

简析CAD_CAM技术在机械设计及加工中的应用

逯敬虎 施 威

首都航天机械有限公司 北京 100076

摘 要: 随着计算机的快速发展,使CAD/CAM技术在机械设计及加工领域中得到了广泛的应用,尤其是在航空领域、造船领域、模具设计领域的应用更为深入目前还有很多中小企业并没有意识到将CAD/CAM技术应用到机械设计及加工过程中的重要性,使得CAD/CAM技术在机械设计及加工过程中的应用深度远远低于航空领域、造船等各个领域,导致机械设计及加工的过程中仍采用传统的方式,严重影响了机械设计及加工产业的发展速度。

关键词: CAD_CAM技术; 机械设计; 加工; 应用

Brief Analysis of the Application of CAD_CAM Technology in Mechanical Design and Processing

To the tiger and to the power

Capital Aerospace Machinery Co., Ltd. Beijing 100076

Abstract: With the rapid development of computers, CAD/CAM technology has widely used in mechanical design and processing, especially in aviation, shipbuilding, and mold design. At present, many small and medium-sized enterprises do not realize the importance of applying CAD/CAM technology to mechanical design and processing. As a result, the application depth of CAD/CAM technology in mechanical design and processing is far lower than that in aviation, shipbuilding, and other fields. It leads to the traditional way of the process of mechanical design and processing, which seriously affects the development speed of the mechanical design and processing industry.

Keywords: CAD_CAM technology; mechanical design; processing; application

1 CAD/CAM的基本概念

CAD(计算机辅助设计, Computer Aided Design)是利用计算机硬、软件系统辅助人们对产品或工程进行设计、绘图、工程分析与技术文档编制等设计活动的总称。CAD是结合人和机械的最优特性共同进行设计的一种新

设计方法,从而使人和机械的最好特性联系起来。人将运用自己的经验与判断能力来控制整个设计过程,这种控制是通过人机对话或图形显示的方式进行,让人和计算机之间进行信息交流,相互取长补短,从而获得最优设计结果。可见,不能将CAD与计算机绘图等同起来,计算机绘图只是使用图形软件和硬件进行绘图及有关标注的一种以摆脱繁重的手工绘图为其目标的方法和技术,但它是CAD的基础技术之一。

CAM(计算机辅助制造, Computer Aided Manufacturing)一般是指利用计算机对产品制造过程进行设计、管理和控制,即利用计算机辅助从毛坯到产品制造过程中的直接和间接的活动,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。

2 CAD/CAM系统的关键技术

系统软件主要用于计算机的硬件资源及各种软件资源的管理,是应用和开发CAD/CAM系统的软件平台,一

作者简介: 逯敬虎; 性别: 男; 出生: 1988年6月14日; 民族: 汉; 籍贯: 河北邯郸; 单位: 首都航天机械有限公司; 毕业院校: 电子科技大学; 学历: 本科; 邮箱: 1248585282@qq.com; 邮编: 100076。

About the author: Jing Jinghu; Sex: male; born: June 14,1988; nationality: Han; place of origin: Handan, Hebei; Unit: capital Aerospace Machinery Co., Ltd.; graduation institution: University of Electronic Science and Technology; Education: bachelor degree; email: 1248585282@qq.com; Postcode: 100076.

般包括操作系统、编译系统、网络管理系统等。在目前的微机系统上流行的操作系统有Windows 98、Windows 2000、Windows XP和Windows NT，工作站上流行的UNIX操作系统，苹果机上流行的Mac操作系统等。编译系统是将用高级语言编写的程序，编译成计算机能够直接执行的机器指令，用得较多的高级语言有Basic、Fortran、C/C++、Pascal、Lisp、Prolog。

(1) CAM数据库。CAM数据库是将所有类型的存储数据都储存起来，再借助计算机以极高的速度存取，为设计、生产准备和制造过程提供数据，并进行控制产品的生产全过程。

(2) 生产管理。需经加工的零件其数控程序编制后，储存入CAM数据库。总生产进度计划通过调度程序来控制生产。调度程序接收有关生产状况信息后，作出下列有效信息：

- (1) 加工中的每个零件状况；
- (2) 每一台数控机床状况；
- (3) 实际生产时间与计划生产时间比较；
- (4) 机床或系统即将出现的故障。

调度程序依据这类信息确定每一台运行机床生产负荷，以保持设定的优先秩序。当调度程序确定了下一步应执行的数控零件程序时，就把直接或间接存取的缓冲存储器中的数据，调入数控机床的机床控制单元中来。

3 CAD/CAM技术在机械设计与加工中的应用

3.1 CAD/CAM技术在机械设计中的应用

(1) 零件的建模设计

零件的建模就是考虑如何采用合适的特征，通过正确的组合方法形成零件模型的过程。零件与特征之间的关系主要呈现层次关系，这要设计者除了具有清晰的空间思维能力外，还要掌握和积累一些必要的零件建模技巧，使建模的灵活性得到增强，从而提高零件建模的效率。另一方面，在零件建模过程中还应充分考虑零件模型的可调整性。当代产品市场竞争十分激烈，用户的品位和要求千变万化，因此厂商必须不断改进或者调整产品设计以适应市场需求。为此，在零件设计过程当中必须兼顾今后调整的需求，在零件设计中添加适当的控制因素，提高零件设计的可调整性。

(2) 装配建模设计

在机械产品生产过程中，需要将零件装配成部件，再将部件装配成机器。一个复杂机器可以看成是由多个部件所组成，复杂部件可以看成是由多个组件所组成，组件则由多个零件组成。这是对机器的一种层次描述，

采用这种描述可以为机器的设计、制造和装配带来很大方便。同样，机器的计算机装配模型也可以表示成这种层次关。在计算机上将装配体的层次各种零、部件组合在一起形成一个完整装配体的过程即装配建模或称装配设计，回转、直线运动机构（装配体）是由两个子装配（驱动部分和传动部分）以及一个零件（活塞缸）组成。一个装配体系记录了零部件之间的全部结构关系，以及零部件之间的装配约束关系。

3.2 CAD/CAM技术在机械加工中的应用

(1) 三维设计

CAD技术主要应用于零件结构设计，它能够将与实际造型相关的零件在三维层面进行体现，并通过仿真技术实现对零件装配与运动的模拟。另外，在其基础上进行渲染与着色技术处理，能够使物体的形状真实地呈现，使人们能够对设计理念及设计过程进行更直观的观察，避免设计失误。

(2) 图形和符号库

机械的设计与加工过程中有一定的规律可以追寻，在机械的设计方面存在部分经常会使用到的图形、数据和符号。CAD/CAM技术的应用能够通过计算机处理将使用频率较高的符号、数据及图形进行整理，形成图库。就可以在以后的机械设计中降低用于收集符号、数据及图形的的时间，能够极大地提高机械设计的效率，常用标准件库和外构件极大地提高了设计效率。

(3) 便于进行工程的分析

在具体的设计图像及工程环境中，通过CAE技术对CAD生成的3D模型进行动力学及运动学工程分析。对注塑模的设计中包括关于塑流、冷却、变形的分析等参数化的设计。对机床的设计可以通过有限元分析对设计强度刚性等进行校核。

(4) 参数化设计的功能使得设计修改变得简单快捷

参数化设计使得设计不必从零开始，可在其他设计的基础上利用可变化的驱动尺寸实现快速更改。通过输入部分参数可以形成零件族图形库。

(5) 后置加工

CAM可以在CAD的三维模型基础上实现后置加工。第一步过对不同数控机床及系统进行加工及设定，CAM可同时使协助数控参数与程序格式及代码实现三位一体，高效结合。第二步完成对应的配置文件，通过报表软件生成生产需要的文档。第三步结合机床的类型及配套设施，实现三维模型向CNC程序的转变，从而生成机械零件的CNC加工程序。

(6) 设计文档或生成报表

许多设计属性需要制成文档说明或输出报表,有些设计参数需要用直方图、饼图或曲线图等来表达上述这些工作常用专用软件完成,如WPS、CCED、FoxBase等:

CAD/CAM技术可实现机械零件3D建模、虚拟装配、自动生成BOM表、自动调用标准件外购件、机构运动模拟、机械加工工艺编排、数控系统加工程序的自动编制,加工报表的自动生成等贯穿整个机械设计与加工全过程。

4 CAD/CAM技术在机械设计和加工中的优点

4.1 对机械零件进行设计与加工

是一个较为烦琐与复杂的过程,在传统加工模式中,单纯依靠手工机床完成这一程序,会耗费比较高的是人力物力,同时会投入大量时间。CAM技术的应用可以将机械零件加工的过程简单化。通过CAM技术可以在生成相关程序,从而实现利用数控机床进行机械零件的加工,如此不仅节省人力与物力,还能够有效地缩短机械零件加工的时长。

4.2 CAM技术应用于机械设计与加工中

能够通过计算机的仿真功能在计算机上对机械零件的加工及编程数据进行初步模拟及分析,将问题消灭于实际加工之前。如此既可以避免在实际加工中因加工失败而导致的成本增加,保证了数控设备的安全。另一方面还能够提升产品的效率质量,使机械设计与加工技术

能够更加规范,拥有更加可靠的程序,加工过程产品更加精准。

4.3 现代三维CAD技术已能够完成自顶向下的设计流程,基本能够实现所想即所得

在三维模型基础上生成二维图已能完全避免原有的人为绘图错误造成的成本浪费。CAD技术更加有利于机械数据的计算,在面对复杂的计算时,能够实现快速精准的计算。如此不仅能够缩短计算的时间,还能够有效避免人工计算带来的误差,从而保证设计的质量,提高了制造效率。

5 结语

综上所述,在机械加工和设计中应用CAD/CAM技术益处良多,当前在机械生产工厂和企业中最关键的任务就是尽快落实CAD/CAM技术,完善CAD/CAM技术在流水线和加工线的应用,招聘足够的人才保证企业和工厂的正常运转,以CAD/CAM技术促进企业自身的发展,并提高企业在市场中的竞争力。

参考文献:

- [1]王卫兵.CAD/CAM模具设计与制造指导丛书[M].北京:清华大学出版社,2004.
- [2]康鹏工作室.Mastercam模具设计实用教程[M].北京:清华大学出版社,2006.
- [3]马慧.Auto CAD 2008工程绘图实用教程[M].北京:高等教育出版社,2006