

雙偏極化雷達資料同化結合 TCWA2雙矩量微物理參數方案之研究

Integration of Dual-Polarization Radar Data Assimilation with the TCWA2 Two-Moment Microphysics Scheme

江琇瑛¹ (Jiang S.-Y.) 蔡子衿¹ (Tsai T.-C.) 洪語澤¹ (Hong Y.-T.) 陳正平² (Chen J.-P.)

¹中央氣象署科技發展組 ²國立臺灣大學

¹Technology Development Division, Central Weather Administration

²National Taiwan University

摘要

雙偏極化雷達觀測 (ZDR與KDP) 可提供粒徑大小及液態水含量等關鍵微物理資訊，有效彌補傳統回波觀測在推估這些參數上的不足，因此將ZDR與KDP觀測資料納入同化，有助提升微物理狀態初始場品質。只是，雙矩量微物理參數方案與雙偏極化變數間關聯密切，同化策略及模式微物理過程表現，均影響著ZDR與KDP觀測在資料同化中的效能。LETKF同化系統結合TCWA2雙矩量微物理參數方案將作為中央氣象署未來對流尺度預報作業系統之基礎，而本研究以此平台為基礎進行ZDR與KDP資料同化效能的探討，結合同化策略與TCWA2方案的調校，期透過兩者的協同作用，發揮ZDR與KDP觀測在資料同化中的潛力，提升微物理初始狀態的合理性與短時降水預報能力。

實驗結果顯示，結合分變數更新的同化策略，能使KDP與ZDR觀測各自發揮在微物理分析上的優勢，有效改進雨水含量與粒徑大小的分析場，提升初始時的微物理狀態。另一方面，本研究對TCWA2方案進行兩項調校：一是修正雨水粒徑譜形參數 α 的診斷公式，使其更符合歷年觀測統計，改善模式ZDR與KDP模擬的合理性；二是優化模式中碰撞合併過程的參數化設定，改善了降水低估問題。整體而言，結合雙偏極化觀測的分變數更新同化策略與微物理方案的優化，不僅提升微物理狀態初始時的品質，也增強了短時降水預報的表現。

關鍵字：雙偏極化雷達、雙矩量微物理參數方案、資料同化、對流尺度預報