



张云杰 张云静 等编著

UG NX 7.0

中文版

从入门到精通



电子工业出版社

PUBLISHING HOUSE OF ELECTRONICS INDUSTRY

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

UG NX 7.0 中文版

从入门到精通

张云杰 张云静 等编著

电子工业出版社

Publishing House of Electronics Industry

北京·BEIJING

内 容 简 介

UG 是当前三维图形设计中使用最为广泛的应用软件之一,广泛应用于通用机械、模具、家电、汽车及航天领域。UG NX 7.0 中文版是 UG 的最新版本。本书从机械设计和实用的角度介绍了 UG NX 7.0 中文版的基础使用,并结合大量范例介绍了其主要功能。全书分为两篇共 13 章,从 UG NX 7.0 的启动开始,详细介绍了基本操作、草图绘制、实体特征、特征操作、曲线设计、曲面设计、曲面操作和编辑、装配设计、工程图设计、模具设计以及数控加工等内容。

本书结构严谨、内容翔实、知识全面、可读性强,设计范例实用性强、专业性强、步骤明确,可作为广大读者快速掌握 UG NX 7.0 中文版的自学实用指导书,也可作为大专院校计算机辅助设计课程的指导教材。

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 7.0 中文版从入门到精通 / 张云杰等编著. —北京:电子工业出版社, 2011.5

ISBN 978-7-121-13271-1

I. ①U… II. ①张… III. ①机械设计: 计算机辅助设计—应用软件, UG NX 7.0 IV. ①TH122

中国版本图书馆 CIP 数据核字(2011)第 060779 号

责任编辑:李红玉

文字编辑:姜 影

印 刷: 三河市鑫金马印装有限公司

装 订:

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

北京市海淀区翠微东里甲 2 号 邮编 100036

开 本: 787×1 092 1/16 印张: 19.75 字数: 505 千字

印 次: 2011 年 5 月第 1 次印刷

定 价: 40.00 元

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, 盗版侵权举报请发邮件至 dbqq@phei.com.cn。

服务热线:(010)88258888。

前 言

UG 是著名的 3D 产品开发软件, 由于功能强大, 现已逐渐成为当今世界最为流行的 CAD/CAM/CAE 软件之一, 广泛应用于通用机械、模具、家电、汽车及航天领域。自从 1990 年进入中国以来, UG 软件得到了越来越广泛的应用, 在汽车、航空、军事、模具等诸多领域大展身手, 现已成为我国工业上主要使用的大型 CAD/CAE/CAM 软件。其最新版本 UG NX 7.0 在诸多方面进行了改进, 功能更加强大, 设计也更加方便快捷。

为了使大家尽快掌握 UG NX 7.0 的使用和设计方法, 笔者集多年使用 UG 的设计经验, 编写了本书, 本书以 UG 的最新版本为平台, 通过大量的范例, 诠释应用 UG NX 7.0 中文版进行机械设计的方法和技巧。全书分为两篇共 13 章, 主要内容有: 第一篇是入门篇, 主要包括 UG NX 7.0 的入门、草绘设计、基础实体设计、特征设计、表达式设计及特征的操作和编辑; 第二篇是精通篇, 主要包括曲线和曲面设计、装配设计、工程图设计、钣金设计、模具设计及 CAM 数控加工。笔者希望能够以点带面, 展现出 UG NX 7.0 中文版的精髓, 使用户看到完整的零件设计过程, 进一步加深对 UG 各模块的理解和认识, 体会 UG 优秀的设计思想和设计功能, 从而能够在以后的工程项目中熟练应用。

本书结构严谨、内容丰富、语言规范, 范例侧重于实际设计, 实用性强, 主要针对使用 UG NX 7.0 中文版进行设计和加工的广大初、中级用户, 可以作为设计实战的指导用书, 可作为立志学习 UG 进行产品设计和加工的用户们的指导教程, 也可作为大专院校计算机辅助设计课程的高级教材。

本书由云杰漫步多媒体科技 CAX 设计教研室编写, 教研室主任张云杰主编, 参加编写的还有张云静、靳翔、尚蕾、贺安、祁兵、董闯、宋志刚、李海霞等, 所有编写者长期从事 CAD/CAE/CAM 的专业设计和教学, 对 UG 有很深入的了解, 并积累了大量的实际工作经验。

书中的设计范例均由北京云杰漫步多媒体科技有限公司设计制作。

由于时间仓促, 编写过程中难免有疏忽之处, 望广大读者不吝赐教, 对书中的不足之处予以指正。

为方便读者阅读, 若需要本书配套资料, 请登录“北京美迪亚电子信息有限公司”(<http://www.medias.com.cn>), 在“资料下载”页面进行下载。

目 录

第一篇 入门篇

第 1 章 UG NX 7.0 基础.....1	2.4 草图约束与定位 31
1.1 UG NX 7.0 概述1	2.4.1 【草图约束】工具条..... 32
1.1.1 UG NX 7.0 的操作界面.....1	2.4.2 尺寸约束 32
1.1.2 UG NX 7.0 的新增功能.....3	2.4.3 几何约束 33
1.2 UG NX 7.0 的应用模块.....6	2.4.4 编辑草图约束 35
1.2.1 CAD 模块6	2.4.5 草图定位 38
1.2.2 CAM 模块.....9	第 3 章 基础实体设计..... 39
1.2.3 CAE 模块.....10	3.1 实体建模概述 39
1.2.4 其他专用模块.....11	3.1.1 实体建模的特点..... 39
1.3 UG NX 7.0 的基本操作.....12	3.1.2 特征工具条 39
1.3.1 鼠标和键盘操作.....12	3.2 基本体素 40
1.3.2 文件管理操作.....12	3.2.1 长方体 41
1.3.3 编辑对象操作.....14	3.2.2 圆柱体 41
1.4 系统参数设置.....18	3.2.3 圆锥 42
1.4.1 对象参数设置.....18	3.2.4 球体 (Sphere) 44
1.4.2 用户界面参数设置.....18	3.3 拉伸体和回转体 45
1.4.3 选择参数设置.....19	3.3.1 拉伸体 45
1.4.4 可视化参数设置.....19	3.3.2 回转体 46
1.5 视图布局和工作图层设置20	3.4 扫掠体 46
1.5.1 视图布局设置.....20	3.4.1 选择引导线 47
1.5.2 工作图层设置.....22	3.4.2 选择截面线串 47
第 2 章 二维草绘设计.....24	3.4.3 设置曲面参数 47
2.1 草图绘制功能和作用.....24	3.4.4 指定曲面的方位..... 48
2.1.1 草图绘制功能.....24	3.4.5 指定曲面的尺寸变化规律..... 49
2.1.2 草图的作用.....24	3.4.6 选择脊线串 50
2.2 草图平面.....25	3.5 布尔运算 51
2.2.1 指定草图平面.....25	3.5.1 求和运算 51
2.2.2 重新附着草图平面26	3.5.2 求差运算 52
2.3 草绘设计.....27	3.5.3 求交运算 52
2.3.1 【草图曲线】工具条.....27	3.6 设计范例 52
2.3.2 【草图操作】工具条.....29	3.6.1 创建回转体 52

3.6.2 创建圆柱体	53
3.6.3 创建拉伸体	54
第4章 特征设计	56
4.1 特征设计概述	56
4.1.1 特征的安放面	56
4.1.2 水平参考	56
4.1.3 特征的定位	56
4.2 孔特征	57
4.2.1 操作方法	57
4.2.2 孔的类型	58
4.3 凸台特征	59
4.3.1 操作方法	59
4.3.2 参数设置	60
4.4 腔体特征	60
4.4.1 腔体特征介绍	60
4.4.2 柱面副腔体	60
4.4.3 矩形腔体	60
4.4.4 常规腔体	61
4.5 垫块特征	62
4.5.1 垫块特征操作方法	62
4.5.2 矩形垫块	62
4.5.3 常规垫块	63
4.6 键槽特征和槽特征	64
4.6.1 键槽特征	64
4.6.2 槽特征	65

4.7 设计范例	66
4.7.1 创建凸台	67
4.7.2 创建键槽	68
4.7.3 创建孔和螺纹	71
第5章 特征操作和特征编辑	73
5.1 特征操作	73
5.1.1 边特征操作	73
5.1.2 面特征操作	76
5.1.3 复制和修改特征操作	79
5.1.4 其他特征操作	82
5.2 特征编辑	86
5.2.1 编辑特征参数	87
5.2.2 编辑位置	87
5.2.3 移动特征	87
5.2.4 特征重排序	87
5.2.5 特征抑制与取消抑制特征	88
5.3 特征表达式设计	88
5.3.1 概述	89
5.3.2 创建表达式	89
5.3.3 编辑表达式	90
5.4 设计范例	90
5.4.1 制作基本形体	90
5.4.2 制作壳体	93
5.4.3 制作壳体细节	94
5.4.4 制作壳体上盖	96

第二篇 精通篇

第6章 曲面设计基础	99
6.1 曲线概述	99
6.1.1 自由曲线分类和构造方法	99
6.1.2 常用功能介绍	99
6.2 曲线设计	104
6.2.1 创建基本曲线	104
6.2.2 螺旋线	108
6.2.3 样条曲线	108
6.2.4 二次曲线	110
6.2.5 根据曲线构造自由曲线	112
6.2.6 根据曲面构造自由曲线	113

6.3 创建基本曲面	113
6.3.1 【曲面】工具条	113
6.3.2 直纹	114
6.3.3 通过曲线组	115
6.3.4 通过曲线网格	118
第7章 复杂曲面设计	121
7.1 扫掠曲面	121
7.1.1 概述	121
7.1.2 扫掠曲面的操作方法	122
7.1.3 扫掠曲面的缩放方法	124
7.1.4 扫掠曲面的方位控制	128

7.2 整体突变和四点曲面	129	8.5.4 更改参数	160
7.2.1 整体突变	129	8.6 设计范例	164
7.2.2 四点曲面	132	8.6.1 创建侧面特征	164
7.3 艺术曲面	132	8.6.2 创建前部特征	168
7.3.1 艺术曲面基本介绍	133	8.6.3 后期处理	172
7.3.2 艺术曲面的连续性	134	第9章 装配设计基础	174
7.3.3 艺术曲面的输出曲面选项	134	9.1 装配概述	174
7.3.4 艺术曲面的设置选项	135	9.1.1 装配的基本术语	174
7.4 样式扫掠	135	9.1.2 装配方法简介	175
7.4.1 样式扫掠基本介绍	135	9.1.3 装配环境介绍	176
7.4.2 扫掠属性	136	9.1.4 装配导航器	177
7.4.3 形状控制	137	9.1.5 设置引用集	179
7.5 设计范例	137	9.2 自底向上装配	184
7.5.1 制作艺术曲面	137	9.2.1 装配过程	184
7.5.2 制作基本曲面	139	9.2.2 装配约束	185
7.5.3 创建网格曲面	140	9.3 对装配进行编辑	188
第8章 曲面操作和编辑	145	9.3.1 移去组件	188
8.1 延伸曲面	145	9.3.2 替换组件	188
8.1.1 延伸曲面概述	145	9.3.3 移动组件	189
8.1.2 延伸曲面的操作方法	145	9.4 自顶向下装配	190
8.2 桥接曲面	146	9.4.1 概述	190
8.2.1 桥接曲面概述	146	9.4.2 创建新组件	190
8.2.2 桥接曲面的操作方法	147	9.4.3 上下文设计	191
8.3 裁剪曲面	148	9.5 爆炸图	192
8.3.1 裁剪曲面概述	148	9.5.1 爆炸图基本特点	192
8.3.2 裁剪曲面的操作方法	148	9.5.2 【爆炸图】工具条及菜单命令	193
8.4 圆角曲面	150	9.5.3 创建爆炸图	194
8.4.1 选择面	150	9.5.4 编辑爆炸图	194
8.4.2 选择脊线	151	9.5.5 爆炸图及组件可视化操作	194
8.4.3 指定创建类型	151	9.6 装配序列	196
8.4.4 指定截面类型	152	9.6.1 应用环境介绍	196
8.4.5 指定圆角类型	152	9.6.2 创建装配序列	198
8.4.6 设置限制条件	153	9.6.3 回放装配序列	199
8.4.7 指定圆角半径	153	第10章 工程图设计	200
8.5 曲面编辑	154	10.1 工程图设计概述	200
8.5.1 基础编辑	154	10.1.1 UG NX 7.0 中文版的制图功能	200
8.5.2 等参数修剪/分割	157	10.1.2 【制图】功能模块	200
8.5.3 片体边界	158	10.1.3 工程图管理	201

10.1.4	工程图类型	202	11.3.4	应用曲线的类型	241
10.2	视图操作	203	11.3.5	折弯的方向	241
10.2.1	视图操作介绍	203	11.3.6	折弯许用半径公式	242
10.2.2	基本视图	204	11.4	钣金孔	242
10.2.3	投影视图	207	11.4.1	【钣金孔】对话框	243
10.2.4	普通剖视图	208	11.4.2	选择步骤	243
10.2.5	折叠剖视图	209	11.4.3	钣金孔的定位方式	244
10.2.6	局部放大图	210	11.4.4	钣金孔的类型	245
10.2.7	断开视图	211	11.4.5	钣金孔的面法向	246
10.3	编辑工程图	212	11.5	钣金槽	246
10.3.1	移动/复制视图	212	11.5.1	【钣金槽】对话框	246
10.3.2	对齐视图	213	11.5.2	选择步骤	247
10.3.3	定义视图边界	214	11.5.3	钣金槽的定位方式	248
10.3.4	编辑剖切线	215	11.5.4	钣金槽的类型	249
10.3.5	视图相关编辑	215	11.5.5	钣金槽的参数	249
10.4	尺寸和注释标注	217	11.6	钣金裁剪	250
10.4.1	【尺寸】工具条和【注释】工具条	217	11.6.1	【钣金除料】对话框	250
10.4.2	尺寸类型	217	11.6.2	创建钣金裁剪特征	251
10.4.3	标注尺寸的方法	220	11.7	钣金桥接	252
10.4.4	编辑标注尺寸	221	11.7.1	概述	252
10.4.5	插入表格和零件明细表	222	11.7.2	几何元素选择	252
10.5	符号标注	224	11.7.3	构造参数	253
10.5.1	形位公差符号	224	11.7.4	变形方式	255
10.5.2	表面粗糙度符号	227	11.7.5	构造方式	256
10.5.3	用户定义符号	230	11.7.6	创建步骤	257
第 11 章	钣金件设计	234	第 12 章	模具设计	258
11.1	钣金件设计基础	234	12.1	注塑模设计基础	258
11.1.1	钣金基本概念	234	12.1.1	UG 模具设计术语	258
11.1.2	钣金设计操作流程	235	12.1.2	【注塑模向导】工具条	259
11.1.3	钣金设计工具条	235	12.2	模具设计初步设置	261
11.2	钣金基体	237	12.2.1	模具设计项目初始化	261
11.2.1	【垫片】对话框	237	12.2.2	选取当前产品模型	261
11.2.2	垫片参数	237	12.2.3	设定模具坐标系统	262
11.3	钣金折弯	238	12.2.4	更改产品收缩率	262
11.3.1	【折弯】对话框	238	12.3	工件设计和型腔布局	263
11.3.2	折弯的构造方法	238	12.3.1	工件设计	263
11.3.3	折弯参数	240	12.3.2	型腔布局	264
			12.4	产品分型	265

12.4.1	产品分型准备	265	13.2.1	加工环境初始化	283
12.4.2	产品分型	267	13.2.2	工作界面和菜单简介	283
12.5	模架库和标准件	270	13.2.3	工具条	283
12.5.1	模架库设置	270	13.2.4	操作导航器	285
12.5.2	标准件管理	271	13.2.5	弹出菜单	286
12.5.3	其他	271	13.3	数控加工过程	287
12.6	设计范例	272	13.3.1	创建程序组	287
12.6.1	模具初始化	273	13.3.2	创建刀具组	287
12.6.2	创建工件	274	13.3.3	创建几何体	288
12.6.3	创建补片体	274	13.3.4	创建方法	289
12.6.4	创建分型线	275	13.3.5	创建操作	291
12.6.5	创建分型面	275	13.3.6	刀具轨迹	294
12.6.6	布局设计	275	13.3.7	后置处理和车间文档	295
12.6.7	加载模架	277	13.4	设计范例	296
第 13 章	CAM 数控加工	279	13.4.1	打开文件	296
13.1	CAM 基础知识	279	13.4.2	创建加工坐标系	297
13.1.1	CAM 概述	279	13.4.3	创建铣削几何体和毛坯几何体	298
13.1.2	CAM 加工类型	279	13.4.4	创建刀具	298
13.1.3	加工术语	280	13.4.5	创建操作	299
13.1.4	CAM 的其他功能	282	13.4.6	创建刀具 2	302
13.1.5	CAM 加工基本流程	282	13.4.7	创建操作 2	302
13.2	CAM 加工环境	283			

第一篇 入门篇

第1章 UG NX 7.0 基础

UG 的基本操作是用户学习其他 UG 知识的基础,是用户入门的必备知识,因此学好基本操作会为后续学习带来很多方便。正确理解 UG 的一些基本概念,将为用户学习其他的操作打下坚实的基础。此外,根据自己的需要改变系统的一些默认参数,也为绘制图形和在绘图区观察对象提供了方便。

本章主要介绍 UG NX 7.0 的特点、模块、基本操作和系统参数设置,使读者能够深刻地领会一些基本概念,掌握 UG 基本操作的一般方法和技巧。

1.1 UG NX 7.0 概述

Unigraphics (简称 UG) 软件为美国 UGS 公司推出的五大主要产品之一,最新版本 NX 7.0 进行了多项以用户为核心的改进,提供了特别针对产品式样、设计、模拟和制造而开发的新功能,为用户提供了创建创新产品的新方法,并在数字化模拟、知识捕捉、可用性和系统工程四个关键领域帮助用户进行创新,它带有数据迁移工具,对希望过渡到 NX 的 I-deas 用户能够提供很大的帮助。

UG NX 7.0 是一个高度集成的 CAD/CAM/CAE 软件系统,可应用于整个产品的开发过程,包括产品的概念设计、建模、分析和加工等。它不仅具有强大的实体造型、曲面造型、虚拟装配和生成工程图等设计功能,还可在设计过程中进行有限元分析、机构运动分析、动力学分析和仿真模拟,提高设计的可靠性。同时,UG NX 7.0 可以运用建立好的三维模型直接生成数控代码,用于产品的加工,其后期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。

1.1.1 UG NX 7.0 的操作界面

启动 UG NX 7.0,新建一个文件或者打开一个文件后,将进入 UG NX 7.0 的基本操作界面,如图 1.1 所示。

从图中可以看到, UG NX 7.0 的基本操作界面主要包括标题栏、菜单栏、工具条、提示栏、状态栏、绘图区和资源条等, 下面介绍一下各个部分。

1. 标题栏

标题栏用来显示 UG 的版本、进入的功能模块名称和用户当前正在使用的文件名。如图 1.1 所示, 标题栏中显示的 UG 版本为“NX 7”, 进入的功能模块为“建模”, 用户当前使用的文件名为“06.prt”。

如果用户想进入其他的功能模块, 可以单击【标准】工具条中的【开始】按钮 , 在其下拉菜单中选择相应的命令即可。

标题栏除了可以显示这些信息外, 右侧的三个按钮还可以实现 UG 窗口的最小化、最大化和关闭操作。这和标准的 Windows 窗口相同, 对于习惯使用 Windows 界面的用户来说非常方便。

2. 菜单栏

菜单栏中显示用户经常使用的一些菜单命令, 包括【文件】、【编辑】、【视图】、【插入】、【格式】、【工具】、【装配】、【信息】、【分析】、【首选项】、【窗口】和【帮助】12 个主菜单。每个主菜单都包括下拉菜单, 而下拉菜单中的命令选项有可能还包含有更深层级的下拉菜单(级联菜单), 如图 1.2 所示。通过选择这些菜单命令, 用户可以实现 UG 的一些基本操作, 如选择【文件】命令, 可以在打开的下拉菜单中实现文件管理操作。

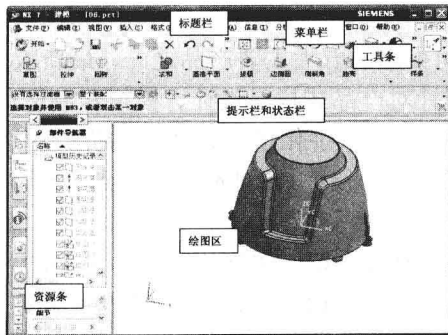


图 1.1 UG NX 7.0 的基本操作界面



图 1.2 下拉菜单

3. 工具条

工具条中的按钮是各种常用操作的快捷方式, 用户只要在工具条中单击相应的按钮即可方便地进行相应的操作。如单击【新建】按钮 , 即可打开【新建】对话框, 用户可以在该对话框中创建一个新的文件。

由于 UG 的功能十分强大, 提供的工具条也非常多, 为了方便管理和使用各种工具条, UG 允许用户根据自己的需要, 添加当前需要的工具条, 隐藏那些不用的工具条。而且工具条可以拖动到窗口的任何位置。用户可以在各种工具条中单击自己需要的按钮来实现各种

操作。

4. 提示栏和状态栏

提示栏用来提示用户当前可以进行的操作或者告诉用户下一步怎么做。提示栏在用户进行各种操作时特别有用，特别是对初学者或者对某一不熟悉的操作来说，根据系统的提示，往往可以很顺利地完成任务。

状态栏用来显示用户当前的一些状况或者某些操作，如用户保存某一文件后，系统将在状态栏中显示“部件已保存”。如果用户使用放大工具放大模型，系统将在状态栏中显示“放大/缩小被取消”。

5. 绘图区

绘图区以图形的形式显示模型的相关信息，它是用户进行建模、编辑、装配、分析和渲染等操作的区域。绘图区不仅显示模型的形状，还显示模型的位置。模型的位置是通过各种坐标系来确定的。坐标系可以是绝对坐标系，也可以是相对坐标系。

6. 资源条

资源条可以显示装配、部件、创建模型的历史、培训、帮助和系统默认选项等信息。通过资源条，用户可以很方便地获取相关信息。如用户想知道自己在创建过程中用了哪些操作，哪些部件被隐藏了，一些命令的操作过程等信息，都可以通过资源条获得。

1.1.2 UG NX 7.0 的新增功能

1. NX 7.0 设计

NX 7.0 包括对同步建模技术的很多增强功能，这项在 NX 7.0 中推出的突破性技术实现了约束驱动的建模和不依赖历史的建模的结合。新版本中的改善包括：支持的零件和几何体范围大幅度扩大、改善了多 CAD 环境的工作流程并简化了几何体重用方法。

(1) 导入的几何体的工作流程得到简化。

NX 7.0 提供了新的面优化和倒圆替换功能，可简化使用导入的或经转换的几何体的工作。为了对曲面进行优化，此软件简化了曲面类型，能对面进行合并，提高边缘准确性，并能识别曲面倒圆。NX 7.0 还可以将导入的 B 曲面转换为规则曲面，如滚球倒圆等，可以通过更改尺寸参数进行编辑。对于原始模型或导入的模型，无论特征历史如何，设计师都可以向有倒角的面分配倒角属性和调整其大小，从而添加偏置和角度。

(2) 特征创建选项简化后续变更。

通过 NX 7.0，设计师可以在使用不依赖历史的方法建模孔、边缘倒圆和倒角时创建参数化特征。通过此选项，特征参数将得以保留，以便以后通过参数更改几何体。

(3) 改善不依赖历史的装配建模。

在不依赖历史模式中移动面的能力在 NX 7.0 中得到了增强，能够同时操作装配体中的多个部件面。设计师直接更改选择范围，以包括整个装配体，就可以将此功能扩展到活动零件之外。

(4) 改善阵列建模。

不依赖历史的模式中的面阵列操作会在零件导航器中创建阵列特征，可以更方便地进行编辑。当设计师移动或拉动任何阵列实例上的面或偏置区域时，所有实例都将更新。应

用到阵列实例的倒圆、倒角和孔等其他特征也会在编辑阵列时自动更新。

(5) 改善薄壁零件的处理。

很多面编辑命令都添加了一个选项,用于简化彼此偏置的面的选择。此功能可识别薄壁零件的厚度(例如筋板),简化塑料和钣金零件的同步建模。

(6) 在同步模式中更好地进行定位,成功体现设计意图。

NX 7.0 添加了尺寸锁定和固定约束,从而防止大小或位置改变。增加了一个新命令,用于向所选面添加三维固定约束,从而建立所需的行为。在不依赖历史的模式中,线性、角度和半径尺寸均包括一个锁定选项。这些工具能够有效地向没有历史记录和参数的模型添加设计规则。设计师可以使用新的显示命令高亮显示和审查固定约束和锁定的尺寸。

(7) 简化横截面编辑。

NX 7.0 能在不依赖历史的模式中简化基于横截面的三维模型更改。设计师可以通过更改横截面曲线来切割模型和编辑模型或其特征。

(8) 改善形状评估。

NX 7.0 在核心建模工具集中包括曲线形状分析。设计师可以通过曲率梳显示分析曲线和边缘,能够完全控制顶部轮廓线、梳针的数量和颜色、比例和比例因子。NX 7.0 还显示曲率顶点和拐点。此外,设计师还可以评估曲线和参考对象之间的连续性,以检查偏差,如位置、相切和加速度误差。在曲面建模方面应用曲线形状分析,能够验证用于创建曲面的曲线之间的连续性。

2. NX 7.0 制图

NX 7.0 包含两个新制图选项,能自动配置符合中国(GB)和俄罗斯(ESKD)标准的标注和制图视图首选项。设计师可以在制图和三维标注环境中选择二者中的任意一个选项来配置超过 200 个符合标准的设置。

3. NX 7.0 数字化仿真

(1) 用于数字化仿真的同步建模技术。

NX 7.0 的同步建模技术增强功能可加速原始或导入的几何体的 CAE 模型准备流程,从而促进仿真工作。CAE 分析人员可以使用同步建模技术进行几何体清理和优化,为独立 CAE 预处理器有限的几何体功能提供更为高效的替代项,消除依赖于历史的 CAD 编辑的复杂性。通过 NX 7.0, CAE 专家可以极大地减少修复由于几何体导入不完整而产生的不准确情况,通过消除与分析不相关的特性优化模型。

(2) 更快优化和抽象几何体。

NX 7.0 能进一步加快模型的准备工作,它提供了改善的中间面生成功能和更为准确的边缘拆分操作,并能自动为已分解为多个主体的几何体生成网络连接条件。

(3) 改善网格。

NX 7.0 引入了对 Nastran 金字塔体单元和 Abaqus 垫片单元的支持。四面体网格的内存管理也得到了增强,能极大地改善网格性能。添加了用于仅包含四边形的网格的分析选项,三角形单元在其中不适合或不能被接受。NX 7.0 推出的一项新功能可以使用节点和底层实体网格的连接在三维实体单元上创建二维单元的曲面涂层。

(4) 面向 CAE 的增强材料功能。

NX Advanced Simulation 包括对仿真中材料的多项增强功能。分析人员可以维护独立的

客户材料库,并可直接在 NX 7.0 中创建、编辑和删除库中的材料。对各向同性和流体材料的增强允许输入表达式(公式、函数、引用和常量)作为属性值和指定单位。还支持对表格值进行图示。另外,还为 Nastran、Abaqus 和 ANSYS 解算器添加了超弹性材料模型。

(5) 改善运动仿真。

NX Motion Simulation Joint Wizard 已进行了增强,能够自动将装配约束(以及旧式配对条件)转换为相应的连接和链接与联合。在之前的版本中,仅仅支持配对条件。对于装配约束,此向导现在会根据装配约束中引用的部件的自由度创建相应的联合类型。

(6) 有限元模型相关性分析。

NX Finite Element (FE) Model Correlation (有限元模型相关性)分析软件支持用户对仿真和模态测试结果进行定量和定性比较,并能够对两个不同的仿真进行比较,提供了用于以几何方式对模型进行对齐、对两个解决方案中的模型进行配对、并排查看模型形状以及计算和显示关联指标的工具。NX FE Model Correlation 作为 NX Advanced Simulation (高级仿真)和 NX Advanced FEM (高级有限元)的插件提供,以便利用 NX 环境的强大功能和易用性。

(7) 通过自动化提高效率。

在 NX 7.0 中,已经对 NX Open 应用程序编程接口进行了增强,现在包括有限元建模、解算和后处理。通过使用 NX Open,各个企业可以自动执行重复性任务,并捕获 CAE 流程知识。然后可以将自动仿真流程分发到其他工程和设计部门,使其能够运行仿真并遵循 CAE 最佳实践。这样可以减少瓶颈,提高设计-分析周期的效率,从而更为及时和准确地进行仿真。

4. NX 7.0 加工

(1) 加工中的同步建模技术。

NX 7.0 中新的同步建模工具能够从多个方面为制造商带来好处,可以加速对转换不完全或不一致的导入数据的清理,消除供应商和制造流程之间不稳定的迭代。同步建模还非常适合用于删除或简化特征来帮助优化 NC 编程(例如,删除由于电极放电加工产生的特征),也适合用于根据加工模型创建铸坯的铸造模型。对于夹具装配体,同步建模能简化和加速在修改零件时对夹具的变更。

(2) 加快刀具轨迹处理。

NX 7.0 通过并行生成 NC 刀具轨迹加速 NC 编程,允许使用交互式多进程计算同时进行 NC 编程和刀具轨迹处理。NX CAM 支持用户在继续 NC 编程的同时在外部进程中生成刀具轨迹,尽量充分利用多处理器和多核心的优势,这样可将刀具轨迹计算时间减少 50% (具体取决于硬件)。

(3) CAM 后处理实现更高效。

NX CAM 的最新版本通过内置对 Siemens SINUMERIK 控制的机床的支持增强了 NC 编程及后处理能力。SINUMERIK 控制器具有很多独特的高效率加工控制功能,包括循环扩展以及用于发挥机床最大性能的专用命令。这项功能受到 NX CAM 的强力支持,而且集成的后置处理构建器包括专门针对 SINUMERIK 控制器定制的模板。

(4) HD3D 可视化报告与验证。

NX 7.0 推出了 HD3D,这项新功能用于直接在三维环境中显示产品和流程信息并与之

进行交互。HD3D 将 NX 与 Teamcenter PLM 解决方案的功能结合起来,以可视的方式展示需要的信息,用户可以与分布于全球各地的产品开发团队进行协作。HD3D 提供了一种直观、易用的方法来收集、比较和展示信息,它使用三维产品模型以可视化的方式报告产品和流程数据,以便快速理解、进行交互式导航和深入查看以及直接回答关键性问题。

(5) HD3D Visual Reporting (可视化报告)有助于进行决策。

HD3D 可视化报告是 NX 7.0 中提供的一个新模块,支持用户基于产品和流程标准以交互方式创建、编辑、执行、保存和共享报告。用户可以从任何 NX 零件属性和特性或任何 Teamcenter 管理的属性中选择报告属性,可以对报告进行定制,使其针对选择的部件范围。报告的结果在 NX 图形窗口中显示,并对部件模型使用了颜色编码、标记、图例、透明度和图表。信息的可视化表示和分析极为出色,远非典型 PLM 报告的导航、比较和处理列表及数据表格所能比拟。HD3D 报告能帮助用户通过专门查询高效地了解项目状态,确定最近的变化,识别和解决各种问题,确定所有关系、供应商、成本和其他信息。

(6) HD3D 验证能加快检查速度,提高质量。

HD3D 还在 NX Check-Mate 中进行了实施,后者基于标准的验证检查应用程序,能够确保 CAD 数据的一致性和质量,并能监视对企业和行业标准的遵循情况。HD3D 对 Check-Mate 内的验证工具进行了增强,提供了新的可视化用户界面,用于定义验证和运行验证检查、审查结果并解决问题。可以在三维产品模型上显示图形标记,以指示验证测试结果,方便快速确定测试状态和问题。为了更快地解决问题,设计师可以直接从图形标记中选择和打开零件,从而编辑模型和纠正问题。

5. NX 7.0 产品模板工作室

Product Template Studio (PTS) 产品模板工作室是用于从现有模型构建可重用模板的工具,NX 7.0 极大地扩展了此工具的功能。PTS 现在能从有限元和运动分析上下文创建模板,还可以在执行模板时创建图纸。由于支持仿真对象和解决方案,企业还可以轻松地捕获和重用运动和有限元分析中的最佳实践。通过此版本 PTS 添加的可视化规则,企业可以使用图形技术来添加基于规则的模板控制和配置逻辑,无须使用编程代码。可视化规则能极大地降低开发更为先进的产品模板的成本。

1.2 UG NX 7.0 的应用模块

UG NX 7.0 包含几十个应用模块,采用不同的应用模块,可以实现不同的用途。在入口模块界面上单击【标准】工具条中的【开始】按钮  开始,在如图 1.3 所示的下拉菜单中显示了部分应用模块命令,包括钣金、装配、外观造型设计、制图、加工、机械管线布置、电气管线布置等。按照它们应用的类型分为几种:CAD 模块、CAM 模块、CAE 模块和其他专用模块。

1.2.1 CAD 模块

下面首先介绍 CAD 模块。

1. NX 7.0 基本环境模块 (NX 7.0 入口模块)

NX 7.0 基本环境模块是应用其他交互应用模块的基础,是用户打开 NX 7.0 进入的第一

个应用模块。选择【开始】|【所有程序】|【UGS NX 7.0】|【NX 7.0】命令，可以打开 NX 7.0 启动窗口，如图 1.4 所示，然后会进入 NX 7.0 入口模块，如图 1.5 所示。



图 1.3 【开始】下拉菜单

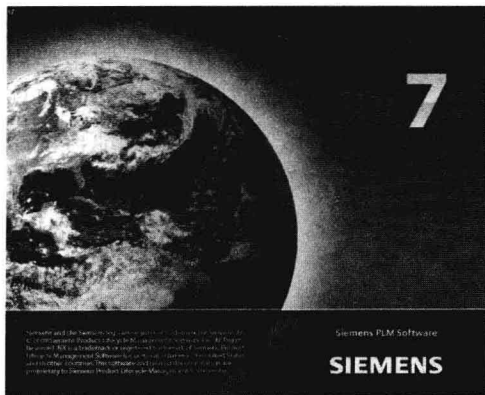


图 1.4 NX 7.0 启动窗口



图 1.5 NX 7.0 基本环境模块

NX 7.0 基本环境模块给用户提供一个交互环境，它允许打开已有部件文件，建立新的部件文件，保存部件文件，选择应用，导入和导出不同类型的文件，以及其他一些操作。该模块还提供强化的视图显示操作、视图布局和图层功能、工作坐标系操控、对象信息和分析以及访问联机帮助。

在 NX 7.0 中，通过选择【开始】|【基本环境】命令，可以在任何时候从其他应用模块回到基本环境模块。

2. 零件建模应用模块

零件建模应用模块是其他应用模块实现其功能的基础, 由它建立的几何模型广泛应用于其他模块。**【建模】**模块能够为用户提供一个实体建模的环境, 能够使用户快速实现概念设计。用户可以交互式地创建和编辑组合模型、仿真模型和实体模型。用户可以通过直接编辑实体的尺寸或者通过其他构造方法编辑和更新实体特征。

【建模】模块为用户提供了多种创建模型的方法, 如**【草图】**工具、实体特征、特征操作和参数化编辑等。通过**【草图】**工具, 用户可以将自己最初的一些想法, 用概念性的模型轮廓勾勒出来, 便于抓住创建模型的灵感。一般来说, 用户创建模型的方法取决于模型的复杂程度。用户可以选择不同的方法创建模型。

- **实体建模**: 这一通用的建模应用子模块, 支持二维和三维线框模型的创建、体扫描和旋转、布尔操作以及基本的编辑操作。实体建模是“特征建模”和“自由形状建模”的基础。
- **特征建模**: 这一基于特征的建模应用子模块, 支持诸如孔、槽和腔体、凸台及凸垫等标准设计特征的创建和相关的编辑操作, 允许用户抽空实体模型并创建薄壁对象。一个特征可以相对于任何其他特征或对象来设置, 并可以被引用来建立相关的特征集。“实体建模”是该应用子模块的基础。
- **自由形式建模**: 这一复杂形状的建模应用子模块, 支持复杂曲面和实体模型的创建。常使用沿曲线的一般扫描; 使用 1、2 和 3 轨迹方式按比例地展开形状; 使用标准二次曲线方式的放样形状等技术。“实体建模”是该应用子模块的基础。

此外, 零件建模应用模块还支持直接建模及用户自定义特征建模。

3. 外观造型设计应用模块

外观造型设计应用模块为工业设计应用提供了专门的设计工具。此模块为工业设计师提供了产品概念设计阶段的设计环境, 是一款用于曲面建模和曲面分析的工具, 它主要用于概念设计和工业设计, 如汽车开发设计早期的概念设计等。**【外观造型设计】**模块中包括所有用于概念阶段的基本选项, 可创建并且可视化最初的概念设计, 也可以逼真地再现产品造型的最初曲面效果。**【外观造型设计】**模块中不仅包含所有建模模块中的造型功能, 而且包括一些较为专业的用于创建和分析曲面的工具。

4. 制图应用模块

制图应用模块让用户从在建模应用中创建的三维模型, 或使用内置的曲线/草图工具创建的二维设计布局生成工程图纸。**【制图】**模块用来创建模型的各种制图, 该模型一般是在**【建模】**模块中创建的。在**【制图】**模块中生成制图的最大的优点是, 创建的图纸和**【建模】**模块中创建的模型完全相关联。当模型发生变化后, 该模型的制图也将随之发生变化。这种关联性使得用户修改或者编辑模型变得更为方便, 因为只需要修改模型, 并不需要再次修改模型的制图, 模型的制图将自动更新。

5. 装配建模应用模块

装配建模应用模块用于产品的虚拟装配。**【装配】**模块为用户提供了装配部件的一些工具, 能够使用户快速地将一些部件装配在一起, 组成一个组件或者部件集合。用户可以增加部件到一个组件, 系统将在部件和组件之间建立一种联系, 这种联系能够使系统保持对