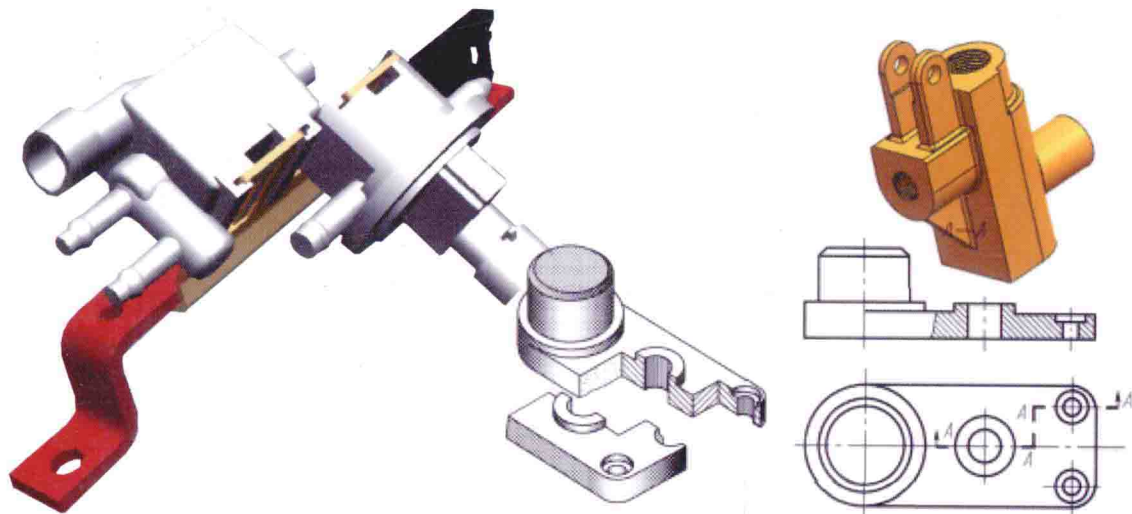


# 中文版 UG NX 9.0 实例教程

李红萍 编著



高清视频演示

集长达1500  
分钟的高清语音  
教学视频, 学习  
更轻松!

技术讲解全面

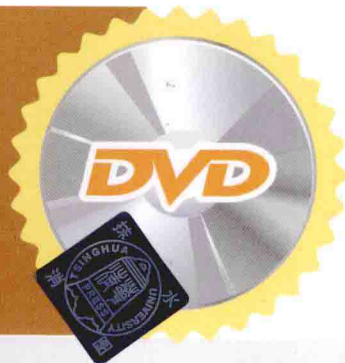
264个关键知  
识点讲解, 各  
类UG NX 9.0  
操作技法一网  
打尽!

典型案例实战

71个课堂实例  
全面展示一线设计  
师工作过程, 实  
战才是硬道理!

QQ在线答疑

QQ群327209040,  
随时解决问题, 沟通  
零距离, 并有大量免  
费学习资料赠送!



**零点起步 轻松入门** 本书内容讲解循序渐进、通俗易懂、易于入手, 每个重要的知识点都采用实例讲解, 读者可以边学边练, 通过实际操作理解各种功能的实际应用。

- ▶ **实战演练 逐步精通** 安排了行业中大量经典的实例, 每个章节都有实例示范来提升读者的实战经验。用实例串起多个知识点, 提高读者的应用水平, 快步迈向高手行列。
- ▶ **多媒体教学 身临其境** 附赠光盘内容丰富超值, 不仅有实例的素材文件和结果文件, 还有由专业领域的工程师录制的全程同步语音视频教学, 仿佛亲临课堂, 工程师“手把手”带领读者完成行业实例, 使学习之旅轻松而愉快。
- ▶ **以一抵四 物超所值** 学习一门知识, 通常需要购买一本教程来入门, 掌握相关知识和应用技巧; 需要一本实例书来提高, 把所学的知识应用到实际当中; 需要一本手册书来参考, 在学习和工作中随时查阅; 还要有多媒体光盘来辅助练习。现在, 只需花一本书的价钱, 就能得到所有这些, 绝对物超所值。

精品实例教程丛书

# 中文版 UG NX 9.0 实例教程

李红萍 编 著

清华大学出版社  
北 京

## 内 容 简 介

Unigraphics(简称UG)是一套功能强大的CAD/CAE/CAM应用软件,本书以其最新版本UG NX 9.0为平台,从工程应用的角度出发,通过知识点讲解与实例操作相结合,详细介绍该软件的各个常用功能模块。

全书分为12章,包括UG NX 9.0入门、绘制草图、基本实体特征、高级特征建模、特征编辑和关联复制、绘制3D曲线、曲面设计、同步建模、GC工具箱、装配设计、渲染和工程图设计。本书内容由浅入深,讲解从易到难,在每章最后还提供了综合实例和思考练习,提高读者学以致用能力。

本书包含约60个知识点实例和12个综合实例。为降低学习难度,本书配套光盘提供了书中所有实例的高清教学视频,通过手把手的全程语音讲解,大大提高了读者学习的兴趣和效率。

本书可作为UG NX初中级用户的数字化造型、虚拟产品设计、工艺设计以及高校机械工程CAD/CAE/CAM教材,也可作为广大模具行业及三维设计用户的参考书。

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

中文版UG NX 9.0实例教程/李红萍编著. —北京:清华大学出版社,2015  
(精品实例教程丛书)

ISBN 978-7-302-36566-2

I. ①中… II. ①李… III. ①计算机辅助设计—应用软件—教材 IV. ①TP391.72

中国版本图书馆CIP数据核字(2014)第112335号

责任编辑:秦 甲

封面设计:杨玉兰

责任校对:李玉萍

责任印制:王静怡

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>, 010-62791865

印 刷 者:北京鑫丰华彩印有限公司

装 订 者:三河市溧源装订厂

经 销:全国新华书店

开 本:185mm×260mm

印 张:26.25

字 数:638千字

(附光盘1张)

版 次:2015年1月第1版

印 次:2015年1月第1次印刷

印 数:1~3000

定 价:53.00元



# 前 言

UG 是当今模具行业及三维设计应用最广泛、最具竞争力的 CAD/CAE/CAM 大型集成软件之一，囊括了产品设计、零件装配、模具设计、NC 加工、工程图设计、模流分析、自动测量和机构仿真等多种功能。该软件能够提高整体流程以及流程中每个步骤的效率，广泛应用于航空、航天、汽车、通用机械和造船等工业领域。

全书分为 12 章，内容包括 UG NX 9.0 入门、绘制草图、基本实体特征、高级特征建模、特征编辑和关联复制、绘制 3D 曲线、曲面设计、同步建模、GC 工具箱、装配设计、渲染和工程图设计。本书在讲解过程中，注重由浅入深，从易到难，对每一个功能，都尽量详细讲解对话框中各选项和参数的含义，以方便读者理解和掌握。在每章最后还提供了综合所学知识的综合实例和思考练习，提高读者学以致用用的能力。

总的来说，本书具有以下特点。

## 1. 知识点覆盖全面、讲解循序渐进

本书包含 UG NX 的入门操作、草图绘制、实体建模、曲线和曲面设计、装配、工程图等重点知识，除此之外，还包含同步建模、GC 工具箱、渲染等高级应用。知识的安排循序渐进，由简单到复杂，符合一般读者的学习习惯。在难点、疑点位置，均有提示内容，以加深读者的理解。

## 2. 经典的实战案例、强调实战和实用

本书提供 70 多个实例，在每一个或几个知识点讲解之后，即用实例演示这些功能在实际设计中的应用。读者在操作实例巩固所学知识的同时，可以积累宝贵的产品设计经验，拓展设计思路。

## 3. 多媒体视频教学、提高学习兴趣和效率

本书提供配套视频教学光盘，光盘中提供了所有实例配套的模型文件，以及全部实例操作的高清视频文件。结合书本阅读和光盘浏览，读者可以轻松掌握 UG NX 9.0 的使用方法。

本书由李红萍编著，参加编写的有陈志民、陈运炳、申玉秀、陈志民、李红艺、李红术、陈云香、陈文香、陈军云、彭斌全、林小群、刘清平、钟睦、刘里锋、朱海涛、廖博、喻文明、易盛、陈晶、张绍华、黄柯、何凯、黄华、陈文轶、杨少波、杨芳、刘有良、刘珊、赵祖欣、齐慧明、胡莹君等。

由于作者水平有限，书中错误、疏漏之处在所难免。在感谢您选择本书的同时，也希望您能够把对本书的意见和建议告诉我们。

售后服务邮箱：lushanbook@gmail.com

编 者

# 目 录

|                             |  |
|-----------------------------|--|
| 第1章 UG NX 9.0 入门.....1      |  |
| 1.1 UG NX 9.0 概述.....2      |  |
| 1.1.1 UG NX 简介.....2        |  |
| 1.1.2 UG NX 9.0 的新增功能.....2 |  |
| 1.2 UG NX 9.0 的操作界面.....4   |  |
| 1.3 UG NX 9.0 的基本操作.....8   |  |
| 1.3.1 文件基本操作.....8          |  |
| 1.3.2 对象操作.....11           |  |
| 1.3.3 鼠标和键盘操作.....15        |  |
| 1.3.4 退出软件.....17           |  |
| 1.4 系统参数设置.....17           |  |
| 1.4.1 【对象】首选项.....18        |  |
| 1.4.2 【用户界面】首选项.....19      |  |
| 1.4.3 【选择】首选项.....20        |  |
| 1.4.4 【可视化】首选项.....20       |  |
| 1.5 视图布局和工作图层设置.....21      |  |
| 1.5.1 视图的基本操作.....21        |  |
| 1.5.2 视图布局.....23           |  |
| 1.5.3 实例——视图布局设置.....24     |  |
| 1.5.4 设置工作图层.....25         |  |
| 1.6 综合实例——打开和观察模型.....27    |  |
| 1.7 思考与练习.....29            |  |
| 第2章 绘制草图.....31             |  |
| 2.1 草图环境.....32             |  |
| 2.1.1 直接草图和任务环境中的草图.....32  |  |
| 2.1.2 草图首选项.....33          |  |
| 2.2 草图工作平面.....35           |  |
| 2.2.1 指定草图平面.....35         |  |
| 2.2.2 重新附着草图平面.....38       |  |
| 2.3 草图绘制.....38             |  |
| 2.3.1 绘制点.....39            |  |
| 2.3.2 绘制直线.....40           |  |
| 2.3.3 绘制圆.....40            |  |
| 2.3.4 绘制圆弧.....41           |  |
| 2.3.5 实例——绘制曲柄.....42       |  |
| 2.3.6 绘制轮廓.....43           |  |
| 2.3.7 实例——绘制轮廓.....44       |  |
| 2.3.8 绘制矩形.....45           |  |
| 2.3.9 绘制椭圆和椭圆弧.....46       |  |
| 2.3.10 绘制多边形.....47         |  |
| 2.3.11 绘制艺术样条.....48        |  |
| 2.3.12 实例——绘制瓶子曲线.....49    |  |
| 2.3.13 绘制二次曲线.....51        |  |
| 2.3.14 实例——绘制二次曲线.....52    |  |
| 2.4 草图操作和编辑.....52          |  |
| 2.4.1 偏置曲线.....53           |  |
| 2.4.2 阵列曲线.....54           |  |
| 2.4.3 实例——阵列遥控器按钮.....58    |  |
| 2.4.4 镜像曲线.....59           |  |
| 2.4.5 派生直线.....59           |  |
| 2.4.6 快速修剪.....60           |  |
| 2.4.7 快速延伸.....61           |  |
| 2.4.8 草图圆角.....61           |  |
| 2.4.9 实例——创建圆角.....62       |  |
| 2.4.10 草图倒斜角.....64         |  |
| 2.4.11 实例——倒斜角创建锥杆.....64   |  |
| 2.5 草图约束与定位.....65          |  |
| 2.5.1 自动判断约束和自动尺寸标注.....66  |  |
| 2.5.2 尺寸约束.....67           |  |
| 2.5.3 几何约束.....68           |  |
| 2.5.4 实例——曲柄滑块机构草图模拟.....70 |  |
| 2.5.5 编辑约束.....72           |  |
| 2.6 综合实例.....73             |  |
| 2.6.1 绘制多孔板草图.....73        |  |
| 2.6.2 绘制和约束吊耳草图.....77      |  |
| 2.7 思考与练习.....80            |  |



|                               |     |                                |     |
|-------------------------------|-----|--------------------------------|-----|
| 第3章 基本实体特征.....               | 81  | 4.3.3 常规腔体.....                | 124 |
| 3.1 实体建模概述.....               | 82  | 4.3.4 实例——创建模具型腔.....          | 126 |
| 3.2 创建基本体素.....               | 83  | 4.4 垫块特征.....                  | 128 |
| 3.2.1 块.....                  | 83  | 4.4.1 矩形垫块.....                | 128 |
| 3.2.2 圆柱体.....                | 84  | 4.4.2 常规垫块.....                | 129 |
| 3.2.3 圆锥体.....                | 85  | 4.4.3 实例——创建旋盖上的<br>垫块.....    | 129 |
| 3.2.4 球体.....                 | 86  | 4.5 键槽特征和槽特征.....              | 131 |
| 3.2.5 实例——创建支架模型.....         | 87  | 4.5.1 键槽特征.....                | 131 |
| 3.3 拉伸体和旋转体.....              | 89  | 4.5.2 槽特征.....                 | 132 |
| 3.3.1 拉伸体.....                | 89  | 4.5.3 实例——在阶梯轴上创建<br>键槽和槽..... | 133 |
| 3.3.2 实例——拉伸创建弹垫片.....        | 93  | 4.6 螺纹特征.....                  | 135 |
| 3.3.3 旋转体.....                | 95  | 4.6.1 符号螺纹.....                | 135 |
| 3.3.4 实例——旋转创建快速接头.....       | 96  | 4.6.2 详细螺纹.....                | 137 |
| 3.4 扫掠体.....                  | 97  | 4.6.3 实例——创建螺杆上的<br>螺纹.....    | 137 |
| 3.4.1 扫掠.....                 | 97  | 4.7 加强筋和筋板.....                | 139 |
| 3.4.2 变化扫掠.....               | 100 | 4.7.1 三角形加强筋.....              | 139 |
| 3.4.3 实例——变化扫掠<br>创建花瓶.....   | 101 | 4.7.2 实例——在盖体上<br>创建加强筋.....   | 140 |
| 3.4.4 沿引导线扫掠.....             | 102 | 4.7.3 筋板.....                  | 141 |
| 3.4.5 管道.....                 | 103 | 4.7.4 实例——创建塑料盖上的<br>筋板.....   | 142 |
| 3.5 布尔运算.....                 | 104 | 4.8 细节特征.....                  | 142 |
| 3.5.1 实例——求和创建轴.....          | 104 | 4.8.1 边倒圆.....                 | 142 |
| 3.5.2 实例——求差创建键槽.....         | 106 | 4.8.2 倒斜角.....                 | 145 |
| 3.5.3 实例——求交创建叉子.....         | 106 | 4.8.3 实例——螺栓上的圆角和<br>倒斜角.....  | 146 |
| 3.6 综合实例——创建丝杠模型.....         | 107 | 4.8.4 面倒圆.....                 | 147 |
| 3.7 思考与练习.....                | 111 | 4.8.5 拔模.....                  | 148 |
| 第4章 高级特征建模.....               | 113 | 4.8.6 实例——创建拔模特征.....          | 150 |
| 4.1 孔特征.....                  | 114 | 4.9 抽壳特征和修剪体.....              | 152 |
| 4.1.1 孔的创建方法.....             | 114 | 4.9.1 抽壳.....                  | 152 |
| 4.1.2 孔的类型.....               | 114 | 4.9.2 实例——用抽壳创建瓶盖.....         | 153 |
| 4.1.3 实例——减速机箱盖上的<br>孔特征..... | 117 | 4.9.3 修剪体.....                 | 154 |
| 4.2 凸台特征.....                 | 120 | 4.9.4 实例——创建六角螺母.....          | 154 |
| 4.2.1 凸台的创建方法.....            | 120 | 4.10 综合实例——创建盖板模型.....         | 155 |
| 4.2.2 实例——泵盖上创建凸台.....        | 121 | 4.11 思考与练习.....                | 163 |
| 4.3 腔体特征.....                 | 122 |                                |     |
| 4.3.1 圆柱形腔体.....              | 123 |                                |     |
| 4.3.2 矩形腔体.....               | 123 |                                |     |



|                                 |     |
|---------------------------------|-----|
| 第5章 特征编辑和关联复制 .....             | 165 |
| 5.1 特征的编辑 .....                 | 166 |
| 5.1.1 编辑特征参数 .....              | 166 |
| 5.1.2 抑制特征和取消抑制特征 .....         | 167 |
| 5.1.3 替换特征 .....                | 168 |
| 5.1.4 编辑特征位置 .....              | 169 |
| 5.1.5 特征重排序 .....               | 169 |
| 5.1.6 编辑实体密度 .....              | 170 |
| 5.1.7 移动特征 .....                | 170 |
| 5.1.8 实例——编辑轴套上的<br>特征 .....    | 171 |
| 5.2 关联复制 .....                  | 173 |
| 5.2.1 抽取几何体 .....               | 173 |
| 5.2.2 实例——抽取压块的表面 .....         | 174 |
| 5.2.3 阵列特征 .....                | 175 |
| 5.2.4 实例——收音机后盖上的<br>特征阵列 ..... | 177 |
| 5.2.5 阵列面 .....                 | 179 |
| 5.2.6 镜像特征 .....                | 180 |
| 5.2.7 镜像几何体 .....               | 180 |
| 5.2.8 镜像面 .....                 | 180 |
| 5.2.9 实例——镜像轴的<br>键槽和轴肩 .....   | 181 |
| 5.3 综合实例——创建手机外壳模型 .....        | 182 |
| 5.4 思考与练习 .....                 | 188 |
| 第6章 绘制3D曲线 .....                | 189 |
| 6.1 绘制基本曲线 .....                | 190 |
| 6.1.1 直线 .....                  | 190 |
| 6.1.2 圆弧和圆 .....                | 191 |
| 6.1.3 艺术样条 .....                | 193 |
| 6.1.4 螺旋线 .....                 | 193 |
| 6.1.5 创建文本 .....                | 195 |
| 6.2 派生的曲线 .....                 | 196 |
| 6.2.1 相交曲线 .....                | 196 |
| 6.2.2 实例——在管道上<br>创建相交曲线 .....  | 196 |
| 6.2.3 桥接曲线 .....                | 197 |
| 6.2.4 实例——创建桥接曲线 .....          | 198 |
| 6.2.5 投影曲线 .....                | 198 |
| 6.2.6 实例——创建篮球曲线 .....          | 199 |
| 6.2.7 偏置曲线 .....                | 201 |
| 6.2.8 在面上偏置曲线 .....             | 202 |
| 6.2.9 镜像曲线 .....                | 203 |
| 6.2.10 缠绕/展开曲线 .....            | 203 |
| 6.2.11 组合投影 .....               | 204 |
| 6.2.12 等参数曲线 .....              | 205 |
| 6.2.13 截面曲线 .....               | 205 |
| 6.3 编辑曲线 .....                  | 206 |
| 6.3.1 修剪曲线 .....                | 207 |
| 6.3.2 编辑曲线长度 .....              | 208 |
| 6.3.3 X成形 .....                 | 208 |
| 6.3.4 光顺曲线串 .....               | 209 |
| 6.3.5 光顺样条 .....                | 210 |
| 6.3.6 模板成型 .....                | 211 |
| 6.4 综合实例——绘制轴架的<br>线框模型 .....   | 211 |
| 6.5 思考与练习 .....                 | 216 |
| 第7章 曲面设计基础 .....                | 217 |
| 7.1 曲面设计概述 .....                | 218 |
| 7.1.1 曲面建模的工具条 .....            | 218 |
| 7.1.2 曲面的创建方法 .....             | 218 |
| 7.2 从点创建曲面 .....                | 219 |
| 7.2.1 通过点的曲面 .....              | 219 |
| 7.2.2 实例——创建通过点的<br>曲面 .....    | 220 |
| 7.2.3 从极点 .....                 | 221 |
| 7.2.4 快速造面 .....                | 221 |
| 7.2.5 实例——创建快速造面 .....          | 223 |
| 7.2.6 四点曲面 .....                | 225 |
| 7.3 由曲线创建曲面 .....               | 225 |
| 7.3.1 直纹曲面 .....                | 225 |
| 7.3.2 通过曲线组的曲面 .....            | 226 |
| 7.3.3 通过曲线网格的曲面 .....           | 228 |
| 7.3.4 实例——创建鼠标曲面 .....          | 228 |
| 7.3.5 扫掠曲面 .....                | 232 |
| 7.3.6 实例——创建勺子<br>曲面模型 .....    | 233 |



|                         |            |                                |            |
|-------------------------|------------|--------------------------------|------------|
| 7.3.7 样式扫描 .....        | 235        | 8.3 关联工具 .....                 | 270        |
| 7.3.8 有界平面 .....        | 238        | 8.3.1 线性尺寸 .....               | 270        |
| 7.3.9 N边曲面 .....        | 238        | 8.3.2 角度尺寸 .....               | 271        |
| 7.3.10 实例——创建雨棚曲面 ..... | 239        | 8.3.3 径向尺寸 .....               | 271        |
| 7.4 由曲面创建曲面 .....       | 240        | 8.3.4 编辑横截面 .....              | 272        |
| 7.4.1 延伸曲面 .....        | 240        | 8.3.5 设为共轴 .....               | 272        |
| 7.4.2 规律延伸 .....        | 241        | 8.3.6 设为共面 .....               | 273        |
| 7.4.3 实例——创建锥螺纹 .....   | 242        | 8.3.7 设为对称 .....               | 273        |
| 7.4.4 偏置曲面 .....        | 243        | 8.3.8 设为偏置 .....               | 274        |
| 7.4.5 桥接曲面 .....        | 244        | 8.4 细节工具 .....                 | 274        |
| 7.4.6 实例——桥接充电器曲面 ..... | 245        | 8.4.1 调整圆角大小 .....             | 274        |
| 7.5 编辑曲面 .....          | 246        | 8.4.2 调整倒斜角大小 .....            | 275        |
| 7.5.1 修剪片体 .....        | 246        | 8.4.3 标记为倒斜角 .....             | 275        |
| 7.5.2 实例——修剪水杯曲面 .....  | 247        | 8.4.4 圆角重新排序 .....             | 275        |
| 7.5.3 X成形 .....         | 248        | 8.5 边操作 .....                  | 276        |
| 7.5.4 I成形 .....         | 248        | 8.5.1 移动边 .....                | 276        |
| 7.5.5 匹配边 .....         | 249        | 8.5.2 偏置边 .....                | 276        |
| 7.5.6 使曲面变形 .....       | 250        | 8.6 综合实例——修改油塞模型 .....         | 277        |
| 7.5.7 编辑 U/V 向 .....    | 251        | 8.7 思考与练习 .....                | 281        |
| 7.5.8 变换曲面 .....        | 251        | <b>第9章 GC 工具箱 .....</b>        | <b>283</b> |
| 7.6 综合实例——创建头盔模型 .....  | 252        | 9.1 GC 工具箱概述 .....             | 284        |
| 7.6.1 创建拉伸曲面 .....      | 252        | 9.2 齿轮建模 .....                 | 284        |
| 7.6.2 分割曲面 .....        | 253        | 9.2.1 圆柱齿轮 .....               | 284        |
| 7.6.3 创建一侧的头盔曲面 .....   | 254        | 9.2.2 实例——创建啮合的<br>圆柱齿轮组 ..... | 286        |
| 7.6.4 创建护具结构 .....      | 257        | 9.2.3 锥齿轮 .....                | 288        |
| 7.7 思考与练习 .....         | 261        | 9.2.4 实例——创建啮合的<br>圆锥齿轮组 ..... | 289        |
| <b>第8章 同步建模 .....</b>   | <b>263</b> | 9.3 弹簧设计 .....                 | 290        |
| 8.1 修改工具 .....          | 264        | 9.3.1 圆柱压缩弹簧 .....             | 290        |
| 8.1.1 移动面 .....         | 264        | 9.3.2 实例——创建弹簧减震器 .....        | 291        |
| 8.1.2 偏置区域 .....        | 265        | 9.3.3 实例——创建圆柱<br>拉伸弹簧 .....   | 292        |
| 8.1.3 调整面大小 .....       | 265        | 9.3.4 实例——创建碟形弹簧 .....         | 294        |
| 8.1.4 替换面 .....         | 266        | 9.3.5 删除弹簧 .....               | 295        |
| 8.1.5 删除面 .....         | 266        | 9.4 综合实例——创建行星齿轮机构 .....       | 296        |
| 8.2 重用工具 .....          | 267        | 9.4.1 创建内啮合圆柱齿轮 .....          | 296        |
| 8.2.1 复制面 .....         | 268        | 9.4.2 创建外啮合圆柱齿轮 .....          | 298        |
| 8.2.2 剪切面 .....         | 268        |                                |            |
| 8.2.3 粘贴面 .....         | 268        |                                |            |
| 8.2.4 实例——修改轴盖模型 .....  | 269        |                                |            |



|                                |            |                                 |            |
|--------------------------------|------------|---------------------------------|------------|
| 9.4.3 添加啮合关系 .....             | 300        | 11.2 真实着色 .....                 | 344        |
| 9.4.4 创建其他结构 .....             | 300        | 11.2.1 材料及纹理设置 .....            | 344        |
| 9.5 思考与练习 .....                | 301        | 11.2.2 灯光设置 .....               | 347        |
| <b>第 10 章 装配设计</b> .....       | <b>303</b> | 11.2.3 其他环境设置 .....             | 349        |
| 10.1 装配概述 .....                | 304        | 11.2.4 真实着色编辑器 .....            | 350        |
| 10.1.1 装配的基本术语 .....           | 304        | 11.2.5 高质量图像 .....              | 351        |
| 10.1.2 装配环境介绍 .....            | 304        | 11.2.6 实例——渲染发动机<br>净化装置 .....  | 352        |
| 10.1.3 装配导航器和<br>约束导航器 .....   | 305        | 11.3 高级艺术外观 .....               | 354        |
| 10.1.4 引用集 .....               | 306        | 11.3.1 材料和纹理设置 .....            | 354        |
| 10.1.5 装配方法介绍 .....            | 306        | 11.3.2 光源设置 .....               | 354        |
| 10.2 自底向上装配 .....              | 307        | 11.3.3 视觉效果 .....               | 355        |
| 10.2.1 添加组件 .....              | 307        | 11.3.4 艺术图像 .....               | 356        |
| 10.2.2 移动组件 .....              | 308        | 11.4 综合实例——渲染跑车模型 .....         | 357        |
| 10.2.3 阵列组件 .....              | 309        | 11.4.1 设置视觉效果和光源 .....          | 358        |
| 10.2.4 添加装配约束 .....            | 310        | 11.4.2 添加材料 .....               | 359        |
| 10.2.5 实例——创建卡座<br>装配体 .....   | 314        | 11.4.3 生成光线追踪艺术外观 .....         | 360        |
| 10.3 修改装配体 .....               | 319        | 11.5 思考与练习 .....                | 361        |
| 10.3.1 编辑组件 .....              | 319        | <b>第 12 章 工程图设计</b> .....       | <b>363</b> |
| 10.3.2 编辑装配约束 .....            | 321        | 12.1 进入工程图环境 .....              | 364        |
| 10.4 爆炸图 .....                 | 322        | 12.2 制图首选项 .....                | 365        |
| 10.4.1 爆炸图简介 .....             | 322        | 12.3 图纸页操作 .....                | 366        |
| 10.4.2 创建爆炸图 .....             | 322        | 12.3.1 新建图纸页 .....              | 367        |
| 10.4.3 编辑爆炸图 .....             | 323        | 12.3.2 编辑图纸页 .....              | 368        |
| 10.4.4 实例——卡座的爆炸图 .....        | 324        | 12.4 创建视图 .....                 | 368        |
| 10.4.5 爆炸图中的追踪线 .....          | 325        | 12.4.1 创建基本视图 .....             | 368        |
| 10.5 装配序列 .....                | 326        | 12.4.2 创建投影视图 .....             | 369        |
| 10.5.1 新建装配系列 .....            | 326        | 12.4.3 实例——创建支架的<br>标准三视图 ..... | 369        |
| 10.5.2 插入运动 .....              | 327        | 12.4.4 创建局部放大图 .....            | 370        |
| 10.5.3 播放动画 .....              | 328        | 12.4.5 创建剖视图 .....              | 371        |
| 10.5.4 实例——创建油泵的<br>装配序列 ..... | 328        | 12.4.6 创建局部剖视图 .....            | 374        |
| 10.6 综合实例——二级减速机装配 .....       | 331        | 12.4.7 实例——创建减速机座的<br>视图 .....  | 375        |
| 10.7 思考与练习 .....               | 340        | 12.5 视图编辑 .....                 | 377        |
| <b>第 11 章 渲染</b> .....         | <b>343</b> | 12.5.1 对齐视图 .....               | 377        |
| 11.1 NX 渲染简介 .....             | 344        | 12.5.2 编辑设置 .....               | 379        |
|                                |            | 12.5.3 视图相关编辑 .....             | 380        |



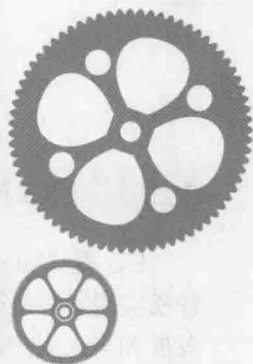


|                                    |     |                          |     |
|------------------------------------|-----|--------------------------|-----|
| 12.5.4 移动/复制视图 .....               | 382 | 12.7 综合实例——创建连杆工程图 ..... | 396 |
| 12.5.5 更新视图 .....                  | 383 | 12.7.1 新建图纸页 .....       | 397 |
| 12.5.6 视图边界 .....                  | 384 | 12.7.2 添加视图 .....        | 398 |
| 12.5.7 实例——编辑螺钉的视图 .....           | 386 | 12.7.3 标注线性尺寸 .....      | 401 |
| 12.6 图纸标注 .....                    | 388 | 12.7.4 标注径向尺寸 .....      | 403 |
| 12.6.1 标注尺寸 .....                  | 388 | 12.7.5 标注角度和倒斜角尺寸 .....  | 405 |
| 12.6.2 编辑尺寸 .....                  | 389 | 12.7.6 标注表面粗糙度符号 .....   | 405 |
| 12.6.3 实例——编辑阶梯轴尺寸 .....           | 390 | 12.7.7 标注基准符号和形位公差 ..... | 406 |
| 12.6.4 添加和编辑注释 .....               | 392 | 12.7.8 插入与编辑表格 .....     | 407 |
| 12.6.5 插入表格 .....                  | 393 | 12.7.9 添加文字注释 .....      | 408 |
| 12.6.6 标注基准符号 .....                | 394 | 12.8 思考与练习 .....         | 409 |
| 12.6.7 标注形位公差 .....                | 395 |                          |     |
| 12.6.8 实例——标注托架基准<br>符号和形位公差 ..... | 395 |                          |     |



# 第 1 章

## UG NX 9.0 入门



UG NX 9.0 是一款集成计算机辅助设计(CAD)、计算机辅助分析(CAE)和计算机辅助制造(CAM)的大型通用商业软件。本章介绍 UG NX 9.0 的基础知识,先对 UG 和 UG NX 9.0 的新增功能做了简单介绍,然后介绍软件的操作界面和基本操作方法,接着介绍各种系统参数的设置方法,最后介绍视图、布局和图层的基本操作。



## 1.1 UG NX 9.0 概述

### 1.1.1 UG NX 简介

UG 是 Unigraphics 的缩写, 是一个交互式 CAD/CAE/CAM 系统, 它功能强大, 可以轻松实现各种复杂实体及造型的建构。它在诞生之初主要基于工作站, 但随着 PC 硬件的发展和用户个人的迅速增长, 在 PC 上的应用取得了迅猛的增长, 已经成为三维设计领域的一个主流应用。

下面介绍 UG NX 的主要功能。

#### 1. 产品设计

NX 是 UG 下一代数字化产品开发系统, 可以帮助公司转变产品生产周期。NX 包括世界上最强大、最广泛的产品设计应用模块。NX 具有高性能的机械设计和制图功能, 为制造设计提供了高性能和灵活性, 以满足客户设计任何复杂产品的需要。NX 优于通用的设计工具, 具有专业的管路和线路设计系统、钣金模块、专用塑料件设计模块和其他行业设计所需的专业应用程序, 涵盖了产品设计、制造和仿真的完整开发流程。

#### 2. 工业设计

NX 为那些培养创造性和产品技术革新的工业设计及风格提供了强有力的解决方案。利用 NX 建模, 工业设计师能够迅速地建立和改进复杂的产品形状, 并且使用先进的渲染和可视化工具来最大限度地满足设计概念的审美要求。

#### 3. 仿真和优化

NX 允许制造商以数字化的方式仿真、确认和优化产品及其开发过程。通过在开发周期中较早地运用数字化仿真性能, 制造商可以改善产品质量, 同时减少或消除对物理样机的昂贵耗时的设计、构建, 以及对变更周期的依赖性。

#### 4. NC 加工

UG 软件所有模块都可以在实体模型上直接生成加工程序, 并保持与实体模型全相关。UG NX 的加工后置处理模块使用户可以方便地建立自己的加工后置处理程序, 该模块适用于目前世界上几乎所有主流 NC 机床和加工中心。

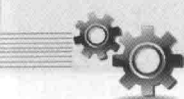
NX 建立在为客户提供无与伦比的解决方案的成功经验基础之上, 这些解决方案可以全面地改善设计过程的效率, 削减成本, 并缩短产品进入市场的时间。通过再一次将注意力集中于跨越整个产品生命周期的技术创新, NX 的成功已经得到了业界人们充分的证实。

### 1.1.2 UG NX 9.0 的新增功能

UG NX 9.0 在前一版本的基础上新增了许多功能, 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 9.0 的主要新增功能简单介绍如下。



- 用户界面: NX 9.0 以全新的 Ribbon 界面代替了之前版本的菜单栏和工具条界面,使得功能区更紧凑,工具按钮的位置更清晰,提高了设计效率。
- 2D 同步技术:通过 2D 同步技术,更快、更直观地执行 2D 草图绘制。2D 同步技术提供的 2D 设计灵活性和速度与创新的 3D 同步技术相同,其工作方式也与 3D 同步技术相同,但在 NX 草图环境中提供的是简单直观的推拉命令。
- 3D 同步技术: NX 9.0 是带有同步技术的第六个版本,该技术会随着版本更替逐步成熟和完善,并实现更多功能。通过全新的同步技术功能,可以直接操控边(而不是使用常用的面编辑方法)来编辑形状。与所编辑的边相邻的面会自我调整,以遵循其运动特性。
- 基于特征的建模: NX 9.0 在此领域提供了许多增强功能。现在,用户可以根据网络曲线在单个特征内创建复杂的筋板结构。这意味着其降低了部件历史记录的混乱程度,加快了模型再生速度。用户可以沿着光顺路径扫掠某个旋转工具。可以仿真加工过程,并轻松创建槽。各种阵列之间的一致性更高,且更易于使用。通过使用“拔模”特征,可以使用非平面对象(如曲面)作为分型线。与选择边的旧方法相比,节省了时间。
- 创意塑型:用于在 NX 中创建高级细分形状。它具有直观易用的特点,可以从体素形状开始,操控周围的“箱子”以根据需要使其变形。可以将箱子的各个面细分成所需数量,以便更好地进行控制。使用创意塑型功能可轻松创建平滑过渡,并且有许多选项用于创建形状。最终产品为高质量的 B 曲面,可作为很好的可编辑 NX 特征,并且所需时间不到以前方法的一半。这样,用户可以快速实现理念概念化而无须专业知识。创意塑型可以与其他造型面和设计工具结合使用。
- 光线追踪工作室:全新的“光线追踪工作室”选项可让用户实时查看高质量的设计图像。“光线追踪工作室”利用多核加速图形处理器,可显示逼真的打光及部件间反射的效果,从而帮助用户尽早做出设计决策。
- 模块化设计:带有部件模块的模块化设计得到增强,可支持多个新的工作流。用户不必再将模型细分成多个单独的体,多个设计人员可同时处理同一个模型。部件模块还支持局部特征更新,这样用户可以更新单个部件模块,或根据需要执行完整的特征更新。
- 注释功能:在 NX 9.0 中,“制图”和“产品和加工信息 (PMI)”模块比以往更高效,具有多年来最重要的可用性增强功能。“制图”和 PMI 与 NX 的其他模块类似,利用了新的可定制功能区界面。“制图”和 PMI 中的总体用户界面与其他 NX 模块更加紧密结合,确保提高一致性,并缩短新用户的学习时间。一致性也是推动这些界面与用于修改和编辑注释对象的界面相同的背景因素。许多“制图”和 PMI 任务都得到了简化,从而减少了鼠标移动和单击操作。例如,用于创建尺寸标注的命令数量从 22 个减少到 9 个,但功能并没有损失。
- 装配设计: NX 9.0 装配建模中引入了许多客户驱动的增强功能,用户可以在装配导航器中使用拖放操作或“重排序组件”命令对对象进行重排序。由于默认情况下软件对同一对象的多个实例进行了打包处理,因此它已清除了装配导航器显



示内容。这些更改有助于用户按方便理解和修改的方式设置装配。与以前相比,部件模块增强功能使得协同设计更加方便。全新的“对齐/锁定”约束,可让用户使用一个约束即可完全约束圆柱体对象(如螺栓或销),无须过多的单击操作,从而节省了时间。此外,NX 9.0 现在支持装配中的组件图样,从而提供了比过去更广泛的图样类型。用户界面已经过修改,与阵列特征保持一致,从而使学习更高效、更方便。

## 1.2 UG NX 9.0 的操作界面

单击电脑屏幕左下角【开始】按钮,然后依次选择【所有程序】| Siemens NX 9.0 | NX 9.0 菜单命令,启动软件。启动画面如图 1-1 所示。

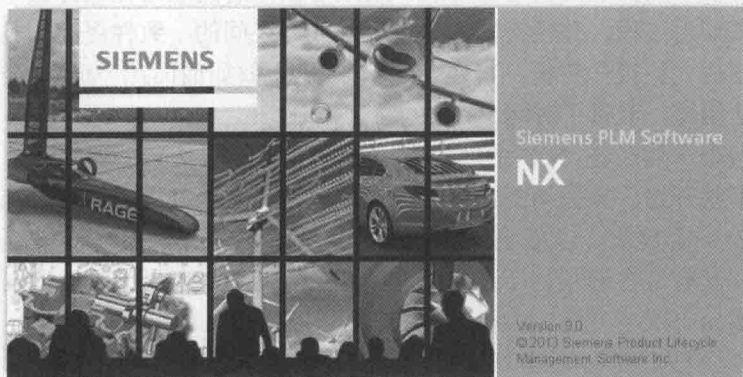


图 1-1 NX 9.0 启动画面

### 1. 初始界面

软件启动之后进入 NX 9.0 的初始界面,如图 1-2 所示。初始界面包含以下几个部分。

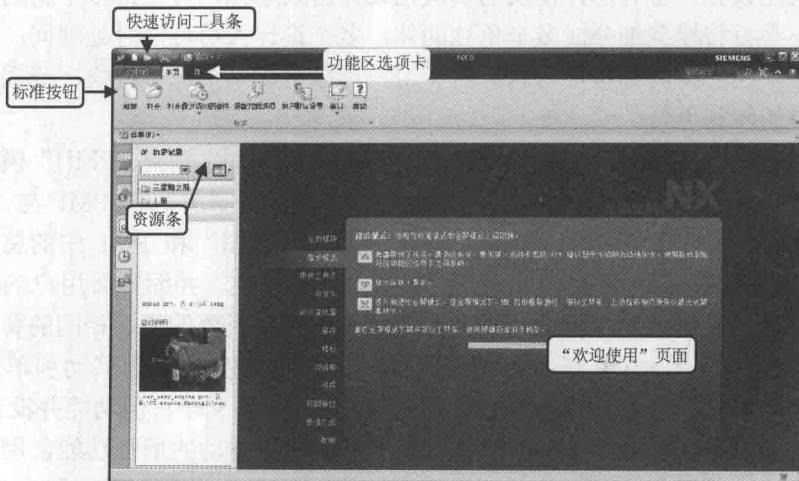


图 1-2 NX 9.0 初始界面



### 1) 快速访问工具条

快速访问工具条提供了文件新建、打开、窗口切换等工具按钮。

### 2) 功能区选项卡

NX 9.0 的初始界面只有【文件】、【主页】和【工具】三个选项卡。【文件】选项卡提供文件新建、打开、导入、系统的首选项等选项。【主页】选项卡以工具按钮的形式提供文件新建、打开，以及用户的默认设置等功能。【工具】选项卡提供电影的录制和播放工具。

### 3) “欢迎使用”页面

初始界面的灰色区域是“欢迎使用 NX”页面，此页面专为初学者定制了软件操作介绍。将鼠标指针移动到左侧的项目标题上，查看该项目的操作说明，建议花几分钟时间阅读该使用说明。

## 2. 建模工作界面

在初始界面中选择新建文件之后即可进入 NX 9.0 的工作界面，选择不同的模块，新建文件进入的工作界面也就不同，这里以 NX 9.0 的建模工作界面为例，介绍 NX 9.0 的界面组成。建模工作界面如图 1-3 所示。

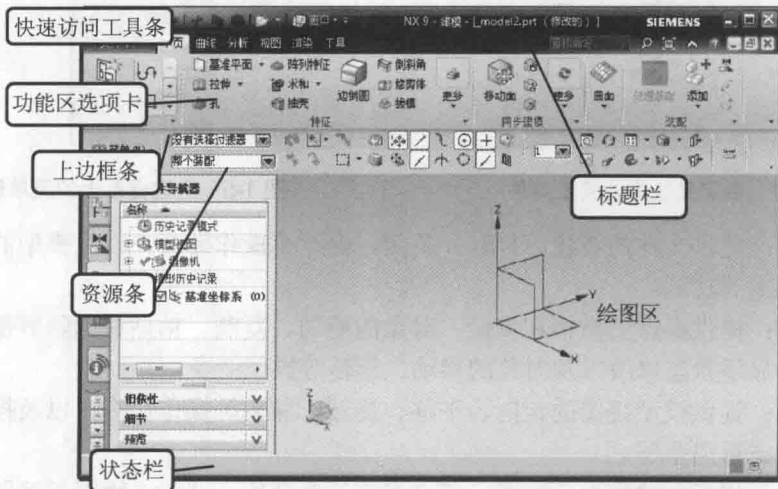


图 1-3 NX 9.0 建模工作界面

NX 9.0 的建模工作界面包括以下几个部分。

#### 1) 标题栏

标题栏显示了当前软件版本、所处的功能模块和在编辑的部件名称。

#### 2) 快速访问工具条

快速访问工具条提供了文件的保存、操作的撤销和重做、对象的剪切和粘贴、文件窗口的分布和切换等工具按钮。单击快速访问工具条后面的展开箭头，展开下拉菜单，如图 1-4 所示。在下拉菜单中可以自定义快速访问工具条上的工具按钮。

#### 3) 功能区选项卡

Robbin 界面的功能区是当前各类软件流行的一种界面形式，该界面将不同的命令按

钮放置在不同选项卡中, 每个选项卡中的工具按钮按类型进一步细分, 分为多个组。因为一次只能打开一个选项卡, 因此 Robbin 界面使用最少的版面集中了更多的工具按钮, 增大了绘图区的空间。

#### 4) 上边框条

上边框条位于绘图区上侧, 集中了多个常用工具, 包括【菜单】按钮、选择工具、视图工具和实用程序工具。

上边框条最左边的【菜单】按钮代替了之前版本的菜单栏, 单击该按钮, 将展开 NX 9.0 的菜单, 如图 1-5 所示。该菜单几乎包含了设计中所需要的各种命令, 某些在选项卡中找不到的按钮, 一般均可在菜单中找到。它主要包含以下菜单。

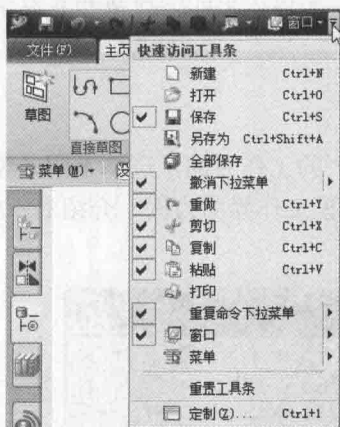


图 1-4 自定义快速访问工具条

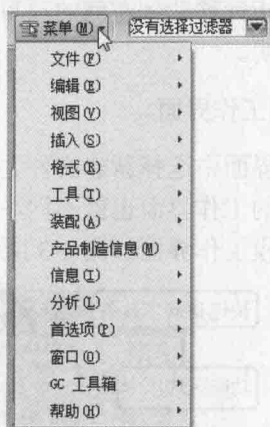


图 1-5 上边框条上的菜单选项

- 文件: 提供文件的新建、打开、关闭、保存等操作命令, 以及模型的打印、导入和导出等功能。
- 编辑: 提供操作的撤销和重做, 对象的剪切、复制、粘贴和删除等操作命令, 对象的显示状态修改以及对象的移动、旋转等操作命令。
- 视图: 提供模型视图的定向、平移、旋转、缩放等操作命令, 以及控制绘图区的全屏或退出全屏。
- 插入: 用于创建草图、基准, 或者直接绘制直线、圆弧、矩形等草图曲线, 以及创建拉伸、回转、孔等设计特征, 还有实体的布尔操作命令、细节编辑命令和同步建模命令等。
- 格式: 用于设置图层和图层的显示状态。
- 工具: 提供一些实用的工具, 如表达式编辑、屏幕的录制、耐久性向导等工具。
- 信息: 用于查看所选对象的几何信息、点的坐标、部件的历史记录等信息。
- 分析: 提供距离、角度、半径等测量工具, 以及几何体检查和干涉检查工具。
- 首选项: 用于设置各系统选项, 包括对象的显示样式, 用户界面的风格设置, 建模、装配和草图的选项设置等。
- 窗口: 当同时打开多个窗口时, 用于管理各文件窗口的分布方式。
- GC 工具箱: 该工具箱菜单提供了一系列提高模型质量和设计效率的工具。包括



质量检查工具、属性工具、标准化工具、齿轮建模工具和弹簧工具等。

- 帮助：提供软件的帮助文件和指导教程等。

【菜单】按钮的右侧是选择工具，用于选择某一特定类型的对象，如图 1-6 所示。左侧的两个下拉列表是两个选择过滤器，包含类型过滤和范围过滤两级过滤。



图 1-6 上边框条中的选择工具

上边框条的最右端是视图工具和测量工具，如图 1-7 所示。【图层】下拉列表用于选择工作图层，【适合视图】下拉菜单用于视图的定向，【显示/隐藏】下拉菜单用于设置对象的显示和隐藏，【测量距离】按钮用于测量模型中对象之间的距离。

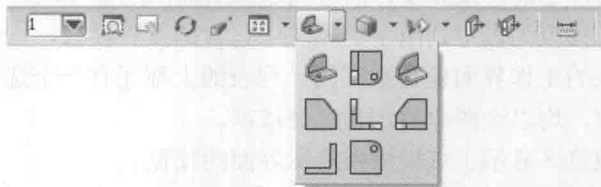


图 1-7 上边框条中的视图和测量工具

#### 5) 状态栏

状态栏包括三个部分，如图 1-8 所示。左边显示对当前操作的提示信息，对于不同的操作，其显示内容也不同。中间显示鼠标指针当前位置的信息，最右边是【退出直接草图】和【全屏/退出全屏】两个工具按钮。初学者在软件使用过程中要多注意状态栏的信息。

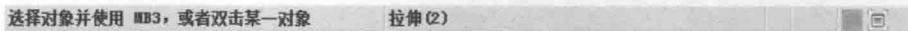


图 1-8 状态栏

#### 6) 资源条

资源条上包含多个资源板，提供了多种辅助设计资源，例如材料库、重用库、网络、加工向导等。资源条上最常用的资源板是三个导航器：装配导航器、约束导航器和部件导航器。

#### 7) 绘图区

绘图区是窗口右下方的矩形空白区域，绘图区的左下角显示的是视图三重轴，用于指示用户绘图过程中的视图方向参考。