

UG NX

李波 郝德全 杨红 等编著

UG NX 5.0

注塑模具设计完全自学手册



工欲善其事 必先利其器

从零开始 轻松入门 图解案例 清晰直观
实例引导 专业经典 学以致用 注重实践



机械工业出版社
China Machine Press

86个实例视频讲解让您轻松掌握
多媒体版

TQ320.66-39/9D

2008

李波 郝德全 杨红 等编著

UG NX 5.0

注塑模具设计完全自学手册



机械工业出版社
China Machine Press

本书面向UG初中级读者,全书共分12章,分别介绍了UG NX 5.0的基本操作、草图与草图曲线、实体建模特征、曲面外观造型设计、装配建模、工程制图、注塑模向导设计基础、草绘图综合实例、三维建模综合实例、曲面设计综合实例、装配图综合实例、模具设计综合实例等内容。

本书最大的特点就是打破了传统书籍的讲解方法,以图解的方式讲解了基本功能的应用与操作,并通过提示、技巧和注意的方式指导读者加强对重点注意事项的理解,把其真正运用到实际产品和模具设计的生产中去。

本书内容翔实、排列紧凑、安排合理、图解清楚、讲解透彻、案例丰富实用,能够使用户快速、全面地掌握UG NX 5.0各模块功能的应用。它既可以作为各类培训学校的教材用书,也可作为工程技术人员及中专、中技、高职高专、本科院校相关专业师生的参考书。

版权所有,侵权必究。

本书法律顾问 北京市展达律师事务所

图书在版编目(CIP)数据

UG NX 5.0注塑模具设计完全自学手册/李波,郝德全,杨红等编著. —北京:机械工业出版社, 2008.3

ISBN 978-7-111-23236-0

I. U… II. ①李… ②郝… ③杨… III. 注塑-塑料模具-计算机辅助设计-应用软件, UG NX 5.0 IV. TQ320.66-39

中国版本图书馆CIP数据核字(2008)第007957号

机械工业出版社(北京市西城区百万庄大街22号 邮政编码 100037)

责任编辑:李华君

北京牛山世兴印刷厂印刷 · 新华书店北京发行所发行

2008年3月第1版第1次印刷

190mm×260mm · 29.25印张

标准书号: ISBN 978-7-111-23236-0

ISBN 978-7-89482-532-2 (光盘)

定价: 55.00元(附光盘)

凡购本书,如有倒页、脱页、缺页,由本社发行部调换
本社购书热线:(010) 68326294

前言

UG NX 5.0是美国UGS (Unigraphics Solutions) 公司最新推出的产品,它是集CAD/CAE/CAM于一体的三维参数化软件,是当今世界最先进的计算机辅助设计、分析和制造软件之一,广泛应用于航空、航天、汽车、造船、通用机械和电子等工业领域。UG NX 5.0由许多功能模块组成,每一个模块都有自己独立的功能,而且各模块之间具有一定的关联性,使用这些模块可以实现工业设计、绘图、装配、注塑模具设计、加工和分析一体化生产过程。

注塑模向导 (Mold Wizard) 模块是UG的一个功能强大的应用软件模块,专门用于注塑模具的设计。其功能选项按照注塑模具设计的一般步骤而设计,只需根据产品的三维实体模型按照模具设计的一般步骤进行,就可以建立一套与产品模型参数相关的三维实体模型。注塑模向导 (Mold Wizard) 模块不但有强大的自动处理功能,而且还可以分析模具设计过程中的一些错误。

针对市场上同类型入门书籍的不足,为了使读者迅速掌握使用UG NX 5.0软件入门的要点与难点,本书每个知识点都通过一个典型的例题来说明其功能和用法,并给出重要的设置选项含义。本书根据作者多年使用UG进行产品模具设计的实践经验,按照案例式教学的写作模式,以实际工厂产品为实例,由浅入深、图文并茂、全面剖析UG NX 5.0软件的功能及其在模具设计领域的应用方法。

基本内容

全书共分12章,各章具体内容如下:

- 第1章:概括地介绍了UG NX 5.0软件,包括软件的功能特点、操作界面与设置、文件的操作、视图和对象的操作等。
- 第2章:主要讲解了UG NX 5.0的草图曲线功能,包括草图的基本操作、草图曲线的绘制与编辑、草图的约束等。
- 第3章:主要讲解了UG NX 5.0的实体特征的建模,包括基础与基准特征的操作、成型特征的操作、特征的操作与编辑等。
- 第4章:主要讲解了UG NX 5.0的曲面外观造型设计,包括艺术曲线的设计、艺术曲面的设计、艺术曲面的编辑等。
- 第5章:主要讲解了UG NX 5.0的装配建模,包括装配建模的一些基础知识、装配建模各功能按钮的应用、装配爆炸图的创建与编辑等。
- 第6章:主要讲解了UG NX 5.0的工程制图,包括工程图基础、工程图视图的设计与布局、工程图中尺寸的标注与注释、工程图中的边框与标题栏设计等。
- 第7章:重点介绍了UG NX 5.0中注塑模向导 (Mold Wizard) 的设计基础,包括注塑

模向导工具条中各功能按钮的使用方法、零件产品的模具设计步骤。

- 第8章：主要讲解草绘图的综合实例，通过多个草图练习，使读者对UG 草图能够熟练绘制。
- 第9章：主要讲解三维建模综合实例，通过多个三维建模实例，使读者能够熟练创建UG实体模型。
- 第10章：主要讲解曲面设计综合实例，通过多个曲面设计，使读者能够熟练创建UG曲面建模。
- 第11章：主要讲解装配图综合实例，通过多个装配实例，使读者能够熟练掌握UG装配建模。
- 第12章：主要讲解模具设计综合实例，通过两个典型的工业设计，使读者能够全面掌握UG注塑模具设计的方法与步骤。

主要特点

本书作者都是长期使用UG进行教学、科研和实际生产工作的教师和工程师，有着丰富的教学和实践经验。在内容编排上，按照读者学习的一般规律，结合大量实例讲解操作步骤，能够使读者快速、真正地掌握UG软件的使用。

具体地讲，本书具有以下鲜明的特点：

- 从零开始，轻松入门；
- 图解实例，清晰直观；
- 图文并茂，操作简单；
- 实例引导，专业经典；
- 学以致用，注重实践。

读者对象

- 学习UG设计的初级读者
- 具有一定UG基础知识、希望进一步深入掌握模具设计的中级读者
- 大中专院校机械相关专业的学生
- 从事产品设计、三维建模及机械加工的工程技术人员

本书既可以作为大中专院校机械专业的教材，也可以作为读者自学的教程，同时也非常适合作为专业技术人员的参考手册。

配套光盘简介

为了方便读者学习，本书提供了配套多媒体教学光盘，其中包含了本书主要实例源文件，这些文件都被保存在与章节相对应的文件夹中。同时，主要实例的设计过程都被采集成视频录像和语言讲解，相信会为读者的学习带来便利。

注意 由于光盘上的文件都是“只读”的，因此直接修改这些文件是不行的。读者可以先将这些文件复制到硬盘上，去掉文件的“只读”属性，然后再使用。

本书主要由李波、郝德全、杨红编著，参加本书编著工作的还有管殿柱、宋一兵、付本国、林晶、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、王江等。

感谢您选择了本书，希望我们的努力对您的工作和学习有所帮助，也希望您把对本书的意见和建议告诉我们。

零点工作室技术支持网站地址：www.zerobook.net

零点工作室技术支持信箱：gdz_zero@126.com

零点工作室
2007年11月

目 录

前 言

第1章 UG NX 5.0的基本操作	1
1.1 UG NX的概述	2
1.1.1 UG NX的功能特点	2
1.1.2 UG NX常用模块介绍	2
1.2 UG NX 5.0界面及设置	4
1.2.1 UG NX 5.0操作界面	4
1.2.2 UG NX 5.0操作界面设置	7
1.2.3 UG NX 5.0首选项设置	8
【实例1-1】 设置UG的背景颜色	9
【举一反三1-1】 定制UG的界面布局	12
1.3 UG NX 5.0的基本操作	13
1.3.1 文件的基本操作	13
1.3.2 鼠标按钮的使用	17
1.3.3 视图的基本操作	17
1.3.4 定制工具条	21
1.3.5 对象的基本操作	23
1.3.6 坐标系操作	25
【实例1-2】 UG NX 5.0基本操作实例	27
【举一反三1-2】 对象操作练习	30
1.4 本章小结	30
1.5 思考与练习	31
第2章 草图与草图曲线	32
2.1 草图操作	33
2.1.1 草图的界面	33
2.1.2 草图首选项设置	33
2.1.3 草图的建立	36
2.1.4 建立草图对象	40
【实例2-1】 建立法向平面和偏置平面	43
【举一反三2-1】 设置视图背景颜色	44
2.2 草图曲线	44
2.2.1 轮廓线	44
2.2.2 直线	45

2.2.3 圆弧	46
2.2.4 圆	46
2.2.5 矩形	46
2.2.6 圆角	47
2.2.7 派生直线	49
2.2.8 快速修剪	50
2.2.9 快速延伸	50
2.2.10 拐角	51
2.2.11 艺术样条	51
2.2.12 点	52
【实例2-2】 草图绘制实例	52
【举一反三2-2】 草图绘制练习	55
2.3 草图曲线的编辑	55
2.3.1 镜像曲线	56
2.3.2 偏置曲线	56
2.3.3 编辑曲线	57
2.3.4 编辑定义线串	57
【实例2-3】 偏置与镜像图形	58
【举一反三2-3】 草图编辑练习	60
2.4 草图的约束	60
2.4.1 尺寸约束	60
2.4.2 几何约束	61
【实例2-4】 对图形进行尺寸标注	64
【举一反三2-4】 对图形进行几何约束	66
2.5 本章小结	66
2.6 思考与练习	66
第3章 实体建模特征	68
3.1 基准与标准特征	69
3.1.1 基准平面	69
3.1.2 基准轴	69
3.1.3 基准CSYS	70
3.1.4 长方体	71
3.1.5 圆柱	72
3.1.6 圆锥	73
3.1.7 球	74
【实例3-1】 标准特征综合实例	74
【举一反三3-1】 练习实心体模型的创建	77
3.2 成型特征	77
3.2.1 拉伸	77
3.2.2 旋转	79

3.2.3 沿引导线扫描	80
3.2.4 管道	80
3.2.5 孔	81
3.2.6 凸台	82
3.2.7 腔体	83
3.2.8 凸垫	84
3.2.9 键槽	85
3.2.10 割槽	86
3.2.11 三角形加强筋	87
【实例3-2】 成型特征综合实例	87
【举一反三3-2】 综合成型特征练习	89
3.3 特征操作	90
3.3.1 拔模角	91
3.3.2 拔模体	92
3.3.3 边倒圆	93
3.3.4 面倒圆	94
3.3.5 软倒圆	94
3.3.6 倒斜角	95
3.3.7 抽壳	95
3.3.8 螺纹	96
3.3.9 镜像特征	97
3.3.10 镜像体	97
3.3.11 阵列特征	98
3.3.12 求和	99
3.3.13 求差	99
3.3.14 求交	99
【实例3-3】 特征操作综合实例	100
【举一反三3-3】 综合特征操作练习	103
3.4 特征编辑	104
3.4.1 部件导航器	104
3.4.2 编辑特征参数	104
3.4.3 编辑位置	105
3.4.4 移动特征	106
3.4.5 特征重排序	106
3.4.6 抑制特征	107
3.4.7 取消抑制特征	107
【实例3-4】 实体建模综合实例	108
【举一反三3-4】 实体模型练习	109
3.5 本章小结	109
3.6 思考与练习	110

第4章 曲面外观造型设计	112
4.1 外观造型设计概述	113
4.2 艺术曲线	113
4.2.1 表面上的曲线	114
4.2.2 曲线投影	114
4.2.3 组合投影	114
4.2.4 相交曲线	115
4.2.5 截面曲线	115
4.2.6 抽取曲线	116
4.2.7 在面上偏置	116
4.2.8 缠绕/展开	117
【实例4-1】 桥接曲线操作	117
【举一反三4-1】 偏置曲线操作	118
4.3 艺术曲面	119
4.3.1 通过点	119
4.3.2 四点曲面	120
4.3.3 通过曲线网格	120
4.3.4 样式扫掠	121
4.3.5 规律延伸	121
4.3.6 艺术曲面	122
4.3.7 轮廓线弯边	122
【实例4-2】 样式圆角操作	123
【举一反三4-2】 偏置曲面操作	124
4.4 艺术编辑	124
4.4.1 X成形	124
4.4.2 修剪的片体	125
4.4.3 缝合	126
4.4.4 匹配边	126
4.4.5 剪断曲面	127
4.4.6 扩大	127
4.4.7 等参数修剪/分割	128
4.4.8 边界	128
4.4.9 更改边	128
4.5 本章小结	129
4.6 思考与练习	129
第5章 装配建模	130
5.1 装配建模概述	131
5.1.1 装配建模界面	131
5.1.2 装配建模的术语	131
5.1.3 装配导航器	132

【实例5-1】 装配导航器的应用	132
【举一反三5-1】 装配建模环境设置	133
5.2 装配功能	134
5.2.1 查找组件	134
5.2.2 添加组件	134
5.2.3 替换组件	135
5.2.4 配对组件	135
5.2.5 重定位组件	137
5.2.6 镜像装配	138
5.2.7 新建组件	139
5.2.8 转为工作部件	139
5.2.9 转为显示部件	140
【实例5-2】 装配球阀组件实例	140
【举一反三5-2】 装配球阀扳手	142
5.3 装配爆炸图	142
5.3.1 创建爆炸图	143
5.3.2 编辑爆炸图	143
5.3.3 自动爆炸组件	143
5.3.4 创建追踪线	144
【实例5-3】 创建球阀的装配爆炸图	144
【举一反三5-3】 编辑爆炸图	146
5.4 本章小结	147
5.5 思考与练习	147
第6章 工程制图	149
6.1 工程图概述	150
6.1.1 工程图界面	150
6.1.2 工程图的术语	150
6.1.3 制图首选项设置	151
【实例6-1】 显示边界及栅格的设置	152
【举一反三6-1】 更改注释样式	153
6.2 图纸布局	153
6.2.1 新建图纸页	154
6.2.2 添加基本视图	154
6.2.3 局部放大视图	155
6.2.4 全部剖视图	155
6.2.5 半剖视图	156
6.2.6 旋转剖视图	156
6.2.7 更新视图	157
6.2.8 局部剖	158
6.2.9 断开剖视图	159

【实例6-2】 图纸视图的综合应用	159
【举一反三6-2】 图纸布局练习	160
6.3 尺寸标注与注释	161
6.3.1 直线型尺寸标注	161
6.3.2 角度型尺寸标注	162
6.3.3 圆弧型尺寸标注	163
6.3.4 连续和基线型尺寸标注	163
6.3.5 其他尺寸标注	164
6.3.6 形位公差标注	165
6.3.7 创建注释	165
【实例6-3】 工程图尺寸标注实例	165
【举一反三6-3】 尺寸标注练习	167
6.4 表格与零件明细表	168
6.4.1 表格的绘制与编辑	168
6.4.2 零件明细表的绘制与编辑	169
【实例6-4】 绘制图纸边框与标题栏	169
【举一反三6-4】 练习图纸边框与标题栏	171
6.5 本章小结	171
6.6 思考与练习	172
第7章 注塑模向导设计基础	173
7.1 注塑模具设计概述	174
7.1.1 模具设计的几个概念	174
7.1.2 注塑模具结构图	176
7.1.3 注塑模具设计流程	177
7.1.4 模具设计注意事项	178
7.2 注塑模向导基础	178
7.2.1 注塑模向导工具条	179
7.2.2 注塑模向导模块的设计流程	180
【实例7-1】 电饭煲蒸隔的模具设计	180
【举一反三7-1】 接头帽盖的模具设计	186
7.3 注塑模向导功能应用	187
7.3.1 项目初始化	187
7.3.2 模具坐标系	190
7.3.3 收缩率	190
7.3.4 定义工件	191
7.3.5 型腔布局	194
7.3.6 多腔模设计	196
7.3.7 分型设计	199
7.3.8 模架库	208
7.3.9 标准件	212

7.3.10 型腔设计	228
7.3.11 浇注系统	228
7.3.12 冷却系统	232
7.3.13 电极	240
【实例7-2】 创建插座的浇注及冷却系统	241
【举一反三7-2】 创建冷却、浇注和电极体	251
7.4 本章小结	252
7.5 思考与练习	252
第8章 草绘图综合实例	254
8.1 草图实例1	255
【实例8-1】 绘制对称图形	255
【举一反三8-1】 草图练习1	257
8.2 草图实例2	258
【实例8-2】 绘制旋转图形	258
【举一反三8-2】 草图练习2	260
8.3 草图实例3	261
【实例8-3】 绘制轴类图形	261
【举一反三8-3】 草图练习3	263
8.4 草图实例4	263
【实例8-4】 绘制异型图形	263
【举一反三8-4】 草图练习4	267
8.5 草图实例5	267
【实例8-5】 草图综合实例	267
【举一反三8-5】 草图练习5	271
第9章 三维建模综合实例	272
9.1 香皂盒实体设计	273
【实例9-1】 创建香皂盒实体特征	273
【举一反三9-1】 多功能笔筒实体设计	275
9.2 机架底座实体设计	275
【实例9-2】 创建机架底座实体特征	275
【举一反三9-2】 机架底座练习	283
9.3 创建管类连接实体特征	284
【实例9-3】 创建管类连接实体特征	284
【举一反三9-3】 另一管类连接实体特征	290
9.4 创建叉架类实体特征	290
【实例9-4】 创建叉架类实体特征	290
【举一反三9-4】 创建另一叉架实体特征	295
9.5 创建轴承实体特征	297
【实例9-5】 创建轴承实体特征	297

【举一反三9-5】 创建另一类轴类特征	300
9.6 手机充电器实体设计	301
【实例9-6】 手机充电器实体设计	301
【举一反三9-6】 创建另一种充电器底座	308
9.7 电话机面板实体设计	309
【实例9-7】 电话机面板实体设计	309
【举一反三9-7】 另一电话机外壳设计	320
9.8 电源插板实体设计	320
【实例9-8】 电源插板上壳实体设计	320
【举一反三9-8】 电源插板下壳实体设计	329
9.9 电饭煲蒸隔实体设计	330
【实例9-9】 电饭煲蒸隔实体设计	330
【举一反三9-9】 高压锅蒸隔实体设计	335
9.10 箱体的实体设计	336
【实例9-10】 箱体实体设计	336
【举一反三9-10】 创建另一箱体零件	357
第10章 曲面设计综合实例	359
10.1 创建洗发水瓶	360
【实例10-1】 洗发水瓶的创建	360
【举一反三10-1】 创建药剂水瓶	363
10.2 创建棋子	365
【实例10-2】 棋子的创建	365
【举一反三10-2】 简易笔筒的创建	369
10.3 创建银锤	370
【实例10-3】 银锤的创建	370
【举一反三10-3】 波浪形棘轮设计	387
第11章 装配图综合实例	389
11.1 调压阀装配实例	390
【实例11-1】 调压阀的装配	390
【举一反三11-1】 手机装配练习	398
11.2 电风扇装配实例	399
【实例11-2】 电风扇的装配	399
【举一反三11-2】 机架底座装配练习	403
11.3 连接杆装配实例	404
【实例11-3】 连接杆的装配	404
【举一反三11-3】 机架底座装配练习	411
第12章 模具设计综合实例	413
12.1 弹簧压块模具设计	414

12.1.1	项目初始化	414
12.1.2	定义坐标系	414
12.1.3	定义工件	415
12.1.4	进行型腔布局	415
12.1.5	分型	416
12.1.6	添加标准模架	419
12.1.7	添加定位圈与浇口套	420
12.1.8	创建浇注系统	422
12.1.9	创建冷却系统	424
12.1.10	生成材料清单	428
12.1.11	生成装配图纸	429
12.2	按钮模具设计	431
12.2.1	项目初始化	431
12.2.2	定义坐标系	431
12.2.3	定义工件	432
12.2.4	进行型腔布局	432
12.2.5	分型	433
12.2.6	添加标准模架	436
12.2.7	添加定位圈与浇口套	437
12.2.8	创建浇注系统	439
12.2.9	创建冷却系统	441
12.2.10	生成材料清单	446
12.2.11	生成装配图纸	447
习题答案		449

第1章

炼

UG NX 5.0的基本操作

UG (Unigraphics) 是美国Unigraphics Solutions of EDS公司推出的一种交互式计算机辅助设计、辅助制造和辅助工程 (CAD/CAM/CAE) 系统。它功能强大, 广泛地应用在航空、汽车、机械、电器电子、日用消费品等各个工业领域中。

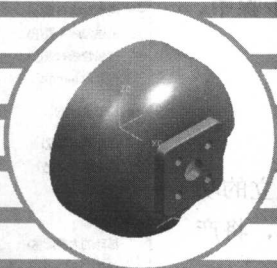
CAD功能使当今制造业公司的工程、设计以及制图能力得以自动化; CAM功能采用NX设计模型为现代机床提供了NC编程, 用来描述所完成的部件; CAE功能提供了很多产品、装配和部件性能模拟能力, 跨越了广泛的工程学科范围。

重点知识

- UG NX的功能特点及常用模块介绍
- 熟悉UG NX 5.0的操作界面和设置
- 熟练掌握UG NX 5.0中文件、视图、对象的基本操作

练习案例

- 设置UG的背景颜色
- UG NX 5.0基本操作实例



1.1 UG NX的概述

从1976年Unigraphics雏形产品问世,到如今已经有三十多年的历史了,其产品在不断地更新,相应的功能也在不断地加强。目前UG NX最新版本是UG NX 5.0,它继承了原有UG软件各模块的用户操作功能,并在原有基础上做了一些扩充、改进和细化。

1.1.1 UG NX的功能特点

UG NX软件不仅具有强大的实体造型、曲面造型、虚拟装配、产生工程图和模具设计等设计功能,而且在设计过程中可进行有限元分析、机构运动分析、动力学分析和仿真模拟等功能,从而提高了设计的可靠性。具体来说,该软件具有以下功能特点:

1) 具有统一的数据库,真正实现了CAD/CAE/CAM等各模块之间无数据交换的自由切换,可实施并行工作。

2) 采用复合建模技术,可将实体建模、曲面建模、线框建模、显示几何建模与参数化建模融为一体。

3) 用基于特征(如孔、凸台、型腔、槽沟、倒角等)的建模和编辑方法作为实体造型基础,它形象直观,类似于工程师传统的设计方法,并能用参数驱动。

4) 曲面设计采用非均匀有理B样条作基础,可用多种方法生成复杂的曲面,特别适合于汽车外形设计、汽轮机叶片设计等复杂曲面造型。

5) 出图功能强,可十分方便地从三维实体模型直接生成二维工程图。能按ISO标准和国标标注尺寸、形位公差和汉字说明等,并能直接对实体进行旋转剖、阶梯剖和轴测图挖切等,从而生成各种剖视图,增强了绘制工程图的实用性。

6) 以Parasolid为实体建模核心,实体造型功能处于领先地位。目前的CAD/CAE/CAM软件,均以此作为实体造型基础。

7) 提供了界面良好的二次开发工具GRIP和UFUNC,并能通过高级语言接口,使UG NX的图形功能与高级语言的计算功能紧密结合起来。

8) 具有良好的用户界面,绝大多数功能都可通过图标实现;进行对象操作时,具有自动推理功能;同时,在每个操作步骤中,都有相应的提示信息,便于用户做出正确的选择。

1.1.2 UG NX常用模块介绍

UG是由许多功能模块组成的,每一个模块都有自己独立的功能,而且模块之间具有一定的关联性,用户可以根据需要,将产品调入到不同的模块中进行设计或加工编程等操作。

在UG的任一功能模块中,选择【开始】/【所有应用模块】命令,将弹出如图1-1所示的下级菜单,该菜单给出了UG的所有功能模块。



图1-1 所有功能模块