

Solid Edge

入门教程

黄俊明 谢明珠 唐皇禹 编著



清华大学出版社

Solid Edge 入门教程

黄俊明 谢明珠 唐皇禹 编著

清华大学出版社

北 京

北京市版权局著作权合同登记号：01-2001-3538 号

内 容 简 介

本书针对 Solid Edge 初学者的入门训练而设计，目的在于帮助用户奠定使用该软件的深厚基础。本书内容共 7 章，分别为 Solid Edge 简介、基本操作环境、2D 草图环境、零件基本特征、处理零件基本特征、模板文件和基础练习题。本书精心设计了由浅入深的学习流程与详细的分类命令，内容浅显、完整而易懂，操作范例丰富，命令运用与概念解释并重，能够帮助用户建立扎实的实体创建观念，并引导用户顺利学习各项命令的使用、熟悉实际设计的应用。

本书可以作为高职、大专院校、职业培训单位、工作室、公司相关部门 CAD 及计算机绘图课程与练习的学习教材。

版 权 声 明

本书中文繁体字版由台湾全华科技图书股份有限公司出版，版权归全华科技图书股份有限公司所有。本书中文简体字版由全华科技图书股份有限公司授权清华大学出版社出版，专有出版权属清华大学出版社所有。未经本书原版出版者和本书出版者的书面许可，任何单位和个人均不得以任何形式或任何手段复制或传播本书的部分或全部。

版权所有，翻印必究。

本书封面贴有清华大学出版社激光防伪标签，无标签者不得销售。

书 名：Solid Edge 入门教程

作 者：黄俊明 谢明珠 唐皇禹 编著

出 版 者：清华大学出版社(北京清华大学学研大厦，邮编 100084)

[http:// www. tup. tsinghua. edu. cn](http://www.tup.tsinghua.edu.cn)

责任编辑：陈仕云

印 刷 者：北京密云胶印厂

发 行 者：新华书店总店北京发行所

开 本：787×1092 1/16 印张：22.75 字数：518 千字

版 次：2003 年 6 月第 1 版 2003 年 6 月第 1 次印刷

书 号：ISBN 7-89494-062-3

印 数：0001~5000

定 价：36.00 元(附光盘)

作 者 序

俗语说：万事开头难，然而 Solid Edge 软件学习起来却不难。其操作界面改变了市面上 CAD 软件的操作习惯，其独步业界的流技术（Stream Technology）引导用户一一下达命令以完成作业，从而提高用户建模的速度，缩短产品开发的周期。尽管 Solid Edge 系统厂商将其定位为中档型计算机辅助设计软件，然而其创建过程完全支持参变量实体观念，并提供其他软件所没有的超强的工具命令，加上多样化且命令功能齐备的模块环境与简洁的用户界面，使得用户容易上手，并且排除了冗长的学习过程。这些特色也在告知用户，Solid Edge 已超越了中档软件的范畴，是一套投资收益率极高，且值得用户终身学习的工程软件。

本书的内容针对 Solid Edge 初学者的入门训练而设计，目的在于帮助用户奠定使用该软件的深厚基础。本书精心设计了由浅入深的学习流程与详细的分类命令，内容浅显、完整而易懂，命令运用与概念解释并重，帮助用户建立扎实的实体创建观念，并引导用户顺利学习各项命令的使用、熟练实际设计的应用。本书可以作为高职、大专院校、职业培训单位、工作室、公司相关部门 CAD 及计算机绘图课程与练习的学习教材。通过此书，希望能使采用本软件的工程师、教师与学生能够深入了解并应用本软件的命令；更期盼通过命令技巧与应用交流，充分、快速地掌握灵活应用 Solid Edge 各项强大的自动化设计与绘图功能的技巧。

本书共分为 7 章：

第 1 章 Solid Edge 简介：是学习本书的导论与课程内容简述。

第 2 章 基本操作环境：介绍 Solid Edge 软件各种应用模块环境下常用的命令。

第 3 章 2D 草图环境：介绍创建实体模型之前，绘制断面草图的 2D 草绘命令以及工具命令。

第 4 章 零件基本特征：讲解基本特征创建的过程，介绍零件模块的设置选项及工具命令，并提供详细的操作范例。

第 5 章 处理零件基本特征：继续讲解创建基本实体模型的操作过程，并提供详细的操作范例。

第 6 章 模板文件：介绍符合需求的模板文件设置。

第 7 章 基础练习题：提供学后评估，并自我检查学习的效果。

本书虽经多次编排、修正、重整、校对与再修正，但难免有疏漏之处，希各界朋友不吝指正，以期本书于再版之时能更契合用户的期望。

黄俊明 谢明珠 唐皇禹

(alvar100@seed.net.tw)

目 录

第 1 章 Solid Edge 简介	1
1.1 工作环境	1
1.2 用户界面	2
1.3 参考平面	7
1.4 键盘快捷键	12
1.5 鼠标	15
1.6 文件操作	16
第 2 章 基本操作环境	28
2.1 设置工具条	28
2.2 工具条操作	29
2.2.1 关闭工具条	29
2.2.2 大图标	29
2.2.3 工具提示	30
2.2.4 自定义工具条	30
2.2.5 新建按钮	30
2.2.6 删除按钮	31
2.2.7 新建工具条	31
2.2.8 工具条改名	32
2.3 查看控制命令	33
2.3.1 渲染	33
2.3.2 锐化	34
2.3.3 格式化视图	35
2.3.4 移动视图	42
2.3.5 充满	42
2.3.6 缩放	43
2.3.7 局部视图	43
2.3.8 一般视图	44
2.4 窗口	49
2.5 工具	50

第 3 章 2D 草图环境	58
3.1 草图环境介绍	59
3.1.1 选择工具	59
3.1.2 智能草图	61
3.1.3 零件边定位	64
3.1.4 对齐指示	65
3.1.5 关系手柄	65
3.1.6 估算草图	66
3.2 绘制命令	66
3.2.1 直线和自由形态	67
3.2.2 圆弧	72
3.2.3 圆与椭圆	74
3.2.4 矩形	77
3.2.5 圆角和倒角	79
3.2.6 裁剪和延伸	80
3.2.7 偏移和对称偏移	82
3.3 图素的转换	88
3.3.1 移动	88
3.3.2 旋转	89
3.3.3 镜像	90
3.3.4 比例缩放	91
3.4 标注尺寸	93
3.4.1 标注尺寸条形菜单	93
3.4.2 驱动	94
3.4.3 标注尺寸的方向	94
3.4.4 标注尺寸命令	94
3.4.5 图素间尺寸	96
3.4.6 标注轴	97
3.4.7 图素间角度	97
3.4.8 坐标尺寸	98
3.4.9 对称直径	98
3.5 几何关系	99
3.5.1 连接	100
3.5.2 同心	101
3.5.3 水平/垂直	101
3.5.4 共线	102
3.5.5 平行	102

3.5.6 垂直	103
3.5.7 相切	104
3.5.8 相等	104
3.5.9 对称关系	105
3.5.10 设置对称轴	105
3.5.11 关系助手	106
3.5.12 包含	107
3.6 绘制摆动连杆草图	109
第 4 章 零件基本特征	114
4.1 选项	114
4.1.1 “颜色”选项卡	114
4.1.2 “常规”选项卡	115
4.1.3 “文件定位”选项卡	116
4.1.4 “用户信息”选项卡	117
4.1.5 “视角”选项卡	118
4.1.6 “零件属性”选项卡	119
4.2 资源查找器	120
4.2.1 零件路径查找器	121
4.2.2 任务列表	128
4.2.3 零件回放	129
4.2.4 传感器	130
4.2.5 零件库	136
4.2.6 步骤管理	144
4.2.7 条形菜单	144
4.3 创建特征的基本流程	146
4.4 创建基本特征	152
4.4.1 旋转拉伸	152
4.4.2 旋转轴	154
4.4.3 扫出拉伸	156
4.4.4 层叠拉伸	163
4.4.5 螺旋拉伸	169
第 5 章 处理零件基本特征	178
5.1 基本特征	178
5.1.1 除料	178
5.1.2 旋转除料	178
5.1.3 扫描除料	179

5.1.4	层叠除料	180
5.1.5	螺旋除料	180
5.1.6	孔	181
5.1.7	螺纹	184
5.1.8	拔模	184
5.1.9	圆角	195
5.1.10	倒角	211
5.2	特征的复制	213
5.2.1	阵列	213
5.2.2	矩形	214
5.2.3	圆形	216
5.2.4	镜像复制特征	219
5.2.5	镜像复制部件	222
5.3	塑造	224
5.3.1	肋	224
5.3.2	网状肋	230
5.3.3	凸缘	230
5.3.4	薄壳	231
5.3.5	选择薄壁	235
5.4	应用摆动连杆草图拉伸实体	238
5.5	创建正齿轮	246
5.6	创建转向结构体	264
第 6 章	模板文件	312
6.1	模板文件属性	312
6.2	模板文件的尺寸样式	314
6.3	工程图模板文件	317
6.3.1	设置尺寸样式	317
6.3.2	设置影线样式	322
6.3.3	设置文本样式	323
6.3.4	线条的粗细配合	324
6.3.5	选项的设置	328
6.3.6	背景页	331
6.3.7	工作页	333
第 7 章	基础练习题	337

第 1 章 Solid Edge 简介

Solid Edge 是用于机械装配、零件、钣金、焊接和工程制图的计算机辅助设计 (Computer-Aided Design, CAD) 系统。通过人性化与流程化的设计及用户界面功能的增强, Solid Edge 可以确保充分发挥生产能力, 并直接将投资效应正面反应在此软件上。

由于 Solid Edge 的流程设计技术 (stream technology) 提高了用户创建模型的速度, 因而成为一种不可或缺的计算机辅助设计软件。Solid Edge 通过推理逻辑和决定管理的概念, 捕捉工程师固体建模的设计思维。流程设计技术使得 Solid Edge 比任何其他已出售的中档计算机辅助设计系统更易学习, 操作也更加简单, 可以很快地提高生产力。

Solid Edge 系统将操作环境区分为零件模块 Part、钣金模块 Sheet Metal、焊接模块 Weldment、装配模块 Assembly 和工程图模块 Draft, 每一个模块的操作环境都拥有自身齐备的功能。熟悉 Solid Edge 的操作环境以及操作系统所提供的各种命令, 用户不难发现 Solid Edge 的强大功能。

例如: 要创建一个实体零件, 其所有的命令都在零件模块环境中。为了仿制金属钣金, 甚至提供了一个专门而独立的环境来设计钣金件。Solid Edge 的各环境模块之间紧密结合, 使你的产品能够设计成功, 而且可以很容易地在各模块之间进行完整的互换与整合。

1.1 工作环境

Solid Edge 将用户的产品设计需求和工作的主要习惯分为 5 种模块, 每一种模块完整地包含了所需的功能命令和适合的窗口环境及用户界面, 也产生各自对应的文件格式。Solid Edge 是一套创建参变量实体模型的计算机辅助设计软件, 其操作界面比其他类似的系统更容易上手, 更能排除冗长的学习过程。

Solid Edge 符合 Microsoft OLE 标准, 是完全针对窗口操作环境所设计的软件。与 UG 整合之后, 更是拥有真正完整的 Parasolid 核心技术, 而且其核心也得到持续的研发升级, 不断地推出更新的功能, 这是其他也号称采用 Parasolid 核心技术的软件所无法比拟的。

顾名思义, Solid Edge 零件模块即以创建一个实体零件为主要目标。它剔除了过去 CAD 系统中命令杂乱及操作复杂的缺点, 取而代之的是以参数化及特征操作方式来创建实体模型; 并且提供一致性强、清晰且更为直观的操作。在零件模块内, 可以利用特征功能, 从一个基础特征实体逐渐完成最后的三维实体模型。产生的文件扩展名为*.par。

Solid Edge 钣金模块即以创建一个钣金零件为主要目标, 另外还具备特有的钣金展开设计功能。在钣金模块内用一个基础特征, 对一个仿真的钣金母体进行弯曲、剪切加工和

伸展塑型。产生的文件扩展名为*.psm。

Solid Edge 焊接模块，即以创建一个将焊接特征赋予指定的零组件为主要目标。由于焊接是在零件和零件间做一个结合，因此焊接的对象大多都是装配件。另外，在真实的焊接操作中为了加强组件焊接的效果，所需做的贯穿除料、旋转除料、挖孔特征等，焊接环境也都完整地提供。完成焊接的操作可以在出工程图时，一起将焊接符号应用于其上。产生的文件扩展名为*.pwd。

Solid Edge 装配模块，即将创建完成的实体零件、钣金零件和次装配件依次组合起来；或在装配模块环境下按照用户需求，实时创建实体零件、钣金零件而成为装配零件。采用由上而下的装配件设计方式，以及同步工程的装配件设计功能，可直接在装配件中编辑所要编辑的零件。它具备独特的创建管理工具，将促进装配件设计与汇整工作上的简化，更可以改进装配件的设计品质。

装配模块内各零件模型的组合，利用组合关联性命令将各零件组合在一起，并可直接运用模型的实际组合关联对其进行动态的运动分析，这可以排除由于设计不当所产生的干涉问题，大大地缩短零件组件的生产开发过程，在装配架构下进行分离示意图的显示更加轻而易举。其完整的对象仿真渲染和贴图功能的设置，也能做 360° 全场景的环境影像动画模拟，更可以用虚拟实境文件的格式在公司的网站上发布，因此是产品展示的最佳工具。产生的文件扩展名为*.asm。

Solid Edge 工程图模块即是三维实体零件或装配件快速地生成二维工程视图，以交付生产。也可在工程图模块中直接绘制二维工程视图，而不需要三维实体零件；其标准的排版出图功能，帮助用户快速、准确地生成工程图，而且符合实际工业的出图标准。产生的文件扩展名为*.dft。

1.2 用户界面

Solid Edge 是 Windows 操作系统下的应用软件，所以 Solid Edge 的界面与 Windows 的窗口界面完全兼容，且操作类似。如果对 Windows 窗口界面不陌生的话，那么不论是 Solid Edge 新手或老手，都可以在很短的时间内学会这套软件的操作和应用。图 1.1 是运行零件模块应用程序所出现的用户操作环境窗口。

1. 状态条提示区

Solid Edge 软件与用户的沟通需要靠状态条提示区来执行。当出现工具条命令提示或执行命令时，会在状态条提示区内显示命令叙述或执行该命令的步骤以及所需的一些条件。建议用户必须经常注意窗口最下一行的状态条提示区，不可以轻易地忽略它。命令位置位于主菜单的工具→选项→视角→启用状态条。状态条的显示情况如图 1.2 所示。

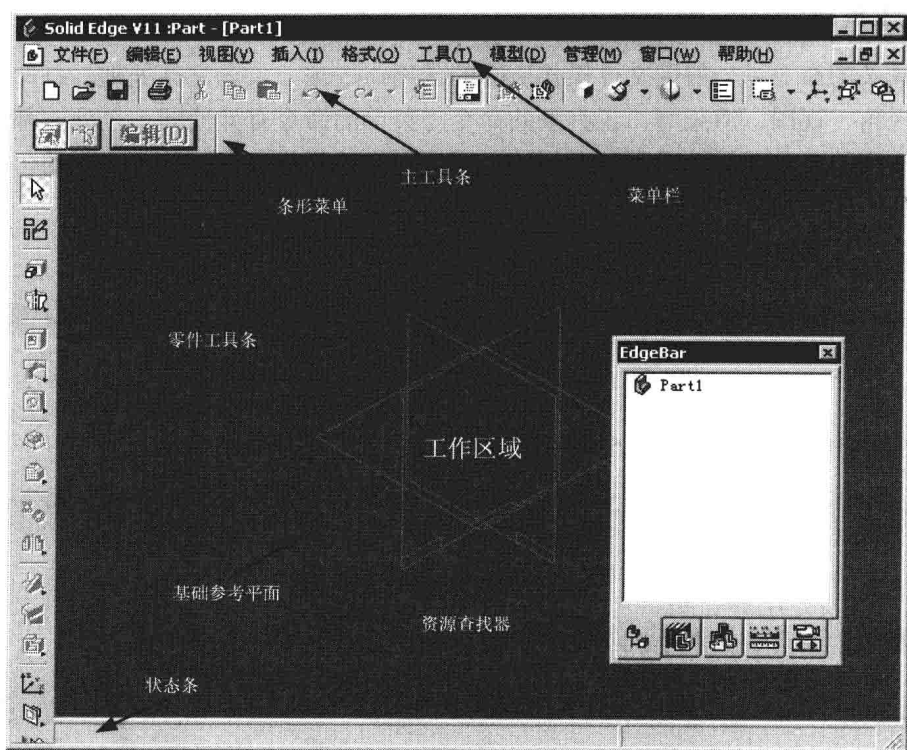


图 1.1 零件模块下的用户界面

选择平面或参考平面。

图 1.2 状态条

2. 菜单

Solid Edge 的菜单与普通的 Windows 应用软件相同，且操作方式类似。当光标移至菜单的命令名上并单击时，会启动主命令菜单的下拉式菜单，再根据需要单击要执行的命令名称。

下拉式菜单的灰色字体命令是不可执行的，黑色字体命令是可以执行的命令选项，如图 1.3 所示，格式→视图是可以执行的命令，格式→部件画笔则是目前不可执行的命令。

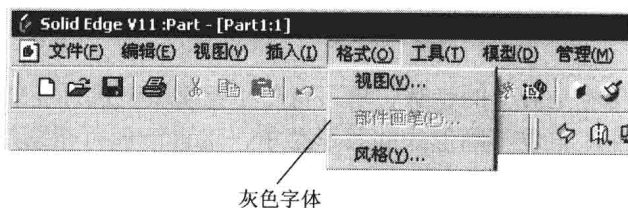


图 1.3 灰色字体命令不可执行

3. 主工具条

主工具条的命令是一般图文件操作所需的常用命令集，包含文件处理、打印、编辑、查看，如视角、视图、渲染等，工具条的命令与菜单的命令有异曲同工之处，都可直接执行，灰色模糊的工具条图标是不可执行的，图案明显的工具条图标是可执行的。以下所列各模块的主工具条。

零件、钣金和焊接模块的主工具条如图 1.4 所示。



图 1.4 零件、钣金和焊接模块的主工具条

装配模块的主工具条如图 1.5 所示。



图 1.5 装配模块的主工具条

工程图的主工具条如图 1.6 所示。

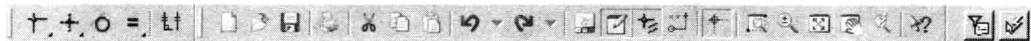


图 1.6 工程图的主工具条

在零件、钣金和焊接模块中执行草图绘制和基础特征命令时，主工具条精简成如图 1.7 所示。



图 1.7 精简后的工具条

4. 环境零件工具条

在 Solid Edge 窗口的左侧放置着零件工具条，它是 Solid Edge 各模块操作环境中的主要命令，用户可使用这些命令创建实体模型、弯折钣金、装配零件及产生工程图。如在零件模块和钣金模块中，执行如图 1.8（左）的零件主命令且进入截面草图绘制的操作时，零件工具条会变成二维绘图工具条，如图 1.8（右）所示。

5. 条形菜单

条形菜单的主要功能是命令的步骤管理。当在环境模块中执行零件命令时，Solid Edge 会按照命令的执行特性，出现不同形式的条形菜单，这种情形可帮助用户快速地完成一个命令的操作循环，也可借此条形菜单的命令工作流程来引导用户完成命令的操作。比如：当执行拉伸命令时，条形菜单根据此命令而改变，其中已按下的命令按钮则表示目前正在操作的步骤。

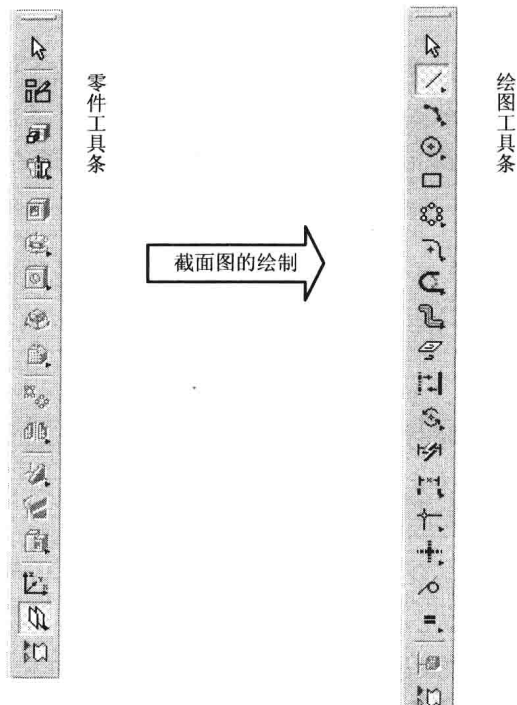


图 1.8 零件工具条和绘图工具条

图 1.9 是处于选择工具命令后的条形菜单，已按下的命令按钮为“选择工具”按钮。用户可选取已存在的零件来进行特征编辑。

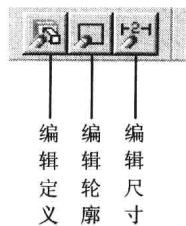


图 1.9 处于选择状态的条形菜单

图 1.10 为执行拉伸体命令后的条形菜单，在“取消”按钮左侧的命令按钮为该命令的步骤管理，右侧为当前步骤的辅助命令。

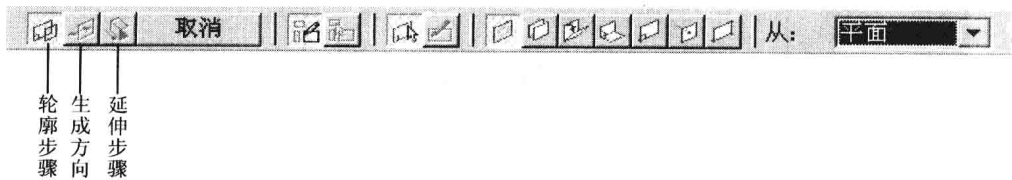


图 1.10 执行拉伸体命令后的条形菜单

6. 浮动命令组

当工具条上的命令按钮出现带有黑色的小箭头时，表示该命令提供两种以上相类似的命令组可以选择。将光标移至此图标后，按住鼠标左键直到浮动命令出现即可放开。如图 1.11（左）所示，目前为同心圆命令，可根据设计需要选择适合的命令按钮，然后工具条实时更改为所选的命令按钮。如图 1.11（右）所示，工具条上的同心圆命令变为相切圆命令。

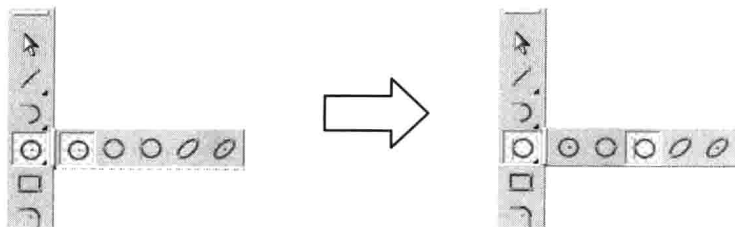


图 1.11 更改命令按钮

7. 工具条的定位

浮动工具条上方有一个蓝色的标题栏，如图 1.12 所示。如果要定位工具条，将其拖曳至绘图区的顶端、底部、左边或右边可放置的位置，此时工具条的轮廓会显现于定位区中，放开鼠标左键即可完成定位。



图 1.12 浮动工具条

解除定位时，直接把工具条拖出。若要将浮动工具条放在定位区，且保持浮动状态，拖曳时需配合按住 Ctrl 键调至适当位置，如图 1.13 所示。该项操作完全是配合个人习惯而设置的。

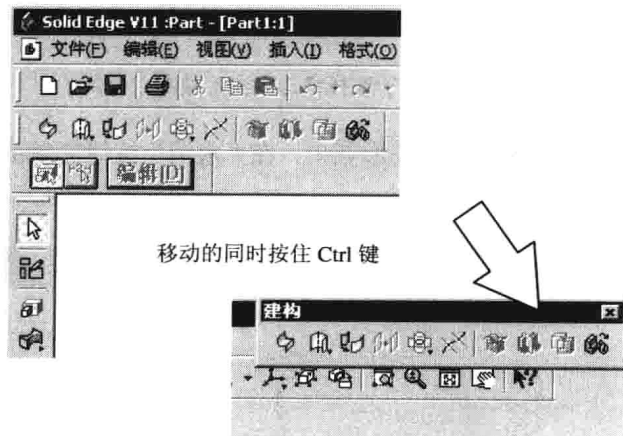


图 1.13 定位工具条

8. 工作区域

Solid Edge 是一个三维的计算机辅助设计绘图环境，在窗口中间的工作区所产生的仿真工件，可将它视为一个虚拟的实体。利用虚拟的实体环境进行设计，可以充分地掌握工件和空间的关系。

9. 工具条命令提示

将鼠标光标移至工具条上的按钮短暂停止时，该命令的名称就会浮现，在条形菜单上也会有相同的情形出现，如图 1.14 所示，以告诉用户每一个按钮的命令名称。

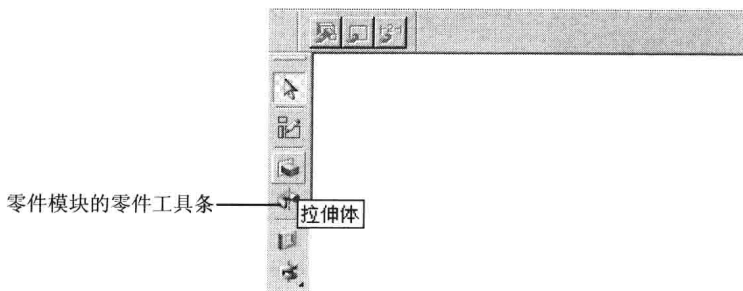


图 1.14 工具命令提示

10. 快速选项工具条

当要选取的对象与其他的零件、面或对象很接近时，可以使用快速选项工具条来正确地选取。如图 1.15 所示，只要将鼠标光标移至希望选取的对象附近，并稍微停留鼠标指针，等到指针旁出现 3 个小圆点时，单击鼠标左键则出现快速选项工具条，此时可利用工具条上的数字对照对象来选取。

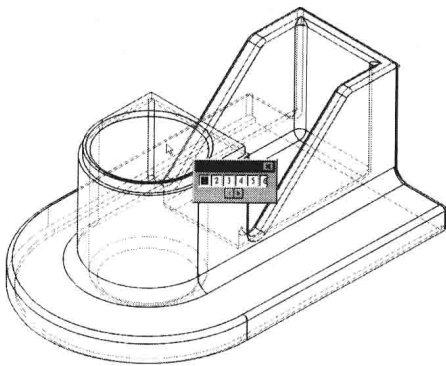


图 1.15 快速选项工具条

1.3 参考平面

Solid Edge 指定绘图平面所在的定位方式，这有别于其他 CAD 软件的做法。至于应用

软件使用何种定位三维空间图素的方法，对用户的设计流程和操作软件的便利性有非常大的影响。基本上，在创建实体模型或弯折钣金时，大部分都需要绘制二维草图截面轮廓，用于控制零件的位置和外型。在绘制时必须先进入二维草图轮廓环境窗口，因此，可用下面所述的方式来定义草图轮廓所在的位置。

1. 基本参考平面

在零件模块、钣金模块与装配模块建立新文件时，会在工作区域的中间出现系统默认的基本参考平面。如图 1.16 所示，因为 Solid Edge 是一个三维空间的操作环境，所以其默认有 3 个基本参考平面，分别是上视平面、右视平面和前视平面，且每一参考平面均为其中任意 2 个参考平面的中心轴线投影参考。

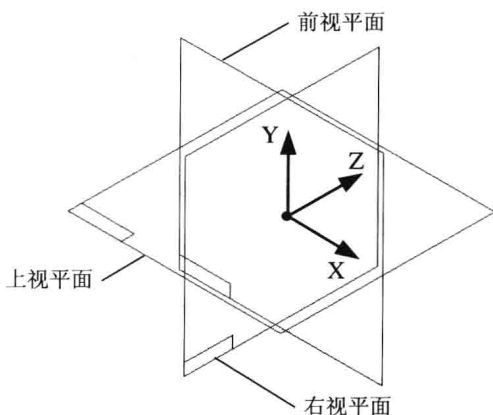


图 1.16 3 个基本参考平面

每一个参考平面的角落都有一个小方框，这些小方框主要用来标示参考平面的坐标射线方向，任一参考平面的 X、Y、Z 三轴向，都与小方框有绝对的关系。

注意：参考平面永远遵守如图 1.17 所定义的坐标轴向方位，重新定义是不被系统许可的。

在草图轮廓窗口中，若视角正视于参考平面，代表参考平面的示意方框是看不见的，因为所有的参考平面都是无限大的。

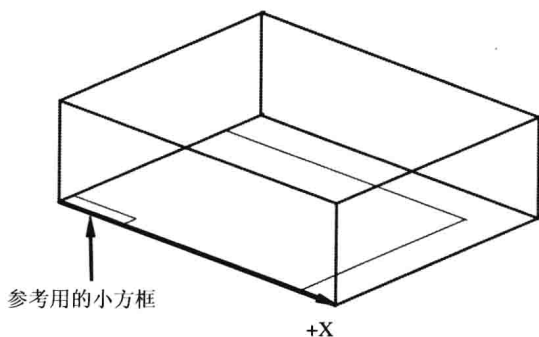


图 1.17 参考平面

2. 标准参考平面

如果在某些建立零件的过程中,基本参考平面不够使用或非用户期望的位置,则可以根据设计的概念增加标准参考平面(用户定义型)。

练习: 新增参考平面

步骤 1: 新增平行平面

先选择位于零件工具条下方的平行平面命令,接着单击工作区域中的右视平面,在条形菜单中的“距离”栏中输入 150mm,按 Enter 键,将光标移至右视平面的右侧,作为所要新增平行面的位置参考,确定后直接单击鼠标左键,即可新增一个平行于基本参考平面的标准参考平面,如图 1.18 所示。

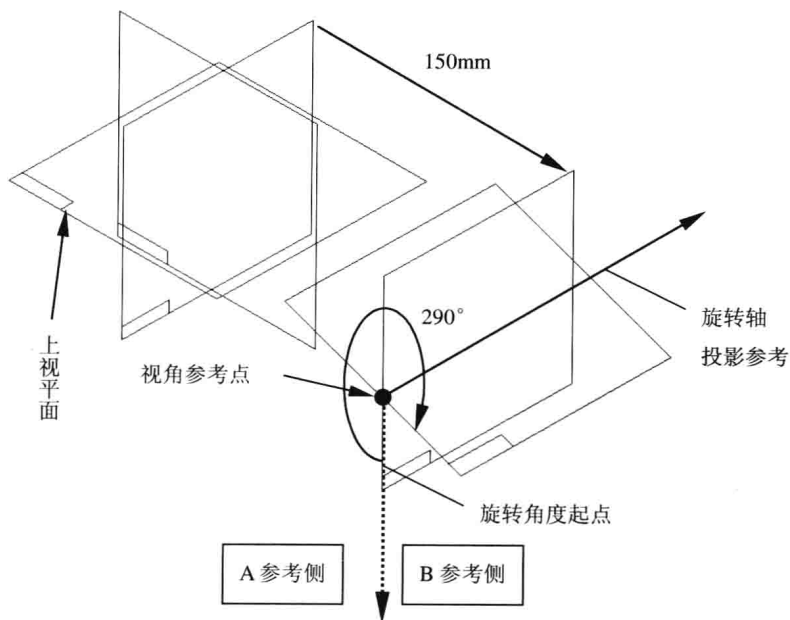


图 1.18 新增平行平面

步骤 2: 新增夹角平面

再选择位于零件工具条下方的斜平面命令,接着选择一个参考面作为所要新增的夹角平面,并选择刚才新增的平行平面,设置旋转轴的方向,选择上视平面作为该平面的旋转轴投影参考,接着设置视线方向,选择接近小方框的视线角参考点,并在条形菜单中的“角度”栏输入 290°,按 Enter 键,将光标移至所要旋转的平面两侧的其中一侧,选择 A 参考侧,确定后单击,即可完成一个新标准型夹角平面的增加。

3. 局部参考平面

在这一种方法中,用户可以从实体模型上已存在的平面来定义一个绘图参考平面。这种用户坐标系统有一个好处,即可以百分之百地将二维草图轮廓作为草图平面,设在实体零件上任何非直角坐标平面上(用户定义型)。