

摘要

隨著科技的蓬勃發展，許多廠房逐漸機械化，將面臨控管機器設備的挑戰，而異常停機是常見的廠內意外，若無預警停機將導致產線失調，影響後續製程，其中滾動軸承為自動化產業中機器的核心，一旦發生故障將影響整體設備的運行，甚至造成更大的經濟損失，因此及時對軸承零件進行故障診斷是至關重要的。本研究透過殘差神經網路(Residual Neural Network, ResNet)對輸入資料做特徵提取，可解決卷積神經網路泛化能力下降的問題，提取之特徵再輸入長短期記憶網路(Long short-term memory, LSTM)，以識別正常資料及故障資料之時間序列的差異，並在 LSTM 間加上注意力機制(Attention Mechanism, AM)，增強跨通道特徵資訊交互，獲得不同尺度下關鍵通道融合故障特徵資訊，提升整體訓練模型對參數的敏感度。本研究應用機械軸承資料進行故障診斷，深度學習模型(ResNet-LSTM-AM)在訓練完成後輸出績效保留其權重及參數，並透過遷移學習(Transfer Learning, TL)將先前預訓練之權重及參數轉移至不同條件的資料，透過凍結及微調進行遷移學習，實驗結果證明，本研究模型的整體績效達 97.50%，而使用遷移學習後訓練時間與預訓練相比也縮短一半以上。綜合上述，本研究將深度學習模型結合遷移學習，使在提升故障診斷績效的同時，在面對大量且相似度高的資料時更能加快訓練速度。

關鍵字：軸承故障診斷、殘差神經網路、長短期記憶網路、注意力機制、遷移學習