

标签数据稀缺下基于多传感器对比神经网络的滚动轴承剩余使用寿命预测

刘斌琨^{1,2,3,4}, 许镇义^{2,3,4}, 康宇^{1,3}, 曹洋^{1,3}, 赵云波^{1,3}

¹中国科学技术大学自动化系, 中国合肥市, 230027

²系统控制与信息处理教育部重点实验室, 中国上海市, 200240

³合肥综合性国家科学中心人工智能研究院, 中国合肥市, 230088

⁴江淮前沿技术协同创新中心, 中国合肥市, 230000

摘要: 在智能制造中, 在标签数据稀缺条件下预测轴承剩余使用寿命 (RUL) 具有重要意义。当前方法在多传感器场景中常面临不同退化阶段行为相似性的挑战。针对跨传感器相似性可增强退化特征判别力的特性, 本文提出一种标签稀缺条件下的多传感器对比式RUL预测方法。利用跨传感器相似性, 从共现空间中丰富的无标签传感器数据中挖掘蕴含设备健康状态的多传感器相似表征。具体而言, 首先利用ResNet18将不同传感器特征映射至共现空间, 其次基于共现空间中的跨传感器相似性, 通过交替对比学习从海量无标签数据中提取表征设备退化阶段的多传感器相似表征, 最后利用有限标签数据对模型进行微调, 实现RUL预测。在公开轴承数据集上的实验表明, 相较于现有最优方法, 平均绝对百分比误差降低至少0.058, 评价得分提升至少0.122。

关键词: 自监督; 剩余使用寿命预测; 对比学习

<https://doi.org/10.1631/FITEE.2400753>