

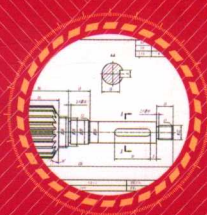
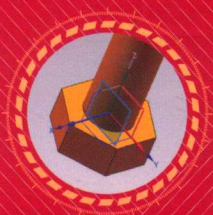
机械类

“十三五”应用型人才培养规划教材

\*\*\*  
免费提供  
教学课件  
教学视频  
\*\*\*

# UG NX 11.0 机械设计案例教程

◎ 王兴涛 丁来源 李国琳 编著



非  
外  
借

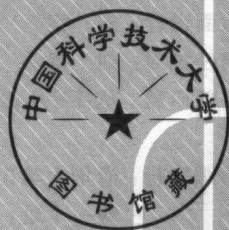
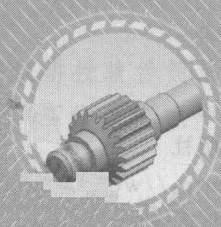
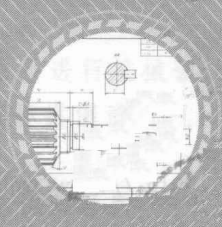
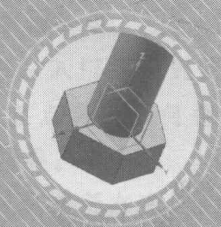
清华大学出版社



“十三五”应用型人才培养规划教材

# UG NX 11.0 机械设计案例教程

◎ 王兴涛 丁来源 李国琳 编著



清华大学出版社  
北京

## 内 容 简 介

本书共分为4章,主要介绍了在UG NX 11.0软件中进行典型机械零件的三维建模方法和思路,并依托典型机械产品讲解了装配、工程图的创建过程(扫描二维码可观看案例制作的视频)。每章都以典型任务(课题)为依托,详细介绍操作步骤。在完成案例过程中学习各个操作命令,并在“知识拓展”中将使用的命令进行详细介绍,便于读者进行拓展。

本书可作为高职高专、技工院校机械设计与制造、机电一体化等专业的教材,也可作为相关技术人员的参考书。

本书封面贴有清华大学出版社防伪标签,无标签者不得销售。

版权所有,侵权必究。侵权举报电话:010-62782989 13701121933

### 图书在版编目(CIP)数据

UG NX 11.0 机械设计案例教程/王兴涛,丁来源,李国琳编著. —北京:清华大学出版社,2018(2019.7重印)  
(“十三五”应用型人才培养规划教材)

ISBN 978-7-302-50501-3

I. ①U… II. ①王… ②丁… ③李… III. ①机械设计—计算机辅助设计—应用软件—高等学校—教材 IV. ①TH122

中国版本图书馆 CIP 数据核字(2018)第 136951 号

责任编辑:王剑乔

封面设计:刘 键

责任校对:刘 静

责任印制:丛怀宇

出版发行:清华大学出版社

网 址: <http://www.tup.com.cn>, <http://www.wqbook.com>

地 址:北京清华大学学研大厦 A 座

邮 编:100084

社 总 机:010-62770175

邮 购:010-62786544

投稿与读者服务:010-62776969, [c-service@tup.tsinghua.edu.cn](mailto:c-service@tup.tsinghua.edu.cn)

质量反馈:010-62772015, [zhiliang@tup.tsinghua.edu.cn](mailto:zhiliang@tup.tsinghua.edu.cn)

课件下载: <http://www.tup.com.cn>, 010-62770175-4278

印 装 者:三河市少明印务有限公司

经 销:全国新华书店

开 本:185mm×260mm 印 张:16.75

字 数:405千字

版 次:2018年8月第1版

印 次:2019年7月第2次印刷

定 价:59.00元

产品编号:079362-01

# 前言 FOREWORD

本书针对高等院校机械及相关专业使用计算机辅助机械产品设计应用技术或三维造型课程教学编写。编著者有从事 CAD 机械设计教学和研究的的高校教师,有从事机械产品设计的工程师,还有专业从事 CAD 软件培训的讲师,内容集成编著者多年来在 CAD 机械设计领域教学、培训和工程项目经验。

全书共分为 4 章,第 1 章是 UG NX 11.0 基础环境,主要介绍软件的安装、界面和基本操作;第 2 章是核心部分,用十余个案例讲解了如何使用 UG NX 11.0 软件进行典型机械零件的三维建模,基本涵盖了常用的三维造型命令;第 3 章是装配设计,主要讲解如何使用软件进行自底而上的装配和自顶而下进行机械产品的开发设计;第 4 章是典型零件的工程图设计,主要以案例讲解使用 UG NX 11.0 软件进行工程图设计的方法和步骤,其中特别设置了装配工程图的章节。

本书的特色如下。

(1) 本书将 UG NX 11.0 软件的常用命令融入各个典型的机械零件中,通过案例学习命令应用,在拓展知识环节将该命令进行翔实的剖析,通过课后练习进一步强化命令的使用。

(2) 本书从入门案例到使用软件进行机械设计,不仅讲授软件简单操作和命令的使用,还重点提出如何根据实际案例进行机械设计,可作为机械产品设计工程师的入门指导。

(3) 本书配套所有案例的详细讲解及配套视频(扫描书中二维码即可观看),每个案例后都附带大量的课后练习题,方便读者在业余时间进行学习。

本书第 1 章由李国琳编写,第 2 章由王兴涛、朱长臻、吴东生编写,第 3 章由王兴涛、丁来源、张宝泉编写,第 4 章由丁来源、徐雪彦、孙永华编写。本书在编写过程中参阅了大量相关的文献资料,并作为山东劳动职业技术学院共享精品资源课的重点建设资源,受到学院相关部门和机制工艺系的大力支持,在此,一并深表感谢。

限于编著者水平,书中必然存在需要改进和提高的地方,望读者及专业人士指正,联系邮箱:wangxingtao@sdlvtc.cn。



本书配套课件

编著者

2018年2月

# 目 录

## CONTENTS

<b>第 1 章 UG NX 11.0 基础环境</b> .....	<b>1</b>
1.1 UG NX 11.0 简介 .....	1
1.2 界面认识 .....	1
1.2.1 UG NX 11.0 启动与退出 .....	1
1.2.2 UG NX 11.0 中文版操作界面 .....	2
1.2.3 主菜单 .....	2
1.2.4 UG NX 11.0 新界面转换为经典操作界面 .....	3
1.3 文件操作 .....	5
1.3.1 新建文件 .....	5
1.3.2 打开文件 .....	6
1.3.3 关闭文件 .....	6
1.3.4 保存文件 .....	7
1.4 其他操作 .....	7
1.4.1 鼠标操作 .....	8
1.4.2 键盘操作 .....	8
1.4.3 定制键盘 .....	8
1.5 拓展: UG NX 11.0 的安装 .....	9
1.5.1 安装要求及安装前的准备 .....	9
1.5.2 安装许可证管理模块 .....	9
1.5.3 安装软件主体 .....	9
<b>第 2 章 典型机械零件的三维建模</b> .....	<b>18</b>
2.1 轴零件三维建模 .....	18
2.1.1 学习目标 .....	18
2.1.2 任务分析 .....	18
2.1.3 作图步骤 .....	19
2.1.4 使用旋转造型方法完成三维建模 .....	26
2.1.5 知识拓展 .....	31
课后练习题 .....	33

2.2	标准件三维建模 .....	34
2.2.1	学习目标 .....	34
2.2.2	任务分析 .....	34
2.2.3	螺钉作图步骤 .....	36
2.2.4	销作图步骤 .....	40
2.2.5	螺栓作图步骤 .....	41
2.2.6	知识拓展 .....	44
	课后练习题 .....	46
2.3	连接板三维建模 .....	47
2.3.1	学习目标 .....	47
2.3.2	任务分析 .....	47
2.3.3	作图步骤 .....	49
2.3.4	知识拓展 .....	56
	课后练习题 .....	57
2.4	铰支座三维建模 .....	59
2.4.1	学习目标 .....	59
2.4.2	任务分析 .....	61
2.4.3	作图步骤 .....	61
2.4.4	关于底板、立板和加强筋造型 .....	65
2.4.5	几种建模思路 .....	67
2.4.6	知识拓展 .....	70
	课后练习题 .....	71
2.5	齿轮轴三维建模 .....	75
2.5.1	学习目标 .....	75
2.5.2	任务分析 .....	75
2.5.3	作图步骤 .....	75
2.5.4	知识拓展 .....	81
	课后练习题 .....	83
2.6	斜面基座三维建模 .....	87
2.6.1	学习目标 .....	87
2.6.2	任务分析 .....	87
2.6.3	作图步骤 .....	87
2.6.4	知识拓展 .....	92
	课后练习题 .....	94
2.7	活塞三维建模 .....	98
2.7.1	学习目标 .....	98
2.7.2	任务分析 .....	98
2.7.3	作图步骤 .....	98
2.7.4	知识拓展 .....	104

课后练习题 .....	106
2.8 拉环三维建模 .....	109
2.8.1 学习目标 .....	109
2.8.2 任务分析 .....	109
2.8.3 作图步骤 .....	109
2.8.4 知识拓展 .....	115
课后练习题 .....	116
2.9 薄壁基座三维建模 .....	119
2.9.1 学习目标 .....	119
2.9.2 任务分析 .....	119
2.9.3 作图步骤 .....	119
2.9.4 知识拓展 .....	123
课后练习题 .....	124
2.10 弯管接头三维建模 .....	127
2.10.1 学习目标 .....	127
2.10.2 任务分析 .....	127
2.10.3 作图步骤 .....	127
2.10.4 知识拓展 .....	131
课后练习题 .....	133
2.11 锥轴三维建模 .....	135
2.11.1 学习目标 .....	135
2.11.2 任务分析 .....	135
2.11.3 作图步骤 .....	137
2.11.4 创建螺纹曲线 .....	141
2.11.5 知识拓展 .....	142
课后练习题 .....	144
2.12 弯臂托架三维建模 .....	146
2.12.1 学习目标 .....	146
2.12.2 任务分析 .....	146
2.12.3 作图步骤 .....	146
2.12.4 知识拓展 .....	153
课后练习题 .....	155
2.13 曲面零件三维建模 .....	157
2.13.1 学习目标 .....	157
2.13.2 案例一: 塑料瓶 .....	157
2.13.3 案例二: 茶壶 .....	166
2.13.4 曲面概述 .....	173
2.13.5 曲面成型方法 .....	175

<b>第 3 章 装配设计</b> .....	<b>190</b>
3.1 自底向上装配设计——油泵 .....	190
3.1.1 学习目标 .....	190
3.1.2 任务分析 .....	190
3.1.3 作图步骤 .....	190
3.1.4 知识拓展 .....	200
课后练习题 .....	205
3.2 指尖陀螺零件夹具设计 .....	209
3.2.1 学习目标 .....	210
3.2.2 任务分析 .....	210
3.2.3 作图步骤 .....	210
3.2.4 知识拓展 .....	218
课后练习题 .....	220
<b>第 4 章 典型零件的工程图设计</b> .....	<b>221</b>
4.1 齿轮轴工程图 .....	221
4.1.1 学习目标 .....	221
4.1.2 任务分析 .....	221
4.1.3 作图步骤 .....	221
4.1.4 知识拓展 .....	232
课后练习题 .....	236
4.2 复杂零件工程图 .....	238
4.2.1 学习目标 .....	238
4.2.2 任务分析 .....	238
4.2.3 作图步骤 .....	238
4.2.4 知识拓展 .....	246
课后练习题 .....	248
4.3 齿轮泵装配图 .....	250
4.3.1 学习目标 .....	250
4.3.2 任务分析 .....	250
4.3.3 作图步骤 .....	252
4.3.4 知识拓展 .....	257
课后练习题 .....	258
<b>参考文献</b> .....	<b>260</b>



# UG NX 11.0 基础环境

## 1.1 UG NX 11.0 简介

UG NX 软件由美国麦道飞机公司开发,于 1991 年 11 月并入世界最大的软件公司——EDS,2007 年 5 月被西门子公司收购。UG NX 11.0 汇集了美国航空航天和汽车专业经验,融入各行业所需的各个模块,涵盖了产品设计、工程制图、结构分析、运动仿真等,为产品从研发到生产的整个过程提供了一个数字化设计平台。

伴随着 UG NX 版本的不断更新,绝大多数功能都可以通过按钮操作来实现,并且在进行对象操作时,具有自动推理能力。每个操作步骤中,绘图区的提示栏会提示信息,便于用户做出正确的选择。

UG NX 可以进行复合建模,可以进行全参数化设计。在设计过程中不需要定义和参数化新曲线,可以直接利用实体边缘创建特征,可以方便地在模型上添加键槽、凸台、边倒圆及抽壳等特征。三维模型创建完成后,可以直接投影生成二维工程图。这样大大地缩短了设计周期,提高了工作效率。图 1-1-1 所示为用 UG NX 软件制作的机械产品模型。

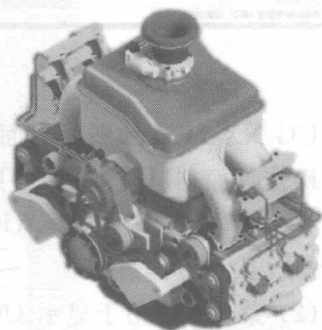



图 1-1-1 计算机辅助机械产品设计


## 1.2 界面认识

### 1.2.1 UG NX 11.0 启动与退出

#### 1. 启动 UG NX 11.0

- (1) 双击桌面上 UG NX 11.0 的快捷方式图标 ,即可启动 UG NX 11.0 中文版。
- (2) 在桌面上选择“开始”→“程序”→Siemens NX 11.0→NX 11.0 命令,启动 UG NX 11.0 中文版。

#### 2. 退出 UG NX 11.0

在创建完一份设计工作之后,需要将该软件关闭。选择“文件”→“退出”命令,或者单击 UG NX 11.0 标题栏中的按钮 ,将退出 UG NX 11.0 软件。如果当前文件没有保存,UG NX 11.0 将会弹出“退出”对话框,提示用户是否需要保存后退出。

## 1.2.2 UG NX 11.0 中文版操作界面

UG NX 11.0 操作界面是用户对文件进行操作的基础,如图 1-2-1 所示为“新建”或“打开”一个文件后的初始界面,包括标题栏、快速访问工具栏、菜单栏、资源条、提示栏及工作区等。

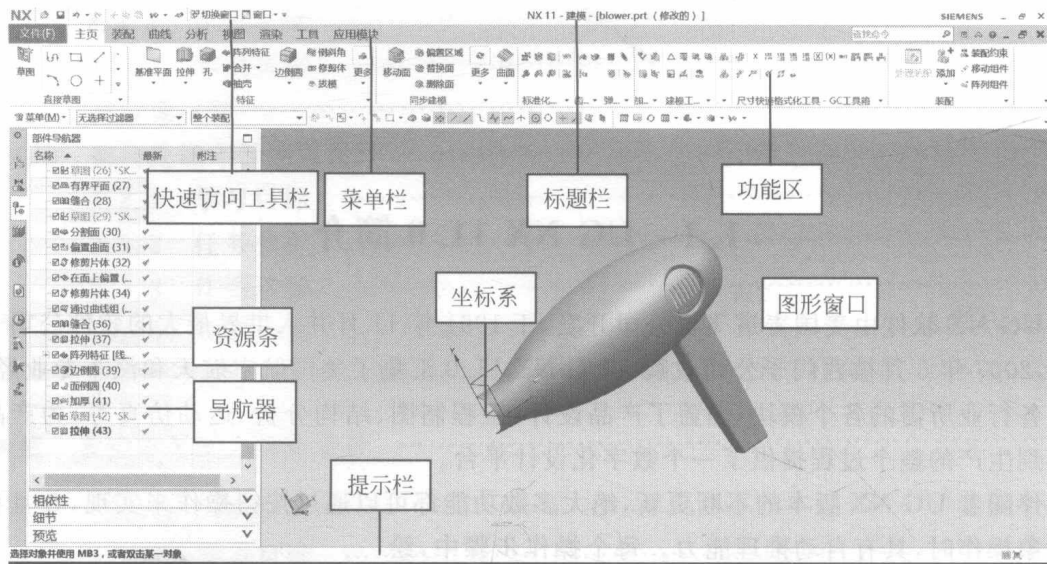


图 1-2-1 UG NX 11.0 主界面

UG NX 11.0 的新版界面风格与之前不同,考虑到用户的使用习惯,新版界面可转换为经典操作界面,具体操作步骤见 1.2.4 小节。

(1) 标题栏: 用于显示 UG NX 版本、当前模块、当前工作部件文件名、当前工作部件文件的修改状态等信息。

(2) 菜单栏: 用于显示 UG NX 中各功能菜单,主菜单是经过分类并固定显示的。通过主菜单可激发各层级联菜单,UG NX 的所有功能几乎都能在这里找到。

(3) 快速访问工具栏: 用于提供建模过程中比较实用的工具。

(4) 图形窗口: 用于显示模型及相关对象。

(5) 坐标系: 为建模提供设计参照。

(6) 提示栏: 用于显示下一操作步骤。

(7) 资源条: 提供快速导航工具。

(8) 导航器: 用于显示当前实体中所包含的特征信息,装配中的所有组件和近期所修改的 UG 文件等资源信息。

## 1.2.3 主菜单

UG NX 11.0 的主菜单如图 1-2-2 所示。

(1) 文件: 模型文件的管理。

(2) 编辑: 模型文件的设计更改。

(3) 视图: 模型的显示控制。

- (4) 插入：建模模块环境下的常用命令。
- (5) 格式：格式组织与管理。
- (6) 工具：复杂建模工具。
- (7) 装配：虚拟装配建模功能，是装配模块的功能。
- (8) 信息：信息查询。
- (9) 分析：模型对象分析。
- (10) 首选项：参数预设置。
- (11) 窗口：窗口切换，用于切换到已经打开的其他部件文件的图形显示窗口。
- (12) GC 工具箱：用于弹簧、齿轮等标准零件的创建及加工准备。
- (13) 帮助：使用求助。

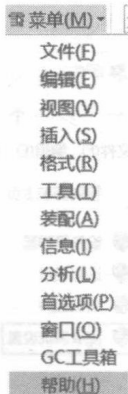


图 1-2-2 主菜单

## 1.2.4 UG NX 11.0 新界面转换为经典操作界面

建议用户使用新版本的界面，由于 UG NX 11.0 在“首选项”中取消了“用户界面”的设置，如果用户在使用新版本时不适应，可以转换为经典操作界面，具体操作步骤如下。

- (1) 右击“此电脑”，在弹出的快捷菜单中选择“属性”选项，如图 1-2-3 所示。

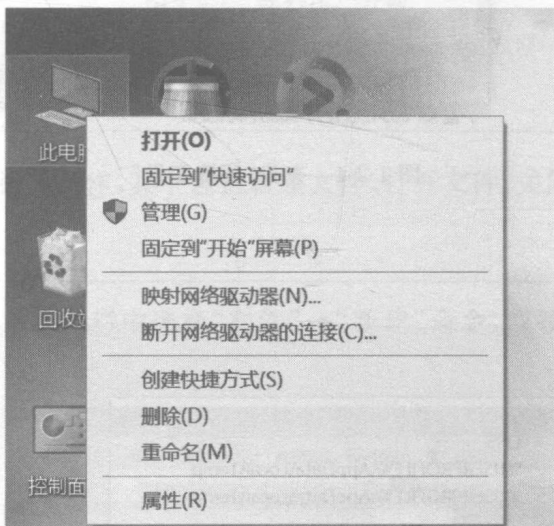


图 1-2-3 查找“属性”

(2) 单击“高级系统设置”按钮，弹出“系统属性”对话框，在“高级”选项卡中，单击“环境变量”按钮，如图 1-2-4 所示。

(3) 在弹出的“环境变量”对话框中单击“新建”按钮，系统弹出“新建用户变量”对话框。在“变量名”文本框中输入 UGII\_DISPLAY\_DEBUG，“变量值”设定为“1”，单击“确定”按钮，如图 1-2-5 所示。

(4) 打开 UG 软件，在主界面按 Ctrl+2 组合键调出“用户界面首选项”对话框，将“布局”内的“用户界面环境”改选为“经典工具条”（见图 1-2-6）。此时可以看到界面默认的选项卡样式改为熟悉的经典工具条（见图 1-2-7）。

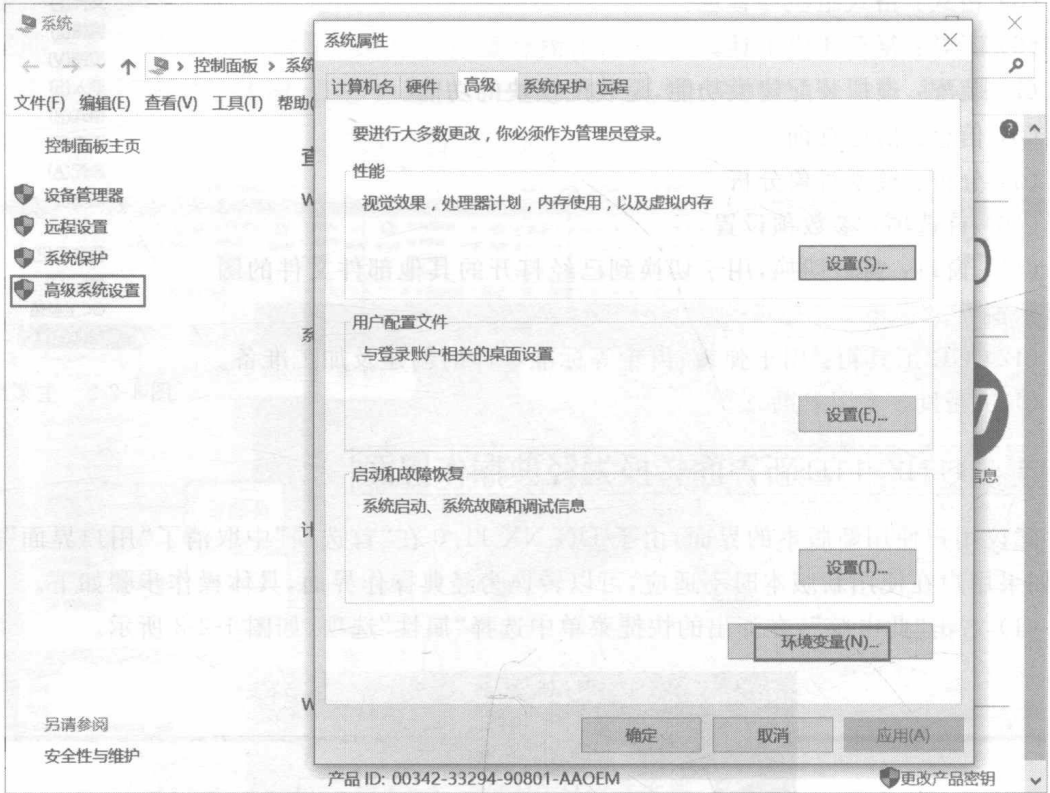


图 1-2-4 查找“环境变量”

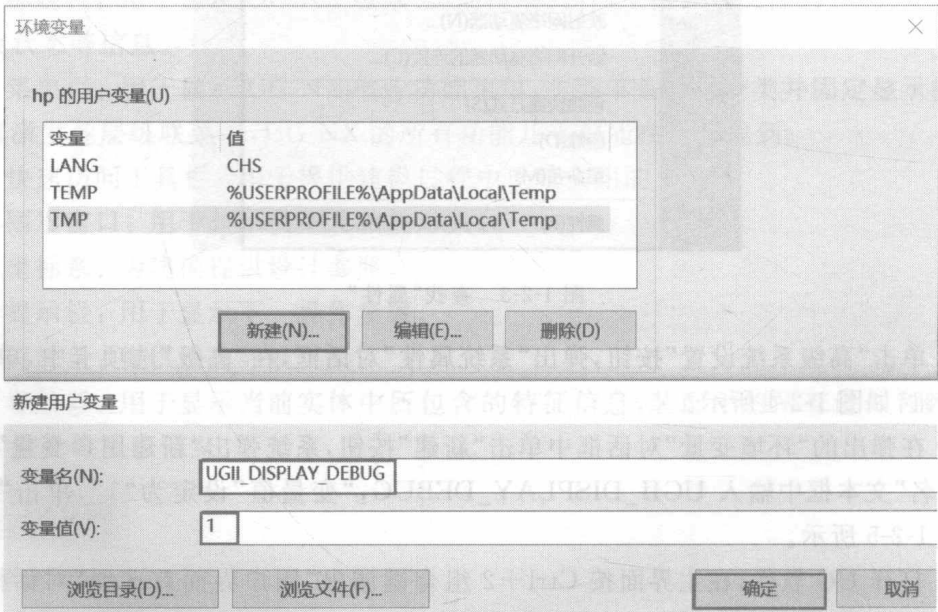


图 1-2-5 “环境变量”和“新建用户变量”对话框

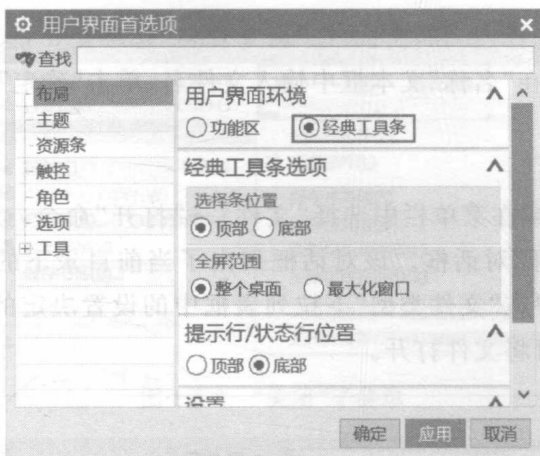


图 1-2-6 “用户界面首选项”对话框




图 1-2-7 经典用户界面

## 1.3 文件操作

本节将介绍文件的相关操作,其中包括新建文件、打开文件、关闭文件和保存文件。

### 1.3.1 新建文件

单击“新建”按钮,在菜单栏中选择“文件”→“新建”命令,或按 Ctrl+N 组合键,打开如图 1-3-1 所示的“新建”对话框。

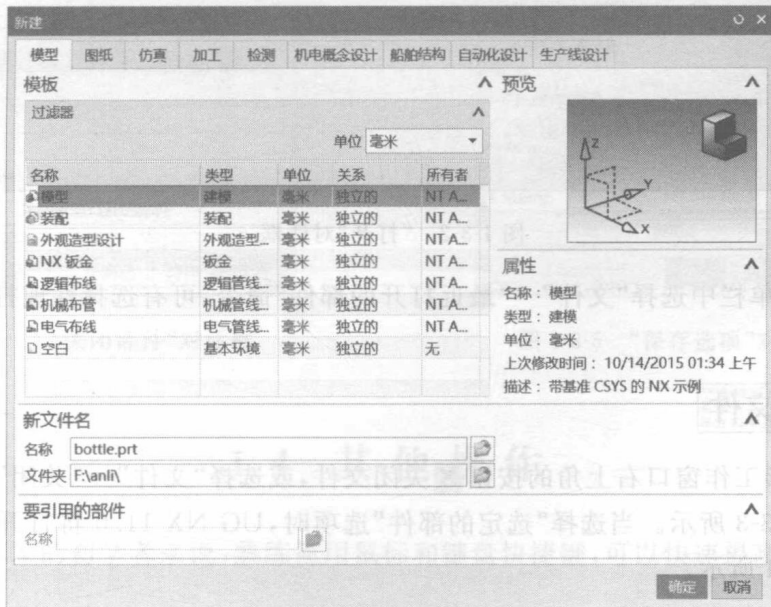



图 1-3-1 “新建”对话框

在“模板”选项组中选择适当的模板,在“新文件名”选项组下的“文件夹”文本框中设置新建文件的保存路径,并在“名称”文本框中输入文件名,单击“确定”按钮。

### 1.3.2 打开文件

单击“打开”按钮,或在菜单栏中选择“文件”→“打开”命令,或按 Ctrl+O 组合键,弹出如图 1-3-2 所示的“打开”对话框。该对话框列出了当前目录下的所有有效文件(这里所说的有效文件是根据用户在“文件类型”下拉列表框中的设置决定的),从中选择所需文件,然后单击“OK”按钮,即可将文件打开。

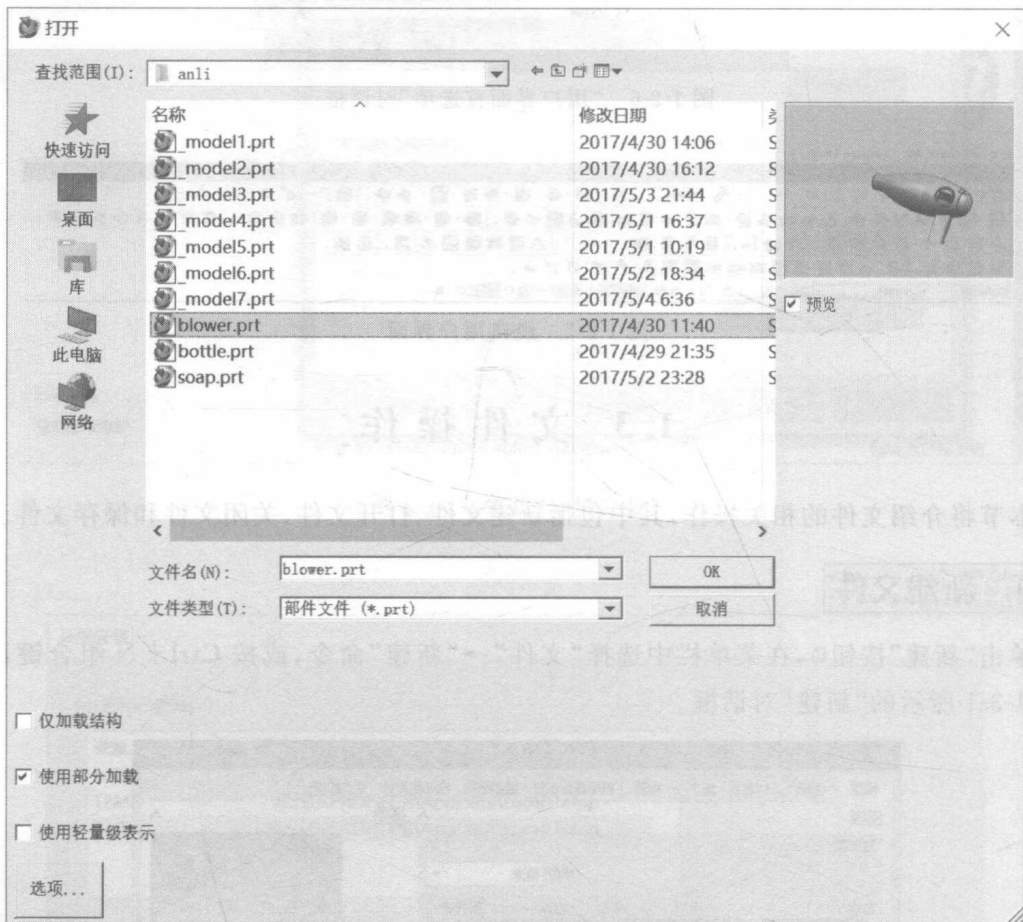



图 1-3-2 “打开”对话框

另外,在菜单栏中选择“文件”→“最近打开的部件”命令,可有选择性地打开最近打开过的文件。

### 1.3.3 关闭文件

可单击图形工作窗口右上角的按钮关闭文件,或选择“文件”→“关闭”子菜单中相应的选项,如图 1-3-3 所示。当选择“选定的部件”选项时,UG NX 11.0 将打开“关闭部件”对话框,如图 1-3-4 所示。

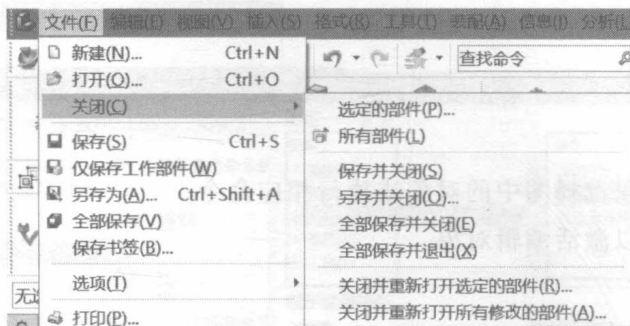



图 1-3-3 “关闭”子菜单

### 1.3.4 保存文件

保存文件时,既可以保存当前文件,也可以另存文件。常见保存文件的方法有以下两种。

(1) 单击“保存”按钮,直接保存文件。

(2) 在菜单栏中选择“文件”→“保存”→“保存选项”命令,弹出“保存选项”对话框。如图 1-3-5 所示,在这里可以对保存选项进行设置。



图 1-3-4 “关闭部件”对话框

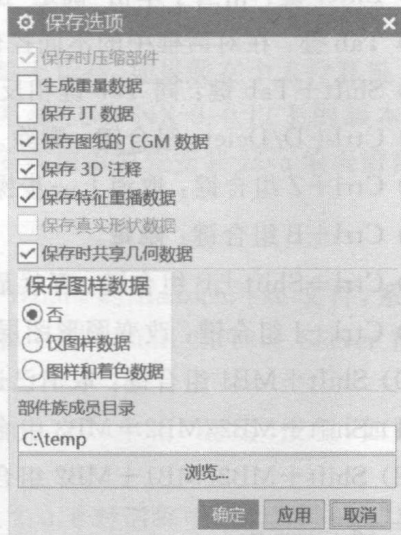


图 1-3-5 “保存选项”对话框

## 1.4 其他操作

对于 UG NX 的初学者来说,熟练使用鼠标和键盘快捷键,可以快速提高作图效率。

## 1.4.1 鼠标操作

### 1. 左键(MB1)

- (1) 单击左键可以选择图中的对象或执行相应命令。
- (2) 双击左键可以激活编辑对象。

### 2. 中键(MB2)

- (1) 单击中键相当于按 Enter 键确认。
- (2) 滑动中键实时缩放图形。
- (3) 在图形区按住中键并拖动,可以旋转视图。

### 3. 右键(MB3)

在不同工作区域右击,系统会弹出快捷菜单,可选择相应的选项。

## 1.4.2 键盘操作

UG NX 11.0 中,可利用键盘操作控制窗口。利用键盘不仅可以进行输入操作,还可以在对象之间进行切换。

- (1) 方向键:在同一控件内的不同元素之间进行切换。
- (2) Enter 键:相当于单击“确定”按钮确认操作。
- (3) Tab 键:在对话框中的不同控件上进行切换,被选中的对象将高亮显示。
- (4) Shift+Tab 键:同 Tab 键相反,用于反向选择对象,被选中的对象将高亮显示。
- (5) Ctrl+D/Delete 组合键:删除。
- (6) Ctrl+Z 组合键:取消上一步操作。
- (7) Ctrl+B 组合键:隐藏。
- (8) Ctrl+Shift+B 组合键:互换显示与隐藏。
- (9) Ctrl+J 组合键:改变图形图层、颜色、线形、线宽等属性。
- (10) Shift+MB1 组合键:取消已选择的某个图形。
- (11) Shift+MB2/MB2+MB3 组合键:平移图形。
- (12) Shift+MB2/MB1+MB2 组合键:放大/缩小。

## 1.4.3 定制键盘

对常用工具可以设置自定义快捷键。选择“文件”→“定制”命令,或按 Ctrl+1 组合键打开“定制”对话框。单击“键盘”按钮,系统弹出的“定制键盘”对话框。在“类别”列表中选择合适的类型,在右侧的“命令”列表中选择相应的命令,然后在下方的“按新的快捷键”文本框中输入新的快捷键,单击“指派”按钮完成操作,如图 1-4-1 所示。



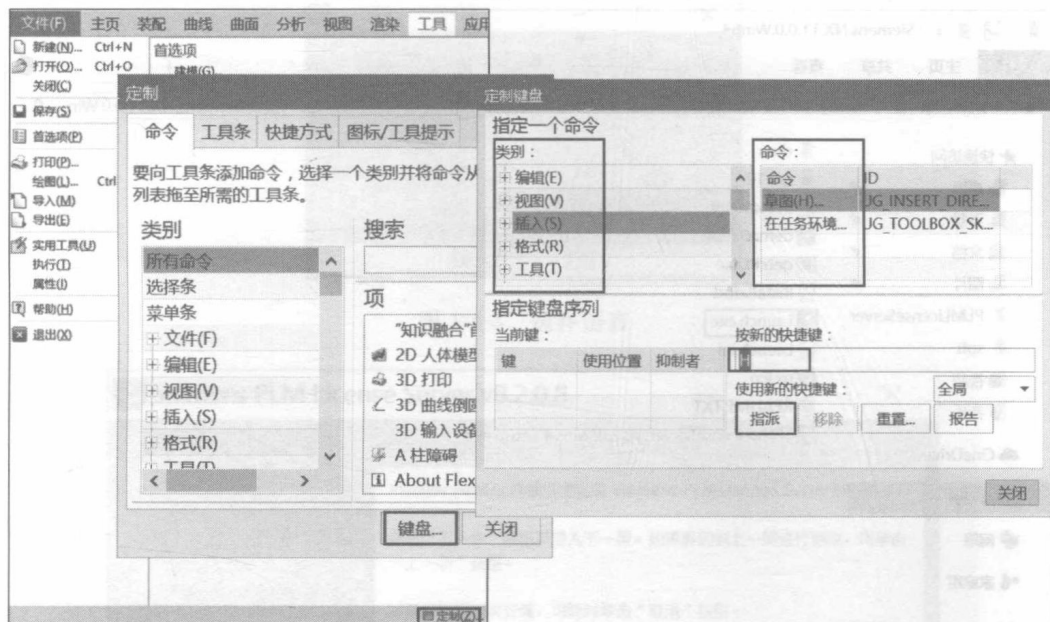


图 1-4-1 自定义快捷键

## 1.5 拓展：UG NX 11.0 的安装

### 1.5.1 安装要求及安装前的准备

UG NX 11.0 软件系统可在工作站或个人计算机上运行,如果装在个人计算机上,为保证软件安全和正常使用,计算机要采用 64 位操作系统(UG NX 9.0 以上的版本不支持 32 位操作系统)。对于 UG NX 8.5 以上的版本,在安装前需要先安装 Java 编程语言。

### 1.5.2 安装许可证管理模块

(1) 打开安装目录下的 Siemens.NX.11.0.0.Win64 的 Launch.exe 文件,系统弹出 NX 11.0 Software Installation 对话框,单击对话框中的 Install License Server 按钮,如图 1-5-1 和图 1-5-2 所示。

(2) 在弹出的对话框中保持默认的语言“简体中文”,单击“确定”按钮,如图 1-5-3 所示。

(3) 在弹出的 Siemens PLM License Server v8.2.0.8 对话框中单击“下一步”按钮,如图 1-5-4 所示。

(4) 在 Siemens PLM License Server v8.2.0.8 对话框中单击“下一步”按钮,选择安装路径,选择修改好的许可证文件,其过程如图 1-5-5 至图 1-5-9 所示。

### 1.5.3 安装软件主体

(1) 打开如图 1-5-10 所示的 NX 11.0 Software Installation 对话框,单击 Install NX 按钮。