

DVD
ROM
TM

实例源文件及相关
教学文件



手把手

教你学

UG NX

基础指南

北京兆迪科技有限公司 编著



电子工业出版社
PUBLISHING HOUSE OF ELECTRONICS INDUSTRY

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

手把手

教你学

UG NX

基础指南

北京兆迪科技有限公司 编著

电子工业出版社

Publishing House of Electronics Industry

北京·BEIJING

内 容 简 介

本书以 UGS 公司的 UG NX 8.0 中文版为蓝本进行编写, 内容包括 UG 功能简介、软件工作界面的定制和环境设置、草图设计、零件设计、装配设计、工程图设计和线框/曲面设计。

本书内容全面、条理清晰、实例丰富、讲解详细, 章节的安排次序采用由浅入深、前后呼应的学习原则。在内容安排上, 为了使读者更快地掌握该软件的基本功能, 书中结合大量的实例对 UG NX 8.0 软件中的一些抽象的概念、命令和功能进行讲解, 这些实例是根据北京兆迪科技有限公司给国内外一些著名公司(含国外独资和合资公司)的培训案例整理而成的, 具有很强的实用性。

本书可作为机械工程设计人员的 UG 自学教程和参考书籍, 也可供大专院校机械专业师生教学参考。本书附赠视频学习光盘一张, 制作了与本书全程同步的视频教学文件(含语音讲解, 时间长达 7 个小时左右), 另外还包含了本书所有的素材文件、练习文件和已完成的实例文件。

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

手把手教你学 UG NX 基础指南/北京兆迪科技有限公司编著. —北京: 电子工业出版社, 2012.3
ISBN 978-7-121-16139-1

I. ①手… II. ①北… III. ①计算机辅助设计—应用软件, UG NX—指南 IV. ①TP391.72-62

中国版本图书馆 CIP 数据核字(2012)第 035366 号

策划编辑: 祁玉芹

责任编辑: 鄂卫华

印 刷: 三河市鑫金马印装有限公司

装 订: 三河市鑫金马印装有限公司

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: 20.5 字数: 498 千字

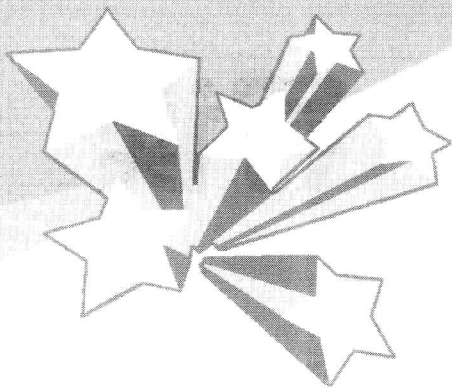
印 次: 2012 年 3 月第 1 次印刷

定 价: 45.00 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 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。



前言

UG NX 是由 UGS 公司推出的功能强大的三维 CAD/CAM/CAE 软件系统, 其内容涵盖了产品从概念设计、工业造型设计、三维模型设计、分析计算、动态模拟与仿真、工程图输出, 到生产加工成产品的全过程, 应用范围涉及航空航天、汽车、机械、造船、数控 (NC) 加工、医疗器械和电子等诸多领域。

UG NX 8.0 是目前最新的版本, 该版本在易用性、数字化模拟、知识捕捉、可用性和系统工程、模具设计和数控编程等方面进行了创新, 对以前版本进行了数百项以客户为中心的改进。

由于其强大而完美的功能, UG NX 已经成为三维 CAD/CAM/CAE 领域的主流软件。它在国外大学院校里已成为学习工程必修的专业课程, 也是工程技术人员必须掌握的技术。

随着我国经济持续发展, 一场新的工业设计领域的技术革命正在兴起, 作为提高生产率和竞争力的有效手段, UG NX 必将在我国形成一个广泛应用的热潮。

本书是根据北京兆迪科技有限公司给国内外一些著名公司 (含国外独资和合资公司) 的培训教案整理而成的, 具有很强的实用性, 其主编和主要参编人员主要来自北京兆迪科技有限公司, 该公司专门从事 CAD/CAM/CAE 技术的研究、开发、咨询及产品设计与制造服务, 并提供 UG 软件的专业培训及技术咨询, 在编写过程中得到了该公司的大力帮助, 在此衷心表示感谢。读者在学习本书的过程中如果遇到问题, 可通过访问该公司的网站 <http://www.zalldy.com> 来获得帮助。

本书虽经多次推敲, 但错误之处在所难免, 恳请广大读者予以指正。

电子邮箱: zhanygjames@163.com

咨询电话: 010-82176248, 010-82176249。

编者

2012.1



导读

写作环境

本书使用的操作系统为 Windows 2000 Professional, 对于 Windows 2000 Server/XP 操作系统, 本书内容和范例也同样适用。

随书光盘使用说明

为方便读者练习, 特将本书所用到的实例、范例模型文件、软件配置文件等按章节顺序放入随书附赠的光盘中。为能获得更好的学习效果, 建议打开随书光盘中指定的文件进行练习。

在 ug8.1 文件夹中共有三个子目录:

(1) ug8.1_system_file 子文件夹: 包含 UG NX 4.0 的配置文件。

(2) work 子文件夹: 包含本书讲解中所用到的实例、素材、练习、习题等文件, 其中带有 ok 后缀的文件或文件夹表示已完成的模型。

(2) video 子目录: 包含本书所有实例的操作视频录像文件 (含语音讲解)。

光盘中带有 “ok” 后缀的文件或文件夹表示已完成的实例。

建议读者在学习本书前, 先将随书光盘中的所有文件复制到计算机硬盘的 D 盘中。

本书约定

● 本书中有关鼠标操作的简略表述说明如下。

- ☑ 单击。将鼠标指针移至某位置处, 然后按一下鼠标的左键。
- ☑ 双击。将鼠标指针移至某位置处, 然后连续快速地按两次鼠标的左键。
- ☑ 右击。将鼠标指针移至某位置处, 然后按一下鼠标的右键。
- ☑ 单击中键。将鼠标指针移至某位置处, 然后按一下鼠标的中键。
- ☑ 滚动中键。只是滚动鼠标的中键, 而不能按中键。
- ☑ 选择 (选取) 某对象。将鼠标指针移至某对象上, 单击以选取该对象。
- ☑ 拖动某对象。将鼠标指针移至某对象上, 然后按下鼠标的左键不放, 同时移动鼠标, 将该对象移动到指定的位置后再松开鼠标的左键。

● 本书中的操作步骤说明如下。

- ☑ 对于一般的软件操作, 每个操作步骤以 Step 字符开始。
- ☑ 每个 Step 操作视其复杂程度, 其下面会有多级子操作, 例如 Step1 下可能包含 (1)、(2)、(3) 等子操作、(1) 子操作下可能包含 ①、②、③ 等子操作。
- ☑ 如果操作较复杂, 需要几个大的操作步骤才能完成, 则每个大的操作冠以 Stage1、Stage2、Stage3 等, Stage 级别的操作下再分 Step1、Step2、Step3 等操作。

由于已建议读者将随书光盘中的 ug4.1 文件夹复制到计算机硬盘的 D 盘根目录下, 所以书中在要求设置工作目录或打开光盘文件时, 所述的路径均以 D: 开始。

目 录

第 1 章	UG NX 导入	1
1.1	UG NX 软件的特点	2
1.2	UG NX 功能模块简介	3
1.3	创建用户文件目录	5
1.4	启动和退出 UG NX	6
1.5	设置系统配置文件 config.dpv	6
1.6	UG NX 工作界面	8
1.6.1	用户界面简介	8
1.6.2	用户界面的定制	10
1.7	UG NX 软件的参数设置	13
1.7.1	对象首选项	13
1.7.2	用户界面首选项	14
1.7.3	选择首选项	15
第 2 章	二维草图的创建	17
2.1	草图环境简介	18
2.2	进入与退出草图环境	18
2.3	绘制草图前的设置	20
2.4	UG 草图新功能介绍	21
2.5	绘制草图	22
2.5.1	概述	22
2.5.2	直线	22
2.5.3	矩形	23
2.5.4	圆	24
2.5.5	圆弧	25
2.5.6	圆角	25

2.5.7	轮廓线.....	26
2.5.8	派生直线.....	27
2.5.9	样条曲线.....	27
2.5.10	点.....	28
2.6	草图的编辑.....	30
2.6.1	图元的操纵.....	30
2.6.2	快速修剪.....	32
2.6.3	快速延伸.....	32
2.6.4	删除对象.....	32
2.6.5	复制对象.....	33
2.6.6	镜像曲线.....	33
2.6.7	偏置曲线.....	34
2.6.8	交点.....	35
2.6.9	投影曲线.....	36
2.6.10	编辑定义截面.....	37
2.7	草图的约束.....	38
2.7.1	草图约束概述.....	38
2.7.2	显示所有约束.....	38
2.7.3	显示或移除约束.....	39
2.7.4	添加约束.....	40
2.7.5	约束的备选解.....	45
2.7.6	修改约束.....	45
2.8	草图的管理.....	47
2.8.1	定向视图到草图.....	48
2.8.2	定向视图到模型.....	48
2.8.3	重新附着.....	48
2.8.4	创建定位尺寸.....	48
2.8.5	延迟评估与评估草图.....	48
2.8.6	更新模型.....	49
2.9	草图范例 1.....	49
2.10	草图范例 2.....	50
2.11	草图范例 3.....	52
2.12	草图范例 4.....	54

2.13 草图范例 5.....	56
2.14 草图范例 6.....	57
2.15 习题	59
第 3 章 零件设计	61
3.1 概述	62
3.2 UG NX 文件操作	63
3.2.1 新建文件	63
3.2.2 打开文件	64
3.2.3 打开多个文件	65
3.2.4 保存文件	66
3.2.5 关闭文件	66
3.3 体素建模.....	67
3.3.1 基本体素	67
3.3.2 在基础体素上添加其他体素.....	76
3.4 布尔操作功能.....	77
3.4.1 布尔操作概述.....	77
3.4.2 布尔求和操作.....	78
3.4.3 布尔求差操作.....	78
3.4.4 布尔求交操作.....	79
3.4.5 布尔出错消息.....	79
3.5 创建拉伸特征.....	80
3.5.1 拉伸特征简述.....	80
3.5.2 创建基础拉伸特征.....	80
3.5.3 添加其他特征.....	85
3.6 创建回转特征.....	87
3.6.1 回转特征的简述.....	87
3.6.2 矢量.....	89
3.6.3 回转特征创建的一般过程.....	90
3.7 常用的基准特征.....	91
3.7.1 基准平面.....	91
3.7.2 基准轴.....	93
3.7.3 基准坐标系.....	95

3.8 特征的操作与编辑.....	98
3.8.1 编辑参数.....	98
3.8.2 编辑定位.....	99
3.8.3 特征重排序.....	100
3.8.4 特征的抑制与取消抑制.....	101
3.9 对象操作.....	102
3.9.1 控制对象模型的显示.....	103
3.9.2 删除对象.....	104
3.9.3 隐藏与显示对象.....	105
3.9.4 编辑对象的显示.....	105
3.9.5 分类选择.....	106
3.9.6 对象的视图布局.....	107
3.10 UG NX 的部件导航器.....	108
3.10.1 部件导航器概述.....	108
3.10.2 部件导航器界面简介.....	108
3.10.3 部件导航器的作用与操作.....	110
3.11 UG NX 中图层的使用.....	113
3.11.1 图层的基本概念.....	113
3.11.2 设置图层.....	113
3.11.3 视图中的可见图层.....	116
3.11.4 移动至图层.....	116
3.11.5 复制至图层.....	117
3.11.6 图层的应用实例.....	118
3.12 模型的测量与分析.....	120
3.12.1 测量距离.....	120
3.12.2 测量角度.....	122
3.12.3 测量曲线长度.....	124
3.12.4 测量面积及周长.....	124
3.12.5 测量最小半径.....	125
3.12.6 模型的质量属性分析.....	126
3.12.7 模型的偏差分析.....	126
3.12.8 模型的几何对象检查.....	128
3.13 倒斜角.....	129

3.14	边倒圆.....	130
3.15	孔	132
3.16	螺纹	134
3.17	拔模	136
3.18	抽壳	138
3.19	扫掠特征.....	140
3.20	三角形加强筋.....	141
3.21	凸台	143
3.22	腔体	144
3.23	垫块	148
3.24	键槽	148
3.25	槽	152
3.26	缩放体.....	154
3.27	模型的关联复制.....	155
3.27.1	抽取体	155
3.27.2	对特征形成图样.....	157
3.28	特征的变换.....	160
3.28.1	比例变换.....	161
3.28.2	用直线作镜像.....	163
3.28.3	变换命令中的矩形阵列.....	164
3.28.4	变换命令中的圆形阵列.....	165
3.29	零件设计范例 1.....	166
3.30	零件设计范例 2.....	167
3.31	零件设计范例 3.....	168
3.32	零件设计范例 4.....	171
3.33	零件设计范例 5.....	174
3.34	零件设计范例 6.....	176
3.35	零件设计范例 7.....	180
3.36	零件设计范例 8.....	182
3.37	习题	186

第 4 章 装配设计 193

4.1	概述	194
-----	----------	-----

4.2 装配导航器.....	195
4.2.1 功能概述.....	195
4.2.2 预览面板和相依性面板.....	198
4.3 装配约束.....	199
4.4 装配的一般过程.....	202
4.4.1 概述.....	202
4.4.2 添加第一个部件.....	203
4.4.3 添加第二个部件.....	204
4.4.4 引用集.....	206
4.5 部件的阵列.....	207
4.5.1 部件的“从实例特征”参照阵列.....	207
4.5.2 部件的“线性”阵列.....	208
4.5.3 部件的“圆形”阵列.....	209
4.6 编辑装配体中的部件.....	210
4.7 简化装配.....	210
4.7.1 简化装配概述.....	210
4.7.2 简化装配操作.....	211
4.8 爆炸图.....	213
4.8.1 爆炸图工具条.....	213
4.8.2 爆炸图的建立和删除.....	214
4.8.3 编辑爆炸图.....	215
4.9 模型的外观处理.....	217
4.10 装配干涉检查.....	221
4.11 综合实例.....	222
4.12 习题.....	228
 第5章 工程图设计.....	 231
5.1 概述.....	232
5.1.1 工程图的组成.....	232
5.1.2 部件导航器.....	233
5.2 工程图参数预设置.....	234
5.2.1 工程图参数设置.....	235
5.2.2 原点参数设置.....	235

5.2.3	注释参数设置.....	236
5.2.4	剖切线参数设置.....	237
5.2.5	视图参数设置.....	237
5.2.6	标记参数设置.....	238
5.3	新建工程图.....	239
5.4	编辑已存图样.....	240
5.5	视图的创建与编辑.....	241
5.5.1	基本视图.....	241
5.5.2	全剖视图.....	243
5.5.3	半剖视图.....	243
5.5.4	局部剖视图.....	244
5.5.5	局部放大图.....	245
5.5.6	对齐视图.....	247
5.5.7	编辑视图.....	248
5.5.8	显示与更新视图.....	249
5.6	标注与符号.....	250
5.6.1	尺寸标注.....	250
5.6.2	注释编辑器.....	251
5.6.3	表面粗糙度符号.....	253
5.6.4	中心线.....	254
5.6.5	自定义符号.....	255
5.7	综合实例.....	256
5.8	习题.....	262

第6章 曲面设计 265

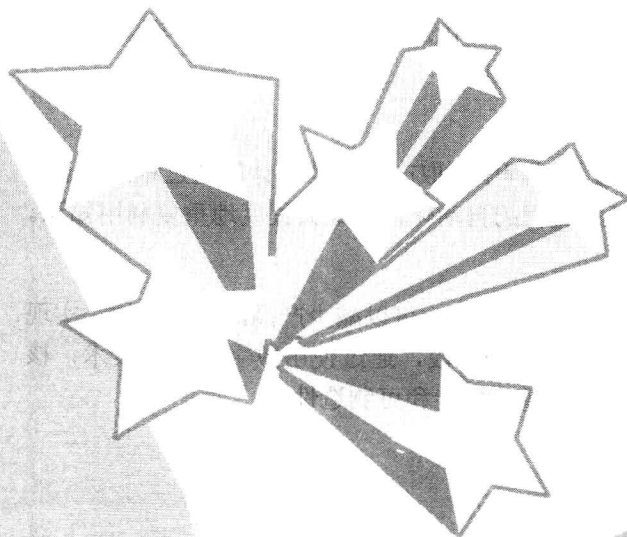
6.1	概述.....	266
6.2	曲线的创建与编辑.....	266
6.2.1	基本空间曲线.....	266
6.2.2	曲线的镜像复制.....	270
6.2.3	曲线的修剪.....	271
6.2.4	曲线的偏置.....	272
6.2.5	在面上偏置曲线.....	273
6.2.6	曲线的投影.....	274

6.2.7	曲线的桥接.....	275
6.2.8	曲线的特性分析.....	276
6.3	一般曲面创建.....	278
6.3.1	有界平面.....	278
6.3.2	创建拉伸和回转曲面.....	279
6.3.3	创建扫描曲面.....	280
6.3.4	创建网格曲面.....	282
6.4	曲面的复制.....	286
6.4.1	曲面的直接复制.....	286
6.4.2	曲面的抽取复制.....	286
6.5	曲面的偏置.....	288
6.5.1	创建偏置曲面.....	288
6.5.2	偏置面.....	289
6.6	曲面倒圆角.....	289
6.6.1	边倒圆.....	289
6.6.2	面倒圆.....	290
6.7	曲面的延伸.....	291
6.8	曲面的修剪.....	292
6.8.1	修剪片体.....	292
6.8.2	分割面.....	294
6.9	曲面的缝合.....	295
6.10	曲面的特性分析.....	295
6.11	面的实体化.....	298
6.11.1	封闭曲面的实体化.....	298
6.11.2	开放曲面的加厚.....	299
6.12	曲面范例 1.....	300
6.13	曲面范例 2.....	307
6.14	习题.....	313



第1章

UG NX导入





01

本章提要

UG NX 作为一种当前流行的三维 CAD 软件, 随着计算机辅助设计——CAD (Computer Aided Design) 技术的飞速发展和普及, 越来越受到我国工程技术人员的青睐。本章介绍的是 UG NX 一些基本功能和设置, 主要内容包括:

- | | |
|-----------------------|------------------|
| ★ UG NX 软件的特点 | ★ UG NX 功能模块简介 |
| ★ 创建用户文件目录 | ★ UG NX 软件的启动和退出 |
| ★ 设置系统配置文件 config.dpv | ★ UG NX 工作界面介绍 |
| ★ UG NX 软件的参数设置 | |

1.1 UG NX 软件的特点

UG NX 系统在数字化产品的开发设计领域具有以下五大特点。

1. 完整统一的全流程解决方案

UG NX 系统无缝集成的应用程序能快速传递产品和工艺信息的变更, 从概念设计到产品的制造加工, 可使用一套统一的方案把产品开发流程中涉及的学科融合到一起。在 CAD 和 CAM 方面, 大量吸收了逆向软件 Imageware 的操作方式以及曲面方面的命令; 在钣金设计等方面, 吸收了 Solidedge 的先进操作方式; 在 CAE 方面, 增加了 I-deas 的前后处理程序及 NX Nastran 求解器; 同时 UG NX 可以在 UGS 先进的 PLM (产品周期管理) Teamcenter 的环境管理下, 在开发过程中可以随时与系统进行数据交流。

2. 可管理的开发环境

UG NX 系统可以通过 NX Manager 和 Teamcenter 工具把所有的模型数据进行紧密集成, 并实施同步管理, 进而实现在一个结构化的协同环境中转换产品的开发流程。UG NX 采用的可管理的开发环境, 增强了产品开发应用程序的性能。

3. 知识驱动的自动化

使用 UG NX 系统, 用户可以在产品开发的过程中获取产品及其设计制造过程的信息, 并将其重新用到开发过程中, 以实现产品开发流程的自动化, 能最大程度地重复利用知识。

4. 数字化仿真、验证和优化

利用 UG NX 系统中的数字化仿真、验证和优化工具, 可以减少产品的开发费用, 实现产品开发的一次成功。用户在产品开发流程的每一个阶段, 通过使用数字化仿真技术, 核对概念设计与功能要求的差异, 以确保产品的质量、性能和可制造性。

5. 系统级的建模能力

UG NX 基于系统的建模,允许在产品概念设计阶段快速创建多个设计方案并进行评估,特别是对于复杂的产品,利用这些方案能有效地管理产品零部件之间的关系。在开发过程中还可以创建高级别的系统模板,在系统和部件之间建立关联的设计参数。

1.2 UG NX 功能模块简介

UG NX 中提供了多种功能模块,它们相互独立又相互联系。下面将简要介绍 UG NX 中的一些常用模块及其功能。

1. 基本环境

基本环境提供了一个交互环境,它允许打开已有的部件文件,创建新的部件文件,保存部件文件、创建工程图、屏幕布局、选择模块、导入和导出不同类型的文件,以及其他一般功能。该环境还提供强化的视图显示操作、屏幕布局和层功能、工作坐标系操控、对象信息和分析,以及访问联机帮助。

基本环境是执行其他交互应用模块的先决条件,是用户打开 UG NX 进入的第一个应用模块。在 UG NX 中,通过选择  下拉菜单中的  基础环境 (G) ... 命令,便可以在任何时候从其他应用模块回到基本环境。

2. 零件建模

- 实体建模:支持二维和三维的非参数化模型或参数化模型的创建、布尔操作以及基本的相关编辑,它是最基本的建模模块,也是“特征建模”和“自由形状建模”的基础。
- 特征建模:这是基于特征的建模应用模块,支持如孔、槽等标准特征的创建和相关的编辑,允许抽空实体模型并创建薄壁对象,允许一个特征相对于任何其他特征定位,且对象可以被实例引用建立相关的特征集。
- 自由形状建模:主要用于创建复杂形状的三维模型。该模块中包含一些实用的技术,如沿曲线的一般扫描;使用 1 轨、2 轨和 3 轨方式按比例展开形状;使用标准二次曲线方式的放样形状等。
- 钣金特征建模:该模块是基于特征的建模应用模块,它支持专门钣金特征,如弯头、肋和裁剪的创建。这些特征可以在 Sheet Metal Design 应用模块中被进一步操作,如钣金部件成形和展开等。该模块允许用户在设计阶段将加工信息整合到所设计的部件中。实体建模和 Sheet Metal Design 模块是运行此应用模块的先决条件。
- 用户自定义特征(UDF):允许利用已有的实体模型,通过建立参数间的关系、定义特征变量、设置默认值等工具和方法构建用户自己常用的特征。用户自定义特征可以通过特征建模应用模块被任何用户访问。

3. 装配

装配应用模块支持“自顶向下”和“自底向上”的设计方法,提供了装配结构的快速



移动, 并允许直接访问任何组件或子装配的设计模型。该模块支持“在上下文中设计”的方法, 即当工作在装配的上下文中时, 可以对任何组件的设计模型做改变。

4. 工程图

工程图模块可以从已创建的三维模型自动生成工程图图样, 用户也可以使用内置的曲线或草图工具手动绘制工程图。“制图”支持自动生成图纸布局, 包括正交视图投影、剖视图、辅助视图、局部放大图以及轴测视图等, 也支持视图的相关编辑和自动隐藏线编辑。

5. 加工

加工模块用于数控加工模拟及自动编程, 可以进行一般的 2 轴、2.5 轴铣削, 也可以进行 3 轴到 5 轴的加工; 可以模拟数控加工的全过程; 支持线切割等加工操作; 还可以根据加工机床控制器的不同来定制后处理程序, 因而生成的指令文件可直接应用于用户的特定数控机床, 而不需要修改指令, 便可进行加工。

6. 分析

- 模流分析 (Moldflow): 该模块用于在注塑模中分析熔化塑料的流动, 在部件上构造有限元网格并描述模具的条件与塑料的特性, 利用分析包反复运行以决定最佳条件, 减少试模的次数, 并可以产生表格和图形文件两种结果。此模块能节省模具设计和制造的成本。
- Motion 应用模块分析: 该模块提供了精密、灵活和综合的运动分析。它有以下几个特点: 提供了机构链接设计的所有方面, 从概念到仿真原型; 它的设计和编辑能力允许用户开发任一 N_连杆机构, 并完成运动学分析和提供多种格式的分析结果; 且可将该结果提供给第三方运动学分析软件进行进一步分析。
- “智能建模” (ICAD) 分析: 该模块可在 ICAD 和 NX 之间启用线框和实体几何体的双向转换。ICAD 是一种基于知识的工程系统, 它允许描述产品模型的信息 (物理属性诸如几何体、材料类型以及函数约束) 并进行相关处理。

7. 用户界面样式编辑器

用户界面样式编辑器是一种可视化的开发工具, 允许用户和第三方开发人员生成 UG NX 对话框, 并生成封装了的有关创建对话框的代码文件, 这样用户不需要掌握复杂的图形化用户界面 (GUI) 的知识就可以轻松改变 UG NX 的界面。

8. 编程语言

- 图形交互编程 (GRIP): 是一种在很多方面与 FORTRAN 类似的编程语言, 使用类似于英语的词汇, GRIP 可以在 NX 及其相关应用模块中完成大多数的操作。在某些情况下, GRIP 可用于执行高级的定制操作, 这比在交互的 NX 中执行更高效。
- NX Open C 和 C++ API 编程: 是使程序开发能够与 NX 组件、文件和对象数据交互操作的编程界面。

9. 质量控制

- VALISYS: 利用该应用模块可以将内部的 Open C 和 C++ API 集成到 NX 中, 该模块也提供单个的加工部件的 QA (审查、检查和跟踪等)。