

CAD/CAE/CAM软件
应用技术与实训丛书

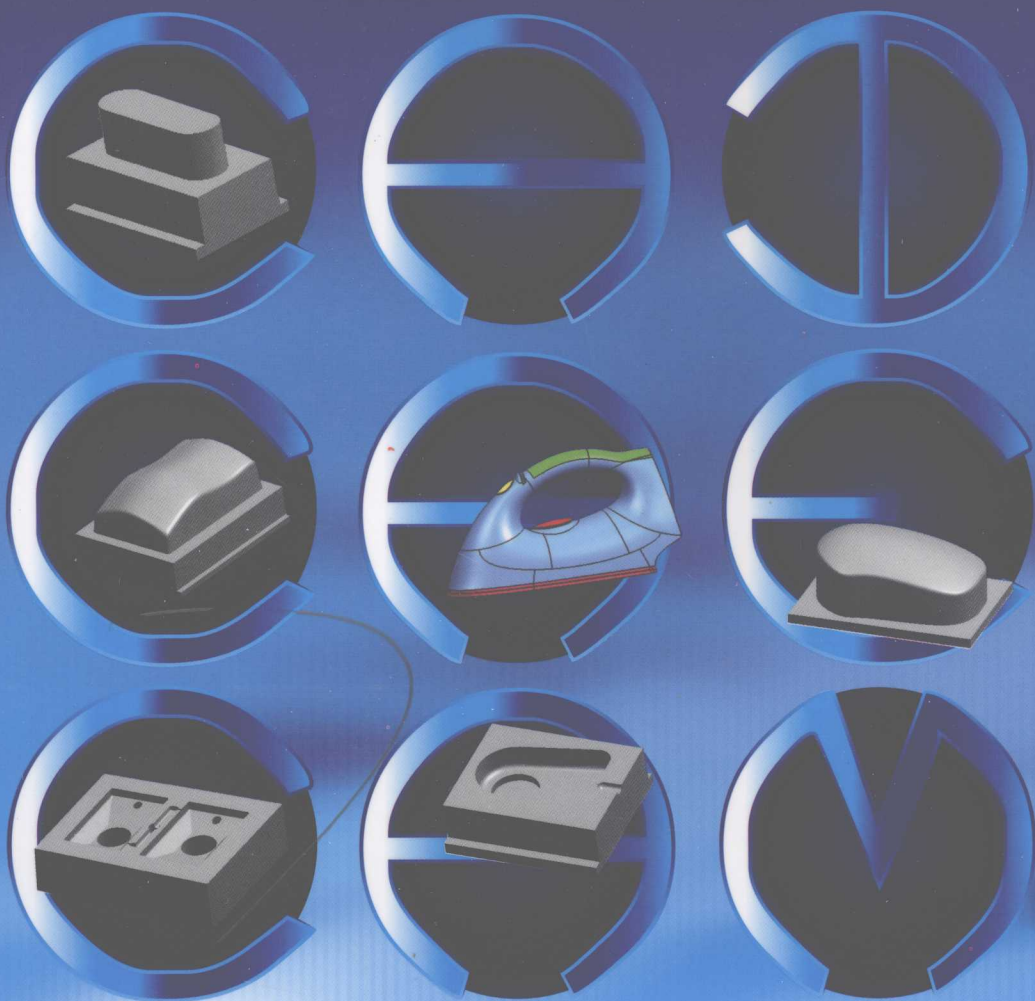


附1CD-ROM

UG NX 5.0

塑料模具数控加工

葛正浩 田普建 等编著



化学工业出版社

CAD/CAE/CAM 软件应用技术与实训丛书

UG NX 5.0 塑料模具数控加工

葛正浩 田普建 等编著



化学工业出版社

· 北 京 ·

本书首先介绍了模具零件数控加工的基本知识和 UG NX 5.0 加工模块的应用基础知识,随后重点讲解了在 UG NX 5.0 加工模块中,对模具零件进行数控加工的各种操作方法及相应的参数设置,其中包括平面铣加工、型腔铣加工、等高轮廓铣加工、点位加工、曲面铣加工、线切割加工等操作。

本书在重点讲解 UG NX 5.0 数控加工操作的方法和技巧的同时,大量渗透了塑料模具的设计、加工、使用及材料等方面的专业知识。在每章的实例中首先分析了待加工模具零件的特点和加工工艺路线,然后才讲解 UG 数控加工的具体操作过程。这样,读者在选择设置数控加工参数时,就能针对模具零件的使用及加工特点,合理地选择加工参数,使用所选的加工参数所生成的加工程序更具实用性。书中所有实例中用到的模型均为典型的塑料模具零件,每个实例都有详细的操作步骤。

本书可作为模具设计和制造人员学习基于 UG NX 5.0 进行塑料模具数控加工的入门与提高的书籍,也可作为大专院校材料成型及控制工程、模具设计与制造、机械设计制造及自动化等专业学生的教材或教学参考书。

图书在版编目(CIP)数据

UG NX 5.0 塑料模具数控加工 / 葛正浩, 田普建等编著. —北京:
化学工业出版社, 2008.7

(CAD/CAE/CAM 软件应用技术与实训丛书)

ISBN 978-7-122-02937-9

ISBN 978-7-900239-64-8 (光盘)

I. U… II. ①葛…②田… III. 塑料模具—数控机床—加工—计
算机辅助设计—应用软件, UG NX 5.0 IV. TQ320.5

中国版本图书馆 CIP 数据核字 (2008) 第 072296 号

责任编辑: 陈 静

装帧设计: 尹琳琳

出版发行: 化学工业出版社 (北京市东城区青年湖南街 13 号 邮政编码 100011)

印 装: 化学工业出版社印刷厂

787mm×1092mm 1/16 印张 30³/₄ 字数 760 千字 2008 年 7 月北京第 1 版第 1 次印刷

购书咨询: 010-64518888 (传真: 010-64519686) 售后服务: 010-64518899

网 址: <http://www.cip.com.cn>

凡购买本书, 如有缺损质量问题, 本社销售中心负责调换。

定 价: 54.00 元 (含 1CD-ROM)

版权所有 违者必究

丛 书 序

随着科技的不断进步,制造业正向数字化、全球化、网络化的方向发展,产品的生命周期越来越短,新产品的上市速度越来越快。计算机辅助设计/计算机辅助工程/计算机辅助制造(CAD/CAE/CAM)作为数字化技术的重要组成部分,是计算机技术在工程设计、仿真优化、制造加工等广阔领域中具有重大影响的革新技术。

CAD/CAE/CAM 技术将计算机高速而精确的运算功能,大容量存储和处理数据的能力,丰富而灵活的图形、文字处理功能与设计者的创造性思维能力、综合分析及逻辑判断能力结合起来,形成一个人-机紧密配合的系统。CAD 主要包括数据测量、几何建模、计算分析、绘图及技术文档生成、工程数据库的管理和共享等功能。CAE 是利用计算机科学和技术的成果,建立被仿真系统的模型,并在某些实验条件下对模型进行动态实验的一门综合性技术。CAM 的内容广泛,从狭义上指的是数控程序的编制,包括刀具路径的规划、刀位文件的生成、刀具轨迹仿真以及 NC 代码的生成等。

作为国民经济的基础,各个国家和地区一直很重视制造业的发展,CAD/CAE/CAM 技术与制造业的结合使制造业发生了巨大的变革,也使制造业产生了良好的经济效益。目前,制造企业精良的设备、优良的工作环境、优厚的待遇和高速增长的产值,不仅使其在该行业中所占比重、就业人数、社会贡献位居前列,还为制造业的新技术应用、新产品的开发和生产能力的提高提供了重要的物质基础,是现代化经济不可缺少的战略性新兴产业。

当前,CAD/CAE/CAM 软件技术也在飞速发展,出现了很多软件产品,应用范围比较广的有:Pro/ENGINEER、Unigraphics、SolidWorks、ANSYS、Mastercam、CATIA、Inventor 等,这些产品根据自身的开发档次及其适用度,满足了不同企业的需求。CAD/CAE/CAM 软件的良好应用,需要有一批高素质的具有专业知识并熟练掌握 CAD/CAE/CAM 软件应用的人才。《CAD/CAE/CAM 软件应用技术与实训丛书》可作为大专院校机械类学生掌握 CAD/CAE/CAM 软件的教材,也可作为机械行业从业者掌握或提高 CAD/CAE/CAM 软件应用技术的参考书。

丛书定位

《CAD/CAE/CAM 软件应用技术与实训丛书》以软件实际应用为目标,根据不同读者的需求将丛书分为基础应用篇和实训提高篇。基础应用篇从入门开始,将功能介绍和实例操作相结合,对 CAD/CAE/CAM 软件的使用进行了详尽讲解;实训提高篇以应用实例为主,将软件应用与专业知识相结合,是 CAD/CAE/CAM 软件应用技术的提高和扩展。根据不同的应用功能,本丛书主要可分为以下几大类。

(1) 产品设计:选用典型实例讲解产品结构设计的一般原则和软件应用方法,精解其零件设计→建模→装配→工程图的设计过程。

(2) 模具设计：讲解使用设计软件进行塑料成型模具设计的一般原则、方法与设计流程。通过典型实例详细说明了应用软件进行塑料成型模具设计的操作和设计过程，其内容既包括了软件的操作方法与技巧，又融入了设计的基础知识和要点，并在实例讲解过程中渗透了设计原则与方法。

(3) 钣金：将钣金零件及其成形模具设计操作与专业知识相结合，介绍使用设计软件进行 3D 钣金零件以及冲压成形模具设计的方法和过程。

(4) 数控加工：以模具零件数控加工的基本知识为基础，详尽讲解软件数控加工的基本操作方法，在重点讲解操作应用的同时，大量渗透模具设计、加工、使用及材料等方面的专业知识，作为选择数控加工参数的依据。

(5) 机构设计与运动仿真：以机构设计和运动分析的专业知识为基础，将传统设计与计算机技术相结合，精讲了常用机构计算机辅助设计的思路和方法，以及机构运动仿真模块的分析和应用方法。

(6) 曲面设计与逆向工程：讲解曲面造型命令的使用和典型曲面造型实例的操作过程，并结合逆向工程技术，精讲曲面数据测量和曲面重构的方法。

(7) 有限元分析：包括机械结构分析、热分析、流体分析、模流分析、材料成形过程分析等内容，精讲了有限元分析模型建立→条件设置→分析的过程，并通过典型模型的实例讲解，详细介绍有限元分析的思想和方法。

读者对象

《CAD/CAE/CAM 软件应用技术与实训丛书》特色鲜明，读者面广。

基础应用篇从入门开始、由简入繁、循序渐进，适用于想从事机械行业并掌握一技之长的初学者，尤其适用于想全面、扎实学习 CAD/CAE/CAM 软件应用的机械类学生和从业者，也可作为 CAD/CAE/CAM 等相关课程的教材或参考书。

实训提高篇内容全面、实用性强，可供从事机械设计与制造、机构设计、产品设计、模具、钣金、数控等专业工程技术人员以及 CAD/CAE/CAM 研究与应用人员参考，尤其适用于具有一定基础的中级用户提高和学习使用，也可作为 CAD/CAE/CAM 软件相关培训内容的教材或参考书。

结构安排

(1) 软件的各主要功能在讲解的基础上结合实例操作，使读者在学习时能结合练习快速掌握要点。

(2) 每本书都含有配套光盘，包括了练习文件、结果文件和演示动画，保证了读者的自学能顺利完成，通过与结果文件对比，检查自己操作的正确性。

(3) 对于基础应用篇，从软件安装开始，对 CAD/CAE/CAM 软件的界面布局、命令介绍、模块功能、简单实例操作等进行了详细的讲解，读者通过系统学习，不仅能快速入门，还能较扎实地掌握软件应用基本功。

(4) 对于实训提高篇，实例选用典型、全面，借助于典型的较复杂实例讲解，使读者

掌握多种设计的方法和技巧，并将软件应用与专业知识相结合，使具体设计有章可循。

近期出版的图书

《CAD/CAE/CAM 软件应用技术与实训丛书》选择目前广泛运行于计算机平台之上的主流 CAD/CAE/CAM 软件，如 Pro/ENGINEER、SolidWorks、UG 等，分批出版相应图书，详细介绍其使用方法与技巧。

《CAD/CAE/CAM 软件应用技术与实训丛书》由葛正浩主编。

葛正浩

2007 年 8 月

前 言

UG NX 软件是一个面向制造行业、功能强大的 CAD/CAE/CAM 软件, 它可将产品从设计到生产加工的过程集成在一起, 让所有用户同时进行同一产品的设计与制造工作, 其强大的加工模块能够完成各种复杂零件的加工。在模具行业, UG NX 作为高端的 CAD/CAE/CAM 软件占据着广阔的应用市场, 特别是其加工模块提供了当前最优秀的数控自动编程技术, 对于具有复杂曲面的模具零件来说, 利用该模块可以根据待加工零件曲面的特点, 设置合理的参数选项生成优化的刀具轨迹, 并通过后置处理生成 NC 代码, 最后将代码传输到数控机床进行零件加工。

本书以工程应用为主线, 由浅入深、循序渐进。从工程应用的角度出发, 首先介绍了模具零件数控加工的基本知识和 UG NX 5.0 加工模块的应用基础知识, 随后重点讲解了在 UG NX 5.0 加工模块中, 对模具零件进行数控加工的各种操作方法及相应的参数设置, 其中包括平面铣加工、型腔铣加工、等高轮廓铣加工、点位加工、曲面铣加工等操作, 线切割加工没有作为单独的一章来进行讲解, 考虑到部分读者的实际需要, 我们将线切割加工的操作方法和步骤融入第 9 章和第 10 章的综合实例中。

本书在重点讲解 UG NX 5.0 数控加工操作的方法和技巧的同时, 大量渗透了塑料模具的设计、加工、使用及材料等方面的专业知识。在每章的实例中首先分析了待加工模具零件的特点和加工工艺路线, 然后才讲解 UG NX 数控加工的具体操作过程。这样, 读者在选择设置数控加工参数时, 就能针对模具零件的使用及加工特点, 合理地选择加工参数, 使用所选的加工参数所生成的加工程序更具实用性。所以说, 本书是 UG NX 5.0 数控加工操作与塑料模具设计制造专业知识的结合。

书中所有实例中用到的模型均为典型的塑料模具零件。每个实例都有详细的操作步骤, 图文并茂, 可引导读者熟练掌握使用 UG NX 5.0 进行塑料模具零件数控加工的方法和技巧。读者在学习完每一章的基础知识后, 只要根据书中实例的操作步骤逐步进行操作练习, 便可以完成零件的加工操作, 使读者在进行实例练习的过程中, 深刻体会操作步骤及参数设置的含义。配套光盘中包含书中所有实例的源文件及加工完成后的结果文件, 读者可以与自己的操作结果进行对照。书中所有实例操作都配有视频演示, 读者可以非常方便地参照视频的操作过程进行练习。为方便使用, 建议读者先将所有文件复制到计算机的硬盘中。

本书是以 UG NX 5.0 中文版为基础编写的, 以满足中文初学者用户的需求。为方便英文版用户使用, 书中所有菜单命令、参数选项及对话框名称均采用中英文对照的形式表示, 因此本书对于使用 UG NX 5.0 英文版的用户仍然是非常适用的。本书中所用所有专业技术术语均采用模具行业的通常用法, 因此将会非常适合于业内的工程技术人员与学生使用。

本书可作为模具设计和制造人员学习基于UG NX 5.0进行塑料模具数控加工的入门与提高的书籍,也可作为大专院校材料成型及控制工程、模具设计与制造、机械设计制造及自动化等专业学生的教材或教学参考书。

本书第1、5、9章由葛正浩编写,第2、3、4、7、10章由田普建编写,第6、8章由张昌松编写。

参加本书编写工作的还有王金水、苏鹏刚、贾娟娟、唐小云、朱曄等。

由于编者水平有限,书中难免有不妥、疏漏之处,恳请读者批评指正。

编者

2008年5月

目 录

第 1 章

UG NX 5.0 概述

1.1 简介

1.1.1 主要功能

1.1.2 主要特点

1.2 主要功能模块

1.2.1 二维草图

1.2.2 三维建模

1.2.3 外观造型设计

1.2.4 钣金

1.2.5 装配

1.2.6 工程图

1.3 工作环境

1.3.1 基本界面

1.3.2 界面定制

1.4 系统设置

1.4.1 语言选择

1.4.2 默认设置

1.5 基本操作

1.5.1 鼠标操作

1.5.2 文件操作

1.5.3 视图控制

1.5.4 图层管理

1.5.5 模型管理

1.6 常用工具

1.6.1 点构造器

1.6.2 向量构造器

1.6.3 平面构造器

1.6.4 坐标系构造器

1.6.5 几何分析工具

第 2 章

数控加工概述

2.1 基本概念

2.1.1	数控与数控机床	26
2.1.2	数控加工的特点	26
2.1.3	数控加工的适用范围及内容	27
2.2	数控机床的组成及分类	28
2.2.1	数控机床的组成	28
2.2.2	数控机床的分类	29
2.2.3	数控机床的主要性能参数	31
2.3	数控机床坐标系	32
2.4	刀具与刀具补偿	35
2.4.1	刀具	35
2.4.2	刀具的半径补偿	38
2.4.3	刀具长度补偿	39
2.5	加工工艺基础	40
2.5.1	加工工艺分析	40
2.5.2	加工工艺路线的确定	42
2.5.3	加工工艺参数	47
2.6	手工编程基础	47
2.6.1	基础知识	48
2.6.2	常用编程指令的应用	50
2.6.3	手工编程步骤	51

第3章	UG NX CAM 应用基础	53
3.1	UG NX CAM 概述	54
3.2	UG NX CAM 环境介绍	55
3.2.1	初始化 UG NX CAM 环境	55
3.2.2	UG NX CAM 的界面	56
3.2.3	自定义 UG NX CAM 环境	59
3.3	UG NX CAM 的操作步骤	61
3.3.1	UG NX CAM 的一般步骤	61
3.3.2	UG NX CAM 的入门实例	62
3.4	操作导航器	72
3.4.1	操作导航器视图	73
3.4.2	参数继承关系	76
3.4.3	导航器菜单	77
3.5	创建程序	85
3.6	创建刀具	86
3.7	创建几何体	92
3.8	创建加工方法	99
3.9	创建操作	102

105	3.10 刀轨操作	104
105	3.11 实例	118

第4章 平面铣

105	4.1 平面铣的特点与类型	133
805	4.2 创建操作	134
275	4.3 加工几何体	136
275	4.3.1 几何体的类型	136
075	4.3.2 临时边界	139
275	4.3.3 永久边界	145
085	4.3.4 边界编辑	146
085	4.4 刀轨设置	148
085	4.4.1 切削模式	148
185	4.4.2 步进	154
185	4.4.3 切削层	156
585	4.4.4 切削参数	160
885	4.4.5 非切削运动	174
085	4.4.6 角控制	187
085	4.4.7 进给和速度	190
005	4.5 机床控制	194
505	4.6 刀轴	198
505	4.7 实例	198

第5章 型腔铣和等高轮廓铣

005	5.1 型腔铣的特点与类型	220
705	5.2 创建操作	221
005	5.3 加工几何体	223
715	5.4 刀轨设置	225
815	5.4.1 切削层	225
055	5.4.2 切削参数	230
055	5.5 型腔铣实例	235
555	5.6 等高轮廓铣	246
555	5.6.1 等高轮廓铣概述	246
055	5.6.2 等高轮廓铣的操作步骤	247
055	5.6.3 加工几何体	248
545	5.6.4 操作参数	249
845	5.7 等高轮廓铣实例	255

第6章 点位加工.....261

6.1 点位加工的特点.....	262
6.2 创建操作.....	264
6.3 加工几何体.....	266
6.3.1 零件表面.....	266
6.3.2 加工底面.....	267
6.3.3 指定加工位置.....	268
6.4 循环控制.....	275
6.4.1 循环类型.....	275
6.4.2 循环参数组.....	276
6.4.3 循环参数.....	278
6.5 一般参数.....	280
6.5.1 最小安全距离.....	280
6.5.2 孔深度偏置量.....	280
6.5.3 用超尺寸刀具钻孔.....	281
6.5.4 设置刀具轴矢量.....	281
6.6 钻孔加工实例.....	282

第7章 固定轴曲面轮廓铣.....288

7.1 固定轴曲面轮廓铣的特点与类型.....	289
7.2 创建操作.....	290
7.3 加工几何体.....	292
7.4 驱动方法.....	293
7.4.1 曲线/点驱动.....	294
7.4.2 螺旋式驱动.....	298
7.4.3 边界驱动.....	300
7.4.4 区域铣削驱动.....	307
7.4.5 表面积驱动.....	309
7.4.6 刀轨驱动.....	317
7.4.7 径向切削驱动.....	318
7.4.8 清根驱动.....	320
7.4.9 文本驱动.....	329
7.4.10 用户定义驱动.....	332
7.5 投影矢量.....	332
7.6 参数设置.....	336
7.6.1 切削参数.....	336
7.6.2 非切削移动.....	342
7.7 实例.....	348

第8章 后处理.....357

8.1 图形后置处理器 (GPM)	358
8.1.1 机床数据文件生成器 (MDFG)	358
8.1.2 刀具位置源文件 (CLSF)	367
8.1.3 图形后处理途径.....	368
8.2 UG NX 后置处理器 (UG/Post)	371
8.2.1 UG/Post 后处理术语.....	371
8.2.2 UG/Post 简介.....	372
8.2.3 UG/Post 进行后置处理的步骤.....	372
8.2.4 用后处理构造器创建后处理.....	372
8.2.5 后处理构造器参数定义.....	378
8.3 车间工艺文件	391

第9章 灯座注塑模具的数控加工.....393

9.1 模具分析	394
9.2 型芯镶块的加工	395
9.2.1 加工工艺分析.....	395
9.2.2 创建加工公共操作.....	396
9.2.3 预钻穿丝孔.....	400
9.2.4 型腔铣粗加工.....	402
9.2.5 垂直侧壁的精加工.....	405
9.2.6 上表面及有拔模的侧壁精加工.....	407
9.2.7 镶块孔的线切割加工.....	410
9.2.8 型芯背面沉台孔的加工.....	414
9.2.9 后续处理	416
9.3 型腔镶块的加工	416
9.3.1 加工工艺分析.....	416
9.3.2 建立加工公共操作.....	417
9.3.3 钻4个小孔.....	421
9.3.4 钻中心的两个大孔.....	424
9.3.5 型腔铣粗加工.....	425
9.3.6 型腔精加工.....	427
9.3.7 垂直侧壁的精加工.....	430
9.3.8 铰孔加工	433
9.3.9 镗孔加工	434
9.3.10 后续处理	437

第 10 章

手机壳注塑模具的数控加工

10.1	模具分析	438
10.2	型芯镶块的加工	440
10.2.1	加工工艺分析	440
10.2.2	创建加工公共操作	441
10.2.3	型腔铣粗加工	445
10.2.4	垂直侧壁的轮廓精加工	446
10.2.5	半椭圆形平底沉台的底面精加工	449
10.2.6	上表面的固定轴曲面精加工	451
10.2.7	圆弧凹槽单刀路清根精加工	454
10.2.8	后续处理	456
10.3	型腔镶块的加工	456
10.3.1	加工工艺分析	456
10.3.2	建立加工公共操作	457
10.3.3	钻穿丝孔	461
10.3.4	型腔铣粗加工	463
10.3.5	型腔半精加工	465
10.3.6	平面精加工	467
10.3.7	直纹曲面精加工	469
10.3.8	侧壁圆角的单刀路清根精加工	471
10.3.9	凸起圆棱的精加工	473
10.3.10	异形孔的线切割加工	474
10.3.11	后续处理	476

第 1 章 UG NX 5.0 概述

【内容】

本章介绍了 UG NX 5.0 的主要特点和功能，并全面讲解了 UG NX 5.0 的功能模块、工作环境、常用工具和基本操作。

【目的】

使读者对 UG NX 5.0 有初步了解，引导读者快速入门。

Unigraphics NX，简称 UG NX，是美国 Unigraphics Solution of EDS 公司推出的 CAD/CAE/CAM 高端软件，为制造业产品开发的全过程提供解决方案。UG NX 5.0 是继 UG NX 4.0 之后推出的新版本。

1.2 主要功能模块

1.2.1 二维草图

二维草图是 UG NX 5.0 中最常用的功能模块之一，主要用于创建二维几何模型。在二维草图环境中，用户可以利用各种二维草图工具（如直线、圆、圆弧、矩形、圆角等）来创建二维几何图形。此外，用户还可以利用二维草图工具来修改已有的二维几何图形。二维草图工具的使用方法如下：



1.1 简介

1.1.1 主要功能

UG NX 5.0 广泛应用于汽车、航空航天、机械、电子产品、医疗仪器等行业, 能实现 CAD/CAE/CAM 的产品开发全过程服务。计算机辅助设计 (CAD) 主要包括数据测量、几何建模、计算分析、绘图及技术文档生成、工程数据库的管理和共享等功能。计算机辅助仿真 (CAE) 是利用计算机科学和技术的成果, 建立被仿真系统的模型, 并在某些实验条件下对模型进行动态实验的一门综合性技术。计算机辅助制造 (CAM) 的内容广泛, 从狭义上指的是数控程序的编制, 包括刀轨的规划、刀位文件的生成、刀轨仿真以及 NC 代码的生成等。

1.1.2 主要特点

UG NX 5.0 的主要特点如下。

- 集成的产品开发环境 UG NX 5.0 是集成的 CAD/CAE/CAM 软件集, 能完成产品生命周期的全过程。
- 相关性 在不同模块中, 能保持模型的一致性和相关性。
- 并行工作模式 设置不同的访问、编辑权限, 不同的设计人员可以同时进行不同的设计任务, 产品的设计修改能及时传递给工作组的其他成员。
- 开放式环境 UG/Open GRIP、UG/Open API 和 UG/Open++ 为用户提供了二次开发和编程接口。

1.2 主要功能模块

1.2.1 二维草图

使用内置的二维草图模块, 有功能强大的绘图命令和约束命令, 能方便完成零件、装配体的二维草图绘制。用户可以创建并修改草图、图上各视图、几何体、尺寸以及其他各类制图注释, 并且还支持 GB、ISO、ANSI 标准。

同一工作组使用二维草图模块, 可以通过设立统一标准, 如层分配和层命名规则, 方便用户之间更快更好地创建、编辑、访问和使用相互的图形数据。



1.2.2 三维建模

三维建模 (Feature Modeling) 模块是利用一些基本体素 (如长方体、圆柱体、锥体和球体) 和扫描特征为基础, 以面向工程的成形特征——键槽、孔、凸垫、凸台、型腔来捕捉设计意图, 并可以通过布尔运算 (并、交、差) 生成复杂形体的一种建模技术。

三维建模模块提供的实体建模系统加速了概念设计, 用户可以通过为设计的不同部分定义精确的关系而合并设计需求和限制, 用户利用基于模型的建模特征和约束可以快速实现概念设计和详细设计。

1.2.3 外观造型设计

外观造型设计 (Shape Studio) 模块是用于帮助用户进行概念设计的 UG NX 5.0 建模和分析工具。其中包括初步概念阶段的基本操作, 如产品构思的建立和可视化操作等。

在 UG NX 5.0 中, 优越的参数化和变量化技术与传统的实体、线框和曲面功能结合在一起, 使产品的造型、合理的功能以及生产工艺达到艺术与科技的完美结合, 实现从“工业设计”到“创意设计”的巨大跨越。

1.2.4 钣金

钣金设计 (Sheet Metal Design) 模块包括一组专门建模应用的钣金特征, 与 UG 复合建模完全集成, 使设计者能从设计与制造观点出发, 合理化设计过程, 可以制作任一制造状态中的基于实体的设计, 可以定义和仿真制造工序, 并可以捕捉在任何状态 (成行的或展开的) 的制造信息。此外, 生成的精密展平图样数据可作为毛坯材料的参考。

钣金制造 (Sheet Metal Manufacturing) 模块为钣金件提供冲压、冲孔、激光和红外切割等辅助制造过程。排样模块提供由用户选择的、参数控制的、优化的、多个 NC 程序组成的嵌套排样。制造和排样两个模块产生刀位源文件 (CLS) 的文件输出, 再由 UG 后处理程序生成 NC 数据。钣金加工和钣金排样模块为冲压、激光切割、红外和等离子切割的钣金零件制造的 NC 编程提供交互的图形和自动的方法, 使编程时间最短、使用材料最少。UG 解决方案可以结合用户机床控制器的全部优点 (包括子程序和标准循环) 为 NC 源程序建立专门的后置处理器, 使程序尺寸更小。

1.2.5 装配

在 UG NX 5.0 中, 任何一个 prt 文件都可以作为装配件和子装配件, 通常将 prt 文件称为部件。装配方法分为自顶向下装配 (Top-Down Assembly)、自底向上装配 (Bottom-Up