

深度學習方法應用於RWRf太陽短波輻射預報校正評估

Calibration of RWRf Solar Radiation Forecasts Based on Deep Learning

林涵芳(Lin H.-F.) 鄭育昆¹(Cheng, Yu-Kun) 馮智勇¹(Feng C.-Y.) 張惠玲²(Chang H.-L.)

多采科技有限公司¹ 中央氣象局氣象科技研究中心²

¹Manysplendid Infotech Ltd., Taiwan

²Research and Development Center, Central Weather Bureau, Taiwan

摘 要

近年來，臺灣太陽能於再生能源產業中發展相當快速，本研究利用中央氣象局RWRf數值天氣模式輸出之太陽短波輻射量值，以期滿足太陽能發電量預測需求。考量數值模式模擬存在系統性偏差，需藉由統計後處理方式進行校正與移除，提高預測應用價值。

太陽短波輻射與天體運行的時程與地點非常相關，藉由晴空模型可以估計理想狀況下各個格點的理論輻射量，並考量有無雲遮蔽、有無降水系統...等因素。為此，本研究嘗試採用Ronneberger et al.(2015)提出之U-Net架構卷積神經網路(Convolution Neural Network, CNN)模型校正RWRf太陽短波輻射輸出。根據評估結果顯示，U-Net架構可有效改善原始模式預報高估之情形，但校正個案之太陽短波輻射空間分佈相較於向日葵8號衛星(Himawari-8, H8)推估真實場較為平滑。因此，為了改善太陽短波輻射分佈過於平滑之情況，本研究於U-Net模型架構末端加入全連接層(Dense layer)，藉由空間上逐格點的權重訓練掌握不同格點特徵。由校正個案顯示，校正個案之太陽短波輻射空間分佈可有效掌握細緻的資訊。相較於常見的誤差衰退平均法(Decaying Average, DCA)統計後處理技術，雖兩者皆可改善原始模式預報高估之問題，但DCA校正容易將太陽短波輻射量值修低，導致校正預報低估，而深度學習模型則可有效改善預報誤差，並掌握空間特徵提供精緻預報需求。

關鍵字：RWRf模式、太陽短波輻射、深度學習、卷積神經網路