感知数据驱动下的刀具调度 MES 系统研究

一. 成果完成人及所在单位:刘子安,苏进发 电气工程与自动化学院 指导教师:刘建春

二. 成果简介：

针对制造业车间刀具损耗信息跟踪不及时导致的加工质量不稳定、生产成本高等实际问题，分析 CNC 机床刀具管理流程，结合 MES 系统对刀具全生命周期内的数据互通和后端信息处理进行研究，开发了刀具状态实时监控模块以完善制造车间内刀具的调度信息追踪。系统以数据分析为核心，开展在机视觉检测获取磨损量感知数据作为标签值，结合 CNC 系统、刀具信息数据库预测下一加工周期的磨损情况，并对预测结果再处理，转化为故障预警、工艺的优化建议方案、调整刀补量等对车间生产有实际应用价值的信息，最终对接 MES 信息接口实现刀具调度的智能化。

三. 主要研究内容及创新点：

国内对 CNC 刀具的信息化管理，大多集中在刀具生命周期的前端（购置管理、收储管理、备刀管理），缺乏对后端（磨损预测、故障预测、加工工艺优化调度）的有效管理，将 CNC 工具预测系统结合 MES 管理系统，对车间智能调度进行了研究，构建制造协同管理平台，如图 1 所示。针对刀具磨损量存在时序性、震荡性等特点，建立人工神经网络模型，该预测模型探寻了在不同加工需求下，刀具磨损状态数据非线性增强的特点，预测不同加工条件造成的刀具磨损结果，训练过程如图 2 所示。针对信息孤岛问题，利用 MES 系统中的信息接口连接各数据层，如图 3 所示，对机床设备群的工作过程进行时序性的信息采集，如图 4 所示，从而建立刀具实体状态信息化数据库。

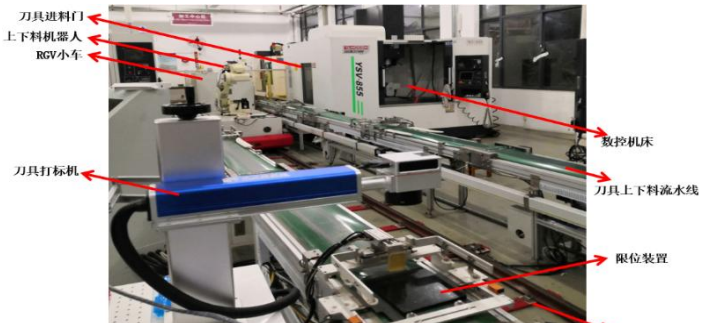


图 1 刀具车间动态调度系统结构图

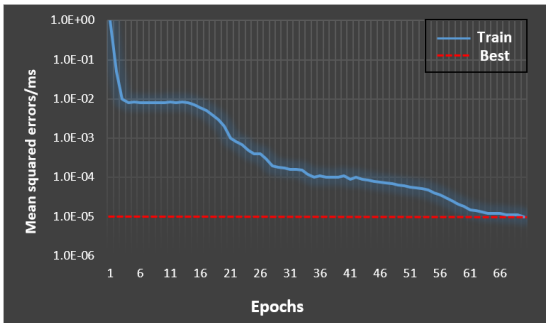


图 2 人工神经网络训练过程

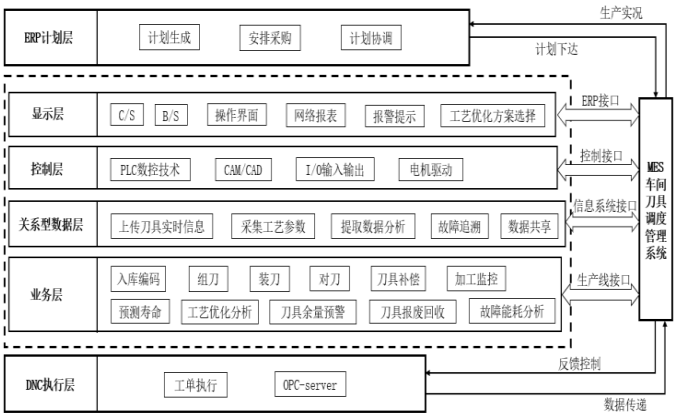


图 3 车间通信系统架构

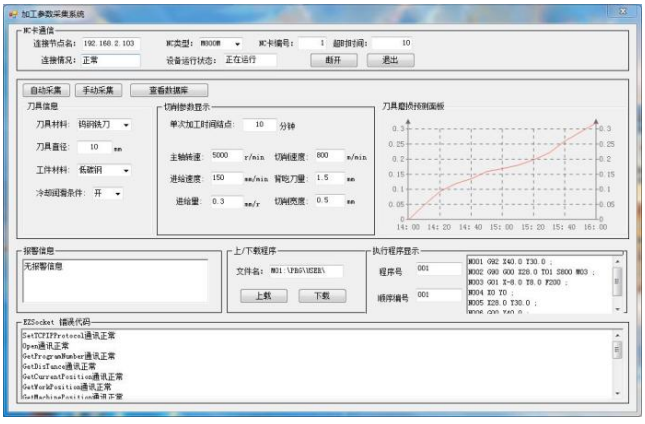


图 4 软件界面（加工工艺参数采集）

四. 主要研究成果及应用情况

机械设计与制造（北大中文核心）投稿论文 1 篇（已录用）

申请软件著作权 1 项（已下证，登记号：2019SR0982882）

联系人：刘子安， 电 话：18159897870 Email: 470684386@qq.com