

前言

UG NX4软件简介

Unigraphics Solutions (UGS)是全球著名的MCAD供应商,主要为交通、航空航天、日用消费品、通用机械以及电子工业等领域通过其虚拟产品开发(VPD)的理念提供多极化、集成的、企业级的包括软件产品与服务在内的完整MCAD解决方案。Unigraphics(简称UG)是其旗下的工业分析制造应用软件,用于产品设计、工程和制造全范围的开发过程,UG NX4是其最新版本。该软件提供了CAD/CAM/CAE等全套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过程。

本书特色

- (1) 是介绍UG NX4软件运用在产品中的教程。充分考虑初级读者软件操作经验不足的特点,对设计中用到的特征操作等软件知识进行“手把手”式的讲解。
- (2) 由UG专业设计一线资深工程师精心编著,以“UG NX4软件基础知识——基准与曲线功能——构建模型与出图——专用模块”为主线进行讲解。
- (3) 以精通为目标,从入门角度着手,提供UG NX4应用设计的必备知识,以及模型基准、曲线、草图、实体建模、特征操作、自由曲面、组件装配、工程图、钣金设计、注塑模具、模型分析等专业资料,供读者学习。
- (4) 精心安排实用典型、结构独特、剪表性强、工程价值高的工业产品设计实例,保证工程实用性、专业指导性和良好的可操作性,让读者一学就上手。
- (5) 既融合了UG“入门书”操作讲解详尽的特点,又可循序渐进引领读者成功蜕变为能够游刃有余地“为客户需求而设计”的产品设计高手,是一本不可多得的精华本。

本书内容

本书共分18章。第1~3章是对基础知识的讲解,介绍了UG软件的特点和各功能模块的作用与功能;UG NX4的工作界面和工作环境;文件的打开与保存以及与其他格式文件之间的转换;程序中所提供工具的使用方法;开始工作前应进行的首选项设置的内容。第4~7章是对基准与曲线功能的讲解,介绍了UG中坐标系、基准点、轴和面的作用以及构建方法;曲线的功能;基本曲线、高级曲线和文本在模型中的创建方法;曲线的编辑与操作;UG中草图的作用以及在草图模式下如何进行绘制、约束与编辑。第8~13章是对构建模型与出图的讲解,介绍了实体建模的基本方法;布尔

运算的作用及操作；特征的编辑方法；曲面的创建与编辑；组件装配；工程图、基本视图和剖视图的创建方法；工程图的尺寸标注以及符号、特殊内容的插入法。第14~18章是对专用模块的讲解以及综合练习，介绍了钣金设计基本的特征；注塑模具的主要设计步骤、注塑模向导和功能命令的使用；CAM的基本概念和术语；模型的几何与构造分析；通过实际工程进行综合建模练习。



光盘辅助

- (1) 内含近700个书中实例所涉及的原始文件、模型及最终文件，内容超值丰富。
- (2) 赠送长达200分钟的UG NX4中文版软件基础操作与实例视频教学录像，手把手引导读者学习软件的重要操作，方便读者学习使用。



适用读者群

- (1) 大专院校相关专业的师生
- (2) 从事相关行业的工程技术人员
- (3) 参加相关工业产品设计培训的学员
- (4) 想快速掌握UG NX4软件并应用于实际工程的读者朋友

本书已力求严谨细致，但限于作者水平有限，加之时间仓促，书中难免出现疏漏与不妥之处，敬请广大读者批评指正。

作者
2007年01月



目 录

第1章 UG NX 4.0概述

UGS公司简介	2
UG软件的特点	2
UG软件概述	2
UG NX系列软件的特点	3
UG软件在产品过程中的特点	4
UG软件的发展	4
UG NX 4.0功能模块介绍	5
CAD模块	5
CAE模块	9
CAM模块	11
其他模块	13
UG NX 4.0 软件安装与启动介绍	15
对操作系统与硬件的要求	15
UG NX 4.0安装介绍	15
UG NX 4.0的启动	21
UG 产品设计过程概述	22
产品设计的准备	22
产品造型的步骤	23
设计的更改	23
设计定型	24
设计中的常用技巧	24

第2章 UG NX 4.0的界面环境

UG NX 4.0工作环境介绍	26
菜单栏	26
工具条	28
绘图工作区	28
快捷菜单	28
提示栏与状态栏	29
工作坐标系	29
资源条	29

工具条与窗口布局	31
工具条的显示设置	31
自定义窗口布局	32
鼠标键的使用	34
常用工具条简介	34
“标准”工具条	34
“视图”工具条	34
导航器类工具条	34
图元选取类工具条	35
曲线类工具条	36
特征类工具条	36
曲面类工具条	37
“NX钣金”工具条	38
加工类工具条	38
工程图类工具条	39
“建模切换”工具条	39
UG NX 4.0功能模块的进入	40
Gateway模块	40
功能模块的进入	40
UG NX 4.0的环境配置	41
UG的环境配置	41
UG NX 4.0的默认参数	42
UG NX 4.0的帮助功能	42
帮助功能的获得	42
UG的用户手册	43

第3章 UG NX 4.0的功能应用

文件的操作	46
新建与打开文件	46
保存文件及副本	47
其他格式文件的导入与导出	48
文件的退出与切换	49

程序工具的使用	49	动态坐标系	88
图元的选取	49	创建基准坐标系	88
矢量构造功能	53	保存、显示与隐藏坐标系	89
点构造功能	54	基准点	90
图层的应用	57	基准平面	91
图层概述	57	基准轴	92
图层的设置	58	实例练习	94
图层的可见性设置	60	构建坐标系	94
图层的类别	60	创建基准平面	95
移动与复制图层	61	创建基准轴	97
视图布局的应用	62	第5章 曲线的创建	
视图布局概述	62	曲线功能概述	100
布局的新建与保存	62	创建基本曲线	100
布局的其他操作	64	直线	100
信息查询	65	圆弧的创建	103
信息查询命令的使用	65	“基本曲线”对话框	109
对象信息	65	点集	118
样条曲线	66	矩形	125
特征信息	66	多边形	125
常见对象的信息	68	椭圆	126
UG NX 4.0 的首选项设置	70	平面	127
首选项设置概述	70	创建高级曲线	128
对象设置	71	抛物线和双曲线	128
用户界面设置	72	一般二次曲线	130
资源板设置	73	螺旋线	133
选择设置	74	规律曲线	133
可视化设置	74	样条曲线	135
工作平面设置	77	文本的输入	140
建模设置	78	实例练习	141
草图设置	79	箱体线框	141
装配设置	80	水罐线框	144
其他设置	80	由点构建线框	149
第4章 模型基准的创建		第6章 曲线的编辑与操作	
UG NX 4.0 的坐标系	84	曲线的编辑	154
坐标系概述	84	曲线倒圆角	154
移动坐标系	84	曲线倒斜角	157
旋转坐标系	85	编辑曲线参数	160
构建坐标系	85		

修剪曲线	171
修剪角	172
分割曲线	173
编辑圆角	174
拉伸曲线	175
编辑曲线长度	176
光顺样条曲线	177
曲线的操作	178
偏置曲线	178
桥接曲线	179
简化曲线	180
合并曲线	181
投影曲线	182
组合投影	183
相交曲线	184
剖面曲线	185
抽取曲线	186
在面上偏置	187
缠绕/展开	187
实例练习	188
创建相交曲线	188
创建缠绕曲线	190
在曲面上抽取曲线	191
第7章 草图功能	
草图概述	194
草图模式	194
“草图生成器”工具条	194
草图功能选项	195
草图的创建	195
草图的定位	197
草图的重新附着	199
草图的评估	200
草图曲线	200
配置文件	200
派生直线	201
矩形	202
草图的约束	202
草图的尺寸约束	202

草图的几何约束	205
备选解	207
自动参考对象	208
草图的编辑与操作	209
草图镜像	209
投影	210
编辑定义线串	210
添加曲线	210
快速修剪	211
快速延伸	211
拖动草图	212
实例练习	212
拉伸轮廓	212
旋转轮廓	214
编辑线串	216

第8章 实体建模

UG NX 4.0 实体建模概述	218
UG NX 4.0实体建模的特点	218
“成形特征”工具条	218
特征建模	218
长方体	218
圆柱	220
圆锥	222
球体	223
管道	224
孔特征	225
圆台	229
腔体	230
凸垫	236
键槽	239
割槽	242
加强筋	243
布尔运算	244
求和	245
求差	245
求交	245
扩展特征建模	246
拉伸	246

回转·····	250	曲面命令的使用·····	323
扫掠·····	253	曲面构造的原则与技巧·····	323
实例练习·····	256	由点构建曲面·····	323
机床用盖板·····	256	通过点·····	323
铸造支撑架·····	258	从极点·····	324
机床支撑座·····	262	从点云·····	325
第9章 特征操作与编辑		曲线构建曲面·····	326
特征的操作·····	268	直纹·····	326
拔模·····	268	曲线组·····	328
边倒角·····	272	网格曲线·····	329
面倒圆·····	276	扫掠曲线·····	330
软倒圆·····	278	艺术曲面·····	332
外壳·····	280	曲面操作·····	336
螺纹·····	281	曲面延伸·····	336
变换操作·····	283	偏置曲面·····	339
补片体·····	290	大致偏置曲面·····	339
包裹几何体·····	291	桥接曲面·····	340
简化体·····	293	修剪片体·····	341
偏置面·····	294	曲面的缝合·····	342
比例体·····	295	片体加厚·····	343
分割体·····	296	N边曲面·····	344
实例特征·····	297	实例练习·····	345
特征的编辑·····	300	塑料瓶·····	345
编辑特征参数·····	300	座椅部件·····	349
编辑位置·····	302	防护罩曲面·····	352
带回滚的编辑·····	303	第11章 编辑自由曲面特征	
移动特征·····	304	概述·····	356
特征重新排序·····	304	参数化与非参数化编辑·····	356
特征的抑制与删除·····	305	编辑原始片体或复制体·····	356
特征回放·····	306	编辑选项的含义·····	356
实例练习·····	307	移动定义点·····	357
轴连接器·····	307	“移动定义点”对话框·····	357
塑料盒盖·····	313	移动单个点·····	357
仪器旋钮·····	316	移动多个点·····	358
第10章 自由曲面特征		移动极点·····	359
自由曲面概述·····	322	移动单个极点·····	359
基本概念及术语·····	322	移动多个极点·····	360
		等参数修剪与分割·····	361

概述	361	创建跟踪线	399
等参数修剪	362	装配间隙	400
等参数分割	362	干涉类型	400
曲面的扩大	363	过切检查	401
更改阶次	364	间隙分析	401
更改刚度	364	实例练习	403
更改边缘	365	装配活页	403
概述	365	装配打孔器	405
主、从片体	365	水阀爆炸视图	412
更改边缘的种类	365	第13章 工程图	
操作过程	366	概述	416
法向反向	367	工作界面	416
曲面变形	368	“制图”工具条	416
操作过程	368	首选项设置	417
功能说明	369	工程图与视图	419
X-成形	369	工程图与视图的建立	419
概述	369	视图的投影	420
平移	370	视图的移动与复制	420
旋转	371	对齐视图	421
曲面上绘制曲线	371	其他操作	421
实例练习	372	剖视图	423
灯罩曲面	372	简单剖视图	423
风扇叶片	374	半剖视图	424
弧形基座	377	旋转剖视图	424
第12章 组件装配		展开剖视图	425
概述	380	阶梯剖视图	427
装配命令的使用	380	工程图的标注	428
装配中的术语	381	尺寸的标注	428
装配结构	381	尺寸标注举例	429
添加新组件	382	符号的标注	429
编辑装配结构	387	注释标注	433
WAVE 几何链接器	394	其他功能	434
装配爆炸视图	396	插入表格	434
创建爆炸视图	397	插入图像	434
自动爆炸组件	397	自定义图样	435
编辑爆炸视图	397	实例练习	437
取消爆炸组件	399	创建机床支架视图	437
		标注管接头工程图	439

气缸盖工程图	441	型腔布局	476
第14章 钣金设计		分模及型芯型腔的建立	477
钣金设计概述	446	模具工具	477
NX 钣金模块	446	分型	479
NX 钣金首选项	446	型芯与型腔的创建	482
钣金特征	447	模架及标准件	483
垫片	447	模架概述	483
弯边	448	模架创建过程	484
轮廓弯边	449	标准件库	485
放样弯边	451	实例练习	488
钣金操作	452	盒盖分模	488
封闭拐角	452	接头分模	492
折弯	453	手柄分模	497
二次折弯	454	第16章 UG NX 4.0 CAM	
取消折弯	455	UG NX 4.0 CAM 概述	502
重新折弯	456	UG NX 4.0 CAM 功能特点	502
法向除料	456	加工模块的进入	502
钣金高级设计	457	UG NX 4.0 CAM 环境	503
凹坑	457	加工模块中的工具条	503
百叶窗	458	操作导航器	504
筋	459	加工模板与输出控制	504
冲压除料	460	UG NX 4.0 CAM 加工流程	505
倒角	461	UG NX 4.0 CAM 通用知识	505
实例练习	462	刀具创建操作过程	507
防尘罩	462	平面铣与型腔铣	509
稳压器盖	464	概述	509
连接杆	467	工件与毛坯	509
第15章 注塑模具设计		切削方式	511
UG NX 4.0 注塑模设计概述	472	切削参数	512
注塑模设计的主要步骤	472	型腔铣操作过程	513
注塑模向导简介	472	固定轴与可变轴轮廓铣	516
功能命令的使用	473	概述	516
初始化设置	473	驱动方式	517
项目初始化	473	刀轴	518
模具坐标系	474	参数设置	518
收缩率	475	实例练习	520
工件	475	平面铣	520

固定轴曲面轮廓铣·····	523	面分析—反射·····	538
可变轴曲面轮廓铣·····	526	面分析—斜率·····	539
第17章 UG NX 4.0 模型分析		模型构造分析·····	540
模型几何分析·····	530	强度分析·····	540
屏幕距离与角度·····	530	优化分析·····	543
距离·····	531	塑模部件验证·····	545
角度·····	532	模型比较·····	546
质量属性·····	533	实例练习·····	547
模型形状分析·····	533	通过曲率分析调整曲面·····	547
剖面分析·····	534	挂钩的强度分析·····	549
高亮线·····	534	塑料件厚度分析·····	552
曲面连续性分析·····	535	第18章 综合练习	
拔模角分析·····	536	滤清器壳体·····	554
曲线分析—曲率梳·····	536	相机前盖曲面·····	564
曲线分析—图表·····	537	电气控制箱·····	577
面分析—半径·····	538		



Chapter

1



UG NX 4.0 概述



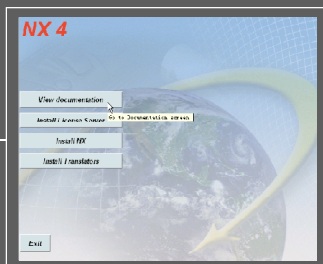
Unigraphics Solutions公司（简称UGS）

- 是全球著名的MCAD 供应商
- 其主要的CAD 产品是UG
- 客户遍布全球62个国家
- 管理或创造了全球的40%的3D数据



UG/实体建模

- 先决模块：UG/入口
- 提供业界最强大的复合建模功能
- 无缝集成特征和直接几何造型功能于一体
- 方便生成复杂机械零件的实体模型



软件安装界面的4个选项

- View documentation（查看文件）
- Install License Server（安装许可证服务器）
- Install NX（安装NX）
- Install Translators（安装转换工具）



1 UGS 公司简介

Unigraphics Solutions 公司（简称 UGS）是全球著名的 MCAD 供应商，主要为汽车与交通、航空航天、日用消费品、通用机械以及电子工业等领域通过其虚拟产品开发（VPD）的理念提供多级化的、集成的、企业级的包括软件产品与服务在内的完整的 MCAD 解决方案。其主要的 CAD 产品是 UG。

UGS 公司的产品主要有，为机械制造企业提供包括从设计、分析到制造应用的 Unigraphics 软件、基于 Windows 的设计与制图产品 Solid Edge、集团级产品数据管理系统 iMAN、产品可视化技术 ProductVision 以及被业界广泛使用的高精度边界表示的实体建模核心 Parasolid 在内的全线产品。

UGS 公司进入中国后，很快就以其先进的管理理念、强大的工程背景、完善的技术功能以及专业化的技术服务队伍赢得了广大中国用户的赞誉，为推动中国 CAD/CAM 行业的发展作出了卓有成效的贡献。



2 UG 软件的特点

在工程界中，有许多优秀的软件，如 Pro/E、MasterCAM、SolidWorks、UG 等。UG 软件作为目前行业最受欢迎的工程软件之一，具有其独特之处。

• UG 软件概述

Unigraphics（简称 UG）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，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——CAD/CAM/CAE 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。UG 面向过程驱动的技术是虚拟产品开发的关键技术，在面向过程驱动技术的环境中，用户的全部产品以及精确的数据模型能够在产品开发全过程的各个环节保持相关，从而实现了并行工程。



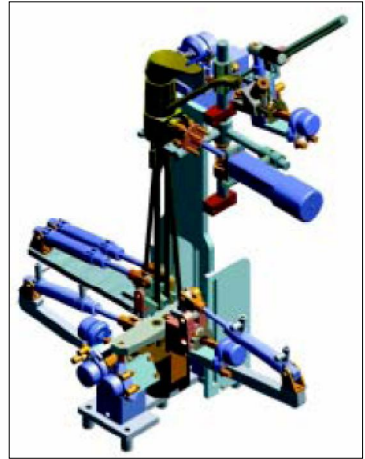
UG 提供如下功能:

- (1) 强大的编程框架使用户和软件供应商可以开发出与 UG 能很好集成并全相关的应用程序。
- (2) 在业界 UG 将 CAD/CAM 同 PDM 紧密地集成在一起。
- (3) 数据在用户扩大其企业的前后过程中具有互用性, 甚至包括对有疑问的输入数据上也仍有高成功率的数据互用性。
- (4) 提供了包括培训、直接技术支持、项目初实施、系统集成、数据交换和工程应用的完整服务。
- (5) 全面的联盟计划始终面向前沿的软件厂商, 使他们能够利用 UG 来优化其产品。
- (6) 专门的 OEM 供应商程序, 提供了最大限度的 MCAD 价值, 且百分之百与 OEM 兼容。
- (7) 虚拟产品开发可以规划一个公司达到这样的水平, 即能采纳制造行业中已被认可的最好的经验。
- (8) 完整的可升级软件产品系列可满足各层次用户的需要。

• UG NX 系列软件的特点

UGS 公司的 NX 提供下一代的设计技术, 帮助公司转换产品开发流程。其前沿的设计工具来自于全体队伍成员的共同努力, 在统一并可管理的开发环境中将设计与其他影响产品上市的因素完全集成在一起。

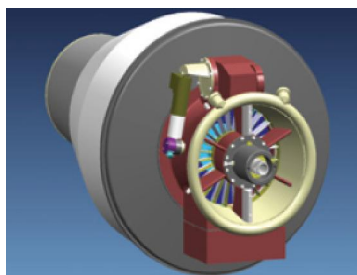
- (1) NX 远远超出了传统的 CAD, 它采用独特的技术增强了机械设计, 帮助公司提高流程效率并消除时间及资源上的浪费。NX 的交互式环境在面向任务的工作流程中构筑可以改善单个设计人员生产力的工具, 从而简化了日常设计工作。由于功能齐全、具备高性能建模, 因此 NX 向设计团队提供了动力与灵活性, 可以处理几乎任何尺寸或复杂程度的设计。
- (2) NX 设计包括先进的功能工具, 可以用于: 零部件设计、装配设计、大型设计管理、绘图和文件管理、钣金设计、线路系统设计、人体建模、设计验证、设计优化、知识驱动的设计自动化、设计流程管理以及从设计到制造的集成。
- (3) NX 设计是一套前沿化的解决方案, 用来创建精确完整的数字化产品定义, 适用于任何尺寸和复杂程度的产品。高性能设计工具提供生产力、灵活性、控制以及从设计到制造的集成, 公司需要这些特性来减少浪费并提高质量。
- (4) 设计人员可以使用 NX 所包含的工具来获取知识, 知识的形式有高级别产品结构、模板、经常使用的设计特性、工程规则和公式。NX 持续应用这些知识以验证设计并指导流程, 从而获得质量更高的产品, 直接满足客户和工程的要求。有了 NX 之后, 设计成为完整产品开发的基础。





● UG软件在产品过程中的特点

该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，提高设计的可靠性；同时，可用建立的三维模型直接生成数控代码，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和UG/Open API简单易学，实现功能多，便于用户开发专用CAD系统。



具体来说，UG软件具有以下特点：

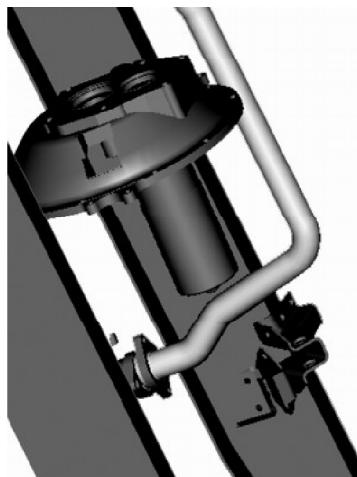
(1) 具有统一的数据库，真正实现了CAD/CAE/CAM等各模块之间的无数据交换的自由切换，可实施并行设计工程。

(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) 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。

(4) 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的图形功能与高级语言的计算功能紧密结合起来。

(5) 具有良好的用户介面，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。



3 UG软件的发展

UG软件的发展过程如下表所示：

年份	发展过程
1983年	UG II进入市场
1986年	UG吸取了业界领先的实体建模核心——Parasolid的部分功能
1989年	UG宣布支持UNIX平台及开放系统结构，并将一个新的与STEP标准兼容的三维实体建模核心Parasolid引入UG
1991年	UG开始了从CADAM大型机版本到工作站版本的移植
1993年	UG引入复合建模的概念，可将实体建模、曲面建模、线框建模、半参数化及参数化建模融为一体
1995年	UG首次发布Windows NT版本
1996年	UG发布了能够自动进行干涉检查的高级装配功能模块、最先进的CAM模块以及具有A类曲面造型能力的工业造型模块；成为高端、中端及商业CAD/CAM/CAE应用开发的常用软件
1997年	UG新增了包括WAVE在内的一系列工业领先的新功能，WAVE这一功能可以定义、控制和评估产品模板；被认为是在未来五年中业界最有影响的新技术

(续表)

年份	发展过程
2000年	发布新版本——UGV17, 利用UGV17, 制造业公司在产品设计中可以通过KDA 的处理技术来获取专业知识
2001年	发布新版本——UGV18, 新版本中对旧版本中对话框做了大量的调整, 使在更少的对话框中完成更多的工作, 从而使设计更加便捷
2002-2006年	陆续发布NX 系列

4

UG NX 4.0 功能模块介绍

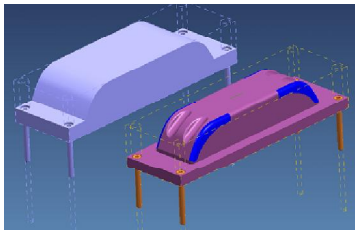
UG 的各功能是靠各功能模块来实现的, 不同的功能模块实现不同的用途, 从而支持其强大的 Unigraphics 三维软件。UG NX 4.0 的功能模块有 60 个以上, 下面简要介绍各常用模块。

• CAD 模块

1. UG/ 入口——先决模块: 无

UG/ 入口模块是连接 UG 软件所有其他模块的基本框架, 是启动 UG 软件时运行的第一个模块。

该模块为 UG 软件的其他各模块运行提供了底层的统一数据库支持和一个窗口化的图形交互环境, 执行包括打开、创建、存储 UG 模型、屏幕布局、视图定义、模型显示、消隐、着色、放大、旋转、模型漫游、图层管理、绘图输出、绘图机队列管理、模块使用权浮动管理等关键功能。



2. UG/ 可视化工作室——先决模块: UG/ 入口

UG/ 可视化渲染模块是 NX2 高级的可视化系统, 它提供实时的图形工具和环境, 动态的赋予和控制图像, 材料和纹理向产品实体映射, 用户可以精确模拟产品在现实世界中的图像/材料/纹理, 从而增强了 CAD 模型的可视化效果。

该模块需要高档的图形加速卡支持, 可满足用户展示虚拟产品和市场宣传等需求。在 NX2 增强功能中改进了“陈列室展示”环境的可用性。“陈列室展示”环境允许在不同设置和不同角度的情况下查看模型的外观状况。提供了几个预定义的环境(展示厅、户外景色等)。允许动态编辑显示体的大小、位置和方向。

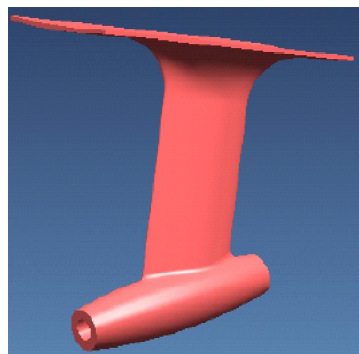




3. UG/ 自由曲面建模——先决模块：UG/ 入口、UG/ 实体建模、UG/ 特征建模

UG/自由曲面建模模块独创地把实体和曲面建模技术融合在一组强大的工具中，提供生成、编辑和评估复杂曲面的强大功能。这些技术包括直纹面、扫描面、通过一组曲线的自由曲面、通过两组正交曲线的自由曲面、曲线广义扫掠、标准二次曲线方法放样、等半径和变半径倒圆、广义二次曲线倒圆、两张及多张曲面间的光顺桥接、动态拉动、等矩或不等距偏置、曲面剪裁/编辑等。

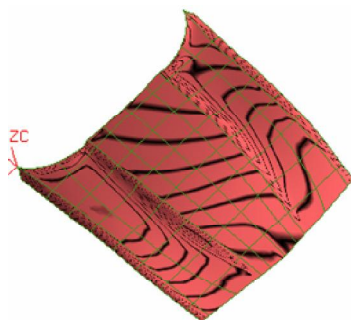
该模块同时支持通过一组曲线线架逼近或通过测量点逼近生成曲面等逆向工程的功能。生成的曲面模型既可通过修改定义曲面的曲线、改变参数数值，也可利用图形或数学规律来控制曲面形状，例如可修改截面积的扫掠曲面。



4. UG/ 曲线曲面分析——先决模块：UG/ 入口

UG/ 曲线曲面分析模块提供对曲面质量的分析验证功能，在与美学外观或流体动力相关的设计中，曲面的截面线连续性分析是非常重要的，经常要检查它是否连续，还要能动态的显示出来。

曲线曲面分析工作室的截面分析工具就提供上述功能，设计师还可以用偏差检查工具来检查正在编辑的曲线或曲面与原来有关的曲线或曲面产生了多大的偏差。用户可以通过斑马图来诊断曲面流，观察曲面形状和质量。斑马图是将跟踪条纹照射在所有可视的着色曲面上，也就是提供了另一种识别曲面缺陷的方法。



5. UG/ 实体建模——先决模块：UG/ 入口

UG/实体建模模块将基于约束的特征造型功能和显式的直接几何造型功能无缝地集成一体，提供业界最强大的复合建模功能，使用户可充分利用集成在先进的参数化特征造型环境中的传统实体、曲面和线架功能。

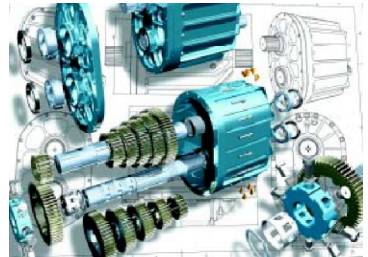
该模块提供用于快速有效地进行概念设计的变量化草图工具、尺寸驱动编辑和用于一般建模和编辑的工具，使用户既可以进行参数化建模又可以方便地用非参数方法生成二维、三维线架模型，扫掠和旋转实体以及进行布尔运算；也可以部分参数化或将非参数化模型后参数化，方便地生成复杂机械零件的实体模型。



6. UG/ UG 工程制图——先决模块：UG/ 入口、UG/ 特征建模

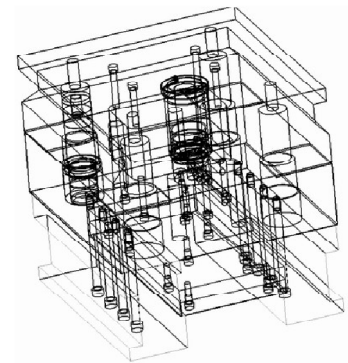
UG/ 工程制图模块使任何设计师、工程师或绘图员都可从UG三维实体模型得到完全双向相关的二维工程图。基于UG复合

建模技术，该模块可生成与实体模型相关的尺寸标注，保证工程图纸随着实体模型的改变而同步更新，减少了因模型改变二维图更新所需的时间，包括消隐和全相关的剖视图在内的二维视图在模型修改时也会自动更新。直接修改对应于三维建模参数的设计尺寸，可反向同步更新三维设计模型和二维工程图纸。



7. UG/ 装配建模——先决模块：UG/ 入口、UG/ 特征建模
UG/装配建模模块提供并行的自顶而下和自下而上的产品开发方法，其生成的装配模型中零件数据是对零件本身的链接映像，保证装配模型和零件设计完全双向相关，并改进了软件操作性能，减少了对存储空间的需求。

零件设计修改后装配模型中的零件会自动更新，同时可在装配环境下直接修改零件设计。该模块提供包括坐标系定位和逻辑对齐、贴合、偏移等灵活的定位方式和约束关系，在装配中安放零件或子装配件，并可定义不同零件或组件间的参数关系。参数化的装配建模提供描述组件间配合关系的附加功能，也可用于说明通用紧固件组和其他重复部件。



8. UG/ 高级装配——先决模块：UG/ 入口、UG/ 装配建模
UG/高级装配模块为UG/装配建模模块添加了针对产品级大装配设计的特殊功能，包括允许用户灵活过滤装配结构的数据调用控制、高速大装配着色和大装配干涉检查功能。该模块管理、共享和检查用于确定复杂产品布局的数字模型，完成全数字化的电子样机装配。

用它提供的各种工具，可提高用户对整个产品、指定的子系统或子部件进行可视化和装配分析的效率。利用其特有的模型表示方式可以对特大型装配快速进行干涉检查、着色和消隐。已定义的各种干涉检查工况可以储存起来多次使用，并可选择以批处理的方式运行。



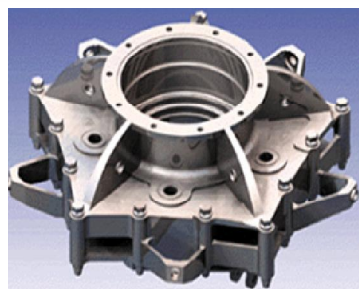
9. UG/ 产品参数化设计——先决模块：UG/ 入口、UG/ 实体建模、UG/ 曲面建模、UG/ 装配建模

UG/WAVE（产品参数设计）提供了面向产品的总体方案参数化优化设计技术，特别适应于汽车、机车、车辆、飞机等复杂产品的设计。UG/WAVE 技术使总体设计更改自上而下自动传递。该技术可用于从产品初步设计到详细设计的每个阶段。UG/WAVE 技术帮助用户找出驱动产品设计变化的关键设计变量并将这些变量放入 UG/WAVE 顶层控制结构中。子部件和零件的设计则与这些变量相关，对这些变量的更改将自动更新顶层结构和与其相关的子部件和零件。



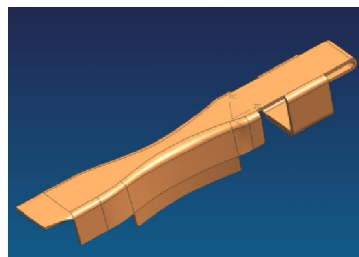


由于UG采用基于变量几何的复合建模技术,这些关键设计变量既可以是数值变量,也可以是如一根样条曲线或空间曲面的广义几何变量,无论其数值变化还是形状变化都将自动根据UG/WAVE的控制传递到相关的子部件和零件设计中去。UG/WAVE技术的使用使参数化真正符合产品的设计过程和规则,即先总体设计后详细设计,局部设计决策服从总体设计决策。而过去的参数化技术将更多的精力放在零件本身的参数化上,对于整个产品的参数关系管理则非常困难。UG/WAVE解决了大型产品设计中的设计更改控制问题,是面向产品级的并行工程技术。同时UG/WAVE还可解决复杂产品设计中产品级的参数驱动,大大提高了设计重复利用率。



10. UG/钣金设计——先决模块:UG/入口、UG/实体建模、UG/特征建模

UG/钣金设计模块提供基于参数、特征方式的钣金零件建模功能,可生成复杂的钣金零件,并可对其进行参数化编辑,能够定义和仿真钣金零件的制造过程,对钣金零件模型进行展开和折叠的模拟操作。同时根据三维钣金模型,可为后续的应用生成精确的二维展开图样数据。其展开功能分可展和不可展曲面情况,并根据材料中性层特性进行补偿。



该模块使钣金工程师从设计与制造观点合理化他们的设计过程,该模块与UG的复合建模是完全集成的。来自各种工业的用户,包括汽车、航天航空、机械/设备和消费产品,可以从UG/Sheet Metal Design的功能受益。

11. UG/快速检查——先决模块:UG/入口

UG/快速检查模块是一个初级的模型检验工具。它提供设计时的检查功能,以检测4个共同的模型属性,即质量、距离、尺寸和表达式。



UG/快速检查模块允许设计者用检查去测量其模型,其操作如同其他特征一样,每一次计算检查、模型更新时,当检查准则不满足时,都会向用户发出警告,如电路板太靠近电源、轴直径太大等,使用户可完全控制要检查的值。如果检查不合格,系统会显示信息。这就为设计者提供了有力的工具,以保证模型质量更高并保持对准则的跟踪。当设计进行时,通常这些准则可能被遗忘或忽略。该模块易于使用并对所有设计者适用。