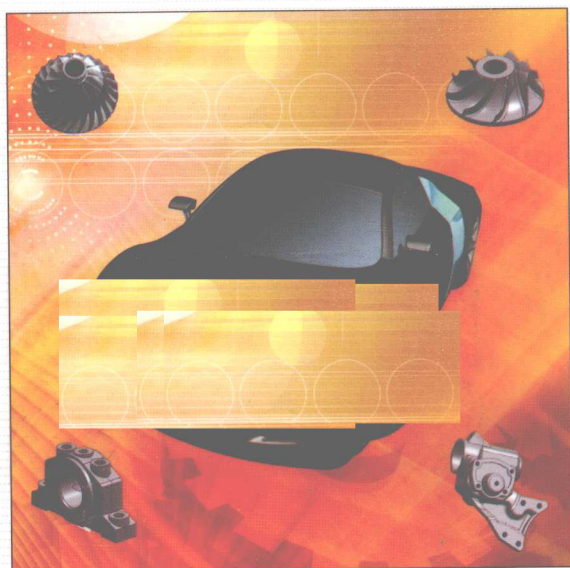


普通高等教育“十二五”规划教材
面向应用型人才培养

UG计算机辅助设计

唐立山 编著



国防工业出版社
National Defense Industry Press

普通高等教育“十二五”规划教材
面向应用型人才培养

UG 计算机辅助设计

唐立山 编著

国防工业出版社

· 北京 ·

内 容 简 介

本书以UG NX 6.0为对象,结合作者多年的教学经验和方法,系统地讲述了UG的建模模块、装配模块、工程图模块的内容。全书共分为8章,主要内容包括UG概述、UG基本操作、曲线功能、草图功能、实体造型功能、工程图功能、自由曲面、装配功能。每章末都有来自于生产一线的思考与练习题,内容详实、生动、新颖。

本书可作为工科院校软件教学的教材,也可作为各类培训学校的培训教材,还可供广大UG爱好者参考。

图书在版编目(CIP)数据

UG 计算机辅助设计/唐立山编著. —北京:国防工业出版社,2010.7

普通高等教育“十二五”规划教材

ISBN 978-7-118-06875-7

I. ①U... II. ①唐... III. ①计算机辅助设计—应用软件,UG—高等学校—教材 IV. ①TP391.72

中国版本图书馆CIP数据核字(2010)第097377号

※

国防工业出版社出版发行

(北京市海淀区紫竹院南路23号 邮政编码100048)

北京奥鑫印刷厂印刷

新华书店经售

*

开本787×1092 1/16 印张18¼ 字数416千字

2010年7月第1版第1次印刷 印数1—4000册 定价30.00元

(本书如有印装错误,我社负责调换)

国防书店:(010)68428422

发行邮购:(010)68414474

发行传真:(010)68411535

发行业务:(010)68472764



前 言

UG 软件是美国 UGS 公司推出的大型工程技术软件,它能完成产品概念设计、工业设计、零件设计、曲面设计、零件组装设计、模具设计、工程图制作、运动分析、虚拟仿真、NC 自动编程等众多任务,广泛应用于航空航天、汽车设计、船舶设计、机械设计、数控加工、电路布线等领域。

由于它具有强大的参数化设计功能,UG 软件已成为工程技术人员必须掌握的软件之一,许多工科院校已将其列为必修或选修软件。本书正是为适应这一需要而编写的,所用版本是较新的 UG NX 6.0,内容包括 UG 的建模模块、装配模块、工程图模块。本书结构合理、条理清晰,既适合于教学,又适合于自学;既适合初学者,又适合中高级水平的读者;既适合传统方式教学,又适合项目驱动方式教学。

软件教学的特点是简化理论阐述、深化实例讲解,让学生在实例讲解的过程中深入理解概念,学会实际操作。因此,本书对特征创建方法都配有实例讲解,对菜单命令、对话框选项的含义都有中英文两种解释。各模块的基础知识有利于学生对知识的系统掌握;思考与练习题来自于工厂一线,且都有完整的尺寸标注,内容新颖生动。通过对本书的学习,读者可以很轻松地掌握 UG NX 6.0 软件的操作。

由于作者水平有限,书中的不妥和错误之处在所难免,恳请读者批评指正。

编 者

目 录

第1章 UG 概述	1
1.1 UG 产品介绍	1
1.2 UG 产品的特点	2
1.3 UG 的功能模块	2
1.3.1 CAD 模块	3
1.3.2 CAM 模块	5
1.3.3 CAE 模块	6
1.3.4 UG 的其他模块	7
思考与练习题	7
第2章 UG 基本操作	8
2.1 UG 的工作环境	8
2.1.1 UG 的工作界面	8
2.1.2 文件的操作	8
2.2 常用工具栏	13
2.2.1 标准工具栏	14
2.2.2 视图工具栏	14
2.2.3 曲线工具栏	14
2.2.4 特征工具栏	14
2.2.5 定制工具栏	15
2.2.6 取消工具栏定制	15
2.2.7 鼠标操作	16
2.2.8 坐标系	17
2.2.9 图层操作	19
2.2.10 对象参数的设置	21
2.2.11 点构造器	22
2.2.12 平面工具	25
2.2.13 矢量构造器	31
2.2.14 类选择器	33
2.3 UG NX 6.0 的安装	34
思考与练习题	34

第3章 曲线功能	36
3.1 曲线功能简介	36
3.2 基本曲线绘制	36
3.2.1 创建直线	37
3.2.2 创建圆弧	41
3.2.3 创建圆	43
3.2.4 创建关联直线	44
3.2.5 创建关联圆弧	45
3.3 高级曲线绘制	45
3.3.1 创建点或点集	45
3.3.2 创建正多边形	46
3.3.3 创建样条曲线	48
3.3.4 创建二次曲线	49
3.3.5 创建螺旋线	52
3.4 曲线编辑	53
3.4.1 倒圆角	53
3.4.2 倒斜角	55
3.4.3 编辑圆角	56
3.4.4 修剪曲线	57
3.4.5 编辑曲线	59
3.4.6 编辑弧长	61
3.4.7 分割曲线	62
3.4.8 修剪拐点	62
3.4.9 拉伸曲线	63
3.5 曲线操作	64
3.5.1 偏置	64
3.5.2 桥接	65
3.5.3 简化	66
3.5.4 合并	67
3.5.5 投影	67
3.5.6 组合投影	68
3.5.7 交线	69
3.5.8 截面	71
3.5.9 抽取	72
3.5.10 面上的偏置	72
3.5.11 缠绕与展开	72
思考与练习题	73

第4章 草图功能	77
4.1 草图工具对话框	77
4.2 草图功能选项	78
4.2.1 创建草图	78
4.2.2 草图定位	80
4.2.3 重新附着草图	81
4.3 草图约束	81
4.3.1 自由度箭头	81
4.3.2 草图对象的尺寸约束	82
4.3.3 草图对象的几何约束	86
4.4 草图操作	88
4.4.1 草图镜像	88
4.4.2 另解	90
4.4.3 显示或移去约束	90
4.4.4 草图动态显示	92
4.5 草图管理	93
4.5.1 添加草图对象	93
4.5.2 投影	94
4.5.3 编辑定义曲线	95
4.5.4 转换参考对象	95
4.6 草图编辑	95
4.6.1 编辑草图	96
4.6.2 修改草图位置	96
4.7 本章实例	97
思考与练习题	99
第5章 实体造型功能	100
5.1 实体造型功能概述	100
5.1.1 实体造型的特点	100
5.1.2 实体建模的方法	100
5.1.3 常用菜单工具条	101
5.2 构建基准特征	102
5.2.1 基准轴	102
5.2.2 基准面	105
5.3 特征建模	107
5.3.1 块体	107
5.3.2 柱体	108
5.3.3 锥体	108

401	5.3.4	球体	108
401	5.3.5	管体	109
401	5.3.6	孔	109
001	5.3.7	圆形凸台	110
001	5.3.8	型腔	111
001	5.3.9	凸垫	114
801	5.3.10	键槽	115
801	5.3.11	沟槽	118
001	5.4	特征扩展	119
001	5.4.1	拉伸	120
001	5.4.2	旋转	121
001	5.4.3	沿导线扫描	124
001	5.4.4	布尔运算	124
001	5.5	特征操作	125
001	5.5.1	拔锥	125
001	5.5.2	边倒圆	127
001	5.5.3	面倒圆	129
001	5.5.4	软倒圆	131
001	5.5.5	倒斜角	132
001	5.5.6	抽壳实体	135
001	5.5.7	螺纹	137
001	5.5.8	特征阵列	139
001	5.5.9	缝合	142
000	5.5.10	修补实体	144
100	5.5.11	包裹几何体	146
100	5.5.12	简化实体	148
000	5.5.13	偏置面	150
000	5.5.14	比例	150
000	5.5.15	修剪实体	152
000	5.5.16	分割实体	155
110	5.6	特征补充	156
110	5.6.1	抽取几何对象	156
010	5.6.2	曲线生成片体	157
010	5.6.3	边界生成片体	158
010	5.6.4	增厚片体	159
010		思考与练习题	159
010	第6章	工程图功能	164
010	6.1	UG的工程图模块	164

801	6.1.1	工程图的应用特点	164
901	6.1.2	工程图的组成	164
601	6.1.3	建立工程图的过程	164
011	6.1.4	工程图工具条	166
111	6.2	工程图的管理功能	166
411	6.2.1	工程图的建立	166
211	6.2.2	打开工程图	168
311	6.2.3	删除工程图	168
911	6.2.4	编辑工程图	169
051	6.3	视图管理功能	169
151	6.3.1	右键菜单	169
451	6.3.2	添加视图	170
451	6.3.3	移动或复制视图	173
251	6.3.4	对齐视图	175
811	6.3.5	定义视图边界	177
511	6.3.6	视图相关编辑	179
051	6.3.7	显示与更新视图	182
511	6.3.8	局部剖视图	183
451	6.3.9	编辑剖视图	185
451	6.4	对象插入功能	190
511	6.4.1	公用符号的插入	190
951	6.4.2	用户自定义符号的插入	196
111	6.4.3	ID 符号的插入	199
451	6.4.4	表格的插入	200
041	6.5	标注功能	201
841	6.5.1	尺寸标注	201
111	6.5.2	制图符号标注	206
121	6.5.3	形位公差标注	208
111	6.5.4	式样及文本输入	209
651	6.5.5	粗糙度符号标注	209
051	6.6	编辑绘图对象	211
651	6.6.1	移动制图对象	212
711	6.6.2	编辑引出线	212
211	6.6.3	编辑组件	212
951	6.6.4	抑制制图对象	213
051	6.6.5	编辑制图对象的关联性	213
101	6.7	参数设置	215
401	6.7.1	原点参数设置	215
401	6.7.2	剖切线显示参数设置	216

6.7.3	视图显示参数设置	217
6.7.4	尺寸参数的预设置	222
6.8	其他功能	228
6.8.1	添加图框	228
6.8.2	输出工程图	231
6.9	本章实例	234
	思考与练习题	237
第7章	自由曲面	240
7.1	自由造型特征的构建	240
7.1.1	依点定义和依控制点构面	241
7.1.2	云点构面	241
7.1.3	创建规则曲面	242
7.1.4	创建通过曲线曲面	243
7.1.5	创建网格曲面	243
7.1.6	创建扫描曲面	244
7.2	自由造型特征的编辑	245
7.2.1	创建断面	245
7.2.2	法则延伸	249
7.2.3	扩大曲面	249
7.2.4	偏移曲面	250
7.2.5	粗略偏移曲面	251
7.2.6	整体突变曲面	252
7.2.7	Studio 曲面	253
7.2.8	风格化倒角	253
7.2.9	桥接曲面	255
7.2.10	N-边缘曲面	255
7.2.11	修整片体	256
7.2.12	圆角	257
	思考与练习题	259
第8章	装配功能	266
8.1	装配概述	266
8.1.1	装配的概念	266
8.1.2	装配术语	267
8.2	装配结构编辑	268
8.2.1	创建新的组件	268
8.2.2	组件的关联	269
8.3	爆炸图	271

8.3.1	建立爆炸图	272
8.3.2	产生爆炸效果	272
8.3.3	编辑爆炸图	274
8.3.4	爆炸图创建实例	275
8.4	装配工程图	277
8.4.1	装配工程图概述	277
8.4.2	部件剖切特性编辑	278
8.4.3	引入爆炸图到装配工程图	279
	思考与练习题	280
	参考文献	281

第1章 UG 概述

1.1 UG 产品介绍

Unigraphics NX 软件是 UGS 公司（已被西门子公司收购，更名为“UGS PLM 软件公司”（UGS PLM Software），并作为西门子自动化与驱动集团（Siemens A&D）的一个全球分支机构展开运作）的旗舰产品，是全生命周期解决方案中面向产品开发领域的软件。它为用户提供了一套集成的、全面的产品开发解决方案，用于产品的设计、分析和制造，为用户实现产品设计创新，缩短产品上市时间、降低生产成本、提高产品质量提供了一个很好的平台。

Unigraphics（简称 UG）是集 CAD/CAE/CAM 为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、分析和制造软件之一，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。

UGS 公司的产品主要包括为机械制造企业提供的从设计、分析到制造应用的 UG 软件、基于 Windows 的设计与制图产品 Solid Edge 软件、集团级产品数据管理系统 iMAN 软件、产品可视化技术 ProductVision 软件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 公司是全球产品全生命周期管理(PLM)领域的领导者，拥有 46000 多家客户，全球装机量近 400 万台套，UGS 公司的总部设在美国得克萨斯州德普莱诺市。UGS 公司的远景计划是建立一个理想的环境，使所有企业及其合作伙伴都可以通过全球创新网络来协同工作，以生产出世界级的产品，并提供最完善的服务。同时，利用 UGS 开放的企业解决方案，帮助企业完成创新流程变革的伟大使命。

多年来，UGS 公司一直支持美国通用汽车公司实施目前全球最大的虚拟产品开发项目，同时 Unigraphics 也是日本著名汽车零部件制造商 DENSO 公司的计算机应用标准，并在全球汽车行业得到了广泛应用，如 Navistar、底特律柴油机厂、Winnebago 和 Robert Bosch AG 等。

UG 软件在航空领域也有很好的表现。美国的航空业安装了超过 10000 套 UG 软件；在俄罗斯航空业，UG 软件的市场占有率达到 90% 以上；在北美汽轮机市场，UG 软件的市场占有率达到 80%。

UGS 在喷气发动机行业也占有领先地位，拥有如 Pratt & Whitney 和 GE 喷气发动机公司这样的知名客户。航空业的其他客户还有 B/E 航空公司、波音公司、以色列飞机公司、英国航空公司、Northrop Grumman、伊尔飞机和 Antonov。

UGS 公司的产品还遍布通用机械、医疗器械、电子、高技术以及日用消费品等行业，如 3M、Will-Pemco、Biomet、Zimmer、飞利浦公司、吉列公司、Timex、Eureka 和 Arctic

Cat 等。

UG 产品进入中国以后,其在中国的业务有了很大的发展,中国已成为其远东区业务增长最快的国家。

1.2 UG 产品的特点

Unigraphics CAD/CAM/CAE 系统提供了一个基于工作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,从而有效地实现了并行工程。

该软件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;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;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,该软件具有以下特点:

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

(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) 将基于特征(如孔、凸台、型腔、槽沟、倒角等)的建模和编辑方法作为实体造型基础,形象直观,类似于工程师传统的设计办法,并能用参数驱动。

(4) 曲面设计采用非均匀有理 B 样条为基础,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。

(5) 出图功能强,可十分方便地从三维实体模型直接生成二维工程图。能按 ISO 标准和国家标准标注尺寸、形位公差和汉字说明等,并能直接对实体做旋转剖视图、阶梯剖视图、轴测图挖切生成各种剖视图,增强了绘制工程图的实用性。

(6) 以 Parasolid 为实体建模核心,实体造型功能处于领先地位。目前著名 CAD/CAE/CAM 软件均以其作为实体造型基础。

(7) 提供了界面良好的二次开发工具 GRIP (Graphical Interactive Programing) 和 UFUNC (User Function),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。

(8) 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;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。

1.3 UG 的功能模块

UG 的各项功能是依靠各个功能模块来实现的,不同的功能模块有着不同的用途,下面简要介绍 UG 的常用模块。

1.3.1 CAD 模块

1. UG/Gateway(入口)

该模块是 UG 的基本模块, 包括: 打开、创建、存储等文件操作、着色、消隐、缩放等视图操作; 视图布局; 图层管理; 绘图及绘图机队列管理; 空间漫游等管理操作; 表达式查询; 特征查询; 模型信息查询、坐标查询、距离测量、曲线曲率分析、曲面光顺分析; 实体物理特性自动计算等分析操作。用于定义标准化零件族的电子表格功能, 可用于互联网主页的图片文件生成 UG 零件或装配模型的图片文件, 如 CGM、VRML、TIFF、MPEG、GIF 和 JPEG 格式的文件。还可以输入、输出 CGM、UG/Parasolid 等几何数据。Macro 宏命令能自动记录、回放 UG 的操作。而 User Tools (用户自定义) 功能, 可使用户快速访问其常用命令或进行 UG 软件的二次开发。

2. UG/Solid Modeling (实体建模)

该模块具有业界最强的复合建模功能。UG/Solid Modeling 无缝地集成了约束的特征建模和显式几何建模, 用户可以获得集成于特征建模环境内的传统实体。它的曲线和线框建模的功能, 能使用户方便地建立二维和三维线框模型。它还可对扫描和旋转实体进行参数化编辑, 以及进行快速、有效的概念设计。变量化的草图绘制工具可轻松地实现建模和编辑。

UG 实体建模提供了草图设计、曲线生成、曲线编辑、实体生成、实体编辑、布尔运算、尺寸驱动、定义和编辑变量及其表达式、非参数化建模的参数恢复等工具。

3. UG/Features Modeling (特征建模)

该模块提供了各种标准设计特征的生成和编辑方法, 包括: 各种孔、键槽、凹腔、凸台、圆柱、方块、圆锥、球体、管道、杆等主要特征的生成操作; 倒圆、倒角、模型抽壳、模型简化 (Simplify)、实体线和面提取、拔锥等细节特征的生成操作; 删除、压缩、复制、粘贴、阵列、特征顺序调整等特征编辑操作。

4. UG/Freeform Modeling (自由形状建模)

该模块包括: 直纹面、扫描面、通过一组曲线的自由曲面、通过两组类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、动态拉动调整曲面、等距或不等距偏置、曲面裁减、编辑、点云生成、曲面编辑等操作。

5. UG/User-Defined Features (用户定义的特征)

该模块采用交互式方式定义和存储用户自定义特征 (UDF), 便于调用和编辑零件族, 形成用户专用的 UDF 库, 提高用户设计建模效率。该模块包括从已生成的 UG 参数化实体模型中提取参数、定义特征变量、建立参数间相关关系、设置变量默认值、定义代表该 UDF 的图标菜单。在 UDF 生成之后, UDF 即变成可通过图标菜单调用。

6. UG/Drafting (制图)

该模块能使设计师、工程师或制图员用实体模型去绘制产品的工程图, 建立与几何模型相关的尺寸, 确保在模型改变时, 工程图能自动更新。视图中的消隐线和相关的模型截面视图, 当模型修改时也能自动地更新。正交视图、截面视图、辅助视图和细节视图, 支持业界的制图标准。针对在 ANSI、ISO、DIN 和 JIS 中建立的图, 它能提供完整

图符创建和注释创建工具,能方便地建立装配图、装配分解视图。UG 工程绘图模块提供了自动视图布置、剖视图、各向视图、局部放大图、局部剖视图、自动、手工尺寸标注、形位公差、粗糙度符合标注、标准汉字输入、视图手工编辑、装配图剖视、爆炸图、明细表自动生成等工具,支持国家标准。

7. UG/Assembly Modeling (装配建模)

该模块提供并行的自顶而下和自下而上的产品开发方法。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。具有坐标系定位、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,可定义不同零件或组件间的参数关系。

8. UG/Advanced Assemblies (高级装配)

该模块增加了产品级大装配设计的特殊功能:允许用户灵活过滤装配结构的数据,进行调用控制;高速大装配着色、装配干涉检查、共享和检查可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。

9. UG/WAVE Control (控制)

该模块是一项产品级参数化设计技术,适应于汽车、飞机等复杂产品的设计。UG/WAVE 技术使产品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变量。数值变化、形状变化都能根据 UG/WAVE 的控制传递到相关的子部件和零件设计中去。UG/WAVE 技术的使用符合参数化产品设计过程和规则,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多是进行零件本身的参数化,对于整个产品的参数关系管理非常困难。UG/WAVE 提供了解决大型产品设计中设计更改控制问题的方案,是面向产品级的并行工程技术,有利于提高设计重复利用率。UG/WAVE 的主要组成:UG/WAVE 相关性管理器(提供用户对设计更改传递的完全控制,提供关于对象和零件的详细信息)、UG/WAVE 几何导引器(提供相关设计几何的信息,允许沿几何相关关系查找相关部件与零件,处理零件或部件之间的相关关系)、UG/WAVE 控制结构编辑器(建立产品顶层控制结构及与之相关的下层部件关系,层层递增建立下一层的零件结构,并建立新建零部件与其上层结构的相关关系,在 WAVE 层次结构中切换显示到父装配或 WAVE 源零件)。

10. UG/Geometric Tolerancing (几何公差)

该模块提供尺寸标注方法,能够实现几何公差规定的智能定义,因为它完全相关到模型,能选择公差标准,如 ANSI、Y14.5M-1982、ASME、Y14.5M-1994 或 ISO1101-1983,该模块支持快速并方便地建立、编辑和查询基准和公差,通过一个现代的用户界面,对基准和公差的句法和关系合理性进行检验。建模的改变、公差的自动更新、自动继承 GD & T 符号到工程图以及到下游应用的通讯、对零件的公差分析、对装配件的公差累积分析检查等,都通过一个综合的 UG/Open API 提供,并从嵌入模型中的公差信息导出。

11. UG/Sheet Metal Design (UG 钣金设计)

该模块可实现如下功能: 复杂钣金零件生成、参数化编辑、定义和仿真钣金零件的制造过程、展开和折叠的模拟操作、生成精确的二维展开图样数据。其中, 展开功能可考虑可展和不可展曲面情况, 并根据材料中性层特性进行补偿。

12. Check Mate (一致性检查)

该模块允许客户设置规则、强制规则和监控设计完整性来确保产品质量。该产品检验工具将含有对文件、模型、图纸和装配的各种标准检查。

13. Quick Check (快速检查)

该模块是一个初级的模型检验工具, 用于递交设计时检查 4 个共同的模型属性 (质量、距离、尺寸和表达式)。允许设计者用检查工具去测量模型, 其操作同其它特征一样。当每一次计算检查准则不满足时, 警告用户 (如电路板太靠近电源、轴直径太大等), 用户可对要检查的值进行完全控制。

14. Optimization Wizard (优化向导)

该模块能帮助客户了解哪些设计参数对他们的设计目标是真正关键的。用户简单地提出可变的设计参数和一个设计目标, 优化向导使能够应用灵敏度和过滤工具与工程约束一起去识别更多的关键设计参数, 然后优化它们。

15. 其他模块

其他相关模块还有 UG/Open (二次开发)、UG/Data Exchange (数据交换)、UG/CAST Online (联机自学软件)、UG/WAVE (产品级参数化设计)、UG/Die Engineering (冲压模具工程)、UG/Mold Wizard (注塑模具设计向导)、Progressive Die Wizard (多工位级进模设计过程向导)、Body Design (车身设计)、Hinge Location Wizard (车门铰链定位设计自动导引模块)、Glass Drop Wizard (玻璃升降器设计自动导引模块)、B Pillar Wizard (车身 B 柱设计自动导引模块)、Vehicle Design (汽车总布置设计)、Welding (焊接向导) 等。

1.3.2 CAM 模块

1. UG/CAM Base (CAM 基础)

该模块为加工编程的基础模块。它允许用户通过观察刀具的移动, 图形化地编辑刀轨和执行图形的改变, 如扩展、缩短或修改刀轨; 还包括对如钻孔、攻丝、镗孔等的编程。其用户化对话框方便用户修改, 操作模板允许用户建立专门的操作如粗加工和精加工, 这些操作的参数和方法已被标准化。

2. UG/Postprocessing (后处理)

该模块的后处理能力已被实践证实, 针对全球的 NC 机床, 它能够方便地构造它们的后置处理器, 包括铣 (2 轴~5 轴和更多轴)、车 (2 轴~4 轴) 和线切割 EDM。

3. UG/Lathe (车)

该模块提供车削高质量零件所需的所有能力。为了自动更新, 它在零件几何体与刀轨间是全相关的, 包括粗车、多刀路精车、车沟槽、车螺纹和中心钻等子程序, 经后处理并产生机床可读的一个源文件, 包含进给速度、主轴转速和零件间隙等信息。可以生成刀轨, 进行显示测试, 刀轨可以存贮、拒绝和更改。

4. UG / Core & Cavity Milling (型芯和型腔铣)

该模块在加工模具和冲模中是特别有用的, 广泛应用于汽车和消费产品工业领域。它提供粗加工单个或多个型腔、为模芯移去大量毛坯材料的所有能力, 其中最好的功能是在能够在很复杂的形状上生成轨迹和切削图样, 容差型腔铣允许加工放松公差设计的形状, 这些形状可以有间隙和重叠。当该模块检测到反常时, 它可以进行纠正, 使它们在实际用户规定的公差内加工型腔。这个模块实现了模芯和模腔实际加工过程的全自动化。

5. UG/Fixed-Axis Milling (固定轴铣)

该模块为产生 3 轴运动刀轨提供工具, 实际上建模的任一曲面或实体都可以进行加工编程。它具有很强的编程功能, 包括提供加工表面和零件局部的选择, 各种驱动方法和切削图样的选择, 边界、径向切削、螺旋切削等的选择等。在边界驱动的方法中, 多种切削图样都是有效的。此外, 还有对向上、向下切削控制方法和螺旋线切削方法, 未切削区或陡峭区可以方便地识别。

6. UG/Flow Cut (流通切削一半自动清根)

该模块处理器提供节省半精加工或精加工操作时间的方法, 与固定轴铣模块一道工作, 分析零件的表面(基于参数)并检测所有的相切条件、型腔的凹谷或拐角处控制等, 这个模块提供精加工零件及在应用精加工刀路前得到均匀余量所需功能。

7. UG/Variable Axis Milling (可变轴铣)

该模块支持在任意 UG 曲面上的固定和多轴铣功能, 完全的 3 轴~5 轴轮廓运动, 刀具方位和曲面光洁度质量可以设置, 可利用曲面参数投射刀轨到曲面上, 可用任一曲线或点控制刀轨。

8. UG/Sequential Milling (顺序铣)

该模块能有效控制用户创建的每一步刀轨上的加工情况。它是全相关的, 关注以前 APT 系统处理的方式, 具有更高的生产效率, 允许用户构造一段接一段的刀轨, 保留在每一个过程上的总控制, 允许用户定义内轨迹和外轨迹, 在曲面上生出多个刀路。

9. UG/Wire EDM (线切割)

该模块能方便地在 2 轴和 4 轴方式中切削零件, 支持线框或实体的 UG 模型, 在模型编辑和更新中的所有操作是全相关的, 有多种类型的线切割操作, 用户可以使用通用的后处理器, 对一特定的后置开发一加工机床数据文件, 支持许多流行的 EDM 软件包, 包括 AGIE Charmilles 和许多其他工具。

10. Nurbs (B-样条) 轨迹生成器

该模块允许从 UG NC 处理器直接生成基于 Nurbs 的刀轨, 从 UG Solid 模型直接生成的新刀轨, 使产生的零件有较高的精度和极好的光洁度, 用户将看到文件存储空间大约减少为标准格式的 50%~70%, 加工等待时间也大大减少, Nurbs (B-样条) 轨迹生成器对高速机床的所有用户都是必须的。

1.3.3 CAE 模块

1. UG/Senario for FEA (有限元前后置处理)

该模块是一个集成化、全相关、直观易用的 CAE 工具, 可对 UG 零件和装配进行快速的有限元前后置处理。该模块主要用于设计过程中的有限元分析计算和优化, 以得到