

台南近海蒸發導管與導航雷達超視距探測分析模擬實驗

蔡世樵¹ 侯昭平¹ 喬孟聆¹ 李誌彬¹ 廖文頌²

國防大學理工學院環境資訊及工程學系¹
國家中山科學研究院²

摘 要

大氣導管效應是雷達可進行遠距離探測的主因，不論是發生在海洋上之蒸發導管或發生在高空之空中導管，均可能使電磁波以較小的路徑損耗傳播到更遠之距離，進而達到超視距探測之目的。然而，由於海洋上觀測資料之匱乏，造成其分析及驗證上的困難，且如何評估此現象對電磁波傳播之影響更是一大難題。有鑒於此，本研究運用無人機搭載微型氣象儀，於2023年3月至台南安平漁港近海進行高解析度大氣折射率剖面觀測，並與WRF模式模擬結果進行相互比對，以進一步模擬電磁波射線軌跡與涵蓋範圍；同時透過岸基導航雷達之最遠探測距離，驗證是否符合超視距探測條件(電波穿透角及最小陷捕頻率)。研究結果顯示，實驗期間蒸發導管高度均在20公尺以下且強度偏弱，計算出來的電波穿透角偏小，且最小陷捕頻率普遍大於岸基導航雷達射頻，代表不易達成超視距探測條件；實地驗證結果顯示雷達最大探測距離介於23.09哩至25.76哩之間，均在其視線距離以內，電磁波射線軌跡及涵蓋範圍模擬結果亦與雷達實際最大探測距離相符。而WRF模式比對結果顯示，由模式直接模擬大氣折射率剖面在空間解析度低的設定上反而會有比較好的表現，應為初始場資料內插至垂直層所導致之誤差，未來若能解決此問題，將能更進一步提升數值模式預測導管參數之準確度。

關鍵字：蒸發導管、超視距探測、WRF模式、電波穿透角、最小陷捕頻率