

摘要

鋰離子電池為近代的主流使用電池之一，其應用領域涵蓋了電動載具、儲能系統、不斷電系統（UPS）、移動式醫療設備、通信設備...，無論在商業上或是日常生活中皆扮演不可或缺的角色。隨著鋰離子電池的應用日益蓬勃，電池壽命及健康狀態相關議題，也成為該領域關注的焦點。在過去的研究中，研究人員透過直接測量、基於電化學模型和基於大數據的方式對鋰電池的健康狀態進行預測，然而，在直接測量及基於電化學模型的偵測方式上，礙於對專業設備的依賴、電化學模型的高度複雜和檢測方式的不便性及其所需的冗長時間，導致難以普及至日常應用。在基於大數據的方法中，又分為基於特徵的機器學習方法和深度學習方法，回顧過去文獻，基於特徵的機器學習方法仰賴精準的特徵擷取能力以獲得準確的預測，但在面對小型數據集時能有優於深度學習更好的表現；深度學習能夠自動學習特徵加以預測，但其準確性往往倚靠大量的數據資源，並須經過較長的計算時間。本研究希望此研究未來有機會融入鋰電池使用的日常，成為易操作使用的預測方式，並考量到現今鋰離子電池型態隨著應用的差異快速更新，能作為訓練的數據集大小差異大，故欲採用基於特徵的機器學習的方式，使用善於分析時間序列數據的頻率和時間特性的連續小波轉換（CWT）進行特徵提取，搭配 XGBoost 進行電池功能健康狀態的偵測。過去基於特徵的機器學習方法中的特徵擷取方式，較未考慮特徵中的時間序列性，而本研究透過連續小波轉換（CWT）對電池電壓、電流和溫度的時間頻率進行特徵提取，欲以更全面且完整的捕捉電池功能健康狀態的有關特徵，並搭配善於非線性分析的 XGBoost 進行分析，預期可達更高速、精準的預測能力。

關鍵字：鋰離子電池、電池健康狀態、連續小波轉換、XGBoost