

工程软件模具设计实例丛书



Solid Edge

V14 模具设计

王恒 等编著



机械工业出版社
CHINA MACHINE PRESS





工程软件模具设计实例丛书

Solid Edge V14 模具设计

王 恒 等编著



机械工业出版社

全书共分 10 章, 主要对 Solid Edge 的零件建模、装配建模作了详尽的讲解, 并以冲裁模、锻造模和注塑模为实例全面介绍了 Solid Edge 的使用。该书突出设计思想, 并独创性地以设计流程图来讲解具体特征的设计方法和过程, 通过贯穿全文的实例, 帮助读者尽快地掌握 Solid Edge 的应用。

本书适于作为模具设计人员的自学及参考读本, 也可作为大中专院校相关专业的教材。

图书在版编目 (CIP) 数据

Solid Edge V14 模具设计 / 王恒等编著. —北京: 机械工业出版社, 2004.8

(工程软件模具设计实例丛书)

ISBN 7-111-14778-2

I. S… II. 王… III. 模具 - 计算机辅助设计 - 应用软件, Solid Edge V14 IV. TG76 - 39

中国版本图书馆 CIP 数据核字 (2004) 第 061453 号

机械工业出版社 (北京市百万庄大街 22 号 邮政编码 100037)

责任编辑: 黄丽梅 版式设计: 张世琴 责任校对: 刘志文

封面设计: 陈 沛 责任印制: 洪汉军

北京振兴源印务有限公司印刷厂印刷·新华书店北京发行所发行

2004 年 9 月第 1 版·第 1 次印刷

1000mm × 1400mm B5 · 12 印张 · 467 千字

0 001—4 000 册

定价: 32.00 元

凡购本书, 如有缺页、倒页、脱页, 由本社发行部调换

本社购书热线电话 (010) 68993821、88379646

封面防伪标均为盗版

前言

制造业的三维设计已经成为目前设计方法中的主流。当前有多种设计软件可以实现三维设计，这其中，Solid Edge 作为中档产品，无疑是十分优秀的。它友好的交互界面、人性化且“善解人意”的智能导航、方便和简单的操作都会给用过 Solid Edge 的设计人员留下深刻的印象。特别是还没有接触过三屏设计的人员，如果选择了 Solid Edge 作为进入三维设计的“启明星”，无疑是个非常明智的选择。

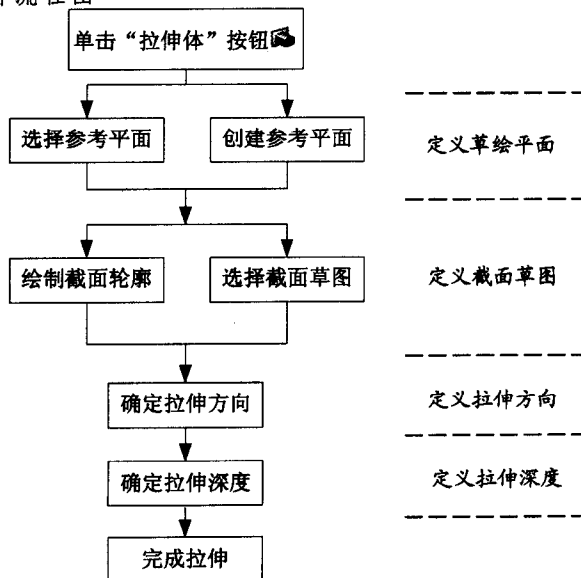
模具设计和制作工作近年来在制造业中也非常活跃，随着产品大批量的生产和敏捷制造的需求，模具开发水平和效率势必提高。

本书对 Solid Edge 的零件建模、装配建模作了详尽的讲解，并以冲裁模、锻造模和注塑模为实例全面介绍了 Solid Edge 的使用。本书与目前市面上众多三维设计软件的学习丛书的重要不同点在于：

1. 突出设计思想

区别于目前大多数三维软件教程流水账似的命令讲解，本书不仅将设计思想融入到具体设计方法的讲解中，更将基准特征和设计思想单辟一章来介绍，以帮助读者建立良好的设计规范，形成优秀的设计思想，因为好的设计思想和巧妙的设计方法往往决定了设计的成功与否和设计结果的优劣。

2. 提出设计流程图



本书独创性地以设计流程图来讲解具体特征的设计方法和过程,如上图,使读者可以跳跃到具体的功能命令之上,纵观特征设计全局,使读者在设计过程中对已经做的、正在做的、即将要做的工作,以及已经定义和还需要定义的参数了如指掌。

3. 实例丰富且有代表性

贯穿全书的是大量的实例,其中不乏典型且有代表性的实例。通过这些实例,帮助读者尽快掌握 Solid Edge 的应用,尽早达到融会贯通灵活应用的程度。

本书第1~5、9、10章由江苏大学数字化设计与制造研究所、北京理工大学博士研究生王恒编著,第6章由北京农学院于景华编著,第7章由北京农学院王永芳编著,第8章由河北宣工福田重工张耀华编著。另外,参加本书编著的还有袁光明、任乃飞、王铁、袁国定、王太和、宿卫灯等,这里一并表示衷心感谢!

由于时间仓促、水平有限,还请读者将错误和不足之处指出,以作改进。

王 恒

2004年5月

目 录

前 言

第 1 章 初识 Solid Edge V14	1
1.1 Solid Edge V14 简介	1
1.2 安装、启动和卸载 Solid Edge	1
1.3 Solid Edge 工作环境	3
1.3.1 工作环境简介	3
1.3.2 环境设置	5
1.4 “Hello, Solid Edge!” 一个简单例子	7
1.5 Solid Edge 技术支持	8
第 2 章 Solid Edge V14 二维草图绘制	9
2.1 草图绘制工具	9
2.2 草图绘制实例	54
第 3 章 Solid Edge V14 零件设计	70
3.1 Solid Edge 中的特征建模	70
3.1.1 什么是特征	70
3.1.2 Solid Edge 中的特征建模	70
3.2 拉伸特征	72
3.2.1 垂直拉伸特征	72
3.2.2 旋转拉伸特征	76
3.2.3 扫掠拉伸特征	80
3.2.4 放样拉伸特征	91
3.2.5 螺旋拉伸特征	94
3.2.6 法向拉伸特征	99
3.3 切除特征	103
3.3.1 垂直切除特征	103
3.3.2 旋转切除特征	104
3.3.3 扫掠切除特征	104
3.3.4 放样切除特征	105
3.3.5 螺旋切除特征	106
3.3.6 法向切除特征	106

3.3.7 孔特征	108
3.3.8 螺纹特征	114
3.4 拔模斜度特征	118
3.5 倒角特征	129
3.5.1 倒圆角特征	129
3.5.2 倒直角特征	138
3.6 阵列特征	141
3.6.1 矩形阵列	141
3.6.2 圆周阵列	143
3.6.3 智能阵列举例	144
3.7 肋(筋)特征	145
3.7.1 单肋特征	145
3.7.2 网格肋特征	148
3.8 凸缘/凹槽(唇)特征	150
3.9 薄壁特征	152
3.9.1 薄壳特征	152
3.9.2 薄区域特征	154
3.10 加厚特征	157
第4章 基准特征和设计思想	161
4.1 基准特征的创建	161
4.1.1 基准坐标系特征	161
4.1.2 基准面特征	164
4.2 设计思想	178
4.2.1 特征实现的多方法性	179
4.2.2 合理的特征设计思想的确定	180
4.3 实例分析	184
4.3.1 基准面的创建实例	184
4.3.2 设计思想的确定实例	190
第5章 特征的编辑和修改	193
5.1 镜像	193
5.1.1 镜像特征	194
5.1.2 镜像零件	195
5.2 修改	196
5.3 插入	198
5.4 重排序	201

5.4.1 特征的父子关系	201
5.4.2 特征的重排序	202
5.4.3 特征设计顺序及参考的选取	203
5.5 裁剪、复制和粘贴	207
5.6 实例分析	208
第6章 装配体建模	211
6.1 运行 Solid Edge 装配体环境	211
6.1.1 启动装配	211
6.1.2 装配环境	211
6.2 零件装配环境	213
6.2.1 资源查找器	213
6.2.2 装配工具条	216
6.3 装配关系	219
6.3.1 概述	219
6.3.2 固定关系	223
6.3.3 匹配关系	223
6.3.4 面对齐关系	226
6.3.5 轴对齐关系	227
6.3.6 插入关系	228
6.3.7 连接关系	230
6.3.8 角度关系	231
6.3.9 相切关系	234
6.3.10 凸轮关系	236
6.3.11 快配	239
6.4 装配布局	244
6.5 装配体中的零件设计和修改	244
6.5.1 在装配体中设计新零件	244
6.5.2 在装配体中修改零件	247
6.5.3 复制零件和装配部件	248
6.5.4 替换装配体中的零件	248
6.5.5 移动零件	250
6.6 多零件切除特征	253
6.7 装配视图	256
6.7.1 装配间剖视图	256
6.7.2 爆炸视图	258

6.8 零件干涉检查	271
6.9 实例分析	274
6.9.1 设计左右端盖子装配	274
6.9.2 设计上端盖子装配	274
6.9.3 设计阀心阀杆子装配	275
6.9.4 装配球阀	275
第7章 零件间的布尔操作	279
7.1 模具加工类零件的形状特点	279
7.2 模具型腔设计方法	280
第8章 冷冲模具设计实例	286
8.1 冲裁零件设计	286
8.2 冷冲模主要零件的设计举例	287
8.2.1 工作零件的设计	287
8.2.2 定位零件的设计	288
8.2.3 卸料、出件、压料零部件的设计	290
8.2.4 弹簧类零件	293
8.2.5 导向及支承固定零件的设计	294
8.3 一套完整的冲孔模的设计举例	294
8.3.1 零件设计	294
8.3.2 模具装配	302
第9章 锻模设计实例	309
9.1 零件设计	309
9.2 锻模典型零件设计举例	311
9.2.1 通用模架部分典型零件设计	311
9.2.2 工作部分的典型零件设计	316
9.2.3 导向装置典型零件的设计	319
9.2.4 顶料装置典型零件的设计	321
9.3 完整的锻模设计举例	323
9.3.1 零件设计	325
9.3.2 锻模装配	338
第10章 注塑模具设计实例	347
10.1 塑料零件设计	347
10.2 注塑模主要零件设计举例	350
10.2.1 型芯的设计	350
10.2.2 型腔的设计	354

10.2.3 型芯轴的设计	356
10.2.4 垫板零件的设计	356
10.3 一套完整的注塑模设计举例	358
10.3.1 零件设计	358
10.3.2 模具装配	366
附录 Solid Edge V14 快捷键	372
参考文献	374

第 1 章

初识 Solid Edge V14

1.1 Solid Edge V14 简介

Solid Edge 是美国 EDS 公司推出的目前最优秀的中端 CAD 系统，它易学易用价格低廉。在产品的实体建模、机械装配设计、工程图样的输出、专业的钣金设计、操作的易用性等方面都在 CAD 领域带来了一场革命性的突破。其软件真正基于 Windows 操作系统，符合 Windows 平台的使用风格和习惯。

Solid Edge 提供了广泛且完善的特征造型功能，特别是针对复杂的塑料件、铸造件和钣金件的设计。这些新的强大的直观特征造型充分地扩充了 STREAM 技术，使得 Solid Edge 的用户能够比其他 CAD 用户具有更多更灵活的设计手段。

Solid Edge 采用“流”技术开发，具有优异的软件性能和友好的用户界面，通过逻辑推理和决策管理，动态地捕捉工程师的设计意图，从而能够确保用户的生产率及投资回报的最大化。

Solid Edge 在全球拥有 120 多家软件合作伙伴，与 Microsoft Office 完全兼容，它具有最强的开发性和集成性，是设计工程师最理想的、最易集成的工作平台。

Solid Edge 采用 UGS 公司的 Parasolid 建模核心作为强大的软件核心，全面将中端 CAD 系统与世界上最具领先地位的实体造型引擎 Parasolid 融为一体。

1.2 安装、启动和卸载 Solid Edge

类似任何 Windows 平台下应用软件，Solid Edge 的安装十分简单，在 Solid Edge 光盘中，找到并双击 Setup.exe，系统自动启动安装向导，按照提示逐步进行，即可完成软件的安装。需要注意的是用户可以按照需求选择自定义的安装方法，进入如图 1-1 所示界面后，选择相应的模块进行安装。

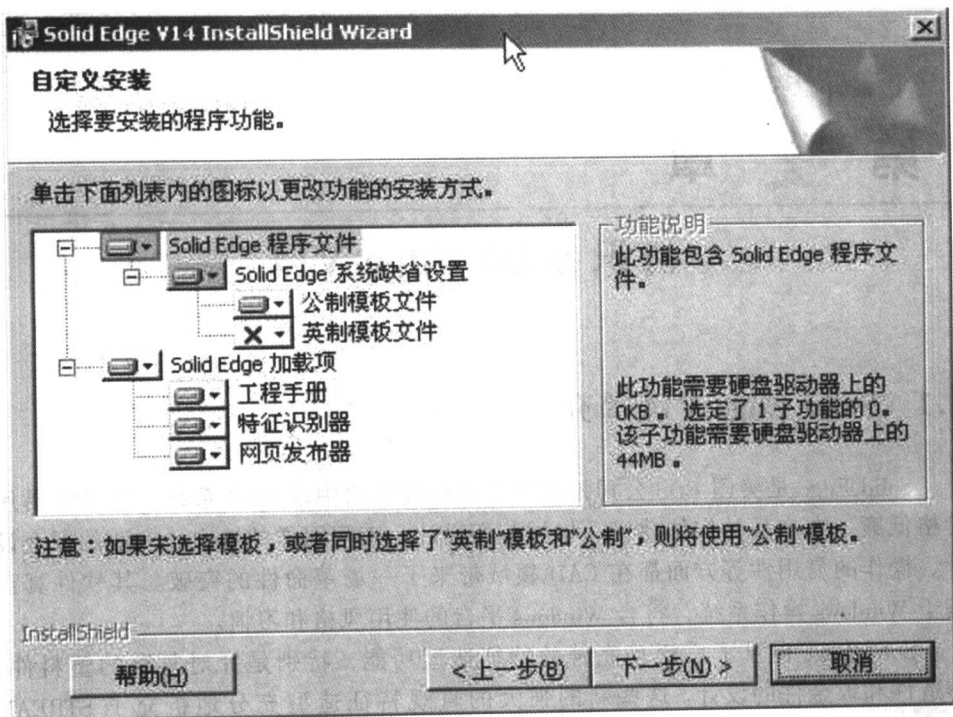


图 1-1 自定义安装中选择需要安装的模块

Solid Edge V14 有 5 个常用设计模块，分别是零件 (Part)、装配件 (Assembly)、工程图 (Draft)、钣金 (Sheet Metal) 和焊接件 (Weldment)。因而软件的启动，可以单击开始菜单里程序中 Solid Edge V14 下面的项目分别启动不同的设计程序：

- 零件：启动 Solid Edge，设计零件，文件扩展名为 *.par。
- 装配件：启动 Solid Edge，设计装配件，文件扩展名为 *.asm。
- 钣金：启动 Solid Edge，设计钣金件，文件扩展名为 *.psm。
- 工程图：启动 Solid Edge，设计工程图，文件扩展名为 *.dft。
- 焊接件：启动 Solid Edge，设计焊接件，文件扩展名为 *.pwd。

如果 Solid Edge 已经启动，也可以在任何模块环境下单击新建按钮 ，在弹出的对话框中选择要新建的文件类型，以进入不同的设计模块，如图 1-2 所示。

需要卸载 Solid Edge，可以进入控制面板中的添加删除程序，找到其中的 Solid Edge V14，点击选中后，单击删除，按照提示即可卸载。

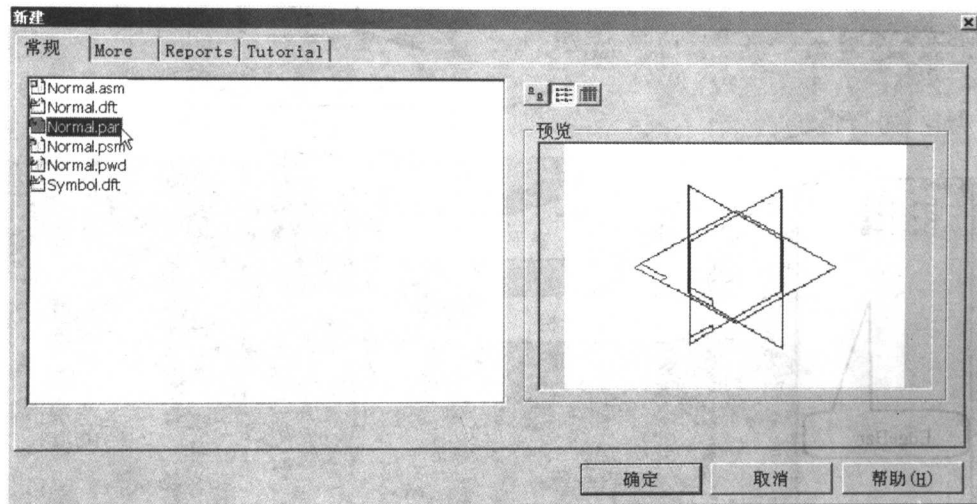


图 1-2 新建文件

1.3 Solid Edge 工作环境

1.3.1 工作环境简介

图 1-3 是 Solid Edge V14 的零件模块工作界面环境，主要分为设计区、菜单条、常用工具条、条形工具条、信息提示栏、特征工具条和 EdgeBar 组成。分别介绍如下：

菜单栏：包括系统的所有功能菜单和环境设置菜单等，和 Windows 的菜单风格完全相同，如图 1-4 所示。其中各项菜单的主要功能如下：

- 文件：文件相关操作。
- 编辑：编辑功能。
- 视图：调整视图功能。
- 插入：插入零件等功能。
- 格式：视图、画笔等的格式设定功能。
- 工具：常用工具。
- 检查：几何与物理属性等的检测工具。
- 模型：设计模型与简化模型等。
- 管理：文档的一些管理功能。
- 窗口：窗口操作。
- 帮助：在线帮助、联机教程等。

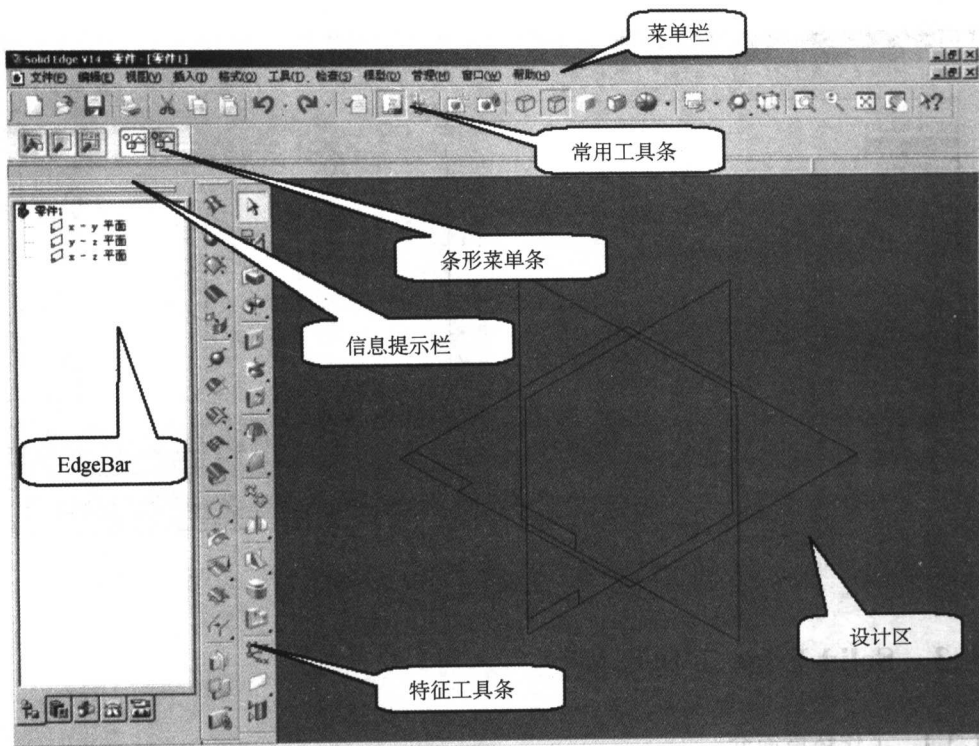


图 1-3 Solid Edge V14 零件环境工作界面



图 1-4 Solid Edge 菜单

常用工具条：如图 1-5 所示，常用工具条提供了系统常用工具的快捷使用按钮，将鼠标放在按钮上，系统会弹出矩形方框显示该按钮的名称，并在信息提示栏显示其相应功能。主要包括如下项目：



图 1-5 常用工具条

条形菜单条：该菜单条会随着当前的工作状态而改变，指示用户当前正在完成的工作，因而也叫作动态步骤条。

信息提示栏：显示当前操作或鼠标指向内容的简短帮助信息，以帮助用户完成工作。

特征工具条：该部分包括很多不同的工具条，例如：零件工具条、表面处理工具条、管理工具条等，分别为用户提供不同功能的快捷操作方式。

EdgeBar：包括 5 个部分：零件路径查找器、零件库、零件系列、测量、特

征回放，主要为用户提供零件的特征树、设计过程、零件库等信息。

设计区：主要工作区，在这里显示和设计零件。

Solid Edge V14 其他设计模块的工作环境 with 零件模块的工作环境基本相同，不同设计模块之间的区别主要是特征工具条和条形菜单条中的具体工具按钮不同，用以完成不同的设计任务，这里不再赘述。

1.3.2 环境设置

Solid Edge V14 提供了强大的环境设置功能，用户可以方便地按照自己的喜好改变系统的环境设置。

➤ 视图：在“格式”菜单中，单击“视图”，系统将打开“格式化视图”对话框，可对系统的渲染模式、灯光、背景以及反射框进行设置。以背景为例，单击“背景”选项卡，在显示类型下拉框中选择梯度显示类型，在梯度下拉框中选择向下对角线，然后分别改变梯度显示中的颜色1和颜色2，如图1-6所示，系统的背景颜色将以这两种颜色为基础，以渐变的方式梯度显示。本书为了印刷清晰，将背景色改为白色，即选择颜色1和颜色2均为白色。

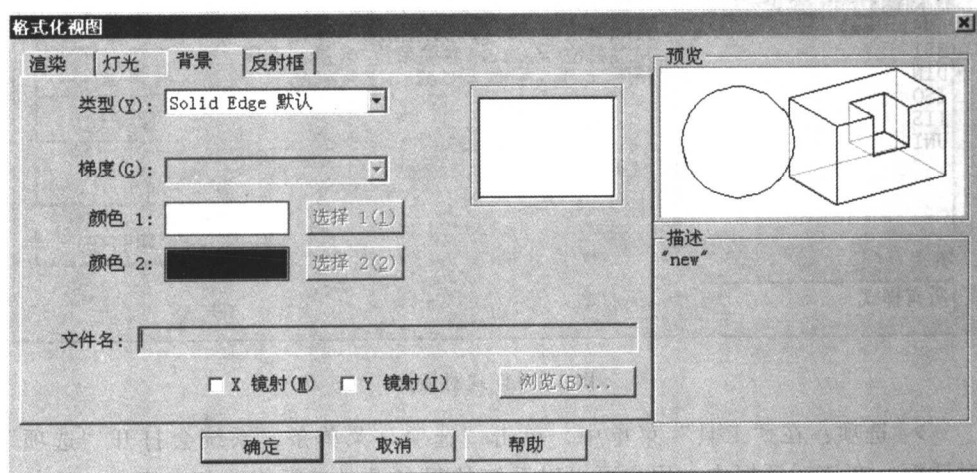


图 1-6 格式化视图对话框

➤ 部件画笔：在“格式”菜单中，单击“部件画笔”，通过对个别面和特征等应用覆盖样式来给零件着色，此时的条形菜单条将如图1-7所示。“样式”下拉框中列出了不同的颜色样式，“选择”下拉框中包括面、实体、所有、所有零件、所有同类型零件、特征等几项内容，为用户的选择提供过滤，帮助用户快速准确地对不同的面、零件、特征等进行着色。用户也可用下面的“样式”来自定义颜色显示样式。

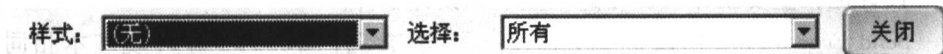


图 1-7 设置格式条形菜单条

► 样式：在“格式”菜单中，单击“样式”，系统打开样式对话框，样式包括尺寸、面类型、3D 视图样式三大类。尺寸类型中，可以编辑系统的文本、尺寸单位精度和标注格式、注释的显示格式等。面类型和 3D 视图样式分别可以对上述部件画笔和视图进行用户自定义样式，从而扩充部件画笔和视图类型，如图 1-8 所示。

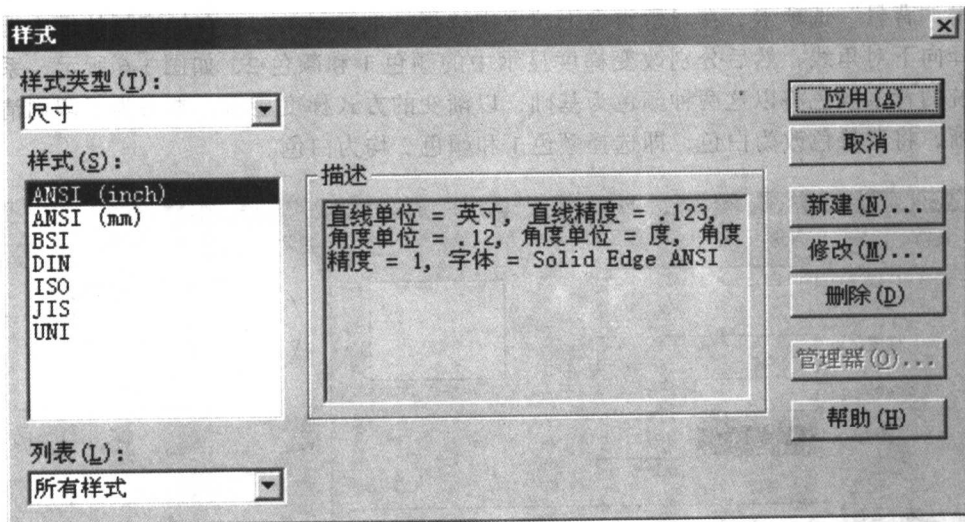


图 1-8 样式对话框

► 选项：在“工具”菜单中，单击“选项”菜单条，系统会打开“选项”对话框。在该对话框中，用户可以对系统的很多设置进行修改和自定义。比如，上面我们可以通过“视图”命令改变当前零件的背景风格，这里我们还可以通过该“选项”对话框改变系统默认的背景、突出显示、当前所选取对象等的颜色，以及一系列包括文件、用户、零件等等属性信息的设置，如图 1-9 所示。它们的区别是，通过“视图”命令改变的背景颜色等仅仅对当前零件有效，而通过“选项”对话框修改的是系统的默认值，改变后每次新建文件的起始显示都将按照更改后的设置进行。

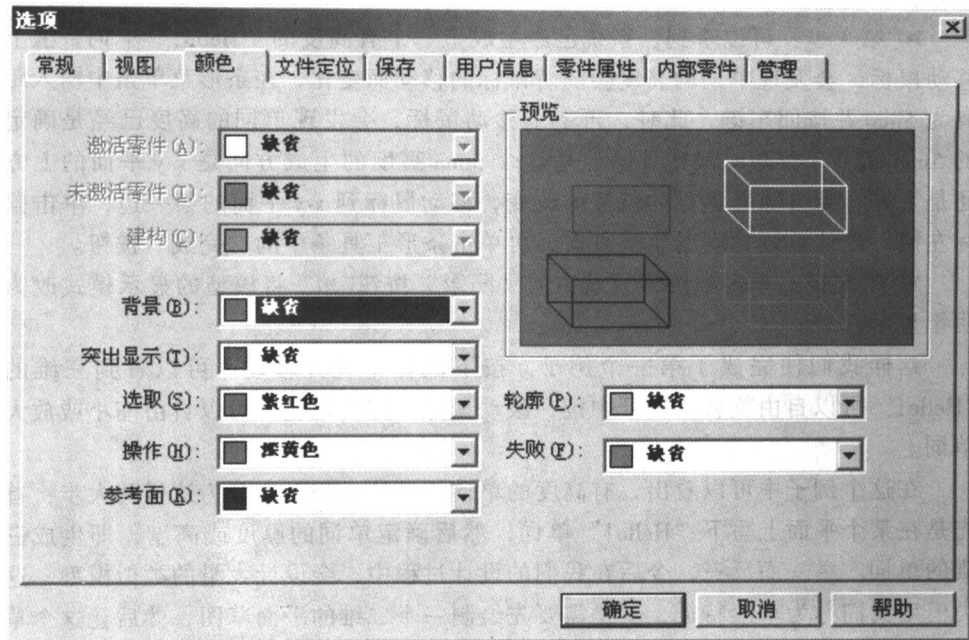


图 1-9 选项对话框

1.4 “Hello, Solid Edge!” 一个简单例子

为了给初学读者一个鲜明的感性认识，这里先举一个简单的例子，读者可以按照步骤一步一步地设计出一个三维的单词“Hello!”，如图 1-10 所示。

➤ 第 1 步：启动 Solid Edge V14 零件设计模块，此时系统自动新建一个文件“零件 1”，并自动进入拉伸体的创建过程，且在信息提示栏中显示“单击平面或参考平面”提示用户下一步工作应该是选择某个平面。

➤ 第 2 步：在左侧的 EdgeBar 中，移动鼠标到“x-y 平面”上，此时设计区中的 x-y 平面红色高亮显示，单击鼠标，系统进入草图绘制（以后简称草绘）界面，绘制平面是 x-y 平面，此时的特征工具条变为“绘图”工具条，提供绘图功能。

➤ 第 3 步：在“插入”菜单中，单击“文本轮廓”，打开文本对话框，将大小改为 20mm，在文本中输入“Hello!”，单击确定并单击条形菜单条中的“完成”



图 1-10 Hello 例子