电熨斗外壳凹凸模金属数控加工工艺对比及程序优化

广东科技学院 （东莞 523083） 赵利平 胡邓平 唐联耀 朱集锦 徐 诚

摘要：运用UG的CAM加工模块编写电熨斗模具加工的刀路编程，确定刀具轨迹，对比分析五种数控加工优化方案，得出最佳工艺程序设计方案，并且重点利用VNUC仿真模拟对刀路进行加工工艺优化。工程实践表明，模具内外表面达到了加工精度的要求。

CAD、CAE和CAM等软件技术极大地促进了模具设计、制造技术的发展，使模具的设计和制造步骤越来越趋向智能化，可以大大节省人力、物力。工件数据智能检测、模具软件功能集成化、模具设计、分析及制造的智能化、三维化、模具产业的逆向工程以及软件应用的网络化都是模具发展的主趋势。本文参考模具设计及数控加工相关资料，同时参考模具制造的相关资料，进行了模具设计和数控加工的相关操作。

1. CAVITY_MILL加工工艺的优化

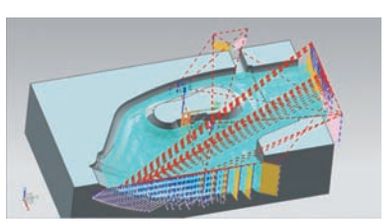
CAVITY_MILL的优化方案可以考虑使用长度短、直径大的刀具L55 D30，全局每刀深度增大到4mm，为了避免机床振动或折断，刀具进给速度不再增加，依然为150mm/min；切削模式改为跟随周边，该切削模式可以减少空走刀路。优化前时间是338.23s，优化后是103.9s，优化前后刀路对比如图1所示。

2. ZLEVEL_PROFILE加工工艺的优化

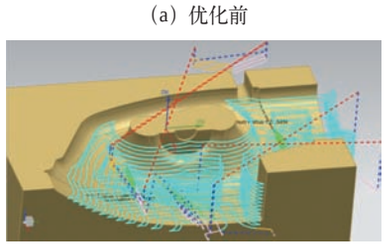
使用直径更大的刀具L75 D15。全局每刀深度增大到1mm，为了避免机床振动或折断，刀具进给速度不再增加，依然为150mm/min。切削参数中的切削顺序，由深度优先改为层优先，以减少空走刀路。优化前时间是301.52s，优化后时间是144.5s，优化前后刀路对比如图2所示。

3. FACE_MILLING数控加工优化方案

考虑使用直径更大的刀具L75 D15。全局每刀深度减小到0.5mm，因为这几个面只加工一次，为了保证精度可减小每次切削的深度；刀具进给速度改为500mm/min，因为全局每刀深度已经很小，所以可以加大进给速度以加快加工时间，但必须视情况而定，避免机床或刀具振动

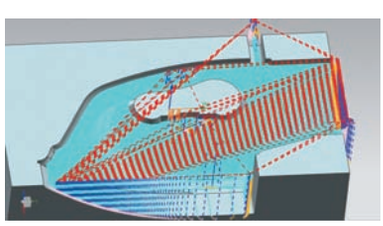


（a）优化前

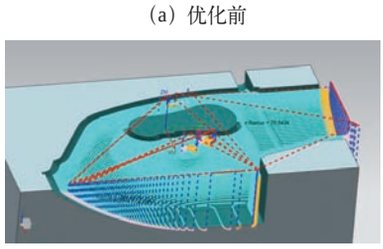


（b）优化后

图1 CAVITY_MILL加工工艺路径



（a）优化前



（b）优化后

图2 ZLEVEL_PROFILE加工工艺路径

影响加工精度。优化前时间是29.64s，优化后是26.16s。优化前后刀路对比如图3所示。

4. CONTOUR_AREA优化方案

刀具平直百分比改为10%，剖切角位45°，原来的刀具平直百分比位25%，刀路较疏，所以还要进行一次剖切角位135°的加工，比较费时，改进后进行一次区域铣削即可。陡峭切削模式改为深度往复加工，以减少空走刀路。优化前时间是77.87s+36.18s=114.05s，优化后是114.54s，优化前后刀路对比如图4所示，优化前后加工效果对比如图5所示。

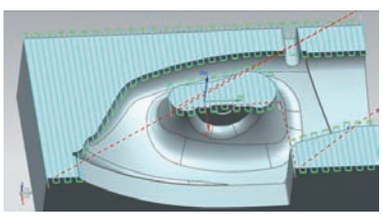
5. FLOWCUT_MULTIPLE的优化方案

进给速度改为500mm/min，因为切削量较小可以加快切削速度，但也可视真实加工情况将此步骤去除。优化前时间是29.76s，优化后是16.9s，优化前后刀路对比如图6所示。

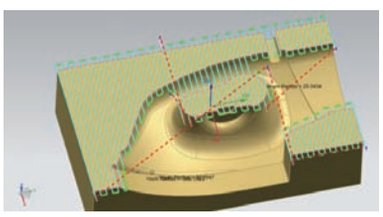
使用直径更大的刀具L75D15，全局每刀深度减小到0.5mm，刀具进给率改为500 mm/min。切削模式，由跟随部件改为跟随周边，优化前时间是44.71s，优化后是21.16s，机床面板如图7所示。

利用型腔的VNUC进行数控加工刀仿真，优化后的数控加工程序请扫描如图8所示的二维码。

粗加工后的型腔如图9所示。精加工（FACE_MILLING），上表面精铣后的型腔如图10所示，清根（FLOWCUT_MULTIPLE）加工后边角处得到精铣型腔如图11所示。精加工（CONTOUR_AREA）后的型芯表面质量更好，经过抛光即可投入生产，如图12所示。清根（FLOWCUT_MULTIPLE）加工后边角处得到精铣型腔，精度更高，如图13

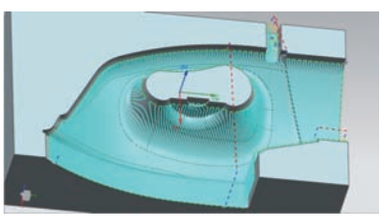


（a）优化前

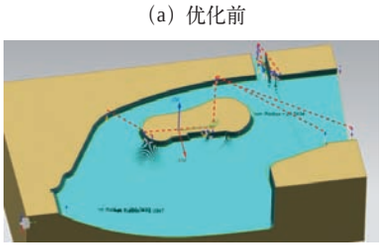


（b）优化后

图3　FACE_MILLING加工工艺路径

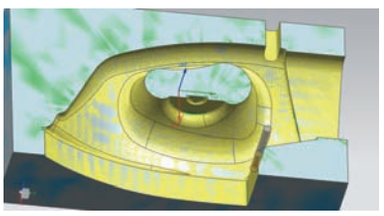


（a）优化前

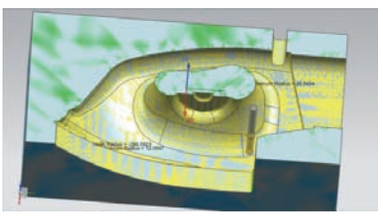


（b）优化后

图4　CONTOUR_AREA加工工艺路径

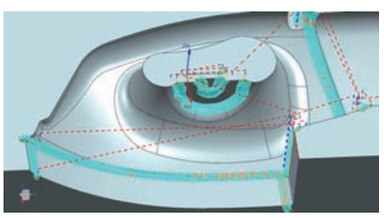


（a）优化前

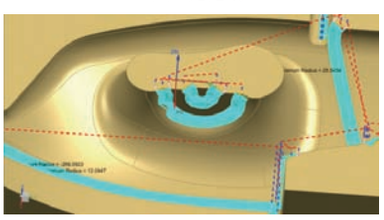


（b）优化后

图5　CONTOUR_AREA加工效果



（a）优化前



（b）优化后

图6　FLOWCUT_MULTIPLE加工工艺路径

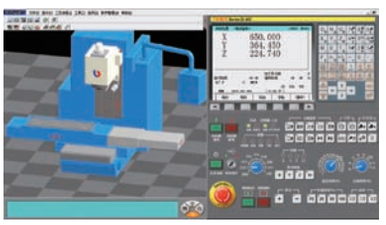


图7　机床面板

图8　程序二维码



图9　粗加工后的型腔

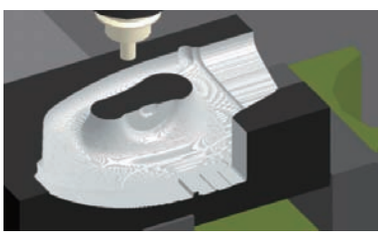


图10　半精加工后的型腔

数控系统伺服调试软件的研发

武汉华中数控股份有限公司 （湖北 430223） 孙 楠 邵志谦 余楹飞 秦昌述

摘要：本文简述一种交流伺服系统PC机调试软件的设计原理及软件界面化设计特点，详细介绍了该软件应用于交流伺服系统调试过程中的各项功能，解决了数控系统软件对伺服系统通用性的关键问题。

伺服驱动装置是数控系统的重要组成部分，用于实现数控机床的进给伺服控制和主轴伺服控制，其作用是把来自数控装置的指令信息，经功率放大整形处理后，转换成机床执行部件的直线位移或角位移运动。由于伺服系统是数控机床的最后环节，其性能将直接影响数控机床的精度和速度等技术指标，因此要求伺服驱动装置具有良好的快速反应性能，准确而灵敏地跟踪数控装置发出的数字指令信号，并能准确地执行来自数控装置的指令，从而提高机床各运动轴的动态跟随特性和静态跟踪精度。

本文研发的交流伺服系统PC机调试软件（Servo Self Test Tools），主要对配华中8型数控系统的机床进行在线运行调试、诊断运行，也可作为离线数据分析的工具。

1. 交流伺服调试软件设计

机床运行时产生了大量的数据，其中电流信号作为最主要的数据客观反映了机床加工状态和性能，伺服调试软件作为伺服控制运动轴的综合调试软件，主要采集电流信号、综合指令信息及G代码运行轨迹，可监控机床各运动轴的坐标实际位移值（见图1）。伺服调试软件可对采集的数据进行智能化分析，通过调试软件功能界面对话窗口给数控系统工程人员提供合理化参数值。与此同时伺服调试软件采集的数据也可自动上传到“云服务器”，所有的数据集中寄存在“云端数据中心”，研发工程师对采集数据可进行实时分析，便于快速解决用户现场问题。伺服调试软件工作原理如图2所示，首先由参数窗口设定有关参数，程序窗口送出执行调试程序，再通过CNC数据缓冲区取得反馈信息，在图形

所示。

6. 结语

进行数控加工优化后，加工出来的模具型腔表面光滑，符合工程实践要求，而且模具放产后，模具工作稳定可靠，生产的产品表面质量也较高。

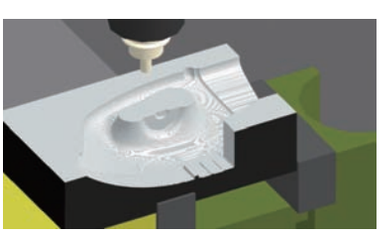


图11 精铣上平面后的型腔

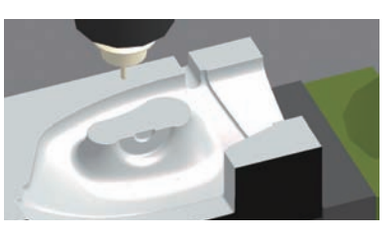


图12 清根后的型腔

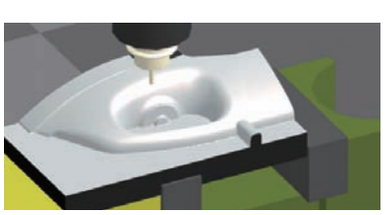


图13 清根后的型芯

参考文献：

[1] 胡邓平，莫夫，张维合，等. 基于Moldflow的电风扇旋钮成型工艺分析及模具设计[J]. 广西：模具工业，2016，42（10）：51-55.

MW（收稿日期：20171009）