

摘要

銑削加工是製造業常見的加工技術之一，業界對於銑削加工的平面常有精度上的要求，其誤差尺度常使用毫米(mm)或微米(μm)計算，可見業界對於銑削加工的要求相當高。因此，銑刀的磨耗程度自然也成為了影響加工精度的主要因素。因此，本研究援引了 PHM2010 大數據預測競賽提供的銑刀磨耗資料集，收集了銑刀的磨耗值與各個傳感器偵測的震動數據，透過快速傅立葉轉換(FFT)與濾波過濾較不重要之雜訊，並建置了以 LSTM 為基底的降噪自動編碼器(DAE)，透過有雜訊訊號與無雜訊訊號之訓練，LSTM-DAE 可以學習如何進行濾波，並接續後面的單/雙向網路(LSTM / GRU)預測銑刀磨耗值，透過 MSE、MAE 與 MAPE 對預測模型進行評估。本研究經由實驗設計測試不同因子與水準，排列組合共有 108 種模型，經模擬結果後發現，雙向網路的表現普遍要優於單向網路，且 LSTM 模型的表現也普遍要優於 GRU 模型，其中，以雙向 LSTM 的表現較佳。與過往學者的研究比較可以發現，雖本研究在績效表現上皆不是最佳，但在部分模型表現上仍接近二位學者的績效，顯示本研究提出的預測磨耗模型具有相當的預測能力。

關鍵字：銑刀磨耗、快速傅立葉轉換、濾波、自動編碼器、LSTM、GRU。