

“高效重切削数控双侧铣床系列产品研发与产业化”成果登记公示信息

成果名称:	高效重切削数控双侧铣床系列产品研发与产业化
完成单位:	东莞市固达机械制造有限公司,东莞理工学院
完成人员:	凌益民,尹玲,彭东平,许河德,王念海,张奎,陈根俊,李家德,庞伟,叶正伟,陶汝裕
研究起止日期:	2018-07-01 至 2019-05-31
成果应用行业:	制造业
社会经济目标:	先进制造
学科分类:	
评价单位:	广东省机械协会
评价日期:	2022-12-03
成果简介:	<p>一、任务来源: 自选项目</p> <p>二、应用领域和技术原理:</p> <p>应用领域: 航空航天、船舶制造、汽车、工程机械、电力设备、工业模具等。</p> <p>技术原理:</p> <p>本项目以数控机床设计所涉及的动态特性、有限元分析、结构动力学、模态分析等理论为基础,针对存在铣削面和倒角复杂的加工零件,设计对应的重切高效精密双侧铣床,从以下几个方面开展相关的技术研究:</p> <p>(1) 重切高质高效复合加工工艺研究与优化技术</p> <p>结合产品特征、传统加工工艺与重切双侧数控机床特点研究优化产品外观加工工艺、工序、加工方法、高质高效端面成形机理与方法,以不同材质为基础结合材料力学、机床动力学、高速加工机理以及刀具类型等因素,开发针对零件加工工艺参数的数据库。研究不同工艺参数条件下,切削力、切削振动、切削变形和局部残余应力的变化规律。应用统计学方法建立不同种类刀具和刀具材料在切削不同材质表面粗糙度、表面缺陷及残余应力与刀具参数之间的对应关系,建立解决可以提高同类、同种、相似多面体产品加工工艺的良品率、移植性、可靠性与效率。</p> <p>(2) 重切双侧铣整机结构设计与优化技术</p> <p>在机床结构设计方面,通过研究机床床身、工作台、滑板、主轴、滑枕、齿轮等关键部件及结合面的优化设计技术,提高关键零部件和整机的性能和动态特性,实现高效、高精复合加工。基于科学仿真的分析设计、智能化自适应控制等关键技术,研发与之对应的传动方式、可靠性设计、机床床体与基座设计与调试、载荷设计、减少结构振动,保证大功率、大扭矩重型机床的运行平稳、控制精确性。</p> <p>(3) 重切多面体金属构件的双轴高速高精双侧铣削智能同步制技术【速度同步】</p> <p>采用双电机双轴驱动的方式获得更高驱动力与更好的稳定性,有效提高工件的加工精度和实时进给的加速度性能。该项目以重切削多面体金属构件为加工对象,搭建双轴进给实验平台,通过建模与仿真分析对双轴同步控制策略、电机控</p>

制算法、数字控制技术进行了研究，实现了对轴间位置偏差的协调、补偿；复杂非线性、强耦合的双轴系统的双轴同步控制，从而获得较好的轴间同步性能；采用模块化的设计思想，在基于传统的数控装置基础上，开发双轴同步控制功能的控制器，将同步控制器接于数控系统外，有效避免同步轴中两轴承受负载不一致等现象，保证了金属构件的加工质量。

（4）智能化重切高效加工振动抑制技术

针对重切削的加工技术特点，项目基于振动的形成机理针对性研发高速重切削加工振动抑制技术，在重切过程中，抑制刀具与工件间的振动，有助于优化高速切削加工过程，进一步提高切削加工表面质量和加工效率。

（5）智能化综合热补偿精度稳定性控制技术

当金属被重切时，刀片与金属切削表面会产生热量，刀具和工件都会发热变形，热传递至进给传动机构引起进给轴的热误差，导致工件的最终尺寸和实际输入的尺寸有误差。为了保证最后的精度，首先对进给轴的热误差进行安装传感器等检测装置收集误差数据并分析，做出热误差预测，并将数据保存至存储介质中，而后发反馈给数控系统。这种智能化综合补偿稳定性控制技术以达到保证产品合格率。

（6）高刚性高稳定性重切加工分体装夹系统设计开发技术

为了在铣削方式，运动结构，高刚性夹具等层面满足多面体金属构件加工双侧铣数控机床需大切削量、高光洁度、稳定高效切削等需求并兼容减少加工工序、提高定位精度、增加生产效率等要求以及优化设计其机械结构及辅助机构，项目采用了基于标准化、模块化、可重构的组合夹具设计方法，其夹具标准化缩短了夹具的设计、加工、安装时间。这种独立伺服定位板机械结构，通过伺服电机带动滚柱丝杆进行快速定位，可以保护主轴底座不被工件装载时冲击，更能有效保障切削精度。