

免费提供

★★★ 精品教学资料包

服务热线: 400-615-1233
www.huatengzy.com



中等职业学校机械系列教材
中等职业教育新形态一体化教材

UG机械设计 项目教程

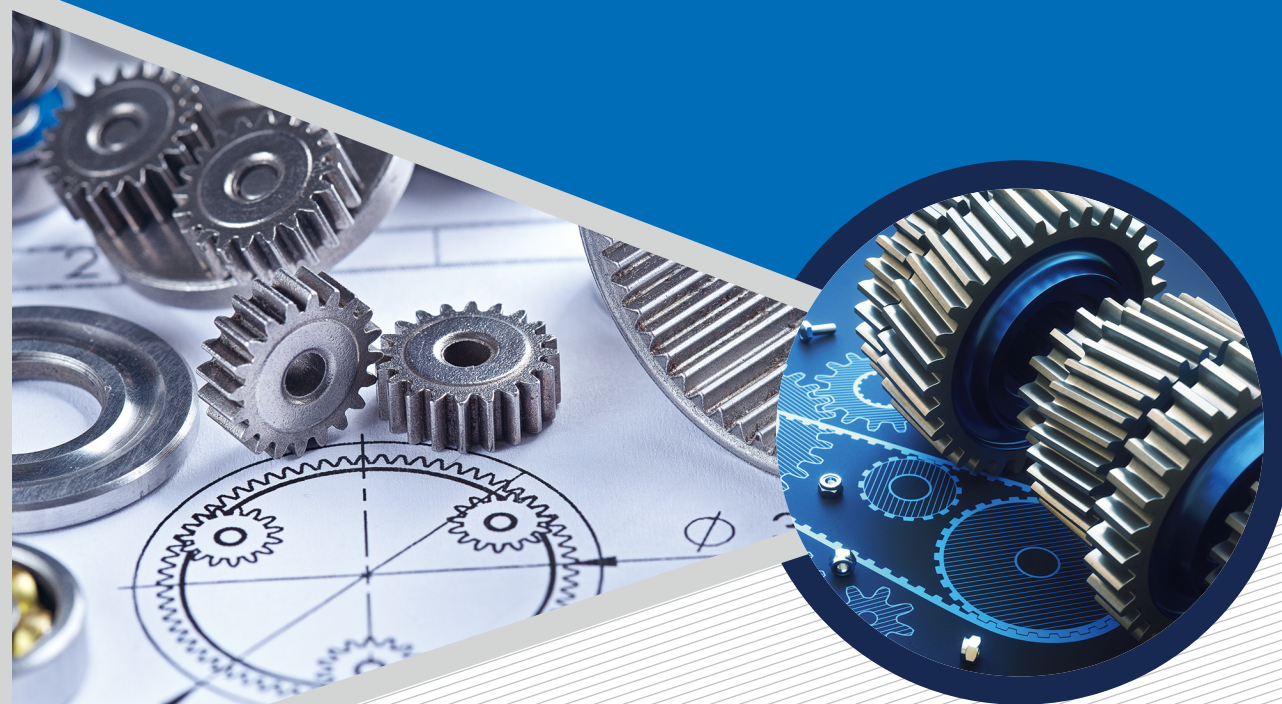
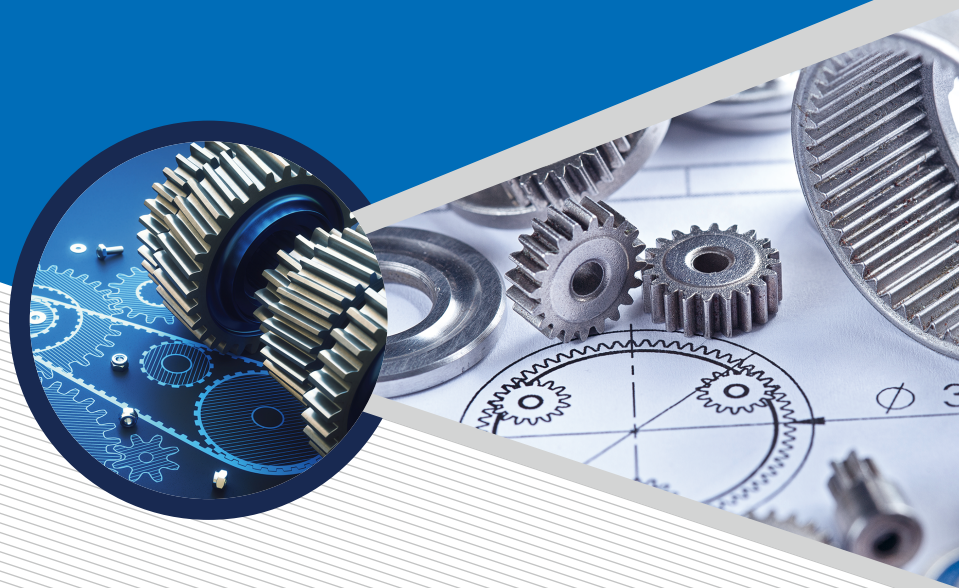
UG机械设计项目教程

主编 连英 王耀东

西北工业大学出版社

UG机械设计 项目教程

主编 连英 王耀东
主审 高健



ISBN 978-7-5612-9140-5



9 787561 291405 >

定价: 45.00元

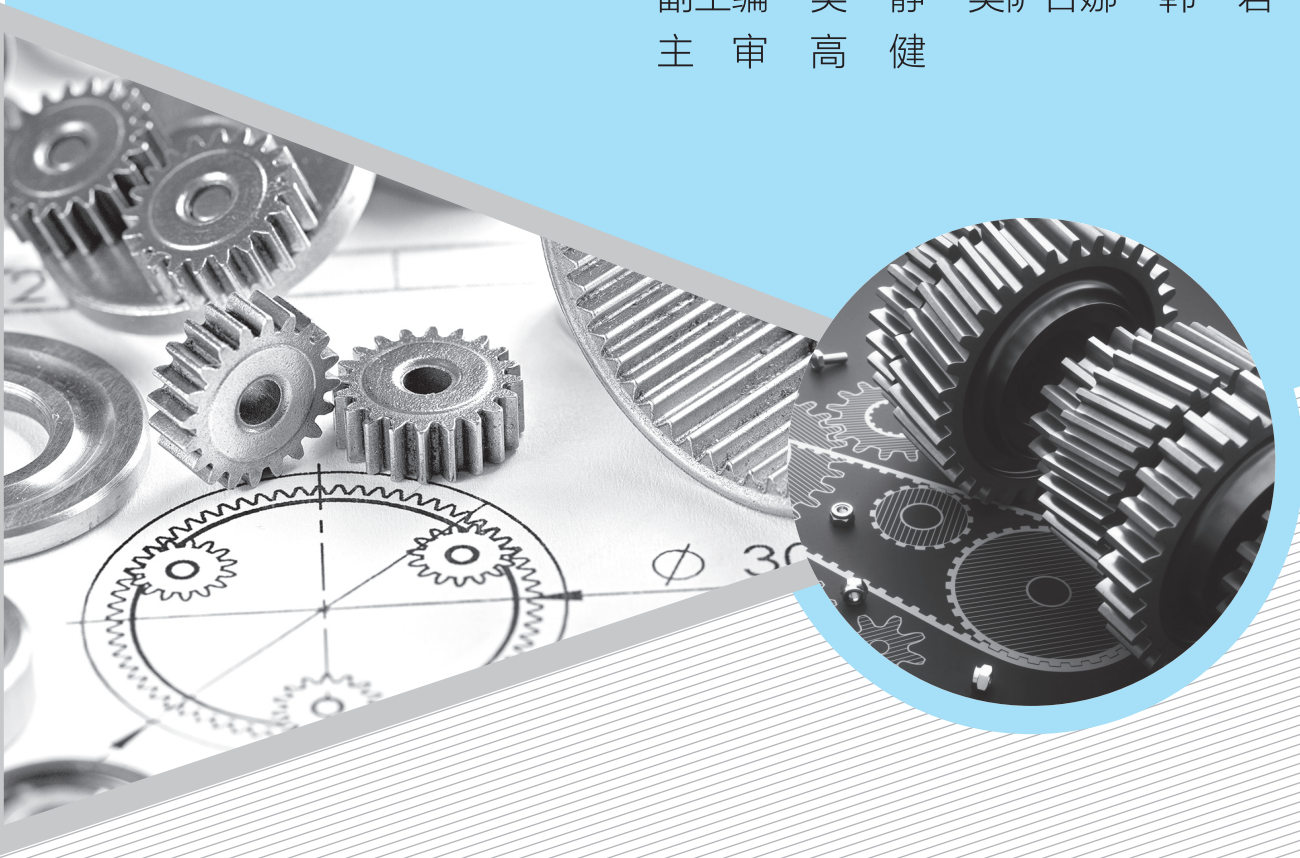
西北工业大学出版社

中等职业学校机械系列教材
中等职业教育新形态一体化教材

UG机械设计

项目教程

主 编 连 英 王耀东
副主编 吴 静 吴萨日娜 韩 君
主 审 高 健



西北工业大学出版社
西 安

【内容简介】 本教程以工作任务为主线,共6个项目,主要包括认识UG、草图绘制、实体建模、曲线绘制与曲面建模、装配设计、工程图设计。

本教程既可作为职业学校装备制造大类中的机械设计制造类等专业的通用教材,也可作为工程技术人员员工培训、学习参考的资料。

图书在版编目(CIP)数据

UG 机械设计项目教程/连英,王耀东主编. —西安:
西北工业大学出版社,2023. 12
ISBN 978-7-5612-9140-5

I. ①U… II. ①连… ②王… III. ①机械设计-计算
机辅助设计-应用软件-中等专业学校-教材 IV.
①TH122

中国国家版本馆 CIP 数据核字(2023)第 253797 号

UG JIXIE SHEJI XIANGMU JIAOCHENG

UG 机 械 设 计 项 目 教 程

连英 王耀东 主编

责任编辑:高草草

装帧设计:张瑞阳

责任校对:董珊珊

出版发行:西北工业大学出版社

通信地址:西安市友谊西路127号 邮编:710072

电 话:(029)88491757, 88493844

网 址:www.nwpup.com

印 刷 者:大厂回族自治县聚鑫印刷有限责任公司

开 本:787 mm×1 092 mm 1/16

印 张:14.75

字 数:257千字

版 次:2023年12月第1版 2023年12月第1次印刷

书 号:ISBN 978-7-5612-9140-5

定 价:45.00元

如有印装问题请与出版社联系调换



前言

Preface

党的二十大报告提出“深入实施人才强国战略”，内涵丰富，具有新时代特色。报告非常明确地把大国工匠和高技能人才作为人才强国战略的重要组成部分。增材制造技术和数字化设计与制造技术被列入“十四五”战略性新兴产业的科技前沿技术，是推动智能制造的关键技术。产业发展靠人才，人才培养靠教育。为了更好地发挥职业教育的作用，使其服务于国家战略，根据国务院 2019 年 1 月出台的《国家职业教育改革实施方案》(简称职教 20 条)，教育部启动了“学历证书+若干职业技能等级证书”(简称 1+X 证书)制度。为满足职业学校学生对智能制造模型设计等数字化设计与制造技术的学习需要并支持职业技能等级证书的考取，笔者编写了本教程。

本教程以 UG NX 12.0 中文版为操作平台，从认识 UG、草图绘制、实体建模、曲线绘制与曲面建模、装配设计到工程图设计，由浅入深、循序渐进地介绍 UG NX 12.0 的常用模块和实用操作方法。

UG NX 是由西门子工业软件有限公司推出的功能强大的计算机辅助设计(CAD)/计算机辅助工程(CAE)/计算机辅助制造(CAM)软件，是当今世界流行的计算机辅助设计、分析和制造软件之一。它集产品设计与建模、工程图绘制、数控加工等功能于一体，被广泛应用于航空航天、汽车、造船、通用机械和电子等领域。

本教程编排符合技术技能型人才培养规律，具有鲜明的职业教育特色。本教程定位准确，理论适中，内容翔实、突出实用性、便于学习和掌握，实例丰富、贴近实际，适用范围广泛且通俗易懂，以培养综合型应用人才为目标，在注重基础理论教育的同时，突出实践性教育环节，力图做到深入浅出，便于教学。



本教程与同类教程相比,具有以下特色:

(1)在内容组织上突出“易懂、够用、实用、可持续”的原则,精心挑选了典型的工程实例来构成全书的主要内容。

(2)每个项目以任务的形式安排,以“任务实施”的方式讲述知识点及操作命令,避免了传统教材命令讲得多,例子少,有些命令未明确用在何处的弊端。

(3)工程实例由易到难,由局部到整体,循序渐进,有利于提高学生的兴趣。

本教程结合生产实际,由具有多年教学工作经验的专业教师、获得国家模具技能大赛一等奖的技术能手与企业工作经验丰富的工程师合作编写,以“项目导向、任务驱动”的教学模式,贯彻“教、学、做”一体化的课程改革方案,充分体现了“以教师为主导,以学生为主体”的教学理念,能够使学生充分掌握 UG 软件的基础知识、草图绘制、实体建模、曲线绘制与曲面建模、部件及产品的虚拟装配、工程图设计,以及能综合应用各个项目实例。本教程每个任务后都配有课后习题,使学生能更好地理解 and 掌握所学的知识。本教程建议教学 80~100 学时。

本教程由邢台技师学院连英、王耀东任主编,由邢台技师学院吴静、吴萨日娜、韩君任副主编,邢台技师学院腰如意、刘利会、李苗参与了编写。本教程由王耀东负责统稿,由河北机电职业技术学院高健担任主审。

在编写本教程的过程中,编者参阅了有关文献资料,在此谨对相关作者表示衷心的感谢。

由于笔者水平有限,书中难免存在不足之处,敬请读者批评指正。

编者
2023 年 8 月



目 录

Contents

项目一 认识 UG 1

任务 1 认识 UG NX 12.0 的工作界面 1

任务 2 UG NX 12.0 的基本操作 11

项目二 草图绘制 21

任务 1 直线的绘制 21

任务 2 圆弧的绘制 27

任务 3 草图曲线的编辑 35

项目三 实体建模 43

任务 1 烟灰缸模型的创建 43

任务 2 小提琴模型的创建 58

任务 3 蜗杆模型的创建 78

任务 4 螺丝刀模型的创建 89

项目四 曲线绘制与曲面建模 102

任务 1 五角星模型的创建 102

任务 2 风扇模型的创建 113

任务 3 茶壶模型的创建 130

任务 4 吹风筒模型的创建 144

项目五 装配设计 158

任务 1 小车轮模型的装配 158

任务 2 齿轮泵模型的装配 172

项目六 工程图设计 189

任务 1 轴类零件工程图的创建 189

任务 2 支撑座工程图的创建 203

任务 3 弯板零件工程图的创建 217

参考文献 230

项目 一

认识 UG



任务 1

认识 UG NX 12.0 的工作界面



任务目标

- ☆ 掌握开启和关闭 UG NX 12.0 软件的方法。
- ☆ 熟悉 UG NX 12.0 软件的基本模块及选择方法。
- ☆ 熟悉 UG NX 12.0 软件的工作界面。
- ☆ 掌握 UG NX 12.0 软件中的窗口操作方法。
- ☆ 掌握 UG NX 12.0 用户界面的设定方法。



任务描述

认识如图 1-1 所示的 UG NX 12.0 软件工作界面,并对软件系统进行参数设置。

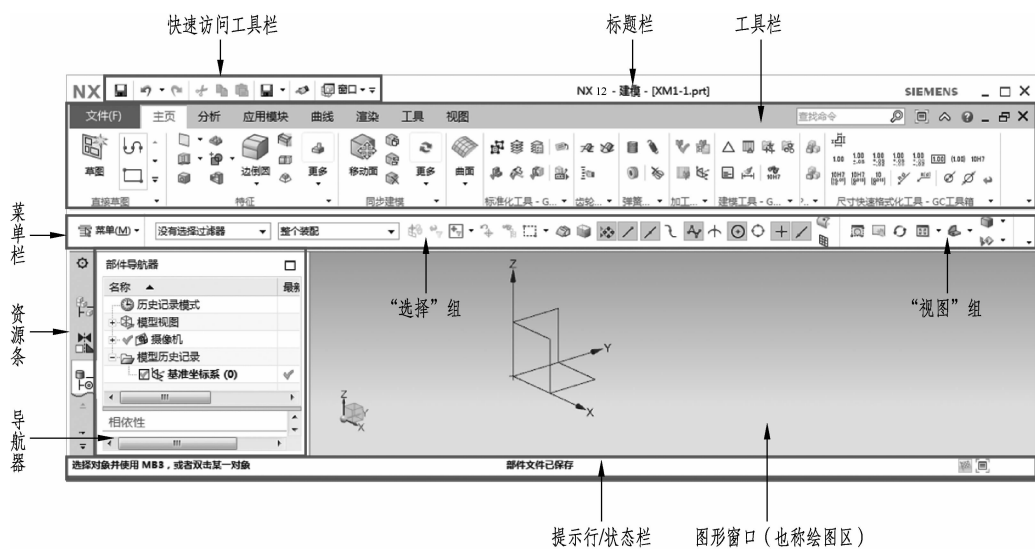


图 1-1 UG NX 12.0 软件工作界面



任务实施

1. 启动 UG NX 12.0

(1)通过快捷按钮启动。双击如图 1-2 所示的桌面快捷按钮,显示如图 1-3 所示的软件启动画面,稍后便可进入如图 1-4 所示的初始工作界面。

(2)通过开始菜单启动。单击“开始”按钮,单击“所有程序”子菜单中的“NX 12.0”选项(见图 1-5),便可进入如图 1-4 所示的初始工作界面。



图 1-2 软件快捷按钮



图 1-3 软件启动画面

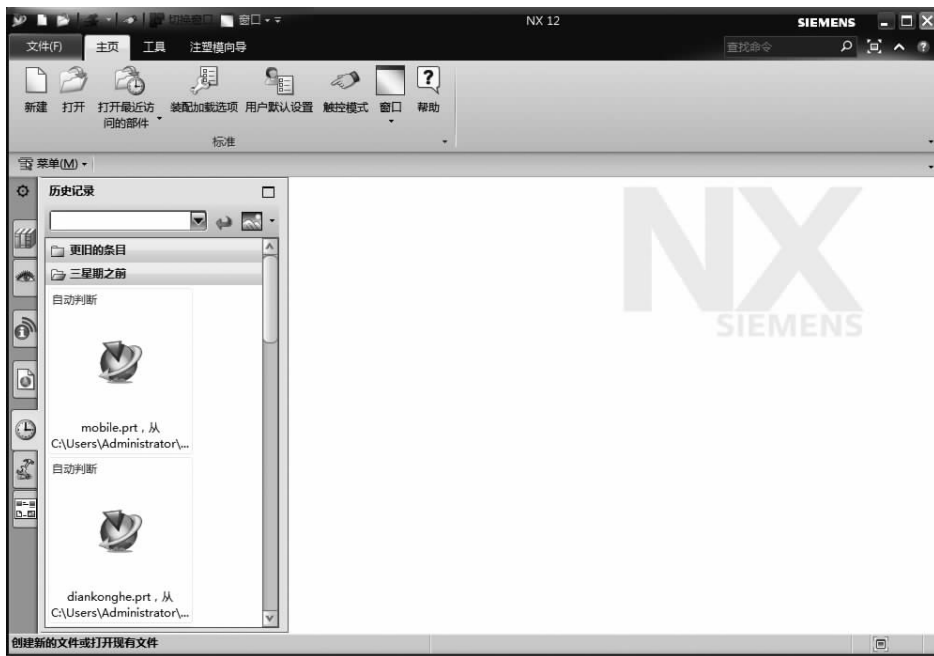


图 1-4 初始工作界面



图 1-5 “NX 12.0”选项

2. 进入 UG NX 12.0 相应模块工作界面

在图 1-4 所示界面中执行“文件”→“新建”菜单命令或直接单击界面中的“新建”按钮,弹出如图 1-6 所示“新建”对话框。在“新建”对话框上方有“模型”“DMU”“图纸”“机电概念设计”等 12 个选项卡,单击其中的“模型”选项卡,在“过滤器”选项区中将出现“模型”“装配”“外观造型设计”等功能选项。选择“模型”选项,在“单位”下拉列表中选择“毫米”,单击“确定”按钮,即可进入如图 1-1 所示的“建模”工作界面。若想进入其余工作界面,选择相应选项卡中的相应选项即可。

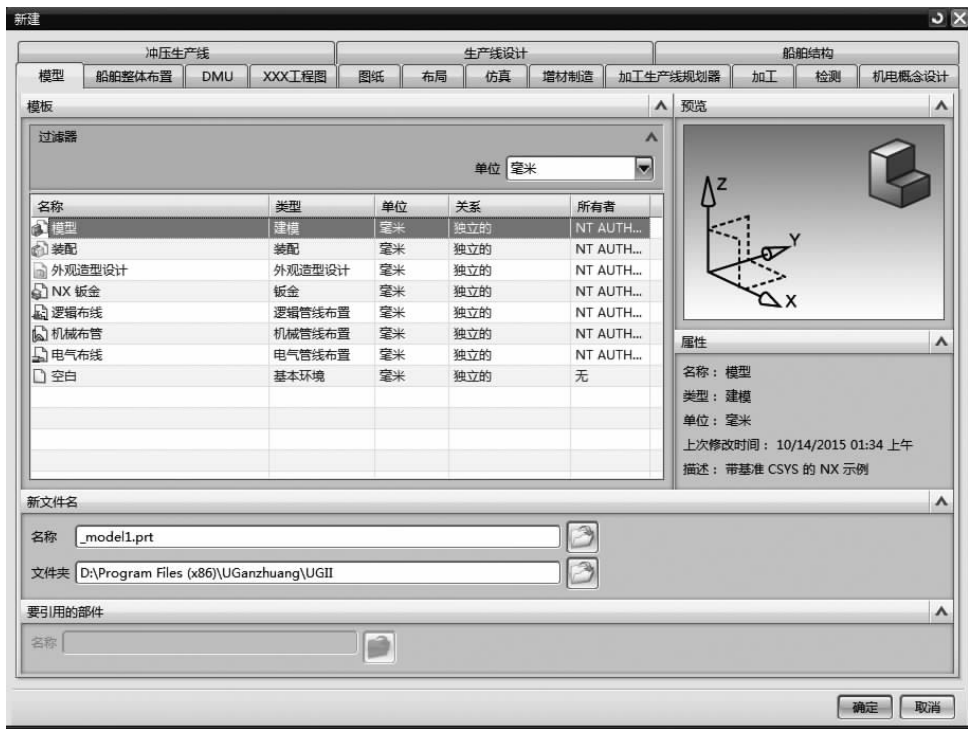


图 1-6 “新建”对话框

3. 认识 UG NX 12.0 工作界面

以“建模”工作界面为例进行介绍。

UG NX 12.0“建模”工作界面如图 1-1 所示,该界面主要包括标题栏、菜单栏、工具栏、快速访问工具栏、导航器、提示行/状态栏、资源条、坐标系、图形窗口等。

(1)标题栏。UG NX 12.0 工作界面的最上方为标题栏,主要用于显示 UG



版本、当前工作模块、当前工作文件的修改状态等信息。

(2)菜单栏。UG NX 12.0 中的下拉菜单与所有 Windows 软件的下拉菜单相同,单击“菜单”按钮,即可显示如图 1-7 所示下拉菜单,单击其中的某一个命令即可显示该命令的下一级子菜单。UG NX 12.0 的各种功能命令都能在菜单栏中找到。



图 1-7 下拉菜单

在图形窗口右击,会显示相应的快捷菜单。右击的目标体不同,显示的快捷菜单也各不相同。例如:当不选中任何图素,在空白处右击时,显示的快捷菜单如图 1-8(a)所示;当选中实体表面后右击时,显示的快捷菜单如图 1-8(b)所示。

(3)工具栏。UG NX 12.0 的工具栏如图 1-9 所示,单击对应的选项卡标签,如“文件”“主页”“装配”等即可显示对应的选项卡,图示是“曲面”选项卡中的工具栏。

(4)快速访问工具栏。快速访问工具栏用于记录前期执行的一系列操作或使用的工具按钮。

(5)导航器。导航器用于记录各项特征操作的次序及操作过程,通过导航器也可进行特征修改等操作。



图 1-8 快捷菜单



图 1-9 工具栏

(6)提示行/状态栏。提示行/状态栏用于显示操作过程中的相应提示,有些命令的操作结果也在该区域显示。

(7)资源条。资源条用于为用户提供快速导航工具。

(8)坐标系。坐标系用于为用户建模提供设计参照。

(9)图形窗口。图形窗口用于显示模型及相关对象。

4. 系统设置

(1)改变图形窗口底色。在初始状态下,系统图形窗口底色为灰色渐变色,可通过以下操作来改变图形窗口底色(以改变为白色为例)。

1)方法一:在图形窗口空白处右击,在弹出的快捷菜单中选择“背景”,在展开的子菜单中选中“白色背景”,背景色即可变成白色。

2)方法二:执行“菜单”→“首选项”→“背景”菜单命令,弹出如图 1-10(a)所示的“编辑背景”对话框,在“着色视图”和“线框视图”选项区中选中“纯色”单选按



钮,单击“普通颜色”右侧的色块,弹出如图 1-10(b)所示的“颜色”对话框,在“基本颜色”选项区选择白色,此时相应的“颜色|纯色”栏中显示为白色,单击“确定”按钮,回到“编辑背景”对话框,再单击“确定”按钮,背景色即变成白色。

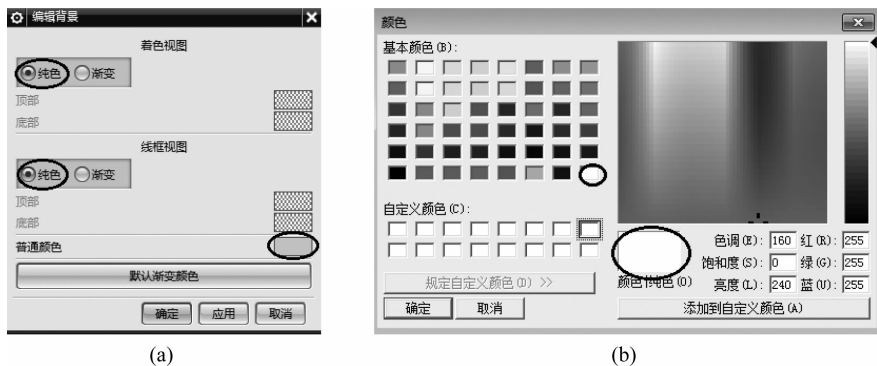


图 1-10 改变图形窗口底色

(2)设定工具栏。UG 的工具栏若全部打开,工作界面将会变得非常混乱。因此,在设置工作界面时,通常使工作界面中只显示常用的工具栏,而关闭一些不常用的工具栏。打开和关闭工具栏中选项的方法如下:

1)方法一:执行“菜单”→“首选项”→“定制”菜单命令,弹出如图 1-11 所示的“定制”对话框,选中“选项卡/条”选项卡,在相应的复选框单击,使之呈现勾选状态,即可在窗口中显示该选项卡及其工具栏,反之则不显示。



图 1-11 “定制”对话框

2)方法二:在已有工具栏中的任一位置右击,在弹出的快捷菜单中选择“定制”,即可进行相应操作。

5. 窗口操作

对于某个实体或曲面零件,操作者通常要从各个方位进行观察,这时就要对零件进行视角切换、旋转、平移、放大或缩小等操作,这些操作统称为窗口操作。图 1-12 所示为“视图”常用工具栏,一般在图形窗口右上边框处,其中主要按钮的作用见表 1-1。



图 1-12 “视图”常用工具栏

表 1-1 “视图”工具栏中各主要按钮的作用

按 钮	名 称	作 用
	缩放	单击该按钮,按住鼠标左键拖动鼠标可以对视图进行缩放
	平移	单击该按钮,按住鼠标左键拖动鼠标可以使视图平移
	旋转	单击该按钮,按住鼠标左键拖动鼠标可以使视图旋转
	透视	将工作视图从平行投影更改为透视投影
	透视选项	控制从摄像机到透视图中标的距离
	适合窗口	单击该按钮,可使视图自动适合窗口的大小
	视图方位	单击该按钮右侧下拉三角形,可选择 8 种不同的视角
	着色	单击该按钮右侧下拉三角形,可选择 8 种不同的着色方式
	显示和隐藏	单击该按钮右侧下拉三角形,可选择 4 种不同的显示和隐藏方式

此外,运用三键鼠标可以完成视图窗口的缩放、旋转和平移,具体操作方法见表 1-2。



表 1-2 利用三键鼠标操作视图窗口的方法

功 能	操作方法
缩放视图	①将鼠标置于图形界面中,滚动滚轮对视图进行缩放; ②同时按住鼠标滚轮和“Ctrl”键,然后上下移动鼠标对视图进行缩放; ③同时按住鼠标滚轮和鼠标左键,然后上下移动鼠标对视图进行缩放
旋转视图	将鼠标置于图形窗口中,按下鼠标滚轮,移动鼠标
平移视图	①同时按住鼠标滚轮和鼠标右键,然后移动鼠标; ②同时按住鼠标滚轮和“Shift”键,然后移动鼠标

6. 退出 UG NX 12.0

执行“文件”→“退出”菜单命令,系统将弹出图 1-13 所示“退出”对话框,单击“是-保存并退出”按钮,保存文件并退出 UG NX 12.0。

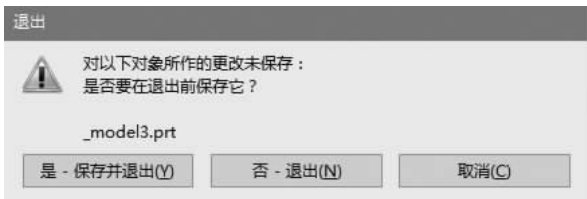


图 1-13 “退出”对话框



任务拓展

本任务主要以 UG NX 12.0 中的模型模块为例介绍软件的工作界面以及系统参数的设定方法。关于用户界面及系统参数的设置还有很多内容,读者可以使用“菜单”→“首选项”下的功能按钮对用户界面进行逐一设置。

1. 设置经典用户界面

执行“菜单”→“首选项”→“用户界面”菜单命令或直接按“Ctrl+2”快捷键,弹出如图 1-14 所示“用户界面首选项”对话框,依次选择“主题”→“类型”→“经典”选项,单击“应用”按钮,即可设置经典用户界面。

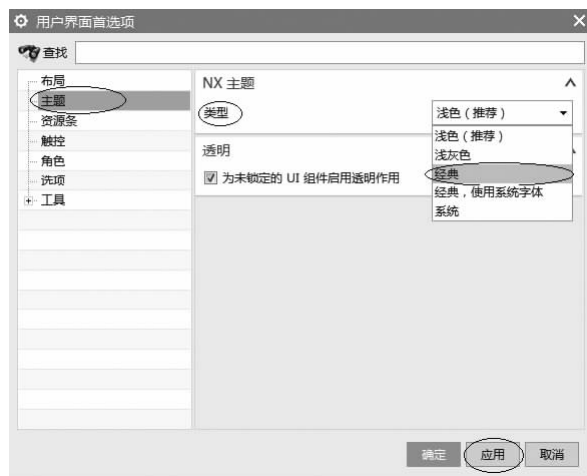


图 1-14 “用户界面首选项”对话框

2. 设置自定义工具栏

对于一些常用的工具按钮,为了使用方便,可将其自定义设置成工具栏,并安放在特定的区域。操作过程如下:

(1)自定义显示工具按钮。单击相应工具栏的下拉三角形,弹出如图 1-15 所示的“特征”菜单,在相应的工具按钮前单击,出现“√”,则该工具按钮显示,否则不显示。



图 1-15 “特征”菜单



图 1-17 重置后的工具栏

1. 进入“制图”工作界面,进行用户界面设置。
2. 执行“文件”→“实用工具”→“用户默认设置”菜单命令,进行用户默认参数设置。

任务2 UG NX 12.0 的基本操作



任务目标

- ★ 掌握对象操作(选择对象、显示/隐藏对象、编辑显示对象)方法。
- ★ 掌握视图样式、视图观察和图层操作方法。



任务描述

按步骤进行视图操作、模型显示控制、图层操作、对象选择等操作。



任务实施

1. 视图操作和模型显示控制

在工作过程中,经常需要调整视图以及模型的显示方式以满足工作需要。利用功能区“视图”选项卡(见图 1-18),或鼠标右键快捷菜单,可以实现对视图和模型显示控制的操作。下面介绍常用的视图操作和模型显示控制方式。



图 1-18 “视图”选项卡

(1) 视图操作。

1) 刷新视图。在操作过程中,模型可能由于某种原因而消失或显示不完整的直线和曲线,为修正模型的显示,可在图形窗口单击鼠标右键,在弹出的快捷菜单中选择“刷新”命令,这样便可重新完全显示模型。另外,也可单击“视图”选项卡“操作”工具栏“更多”下拉菜单中的“刷新”按钮,或执行“菜单”→“视图”→“操作”→“刷新”菜单命令,进行视图的刷新操作。

2) 适合窗口。如果需要使模型在图形窗口以最大方式全部显示,那么可以单击鼠标右键,在弹出的快捷菜单中选择“适合窗口”命令,也可以单击“视图”选项卡“操作”工具栏中的“适合窗口”按钮 ,或执行“菜单”→“视图”→“操作”→“适合窗口”菜单命令。

执行“适合窗口”命令后,模型所占屏幕的比例可根据需要和习惯进行设定。执行“文件”→“首选项”→“可视化”菜单命令,打开“可视化首选项”对话框,然后选择“视图/屏幕”选项卡(见图 1-19),通过拖动“适合百分比”滑动条可以调整执行“适合窗口”命令时模型在视图中的显示比例。

3) 缩放视图。可以通过以下 3 种方式对模型视图进行缩放。

A. 选择需要放大的部分进行操作。单击“视图”选项卡“缩放”工具栏中的“缩放”按钮 ,或在图形窗口的空白区域单击鼠标右键,在弹出的快捷菜单中选择“缩放”命令,在需要放大观察的区域按下鼠标左键并拖动鼠标,此时会在开始点和移动的光标之间显示一个矩形线框,松开鼠标左键后,矩形线框范围内的对



象会在视图中最大显示。图 1-20 为放大前后的模型显示对比。

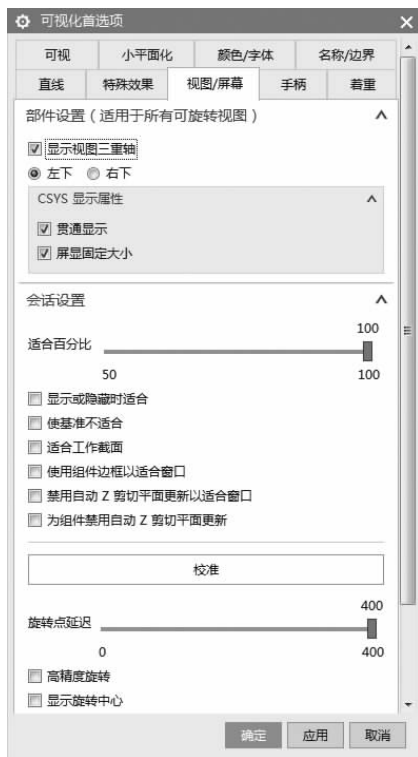


图 1-19 “可视化首选项”对话框

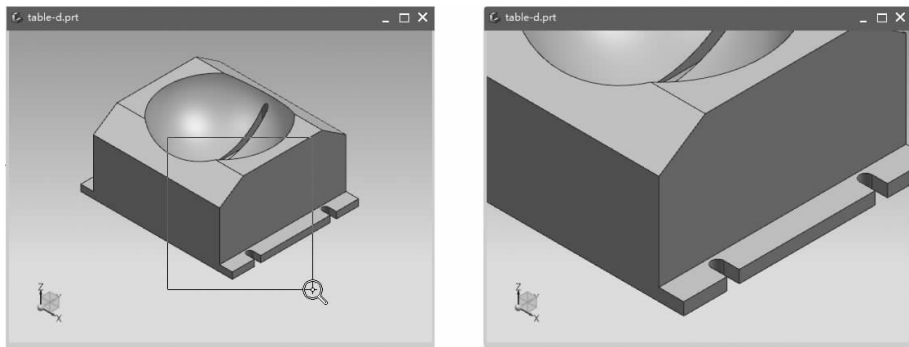


图 1-20 放大前后的模型显示对比

B. 利用“缩放视图”对话框进行缩放。执行“文件”→“视图”→“操作”→“缩放”菜单命令,打开如图 1-21 所示的“缩放视图”对话框,可以在“缩放”文本框中输入缩放比例,也可以通过图中的 4 个按钮按一定的比例进行缩放。



图 1-21 “缩放视图”对话框

C. 将模型整体任意放大或缩小。单击“视图”选项卡“缩放”工具栏中的“缩放”按钮, 然后按下鼠标左键并上下拖动鼠标, 可将模型以鼠标左键按下时的光标所在点为中心放大或缩小显示。

4) 旋转视图。可以通过以下两种方式对视图进行旋转, 改变视图方向, 以便于模型的观察。

A. 设置旋转轴线和角度进行旋转。执行“文件”→“视图”→“操作”→“旋转”菜单命令, 打开如图 1-22 所示的“旋转视图”对话框, 利用该对话框可以将模型沿指定的轴线旋转指定的角度。



图 1-22 “旋转视图”对话框

“固定轴”选项区用于设置旋转轴, 其中, 当以 X 轴、 Y 轴、 Z 轴为固定轴时, 可以通过拖动“向上矢量”按钮下方的滑动条在 $-360^{\circ} \sim 360^{\circ}$ 范围内进行一定角



度的旋转,同时光标显示为相应的固定轴标志。另外,按下鼠标左键并拖动鼠标也可以对模型进行旋转。当以 XY 轴为旋转轴时,只能通过拖动鼠标对模型进行旋转。

B. 利用鼠标进行旋转。单击“视图”选项卡“操作”工具栏中的“旋转”按钮,或在图形窗口的空白区域右击,在弹出的快捷菜单中选择“旋转”命令,然后将光标放置于图形窗口的不同位置,可以选择不同的固定轴进行旋转。光标处于不同位置时的固定轴选择方式如表 1-3 所示,在选择了某个固定轴之后,按下鼠标左键并拖动鼠标即可对视图进行旋转。

表 1-3 光标形状及所选固定轴

光标位置	光标形状	所选固定轴
图形窗口的左侧和右侧		X 轴
图形窗口的下方		Y 轴
图形窗口的上方		Z 轴
图形窗口的中间		XY 轴

5) 平移视图。单击“视图”选项卡“操作”工具栏中的“平移”按钮,或在图形窗口的空白区域单击鼠标右键,在弹出的快捷菜单中选择“平移”命令,在光标变为平移标志后,按下鼠标左键并拖动鼠标便可将视图平移。

6) 设置视图方向。UG NX 12.0 提供了 8 种视图:正三轴测图、正等测图、俯视图、前视图、右视图、后视图、仰视图和左视图。

在图形窗口的空白区域右击,通过弹出的快捷菜单中的“定向视图”菜单的级联菜单可设置视图方向,如图 1-23 所示。另外,也可以利用“视图”选项卡“操作”工具栏中的相关命令按钮进行视图的定向操作。



图 1-23 “定向视图”级联菜单

(2)模型显示控制。模型的显示控制主要包括模型的显示模式、面和边的显示方式的控制。与视图定向操作方式类似,可以通过右键快捷菜单中的“渲染样式”菜单的级联菜单选择模型的显示模式,也可以通过“视图”选项卡“样式”工具栏中的相关命令按钮进行操作。

常用的显示模式为线框和着色两种模式。线框模式即在视图中仅显示模型的边线,着色模式即以系统默认或用户设定的颜色对模型进行渲染,两种模式如图 1-24 所示。

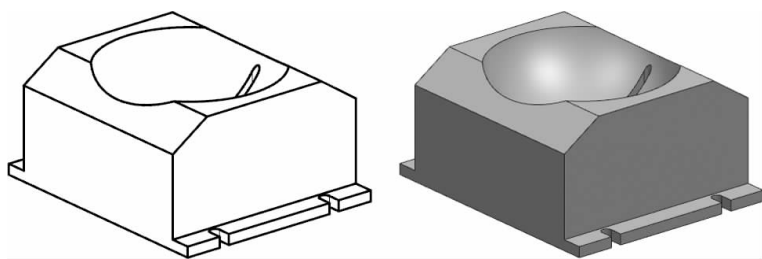


图 1-24 线框模式和着色模式

2. 图层操作

创建模型需要用到多种类型的特征和对象,如实体、草图、曲线、参考对象、片体和工程制图对象等,在建模过程中,应当在不同的图层上创建不同类型的对象,以便进行多模型的创建、编辑、模型显示等操作。例如,为了便于建模,经常需要隐藏一些对象,如草图、基准面等,只要将该对象所在图层设置为不可见,则

图层操作可以通过执行“菜单”→“格式”菜单命令,或“视图”选项卡“可见性”工具栏的有关命令按钮实现。

(2) 图层设置。执行“菜单”→“格式”→“图层设置”菜单命令,或单击“视图”选项卡“可见性”工具栏中的“图层设置”按钮,打开如图 1-25 所示的“图层设置”对话框,对话框中的列表框中列出了该部件文件中所有的层。选择某个图层后,单击列表框下方“图层控制”右侧的下方向箭头,可利用展开的各选项右侧的按钮设置该层的状态。



17 ▶▶▶



(3)移动对象到指定层。执行“菜单”→“格式”→“移动至图层”菜单命令,或单击“视图”选项卡“可见性”工具栏中的“移动至图层”按钮,打开“类选择”对话框,选择某个对象后,单击“确定”按钮,打开如图 1-26 所示的“图层移动”对话框。在“目标图层或类别”文本框中输入移动对象的目标图层,或在“图层”列表框中选择某个图层,单击“确定”按钮,即可将所选目标移至选定图层。



图 1-26 “图层移动”对话框

3. 对象选择

在操作过程中,当需要选择对象时,可以利用如图 1-27 所示的“类选择”对话框设置所选对象的类别,以便于准确、快捷地选择所需对象。



图 1-27 “类选择”对话框



(1)设置对象选择过滤方式。“类选择”对话框的有关使用说明如下:

1)根据指定的类型选择。单击“过滤器”右侧的下方向箭头展开选项,单击“类型过滤器”按钮,打开如图 1-28 所示的“按类型选择”对话框,在列表框中选择需要的对象类型(可按住“Ctrl”键选择多个类型),完成后单击“确定”按钮返回“类选择”对话框,则随后只能选择指定类型的对象。



图 1-28 “按类型选择”对话框

2)根据指定的图层选择。单击“过滤器”右侧的下方向箭头展开选项,单击“图层过滤器”按钮,打开如图 1-29 所示的“根据图层选择”对话框,在“图层”列表框中选择某个图层后单击“确定”按钮返回“类选择”对话框,则随后只能选择位于该指定图层的对象。

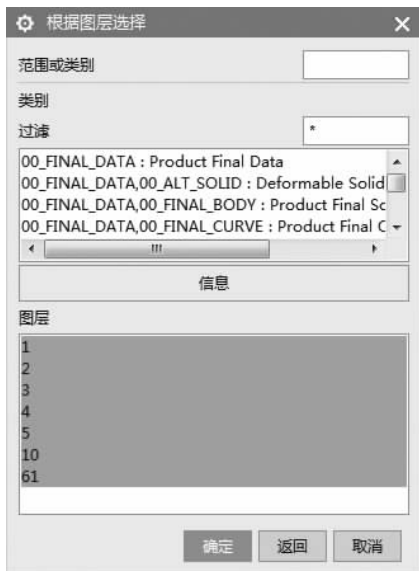


图 1-29 “根据图层选择”对话框

3)根据属性选择。单击“过滤器”右侧的下方向箭头展开选项,单击“属性过滤器”按钮,打开如图 1-30 所示的“按属性选择”对话框,利用该对话框可以选择对象的线型、线宽以及其他自定义的属性来过滤选择对象。



图 1-30 “按属性选择”对话框

(2)对象选择方法。根据操作需要,可以采用以下方法选择对象:

- 1)用鼠标选择对象:在所选对象上单击,则该对象被选择。
- 2)选择所有对象:在“类选择”对话框中单击“全选”按钮,则所有满足过滤条件的对象被选择。
- 3)选择除指定对象外的其他对象:当需要选择除少数对象外的其他对象时,可以先选择不需要的几个对象,然后单击“类选择”对话框中的“反选”按钮,则所选对象之外的其他对象被选择。
- 4)用矩形区域选择对象:按下鼠标左键,拖动鼠标确定一矩形区域,然后松开鼠标左键,则满足对象选择过滤条件的对象被选择。



课后习题

1. 试着将多边形的图标添加到“主页”选项卡中。
2. 试着将现有的坐标系进行平移和旋转。
3. 在 UG 软件中如何放大或缩小对象?