

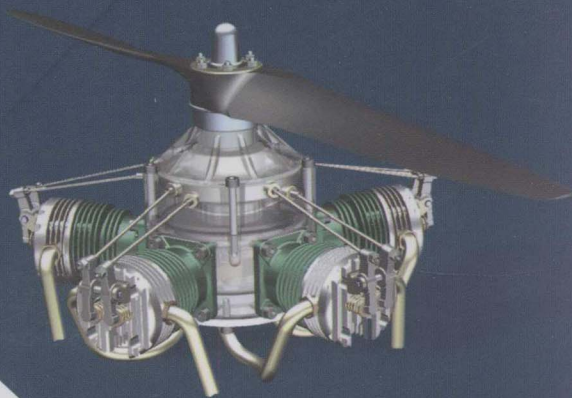
国家制造业信息化
三维CAD认证规划教材



UG NX 8.0

工程应用实战精解

张安鹏 王妍琴 主编



北京航空航天大学出版社
BEIHANG UNIVERSITY PRESS



国家制造业信息化
三维 CAD 认证规划教材

TJB47-39
27

UG NX 8.0 工程应用实战精解

张安鹏 王妍琴 主编



北京航空航天大学出版社

内 容 简 介

本书采用理论与实践相结合的形式,深入浅出地讲解 UG NX 8.0 软件的设计环境、操作方法,同时从工程实用性的角度出发,根据作者多年的实际设计经验,通过大量的工程实例,详细讲解了使用 UG NX 8.0 软件进行设计的流程、方法和技巧。主要内容包括 UG NX 软件的功能特点、操作基础、创建曲线、草图设计、实体特征、特征操作、曲面操作、装配建模、工程图等。通过本书的学习,读者可以快速有效地掌握 UG NX 8.0 的设计方法、设计思路和技巧。

本书附光盘 1 张,内容包括书中所举实例图形的源文件以及视频文件。

本书是 CAD 应用工程师指定用书,教学重点明确、结构合理、语言简明、实例丰富,具有很强的实用性,适用于 UG NX 软件的初、中、高级用户使用。本书既可以作为工程技术人员的技术参考用书外,也可以作为大中专院校师生及社会培训班的实例教材。

图书在版编目(CIP)数据

UG NX 8.0 工程应用实战精解 / 张安鹏, 王妍琴主编

— 北京: 北京航空航天大学出版社, 2012. 9

ISBN 978-7-5124-0953-8

I. ①U… II. ①张… ②王… III. ①工业设计—计算机辅助设计—应用软件 IV. ①TB47-39

中国版本图书馆 CIP 数据核字(2012)第 218709 号

版权所有,侵权必究。

UG NX 8.0 工程应用实战精解

张安鹏 王妍琴 主编

责任编辑 赵京 胡敏

*

北京航空航天大学出版社出版发行

北京市海淀区学院路 37 号(邮编 100191) <http://www.buaapress.com.cn>

发行部电话:(010)82317024 传真:(010)82328026

读者信箱: bhpress@263.net 邮购电话:(010)82316936

涿州市新华印刷有限公司印装 各地书店经销

*

开本:710×1 000 1/16 印张:30.25 字数:645 千字

2013 年 1 月第 1 版 2013 年 1 月第 1 次印刷 印数:4 000 册

ISBN 978-7-5124-0953-8 定价:65.00 元(含 1 张 DVD 光盘)

若本书有倒页、脱页、缺页等印装质量问题,请与本社发行部联系调换。联系电话:(010)82317024

前言

◇ 编写目的

UG NX(原名:Unigraphics)是一个由西门子 UGS PLM 软件开发的,集 CAD/CAE/CAM 于一体的产品生命周期管理软件。UG NX 支持产品开发的整个过程,包括从概念(CAID),到设计(CAD),到分析(CAE),再到制造(CAM)的完整流程。

UG NX 软件不仅具有强大的实体造型、曲面造型、虚拟装配和产生工程图等设计功能,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,从而大大提高了设计的可靠性。同时,可用建立的三维模型生成数控代码,直接用于产品的加工,其后处理程序支持多种类型数控机床。另外,它所提供的二次开发语言 UG/Open GRIP、UG/Open API 简单易学,实现功能多,便于用户开发专用 CAD 系统。

本书作者结合多年的实际设计经验,内容安排上采用由浅入深、循序渐进的方式,详细地介绍了 UG NX 软件在工业设计中的具体应用,并结合工程实践中的典型应用实例,详细讲解了工业设计的思路、设计流程及操作过程。

希望通过本书的学习,使读者能掌握工业设计的方法和思路,提高使用 UG NX 软件的设计水平。

◇ 内容概览

本书每章内容的安排具有如下特点:首先,详细讲解基础命令的使用和各命令的具体功能;其次,通过针对简单实例的讲解使读者掌握基础命令的应用;再次,通过复杂实例使读者对本章所涉及的命令进行综合应用;最后,附有习题和练习题,使读者通过自己的实际练习掌握设计的方法和思路,提高设计水平。全书共包括 10 章,具体安排如下。

第 1 章为软件概述,主要内容包括 UG NX 系统简介、UG NX 8.0 常



用模块、主要技术特点、参数化设计、表达式等。尽管本章内容简单,但却是读者熟练使用 UG NX 软件的基础。

第 2 章为操作基础,主要内容包括 UG NX 8.0 工作界面、布局操作、图层操作、基准特征、平面构造器等。尽管本章内容简单,但同样也是读者熟练应用 UG NX 软件的基础。

第 3 章为创建曲线,主要内容包括建立基本曲线、二次曲线、曲线操作、编辑曲线等,在讲解基础命令的同时,通过课堂练习实例,使读者更好地掌握 UG NX 中曲线创建的方法和操作技巧。

第 4 章为草图设计,主要内容包括创建草图平面、创建草图曲线、草图约束、草图操作等,在本章的最后通过几个典型零件草图实例的创建,使读者更好地掌握 UG NX 中草图设计的方法和操作技巧。

第 5 章为实体特征设计,主要内容包括体素特征、扫描特征、设计特征等,在本章的最后通过几个典型实例的设计,使读者更好地掌握 UG NX 中实体特征创建的方法和操作技巧。

第 6 章为特征操作,主要内容包括布尔操作、细节特征操作、关联复制特征、修剪特征、偏置/缩放特征等,在本章的最后通过镂空球、仪表盘等具体实例,使读者更好地掌握 UG NX 中特征操作的方法和操作技巧。

第 7 章为曲面操作,主要内容包括曲面创建概述、点构造曲面、曲线构造曲面、自由曲面等,在本章的最后通过五角星、刀柄曲面的具体创建实例,使读者更好地掌握 UG NX 中曲面设计、操作的方法和操作技巧。

第 8 章为装配建模,主要内容包括装配概述、自底向上装配、自顶向下装配、装配的其他功能等,在本章的最后通过壁挂风扇装配的典型实例,使读者更好地掌握 UG NX 中装配设计的方法和操作技巧。

第 9 章为工程图设计,主要内容包括工程图概述、制图预设置、创建视图、编辑视图、尺寸标注、工程符号、边框和标题栏、打印输出等,在本章的最后通过绘制工程图的典型实例,使读者更好地掌握 UG NX 中工程图设计的方法和操作技巧。

第 10 章为运动仿真,主要内容包括运动仿真的概述、连杆、运动副、



力和扭矩、弹簧等的定义,在本章的最后通过五个运动仿真的实例使读者能更好地掌握运动仿真的要领、操作方法和技巧等。

◇ 特色说明

本书作者结合多年的实际设计经验,内容安排上采用由浅入深、循序渐进的方式,详细地介绍了UG NX软件在工业设计的具体应用,并结合工程实践中的典型应用实例,详细讲解工业设计的思路、设计流程及详细的操作过程。本书主要特色如下:

① 语言简洁易懂、层次清晰明了、步骤详细实用,对于无UG NX基础的初学者也适用。

② 案例经典丰富、技术含量高,具有很高的实用性,对工程实践有一定的指导作用。

③ 技巧提示实用方便,是作者多年实践经验的总结,使读者快速掌握UG NX软件的应用。

◇ 专家团队

本书由张安鹏、王妍琴编写。由于时间仓促、作者水平有限,对于书中存在的错漏之处恳请广大读者批评指正。

编 者

2012年10月

目 录

第 1 章 UG NX 8.0 概述	1
1.1 UG NX 系统简介	1
1.2 UG NX 8.0 常用模块	1
1.3 UG NX 8.0 的主要技术特点	2
1.4 参数化设计概述	2
1.5 表达式	3
1.5.1 表达式的概念	4
1.5.2 创建表达式	5
1.5.3 编辑表达式	7
1.5.4 表达式实例	9
课后练习	10
本章小结	10
第 2 章 操作基础	11
2.1 UG NX 8.0 工作界面	11
2.2 布局操作	16
2.3 图层操作	18
2.4 基准特征	21
2.4.1 点	21
2.4.2 基准轴	22
2.4.3 基准平面	23
2.4.4 基准坐标系	26
2.5 UG NX 8.0 产品设计	27
2.5.1 产品设计的一般过程	28
2.5.2 三维造型设计的步骤	28
课后练习	29
本章小结	29
第 3 章 创建曲线	30
3.1 基本曲线	30
3.1.1 基本曲线	30
3.1.2 直线	32



3.1.3	圆弧/圆	34
3.1.4	“直线和圆弧”工具条	36
3.1.5	样条曲线	37
3.1.6	文 本	41
3.1.7	矩 形	42
3.1.8	多边形	43
3.2	二次曲线	43
3.2.1	椭 圆	43
3.2.2	抛物线	44
3.2.3	双曲线	45
3.2.4	螺旋线	45
3.2.5	规律曲线	46
3.2.6	课堂练习一:绘制 $y=x^2$ 曲线	47
3.3	来自曲线集的曲线	47
3.3.1	偏置曲线	47
3.3.2	桥接曲线	48
3.3.3	投影曲线	48
3.3.4	面中的偏置曲线	49
3.3.5	圆形圆角曲线	49
3.3.6	简化曲线	50
3.3.7	连结曲线	51
3.3.8	组合投影	51
3.3.9	镜像曲线	51
3.3.10	缠绕/展开曲线	53
3.3.11	课堂练习二:缠绕/展开曲线	53
3.4	来自体的曲线	55
3.4.1	抽取曲线	55
3.4.2	相交曲线	56
3.4.3	等参数曲线	56
3.4.4	截面曲线	57
3.4.5	抽取虚拟曲线	58
3.5	编辑曲线	58
3.5.1	编辑曲线参数	58
3.5.2	修剪曲线	59
3.5.3	课堂练习三:修建曲线	60
3.5.4	修剪拐角	61



3.5.5	分割曲线	62
3.5.6	编辑圆角	63
3.5.7	曲线长度	63
3.5.8	拉长曲线	64
3.5.9	光顺样条	65
3.5.10	按模板成形	65
课后练习		66
本章小结		66
第4章 草图设计		67
4.1	草图生成器	67
4.1.1	基本概念	67
4.1.2	草图首选项	68
4.2	创建草图曲线	69
4.3	草图约束	76
4.4	草图操作	82
4.5	草图综合实例一	86
4.5.1	案例预览	86
4.5.2	案例分析	87
4.5.3	常用命令	87
4.5.4	设计步骤	88
4.6	草图综合实例二	91
4.6.1	案例预览	91
4.6.2	案例分析	92
4.6.3	常用命令	92
4.6.4	设计步骤	93
4.7	草图综合实例三	97
4.7.1	案例预览	97
4.7.2	案例分析	97
4.7.3	常用命令	97
4.7.4	设计步骤	98
4.8	草图综合实例四	103
4.8.1	案例预览	103
4.8.2	案例分析	103
4.8.3	常用命令	104
4.8.4	设计步骤	104
课后练习		107



本章小结	108
第5章 实体特征设计	109
5.1 体素特征	109
5.1.1 长方体	109
5.1.2 圆柱	110
5.1.3 圆锥	111
5.1.4 球	112
5.2 设计特征	112
5.2.2 课堂练习一:拉伸件	114
5.2.3 回转	118
5.2.4 课堂练习二:回转件	119
5.2.5 孔	121
5.2.6 凸台	122
5.2.7 腔体	123
5.2.8 垫块	125
5.2.9 键槽	126
5.2.10 课堂练习三:键槽	129
5.2.11 槽	131
5.2.12 螺纹	133
5.2.13 三角形加强筋	136
5.2.14 凸起	136
5.2.15 偏置凸起	137
5.3 扫掠	138
5.3.1 扫掠	138
5.3.2 课堂练习四:冰激凌	139
5.3.3 样式扫掠	142
5.3.4 沿引导线扫掠	143
5.3.5 变化扫掠	144
5.3.6 管道	146
5.4 实体综合实例一	147
5.4.1 案例预览	147
5.4.2 案例分析	147
5.4.3 常用命令	148
5.4.4 设计步骤	148
5.5 实体综合实例二	156
5.5.1 案例预览	156



5.5.2 案例分析	157
5.5.3 常用命令	157
5.5.4 设计步骤	157
课后练习	166
本章小结	166
第6章 特征操作	167
6.1 组合体	167
6.1.1 布尔操作	167
6.1.2 缝合与取消缝合	169
6.1.3 补片	169
6.1.4 连结面	171
6.1.5 拼合	171
6.1.6 凸起片体	173
6.2 细节特征操作	174
6.2.1 边倒圆	174
6.2.2 倒斜角	177
6.2.3 拔模	178
6.2.4 拔模体	180
6.2.5 面倒圆	182
6.2.6 软倒圆	183
6.2.7 桥接	184
6.3 关联复制	185
6.3.1 实例特征	185
6.3.2 镜像体	187
6.3.3 镜像特征	187
6.3.4 复合曲线	188
6.3.5 抽取体	189
6.3.6 实例几何体	189
6.3.7 对特征形成图样	190
6.4 修剪特征	190
6.4.1 修剪体	190
6.4.2 拆分体	191
6.4.3 修剪片体	192
6.4.4 取消修剪	193
6.4.5 修剪与延伸	193
6.4.6 分割面	194



6.5 偏置/缩放特征	194
6.5.1 抽壳	194
6.5.2 缩放体	197
6.5.3 偏置面	197
6.5.4 加厚	198
6.5.5 偏置曲面	198
6.5.6 可变偏置	199
6.5.7 大致偏置	199
6.5.8 片体到实体助理	200
6.5.9 包裹几何体	201
6.6 对象的变换与移动	202
6.6.1 变换	202
6.6.2 移动对象	204
6.7 综合案例一:镂空球的设计	205
6.7.1 案例预览	205
6.7.2 案例分析	205
6.7.3 设计步骤	206
6.8 综合案例二:仪表盘设计	211
6.7.1 案例预览	211
6.7.2 案例分析	212
6.7.3 设计步骤	212
6.9 综合案例三:充电器中盖的设计	217
6.9.1 案例预览	217
6.9.2 案例分析	217
6.9.3 设计步骤	218
6.10 综合案例四:饮水机开关的设计	236
6.10.1 案例预览	236
6.10.2 案例分析	237
6.10.3 设计步骤	237
6.11 综合案例五:排种滚的设计	244
6.11.1 案例预览	244
6.11.2 案例分析	245
6.11.3 设计步骤	245
课后练习	251
本章小结	252

第7章 曲面操作	253
7.1 曲面创建概述	253
7.2 点构造曲面	254
7.2.1 通过点	254
7.2.2 课堂练习:通过点	255
7.2.3 从极点	256
7.2.4 从点云	256
7.3 网格曲面	257
7.3.1 直纹面	257
7.3.2 通过曲线组	259
7.3.3 通过曲线网格	260
7.3.4 艺术曲面	260
7.3.5 剖切曲面	260
7.3.6 N边曲面	262
7.4 弯边曲面	262
7.4.1 规律延伸	262
7.4.2 延伸曲面	262
7.4.3 轮廓线弯边	263
7.5 其他曲面	264
7.5.1 四点曲面	264
7.5.2 整体突变	264
7.5.3 过渡	265
7.5.4 有界平面	266
7.5.5 曲线成片体	266
7.5.6 条带构建器	267
7.5.7 修补开口	267
7.6 综合案例一:五角星	268
7.6.1 案例预览	268
7.6.2 案例分析	268
7.6.3 设计步骤	269
7.7 综合案例二:刀柄曲面造型	272
7.7.1 案例预览	272
7.7.2 案例分析	272
7.7.3 设计步骤	273
7.8 综合案例三:握力器造型	278
7.8.1 案例预览	278



7.8.2 案例分析	279
7.8.3 设计步骤	279
7.9 综合案例四:水龙头造型	286
7.9.1 案例预览	286
7.9.2 案例分析	286
7.9.3 设计步骤	286
7.10 综合案例五:淋浴喷头造型	296
7.10.1 案例预览	296
7.10.2 案例分析	296
7.10.3 设计步骤	297
7.11 综合案例六:玩具鞋造型	301
7.11.1 案例预览	301
7.11.2 案例分析	302
7.11.3 设计步骤	302
7.12 综合案例七:紫砂壶造型	310
7.12.1 案例预览	310
7.12.2 案例分析	311
7.12.3 设计步骤	312
课后练习	324
本章小结	324
第8章 装配建模	325
8.1 装配概述	325
8.1.1 装配概念	325
8.1.2 装配预设置	327
8.2 自底向上装配	328
8.2.1 添加组件	328
8.2.2 装配约束	330
8.2.3 组件阵列	331
8.2.4 装配导航器	333
8.2.5 引用集	334
8.2.6 移动组件	335
8.2.7 爆炸图	336
8.2.8 装配序列	339
8.3 WAVE 几何链接器	339
8.3.1 WAVE 几何链接器概述	339
8.3.2 WAVE 几何链接器的一般过程	339

8.3.3 WAVE 处理过程	340
8.4 综合案例一:立式快速夹装配	340
8.4.1 案例预览	340
8.4.2 案例分析	341
8.4.3 设计步骤	342
8.5 综合案例二:壁挂风扇装配	347
8.5.1 案例预览	347
8.5.2 案例分析	348
8.5.3 设计步骤	348
8.6 综合案例三:飞机推进缸爆炸视图	357
8.6.1 案例预览	357
8.6.2 案例分析	358
8.6.3 设计步骤	358
8.7 综合案例四:变速箱装配序列动画	361
8.7.1 案例预览及分析	361
8.7.2 设计步骤	361
课后练习	362
本章小结	363
第 9 章 工程图设计	364
9.1 工程图概述	364
9.1.1 绘制工程图的一般过程	364
9.1.2 图纸管理	364
9.2 制图首选项	365
9.2.1 制图首选项概述	367
9.2.2 注释首选项概述	368
9.3 创建视图	372
9.3.1 视图创建向导	373
9.3.2 基本视图	374
9.3.2 简单剖视图	375
9.3.3 半剖视图	376
9.3.4 旋转剖视图	377
9.3.5 局部剖视图	377
9.3.6 折叠剖	378
9.3.7 展开的点到点剖	379
9.3.8 展开的点和角度剖	379
9.3.9 断开视图	380



9.3.10 局部放大图	381
9.4 编辑视图	382
9.4.1 移动/复制视图	382
9.4.2 删除视图	384
9.4.3 对齐视图	384
9.4.4 视图样式	384
9.5 尺寸标注	391
9.6 注释	392
9.6.1 注释文本	393
9.6.2 特征控制框	393
9.6.3 基准特征符号	394
9.6.4 基准目标	394
9.6.5 表面粗糙度符号	394
9.6.6 中心线	394
9.7 零件工程图综合案例一	396
9.7.1 案例预览	396
9.7.2 案例分析	396
9.7.3 设计步骤	397
9.8 零件工程图综合案例二	404
9.8.1 案例预览	404
9.8.2 案例分析	404
9.8.3 设计步骤	405
9.9 爆炸工程图综合案例三	415
9.9.1 案例预览	415
9.9.2 案例分析	415
9.9.3 设计步骤	417
课后练习	424
本章小结	424
第10章 运动仿真	425
10.1 运动仿真概述	425
10.1.1 进入运动仿真模块	425
10.1.2 连杆的定义及解析	426
10.1.3 运动副	427
10.1.4 力和扭矩	433
10.1.5 弹簧	435
10.1.6 阻尼器	435



10.1.7 衬套.....	436
10.1.8 3D 接触	436
10.1.9 2D 接触	437
10.1.10 仿真及结果输出	437
10.2 机构运动仿真综合实例一.....	441
10.2.1 案例预览.....	441
10.2.2 案例分析.....	442
10.2.3 设计步骤.....	442
10.3 机构运动仿真综合实例二.....	445
10.3.1 案例预览.....	445
10.3.2 案例分析.....	445
10.3.3 设计步骤.....	445
10.4 机构运动仿真综合实例三.....	449
10.4.1 案例预览.....	449
10.4.2 案例分析.....	449
10.4.3 设计步骤.....	450
10.5 机构运动仿真综合实例四.....	453
10.5.1 案例预览.....	453
10.5.2 案例分析.....	454
10.5.3 设计步骤.....	454
10.6 机构运动仿真综合实例五.....	460
10.6.1 案例预览.....	460
10.6.2 案例分析.....	460
10.6.3 设计步骤.....	462
课后练习.....	465
本章小结.....	466