

中央氣象局虛擬氣象資料中心簡介

黃麗玫¹ 秦照萍¹ 李香蘭¹ 柯宏明¹ 滕春慈² 程家平¹

¹中央氣象局氣象資訊中心

²中央氣象局海象測報中心

摘 要

氣象觀測由傳統之綜觀觀測，隨著科技發展的進步，氣象科學家們陸續發展建置各式非傳統氣象觀測儀器，以克服人煙稀少、大洋區及高空等資料不易取得之困難。但隨著大量氣象資料種類之產生，不同的資料交換格式、交換平台、傳輸方式均使得資料之取得與交換頗為不方便，一個整合的虛擬資料交換平台因此醞釀而生。

氣象局於“氣候變異與劇烈天氣監測預報系統發展計畫”中規劃建置“虛擬氣象資料中心”，本系統已建置完成。共介接局內外 9 個資料源，其中包含即時、非即時、歷史資料與圖形產品等共 223 個資料集，11 種圖形與資料轉換格式，並完成 54 種計算繪圖加值功能，供快速瀏覽診斷天氣個案。

本文將就虛擬氣象資料中心之系統架構、包含的資料種類、提供之各種加值功能與監控功能進行介紹。

一、前言

過去幾十年來，隨著中央氣象局(以下簡稱本局)各類作業發展計劃的推動進行，觀測類、模式分析和模式預報類等大量資料因應而生，這些資料因不同業務性質屬性，分散於本局各單位，對資料有使用需求之系統或研發者，需經由各單位之資料供應窗口，取得所需類別之資料。

資料為天氣及氣候研究與預報技術發展之礎，本局擁有各式各類氣象資料，但因觀測平臺特性差異、或資料格式不同、或硬體設備特性、或種種作業歷史原因，資料之流通使用並不方便也不理想。

本局於民國 91 年開始執行「氣候變異與劇烈天氣監測預報系統」發展計畫，鑒於各類氣象資料使用並不流暢，因此對各系統所需之各式各類原始或再生資料之應用需求，提出氣象資料整合供應之想法，希望藉由資料存取交換規格之制定，透由「虛擬資料中心」概念，進而提供一個便捷、無邊界、資料處理簡易之單一資料供應窗口。

二、系統架構介紹

虛擬氣象資料中心(Virtual Meteorological Data Center, 以下簡稱 VMDC)引進 NOAA 發展之“Live Access Server”資料供應機制，作為 VMDC 整體軟體運作系統之基本架構，包含與實體資料庫格點資料之通

信協定規格”OPeNDAP(Open-source Project for a Network Data Access Protocol)”、介接之實體資料相關資訊(Metadata)建置規格與方式、使用者操作界面的 Tomcat 網頁應用伺服器主機架構、資料伺服器主機的 Apache 架構。

主要系統運作功能建置於本局安管內，圖 1 顯示使用者透由 VMDC 提供之網頁型式或應用程序資料需求介面，提出資料取用需求，VMDC 將接收到之需求指令進行需求解譯處理後，再經由 VMDC 與資料源端之資料取用介面，將資料由資料源端傳回 VMDC 進行資料格式轉換或資料加值處理後，再透由網頁呈現使用者需求、FTP 傳送或通知使用者可至指定主機進行所需資料取回。目前在本局安內建有 2 臺負載平衡主機與 4 臺資料處理伺服器主機，後端使用儲存區域網路架構(Storage Area Network, 簡稱 SAN)之硬碟存儲空間，安外同時建置 2 臺負載平衡主機與 2 臺資料處理伺服器主機(Sister Server)，進行安外使用者之資料需求供應。

VMDC 之後端為連結各實體資料源端，包括本局之資料、其他作業系統資料及大量資料儲存系統料。因本局原始或再生資料種類尚包含各式觀測料、圖形產品、影像產品等歷史或即時資料，VMDC 於系統規格設計時，在考量提升資料處理效能、提供快速簡易診斷、便捷作業及時應用、防護系統作業安全、掌握資料使用狀況下，系統架構亦包含使用者帳號安全控管及 MySQL 系統管理資料庫，以有效掌握整體系統使

用狀況。

三、系統功能

由於 VMDC 為整合資料源之整合性資料應用系統，以使用者可以方便取得與使用資料為目的，圖 2 所示為 VMDC 功能架構圖，其中包括：系統管理功能、資料管理功能、統計處理功能、資料索取介面功能及資料處理功能，分別說明如下：

(一)系統管理功能

圖 3 為 VMDC 之系統管理監控界面，此界面提供系統管理功能、資料管理功能與統計處理功能。其中系統管理功能包括：

1. 系統監控：針對即時警訊、各伺服器狀態、資料索取程序、實體資料源 Metadata 更新狀態、實體資料庫、暫存區水位、常駐程式與 LAS UI server 管理進行監控，以維持系統正常運作。
2. 安全管理：因本系統除了氣象局員工外，還包括局外之使用者，配合申請帳號密碼使用之要求下，建置群組管理與使用者管理，同時提供維護者系統套件管理與 GUI 介面閒置時間限制，以維護系統安全。
3. 系統設定：提供設定檔編輯、系統運作警訊清單、系統資料備份與 E-Mail 通知使用者訊息之功能，以協助系統管理。
4. 資料格式轉換與傳送：VMDC 接入 9 個實體資料源端資料，因存放方式及格式不盡相同，因此提供 GRIB1、GRIB2、DMS、NetCDF、ASCII、FGGE、Binary 與 BUFR 數值資料取用格式，GIF、PostScript 與 HTML 非數值資料取用格式，保證資料取用之方便性及一致性。

(二) 資料管理功能

此功能包括：

1. 資料來源管理：提供資料源之新增、刪除與修改功能。
2. 資料來源清單：提供查詢各資料源端之聯絡清單與提供之資料集。
3. 資料集異動清單：提供維護人員顯示及編修各資料集異動紀錄。

(三)統計處理功能

此功能包括：

1. 資料集使用統計：顯示平均 CPU 使用率及記憶體使用率。
2. 系統狀態統計：計算、繪圖與資料輸出需求之正常與異常次數統計，有助於系統功能運作效能之維護。
3. 資料集統計：統計各實體資料庫、各資料集與使用者對於資料集之使用狀況統計。

(四)資料索取介面功能

此功能包括：

1. 網頁資料挑選介面(GUI)：圖 4 顯示之界面，提供使用者登入身分驗證界面、氣象參數選取、加值功能選取、時間及空間範圍選取、輸出格式選取與提供離線處理作業機制。
2. 應用程式介面(API)：提供使用者登入身分驗證界面、資料集名輸入、氣象參數輸入、時間及空間範圍輸入、輸出格式輸入、提供使用者資料查詢之應用程式。
3. 命令列介面(Utility)：提供使用者登入身分驗證界面、資料集名輸入、氣象參數輸入、時間及空間範圍選取、輸出格式輸入與輸出結果位置的輸入。
4. P2P 資料索取介面：指點對點的連線方式，此功能提供使用者直接到實體資料源端取得原格式料，不提供計算繪圖功能，資料供應的管理遊資料源端負責。

(五)資料處理功能

此功能為提供資料計算及繪圖。計算繪圖功能包含一維、二維、三維產品，日平均、5 日平均、10 日平均、月平均(圖 5)、年平均、距平圖等氣候產品，流函數、速度位等氣象導出場，測站資料、回歸直線與相關係數散佈圖產品與相關係數計算類等之產品。

四、結論

虛擬氣象資料中心已建置完成，並上線使用。我們朝著結合更多樣實體氣象資料源，提升整合性資料存取供應機制效能，促進氣象資料交換與運用為未來

繼續努力的目標。

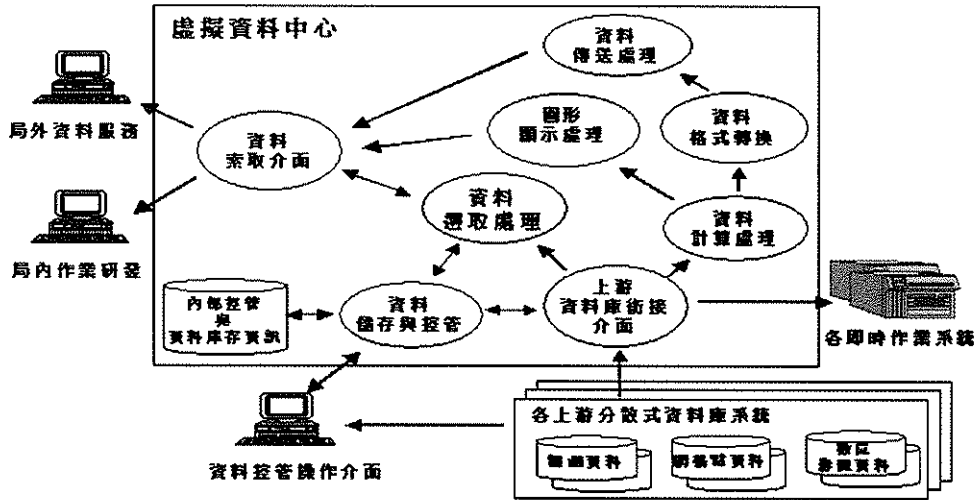


圖 1 虛擬氣象資料中心資料傳送處理流程圖

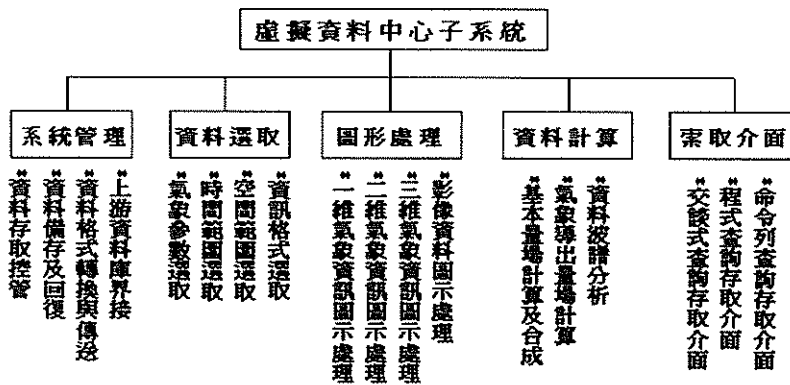


圖 2 虛擬氣象資料中心功能架構圖

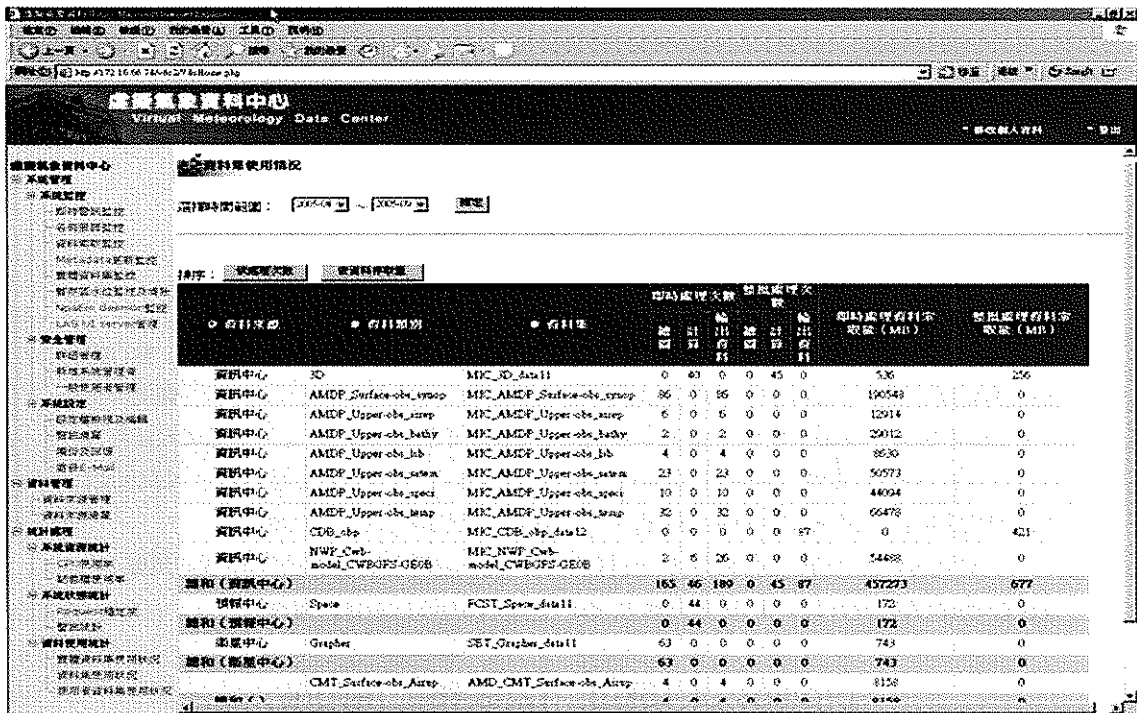


圖 3 虛擬氣象資料中心系統監控管理界面

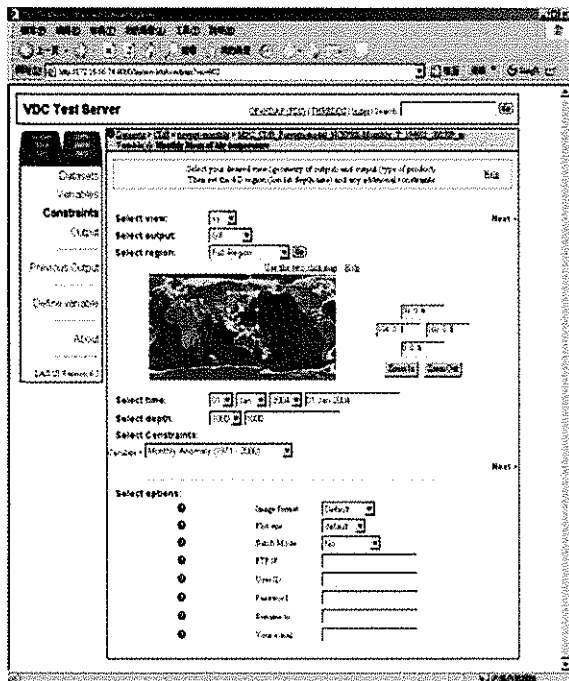


圖 4 虛擬氣象資料中心網頁資料挑選介面

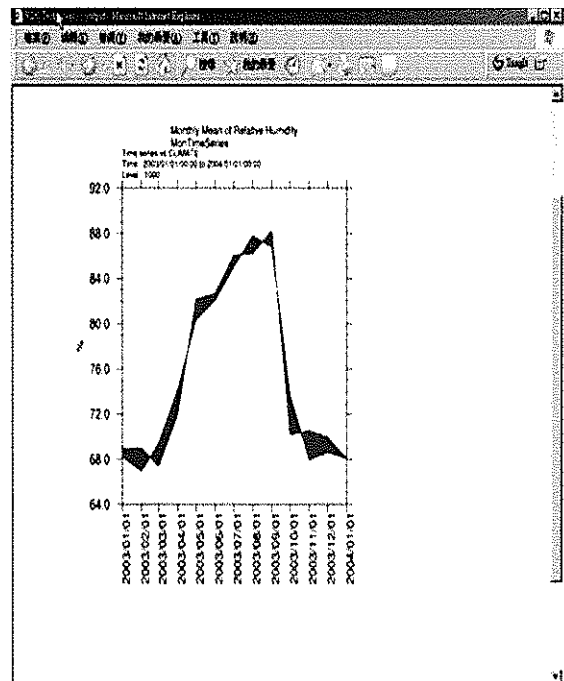


圖 5 虛擬氣象資料中心相對濕度月平均圖