

王改性 李朝光 等编著

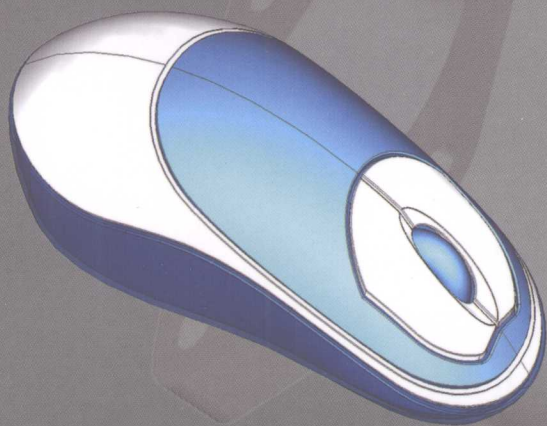
CAD/CAM/CAE
技术指导丛书

UGNX 5.0

模具设计

中文版

技术指导



- ✦ 超过20小时的案例全程多媒体演示
- ✦ 让读者像看电影一样学习模具设计
- ✦ 多个经典案例供读者阅读学习



电子工业出版社
PUBLISHING HOUSE OF ELECTRONICS INDUSTRY

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

书中实例源文件
和多媒体演示文件



CAD/CAM/CAE 技术指导丛书

UG NX 5.0 中文版 模具设计技术指导

王改性 李朝光 等编著

電子工業出版社

Publishing House of Electronics Industry

北京·BEIJING

内 容 简 介

本书旨着快速、有效地为 UG NX 5.0 新用户提供一个坚实的 UG NX 5.0 MoldWizard 设计基础,让读者系统地了解基于 UG 模具的项目初始化、模具 CSYS、收缩、工件、分型、模架、标准件等的有关知识,通过学习和上机实践正确掌握 UG NX 5.0 MoldWizard 设计基本内容和操作技能。

本书介绍了 UG NX 5.0 注塑模具设计所需的各部分内容,分 10 章依次介绍了 UG NX 5.0 的基本模块和各个模块的基本简介、注塑模具设计的基本流程、注塑模具设计的初始化、注塑模具的模具工具的基本应用、注塑模具的分型以及分模设计、注塑模具设计的一模多件的设计、注塑模具的模架的调用、注塑模具的标准件调用、注塑模具的滑块抽芯、镶块和顶针的设计,以及注塑模具的冷却系统,浇注系统的设计。本书的每个章节都是一开始就具体介绍该模块的主要功能,每个部分都是以一两个(甚至三个)比较典型的实例作为总结实例,贯通每个章节的主要知识点,通过这些例子的详细介绍,读者可以初步感受到该部分功能的使用方法及应用流程,在最后的第 11 章以更加综合的实例进一步向读者介绍先前每个章节设计的功能的综合应用。在每个章节后面还提供若干练习作为进一步练习之用,以巩固已学的知识。

本书配套光盘还提供了书中正文以及课后上机题所需的实例源文件以及操作多媒体动画。

本书适合具有中专以上文化程度的设计人员或在校学生使用,特别适合作培训教程。也可以作为 CAD/CAM/CAE 相关领域的开发人员和专业技术人员使用。

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 5.0 中文版模具设计技术指导 / 王改性等编著. —北京: 电子工业出版社, 2008.1

(CAD/CAM/CAE 技术指导丛书)

ISBN 978-7-121-05598-0

I. U… II. 王… III. 模具—计算机辅助设计—应用软件, UG NX 5.0 IV. TG76-39

中国版本图书馆 CIP 数据核字(2007)第 193857 号

责任编辑: 祁玉芹

印 刷: 北京市天竺颖华印刷厂

装 订: 三河市金马印装有限公司

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: 35.5 字数: 909 千字

印 次: 2008 年 1 月第 1 次印刷

印 数: 5000 册 定价: 58.00 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 zlt@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

在中国,基础制造行业、建筑行业覆盖了工程制造与设计中的 90%~95%的工作,而在这两大行业中的从业技术人员几乎都需要掌握某一个或者几个 CAD/CAM/CAE 相关的辅助设计软件。对于广大的设计单位、科研院所、大中专院校和工厂企业的设计人员和学生来讲,由于国内目前 CAD/CAM/CAE 类软件众多,使得他们在进入这个领域的时候,需要学习一门软件的时候,常常不知所措,基于此,我们从现有的软件中挑选了 AutoCAD、Pro/ENGINEER、UG 和 MasterCAM 这 4 个最常用的软件给广大的读者进行相关技术使用的介绍。

为了使本套丛书能够尽最大可能地满足广大读者的阅读要求,能够让广大读者透彻地掌握各种辅助设计技术,接受最大容量的技术指导,我们邀请了具有多年辅助设计经验的工程技术人员和多年教学经验的老师共同策划和编写了本套丛书。与市场上同类图书相比,本套丛书具有以下特点:

(1) 与专业知识紧密结合。

一本好的辅助设计图书,既要能够讲解软件技术的使用,让用户能够熟练地使用技术,又要让用户能够理解所学的专业技术如何转化为软件技术使用,如何用软件技术来表达,或者各种规范如何用软件功能来体现。本套丛书针对的读者群是有一定的专业知识储备的,因此在本套丛书中比较详细地阐述了软件技术与专业知识的关系,即专业知识、专业规范的软件技术实现,专业领域的,有项目背景的案例的软件实现。

(2) 技术讲解的透彻性。

我们以前看到的很多教程类图书,它们对于技术的讲解非常透彻,对于每个参数都做了详细解释,这样的讲解虽然详尽,但是应用上却浅尝辄止,读者知道了参数的意义,但却不知道它们怎么使用。读者希望有形的东西,希望作者再进一步,用对比的图,用演示的图,用示例把参数设置的效果,操作的效果表现出来,我们这套丛书就满足了读者的这种需求,把参数的实用效果演示出来。

(3) 案例的丰富性与内容的超值。

本套丛书是一套技术加案例的图书,在每个章节都安排了大量的难易有度、层次分明的案例,这样的案例安排具备了多样性,使整本书的案例看起来很有厚度,读者掌握起来也很有层次,有利于读者由浅入深,逐步地掌握技术。同时在每章的最后还安排了上机题,以供读者练习巩固使用,丛书中所有的案例均配有全程多媒体操作演示,让读者可以像看电影一样学习软件技术。

本书重点介绍 UG NX 5.0 系统的 MoldWizard 设计功能,通过本书的学习和训练,读者将可以掌握使用 UG NX 5.0 MoldWizard 进行塑件的模具设计,包括分型分模、模架和标准件、冷却系统、浇注系统,对于有特殊要求的塑件还可以进行滑块抽芯机构设计、镶块设计、电极设计等。

本书共分为 11 章,依次介绍了 UG NX 5.0 的基本模块和各个模块的基本简介、UG NX 5.0

注塑模具设计的基本流程、UG NX 5.0 注塑模具设计的初始化、UG NX 5.0 注塑模具的模具工具的基本应用、UG NX 5.0 注塑模具的分型以及分模设计、UG NX 5.0 注塑模具设计的一模多件的设计、UG NX 5.0 注塑模具的模架的调用、UG NX 5.0 注塑模具的标准件调用、UG NX 5.0 注塑模具的滑块抽芯、镶块和顶针的设计,以及 UG NX 5.0 注塑模具的冷却系统,浇注系统的设计,第 11 章主要介绍典型的塑件注塑模具设计实例。

第 1 章 UG NX 5.0 简介:本章介绍 UG NX 5.0 系统的主要内容。

第 2 章 UG 模具设计基本流程:本章一开始就结合基本的高分子材料的成型理论和注塑工艺以及注塑模具的典型机构来说明注塑模具的设计一般流程。在了解这个流程的基础上简略地介绍了 UG NX 5.0 MoldWizard 的模具向导的基本情况,并详细地对模具向导的菜单进行了必要的说明。

第 3 章 UG 模具设计初始化:在本章的知识要点部分介绍了 UG NX 5.0 MoldWizard 要进行模具设计的需要准备的那些前期工作。包括加载产品和项目初始化、模具坐标系的创建、收缩率的设置和选择收缩点、工件的参数设置等。

第 4 章 模具工具:模具工具在 UG NX 5.0 中是比较难以掌握的部分。本章介绍了模具工具的实体补片工具、片体修补工具、修剪区域补片工具、替换面、偏置区域等基本的模具工具内容。

第 5 章 分型及分模设计:本章节是核心章节,也是承前启后的章节,是连接注塑模具前期准备工作和真正意义实现模具创建的关键环节。本章对分型理论进行了翔实的说明,在此基础上分别讲解了如何创建分型、编辑分型、模型比较和更新等功能。

第 6 章 多腔模设计:本章是结合工厂的实际要求,实现模具设计的低成本化的一个模块。

第 7 章 模架库:本章主要介绍了标准模架在模架库中的调用,以及针对不同的场合进行的相应的标准模架的参数设置。

第 8 章 标准件:本章简要介绍了注塑模具中经常使用上的一些标准件的使用价值,并对这些标准件的调用和参数设置进行了比较全面的探讨。

第 9 章 推杆、镶块、滑块及抽芯设计:本章在延续上一章节的基础上再对标准件中的顶针(推杆)、标准镶块和镶块包络体、滑块及抽芯机构的设计进行了比较详细的讲解。

第 10 章 UG 模具设计的其他功能:本章主要讲解注塑模具的辅助系统,包括浇注系统、冷却系统、电极设计、模具材料库和模具图纸。

第 11 章 UG 模具设计综合实例:本章节是前面知识的综合利用和总结探讨。分别通过二板式模具设计、三板式模具设计、侧抽芯模具设计、斜抽芯模具设计、潜伏式浇口模具设计、内抽芯(镶块)模具设计和电极模具设计这 7 个综合例子的讲解,达到让读者认识到整套注塑模具设计的流程。

本书由王改性和李朝光主持编写,本书致力于让多层次的读者阅读后多能有所收获,但是由于编者的水平有限,加之创作时间有限,本书疏漏之处在所难免,欢迎读者与专家批评指正。我们的 E-mail 地址: qiyuqin@phei.com.cn。电话: (010) 68253127 (祁玉芹)。

作者

2007 年 11 月

目 录

CONTENTS

第 1 章 UG NX 5.0 简介	1
1.1 UG 概述	1
1.2 UG 功能模块	2
1.2.1 UG CAD 模块	2
1.2.2 UG CAM 模块	4
1.2.3 UG CAE 模块	6
1.2.4 UG 的其他模块	6
1.3 UG 主界面	7
1.3.1 菜单栏	7
1.3.2 工具栏	8
1.3.3 快捷菜单	8
1.3.4 工作坐标系	8
1.3.5 提示栏和状态栏	10
1.3.6 资源条	10
1.3.7 图层设置	11
1.4 UG 环境设置	15
1.5 本章小结	16
第 2 章 UG 模具设计基本流程	17
2.1 注塑成型模具设计基础	17
2.1.1 注塑模具的成型理论	18
2.1.2 注塑成型的工艺过程	18
2.1.3 注塑模具的分类和典型结构	19
2.1.4 注塑模具设计的一般流程	22
2.2 UG NX 5.0 模具向导简介	26
2.3 UG NX 5.0 模具向导菜单介绍	27
2.4 UG NX 5.0 模具设计过程简介	28
2.5 本章小结	29

2.6 习题	29
第3章 UG 模具设计初始化	31
3.1 加载产品和项目初始化.....	31
3.1.1 加载产品.....	31
3.1.2 项目组织管理.....	32
3.1.3 部件名管理.....	34
3.2 模具坐标系	35
3.3 收缩率	36
3.4 工件	38
3.4.1 工件类型.....	38
3.4.2 工件库.....	39
3.4.3 工件尺寸定义方式.....	40
3.5 实例——注塑模具准备工作.....	41
3.6 本章小结	45
3.7 习题	46
第4章 UG 模具工具	47
4.1 模具工具简介	47
4.2 实体补片工具	48
4.2.1 创建箱体.....	49
4.2.2 分割实体.....	50
4.2.3 轮廓分割.....	51
4.2.4 实体补片.....	53
4.3 片体修补工具	54
4.3.1 表面补片.....	54
4.3.2 边缘补片.....	54
4.3.3 现有表面.....	56
4.3.4 扩大曲面.....	56
4.4 修剪区域补片工具	57
4.4.1 面拆分.....	57
4.4.2 修剪区域补片.....	58
4.4.3 自动孔补片.....	59
4.5 替换实体、延伸实体.....	60
4.5.1 替换实体.....	60
4.5.2 延伸实体.....	60
4.6 分型/补片删除	60
4.7 实例——创建箱体、实体分割、实体补片、自动孔补片和面拆分.....	60

4.8	本章小结	70
4.9	习题	70
第5章 分型及分模设计		71
5.1	分型管理	71
5.2	分型概述	73
5.2.1	分型原理概述	76
5.2.2	分型组件概述	78
5.2.3	基于裁剪的分型步骤	79
5.3	创建分型	80
5.3.1	设计区域	80
5.3.2	抽取区域和分型线	83
5.3.3	创建/删除曲面补片	85
5.3.4	编辑分型线	86
5.3.5	定义/编辑分型段	88
5.3.6	创建/编辑分型面	91
5.3.7	创建型芯和型腔	93
5.4	编辑分型	94
5.4.1	抑制分型	94
5.4.2	更新分型树列表	94
5.5	模型比较	95
5.6	交换模型	96
5.7	备份分型/补片片体	97
5.8	实例——分型线在同一平面上的分型面	97
5.9	实例——分型线在同一曲面上的分型面	106
5.10	实例——带有过渡对象的分型面	115
5.11	本章小结	127
5.12	习题	127
第6章 多腔模设计		129
6.1	多腔模概述	129
6.2	加载产品	130
6.3	多腔模布局	131
6.3.1	矩形布局	131
6.3.2	圆的布局	134
6.4	重定位方法	136
6.4.1	旋转	136
6.4.2	变换	137

6.4.3	移除	137
6.4.4	自动对准中心	137
6.5	嵌件腔	137
6.6	“父”节点的删除	140
6.7	实例——注塑玩具的多腔模	140
6.8	实例——多腔模的圆的布局	146
6.9	本章小结	147
6.10	习题	148

第7章 模架库 149

7.1	模架库简介	149
7.2	模架库管理	150
7.2.1	目录	150
7.2.2	类型	150
7.2.3	模架编号列表	153
7.2.4	表达式列表	153
7.2.5	编辑表达式文本框	154
7.2.6	布局信息	154
7.2.7	编辑注册文件	154
7.2.8	编辑数据库	154
7.2.9	翻转模架	155
7.3	实例——手机电池盖注塑腔模	155
7.4	本章小结	165
7.5	习题	166

第8章 标准件 167

8.1	标准件简介	167
8.2	标准件的管理及编辑	168
8.2.1	目录	168
8.2.2	分类	169
8.2.3	分类列表框	174
8.2.4	图示	174
8.2.5	表达式列表框	175
8.2.6	编辑表达式文本框	175
8.2.7	标准尺寸列表	176
8.2.8	编辑注册器	176
8.2.9	编辑数据库	176
8.2.10	移除组件	177

8.2.11	重新定位组件.....	177
8.2.12	翻转方向.....	181
8.2.13	注册标准件.....	181
8.2.14	“父”节点.....	181
8.2.15	位置.....	181
8.2.16	新建组件.....	182
8.2.17	重命名对话框.....	182
8.2.18	关联位置.....	182
8.2.19	标准件的添加和修改.....	182
8.2.20	TRUE/FALSE/两者皆是.....	182
8.3	实例——空调控制器上盖注塑模具.....	183
8.4	本章小结.....	195
8.5	习题.....	195

第9章 推杆、镶块、滑块及抽芯设计..... 197

9.1	推杆设计.....	197
9.2	子镶块设计.....	201
9.2.1	刀片包络体.....	201
9.2.2	标准子镶块.....	205
9.3	滑块和浮升销（抽芯）设计.....	206
9.3.1	滑块抽芯机构设计.....	208
9.3.2	斜顶抽芯机构设计.....	209
9.4	建腔.....	211
9.5	实例——音箱旋钮注塑模具.....	212
9.6	实例——卡套镶块设计.....	228
9.7	本章小结.....	239
9.8	习题.....	240

第10章 UG 模具设计的其他功能..... 241

10.1	浇注系统设计.....	241
10.1.1	浇口设计.....	242
10.1.2	流道设计.....	247
10.2	冷却系统设计.....	254
10.2.1	冷却系统概述.....	254
10.2.2	管道设计方法.....	256
10.2.3	标准件方法.....	260
10.3	电极系统设计.....	263
10.3.1	电极系统概述.....	263

第1章 UG NX 5.0简介

本章导读

UG (Unigraphics) 是 Unigraphics Solutions 公司推出的集 CAD/CAM/CAE 为一体的三维机械设计平台,也是当今世界广泛应用的计算机辅助设计、分析和制造软件之一,广泛应用于汽车、航空航天、机械、消费产品、医疗器械、造船等行业,它为制造行业产品开发的全过程提供解决方案,功能包括概念设计、工程设计、性能分析和制造等。本章主要介绍 UG 的发展历程及 UG 软件界面的工作环境和 UG NX 5.0 较早期版本的新增功能,简单介绍如何自定义工具栏,最后介绍 UG 产品流程及个性设计。

重点和难点

- ◆ 产品综述。
- ◆ 工作环境。
- ◆ 工具栏定制。
- ◆ UG NX 5.0 环境设置。

1.1 UG 概述

UG 最早应用于美国麦道飞机公司。它是从二维绘图、数控加工编程、曲面造型等功能发展起来的软件。20世纪90年代初,美国通用汽车公司选中UG作为全公司的CAD/CAM/CIM主导系统,进一步推动了UG的发展。

1997年10月Ugigraphics Solidedge公司于Intergraph公司签约,合并了后者的机械CAD产品,将微机版的Solidedge软件统一到Parasolid平台上。由此形成了一个从低端到高端,兼有UNIX工作站版和Windows NT微机版的较完善的企业版CAD/CAE/CAM/PDM集成系统。UG公司于1991年并入美国EDS公司,于2005年推出UG NX4.0最新版本软件。它是集成驱动自动化技术领域中的领先者,实现了设计优化技术与基于产品和过程的知识工程的结合,在航空航天、汽车、通用机械、工业设备、医疗器械以及其他高科技应用领域的机械设计和模具加工自动化领域得到了广泛的应用,显著地改进了工业生产率。它采用基于约束的特征建模和传统的几何建模为一体的复合建模技术。在曲面造型、数控加工方面是强项,但在分析方面较为薄弱。但UG提供了分析软件NASTRA、ANSYS、ATRAN接口,机构动力学软件IDAMS接口,注塑模分析软件MOLDFLOW接口等。

UG具有以下优势:

- (1) 可以为机械设计、模具设计以及电路设计单位提供一套完整的设计、分析和制造方案。
- (2) UG 是一个完全的参数化软件,为零部件的系列化建模、装配和分析提供强大的

基础支持。

(3) UG 可以管理 CAD 数据以及整个产品开发周期中所有相关数据,实现逆向工程(Reverse Design)和并行工程(Concurrent Engineer)等先进设计方法。

(4) UG 可以完成包括曲面在内的复杂模型的创建,同时在图形显示方面运用了区域化管理方式,节约系统资源。

(5) UG 具有强大的装配功能,并在装配模块中运用了引用集的设计思想。为节省技术计算机资源提出了行之有效的解决方案,可以极大地提高设计的效率。

随着 UG 版本的提高,软件的功能越来越强大复杂程度也越来越高。对于汽车设计者来说,UG 是使用得最广泛的设计软件之一。目前国内的大部分院校、研发部门都在使用该软件。上海汽车工业集团、上海大众汽车公司、上海通用汽车公司,泛亚汽车技术中心、同济大学等都在教学和研究中使用 UG 作为工作软件。

1.2 UG 功能模块

功能强大的 UG NX5 是由大量的功能模块组成的。系统由几十个功能模块组成,可分为 UG 入口、CAD 模块、CAM 模块、CAE 模块、注塑模块、钣金模块、管道布线模块等。

其中 UG/入口模块(UG/Gateway)是连接 UG 软件所有其他的基本框架,是启动 UG 软件运行的第一个模块,该模块为 UG 软件其他各模块运行提供底层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等关键功能。

下边对一些常用的模块进行简单的介绍。

1.2.1 UG CAD 模块

该模块涵盖了例如建模、工程图、装配和工业造型等许多与常用 CAD 设计功能相关的子功能模块。

1. UG 实体建模(UG/Solid Modeling)

本建模包括了草图设计、各种曲线生成、编辑、布尔运算、扫掠实体、旋转实体、沿导轨扫掠、尺寸驱动、定义、编辑变量及其表达式、非参数化模型后参数化等工具。

2. UG/特征建模(UG/Features Modeling)

本模块包括了各种标准设计特征的生成和编辑、各种孔、键槽、凹腔、方形、圆形、异形、方形凸台、圆形凸台、异形凸台、圆柱、方块、圆锥、球体、管道、杆、倒圆、倒角、模型抽空产生薄壁实体、模型简化(Simplify),用于压铸模设计等,实体线、面提取;用于砂型设计等、拔锥、特征编辑:删除、压缩、复制、粘贴等、特征引用,阵列、特征顺序调整、特征树等工具。

3. UG/自由曲面建模(UG/FreeFormModeling)

本模块包括了丰富的曲面建模工具。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、曲面裁剪、编辑、点云生成、曲面编辑。

4. UG/用户自定义特征 (UG/User -Defined Feature)

本模块包括使用交互式方法来定义和存储基于用户自定义特征 (UDF) 概念的, 便于调用和编辑的零件族, 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 的图标菜单的全部工具。在 UDF 生成之后, UDF 即变成可通过图标菜单被所有用户调用的用户专有特征, 当把该特征添加到设计模型中时, 其所有预设变量参数均可编辑并将按 UDF 建立时的设计意图而变化。

5. UG/工程绘图 (UG/Drafting)

本模块包括了自动视图布置、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、支持 GB、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。

6. UG/装配建模 (UG/Assembly Modeling)

本建模具有以下特点: 提供并行的自上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; 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, 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; 装配导航; 零件搜索; 零件装机数量统计; 调用目录; 参考集; 装配部分着色显示; 标准件库调用; 重量控制; 在装配层次中快速切换, 直接访问任何零件或子装配件; 生成支持汉字的装配明细表, 当装配结构变化时装配明细表可自动更新; 并行计算能力, 支持多 CPU 硬件平台。

7. UG/高级装配 (UG/Advanced Assemblies)

本配模块包括了如下功能: 增加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调用控制; 高速大装配着色; 大装配干涉检查功能; 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; 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; 定义各种干涉检查工况储存起来多次使用, 并可选择以批处理方式运行; 软、硬干涉的精确报告; 对于大型产品, 设计组可定义、共享产品区段和子系统, 以提高从大型产品结构中选择进行设计更改的部件时软件运行的响应速度; 并行计算能力, 支持多 CPU 硬件平台, 可充分利用硬件资源。

8. UG/关联管理 (UG/WAVE)

本模块提供了一个参数化参品设计开发平台, 将概念设计贯穿于产品初步设计到详细设计的每个阶段。应用范围适应于汽车、飞机等复杂产品的设计。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顶层控制结构中, 子装配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装配件和零件。

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 技术的使用是符合参数化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多是进行零件本身的参数化上, 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的设计更改控制问题的方案, 是面向产品级的并行工程技术, 较大地提高了设计重复利用率。

9. UG/工业造型设计 (UG/Studio for Design)

本模块为概念设计提供了完全的支持。强大的可视化工具包括高质量逼真照片渲染, 动画制作和实时材料与纹理映射。实时表面分析工具能帮助完成高质量的和最精美的设计。工业界领先的一般建模 (modeling) 和自由曲面建模 (Free form modeling) 为建立巧妙的、精确的和复杂的模型提供了令人注目的解决方案。

除了以上介绍的 CAD 模块之外, 系统还有虚拟现实 (UG/Reality)、漫游 (UG/Fly-Through)、标准件库系统 (UG/Fast)、几何公差 (UG/Geometric Tolerancing) 等设计模块。

1.2.2 UG CAM 模块

本模块包括了加工基础、后置处理、车削加工和铣削加工等许多与常用 CAM 设计功能相关的子功能模块。

1. UG/CAM基础 (UG/Base)

本模块是连接 UG 加工基础。用户可以在图形方式下通过观察刀具运动, 用图形来编辑刀具的运动轨迹, 其中有延伸、缩短和修改刀具轨迹等编辑功能。针对钻孔、攻螺纹和镗孔等, 它还提供了点位加工程序。使用操作模板可进一步方便用户建立操作的标准化过程, 如允许用户建立粗加工、半精加工等仿真操作。

2. UG/后处理 (UG/Postprocessing)

对于本模块, 用户可针对大多数数控机床编辑自己想要的后处理程序。其中该模块后处理命令包括有车削加工、铣削加工和线切割加工等应用检验程序。

3. UG/型芯和型腔铣削 (UG/Core/Cavity Milling)

型芯和型腔铣削可完成粗加工单个或多个型腔、沿任意类似型芯的形状的加工。可实现粗加工大余量去除; 对非常复杂的形状产生刀具运动轨迹, 确定走刀方式; 通过容差型腔铣削可加工设计精度低、曲面之间有间隙和重叠的形状, 而构成型腔的曲面; 发现型面异常时, 它可以或自行更正, 或者在用户规定的公差范围内加工出型腔等功能。

4. UG/车削 (UG/Lathe)

本模块包括了加工回转类零件的全部功能。零件的几何模型和刀具轨迹完全相关联, 刀具轨迹能随几何模型的改变而自动更新。车削模块包括粗车、多次走刀精车、车退刀槽、车螺纹和钻中心孔、控制进给量、主轴转速和加工余量等参数、在屏幕模拟显示刀具路径, 可检测参数设置是否正确以及生成刀位原文件 (CLS) 等功能。

5. UG/固定轴铣削 (UG/Fixed-Axis Milling)

本模块功能实现描述: 产生 3 轴联动加工刀具路径、加工区域选择功能、多种驱动方法和走刀方式可供选择, 如沿边界切削、放射状切削、螺旋切削及用户定义方式切削, 在沿边界驱动方式中又可选择同心圆和放射状走刀等多种走刀方式, 提供逆铣、顺铣控制以及螺旋进刀方式, 自动识别前道工序未能切除的未加工区域和陡峭区域, 以便用户进一步清理这些地方、固定轴铣削可以仿真刀具路径, 产生刀位文件, 用户可接受并存储刀位文件, 也可删除并按需要修改某些参数后重新计算。

6. UG/清根切削 (UG/Flow Cut)

本模块可以自动找出待加工零件上满足“双相切条件”的区域, 而一般情况下这些区域恰恰就是型腔中的根区和拐角。用户可直接选定加工刀具, UG/清根切削模块将自动计算对应于此刀具的“双相切条件”区域作为驱动几何, 并自动生成一次或多次走刀的清根程序。当出现复杂的型芯或型腔加工时, 该模块可减少精加工或半精加工的工作量。

7. UG/可变轴铣削 (UG/Variable-Axis Milling)

本模块支持定轴和多轴铣削功能。可加工 UG 造型模块中生成的任何几何体, 并保持主模型相关性。该模块提供多年工程使用验证的 3~5 轴铣削功能, 提供刀轴控制、走刀方式选择和刀具路径生成功能。

8. UG/顺序铣削 (UG/Sequential Milling)

本模块可实现如下功能: 控制刀具路径生成过程中的每一步骤的情况、支持 2~5 轴的铣削编程和 UG 主模型完全相关。以自动化的方式, 获得类似直接编程一样的绝对控制, 允许用户交互式地一段一段地生成刀具路径, 并保持对过程中每一步的控制, 提供的循环功能使用户可以仅定义某个曲面上最内和最外的刀具路径。

注意:

由该模块自动生成中间的步骤、该模块是 UG 数控加工模块中如自动清根等功能一样的 UG 特有模块, 适合于高难度的数控程序编制。

9. UG/切削仿真 (UG/Vericut)

本模块通过定义被切削零件的毛坯形状, 调用 NC 刀位文件数据, 就可检验由 NC 生成的刀具路径的正确性。UG/切削仿真可以显示出加工后并着色的零件模型, 用户可以容易地检查出不正确的加工情况。作为检验的另一部分, 该模块还能计算出加工后零件的体积和毛坯的切除量, 因此就容易确定原材料的损失。该模块提供了许多功能, 其中有对毛坯尺寸、位置和方位的完全图形显示, 可模拟 2~5 轴联动的铣削和钻削加工。

注意:

本模块是集成在 UG 软件中的第三方模块, 它采用人机交互方式模拟、检验和显示 NC 加工程序, 是一种方便的验证数控程序的方法。由于省去了试切样件, 可节省机床调试时间, 减少刀具磨损和机床清理工作。

10. UG/线切割 (UG/Wire EDM)

本模块支持如下功能: UG 线框模型或实体模型、进行 2 轴和 4 轴线切割加工、多种线切割加工方式,如多次走刀轮廓加工、电极丝反转和区域切割、支持定程切割;使用不同直径的电极丝和不同功率大小的设置,可以用后处理通用后置处理器来开发专用的后处理程序,生成适用于具体机床的机床数据文件。

另外,UG 的 CAM 部分还有制造资源管理系统 (UG/Genius)、线切割 (Wire EDM)、图形刀轨编辑器 (Graphical Tool Path Editor)、机床仿真 (Unisim)、NURBS (B 样条) 轨迹生成器 (B-Spline PathGennerator) 等加工模块。

1.2.3 UG CAE 模块

该模块涵盖了如有限元分析、机构仿真和注塑模分析等许多与常用 CAE 设计功能相关的子功能模块。

1. UG/有限元分析 (UG/Scenario for Structure)

该模块是一个集成的 CAE 工具,它可将几何模型转换为有限元分析模型,快捷地对 UG 的零件和装配进行前、后置处理。它与求解器 UG/FEA 集成,可以进行线性静力分析、模态分析和稳态分析。有限元分析作为设计过程的一个集成部分,主要用于评估各种设计方案。其分析结果可以用来优化产品设计,提高产品质量,缩短产品上市的时间。

该模型含有有限元分析求解器 (UG/FEA),它提供了广泛的求解类型,包括线性静力、标注模态、稳态热传递和线性屈服分析,同时还支持装配部件分析,以及装配间隙分析,并可以对薄壁结构和梁的尺寸进行优化。UG/FEA 支持各向同性和各向异性的材料类型。

2. UG/机构仿真 (UG/Scenario for Motion)

该模块能对任何二维或三维机构进行复杂的运动学分析、动力学分析和设计仿真等,可以完成大量的装配分析工作,如最小距离、干涉检查和轨迹包络等。其交互式运动学模式允许用户同时控制 5 个运动副,可以分析反作用力,并用图形表示各构件位移、速度、加速度的相互关系。同时,反作用力可输出到有限元分析模块中。该模块支持丰富的机构运动副单元库,嵌入其中的是 Mechanical Dynamics 公司 (MDI) 的求解器 ADAMS/Kinematics。同时,对于复杂问题,它能为 MDI 的全部动态求解器 ADAMS/Solver 建立输入文件。

3. UG/注塑模分析 (UG/MF Part Adviser)

该模块是一个集成在 UG 中的注塑模分析系统,具有前处理、解算和后处理能力,并提供了在线求解器和完整的材料数据库。分析结果是动态显示注塑过程中的流动、填充时间、焊接位置、气井、填充的可靠度、注塑模压力和降温过程等。使用该模块可以帮助设计人员确定注塑模设计是否合理,不合适的注塑模几何体会很容易地被检查出来并给予修正,从而生产出高质量的注塑模具。

1.2.4 UG 的其他模块

除了以上介绍的常用模块外,UG 还有一些其他功能模块,如钣金设计 (Sheet MetalDesign)、管路设计 (Routing)、电气布线/ (Wiring)、冲压模具工程 (Die engineering)、逆向工程 (In-Shape),供用户进行二次开发的由 UG/Open GRIP, UG/Open API 和 UG/Open++