



中文 Unigraphics NX

应用实例教程

陈志康 刁卫锋 柯子力 王 勇 编著



冶金工业出版社

中文 Unigraphics NX 应用 实例教程

陈志康 刁卫锋 柯子力 王 勇 编著

冶金工业出版社

2003

内 容 简 介

本书以实例的形式全面介绍了Unigraphics NX绘图软件的应用,使读者在学习过程中,能快速掌握Unigraphics NX的使用方法和技巧、灵活运用Unigraphics NX的命令绘制模型图,也能根据实际需要制定个人的绘图环境。

本书结构合理、内容全面、实例丰富,可以作为大、中专院校相关专业的教材和Unigraphics NX的培训用书,也可作为Unigraphics NX用户的自学教材和CAD/CAE/CAM领域技术人员的参考书。

图书在版编目(CIP)数据

中文 Unigraphics NX 应用实例教程 / 陈志康等编著.

北京:冶金工业出版社,2003.5

ISBN 7-5024-3252-3

I. 中... II. 陈... III. 计算机辅助技术—应用软件,
Unigraphics—教材 IV. TP391.7

中国版本图书馆 CIP 数据核字(2003)第 026706 号

出版人 曹胜利(北京沙滩嵩祝院北巷 39 号,邮编 100009)

责任编辑 戈兰

中山市新华印刷厂有限公司印刷;冶金工业出版社发行;各地新华书店经销

2003 年 9 月第 1 版,2003 年 9 月第 1 次印刷

787mm×1092mm 1/16; 26 印张; 633 千字; 406 页; 1-5000 册

45.00 元

冶金工业出版社发行部 电话:(010) 64044283 传真:(010) 64027893

冶金书店 地址:北京东四西大街 46 号(100711) 电话:(010) 65289081

(本社图书如有印装质量问题,本社发行部负责退换)

前 言

一、关于 Unigraphics NX

计算机辅助设计、分析和制造 (CAD/CAE/CAM) 都是在现代制造工业中广泛使用的技术。随着市场要求的提高与软件技术革新的影响, 现代企业不能再依靠传统的 CAD/CAE/CAM 软件去开拓市场和提升企业的市场竞争力, 不能再将视野放在某一独立的产品或产品系列的效率的追求上, 而应该将目光放在对整个企业的生产周期的缩短和产品的革新上, 也就是说, 现代企业必须采用当代最先进的技术和工具以达到这一目标。

作为成功的 CAD/CAE/CAM 软件生产商之一的 EDS 公司的 Unigraphics 系列软件最新版本, Unigraphics NX 为企业产品的设计、分析和制造提供了一个稳健可靠的数字环境。通过极具效率的对最新知识资源的分享、获得和应用, Unigraphics NX 为现代企业的创新和发展提供了一个战略上的优势。这里就提出了一个 Unigraphics NX 不同于旧版本 Unigraphics 系列软件的新概念——知识融接, 在整个生产设计、模拟仿真和制作过程中, 建立知识库, 利用知识作引导, 为企业提供一个易于理解、行之有效的生产与研发解决方案。除此以外, 在 Unigraphics NX 中还有着其他新的概念, 如: 基于系统的建模、综合协作、设计引导和应用产品测试等等, 这些概念的提出, 为现代企业的发展提供了许多便利。

二、本书结构

本书共分 8 章, 具体结构安排如下:

第 1 章: Unigraphics NX 应用基础, 主要介绍了 Unigraphics NX 的发展历史和特点、Unigraphics NX 的功能模块、Unigraphics NX 环境的参数设置和 Unigraphics NX 文件格式及数据输出等内容。

第 2 章: Unigraphics NX 界面与系统参数预设置, 主要介绍了 Unigraphics NX 的界面和 Unigraphics NX 系统参数预设置等内容。

第 3 章: 草图与曲线绘制, 主要介绍了建立草图与草图约束、草图管理、绘制曲线和曲线操作等内容。

第 4 章: 特征建模与编辑, 主要介绍了基本体素, 体素布尔运算, 扫掠、成型、参考特征, 特征操作, 编辑特征等内容, 还提供一个汽车空调压缩机缸体的实例让读者了解特征的应用。

第 5 章: Unigraphics NX 钣金特征, 主要介绍了 Unigraphics NX 钣金的新特性、钣金特征综述、基本钣金特征等内容, 并提供了一个电脑机箱后板盖的钣金建模实例。

第 6 章: Unigraphics NX 曲面建模, 主要介绍了自由曲面的创建、曲面编辑及曲面分析、形象化渲染等内容, 并提供了一个多士炉的工业设计作品。

第 7 章: Unigraphics NX 装配, 主要介绍了零件的装配、自底向上装配方法、自顶向下装配方法、装配体爆炸视图等内容。

第 8 章: Unigraphics NX 的工程图, 主要介绍了 Unigraphics NX 工程图概述及新特性, 工程图基本操作, 添加和编辑视图, 标注尺寸、制图符号、形位公差和注释, 其他制图辅助工具, 制图对象编辑, 图样及输出工程图等内容。

三、本书特点

本书结构合理、内容全面、实例丰富、图文并茂、实用性强。本书本着先行者的姿态，为读者提供一个逻辑清晰的学习方法，让读者通过详实的解析，步骤清晰的实例，一步步由浅入深的学习 Unigraphics NX。本书的编写着重思想的建立，让每一个读者都得到一个正确的 CAD/CAE/CAM 逻辑思维过程，使读者真正学习到 Unigraphics NX 软件的精粹，也为读者以后的继续深造提供了可能。

四、适用对象

本书可以作为大、中专院校相关专业的教材和 Unigraphics NX 的培训用书，也可作为 Unigraphics NX 用户的自学教材和 CAD/CAE/CAM 领域技术人员的参考书。希望读者通过对本书的学习，可以牢牢掌握 Unigraphics NX，也为以后的继续学习打下坚实的基础。

读者在学习本书的过程中如遇到疑问或有好的建议、意见和要求，可以发 E-mail 到 service@cnbook.net，也可以登录网站：<http://www.cnbook.net>，在该网站的相关论坛进行探讨。

由于本书编写时间仓促，而且作者水平所限，疏漏错误之处在所难免，恳请广大读者给予批评指正。

编 者
2003 年 6 月

目 录

第1章 Unigraphics NX 应用基础 1

1.1 Unigraphics NX 简介 1

1.1.1 Unigraphics NX 的发展历史 2

1.1.2 Unigraphics NX 的特点 3

1.2 Unigraphics NX 的功能模块 5

1.2.1 Unigraphics NX 通道 (Gateway) 模块 6

1.2.2 计算机辅助设计 (CAD) 模块 6

1.2.3 计算机辅助制造 (CAM) 模块 8

1.2.4 计算机辅助工程分析 (CAE) 模块 9

1.2.5 钣金 (Sheet Metal) 模块 9

1.2.6 管道与配线模块 10

1.2.7 知识融接模块 10

1.3 Unigraphics NX 环境的参数设置 11

1.3.1 Unigraphics NX 环境变量的设置 11

1.3.2 Unigraphics NX 缺省参数的设置 11

1.4 Unigraphics NX 的文件格式及

数据输出 12

1.4.1 Unigraphics NX 的文件格式 12

1.4.2 Unigraphics NX 的数据输出 13

小结 14

习题一 14

一、选择题 14

二、简答题 14

三、上机操作 15

第2章 Unigraphics NX 界面与系统

参数预设置 16

2.1 Unigraphics NX 的界面 16

2.1.1 菜单栏 17

2.1.2 工具条 18

2.1.3 快捷菜单 25

2.1.4 资源条 27

2.1.5 提示栏和状态栏 28

2.1.6 工作坐标系 28

2.1.7 图层设置 29

2.2 Unigraphics NX 系统参数预设置 31

2.2.1 对象参数预设置 31

2.2.2 可视化参数预设置 33

2.2.3 可视化性能参数预设置 36

2.2.4 选择参数预设置 38

2.2.5 用户界面参数预设置 40

2.2.6 3D 输入设备参数预设置 42

2.2.7 工作平面预设参数预设置 43

2.2.8 装配参数预设置 44

2.2.9 草图参数预设置 45

2.2.10 几何公差参数预设置 46

2.2.11 制图参数预设置 47

2.2.12 知识融接参数预设置 48

小结 48

习题二 48

一、选择题 48

二、简答题 49

三、上机操作 49

第3章 草图与曲线绘制 50

3.1 建立草图与草图约束 50

3.1.1 建立草图 50

3.1.2 建立草图对象 51

3.1.3 建立草图约束 53

3.2 草图管理 60

3.2.1 草图操作 60

3.2.2 草图设置 72

3.3 草图绘制实例 73

3.3.1 建立徒手草图 73

3.3.2 创建空间草图 74

3.3.3 约束状态 76

3.4 绘制曲线 77

3.4.1 曲线常用功能对象.....	77	4.4.3 沿导线扫掠	117
3.4.2 绘制高级曲线	83	4.4.4 软管	117
3.5 曲线操作	90	4.4.5 编辑特征参数.....	117
3.5.1 偏置曲线	90	4.4.6 错误提示	118
3.5.2 桥接曲线	92	4.5 成型特征.....	119
3.5.3 简化曲线	95	4.5.1 成型特征的定位.....	119
3.5.4 合并曲线	96	4.5.2 孔	119
3.5.5 投影曲线	96	4.5.3 圆台	120
3.5.6 组合投影	99	4.5.4 腔体	121
3.5.7 相交曲线	100	4.5.5 凸垫	122
3.5.8 截面曲线	101	4.5.6 键槽	123
3.5.9 提取曲线	103	4.5.7 沟槽	125
3.5.10 在面上偏置	104	4.6 参考特征.....	126
3.5.11 封装/展开曲线.....	104	4.6.1 基准平面	126
小结	105	4.6.2 基准轴	127
习题三	106	4.6.3 构造坐标系	128
一、选择题	106	4.7 特征操作.....	129
二、简答题	106	4.7.1 锥角	130
三、上机操作	106	4.7.2 边缘圆角	131
第4章 特征建模与编辑.....	107	4.7.3 面圆角	132
4.1 Unigraphics NX 建模概述.....	107	4.7.4 软圆角	134
4.1.1 Unigraphics NX 建模的特点.....	107	4.7.5 倒角	135
4.1.2 Unigraphics NX 建模的 一般过程	107	4.7.6 抽壳	136
4.1.3 建模工具栏	108	4.7.7 螺纹	138
4.1.4 模型导航器	108	4.7.8 引用	138
4.2 基本体素	109	4.7.9 缝合	141
4.2.1 长方体	109	4.7.10 补丁	141
4.2.2 圆柱	109	4.7.11 简化体.....	142
4.2.3 圆锥	110	4.7.12 缠绕几何体.....	142
4.2.4 球	112	4.7.13 偏置面	143
4.3 体素布尔运算.....	112	4.7.14 比例	144
4.3.1 并	112	4.7.15 裁剪体	144
4.3.2 减	113	4.7.16 分割体	145
4.3.3 相交	113	4.8 编辑特征.....	145
4.4 扫掠特征	113	4.8.1 编辑特征参数.....	145
4.4.1 拉伸体	114	4.8.2 编辑位置	148
4.4.2 回转体	116	4.8.3 移动特征	149
		4.8.4 特征重排序	150
		4.8.5 替换特征	150

4.8.6 抑制特征.....	151	5.3.8 钣金裁剪.....	205
4.8.7 释放特征.....	151	5.3.9 钣金筋槽.....	208
4.8.8 由表达式抑制.....	152	5.3.10 钣金桥接.....	214
4.8.9 去除参数.....	152	5.3.11 平面展开.....	217
4.8.10 编辑实体密度.....	153	5.4 钣金建模实例——电脑机箱后板盖.....	221
4.8.11 更新时编辑.....	153	5.4.1 建立基本零件体.....	221
4.9 综合特征建模实例——汽车空调		5.4.2 画草图.....	222
压缩机缸体.....	154	5.4.3 建立钣金裁剪特征及	
4.9.1 汽车空调压缩机缸体简介.....	154	通用弯边特征.....	222
4.9.2 建立缸体主体.....	154	5.4.4 加入铆接孔和螺丝孔.....	223
4.9.3 建立冷却剂注入腔.....	156	5.4.5 创建钣金弯边.....	225
4.9.4 建立主腔体.....	158	小结.....	226
4.9.5 建立活塞缸体.....	158	习题五.....	226
4.9.6 细节加工.....	160	一、选择题.....	226
小结.....	162	二、简答题.....	226
习题四.....	162	三、上机操作.....	227
一、选择题.....	162		
二、简答题.....	163	第6章 Unigraphics NX 曲面建模.....	228
三、上机操作.....	163	6.1 Unigraphics NX 曲面建模概述.....	228
第5章 Unigraphics NX 钣金特征.....	164	6.2 自由曲面的创建.....	229
5.1 Unigraphics NX 钣金的新特性.....	164	6.2.1 通过点创建曲面.....	230
5.1.1 实体冲压.....	164	6.2.2 通过曲线创建曲面.....	234
5.1.2 多折弯托架.....	164	6.2.3 通过曲面创建曲面.....	245
5.1.3 钣金角.....	165	6.2.4 通过自由外形创建曲面.....	254
5.1.4 弯边/内嵌弯边.....	165	6.3 曲面编辑及曲面分析.....	258
5.1.5 成形/展开.....	166	6.3.1 编辑曲面.....	259
5.2 钣金特征综述.....	166	6.3.2 编辑自由形式特征.....	272
5.2.1 钣金概述.....	166	6.3.3 曲面外形分析.....	279
5.2.2 钣金特征工具条.....	167	6.4 形象化渲染.....	284
5.2.3 钣金预设置及定义标准.....	168	6.5 曲面建模实例——多士炉外形	
5.3 基本钣金特征.....	170	工业设计.....	286
5.3.1 弯边.....	171	6.5.1 多士炉的基本概念与外形设计.....	287
5.3.2 内嵌弯边.....	179	6.5.2 多士炉底座特征的建立.....	287
5.3.3 钣金折弯.....	186	6.5.3 多士炉上表面特征的建立.....	289
5.3.4 通用弯边.....	188	6.5.4 多士炉细节特征的建立.....	291
5.3.5 钣金冲压.....	194	6.5.5 多士炉的外形分析.....	292
5.3.6 钣金孔.....	197	小结.....	293
5.3.7 钣金槽.....	202	习题六.....	294
		一、选择题.....	294

二、简答题	294	8.2.3 视图显示参数预设置	345
三、上机操作	294	8.2.4 注释参数预设置	348
第 7 章 Unigraphics NX 装配	295	8.2.5 原点参数预设置	352
7.1 Unigraphics NX 装配概述	295	8.2.6 截面线显示参数预设置	352
7.1.1 装配的主要特征及术语	295	8.2.7 视图标记参数预设置	353
7.1.2 装配体建模工具条及 下拉菜单	297	8.3 工程图基本操作	354
7.1.3 装配导航器	299	8.3.1 新建工程图	354
7.2 零件的装配	303	8.3.2 打开工程图	355
7.2.1 装配关系条件树	304	8.3.3 删除工程图	355
7.2.2 装配类型	306	8.3.4 编辑工程图	355
7.3 自底向上装配方法	312	8.4 添加和编辑视图	355
7.3.1 自底向上装配方法概述	312	8.4.1 添加输入视图	356
7.3.2 引用集	314	8.4.2 添加正交视图	357
7.3.3 编辑装配结构	317	8.4.3 添加象视图	357
7.3.4 零部件阵列	322	8.4.4 添加局部详图	358
7.3.5 自底向上装配实例——摩托车 前悬挂系统	324	8.4.5 添加简单剖视图	359
7.4 自顶向下装配方法	330	8.4.6 添加阶梯剖视图	360
7.4.1 在零件中编辑特征	330	8.4.7 添加半剖视图	360
7.4.2 在装配体中建立零件	332	8.4.8 添加旋转剖视图	361
7.4.3 自顶向下装配实例——MP3 播放器	333	8.4.9 添加展开剖视图	362
7.5 装配体爆炸视图	335	8.4.10 添加局部剖视图	362
小结	337	8.4.11 编辑视图	364
习题七	338	8.4.12 编辑剖视图	369
一、选择题	338	8.5 标注尺寸、制图符号、 形位公差和注释	372
二、简答题	338	8.5.1 标注尺寸选项	372
三、上机操作	338	8.5.2 尺寸标注对话框	373
第 8 章 Unigraphics NX 的工程图	339	8.5.3 注释编辑器	376
8.1 Unigraphics NX 工程图概述及其 新特性	339	8.5.4 标注制图符号	378
8.1.1 工程图概述	339	8.5.5 标注形位公差	378
8.1.2 Unigraphics NX 新特性	340	8.5.6 标注文本注释	379
8.2 Unigraphics NX 的参数预设置	343	8.6 其他制图辅助工具	379
8.2.1 综述	343	8.6.1 表面粗糙度符号	379
8.2.2 工程图参数预设置	344	8.6.2 表格注释	380
		8.6.3 ID 符号	381
		8.6.4 用户自定义符号	382
		8.7 制图对象编辑	383
		8.7.1 编辑原点	383
		8.7.2 编辑制图对象的关联性	383

8.7.3 编辑组件.....	383	填写标题栏	394
8.7.4 编辑引出线.....	384	小结.....	396
8.7.5 抑制图面对象.....	384	习题八.....	397
8.8 图样及输出工程图	385	一、选择题	397
8.8.1 生成图样.....	385	二、简答题	397
8.8.2 调用图样.....	386	三、上机操作	397
8.8.3 输出工程图.....	387		
8.9 Unigraphics NX 工程图实例——汽车		参考答案.....	398
空调压缩机缸体生成工程图.....	388	第 1 章.....	398
8.9.1 工程图实例简介.....	388	第 2 章.....	399
8.9.2 打开文件并进入制图模式	388	第 3 章.....	400
8.9.3 调用图样生成图框	389	第 4 章.....	401
8.9.4 设置工程图参数.....	390	第 5 章.....	402
8.9.5 添加三视图和正等轴侧图	391	第 6 章.....	403
8.9.6 添加简单剖视图和局部详图	392	第 7 章.....	404
8.9.7 标注尺寸、形位公差及		第 8 章.....	405

第 1 章 Unigraphics NX 应用基础

本章提要

- Unigraphics NX 简介
- Unigraphics NX 的功能模块
- Unigraphics NX 环境参数设置
- Unigraphics NX 的文件格式及数据输出

Unigraphics (简称 UG) 是世界著名的通用机械 CAD/CAE/CAM 一体化软件。在本章中, 对 Unigraphics NX 的功能模块、环境参数和文件输入/输出等内容进行了介绍。

1.1 Unigraphics NX 简介

Unigraphics 软件起源于美国麦道飞机公司, 后于 1991 年 11 月并入世界上最大的软件公司——EDS 公司。Unigraphics CAD/CAE/CAM 系统提供先进的科技与产品品质作业流程, 用于设计汽车、飞机、医疗仪器、机械设备等复杂产品。此外, 日常生活的家用品如音响、电脑、电视、自行车、玩具、家用小电器、剃须刀等, 在设计制造中也离不开 UG, UG 为客户在产品造型、设计、分析和制造方面提供了完整的解决方案。

UG 不同于其他 MCAD 系统的是它的技术能应用于企业的整个生产制造过程。因为与用户的紧密合作, UG 彻底了解产品开发过程及其中的关键, 推出成熟的产品以涵盖从最初始的设计概念、产品设计、模拟分析到产品的制造的整个过程。UG 结合 GM、DENSO、Boeing、Kodak、Gillet 等一流公司产品开发流程的精髓, 协助模具业、消费性电子业、汽车业、航空航天业及机械自动化业的产品开发的关键过程, 进而大幅度提升产业的研发效能。美国通用汽车公司是 UG 软件的最大用户。UG 用户可以享受美国工业的心脏和灵魂——航空航天及汽车工业的专业经验。UG 软件从进入到现在, 得到了越来越广泛的应用, 已成为我国工业界使用最广泛的大型 CAD/CAE/CAM 软件之一。Unigraphics NX 是 Unigraphics 系列软件的最新版本, Unigraphics NX 的出现, 为 Unigraphics 系列软件的推广开拓出更广阔的前景。

现在 UG 率先将知识驱动型自动化 (Knowledge Driven Automation) 融入到 Unigraphics NX 的产品中。知识驱动现代化就是利用知识库进行建模, 同时自上而下进行设计, 确定子系统和接口, 实现系统库建模。知识驱动型自动化就是终端用户能够利用向导进行操作。由于有制作向导工具, 因此用户 (企业) 可以添加设计方法。系统库建模使用的是此前被称为“WAVE”的技术。除此以外, 在 Unigraphics NX 中还有着其他新的概念, 如: 基于系统的建模、综合协作、设计引导和应用产品测试等等, 这些概念的提出, 为现代企业的发展提供了许多的便利。基于系统的建模允许企业在复杂产品的生产过程中综合使用工程信息, 大大促进企业的生产效率; 而综合协作的应用, 则促使产品开发团队每一个成员融合在一起, 发挥每一个成员的创造力, 以达到团队开发水平的总体提高; 设计引导则为整个设计的开发提供了一个无间连接的供给链环境; 产品模拟分析测试的应用缩短了企业的产品生产周期, 为企业快速抢占市场提供了可能。

Unigraphics NX 中应用被业界广泛使用的高精度边界表示的实体建模核心 Parasolid, 消除全参数式设计系统的缺陷及限制。Unigraphics NX 支持 AutoCAD、IGES 以及其他 CAD 软件资料。Unigraphics NX 具有参数化的建模功能——实现整合式实体、曲面、参数、非参数建模功能。

2001 年 6 月, 美国软件商宣布将全球两大 CAD/CAE/CAM 软件供应商 UGS (UG 的供应商) 与 SDRC (I-DEAS 的供应商) 合并为旗下第 5 软件族——EDS PLM (Product Lifecycle Management) 软件族。这就确定了 Unigraphics NX 中有 I-DEAS 的影子, 比如, 在绘制二维图形时, 可以将 I-DEAS 的数据自动读入追加约束条件的草图中。

1.1.1 Unigraphics NX 的发展历史

UG 的发展历程代表了整个 CAD 软件领域的从探索走向成熟的过程, 也体现了计算机辅助设计、分析和制造技术的发展历程。UG 的发展历史如表 1-1 所示。

表 1-1 UG 的发展历史

事件年代	UG 发展大事
1960 年	麦道飞机公司成立
1976 年	麦道公司收购 UG 开发商
1983 年	UGII 进入市场
1986 年	UG 吸取 Parasolid 实体建模的部分功能
1989 年	UG 开始支持 UNIX 平台及开放系统结构
1989 年	建立兼容 STEP 标准的三维实体建模 Parasolid 核心
1990 年	UG 成为麦道飞机公司的 CAD/CAE/CAM 标准
1991 年	UG 开始从 CADAM 大型机向工作站移植
1993 年	UG 引入复合建模标准, 将各种建模融为一体
1995 年	UG 的 Windows NT 版本开始发布
1996 年	UG 发布了许多先进模块, 成为中高端应用开发的常用软件
1997 年	UG 发布了 WAVE 这一工业领先的新功能
1999 年	UG 发布了包含预言工程的 V16 版本
2001 年	V17 和 V18 先后发布, 并提出知识驱动自动化的概念
2001 年	UG 与 IDEAS 合并
2002 年	Unigraphics NX 发布

从 UG 这几十年的发展历程可以看到, CAD 技术起步于 20 世纪 50 年代后期。进入 60 年代, 随着在计算机屏幕上绘图变为可行而开始迅速发展。人们希望借助此项技术来摆脱繁琐、费时、绘制精度低的传统手工绘图。此时 CAD 技术的出发点是用传统的三视图方法来表达零件, 以图纸为媒介进行技术交流, 这就是二维计算机绘图技术。60 年代出现的三维 CAD 系统只是极为简单的线框式系统。这种初期的线框造型系统只能表达基本的几何信息, 不能有效表达几何数据间的拓扑关系。由于缺乏形体的表面信息, CAM 及 CAE 均无法实现。进入 70 年代, 正值飞机和汽车工业的蓬勃发展时期。此间飞机及汽车制造中遇到了大量的自由曲面问题, 当时只能采用多截面视图、特征纬线的方式来近似表达所设计的自由曲面。此时法国人提出了贝赛尔 (B) 算法, 使得人们在用计算机处理曲线及曲面问题时变得可以操作, 同时也使得法国的达索飞机制造公司的开发者们, 能在二维绘图系统 CAD/CAM 的基础

上,开发出以表面模型为特点的自由曲面建模方法,推出了三维曲面造型系统。就在这个时候,UG的第一代产品也顺应潮流诞生了。70年代末到80年代初,由于计算机技术的大跨步前进,CAE、CAM技术也开始有了较大发展。UG则着重在曲面技术的基础上发展CAM技术,用以满足麦道飞机零部件的加工需求,进而成为麦道公司的标准。进入80~90年代,参数化的思想开始进入CAD的领域中,UG与时俱进,将参数化的思想融入到UG的产品中。到了世纪末,各种新概念、新方法的应用,使UG成为CAD/CAE/CAM业界中处于领先地位的先进技术的代表。

由此可见,CAD厂商的成败无一不与其技术发展密切相关。CAD技术基础理论的每次重大进展,无一不带动了UG(CAD/CAE/CAM)整体技术的提高以及制造手段的更新。技术发展,永无止境,没有一种技术是常青树,CAD技术一直处于不断的发展与探索之中。正是这种此消彼长的互动与交替,造就了今天UG的兴旺与繁荣,促进了工业的高速发展。今天,越来越多的人认识到CAD是一种巨大的生产力,不断加入到用户行列之中。

1.1.2 Unigraphics NX 的特点

Unigraphics NX系统提供了一个基于过程的产品设计环境,使产品开发从设计到加工真正实现了数据的无缝集成,从而优化了企业的产品设计与制造。Unigraphics NX面向过程驱动的技术是虚拟产品开发的关键技术。在面向过程驱动的环境中,用户的全部产品以及精确的数据模型能够在产品开发中并行与各个环节保持相关。

Unigraphics NX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CAD功能,而且可在设计中并行进行有限元分析、机构运动分析、动力学分析和仿真模拟等CAE功能。同时,通过CAD建立的三维模型可以直接生成CNC、加工中心的产品加工代码,进行CAM加工。除此以外,Unigraphics NX还提供一系列的二次开发工具,如UG/Open GRIP、UG/API,便于用户开发专用CAD系统。

作为最新版本的UG软件,Unigraphics NX的新特点如下:

1. 知识驱动自动化

通过创新性的对知识的获取与应用,Unigraphics NX将知识驱动技术成功的融入到生产环境中。在Unigraphics NX系统结构核心中的知识引擎,让企业真正地解放出产品的力量并大大提升企业在整个发展循环中的效率。使用知识记录及重复应用,Unigraphics NX的生产工艺路线向导对生产产生显著的贡献。预先打包在应用程序中的工业特殊进程知识,结合最好的工作流,将复杂的生产活动和技术链接成自动配合的生产工艺路线。通过内部的专家系统,生产企业可以将以往复杂、专业性强的工艺路线,如应力分析、模具设计等简化细分为简单的工艺流程。通过试用证明,知识驱动自动化的应用使生产企业的生产效率提高10倍。

2. 基于系统的建模

通过使用WAVE技术设计,Unigraphics NX将零件建模的基本原理——参数化建模提升到更高层次的体系。在Unigraphics NX中的WAVE技术允许制造者建立一个控制结构对应于系统级别的设计方案。通过使用Unigraphics NX的系统级别的建模思想可以很轻易的产生和评估复杂的设计概念,或者建立一个新的不同于普通概念的设计方案。通过在系统级别的记录产品的信息 and 设计意图,Unigraphics NX让生产企业应用已有的包含复杂产品的工程信息库减少产品设计中改变设计意图的影响。

如图 1-1 所示为系统建模的应用。

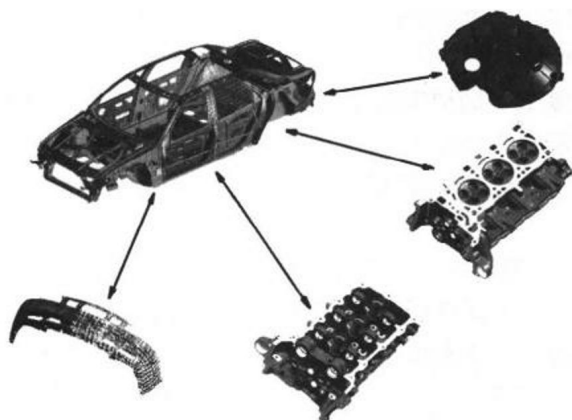


图 1-1

3. 综合协作

生产企业通常都会包含许多的部门，而每个部门都会有相当数量的工作人员。如何让各个工作人员协同工作，减少生产错误中断和观点传递中的错误？Unigraphics NX 通过有效的综合协作方案，让每个独立部门、部门中的每个工作人员都连接在一起，充分发挥每个部门、每个工作人员的创新性。

通过实时的设计预览，让各个设计者实时的提出意见，避免产品的无意义的改动。图 1-2 表明了 Unigraphics NX 允许分布在各地的设计者实时的交换意念和方案。即使工作人员不是在同一地区，不是使用同一系统平台，Unigraphics NX 都可以通过 Internet 将每个工作人员协同在一起，减少因为沟通造成的延误和旅行费用。



图 1-2

4. 优越的技术内核，让设计制造更流畅

设计者和制造者之间频繁的数据交换在今天的生产企业中，是一个相对普遍的现象。但是，因为设计者和制造者之间应用软件的不兼容，使得在生产过程中出现大量的错误和产生

不必要的损失。Unigraphics NX 的强大技术增强了设计者与制造者以及整个供应链协作性。Unigraphics NX 是以 Parasolid 为内核建立。Parasolid 是 EDS 公司建立发展的。经过多年的生产实践证明,这是世界领先的几何建模方案。Parasolid 被世界各种 CAD/CAE/CAM 软件生产商引用作为他们的软件内核。因为使用了 Parasolid 的建模内核,Unigraphics NX 的使用者可以完美转换超过一百万种三维应用方案,避免了因为数据转换产生的错误。图 1-3 表明了 Unigraphics NX 优越的设计内核能使设计制造更流畅。



图 1-3

5. 设计制造的综合适用性

Unigraphics NX 为各类型的生产企业的各系列产品从最初到最后的综合设计、工程分析和制造应用提供了各种先进的解决方案。强大的功能、方便的易用性,Unigraphics NX 的各种应用模块的一站式解决方案为生产企业提供额外的效益。作为一个完整联合的数字化的产品开发环境,Unigraphics NX 让设计制造者从最初的设计概念到工程分析,再到生产加工集中完成,大大缩短生产周期。图 1-4 表明了 Unigraphics NX 在设计制造中的综合适用性。



图 1-4

1.2 Unigraphics NX 的功能模块

Unigraphics NX 是一种交互式的计算机辅助设计 (CAD)、计算机辅助分析 (CAE) 和计算机辅助制造 (CAM) 系统。

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。

CAE 功能提供各种机构分析和模拟仿真。

CAM 功能为现代机床刀具提供了 NC 编程,以便使用 Unigraphics NX 设计模型来描述所完成的部件。

Unigraphics NX 功能可分成具有通用能力的各种功能模块,即在 Unigraphics NX 菜单栏中的【应用】。这些应用由【应用】菜单下的【基础环境】的应用所支持。每个 Unigraphics NX 用户必须有 Unigraphics NX 的基础环境;但是,其他的应用是可选的,并可以按每一个用户

的需要来配置。【应用】菜单如图 1-5 所示。



图 1-5

提示: 某些应用并不是在所有运行 Unigraphics 平台都可使用。如果该平台不支持应用, 该应用将不会在应用的下拉菜单中显示。例如, 在 Windows NT 的系统中, 有些应用就不被支持。

1.2.1 Unigraphics NX 通道 (Gateway) 模块

Unigraphics NX 的 Gateway 模块是所有其他 Unigraphics NX 模块的基础。Gateway 支持一些关键操作, 如新建一个零件文件, 打开已有的 Unigraphics NX 文件, 工程图的绘制与输入、输出不同格式的文件, 同时还提供层控制、视图定义屏幕布局、隐藏/再现对象和在线帮助功能。另外, 在 Gateway 模块中还可以进行导航、动画、实体和表面模型等高级可视化操作。

1.2.2 计算机辅助设计 (CAD) 模块

常用的 CAD 模块如图 1-6 所示。

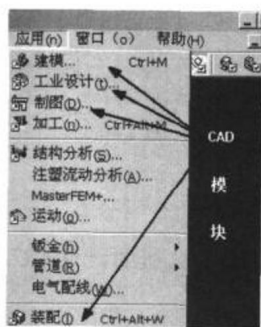


图 1-6

1. 建模

建模模块基本上是一个实体建模系统, 它提供的功能可以帮助设计工程师快速地进行概念设计。另外, 可以通过定义中设计不同部件之间的数学关系使用户要求与设计约束结合起来。在建模这一模块里面, 包含有实体建模、特征建模、自由形状建模和用户自定义特征等应用模块。各个模块之间有各自的功能。

(1) 实体建模模块 (Solid Modeling): 将基于约束的草图特征建模和显示几何建模方法

无缝结合起来,提供一种可称之为复合建模的建模方案,使用户可以充分利用传统的实体、面、线造型优势。在此模块中,可以通过建立二维或三维草图,通过拉伸、扫描和旋转得出实体以及进行布尔运算和参数化编辑等。

(2) 特征建模模块 (Features Modeling): 就是常用的体素建模法。该模块用工程特征定义设计信息,并提供多种标准的基本体素和设计特征,如圆柱体、块体、锥体、球体、管道体、孔、各种型槽、各种型腔、凸台、凸垫、倒圆角、倒角和抽壳等。各种设计特征都可以用参数化定义,尺寸大小和位置都可以被编辑。用户自定义特征可被添加到其他的设计模型中,各特征可相对于其他特征或实体定位,也可被引用建立相关特征组。

(3) 自由形状建模模块 (Freeform Modeling): 通常都是结合工业设计模块应用于建立复杂的曲面形状,如各种工业产品的造型设计。这是曲面建模和实体建模技术功能的合并,组成一个功能强大的建模工具组。此建模模块包括沿曲线扫描,用标准二次曲线建立二次曲面体,并能在两个或更多的实体间用桥接的方法建立光滑的连接曲面,还可以使用逆向工程的方法,通过曲线/点网格定义曲面和通过点拟合曲面。此外,还可以通过修改参数来修改曲线和引入数学方程来编辑模型。

(4) 用户自定义模块 (User-Defined Features): 允许用户以自定义特征的方式建立零件族,易于调用和编辑。用户自定义特征建立以后,就会被存放于一个目录中,可供用户访问和使用。当用户自定义特征加入到设计模型后,可以使用常规的特征编辑方法对模型参数进行编辑。

2. 工业设计

Unigraphics NX 工业设计模块 (Studio for Design) 为工业设计提供专门设计的工具。它包括初始概念阶段的基本工具,如虚拟设计的生成和可视化,以及最终生成主曲面和辅助曲面的全过程。Unigraphics NX 工业设计模块提供了三大功能以用于产品的概念设计。该模块的高级图形工具 Studio Visualize 通过选择质量等级、光源、阴影和工程材料等参数,可以制作出精美的产品图像,从而加强了 CAD 模型的视觉效果。该模块的自由形状功能 (Studio Freeform) 可对曲面进行变形和变换处理,创建复杂的模型。该模块的动态评估功能 (Studio Analyze) 可对自由几何形状进行分析评估。

3. 制图

Unigraphics NX 制图模块 (Drafting) 使设计人员获得与三维实体模型完全相关的二维工程图,保证随着实体模型的改变,同步更新工程图中的尺寸、隐藏线和相关视图,减少因为三维模型改变而更新二维图样所需的时间。自动视图布局功能可快速布局二维视图,包括正交投影视图、轴测视图、剖面视图、辅助视图和局部放大视图等。制图模块还提供一套基于图标菜单的标注工具,利用模型数据,自动沿用相关模型的尺寸和公差,显著的节约了标注的时间。制图模块支持工业上的主要制图标准,如 ANSI/ASME、ISO、DIN、JIS 和我国的 GB。

4. 装配

Unigraphics NX 装配模块 (Assembly) 提供了并行的、自底向上和自顶向下的产品开发方案。在装配零件的同时,可以进行零件设计和编辑。零件可灵活的配对和定位,并保持关联性。装配体的参数化建模还可以描述各零部件之间的配合关系。这种体系结构允许建立非常庞大的产品结构(装配模块可以支持上万个零件的装配),并为各设计者之间共享,使产品