

110學年度高等水文分析作業(二)

第二部分—多變數迴歸和主成分分析

個人作業請於11月24日(星期三) 3am以前將電子檔繳交至CEIBA
請第八、九組準備簡報11月25日8:10抽籤由一位同學第一節課報告作業成果

2. 請利用19StnTmp.txt檔案中1995~2009年氣象局19個氣象站，所有測站、某日期 t 所有小時溫度皆齊全的日平均溫度記錄檔案 $T_i(t)$ ， $i=1\sim 19$ ，請利用這組資料進行主成分分析。

A. 首先，各站分別去除該站日均溫 $T_i(t)$ 的樣本平均值 $\bar{T}_i = \sum_i T_i(t)/n$ ，得到各站的差值序列；其次，計算日期相同、19筆日均溫差值的差值平均序列， $\bar{T}(t) = \sum_i T_i(t)/19$ ；第三，去除所有2月29日溫度紀錄，使各年的週期均為365天、日期改為(1-365的)Julian day；第四，利用年週期為365天的差值平均序列，以不同階的傅利葉函數為自變數作多變數迴歸；第五，決定和保留顯著項〔由一階簡單模式vs二階複雜模式開始，判斷和逐漸增加階數項次，直到連續出現第一個不顯著的傅利葉階數項便停止搜尋〕。

(2分)

$$\bar{T}(t) = b_0 + \sum_{k=1}^n [a_k \sin(2k\pi t/365) + b_k \cos(2k\pi t/365)]$$

B. 請利用各站的日均溫差值減去 $\bar{T}(t)$ 後的殘差，建立這19個站的日均溫的協變異矩陣(covariance matrix)，導出19個主成分，並繪各主成分解釋變異數的百分比圖。(2分)

C. 分析各主成份，並仿李雅娟學姊的論文圖2-3的概念繪圖，包括：(a)以markers表現各站的平均溫度（建議分為5-10個顏色）和以等值線(contours)繪出標準偏差；以及(b)、(c)、(d)等，分別是第一、二、三主成份的權重係數(eigen-vector)（用等值線表示）和以markers表現該主成分時間序列和19站溫度的相關係數（不是R-square）。

(2分)

檔案說明：

1. Taiwan.Contours.zip包括：海岸線與不同海拔的等高線，和Grapher圖檔。
2. StnList.txt：各測站的代號與經度、緯度和高度（公尺）座標和站名。
3. 19StnTmp.txt：19個站的日溫度記錄（若有缺漏資料則跳過，所以日期未必連續），第一欄是年月日，2至20欄的順序是按照StnList.txt中溫度測站的順序排列。