

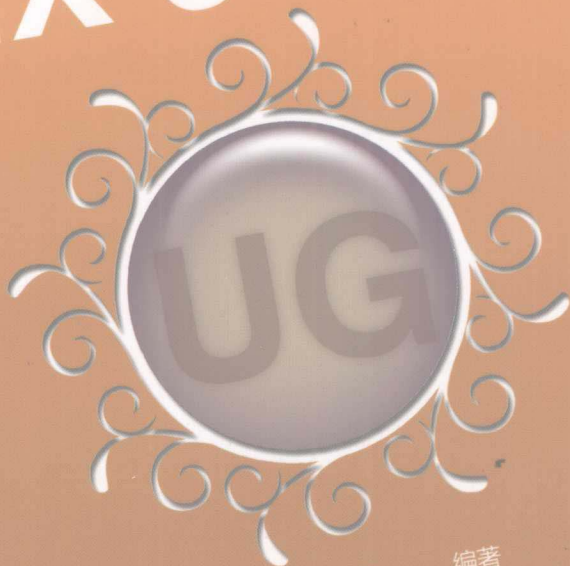


入门实战与提高

GETTING STARTED WITH THE ACTUAL RAISING

专业人士 权威经典

# UG NX 5.0 中文版



林琳 李江 代勇 编著  
飞思数码产品研发中心 监制

本书由国内资深办公软件应用专家精心编著  
全面的知识点讲解 + 220个经典实例 + 48个光盘演示讲解实例 + 实用技巧 = 超值  
至少240分钟实例视频讲解，全方位学习软件各个知识点  
150种实用技巧，使本书真正物超所值  
100种以上的不同样式的练习题，便于读者理解和深入地学习

# 入门实战与提高

GETTING STARTED WITH THE ACTUAL RAISING



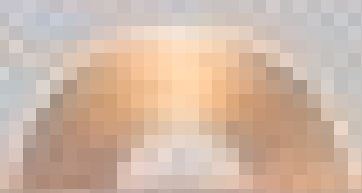
电子工业出版社

PUBLISHING HOUSE OF ELECTRONICS INDUSTRY

<http://www.phei.com.cn>



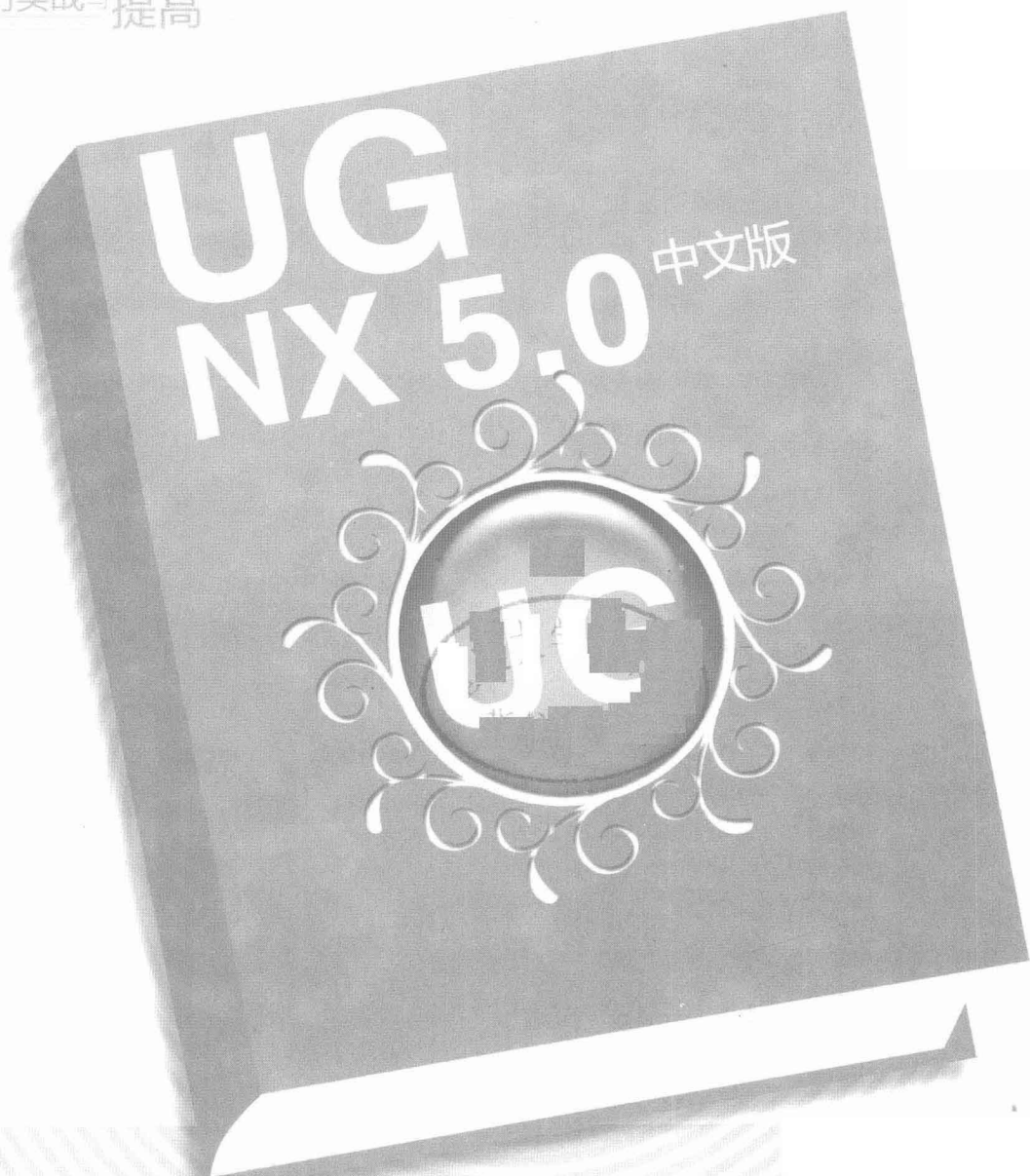
UG  
NX 5.0



入门教程提高

UG NX 5.0

入门实战与提高



林琳 李江 代勇 编著  
飞思数码产品研发中心 监制

# 入门实战与提高

GETTING STARTED WITH THE

电子工业出版社  
Publishing House of Electronics Industry  
北京·BEIJING

# 内容简介

Copyright

UG NX 5.0是UG NX系列的最新版本,是新一代的三维参数化设计软件。本书按照自学者学习特点,从基础入手,突出了“基本功能”和“工程应用”,不仅讲解了常用的基本知识,使读者能够系统认识和掌握软件的基本操作,还通过大量典型实例讲解软件在工程上的实践应用,阐述了工程项目的设计理念和分析方法,使读者能够把基本知识、基础技能和设计思想有机地结合起来,面对实际设计工作,能够有一个清晰的思路,真正做到“为用而学、学以致用”。

本书图文并茂,系统全面,是UG NX 5.0初级读者理想的自学教程,也可作为大专院校相关专业的培训教材和参考工具。

未经许可,不得以任何方式复制或抄袭本书之部分或全部内容。

版权所有,侵权必究。

---

## 图书在版编目(CIP)数据

UG NX 5.0中文版入门实战与提高 / 林琳, 李江, 代勇编著. —北京: 电子工业出版社, 2009.1  
(入门实战与提高)

ISBN 978-7-121-07466-0

I. U… II. ①林…②李…③代… III. 计算机辅助设计—应用软件, UG NX5.0 IV.TP391.72

中国版本图书馆CIP数据核字(2008)第151621号

---

责任编辑: 王树伟 杨 源

印 刷: 北京东光印刷厂

装 订: 三河市鹏成印业有限公司

出版发行: 电子工业出版社

北京市海淀区万寿路173信箱 邮编: 100036

开 本: 787×1092 1/16 印张: 28 字数: 828千字

印 次: 2009年1月第1次印刷

印 数: 5 000册 定价: 49.80元(含光盘1张)

凡所购买电子工业出版社图书有缺损问题, 请向购买书店调换。若书店售缺, 请与本社发行部联系, 联系及邮购电话: (010) 88254888。

质量投诉请发邮件至zltts@phei.com.cn。盗版侵权举报请发邮件至dbqq@phei.com.cn。

服务热线: (010) 88258888。

## 关于丛书

在竞争日趋激烈的今天，不懂电脑，就好像缺少一件取胜的法宝，无论在职场，还是日常生活中，都会遇到与电脑亲密接触的机会。鉴于此，我们特别设计了本套丛书，从电脑的基础知识到办公自动高效，从图形图像处理到网页制作，从Flash动画到三维图形设计……涵盖了在人们的日常生活工作中电脑的方方面面应用。

## 特色一览

## ① 知识全面，内容丰富

我们采用知识点与实例相结合的方式，突破传统讲解的束缚，根据实例的具体操作需要，将各项功能充分融合到实例中，使实例和知识点功能达到完美的融合。同时在每章最后还有针对每章内容的大量习题，帮助读者通过填空、选择、判断等多种复习方式，重温本章所学重点知识，以此帮助读者巩固并掌握本章的相关知识点，提升读者解决实际问题的能力。

## ② 视频教学，书盘互动

考虑到读者朋友们的学习兴趣与习惯，本套书绝大部分图书均配有多媒体视频讲解，基本上每个实例配一个视频文件。读者在看书学习的过程中，如果遇到疑难问题，可以通过观看配书视频文件来解决学习过程中遇到的难点，同时还可以在学习之余，换一种方式来轻松掌握各个知识点的内容。

## ③ 双栏排版，超大容量

本套书采用了双栏排版方式，版面既美观，同时又超出了430页内容的范畴，该套书目前的知识容纳了600页的内容，使读者既节省了费用，又得到了超值的实惠。我们在有限的篇幅内，通过科学的排版加工，来为读者奉献更多的知识与实例。

## ④ 光盘饱满，融会精华

本套书的光盘采用两种方式，即DVD与CD，图形图像类图书基本采用DVD方式，包括了实例视频讲解、各种使用技巧、各式各样的素材，真正做到了物有所值、物超所值的双值理念；而基础类图书基本采用CD方式，包括大量实例视频讲解、大量来源于实际工作的经典模板等内容。本套书的配套光盘采用了全程语音讲解、详细的图文对照等方式，紧密结合书中的内容对各个知识点进行了深入的讲解，大大扩充了本书的知识范围。



## 光盘运行方式：

(1) 将光盘放入光驱中，注意有字的一面朝上，几秒钟后，光盘会自动运行，读者可根据运行画面中的提示来进行操作。

(2) 如果没有自动运行光盘，请双击桌面上的“我的电脑”图标，打开“我的电脑”窗口，双击光盘图标，或者在光盘图标上单击鼠标右键，在弹出的菜单中选择【自动播放】命令，光盘就会运行了。

## 提示：

光盘所配的文件中，除视频讲解文件外，其他文件如实例源文件、各式素材、模板等，需要复制到硬盘上方可正常使用，否则在使用过程中，是无法存盘的，但可以另存到硬盘上。

## 关于本书

本书介绍了UG NX 5.0常用基本功能,按照自学者学习特点,从基础入手,以实例为引导,突出了“基本功能”和“工程应用”,阐述了工程项目的设计理念和分析方法,使读者能够系统认识和掌握软件的基本操作,把基本知识、基础技能和设计思想有机地结合起来。在面对实际设计任务时,能够有一个清晰的思路,真正做到“为用而学、学以致用”。本书结合了作者多年使用UG进行教学和设计的工作经验,理论与实践相结合,由浅入深,对解决实际问题有很好的指导意义。

本书的写作思想是立足于实际问题的应用设计,对所介绍的命令都通过代表性的实例进行讲解,每章的综合实例能够将当章介绍的操作方法综合利用创建实体模型,通过循序渐进的练习使读者真正掌握UG NX 5.0,使其成为CAD辅助设计的得力工具。

## 本书特色

本书由国内资深办公软件应用专家精心编著

全面的知识点讲解 + 220个经典实例 + 48个光盘演示讲解实例 + 实用技巧 = 超值

- 至少240分钟实例视频讲解,全方位学习软件各个知识点。
- 150种实用技巧,使本书真正物超所值。
- 100种以上的不同样式的练习题,便于读者理解和深入地学习。

## 读者对象

- 学习UG NX 的初级读者
- 学习机械设计的在校大、中专学生
- 从事设计工作的工程技术人员

为了方便读者的学习,我们将书中的实例零件和综合实例的操作录像都收录到本书的配套光盘中,相信会为大家的学习和创作带来帮助。

林琳编写了本书的第2~9章;李江编写了第1, 11~14章;代勇编写了第10、15章;此外参与编写的还有刘钦辉、管殿柱、宋一兵、温建民、曹立文、张春丽、赵秋玲、张宪海、赵景伟、周同、张轩、赵景波、张洪信、王玉甲、李伟刚、付本国、林晶等。

编 著 者

## 联系方式

咨询电话: (010) 88254160 88254161-67

电子邮件: support@fecit.com.cn

服务网址: <http://www.fecit.com.cn> <http://www.fecit.net>

通用网址: 计算机图书、飞思、飞思教育、飞思科技、FECIT

|                                   |    |                         |     |
|-----------------------------------|----|-------------------------|-----|
| 第1章 UG NX 5.0概述 .....             | 1  | 2.5.1 编辑对象的显示方式 .....   | 40  |
| 1.1 UG NX 5.0的主要技术特点 .....        | 2  | 2.5.2 隐藏与显示对象 .....     | 41  |
| 1.2 UG NX 5.0的主要应用模块 .....        | 3  | 2.5.3 对象的删除 .....       | 42  |
| 1.2.1 基础环境模块 .....                | 3  | 2.5.4 对象的几何变换 .....     | 42  |
| 1.2.2 产品设计CAD模块 .....             | 4  | 2.6 参数预设置 .....         | 49  |
| 1.2.3 数控加工CAM模块 .....             | 5  | 2.7 分析 .....            | 51  |
| 1.2.4 性能分析CAE模块 .....             | 6  | 2.7.1 几何属性 .....        | 51  |
| 1.2.5 二次开发模块 .....                | 7  | 2.7.2 检查几何体 .....       | 52  |
| 1.3 UG NX 5.0操作界面 .....           | 7  | 2.7.3 快速检查 .....        | 53  |
| 1.3.1 启动 .....                    | 7  | 2.7.4 曲线分析 .....        | 55  |
| 1.3.2 主菜单 .....                   | 8  | 2.7.5 曲面分析 .....        | 56  |
| 1.3.3 工具栏 .....                   | 10 | 2.7.6 模型比较 .....        | 57  |
| 1.4 UG NX 5.0系统的基本设置 .....        | 14 | 2.8 信息 .....            | 58  |
| 1.4.1 UG NX 5.0系统环境设置 .....       | 14 | 2.9 本章技巧荟萃 .....        | 59  |
| 1.4.2 UG NX 5.0系统默认参数<br>设置 ..... | 15 | 2.10 学习效果测试 .....       | 59  |
| 1.4.3 UG NX 5.0文件操作 .....         | 15 | 第3章 UG NX 5.0曲线操作 ..... | 61  |
| 1.5 本章技巧荟萃 .....                  | 20 | 3.1 曲线功能概述 .....        | 62  |
| 1.6 学习效果测试 .....                  | 21 | 3.2 常用工具 .....          | 62  |
| 第2章 UG NX 5.0基本操作 .....           | 23 | 3.2.1 点构造器 .....        | 62  |
| 2.1 视图布局 .....                    | 24 | 3.2.2 矢量构造器 .....       | 65  |
| 2.1.1 布局功能 .....                  | 25 | 3.2.3 平面 .....          | 67  |
| 2.1.2 布局操作 .....                  | 26 | 3.3 基本曲线的创建 .....       | 68  |
| 2.2 图层设置 .....                    | 26 | 3.3.1 直线工具 .....        | 68  |
| 2.2.1 布局操作 .....                  | 26 | 3.3.2 圆弧/圆工具 .....      | 70  |
| 2.2.2 图层的其他操作 .....               | 28 | 3.3.3 点/点集 .....        | 73  |
| 2.3 图层设置 .....                    | 29 | 3.3.4 基本曲线 .....        | 74  |
| 2.3.1 坐标系的变换 .....                | 29 | 3.3.5 样条曲线 .....        | 83  |
| 2.3.2 坐标系的创建 .....                | 31 | 3.3.6 文本 .....          | 90  |
| 2.4 选择对象的方法 .....                 | 34 | 3.3.7 矩形 .....          | 93  |
| 2.4.1 “类选择”对话框 .....              | 34 | 3.3.8 多边形 .....         | 94  |
| 2.4.2 “选择杆”工具栏 .....              | 36 | 3.3.9 规律曲线 .....        | 95  |
| 2.4.3 “快速拾取”对话框 .....             | 38 | 3.3.10 一般二次曲线 .....     | 98  |
| 2.4.4 部件导航器 .....                 | 39 | 3.4 曲线操作功能 .....        | 99  |
| 2.5 对象操作 .....                    | 39 | 3.4.1 偏置曲线 .....        | 99  |
|                                   |    | 3.4.2 桥接曲线 .....        | 102 |

|                    |     |                        |     |
|--------------------|-----|------------------------|-----|
| 3.4.3 投影曲线.....    | 105 | 5.2 基准特征.....          | 181 |
| 3.4.4 抽取曲线.....    | 107 | 5.2.1 基准轴.....         | 182 |
| 3.5 曲线编辑功能.....    | 109 | 5.2.2 基准平面.....        | 184 |
| 3.5.1 编辑曲线参数.....  | 110 | 5.2.3 基准坐标系.....       | 187 |
| 3.5.2 修剪角.....     | 111 | 5.3 创建轴承座.....         | 188 |
| 3.5.3 分割曲线.....    | 111 | 5.4 本章技巧荟萃.....        | 189 |
| 3.5.4 编辑圆角.....    | 112 | 5.5 学习效果测试.....        | 189 |
| 3.5.5 编辑曲线长度.....  | 113 |                        |     |
| 3.6 综合实例.....      | 114 | 第6章 体素特征参数化建模.....     | 191 |
| 3.7 本章技巧荟萃.....    | 120 | 6.1 体素特征创建一般步骤.....    | 192 |
| 3.8 学习效果测试.....    | 120 | 6.1.1 长方体.....         | 192 |
|                    |     | 6.1.2 圆柱.....          | 194 |
| 第4章 草图参数化建模.....   | 123 | 6.1.3 圆锥.....          | 195 |
| 4.1 草图设计.....      | 124 | 6.1.4 球.....           | 196 |
| 4.1.1 创建草图平面.....  | 124 | 6.2 综合实例.....          | 197 |
| 4.1.2 草图首选项.....   | 127 | 6.3 本章技巧荟萃.....        | 198 |
| 4.1.3 草图曲线工具条..... | 129 | 6.4 学习效果测试.....        | 198 |
| 4.2 草图约束.....      | 141 |                        |     |
| 4.3 草图操作.....      | 149 | 第7章 UG NX 5.0成形特征..... | 201 |
| 4.3.1 编辑曲线.....    | 149 | 7.1 成形特征概述.....        | 202 |
| 4.3.2 编辑定义线串.....  | 150 | 7.1.1 放置面.....         | 202 |
| 4.3.3 添加现有的曲线..... | 151 | 7.1.2 水平参考.....        | 202 |
| 4.3.4 交点.....      | 151 | 7.1.3 定位成形特征.....      | 203 |
| 4.3.5 相交曲线.....    | 153 | 7.2 常用实体特征的创建.....     | 204 |
| 4.3.6 投影曲线.....    | 154 | 7.2.1 孔的创建.....        | 204 |
| 4.3.7 偏置曲线.....    | 155 | 7.2.2 凸台的创建.....       | 205 |
| 4.3.8 镜像曲线.....    | 156 | 7.2.3 腔体的创建.....       | 206 |
| 4.4 草图生成器.....     | 157 | 7.2.4 凸垫的创建.....       | 211 |
| 4.5 草图相关建模特征.....  | 158 | 7.2.5 键槽的创建.....       | 213 |
| 4.5.1 拉伸特征.....    | 158 | 7.2.6 沟槽的创建.....       | 215 |
| 4.5.2 回转特征.....    | 162 | 7.3 实例练习.....          | 216 |
| 4.5.3 扫描特征.....    | 163 | 7.4 本章技巧荟萃.....        | 218 |
| 4.5.4 管特征.....     | 167 | 7.5 学习效果测试.....        | 219 |
| 4.6 综合实例(一).....   | 168 |                        |     |
| 4.7 综合实例(二).....   | 172 | 第8章 特征操作.....          | 221 |
| 4.8 本章技巧荟萃.....    | 176 | 8.1 布尔操作.....          | 222 |
| 4.9 学习效果测试.....    | 177 | 8.2 细节特征.....          | 225 |
|                    |     | 8.2.1 边倒圆.....         | 225 |
| 第5章 基准特征.....      | 179 | 8.2.2 倒斜角.....         | 232 |
| 5.1 概述.....        | 180 | 8.2.3 拔模角.....         | 233 |

|                        |     |                              |     |
|------------------------|-----|------------------------------|-----|
| 8.2.4 体拔模.....         | 237 | 10.2.8 通过偏置创建曲面.....         | 282 |
| 8.3 实例特征.....          | 240 | 10.2.9 缝合曲面.....             | 283 |
| 8.3.1 矩形阵列.....        | 241 | 10.3 自由曲面的创建.....            | 284 |
| 8.3.2 环形阵列.....        | 242 | 10.3.1 N边曲面.....             | 284 |
| 8.3.3 镜像体.....         | 243 | 10.3.2 匹配边.....              | 285 |
| 8.3.4 镜像特征.....        | 244 | 10.3.3 分割修剪曲面.....           | 287 |
| 8.4 抽壳.....            | 245 | 10.3.4 修剪曲面.....             | 288 |
| 8.5 裁剪.....            | 246 | 10.3.5 曲面变形.....             | 289 |
| 8.5.1 修剪体.....         | 247 | 10.4 曲面功能综合实例.....           | 290 |
| 8.5.2 拆分体.....         | 247 | 10.5 本章技巧荟萃.....             | 295 |
| 8.6 螺纹.....            | 248 | 10.6 学习效果测试.....             | 296 |
| 8.7 综合实例.....          | 249 | 第11章 装配建模.....               | 297 |
| 8.8 本章技巧荟萃.....        | 251 | 11.1 装配综述.....               | 298 |
| 8.9 学习效果测试.....        | 251 | 11.1.1 装配术语.....             | 298 |
| 第9章 特征编辑.....          | 253 | 11.1.2 装配功能的特点.....          | 300 |
| 9.1 特征编辑.....          | 254 | 11.1.3 装配预设置.....            | 300 |
| 9.1.1 编辑特征参数.....      | 254 | 11.2 自底向上装配.....             | 303 |
| 9.1.2 编辑位置.....        | 257 | 11.2.1 添加现有的组件.....          | 304 |
| 9.1.3 移动特征.....        | 258 | 11.2.2 配对组件.....             | 305 |
| 9.1.4 抑制特征.....        | 259 | 11.2.3 组件阵列.....             | 308 |
| 9.1.5 取消抑制特征.....      | 259 | 11.2.4 装配导航器.....            | 312 |
| 9.1.6 删除参数.....        | 259 | 11.2.5 引用集.....              | 315 |
| 9.1.7 特征重新排列.....      | 259 | 11.2.6 爆炸视图.....             | 316 |
| 9.2 综合实例.....          | 260 | 11.3 综合实例.....               | 319 |
| 9.3 本章技巧荟萃.....        | 261 | 11.4 本章技巧荟萃.....             | 329 |
| 9.4 学习效果测试.....        | 262 | 11.5 学习效果测试.....             | 329 |
| 第10章 曲面功能.....         | 263 | 第12章 高级参数化建模技术.....          | 331 |
| 10.1 曲面功能概述.....       | 264 | 12.1 表达式.....                | 332 |
| 10.1.1 基本概念.....       | 264 | 12.1.1 表达式的基本概念.....         | 332 |
| 10.1.2 功能选项设置.....     | 265 | 12.1.2 表达式的建立与编辑.....        | 332 |
| 10.2 基本曲面的创建.....      | 266 | 12.2 部件间关联表达式.....           | 338 |
| 10.2.1 通过点创建曲面.....    | 267 | 12.2.1 部件间关联表达式的<br>创建.....  | 338 |
| 10.2.2 直纹面创建曲面.....    | 269 | 12.2.2 部件间关联表达式的<br>编辑.....  | 339 |
| 10.2.3 通过曲线组创建曲面.....  | 270 | 12.2.3 壳体部件间表达式应用<br>范例..... | 339 |
| 10.2.4 通过曲线网格创建曲面..... | 272 | 12.3 电子表格.....               | 341 |
| 10.2.5 创建扫描曲面.....     | 273 |                              |     |
| 10.2.6 通过截型体创建曲面.....  | 276 |                              |     |
| 10.2.7 通过桥接创建曲面.....   | 281 |                              |     |

|                         |     |                         |     |
|-------------------------|-----|-------------------------|-----|
| 12.3.1 电子表格的基本应用 .....  | 342 | 第14章 工程制图 .....         | 379 |
| 12.3.2 电子表格的编辑范例 .....  | 342 | 14.1 工程图概述 .....        | 380 |
| 12.4 部件族 .....          | 344 | 14.1.1 工程图绘制的一般过程 ..... | 380 |
| 12.4.1 部件族的创建与编辑 .....  | 344 | 14.1.2 图纸管理 .....       | 380 |
| 12.4.2 部件族创建范例 .....    | 345 | 14.2 制图预设设置 .....       | 383 |
| 12.5 可视化编辑器 .....       | 346 | 14.2.1 视图背景的预设设置 .....  | 383 |
| 12.5.1 可视化编辑器应用范        |     | 14.2.2 视图边界的预设设置 .....  | 384 |
| 例一 .....                | 347 | 14.2.3 制图栅格的预设设置 .....  | 384 |
| 12.5.2 可视化编辑器应用范        |     | 14.2.4 制图首选项 .....      | 386 |
| 例二 .....                | 349 | 14.3 视图创建 .....         | 391 |
| 12.6 综合实例 .....         | 351 | 14.3.1 基本视图 .....       | 391 |
| 12.7 本章技巧荟萃 .....       | 353 | 14.3.2 剖视图 .....        | 394 |
| 12.8 思考与练习 .....        | 354 | 14.3.3 局部放大图 .....      | 402 |
| 第13章 高级装配建模技术 .....     | 355 | 14.4 图纸标注 .....         | 403 |
| 13.1 组件操作 .....         | 356 | 14.4.1 尺寸标注 .....       | 403 |
| 13.1.1 替换组件 .....       | 356 | 14.4.2 形位公差标注 .....     | 410 |
| 13.1.2 重新定位组件 .....     | 357 | 14.4.3 插入符号 .....       | 413 |
| 13.2 克隆装配 .....         | 361 | 14.5 边框和标题栏 .....       | 418 |
| 13.2.1 克隆装配的创建与编辑 ..... | 361 | 14.5.1 绘制边框和标题栏 .....   | 418 |
| 13.2.2 平口钳装配克隆创建        |     | 14.5.2 图纸模板 .....       | 419 |
| 范例 .....                | 364 | 14.6 打印输出 .....         | 420 |
| 13.2.3 平口钳克隆装配编辑        |     | 14.6.1 输出到打印机 .....     | 420 |
| 范例 .....                | 365 | 14.6.2 输出到绘图仪 .....     | 421 |
| 13.3 装配顺序 .....         | 365 | 14.7 综合实例 .....         | 422 |
| 13.3.1 减速器输出轴装配安装       |     | 14.8 本章技巧荟萃 .....       | 425 |
| 顺序创建范例 .....            | 366 | 14.9 学习效果测试 .....       | 426 |
| 13.3.2 减速器输出轴装配拆卸       |     | 第15章 日常产品设计 .....       | 427 |
| 顺序创建范例 .....            | 367 | 15.1 直板手机建模设计 .....     | 428 |
| 13.4 WAVE技术 .....       | 368 | 15.2 电熨斗建模设计 .....      | 431 |
| 13.4.1 WAVE几何链接器 .....  | 368 |                         |     |
| 13.4.2 WAVE关联性管理器 ..... | 370 |                         |     |
| 13.4.3 WAVE部件间链接        |     |                         |     |
| 浏览器 .....               | 371 |                         |     |
| 13.4.4 WAVE几何链接器应用      |     |                         |     |
| 范例 .....                | 372 |                         |     |
| 13.5 综合实例 .....         | 374 |                         |     |
| 13.6 本章技巧荟萃 .....       | 377 |                         |     |
| 13.7 思考与练习 .....        | 377 |                         |     |

# 第1章 UG NX 5.0 概述

## 学习要点

UG NX 5.0 是 UG NX 系列的最新版本，是新一代的数字产品开发软件。为了使读者熟悉 UG NX 5.0 系统，并为下一步的学习打下良好的基础。本章将介绍 UG NX 5.0 的主要技术特点、操作界面，以及默认参数的设定等基本情况。

## 学习提要

- UG NX 5.0 的主要技术特点及各模块介绍
- UG NX 5.0 的操作界面
- 环境设置方法
- 默认参数设置方法

## 1.1 UG NX 5.0 的主要技术特点

UG NX 5.0

Unigraphics (简称 UG) 为美国 UGS (Unigraphics Solutions) 公司的五大产品 (UG、Parasolid、iMan、SolidEdge、ProductVision) 之一, 以集计算机辅助设计、计算机辅助制造和计算机辅助工程分析 (CAD/CAM/CAE) 于一体而著称, 广泛应用于航空航天、汽车、电子、医疗设备、通用机械以及其他领域的机械设计和模具加工。UG NX 5.0 以基本特征操作为交互操作的基础单位, 用户可以在更高层次上进行产品设计、模具设计、数控加工编程和工程分析, 实现并行工程 CAID/CAD/CAE/CAM 的集成与联动。UG NX 5.0 可完成从产品设计到产品工程分析, 最后进行产品加工的整个产品开发过程。

### 1. UG NX 5.0 主要功能

UG NX 5.0 主要功能包括:

#### (1) 工业设计和造型 (CAID) 功能

UG NX 5.0 集成了工业设计和造型的解决方案, 用户能够利用一个更大的工具包, 涵盖建模、装配、模拟、制造和产品生命周期管理等功能。CAID 与传统的 CAD、CAE 和 CAM 工具相结合, 提供最完整的工业设计和最高级的表面处理解决方案。

#### (2) 产品设计 (CAD) 功能

UG NX 5.0 拥有世界上最强大、最广泛的产品设计 (CAD) 应用模块。优于通用的设计工具, 具有建模模块 (实体建模、特征建模和自由形状建模)、装配模块 (装配模块、高级装配模块、虚拟现实模块和漫游模块) 和制图模块等基本模块, 还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。

#### (3) 产品工程 (CAE) 分析功能

UG NX 5.0 的产品辅助工程工具包含了有限元分析、机构学和注塑模分析等分析功能, 能够实现设计仿真和设计验证等, 能够满足关键的工程计算需求, 以越来越短的设计周期创建安全、可靠和优化的设计。

#### (4) 产品制造 (CAM) 功能

UG NX 5.0 具有的产品辅助制造主要包括车加工、三轴加工、五轴加工、高速加工、后置处理和型芯、型腔铣削等功能, 可以改善 NC 编程和加工过程, 并进行加工仿真。

此外, UG NX 5.0 还具有二次开发和 Internet 发布等功能。

### 2. UG NX 5.0 主要技术特点

UG NX 5.0 主要技术特点包括:

#### (1) 集成性

通过 UG NX 5.0 主要功能的介绍可以发现 UG NX 5.0 是集成 CAID/CAD/CAE/CAM 的软件集, 通过这些功能模块可以实现产品的概念设计、详细设计、结构与运动分析, 乃至数据加工的全部过程。

#### (2) 支持并行与协同工作

企业还可以应用 UG NX 5.0 系统实现并行设计与协同设计。UG NX 5.0 具有统一的数据库, 可以真正实现 CAD/CAE/CAM 等模块之间无数据交换的自由切换。在设计过程中, 企业不同部门的设计人员可以同时进行不同的设计任务, 可以同时为同一个产品的不同零部件同时进行设计和修改, 而且这种修改可以立即被其他设计人员获得。

### (3) 开放性

UG NX 5.0 对其他 CAD 系统是开放的,甚至为其他计算机辅助工具提供了基础技术,可以实现 UG NX 5.0 与其他软件的数据共享。UG NX 5.0 还提供了多种用户开发工具,如二次开发工具 UG/Open GRIP 和 UG/Open API 等。

### (4) 全局相关性

在 UG NX 5.0 中建立的主模型与装配、制图、数控加工以及运动分析模块中的模型具有相关性,主模型的变动会自动反应到其他模块中,而不用手动更改,提高了产品开发的效率与准确性。

## 1.2

## UG NX 5.0 的主要应用模块

UG NX 5.0

UG NX 5.0 是由大量的功能模块组成的,各模块集成于基础环境模块中,并相互联系、作用,使 UG NX 5.0 成为功能强大的软件系统,现介绍其主要应用模块。

### 1.2.1 基础环境模块

UG NX 5.0 基础环境模块 (UG/Gateway) 是集成了其他应用模块的应用平台,也是连接所有 UG 模块的基础。基础环境模块是所有其他模块的一个必要条件,当启动 UG NX 5.0 时,它是第一个启动的。基础环境模块允许用户打开、创建、存储、着色和绘制工程图、部件和装配件,还有屏幕布局、视图定义、模型显示、消隐、放大、旋转、漫游和模块使用权浮动管理等关键功能,此外,支持各种文件类型的读入和写出、导航、着色等动画功能、层功能和对象信息查询和分析。基础环境模块的基本功能可以由添加附加的应用如建模、制图、制造、分析和转换器来扩大,使用户能够定制环境以适合于专门的需求,基础环境模块还包括以下功能:

#### (1) 对象信息查询和分析功能

包括表达式查询、特征查询、模型信息查询、坐标查询、距离测量、曲线曲率分析、曲面光滑分析和实体物理特征自动计算等功能。

#### (2) 方便用户使用与学习的辅助功能

包括快速视图弹出菜单、用户自定义热键和主题相关自动查找联机帮助等功能。

#### (3) 电子表格功能

用于定义标准化系列部件族。

#### (4) 绘图功能

按可用于 Internet 主页的图片格式生成零件或装配模型的图片文件,包括 CGM、JPEG、BMP、VRML、TIFF、EMF 和 PNG 等文件格式。

#### (5) 操作记录功能

包括操作记录的录制、播放和编辑等功能。

#### (6) 打印功能

可以打印到文件或用打印机直接打印。

#### (7) 用户自定义图形菜单功能

使用户可以快速访问其他常用功能或二次开发功能。

#### (8) 导入导出功能

可以输入或输出 CGM、Remax、Inventor 和 Parasolid 等格式的几何数据。

## 1.2.2 产品设计 CAD 模块

CAD 模块是 UG NX 5.0 最重要、最基本的组成模块之一,包含了一系列综合的计算机辅助设计应用软件,如 Modeling (几何建模)、人体建模 (Human Modeling)、装配设计 (Assembly Design)、工程制图 (Drafting)、基于系统的建模 (System-based Modeling)、用户自定义特征 (User-defined Features)、管路和电缆系统设计 (Routed Systems Design) 以及钣金设计 (Sheet Metal Design) 等。UG NX 5.0 为复杂机械产品设计提供了一套广泛的 CAD 解决方案以更低成本提供更高的效率和更短的设计周期,CAD 模块的效率和成本节约远远超出了设计过程,而是延伸到产品开发的所有阶段。UG NX 5.0 以动态方式把 CAD 设计与规划、仿真、制造集其他开发过程集成在一起,帮助确保更快地做出设计决策,并且提供关于产品性能以及任何潜在功能问题的详细信息。

下面简要介绍 UG NX 5.0 产品设计模块的主要功能。

### (1) 实体建模 (Solid Modeling) 模块

实体建模模块是所有其他几何建模产品的基础,将基于约束的特征建模和显示几何建模方法无缝结合起来,使用户可以充分利用传统的实体、面、线框造型优势,在该模块中可以建立二维和三维线框模型、扫描和旋转实体以及进行布尔运算及参数化编辑。

### (2) 特征建模 (Features Modeling) 模块

特征建模模块用工程特征定义设计信息,提供了多种常用设计特征,如孔、槽、型腔和柱体等,并可建立薄壁件。各设计特征可以用参数化定义,其尺寸大小和位置可以被编辑。

### (3) 自由形状建模 (Freeform Modeling) 模块

自由形状建模模块将实体建模和曲面建模融合成一个功能强大的建模工具组,用于设计高级的自由形状外形,该模块可以生成、编辑和评估复杂曲面。

### (4) 用户自定义特征 (User-Defined Features) 模块

用户自定义特征模块以互操作方式捕捉、存储并重复使用各个特征,可以形成用户专用的自定义特征库和零件族,实现设计过程自动化,使细节设计变得简单,从而让设计人员能够轻松、快速执行多步设计任务。

### (5) 工程制图 (Drafting) 模块

工程制图模块用于绘制和管理二维工程和技术图纸,并与其他解决方案之间进行无缝集成。用户可以高效地创建与三维模型相关的、高质量、全面符合要求的零件图和装配图,保证随实体模型的变化,同步更新工程图中的相关内容。

### (6) 人体建模 (Human Modeling) 模块

人体建模模块可以快速创建准确的人体模型,用人体测量数据库来准确地确定人体模型的尺寸,允许在产品建模环境里面快速编辑人体模型并对其进行定位,为人体模型创建触及区,帮助确定余隙和干扰;姿势预测软件包还可以确定一辆汽车里面的驾驶员、前面乘客或后面乘客就座后的位置。

### (7) 装配建模 (Assembly Modeling) 模块

装配建模模块支持自上而下、自下而上和混合装配三种装配设计方法,提供高级装配管理和导航,使团队始终处于有组织的状态并按计划执行任务,同时支持协同、高层

次的设计方法;装配模块拥有最好的部件简化功能,可以在几秒钟内上载并显示数万个部件;装配环境里面的干涉、间隙和质量特性分析工具可以检测拟合、重量以及重心问题,保证第一次就设计正确,减少对物理样机的依赖。

#### (8) 基于系统的建模 (WAVE) 模块

基于系统的建模模块提供了一种自上而下、模块化的产品开发方法,可以最大程度地重复使用所有产品的子系统设计,特别适用于汽车、飞机等复杂产品的设计。

#### (9) 线路系统设计 (Routed Systems Design) 模块

线路系统设计模块为电气和机械线路子系统提供了定制化的设计环境,其生产力远远超过了通用工具。

### 1.2.3 数控加工 CAM 模块

UG NX 5.0 CAM 模块为数控机床编程提供了一套经过证明的完整解决方案,即先进的编程技术和一个完整 NC 编程系统所需的一切组件,改善了 NC 编程和加工过程,提高了产品加工制造效率,减少了产品加工制造时间。CAM 模块在关键加工领域(包括高速加工、五轴加工等)提供了关键功能,并且支持铣削、车削等多功能机床,使数控机床的产出最大化。UG NX 5.0 CAM 模块具有非常广泛的加工能力,从自动粗加工到用户定义的精加工等都可以实现,能够满足包括航空航天、国防、汽车、通用机械和医疗设备等各行业的需求。

下面简要介绍 UG NX 5.0 数控加工模块的主要功能。

#### (1) CAM 基础 (CAM Base) 模块

CAM 基础模块是连接所有 UG NX 5.0 加工模块的基础,所有的加工模块都集成在这个界面友好的图形化窗口环境中。用户可以在图形方式下通过观察刀具运动,用图形

#### (10) 钣金设计 (Sheet Metal Design) 模块

钣金设计模块为专业设计人员提供了一整套工具,根据材料特性和制造过程创建并管理钣金零件,利用基于参数、特征方式的钣金零件建模功能,可生成复杂钣金零件,并对其进行参数化编辑。

#### (11) 可视化 (Visualization) 模块

可视化模块可以快速完成对概念设计的可视化处理,通过设置场景和灯光,分配材料和纹理,确定透视图并选择环境和特殊效果,最后形成的高质量图像,从而加强了 CAD 模型的可视化效果。

除了以上的 CAD 模块,UG NX 5.0 还有标准件库 (FAST) 和几何公差 (Geometric Tolerancing) 等设计模块。

编辑刀具的运动轨迹,有延伸、缩短和修改刀具轨迹等编辑功能。

#### (2) 车削 (Turning) 模块

车削模块提供了一个既容易编程又全面特征化的完整车削解决方案,可以实现回转类零件加工所需要的全部功能,包括粗车、多次走刀精车、车沟槽、车螺纹和中心钻等功能。零件的几何模型和刀具轨迹完全相关,刀具轨迹能随几何模型的改变而自动更新。

#### (3) 后置处理 (Postprocessing) 模块

后置处理模块使用户可以针对大多数数控机床和加工中心定制自己的后置处理程序,适用于 2-5 轴或更多轴的铣削加工、2-4 轴的车削加工和电火花切割加工。

#### (4) 型芯和型腔铣削 (Core & Cavity Milling) 模块

型芯和型腔铣削模块提供粗加工单个或多个型腔、沿任意形状切去毛坯余量以及加工出芯的全部功能,其中最突出的功能是

在很复杂的形状上生成刀具运动轨迹和确定走刀方式。容差型腔铣允许加工松散的设计形状,可以有间隙和重叠,当检测到反常时,它可以纠正错误或在用户规定的公差内加工型腔。

#### (5) 固定轴-铣削 (Fixed-Axis Milling) 模块

固定轴-铣削模块提供用于产生 3 轴运动的刀具轨迹,实际可以加工任一曲面模型或实体模型。

#### (6) 可变轴铣削 (Variable Axis Milling) 模块

可变轴铣削模块提供应用固定轴和多轴铣削加工任意曲面的功能,可加工 UG NX 5.0 造型模块中生成的任何几何体,并保持主模型相关性。

#### (7) 顺序铣切削 (Sequential Milling) 模块

顺序铣切削模块用于在切削过程中须对刀具每一步路径生成都要进行控制的场合,与几何模型完全相关。用交互方式可以

逐段地建立刀具路径,但处理过程的每一步都受总控制的约束,顺序铣切削模块支持固定轴乃至 5 轴的铣削编程。

#### (8) 流通切削 (Flow Cut) 模块

流通切削模块又称清根切削模块,用于生成预粗加工、预精加工和精加工刀轨,可大幅度地缩短半精加工和精加工时间。该模块和固定轴轮廓铣模块配合使用,能自动找出待加工零件上满足“双相切条件”的区域。

#### (9) 线切割 (Wire EDM) 模块

线切割模块是一个新的制造模块,为电火花切削机床提供编程能力,支持各种电火花线切割机床。

#### (10) 加工仿真 (Machining Simulation) 模块

加工仿真模块利用仿真和验证功能在 NC 编程中检验刀具路径,并提供了一个通用的零件、刀具、夹具和机床模型知识库,其中机床仿真可以根据机床的全运动仿真来验证 NC 程序。

## 1.2.4 性能分析 CAE 模块

CAE (Computer Aided Engineering), 即计算机辅助工程,又被称为数字仿真,主要指产品生命周期中的仿真分析,包括线性静力分析、模态分析、稳态热分析、运动学分析、动力学分析和设计仿真等功能。使用数字化仿真可以大大降低产品设计、制造成本和风险,帮助企业管理者做出最好的决策,生产性能最佳的产品,最终获得最大的利润。要使数字仿真价值最大化,关键在于尽早采用该技术并将其应用于整个开发过程。为了在产品开发环境中实现最优的数字仿真水平,UG NX 5.0 提供了一套综合的 CAE 解决方案,旨在满足各级用户的需求,UG NX 5.0 CAE 模块主要包括以下模块。

#### (1) 有限元分析

有限元分析模块是一个集成化的有限元建模及解算工具。该模块可以将几何模型转换为有限元分析模型,对 UG NX 5.0 零件和装配体进行前、后置处理,用于工程学仿真和性能评估;该模块含有有限元分析求解器 FEA,可以进行线性静力分析、模态分析和稳态热分析,还支持装配体的间隙分析,并可以对薄壁结构和梁的尺寸进行优化。有限元分析作为设计过程的一个集成部分,用于评估各种设计方案,其分析结果可以优化产品设计、提高产品质量、缩短产品上市时间。

#### (2) 机构分析

机构分析模块能够实现对任何二维或三维机构进行复杂的运动学分析、动力学分

析和设计仿真,还能对机械系统的大位移复杂运动进行建模、模拟和评估,提供了对静态、运动学和动力学(动态)模拟的支持。通过使用运动副、弹簧、阻尼器等运动单元

来创建和评估虚拟样机,还可以对刚体的自由运动和刚体接触进行建模和模拟。用户可以创建和评估多个设计方案,并在此基础上进行修正,直至符合优化系统的要求为止。

### 1.2.5 二次开发模块

UG NX 5.0 二次开发模块提供了一系列业界最先进的用于二次开发的编程工具集,便于用户进行二次开发工作,使用该模块可以对 UG NX 5.0 进行定制化开发和裁剪,以满足一个企业的需要,UG NX 5.0 二次开发模块包括以下主要工具集。

(1) UG NX 5.0/Open API 开发工具提供了一种直接编程接口,允许用户建立客户化的应用,该模块使用当今最流行的编程语言,

包括 C/C++、.NET 和 Java。

(2) UG NX 5.0/ Open GRIP 是为了自动化 CAD/CAM/CAE 任务的一种脚本语言。

(3) UG NX 5.0/ Open User Interface Styler 是为了构建 UG 风格对话框的一个直观可视化的编辑器。

(4) UG NX 5.0/ MenuScript 允许用户或第三方开发者应用 ASCII 文件编辑 NX 菜单,创建定制菜单。

## 1.3 UG NX 5.0 操作界面

UG NX 5.0

UG NX 5.0 的操作界面是用户与 UG NX 5.0 系统交互的主要场所,就像想了解一个人首先看他外貌一样,想了解、学习 UG NX 5.0 系统就首先要熟悉 UG NX 5.0 系统的操作界面。

### 1.3.1 启动

在 Windows XP 或 Windows Vista 系统中,执行【开始】→【所有程序】→【UGS NX 5.0】→【NX 5.0】命令,启动 UG NX 5.0,进入 UG NX 5.0 系统基本环境,即基础环境模块,同时也是系统主界面,如图 1-1 所示。该界面是其他应用模块的基础平台,通过创建或打开应用模块文件可以进入相应模块操作界面,如图 1-2 所示为建模模块界面。

在 UNIX 平台上,输入 Ugmenu 命令,在弹出的菜单中选择应用模块,可以进入 UG 工作站版主界面。不同系统平台上 UG 界面基本是相同的,而且各菜单和图标的使用

方法也基本相似,本书主要以 Windows XP 系统为例介绍 UG NX 5.0 系统。

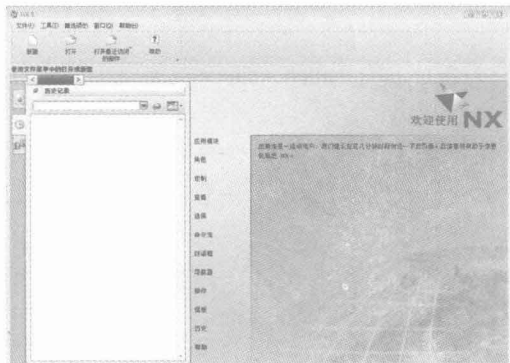


图 1-1 UG NX 5.0 主界面