

人工智能

采用人工智能 预测 CNC 机床主轴问题

机床制造厂商利用人工智能技术预测主轴发生问题的时间，确保车间可以更好地准备和安排相关维护作业。

文 | Derek Korn



更多精彩请扫描二维码

人工智能有望从真正意义上实现工业设备预测性维护的可预测性。之前，作者曾介绍过 Cosen Saws 公司基于云的预测性维护应用程序。这款应用程序不仅可以监控公司 CNC 锯床的锯片寿命，而且可以在即将发生故障之前预测锯片故障。另一个类似的例子是 Mazak 公司基于人工智能的主轴健康监控系统 (SHMS)。目前，该系统已选择性安装到了 HCN 卧式加工中心 (HMC) 上。

两套系统都是与 Cincinnati 大学的工业人工智能中心（前身为智能维护系统中心）的合作结果。创始人兼董事 Jay Lee 博士致力于预测和健康管理研究，以确保工业设备的零故障性能。

工业人工智能中心由 Cincinnati 大学 (UC)、Michigan 大学和 Missouri University of Science and Technology 组成。从 2001 年开始，该中心与 100 多个国际组织合作开展了 100 多个项目，包括 Toyota、Boeing、Bosch、Caterpillar、GE Aviation、Goodyear、Harley-Davidson 和 Siemens，其目标是彻底消除工业设备意外故障风险。

Mazak 公司研发的主轴健康监控系统 (SHMS) 是为了确保车间能够在主轴或主轴轴承损坏之前，提前很长一

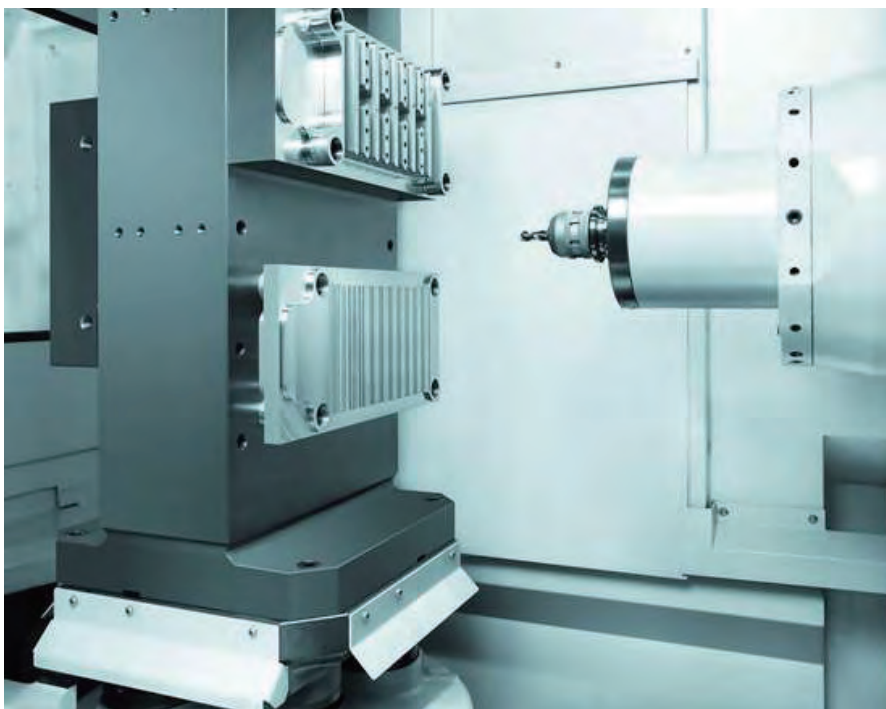


图 1 有关方面已经成功开发出了一套基于人工智能的主轴运行状况系统，用于消除由于主轴或主轴轴承损坏而导致的意外停机。主要方式是预测主轴的寿命，以便车间可以更好地计划停机时间进行维修或更换

段时间采取主轴维护措施，从而方便安排维修，最大程度地减少停机时间。Mazak 工艺开发协调员 Joe Sanders 先生说道，该公司研发的基于人工智能的系统与其他主轴监视技术之间的主要区别在于主轴健康监控系统 (SHMS) 并不依赖于阈值数据。其他主轴监视技术的工作原理是检测到某一主轴振动频率

时，系统将发出警报，提示该主轴已经损坏或即将损坏。而主轴健康监控系统 (SHMS) 可以在问题发生数月之前就发现问题，从而留出充足的时间安排主轴维修或更换。

通过为期一年的各种主轴破坏性测试，收集到了大量数据，并据此构建了主轴健康监控系统 (SHMS) 系统人工

智能主轴神经网络自组织图以及主轴特定特征,可以确定正常振动与异常振动之间的差异。通过组织图创建的算法可预测主轴如何随时间退化(除非发生崩溃),同时以百分比显示剩余寿命(图1)。“这点与估算主轴寿命的时间表不同,因为我们并不知道一台机器的未来应用情况。它有可能用于轻型工作,也有可能进行重型切割或全天候作业或任何其他任务。”Joe Sanders先生解释道。

主轴健康监控系统(SHMS)的主要组件包括若干振动和电流传感器、一个数据采集模块和一台用于处理主轴健康监控系统(SHMS)算法的工业计算机。安装后,系统将进行一个小时的建模测试,确定特定主轴的运行特征。之后,用户可以执行定期的60s测试,将数据与主轴模型进行比较(图2)。Joe Sanders先生建议,如果周期时间比较长,

则在每完成一个部件的制作后进行测试。但是他也指出,如果部件的周期时间相对较短,则无需如此。

主轴健康监控系统(SHMS)可以选择性安装到该公司从Smooth CNC公司购买的Mazak HCN机器上,也可以用于改造配备了Matrix CNC的机器。公司计划将滚珠丝杠预测性监控功能添加到主轴健康监控系统(SHMS)中。实

际上,工业人工智能中心一直在收集数据,开发滚珠丝杠的磨损预测算法。下一个目标是创建一种有效的主轴健康监控系统(SHMS)技术,连续监视主轴的



图2 用户可以调用60s主轴健康监控系统(SHMS)测试功能确定某一机床主轴的剩余寿命百分比

运行状况,彻底消除对60s测试的依赖。这套主动系统还可用于检测刀具的磨损情况,并自动降切割参数,防止造成任何损坏,Joe Sanders先生说道。MM

赞助单位:



VOGEL 机工弗戈

航空航天制造 在线直播

新技术及应用 在线会议

第四期

9.24 19:00-21:10

·会议日程·

- 19:00-19:05 主办方致开幕辞
冯建平, MM《现代制造》总编
- 19:05-19:35 高效五轴卧式机床解决方案助力航空航天制造业
庞力, 格劳博机床(中国)有限公司高级销售经理
- 19:35-20:05 航空结构件的先进制造解决方案
李洋, 山高刀具(上海)有限公司 CET 航空航天项目工程师
- 20:05-20:35 雄克在航空零部件加工中的工艺革新
蔡永杰, 雄克精密机械贸易(上海)有限公司, 雄克中国夹持技术产品经理
- 20:35-21:05 EDGE CAM 公司
- 21:05-21:10 结束语

·福利活动·

- 为回馈给在线学习观看并积极互动人员, 本次航空航天在线会议福利多多, 敬请关注。

主办单位: VOGEL 机工弗戈 MM 现代金属加工

承办单位: VCC Vogel Conference China

宣传媒体: PC端: MM 金属加工网站

移动端: MM 现代金属加工微信

在线会议交流 | 知名专家精讲 | 赠送福利好礼

MM 现代制造 · 全媒体平台

☎ 1368 1101 015 (董女士)
✉ donghao@vogel.com.cn



在线免费注册报名

会议前定向发送直播
观看链接及授权观看码

广告