

项目一

CAD/CAM 入门认识

项目描述

本项目以 UG NX 12.0 为例，介绍 CAD/CAM 软件的工作环境、系统参数设置、文件管理基本操作、UG 坐标系、常用基准工具、对象选择的方法、图层管理、特征的显示与隐藏、测量距离等内容。

项目目标

【知识目标】

- (1) 熟悉 UG NX 12.0 的界面、特点及功能。
- (2) 掌握基准工具的使用方法。
- (3) 熟练掌握 UG NX 12.0 文件管理的基本操作。

【技能目标】

- (1) 掌握 UG NX 12.0 系统的安装程序。
- (2) 能正确启动与退出 UG NX 12.0 系统。
- (3) 能够完成“项目描述”中的操作任务。

相关知识

一、UG NX 12.0 软件的认识

UG NX 12.0 是 Siemens PLM Software 公司推出的一种交互式计算辅助设计、辅助制造和辅助分析 (CAD/CAM/CAE) 高度集成的软件系统。

UG NX 12.0 功能强大，适用于产品的整个开发过程，涵盖设计、建模、装配、模拟分析、加工制造和产品全生命周期管理等功能，在各行业中的应用越来越广泛。

1. UG NX 12.0 的特点

UG NX CAD/CAM/CAE 系统提供了一个基于过程的产品设计环境，使产品开发从设计到加工真正实现了数据的无缝集成，从而优化了企业的产品设计与制造过程。UG 面向过程驱动的技术是虚拟产品开发的关键技术，在面向过程驱动技术的环境中，用户的全部产品及精确的数据模型能够在

产品开发全过程的各个环节保持相关,从而有效实现并行工程。

UG 软件不仅具有强大的实体造型、曲面造型、虚拟装配和产生工程图等设计功能,而且在设计过程中可进行有限元分析、机构运动分析、动力学分析和仿真模拟,提高设计的可靠性。同时,该软件可用建立的三维模型直接生成数控代码,用于产品的加工,其后处理程序支持多种类型的数控机床。另外,它所提供的二次开发语言 UG/open GRIP、UG/open API 简单易学,实现功能多,便于用户开发专用的 CAD 系统。具体来说,该软件具有以下特点:

(1) 具有统一的数据库,真正实现了 CAD/CAE/CAM 等各模块之间的无数据交换的自由切换,可采用复合建模技术将实体建模、曲面建模、线框建模、显示几何建模与参数化建模融为一体。

(2) 用于特征(如孔、凸台、型腔、槽沟、倒角等)的建模和编辑方法作为实体造型的基础,形象直观,类似于工程师传统的设计办法,并能用参数驱动。

(3) 曲面设计采用非均匀有理 B 样条作为基础,可用多种方法生成复杂的曲面,特别适合汽车外形设计、汽轮机叶片设计等复杂曲面造型。

(4) 出图功能强,可十分方便地从三维实体模型直接生成二维工程图;能按 ISO 标准和国标标注尺寸、形位公差和汉字说明等,并能直接对实体做旋转剖、阶梯剖和轴测图挖切,生成各种剖视图,增强了绘制工程图的实用性。

(5) 以 Parasolid 为实体建模核心,实体造型功能处于领先地位。目前著名的 CAD/CAE/CAM 软件均以此作为实体造型基础。

(6) 提供了界面良好的二次开发工具 GRIP 和 UFUNC,并能通过高级语言接口,使 UG 的图形功能与高级语言的计算功能紧密结合起来。

(7) 具有良好的用户界面,绝大多数功能都可通过图标实现。进行对象操作时,具有自动推理功能,同时,在每个操作步骤中都有相应的提示信息,便于用户做出正确的选择。

2. UG NX 12.0 功能模块

UG NX 12.0 包含的功能模块有几十个,调用不同的功能模块,可以实现不同的工作需要。在 UG 入口模块界面窗口上,单击工具条中的“开始”按钮,在弹出的下拉菜单中显示功能模块,包括建模、加工、运动仿真、装配、钣金、外观造型设计等一系列模块。根据本软件的实际应用,这些功能模块可分为 CAD 模块、CAM 模块和 CAE 模块。

(1) CAD 模块。CAD 模块主要用于产品、模具等的设计,包括实体造型和曲面造型的建模模块、装配模块、制图模块、外观造型设计模块、模具设计模块、电极设计模块、钣金设计模块、管线设计模块、船舶设计模块等。UG 广泛应用于军事、民航、船舶、电器、电子等多个行业,本书主要以机械行业为主、其他行业为辅,介绍 UG 的基础模块。

(2) CAM 模块。CAM 将所有的编程系统中的元素集成到一起,包括刀具轨迹的创建与确认、后处理、机床仿真、流程规划、数据转换和车间文档,使制造过程根据参数的设定实现生产任务自动化。其模块包括加工基础模块、后处理器、车削加工模块、铣削加工模块、线切割加工模块和样条轨迹生成器。

(3) CAE 模块。CAE 模块的主要作用是进行产品分析,包括设计仿真、高级仿真、运动仿真。其中包括强向导、设计仿真模块、高级仿真模块、运动仿真模块、注塑流动分析模块等。

3. UG NX 12.0 新功能

UG NX 12.0 软件在原有功能的基础上增加了一些新功能和许多客户驱动的增强功能。这些改进有助于缩短创建、分析、交换和标注数据所需的时间。

UG NX 12.0 引入了一些新仿真功能，增加了新的优化和多物理场解算方式，有助于更快速地制作和更新精度更高的分析模型，并大幅缩短结构分析、热分析和流体分析的解算时间（幅度高达 25%）。新的功能不仅能够加快 NC 编程和加工速度，形成质量检测闭环，管理工装库，而且可以将 NC 工作数据包直接连接至车间，从而提升零件制造的生产效率。

二、文件管理基本操作

文件管理包括新建文件、打开文件、保存文件、关闭文件和文件的导入与导出等操作。这些操作可通过如图 1-1 所示的“菜单”上的工具来完成，或者通过选择如图 1-2 所示的“文件”菜单中的相关命令来完成。



图 1-1

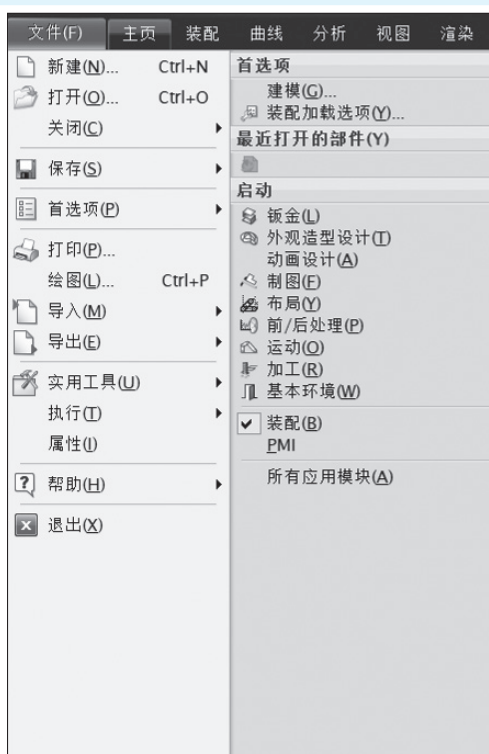


图 1-2

技术指南: 文件操作命令是常用命令，可以通过执行“定制”命令，打开“定制”对话框，将文件操作的相关命令添加到快速访问工具条中，如图 1-3 所示。

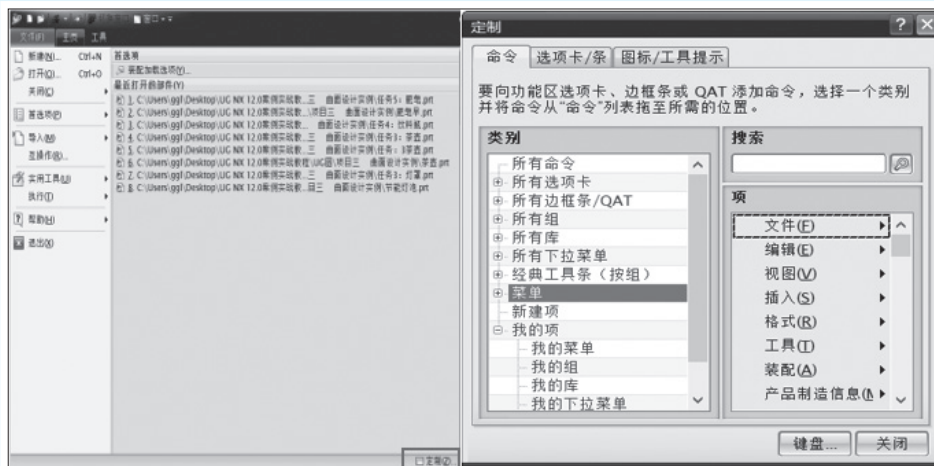


图 1-3

1. 新建文件

(1) 新建一个 UG 的 prt 文件, 执行“菜单”→“文件”→“新建”命令, 或者单击“主页”选项卡→“标准”组→“新建”按钮, 或者按 Ctrl+N 组合键, 打开如图 1-4 所示的“新建”对话框。

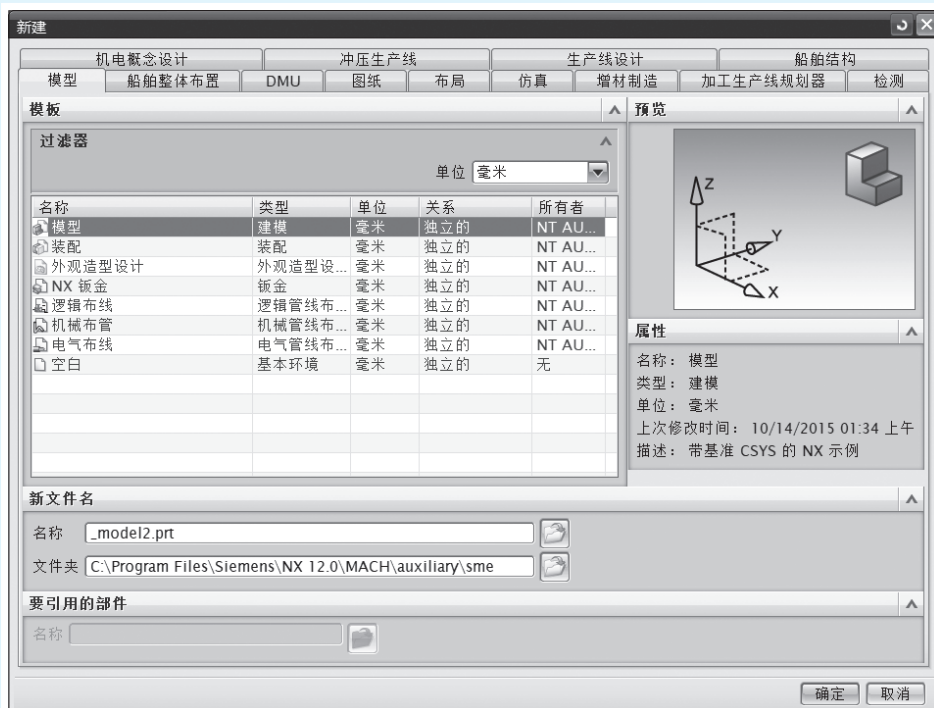


图 1-4

技术指南: UG XN 12.0 与旧版本不同的是可以创建中文名的文件, 可以打开中文路径中的模型文件。这对于中国用户来说, 无疑是一件好事。

(2) 保留程序默认的模型文件的创建, 首先设置模型模板文件的单位(通常为毫米), 在“模板”选项区的列表框中包括了多个模板, 如模型、装配、外观造型设计、NX 钣金等。

(3) 选择“模型”模板, 在对话框下方的“新文件名”选项区中重命名文件及设置新文件存放的系统路径, 最后单击该对话框中的“确定”按钮, 完成新模型文件的创建。

2. 打开文件

(1) 执行“菜单”→“文件”→“打开”命令, 或者单击“主页”选项卡→“标准”组→“打开”按钮, 或者按 Ctrl+O 组合键, 打开如图 1-5 所示“打开”对话框, 对话框中会出现当前目录下的所有有效文件以供选择。这里所指的有效文件是根据用户在“文件类型”中的设置来决定的。

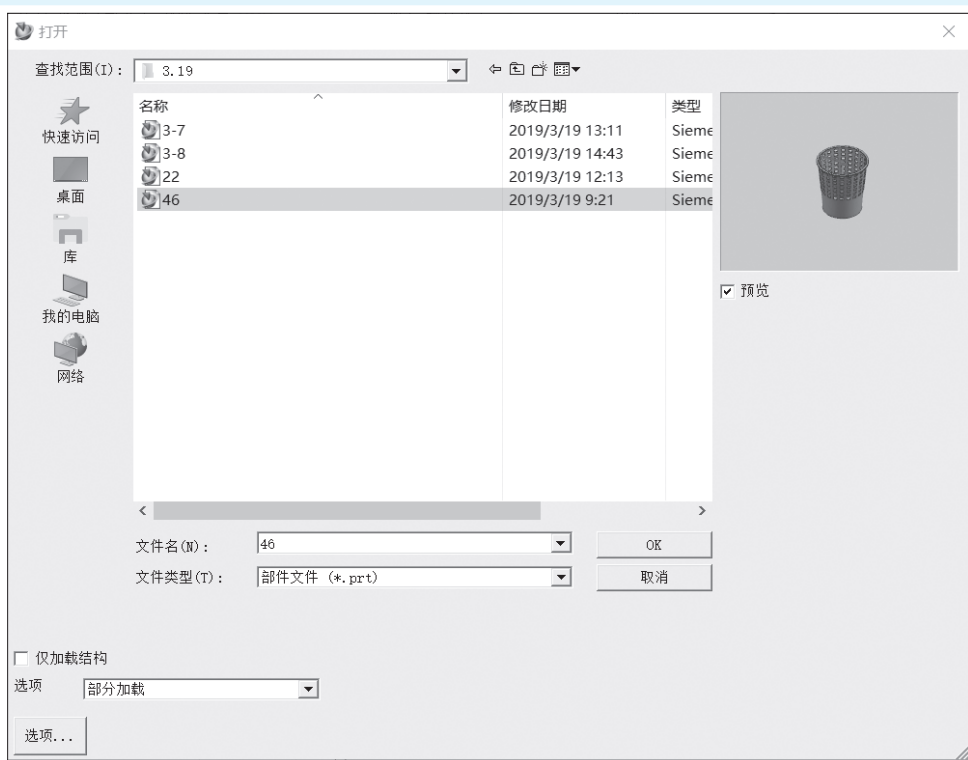


图 1-5

(2) 通过该对话框, 在存放模型文件的路径中选择一个模型文件后, 右边即刻显示该模型的预览, 单击“OK”按钮即可打开文件。

技术指南：一般情况下，可通过“查找范围”下拉列表找到想要打开的文件的地址。在UG NX中包含文件转换接口，可将其他格式的文件导入并转换为UG图形文件，也可将UG图形文件转换为其他格式的文件。例如，可执行“文件”→“导入”命令，在打开的“导入”子菜单中选择对应类型并设置导入方式，即可获得UG对应图形；执行“文件”→“导出”命令，使用相似方法可导出UG文件。

(3) 若想要打开先前打开过的模型文件，则通过资源条上的“历史记录”工具或在菜单栏的“窗口”菜单中选择该文件即可，如图1-6所示。

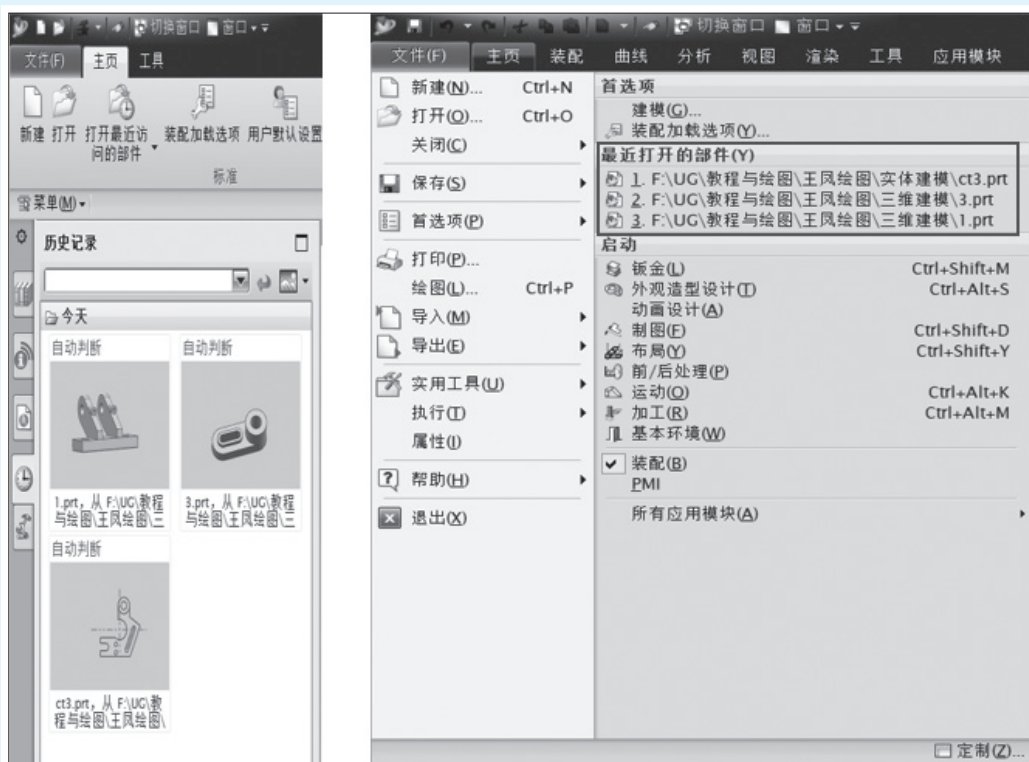


图 1-6

3. 保存文件

(1) 保存文件时，既可以保存当前文件，又可以另存文件，还可以仅保存工作部件或者保存书签文件。执行“文件”菜单中的文件保存的相关命令，如图1-7所示。

(2) 若仅保存当前工作部件的编辑结果，则执行“文件”→“保存”命令，或者单击“标准”工具条上的“保存”按钮。

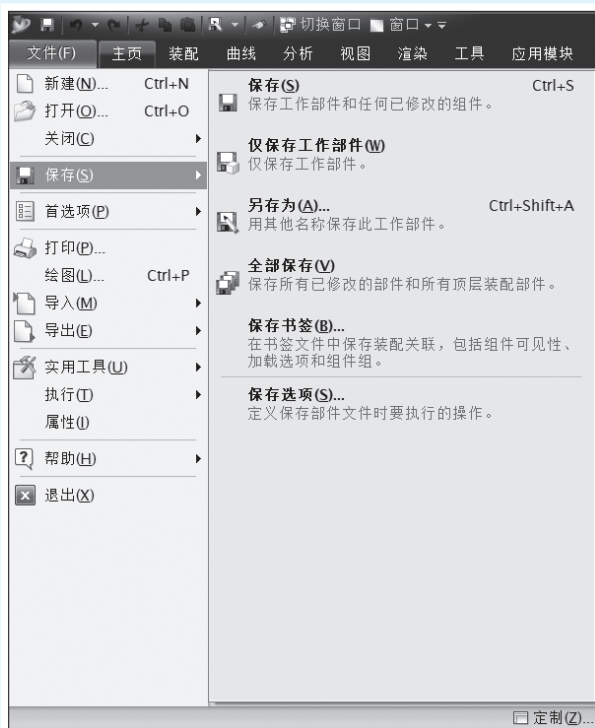


图 1-7

(3) 若需要全部保存, 则执行“全部保存”命令, 弹出“命名部件”对话框, 如图 1-8 所示。通过该对话框, 可重新对文件进行命名及对保存路径进行更改。

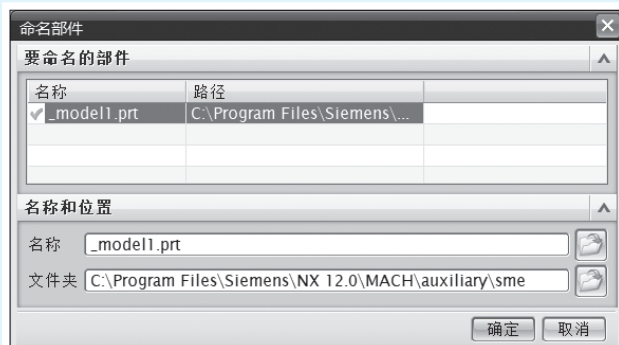


图 1-8

(4) 若需要将文件另外保存, 则执行“文件”→“另存为”命令, 打开“另存为”对话框, 如图 1-9 所示。在该对话框中选择保存路径、文件名及保存类型后再单击“OK”按钮, 即可对文件进行另外保存。

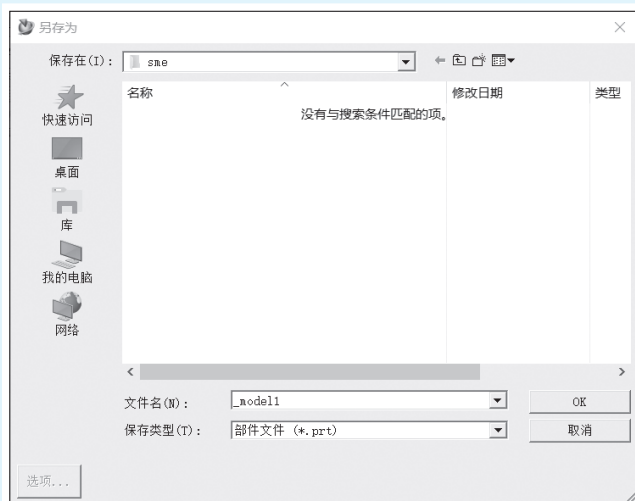


图 1-9

技术指南: 如果需要更改保存的方式, 可执行“文件”→“选项”→“保存选项”命令, 打开“保存选项”对话框, 在该对话框中指定新的保存方式。

4. 关闭文件

在完成建模工作以后, 需要将文件关闭, 这样就将用户所设计的相关数据及信息完全保存下来, 以便后续工作。关闭文件可以通过执行“文件”→“关闭”命令来完成, 如图 1-10 所示(框选部分)。

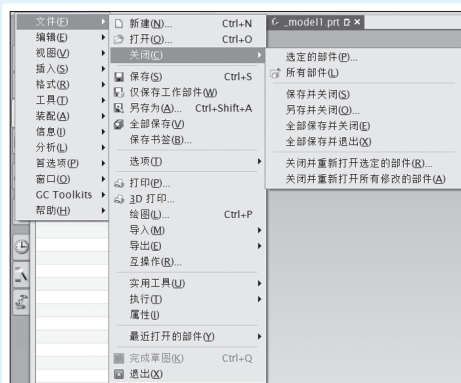


图 1-10

5. 文件的导入与导出

文件的导入是指加载以其他格式类型保存的文件, 此类文件可以是 UG 保存的, 也可以是其他三维/二维软件保存的。文件的导出是指在 UG 中以其他格式类型来保存文件。文件的导入与导出

有两种方法：一是直接导入与导出，二是使用 UG 转换工具。

(1) 在打开或另存为文件时，可以直接将其他格式的文件导入与导出。在打开文件时，在“打开”对话框的“文件类型”下拉列表中选择要打开的文件类型，单击“OK”按钮即可，如图 1-11 所示。

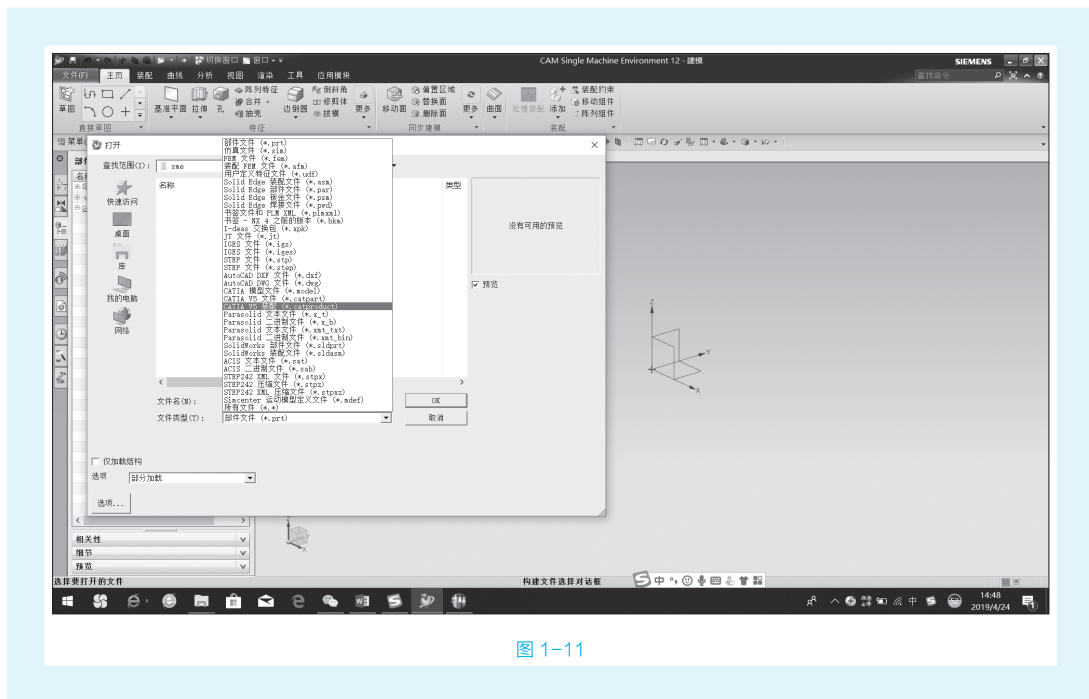


图 1-11

(2) 在保存文件时，执行“文件”→“另存为”命令，在弹出的“另存为”对话框的“保存类型”下拉列表中选择要保存的文件类型，单击“OK”按钮即可保存为指定的文件类型，如图 1-12 所示。



图 1-12

(3) 在“文件”菜单中的“导入”和“导出”命令就是利用 UG 自身的格式转换工具来进行文件的导入与导出的。若要导入其他格式文件,如 STEP,则执行“文件”→“导入”→“STEP203”命令,弹出“导入 STEP203”对话框,如图 1-13 所示。单击该对话框中的“浏览”按钮,在保存路径中找到 .stp 格式的文件,再单击“确定”按钮即可打开该文件。

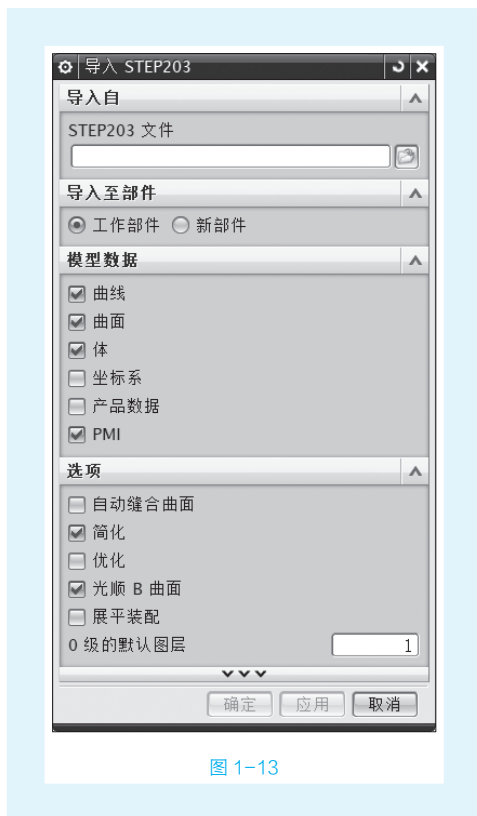


图 1-13

(4) 同理,若要导出其他格式文件,如 IGES,则执行“文件”→“导出”→“IGES”命令,接下来的操作与导入文件的操作相同。

三、UG 系统参数设置

UG 的系统参数配置一般为程序的默认设置,但为了满足设计个性化需要,用户可自定义配置参数。UG 的系统参数配置分为用户默认设置、首选项设置和语言环境变量设置。

1. 用户默认设置

用户默认设置是指在站点、组、用户级别控制命令、对话框的初始设置和参数。在 UG NX 12.0 环境中,操作参数一般都可以修改。大多数的操作参数,如图尺寸的单位、尺寸的标注方式、字体大小以及对象的颜色等,都有默认值。而参数的默认值都保存在默认参数设置文件中,当启动 UG NX 12.0 时,会自动调用默认参数设置文件中的默认参数。UG NX 12.0 提供了修改默认参数方式,用户可以根据自己的习惯预先设置默认参数的默认值,可显著提高设计效率。

(1) 执行“文件”→“实用工具”→“用户默认设置”命令,如图 1-14 所示。

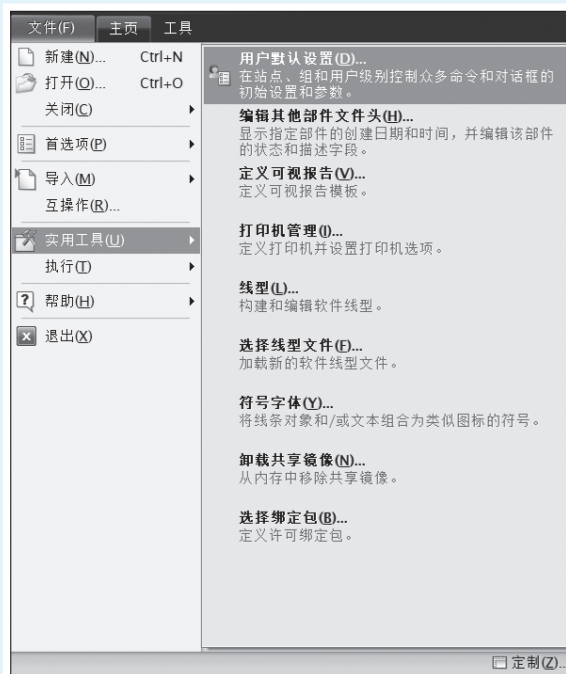


图 1-14

(2) 系统弹出“用户默认设置”对话框，如图 1-15 所示。

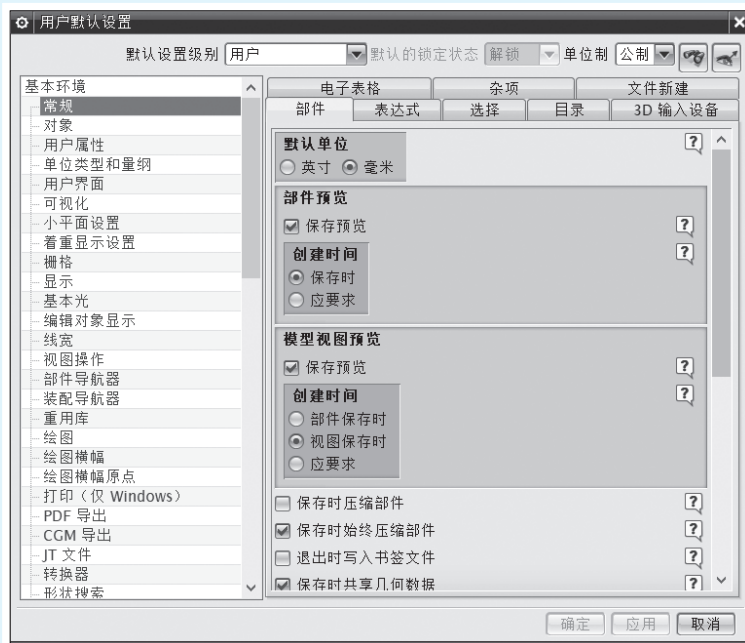


图 1-15

(3) 该对话框左边的下拉列表中包含所有的功能模块(站点)及模块中的各工具条(组),选择相应模块及工具条后,即可在对话框右边的参数设置选项卡中进行参数设置。参数设置完成后需重启UG软件才能生效。

2. 首选项设置

首选项设置主要用于设置一些UG程序的默认控制参数。在菜单栏的“首选项”菜单中为用户提供了全部参数设置的功能,如图1-16所示。在设计之初,用户可根据需要对这些项目进行设置,以便后续的工作顺利进行。

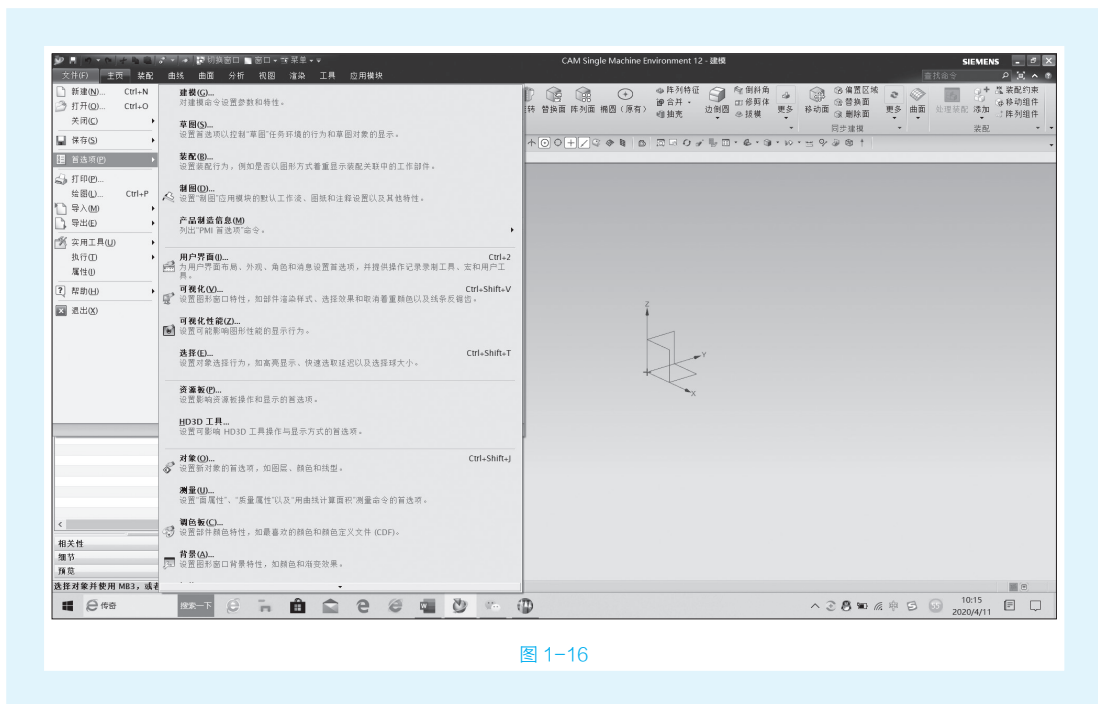


图 1-16

技术指南: 需要注意的是,首选项中的许多设置只对当前工作部件有效,打开或新建部件时,需要重新设置。

下面以对象设置为例介绍参数设置。

对象设置主要用于编辑对象(几何元素、特征)的属性,如线形、线宽、颜色等。执行“首选项”→“对象”命令,弹出“对象首选项”对话框。“对象首选项”对话框中包含3个功能选项卡:“常规”选项卡、“分析”选项卡和“线宽”选项卡。

(1) “常规”选项卡。“常规”选项卡主要进行工作层的默认显示设置;模型的类型、颜色、线型和宽度的设置;实体和片体的着色、透明度显示设置,如图1-17所示。

(2) “分析”选项卡。“分析”选项卡主要控制曲面连续性显示、截面分析显示、偏差测量显示和高亮线显示等,如图1-18所示。



图 1-17



图 1-18

(3) “线宽”选项卡。“线宽”选项卡设置原有宽度转换，如图 1-19 所示。



图 1-19

3. 语言环境变量设置

在 Windows 7 操作系统中，软件的工作路径是由系统注册表和环境变量来设置的。在安装 UG NX 12.0 后会自动创建 UG 的语言环境变量。语言环境变量的设置可使 UG 操作界面语言由中文改为英文或其他语言，或者由英文或其他语言改为中文。

技术指南：UG NX 12.0 不再支持 Windows XP 系统。

(1) 在桌面上右击“我的电脑”选择执行“属性”命令，弹出“系统”主页窗口。在窗口左侧选择“高级系统设置”选项，弹出“系统属性”对话框，如图 1-20 所示。

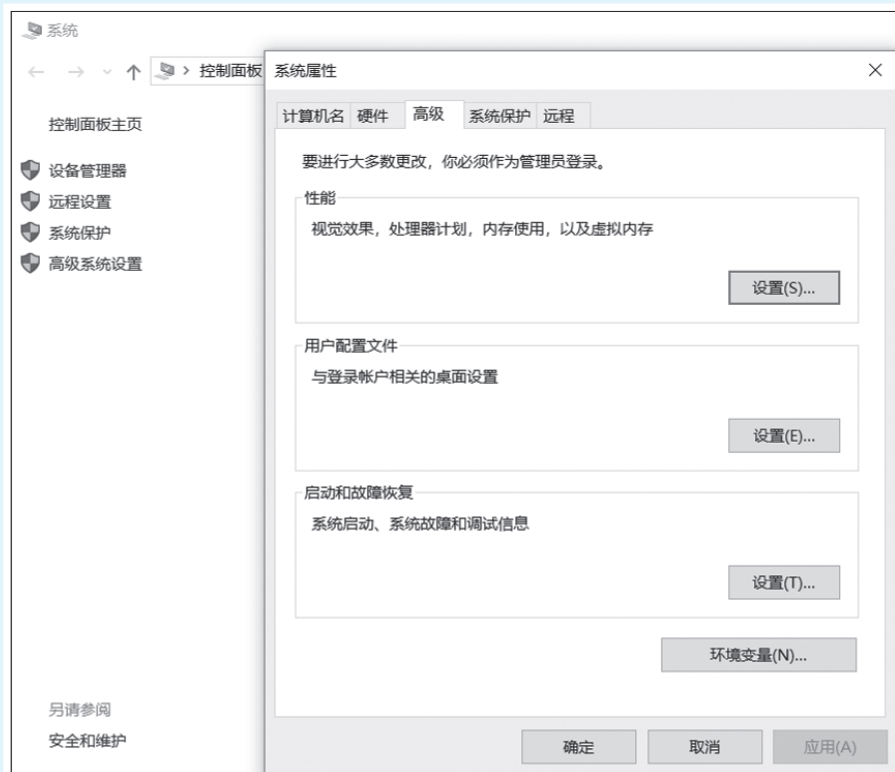


图 1-20

(2) 在“系统属性”对话框中进入“高级”选项卡，然后在此选项卡中单击“环境变量”按钮，如图 1-21 所示。

(3) 随后弹出“环境变量”对话框。在“系统变量”选项组的下拉列表中选择要编辑的系统变量 UGII_LANG simpl_chinese，接着单击“编辑”按钮，如图 1-22 所示。



图 1-21

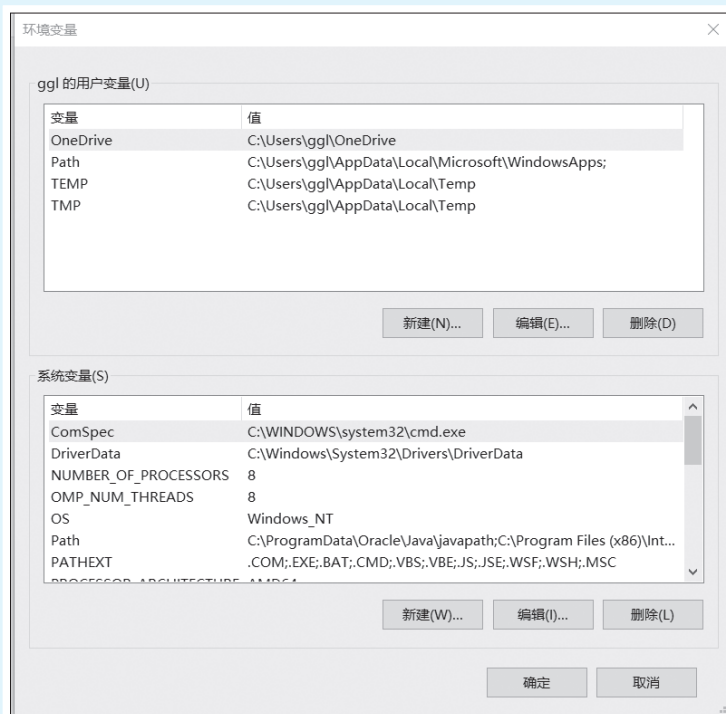


图 1-22

(4) 将“编辑系统变量”对话框中的变量值 `simpl_chinese` 改为 `simpl_english`，并单击“确定”按钮完成由中文改为英文的环境变量设置，如图 1-23 所示。

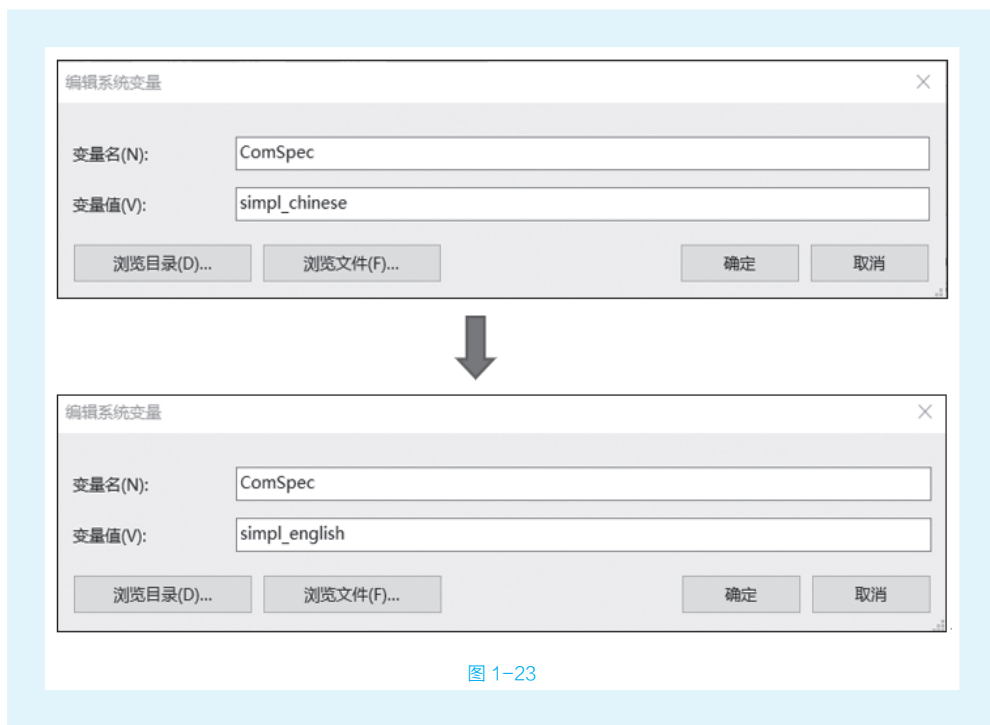


图 1-23

(5) 重新启动 UG 软件，相应设置的环境变量参数即刻生效。

四、UG 坐标系

坐标系是软件用来进行工作的空间基准，所有的操作都是相对于坐标系进行的。UG 软件中包含 3 种坐标系，分别是绝对坐标系 (absolute coordinate system, ACS)、机械坐标系 (machine coordinate system, MCS) 和工作坐标系 (work coordinate system, WCS)，这些坐标系都满足右手法则。

(1) ACS：默认坐标系，其原点位置永远不变，在用户新建文件时就已经存在，是软件开发人员预置的内定坐标。

(2) MCS：用于模具设计、数控加工、配线等向导操作中。

(3) WCS：UG 提供给用户的坐标系，用户可以根据需要任意移动位置，也可以进行旋转及新建 WCS 等操作。

在通常的设计工作中，用户可以通过对 WCS 的调整，快速变换工作方位，提高设计工作的效率。执行“格式”→“WCS”命令，即可对 WCS 进行操作，如图 1-24 所示。

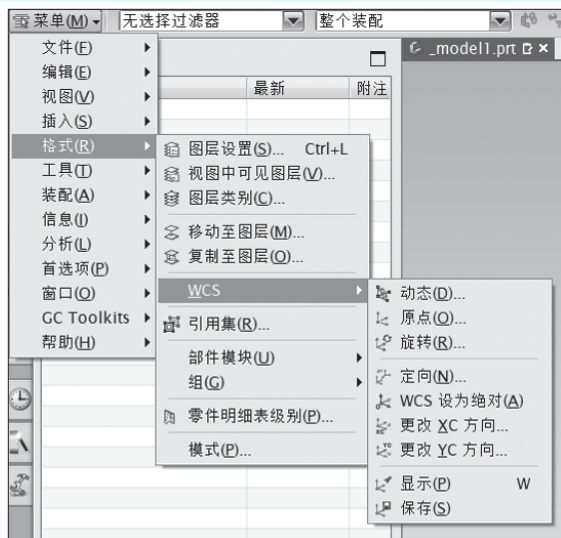


图 1-24

① 动态。动态 WCS 命令可以通过鼠标直接控制动态坐标系上的平移手柄和旋转 WCS，也可以直接在输入框中输入平移的距离和旋转的角度，如图 1-25 所示。

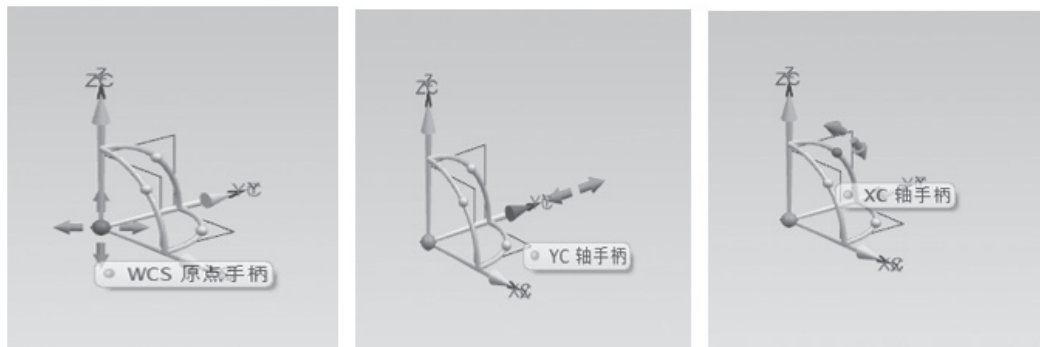


图 1-25

② 原点。通过定义当前坐标系的原点来更改 WCS 的位置。该命令只能改变坐标系的位置，不会改变坐标轴的朝向。

采用原点定义 WCS 主要用在不需要调整轴向、只需要调整坐标系原点位置的情况，此时只需要选取一个点即可完成操作。

③ 旋转。旋转 WCS 命令通过使当前的 WCS 绕其中一条轴旋转一定的角度，来定义一个新的 WCS。执行“格式”→“WCS”→“旋转”命令，弹出“旋转 WCS 绕...”对话框，如图 1-26 所示。该对话框用来选取旋转的轴和输入旋转的角度。正值为逆时针旋转，负值为顺时针旋转。



图 1-26

④ 定向。定向 WCS 是对 WCS 采用对话框定义的方式进行定向的，定向的方式有多种。执行“格式”→“WCS”→“定向”命令，弹出“坐标系”对话框，如图 1-27 所示。在该对话框中单击“类型”栏下拉按钮，弹出下拉列表，显示多种定向类型。

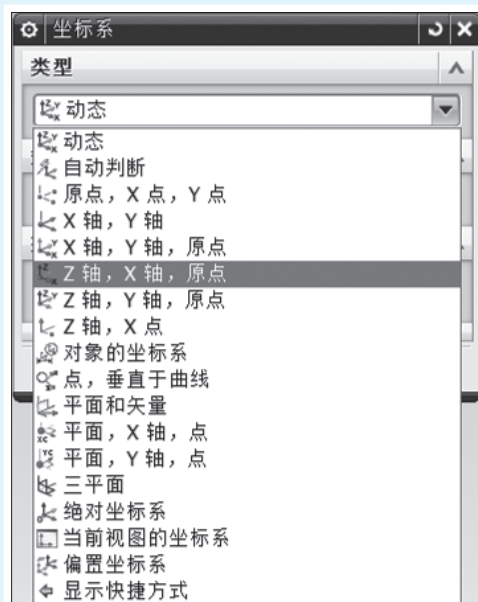


图 1-27

技术指南：可以通过按 W 键快速显示 WCS，然后直接双击 WCS，即可动态调整 WCS。

五、常用基准工具

在使用 UG 进行建模、装配的过程中,经常需要使用到点构造器、矢量构造器、坐标系等工具,这些工具不直接建构模型,但能起到很重要的辅助作用。下面将进行详细讲解。

1. 基准点工具

无论是创建点,还是创建曲线,甚至是创建曲面,都需要使用到点构造器。执行“插入”→“基准”→“点”命令,弹出“点”对话框,如图 1-28 所示。



图 1-28

使用点构造器时,点的类型有自动判断、光标位置、端点等。一般情况下默认用自动判断完成点的捕捉。其他类型的点在自动判断不能完成的情况下再选择使用点过滤器进行构造。

各选项含义如下:

- (1) 端点: 捕捉曲线或者实体、片体边缘端点。
- (2) 交点: 捕捉线与线的交点、线与面的交点。
- (3) 存在点: 捕捉存在点的位置。
- (4) 象限点: 捕捉圆、圆弧、椭圆的四分点。
- (5) 圆心点: 捕捉圆心点、球心点、椭圆中心点。
- (6) 控制点: 捕捉样条曲线的端点、极点,直线的中点等。

(7) 面上的点: 设置点在 U 向和 V 向的位置捕捉点。如图 1-29 所示,需要选择面,然后输入 U 向参数、V 向参数即可完成点的捕捉。



图 1-29

(8) 曲线/边上的点: 设置点在曲线上的位置捕捉点。需要选择曲线, 然后输入位置参数完成点的捕捉, 如图 1-30 所示。



图 1-30

(9) 两点之间: 在两点之间按位置的百分比创建点。需要选择两个点, 然后输入百分比完成点的捕捉, 如图 1-31 所示。



图 1-31

(10) 圆弧 / 椭圆上的角度点: 设置点与圆弧或椭圆所成的角度捕捉点。需要选择圆弧或椭圆, 然后输入角度完成点的捕捉。

2. 基准平面工具

平面构造器主要用于绘图时定义基准平面、参考平面或切割平面等。执行“插入”→“基准”→“基准平面”命令, 弹出“基准平面”对话框, 如图 1-32 所示。

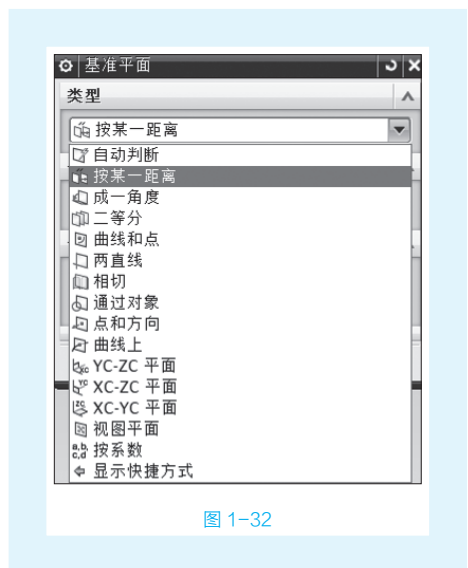


图 1-32

在“基准平面”对话框中单击“类型”栏下拉按钮，弹出下拉列表，列表中列出了多种创建基准平面的方法。

3. 基准轴工具和矢量工具

直接应用基准轴工具的情况并不多，通常被矢量工具代替。矢量工具经常用于拉伸、创建基准轴、拔模等命令，以及移动、变换方向矢量中。执行“插入”→“基准”→“基准轴”命令，弹出“基准轴”对话框，在该对话框中单击“类型”栏下拉按钮，即可弹出“类型”下拉列表，如图 1-33 所示。

矢量工具不能直接调出，通常镶嵌在其他工具内，如执行“编辑”→“移动对象”命令，弹出“移动对象”对话框。在“移动对象”对话框中选择“距离”运动类型，再单击“矢量”按钮，弹出“矢量”对话框，如图 1-34 所示。“矢量”对话框与“基准轴”对话框相似，用来定义矢量方向。



图 1-33



图 1-34

4. 基准坐标系工具

基准坐标系工具用来创建基准坐标系。执行“插入”→“基准”→“基准坐标系”命令，弹出“基准坐标系”对话框，在该对话框中可选择坐标系类型选项，如图 1-35 所示。



图 1-35

技术指南：基准坐标系与坐标系的不同，在于基准坐标系在创建时不仅建立了 WCS，还建立了 3 个基准平面 XY 面、YZ 面、ZX 面，以及 3 个基准轴 X 轴、Y 轴、Z 轴。

六、对象的选择方法

对象选择是一个使用最普遍的操作。在很多操作中，特别是对对象编辑操作时都需要精确选取要编辑的对象，选择对象通常是通过“类选择”对话框、鼠标单击、选择工具栏、“快速拾取”对话框和部件导航器等来完成的。

1. 类选择

进入建模模块中，执行“菜单”→“编辑”→“对象显示”命令或按快捷键 Ctrl+J，打开如图 1-36 所示的“类选择”对话框，选择要改变的对象后，打开如图 1-37 所示的“编辑对象显示”对话框，可编辑所选择对象的“图层”“颜色”“线型”“透明度”及“着色显示”等参数，完成后单击“确定”按钮即可完成编辑并退出对话框，单击“应用”按钮则不用退出对话框，接着进行其他操作。



图 1-36



图 1-37

2. 选择条

在工具栏右击，在弹出的快捷菜单中选中“选择条”复选框，则在工具栏添加了选择条，如图 1-38 所示。可以利用选择条中的过滤工具进行选取。



图 1-38

3. 列表快速拾取

右击对象，在弹出的快捷菜单中选取“从列表中选择”选项，弹出“快速选取”对话框，如图 1-39 所示。



图 1-39

七、图层管理

图层就是 UG 用来管理对象的“仓库”，将对象分别放入不同的仓库，通过开启和关闭操作来控制对象的显示和隐藏，达到辅助设计的目的。

UG 有 256 个图层，每层都可以包含任意数量的对象，因此一个图层可以含有部件上的所有对象，一个对象上的部件也可以分布在多个图层，但是当前工作层只允许有一个。当前层都处于激活状态，所有的操作都是相对于当前激活工作层的，所有操作也只能在工作层上进行，其他非工作层上可以通过可见性、可选择性等设置进行辅助设计工作。

1. 图层的分类

对相应的图层进行分类管理，可以很方便地对各层的对象进行操作，从而提高设计效率。用户可以按个性化的标准来对图层进行命名和管理。

执行“格式”→“图层类别”命令，弹出“图层类别”对话框，如图 1-40 所示。通过该对话框可以对图层进行分类设置。



图 1-40

各选项含义如下：

- (1) 过滤：该文本框用来输入已经存在的图层种类的名称从而进行筛选，当输入“*”时则会显示所有的图层种类。用户可以直接选取要编辑的图层种类。
- (2) 图层类别列表框：用于显示满足过滤条件的所有图层类别。
- (3) 类别：该文本框用于输入图层种类的名称，从而新建图层或者对已经存在的图层进行编辑。
- (4) 创建 / 编辑：该选项用于创建和编辑图层。若“类别”文本框中输入的名称已经存在则进行编辑，若不存在则进行创建。
- (5) 删除 / 重命名：对选取的图层进行删除或重命名。
- (6) 加入描述：新建图层类别时，添加图层相关描述文字信息。

2. 图层设置

图层设置即用户可以在任何层上或一组图层上设置该图层是否显示和是否变换工作图层等操作。执行“格式”→“图层设置”命令，弹出“图层设置”对话框，如图 1-41 所示。该对话框可以用来设置工作层、可选性、可见性，以及查看图层包含的信息等。

各选项含义如下：

- (1) 工作层：输入需要设置为工作层的图层号。输入图层号后确定，自动将其设置为当前工作层。
- (2) 按范围 / 类别选择图层：输入范围或图层种类的名称进行图层筛选操作。
- (3) 类别过滤：在文本框中输入通配符 * 表示接受所有图层种类。
- (4) 名称：此显示框能够显示此零件的所有图层的名称、所属种类、对象数目，可以按 Ctrl+Shift 快捷键进行多项选择。

(5) 仅可见: 将指定的图层设置为仅可见状态。当图层被设置为仅可见状态后, 此图层上的对象只可见但不能被选取和编辑。

(6) 显示: 该选项用来控制图层状态列表中显示的情况, 可以切换含有所有图层、含有对象的图层、所有可选图层、所有可见图层 4 个选项 (此选项在对话框中处于隐藏状态, 单击右侧滑动条可显示)。

3. 移动至图层

“移动至图层”命令用来更改选定对象的图层位置, 将该对象从一个图层移动到另一个图层, 以达到隐藏或者分类的目的。在设计过程中, 用户不可能在设计任何一个对象时都进行一次图层设置, 这样会使操作非常烦琐, 在设计初期不需要理会对象的图层放置, 可以等设计完后再对对象进行移动, 以达到分层管理的目的。

执行“格式”→“移动至图层”命令, 选取要移动的对象后, 单击“确定”按钮, 弹出“图层移动”对话框, 如图 1-42 所示。

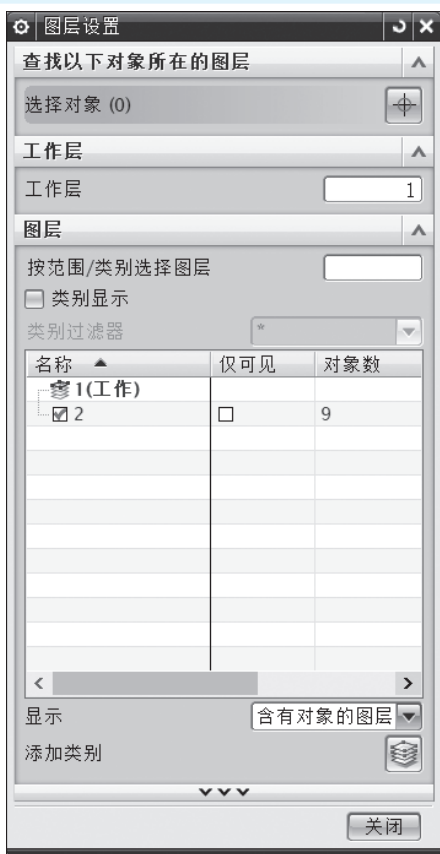


图 1-41

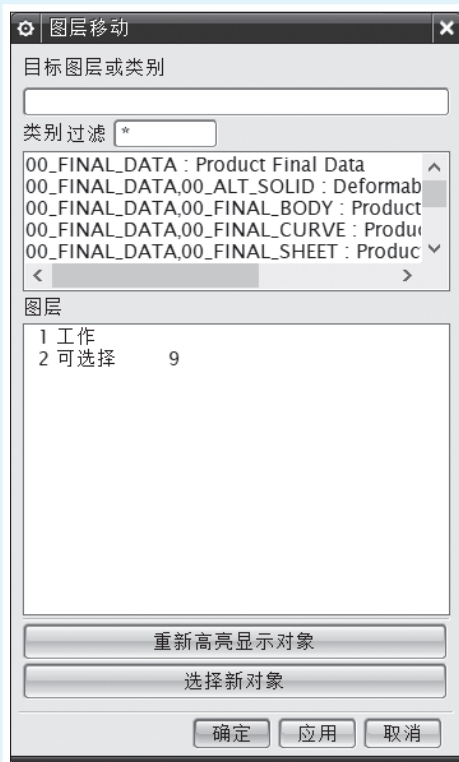


图 1-42

在“目标图层或类别”栏输入要移动到的图层号码, 单击“确定”按钮后, 即将刚才选取的对象移动到相应的图层中。

4. 复制至图层

“复制至图层”命令用来复制选定对象并更改图层，将该对象从一个图层复制到另一个图层，达到创建副本并进行分类的目的。在设计过程中，用户往往需要将某对象进行多次编辑，在编辑后希望下次还能使用，因此可以先复制一个副本转移到别的图层，后续需要再使用时可以随时调取。

执行“格式”→“复制至图层”命令，选取要复制的对象后，单击“确定”按钮，弹出“图层复制”对话框，如图 1-43 所示。

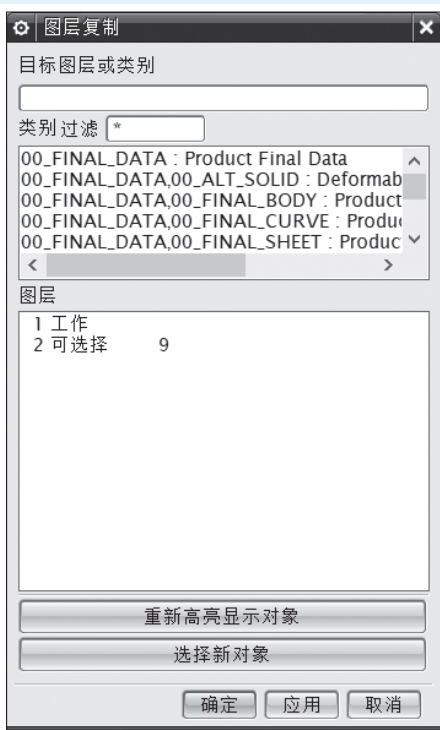


图 1-43

在“目标图层或类别”栏中输入要复制到的图层号码，单击“确定”按钮后，即可将选取的对象复制一个副本后移动到相应的图层中。

八、特征的显示和隐藏

UG 特征的显示和隐藏功能极大地方便了用户对视图及管理。“视图”工具组中显示和隐藏功能如图 1-44 所示。接下来简要介绍这些功能。



图 1-44

1. 显示和隐藏

“显示和隐藏”功能是根据类型的不同来显示或隐藏对象的。

- (1) 打开源文件。
- (2) 在“实用”工具组中单击“显示和隐藏”按钮，弹出“显示和隐藏”对话框。
- (3) 因为图形区中已创建了实体特征，所以在“显示和隐藏”对话框的列表框中可见有一总类型（几何体）和两个分类型（体和基准）。
- (4) 选择草图类型和基准类型，再单击列表框中的“隐藏”按钮，即可隐藏图形区中的草图线和基准坐标系，如图 1-45 所示。



图 1-45

技术指南：基准坐标系是用户创建几何特征时临时建立的参照基准，并非工作坐标系。

2. 隐藏

“隐藏”功能就是使选择的对象在视图中不可见。

- (1) 打开源文件。
- (2) 在“实用”工具组中单击“隐藏”按钮，弹出“类选择”对话框。
- (3) 按信息提示选择要隐藏的对象（球体），然后单击“类选择”对话框的“确定”按钮，该球体被隐藏，如图 1-46 所示。



图 1-46

3. 立即隐藏

“立即隐藏”功能就是一旦选定要隐藏的对象，它就立即隐藏。“立即隐藏”功能比“隐藏”功能减少了操作步骤。

- (1) 打开源文件。
- (2) 在“实用”工具组中单击“立即隐藏”按钮，弹出“立即隐藏”对话框。
- (3) 在图形区中选择要立即隐藏的对象（球体）后，该对象立即被隐藏，如图 1-47 所示。



图 1-47

4. 显示

“显示”功能是使选定的对象在视图中可见。

- (1) 打开源文件。
- (2) 在“实用”工具组中单击“显示”按钮，弹出“类选择”对话框，同时显示隐藏的特征。
- (3) 按信息提示选择要显示的对象（长方体），然后单击该对话框中的“确定”按钮，选定的对象就显示在工作视图中，如图 1-48 所示。



图 1-48

九、视图工具

用户在建模过程中，利用视图工具来操作视图，可以使工作效率大幅提高，也可以使设计过程顺利进行。视图工具大致分为窗口、缩放、可见性和可视化4类。“视图”选项卡上的各视图工具如图1-49所示。为了使视图操作快捷，UG软件提供了视图快捷菜单，如图1-50所示。



图 1-49




图 1-50

1. 视图操作

视图操作部分的视图工具包括刷新、适合窗口、根据选择调整视图、缩放、旋转、平移和设置

旋转点。它们的主要作用就是调整视图及视图中模型的大小。

1) 根据选择调整视图

根据选择调整视图是指根据选择对象来调整该对象在视图中的合适位置,便于设计者观察视图中的单个特征对象。如图 1-51 所示,在视图中选择装配模型的一个小部件进行单独放大观察,操作如下:打开源文件,单击图标  执行“缩放”命令后,按住左键并在模型上要放大的区域处画一个矩形,然后释放左键,矩形区域内的模型立即被放大,如图 1-52 所示。

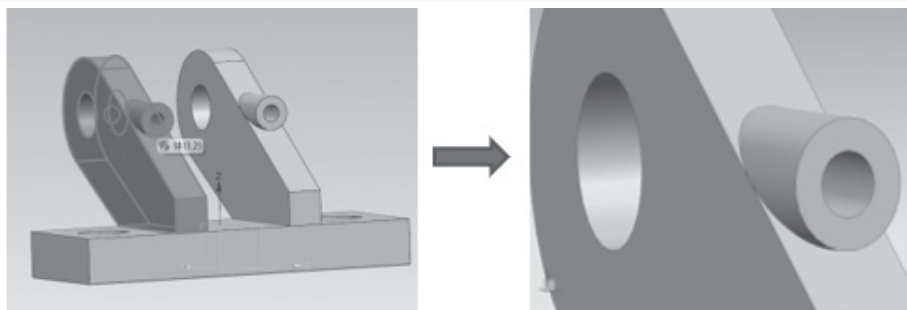


图 1-51

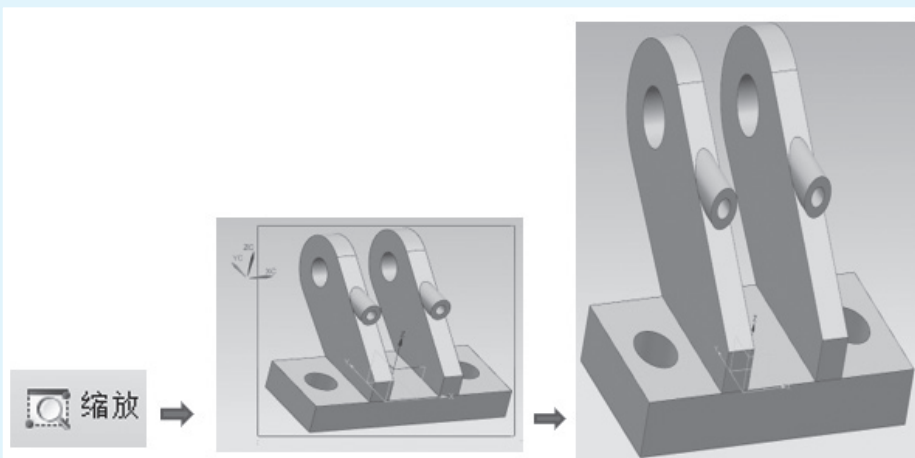


图 1-52

2) 缩放

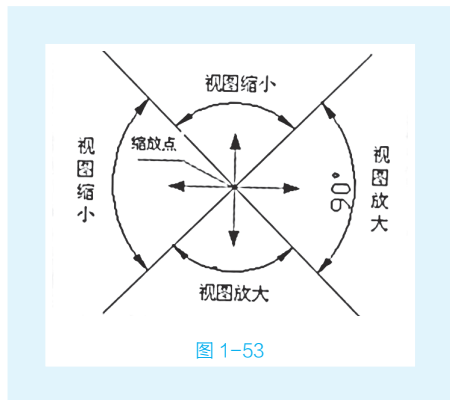
缩放主要用于视图的放大或缩小。当单击图标  执行“缩放”命令后,按住左键并在视图中移动鼠标指针,即可将视图放大或缩小。

① 在视图中选择一个缩放点,然后将鼠标指针向下或向右平移,随着“橡皮筋”的拉长,视图被逐步放大。

② 在视图中选择一个缩放点,然后将鼠标指针向上或向左平移,随着“橡皮筋”的拉长,视图

被逐步缩小。

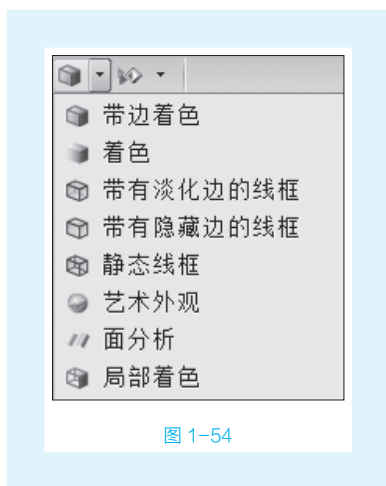
技术指南：视图的放大或缩小取决于鼠标指针的移动方向。鼠标指针平移的方向以缩放点为基点来划分只有4种，每个方向所包含的弧度为 90° ，如图1-53所示。因此，在 90° 弧度内向同一方向任意移动鼠标指针，视图只会放大或者缩小。



技术指南：设置旋转点就是用户自行设置一个旋转点，将视图绕旋转点进行任意角度的旋转。旋转点的设置可通过执行视图快捷菜单中的“设置旋转参考”命令或者按住鼠标滚轮延迟几秒后自动创建一旋转点的方式进行。

2. 样式

样式工具是针对模型而言的，其可使模型着色显示、带边框显示、局部着色显示等。“样式”工具组中包括带边着色、着色、带有淡化边的线框、带有隐藏边的线框、静态线框、艺术外观、面分析和局部着色等，如图1-54所示。



1) 带边着色

“带边着色”是指用光顺着色并辅以自然光渲染，且显示模型面的边。图 1-55 所示为带边着色显示的模型。

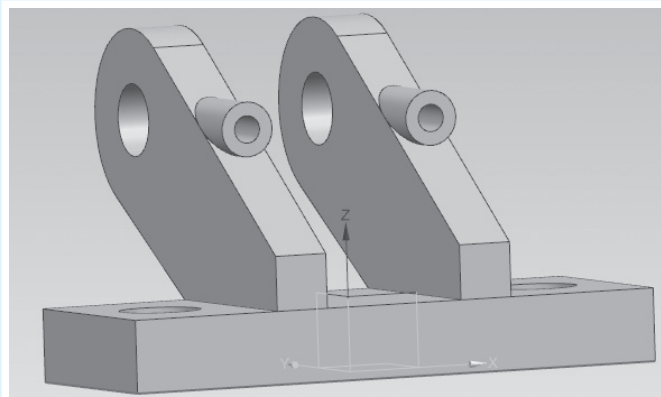


图 1-55

2) 着色

“着色”是指用光顺着色并辅以自然光渲色显示，且不显示模型面的边。图 1-56 所示为着色显示的模型。

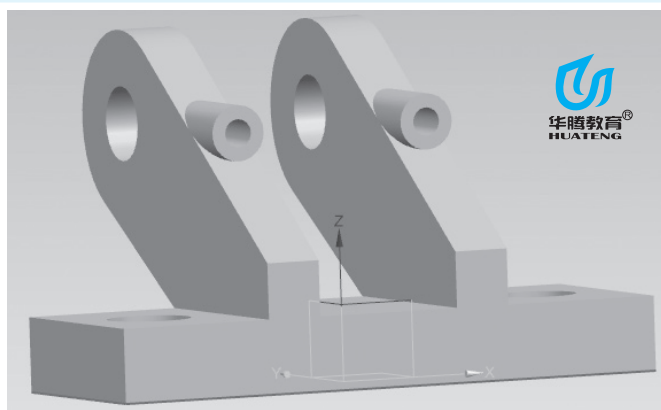


图 1-56

3) 带有淡化边的线框

“带有淡化边的线框”是指旋转视图时，用边缘几何体（只有边的渲染面）渲染（渲染成黄色）光标指向的视图中的面，使模型的隐藏边淡化并动态更新面。图 1-57 所示为带有淡化边的线框显示的模型。

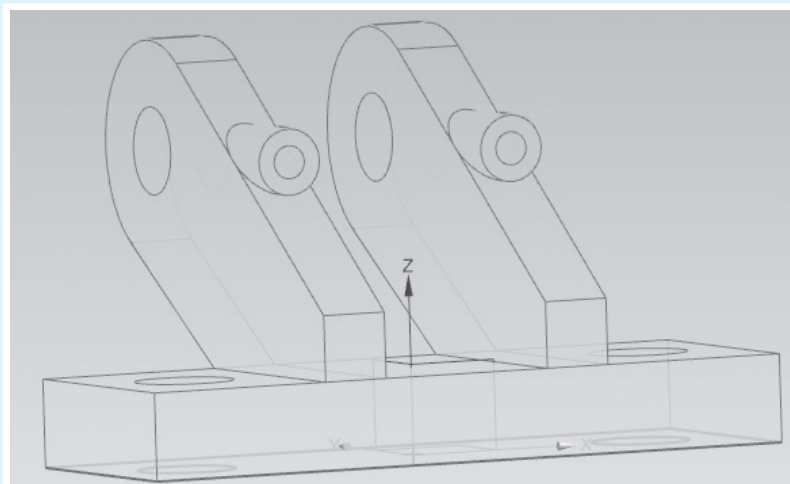


图 1-57

4) 带有隐藏边的线框

“带有隐藏边的线框”是指仅以渲染面边缘且不带隐藏边的模型显示。图 1-58 所示为带有隐藏边的线框显示的模型。

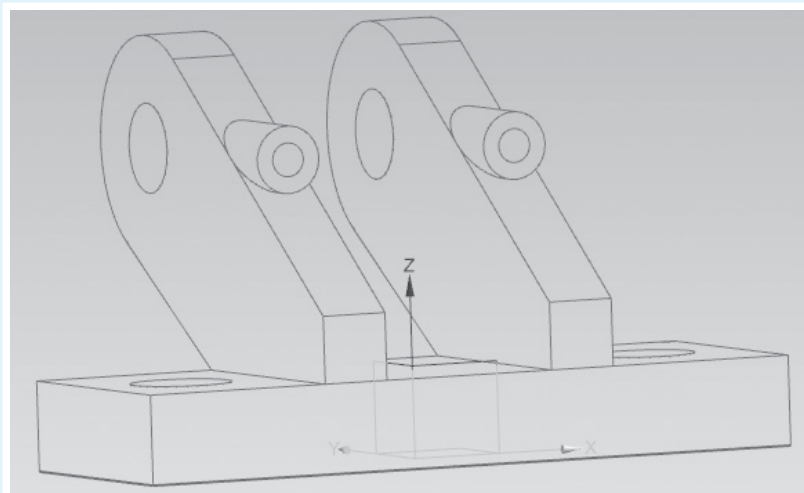


图 1-58

5) 静态线框

“静态线框”是指用边缘几何体渲染模型上的所有面。图 1-59 所示为静态线框显示的模型。

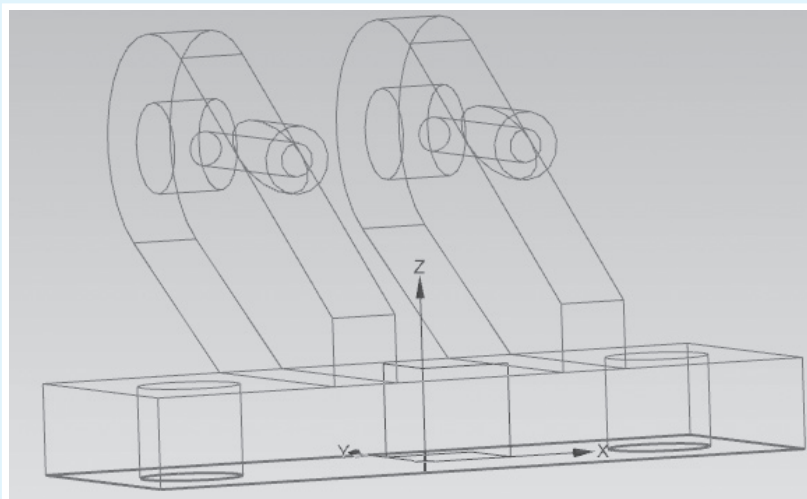


图 1-59

6) 艺术外观

“艺术外观”是指根据指派的材质、纹理和光源实际渲染视图中的模型及屏幕背景。图 1-60 所示为艺术外观显示的模型及背景。

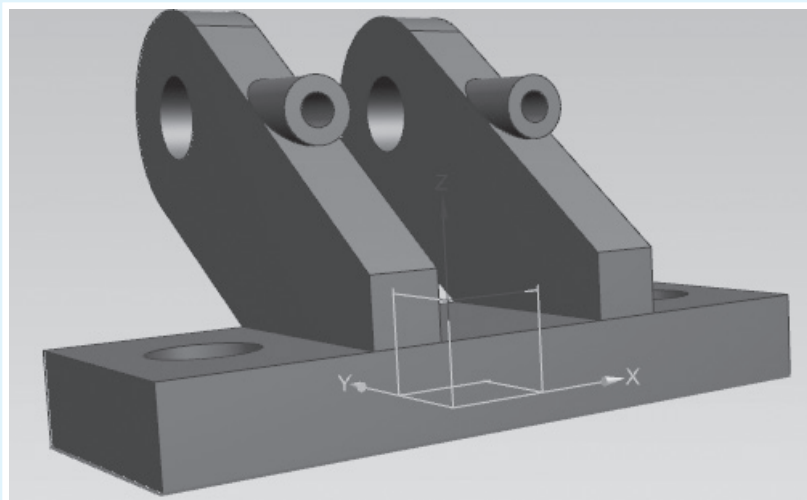


图 1-60

7) 面分析

“面分析”是用曲面分析数据来渲染视图中的面，用边缘几何体来渲染剩余的面。图 1-61 所示为面分析显示的模型。

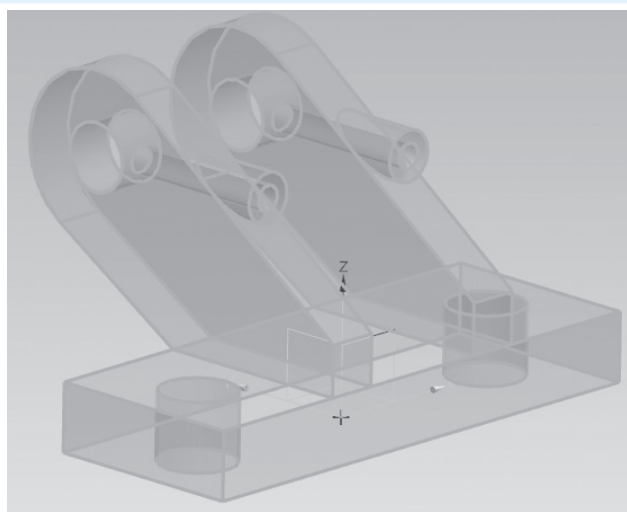


图 1-61

技术指南: 若想用曲面分析数据来渲染面, 则需要先使用“实用”工具组中的“对象显示”工具对模型进行面分析。否则, 显示的仅是边缘几何体渲染的模型。

8) 局部着色

“局部着色”是指选择装配体或多个实体模型中的单个体, 使其单独着色显示, 如图 1-62 所示。

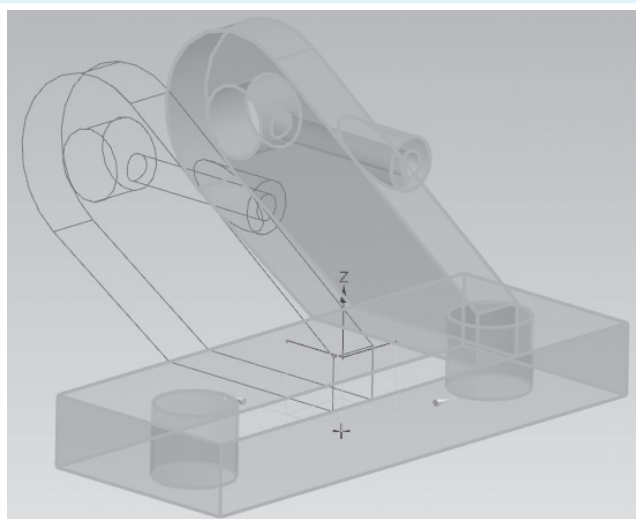


图 1-62

技术指南：每个着色显示的模型，同时也是局部着色显示的模型。

3. 定向视图

用户在建模时，为便于观察视图中的模型状态，需要不时地进行视图的定向。UG 的定向视图有 8 种，即正三轴测图、正等测图、俯视图、前视图、右视图、后视图、仰视图、左视图。设置定向视图，可执行快捷菜单命令或“定向视图”工具组中的按钮命令，如图 1-63 所示。

4. 背景

背景就是屏幕背景。在“实用”工具组中提供了多种背景色，有浅色背景、渐变浅灰色背景、渐变深灰色背景、深色背景、白色背景、图像 1 背景、图像 2 背景、图像 3 背景、图像 4 背景、图像 5 背景、继承着色背景、定制背景等，如图 1-64 所示。



图 1-63



图 1-64

十、测量距离

测量距离，顾名思义就是测量图形区中两对象之间的距离值。在“实用”工具组中单击“测量距离”按钮，弹出“测量距离”对话框，如图 1-65 所示。

通过在“类型”栏中进行选取，可以测量相应的距离值。选取一个类型后，该对话框也将相应改变，根据对话框的提示对各个参考进行选取后，单击“确定”按钮，完成距离值的测量，距离值将显示在图形区中，如图 1-66 所示。



图 1-65

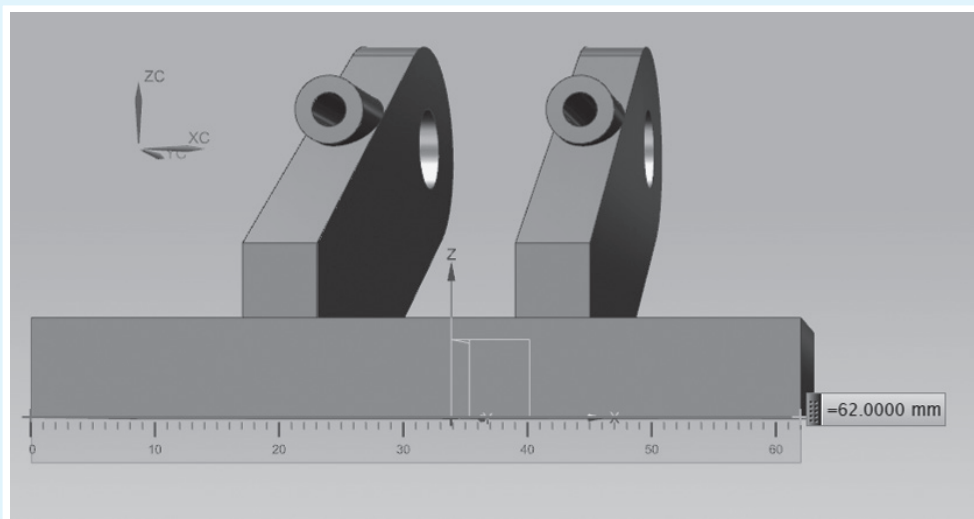
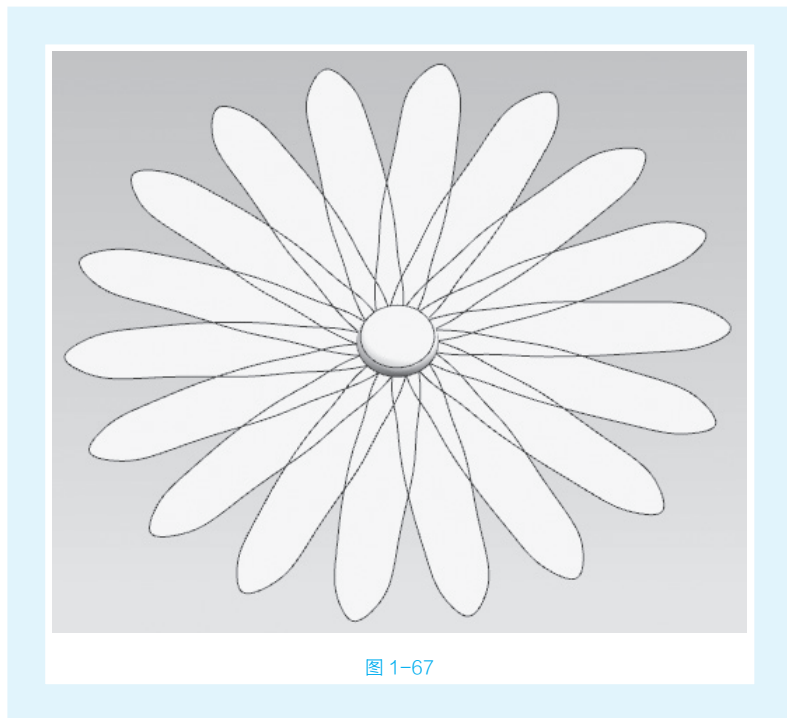


图 1-66

项目实施

采用基准轴造型法完成如图 1-67 所示的花朵。



操作步骤如下：

(1) 单击“基准轴”按钮，打开“基准轴”对话框，如图 1-68 所示。



(2) 在“特征”组中单击“旋转”按钮，打开“旋转”对话框，如图 1-69 所示。



图 1-69

(3) 单击“绘制截面”按钮，弹出“创建草图”对话框。选择 ZC-XC 平面为草图平面，单击“确定”按钮进入草图环境，如图 1-70 所示。

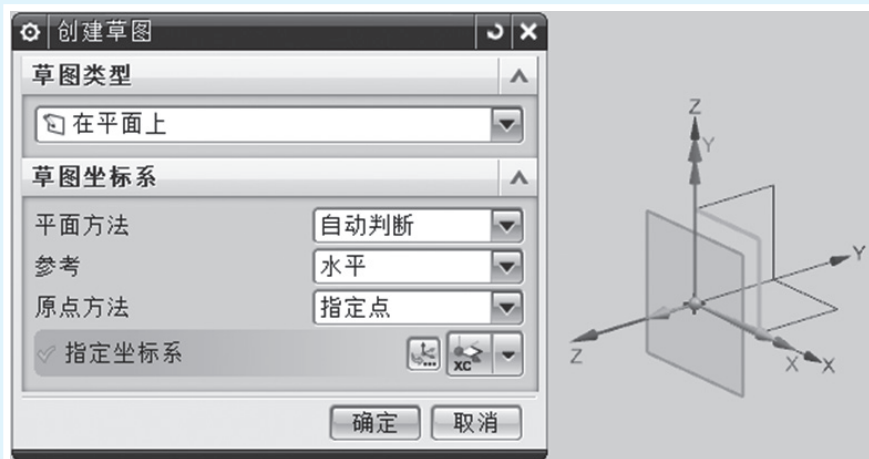


图 1-70

(4) 在草图环境中绘制如图 1-71 所示的草图。

(5) 单击“草图”组中“完成”按钮，退出草图环境并返回“旋转”对话框。

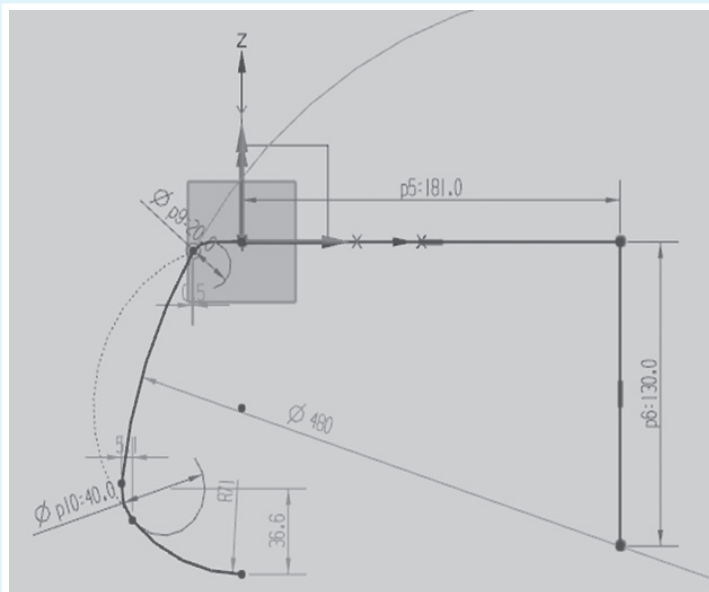


图 1-71

(6) 选择前面创建的基准轴作为旋转轴，再单击“确定”按钮完成旋转曲面的创建，如图 1-72 所示。

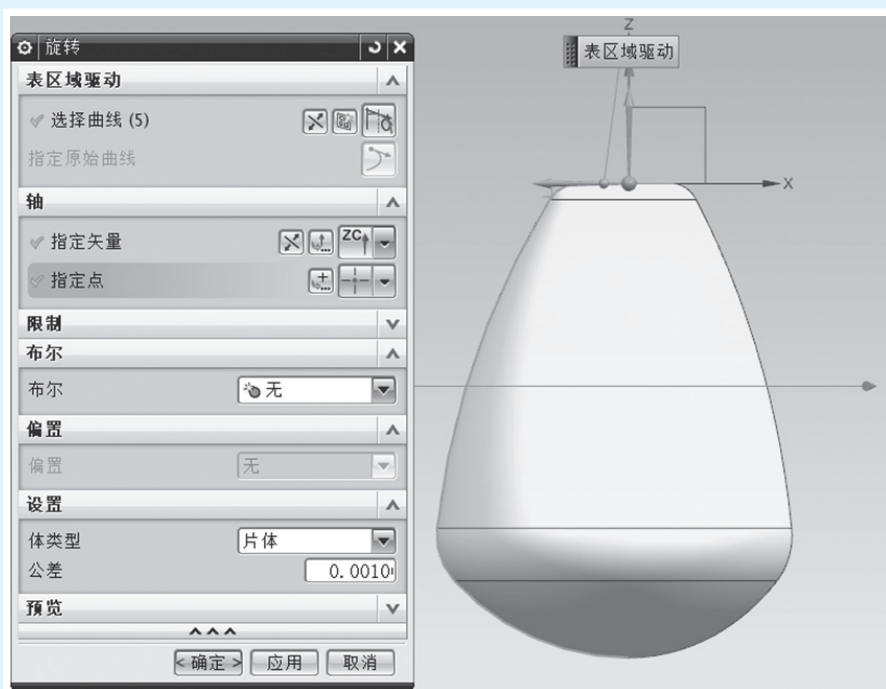


图 1-72

(7) 此时需要用 UG 自动创建的基准坐标系作为参考。在部件导航器中选中“基准坐标系”选项,显示基准坐标系。利用“基准平面”工具,创建如图 1-73 所示的图形。

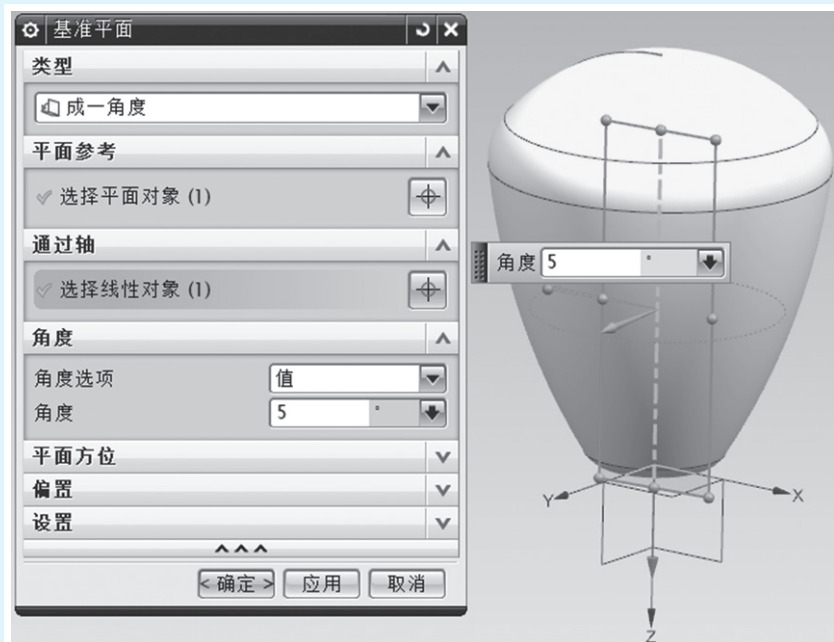


图 1-73

(8) 在“特征”组中单击“拉伸”按钮,弹出“拉伸”对话框。直接选择新建的基准平面作为草图平面并进入草图环境,绘制如图 1-74 所示的图形。

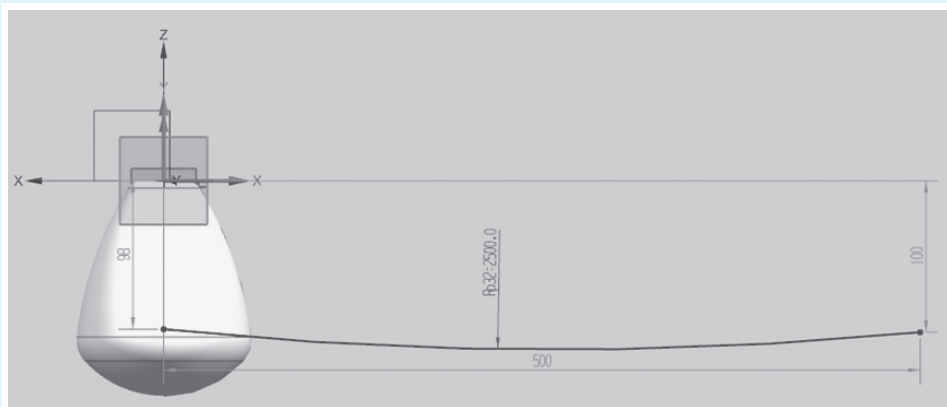


图 1-74

(9) 退出草图环境并在“拉伸”对话框中设置拉伸参数,单击“确定”按钮完成拉伸曲面 1,如图 1-75 所示。

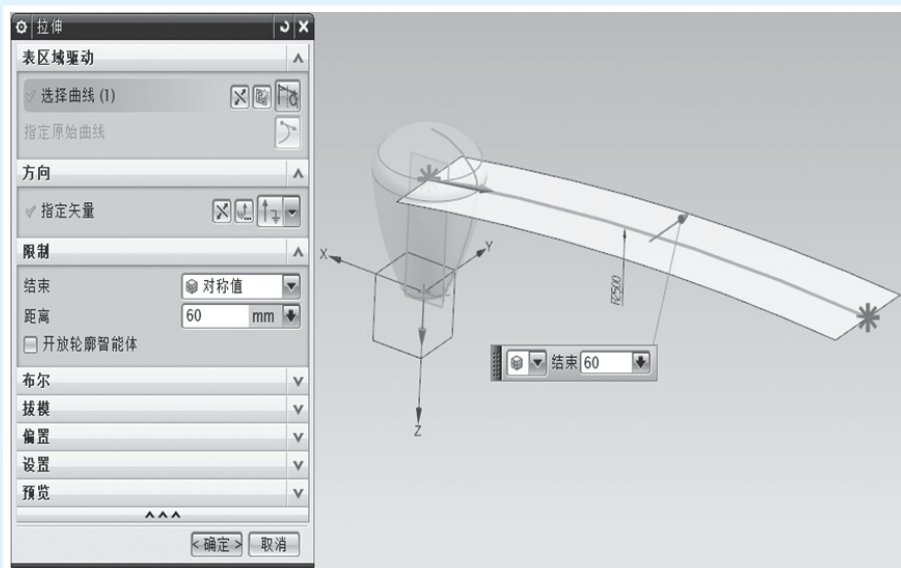


图 1-75

(10) 利用“拉伸”工具，在 XC-YC 基准平面上绘制样条曲线，创建如图 1-76 所示的拉伸曲面 2。

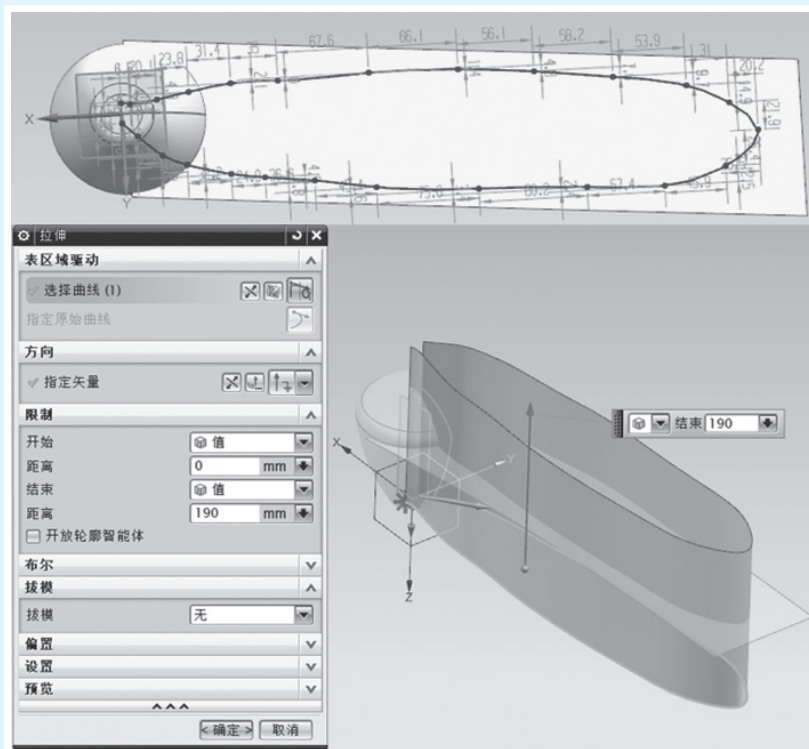


图 1-76

(11) 在“特征”组的“更多”命令库中选择执行“修剪片体”命令，打开“修剪片体”对话框。选择拉伸曲面 1 作为目标，选择拉伸曲面 2 为修剪边界，确定拉伸曲面 2 范围外的区域为舍弃区域，单击“确定”按钮完成曲面的修剪，如图 1-77 所示。

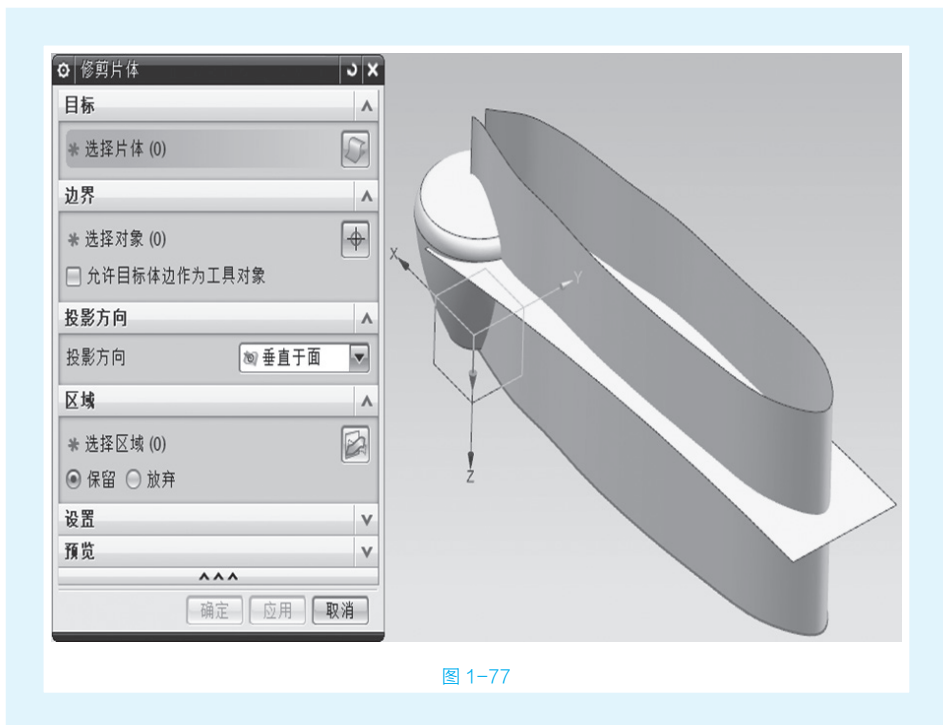


图 1-77

(12) 曲面修剪后如图 1-78 所示。

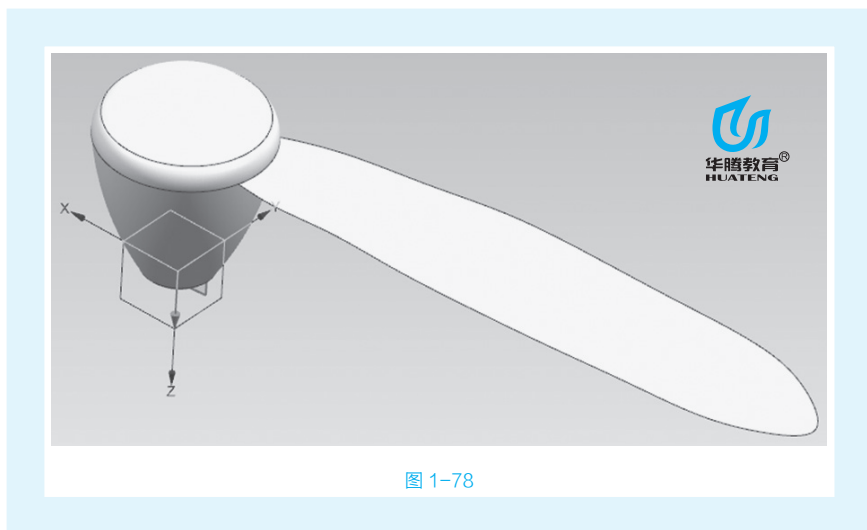


图 1-78

(13) 选中拉伸曲面 1，执行“插入”→“关联复制”→“阵列特征”命令，打开“阵列特征”对话框，如图 1-79 所示。



图 1-79

(14) 选择“圆形”布局类型，再选择基准轴（或者基准坐标系中的 ZC 轴）作为旋转轴，设置数量为 18，节距角为 20，最后单击“确定”按钮完成阵列操作，结果如图 1-80 所示。利用基准轴进行花朵造型的操作就完成了。



图 1-80

项目评价

项目一实施评价表见表 1-1。

表 1-1 项目一实施评价表

序号	检测内容与要求	分值	学生自评 (25%)	小组评价 (25%)	教师评价 (50%)
1	学习态度端正	5			
2	安全、规范、文明操作	5			
3	能够新建文件、打开文件并保存文件到指定目录下,对文件进行导入、导出	10			
4	能够对系统参数进行所需的设置	5			
5	能够对 UG 坐标系、基准工具及对象选择工具进行灵活的应用	15			
6	能够对图层进行合理的管理	15			
7	能够对模型的特征进行显示与隐藏的处理	15			
8	项目任务实施方案的可行性,完成的速度	10			
9	小组合作分工	10			
10	学习成果展示与问题回答	10			
总分		100			
合计					
问题记录 and 解决方法					

项目总结

项目一主要介绍 UG NX 12.0 入门知识及基本操作,具体包括 UG NX 产品简介、UG NX 12.0 操作界面、文件管理基本操作、系统参数设置、常用基准工具、UG 坐标系、对象的选择、图层管理、特征的显示与隐藏、视图工具与测量距离等。

项目一的知识是后续学习 UG NX 12.0 设计的基础。初次接触该软件的用户,可能对其中某些概念(如系统参数设置、视图和工作图层设置)的理解还比较抽象,不容易理解透彻,这是比较正常的,可以在初步了解的基础上继续学习后续内容,之后再回过头来理解这些概念便发现豁然开朗了。

通过本项目的学习,可以非常熟练地掌握以下内容:

- (1) UG NX 12.0 的界面、特点及功能。
- (2) 对 UG 文件进行新建、保存、关闭、导入与导出等操作。

(3) 进行对象选择。

(4) 建立图层, 并对对象进行视图显示和移动等操作。

项目拓展

一、UG NX 12.0 的快捷键

UG NX 12.0 提供了系统默认的快捷键, 用于某些命令的调用, 以提高工作效率。用户可以根据需要进行快捷键的设置。系统默认的快捷键见表 1-2。

表 1-2 系统默认的快捷键

快捷键	说明	快捷键	说明
Ctrl+N	新建	Shift+F	设置为绝对 WCS
Ctrl+O	打开	Shift+K	阴影设置
Ctrl+S	保存	Shift+E	复制至图层
Ctrl+9	导入	Shift+Q	重设面的大小
Ctrl+X	修剪	Shift+D	WCS- 方位
Ctrl+V	粘贴	Shift+M	信息点
Ctrl+A	全选	Shift+X	分析角度
Ctrl+T	变换	Shift+J	设置为 WCS
Ctrl+R	旋转	Shift+W	移动至图层
Ctrl+F8	重设方位	Shift+A	WCS- 原点
Ctrl+L	图层设置	Shift+S	WCS- 旋转
Ctrl+Q	创建边界盒	Shift+G /W	WCS- 显示
Ctrl+M /M	建模	Shift+V	分析几何属性
Ctrl+F	适合窗口	Shift+T	带边着色
Ctrl+G	图形交互编程	Shift+R	变暗边的线框
Ctrl+U	执行 NX Open	Shift+I	面分析
Ctrl+Z	撤销列表	Shift+Z	分析距离
Ctrl+P	绘图	Shift+C	分析最小半径
Ctrl+C	复制	Shift+B	塑模部件验证
Ctrl+D	删除	Shift+Y	着色
Ctrl+B	隐藏	Shift+U	艺术外观
Ctrl+J	对象显示	Shift+1	比例
Ctrl+H	剖面	Shift+2	抽壳

续表

快捷键	说明	快捷键	说明
Ctrl+K	合并面	Shift+3	偏置区域
Ctrl+E	表达式	Shift+4	偏置曲线
Ctrl+I	信息对象	Shift+5	条带构建器
Ctrl+W	基本环境	Shift+6	曲面修补
Ctrl+Alt+F	前视图	Alt+1	分割曲线
Ctrl+Alt+T	俯视图	Alt+2	曲线长度
Ctrl+Alt+R	右视图	Alt+3	桥接
Ctrl+Alt+L	左视图	Alt+4	长方体
Ctrl+Alt+M	加工	Alt+5	圆柱体
Ctrl+Shift+A	另存为	Alt+6	圆锥
Ctrl+Shift+G	调试	Alt+7	孔
Ctrl+Shift+B	反向隐藏全部	Alt+8	面倒圆
Ctrl+Shift+K	取消隐藏所选的	Alt+9	软倒圆
Ctrl+Shift+U	显示部件中所选的	Alt+0	桥接曲面
Ctrl+Shift+Z	缩放	Alt+Z	基准曲线
Ctrl+Shift+N	布局(L) - 新建	Alt+C	艺术样条
Ctrl+Shift+O	布局(L) - 打开	Alt+X	投影
Ctrl+Shift+F	布局充满所有视图	Alt+N	N边曲面
Ctrl+Shift+H	高质量图像	Alt+B	有界平面
Ctrl+Shift+V	视图中的可见层	Alt+Q	轮廓分割
Ctrl+Shift+C	分析 - 曲线	J	拔模
Ctrl+Shift+J	首选项对象	Q	替换面
Ctrl+Shift+T	首选项选择	V	变化的扫掠
Ctrl+Shift+D	制图	Y	移动区域
1	通过曲线组	2	通过曲线网格
3	已扫掠	4	扩大曲面
5	曲面延伸	6	修剪与延伸
T/7	修剪的片体	8	曲面边界
9	更改边缘	0	移除参数
B	全部曲线	N	修剪曲线
U	面	0	简化

续表

快捷键	说明	快捷键	说明
S	草图	C	合并
Z	抽取	X	拉伸
R	回转	P	抽取
F	补片	I	分割面
E	偏置面	D	加厚片体
K	边倒圆	L	倒斜角

二、UG NX 12.0 的快捷键的定制

UG 提供的功能区可以为用户工作提供方便,但是进入应用模块之后,UG 只会显示默认的功能区图标设置。用户可以根据自己的习惯定制功能区。

执行“菜单”→“工具”→“定制”命令,如图 1-81 所示。或者在功能区空白处的任意位置右击,从弹出的菜单中选择“定制”项,如图 1-82 所示。



图 1-81



图 1-82

这样就可以打开“定制”对话框。对话框中有 4 个功能标签选项:命令、选项卡/条、快捷方式、图标/工具提示,如图 1-83 所示。



图 1-83

在“类别”选项区中找到需添加命令的功能区，然后在“项”选项区中找到待添加的命令，将该命令拖至工作窗口的相应功能区中即可。对于功能区上不需要的命令图标，右击选择移除即可。也可以用同样方法将命令图标拖动到菜单中。

单击相应的标签后，对话框会随之显示对应的选项卡内容，即可进行功能区的定制，完成后单击对话框下方的“关闭”按钮即可退出对话框。

巩固练习

一、填空题

1. UG NX 12.0 是 () 公司推出的最新版本 UG 软件，它是一种交互式 ()、() 和 () 高度集成的软件系统。
2. UG NX 12.0 包含的功能模块有几十个，调用不同的功能模块，可以满足不同的工作需要。这些功能模块可分为 ()、()、()。
3. 文件管理包括 ()、()、()、() 和 () 与 () 等操作。
4. UG NX 12.0 不再支持 () 系统。
5. () 是软件用来进行工作的空间基准，所有的操作都是相对于它进行的。

二、选择题

1. UG 有 () 个图层，图层就是 UG 用来管理对象的“仓库”，将对象分别放入不同的仓库，通过开启和关闭操作来控制对象的显示和隐藏，达到辅助设计的目的。
A. 256 B. 365 C. 200 D. 180
2. UG 软件中包含 3 种坐标系，这些坐标都满足 () 手法则。

A. 左 B. 右 C. 都可以

3. UG 软件中包含 3 种坐标系, WCS 代表 ()。

A. 工作坐标系 B. 绝对坐标系 C. 机械坐标系 D. 基准坐标

4. 基准坐标系是用户创建几何特征时临时建立的参照基准, 并非 ()。

A. 工作坐标系 B. 绝对坐标系 C. 机械坐标系

5. 视图放大或缩小时, 鼠标指针平移的方向以缩放点为基点来划分只有 () 种, 每个方向所包含的弧度为 ()。

A. 4 ; 90° B. 2 ; 180° C. 6 ; 60°

三、简答题

1. UG NX 12.0 的主操作界面主要由哪些要素构成?
2. 在 UG NX 12.0 中, 可以导入哪些类型的数据文件?
3. 在什么情况下使用视图布局? 如何创建布局视图?
4. 一个图层的状态有哪 4 种?
5. 如何自定义“快速访问”工具栏中的常用工具按钮?

四、操作题

1. 打开 UG NX 软件, 以 wf 新建文件, 并保存至 D 盘“我的图纸”文件夹下。
2. UG NX 软件提供了哪些添加视图的方法?
3. 图层的作用及状态是什么?
4. 建立实体, 并将实体的显示状态变成蓝色半透明。
5. 利用基准平面工具、基准轴工具和基准坐标系工具绘制长 100 mm 的正方体, 并将正方体的线宽改为 0.7 mm, 颜色改为墨绿色。