

中央氣象局動力降尺度分析系統概況

邱炳魁 鄭羽廷 王建勛 鄧仁星

中央氣象局氣象科技研究中心

摘 要

中央氣象局，MDAS(Mesoscale Dynamic Analysis System)為一組複雜地形區的三維連續變分系統，試圖解出在靜態下複雜地形產生的氣象場變化。利用追隨地勢座標的純控制方程三維變分法，並使用中小尺度氣象物理方程式為變分法的約束條件，也引入傳統觀測資料並使用增量(incremental)方式來進行資料的同化，此結果在不同氣象變數之間有一定程度滿足控制方程以及觀測資料，同時此方法所消耗計算資源及時間相較於一般傳統動力模式減少許多。理想鐘形山案例中，將粗解析度無明顯背風渦流氣象場透過動力降尺度法將資料解析度提高，結果顯示在風場、溫度場與氣壓場已經有效解析西風過山後背風處渦流的配置，唯在強度上有些未重合，但此降尺度方法之物理約束方程有效快速解析出粗網格氣象場在複雜地形變化情況。更進一步針對分析增量理想個案測試，在無地形影響之水平均勻背景場置入溫度擾動，結果顯示溫度、壓力、東西風與南北風變數之間分析增量滿足控制方程之物理關聯性。

MDAS流程採用多重尺度進行變分策略，觀測資料與動力降尺度並重，目的為將各種類型觀測資料及其不同氣象變數引入降尺度系統。目前已完成介接多種類型觀測資料，本研究同時將局屬地面測站(人工站及自動站)、高空探空、雷達反演風進行個案測試，相關圖資顯示MDAS引入多重觀測資料後有改善模式氣象場，與初始猜測場(FG)相比更貼近觀測資料，校驗分數(RMSE、SCC、MAE等)也有所提升。同時為了解地面觀測增量特徵，在不同密度的觀測資料對其影響，單一個案顯示減半實驗(50%A與50%B)分析增量正負值及水平影響半徑與全納實驗(100%)分析增量相似，唯在強度偏弱，多重尺度策略下即使測站密度降低，增量影響範圍可以均勻涵蓋不同地區。逐月校驗結果使用未引入MDAS的觀測資料校驗分析場，均方根誤差風速改進的程度比較明顯，且以台北地區改善程度最為明顯，全納實驗風速與風向改善0.3~0.6m/s及10~30度，而減半實驗風速與風向改善0.1~0.3m/s及10度。

關鍵字：變分法、動力降尺度