

开放式数控系统的发展趋势

■ 徐工消防安全装备有限公司 (江苏徐州 221000) 李 云

摘要: 阐述未来高端数控系统的发展趋势, 即数控系统向开放型发展, 与CAM制造软件高度集成; 数控系统将搭载用户个性化的工艺资源库; 数控系统将沿着网络化、信息化方向发展。

数控系统是数控机床的“大脑”, 将沿着开放式方向发展, 便于用户进行二次开发, 以提升使用效率。随着数控系统的不断更新, 其功能日益完善丰富, 例如意大利FIDIA数控系统, 已经具备程序生成、图形引导、模拟仿真、轨迹分析和工艺支持等功能, 不断贴近用户, 使制造过程更加智能、高效。数控系统的不断更新升级, 引领数控机床迅猛发展, 目前国外的数控系统, 主要包括SIEMENS、FANUC、OKUMA和MITSUBISHI等品牌, 应用于主流高端数控机床, 具有控制轴数更多、响应速度更快和高可靠性等特点。为响应智能制造的发展趋势, 适应FMS柔性制造系统, 未来高端数控系统将具有以下几个方面的特点。

1. 数控系统向开放型发展, 与CAM制造软件高度集成

传统的数控系统, 例如FANUC Oi系统, 整体比较封闭, 需使用专门的工具进行界面开发, 由厂商提供主板等硬件, 缺点是不易升级、维护不便, 而目前较先进的数控系统, 往往以PC

作为运行平台, 采用SOFTCNC的形式, 这类数控机床具有良好的开放性, 能与CAM软件集成, CAM软件属于系统的一个组成模块, 负责编程处理, 包括图形引导、坐标点位生成、插补处理和程序生成等功能, NC只负责控制执行, 该系统具有较强的柔性化特点, 能满足不同用户的使用习惯, 能方便地进行二次开发, 具有刀具轨迹生成、实体切削仿真和碰撞干涉分析等功能, 更加能够满足未来切削加工的要求。

目前SIEMENS公司应用较广泛的840D数控系统, 虽然也具有人机对话功能, 尝试将加工方法

固化至数控系统中, 方便用户直接调用, 但是还是显得复杂、繁琐, 不够人性化, 如图1所示为SIEMENS 840D数控系统矩形凹槽加工模块, 指令为POCKET1 (RTP、RFP、SDIS、DP、DPR、LENG、WID、CRAD、CPA、CPO、STA1、FFD、FFP1、MID、CDIR、FAL、VARI、MIDF、FFP2和SSF), 其中各类变量共有20个, 编程人员需要查询各个变量的含义才能进行编程, 其中一些加工工艺方法的设置显得较繁琐, 例如倾斜直线往复进刀、螺旋进刀等进刀方式的选择, 进刀点的设置, 精

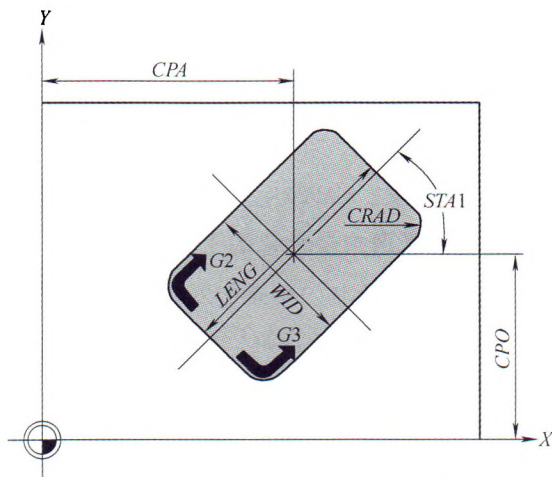


图1 SIEMENS 840D数控系统矩形凹槽加工模块

加工留量,进刀长度及角度等细节的设置,就需要查询对应变量的含义,而且也不方便记忆,不利于提升编程人员的熟练程度,但是同样的问题,如果使用CAM软件进行处理,就显得很容易,操作简单,刀具轨迹清晰直观,而且不需要记忆大量的参数含义,具体效果如图2所示。未来数控系统与CAM软件的高度集成,使得CAM软件的后置处理更加具有针对性,大量节省了用户的编程辅助时间,也使得数控系统更加满足用户个性化要求。

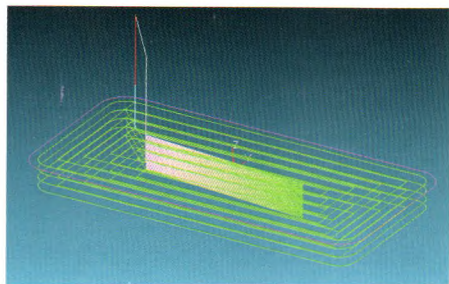


图2 CAM软件形成的矩形凹槽加工轨迹

另一方面,除了与编程软件集成以外,数控系统还将集成仿真软件。由于仿真软件针对该型数控机床进行设计、配置,所以模型、尺寸等方面更加精细准确,能进行刀具与机床、工件和夹具间的干涉、碰撞分析,提前消除安全隐患,提高首件试切的效果,而仿真使用的机床、刀具、夹具和工件等模型,可以通过DNC软件将数据下载至数控系统,使得模拟更加高效、简单,具体效果如图3所示。

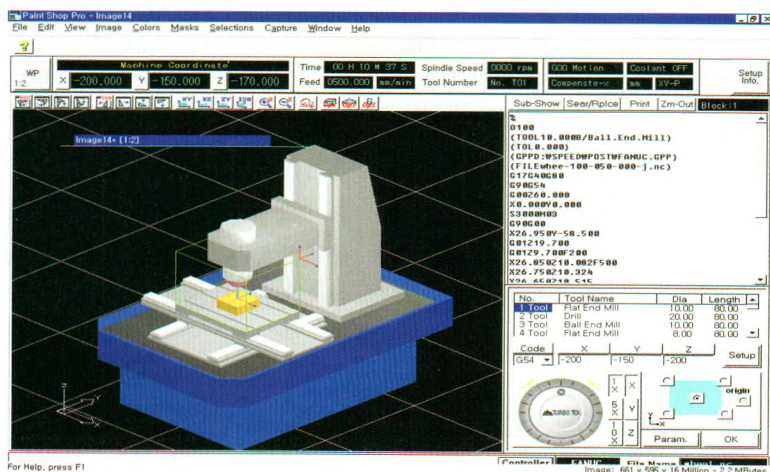


图3 CAM软件加工仿真效果

2. 数控系统将搭载用户个性化的工艺资源库

随着待加工工件向多样化、复杂化发展,对应的加工工艺差异较大,用户往往希望将该类型产品的加工经验也集成到数控系统中,方便下次加工直接调用。例如部分数控系统集成了刀具优选系统,加工某一类型的工件,系统会自动选择合适的刀具型号,推荐适用该材质工件的切削参数,分析刀片槽型、材质等信息,提示操作工使用最合适的刀片型号,而工件信息、待加工部分材质和结构刚性等信息,会通过CIMS

制造系统传递至数控系统,仅根据制造系统下达的产品订单信息,就能智能化地完成加工。

3. 数控系统将沿着网络化、信息化方向发展

现代数控系统将更加依赖网络,具有明显的网络化、信息化特征,例如国产的“华中8型”数控系统,就属于具有网络化、信息化特征的“云数控系统”,为用户搭建数字化服务平台,目前该系统已经在航空航天行业成功应用。数控系统的网络化发展,就需要增强系统的通讯功能,目前的数控系统主要通过DNC软件,使用串口电缆(见图4)传递数据,这种传输方式具有局限性,如果用户生成的是一个庞大的程序,使用DNC在线加工时,机床有时会出现卡顿的情况,使得整个切削动作不够连贯,也影响切削效果。未来的数控系统往往应用现场总线技术,能够使用光缆在大量的数控机床之间传递数据,使得加工更加高效、智能。



图4 RS232C串口电缆

参考文献:

- [1] 陈宏钧. 实用机械加工工艺手册 [M]. 北京: 机械工业出版社, 2009.
- [2] 杨叔子. 机械加工工艺师手册 [M]. 北京: 机械工业出版社, 2001.

MW (收稿日期: 20170210)