

高頻相位陣列雷達系統自製關鍵元件最佳化匹配比較

王建堯¹、黃郁軒¹、程嘉彥¹

¹財團法人國家實驗研究院台灣海洋科技研究中心

摘要

財團法人國家實驗研究院台灣海洋科技研究中心於2019年恆春貓鼻頭公園處建置高頻相位陣列雷達頻段8 MHz系統(後稱KNTN)，雷達系統觀測海面資訊方式為透過接收系統發出之電磁波與海表面產生之布拉格散射(Bragg scattering)回波訊號，進而推算出即時的波浪與流場訊息。

為了解雷達資料合理性，將KNTN資料分別與浮標資料及與鄰近之集成式雷達資料(美國CODAR公司之SeaSonde高頻雷達測流系統香蕉灣站，後稱BABY)進行徑向速度資料比對；透過基線檢測方式，2021年2月之觀測穩定區與BABY比對結果，其相關性最高可達0.81，表示KNTN之雷達資料具有可信度。然而在維運期間，該雷達系統因實際可觀測距離未能滿足建置目標、資料收取期間亦發現周圍環境之干擾以及架設環境隨時間經過產生差異等問題，本團隊於2023年底完成自製帶通濾波器與改良原廠接收電路板之研析，預期透過關鍵元件改善干擾及強化觀測訊號等問題。本年度於KNTN雷達站分別進行自製關鍵元件之最佳化匹配現地實驗，經由初步比較雷達回波頻譜之資訊發現存在明顯差異，透過計算各測試結果之背景雜訊強度、有效訊號及訊噪比(Signal to Noise Ratio, SNR)等量化指標，討論在不同配置下系統在受干擾期間與非干擾期間之回波訊號解析能力。

分析結果顯示，帶通濾波器之比較在環境干擾影響嚴重時段，原廠新版濾除雜訊效果較差，而原廠舊版與自製版本則差異甚小；接收版比較則是改良接收版相較於原廠舊版與自製版本，在干擾與非干擾時期之SNR值表現皆為最佳；後再以自製帶通濾波器匹配不同版本接收電路板進行比較，結果顯示在環境干擾時期自製接收板SNR值表現最差，但在非干擾時期則為原廠接收板表現最差。綜合上述不同版本之帶通濾波器與接收電路板匹配，可知當帶通濾波器版本使用自製版本匹配自製改良接收電路板之SNR值表現最佳。

Keyword：高頻相位陣列雷達系統、雷達關鍵元件、接收電路板、帶通濾波器、訊噪比