

51c4X 机械工程系列精品教材

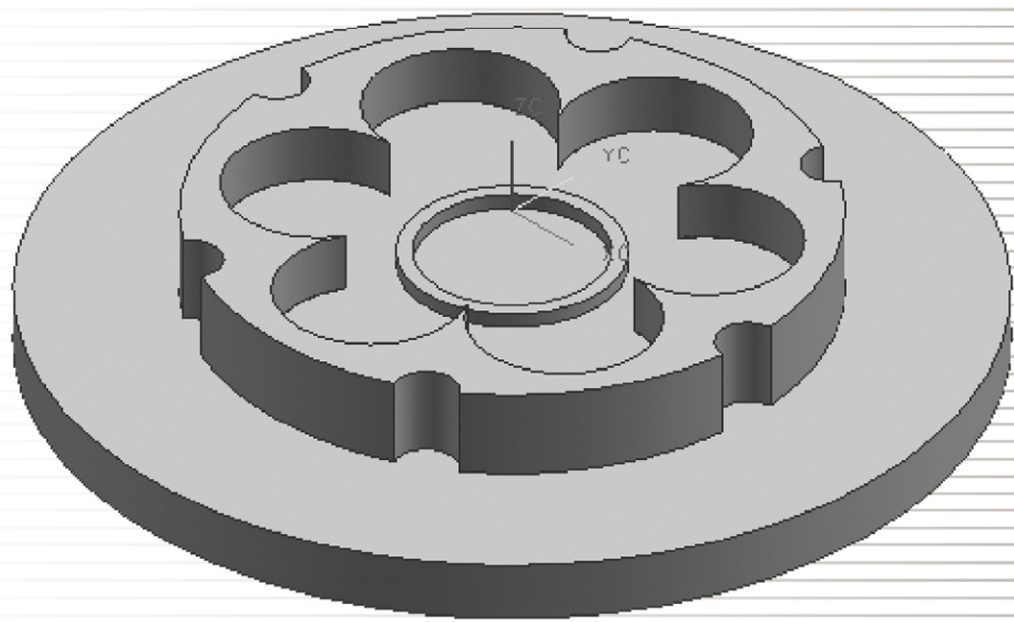
新一代的UG NX 数控编程立体教材

UG NX 6.0 立体词典：

数控编程

- ◎ 海量的教学资源库
- ◎ 丰富的教学辅助工具
- ◎ 方便灵活的使用方式
- ◎ 完善的教学配套服务

王卫兵 林华钊 王志明 编著



浙大旭日科技提供教学资源

ZHEJIANG UNIVERSITY PRESS
浙江大学出版社

机械工程系列精品教材

UG NX 6.0 立体词典： 数控编程

王卫兵 林华钊 王志明 编著

 ZHEJIANG UNIVERSITY PRESS
浙江大学出版社

内容提要

本书以 UG NX6 为蓝本,详细介绍了 UG NX 数控编程的基础知识和相关技巧。全书共 10 章,分别介绍 CAM 数控编程的基础知识,UG NX 数控编程操作基础及入门实例,NX CAM 加工基础设置的组创建与操作导航器应用(第 3~4 章),型腔铣操作、等高加工操作、平面铣操作、固定轴曲面轮廓操作、钻孔加工操作的创建与参数设置(第 5~10 章),在每一单元后均有一个应用实例,并将 UG NX 软件应用与数控加工的相关知识有机地融合起来,并穿插大量的操作技巧,以帮助读者切实掌握用 UG NX 进行数控编程的方法和技巧。

针对教学的需要,本书由浙大旭日科技配套提供全新的立体教学资源库(立体词典),内容更丰富、形式更多样,并可灵活、自由地组合和修改。同时,还配套提供教学软件和自动组卷系统,使教学效率显著提高。

本书可以作为培训机构和大专院校的 UGNX 数控编程教材,同时为从事工程技术人员和 CAD\CAM\CAE 研究人员提供参考资料。

图书在版编目(CIP)数据

UG NX 6.0 立体词典:数控编程 / 王卫兵,林华钊,王志明编著. —杭州:浙江大学出版社,2010.8
ISBN 978-7-308-07746-0

I. ①U… II. ①王… ②林… ③王… III. ①计算机辅助设计—应用软件,UG NX 6.0②数控机床—加工—计算机辅助设计—应用软件,UG NX 6.0 IV. ①TP391.72②TG659—39

中国版本图书馆 CIP 数据核字(2010)第 123805 号

UG NX 6.0 立体词典:数控编程

王卫兵 林华钊 王志明 编著

责任编辑 杜希武
封面设计 刘依群
出版发行 浙江大学出版社
(杭州市天目山路 148 号 邮政编码 310007)
(网址: <http://www.zjupress.com>)
排 版 杭州求是图文制作有限公司
印 刷 浙江全能印务有限公司
开 本 787mm×1092mm 1/16
印 张 20.5
字 数 499 千字
版 次 2010 年 8 月第 1 版 2010 年 8 月第 1 次印刷
书 号 ISBN 978-7-308-07746-0
定 价 48.00 元

版权所有 翻印必究 印装差错 负责调换

浙江大学出版社发行部邮购电话 (0571)88925591

《机械工程系列精品教材》

编审委员会

(以姓氏笔划为序)

丁友生	王卫兵	王丹萍
王志明	王敬艳	王翠芳
古立福	江财明	吴立军
杨大成	单 岩	周文学
林华钊	罗晓晔	苗 盈
赵学跃	翁卫洲	鲍华斌

前 言

数控加工作为先进制造的重要组成部分,有很强的加工适应性,并可以有效地提高加工质量与加工效率,越来越多的企业开始运用数控加工来增强竞争力。而数控编程是数控加工应用中最关键的部分,对于熟练掌握数控编程和数控加工技术的人才需求是越来越迫切。

UG NX 作为 Siemens Product Lifecycle Management Software Inc. 的核心产品,是当前世界上最先进的紧密集成 CAID/CAD/CAM/CAE 的系统,其功能覆盖产品的整个开发过程,是产品生命全周期管理的完整解决方案。由于其具有强大的功能,现已逐渐成为当今世界最为流行的 CAD/CAM/CAE 软件之一,广泛应用于机械、电器、模具、汽车、航空等工程领域。目前 UG NX 最新版本的 NX 6.0 中的 CAM 功能更是有了进一步的改进,更加有利于用户在数控加工方面的使用,已经成为数控编程的主力软件之一。

本书可作为学习 UG NX 数控加工的初中级教材或自学参考书,以中文用户界面进行叙述。全书共分 10 章,第 1 章介绍 CAM 数控编程的基础知识,包括数控编程的步骤、数控程序的认识、数控加工工艺设计等内容;第 2 章介绍 UG NX 数控编程的操作基础,并给出一个简单的入门实例;第 3 章介绍 NX CAM 加工基础设置的组创建,包括程序、几何体、刀具、方法与操作的创建;第 4 章介绍操作导航器的应用,包括操作导航器视图与对象操作、刀轨操作;第 5 章介绍型腔铣操作的创建及其专有选项设置;第 6 章介绍刀轨设置的共用参数选项,包括切削参数、非切削移动、进给和速度等选项的参数含义及设置;第 7 章介绍等高加工操作等型腔铣子类型的特点及应用;第 8 章介绍平面铣操作的创建及特有参数设置;第 9 章介绍固定轴曲面轮廓操作,包括各种驱动方法的特点、应用及驱动设置;第 10 章介绍钻孔加工操作的创建与参数设置。各章节安排以知识点为主线,详细介绍 UG 数控加工的相关知识,内容与实例相结合,并将 UG NX 软件应用与数控加工的相关知识有机地融合起来,穿插大量的操作技巧,以帮助读者切实掌握用 UG NX 进行数控编程的方法和技巧。

此外,我们发现,无论是用于自学还是用于教学,现有教材所配套的教学资源库都远远无法满足用户的需求。主要表现在:1)一般仅在随书光盘中附以少量的视频演示、练习素材、PPT 文档等,内容少且资源结构不完整。2)难以灵活组合和修改,不能适应个性化的教学需求,灵活性和通用性较差。为此,本书特别配套开发了一种全新的教学资源:立体词典。所谓“立体”,是指资源结构的多样性和完整性,包括视频、电子教材、印刷教材、PPT、练习、试题库、教学辅助软件、自动组卷系统、教学计划等等。所谓“词典”,是指资源组织方式。即把一个个知识点、软件功能、实例等作为独立的教学单元,就像词典中的单词。并围绕教学单元制作、组织和管理教学资源,可灵活组合出各种个性化的教学套餐,从而适应各种不同的教学需求。实践证明,立体词典可大幅度提升教学效率和效果,是广大教师和学生的得力助手。

本书由王卫兵(台州职业技术学院)主编、林华钊(珠海市高级技工学校) 王志明(金华职业技术学院)等编写。限于编写时间和编者的水平,书中必然会存在需要进一步改进和提高的地方。我们十分期望读者及专业人士提出宝贵意见与建议,以便今后不断加以完善。请通过网站 <http://www.51cax.com> 或致电 0571-87952303 与我们交流。

杭州浙大旭日科技开发有限公司为本书配套提供立体教学资源库、教学软件及相关协助,在此表示衷心的感谢。

最后,感谢浙江大学出版社为本书的出版所提供的机遇和帮助。

编者

2010年8月



立体词典使用简介

什么是立体词典

立体词典是新一代的立体教学资源库。“立体”是指资源结构的多样性和完整性,包括视频、电子教材、印刷教材、PPT、练习、试题库、教学辅助软件、自动组卷系统、教学计划等等。“词典”是指资源组织方式,即把一个个知识点、软件功能、实例等作为独立的教学单元,就象词典中的单词。教师利用这些“单词”,可灵活组合出各种个性化的教学资源。

版本说明

学习版:与教材配套的教学资源,供读者使用。其中包括电子教材、练习素材、视频动画等,以及立体词典学习软件。读者

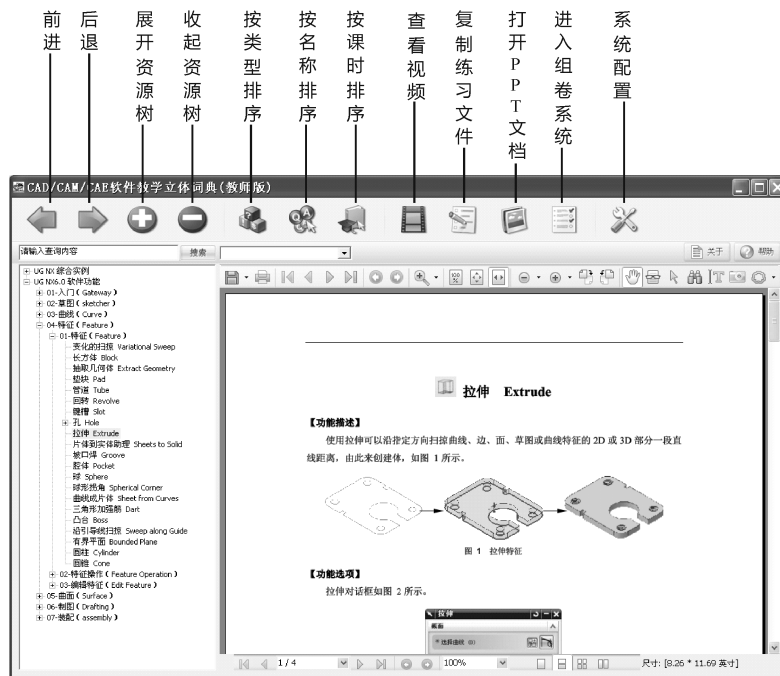
教学版:仅供教师使用。在学习版基础上增加了更多的知识和实例,并附答案。同时,增配了 PPT 库、试题库、网上组卷系统等,使用时需要专用帐号解密。

如何获得立体词典

读者可直接在 <http://www.51cax.com> 网站搜索并下载教材配套立体词典的学习版。选用本教材的任课教师可直接致电索取立体词典教学版及帐号:0571-86691088。

立体词典教学软件的使用

学习软件主要功能有两个:一是供学生学习和使用教学资源,相当于立体词典的用户界面。二是供教师按课时配置教学资源,这一功能仅限教学版。学习软件的使用说明请参阅学习软件中的“帮助”文档。



试题库与组卷系统

立体词典提供了一个庞大的、类型丰富的网上试题库,以及快速、方便的组卷系统,供教师免费使用。教师可点击立体词典教学软件的“进入组卷系统”图标打开试题库网页,也可直接在网页浏览器中直接输入网址:<http://www.51cax.com:8080/exam> 打开该页面。然后凭我们提供的帐号和密码登录使用。组卷功能的具体操作方法请参阅网页上的帮助文档。

目 录

第 1 章 CAM 自动编程基础	(1)
1.1 CAD/CAM 软件简介	(1)
1.1.1 CAD/CAM 简介	(1)
1.1.2 常用 CAD/CAM 软件简介	(2)
1.2 CAD/CAM 软件编程的实现过程	(6)
1.3 数控加工工艺分析和规划	(8)
1.4 CAM 自动编程的工艺设计	(10)
1.4.1 刀轨类型选择	(10)
1.4.2 切削模式设置	(14)
1.4.3 刀具的选择	(16)
1.4.4 切削用量的选择与计算	(18)
思考与练习	(20)
第 2 章 NX CAM 基础	(21)
2.1 NX CAM 简介	(21)
2.2 进入加工环境	(22)
2.2.1 选择加工模块进入加工环境	(22)
2.2.2 新建加工文件	(23)
2.3 认识 UG NX CAM	(24)
2.3.1 CAM 模块的工作界面	(24)
2.3.2 加工工具条	(26)
2.3.3 操作对话框	(27)
2.4 NX CAM 编程步骤	(28)
2.5 创建第一个程序	(29)
思考与练习	(37)
第 3 章 创建基础对象	(38)
3.1 创建程序	(38)
3.2 创建刀具	(39)
3.2.1 创建刀具	(39)
3.2.2 铣刀参数	(40)
3.2.3 夹持器	(42)

3.2.4	从库中调用刀具	(44)
3.3	创建几何体	(46)
3.3.1	坐标系几何体	(47)
3.3.2	工件几何体	(49)
3.3.3	创建铣削区域几何体	(54)
3.3.4	创建铣削边界几何体	(56)
3.4	创建加工方法	(57)
3.5	创建操作	(60)
3.6	创建联轴器双面加工程序	(61)
3.6.1	加工对象分析与工艺规划	(61)
3.6.2	创建程序	(61)
3.6.3	创建刀具	(62)
3.6.4	创建方法	(64)
3.6.5	创建几何体	(65)
3.6.6	创建反面加工操作	(71)
3.6.7	创建正面加工操作	(73)
	思考与练习	(76)
	第4章 操作导航器应用	(77)
4.1	操作导航器视图	(77)
4.2	认识操作导航器	(78)
4.3	对象操作	(79)
4.4	刀轨操作	(81)
4.3.1	生成刀轨	(82)
4.3.2	重播刀轨	(82)
4.3.3	列出刀轨	(83)
4.3.4	确认刀轨	(84)
4.3.5	后处理	(87)
4.4	创建旋钮凸模加工程序	(88)
4.4.1	加工对象分析与工艺规划	(88)
4.4.2	创建粗加工操作	(88)
4.4.3	复制创建精加工操作	(91)
4.4.4	生成刀轨并确认	(94)
	思考与练习	(97)
	第5章 型腔铣操作	(98)
5.1	型腔铣操作创建	(98)
5.1.1	型腔铣操作简介	(98)
5.1.2	型腔铣操作创建	(98)
5.2	型腔铣操作的几何体	(100)
5.3	型腔铣操作的刀轨设置	(102)

5.4	切削层	(103)
5.5	餐盒型芯数控程序创建	(106)
5.5.1	加工对象分析与工艺规划	(106)
5.5.2	创建粗加工操作	(107)
5.5.3	创建侧面精加工操作	(110)
5.5.4	创建底面精加工操作	(112)
	思考与练习	(114)
第 6 章	刀轨设置的公用选项	(115)
6.1	切削模式	(115)
6.2	步距	(119)
6.3	切削参数	(121)
6.3.1	策略	(121)
6.3.2	余量	(127)
6.3.3	拐角	(129)
6.3.4	连接	(131)
6.3.5	空间范围	(134)
6.3.6	更多	(137)
6.4	非切削移动	(138)
6.4.1	进刀	(139)
6.4.2	退刀	(142)
6.4.3	开始/钻点	(143)
6.4.4	传递/快速	(145)
6.4.5	避让	(147)
6.4.6	更多	(148)
6.5	进给和速度	(149)
6.6	水果盘型腔数控程序创建	(151)
6.6.1	加工对象分析与工艺规划	(151)
6.6.2	创建粗加工操作	(152)
6.6.3	创建侧面精加工操作	(156)
6.6.4	创建底面精加工操作	(162)
	思考与练习	(164)
第 7 章	等高加工	(165)
7.1	等高轮廓铣	(165)
7.1.1	等高轮廓铣操作创建	(165)
7.1.2	等高轮廓铣的刀轨设置	(166)
7.2	局部等高加工	(170)
7.2.1	剩余铣	(170)
7.2.2	角落粗加工	(171)
7.2.3	深度拐角加工	(171)

7.3 凹凸五星加工	(173)
7.3.1 零件分析与工艺规划	(173)
7.3.2 创建粗加工操作	(173)
7.3.3 创建角落粗加工操作	(179)
7.3.4 创建精加工操作	(181)
思考与练习	(184)
第8章 平面铣	(185)
8.1 平面铣操作创建	(185)
8.1.1 平面铣简介	(185)
8.1.2 平面铣操作创建	(186)
8.2 平面铣的几何体	(193)
8.2.1 平面铣的几何体类型	(193)
8.2.2 面方式选择边界几何体	(195)
8.2.3 曲线/边缘模式创建边界	(197)
8.2.4 点模式创建边界	(201)
8.2.5 边界模式创建边界	(202)
8.2.6 边界的编辑	(202)
8.3 平面铣的刀轨设置	(203)
8.3.1 标准驱动	(203)
8.3.2 切削参数	(204)
8.3.3 切削层	(205)
8.4 平面铣的子类型	(208)
8.5 平面轮廓铣	(211)
8.6 面铣削	(212)
8.6.1 面铣削的几何体选择	(213)
8.6.2 面铣削的刀轨设置	(214)
8.7 文本铣削	(216)
8.8 心连心模型数控加工	(218)
8.8.1 零件分析与工艺规划	(218)
8.8.2 创建粗加工操作	(218)
8.8.3 创建面铣操作	(223)
8.8.4 创建侧面轮廓铣操作	(226)
8.8.5 创建文字雕刻加工操作	(228)
思考与练习	(231)
第9章 固定轴曲面轮廓铣	(232)
9.1 固定轴曲面轮廓铣操作创建	(232)
9.2 固定轮廓铣操作设置	(234)
9.2.1 曲面铣操作的几何体	(235)
9.2.2 刀轨设置	(237)

9.2.3 驱动方法	(239)
9.3 边界驱动方法	(240)
9.3.1 驱动几何体	(240)
9.3.2 驱动设置	(242)
9.4 区域铣削驱动	(247)
9.5 曲线/点驱动	(250)
9.6 文本驱动	(252)
9.7 螺旋式驱动	(254)
9.8 径向切削驱动	(256)
9.9 表面积驱动	(258)
9.9.1 驱动几何体	(258)
9.9.2 驱动设置	(261)
9.10 流线驱动	(263)
9.11 刀轨驱动曲面铣	(264)
9.12 清根驱动曲面铣	(266)
9.12.1 清根类型	(267)
9.12.2 清根驱动方法的参数	(268)
9.13 创建后视镜罩盖型腔的精加工程序	(271)
9.13.1 零件分析与工艺规划	(271)
9.13.2 创建边界驱动的半精加工操作	(272)
9.13.3 创建铣削区域驱动的精加工操作	(276)
9.13.4 创建径向切削驱动的底部清角加工操作	(278)
9.13.5 创建曲线/点驱动的环形线标记加工操作	(281)
9.13.6 创建文本驱动的文字雕刻加工操作	(284)
思考与练习	(286)
第 10 章 钻孔加工	(287)
10.1 钻孔加工操作创建	(287)
10.2 钻孔加工的几何体	(289)
10.2.1 钻孔点	(289)
10.2.2 部件表面和加工底面	(291)
10.3 钻孔加工的刀具	(292)
10.4 钻孔加工的循环参数设置	(293)
10.4.1 钻孔加工的循环类型	(293)
10.4.2 循环参数设置	(294)
10.5 钻孔操作参数设置	(297)
10.6 创建法兰盘的钻孔操作	(298)
10.6.1 零件分析与工艺规划	(298)
10.6.2 钻孔加工操作创建	(299)
10.6.3 沉孔台阶加工操作创建	(307)

复习与练习.....	(309)
附录 UG NX 的后处理器配置	(310)

第 1 章 CAM 自动编程基础

要学习这门课,首先要了解这个课程是什么?它的作用是什么?最后输出的结果是什么?输出一个结果需要经过哪些步骤?如何输出一个更加合理的结果?

1.1 CAD/CAM 软件简介

1.1.1 CAD/CAM 简介

CAD 是英文 Computer Aided Design 的缩写,而 CAM 是 Computer Aided Manufacturing 的缩写,CAD/CAM 的词面解释即为计算机辅助设计与制造,而所谓计算机辅助制造就是应用软件来创建数控加工程序;因而通俗地称为自动编程。CAM 自动编程最终输出的即为数控程序。CAD/CAM 软件应用是由现代制造业的发展,适应数控加工技术的发展而产生和发展的。

1. 数控加工的产生

随着航空工业、汽车工业和轻工消费品生产的高速增长,产品对精度要求更高了,结构形状更加复杂,而开发的周期则要求越来越短。传统的机械加工方法无法满足现代化生产的发展需求。数控加工应运而生了。数控加工的应用可实现对各种复杂精密零件的自动化加工、同时提高生产率、稳定加工质量、缩短加工周期、增加生产柔性、降低劳动强度。并且易于在工厂或车间实行计算机管理,还使车间设备总数减少、节省人力、改善劳动条件,有利于加快产品的开发和更新换代,提高企业对市场的适应能力并提高企业综合经济效益。

2. CAD/CAM 软件的产生

数控加工的应用大提高了生产精度与生产效率,但是新的又出现了,当产品的形状比较复杂,如电子产品、汽车部件等产品,其表面形状多为自由曲面,应用传统的手工编程技术是难以完成如此复杂的加工程序编制的。CAD/CAM 就应运而生,可以利用计算机进行复杂曲面的零件设计,并编制生成加工程序。

3. CAD/CAM 软件的功能

CAD/CAM 软件发展到今天,已经变得相当成熟。各种 CAD/CAM 软件的功能十分繁杂多样,而且,大多数软件所提供的核心功能基本相同的,只要掌握了这些基本功能,加上良好的操作习惯和一定的工艺经验,就完全能够编制出优良的数控程序。

对于 2 轴及 3 轴数控铣加工,现有 CAD/CAM 软件所提供的基本功能(模块)主要包括:

(1) 三维造型功能:如前所述,加工表面的几何信息是 CAD/CAM 软件进行加工刀轨计

算的依据。因此 CAD/CAM 软件至少能够提供基本的曲面造型功能。

(2)参数管理:参数(如加工对象、刀具参数、加工工艺参数等)的设置是交互式图形编程的主要操作内容,因此也是 CAD/CAM 软件数控编程的主要功能组成部分。它包括参数输入、修改、管理、优化等。

(3)刀位点计算:根据用户设定的加工参数和加工对象计算出刀位点,由于刀位点计算是数控编程中最重要和最复杂的工作环节,因此它也是利用 CAD/CAM 软件进行交互式图形编程的最明显的优势。

(4)仿真:以图形化的方式直观、逼真地模拟加工过程,以检验所编制的 NC 程序是否存在问题。

(5)刀轨的编辑和修改:提供多种编辑手段(如增加、删除、修改刀轨段等)使用户对编制的数控刀轨进行修改。

(6)后处理:CAD/CAM 软件计算出的刀轨包含了大量刀位点的坐标值,后处理的作用就是将这些刀位点坐标值按标准的格式“填写”到数控程序中,得到程序主体的内容。它实际上是一个文字处理过程。当然,还需要在程序的开头和结尾加上一些辅助指令,如在程序开始加上冷却液开、在程序结束部分加上冷却液关等。

(7)工艺文档生成:将机床操作人员所需要的工艺信息(如程序名称、加工次序、刀具参数等)编写成标准、规范的文档。这一功能虽然简单,但它对保证编程人员与机床操作人员的配合,避免失误有重要的作用。

1.1.2 常用 CAD/CAM 软件简介

目前 CAD/CAM 软件种类繁多,基本上都能够很好地承担交互式图形编程的任务。这里仅对最常见的几种软件进行简单的介绍。

1. Cimatron

Cimatron 软件出自著名软件公司以色列 Cimatron 公司,其创新技术和战略方向使得 Cimatron 有限公司在 CAD/CAM 领域内处于公认领导地位。作为面向制造业的 CAD/CAM 集成解决方案的提供者,Cimatron 为用户提供了可以一起紧密工作的、界面易学易用的一套综合产品。

Cimatron 公司推出的全新中文版本 Cimatron E9.0,其 CAD/CAM 软件解决方案包括一套易于 3D 设计的工具,允许用户方便的处理获得的数据模型或进行产品的概念设计。E9.0 版本在设计方面以及数据接口方面都有了非常明显的进步。在加工以及模具的设计方面,Cimatron E9.0 更是有了明显的进步。Mould Design 是基于三维实体参数的解决方案,它实现了三维模具设计的自动化,能自动完成所有单个零件、已装配产品及标准件的设计和装配用户可以方便地定义用来把模型分成型芯、型腔、嵌件和滑块的方向。基于 Windows 窗口的界面包含了菜单、工具条、颜色编码的图案和对话框。可以定义分模线,从而使分模面的定义更加方便迅速。组件的动态移动可形象地说明模具的设计。Cimatron 提供的电极设计工具专门针对模具设计过程中电极的设计与制造,使电极的设计、制造以及工艺图纸和管理信息实现自动化。使用 Cimatron 的电极设计使得用户的工作效率与传统方式相比提高 80%。丰富全面的电极设计与加工自动化程序加速了电极分析、电极提取、电极生成和电极文档的建立,允许多个用户同时对一零件进行操作。

Cimatron NC——Cimatron 全面 NC 解决方案,其加工策略得到了市场认可。Cimatron NC 支持从 2.5 到 5 轴高速铣削,毛坯残留知识和灵活的模板有效地减少了用户编程和加工时间。Cimatron NC 提供了完全自动基于特征的 NC 程序以及基于特征和几何形状的 NC 自动编程。主要包括以下功能:

(1)2.5 轴钻孔和铣削 Cimatron NC 在 3D 模型环境下为用户提供了高效的 2.5 轴解决方案。快速钻孔能自动识别出 3D 模型、曲面模型和模型中的孔特征,通过预定义的形状模板自动地创建高效钻孔程序。快速钻孔程序是一个基于知识库的自动产生钻孔程序,它能使代码产生时间动态地减小 90%,且对任何格式下的 CAD 模型操作都非常简便。程序能够优化钻孔参数和刀具使用,全面兼容 Cimatron 模具实际模块,同时与 Cimatron E CAD/CAM 解决方案无缝集成。

(2)3 轴粗加工 Cimatron NC 强大的粗加工程序以其高效的加工策略提高了使用者的生产效率。精确的剩余毛坯模型始终贯穿在整个加工程序中,有效地减少了空切。程序自动创建进、退刀方式,并且根据实际的刀具载荷自由地调整进给速度。粗加工程序提供了多种加工策略,用户可以通过加工区域、边界曲线以及检查曲面来限制加工范围,并且全面支持高速铣削。

(3)3 轴精加工 3 轴精加工程序提供了基于模型特征的多种加工策略,几何形状的分析带给我们高效率及高质量的曲面精度。水平和垂直区域可以用等高加工、自适应层、真环切以及 3D 等步距等策略,精加工还包括诸如清根和笔式的残料加工以及为高速铣削的优化选项。

(4)5 轴加工 Cimatron 为用户提供了从定位 5 轴到多轴联动的全方位加工功能。5 轴联动铣削包括粗加工,控制前倾角和侧倾角的精加工,侧刃铣削以及刀长较短时自动倾斜功能,5 轴铣削能有效地提高加工效率,延长刀具使用寿命,产生高精度的曲面。

(6)3 轴残留毛坯加工 定义正确的加工策略用以产生高品质的曲面都来自于 3 轴残留毛坯加工。残留毛坯加工能确定未加工的区域并自动地计算刀轨,结合整体加工刀具、高速铣削以及残留加工的小型刀具,曲面能够高效安全地被加工。毛坯残留知识(KSR)能够识别任何形状的毛坯,用户预先定义毛坯几何,其在每次加工之后都会自动更新,并用来产生下一个刀路轨迹。

2. PowerMILL

PowerMILL 是世界上著名的功能最强大,加工策略最丰富的数控加工编程软件系统之一,同时也是 CAM 软件技术最具代表性的,增长率最快的加工软件。采用全新的中文 Windows 用户界面,提供完善的加工策略。帮助用户产生最佳的加工方案,从而提高加工效率,减少手工修整,快速产生粗、精加工路径,并且任何方案的修改和重新计算几乎在瞬间完成,缩短 85% 的刀具路径计算时间,对 2—5 轴的数控加工包括刀柄、刀夹进行完整的干涉检查与排除。具有集成的加工实体仿真,方便用户在加工前了解整个加工过程及加工结果,节省加工时间。

Delcam 推出在 5 轴高速加工方面功能更强的 PowerMILL 6.0 版本。在 6 版本中,增加了能应用于线框加工的 swarf 加工并且可以使用锥形刀,因而避免了凸台的碰撞;自动的偏摆加工等加工策略。新版本的其他改进还将包括全局余量控制,加强了粗加工中平面铣的功能,同时让 Delcam 专利的摆线加工策略中对弧度的控制更容易操作。