



教育部职业教育与成人教育司推荐教材
中等职业学校数控技术应用专业教学用书

技能型紧缺人才培养培训系列教材

SolidWorks2004 三维造型

张晓红 主编



高等教育出版社
HIGHER EDUCATION PRESS

教育部职业教育与成人教育司推荐教材
中等职业学校数控技术应用专业教学用书

技能型紧缺人才培养培训系列教材

SolidWorks 2004 三维造型

张晓红 主编
高连生 李 超 主审



高等教育出版社

内容简介

本书是教育部推荐的数控技术应用专业领域技能型紧缺人才培养培训系列教材之一,是根据教育部年 12 月颁发的《中等职业学校数控技术应用专业领域技能型紧缺人才培养培训指导方案》中核心教学项目的要求编写的基本要求的。

本书主要内容有: SolidWorks 2004 的应用基础知识、实体特征的建立、曲面曲线特征的建立、装配设计、工程图的建立、注塑模具成型零部件的设计、钣金零件的设计和零部件的库特征等。

本书可作为中等职业学校数控技术应用专业及相关专业的教学用书,也可作为有关行业的岗位培训教材。

图书在版编目 (CIP) 数据

SolidWorks 2004 三维造型/张晓红主编. —北京: 高等教育出版社, 2005.7

ISBN 7-04-016331-4

I.S... II.张... III.计算机辅助设计-应用软件, SolidWorks 2004 IV.TP391.72

中国版本图书馆 CIP 数据核字 (2005) 第 047830 号

策划编辑	王瑞丽	责任编辑	王瑞丽	封面设计	于涛
版式设计	王艳红	责任校对	朱惠芳	责任印制	杨明

出版发行 高等教育出版社
社 址 北京市西城区德外大街 4 号
邮政编码 100011
总 机 010-58581000
经 销 北京蓝色畅想图书发行有限公司
印 刷 北京机工印刷厂

购书热线 010-58581118
免费咨询 800-810-0598
网 址 <http://www.hep.edu.cn>
<http://www.hep.com.cn>
网上订购 <http://www.landaco.com>
<http://www.landaco.com.cn>

开 本 787×1092 1/16
印 张 15
字 数 360 000

版 次 2005 年 7 月第 1 版
印 次 2005 年 7 月第 1 次印刷
定 价 19.50 元

本书如有缺页、倒页、脱页等质量问题,请到所购图书销售部门联系调换。

版权所有 侵权必究

物料号 16331-00

出版说明

2003年12月教育部、劳动和社会保障部、国防科工委、信息产业部、交通部、卫生部联合印发了《教育部等六部门关于实施职业院校制造业和现代服务业技能型紧缺人才培养培训工程的通知》。为了配合该项工程的实施,高等教育出版社开发编写了数控技术应用专业领域技能型紧缺人才培养培训系列教材。该系列教材已纳入教育部职业教育与成人教育司发布实施的《2004—2007年职业教育教材开发编写计划》,并经全国中等职业教育教材审定委员会审定,作为教育部推荐教材出版。

高等教育出版社出版的教育部推荐数控技术应用专业领域技能型紧缺人才培养培训系列教材(以下简称推荐系列教材),是根据教育部办公厅、国防科工委办公厅、中国机械工业联合会最新颁布的《中等职业学校数控技术应用专业领域技能型紧缺人才培养培训指导方案》编写的。推荐系列教材力图体现:以培养综合素质为基础,以能力为本位,把提高学生的职业能力放在突出的位置,加强实践性教学环节,使学生成为企业生产服务一线迫切需要的高素质劳动者;职业教育以企业需求为基本依据,办成以就业为导向的教育,既增强针对性,又兼顾适应性;课程设置和教学内容适应企业技术发展,突出数控技术应用专业领域的新知识、新技术、新工艺和新方法,具有一定的先进性和前瞻性;教学组织以学生为主体;提供选择和创新的空間,构建开放的课程体系,适应学生个性化发展的需要。推荐系列教材在理论体系、组织结构和阐述方法等方面均作了一些新尝试。主要特色有:

1. 以就业为导向,定位准确,全程设计,整体优化。
2. 借鉴国内外职业教育先进教学模式,突出项目教学,顺应现代职业教育教学制度的改革趋势,适应学分制。
3. 理论基础知识教材,以职业技能所依托的理论知识为主线,综合了多门传统的专业基础课程的理论知识。知识点以必需、够用为度。
4. 理论实践一体化教材,缩短了理论与实践教学之间的距离,内在联系有效,衔接与呼应合理,强化了知识性和实践性的统一。
5. 操作训练和实训指导教材,参照国家职业资格认证标准,成系列按课题展开,考评标准具体明确,直观实用,可操作性强。

推荐系列教材既注重了内在的相互衔接,又强化了相互支持,并将根据教学需求不断完善和提高。

查阅推荐系列教材的相关信息,请登录高等教育出版社“中等职业教育教学资源网”(网址:<http://sv.hep.com.cn>)

高等教育出版社

2005年4月

前 言

本书是教育部推荐的数控技术应用专业领域技能型紧缺人才培养培训系列教材之一，是根据教育部 2003 年 12 月颁发的《中等职业学校数控技术应用专业领域技能型紧缺人才培养培训指导方案》中核心教学与训练项目的基本要求编写的。

SolidWorks 2004 以其智能化的建模方式，可使产品开发、产品设计得心应手。它实用性强、易于掌握，是目前国内外最流行的 3D 工程设计软件之一。

SolidWorks 2004 主要包括利用草绘图生成零件 3D 图、由零件 3D 图生成 3D 装配体图和 2D 工程图等功能。应用 SolidWorks 2004 的参数化设计功能，对其中一图进行修改，可使与此相关的其他图纸也随之发生相应的变化。它造型方法简单、灵活，并能与 Pro/E、UG、MasterCAM 及 AutoCAD 等软件接口。

本书以图形范例的方式，逐步引导学习者熟悉并掌握各种零件的设计与装配方法、零件图的生成、模具成型零件的建立等，能令您以轻松的方式达到学习的效果。

本书插图中的词汇、文字、线型等均为该软件所使用的词汇、文字、线型，有一些与技术制图、计算机绘图的国家标准不一致，敬请学习者注意。

本书由中山市中等专业学校张晓红主编，参加编写的还有中山市中等专业学校的周志强，河北科技师范学院的樊华，广东省东莞理工学校的杨晖，广州市机电中等专业学校的张广新，中山市技工学校的景红和福建的许玉明。在编写本书时，参考了其他软件的相关资料，同时融入了编者长期应用 CAD/CAM 软件进行产品设计及教学的经验。

教育部聘请北京航空航天大学的高连生、沈阳职业技术学院的李超审阅了本书，他们以严谨的科学态度和高度负责的精神认真审阅书稿，提出了很多宝贵意见，在此表示衷心的感谢。

由于时间紧迫，书中难免存在一些不足之处，请读者多提宝贵意见。

编 者

2005 年 3 月

目 录

第一章 应用基础	1	4.2 装配体的爆炸视图	153
1.1 SolidWorks 2004 环境界面	1	第五章 工程图的建立	158
1.2 建立基准	6	5.1 建立零件三视图	159
1.3 绘制草图	17	5.2 建立零件辅助视图及标注	169
第二章 实体特征的建立	30	5.3 建立装配体工程图	182
2.1 拉伸特征的建立	30	5.4 数据接口	186
2.2 旋转特征的建立	48	第六章 注塑模具成型零部件	
2.3 建立扫描基体	56	的设计	187
2.4 建立放样基体	68	6.1 建立模具基体	187
第三章 曲面、曲线特征的		6.2 建立成型零部件	192
建立	88	第七章 钣金零件的设计	210
3.1 曲面特征的建立	88	7.1 钣金折弯	210
3.2 曲线特征的建立	110	7.2 法兰特征及绘制折弯	214
3.3 数据接口	120	第八章 零部件的库特征	228
3.4 编辑零件特征	121	8.1 生成库特征	228
3.5 综合练习	124	8.2 编辑库特征	233
第四章 装配体的设计	136	8.3 解散库特征	233
4.1 建立装配体模型	136		

第一章

应用基础

本章主要介绍 SolidWorks 2004 的启动、界面中各区域功能的名称及作用、基准的建立和草图的绘制。

1.1 SolidWorks 2004 环境界面

一、启动及窗口介绍

在安装好 SolidWorks 2004 软件之后，可以在 Windows 桌面上建立其快捷图标。用鼠标双击 Windows 桌面上的快捷图标，可启动 SolidWorks 2004。此时系统将进入 SolidWorks 2004 的初始界面，如图 1-1 所示。

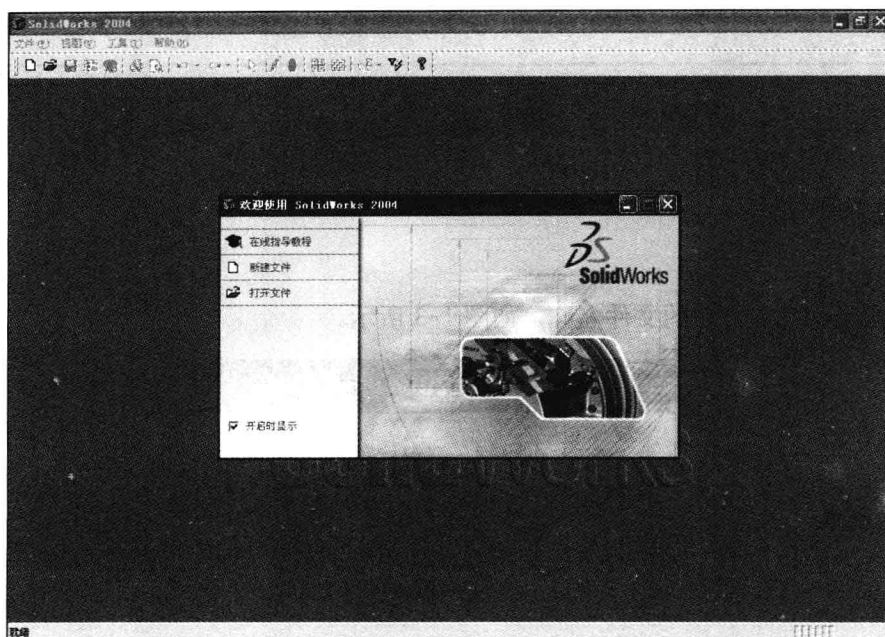


图 1-1 SolidWorks 2004 的初始界面

单击“欢迎使用 SolidWorks 2004”窗口中的任意一个条目，系统将打开（执行）“在线指

导教程”、“新建文件”或“打开文件”。

通常都是利用草绘图生成零件 3D 图，或由零件 3D 图生成 3D 装配体图、2D 工程图。一般把建立零件 3D 图称为建模。

SolidWorks 2004 窗口如图 1-2 所示。



图 1-2 SolidWorks 2004 窗口

二、窗口各功能介绍

1. 视窗标题

视窗标题显示当前开启的文件名称，如图 1-3 所示。



图 1-3 视窗标题

2. 主功能表

主功能表为下拉菜单，系统将各控制指令按功用分类放置于表内各下拉菜单中。主功能表如图 1-4 所示。



图 1-4 主功能表

3. 图示工具条

图示工具条包括标准工具条、视图工具条、命令管理等工具条。图示工具条如图 1-5 所示。

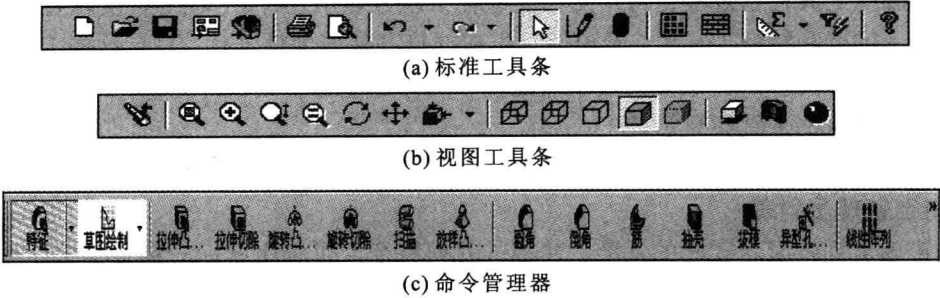


图 1-5 图示工具条

主功能表下拉菜单中的各种常用控制指令以图示状态条的方式出现。各种图示工具条可以在“视图”→“工具栏”下拉菜单中选定，还可以在“视图”→“工具栏”→“自定义”下拉菜单弹出的自定义对话框中来选定、增加工具条中的图标。

自定义零件、装配体或工程图显示所需工具栏的方法如下：

- (1) 打开零件图、工程图或装配体文件。
- (2) 单击下拉菜单“工具”→“自定义”指令，或在工具栏区域单击右键然后选择自定义，系统将弹出“自定义”对话框。
- (3) 在“自定义”对话框中，选择想显示的每个工具栏复选框，同时消除选择想隐藏的工具栏复选框。把选择应用到当前打开的 SolidWorks 文件类型中（零件、装配体或工程图）。

添加命令按钮并将其放在一个以上的工具栏上的方法如下：

- ① 单击下拉菜单“工具”→“自定义”指令，或在工具栏区域单击右键然后选择“自定义”，系统将弹出“自定义”对话框。

注意：在添加自定义命令按钮时必须有激活的 SolidWorks 文件。

- ② 在“自定义”对话框中，单击“命令”标签。在“类别”方框内单击所要改变的工具栏。在“按钮”下，单击一个命令按钮以查看说明方框内该按钮的目的说明。

进行以下任何操作可实现自定义命令按钮：

若想...	那么...
添加命令按钮并将之放置在一个以上工具栏上。	在自定义对话框中单击一按钮，并拖动到任何工具栏。
从工具栏中移除一命令按钮。	在 SolidWorks 窗口中单击工具栏上的按钮，并将之拖动到图形区域。
重排工具栏上的命令按钮。	在 SolidWorks 窗口中单击工具栏上的按钮，并将之拖动到工具栏的另一区域。
将命令按钮从一个工具栏移动到另一个工具栏。	在 SolidWorks 窗口中单击工具栏上的按钮，并将之拖动到不同的工具栏。

(4) 在进行更改后单击“确定”按钮。

此外，还可以用自定义来显示或隐藏工具栏。可根据文件类型（零件、装配体或工程图）来放置工具栏并设定其显示状态，还可设定哪些工具栏在没有文件打开时可以显示。SolidWorks 可记忆显示哪些工具栏以及根据每个文件类型什么地方显示。例如，在零件文件打开的状态下，可选择只显示标准和特征工具栏。无论何时生成或打开任何零件文件，只有这些工具栏将显示。同时，对于装配体文件，可选择只显示装配体和选择过滤器工具栏。无论何时生成或打开一装配体文件，只有这些工具栏显示。

注意：在草图或工程图文件中，草图绘制工具和标注几何关系工具栏总是显示的。

4. 特征管理员列表

特征管理员列表显示建模的基准、建模的几何特征，可利用鼠标右键对其进行编辑。它提供了激活零件、装配体或工程图的大纲视图，从而可以很方便地查看模型或装配体的构造情况，或者查看工程图中的不同图纸和视图，如图 1-6 所示。

在特征管理员列表中（见图 1-6a），利用拖动及放置项目来重新调整特征的生成顺序，达到更改重建模型时特征重建的顺序。如果重排特征顺序操作是合法的， 指针将会出现，否则出现  指针。通过双击特征的名称来显示特征的尺寸；使用鼠标左键拖动退回控制棒可以暂时将模型退回到早期状态，对模型进行编辑和修改后再将其拖动回位；用右键单击清单中的特征，在弹出的菜单中可以对该特征进行编辑、压缩或解压缩、查看父子关系、删除等（见图 1-6b）。

特征管理员列表的使用规则如下：

(1) 项目图标左侧的  符号表示其包含相关项目（例如草图）。单击 ，可展开此项目并显示其内容。如要一次折叠所有展开的项目，用左键双击特征管理员列表顶部的文件名称，特征管理员列表中的所有展开的项目将均折叠起来。

(2) 在特征管理员列表中，如果草图过定义，则草图之前显示 (+)；如果草图欠定义，则之前显示 (-)；如果草图不能解出，则之前显示 (?)；如果草图已完全定义，则没有前缀。

(3) 如果所作更改要求重建零件，则特征之前显示重建模型符号 。在特征管理员列表中，如果装配体零部件的位置过定义，则装配体零部件之前显示 (+)；如果装配体零部件的位置欠定义，则之前显示 (-)；如果装配体零部件的位置无法解出，则之前显示 (?)；如果装配体零部件的位置被固定（锁定于某个位置），则之前显示 (f)。在装配体中，如果配合关系牵涉到过定义零部件的位置，则配合的名称之前显示 (+)；如果前面显示 (?)，则表示配合无法解出。

(4) 在装配体中，零部件的每个实例后面跟有位于尖括号中的数字 <n>，每增加一个相同的零部件时该数字随之增加。

在特征管理员列表中还给出了外部参考引用状态，如下所述：

(1) 如果零件或特征具有外部参考引用，则其名称之后跟有 ->。任何具有外部参考引用的特征名称后也跟有 ->。

(2) 如果外部参考引用不在当前的关联中，则特征名称和零件名称之后跟有 ->?。

(3) 后缀 ->* 意味着该参考引用被锁定。

(4) 后缀 ->x 意味着该参考引用被中断。

5. 提示区

提示区显示系统提示使用者的信息。

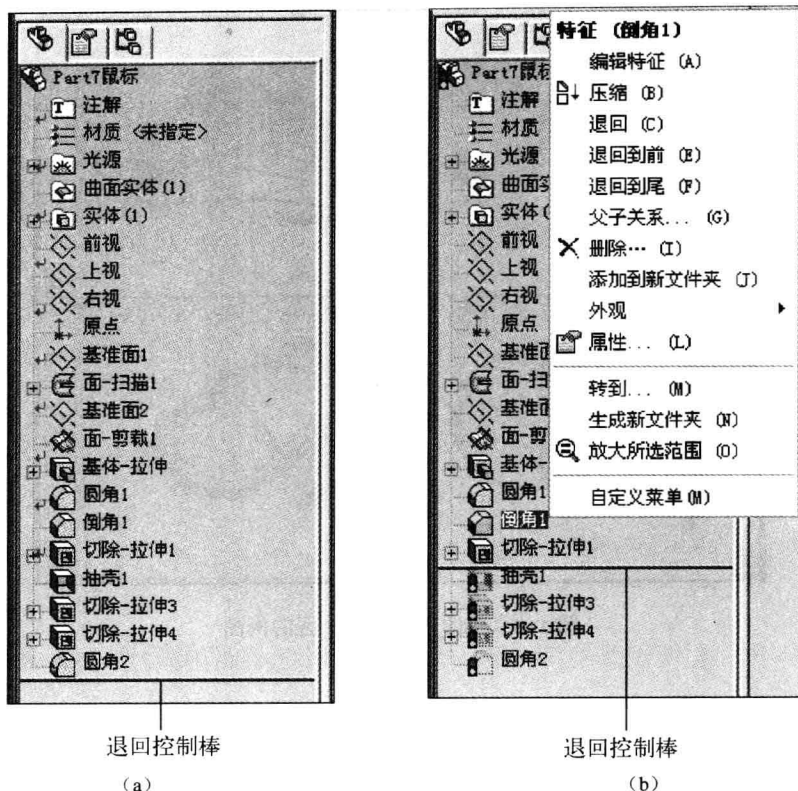


图 1-6 特征管理员列表

6. 绘图区

绘图区是工作区，可在绘图区内建模，如绘制草图、建立实体特征、组装元件及建立工程图等。

绘图区根据不同的需要，可以分为一个、两个、四个。在每一个区域内可以显示不同视点的投影，如图 1-7 和图 1-8 所示。

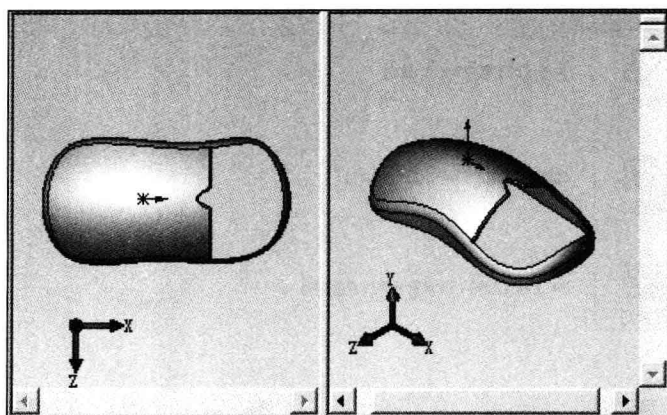


图 1-7 绘图区分为两个区的例图

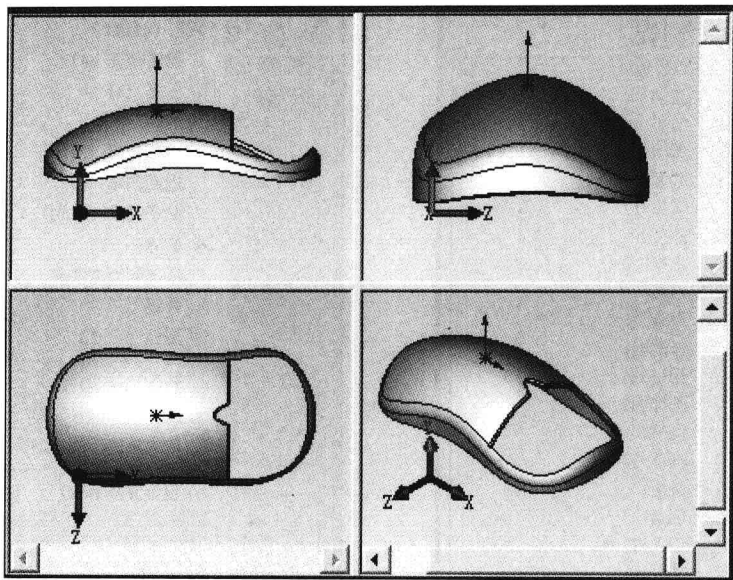


图 1-8 绘图区分为四个区的例图

1.2 建立基准

在 SolidWorks 2004 界面建立零件图时，首先要根据零件的建构特点，选择一定的基准面，也就是通常所说的零件投影面或剖面来绘制零件草图。下面将介绍基准的建立。

一、系统预设的基准

当进入 SolidWorks 2004 后，首先用鼠标点选“文件”下拉菜单中的“打开”指令，或用鼠标点选标准工具条中的开启新档图标，系统将显示如图 1-9 所示的“新建”对话框。

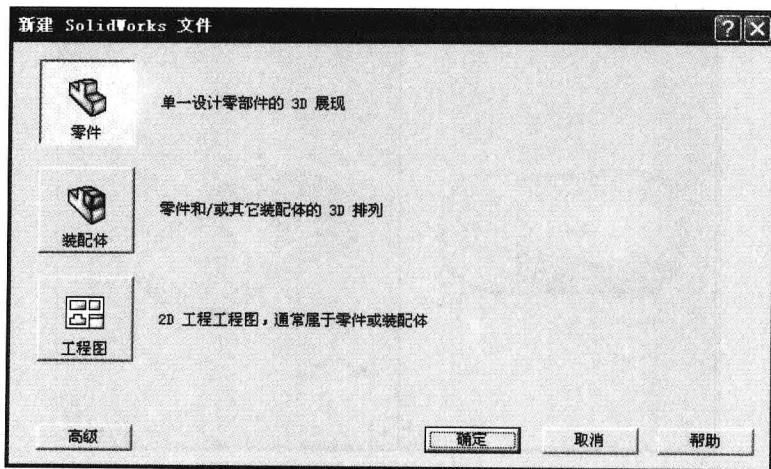


图 1-9 “新建”对话框

用鼠标点选对话框中的“零件”选项后，再点选“确定”按钮，系统将开启一个新的零件档窗口。

在新的零件档窗口中的特征管理员列表中，除显示要设计零件的注解、材质和光源外，还显示系统预设的基准：前视（XY 平面）、上视（XZ 平面）、右视（YZ 平面）及坐标原点，如图 1-10 所示。

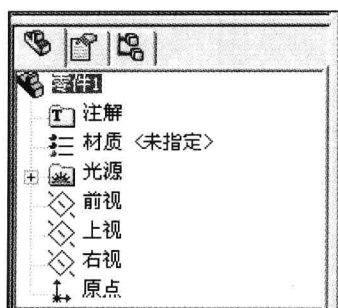


图 1-10 特征管理员列表

用鼠标分别点选特征管理员列表中的三个基准面，绘图区将分别显示如图 1-11、图 1-12 和图 1-13 所示的三个基准面的当前位置。

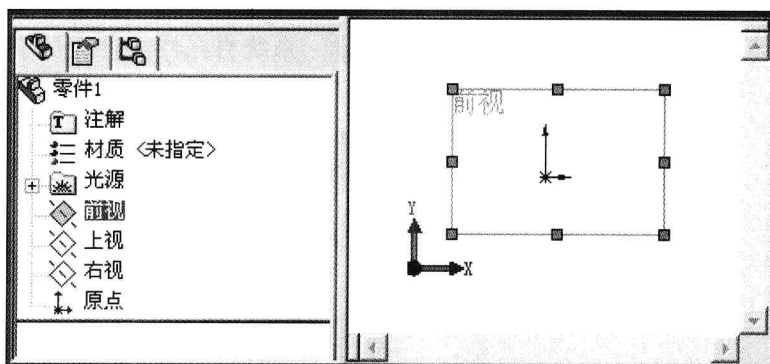


图 1-11 前视的当前位置

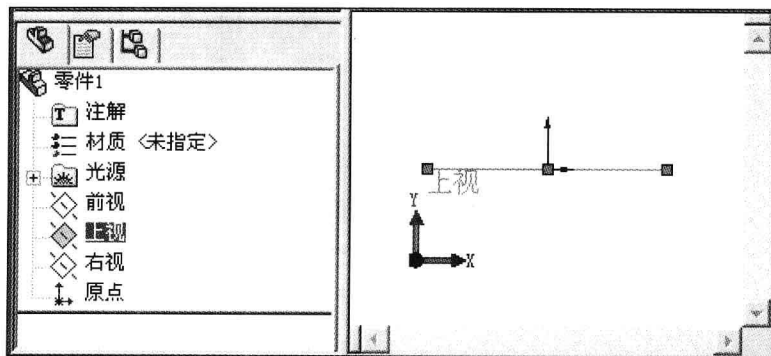


图 1-12 上视的当前位置

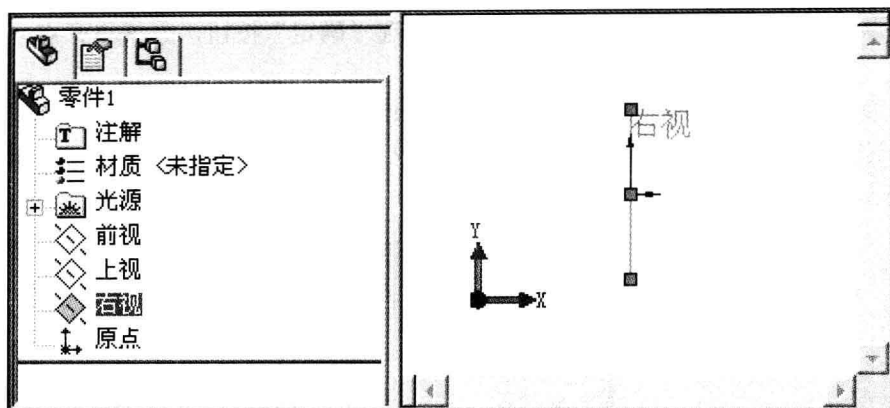


图 1-13 右视的当前位置

二、建立新基准

零件的草图都是在基准面上绘制的，但有时在绘制零件的草图时还需建立基准轴和三个预设基准面以外的其他基准。

1. 基准轴的建立

在绘制零件图时，有时必须建立基准轴才能完成。下面介绍基准轴的建立方法。

(1) 用鼠标点选参考几何体工具条中的图标，系统将在特征管理员里显示“基准轴”对话框，如图 1-14 所示。

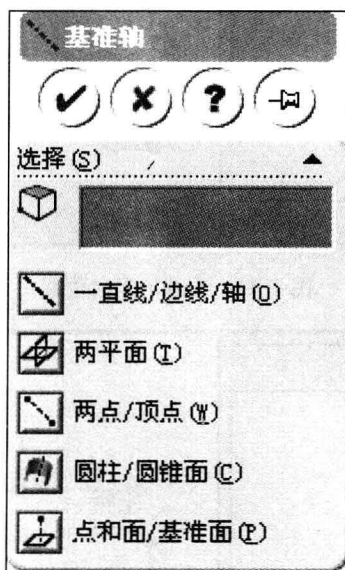


图 1-14 “基准轴”对话框

(2) 在图 1-14 所示的“基准轴”对话框中可以看到，基准轴的建立条件有：过一直线，或一条边线，或一轴线来建立基准轴；用两个相交平面来建立基准轴；用两点或两个顶点来

建立基准轴；用圆柱面或圆锥面来建立基准轴；用一点和曲面来建立基准轴。通常是按已有条件，在“基准轴”对话框中用鼠标点选建立基准轴的条件后，再在绘图区内点选此条件应选项目，然后点选对话框中的 $\checkmark$ 按钮，所需基准轴即建立完成。

2. 基准面的建立

用鼠标点选参考几何体工具条中的图标，系统将在特征管理员里显示如图 1-15 所示的“基准面”对话框。

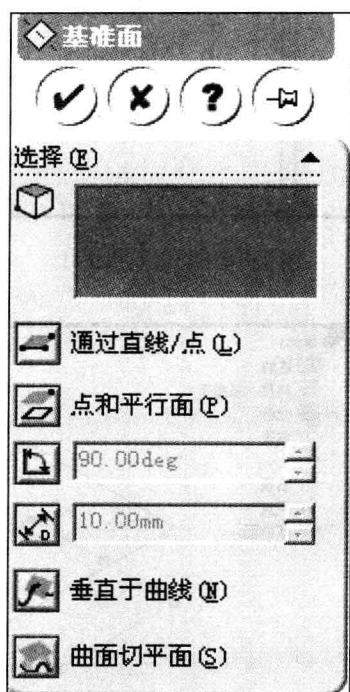


图 1-15 “基准面”对话框

在“基准面”对话框中可以选择建立基准面的方式：建立一个通过一直线和一点的基准面，建立一个通过一点和一平面平行或成夹角的基准面，建立一个通过一点和一曲线垂直的基准面，建立一个与一曲面相切的基准面。

用鼠标点选“基准面”对话框中一图示按钮，再移动鼠标在绘图区内点选此图示按钮建造平面所需的条件，系统将显示所建造的相应平面，在对话框内用鼠标点选 $\checkmark$ 按钮，新的基准面即建造完成。

例 1-1 建造如图 1-16 所示的基准面 1。基准面 1 与上视基准面平行、间距为 50 mm。

参考步骤如下：

(1) 用鼠标点选特征管理员中的上视基准面，再用鼠标点选参考几何体工具条中的图标，系统将显示如图 1-17 所示的建立基准面窗口。

(2) 用鼠标在特征管理员中的“基准面”对话框中，在如图 1-18 所示的文本框中输入平行距离，选择平行平面的方位及所建立平面的数量。

(3) 用鼠标点选特征管理员中的“基准面”对话框中的 $\checkmark$ 按钮，基准面 1 即建造完成。

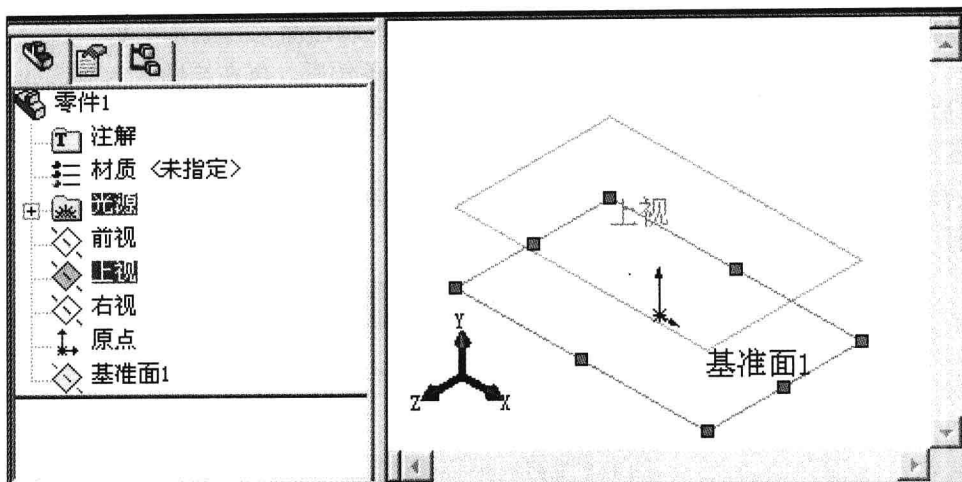


图 1-16 建造基准面 1

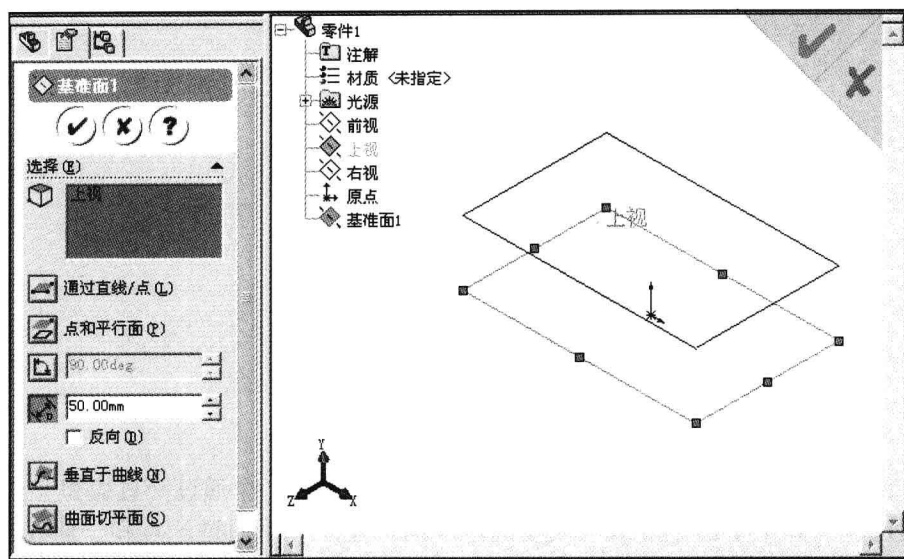


图 1-17 建造基准面窗口

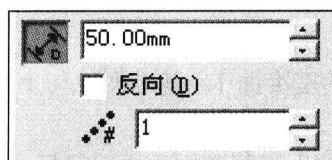


图 1-18 输入参数对话框

注意：图 1-18 中的“反向”是指所建造的基准面的方位在参考实体的负向。

例 1-2 建造如图 1-19 所示的基准面 2。基准面 2 与上视基准面成 45° 夹角。

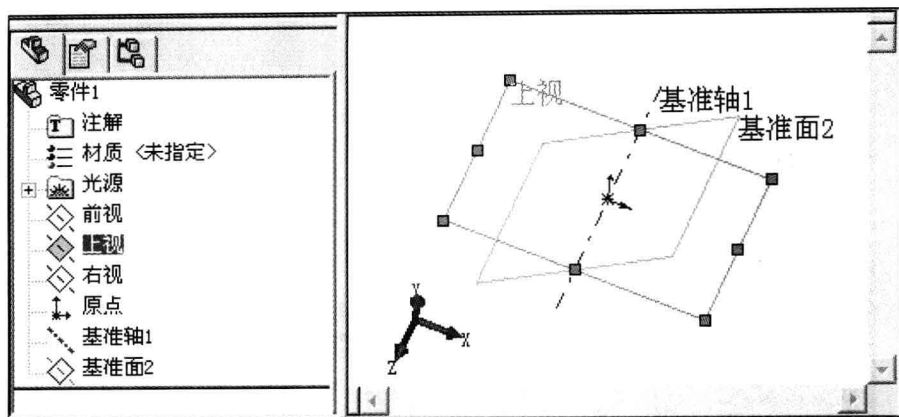


图 1-19 建造基准面 2

参考步骤如下:

(1) 先建立一条基准轴。用鼠标点选参考几何体工具条中的图标。在系统弹出的“基准轴”对话框中选择建立基准轴的定义方式,如图 1-20 所示。然后点选“确定”按钮,基准轴即建立完毕。

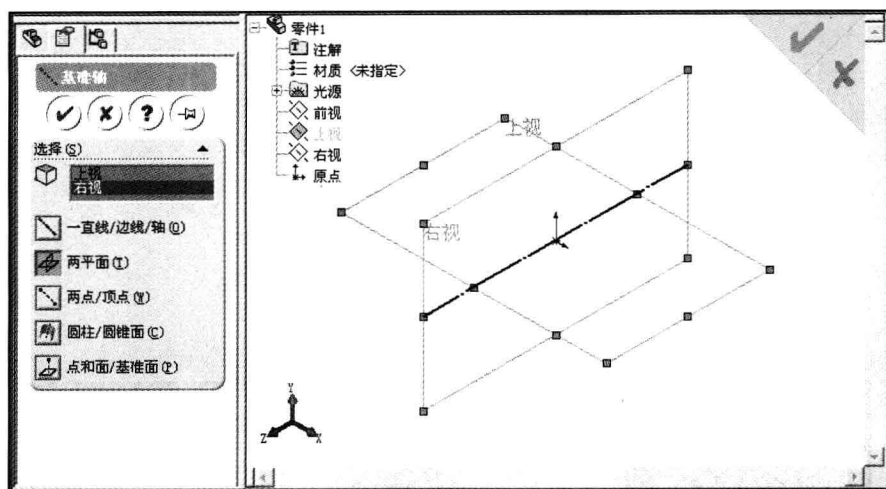


图 1-20 “基准轴”对话框

(2) 用鼠标在“基准面”对话框选择栏内选入基准轴 1 和上视基准面,然后用鼠标在特征管理员中的“基准面”对话框中的相应文本框中输入两平面间的夹角,选择平行方位及数量,如图 1-21 所示。

(3) 用鼠标点选特征管理员中的“基准面”对话框中的按钮,基准面 2 即建造完成。

例 1-3 建造图 1-22 所示的基准面 3。基准面 3 通过已知空间的 3 个顶点。

参考步骤如下:

(1) 用鼠标点选参考几何体工具条中的图标.

(2) 用鼠标在“基准面”对话框选择栏内依次选入 3 个顶点,如图 1-23 所示。