

摘要

根據 2021 年全球風險報告，水壓力被列為全球重大風險，淡水資源短缺已成為一個重大的全球問題，解決這一問題方法之一是海水淡化，隨著技術發展快速，許多國家將人工智慧應用在能源設備中，人工智慧成為海水淡化產業的焦點。設備和製造系統的設備數量及生產複雜度逐漸增加，比起以往更容易導致製造過程中出現故障和停機，這顯得預測性維護尤其重要。考慮到感測器回傳大量多變量資料，傳統人工判讀方法相對耗時，因此本研究使用深度學習模型 CNN-LSTM、MLSTM-FCN 進行海水淡化機故障分類，結果顯示 MLSTM-FCN 準確率達 92.80%。然而深度學習模型存在黑盒特性，難以解釋其決策邏輯，為針對工業設備之特性進行可解釋性之設計，因此透過可解釋模型 DeepSHAP 產生特徵顯著圖，剖析模型的決策邏輯與各個製程特徵對輸出結果之影響，增加對模型的信任。研究結果可以顯示每個時間段對設備異常的主要影響特徵，現場人員可優先維護相關感測器所在的設備。而結果顯示每日的異常設備集中在溫度及熱電偶感測器上，與專家的評定結果相符，後續工廠需要針對溫度及熱電偶感測器所在的設備進行維護，可解釋模型可以讓決策者理解模型成因，根據解釋結果找出導致異常設備並實施更好的維護計畫。

關鍵字：預測性維護、海水淡化、深度學習、可解釋人工智慧、DeepSHAP