

浅谈 CAD/CAM 技术在汽车产业中的应用及发展

王 毅

(山东科技大学交通学院,山东 青岛 2665900)

摘 要 CAD/CAM技术的出现提高了汽车产业设计和生产的效率,并使得成本大幅度的削减。汽车覆盖件模具生产、车身设计、底盘设计等领域已经广泛地使用了CAD/CAM技术。现代汽车工业的发展已与CAD/CAM技术息息相关,未来CAD/CAM技术将会向一体化、智能化、网络化的方向发展,汽车产业必将依赖CAD/CAM技术的发展实现进一步的跨越。

关键词 汽车;CAD/CAM技术;应用;发展

中图分类号: TG241 文献标识码: A 文章编号: 1006-8937(2016)05-0041-02

1 概 述

CAD/CAM技术的发明使现代工业产生了翻天覆地的变化,机器制造行业的生产效率大大提高,产品的研发时间被极大地缩短。原有的低效率工业产品设计和生产模式即大量手工绘图、制作小型产品模型、手动操作机床等都被取代。而汽车工业作为一个国家的支柱产业,每年创造大量社会财富的同时也是CAD/CAM技术应用的主要领域。CAD/CAM技术的广泛应用使得汽车领域新产品的开发周期和成本不断削减,与此同时产品的质量却在不断提升。

目前CAD/CAM技术已经在汽车覆盖件模具生产、车身设计、底盘设计等环节得到了广泛地应用。我国的CAD/CAM技术在汽车领域内发展起步较晚,由于基础薄弱目前还处于追赶阶段,但随着我国汽车市场的不断开拓和技术进步以及对先进CAD/CAM技术的不断学习,中国的CAD/CAM技术必将在汽车产业中得到更广泛的应用。

2 CAD/CAM技术在汽车产业中应用

2.1 CAD/CAM技术在汽车覆盖件模具中的应用

汽车覆盖件是指构成汽车车身或驾驶室、覆盖发动机和底盘的薄金属板料制成的异形体表面和内部零件。汽车产业要求大批量、高精度的高效生产汽车覆盖件就必须依靠汽车覆盖件模具。但传统的模具生产方式,即借助工艺模型在仿型机床上加工模具表面再依靠钳工进行一步调试来完成的模式具有开发周期长、精度低、人力成本大等缺点。

现代的工业生产讲求效率和更新,汽车工业就是最好的一个例证,一款新车型所投入研发时间越少,产品就能尽早投入市场,抢占先机。但是汽车覆盖件模具由于其表面复杂、结构尺寸较大以及材料较薄等特点,在汽车的研发周期里占据大量时间,并且其开发成本和质量也难以把控。因此汽车覆盖件模具的设计和生急需一次技术的革新。

CAD/CAM技术的应用使得三维参数化建模和数控加工进入了汽车覆盖件模具的设计和生领域。汽车覆盖件模具的设计主要包括两大部分,工艺设计部分以及结构设计部分。工艺设计部分是针对汽车覆盖件复杂的曲面进行的。汽车覆盖件的曲面繁多、形状复杂,模具的设计有着极高的难度。计算机辅助设计技术CAD的应用将极有效的解决这一复杂曲面的设计问

题。利用CAD软件可以以多种方式实现三维曲面建模,同时参数化建模方式使得汽车覆盖件的设计过程更加的灵活和高效。汽车覆盖件模具的结构设计部分是以工艺设计部分为前提,对模具进行结构的设计,材料的选择以及强度的校核。这一部分仍然需要借助CAD/CAM的强大功能实现快速高效地建模与仿真。在汽车覆盖件模具的制造过程中,CAD/CAM技术也发挥着强大的作用。

根据已经建好的三维模型将模具的特征用数学模型进行表示,然后可以进一步生成刀具加工的轨迹文件,利用先进的数控机床实现最后一步的制造。由于计算机模型的高计算精度,模具在制造过程中也保持较高的精度,曲面更加光滑,减少了制造误差,提高了产品的精度和美观性。

2.2 CAD/CAM技术在汽车车身中的应用

汽车的车身是汽车最为关键的部分之一,它不仅关系着汽车的行驶阻力还影响着汽车的外观。在现代消费者的评价指标中,汽车的车身是否美观占有着极大的比重。因此各大汽车生产制造商在汽车车身设计与制造上投入了大量人力和物力。此外,汽车产品的改型主要也是在车身方面变化,而汽车其它结构往往改变不大。

总的来说,汽车车身的设计与研发通常决定着新车型的研与制造周期以及推向市场后的销量。

汽车的车身是由许多复杂的空间曲面组成,其设计关系空气动力学、材料学以及工艺美学等,并且制造难度较高,成本较大。传统的汽车车身设计需要绘制大量的效果图和制作油泥模型。由于车身空间曲面的复杂性,绘制的图纸往往无法精确的表示车身的特征而且在较长的设计和制造周期里,车身的数据被多个环节传递,导致尺寸的误差不断积累。利用CAD/CAM技术可以有效的提升车身设计和制造的效率。CAD/CAM的几何造型功能使得车身的复杂曲面特征得到精确的表现,工程技术人员可以根据研发的需求根据总体布置草图和透视图不断修改曲面特征,节省了大量的时间并且汽车车身的特征更加立体,清晰地被表现出来。

除了几何设计造型,还可以利用CAD/CAM技术对车身进行结构设计以及结构分析。对车身进行有限元分析和碰撞性能分析可以减少实际分析的时间和成本。

最后CAD/CAM系统还可根据车身的数学模型进行冲压工艺设计和生成数控加工程序,在车身的制造阶段利用CAD/CAM技术实现了更加自动化、精确化、高效化的制造。

2.3 CAD/CAM技术在汽车底盘中的应用

汽车的底盘是汽车运动和承载的基础,许多重要零件都安装在汽车的底盘上。随着现代汽车工业的发展,底盘不仅仅是机械装置的集成还集合了许多新的功能,使得汽车舒适性和平稳性得到提高。

汽车底盘上安装的零件繁多,且位置复杂,如果不按照一定的布置顺序,零件之间易产生互相干涉。利用CAD/CAM技术可以在整车模型的三维坐标系中准确的定位零件的坐标位置,然后进行精确的装配。

此外,在设计完成后还可以利用CAD/CAM技术进行各个零件之间的干涉检查,包括位置干涉检查和运动干涉检查。

综合来说,CAD/CAM技术使得底盘的零件装配更加高效、准确。

3 CAD/CAM技术在汽车产业中的发展

CAD/CAM技术自从问世以来在汽车产业中得到了广泛地应用和推广,随着汽车工业不断发展,与之配套的CAD/CAM技术也在不断地发展当中。

目前CAD/CAM技术正向着一体化、智能化、网络化的方向发展。CAD/CAM软件的不断开发使得CAD/CAM技术集设计、仿真、制造、管理等功能于一体,使得CAD/CAM技术的功能更加强大。而随着人工智能技术的突飞猛进,CAD/CAM系统开始向智能专家系统发展,人机关系更加和谐,使用起来更加方便、智能。

最后信息技术的发展使CAD/CAM技术走向了网络化,各个微机或工作站可以互相传递信息,使整个系统连成网络,便于解决更加复杂的问题。

参考文献:

- [1] 李炎粉,程彩霞.论CAD/CAM技术在汽车中的应用[J].科协论坛(下半月),2010,(10).
- [2] 陈炜,林忠钦,陈关龙,等.汽车模具CAD/CAM技术应用和发展趋势[J].金属成形工艺,1999,(2).
- [3] 陈炜,林忠钦.汽车CAD/CAM技术应用研究[J].汽车技术,1999,(3).
- [4] 胡师金,任卫群.汽车车身计算机辅助设计应用综述[J].上海汽车,1995,(6).

(上接第40页)

3 系统调试与运行

3.1 主从配置

在ACS800系列变频器中预设了多种应用宏程序可用选择使用,包括工厂宏(Factory)、手动/自动宏(Hang/Auto)、PID控制宏(PID Control)、转矩控制宏(Torque Control)、顺序控制宏(Sequential Control),以及用户宏(Usre)。根据具体情况这里使用工厂宏。变频器在设置主从控制以前,需要做电机辨识,就是给电机励磁,并使电机朝正向旋转到一定转速,通过这个过程搜集电机实际参数并且建立一个针对该电机的电机模式,用于后续的电机电控。在电机没有与联轴器连接之前做电机辨识,并且确保电机转向为正转方向,否则通过负载电缆换相,实现变频器设置为正转,电机实际转向为正转。辨识有标准辨识和简易辨识、不辨识三种方式。标准辨识方式,可以保证最大可能的控制精度,辨识大概需要1min左右,标准辨识必须使电机与驱动设备断开连接,电机在辨识运行中的速度会达到50%~80%额定转速,简易辨识适用于电机不能与驱动设备断开,机械损耗高于20%以及电机运行中,不允许减少磁通量,辨识运行中的速度会达到50%~80%额定转速;不辨识在首次启动时,通过将电机在零速下励磁20~60s来计算电机模型,这适用于大多数场合。

在每台电机都做完辨识后,分别设置主机和从机。通常将位于前端的驱动装置命名为主机,位于后端的驱动装置命名为从机。主机、从机之间通过专用光缆连接,分别连接在变频器的RDCO板的CH2通道。主机变频器参数的60.01MASTER LINK MODE 设置为MASTER,速度给定有外部给定,并且通过现场转换开关切换开关量调频和模拟量调频;从机变频器参数的60.01MASTER LINK MODE 设置为FOLLOWER,速度给定参数设置为COMM.CW。

3.2 系统调试

变频器调试在配置成功后基本完成,系统调试还涉及低压

控制系统和配套的保护系统、辅助系统的调试。变频器之间的主从调试,在空载状态下一般很正常,但是随着负载不断增大,主从之间的电流可能会出现差异,观察发现主从之间存在一定的速度差异,这时可以通过变频器参数60.06按照0.2%的变化率修正他们之间的差异,最终达到转速(SPEED)、电流(CURRENT)、功率(POWER)几乎相同。远程控制系统运行前确保所有进入PLC的信号可靠、完整,输出信号有效。其他辅助系统、保护系统在正常运行前都必须做必要的试验和测试确保系统能够可靠停机、按需启动。

3.3 系统运行存在的问题

系统的可靠运行,需要变频器、低压控制、远程控制系统、视频监控在内的各个子系统稳定、可靠的运行。冬季系统运行故障,显示减速机油压异常。检查排除油泵故障以及压力开关故障。原因是冷却风扇一直运转,地处风口的减速机润滑油变得粘稠。停机后无法启动,检查发现变频器面板被设置为LOC模式。其中一台变频器故障,可以取消主从控制,取消故障设备制动器,利用一台变频器减负荷运行。

4 结 语

胶带运输存在已久,将主从控制应用与胶带运输系统是一次成功的工程实践。结合开磷矿山的具体情况,进一步完善胶带运输系统的保护功能和监控功能并且上传各种运行数据,使系统运行更加可靠、稳定。

参考文献:

- [1] 原魁,刘伟强,邹伟,等.变频器基础及应用[M].北京:冶金工业出版社,2005.
- [2] 张燕宾.电动机变频调速图解[M].北京:中国电力出版社,2003.