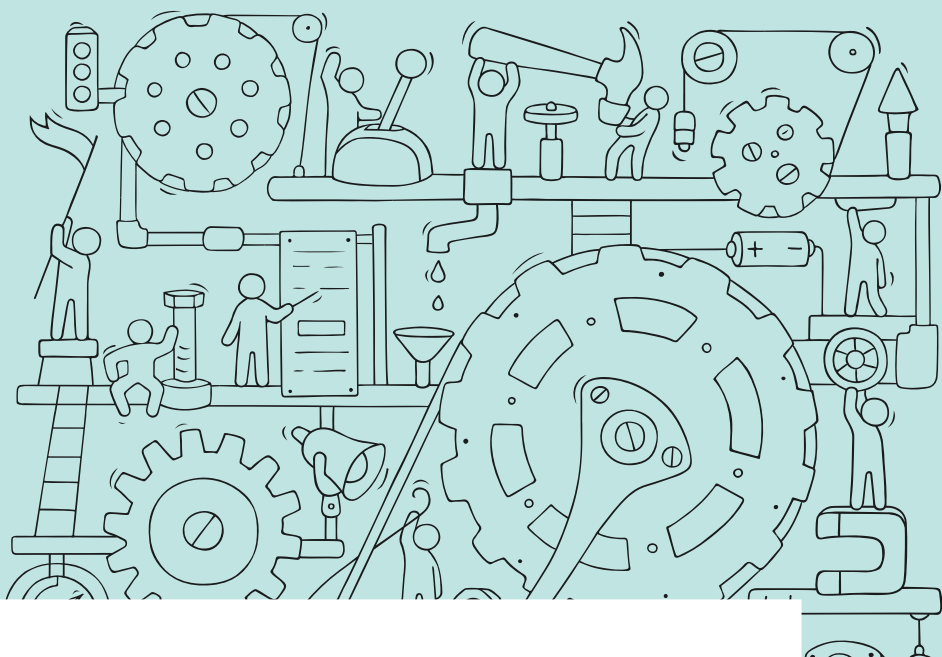


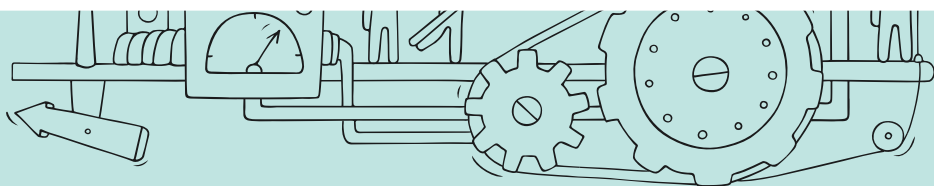
中等职业教育新形态系列教材  
装备制造类专业教学用书



# 机械CAD/CAM(UG) 活页式教材

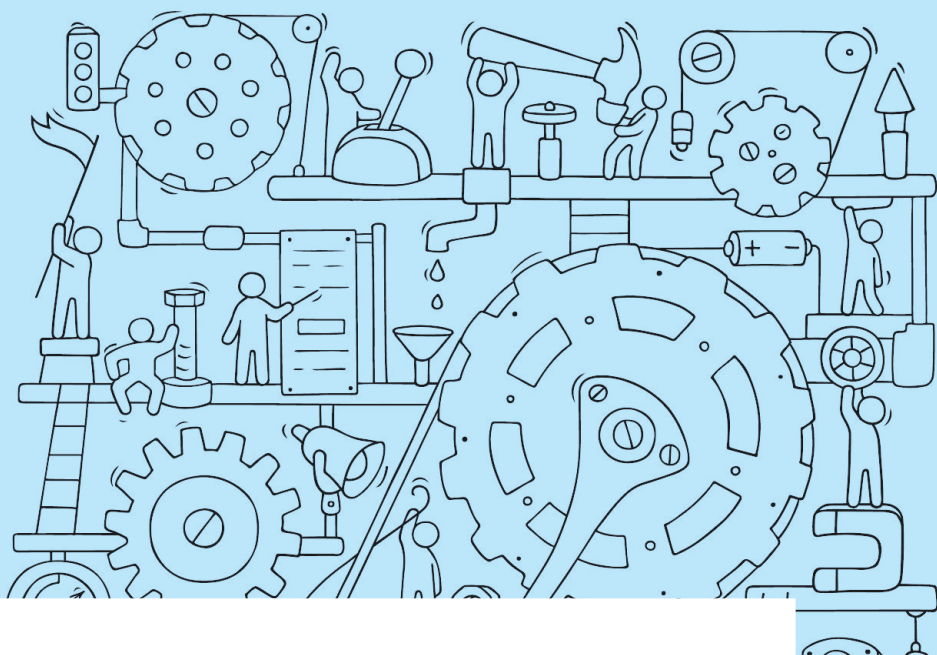
主编 张灵富

主审 张昌森 王 岗



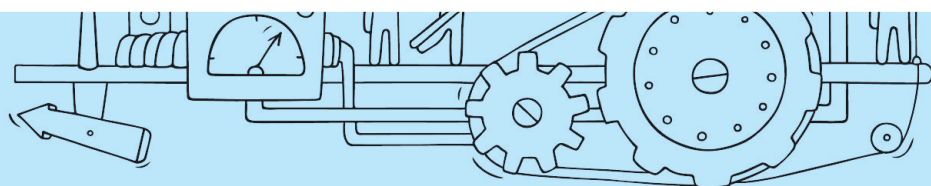
哈尔滨工程大学出版社  
Harbin Engineering University Press


中等职业教育新形态系列教材  
装备制造大类专业教学用书



# 机械CAD/CAM(UG) 活页式教材

主 编 张灵富  
副主编 叶 成 林 楠 殷德志  
主 审 张昌森 王 岗



 哈尔滨工程大学出版社  
Harbin Engineering University Press

## 内 容 简 介

本书采用活页式教材的编写模式,共设置6个课题,分别为UG NX 12.0 软件介绍、草图绘制、球阀三维设计与零件图、厨卫产品曲面设计、逆向点造型和加工编程。

本书既可作为中等职业学校装备制造大类专业教材,也可作为相关从业人员的培训和参考用书。

## 图书在版编目(CIP)数据

机械 CAD/CAM(UG)活页式教材 / 张灵富主编. —  
哈尔滨:哈尔滨工程大学出版社, 2023. 5  
ISBN 978-7-5661-3901-6

I. ①机… II. ①张… III. ①机械设计 - 计算机辅助  
设计 - 教材 ②机械制造 - 计算机辅助制造 - 教材 IV.  
①TH122 ②TH164

中国国家版本馆 CIP 数据核字(2023)第 085833 号

机械 CAD/CAM(UG)活页式教材

JIXIE CAD/CAM(UG) HUOYESHI JIAOCAI

选题策划 张云鹏

责任编辑 苏 莉

封面设计 刘文东

---

出版发行 哈尔滨工程大学出版社

社 址 哈尔滨市南岗区南通大街 145 号

邮政编码 150001

发行电话 0451-82519328

传 真 0451-82519699

经 销 新华书店

印 刷 三河市骏杰印刷有限公司

开 本 787 mm×1 092 mm 1/16

印 张 16.25

字 数 233 千字

版 次 2023 年 5 月第 1 版

印 次 2023 年 5 月第 1 次印刷

定 价 55.00 元

<http://www.hrbeupress.com>

E-mail: [heupress@hrbeu.edu.cn](mailto:heupress@hrbeu.edu.cn)

---



# Contents

## 目录

---

<b>课题一</b>	UG NX 12.0 软件介绍 .....	1
	任务一 认识用户界面 .....	1
	任务二 定制工具条以及视图操作 .....	5
<b>课题二</b>	草图绘制 .....	10
	任务一 直线类草图绘制 .....	10
	任务二 圆弧相切类草图绘制 .....	17
	任务三 直线与圆相切类草图绘制 .....	24
	任务四 镜像类草图绘制 .....	30
	任务五 阵列类草图绘制 .....	35
	任务六 多边形草图绘制 .....	42
	任务七 椭圆草图绘制 .....	46
	任务八 草图综合练习 .....	51
<b>课题三</b>	球阀三维设计与零件图 .....	59
	任务一 填充料设计 .....	59
	任务二 压紧套设计 .....	70
	任务三 阀杆设计 .....	83
	任务四 阀芯设计 .....	93
	任务五 扳手设计 .....	106
	任务六 螺母部件族设计 .....	115
	任务七 阀盖设计 .....	124
	任务八 阀体设计 .....	137
	任务九 球阀装配设计 .....	153





<b>课题四</b>	厨卫产品曲面设计 .....	172
任务一	水壶外形曲面造型 .....	172
任务二	沐浴露瓶曲面造型 .....	183
任务三	淋浴喷头曲面造型 .....	193
任务四	水龙头扳手曲面造型 .....	202
<b>课题五</b>	逆向点造型 .....	213
任务一	水龙头逆向造型 .....	213
<b>课题六</b>	加工编程 .....	229
任务一	平面铣加工编程 .....	229
任务二	凹模综合加工编程 .....	239
<b>参考文献</b>	.....	254



# Preface

## 前言

CAD 技术是随着信息技术的发展而形成的一门新技术,它的应用和发展引起了社会和生产的巨大变革,工业 4.0 革命与 3D 打印技术无不依赖 CAD 技术的发展。

UG(Unigraphics)是集 CAD、CAE、CAM 于一体的三维机械设计软件,也是当今世界上应用广泛的计算机辅助设计、分析与制造软件之一,大规模地应用于汽车、交通、航空航天、日用消费品、通用机械及电子工业等工程设计领域。本书精选 UG 在 CAD 领域应用所需的相关知识点进行详细讲解,根据中等职业学校机械制造技术专业人才培养目标及企业岗位能力的要求,并以丰富的案例讲解为例对学生进行全方位教学。

本书是“三教”改革思路的体现,旨在服务地方经济,立足岗位能力,关注企业生产。本书内容编写从当地的主要产业阀门与汽摩配出发,以满足就业岗位需求为目标,遵循从基本技能到核心技能,再到综合技能的培养过程;课题的选取考虑当地经济产业链特色、课程内容的全面性、专业岗位工作对象的典型性和教学过程的可操作性;任务的设置由浅入深、循序渐进,各任务从简单到复杂依次完成,每个任务的操作以表格流程的形式展现,学生通过自身的主动学习可以完成整个任务的操作,享受自主学习的快乐及成就感。每个任务都配有教学视频,扫描二维码就能看到,以求直观、形象、便捷。

本书共六个课题,其中课题一、课题二属于基础训练篇,课题三、课题四、课题五属于产品设计实战训练篇,课题六属于产品加工编程实战训练篇。参考教学时数为 224 学时,具体学时分配见下表:

课程内容		讲授	实训	机动	合计
课题一 UG NX 12.0 软件介绍	任务一 用户界面	0.5	0.5		1
	任务二 定制工具条以及视图操作	0.5	0.5		1





续表

课程内容		讲授	实训	机动	合计
课题二 草图绘制	任务一 直线类草图	2	2		4
	任务二 圆弧相切类草图	2	2	2	6
	任务三 直线与圆相切类草图	3	3		6
	任务四 镜像类草图	2	2		4
	任务五 阵列类草图	2	2		4
	任务六 多边形草图	2	2		4
	任务七 椭圆草图	2	2		4
	任务八 草图综合练习	2	2	2	6
课题三 球阀三维设计 与零件图	任务一 填充料设计	2	2		4
	任务二 压紧套设计	2	2		4
	任务三 阀杆设计	2	4		6
	任务四 阀芯设计	2	2		4
	任务五 扳手设计	4	4		8
	任务六 螺母零件族的设计	2	4		6
	任务七 阀盖设计	4	8		12
	任务八 阀体设计	4	8		12
	任务九 球阀装配设计	6	6		12
课题四 厨卫产品曲面设计	任务一 水壶外形曲面造型	6	6		12
	任务二 沐浴露瓶曲面造型	6	6		12
	任务三 淋浴喷头曲面造型	6	6		12
	任务四 水龙头扳手曲面造型	6	8		14
课题五 逆向点造型	任务 水龙头逆向造型	6	12		18
课题六 加工编程	任务一 平面铣加工编程	8	16		24
	任务二 凹模综合加工编程	8	16		24
总计		92	128	4	224

本书由玉环市中等职业技术学校张灵富任主编,志成三维模具编程培训学校殷德志(高级UG讲师)任副主编,参加编写的还有叶成、杨帆、林楠、王兆丹、王中宝、李祥荣(企业)。本书在编写过程中得到了相关企业技术人员的大力支持,在此一并表示感谢!

由于编者的水平有限,书中难免有不足之处,敬请读者批评指正。

编者



# Contents

## 目录

---

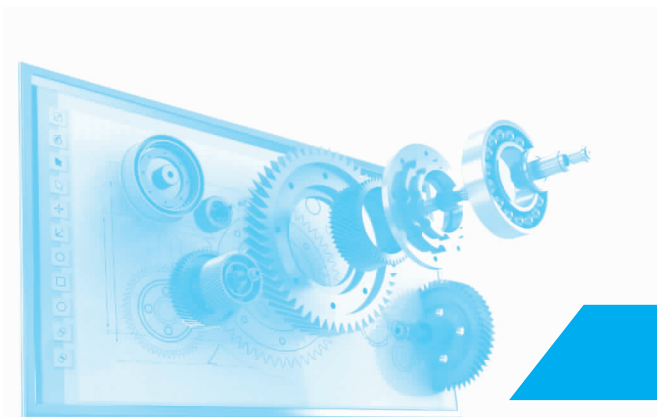
<b>课题一</b>	UG NX 12.0 软件介绍 .....	1
任务一	用户界面 .....	1
任务二	定制工具条以及视图操作 .....	5
<b>课题二</b>	草图绘制 .....	10
任务一	直线类草图 .....	10
任务二	圆弧相切类草图 .....	17
任务三	直线与圆相切类草图 .....	24
任务四	镜像类草图 .....	30
任务五	阵列类草图 .....	35
任务六	多边形草图 .....	42
任务七	椭圆草图 .....	46
任务八	草图综合练习 .....	51
<b>课题三</b>	球阀三维设计与零件图 .....	59
任务一	填充料设计 .....	59
任务二	压紧套设计 .....	70
任务三	阀杆设计 .....	83
任务四	阀芯设计 .....	93
任务五	扳手设计 .....	106
任务六	螺母零件族的设计 .....	115
任务七	阀盖设计 .....	124
任务八	阀体设计 .....	137
任务九	球阀装配设计 .....	153







<b>课题四</b>	厨卫产品曲面设计 .....	172
任务一	水壶外形曲面造型 .....	172
任务二	沐浴露瓶曲面造型 .....	183
任务三	淋浴喷头曲面造型 .....	193
任务四	水龙头扳手曲面造型 .....	202
<b>课题五</b>	逆向点造型 .....	213
任务	水龙头逆向造型 .....	213
<b>课题六</b>	加工编程 .....	229
任务一	平面铣加工编程 .....	229
任务二	凹模综合加工编程 .....	239
<b>参考文献</b>	.....	254



## 课题一

# UG NX 12.0 软件介绍



## 任务一 用户界面



### 任务布置

1. 新建模型文件 model1.prt, 并保存在目录 D:\机械 CAD/CAM-UG\课题一。
2. 把图形显示区域的背景改成白色, 了解软件界面。
3. 关闭文件并退出软件。



视频  
用户界面操作



### 任务分析

UG NX 12.0 可以全面支持中文名和中文路径。我们需要学会打开 UG NX 12.0 用户界面, 并熟悉 UG NX 12.0 的工作环境和用户界面, 会新建、保存、关闭文档。



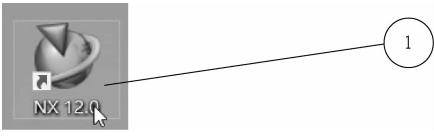
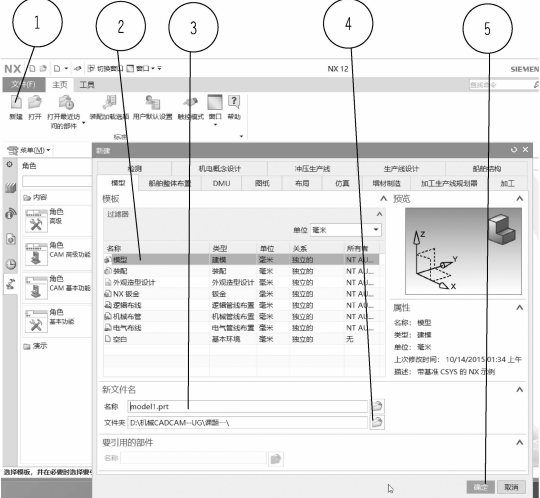
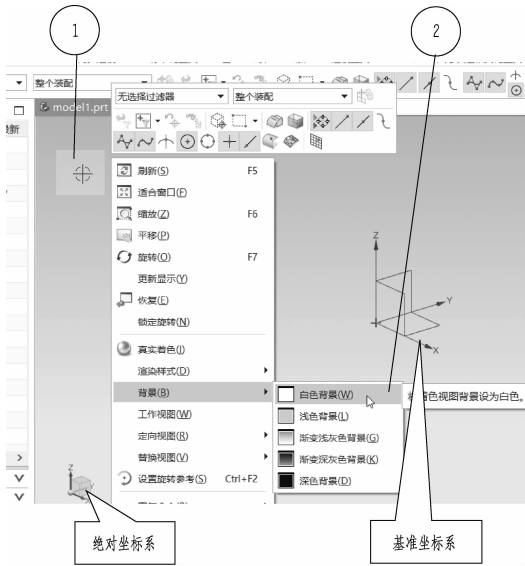
### 任务实施

用户界面操作步骤说明见表 1-1。

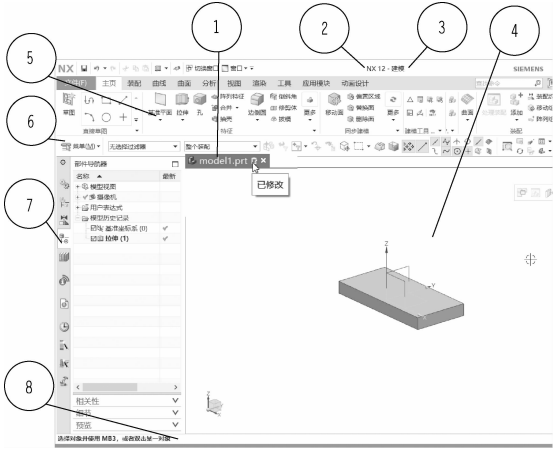
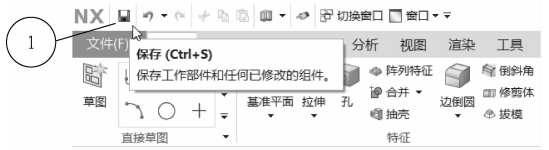
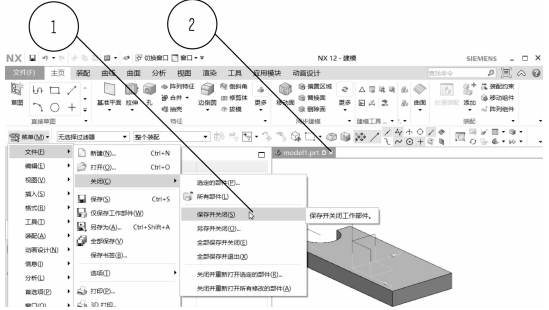
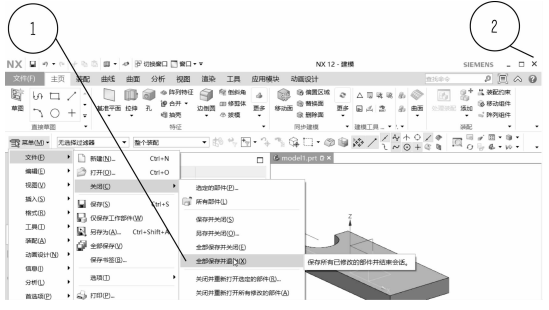




表 1-1 用户界面操作步骤说明

步 骤	图示详解	说 明
步骤 1: 启动 UG 软件		①双击“NX 12.0”快捷方式图标
步骤 2: 新建文件		①在软件打开之后,单击软件界面左上角的“新建”按钮; ②在打开的“新建”对话框中单击“模型”文件; ③在“名称”文本框中修改名称为“model1.prt”; ④单击“文件夹”文本框后的“打开”按钮,选择保存目录; ⑤单击“确定”按钮
步骤 3: 将背景改成白色,了解坐标系名称		①在绘图区域右击; ②在弹出的快捷菜单中选择“背景”——“白色背景”选项

续表

步骤	图示详解	说明
<p>步骤 4: 软件界面介绍</p>		<p>① 文件名称、修改状态: modell.prt; ② 版本号: NX 12; ③ 当前应用模块: 建模; ④ 绘图区域; ⑤ 工具条: UG 命令的快捷操作; ⑥ 菜单栏; ⑦ 资源条; ⑧ 提示栏、状态栏</p>
<p>步骤 5: 保存文件</p>		<p>① 单击窗口左上角的“保存”按钮或按 Ctrl + S 组合键</p>
<p>步骤 6: 关闭文件</p>		<p>① 单击“菜单”按钮, 选择“文件”——“关闭”——“保存并关闭”选项; ② 也可单击文件名后的“关闭”按钮</p>
<p>步骤 7: 退出 UG 软件</p>		<p>① 单击“菜单”按钮, 选择“文件”——“关闭”——“全部保存并退出”选项; ② 也可单击右上角的“关闭”按钮</p>





### 任务评测

- UG NX 12.0 是( )公司推出的。  
A. 联想                      B. 西门子                      C. Autodesk                      D. 波音公司
- 对照软件的应用模块,把图标与对应的功能模块进行连线。



外观造型设计,提供针对工业设计的工具命令



制图模块,能够创建数字模型的零件图



加工模块,能够创建 NC 道路,并生成 NC 程序代码



装配模块,能够实现单个零件到大型组件的虚拟安装



建模模块,能够创建实体、曲面和曲线



钣金模块,提供了设计钣金的各种工具命令



### 任务总结

- UG NX 12.0 软件可以全面支持中文名和中文路径,以前的版本需要更改系统变量才可以。
- UG NX 12.0 版本不再支持 32 位系统和 XP 系统,只能安装在 64 位 Windows 7 及以上的系统上。



### 拓展练习

- 了解 UG NX 12.0 各个模块的功能以及新功能。
- 创建一个新文件,在文件中创建一个  $100 \times 50 \times 20$  的长方体并且保存,命名为“长方体”。

## 任务二 定制工具条以及视图操作



### 任务布置

- (1) 自定义选择角色。
- (2) 根据自己的习惯定制工具条。
- (3) 角色的选择、模型的显示方式选择。
- (4) 新建一个圆柱体。



视频  
定制工具条及  
视图操作



### 任务分析



工具条就是一组命令图标,UG 的工具条将同组命令集合在一起。UG 软件首次启动后,工具条仅显示部分常用的命令图标,为了提高设计效率,用户需要根据个人的习惯、命令的使用频率以及鼠标的移动距离来定制工具条。



### 任务实施

定制工具条以及视图操作见表 1-2。

表 1-2 定制工具条以及视图操作

步骤	图示详解	说明
步骤 1: 启动 UG 软件		① 双击“NX 12.0”快捷方式图标
步骤 2: 定义角色		① 单击资源条的“角色”按钮; ② 在角色对话框中单击“内容”区; ③ 在“内容”对话框中单击“角色高级”选项; ④ 单击“确定”按钮

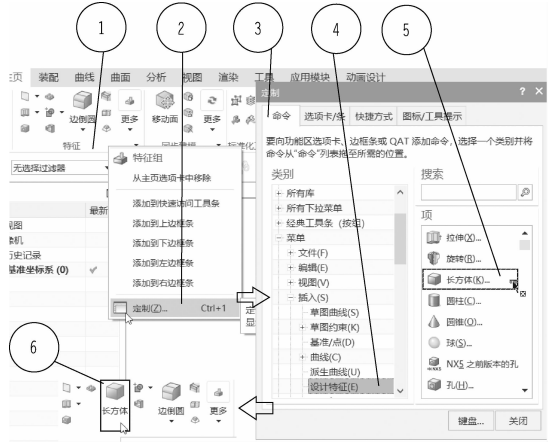
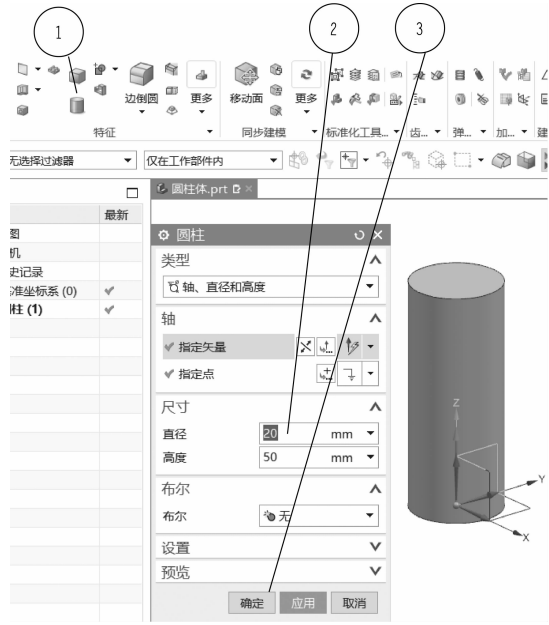




续表

步骤	图示详解	说明
<p>步骤 3: 新建文件</p>		<p>新建:圆柱体.prt, 保存目录如图所示</p>
<p>步骤 4: 查看隐含工 具条</p>	 <p>温馨提示:完成高级角色加载后,初始界面中仍然没有常用的长方体、圆柱、螺纹、凸台、垫块等命令,需要用户定制</p>	<p>①单击“更多”按钮,显示 隐含工具条</p>

续表

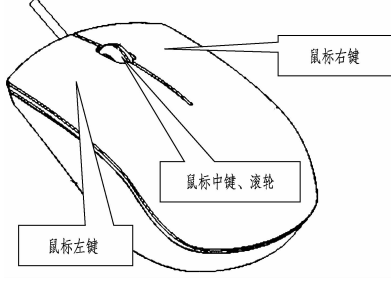
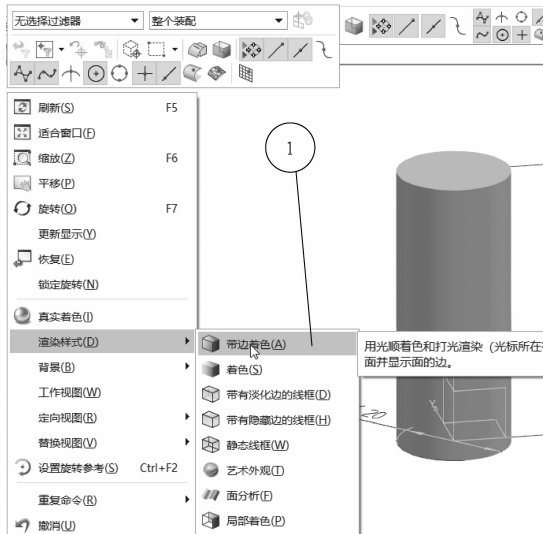
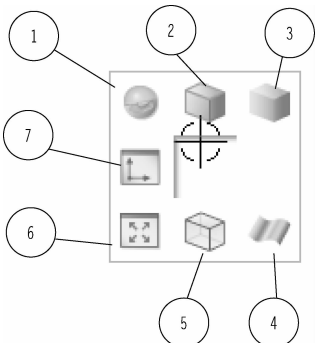
步骤	图示详解	说明
<p>步骤 5: 定制工具条</p>	 <p>温馨提示:用同样的方法,把“圆柱体”图标拖到特征工具条</p>	<p>①在工具条处单击鼠标右键; ②单击“定制”选项; ③单击“命令”选项卡; ④单击“+菜单”前的“+”——“+插入”的“+”——“设计特征”选项; ⑤按住鼠标左键拖“长方体”图标到⑥的位置松开鼠标; ⑥所示为定制后的工具条</p>
<p>步骤 6: 新建圆柱特征</p>	 <p>温馨提示:“确定”与“应用”区别如下: 单击“确定”按钮之后,对话框就退出了; 单击“应用”按钮之后,对话框还在,还可以继续输入其他参数,继续使用对话框</p>	<p>①单击“特征”工具条中的圆柱图标; ②在“圆柱”对话框中,输入“直径”为 20 mm,“高度”为 50 mm; ③单击“确定”按钮</p>







续表

步骤	图示详解	说明
<p>步骤 7: 鼠标滚轮缩放视图</p>	 <p>温馨提示: 当滚轮放大、缩小时,以光标所在位置为放大/缩小的中心; 当把物体缩放到屏幕以外而看不到物体时,采用 Ctrl+F 组合键,可全屏显示</p>	<p>滚轮前滚:放大视图; 滚轮后滚:缩小视图; 按住滚轮:旋转视图; 按住滚轮+右键:平移视图; Ctrl+中键:放大、缩小</p>
<p>步骤 8: 鼠标右键菜单实现视图操作</p>	 <p>在绘图区域空白处单击鼠标右键,显示如图所示。 ①单击“渲染样式”——“带边着色”选项</p>	<p>在绘图区域空白处单击鼠标右键,显示如图所示。 ①单击“渲染样式”——“带边着色”选项</p>
<p>步骤 9: 长按鼠标右键菜单实现视图操作</p>		<p>在绘图区域空白处一直按住鼠标右键不放,显示如图所示。</p> <p>①艺术外观; ②带边着色; ③着色; ④面分析; ⑤带有淡化边的线框; ⑥适合窗口; ⑦对齐视图</p>



## 任务评测

1. 如何定制自己的 UG NX 12.0 工具条?
2. 对下列资源条图标功能进行连线。

部件导航器



约束导航器



装配导航器



动画导航器



重用库



历史记录



角色



## 任务总结

1. 重新加载“角色”后,原来定制的工具条就会恢复系统默认状态,下次用时还需要重新定制;
2. 当把物体缩放到屏幕以外而看不到物体时,采用 Ctrl+F 组合键,可全屏显示。



## 拓展练习

使用鼠标、快捷键、工具条等来操作视图,对视图进行缩放、平移、旋转、线框显示、着色等操作。

