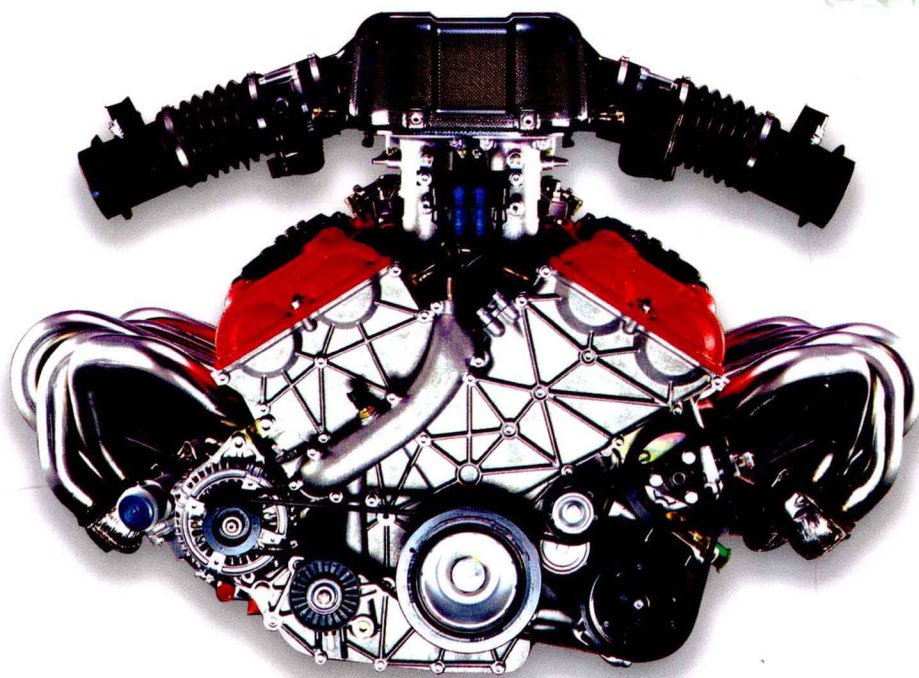




王菁 刘浩 / 编著  
飞思数字创意出版中心 / 监制

高手速成



设计规划+流程分析+实战操作=UG设计高手

- ✓ **注重实践** 由一线工程师总结实践经验精心编写，是笔者多年心血的结晶
- ✓ **拓展思路** 每个案例都对设计思路进行详细分析，学习起来更加得心应手
- ✓ **内容全面** 既包含草图、建模等设计的基础知识，又包含钣金设计、数控加工和模具设计等CAE、CAM核心内容

# UG NX 8.0 中文版

## 设计

# 高手速成



超值语音视频教学

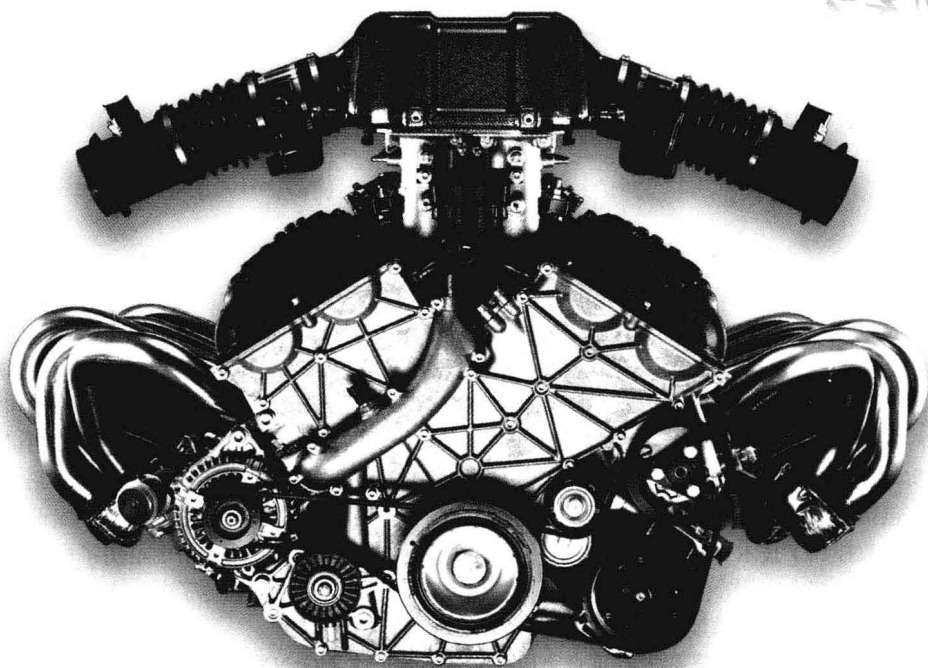
700分钟视频讲解 学练结合  
实例素材和源文件 方便学习



电子工业出版社  
PUBLISHING HOUSE OF ELECTRONICS INDUSTRY  
<http://www.phei.com.cn>

王青 刘浩 / 编著  
飞思数字创意出版中心 / 监制

高手速成



# UG NX 8.0 中文版 设计

# 高手速成

电子工业出版社

Publishing House of Electronics Industry

北京·BEIJING

# 内 容 简 介

UG NX (Siemens NX) 是 Siemens PLM Software 公司出品的一个工程设计软件, 它为用户的产品设计及加工过程提供了数字化造型和验证手段。它是业界享有极高声誉的 CAD/CAE/CAM 集成一体化的软件, 是一款功能强大的全方位产品开发软件, 拥有众多的忠实用户。本书以 UG NX 8.0 中文版软件为操作基础, 通过介绍各功能模块的基础知识和结合典型范例设计, 循序渐进地介绍了该软件的功能和实战应用知识。

本书分别介绍 UG NX 8.0 的各个功能模块, 并针对该模块的每个知识点进行详细的讲解, 并辅以相应的实例, 使读者能够快速、熟练、深入地掌握 UG NX。全书共 16 章, 由浅入深地介绍 UG NX 的各种操作, 包括 UG NX 8.0 的特点、二维草图绘制、三维实体建模、曲线与曲面建模、装配设计、工程图、钣金设计、数控加工技术、模具设计、运动仿真等内容, 在本书后面几个章节中给出了机械设计、造型设计、模具设计的综合案例, 帮助读者尽快掌握所学内容。随书所附光盘包含了书中案例所采用的模型部件文件和相关的操作视频, 供读者在阅读本书时进行操作练习和参考。

本书结构严谨, 条理清晰, 重点突出, 非常适合广大 UG NX 初、中级读者使用, 也可作为大中专院校、高职类相关专业, 以及社会有关培训班的教材。同时也可以作为工程技术人员的参考用书。

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 8.0 中文版设计高手速成 / 王菁, 刘浩编著. —北京: 电子工业出版社, 2012.10

(高手速成)

ISBN 978-7-121-18072-9

I. ①U… II. ①王… ②刘… III. ①机械设计—计算机辅助设计—应用软件 IV. ①TH122

中国版本图书馆 CIP 数据核字 (2012) 第 201319 号

责任编辑: 王树伟

特约编辑: 赵树刚

印 刷: 北京中新伟业印刷有限公司

装 订: 北京中新伟业印刷有限公司

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: 31.25 字数: 800 千字

印 次: 2012 年 10 月第 1 次印刷

印 数: 4000 册 定价: 69.00 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 [zltz@phei.com.cn](mailto:zltz@phei.com.cn), 盗版侵权举报请发邮件至 [dbqq@phei.com.cn](mailto:dbqq@phei.com.cn)。

服务热线: (010) 88258888。

# 前言

UG NX 8.0 是 Siemens PLM Software 最新推出的面向制造业的 CAD/CAM/CAE 高端软件, 集合了机械建模、产品造型、工程制图、仿真分析及应用加工等功能。UG NX 8.0 软件是世界上最优秀、应用最广泛的计算机辅助设计软件之一, 在汽车、航空、航天、消费电子、医疗仪器与机械等各个领域均有广泛应用, 在全球拥有 69500 个客户, 近 670 万装机量。

UG NX 8.0 是一个很好、很强大的三维建模软件, 它是目前 Siemens 公司推出的最新版本, 较以前的版本在性能方面有了一定的改善, 克服了以前版本中一些不尽如人意的地方。例如, UG NX 8.0 在产品方面采用了新型“部件模块”技术, 简化了复杂设计的建模和编辑过程, 允许用户把设计分割为支持多个设计者并行开发的功能单元; 增强了同步建模技术, 使修改模型和处理更多的几何建模问题变得更加轻松简便。

本书是由从事多年 UG 工作和实践的一线从业人员编写的, 在编写的过程中, 不仅注重绘图技巧的介绍, 还重点讲解了 UG 和机械设计的关系等。让读者能由浅入深地学习 UG NX 8.0 各个模块的功能。

## 本书特色

- 信息量大。本书包含的内容全面, 既包括草图、建模等设计的基础知识, 又包含钣金设计、数控加工和模具设计等 CAE、CAM 内容。读者在学习的过程中不应只关注细节, 还应从整体出发, 思考和体会实例的设计思路。
- 结构清晰。本书结构清晰、由浅入深, 从结构上主要分为两大类, 基础部分和案例部分。其中, 本书又以案例部分为主, 基础部分对一些基本绘图命令和编辑命令进行了详细的介绍, 并以实例的形式进行演示。案例部分限于篇幅, 以讲解设计过程为主, 对具体的绘制命令不再详述(部分重要命令除外)。
- 内容新颖: 本书中讲解了同一种图形的多种绘制方法, 读者应当掌握这些绘制方法。

## 本书内容

本书共 16 章, 讲解由浅入深, 环环相扣, 主要内容安排如下。

第 1 章: 介绍 UG NX 8.0 的基本模块分类, 并介绍了 UG NX 软件的特点、UG NX 基本操作、常用工具和新增功能。

第 2 章: 介绍草图创建与管理及草图的约束方法和草图的操作等内容。

第 3~4 章: 介绍 UG NX 建模功能, 包括各种基本特征、扫描特征和布尔运算等基础

建模操作。

第 5 章：介绍 UG NX 同步建模，包括修改工具、重用工具、约束工具等同步建模操作，让读者了解同步建模的概念。

第 6 章：介绍基本曲线中的各个命令，如点、直线等，还介绍了特征曲线的创建方法、曲线操作的方法和曲线的编辑方法。

第 7 章：通过对曲线编辑和操作模块的简介，让读者掌握如何进行与曲线相关的操作。

第 8 章：介绍基本曲面的各种创建方法，如一般曲面构建、网格曲面和扫掠曲面等。

第 9 章：通过对曲面编辑和操作模块的简介，让读者掌握如何编辑曲面和操作曲面。

第 10 章：介绍装配的基本概念、术语、装配导航器、装配工具栏、装配的配对条件、自底向上和自顶向下的装配方法。

第 11 章：介绍工程图的参数预设置、图纸操作、视图操作和尺寸标注。

第 12 章：介绍钣金设计的基础知识，包括钣金弯边、折边和折弯等基础知识，并通过插槽支架设计实例让读者更深入地了解钣金设计模块的应用。

第 13 章：介绍数控加工技术与原理，并通过 3 个实例的讲解让读者了解平面铣、型腔铣和孔加工等数控常用加工方法。

第 14 章：介绍模具设计的基础知识，包括模型修补、分型与流道设计等基础知识，并通过小实例让读者更深入地了解模具设计模块的应用。

第 15 章：通过对连杆、运动副等基础仿真模块的介绍，让读者了解和掌握 UG NX 运动仿真模块。

第 16 章：通过对汽车曲柄连杆机构设计实例的介绍，回顾前述的机械设计、曲面设计和模具设计的基本知识，并试图使读者从总体上掌握 UG 机械设计、曲面造型设计与模具设计的方法。

随书所附光盘提供了本书中所有例子的源文件和视频文件，读者可以使用 UG NX 打开相关文件，根据本书的介绍进行学习。

参与本书编写的人员有王菁、刘浩、丁金滨、王俊峰、程国华、白明辉、何嘉扬、张卫东、吕小军、陈丹、王淑明、刘庆伟、赵汗青、李岩、崔鹏。

编著者

2012 年 9 月

# 目 录

第 1 章 UG NX 8.0 基础概述 .....	1	2.2.1 直接绘制草图 .....	37
1.1 UG NX 8.0 的常用模块 .....	1	2.2.2 重新附着草图 .....	37
1.1.1 CAD 模块 .....	1	2.2.3 草图组 .....	39
1.1.2 CAM 模块 .....	4	2.2.4 定向视图到草图 .....	41
1.1.3 CAE 模块 .....	5	2.2.5 更新模型 .....	41
1.2 UG NX 8.0 的新增功能 .....	6	2.2.6 完成草图 .....	42
1.2.1 中文路径支持 .....	7	2.3 草图绘制与编辑 .....	42
1.2.2 重复命令 .....	7	2.3.1 轮廓 .....	43
1.2.3 定制对话框 .....	8	2.3.2 直线 .....	44
1.2.4 阵列特征 .....	10	2.3.3 派生直线 .....	44
1.2.5 约束导航器 .....	10	2.3.4 圆弧 .....	45
1.3 界面与基本操作 .....	10	2.3.5 圆 .....	47
1.3.1 UG NX 8.0 的界面 .....	11	2.3.6 圆角 .....	47
1.3.2 鼠标与键盘的使用 .....	13	2.3.7 倒斜角 .....	49
1.3.3 操作界面的设置 .....	15	2.3.8 矩形 .....	50
1.3.4 视图操作 .....	17	2.3.9 椭圆 .....	51
1.3.5 对象显示和隐藏 .....	19	2.3.10 二次曲线 .....	53
1.3.6 文件操作 .....	19	2.3.11 艺术样条 .....	53
1.4 常用工具 .....	21	2.3.12 多边形 .....	54
1.4.1 点构造器 .....	22	2.3.13 偏置曲线 .....	55
1.4.2 矢量构造器 .....	23	2.3.14 阵列曲线 .....	56
1.4.3 平面构造器 .....	24	2.3.15 镜像曲线 .....	57
1.4.4 坐标系 .....	26	2.3.16 交点 .....	58
1.4.5 过滤器 .....	30	2.3.17 相交曲线 .....	58
1.4.6 图层 .....	30	2.3.18 投影曲线 .....	59
1.5 本章小结 .....	32	2.3.19 快速修剪 .....	60
第 2 章 二维草图绘制 .....	33	2.3.20 快速延伸 .....	61
2.1 草图设计基础 .....	33	2.3.21 制作拐角 .....	62
2.1.1 草图模式 .....	33	2.4 草图约束 .....	62
2.1.2 草图平面 .....	34	2.4.1 创建自动判断约束 .....	62
2.1.3 草图辅助线 .....	35	2.4.2 创建几何约束 .....	63
2.1.4 几何约束 .....	35	2.4.3 连续自动标注尺寸 .....	65
2.1.5 尺寸约束 .....	36	2.4.4 自动判断尺寸 .....	65
2.2 草图创建与管理 .....	37	2.4.5 动画尺寸 .....	66
		2.4.6 备选解 .....	67

2.4.7 转换至/自参考对象.....	68	3.6 本章小结 .....	114
2.5 应用范例 .....	68	<b>第 4 章 三维特征操作.....</b>	<b>115</b>
2.5.1 创建草图.....	69	4.1 特征操作 .....	115
2.5.2 绘制同心圆.....	70	4.1.1 边倒圆.....	115
2.5.3 绘制基准直线.....	70	4.1.2 倒斜角.....	118
2.5.4 绘制中间圆.....	71	4.1.3 拔模.....	119
2.5.5 绘制左侧滑槽.....	72	4.1.4 拔模体.....	120
2.5.6 创建过渡区域.....	75	4.1.5 缩放体.....	121
2.6 本章小结 .....	77	4.1.6 加厚.....	122
<b>第 3 章 三维特征建模.....</b>	<b>79</b>	4.1.7 抽壳.....	123
3.1 基本特征.....	79	4.1.8 修剪体.....	124
3.1.1 长方体.....	79	4.1.9 拆分体.....	125
3.1.2 圆柱.....	81	4.1.10 抽取体.....	126
3.1.3 圆锥.....	82	4.1.11 阵列特征 .....	127
3.1.4 球.....	83	4.1.12 镜像特征 .....	129
3.2 设计特征.....	84	4.1.13 镜像体.....	130
3.2.1 孔.....	84	4.1.14 实例几何体.....	130
3.2.2 凸台.....	86	4.2 特征编辑 .....	132
3.2.3 腔体.....	87	4.2.1 可回滚编辑 .....	132
3.2.4 凸起.....	90	4.2.2 特征重排序.....	133
3.2.5 键槽.....	91	4.2.3 特征浏览器.....	134
3.2.6 槽.....	94	4.2.4 移除参数.....	135
3.2.7 三角形加强筋.....	96	4.3 设计表达式.....	136
3.2.8 螺纹.....	97	4.3.1 表达式.....	137
3.3 扫掠特征 .....	98	4.3.2 由表达式抑制.....	139
3.3.1 拉伸.....	98	4.4 应用范例 .....	140
3.3.2 回转.....	99	4.4.1 创建基体.....	140
3.3.3 沿引导线扫掠.....	101	4.4.2 创建修饰特征.....	142
3.3.4 管道.....	102	4.4.3 特征编辑.....	145
3.4 布尔操作 .....	103	4.5 本章小结 .....	147
3.4.1 求和.....	103	<b>第 5 章 同步建模.....</b>	<b>149</b>
3.4.2 求差.....	103	5.1 修改工具 .....	149
3.4.3 求交.....	104	5.1.1 移动面.....	149
3.5 应用范例 .....	105	5.1.2 拉出面.....	150
3.5.1 创建底座.....	105	5.1.3 偏置区域.....	151
3.5.2 创建凸台.....	107	5.1.4 替换面.....	152
3.5.3 创建连接法兰.....	108	5.1.5 调整面大小.....	153
3.5.4 修饰特征.....	111	5.1.6 删除面.....	154



5.1.7	横截面编辑.....	155	6.3.3	多边形.....	189
5.2	重用工具.....	157	6.3.4	规律曲线.....	190
5.2.1	复制面.....	157	6.3.5	螺旋线.....	191
5.2.2	剪切面.....	159	6.3.6	文本.....	192
5.2.3	粘贴面.....	160	6.4	应用范例.....	194
5.2.4	镜像面.....	161	6.4.1	扳手头的绘制.....	194
5.2.5	阵列面.....	161	6.4.2	绘制扳手手柄.....	196
5.3	约束工具.....	162	6.4.3	绘制修饰.....	196
5.3.1	设为共面.....	162	6.5	本章小结.....	197
5.3.2	设为对称.....	163	<b>第7章</b>	<b>曲线操作.....</b>	<b>199</b>
5.3.3	设为相切.....	163	7.1	曲线编辑.....	199
5.3.4	设为平行.....	164	7.1.1	修剪曲线.....	199
5.3.5	设为垂直.....	165	7.1.2	修剪角.....	200
5.4	尺寸工具.....	166	7.1.3	分割曲线.....	201
5.4.1	线性尺寸.....	166	7.1.4	编辑圆角.....	203
5.4.2	角度尺寸.....	166	7.1.5	曲线长度.....	204
5.4.3	径向尺寸.....	167	7.1.6	光顺样条.....	205
5.5	细节特征工具.....	168	7.2	曲线操作.....	206
5.5.1	调整圆角大小.....	168	7.2.1	偏置曲线.....	206
5.5.2	调整倒斜角大小.....	169	7.2.2	在面上偏置曲线.....	208
5.5.3	标记为倒斜角.....	170	7.2.3	抽取曲线.....	209
5.5.4	圆角重新排序.....	171	7.2.4	等参数曲线.....	211
5.6	应用范例.....	172	7.2.5	截面曲线.....	213
5.6.1	修改整体模型.....	172	7.2.6	投影曲线.....	214
5.6.2	编辑细节特征.....	174	7.2.7	组合投影.....	215
5.7	本章小结.....	176	7.2.8	镜像曲线.....	216
<b>第6章</b>	<b>曲线创建.....</b>	<b>177</b>	7.2.9	桥接曲线.....	217
6.1	一般曲线.....	177	7.2.10	缠绕/展开曲线.....	219
6.1.1	点/点集.....	177	7.3	应用范例.....	220
6.1.2	直线.....	179	7.3.1	创建眼镜框.....	220
6.1.3	圆弧/圆.....	181	7.3.2	绘制眼镜腿.....	223
6.2	样条曲线.....	183	7.3.3	绘制副本曲线.....	224
6.2.1	艺术样条.....	183	7.4	本章小结.....	225
6.2.2	拟合样条.....	185	<b>第8章</b>	<b>自由曲面建模.....</b>	<b>227</b>
6.2.3	表面上的曲线.....	185	8.1	一般曲面构建.....	227
6.3	规则曲线.....	186	8.1.1	四点曲面.....	227
6.3.1	二次曲线.....	186	8.1.2	有界平面.....	228
6.3.2	矩形.....	188	8.1.3	从点云.....	229



8.1.4	修补开口 .....	230	9.3.3	完成杯子建模 .....	281
8.1.5	快速造面 .....	232	9.4	本章小结 .....	283
8.2	网格曲面 .....	233	<b>第 10 章 装配设计 .....</b>	<b>285</b>	
8.2.1	直纹曲面 .....	234	10.1	装配概述 .....	285
8.2.2	通过曲线组 .....	235	10.1.1	基本概念和术语 .....	285
8.2.3	通过曲线网格 .....	237	10.1.2	装配导航器 .....	286
8.2.4	艺术曲面 .....	238	10.1.3	“装配”工具栏 .....	287
8.2.5	N 边曲面 .....	239	10.2	装配条件 .....	287
8.2.6	剖切曲面 .....	241	10.3	自底向上装配 .....	290
8.3	扫掠曲面 .....	244	10.4	自顶向下装配 .....	292
8.3.1	扫掠 .....	244	10.4.1	第一种方法 .....	292
8.3.2	变化扫掠 .....	245	10.4.2	第二种方法 .....	292
8.3.3	样式扫掠 .....	247	10.5	装配实例操作 .....	293
8.4	应用范例 .....	249	10.5.1	装配泵盖 .....	294
8.4.1	创建辅助几何体 .....	249	10.5.2	装配泵体 .....	294
8.4.2	创建连接曲面 .....	250	10.5.3	装配螺钉 .....	296
8.4.3	后续操作 .....	253	10.5.4	装配偏心套 .....	298
8.5	本章小结 .....	255	10.5.5	安装泵轴 .....	299
<b>第 9 章 自由曲面操作 .....</b>	<b>257</b>		10.5.6	装配叶片 .....	300
9.1	曲面编辑 .....	257	10.5.7	装配弹簧 .....	303
9.1.1	剪断曲面 .....	257	10.5.8	装配叶片 .....	304
9.1.2	修剪片体 .....	259	10.5.9	装配圆柱销 .....	306
9.1.3	分割面 .....	260	10.5.10	装配平键 .....	307
9.1.4	修剪和延伸 .....	261	10.5.11	装配齿轮 .....	309
9.1.5	扩大 .....	262	10.5.12	装配挡圈 .....	310
9.1.6	X 成形 .....	263	10.6	本章小结 .....	312
9.1.7	匹配边 .....	264	<b>第 11 章 工程图设计 .....</b>	<b>313</b>	
9.2	曲面操作 .....	266	11.1	工程图参数预设置 .....	313
9.2.1	偏置曲面 .....	266	11.1.1	制图首选项参数设置 .....	313
9.2.2	面倒圆 .....	267	11.1.2	剖切线参数设置 .....	314
9.2.3	软倒圆 .....	269	11.1.3	视图参数设置 .....	315
9.2.4	桥接 .....	270	11.1.4	注释参数设置 .....	315
9.2.5	美学面倒圆 .....	272	11.2	图纸操作 .....	316
9.2.6	规律延伸 .....	273	11.2.1	建立工程图 .....	316
9.2.7	缝合 .....	274	11.2.2	删除工程图 .....	317
9.3	应用范例 .....	276	11.2.3	编辑工程图 .....	317
9.3.1	创建杯体 .....	276	11.2.4	显示工程图 .....	317
9.3.2	创建杯体修饰 .....	278	11.3	视图操作 .....	317



11.3.1	基本视图 .....	317	12.5.2	钣金折弯 .....	351
11.3.2	投影视图 .....	318	12.6	除料特征 .....	352
11.3.3	局部放大图 .....	319	12.6.1	钣金冲压 .....	352
11.3.4	剖视图 .....	320	12.6.2	钣金除料 .....	354
11.3.5	半剖视图 .....	321	12.7	钣金角 .....	355
11.3.6	旋转剖视图 .....	322	12.8	钣金止裂口 .....	359
11.3.7	局部剖视图 .....	323	12.9	钣金桥接 .....	361
11.4	尺寸标注 .....	324	12.10	插槽支架设计实例 .....	362
11.5	工程图实例操作一 .....	324	12.10.1	创建钣金基体 .....	363
11.5.1	启动 UG NX 并打开 文件 .....	325	12.10.2	创建钣金除料 .....	364
11.5.2	新建工程图 .....	325	12.10.3	创建第一个弯边 .....	365
11.5.3	设置图纸 .....	326	12.10.4	创建第二个弯边 .....	366
11.5.4	创建投影视图 .....	327	12.10.5	创建内嵌弯边 .....	367
11.5.5	创建阶梯剖视图 .....	328	12.10.6	创建弯边 .....	368
11.5.6	创建局部剖视图 .....	329	12.10.7	创建钣金除料 .....	370
11.5.7	创建正等测视图 .....	330	12.10.8	创建插孔 .....	371
11.6	工程图实例操作二 .....	331	12.10.9	创建连接孔 .....	372
11.6.1	启动 UG NX 并打开 文件 .....	331	12.11	本章小结 .....	373
11.6.2	新建工程图 .....	331	<b>第 13 章 UG NX 数控加工技术 .....</b>	<b>375</b>	
11.6.3	设置图纸 .....	333	13.1	数控加工技术与原理 .....	375
11.6.4	标注预设置 .....	334	13.1.1	数控加工技术简介 .....	375
11.6.5	直径尺寸标注 .....	335	13.1.2	数控加工基本原理 .....	375
11.6.6	标注水平尺寸 .....	337	13.2	UG 数控加工模块简介 .....	376
11.6.7	创建表面粗糙度 .....	337	13.2.1	UG 数控加工环境 .....	376
11.6.8	创建基准符号 .....	339	13.2.2	UG 数控加工工具栏 .....	377
11.6.9	创建形位公差 .....	340	13.2.3	UG 数控加工的基本 流程 .....	379
11.7	本章小结 .....	341	13.3	数控加工常用方法 .....	380
<b>第 12 章 钣金零件设计 .....</b>	<b>343</b>		13.3.1	平面铣实例 .....	380
12.1	钣金设计概述 .....	343	13.3.2	型腔铣加工实例 .....	387
12.2	钣金 .....	344	13.3.3	孔加工 .....	396
12.3	钣金弯边 .....	344	13.4	本章小结 .....	402
12.4	轮廓弯边和折边弯边 .....	346	<b>第 14 章 UG NX 模具设计 .....</b>	<b>403</b>	
12.4.1	轮廓弯边 .....	346	14.1	UG 模具设计工具简介 .....	403
12.4.2	折边弯边 .....	347	14.2	UG 模具设计初始化 .....	404
12.5	钣金成形/展开和钣金折弯 .....	350	14.2.1	设计参数预置 .....	404
12.5.1	钣金成形/展开 .....	350	14.2.2	装载产品 .....	404
			14.2.3	模具收缩率 .....	405

14.2.4	工件设置 .....	406	14.9.3	收缩率 .....	434
14.3	分模前准备工作 .....	407	14.9.4	创建工件 .....	435
14.3.1	边缘修补 .....	407	14.9.5	模具分型 .....	435
14.3.2	现有曲面 .....	409	14.9.6	添加模架 .....	439
14.3.3	创建块 .....	410	14.9.7	修改动模板与定模板 ...	439
14.3.4	分割实体 .....	410	14.9.8	添加标准件 .....	439
14.3.5	实体修补 .....	410	14.9.9	浇注系统的创建 .....	443
14.3.6	修剪区域修补 .....	411	14.9.10	添加冷却管道 .....	444
14.3.7	其他工具 .....	412	14.10	本章小结 .....	446
14.4	分型及分模设计 .....	412	<b>第 15 章 UG NX 运动仿真 .....</b>	<b>447</b>	
14.4.1	分型管理器 .....	412	15.1	NX 运动仿真概述 .....	447
14.4.2	设计区域 .....	413	15.1.1	进入运动仿真模块 .....	447
14.4.3	提取区域和分型线 .....	415	15.1.2	运动仿真界面 .....	448
14.4.4	创建/删除曲面补片 .....	416	15.1.3	运动仿真工具栏 .....	448
14.4.5	编辑分型线 .....	416	15.1.4	动画控制工具栏 .....	450
14.4.6	引导线设计 .....	417	15.2	连杆与约束的构建 .....	450
14.4.7	分型面 .....	418	15.2.1	建立连杆的	
14.4.8	型芯和型腔 .....	421	基本概念 .....	450	
14.5	模架库 .....	422	15.2.2	连杆与组件及几何体间的	
14.5.1	模架管理 .....	422	关系 .....	451	
14.5.2	可互换模架 .....	422	15.2.3	质量与材料属性 .....	451
14.6	浇注系统设计 .....	424	15.2.4	构建连杆的实例 .....	453
14.6.1	浇口设计 .....	424	15.3	运动副的构建 .....	453
14.6.2	分流道设计 .....	424	15.3.1	运动副的类型 .....	454
14.6.3	定位环和浇口衬套		15.3.2	建立一个运动副 .....	454
设计 .....	425	15.3.3	静态平衡分析 .....	455	
14.7	标准件及标准件工具 .....	427	15.3.4	Gruebler 数的概念 .....	455
14.7.1	顶出设计 .....	427	15.3.5	万向节运动副的定义 ...	456
14.7.2	滑块/抽芯设计 .....	428	15.3.6	运动副的构建实例 .....	457
14.7.3	镶块设计 .....	429	15.4	添加运动与分析结果 .....	458
14.7.4	冷却设计 .....	430	15.4.1	恒定数值驱动 .....	458
14.7.5	电极设计 .....	431	15.4.2	简谐驱动 .....	459
14.8	模具的其他功能 .....	432	15.4.3	函数驱动 .....	459
14.8.1	建腔 .....	432	15.4.4	运动干涉的检测 .....	460
14.8.2	物料清单 .....	432	15.4.5	分析实例 .....	460
14.8.3	视图管理 .....	433	15.5	复杂运动仿真的构建 .....	461
14.9	模具设计典型实例 .....	433	15.5.1	弹簧的构建 .....	462
14.9.1	初始化项目 .....	433	15.5.2	阻尼的构建 .....	462
14.9.2	模具坐标系 .....	434			



15.5.3 标量力与矢量力的 定义.....	463	16.1.2 连杆构造流程.....	468
15.6 衬套的定义.....	464	16.1.3 连杆接头构造流程.....	477
15.6.1 衬套定义综述.....	464	16.1.4 活塞构造流程.....	480
15.6.2 圆柱衬套.....	464	16.2 实例分析——曲轴飞轮组.....	482
15.6.3 常规衬套.....	465	16.2.1 产品结构分析.....	482
15.7 本章小结.....	466	16.2.2 曲轴飞轮组构造流程... ..	483
<b>第 16 章 汽车曲柄连杆机构设计.....</b>	<b>467</b>	16.3 实例分析——机体组.....	485
16.1 实例分析——活塞连杆组.....	467	16.3.1 产品结构分析.....	485
16.1.1 产品结构分析.....	467	16.3.2 机体组的构造流程.....	485
		16.4 本章小结.....	488

# 第 1 章 UG NX 8.0 基础概述

本章介绍 UG NX 8.0 的一些基础知识和常用操作方法，主要包括 UG NX 的常用模块、新增功能、工作界面、菜单、工具栏的设定和使用，产品造型中常用的点、坐标系和图层设置等工具的说明，以及建模中常用的操作和快捷键等内容。这些基本操作对后续 UG 操作的熟练掌握具有重要的作用。

学习目标：

1. 了解 UG NX 8.0 的常用模块及新功能。
2. 熟悉 UG NX 8.0 工作界面、菜单和工具栏。
3. 掌握工作环境、基本环境和界面的设置。
4. 掌握对象显示、显示/隐藏、图层及文件操作。
5. 掌握坐标系、点、基准轴、基准平面的创建方法。

## 1.1 UG NX 8.0 的常用模块

UG NX 是面向制造行业的 CAD/CAM/CAE 系统集成软件，使用 UG NX 用户可以进行实体造型、曲面造型、装配建模，也可以进行工程图的绘制及标注。此外，UG NX 的 CAE 功能模块可以对产品进行有限元分析、运动分析和仿真模拟，对于需要数控加工的部件产品，UG NX 的 CAM 模块可以直接生成数控代码，用于产品的加工，这样可以大幅地提高设计的效率，降低生产成本，给企业带来巨大的经济效益。

UG NX 功能非常强大，广泛用于机械、汽车、航空、航天、家用电器等领域，是业界最好的工业设计软件之一。UG NX 整个系统由大量的模块构成，简要介绍如下。

### 1.1.1 CAD 模块

#### 1. 基本环境模块

基本环境模块即 UG NX 的入口模块，它仅提供一些最基本的操作，如新建文件、打开文件、层的控制、视图定义、对象操作，以及各种格式文件的导入/导出操作等。

一般选择空文档新建文件，或者直接打开非 UG 的文档时会进入基本环境模块。

#### 2. 建模模块

UG NX 的建模模块提供了强大的特征建模功能，与 UG NX 的建模模块可以进行复杂的产品特征建模，如图 1-1 所示。自由曲面建模如图 1-2 所示。建模模块提供了草图设计、曲线的

创建与编辑、布尔操作、表达式驱动等实用的设计工具。除了具有常用的拉伸、旋转、扫掠等特征外，UG NX 8.0 还提供了很多如孔、键槽、腔体、球体、立方体、锥体等常用的特征命令。

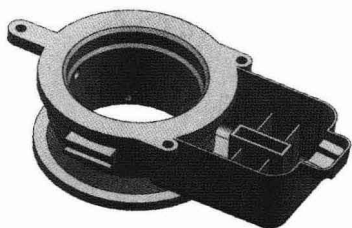


图 1-1 特征建模



图 1-2 自由曲面建模

值得一提的是，UG NX 的同步建模功能，可以说是 UG 建模的一大特色。通过使用同步建模工具，用户将不用过多地考虑模型中各个特征的建模过程就可以直接对模型进行修改，对于从其他 CAD 软件导入的文件同样可以进行编辑，能够明显地提高建模效率。



UG NX 并不是全参数的建模软件，UG 的很多命令是非参数的，对于特征建模，建议读者尽量不要使用非参数的命令，而对曲面产品造型来说，适当地消除模型的参数可能会更方便造型。

### 3. 工程制图模块

UG NX 的制图应用模块可以直接利用 3D 模型或装配部件生成并保存符合行业标准的工程图纸。在制图应用模块中创建的图纸与模型完全关联，如图 1-3 所示。

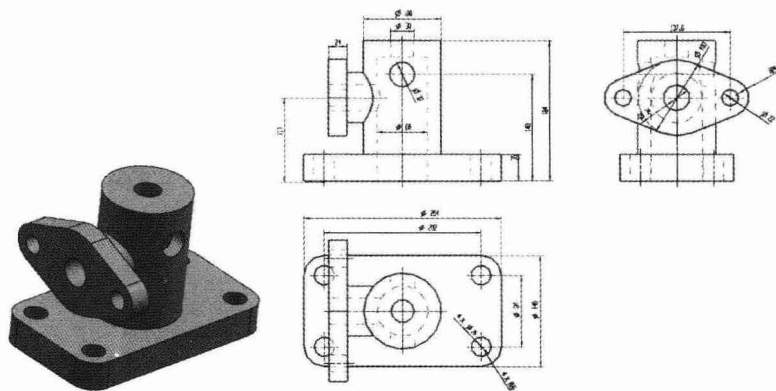


图 1-3 工程制图

对模型所做的任何更改都会在图纸中自动反映出来。当然制图模块还提供 2D 图纸工具，可用于生成独立的 2D 图纸。

使用 UG NX 工程制图模块，可以方便地创建符合国家和国际制图标准的工程图纸，包括 ANSI/ASME、ISO、DIN、JIS、GB 和 ESKD。



#### 4. 装配建模模块

UG NX 的装配建模模块支持“自底向上”和“自顶向下”两种装配模式，装配建模中使用的零件数据是零件的链接，这样可以有效地减少存储空间。

UG NX 中的装配模型和零件模型是相互关联的，可以在装配环境中修改零件参数，也可以单独修改零件模型，无论在哪里修改都会实现相应的更新。如图 1-4 和图 1-5 所示为使用 UG 构建的装配模型。



图 1-4 变速箱装配

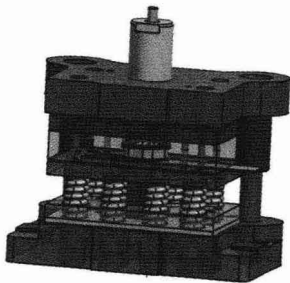


图 1-5 冲压模装配

装配是一个部件文件，可以通过各种装配约束将零件或者子装配组合在一起，实现十分复杂产品的建模。装配命令也可在其他应用模块中使用，例如，基本环境、建模、制图、加工、NX 钣金、外观造型设计。

#### 5. 钣金设计模块

UG NX 的 NX 钣金模块提供了一个钣金零件的设计环境。NX 钣金模块提供了丰富的钣金设计功能，可以方便地设计复杂的钣金两件，并可对零件的参数进行参数化的编辑和操作，如图 1-6 所示。除了可以创建垫片、折弯、拐角、冲孔等操作外，还可以进行矫直、展平等成型操作。

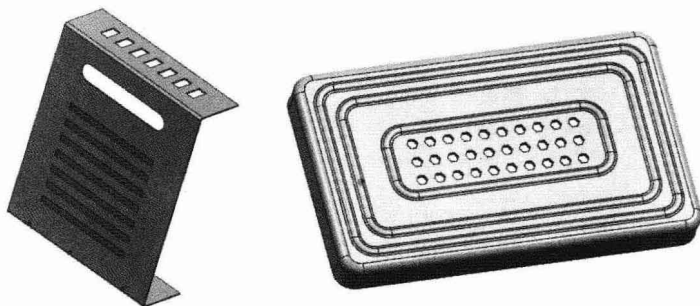


图 1-6 钣金建模

此外，结合 PDW 级进模设计模块还可以根据钣金件进行相应的级进模的设计，仿真钣金零件的制造过程。

## 1.1.2 CAM 模块

UG NX 的 CAM 模块一直是 UG 最为强大和应用最为广泛的模块之一，UG NX 可以根据产品模型进行铣削、车削及线切割等加工的编程与仿真。

### 1. 铣削加工

铣削加工包括用来创建铣削工序的工序和参数。铣削加工中存在几种类型的工序，例如平面铣、型腔铣和面铣工序。

在进行铣削加工时，可根据实际加工情况选择加工模板，设置加工的参数，如设置粗加工或者精加工，创建切削刀具，指定进给率和速度，选择固定或可变刀轴，如图 1-7 所示。

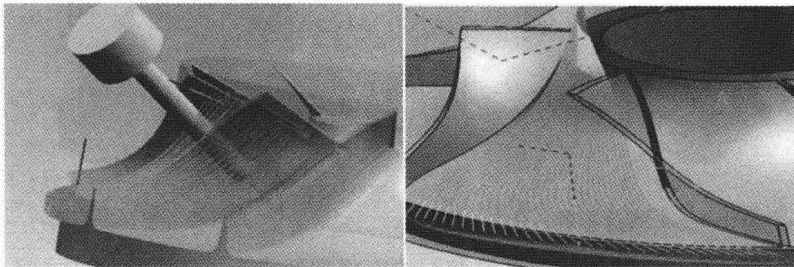


图 1-7 UG NX 铣削加工

### 2. 车削加工

UG 车削模块提供粗车、多次走刀精车、车退刀槽、车螺纹和钻中心孔、控制进给量、主轴转速和加工余量等参数、在屏幕模拟显示刀具路径，可检测参数设置是否正确、生成刀位原文件（CLS）等功能，如图 1-8 所示。

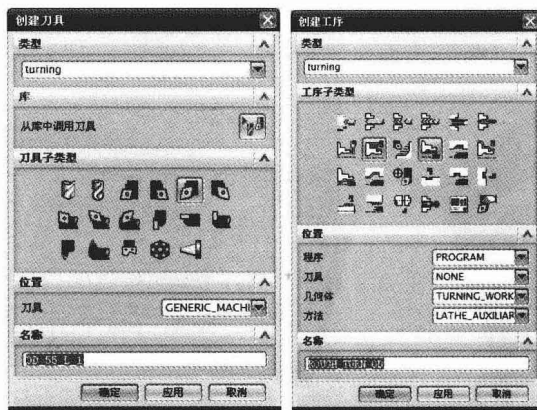


图 1-8 UG NX 车削刀具与切削方法

### 3. 线切割加工

UG 线切割支持如下功能：UG 线框模型或实体模型、进行 2 轴和 4 轴线切割加工、多种线切割加工方式，如多次走刀轮廓加工、电极丝反转和区域切割、支持定程切割，使用不同直径





的电极丝和功率大小的设置，如图 1-9 所示。

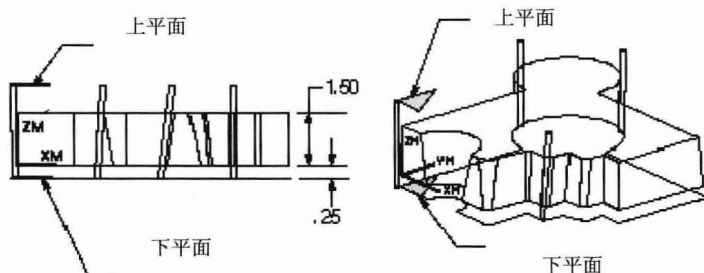


图 1-9 UG NX 线切割加工

#### 4. 后处理

UG NX 的加工后置处理模块可以方便地建立加工后置处理程序，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，包括 2~5 轴或更多轴的铣削加工、2~4 轴的车削加工和电火花线切割，如图 1-10 所示。

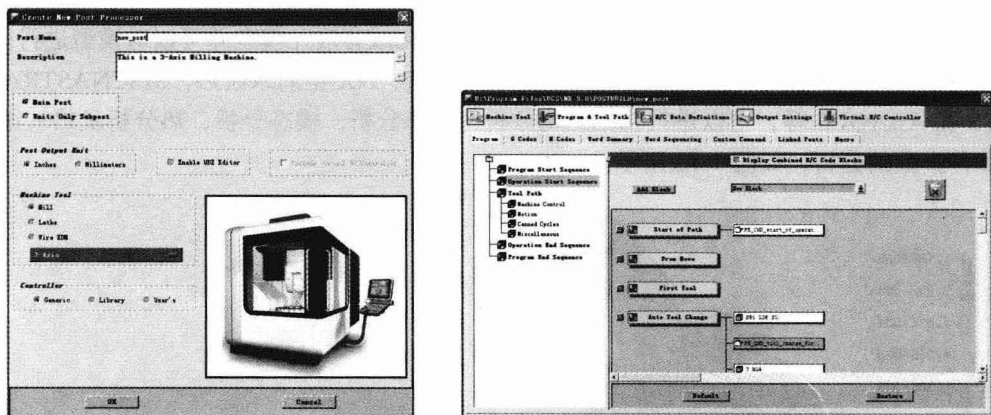


图 1-10 UG NX 的后处理器

### 1.1.3 CAE 模块

#### 1. 运动仿真

UG NX 运动机构模块提供机构设计、分析、仿真和文档生成功能，可在 UG 实体模型或装配环境中定义机构，包括铰链、连杆、弹簧、阻尼、初始运动条件等机构定义要素。

定义好的机构可直接在 UG 中进行分析，可进行各种研究，包括最小距离、干涉检查和轨迹包络线等选项，同时可实际仿真机构运动。用户可以分析反作用力，图解合成位移、速度、加速度曲线，如图 1-11 所示。