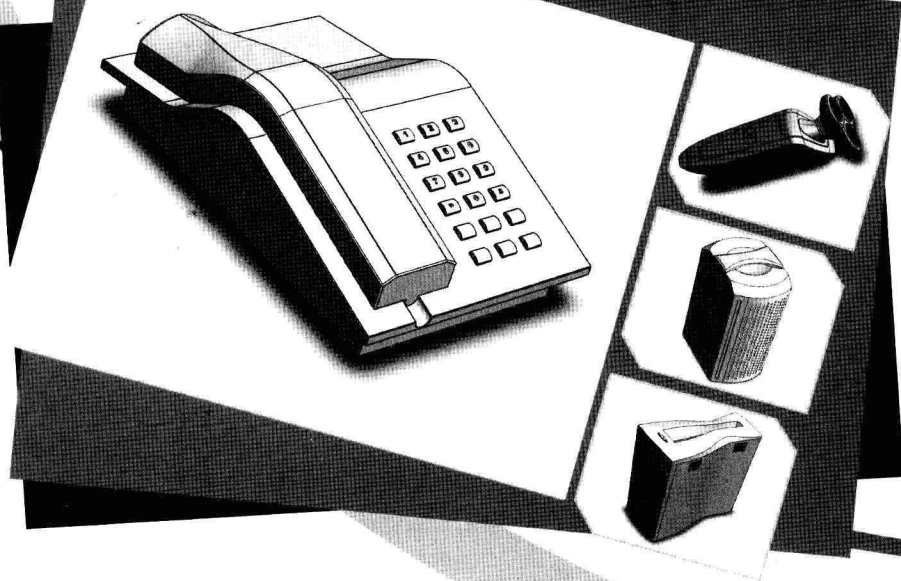




产品设计创意表达 · *SolidWorks*

刘春荣 主编





产品设计创意表达 · *SolidWorks*

刘春荣 主编

刘春荣 钟家珍 著

本书紧密结合案例,重点讲述基于SolidWorks软件平台进行产品造型的三维建模与表达的思路、方法及过程。

全书共有八个部分。前两个部分介绍SolidWorks的基本特点、工作效率提高方法,以及草图这一建模基础;此后的每个部分各讲解一个典型产品造型的建模与表达案例,细致地探讨和展现产品形体建模的思路、方法和工具。在内容的组织上,全书着重以从草图到特征、从零件建模到装配体建模,以及从实体特征建模到曲面特征建模为脉络,逐步深入而又系统地对主要知识点加以安排;以建模思路和方法的剖析为主线,有机地对功能、工具及其操作加以组织。另外,还将思路、方法、工具的分析 and 选择作为重要出发点,力图在特定设计意图和产品形体的条件下,找到较合适的建模路径;通过一些特别的环节设置,传达实际的建模思维过程,讲解建模过程中面临的问题及其处理方法。本书的这些特点和安排,有助于读者理解思路、学会方法、掌握软件工具,从而有效地完成产品造型的三维建模与表达。

本书适合作高等院校工业设计专业的本科生教材,也可供产品设计和工程技术人员、设计爱好者阅读参考。此外,亦可在相关专业培训中用作教程。

图书在版编目(CIP)数据

产品设计创意表达·SolidWorks / 刘春荣主编. —北京:机械工业出版社, 2011.12

(产品设计创意表达丛书)

ISBN 978-7-111-36560-0

I. ①产… II. ①刘… III. ①产品—计算机辅助设计—应用软件, SolidWorks IV. ①TB472-39

中国版本图书馆CIP数据核字(2011)第241283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:冯春生 责任编辑:冯春生 张丹丹

责任校对:纪敬 责任印制:乔宇

三河市国英印务有限公司印刷

2012年4月第1版第1次印刷

210mm×285mm·18.5印张·544千字

标准书号:ISBN 978-7-111-36560-0

定价:39.80元

凡购本书,如有缺页、倒页、脱页,由本社发行部调换

电话服务

网络服务

社服务中心:(010)88361066

门户网:<http://www.cmpbook.com>

销售一部:(010)68326294

教材网:<http://www.cmpedu.com>

销售二部:(010)88379649

读者购书热线:(010)88379203

封面无防伪标均为盗版

序

产品设计的过程是设计师对产品形态持续深入地探索过程。无论是设计师最初笔下快速简捷的构思速写和草图，还是计算机中精确建模的数字模型及动画，抑或是更为直观的实物模型和样机，这些都是设计师为了更好地、更有效地寻求设计创意而常用的形态创意表达方法和手段。事实上，当设计师在白纸上画上第一根线条时，对产品形态的探索之路就已经启程。

设计实践告诉人们，设计师探索产品创意过程中会经历一个由浅入深、由表及里和由简单到复杂的渐进过程。对应不同设计阶段中对产品形态创意探求的需要，设计师会运用不同的创意表达方法和手段，使头脑中的设计构想逐步清晰和完善起来。产品的形状是什么，产品的功能与构造是否匹配，色彩和材质如何处理，形态的风格和特征是否适合用户，等等，所有这些问题都会随着创意表达的深入展开而逐渐得到明晰的解答。总之，产品设计创意表达的过程是设计师寻求好的设计创意的必然途径，是演绎设计理念、进行设计交流的重要工具和手段。

从20世纪80年代起，我国开始了现代设计教育的探索。30年来，随着社会设计观念的转变和各级政府及教育部门的大力支持，我国的设计教育事业取得了令人振奋的快速发展。设计教育体制和设计理论体系不断完善，教学方法和手段不断创新，教学水平不断提升，为振兴我国设计产业，实现“把我国建成创新型国家”的战略目标培养了大批优质的设计创新型人才。同样可喜的是，许多长期工作在设计教育第一线的教师，本着对设计教育的执着与热爱，在对设计理论艰苦求索和实践经验积累的基础上，编写和出版了一批批起点高、视角新、实践性强的设计类教材。今天，与广大读者见面的这套“产品设计创意表达”丛书就是属于这样一类的教材。

“产品设计创意表达”丛书由《产品设计创意表达·速写》、《产品设计创意表达·草图》、《产品设计创意表达·CorelDRAW & Photoshop》、《产品设计创意表达·SolidWorks》和《产品设计创意表达·模型》组成。该丛书内容基本上涵盖了整个产品设计创意阶段所涉及的创意表达方法与技巧，以满足产品设计教学中培养学生不同设计创意表达方法和技巧的需要，使读者在学习设计创意表达技能的过程中，能得到更加系统完整的理论与方法的指导。该丛书的作者都是在设计院校内长期担任这些课程教学的教师，他们根据课堂教学的实际出发，以及针对产品设计创意各阶段中的实际需要，结合当今计算机技术飞速发展的时代特点，在各自长期积累的教学经验基础上，融合了各类设计创意表达方法中最新的内容和研究成果，对整个设计创意表达的理论与方法进行了系统的优化与整合，使这套教材在内容和指导方法上形成了应用性、针对性强，时代性鲜明，学生易于学习、易于掌握等特点。随着技术的发展，虚拟现实、互动媒体等形式逐步成为产品设计创意表达的重要手段，但手绘草图、三维建模及渲染、实物模型等依然是设计创意表达的基本功，具有不可替代的作用。

真切地希望这套丛书能为我国设计界的广大学生、教师带来新的启示和帮助。

是为序。

教育部工业设计专业教学指导分委员会主任委员
中国工业设计协会教育委员会主任委员
中国机械工业教育协会工业设计学科教学委员会主任委员
湖南大学设计艺术学院院长

何人可 教授

前言

在数字化产品设计与制造的大背景下，工业设计人员越来越多地借助数字化三维建模手段，主动地控制、准确地表达产品形态；产品设计实践活动中，数字化三维建模能力已成为他们的重要技能。工业设计专业的学生有必要在这方面提前打下良好的能力基础。

SolidWorks是基于参数化特征造型技术的主流CAD软件之一。首款SolidWorks 95软件，成为“第一种可在Windows平台上运行的3D CAD技术”软件包，具有界面友好、结构清晰，尤其是易于使用等特点——笔者当初在科研中使用SolidWorks 97 Plus等版本时，对这些特点就很有体会。“易于使用”的理念，持续不断地被DS SolidWorks公司应用于新版软件的开发及扩展过程。现在，SolidWorks也已经广为工业设计专业的师生、设计人员所使用。

然而，专门面向工业设计领域的读者而编写的SolidWorks教材，一直较为少见。在计算机辅助工业设计课程中，笔者多年来承担着以SolidWorks为平台，讲授参数化特征造型这种实体造型技术的教学工作，常驻书店，却感到难以找到合适的相关书籍用作课程教材，由此萌发撰写这样一本书的想法。现在，本书终于如愿得以顺利出版。

本书共有八个部分。其中，前两个部分介绍SolidWorks的基本特点、工作效率提高方法，以及建模基础——主要是草图的创建与编辑方面的基础；此后的六个部分，各讲解一个产品形体建模与表达的案例，每个案例都以典型的工业产品为原型，细致地探讨和展现了产品形体建模的思路、方法和工具。在内容的组织上，全书着重以从草图到特征、从零件建模到装配体建模，以及从实体特征建模到曲面特征建模为脉络，逐步深入而又系统地对主要知识点加以安排；以建模思路和方法的剖析为主线，有机地对功能、工具及其操作加以组织。本书还将思路、方法及工具的分析和选择作为重要出发点，力图在特定设计意图和产品形体的条件下，找到较合适的建模路径；书中通过一些特别的环节设置（例如形体及其尺度的修改、出错的更正等），传达实际的建模思维过程，讲解建模过程中面临的问题及其处理方法。

这些特点与安排，是基于让读者既“知其然”、更“知其所以然”的撰写理念而形成的，希望能有助于读者理解思路、学会方法、掌握软件工具，从而有效地完成产品形态的三维建模与表达。另一方面，正是鉴于这些特点与安排，软件版本方面的一些差异对本书内容适用性的影响，应是十分有限的。

本书获评为上海交通大学教材立项项目，得到该项目的支持。湖南大学设计艺术学院何人可教授对整套丛书的构成提出了宝贵建议，并欣然接受笔者之邀为丛书作序。在本书第八部分内容的写作过程中，娄增给予了大力协助。在本书出版过程中，机械工业出版社冯春生等老师付出了辛勤的劳动。谨一并在此表示衷心的感谢。此外，书中引用了几个真实产品，用来参照其造型，以讲解产品形体建模与表达，在此对这些作品的拥有者致以谢意。

本书适合用作高等院校工业设计专业的本科生教材，也可供产品设计和工程技术人员、设计爱好者阅读参考。此外，亦可在相关专业培训中用作教程。

本书第一至第七部分由刘春荣撰写，第八部分由钟家珍撰写。书中内容虽为作者多年来相关教学工作的总结与体会，但限于作者的水平，难免有错误与不足之处，敬请广大读者批评指正。

刘春荣
于上海交通大学

目 录

序

前言

SolidWorks基础/1

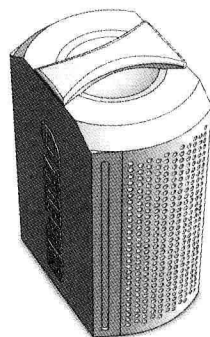
- SolidWorks建模特点/1
- 基本概念与术语/2
- SolidWorks模型的组成/4
- SolidWorks用户界面/5
- 如何提高工作效率/9

从草图开始/19

- 草图/19
- 草图绘制与编辑/30

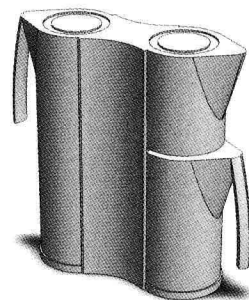
特征组成零件（一）——电脑音箱建模/46

- 从草图到特征——主箱体/46
- 把握复杂因素——手柄/55
- 虚实空间——缠线盒/61
- 镜像特征——挂钩槽/66
- 多实体零件——标识体/67
- 阵列特征——前面板/70
- 圆角特征——细节刻画/76
- 退回控制棒——插入形体修改/79



特征组成零件（二）——壶具建模/82

- 从草图到特征——壶身形体/82
- 形体的主动控制——壶嘴状形体/88
- 形体深化——把手形体/106
- 完善形体——细节刻画/113



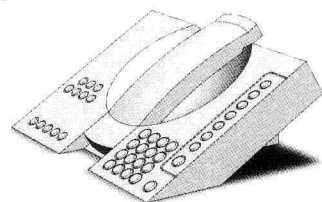
从零件到装配体——EC1电话机建模/121

- 传达形态特点——电话机底座/121
- 强大工具——装配建模/131
- 保持扣合关系——电话机听筒/132
- 自下而上与自上而下——电话机装配体/145
- 在零件与装配体层次之间切换——局部形体/155
- 总结——主要思路及其比较图/173



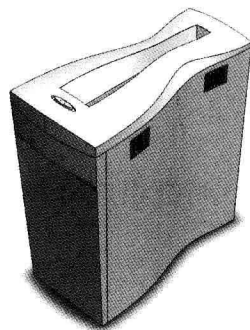
在装配层次开始——电话机建模/174

- 自上而下——在装配体中建立零件/174
- 在过程中解决新问题——形体深化/181
- 配合——定位听筒/185
- 完成装配体——按键形体/187
- 组织设计树项目——文件夹/194



柔曲实体塑造——碎纸机建模/198

- 表达形体特点——碎纸收纳箱/198
- 高质量样条曲线——柔曲的操作面板/204
- 放样特征——收纳箱箱门/219
- 完善形体——细节修改与刻画/226



用曲面特征思维——剃须刀建模/233

- SolidWorks曲面建模概述/233
- 准备工作/234
- 机身建模/236
- 机头建模/261
- 细节处理/285



SolidWorks基础

SolidWorks建模特点

SolidWorks软件（图1-1、图1-2）是以参数化特征造型技术为基础的主流CAD软件之一。首款SolidWorks 95软件，成为“第一种可在Windows平台上运行的3D CAD技术”及软件包^①。其“易于使用”的理念，持续不断地被DS SolidWorks公司应用于新版软件的开发及扩展过程。现在，SolidWorks已广为工业设计专业的师生、设计人员所使用。借助SolidWorks能快速按照自己的设计意图绘制草图，尝试运用特征与尺寸参数建立三维模型，制作详细工程图。

目前，三维CAD软件主要是采用实体造型、曲面造型方法，或两者兼有的混合造型方法，来构建三维、数字化模型的。参数化特征造型是实体造型方法中最新理论和方法的应用。在SolidWorks中，既可用参数化特征造型方法建立模型，也可用混合造型方法建立模型。



图 1-1



图 1-2

① 引自www.solidworks.com.cn。

基本概念与术语

• 特征

特征是指具有一定工程语义的几何形状。根据工程语义的种类不同，特征也被分成不同的种类。具有设计语义或功能语义的形状称为设计特征，具有制造语义的形状称为制造特征，类似地还有装配特征、工艺特征等。与实体造型相关的主要是设计特征。

简要地说，特征是各种单独的加工形状，当将它们组合起来时就形成各种零件（还可以将一些类型的特征添加到装配体中）。1976年A.R.Grayner把特征定义为：一个可用机床操作加工的几何区域。这个概念被认为是今天特征概念的起源。可以想象在机加工设备通过车、铣、刨、磨、镗等加工方式，不断将毛坯材料加工成所需零件的过程。在基于特征建模的CAD实体造型系统中，也是如此。零件的造型过程就是不断生成特征、最终形成所要零件的过程，只不过使用的是“数字化”的“材料”和“刀具”罢了。

• 参数与尺寸驱动

常规的实体造型系统所建立的几何模型具有确定的形状及大小，一旦建立，即使形状和结构相似，但如果有所改变，只能重新建模，因此常规的实体造型系统是一种静态造型系统或几何驱动系统。

参数化造型系统使用约束来定义和修改几何模型。这些约束可以是尺寸约束、拓扑约束和工程约束等，它们反映了设计时要考虑的因素。参数是用来定义已命名的草图或特征（经常是尺寸）的变量，例如长方形的长度和宽度。定义几何模型的一组参数与这些约束保持一定的关系。当输入这组参数的新值时，也将保持这些约束关系并获得一个新的几何模型。借此设计师可以依照自己的设计意图创造性地进行新产品或系列化产品设计。参数化造型系统也被称为动态造型系统。

参数化造型系统可分为尺寸驱动系统和变量设计系统两类。尺寸驱动系统只考虑几何约束（尺寸及拓扑）。尺寸驱动的几何模型由几何元素、尺寸约束、拓扑约束三部分组成；改变尺寸值就能改变图形和形体，即草图和特征等。变量设计系统不仅考虑图形变动，即尺寸约束和拓扑约束方面，还考虑工程应用中表达设计对象原理、性能等的工程约束。通过约束管理，识别约束不足或过约束等问题。通过将

约束划分为较小方程组，进而联立求解得到每个几何元素特定点（如直线的两个端点）的坐标，从而得到一个具体的几何模型。它是一种约束驱动系统。

• 参数化特征造型

特征造型系统是以实体模型为基础，用特征作为造型（建模）的基本单元，建立零部件的几何模型。而将参数化造型的思想用到特征造型中来，用尺寸驱动或变量设计的方法定义特征并进行操作，就形成了参数化特征造型方法。由于将特征采用参数化定义，因此对形状、尺寸、公差、表面粗糙度等均可随时修改，从而修改零部件。

目前主流的工程设计CAD系统都引入了参数化尺寸驱动和特征造型的功能。

• SolidWorks常用术语

SolidWorks有很多重要术语，多数是CAD方面通用的，有些是其特有的。比较重要、需要了解的有：文档、模型、重建模型、参数化；草图、特征、零（部）件、装配体、工程图；坐标系、原点、基准轴、基准面、参考几何体；点、顶点、边线、面、曲面；几何关系、推理、约束（定义）；装配、配合、自上而下的设计、自下而上的设计，等等。在此不展开说明，后面应用过程中涉及时再作具体介绍，有利于理解。

SolidWorks模型的组成

SolidWorks模型类型是3D 实体零件和装配体。2D工程图主要是从零件和装配体模型生成的。

SolidWorks环境中，3D实体建模通常从绘制2D草图开始，然后生成一个基体特征，并在模型上添加更多的特征（也可以从输入的曲面或几何实体开始），通过编辑特征以及将特征重新排序而进一步完善设计。若干特征生成零件，零件可组装在装配体中。

具体一点地讲，SolidWorks设计和建模的思路基本为：草图→特征→零件→装配→工程图，即从建立草图开始，逐步建立零件（由多个特征组成），再对相关零件进行虚拟装配形成产品或部件（由多个零件组成）。此后借助零件和装配体的3D几何模型，根据需要生成工程图。工程图从模型导出或通过工程图文档中绘图而创建，基本上不需另外重绘。使用者随时可在设计过程中生成工程图或装配体。零件、装配体和工程图是几何模型的不同表现形式（图1-3）。

借助参数化特征造型方法，草图的变更会导致特征、零件自动重建和更新；零件的变更也会导致其参与装配的装配体自动更新。总之，由于零件、装配体及工程图的相关性，当其中一个文档或视图改变时，其它所有文档和视图也自动相应改变。



图 1-3

SolidWorks 用户界面

• 界面总览

启动SolidWorks (图1-1, 有多种启动界面) 后, 可以选择新建或打开零件、装配体、工程图等类型文件 (图1-4)。SolidWorks的整个用户界面如图1-5所示 (图中为装配体文件)。

用户界面中, 最上方一行是 (主) 菜单栏, 包含“文件”、“编辑”、“视图”、……、“帮助”菜单项。单击“帮助”菜单项后面的图钉图标, 将取消菜单栏的展开保持状态, 菜单栏随后向左收起并显示向右三角箭头; 单击此箭头可再次展开菜单栏, 继而单击图钉图标, 则可再次保持菜单栏展开。

在菜单栏后面, 显示的是“标准”工具栏; 在菜单栏下方, 有 (主) 工具栏和命令管理器 (CommandManager)。命令管理器就是命令图标栏, 对应于其下方的“装配” (装配体建模时)、“特征”、“草图” (零件建模时) 等不同功能标签, 分别列出对应的命令图标, 如图1-5中所列出的是“装配”功能的多种零件操作命令 (工具)。

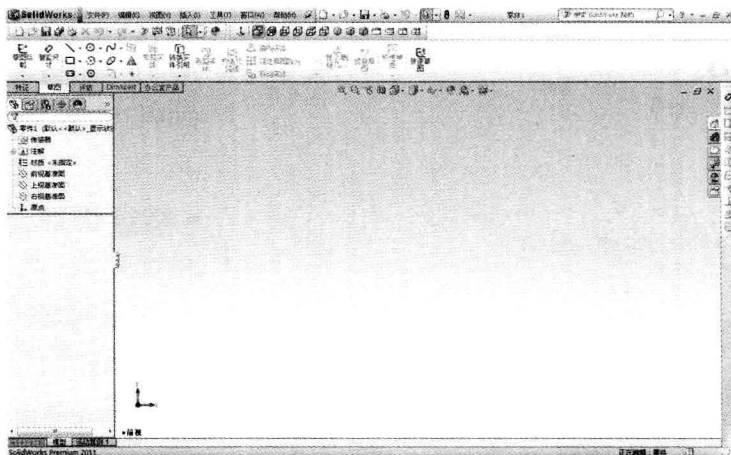


图 1-4

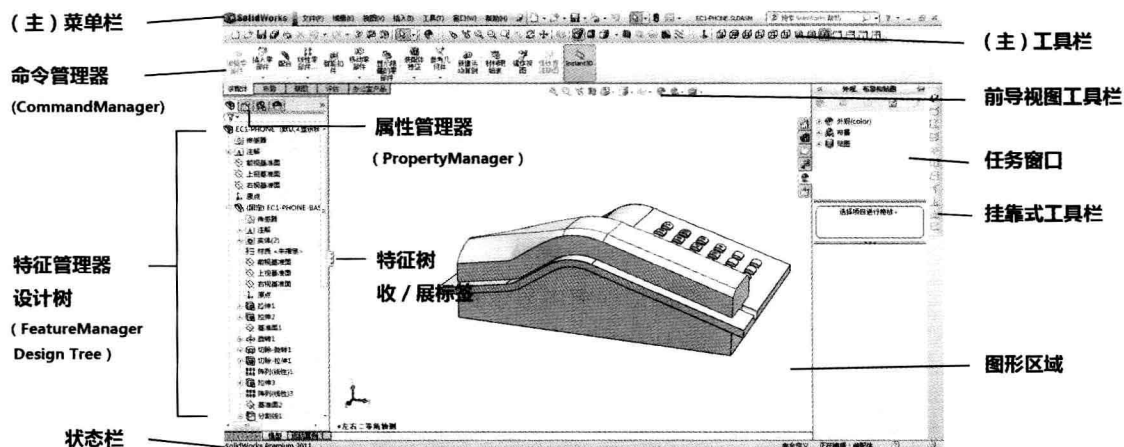


图 1-5

用户界面中左边的一窄列，默认状态下，列出的是SolidWorks的“特征管理器设计树”（FeatureManager Design Tree，可简称为设计树）。也可转换到并列的“属性管理器”（PropertyManager）等。除了默认地列出了坐标原点和三个坐标平面（基准面）外，零件或装配体的建模过程（建模命令序列）都将在特征树中依次列出。单击位于设计树右边界中部、含三个三角箭头的标签，可以向左收起（隐藏）设计树；反之，可向右展开（显示）设计树。设计树中建模过程序列较长时，可拖动右侧的滚动条或单击向上/向下三角箭头来浏览。

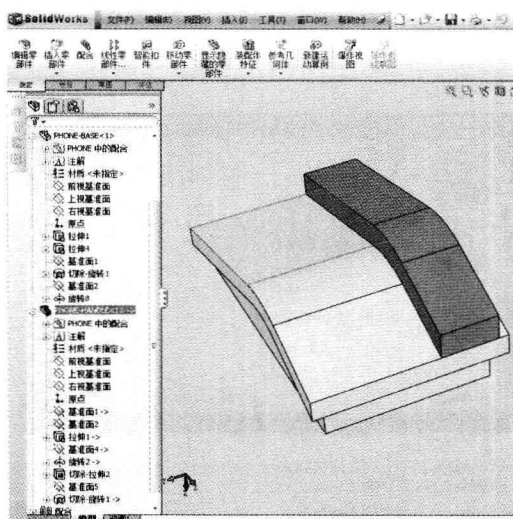


图 1-6

图1-5中软件界面上显示几何模型的大块区域，就是建模工作场所，即图形区域，所建几何模型就显示在此区域中。在其上部有一行前导视图工具栏，包含视图缩放、视图定向、显示样式等辅助工具，帮助提高工作效率，例如，通过视图定向、视图缩放等工具，可便捷地从不同角度观看几何模型及其细节。在设计树中点取项目后，将在图形区域对应地显示（图1-6）。通常情况下，既可在设计树中，也可在图形区域中选取特征、零件等对象。

图1-5中右边的一窄列是任务窗口，列有“SolidWorks资源”、“设计库”、“文件探索器”等任务入口。其默认状态下是收起的。单击一个任务，如设计库，将展开任务窗口，当单击用户界面其他区域时，任务窗口自动向右收起。但在任务窗口展开后，单击其右上角的图钉图标，则可将其展开状态保持。

• 特征管理器设计树

设计树是SolidWorks软件环境下重要的组织工具和工作区域(图1-6、图1-7)。

设计树提供选取零件、装配体或工程图的大纲视图，使观看模型或装配体的创建过程以及检查工程图中的各个图样和视图变得更容易。设计树区域和图形区域为动态链接。可在任一窗口中选择特征、草图、工程视图和构造几何体等对象。

设计树也是重要的工作区域。SolidWorks借助设计树，帮助使用者更为方便地完成很多常用的重要操作，例如，以名称来选择模型中的项目，确认和更改特征的生成顺序，通过双击特征的名称从而在图形视窗中显示特征的尺寸，更改项目的名称，压缩和解除压缩零件特征和装配体零部件，在特征树中查看父子关系，等等。设计树还帮助或辅助完成与建模相关的一些操作工作，例如，一般来说，在SolidWorks中着手建模，是从草图开始的。新建一个特征时，要在设

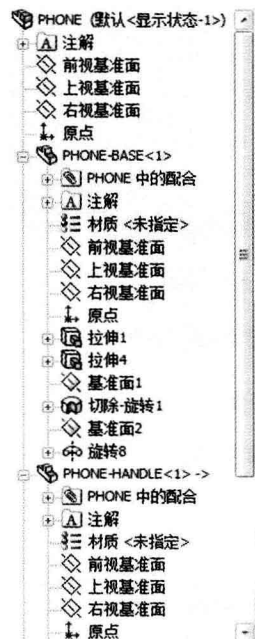


图 1-7

计树中选取基准面放置并进而创建草图。

(1) 设计树中, 项目图标左边的 \oplus 符号表示该项目包含关联项, 如特征项目下包含的草图。单击 \oplus , 符号转而显示为 \square 符号, 将展开该项目并显示其内容。如图 1-7 所示, 展开了参与装配体装配的零部件 “PHONE-BASE” 和零部件 “PHONE-HANDLE” 的特征建模过程。

提示: 按 $\langle \text{Shift}+\text{C} \rangle$ 键, 可一次折叠所有展开的项目。或用右键单击设计树中处于相对顶部的文档名称 (如 “PHONE-BASE”), 然后选择右键快捷菜单中的 “折叠项目” 选项, 如图 1-8 所示。

草图、装配体的零部件、装配配合的前面带有 (+)、(-) 或 (?) 等符号, 表示不同的含义。

对于草图项目, (+) 符号表示 “过定义”, (-) 符号表示 “欠定义” (图 1-9), (?) 符号表示 “无解”。草图项前面如果没有前缀 (没有符号), 则表示草图处于 “完全定义”。至于装配体的零部件, 对其位置, 用 (+) 符号表示 “过定义”, (-) 符号表示 “欠定义”, (?) 符号表示 “无解”, 还用 (f) 符号表示 “固定 (锁定到位)”。对于装配配合, 用 (+) 符号表示 “涉及过定义装配体中零部件的位置”, 用 (?) 符号表示 “无解”。

(2) 当在设计树单击项目 (如某一草图) 时, 在其右上方将弹出对此项目可用的 “关联工具栏” (图 1-8、图 1-9), 可 (供需要时) 对此项目进一步操作 (如对草图进行 “编辑草图” 操作)。此时, 图形区域中对应项目 (如草图) 也会相应地高亮显示出来 (图 1-10)。顺便说明一下, 在图形区域中单击项目也会弹出关联工具栏。

提示: 在本书中, “单击” 指用鼠标左键一次点击; “点取” 指单击, 从而选取项目或对象; “单击并保持” 指单击并保持鼠标左键持续按下; “右键单击” 指用鼠标右键一次点击; “双击” 指用鼠标左键较快地连续两次点击。

(3) 项目的名称是由软件系统根据项目类型默认地依序给出的, 如草图 1、草图 2, 拉伸 1、拉伸 2 等。通常, 可将项目重新命名为有特定意义的名称, 使其起到提示性作用。可缓慢地连续两次单击项目名, 使项目名处于可更改状态 (图 1-10), 然后输入新的名称。

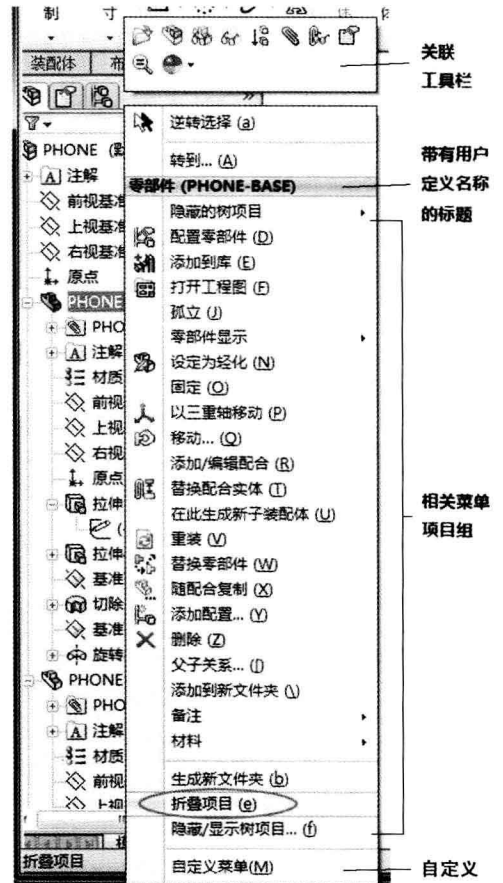


图 1-8

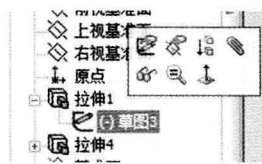


图 1-9



图 1-10

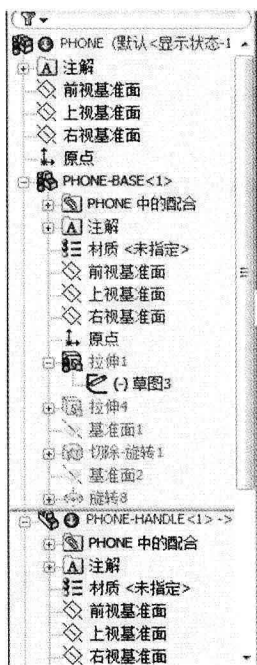


图 1-11

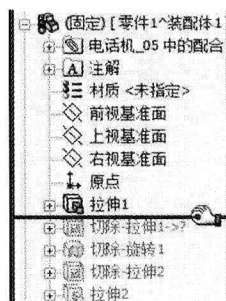


图 1-14



图 1-13

(4) 对项目作了编辑更改之后, 系统提示要求重建模型, 特征、零件及装配体之前显示 (“重建模型”)。如图1-11所示, 整个模型(装配体“PHONE”)是由两个零部件(“PHONE-BASE”和“PHONE-HANDLE”)通过装配建模而形成的。当对零部件“PHONE-BASE”的第一个特征“拉伸1”所包含的“草图3”进行“编辑草图”操作(删除了该草图中的一条边)后, 此时设计树中特征“拉伸1”名称及相关项目(即该特征上层的零件“PHONE-BASE”、顶部的装配体“PHONE”)之前出现要求重建模型的 (“重建模型”)符号。

在编辑草图后, 若有错误发生(这里有意删除了该草图中一线段, 图1-12a), 设计树中, 错误和警告符号将在相应的模型(装配体、零件)、特征或草图等项目之前出现, 用 符号表示“模型有错”, 符号表示“特征有错”, 符号表示“节点下有警告”, 符号表示“特征有警告”(图1-13)。

如果此时单击主工具栏上的 (“重建模型”), 将弹出警示对话框(图1-12a), 如果单击“退出草图并继续重建”选项并继续, 将弹出“什么错”对话框(图1-12b、c), 系统提示了错误发生在什么项目和特征上, 并且用文字说明了出错原因以及纠错的可能途径, 对初学者来说这是帮助解决问题的有用信息提示。

(5) 建模完成后, 特征管理器设计树项目的最后面有一根横杆, 它被称为“退回控制棒”。当把鼠标放到退回控制棒上时, 光标变成手形, 此时按住鼠标左键上下移动, 可将退回控制棒放到设计树项目序列的某处(图1-14)。退回控制棒下面的项目图标颜色变成灰色, 且不可使用, 同时, 图形区域中这些项目也不会显示出来。实际上, 退回控制棒是将建模过程退回到先前某一步的工具。

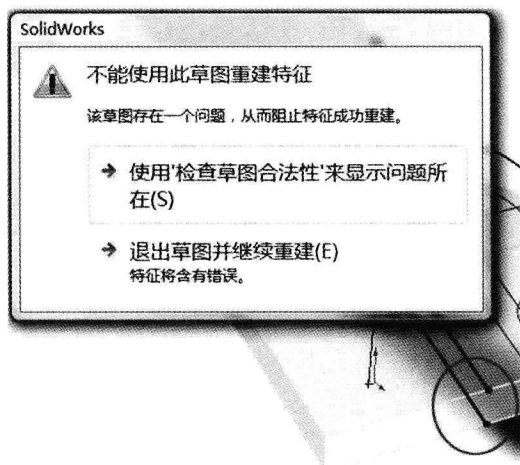
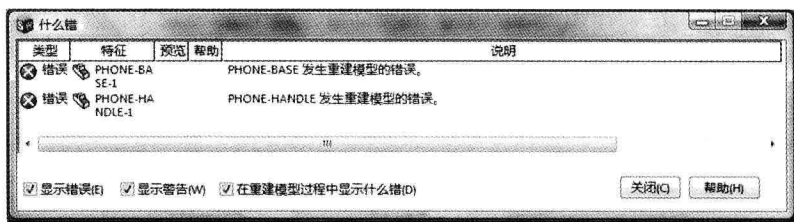
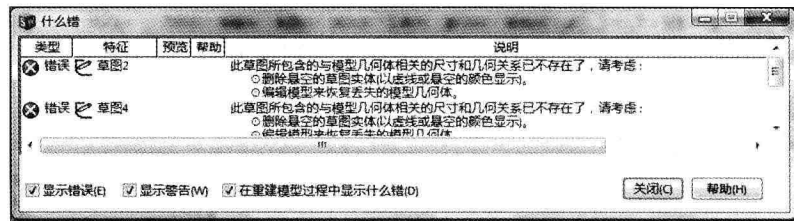


图 1-12



b)



c)

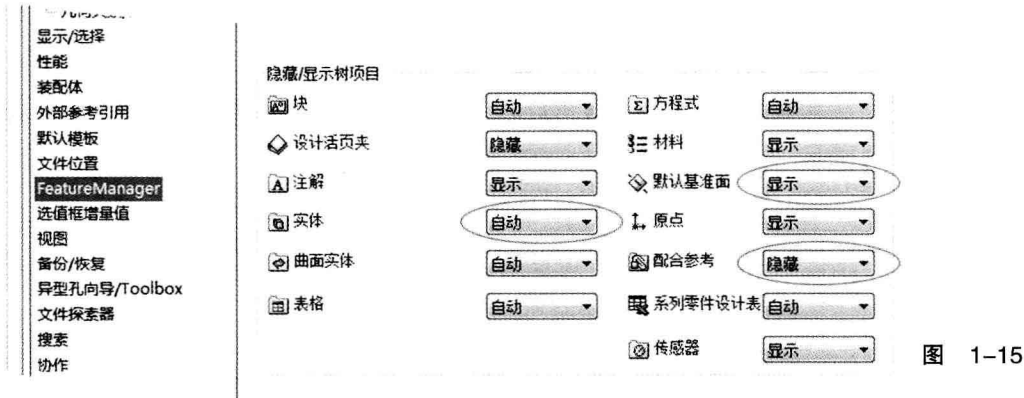


图 1-15

(6) 另外，通过系统设置，还可控制设计树项目的显示/隐藏(图1-15)。

• 用户界面的定制

像其他很多软件一样，SolidWorks软件的图形用户界面也并不是一成不变的。可以根据任务需要和个人喜好，设置自己习惯的工作界面，即所谓界面定制。SolidWorks提供了极大的界面定制可能性。工具条、主菜单甚至右键快捷菜单等均可以由使用者自行定制。

用户界面的定制除了可满足使用者的个性化需求外，也是帮助用户提高工作效率的重要手段。

如何提高工作效率

通过进行特定的设定，使用者可以极大地提高自己的建模工作效率。在SolidWorks环境下，提高工作效率的手段主要有用户界面定制、视图操作、系统设置、显示设置等。

• 界面布局（工具栏）的定制

图1-5显示了用户界面的总体布局。用户界面上的工具栏可以定制。一个工具栏由同类命令的图标放在一起而成。当在菜单栏、命令管理器或工具栏上右键单击时，会弹出如图1-16所示的工具栏列表。勾选或取消勾选（如“CommandManager”）、单击某一工具栏使其压下或单击使其弹起（如图中的“屏幕捕获”、“标准视图”等），将在软件用户界面中显示或不显示它。



图 1-16

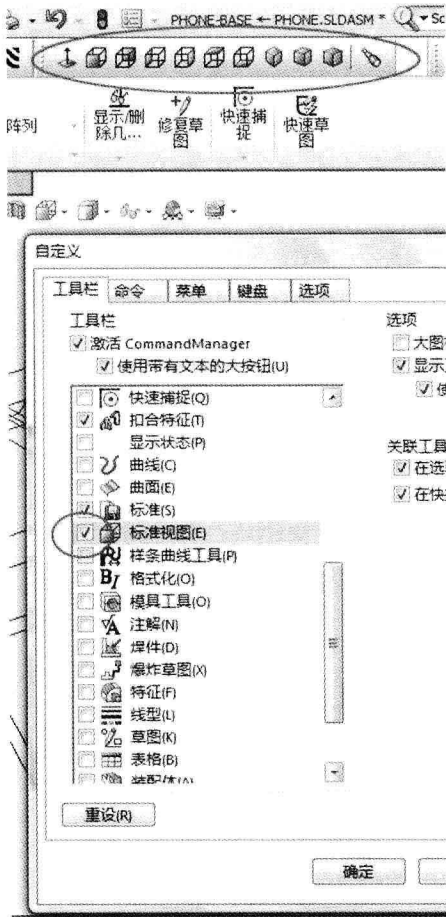


图 1-17

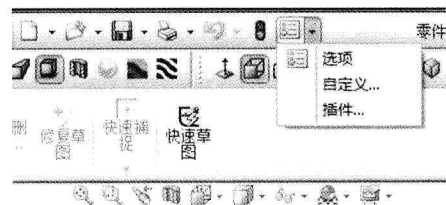


图 1-18

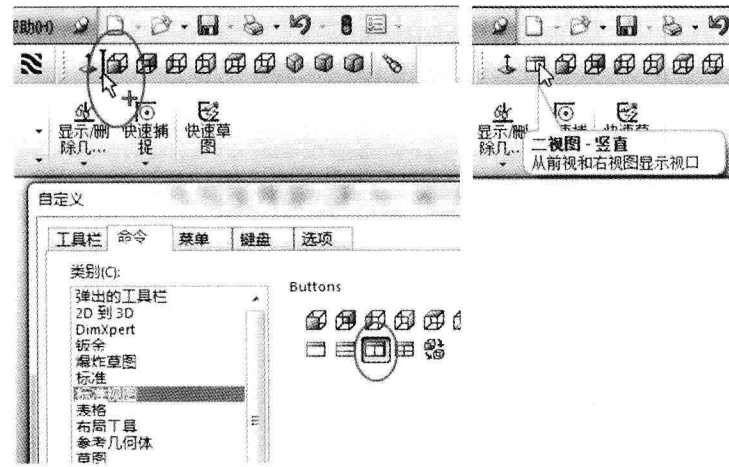




图 1-20

另外一种方法是，打开“自定义”对话框，在其中“工具栏”选项卡下的列表中，勾选（如“标准视图”，图1-17）或取消勾选某一工具栏，然后单击对话框的“确定”按钮。这样也可以在软件用户界面中显示（或不显示）相应对象。

提示：打开“自定义”对话框的方法有以下几种：①通过单击主菜单栏上“工具”→“自定义”子菜单；②在工具栏列表（图1-16）中点取“自定义”项；③在工具栏上的“标准”工具栏中，单击（“选项”）打开下拉式命令列表，点取“自定义”项（图1-18）。

还可以定制界面中一个工具栏里的命令图标，控制其是否显示在用户界面中。在“自定义”对话框中打开“命令”选项卡，在“类别”列表框中点取一个工具栏，右边的“按钮”区域列出了标准视图工具栏的全部命令图标，例如图1-19中列出“视图”工具栏全部命令。

此时，在一个命令图标（如“二视图-竖直”）上单击并保持，将此图标拖到用户界面某个工具栏（当然，通常是其所属的工具栏，这里指“标准视图”工具栏）中的一定位置处，此时在此处显示一根粗黑线条，光标显示为符号。释放鼠标左键，命名图标将被添加（显示）到相应工具栏中（图1-20）。随后关闭对话框即可。

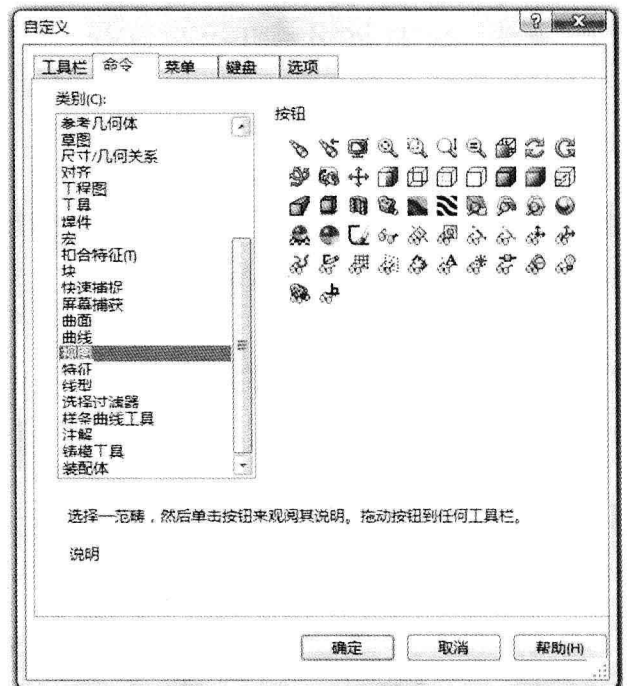


图 1-19