的增长和变化而扩充：

- 1) Designer：利用易学易用的虚拟模拟工具进行分析，其效果远远优于手算。
- 2) Professional：提供了一系列强大的设计验证工具，可为那些熟悉分析概念的工程师提供帮助。
- 3) Advanced Professional：为经验丰富的分析员提供多种分析功能。

(1) COSMOSWorks Designer

COSMOSWorks Designer是专门为设计师和工程师量身定做的，该软件可以在SolidWorks模型制造之前指明其运行特性，从而帮助提高产品质量。

使用COSMOSWorks Designer，可以：

- 1) 轻松快速地比较备选设计方案，从而为最终生产选择最佳设计方案；
- 2) 研究不同装配体零部件之间的交互作用；
- 3) 模拟真实运行条件以查看模型如何处理应力、应变和位移；
- 4) 使用简化验证过程的自动化工具，节省在细节方面花费的时间；
- 5) 使用功能强大且直观的可视化工具来解释结果；
- 6) 与参与产品开发过程的所有人协作并共享结果。

(2) COSMOSWorks Professional

COSMOSWorks Professional提供了一系列功能强大的工具，可帮助那些熟悉设计验证概念的工程师对零件和装配体进行虚拟测试和分析。

除了COSMOSWorks Designer所提供的设计验证功能外，COSMOSWorks Professional还提供了运动模拟、掉落测试、设计优化、热传递、热应力、振动、扭曲和疲劳分析功能。

使用COSMOSWorks Professional，可以：

- 1) 确定运动零件和接触零件在装配体内的行为；
- 2) 执行掉落测试分析；
- 3) 优化模型以满足预先指定的设计标准；
- 4) 确定的设计是否会因扭曲或振动而出现故障；
- 5) 减少因制造物理原型而造成的成本和时间延误；
- 6) 找出潜在的设计缺陷，并在设计过程中尽早纠正；
- 7) 解决大量的热力模拟问题；
- 8) 执行耦合的热分析和结构分析；

9) 确定设计中因循环荷载产生的疲劳而导致的故障。

(3) COSMOSWorks Advanced Professional

COSMOSWorks Advanced Professional是目前市场上最全面、最复杂的软件包之一，它为经验丰富的分析员提供了多种设计验证功能，例如高级动力问题、非线性和疲劳模拟等。

使用 COSMOSWorks Advanced Professional，可以：

- 1) 对塑料、橡胶、聚合物和泡沫执行非线性分析；
- 2) 对非线性材料间的接触进行分析；
- 3) 研究的设计在动态载荷下的性能；
- 4) 了解复合材料的特性。

1.3.2 COSMOSMotion (运动仿真插件)

COSMOSMotion™是最受欢迎的 SolidWorks虚拟原型工具，可帮助将设计做成实物之前确保其有正常的功能。

COSMOSMotion使工程师能够调整马达/驱动器的尺寸、确定功率消耗、设计联动布局、模拟凸轮运动、了解齿轮传动、调整弹簧/减振器的尺寸以及确定接触零件的动作方式等。这样就可以大幅降低制造物理原型的成本，并缩短产品开发时间。

COSMOSMotion™具有以下功能和优点：

1) 充分利用 SolidWorks的强大功能：作为 SolidWorks Office Premium 的一部分，COSMOSMotion使用现有的 SolidWorks装配体信息来构建运动模拟算例。

2) 将载荷无缝传入 COSMOSWorks以进行应力分析：通过将载荷从 COSMOSMotion无缝传入 COSMOSWorks，可以直观显示零部件在某个时间点或整个模拟周期内的应力和位移。

3) 模拟真实运行条件：通过将物理运动与来自 SolidWorks的装配体信息相结合，COSMOSMotion可广泛应用于各个行业，例如预估马达扭矩峰值、了解机器人运转期间的性能、优化或最小化旋转系统的作用力失衡等。


4) 将物理模型与工程条件相关联：COSMOSMotion提供了多种代表真实运行条件的运动副和作用力选项来捕获零件间的相互作用。

5) 使用功能强大且直观的可视化工具来解释结果：完成运动模拟后，COSMOSMotion可提供各种结果可视化工具，以显示整个模拟期间实体任意点的轨迹，检查装配体移动时碰撞的零件等。

6) 协作并共享分析结果：COSMOSMotion可以创建 AVI格式的动画文件、任何坐标系中数值数据的 Excel表、不同参考坐标系中的结果图表，从而使参与产品开发过程的所有人都能够轻松、高效地协作并共享分析结果。

1.4 SolidWorks基本操作

1.4.1 SolidWorks的启动和操作环境

在完成 SolidWorks2008安装后，双击桌面上的 SolidWorks2008的快捷按钮 ，就

可以启动 SolidWorks 2008。如图 1-1 所示是 SolidWorks 2008 版的启动画面。



图 1-1 SolidWorks 2008 版的启动画面

在进入 SolidWorks 2008 后，显示如图 1-2 所示的界面。图形右侧有 5 个按钮，单击这些按钮分别显示 SolidWorks 资源、设计库、文件探索器、查看调色板和 RealView。



图 1-2 SolidWorks 2008 版的图形界面

1.4.2 SolidWorks的用户界面

(1) 标准菜单

SolidWorks2008界面上方为工具栏，标准工具栏中是一组最常用的工具按钮，如图1-3所示。



图 1-3 标准工具栏

通过单击工具按钮旁边的下移方向键，可以扩展以显示带有附加功能的弹出菜单。这时可以访问工具栏中的大多数文件菜单命令。例如，保存弹出菜单包括【保存】、【另存为】和【保存所有】，如图1-4所示。



图 1-4 保存菜单项

将鼠标移动到 SolidWorks 徽标上或单击它时，菜单可见，可以固定菜单，以使其始终可见。菜单被固定时，工具栏将移到右侧，如图1-5所示。



图 1-5 固定菜单

(2) 关联工具栏 (Context Toolbars)

当在图形区域中或在 FeatureManager 设计树中选取项目时，关联工具栏出现并提供与该前后关系相关联的时常运行操作访问，如图1-6所示。

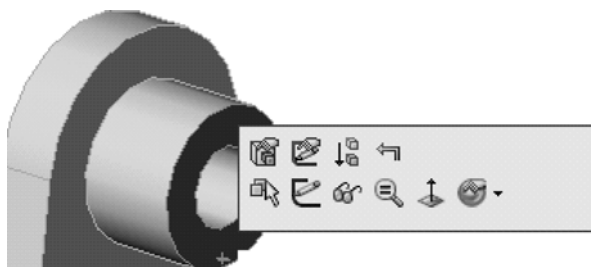


图 1-6 关联工具栏

1.5 SolidWorks选项

单击选项按钮或选择【工具】|【选项】菜单命令。

从下述选项中选择相应的选项，然后单击确定，完成对系统的设定。

1) 启动时打开上次所使用的文档：选择总是或从不。如果希望在打开 SolidWorks 时自动打开最近使用的文档，选择总是。

2) 标注尺寸时输入尺寸值：当插入尺寸后，修改对话框会出现，否则，必须双击尺

寸才可更改数值。

3) 每选一个命令仅一次有效：草图绘制和尺寸标注工具在每次使用后取消选择。

4) 显示尺寸名称：显示尺寸名称及其数值。

5) 每次重建模型时显示错误：如果消除选择，错误信息将只出现一次。

6) 保存文档前以更新错误警告：警告给予在保存文档前修正错误的机会。

7) 打开文件时窗口最大化：以最大大小在 SolidWorks 窗口内打开每个文件。

8) 采用上色面高亮显示：选择的面以单色显示（默认为绿色）。如要指定另一种高亮显示颜色，请单击工具、选项、系统选项、颜色，然后为所选面、上色选择另一种颜色。

9) 在资源管理器中显示缩略图：缩略图将代替图标在 Windows 资源管理器中显示，代表每个 SolidWorks 零件或装配体文档。图形以文件上次保存时的模型视图方向为基础，使用 16 色的调色板，如果其中没有模型使用的颜色，则用相似的颜色代替。缩略图也在打开和另存为对话框中使用。

10) 为尺寸使用系统分隔符：显示小数数值时使用默认的系统小数点分隔符。

① 如要设定系统默认值，请使用 Windows 控制面板。

② 如要使用不同于系统默认的小数分隔符，取消选择此项，然后键入符号（通常为句点或逗点）。

11) 使用英文菜单：如果在安装过程中已指定使用另一语言，且 Windows 控制面板中的区域选项设定到此语种，则可使用该项。

12) 激活确认角落：在图形区域右上角显示确认角落。

13) 自动显示 PropertyManager：当在图形区域中选择现有草图实体、尺寸及注解时控制 PropertyManager 出现。如果选项被消除而选择一项目，必须手工选择 PropertyManager 标签以进行使用。

14) 录制后自动编辑宏：宏编辑器在录制并保存宏后打开。

15) 启用 FeatureXpert：FeatureXpert 自动修复零件，这样它们可成功重建。

16) 当发生重建模型错误时：选择停止、继续或提示来控制重建模型过程中第一个错误处的操作。停止重建模型以在继续前修复模型。在 FeatureManager 设计树中，将指针停留在带有错误的特征之上以观阅说明。

17) 自定义用为零部件说明的属性：设定或键入一名称来定义自定义说明标签。例如，打开对话框有一个说明标签，显示模型说明。可以显示所指定的标签，而不显示说明标签。

18) 在任务窗格中显示最近的新闻源：可对任务窗格 SolidWorks 资源选项卡上最新消息下的项目进行定期更新。

19) 激活性能反馈：性能信息发送到 SolidWorks Corporation 以帮助改进产品之用。该过程很透明，只报告系统和命令使用信息供质量和使用评估之用。



第 2 章 草图的绘制

大部分 SolidWorks 的特征建立都是由 2D 草图绘制开始，在 SolidWorks 中 2D 草图绘制操作包括草图绘制命令和草图绘制工具。

2.1 草图绘制命令

2.1.1 直线命令

使用直线命令的方法是：

(1) 单击草图工具栏上的直线  按钮，或单击【工具】|【草图绘制实体】|【直线】菜单命令，指针将变为 。

(2) 在插入直线 PropertyManager 中，在方向下选择以下之一：按绘制原样；水平；竖直；角度。

(3) 在选项下选择：作为构造线来绘制构造线；无限长度来绘制无限长度直线。

(4) 在参数下，根据方向可进行以下操作：

水平或竖直	角 度
为长度  设定一数值	为长度  设定一数值
	为角度  设定一数值
选择添加尺寸来显示长度值	选择添加尺寸来显示长度和角度值


(5) 在图形区域中单击并绘制直线。

(6) 以下列方法之一完成直线：将指针拖动到直线的端点然后放开；释放指针，移动指针到直线的端点，然后再次单击。

(7) 可以执行下列任何操作之一：






1) 使用直线属性 PropertyManager 中组内的选择编辑直线；

2) 继续使用所选方向绘制草图；




3) 单击确定  或双击以返回到插入直线 PropertyManager 来选择不同的方向或参数。

2.1.2 矩形命令

矩形命令可以绘制以下矩形：




矩形类型	工具	矩形属性
边角矩形		绘制标准矩形草图
中心矩形		在中心点绘制矩形草图
3点边角矩形		以所选的角度绘制矩形草图
3点中心矩形		以所选的角度绘制带有中心点的矩形草图
平行四边形		绘制一标准平行四边形

使用矩形命令的方法是：

- 1) 单击草图绘制工具栏上的矩形按钮，指针形状变为.
- 2) 单击来放置平行四边形的第一个角，当矩形的大小和形状正确时释放鼠标。
- 3) 单击确定完成矩形绘制。




2.1.3 多边形命令

使用多边形命令的方法是：

- 1) 单击草图绘制工具栏上的多边形按钮，或单击【工具】|【草图绘制实体】|【多边形】菜单命令，指针形状变为.
- 2) 根据需要在多边形 PropertyManager中设定属性。
- 3) 单击图形区域以定位多边形中心，然后拖动多边形。
- 4) 欲绘制另一多边形，单击新多边形并重复步骤 2~5。
- 5) 单击确定.



2.1.4 圆命令


使用基于中心的圆的方法是：

- 1) 单击草图工具栏上的圆按钮，或单击【工具】|【草图绘制实体】|【圆】菜单命令，指针变为.
- 2) 单击图形区域以放置圆心。
- 3) 移动指针并单击以设定半径。
- 4) 单击确定.

2.1.5 圆弧命令




使用圆心 起 终点画弧的方法是：

- 1) 在打开的草图中，单击草图绘制工具栏上的圆心 起 终点画弧按钮，或单击【工具】|【草图绘制实体】|【圆心 起 终点画弧】菜单命令，指针变为.
- 2) 单击图形区域放置圆弧起点，然后随意单击将圆弧端点放置到所需位置。

- 3) 拖动以设定圆弧的角度和半径。
- 4) 单击以放置圆弧。
- 5) 在圆弧 PropertyManager中设定属性。
- 6) 单击确定.



2.1.6 椭圆命令

使用椭圆命令的方法是：

- 1) 单击草图绘制工具栏上的椭圆按钮，或 **【工具】 | 【草图绘制实体】 | 【椭圆】** 菜单命令，指针形状变为.
- 2) 单击图形区域来放置椭圆中心。
- 3) 拖动并单击以设定椭圆的长轴。
- 4) 拖动并再次单击以设定椭圆的短轴。
- 5) 单击确定.



2.1.7 抛物线命令

使用抛物线命令的方法是：

- 1) 单击草图工具栏上的抛物线按钮，或单击 **【工具】 | 【草图绘制实体】 | 【抛物线】** 菜单命令，指针变为.
- 2) 单击以放置抛物线的焦点并拖动来放大抛物线。
- 3) 单击抛物线并拖动来定义曲线的范围。




2.1.8 点命令

使用草图点命令的方法是：

- 1) 单击草图绘制工具栏上的点按钮，或单击 **【工具】 | 【草图绘制实体】 | 【点】**，指针形状变为.
- 2) 在图形区域中单击以放置点。

2.1.9 文字命令

使用文字命令的方法是：

- 1) 单击零件的面。单击草图工具栏上的文字按钮，或者依次单击 **【工具】 | 【草图绘制工具】 | 【文字】** 菜单命令。
- 2) 在图形区域中选择一边线、曲线、草图或草图线段，所选项目出现在曲线下。
- 3) 在 PropertyManager中，在文字下键入要显示的文字，键入时，文字将出现在图形区域中。
- 4) 根据需要在草图文字 PropertyManager中设定属性。
- 5) 单击确定.