

项目一 UG NX10 建模基础

项目目标

1. 了解 UG NX 软件的基本功能及作用；
2. 了解 UG NX 软件的发展历史；
3. 了解 UG NX 软件在现代制造业的地位；
4. 熟悉 Siemens NX10 文件的新建、保存、打开方法；
5. 熟悉 Siemens NX10 的两种用户界面，并掌握两种界面的设置方法；
6. 掌握 Siemens NX10 中鼠标、键盘的使用方法，掌握常用的快捷键；
7. 掌握使用命令查找器查找命令的方法；
8. 掌握点、矢量、坐标系等常用工具的使用方法。

任务一 UG NX10 基本功能的认识

一、软件简介

UG NX 是 Siemens PLM Software 公司出品的当今世界最先进的集 CAD/CAM/CAE 于一体的软件集成系统。它为用户的产品设计、加工过程和运动分析提供了完整的数字化设计和验证手段。

目前，UG NX 软件的最新版本为 Siemens NX，它广泛应用于航空、航天、汽车、造船、

通用机械和电子、日用消费品等领域。该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，提高了设计的可靠性；同时还能将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。

以下是 UG NX 软件的发展历史。

1960 年，McDonnell Douglas Automation 公司成立。

1976 年，该公司收购了 Unigraphics CAD/CAE/CAM 系统的开发商——United Computer 公司，UG 的雏形问世。

1983 年，UG 上市。

1989 年，Unigraphics 宣布支持 UNIX 平台及开放系统的结构，并将一个新的与 STEP 标准兼容的三维实体建模核心 Parasolid 引入 UG。

1990 年，Unigraphics 作为 McDonnell Douglas (现在的波音飞机公司) 的机械 CAD/CAE/CAM 标准。

1993 年，Unigraphics 引入复合建模的概念，可以进行实体建模、曲线建模、框线建模、半参数化及参数化建模。

1996 年，Unigraphics 发布了能自动进行干涉检查的高级装配功能模块、最先进的 CAM 模块以及具有 A 类曲线造型能力的工业造型模块。从此，它在全球迅猛发展，占据了巨大的市场份额，已经成为高端及商业 CAD/CAE/CAM 应用开发的常用软件。

2002年,Unigraphics发布了UG NX1.0新版本,在随后几年又先后发布了NX2.0~NX5.0,新版本继承了老版本的优点,又改进和增加了许多功能,使其功能更强大、更完美。

2008年06月, Siemens PLM Software发布了NX6.0,建立在新的同步建模技术基础之上的NX6.0在市场上产生了重大影响。同步建模技术的发布是NX的一个重要里程碑。

在随后几年, Siemens PLM Software又先后发布了NX7.0~NX10.0。于2014年年底发布的Siemens NX 10.0通过新增和增强的功能加速并简化了计算机辅助设计(CAD),而且这些功能涉及从概念设计到详细工程以及文档记录的整个过程。最新版本引入了新的2D布局环境,对自由曲面设计工具和同步建模进行了扩展,改善了制图和文档记录。新增了特定于行业的设计功能和新的触摸式界面,全方位提高了设计效率,显著提升了其制定卓有成效的产品决策的能力。

本教材使用的版本主要是NX10.0,有一部分内容兼顾有一定旧版本(NX7.0~NX9.0)使用经验和习惯的读者。

二、软件启动

Siemens NX软件安装好之后,有时候在计算机桌面上并没有快捷图标,因此,一般在开始菜单中启动。

方法:单击计算机的“开始”菜单,选择“所有程序”|“Siemens NX 10.0”图标,启动Siemens NX软件,如图1-1所示。系统加载Siemens NX启动程序,屏幕上出现启动画面,如图1-2所示。软件启动后的初始界面如图1-3所示。



图 1-1 用开始菜单启动 Siemens NX 软件



图 1-2 Siemens NX 启动界面

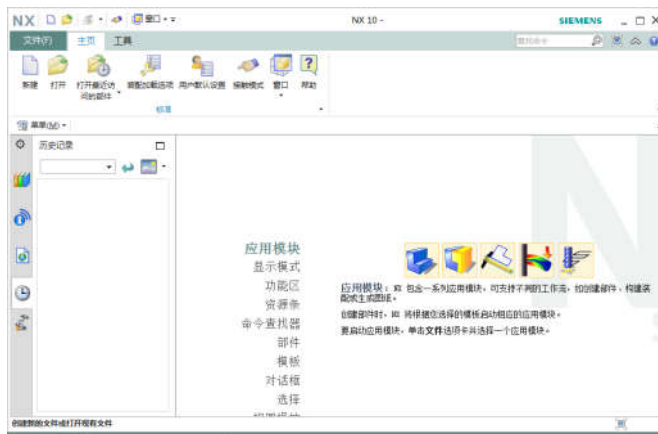


图 1-3 Siemens NX 启动后的界面

此时还不能进行实际操作，通过新建部件文件或打开已经建立好的文件，进入相应模块后才能操作。

三、文件管理

文件管理包括新建文件、打开现有文件、保存文件、关闭文件、导入/导出文件操作设置等。

Siemens NX 新版本的界面与旧版本 (NX 8.0 以前) 相比有很大的变化，如果习惯了旧版本，开始时可能有些不适应新版本的变化。Siemens NX 10.0 的文件管理可以通过资源工具栏左上方的“菜单”|“文件”中的各种命令来完成，如图 1-4 所示。

2. 打开现有文件

在“菜单”|“文件”中选择“打开”命令，或单击“主页”功能区的“打开”图标，或按 Ctrl + O 快捷键，可以打开如图 1-6 所示的“打开”对话框，对话框中会列出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。其“仅加载结构”选项是指若选中此复选框，则当打开一个装配零件的时候，不用调用其中的组件。Siemens NX 的部件文件扩展名为“.prt”，所以在用户选定的文件夹中可以预览到的文件也为：*.prt。

另外，也可以通过左边资源工具栏上的“历史记录”来选择性地打开最近打开过的文件。

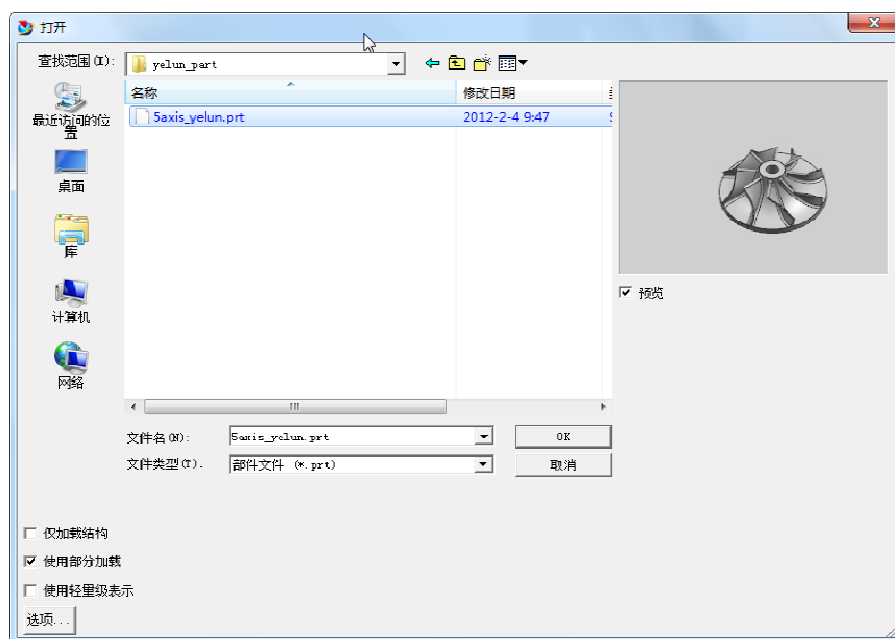


图 1-6 “打开”对话框

3. 保存文件

保存文件的方式有以下几种。


(1) 选择“菜单”|“文件”中的“保存”命令，可保存正在操作的工作部件文件和所有已经打开

并修改过的其他部件文件。

(2) 选择“菜单”|“文件”中的“仅保存工件部件”命令，可保存正在操作的工作部件文件。

(3) 选择“菜单”|“文件”中的“另存为”命令，可将正在操作的工作部件以另一文件名保存或保存在另一文件目录下。

(4) 选择“菜单”|“文件”中的“全部保存”命令，可保存所有已打开并修改过的部件文件及所有顶级装配部件。

(5) 单击窗口顶部的“快速访问工具条”中的保存图标 ，可保存正在操作的工作部件文件和所有已经打开并修改过的其他部件文件。

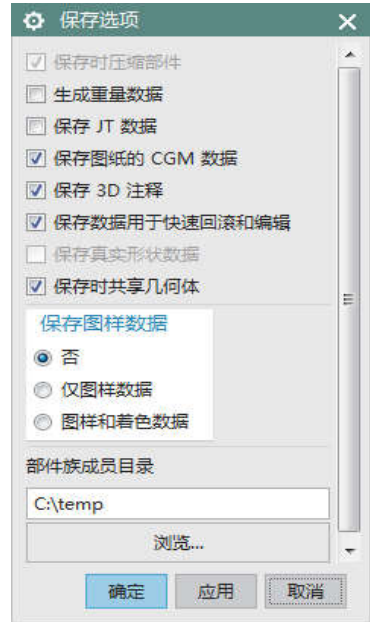


图 1-7 “保存选项”对话框

另外，在保存之前还可以设置保存选项，单击“菜单”|“文件”|“选项”中的“保存选项”命令，打开如图 1-7 所示的“保存选项”对话框，在该对话框中可以进行相关参数的设置。

下面就对话框中的部分参数进行介绍。

(1) 保存时压缩部件。选中该复选框后，保存时系统会自动压缩零件文件，文件经过压缩需要花费较长时间，所以一般用于大型组件文件或复杂文件。

(2) 生成重量数据。该复选框用于更新并保存元件的重量及质量特性，将其信息与元件一同保存。

(3) 保存图样数据。该选项组用于设置为保存零件文件时，是否保存图样数据。有三个

选项：① 否：表示不保存；② 仅图样数据：表示仅保存图样数据而不保存着色数据；③ 图样和着色数据：表示全部保存。

4. 关闭文件




关闭文件最常用的方法是单击窗口右上角的  图标，但是读者在操作的时候一定要非常注意 Siemens NX 窗口右上角有两个类似的关闭图标 ，如图 1-8 所示。



图 1-8 “关闭”按钮

上面的图标是退出 Siemens NX 软件，在产品设计时如果不是想退出软件就不要这样关闭；下面的图标是关闭当前部件文件，即关闭现在完成的零件模型。一般情况下在设计产品过程中关闭文件时应使用下面的较小的图标  “关闭部件文件”。

5. 导入/导出文件

Siemens NX 的文件导入和导出功能非常强大，它为众多知名的 CAD/CAM/CAE 软件及其他图形软件提供了非常方便的数据交换接口，实现了资源共享。

1) 导入文件

选择“菜单”|“文件”|“导入”命令，系统会打开如图 1-9 所示的子菜单，它提供了 Siemens NX 与其他应用程序文件格式的接口，其中常用的有“部件”“Parasolid”“CGM”“DXF/DWG”等格式的文件。



图 1-9 “导入”子菜单

以下对部分格式文件进行介绍。

① 部件：Siemens NX 系统提供的将已经存在的零件文件导入到目前打开的零件文件或新文件中，另外还可以导入 CAM 对象。

② Parasolid：单击该命令后，系统会打开对话框导入 (* .x_t) 格式文件，允许用户导入含有适当文字格式文件的实体 (parasolid)，该文字格式文件含有可说明该实体的数据。导入的实体密度保持不变，表面属性 (颜色、反射参数等) 除透明度外，保持不变。

③ CGM：单击该命令可导入 CGM(Computer Graphic Metafile) 格式文件，即标准的 ANSI 格式的计算机图形中继文件。

④ IGES：单击该命令可以导入 IGES 格式文件。IGES (Initial Graphics Exchange Specification) 是可在一般 CAD/CAM 应用软件间转换的常用格式，可供各 CAD/CAM 相关应用程序转换点、线、曲面等对象。

⑤ DFX/DWG：单击该命令可以导入 DFX/DWG 格式文件，可将其他 CAD/CAM 相关应用程序导出的 DFX/DWG 文件导入到 Siemens NX 中，操作与 IGES 相同。

2) 导出文件

选择“菜单”|“文件”|“导出”命令，可以将 Siemens NX 文件导出为除自身外的多种文件格式，包括图片、数据文件和其他各种应用程序文件格式等。

四、界面认识

Siemens NX10.0 的用户界面有两种：“功能区”用户界面和“经典工具条”用户界面。在了解了用户界面各部分的功能后才能有效地进行设计工作。

1.“功能区”用户界面

Siemens NX 软件安装后如果没有进行任何设置，系统默认启动“功能区”用户界面。

“功能区”用户界面中的建模环境如图 1-10 所示。它主要包括快速访问工具条、标题栏、功能区、菜单、设计工作区、资源工具栏、提示栏/状态栏、全屏显示等。

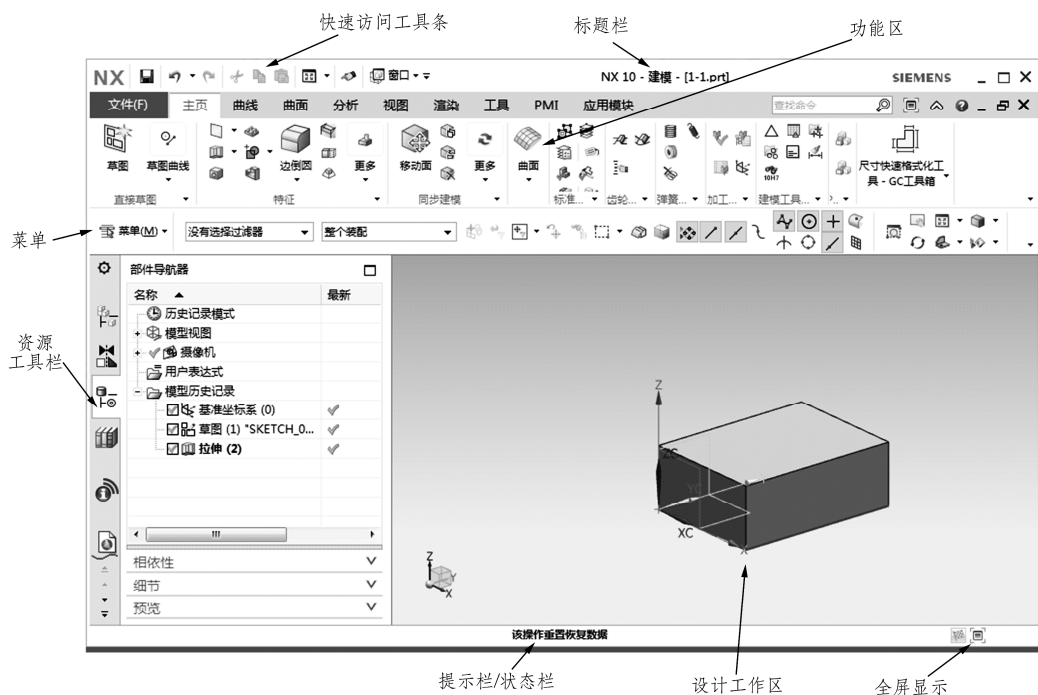


图 1-10 “功能区”用户界面中的建模环境

1) 快速访问工具条

快速访问工具条放置了可能频繁操作的主要命令（包括文件保存、编辑撤销、复制、粘贴等）和最近使用过的命令。

2) 标题栏

标题栏用来显示软件版本，以及当前的模块和文件名等信息。

3) 功能区

功能区是设计人员使用 Siemens NX 软件进行设计的各种应用工具放置的区域。

功能区以“选项卡”的形式将各种应用工具分成大类，在功能区选项卡名称后空白位置单击鼠标右键，在弹出的快捷菜单中可以选择某一选项卡是否显示在功能区，如图 1-11 所示。例如：希望 PMI 选项卡不显示在功能区，可在弹出的快捷菜单中将“PMI”前面的勾选项去掉。

功能区的每一个选项卡下面又是将各种具体的设计工具以“分组”的形式进行编排的，例如：“主页”选择卡下分成直接草图组、特征组、同步建模组、曲面组等，鼠标单击功能区最右边的三角形图标可对这些工具组进行定制，如图 1-12 所示。



图 1-11 功能区右键快捷菜单



图 1-12 功能区选择卡的定制

4) 菜单

菜单包含了本软件的主要功能，系统的所有命令或设置选项都归属到不同的菜单下面，它们分别是“文件”“编辑”“视图”“插入”“格式”“工具”“装配”“产品制造信息”“信息”“分析”“首选项”“窗口”“GC 工具箱”“帮助”等，如图 1-13 所示。

5) 设计工作区

设计工作区是 Siemens NX 软件操作的主要区域，也称为图形窗口。模型的创建、编辑、修改、装配、分析、演示等操作都在该区域内完成。

6) 资源工具栏

资源工具栏包括装配导航器、部件导航器、历史记录、加工向导等选项。装配导航器用于显示装配结构，并可对装配关系进行操作；部件导航器用于显示用户建模过程中的操作记录，可清晰地了解建模的次序和形体对象之间的关系，便于用户查找。也可以直接在导航器中对各种特征对象(在 Siemens NX 中将绘制的各种图形对象称为特征)进行编辑和参数修改。



图 1-13 菜单展开

7) 提示栏/状态栏


提示栏用于提示用户如何进行下一步操作。当执行任何一步的命令时，软件都会自动在提示栏内显示怎样进行下一步操作。

状态栏用于显示当前操作的结果、鼠标所在的位置、图形对象的类型或名称等属性，以帮助用户了解当前所处的状态。状态栏与提示栏处于同一行，位于提示栏的右端。

8) 全屏显示

单击全屏显示图标，系统会将设计工作区以全屏方式进行显示，其他所有内容都自动隐藏，这样可以显示更多的图形内容。这时，如果用鼠标单击窗口上边框条的中间位置，就可以将隐藏起来的功能区展开。

2.“经典工具条”用户界面

经典工具条用户界面是 Siemens NX9 以前版本主要采用的界面，在 Siemens NX10 中为了兼顾老用户的习惯也保留了这种界面模式。“功能区”和“经典工具条”两种用户界面的相互转换是在“用户界面首选项”中实现的。有两种方法可以打开“用户界面首选项”：一是按 Ctrl + 2 组合键；二是单击“菜单”|“首选项”|“用户界面”，系统弹出“用户界面首选项”，如图 1-14 所示。在“用户界面首选项”对话框中的“布局”|“用户界面环境”区域中选择“经典工具条”，在“设置”区域中勾选“退出时保存布局”，然后单击“确定”按钮图标 ，即可转换到“经典工具条”用户界面，如图 1-15 所示。

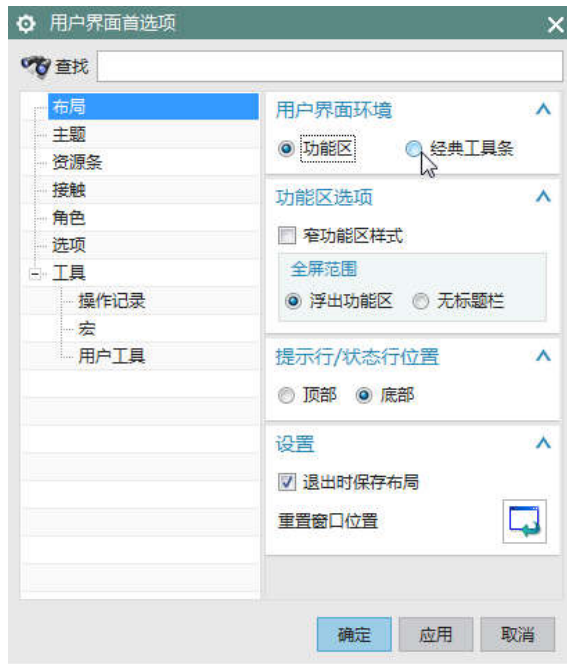


图 1-14 “用户界面首选项”对话框

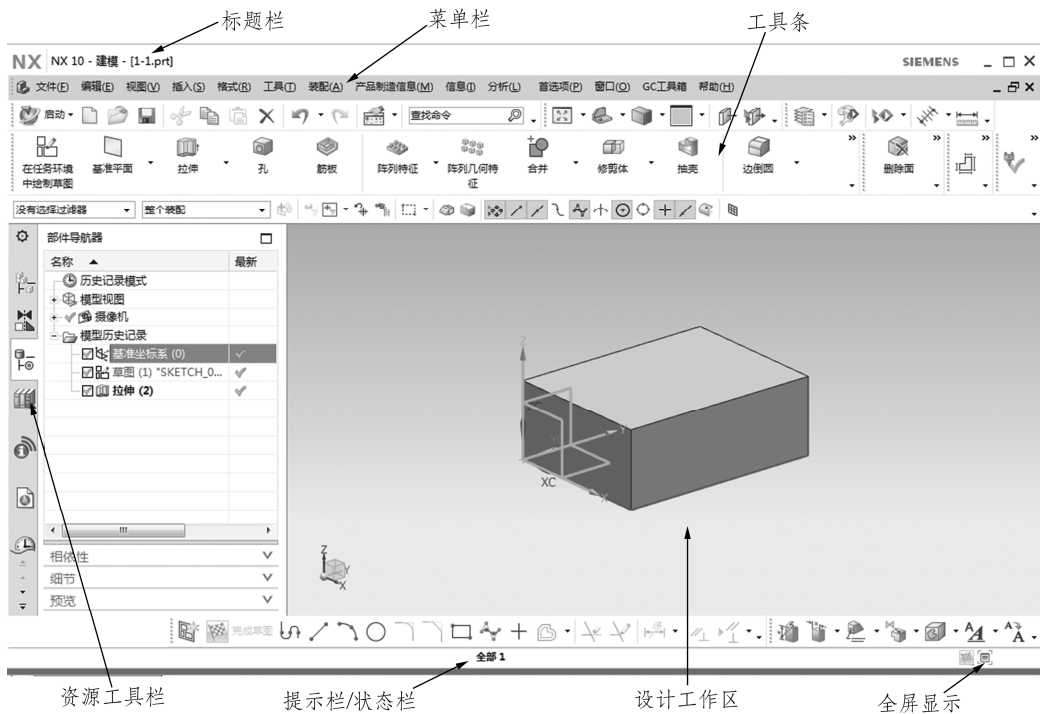


图 1-15 “经典工具条”用户界面中的建模环境

“经典工具条”用户界面主要包含了标题栏、菜单栏、工具栏、设计工作区、资源工具栏、

全屏显示等内容。各部分内容与“功能区”用户界面相似，此处不再赘述。只是功能区与工具条内的设计命令的组合形式不相同，当读者找不到某些设计命令时，可以使用“命令查找器”工具进行快速查找。

任务二 UG NX10 基本操作方法的认识

本任务所介绍的 NX10.0 的基本操作包括鼠标键盘的应用、命令查找器的使用、首选项的设置、视图的操作、编辑对象的显示、显示与隐藏、矢量工具、平面工具、坐标系工具、GC 工具箱等。

一、鼠标键盘的应用

1. 鼠标的应用

在 Siemens NX 软件的操作过程中，鼠标操作是使用频率最高、可实现功能最多的操作，如选择、视图平移、旋转、缩放、快捷菜单等。

操作 Siemens NX 软件时最好使用三键滚轮鼠标，其功能如表 1-1 所示。

表 1-1 Siemens NX10.0 中的鼠标功能

鼠标按键	功能	操作说明
左键 (MB1)	选择图标按钮、菜单	按鼠标左键。当本书后面未做特别说明时，所有的“单击”、“左键单击”、“单击左键”等表述，均指单击鼠标左键 (MB1)
	选择图形对象	
	选择相应功能	
	鼠标拖动	
中键 (MB2)	缩放	按<Ctrl+MB2>或<MB1+MB2>并移动鼠标
	平移	按<Shift+MB2>或<MB2+MB3>并移动鼠标

	旋转	按 MB2 并移动鼠标
	对话框中按钮的“确定”	单击鼠标中键 MB2
右键 (MB3)	快捷菜单	单击鼠标右键 MB3
	推断菜单	指向特征对象, 单击鼠标右键 MB3 并保持
	悬浮菜单	在绘图区空白处, 单击鼠标右键 MB3 并保持

2. 键盘的应用


在 Siemens NX 软件的操作过程中, 键盘主要用于输入参数。键盘的部分特殊功能键可以使操作更加便捷。下面介绍一些 Siemens NX 软件中常用的键盘快捷功能键, 如表 1-2 所示。

表 1-2 Siemens NX10.0 中键盘常用的快捷键功能

按键	功能	按键	功能
Home	正二测视图并适合窗口大小	Ctrl+S	保存部件
End	正等测视图并适合窗口大小	Ctrl+N	新建文件
Ctrl+F	使视图适合窗口大小显示	Ctrl+O	打开文件
F8	捕捉面的正投影视图	Ctrl+B	隐藏对象
W	显示/隐藏工作坐标系 WCS	Ctrl+Shift+U	取消所有隐藏
Delete	删除对象	Ctrl+M	进入建模模块
Ctrl+2	打开“用户界面首选项”	Ctrl+Alt+M	进入加工模块

二、命令查找器

Siemens NX 软件中的操作命令非常多, 并且按其功能分布在不同的菜单或工具条上。但有些命令不常用或其功能难以界定, 调用时就很难找到相应的菜单或按钮。Siemens NX 软件提供了便捷的命令查找功能。

在标准功能区的右上角“查找命令”文本框(见图 1-16)中输入要查找的命令名, 单击右侧的查找图标 , 搜索结果区域显示搜索到的与之相匹配的命令及其所在的位置。当对应的菜单或按钮已经处于显示状态, 鼠标指向命令查找器中所列的菜单名称时, 主菜单中相应的菜

单会立即展开，对应子菜单会高亮显示，单击鼠标左键，则启动该命令；当鼠标指向命令查找器中所列的工具时，如果该工具已经处于显示状态，则功能区中相应的按钮会高亮显示，单击鼠标左键，会启动该命令。如果查找的命令菜单或工具按钮当前处于隐藏状态，鼠标单击对话框中搜索结果区域右侧的三角形符号，会显示一组快捷菜单，单击其中的“在***选项卡上显示”，可将命令添加到相应的功能区选项卡中，如图 1-17 所示。

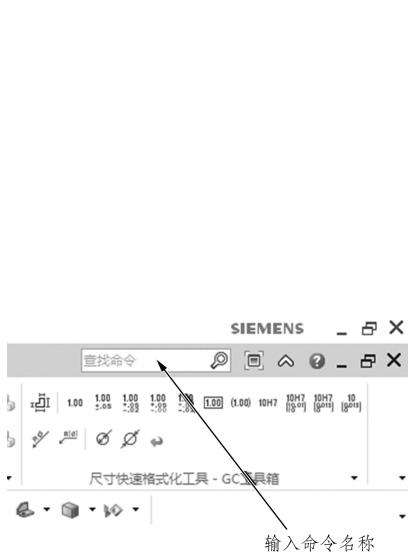


图 1-16 查找命令



图 1-17 命令查找器

三、首选项设置

在特征建模过程中，不同的用户会有不同的建模习惯。在 Siemens NX 中用户可以通过修改设置首选项参数达到修改工作环境的目的，包括利用“首选项”来定义新对象、名称、布局和视图的显示参数，设置生成对象的图层、颜色、字体和高度，控制对象、视图和边界的显示等。

1. 对象预设置

对象预设置是对一些模块的默认控制参数进行设置，可以设置新生成的特征对象的属性和分析新对象的显示颜色，包括对线型、线宽、颜色等参数进行的设置。该设置不影响已有的对象属性，也不影响通过复制已有对象而生成新对象的属性。参数修改只对之后新绘制的对象有效。

选择“菜单”|“首选项”|“对象”，系统弹出“对象首选项”对话框，如图 1-18 所示。该对话框包括“常规”“分析”“线宽”三个选项卡。

(1) “常规”选项卡用于设置图形对象旋转的图层，如图形对象的类型、颜色、线型、线宽、透明度等属性。

(2) “分析”选项卡用于设置图形对象几何分析元素的显示方式。

(3) “线宽”选项卡用于设置细线、正常线、粗线的线宽值。

2. 背景预设置

选择“菜单”|“首选项”|“背景”，弹出“编辑背景”对话框，在对话框中可以对背景的显示方式、颜色进行设置，如图 1-19 所示。

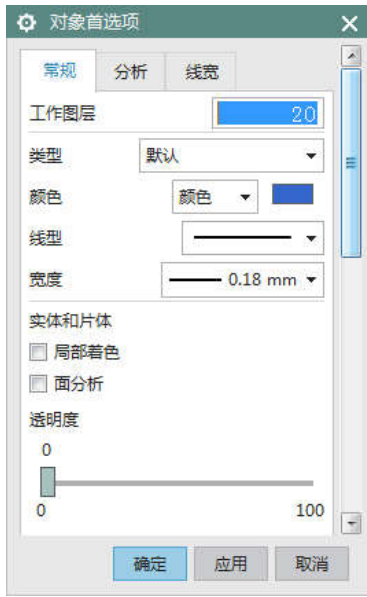


图 1-18 “对象首选项”对话框



图 1-19 “编辑背景”对话框

3. 用户界面设置

选择“菜单”|“首选项”|“用户界面”或按键盘“Ctrl+2”，弹出“用户界面首选项”对话框，在该对话框中可以对 Siemens NX 软件的布局样式、主题风格等多种参数进行设置。例如：在“用户界面首选项”对话框中将“布局”选项卡下的“用户界面环境”和“主题”选项卡下的“NX 主题”都设置为经典，则软件界面将变为如图 1-20 所示的样式。

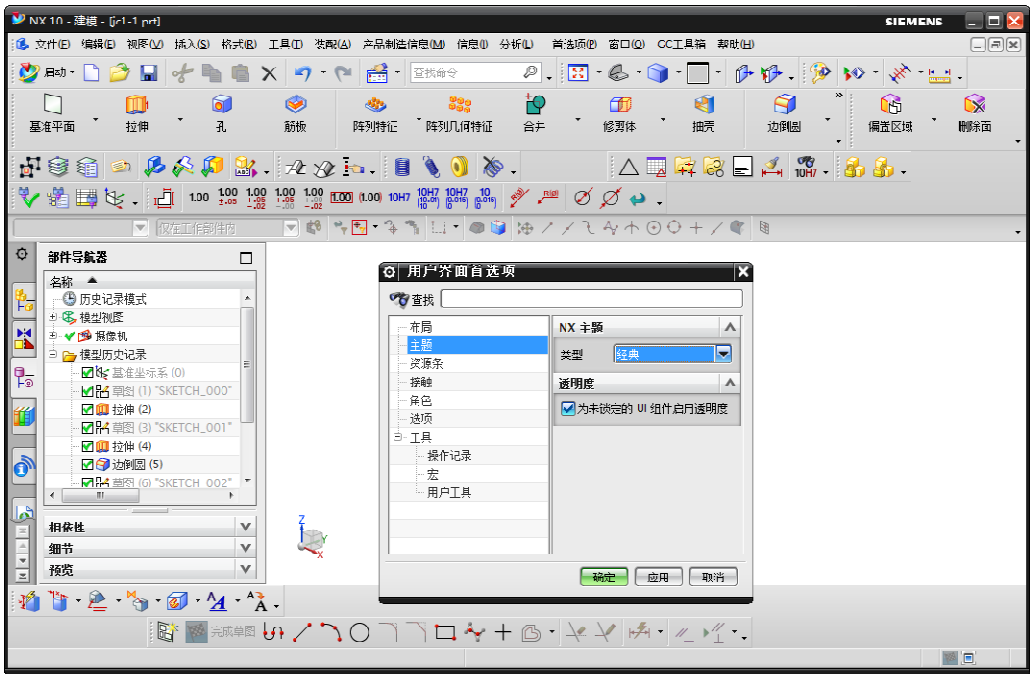


图 1-20 用户界面设置

四、视图操作

在操作 Siemens NX 软件的过程中，需要不断地改变观察图形对象的视角，调整视图显示的方位。视图操作的常用图标按钮位于功能区“视图”选项卡的下面，如图 1-21 所示。

按功能分类，视图操作主要有方位、可见性、样式、可视化四类。



图 1-21 视图选项卡工具

1. 方位

在“视图”选项卡中的“方位”工具组中，放置有改变视图观察方向的各种工具按钮，如图 1-22 所示。

2. 样式

在“视图”选项卡中的“样式”工具组中，放置有改变图形显示样式的工具按钮，如图 1-23 所示；其中各图标的具体含义如表 1-3 所示。




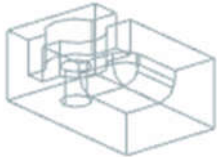
图 1-22 视图观察方位



图 1-23 改变显示样式

表 1-3 Siemens NX10.0 中各“样式”图标的功能

图标	功能	图例
	带边着色，显示所有面的边缘	
	着色，用光顺着色，不显示面的边	
	局部着色，用光顺着色和灯光渲染鼠标指向视图中的局部着色面，用边缘几何体渲染剩余的面	
	带有隐藏边的线框	
	带有淡化边的线框	

	<p>静态线框，用边缘几何体渲染显示图形</p>	
---	--------------------------	--

3. 可视化


“视图”选项卡中的“可视化”工具组，可用来编辑对象的显示颜色、线型、透明度、局部着色等，如图 1-24 所示。单击“编辑对象显示”图标，系统打开类选择，然后选择要设置的对象，点击确定，系统弹出“编辑对象显示”对话框，如图 1-25 所示，在其中可以设置对象的显示颜色、线型、透明度等。



图 1-24 可视化工具组

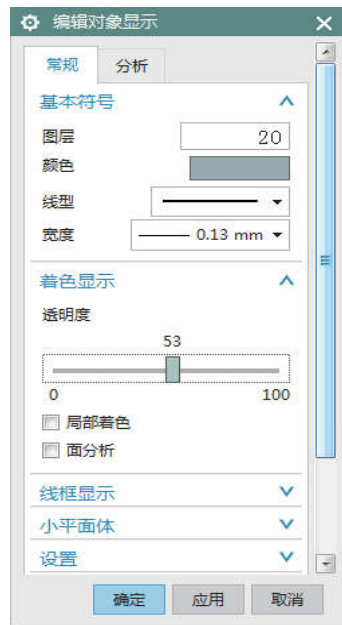


图 1-25 “编辑对象显示”对话框

4. 可见性

在“视图”选项卡中的“可见性”工具组中，有改变图形对象的隐藏与显示属性、设置图层的工具命令，如图 1-26 所示。



图 1-26 对象的显示与隐藏及图层设置

五、显示与隐藏

通常较复杂的模型包括多个特征对象，容易造成大多数观察角度无法看到被遮挡的特征对象，此时就需要将不操作的对象暂时隐藏起来，先对其遮挡的对象进行操作，完成后，根据需要再将隐藏的特征对象重新显示出来。下面介绍几种常用的隐藏和显示的操作方法。

1. 菜单操作

选择“菜单”|“编辑”|“显示和隐藏”，出现下一级子菜单，如图 1-27 所示。各子菜单的含义如下。

(1) 显示和隐藏——弹出“显示和隐藏”对话框，如图 1-28 所示，单击“+”显示该对象，单击“-”隐藏该对象。



图 1-27 “显示和隐藏”菜单列表

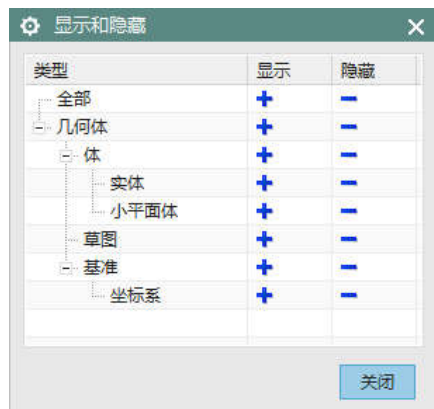


图 1-28 “显示和隐藏”对话框

(2) 立即隐藏——选择要隐藏的对象，则所选择的对象立即被隐藏起来。

(3) 隐藏——弹出“类选择”对话框，选择要隐藏的对象，单击“确定”按钮，则所选择的对象被隐藏。

(4) 显示——弹出“类选择”对话框，选择要显示的对象，单击“确定”按钮，则所选择的对象被显示出来。

(5) 显示所有此类型的——弹出“选择方法”对话框，选择要显示的对象类型，单击“确定”按钮，则所有该类型的对象被显示出来。

(6) 全部显示——显示所有对象。

(7) 反转显示和隐藏——将已隐藏的所有对象显示出来，并隐藏所有显示的对象。

2. 快捷菜单操作

在绘图窗口中，鼠标指向或选择要隐藏的对象，单击右键出现快捷菜单，选择“隐藏”。

3. 导航器操作

在部件导航器中选择要隐藏的对象名称并单击鼠标右键，在弹出的快捷菜单中选择“隐藏”。