

技術附件三

珠江三角洲區域氣象與空氣質素分析

目錄

| | |
|---|----|
| 1. PATH 模型氣象典型日 | 1 |
| 1.1 HEYWOOD 氣象典型日 | 1 |
| 1.2 PATH 項目採用的 HEYWOOD 典型日分類 | 1 |
| 2. 典型日分類分析 | 3 |
| 2.1 重申目標 | 3 |
| 2.2 判別分析的描述 | 3 |
| 2.3 用於氣象分析的氣象和空氣質素數據 | 4 |
| 2.4 判別分析中氣象變數的發展 | 4 |
| 2.5 使用判別分析來進行事件分類分析 | 9 |
| 2.6 判別函數的評估 | 10 |
| 2.7 對評估結果的理解 | 14 |
| 2.8 氣象類型的氣象評估 | 15 |
| 2.9 在判別分析中包含穩定性變數 | 17 |
| 2.10 分類分析總結 | 18 |
| 3. 研究區域內污染物的空間和時間差異 | 19 |
| 3.1 簡介 | 19 |
| 3.2 區域的污染物分佈的圖表分析 | 19 |
| 3.3 區域的相關性分析 | 22 |
| 3.4 臭氧濃度在各地點之間以及與氣象變數的相關性 | 22 |
| 3.5 二氧化硫濃度在各地點之間以及與氣象變數的相關性 | 22 |
| 3.6 NO _x 在各地點之間以及與氣象變數的相關性 | 23 |
| 3.7 研究區域 RSP 濃度的相關性分析 | 23 |
| 3.8 有關臭氧濃度於一天不同時間的分析 | 23 |
| 4. 參考文獻 | 26 |

表目錄

| | |
|--|----|
| 表 1-1 用於 PATH 的氣象類型的描述 | 2 |
| 表 2-1 可用於判別分析的氣象資料的來源 | 4 |
| 表 2-2 用於氣象分析計算的變數 1994-1998 | 6 |
| 表 2-3 判別分析中的變數統計摘要，1994-1998 | 7 |
| 表 2-4 京士柏、橫瀾島、深圳和廣州的溫度和海平面氣壓 Spearman 相關係數 1994-1998 | 8 |
| 表 2-5 用於開發模 1 判別分析的最終變數 | 10 |
| 表 2-6 在開發判別函數中決定單個資料來源重要性的敏感測試的結果 | 12 |
| 表 2-7 可選的氣象資料的可能性進行的評估 | 12 |
| 表 2-8 用獨立的建立和確認數據對分類誤差的影響 | 13 |
| 表 2-9 Heywood 類型的日數在原本的模型 1 和修正後的 39 種變數的判別分析之間的改變 | 17 |
| 表 3-1 本次研究用以判斷的相關係數的準則 | 22 |

圖目錄

| | | |
|-------|---|----|
| 圖 2-1 | 判別分析方法步驟流程表..... | 3 |
| 圖 2-2 | 判別分析使用的氣象監察站..... | 5 |
| 圖 2-3 | 橫瀾島對京士柏（上面）和橫瀾島對廣州（下面）間的平均每日海面氣壓標點圖..... | 9 |
| 圖 2-4 | 原來的（1994 - 1995）和推測的（1996-1998）氣象類型發生的事段..... | 11 |
| 圖 2-5 | 京士柏、橫瀾島和廣州 1994 - 1998 每日平均風速和真實風速（上面）和標準分佈（下面）的 95% 置信值..... | 16 |
| 圖 2-6 | 京士柏、橫瀾島和廣州 1994-1998 年標準化平均氣溫和每日平均氣溫（上）、平均相對濕度（中）和海面壓力（下）的 95% 置信值..... | 16 |
| 圖 3-1 | 1999-2000 年區域的每日臭氧濃度最高小時值（微克/立方米）分佈圖..... | 19 |
| 圖 3-2 | 1999-2000 年研究區域的二氧化硫濃度（微克/立方米）每天最高小時值分佈圖..... | 20 |
| 圖 3-3 | 1999-2000 年區域每天 24 小時平均二氧化硫濃度（微克/立方米）分佈圖..... | 20 |
| 圖 3-4 | 1999 - 2000 年區域的 NO _x 濃度（微克/立方米）每天最高小時值的分佈圖..... | 21 |
| 圖 3-5 | 1999-2000 年區域 24 小時的 RSP 濃度（微克/立方米）分佈圖..... | 21 |
| 圖 3-6 | 佛山日際臭氧濃度變化（微克/立方米），2000 年 6 - 10 月..... | 24 |
| 圖 3-7 | 深圳日際臭氧濃度變化（微克/立方米），1999 年 6 - 10 月..... | 24 |
| 圖 3-8 | 塔門（香港特區）日際臭氧濃度變化（微克/立方米），1999 年 6-10 月..... | 25 |

附錄

| | | |
|-------|---|---|
| 附錄 1 | 1999 年 5 月至 2000 年 8 月香港、澳門和深圳臭氧濃度每日最高小時值的相關性數值表..... | 1 |
| 附錄 2 | 2000 年 2 月至 2000 年 8 月香港、澳門、深圳和佛山臭氧濃度每日最高小時值的相關性數值表... 1 | 1 |
| 附錄 3 | 香港特區、澳門和珠三角經濟區的臭氧濃度每天最高小時值與能見度、穩定性和太陽輻射相關性數值表..... | 2 |
| 附錄 4 | 1999 年 11 月-1999 年 12 月香港、澳門和廣州 24 小時平均二氧化硫濃度相關性數值表..... | 2 |
| 附錄 5 | 2000 年 1 月-3 月香港、澳門和深圳二氧化硫濃度最高的一小時相關性數值表..... | 3 |
| 附錄 6 | 1999 年 11 月-12 月廣州 24 小時平均二氧化硫濃度與香港探空風速變化相比的相關性數值表..... | 3 |
| 附錄 7 | 2000 年 1-3 月深圳風的變化與香港探空風速變化一小時平均二氧化硫濃度相關性數值表..... | 4 |
| 附錄 8 | 2000 年 1 月-3 月香港和深圳每天平均 NO _x 濃度最高一小時的數值表..... | 4 |
| 附錄 9 | 1999 年 11 月-12 月香港和廣州 24 小時平均 NO _x 濃度相關性數值表..... | 5 |
| 附錄 10 | 2000 年 1-3 月深圳平均一小時 NO _x 濃度與香港探空風的變化的相關性數值表..... | 5 |
| 附錄 11 | 1999 年 11-12 月廣州 24 小時平均 NO _x 濃度與香港探空風的變化相關性數值表..... | 6 |
| 附錄 12 | 珠三角經濟區每天 RSP 濃度與香港探空風的變化的相關性數值表..... | 6 |
| 附錄 13 | 香港特區的每天 RSP 濃度與探空風變化相關性數值表..... | 7 |

1. PATH 模型氣象典型日

1.1 Heywood 氣象典型日

- 1.1.1 典型氣象的分類是 PATH (Pollutions in the Atmosphere and Their Transport over Hong Kong 香港大氣污染物擴散模型) 空氣質素模型氣候選擇程序的基本部分。PATH 項目對香港特區 1990 至 1995 年期間每日的氣象進行了評估。氣象的分類是根據香港天文台(前皇家天文台) (Heywood 1953 年) 建立的方法。在 Heywood 的分析中,他根據 20 年來每天海洋水平的氣壓圖確定了 6 個總體(區域性)的氣象模式。他的分析原是為了改善香港特區氣象預報的工具。按照 Heywood 的方法,可通過比較當天表面氣壓圖的總體模式和各類氣象模式的參考圖,來分辨當天的氣候類型。憑最符合當天氣壓模式的參考圖,便可確定當天的氣象。
- 1.1.2 Heywood 建立他的氣象分類方法時,並沒有打算把它用於確定空氣污染類型。但是,Heywood 的氣象類型在空氣污染方面的應用亦同樣有效。幾個與空氣停滯、高壓力、少風有關的 Heywood 氣象類型,都會引致香港特區空氣污染情況的形成。此外,PATH 也證明了 Heywood 氣象類型有助預測香港特區的空氣污染典型日 (EPD 1997)。由於 Heywood 氣象類型的基礎是大範圍的天氣模式,所以它們不適用於解釋本地空氣污染的氣象因素。
- 1.1.3 PATH 的項目對 Heywood 氣象類型所產生的空氣污染物濃度進行了廣泛的分析。使用聚集分析和變異數分析 (ANOVA),對 Heywood 氣象類型 1 和 2 日子的性質和附屬結構進行了評估。如 PATH 工作報告 B1 中所述,結果是第 1 類可以被分為兩個附屬組別,其中一個不會產生高 RSP 濃度,第 2 類可以被分為 5 個子項,其中 4 個的 RSP 濃度相若,第 5 個則使低濃度。根據此項分析,一個第 1 類中和兩個第 2 類的模式被選用於 PATH 系統的模式。
- 1.1.4 關於臭氧,模型使用了從香港特區監察所得的兩個高臭氧含量類型,而不是 Heywood 氣象類型。然而,有關這兩個氣象類型的 research 指出,他們其實是代表 Heywood 的第 6 類模式。

1.2 PATH 項目採用的 Heywood 典型日分類

- 1.2.1 在 PATH 分析中,選用的每天 0200 (香港特區當地時間) 時的香港特區表面氣壓圖來與 Heywood 的參考圖相比 (EPD 1997)。當中建立了 6 個氣象類型,1 到 6,或 A 到 F。Heywood 的方法得到修改,一些 F 類的日子被編進一個新的 G 類。進行這項修改的目的是為了更好地界定有關熱帶氣旋對空氣污染的影響。表 1-1 顯示了 PATH 項目中的 7 個氣象類型類。

表 1-1 用於 PATH 的氣象類型的描述

| 編號 | 類型 | 地面氣壓分佈(影響香港特區的主要因素) | 地面風 | 發生期 | 主導的時期 | 1990-1995 頻率 (%) | 香港地區典型的臭氧和 RSP 水平 |
|----|-------------|--|-------------------------|-------------|---------------------------------------|---------------------|--|
| 1 | 北方冬季候風 | 中國大陸反氣旋; 東京灣的氣壓通常比香港特區的高 | 從中國大陸北方吹來(反氣旋氣流) | 10 月中到 4 月中 | 沒有 | 10.8 | 由於高氣壓和空氣污濁 RSP 含量偏高, 但由於風速較快限制了 RSP 的形成, 由於氣溫偏低, 香港中心區冬天臭氧含量低。 |
| 2 | 東北冬季候風 | 來自中國大陸的反氣旋, 常常通過中國東海和日本南部 | 從中國東海和臺灣海峽吹來東北風(反氣旋氣流) | 9 月中到 5 月 | 9 月 30 日到 3 月 12 日 | 28.6 | 由於空氣污濁和風小, RSP 水平最高, 臭氧含量接近全年平均水平 |
| 3 | 東向和東南向 | 集中於東經 130 度和北緯 20 度的反氣旋, 其邊緣常抵臺灣。東京灣的氣壓通常低於香港特區。 | 從太平洋來的東向和東南向風(反氣旋和直向氣流) | 全年 | 4 月 17 日到 5 月 17 日 | 28.3 | RSP 和臭氧含量接近全年平均水平 |
| 4 | 低壓槽 | 低壓槽軸向由東向西, 通過或抵達香港南部 | 東向或不定向(氣旋氣流) | 4 月中到 10 月初 | 5 月 27 日 6 月 8 日, 8 月 21 日 9 月 8 日 | 6.4 | RSP 和臭氧含量接近全年平均水平 |
| 5 | 南向和西南向夏季季候風 | 中國大陸上空准靜止低壓地區 | 來自南中國海的南處和西南向氣流(氣旋氣流) | 4 月中到 9 月 | 6 月 9 日到 8 月 3 日 | 16.2 | 由於大雨和對流層不穩定以及夏季季風, RSP 和臭氧含量最低。 |
| 6 | 影響香港的颱風 | 熱帶氣旋影響香港上空的氣流 | 任何風向 | 5 月到 11 月 | 沒有 | 5.6 | RSP 含量接近全年平均水平, 由於較高的溫度和熱帶風暴來臨前的空氣滯留, 臭氧含量達到最高峰 |
| 7 | 香港處於颱風影響 | 香港特區位於橫向颱風中 | 任何風向(氣旋氣流) | 5 月到 11 月 | 沒有 | 4.1 | 由於熱帶風暴的影響, RSP 和臭氧含量是全年最低水平 |

來源: EPD 1997; 表 3a 從原來的資料計算出的發生頻率

2. 典型日分類分析

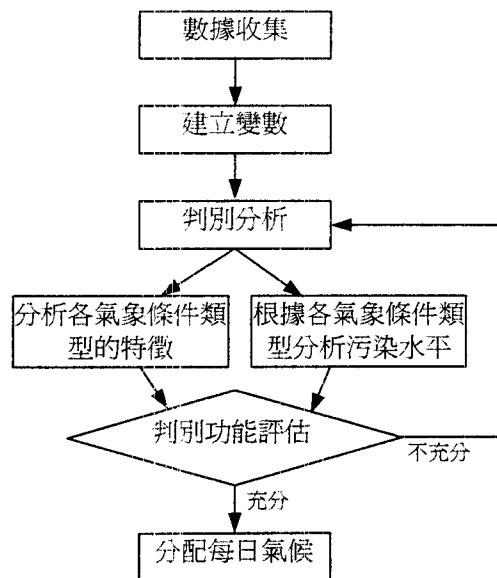
2.1 重申目標

2.1.1 氣象分析的目標是確定珠江三角洲經濟區(珠三角經濟區)內是否有其他構成空氣污染的氣象類型。由於珠三角經濟區鄰近香港特區，而大部分的空氣污染類型都屬區域性質，因此可以通過回答以下問題達到上述目標。問題就是那 7 個現有的 PATH 氣象類型是否足以界定珠三角經濟區所有主要的空氣污染事件。如果答案是“對”，那就沒有必要為珠三角經濟區建立一個新的氣象類型。那問題就在於每種類型下的污染水平在整個區域是否一致。

2.2 判別分析的描述

2.2.1 此項研究的氣象分類分析採用了判別分析(Morrison, 1976)的多變數統計分析技術。判別分析可將數據分派到預設數據組別。在這研究，預設的組別是 Heywood 的氣象類型。所有的統計分析都使用“STATISTICA™”(5.1 版)統計分析軟件(STATSOFT, 1994)。圖 2-1 顯示了判別分析方法的分析步驟。

圖 2-1 判別分析方法步驟流程表



2.2.2 在判別分析中，數據可通過屬於一個或多個可量化變數的資料，被分類為兩個或以上的組別。統計的關鍵是要建立一套有關可量化變數的線性組合，來反映不同組別之間的分別。這些線性組合叫做判別函數，它的用途是把未歸類的資料分派到其中一個組別。

2.2.3 判別分別的目標是建立一個分類標準，用於有關 p 個變數的 n 個觀察資料，而當中一個是分類變數，它可以確定觀察資料的組別。作用就是把 n 個資料正確地歸納到另外 $(p-1)$ 個變數的子項 k 。如果在每組 (j) 的 k 個變數都是附有一個共變異數 Σ 的多變數常態分佈。判別函數的形式如下：(SAS 研究院, 1990)：

$$c_j + a_{1j} * x_1 + a_{2j} * x_2 \dots + a_{kj} * x_k \quad (j = 1 \text{ 到 } g; k < p)$$

其中 g = 組別的總數;

k = 用於判別分析的變數數量;

p = 資料中變數數量; 和

c_j = 常數 = $-0.5 * \mathbf{x}\text{-bar}_j^T * \mathbf{S}^{-1} * \mathbf{x}\text{-bar}_j + \ln \text{PRIOR}_j$

和 $\mathbf{x}\text{-bar}_j$ 是 j 組中每個 k 變數的平均樣品向量;

\mathbf{S}^{-1} 是綜合的樣本共變異數的逆數;

PRIOR_j 是 j 組中的優先概率; 和

T 表示數陣的變換。

$a_{1j}, a_{2j}, \dots, a_{kj}$ 是 \mathbf{a}_j 的向量係數，其中 $\mathbf{a}_j = \mathbf{S}^{-1} * \mathbf{x}\text{-bar}_j$

x_1, x_2, \dots, x_k 是 k 的變數值，代表被分類的新觀察數據。

- 2.2.4 根據觀察向量 x ，判別函數被用來計算的每一天的判別得分。經過計算後，這得分連同優先概率被用於計算當天每一組的次概率。優先概率是每一組出現的機會率，在分析的最初已知。次概率是通過判別分析，計算得出某天屬於一個特定組別的機會率。然後當天（數據 x_j ）會按照最高的次概率組別被分組。
- 2.2.5 分類準則的功能可以通過計算錯誤率（錯誤分類的概率）得到評估。一個經過改進的“不退讓”方法在此用於估算分類的錯誤率。第一個子項稱作“訓練”資料，由此可得分類準則。第二個子項是“測試”資料，用於計算錯誤率，當中應用了從校準和整理錯誤分類所得出的分類準則。錯誤率的估算是一致且並無偏差，但缺點是這方法或會減低用作建立分類準則的樣本數量。

2.3 用於氣象分析的氣象和空氣質素數據

- 2.3.1 PATH 項目只提供了 1990 年至 1995 年期間每天的 Heywood 類型分類。為了評估 1998 年（有足夠空氣質素數據的唯一年份）各氣象類型的污染水平，Heywood 的分類必須延伸至 1998 年 12 月。為此從官方取得的氣象數據見表 2-1。收集氣象資料的監測地點見圖 2-2。

表 2-1 可用於判別分析的氣象資料的來源

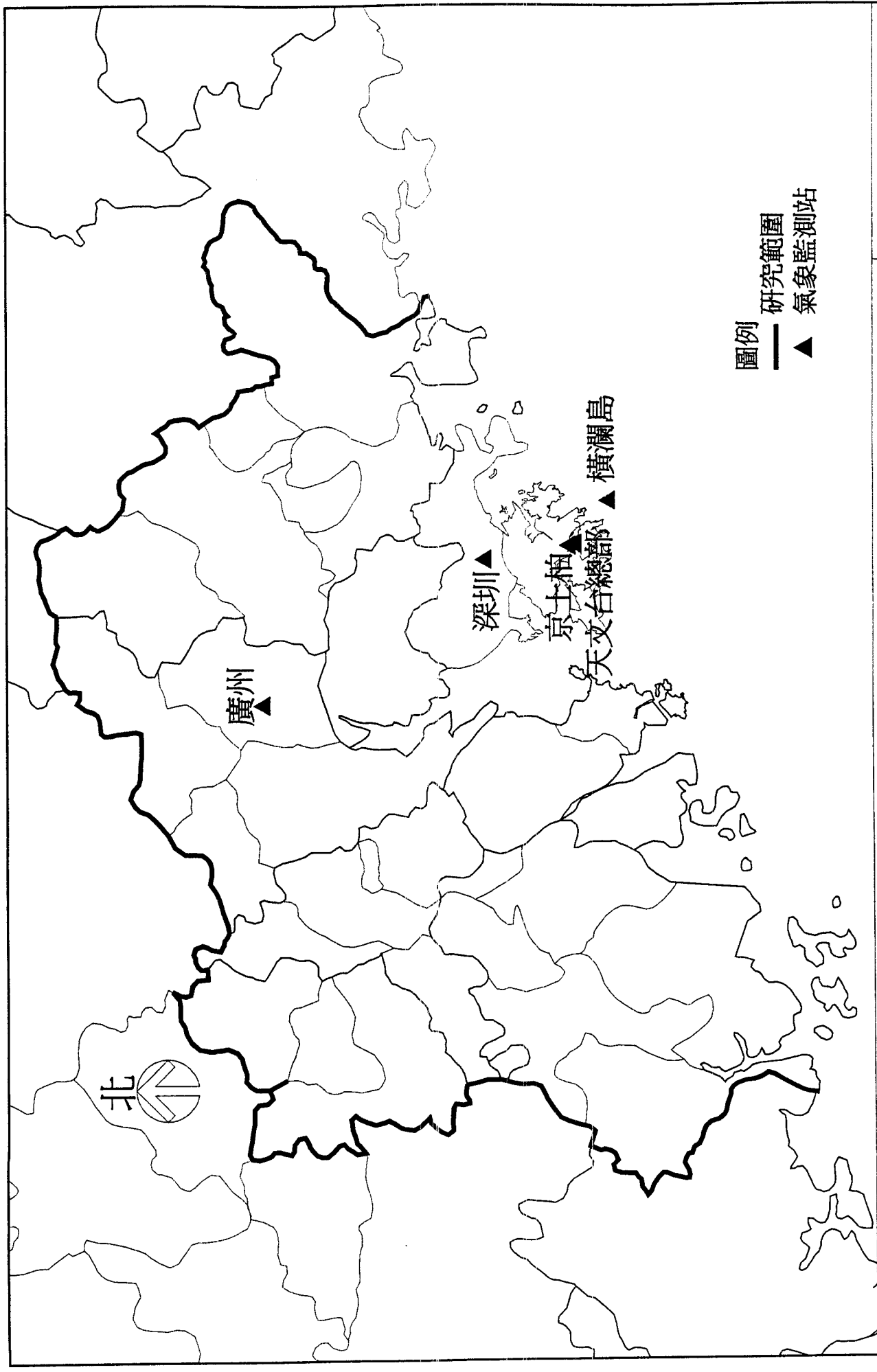
| 地點 | 資料類型 | 參數 | 記錄時段 | 討論 |
|---------|--------|---------------------|-------------|---|
| 香港特區京士柏 | 高空氣象資料 | 風速、氣壓、溫度、相對濕度、露點 | 1990 - 1998 | 來自香港天文台 |
| 香港特區京士柏 | 地面氣象資料 | 每小時風速、溫度、海平面氣壓、相對濕度 | 1990 - 1998 | 來自香港天文台 |
| 香港特區京士柏 | 地面氣象資料 | 日常平均風速、溫度、海平面氣壓、露點 | 1994 - 1998 | 每日摘要 (SOD) 資料來自美國國家氣象資料中心 (National Meteorological Data Center) |
| 橫瀾島 | 地面氣象資料 | 每小時風速、溫度、海平面氣壓、相對濕度 | 1990 - 1998 | 來自香港天文台 |
| 廣州 | 地面氣象資料 | 日常平均風速、溫度、海平面氣壓、露點 | 1994 - 1998 | 每日摘要 (SOD) 資料來自美國國家氣象資料中心 (National Meteorological Data Center) |
| 深圳 | 地面氣象資料 | 日常平均風速、溫度、海平面氣壓、露點 | 1994 - 1998 | 每日摘要 (SOD) 資料來自美國國家氣象資料中心 (National Meteorological Data Center) |

注：1999 年的資料沒有

- 2.3.2 在資料搜集期間，本研究從香港天文台得到 1990 年 1 月到 1998 年 12 月的香港特區氣象資料。這些資料包括京士柏的每天兩次的探空資料和橫瀾島自動觀測站收集的每小時地面氣象變化觀測資料。美國國家氣候氣象資料中心提供了 1994 年 1 月到 1998 年 12 月期間內香港特區京士柏每日摘要資料。美國國家氣候氣象資料中心是世界氣象組織 (WMO) 的官方氣象資料儲藏室。每日摘要資料包括每個地方的地面氣象資料的每日平均值，包括風速、溫度、海平面氣壓、露點溫度。香港天文台每天兩次的探空資料、橫瀾島每小時地面資料和京士柏每日摘要資料對於此項有關氣象的研究領域是足夠的了。
- 2.3.3 美國國家氣候氣象資料中心還提供了廣州和深圳的氣象資料。這些每日摘要資料是 1994 年 1 月到 1998 年 12 月期間的資料。分析表明珠三角經濟區上這兩個地方的氣象資料與香港特區京士柏的資料關係密切。這些資料，加上香港特區的氣象資料，完善了此項研究中對氣象資料的分析。然而可接受的氣象資料分析結果只能從香港特區的氣象資料中獲得。

2.4 判別分析中氣象變數的發展

- 2.4.1 表 2-2 列出了資料搜集期間得到的氣象數據及其來源。根據這些資料，並利用 1994 年至 1998 年的表面和上空數據，計算出有關香港特區和珠三角經濟區的 69 個每日氣象變數。表 2-2 列出了為判別分析而計算的變數。表 2-3 是關於每個變數的統計摘要。



圖例
 — 研究範圍
 ▲ 氣象監測站

| | |
|--|---|
|  <p>香港特別行政區政府 環境保護署</p> | <p>工程項目: 合的編號 CE 106/98 珠江三角洲空氣質素研究 標題: 技術附件 - 氣象分析中使用的監測站 圖: 2-2 比例: 不適用</p> |
| <p>西圖國際(中國) 有限公司</p> | |

表 2-2 用於氣象分析計算的變數 1994-1998

| 編號 | 名稱 | 時間 | 描述 |
|----|---------|----------------|-------------------------------|
| 1 | H00Z10 | 0800 | 京士柏 1000 百帕斯卡高度 (米) |
| 2 | H00Z85 | 0800 | 京士柏 850 百帕斯卡高度 (米) |
| 3 | H00Z70 | 0800 | 京士柏 700 百帕斯卡高度 (米) |
| 4 | H00Z50 | 0800 | 京士柏 500 百帕斯卡高度 (米) |
| 5 | H00ZMW | 0800 | 京士柏最大風速的高度 (米) |
| 6 | H00ZTP | 0800 | 京士柏對流頂層的高度 (米) |
| 7 | H00Z71 | 0800 | 京士柏 1000-700 百帕斯卡厚度 (米) |
| 8 | DEL1285 | 0800 | 京士柏 850 百帕斯卡 前 12 小時的高度變化 (米) |
| 9 | DEL2485 | 0800 | 京士柏 850 百帕斯卡 前 24 小時的高度變化 (米) |
| 10 | DEL1250 | 0800 | 京士柏 500 百帕斯卡 前 12 小時的高度變化 (米) |
| 11 | DEL2450 | 0800 | 京士柏 500 百帕斯卡 前 24 小時的高度變化 (米) |
| 12 | DEL24TP | 0800 | 京士柏對流頂層 前 24 小時的高度變化 (米) |
| 13 | SF_GRAD | 日 ³ | 廣州減橫瀾島平均海平面氣壓 (百帕斯卡) |
| 14 | T00ZSF | 0800 | 京士柏地面溫度 (°C) |
| 15 | T00Z85 | 0800 | 京士柏 850 百帕斯卡溫度 (°C) |
| 16 | T00Z70 | 0800 | 京士柏 700 百帕斯卡溫度 (°C) |
| 17 | T00Z50 | 0800 | 京士柏 500 百帕斯卡溫度 (°C) |
| 18 | TD0ZSF | 0800 | 京士柏地面露點溫度 (°C) |
| 19 | TD0Z85 | 0800 | 850 百帕斯卡露點溫度 (°C) |
| 20 | TD0Z70 | 0800 | 700 百帕斯卡露點溫度 (°C) |
| 21 | TD0Z50 | 0800 | 500 百帕斯卡露點溫度 (°C) |
| 22 | RH0ZSF | 0800 | 京士柏地面相對濕度 (%) |
| 23 | RH0Z85 | 0800 | 京士柏 850 百帕斯卡相對濕度 (%) |
| 24 | RH0Z70 | 0800 | 京士柏 700 百帕斯卡相對濕度 (%) |
| 25 | RH0Z50 | 0800 | 京士柏 500 百帕斯卡相對濕度 (%) |
| 26 | DIR0ZSF | 0800 | 京士柏地面風向 |
| 27 | DIR0Z10 | 0800 | 京士柏 1000 百帕斯卡風向 (deg) |
| 28 | DIR0Z85 | 0800 | 京士柏 850 百帕斯卡風向 (deg) |
| 29 | DIR0Z70 | 0800 | 京士柏 700 百帕斯卡風向 (deg) |
| 30 | DIR0Z50 | 0800 | 京士柏 500 百帕斯卡風向 (deg) |
| 31 | DIR0ZMW | 0800 | 京士柏最大風速的風向 (deg) |
| 32 | DIR0ZTP | 0800 | 京士柏對流頂層風向 (deg) |
| 33 | SPD0ZSF | 0800 | 京士柏地面網速 (米/秒) |
| 34 | SPD0Z10 | 0800 | 京士柏 1000 百帕斯卡風速 (米/秒) |
| 35 | SPD0Z85 | 0800 | 京士柏 850 百帕斯卡風速 (米/秒) |
| 36 | SPD0Z70 | 0800 | 京士柏 700 百帕斯卡風速 (米/秒) |
| 37 | SPD0Z50 | 0800 | 京士柏 500 百帕斯卡風速 (米/秒) |
| 38 | SPD0ZMW | 0800 | 京士柏最大風速 (米/秒) 在 |
| 39 | SPD0ZTP | 0800 | 京士柏對流頂層風速 (米/秒) |
| 40 | U00Z10 | 0800 | 京士柏 1000 百帕斯卡 U 風速部分 (米/秒) |
| 41 | V00Z10 | 0800 | 京士柏 1000 百帕斯卡 V 風速部分 (米/秒) |
| 42 | U00Z85 | 0800 | 京士柏 850 百帕斯卡 U 風速部分 (米/秒) |
| 43 | V00Z85 | 0800 | 京士柏 850 百帕斯卡 V 風速部分 (米/秒) |
| 44 | U00Z70 | 0800 | 京士柏 700 百帕斯卡 U 風速部分 (米/秒) |
| 45 | V00Z70 | 0800 | 京士柏 700 百帕斯卡 V 風速部分 (米/秒) |
| 46 | U00Z50 | 0800 | 京士柏 500 百帕斯卡 U 風速部分 (米/秒) |
| 47 | V00Z50 | 0800 | 京士柏 500 百帕斯卡 V 風速部分 (米/秒) |
| 48 | U00ZMW | 0800 | 京士柏最大風速的 U 風速部分 (米/秒) |
| 49 | V00ZMW | 0800 | 京士柏最大風速的風速部分 (米/秒) |
| 50 | U00ZTP | 0800 | 京士柏對流頂層風速 U 部分 (米/秒) |
| 51 | V00ZTP | 0800 | 京士柏對流頂層風速 V 部分 (米/秒) |
| 52 | WAG_SPD | 0800 | 橫瀾島風速 (米/秒) |
| 53 | WAG_DB | 0800 | 橫瀾島乾球溫度 (Dry Bulb) (°C) |
| 54 | WAG_DPT | 0800 | 橫瀾島露點溫度 (°C) |
| 55 | WAG_RH | 0800 | 橫瀾島相對濕度 (%) |
| 56 | WAG_SLP | 0800 | 橫瀾島平均海平面氣壓 百帕斯卡 |
| 57 | WAG_U | 0800 | 橫瀾島 U 風速部分 (米/秒) |
| 58 | WAG_V | 0800 | 橫瀾島 V 風速部分 (米/秒) |
| 59 | WAG_DIR | 0800 | 橫瀾島風向 (deg) |
| 60 | WAG_RF | 0800 | 橫瀾島在該小時的降雨量 (毫米) |
| 61 | WAG_SEA | 0800 | 橫瀾島海面溫度 (°C) |
| 62 | GZ_DB | 日 | 廣州平均溫度 (°C) |
| 63 | GZ_DPT | 日 | 廣州平均露點溫度 (°C) |
| 64 | GZ_SLP | 日 | 廣州平均海平面氣壓 (百帕斯卡) |

| 編號 | 名稱 | 時間 | 描述 |
|----|--------|----|-----------------|
| 65 | GZ_SPD | 日 | 廣州平均風速(米/秒) |
| 66 | SZ_DB | 日 | 深圳平均溫度(°C) |
| 67 | SZ_DPT | 日 | 深圳平均露點溫度(°C) |
| 68 | SZ_SLP | 日 | 深圳平均海平面氣壓(百帕斯卡) |
| 69 | SZ_SPD | 日 | 深圳平均風速(米/秒) |

^a 變數的計算是將廣州每日平均海平面氣壓減去橫瀾島 0800 時平均海平面氣壓。

表 2-3 判別分析中的變數統計摘要, 1994-1998

| 變數 | 有效時間 | 單位 | 平均值 | 最小值 | 最大值 | 標準偏差 |
|---------|------|------|----------|----------|----------|----------|
| H00Z10 | 3287 | 米 | 121.84 | -58.00 | 254.00 | 50.747 |
| H00Z85 | 3287 | 米 | 1515.65 | 1357.00 | 1601.00 | 34.549 |
| H00Z70 | 3287 | 米 | 3144.18 | 3006.00 | 3212.00 | 25.851 |
| H00Z50 | 3287 | 米 | 5853.19 | 5711.00 | 5933.00 | 35.120 |
| H00ZMW | 3287 | 米 | 15868.59 | 297.00 | 31505.00 | 6482.055 |
| H00ZTP | 3287 | 米 | 16743.11 | 11839.00 | 19106.00 | 653.583 |
| H00Z71 | 3287 | 米 | 3022.35 | 2872.00 | 3108.00 | 43.706 |
| DEL1285 | 3287 | 米 | -5.58 | -171.00 | 90.00 | 10.202 |
| DEL2485 | 3286 | 米 | .01 | -143.00 | 119.00 | 15.222 |
| DEL1250 | 3286 | 米 | 2.23 | -118.00 | 92.00 | 12.042 |
| DEL2450 | 3286 | 米 | .02 | -122.00 | 91.00 | 17.816 |
| DEL24TP | 3286 | 米 | -.12 | -5784.00 | 5904.00 | 740.752 |
| SF_GRAD | 1553 | 百帕斯卡 | -.41 | -5.20 | 12.00 | 1.695 |
| T00ZSF | a | °C | - | - | - | - |
| T00Z85 | 3287 | °C | 15.37 | -6.0 | 23.90 | 3.727 |
| T00Z70 | 3287 | °C | 8.23 | -3.60 | 14.70 | 3.411 |
| T00Z50 | 3287 | °C | -5.89 | -18.20 | .70 | 2.632 |
| TD0ZSF | 3287 | °C | 0.00 | 0.00 | 0.00 | 0.000 |
| TD0Z85 | 3286 | °C | 10.64 | -46.10 | 20.50 | 7.505 |
| TD0Z70 | 3286 | °C | -1.01 | -50.60 | 12.50 | 10.142 |
| TD0Z50 | 3285 | °C | -22.83 | -60.20 | -7.0 | 13.784 |
| RH0ZSF | a | % | - | - | - | - |
| RH0Z85 | 3286 | % | 77.12 | 1.00 | 100.00 | 20.264 |
| RH0Z70 | 3286 | % | 60.96 | 1.00 | 100.00 | 26.309 |
| RH0Z50 | 3285 | % | 38.79 | 1.00 | 100.00 | 30.611 |
| DIR0ZSF | 3287 | deg | NA | 0.00 | 360.00 | NA |
| DIR0Z10 | 3021 | deg | NA | 0.00 | 360.00 | NA |
| DIR0Z85 | 3245 | deg | NA | 0.00 | 360.00 | NA |
| DIR0Z70 | 3244 | deg | NA | 0.00 | 360.00 | NA |
| DIR0Z50 | 3231 | deg | NA | 0.00 | 360.00 | NA |
| DIR0ZMW | 3287 | deg | NA | 3.00 | 360.00 | NA |
| DIR0ZTP | 3218 | deg | NA | 0.00 | 360.00 | NA |
| SPD0ZSF | 3287 | 米/秒 | 2.17 | 0.00 | 15.00 | 1.664 |
| SPD0Z10 | 3021 | 米/秒 | 3.43 | 0.00 | 16.90 | 2.564 |
| SPD0Z85 | 3245 | 米/秒 | 6.67 | 0.00 | 30.30 | 4.019 |
| SPD0Z70 | 3244 | 米/秒 | 8.34 | 0.00 | 29.50 | 4.733 |
| SPD0Z50 | 3231 | 米/秒 | 12.76 | 0.00 | 47.00 | 8.196 |
| SPD0ZMW | 3287 | 米/秒 | 30.37 | 4.70 | 80.30 | 11.483 |
| SPD0ZTP | 3218 | 米/秒 | 16.11 | 0.00 | 72.10 | 9.315 |
| U00Z10 | 3021 | 米/秒 | 2.47 | -5.45 | 14.69 | 2.858 |
| V00Z10 | 3021 | 米/秒 | .00 | -8.08 | 14.49 | 2.024 |
| U00Z85 | 3245 | 米/秒 | .53 | -22.07 | 29.84 | 5.556 |
| V00Z85 | 3245 | 米/秒 | -2.21 | -23.30 | 22.44 | 4.955 |
| U00Z70 | 3244 | 米/秒 | -4.20 | -25.01 | 27.79 | 6.940 |
| V00Z70 | 3244 | 米/秒 | -1.68 | -25.80 | 15.28 | 4.823 |
| U00Z50 | 3231 | 米/秒 | -9.19 | -46.94 | 23.01 | 10.679 |
| V00Z50 | 3231 | 米/秒 | -1.76 | -23.01 | 21.11 | 5.340 |
| U00ZMW | 3287 | 米/秒 | -10.59 | -77.19 | 41.42 | 28.446 |
| V00ZMW | 3287 | 米/秒 | -2.54 | -54.57 | 34.45 | 11.264 |
| U00ZTP | 3218 | 米/秒 | -5.35 | -60.47 | 33.15 | 16.385 |
| V00ZTP | 3218 | 米/秒 | .32 | -39.27 | 29.03 | 6.999 |
| WAG_SPD | 2725 | 米/秒 | 7.04 | 0.00 | 31.50 | 3.769 |
| WAG_DB | 2916 | °C | 21.52 | 4.60 | 32.40 | 5.428 |
| WAG_DPT | 2808 | °C | 18.36 | -4.00 | 29.10 | 6.242 |
| WAG_RH | 2808 | % | 83.59 | 38.00 | 100.00 | 11.387 |
| WAG_SLP | 2870 | 百帕斯卡 | 1014.49 | 991.20 | 1030.90 | 6.496 |
| WAG_U | 2559 | 米/秒 | 3.65 | -14.12 | 27.28 | 5.063 |
| WAG_V | 2559 | 米/秒 | 2.19 | -23.77 | 20.09 | 4.425 |

| 變數 | 有效時間 | 單位 | 平均值 | 最小值 | 最大值 | 標準偏差 |
|---------|------|------|---------|--------|---------|-------|
| WAG DIR | 2606 | deg | NA | 0.00 | 360.00 | NA |
| WAG RF | 2845 | mm | .17 | 0.00 | 43.50 | 1.431 |
| WAG SEA | 1571 | °C | 22.05 | 0.00 | 29.60 | 5.976 |
| GZ DB | 1820 | °C | 22.67 | 3.70 | 32.60 | 6.141 |
| GZ DPT | 1820 | °C | 17.45 | -5.70 | 26.90 | 7.331 |
| GZ_SLP | 1820 | 百帕斯卡 | 1013.84 | 992.50 | 1032.00 | 6.687 |
| GZ_SPD | 1820 | 米/秒 | 2.27 | .10 | 6.30 | .993 |
| SZ DB | 1791 | °C | 23.48 | 4.80 | 33.10 | 5.540 |
| SZ DPT | 1791 | °C | 18.65 | -6.00 | 28.20 | 6.776 |
| SZ_SLP | 1790 | 百帕斯卡 | 1013.12 | 986.70 | 1030.10 | 6.273 |
| SZ_SPD | 1791 | 米/秒 | 2.98 | .60 | 8.20 | .976 |

a - 缺少的資料

NA - 平均和標準偏差不適用於一個週圍的變數，如風向。

- 2.4.2 判別分析變數的選擇是考慮到它們對於分辨個氣象類型的能力。選擇氣壓和溫度是因為它們是描述氣象類型的主要氣象變數。在分析中，地面風速是由橫瀾島的平均風速、香港特區探空技術所得的 1000 百帕斯卡和最高高度的 U 和 V 部分合成的。使用香港特區探空技術獲得的多高度資料，是因為空氣的垂直結構對於界定天氣模式是非常重要的。氣壓變化和氣壓梯度變數也包括在內。氣壓變化是通過香港特區探空技術獲得 0800 時的 850 百帕斯卡和 500 百帕斯卡的 12 小時和 24 小時氣壓頂點變化來表示。氣壓梯度是通過廣州和橫瀾島平均每日氣壓的分別來顯示的。PATH 模式中沒有將穩定性作為一個變數，表示香港特區內的低水平的熱穩定性（正如探空的結果）與香港特區內 RSP 濃度無關。
- 2.4.3 建立變數程序旨在獲得一套有關珠三角經濟區每天氣象狀況的變數。然而，在許多變數中含有重復的資料。例如，區內各地點的氣壓和溫度都密切相關。表 2-4 列出了區內 4 個地點的溫度和氣壓關係的數陣：京士柏、橫瀾島、深圳和廣州。

表 2-4 京士柏、橫瀾島、深圳和廣州的溫度和海平面氣壓 Spearman 相關係數 1994-1998

| 變數 | 香港天文台_SLP | 橫瀾島_SLP | 深圳_SLP | 廣州_SLP | 香港天文台_DB | 橫瀾島_DB | 深圳_DB |
|---------|-----------|---------|--------|--------|----------|--------|-------|
| WAG_SLP | 1.00 | | | | | | |
| SZ_SLP | 0.98 | 0.98 | | | | | |
| GZ_SLP | 0.97 | 0.97 | 0.99 | | | | |
| HKO_DB | -0.83 | -0.83 | -0.83 | -0.84 | | | |
| WAG_DB | -0.80 | -0.80 | -0.81 | -0.82 | 0.99 | | |
| SZ_DB | -0.78 | -0.78 | -0.81 | -0.83 | 0.96 | 0.96 | |
| GZ_DB | -0.77 | -0.77 | -0.80 | -0.83 | 0.94 | 0.93 | 0.98 |

注：

HKO = 香港天文台（京士柏）

WAG = 橫瀾島

GZ = 廣州

SZ = 深圳

DB = 氣溫（幹球）

SLP = 海面氣壓

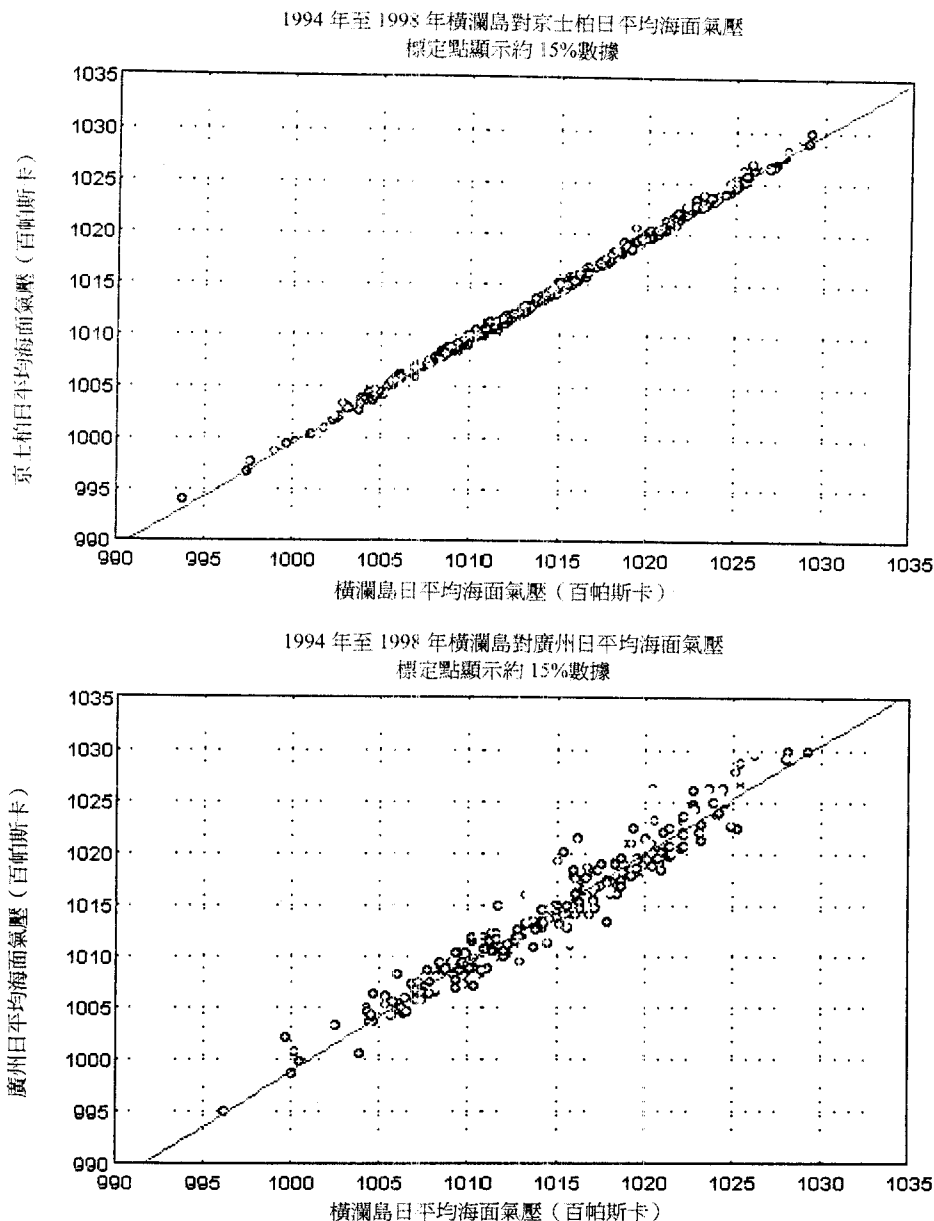
香港天文台和橫瀾島的數值是當地時間 0800 時的數值，廣州和深圳的值是每日平均值。

在相關分析中使用的每日值的數量是 1433。

粗體數值是超過 0.9 的相關係數

- 2.4.4 4 個地點的最小溫度相關係數（SpearmanR）是廣州和橫瀾島之間的 0.93。這兩地方間的距離最大，大約 150 公里，所以這兩個地方間的相關係數最小是預料之中的。最小的海面氣壓相關係數是 0.97，也是廣州和橫瀾島之間的係數。圖 2-3 顯示了橫瀾島對京士柏（上面）和橫瀾島對廣州（下面）的平均每日海面氣壓標點圖，證明了這些地方之間非常高的相關性。此外，在這 4 個地方之間溫度和氣壓間存在非常高的相關性，再次顯示了整個珠三角經濟區氣象條件的相當類似。鑒於香港和國內在溫度和氣壓方面相當高的相關性，即使加入額外的中國氣象資料，也不會對判別分析產生很大的影響。
- 2.4.5 氣壓和溫度是兩個必要的大氣變數，對於決定一天的氣象體系非常重要。整個珠三角經濟區內氣壓和溫度的高相關性，指出區域在任何一天都受到同一個大範圍的氣象條件影響。換句話說，一個總體氣象類型結構的分類方法，如 Heywood 建立的方法，是適用於整個研究區域，而不僅是香港特區。因此，本研究認為 PATH 氣象類型都能代表香港特區和珠三角經濟區。

圖 2-3 橫瀾島對京士柏(上面)和橫瀾島對廣州(下面)間的平均每日海面氣壓標點圖



2.5 使用判別分析來進行事件分類分析

- 2.5.1 判別分析用於分配 1996 至 1998 年期間的日子到不同的 PATH 氣象類型。本節主要討論建立判別函數的疊代方法和對該函數的評估。
- 2.5.2 分析過程使用了 4 套獨立的氣象資料：1994、1995、1994-1995 和 1996-1998。前三套資料用於建立和確認判別函數，這是因為在該兩年的 PATH 氣象分類和珠三角經濟區氣象資料該存在。1998 年的資料則用於伸展氣象分類到關注的年份，以便進行氣象分析。
- 2.5.3 最初，互相判別分析使用 1994-1995 的資料來評估個別變數和觀測點的重要性，並確定哪些相關性較高的變數應該被剔除。這樣進行了多重判別分析，當中包括所有變數和逐步反復分析，成功地對分析中的變數進行加減。結果，互相判別分析保留了 38 個變數在最終的判別分析函數中。表 2-5 列出了最終的 38 個變數。
- 2.5.4 為研究低水平穩定性對判別分析結果的潛在意義而進行了一個包含熱穩定性變數的附加判別分析。這變數是京士柏 0800 時的乾球溫度減去京士柏探空 850 百帕斯卡幹球溫度。高度變化引起的溫度變化是測量下層空氣對流不穩定性的一種方法。進行了判別分析的兩年時段並沒有因為穩定性變數而影響判別分析的結果。

表 2-5 用於開發模 1 判別分析的最終變數

| 編號 | 名稱 | 時間 | 描述 |
|----|---------|----------------|-------------------------------|
| 1 | H00Z85 | 0800 | 京士柏 850 百帕斯卡高度 (米) |
| 2 | H00Z70 | 0800 | 京士柏 700 百帕斯卡高度 (米) |
| 3 | H00Z50 | 0800 | 京士柏 500 百帕斯卡高度 (米) |
| 4 | H00ZTP | 0800 | 京士柏對流頂層的高度 (米) |
| 5 | H00Z71 | 0800 | 京士柏 1000-700 百帕斯卡厚度 (米) |
| 6 | DEL1285 | 0800 | 京士柏 850 百帕斯卡 前 12 小時的高度變化 (米) |
| 7 | DEL2485 | 0800 | 京士柏 850 百帕斯卡 前 24 小時的高度變化 (米) |
| 8 | DEL1250 | 0800 | 京士柏 500 百帕斯卡 前 12 小時的高度變化 (米) |
| 9 | DEL2450 | 0800 | 京士柏 500 百帕斯卡 前 24 小時的高度變化 (米) |
| 10 | DEL24TP | 0800 | 京士柏對流頂層 前 24 小時的高度變化 (米) |
| 11 | SF_GRAD | 日 ^a | 廣州減橫瀾島平均海平面氣壓 (百帕斯卡) |
| 12 | T00Z85 | 0800 | 京士柏 850 百帕斯卡溫度 (°C) |
| 13 | T00Z70 | 0800 | 京士柏 700 百帕斯卡溫度 (°C) |
| 14 | T00Z50 | 0800 | 京士柏 500 百帕斯卡溫度 (°C) |
| 15 | RH0Z85 | 0800 | 京士柏 850 百帕斯卡相對濕度 (%) |
| 16 | RH0Z70 | 0800 | 京士柏 700 百帕斯卡相對濕度 (%) |
| 17 | RH0Z50 | 0800 | 京士柏 500 百帕斯卡相對濕度 (%) |
| 18 | SPD0Z85 | 0800 | 京士柏 850 百帕斯卡風速 (米/秒) |
| 19 | SPD0Z70 | 0800 | 京士柏 700 百帕斯卡風速 (米/秒) |
| 20 | SPD0Z50 | 0800 | 京士柏 500 百帕斯卡風速 (米/秒) |
| 21 | SPD0ZTP | 0800 | 京士柏對流頂層風速 (米/秒) |
| 22 | U00Z85 | 0800 | 京士柏 850 百帕斯卡 U 風速部分 (米/秒) |
| 23 | V00Z85 | 0800 | 京士柏 850 百帕斯卡 V 風速部分 (米/秒) |
| 24 | U00Z70 | 0800 | 京士柏 700 百帕斯卡 U 風速部分 (米/秒) |
| 25 | V00Z70 | 0800 | 京士柏 700 百帕斯卡 V 風速部分 (米/秒) |
| 26 | U00Z50 | 0800 | 京士柏 500 百帕斯卡 U 風速部分 (米/秒) |
| 27 | V00Z50 | 0800 | 京士柏 500 百帕斯卡 V 風速部分 (米/秒) |
| 28 | U00ZTP | 0800 | 京士柏對流頂層風速 U 部分 (米/秒) |
| 29 | V00ZTP | 0800 | 京士柏對流頂層風速 V 部分 (米/秒) |
| 30 | WAG_SPD | 0800 | 橫瀾島風速 (米/秒) |
| 31 | WAG_DB | 0800 | 橫瀾島乾球溫度 (Dry Bulb) (°C) |
| 32 | WAG_DPT | 0800 | 橫瀾島露點溫度 (°C) |
| 33 | WAG_SLP | 0800 | 橫瀾島平均海平面氣壓 百帕斯卡 |
| 34 | WAG_U | 0800 | 橫瀾島 U 風速部分 (米/秒) |
| 35 | WAG_V | 0800 | 橫瀾島 V 風速部分 (米/秒) |
| 36 | GZ_DB | 日 | 廣州平均溫度 (°C) |
| 37 | GZ_DPT | 日 | 廣州平均露點溫度 (°C) |
| 38 | GZ_SPD | 日 | 廣州平均風速 (米/秒) |

2.6 判別函數的評估

- 2.6.1 為“不退讓”方法創造的一套無偏差調整和測試氣象數據或會是很困難。氣象模式往往跟隨大氣循環。例如，在整個冬季裏，冬季北向季候風都是循環地發生。按照固定的時間表（如每 6 天進行一次）進行取樣分析，如果取樣頻率碰巧是某氣象情況的循環周期，那麼取樣分析的結果就可能會發生偏差。隨機抽樣分析也可能會產生偏差的資料。某特定氣象現象可能較少發生，一個隨機抽樣分析就有可能產生一套完全忽略該特定氣象現象的資料。例如，隨機抽樣分析有可能忽略了熱帶風暴影響香港特區的時候。
- 2.6.2 最好的區域氣象類型取樣方式是以年份把數據分開。在這策略中，個別年份的數據可用於建立模型和進行測試。這樣可以避免由固定取樣和隨機抽樣造成的採樣問題。因此，本研究將 1994 和 1995 年的資料分隔，然後分別用於建立模型和評估。
- 2.6.3 若兩個年度氣象資料存在太大的差別，那麼評估模型的“不退讓”方法就有可能造成模型誤差率的偏差。正如下面將會提到，由於 1994 年和 1995 年資料中有未知的氣象差別因素，“不退讓”方法就產生了不同的評估結果。

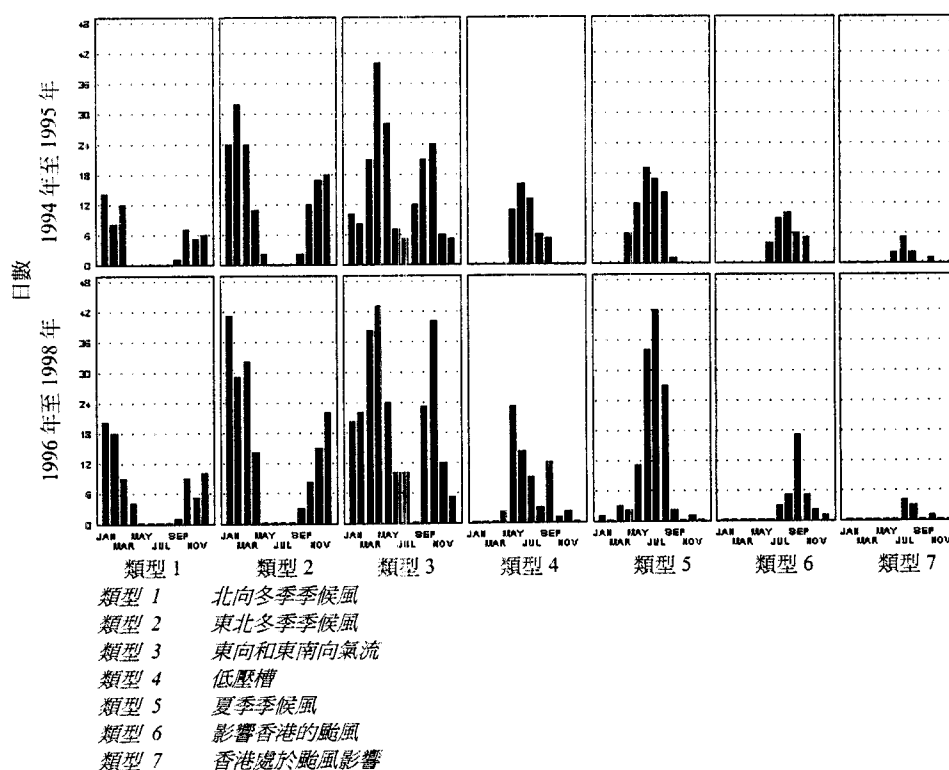
通過產生和評估最終判別函數建立的 4 步方法如下：

- 判別函數的互相方法和評估需利用所有可用的資料（1994 - 1995）。這些判別函數的錯誤率會有低偏差，因為評估模型時使用了建立模式的數據。

- 在建立模式期間，通過剔除某些氣象資料來評估判別函數錯誤率的敏感度。例如：橫瀾島資料在判別函數的資料中被剔除，以評估這改變對錯誤率的影響。
- 分析最終判別分析所得的氣象類型之重要性。這分析包括個氣象類型在每月發生的頻率和各類數據對最終誤差率的影響。
- 以上分析強調了最終預測的氣象類型是否有用和真實，而這正是最初建立它們的真正原因。同時，PATH 項目分配的氣象類型是否準確，仍有著不確定性。
- 將 1994 和 1995 年資料用於建立和評估另一個判別函數，並審核結果與其他資料的分別。若應用於 PATH 氣候類型和手頭上的氣象資料，這分析總體上可以指出關於判別分析的分類誤差。然而，這評估不會提供有關最終判別函數的實質誤差。

2.6.4 判別分析方法可以按月份成功地複製季節性氣象類型。圖 2-4 利用柱狀圖的方式顯示了 1994-1995 年間原來的和預測的氣象類型圖。上面一排柱狀圖代表了 PATH 項目建立的 Heywood 氣象類型的發生時間。下面一排柱狀圖代表了通過最終判別函數（模式 1）而得出的氣象分類。這兩個時段的柱狀圖基本上一致的，包括氣象類型 3 的雙重模式分類，以及其他氣象類型的正確季節分佈。

圖 2-4 原來的 (1994 - 1995) 和推測的 (1996-1998) 氣象類型發生的事段



2.6.5 表 2-6 列出影響分類函數的各位置和氣象資料類型。表 2-6 列出的結論是基於疊代判別分析方法得出，當中某些特定部分已被刪除。有關這 6 個判別分析的結果，見表 2-7。表 2-7 中有關氣象數據的描述包括每個氣象類型可能發生的天數和正確地預測每個氣象類型的比率。總之，模式 1（採用的最終模式）具有最低的總體錯誤率，因為它包含了模式發展過程中的大部分數據。然而，使用所有年份（1994 和 1995 年）的可用資料來發展模式 1，意味著沒有餘下可供獨立審查用的數據。

2.6.6 總之，廣州的資料對於界定第 1 類日子（北向冬季季候風）十分重要。同樣地，橫瀾島的資料對於區別兩個冬季季候風類型也很重要。京士柏的探空資料是最有決定性的資料，如果沒有京士柏的探空資料將大大降低分類污染氣象類型的能力：類型 1, 2 和 6。有關對香港處於颱風影響（類型 7）的分類很少。這說明了如要改進對類型 7 的預測能力，就必須加上額外的變數。

表 2-6 在開發判別函數中決定單個資料來源重要性的敏感測試的結果

| 舉動 | 氣象類型 | 氣象描述 | 分類比率的效果 |
|---------|-------|----------------|--------------------|
| 去掉廣州 | 1 | 冬季北向季候風 | 去掉將北向季風的分類產生顯著的降級 |
| | 2 和 3 | 冬季東北向季候風和東南向氣流 | 去掉與否對分類的的能力產生很小的降級 |
| 去掉橫瀾島 | 1 | 冬季北向季候風 | 冬季季風的分類的顯著的降級 |
| | 2 | 冬季東北向季候風 | |
| | 3 | 東南向氣流 | 分類中輕微的降級 |
| | 4 | 氣壓槽 | |
| | 5 | 夏季季候風 | |
| 去掉探空資料 | 1 | 冬季北向季候風 | 降低冬季季風的分類 |
| | 2 | 冬季東北向季候風 | |
| | 6 | 熱帶風暴的影響 | 熱帶風暴影響的分類顯著的降級 |
| 只保留探空資料 | 1 | 冬季北向季候風 | 產生一般至顯著的降級 |
| | 2 | 冬季東北向季候風 | |
| | 3 | 東南向氣流 | |
| | 4 | 氣壓槽 | |
| | 5 | 夏季季候風 | 沒有顯著的分類降級 |
| | 6 | 熱帶風暴的影響 | |
| 只保留橫瀾島 | 1 | 冬季北向季候風 | 全面的分類降級 |
| | 2 | 冬季東北向季候風 | |
| | 3 | 東南向氣流 | |
| | 4 | 氣壓槽 | |
| | 5 | 夏季季候風 | |
| | 6 | 熱帶風暴的影響 | 無法解決熱帶風暴的影響 |

注：沒有列出微量的影響

表 2-7 可選的氣象資料的可能性進行的評估

| 模式 | 描述和包含的資料源 | 真正的氣象類型 | 預測正確率 (%) | 每個氣象類型預測的天數 | | | | | | |
|----|---|---------|-----------|-------------|-----|-----|----|----|----|----|
| | | | | 1 | 2 | 3 | 4 | 5 | 6 | 7 |
| 1 | 最終模式 (1994-1995) 香港探空資料 廣州 橫瀾島 | 1 | 79.3 | 46 | 7 | 3 | 1 | 1 | 0 | 0 |
| | | 2 | 73.3 | 9 | 107 | 28 | 1 | 0 | 1 | 0 |
| | | 3 | 75.9 | 0 | 23 | 129 | 6 | 6 | 5 | 1 |
| | | 4 | 56.5 | 0 | 1 | 12 | 26 | 3 | 3 | 1 |
| | | 5 | 70.9 | 0 | 1 | 9 | 9 | 56 | 2 | 2 |
| | | 6 | 55.9 | 0 | 0 | 5 | 5 | 4 | 19 | 1 |
| | | 7 | 38.5 | 1 | 0 | 1 | 2 | 1 | 3 | 5 |
| | | 總計 | 71.1 | 56 | 139 | 187 | 50 | 71 | 33 | 10 |
| 2 | 只有橫瀾島 橫瀾島 | 1 | 71.2 | 42 | 13 | 2 | 1 | 1 | 0 | 0 |
| | | 2 | 63.8 | 12 | 97 | 42 | 1 | 0 | 0 | 0 |
| | | 3 | 70.6 | 1 | 38 | 125 | 8 | 5 | 0 | 0 |
| | | 4 | 46.9 | 0 | 0 | 20 | 23 | 3 | 3 | 0 |
| | | 5 | 65.5 | 0 | 0 | 16 | 13 | 55 | 0 | 0 |
| | | 6 | 11.1 | 0 | 0 | 15 | 11 | 4 | 4 | 2 |
| | | 7 | 38.5 | 0 | 0 | 2 | 4 | 1 | 1 | 5 |
| | | 總計 | 61.6 | 55 | 148 | 222 | 61 | 69 | 8 | 7 |
| 3 | 沒有中國大陸 香港探空資料 橫瀾島 | 1 | 70.7 | 41 | 12 | 3 | 1 | 1 | 0 | 0 |
| | | 2 | 71.2 | 13 | 104 | 27 | 2 | 0 | 0 | 0 |
| | | 3 | 71.8 | 1 | 27 | 122 | 6 | 7 | 6 | 1 |
| | | 4 | 58.7 | 0 | 1 | 11 | 27 | 2 | 4 | 1 |
| | | 5 | 67.1 | 0 | 0 | 14 | 8 | 53 | 2 | 2 |
| | | 6 | 50.0 | 0 | 1 | 6 | 4 | 5 | 17 | 1 |
| | | 7 | 38.5 | 1 | 0 | 1 | 2 | 1 | 3 | 5 |
| | | 總計 | 67.6 | 56 | 145 | 184 | 50 | 69 | 32 | 10 |
| 4 | 沒有橫瀾島 香港探空資料 廣州 | 1 | 64.7 | 55 | 25 | 2 | 2 | 1 | 0 | 0 |
| | | 2 | 65.6 | 24 | 124 | 38 | 2 | 0 | 1 | 0 |
| | | 3 | 71.0 | 5 | 28 | 147 | 8 | 13 | 6 | 0 |
| | | 4 | 49.1 | 0 | 1 | 14 | 26 | 6 | 6 | 0 |
| | | 5 | 67.4 | 0 | 0 | 20 | 8 | 64 | 2 | 1 |
| | | 6 | 56.8 | 0 | 0 | 5 | 7 | 5 | 25 | 2 |
| | | 7 | 40.0 | 0 | 0 | 2 | 5 | 2 | 3 | 8 |
| | | 總計 | 64.8 | 84 | 178 | 228 | 58 | 91 | 43 | 11 |
| 5 | 沒有探空資料 橫瀾島 廣州 | 1 | 69.5 | 41 | 13 | 3 | 1 | 1 | 0 | 0 |
| | | 2 | 69.7 | 12 | 106 | 33 | 1 | 0 | 0 | 0 |
| | | 3 | 74.6 | 1 | 30 | 132 | 7 | 5 | 2 | 0 |
| | | 4 | 53.1 | 0 | 0 | 17 | 26 | 3 | 3 | 0 |
| | | 5 | 65.5 | 0 | 1 | 15 | 13 | 55 | 0 | 0 |
| | | 6 | 22.2 | 0 | 0 | 13 | 10 | 3 | 8 | 2 |

| | | | | | | | | | | |
|----------------------|--------|----|-------|-------|-------|------|-------|------|------|----|
| | | 7 | 38.5 | 0 | 0 | 2 | 4 | 1 | 1 | 5 |
| | | 總計 | 65.4 | 54 | 150 | 215 | 62 | 68 | 14 | 7 |
| 6 | 只有探空資料 | 1 | 62.4 | 53 | 23 | 5 | 2 | 2 | 0 | 0 |
| | 香港探空資料 | 2 | 68.4 | 18 | 130 | 38 | 2 | 0 | 2 | 0 |
| | | 3 | 70.7 | 4 | 33 | 147 | 5 | 11 | 8 | 0 |
| | | 4 | 38.3 | 0 | 1 | 16 | 18 | 8 | 4 | 0 |
| | | 5 | 75.0 | 0 | 0 | 13 | 8 | 69 | 1 | 1 |
| | | 6 | 55.3 | 0 | 1 | 4 | 6 | 4 | 21 | 2 |
| | | 7 | 35.0 | 0 | 0 | 1 | 6 | 2 | 4 | 7 |
| | | 總計 | 65.4 | 75 | 188 | 224 | 47 | 96 | 40 | 10 |
| 氣象發生的可能性 (1990-1995) | | | 10.6% | 28.6% | 28.3% | 6.4% | 16.2% | 5.6% | 4.1% | |

2.6.7 用來對 1996 年至 1998 年期間的日子進行分類的最終判別函數是前面提到的模式 1。模式 1 的錯誤率列在表 2-7 中。總之，該模型可以對正確地分類發展期間 (1994 年至 1995 年) 71% 的日子，從類型 1 的 79% 最高正確率到類型 7 的 39% 最低正確率。正如上面所述，要改善預測類型 7 的能力就必須引入新的變數。然而，從香港特區空氣污染的角度來看，類型 7 的日子並不重要，因為這個類型發生的時候，香港特區必須位於熱帶風暴的迴圈中。不穩定性對流、降雨量和大風以及相關的熱帶風暴循環將會妨礙高污染水平的建立。

2.6.8 表 2-7 列出模型 1 的錯誤率或會偏低，因為測試模型的數據亦是建立模型的數據。較少偏差的錯誤率可以通過使用獨立的資料來建立和證實判別函來預測。在此項分析中，使用了 4 套 1994 年至 1995 年的資料，作為建立和確認資料的獨立判別函數。表 2-8 使用了表 2-7 的格式，列出了錯誤評估的結果。

表 2-8 用獨立的建立和確認數據對分類誤差的影響

| 模式 | 開發和驗證資料集 | 真正事件 分類 | 預測正確率 (%) | 每個事件分類的預測天數 | | | | | | |
|--------------------|-------------------|------------|--------------|-------------|-------|------|-------|------|------|---|
| | | | | 1 | 2 | 3 | 4 | 5 | 6 | 7 |
| A1 | 1995 模式 / 1995 驗證 | 1 | 80.6 | 25 | 3 | 3 | 0 | 0 | 0 | 0 |
| | 香港探空資料 | 2 | 80.3 | 5 | 57 | 8 | 1 | 0 | 0 | 0 |
| | 橫瀾島 | 3 | 86.8 | 0 | 5 | 79 | 1 | 6 | 0 | 0 |
| | 廣州 | 4 | 70.6 | 0 | 0 | 2 | 12 | 2 | 1 | 0 |
| | | 5 | 75.7 | 0 | 0 | 6 | 2 | 28 | 1 | 0 |
| | | 6 | 60.0 | 0 | 0 | 1 | 3 | 0 | 6 | 0 |
| | | 7 | 80.0 | 0 | 0 | 0 | 1 | 0 | 0 | 4 |
| | 總計 | | 80.5 | 30 | 65 | 99 | 20 | 36 | 8 | 4 |
| A2 | 1995 模式 / 1995 驗證 | 1 | 63.0 | 17 | 8 | 0 | 1 | 1 | 0 | 0 |
| | 香港探空資料 | 2 | 52.0 | 8 | 39 | 28 | 0 | 0 | 0 | 0 |
| | 橫瀾島 | 3 | 64.6 | 2 | 12 | 51 | 2 | 7 | 3 | 2 |
| | 廣州 | 4 | 27.6 | 0 | 2 | 9 | 8 | 4 | 6 | 0 |
| | | 5 | 69.0 | 0 | 0 | 10 | 1 | 29 | 1 | 1 |
| | | 6 | 25.0 | 0 | 0 | 7 | 3 | 6 | 6 | 2 |
| | | 7 | 12.5 | 0 | 0 | 2 | 1 | 3 | 1 | 1 |
| | 總計 | | 53.2 | 27 | 61 | 107 | 16 | 50 | 17 | 6 |
| B1 | 1994 模式 / 1994 驗證 | 1 | 81.5 | 22 | 3 | 0 | 0 | 1 | 1 | 0 |
| | 香港探空資料 | 2 | 66.7 | 6 | 50 | 19 | 0 | 0 | 0 | 0 |
| | 橫瀾島 | 3 | 63.3 | 0 | 19 | 50 | 5 | 2 | 3 | 0 |
| | 廣州 | 4 | 62.1 | 0 | 0 | 7 | 18 | 1 | 2 | 1 |
| | | 5 | 78.6 | 0 | 0 | 2 | 5 | 33 | 1 | 1 |
| | | 6 | 70.8 | 0 | 0 | 3 | 2 | 1 | 17 | 1 |
| | | 7 | 37.5 | 0 | 0 | 0 | 1 | 1 | 3 | 3 |
| | 總計 | | 68.0 | 28 | 72 | 81 | 31 | 39 | 27 | 6 |
| B2 | 1994 模式 / 1995 驗證 | 1 | 64.5 | 20 | 5 | 3 | 0 | 0 | 3 | 0 |
| | 香港探空資料 | 2 | 67.6 | 10 | 48 | 9 | 1 | 0 | 3 | 0 |
| | 橫瀾島 | 3 | 68.1 | 1 | 9 | 62 | 9 | 4 | 6 | 0 |
| | 廣州 | 4 | 52.9 | 0 | 0 | 4 | 9 | 2 | 2 | 0 |
| | | 5 | 48.6 | 0 | 1 | 7 | 11 | 18 | 0 | 0 |
| | | 6 | 80.0 | 0 | 0 | 1 | 1 | 0 | 8 | 0 |
| | | 7 | 20.0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 4 | 1 |
| | 總計 | | 63.4 | 31 | 63 | 86 | 31 | 24 | 26 | 1 |
| 發生的可能性 (1990-1995) | | | 10.6% | 28.6% | 28.3% | 6.4% | 16.2% | 5.6% | 4.1% | |

2.6.9 在分數程序中，每個年份的變化顯著。使用 1995 資料 (模式 A1) 來建立和評估的判別函數的總體正確比率是 81%。相反，使用 1994 資料 (模式 B1) 所得的正確率只有 68%。這樣，僅由於選擇資料的年份不同，就造成了誤差率有 13% 的差別。不同的誤差率極有可能是由於這兩年不同的氣象條件造成。

2.6.10 如果用作評估模型正確率的年份數據，並沒有用於建立模型的話，模型 A2 的預測正確率就降到 53%（利用 1994 的資料評估 1995 的模型），而模型 B2 則降到 63%（利用 1995 的資料評估 1994 的模式）。使用 1995 年的模型來預測 1994 年氣象類型很困難，因為某些在 1994 年發生的氣象事件並沒有在 1995 年同樣發生，而這一點對與界定 Heywood 氣象類型的能​​力是非常重要的。

2.7 對評估結果的理解

2.7.1 整體上，這些結果暗示了可能有 30-40% 的日子被錯誤地分類。有一些原因可表明模型 1 的錯誤率可能被誇大了。

2.7.2 首先，上述的錯誤率分析假設了 PATH 原先估計氣象類型是“正確”的。但是，對於全部日子來說，這情況的可能性不高。Heywood 氣象分類方法，雖然使用了 20 年的資料建立，但它是一個主觀的分類方法，並不一定能作出重復的分類。該方法是以人手，將每天的地面氣壓圖與地面氣壓參考圖對照。Heywood 的氣象模式是仿真模式，並不一定會在現實世界再現。因此，對於任何一天，觀察者可能需要從兩個或更多並不完全吻合的地面氣壓圖中作出氣候類型的選擇。

2.7.3 Heywood 氣象類型的主觀特徵表明了 PATH 氣象類型並沒有“確切”的分界。不同的觀察者可能在某些圖表上有不同的分類結果。因此，PATH 所得出的氣象類型並不是“真正”的氣象類型，而只是大致地符合一系列仿真的參考模式。事實上，如果要重復分類程序，鑒於其主觀的性質，結果將不會與 PATH 的分類一模一樣。相反，模型 1 的分類方法使用了客觀的統計技術，通過數學來界定每個氣象類型的分界。判別函數因此為不同氣象類型定立“確實”的界限，當同樣的資料輸入分類模型，結果將會一樣，而且很適用於統計分析。事實上，模型 1 判別函數產生的氣象分類可能比 PATH 和最初的 Heywood 分類更接近於“真正”的 Heywood 分類。

2.7.4 其次，參考圖表界定了特定的仿真氣壓模式，而真正的氣壓圖代表了一個持續變化氣壓場的快照。氣象類型並不是靜止不變，而是不斷地從一種類型平穩地演化成另一種類型。例如，冬季北向季候風模式（類型 1）在亞洲內陸的寒冷季節過後，可能會演化成較緩和的冬季東北向季候風模式（類型 2）。然而，單憑一個氣壓圖界定這種過渡期是相當困難。同樣地，東北向季候風最可能演變成以下幾種形式：

- 東向氣流（類型 3），隨著舊的季風持續到受到海洋的影響，或
- 北向季候風，隨著新的季候風從亞洲大陸產生後。

2.7.5 所有模型的確認結果顯示了以人手界定這種演變過程的困難。例如，大部分有關類型 1 的錯誤，都是因為這些日子被錯誤界定為類型 2。同樣地，大部分有關類型 2 的錯誤，都是因為被錯誤分類為類型 1 或類型 3。對於這些演變情況，判別分析的客觀統計方法很可能會比主觀的人手操作產生更好的結果。因此，上述有關這些演變的分類錯誤率很可能被誇大了。

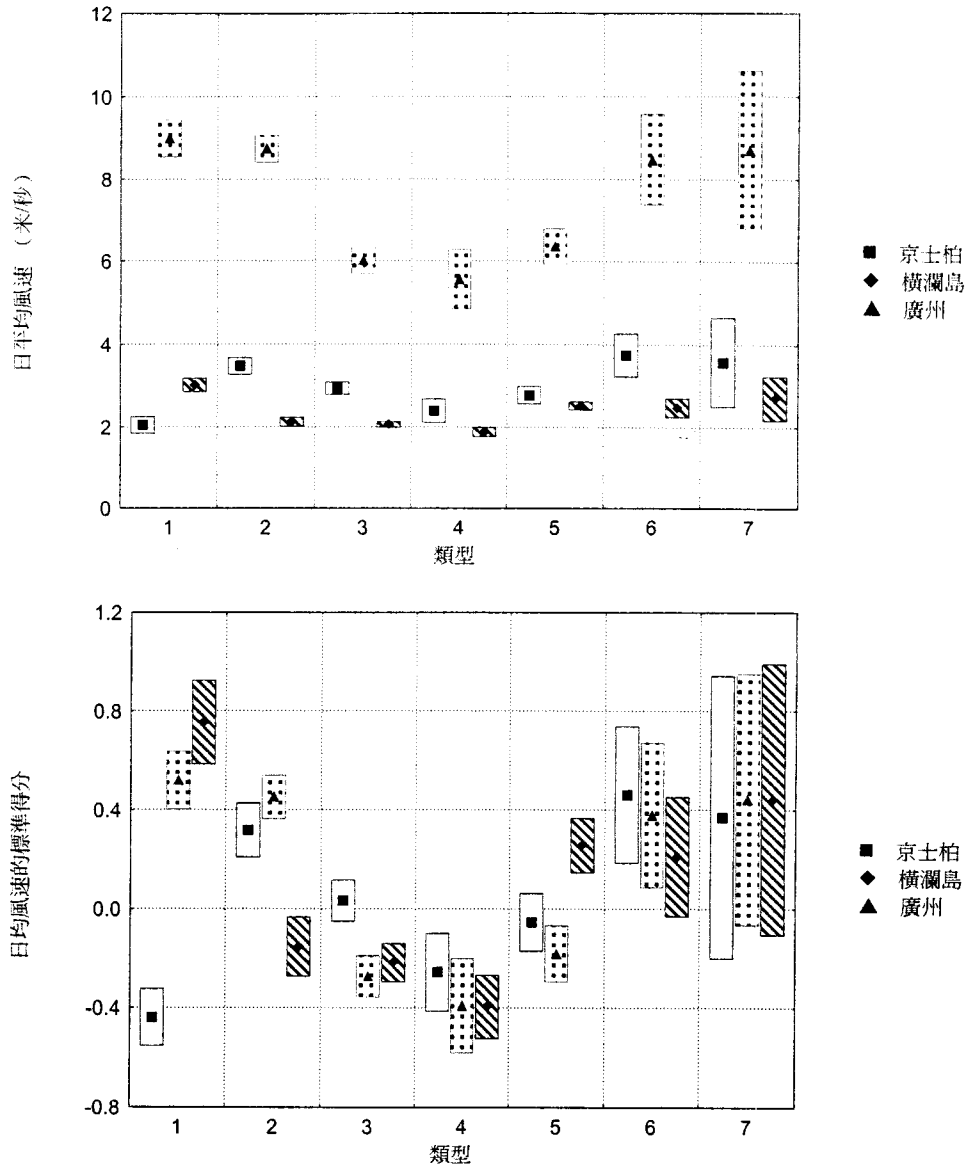
2.7.6 第三，PATH 分類和模型 1 的分類之間存在著資料時間方面的差別。PATH 分類是根據當地時間 0200 時的氣壓圖，而模型 1 分類是根據當天時間 0800 時香港天文台探空資料和日常平均地面氣象資料。因此，PATH 分類僅是根據當天 2 個小時的地面氣壓圖，而模型 1 地面氣壓資料則是根據當天 24 小時的平均值。此外，PATH 分類方法使用的 0200 時氣壓圖與模型 1 使用的探空資料之間，存在著 6 個小時的延遲。

2.7.7 對於不斷演變的天氣模式，如北向變化為東北向的季候風，這些以時間為基礎的輸入分類資料會造成顯著的差別，並可能導致 PATH 和模型 1 分類方法之間的不同。這些差別也許不等於分類的錯誤，但可能會反映出大氣在不斷演變的特性。因此判別分析中的分類錯誤率可能被誇大了。

2.8 氣象類型的氣象評估

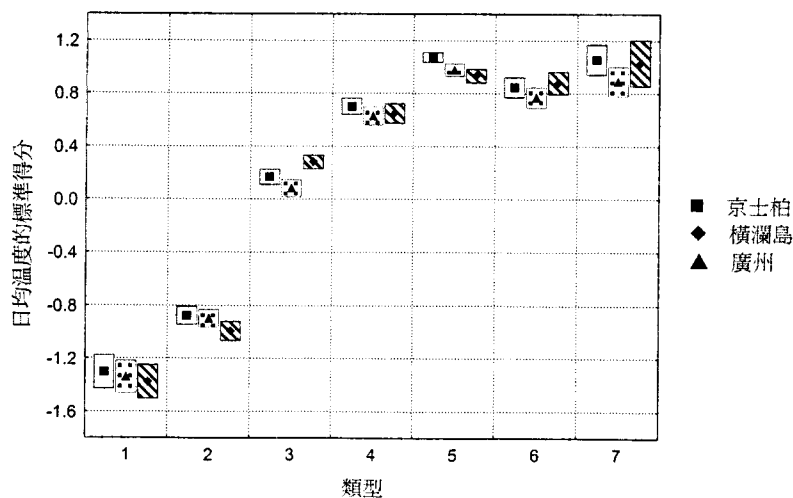
- 2.8.1 作為一個有用的判別函數，它必須對每個輸出的氣象類型的性質都存在著有意義的解釋。對於此項分析，4 個氣象變數的平均值和 95% 的置信值 (confidence limits) 被當作氣象類型的函數。研究的變數包含每天的平均溫度、相對濕度、海平面氣壓和風速。這四個變數的分佈在三個地方進行了比較：京士柏、橫瀾島和廣州。
- 2.8.2 這種比較通常是通過“箱形圖”(“box plots”)進行。箱形圖是表達空氣質素和氣象資料分佈資訊的最常用工具 (參見 Scire and Chang, 1991; Hanna and Chang, 1995; 等)。在下面的箱形圖中，變數分佈的平均值是以標點代表，而 95% 的置信值是以方格的頂部和底部代表。各氣象類型在三個地方的每日平均風速見圖 2-5 (上)。由於不同地方的風速變化很大，很難瞭解這些地方之間平均風速的關係。因此，本研究對風速的監測數據進行標準化的轉換，即是從每個監測結果減去平均風速，然後再將結果除以變數的標準偏差。這種標準的統計轉換為每個監測結果產生了 Z 分數，轉換後的平均值是 0 和標準偏差是 1.0。
- 2.8.3 通過進行此種轉換，分別較大的變數都可以在同一個範圍的圖表顯示。圖 2-5 (下) 顯示經過標準化轉換後的風速箱形圖。藉著這種轉換，氣象類型的平均風速和地點的之間的關係就變得清晰了。同樣的標準化轉換也應用於這三個地方的其他三個變數。有關平均日常溫度、相對濕度和海面氣壓的轉換變數箱形圖，見圖 2-6。
- 2.8.4 箱形氣象差異圖清楚地顯示出，在對邊界差異劇烈的獨特氣象類型進行分類中，判別式功能的運用是成功的。從整體上來看，在冬季刮北風時 (類型 1)，橫瀾島和廣州的平均風速是最高的。在類型 1 的日子裏，京士柏的風速是很低的，很像是由於有一座山把九龍從新界隔開了而形成了風的陰影。對所有這三個地方，類型 1 的日子有各種氣象類型的最高壓、最低溫和最低相對濕度。這些特點都是經過判別分析得到了清楚確認的，它表示的是亞洲內陸形成的冬季季候風。對於這三種不同類型，分佈都是很緊密，而且平均數字與其他氣象類型的平均數字差別很大。
- 2.8.5 類型 2 的日子 (冬季東北季候風) 與類型 1 的日子相比差異明顯，這些東北季候風冷空氣形成強度不大，帶來了輕微的氣溫升高，風速減弱，空氣濕度增大，氣壓變弱。還有，類型 2 的日子與其他氣象類型相比，所研究的四種氣象變數的分佈都有很大不同。應該指出的是，雖然在類型 1 中廣州的風速相當大，但它比類型 2 的日子的風速相小得多。同時，由於東北風陰影減弱，京士柏的風速也比氣象類型 1 中的風速要高。在這三個地方，氣壓很高，說明存在很嚴重的氣壓停留。
- 2.8.6 類型 3 的日子 (東風至東南風) 是香港特區最盛行的天氣形式，並在每個月都會發生。這是從判別分析中清楚看出來的。這種氣象分佈用 95% 置信值可以清楚勾畫出來。這種氣象狀況介乎夏季類型 (4、5、6) 和兩種冬季類型 (1 和 2) 之間。因為類型 3 是很盛行的氣象類型並且全年都會發生，所以這種氣象的平均氣壓大致上就是每個地方的年平均氣壓 (氣壓平均值等於 0)。
- 2.8.7 類型 4 的日子 (低壓槽) 是一種春季氣象類型，氣溫比較高，低於平均氣壓，表示冬季季候風減弱。平均風速是橫瀾島和廣州的所有氣象類型中最低的，差不多與京士柏類型 1 般低。
- 2.8.8 氣象類型 5 (夏季季候風)、類型 6 (熱帶氣旋影響) 和類型 7 (熱帶氣旋存在) 在氣象上與它們的類型定義是一致的。這三種氣象類型都是發生在夏季或秋季。氣象類型 7 中的平均氣壓是所有氣象類型中最低的，表示強熱帶氣旋影響著香港特別行政區。這三種氣象類型的平均氣溫大致差不多，都比較溫暖。類型 7 的每日平均風速是最大，而氣象類型 6 和 7 中的 95% 置信值都很寬，顯示了這些日子的平均日風速分佈很散。這些觀測都與兩種氣象類型有關的熱帶氣旋相符。雖然高風速或有可能出現，實際每小時的風速在很大程度上要視乎熱帶氣旋的規模、速度和移動方向，風速在一天某部分或全部時間可能會很低。因此有關高平均風速的結果，並不會與個別類型 6 日子的低風和停滯風一致。

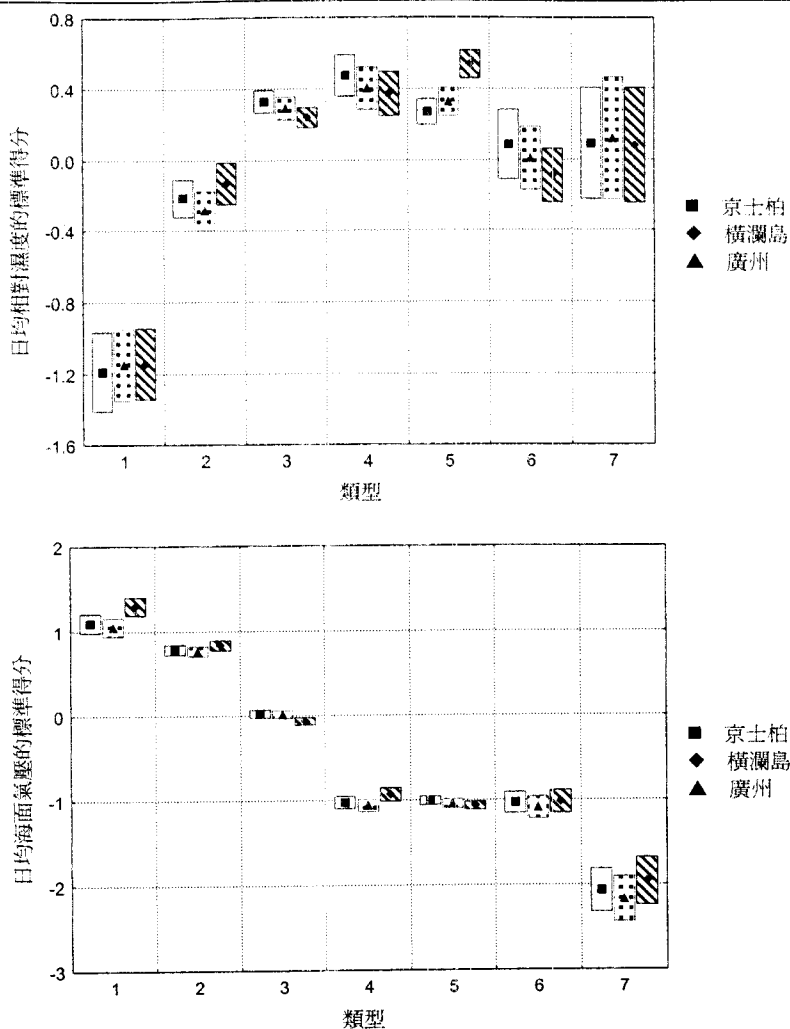
圖 2-5 京士柏、橫瀾島和廣州 1994 - 1998 每日平均風速和真實風速（上面）
和標準分佈（下面）的 95% 置信值



注：一個標準化的得分是一個轉換後的數值，是通過將觀察值減去平均值，然後再除以標準偏差後得來的。結果得到的標準分佈的平均值為 0.0 和標準偏差為 1.0。

圖 2-6 京士柏、橫瀾島和廣州 1994-1998 年標準化平均氣溫和每日平均氣溫（上）、
平均相對濕度（中）和海面壓力（下）的 95% 置信值





2.9 在判別分析中包含穩定性變數

2.9.1 本研究為表 2-9 所列的 38 種變數增添了穩定性變數，然後從新進行了判別分析。這新的變數是一種低層的靜態穩定性變數，它是香港天文台在京士柏的 0800 地面乾球溫度減去 0800 探空 850 百帕斯卡乾球溫度得來的。這變數代表了地面附近空氣層的靜態熱穩定性，且通常包含了海洋逆增（如逆增存在的話）。從 1994 到 1995 年間，這穩定性變數的平均、最低和最高值分別是 7.0°C, -1.8°C 和 12.5°C，正值表明溫度隨高度下降（不穩定層），而負值表明逆增（穩定層）。

表 2-9 Heywood 類型的日數在原本的模型 1 和修正後的 39 種變數的判別分析之間的改變

| 修正後的 39 種變數類別 | 原本的 38 種 Heywood Category 變數判別分析 | | | | | | |
|---------------|----------------------------------|---|---|---|---|---|---|
| | 1 | 2 | 3 | 4 | 5 | 6 | 7 |
| 1 | | | | | | | |
| 2 | | | 1 | | | | |
| 3 | | | | 1 | 2 | | |
| 4 | | | 1 | | 1 | | |
| 5 | | | 2 | | | | |
| 6 | | | | | | | |
| 7 | | | | | | | |

2.9.2 本研究曾考慮從廣州探空資料建立第二個穩定性變數，但基於技術原因最後放棄了。如果輸入判別分析的變數的相關性太高的話，那些變數將不會是獨立資料，而分析無法繼續。由於地理上極為接近，廣州和香港同時的探空資料的相關性很高，正如地面溫度（表 2-4）。因此廣州的第二個穩定性變數將會與香港的穩定性變數相似，比如在原來的 38 種變數的判別分析中包括了廣州的探空資料，若包括深圳的探空資料，判別分析便無法進行。如果加上廣州的第二個穩定性變數，類似的問題會很可能出現。

- 2.9.3 本研究使用了 39 個變數和分類重復為 1994-1995 時期進行判別分析，然後將結果與 38 種變數的判別分析相比。在這兩年期間，兩種判別分析得出的氣象類型分類只有 8 天是不一樣，見表 2-9。因此，結論是這兩種判別方式的預測能力沒什麼不同。
- 2.9.4 在上述分析之後，研究計算出兩個穩定性變數，然後連同珠三角經濟區和香港特區的空氣質素數據，用於相關性分析中。具體的變數是香港特區探空的地面到 900 百帕斯卡的溫度變化率和地面到 850 百帕斯卡的溫度變化率。對於香港特區的每一站點和經過相關性分析得污染物，這兩種穩定性變數之間的相關性，是極小（相關係數低於 0.2）至弱（相關係數低於 0.50）。至於珠三角經濟區的站點，相關性同樣是極小或微弱，但正負符號與香港特區相反。這些結果證明了簡單的低層溫度變化穩定性變數，沒有包含足夠的資料來分類氣象類型（判別分析的作用）或者分辨出香港特區和珠三角經濟區當地的污染事件。

2.10 分類分析總結

- 2.10.1 判別分析成功地確認整個研究區域的氣象類型。每一種氣象類型的氣溫、氣壓和相對濕度的分佈都清楚明確，使每一種氣象類型都各自的特點。除了受當地地勢影響的風速以外，屬於各個站點的標準化變數都十分相似，且整個研究區域內的氣象類型都各有特質。這些特質是以四種氣象變數得的平均值和 95% 置信值來界定的。根據這些特質的 95% 置信值的重疊程度，Heywood 氣象類型是適用於整個珠三角經濟區研究區區，且每天情況都很一致。
- 2.10.2 模型 1 的判別功能對於分辨 1996-1998 期間的 PATH 氣象類型時可以接受的。

3. 研究區域內污染物的空間和時間差異

3.1 簡介

- 3.1.1 這部分描述的分析目的在於：1) 檢查研究區域的污染物濃度的時空分佈，2) 確定各個監測地點的濃度的異同，3) 評估污染物輸送對污染物監測濃度造成影響的可能性，4) 研究在高臭氧濃度的類型時，出現在區域的臭氧濃度。
- 3.1.2 達到這些目標所需的分析都很類似，並且可以使用相同的分析工具進行。這些工具是有關污染物監測結果的圖解分析，以及關於污染物濃度和氣象數據的相關性分析。這部分研究適用的是箱形圖，包括根據地點、時間、風向的污染物濃度圖表。相關性分析包括各站點的污染物濃度相關性，以及個氣象狀況的污染物濃度相關性。
- 3.1.3 對每個地點的污染物濃度分佈所進行的分析，有助洞悉不同地點的污染物濃度的相同之處。籍著有關每天不同時段的污染物濃度箱形圖，可以得出污染物在當地形成的性質及污染物的移動。最後，有關風向和污染物濃度的箱形圖直接地帶出污染物怎樣隨風量變化的問題，而提供了本地造成的污染物和污染物輸送的資料。
- 3.1.4 通過各個站點的污染物相關性，可以知道污染物濃度的空間變化。單憑各站點的相關性並不能夠解釋污染物移動的問題。但是，相關性的強度和方向卻能夠確定各地點之間的關係，以及污染物濃度與氣象狀況之間的關係。

3.2 區域的污染物分佈的圖表分析

- 3.2.1 圖 3-1 顯示了每天最高的一小時臭氧濃度在區域內 15 個站點地平均、平均的 95% 置信值、最高和最低的箱形圖。在所有地點的分佈大致一樣。佛山的城西有最高的最高濃度。但是，它的平均和 95% 置信值與其他地點差不多。圖 3-1 中的地點顯然受到一般區域臭氧分佈的影響，而每小時的最高濃度平均不超過 $125\mu\text{g}/\text{m}^3$ 和偶爾超過 $300\mu\text{g}/\text{m}^3$ 。
- 3.2.2 本研究得到珠三角經濟區的深圳和廣州的二氧化硫數據。圖 3-2 顯示了 12 個地點（香港特區有 4 個、澳門有 2 個，深圳有 6 個）的每日最高一小時二氧化硫濃度的箱形圖。除了在香港塔門的郊區站和深圳的南油之外，其他地點的二氧化硫分佈（95% 的置信值）都很相近。儘管最高的二氧化硫濃度出現在南油（ $500\mu\text{g}/\text{m}^3$ ），其他地點的每日最高一小時二氧化硫濃度都接近 $300\mu\text{g}/\text{m}^3$ ，而平均濃度大約是 $50\mu\text{g}/\text{m}^3$ 。由於二氧化硫基本上是發電設施所致，以及小部分是由普通燃料燃燒造成，高二氧化硫濃度反映了附近點源帶來的影響。

圖 3-1 1999-2000 年區域的每日臭氧濃度最高小時值（微克/立方米）分佈圖

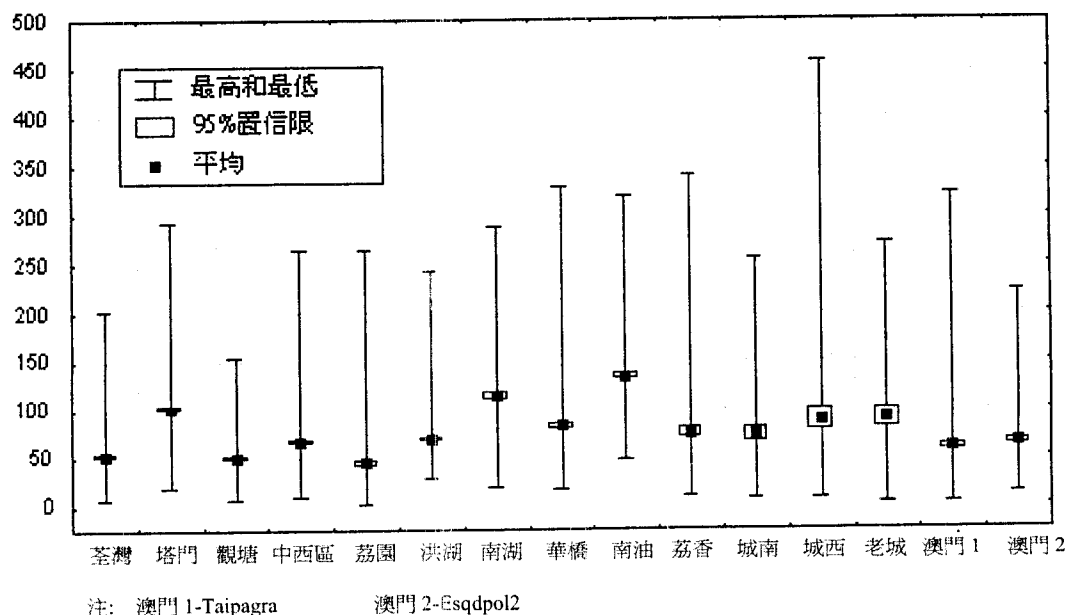
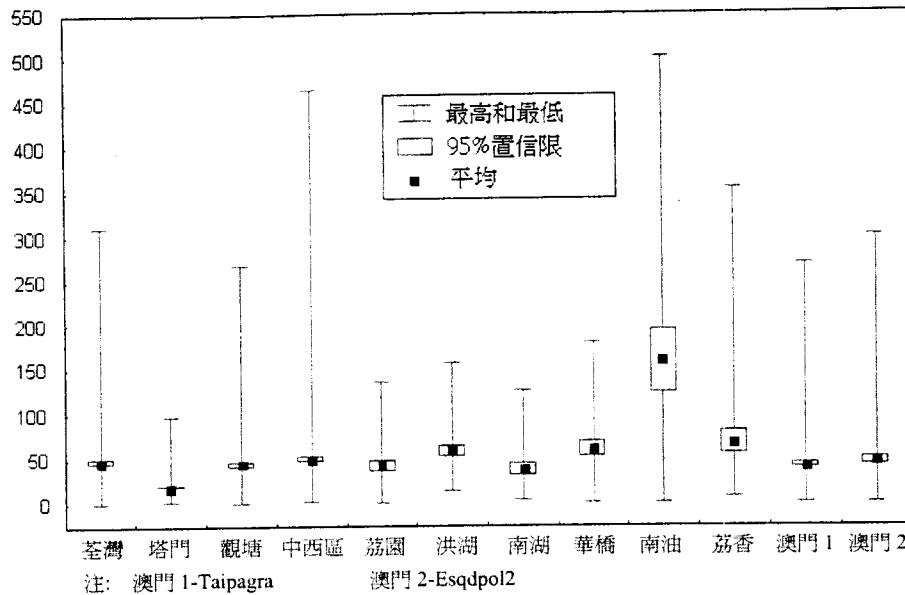


圖 3-2 1999-2000 年研究區域的二氧化硫濃度 (微克/立方米) 每天最高小時值分佈圖



3.2.3 圖 3-3 顯示了關於上圖的 12 個地點和廣州另外 6 個地點, 每天平均二氧化硫分佈的箱形圖。由於加入了廣州的 6 個地點, 每天 (24 小時) 的二氧化硫濃度分佈的變化較大。香港、澳門和深圳 (除了南油) 站點的每天平均二氧化硫濃度大約是每立方米 20 微克, 而廣州 6 個地點的平均值是每立方米 40 微克或以上。由於廣州和深圳的數據只代表短暫的時期 (分別是兩個月和三個月) 和不同的時段 (廣州是 1999 年的 11-12 月, 而深圳是 2000 年的 1-3 月), 因此在解釋廣州和深圳之間的差異時需加倍小心。氣象或其他條件可能會造成差別。

3.2.4 圖 3-4 顯示了香港的 4 個地點、深圳的 6 個地點和澳門的 2 個地點, 每天 NO_x 濃度最高小時值的箱形圖。深圳和澳門地點的分佈差不多。除了獨立的塔門站以外, 香港的平均濃度明顯較高。深圳的 NO_x 濃度分佈很可能受交通排放影響, 正如香港和澳門的情況。

圖 3-3 1999-2000 年區域每天 24 小時平均二氧化硫濃度 (微克/立方米) 分佈圖

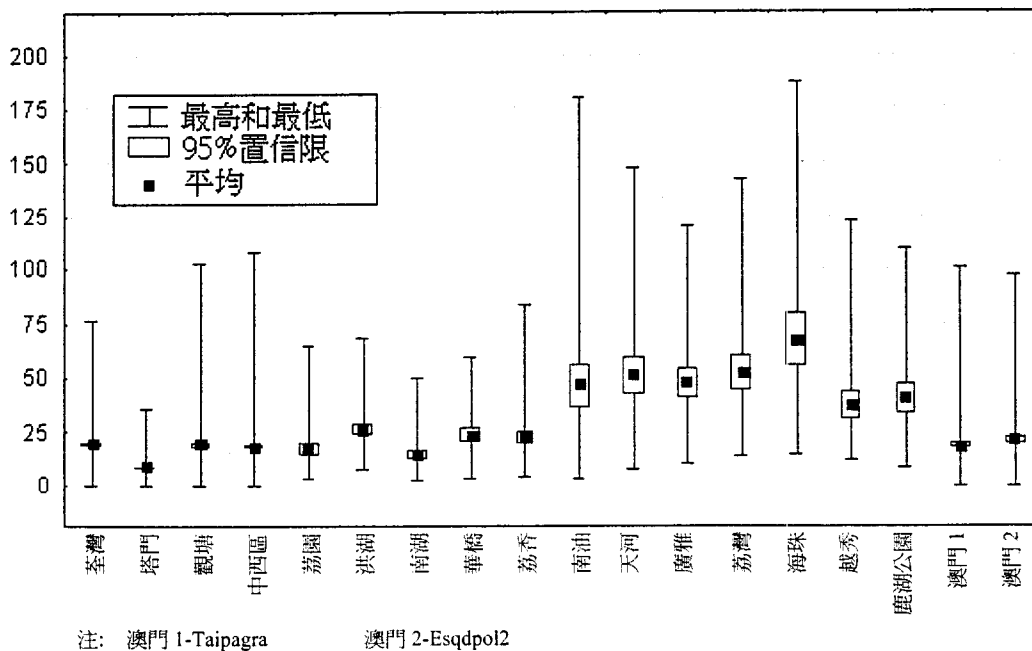
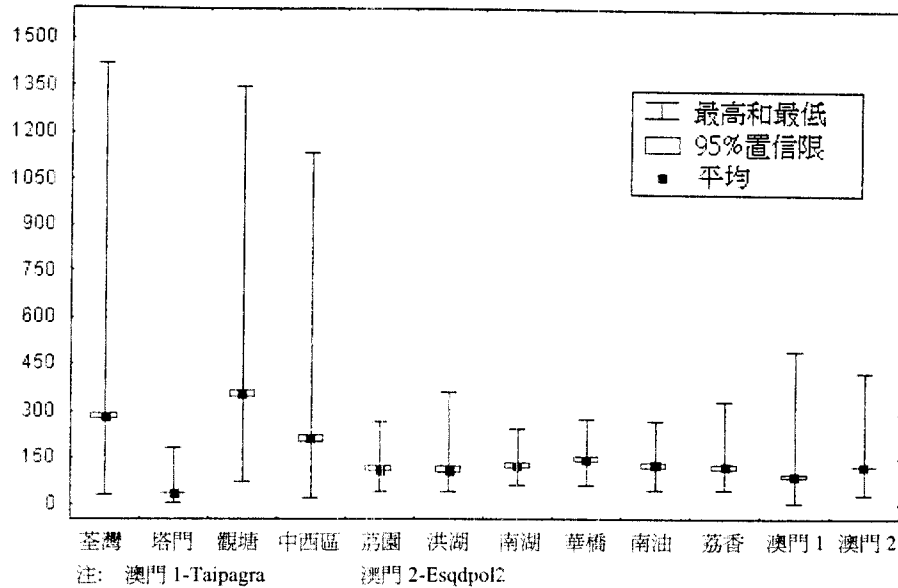
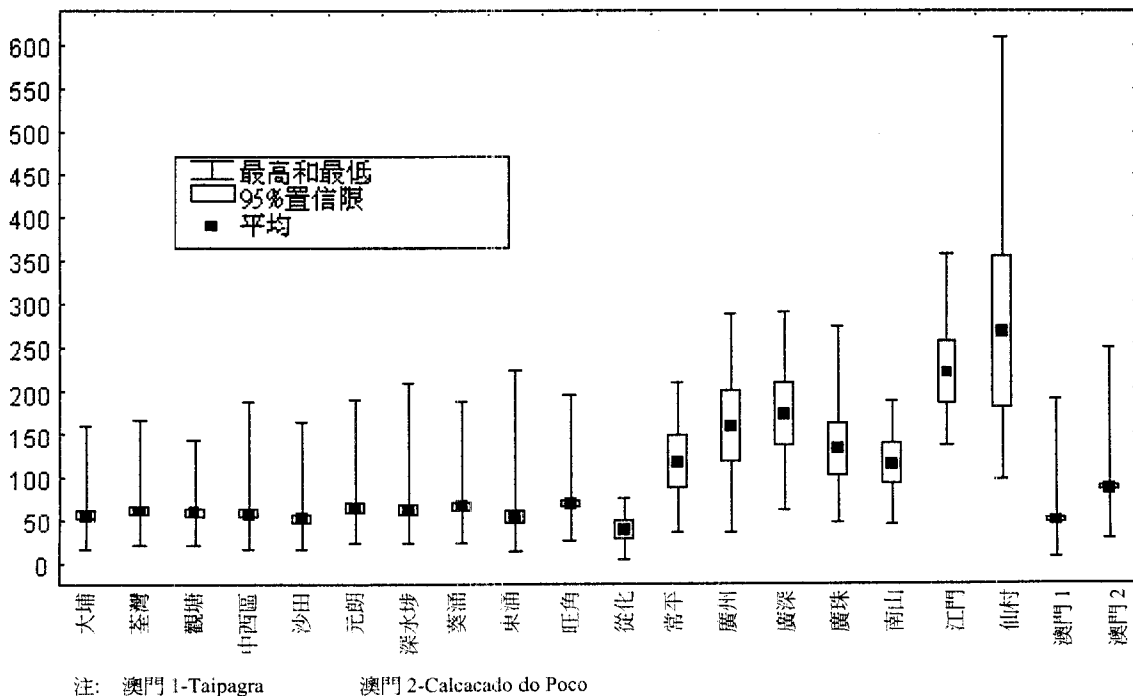


圖 3-4 1999 - 2000 年區域的 NO_x 濃度 (微克/立方米) 每天最高小時值的分佈圖



3.2.5 圖 3-5 顯示了關於區域 RSP 濃度分佈的箱形圖。分佈圖包括了香港特區的 10 個地點、澳門的 2 個地點和珠三角經濟區的 8 個地點。香港特區的 10 個地點與澳門 Taipa Grande 的 RSP 濃度非常接近，而澳門 Calcacado do Poco 的濃度則稍高。廣州的從化是珠三角經濟區的郊區背景站，它的分佈情況與香港特區和澳門的相似。其於 7 個珠三角經濟區地點的 RSP 濃度都顯著較高。在這些地點，平均 RSP 濃度超出香港特區所有站點的平均濃度兩倍。濃度最高 (608 微克/立方米) 的地方是在仙村工業區 (主要是水泥廠)。但是，最高的平均值 (和 95% 置信值的上限) 出現在北街，即江門的工業區。由於珠三角經濟區數據的數量很小 (4 至 6 個)，因此在分析結果時需加倍小心。

圖 3-5 1999-2000 年區域 24 小時的 RSP 濃度 (微克/立方米) 分佈圖



3.3 區域的相關性分析

- 3.3.1 這研究對污染物濃度在各個地點之間的相關性進行了分析。此外，研究還確定了氣象條件與污染物濃度的相關性個案分析。在個案分析中，相關性分析需要包括全部站點於一天或一段時期的數據。對於那些嚴重地受到氣象狀況影響的空氣污染濃度，那是一個重要的因素，因為它有助消除區域氣象變化對分析造成複雜影響。但是，那些缺乏重疊資料的站點就不能被包括在同一個相關性分析中。
- 3.3.2 相關系數(r)的二次方指出在某站點觀察一個變數的方差份數是可用另一個站點的另一變數所解釋。因此，當一個相關系數等於 0.7，即表示那站點有 50% ($r^2=0.49$) 的方差可用另外一個站點解釋。
- 3.3.3 相關性分析的結果將在這一部分進行詳細的介紹。表 3-1 顯示的限值可用於判斷相關係數的重要性的。假設 0.7 的相關係數是強，而少於 0.2 是沒有相關性。

表 3-1 本次研究用以判斷的相關係數的準則

| 相關係數範圍 (絕對值) | 假設相關性程度 |
|--------------|---------|
| 0.00 - 0.19 | 近乎沒有 |
| 0.20 - 0.49 | 弱 |
| 0.50 - 0.69 | 中等 |
| 0.70 - 1.00 | 強 |

3.4 臭氧濃度在各地點之間以及與氣象變數的相關性

- 3.4.1 香港和澳門所有地點的每天最高小時臭氧濃度值都有密切相關性。深圳的各個地點間的相關性也同樣很密切。南油和南湖這兩個在深圳地點，與香港和澳門的站點都有密切的相關性。佛山三個地點的臭氧濃度每天最高小時值與大多數的其他地點相差不多。深圳和佛山於溫暖季節的重疊臭氧資料很少。由於本研究只有廣州在冬季兩個月(1999年11和12月)的臭氧資料，因此並沒有為廣州進行有關的分析。
- 3.4.2 本研究進行了有關臭氧與能見度、每日太陽輻射和低層穩定性等變數的相關性分析。在香港和深圳，每天以小時臭氧與香港天文台的能見度之間的相關性是微弱至中等。由於停滯的氣象狀況會引致臭氧形成和能見度下降，因此臭氧濃度與下降的能見度存在正面的相關性。由於能見度資料和佛山的臭氧資料之間沒有重疊，所以有關佛山的資料並沒有經過相關性的分析。所有地點的每日太陽輻射之間幾乎沒有相關性。
- 3.4.3 香港和深圳的每日臭氧濃度最高小時值與低層穩定性之間的相關性是微弱到中等。所使用的變數是香港探空資料中從地面到 900 百帕斯卡和從地面到 850 百帕斯卡的溫度變化情況。佛山的臭氧資料與穩定性變數之間幾乎沒有相關性。對於其他地點，這相關性是顯著的，並與增加的穩定性成正比(溫度隨高度增加而升高)。至於香港、澳門和深圳，這兩種穩定性變數之間的相關性沒有分別。

3.5 二氧化硫濃度在各地點之間以及與氣象變數的相關性

- 3.5.1 香港和澳門的各個地點的日平均二氧化硫濃度的相關性極小。廣州各站的二氧化硫濃度之間的相關性是中等至強。廣州和其他地點之間的日平均二氧化硫濃度的相關性微弱。
- 3.5.2 本研究也對香港、澳門、深圳和廣州的各個地點的二氧化硫濃度每天最高小時值，進行了相關性分析。廣州只有三個月的二氧化硫資料(2000年月1-3月)，因此沒有很多相關性分析的個案(只有22天)。荔灣的二氧化硫濃度與深圳洪湖、南湖和荔香的濃度有大的相關性。其他各地點的相關性是微弱至中等。所有微弱和較強的相關性都有正數符號，表示深圳的二氧化硫濃度每天最高小時值和香港、澳門的濃度有直接關係。
- 3.5.3 廣州的日平均二氧化硫濃度與風速沒什麼太大的相關性。有關兩個穩定性變數的相關性都是極小，正如太陽輻射的相關性一樣。有關東至東北風向之間的相關性是微弱至中等，且是正面。荔灣的相關性是最強的，這也是與東至東北風有關。

- 3.5.4 深圳的二氧化硫濃度每天最高小時值與風速的相關性極小。有關污染物濃度與穩定性的相關性通常是極小。除了華橋城，所有地點的濃度與風向的相關性都是極小，至於華僑城，有關北至東北風向的相關性弱，且存在正面關係。二氧化硫濃度與太陽輻射之間的相關性一般都是極小。
- 3.6 NO_x 在各地點之間以及與氣象變數的相關性**
- 3.6.1 本研究對深圳的 6 個地點和香港的 3 個地點的日平均 NO_x 濃度最高小時值，進行了相關性的分析。深圳的 6 個地點之間有很強的相關性，而深圳與香港的各個地點之間的相關性則屬中等。
- 3.6.2 廣州的各個地點的日平均 NO_x 濃度之間的相關性很強。而廣州和香港各個地點之間的相關性通常是極小。有關深圳和廣州的每天一小時最高和 24 小時平均 NO_x 濃度與氣象參數也經過相關性分析。這些地點與所有氣象參數的相關性都是極小至微弱。
- 3.7 研究區域 RSP 濃度的相關性分析**
- 3.7.1 本研究取得珠三角經濟區 6 個地點同時在 11 天內採集的 RSP 樣本。當中 5 個地點的 RSP 濃度都有中等至強的相關性。從化的郊區站是例外，其相關性是微弱至中等。這裏與工業地點仙村的相關性極小。
- 3.7.2 珠三角經濟區與香港特區之間的 RSP 濃度相關性分析，只限在觀塘和珠三角經濟區 6 個地點在 8 天的採樣結果。觀塘和珠三角經濟區的地點之間的 RSP 水平相關性很強(0.7 以上的相關係數)。由於香港特區各地點的 RSP 濃度相關性強已經得到證實，因此可以推斷觀塘和珠三角經濟區各地點的相關性是很強的。這結論證明二次煙霧是區域 RSP 的主要成份。由於二次煙霧的形成是一個區域性問題，而不僅是一個地方問題，所以可以預計區內極高的 RSP 相關性與區域性的二次煙霧問題有關。
- 3.7.3 珠三角經濟區的 RSP 濃度與風速的相關性微弱(在廣珠是中等)。除了從化之外，其他地點的污染物濃度與太陽輻射的相關性極小，於從化的相關性則是中等。污染物濃度與地面至 900 百帕斯卡的溫度變化的相關性極小，同時與地面至 850 百帕斯卡的溫度變化的相關性微弱。低風速一般與空氣停滯有關連，由此可以預計污染物濃度與風速存在著負面相關性。但是，由於一個正溫度變化率與與空氣停滯有關連，因此沒有預計污染物濃度與穩定性變數存在著負相關性。鑒於測試規模小(只有 11 個個案)，所以處理上述有關穩定性的相關性結果應加倍小心。
- 3.7.4 風向與 RSP 濃度的相關性只在三個地點較為顯著。在從化，RSP 的濃度與西北風、西風和西南風的相關性是微弱至中等。在常平，RSP 濃度與東風至東南風的相關性微弱。而在仙村，RSP 濃度與東南風的相關性微弱。
- 3.7.5 香港特區和澳門的 RSP 濃度與氣象變數的相關性是極小至微弱，正如珠三角經濟區的情況。在大多數地點，濃度與兩個穩定性變數的相關性相信會是微弱。在所有地點，濃度與太陽輻射的相關性極小。所有地點的 RSP 濃度與北風和東北風的正相關性屬於微弱至中等。
- 3.8 有關臭氧濃度於一天不同時間的分析**
- 3.8.1 臭氧濃度的日際分佈分析有助調查臭氧的移動與形成的問題。圖 3-6 和 3-7 箱形圖分別顯示佛山和深圳兩地的每小時臭氧濃度變化。對於佛山和深圳的各個地點，臭氧濃度的變化趨勢是晚上低，上午逐漸上升，然後到下午初期達到高峰。每天的最高濃度在下午會一直保持，然後到傍晚時分降到夜間的水平。這種有關臭氧濃度升降的日際模式，是跟隨典型太陽能量趨勢，是當地臭氧形成的一種普遍情況。

3.8.2 佛山的兩個地點的臭氧濃度在夜間降至非常低的水平(大約是 $10\mu\text{g}/\text{m}^3$)，這是滴定或臭氧與 NO 化學反應的特徵。如果臭氧的輸送是某地點的重要因素的話，那麼日際的臭氧模式可以被變動或更改以反映最高的臭氧濃度在輸送上的延誤。圖 3-8 顯示了塔門的日際臭氧分佈情況，這裡是香港特區的一個沒有主要臭氧前驅物的郊區地點。塔門的日際臭氧模式與上述四個珠三角經濟區地點的情況相似，臭氧濃度在上午最低，而下午升至最高。每日的最高臭氧濃度與深圳的差不多，不過夜間的濃度較低。

圖 3-6 佛山日際臭氧濃度變化(微克/立方米)，2000年6-10月

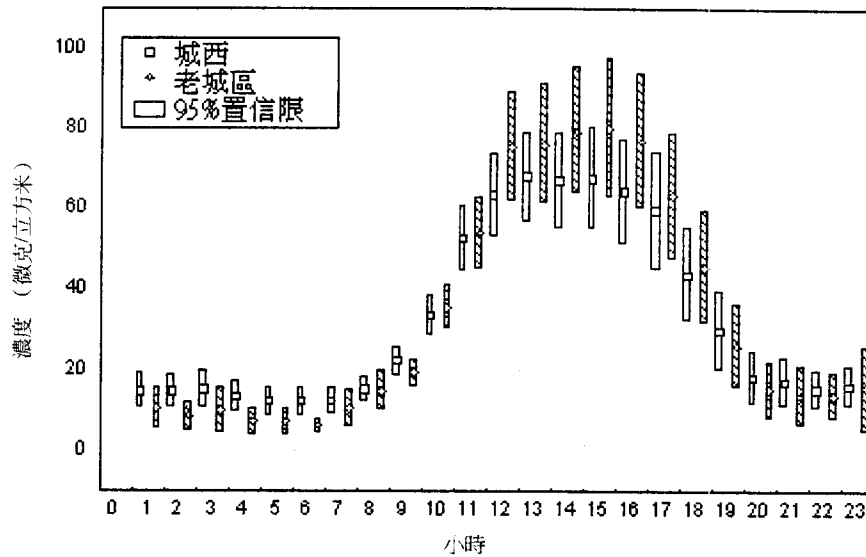


圖 3-7 深圳日際臭氧濃度變化(微克/立方米)，1999年6-10月

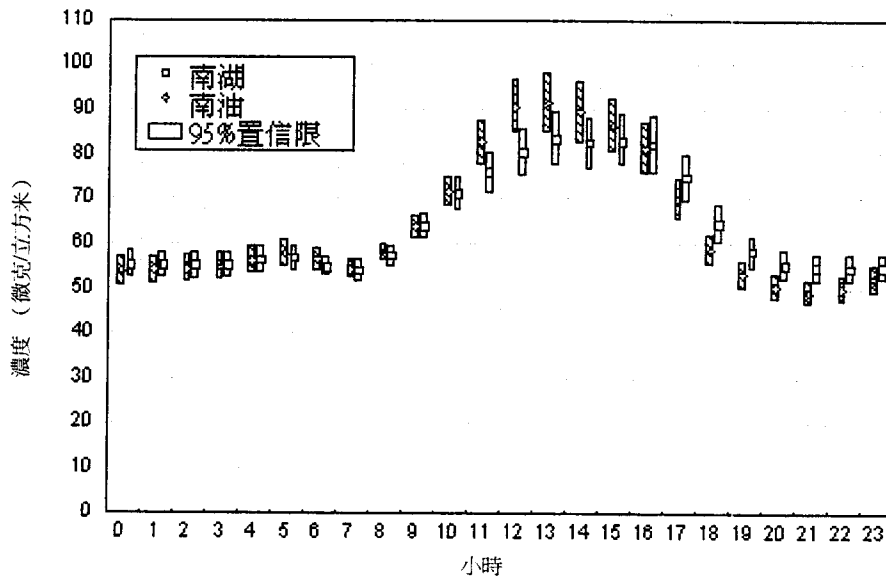
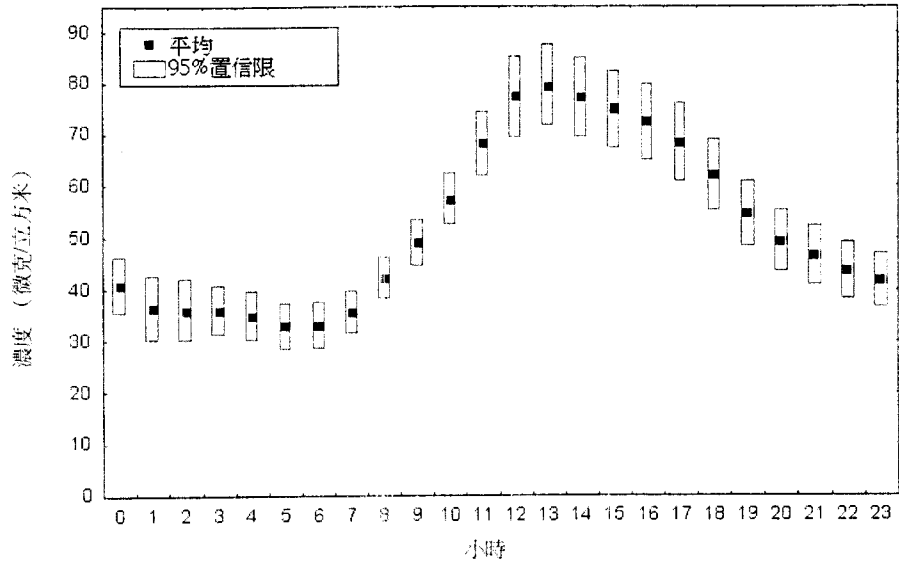


圖 3-8 塔門(香港特區)日際臭氧濃度變化(微克/立方米), 1999年6-10月



4. 參考文獻

- Chang, J.C. and S.R. Hanna, 1995: Representativeness of 1993 Gulf of Mexico Air Quality Study (GMAQS) Ozone Episodes and Relations between Ozone Episodes and Meteorological Variables in the Gulf of Mexico. Report No. 1246, Prepared for the Minerals Management Service, U.S. Dept. of Interior, by Earth Tech, 196 Baker Ave., Concord, MA 01742.
- Davies, T.D., P.M. Kelly, P.S. Low and C.E. Pierce, 1992: Surface ozone concentrations in Europe: Links with the regional scale atmospheric circulation. *J. Geophys. Res.*, 97, 9819-9832.
- 環境保護署 1997, 全港空氣質素模擬系統
- Hanna, S.R., 1991: Characteristics of ozone episodes during SCCCAMP 1985. *J. Appl. Meteorol.*, 30, 534-550.
- Hanna, S.R. and J.C. Chang, 1993: Representativeness of 1991 LMOS ozone episodes and relations between ozone episodes and meteorological variables in the Lake Michigan area. Report No. 1197-407/411, Sigma Research Corp., 196 Baker Ave., Concord, MA 01742
- Hanna, S.R. and J.C. Chang, 1995: Relations between meteorology and ozone in the Lake Michigan region. *J. Appl. Meteorol.*, 34, 670-678.
- Hanna, S.R., D.G. Strimaitis, J.S. Scire, G.E. Moore and R.C. Kessler, 1991: Overview of results of analysis of data from the South-Central Coast Cooperative Aerometric Monitoring Program (SCCCAMP 1985). *J. Appl. Meteorol.*, 30, 511-533.
- Heywood, G.S.P., 1953: Surface pressure patterns and weather around the year in Hong Kong. Technical Memoirs, Royal Observatory Hong Kong.
- Morrison, D.F., 1976: *Multivariate Statistical Analysis*, 2nd Ed., McGraw-Hill Book Co., New York, New York.
- Samson, P.J. and K.W. Ragland, 1977: Ozone and visibility reduction in the Midwest: Evidence for large-scale transport. *J. Appl. Meteorol.*, 16, 1101-1106.
- SAS Institute, 1990: "SAS/STAT® User's Guide, Version 6. 4th Ed., Volume 1. SAS Institute, Cary, North Carolina.
- Scire, J.S. and J.C. Chang, 1991: Analysis of historical ozone episodes in the SCCCAMP region and comparison with SCCCAMP 1985 field study data: *J. Appl. Meteorol.*, 30, 551-584.
- StatSoft, 1994: STATISTICA™ Volume III, pp 3055-3098. StatSoft, Inc., Tulsa, Oklahoma.

附件

附錄 1 1999 年 5 月至 2000 年 8 月香港、澳門和深圳臭氧濃度每日最高小時值的相關性數值表

香港、澳門和深圳

臭氧濃度每日最高的一小時最高值

Spearman 相關性係數, 相關性案例丟失資料刪除, N=226

| Site | CW | TM | TW | TG | EN | LI | HH | NH | HQ | NY | LX |
|------|-------|-------|-------|-------|-------|-------|-------|-------|-------|-------|-------|
| CW | 1.000 | | | | | | | | | | |
| TM | 0.810 | 1.000 | | | | | | | | | |
| TW | 0.890 | 0.750 | 1.000 | | | | | | | | |
| TG | 0.730 | 0.720 | 0.740 | 1.000 | | | | | | | |
| EN | 0.740 | 0.670 | 0.770 | 0.820 | 1.000 | | | | | | |
| LI | 0.400 | 0.450 | 0.430 | 0.590 | 0.370 | 1.000 | | | | | |
| HH | 0.350 | 0.390 | 0.370 | 0.610 | 0.380 | 0.930 | 1.000 | | | | |
| NH | 0.780 | 0.780 | 0.750 | 0.690 | 0.730 | 0.380 | 0.340 | 1.000 | | | |
| HQ | 0.330 | 0.360 | 0.350 | 0.620 | 0.370 | 0.890 | 0.910 | 0.350 | 1.000 | | |
| NY | 0.700 | 0.720 | 0.690 | 0.740 | 0.630 | 0.700 | 0.650 | 0.690 | 0.620 | 1.000 | |
| LX | 0.240 | 0.320 | 0.280 | 0.510 | 0.240 | 0.900 | 0.900 | 0.180 | 0.840 | 0.600 | 1.000 |

備註: 相關性係數 0.7 或者更高是著色的

CW 中西區 (香港)

TM 塔門 (香港)

TW 荃灣 (香港)

TG Taipa Grande (澳門)

EN Esquadron Polical No. 2 (澳門)

LI 荔園 (深圳)

HH 洪湖 (深圳)

NH 南湖 (深圳)

HQ 華橋城 (深圳)

NY 南油 (深圳)

LX 荔香 (深圳)

附錄 2 2000 年 2 月至 2000 年 8 月香港、澳門、深圳和佛山臭氧濃度每日最高小時值的相關性數值表

每天臭氧最高的一小時的
最高值

地點相關性

香港、澳門、深圳和佛山

Spearman 相關性係數, 相關性案例丟失資料刪除, N=39

| 地點 | CW | TM | TW | TG | EN | LI | HH | NH | HQ | NY | LX | CN | CX | LC |
|----|-------|-------|-------|-------|-------|-------|-------|-------|-------|-------|-------|-------|-------|-------|
| CW | 1.000 | | | | | | | | | | | | | |
| TM | 0.924 | 1.000 | | | | | | | | | | | | |
| TW | 0.969 | 0.897 | 1.000 | | | | | | | | | | | |
| TG | 0.864 | 0.900 | 0.867 | 1.000 | | | | | | | | | | |
| EN | 0.911 | 0.898 | 0.908 | 0.960 | 1.000 | | | | | | | | | |
| LI | 0.824 | 0.736 | 0.801 | 0.625 | 0.740 | 1.000 | | | | | | | | |
| HH | 0.899 | 0.847 | 0.878 | 0.822 | 0.888 | 0.880 | 1.000 | | | | | | | |
| NH | 0.937 | 0.921 | 0.936 | 0.921 | 0.938 | 0.833 | 0.934 | 1.000 | | | | | | |
| HQ | 0.879 | 0.831 | 0.872 | 0.833 | 0.881 | 0.829 | 0.956 | 0.928 | 1.000 | | | | | |
| NY | 0.944 | 0.916 | 0.926 | 0.913 | 0.955 | 0.849 | 0.949 | 0.969 | 0.940 | 1.000 | | | | |
| LX | 0.844 | 0.790 | 0.831 | 0.822 | 0.891 | 0.805 | 0.938 | 0.914 | 0.955 | 0.931 | 1.000 | | | |
| CN | 0.672 | 0.623 | 0.647 | 0.687 | 0.734 | 0.590 | 0.767 | 0.723 | 0.793 | 0.768 | 0.801 | 1.000 | | |
| CX | 0.634 | 0.584 | 0.603 | 0.674 | 0.700 | 0.517 | 0.713 | 0.675 | 0.739 | 0.743 | 0.741 | 0.922 | 1.000 | |
| LC | 0.479 | 0.402 | 0.456 | 0.515 | 0.555 | 0.427 | 0.600 | 0.527 | 0.651 | 0.614 | 0.639 | 0.832 | 0.821 | 1.000 |

備註: 相關性係數 0.7 或者更高是著色的

CW 中西區 (香港)

TM 塔門 (香港)

TW 荃灣 (香港)

TG Taipa Grande (澳門)

EN Esquadron Polical No. 2 (澳門)

LI 荔園 (深圳)

HH 洪湖 (深圳)

NH 南湖 (深圳)

HQ 華橋城 (深圳)

NY 南油 (深圳)

LX 荔香 (深圳)

CN 城南 (佛山)

CX 城西 (佛山)

LC 老城區 (佛山)

附錄 3 香港特區、澳門和珠三角經濟區的臭氧濃度每天最高小時值與能見度、穩定性和太陽輻射 相關性數值表

香港特區、澳門和珠三角經濟區的臭氧濃度每天最高的一小時—太陽輻射—Delta 溫度
Spearman 相關性係數，相關性案例丟失資料刪除
香港、澳門、深圳和佛山，N=167

| Site | AVEVIS | DT0ZSF90 | DT0ZSF85 | TW SR AV |
|----------|--------|----------|----------|----------|
| DT0ZSF90 | -0.409 | 1.000 | | |
| DT0ZSF85 | -0.372 | 0.773 | 1.000 | |
| TW SR AV | 0.392 | -0.142 | -0.206 | 1.000 |
| CW | -0.558 | 0.392 | 0.443 | 0.035 |
| TM | -0.554 | 0.453 | 0.450 | 0.061 |
| TW | -0.520 | 0.471 | 0.501 | 0.044 |
| TG | -0.500 | 0.516 | 0.557 | 0.074 |
| EN | -0.419 | 0.467 | 0.492 | 0.142 |
| LI | -0.391 | 0.317 | 0.363 | 0.209 |
| HH | 0.283 | -0.155 | -0.123 | 0.260 |
| NH | -0.504 | 0.371 | 0.365 | 0.175 |
| HQ | -0.148 | 0.049 | 0.108 | 0.152 |
| NY | -0.407 | 0.412 | 0.384 | 0.107 |
| LX | -0.265 | 0.289 | 0.242 | 0.242 |
| CN | | -0.060 | -0.042 | 0.487 |
| CX | | -0.107 | -0.055 | 0.533 |
| LC | | -0.216 | -0.165 | 0.549 |

備註：相關性係數 0.7 或者更高是著色的

AVEVIS： 每天平均能見度

DT0ZSF90： 地面-900 百帕斯卡 溫度曲線，香港 0800 探空

DT0ZSF85： 地面-850 百帕斯卡 溫度曲線，香港 0800 探空

TW_SR_AV： 全部太陽輻射 (mW/cm²-day)，荃灣

CW 中西區 (香港)

NH 南湖 (深圳)

TM 塔門 (香港)

HQ 華橋城 (深圳)

TW 荃灣 (香港)

NY 南油 (深圳)

TG Taipa Grande (澳門)

LX 荔香 (深圳)

EN Esquadron Polical No. 2 (澳門)

CN 城南 (佛山)

LI 荔園 (深圳)

CX 城西 (佛山)

HH 洪湖 (深圳)

LC 老城區 (佛山)

附錄 4 1999 年 11 月-1999 年 12 月香港、澳門和廣州 24 小時平均二氧化硫濃度相關性數值表

香港、澳門、廣州 24 小時平均二氧化硫 地點相關性
Spearman 相關性係數，相關性案例丟失資料刪除，N=26

| Site | CW | TM | TW | TG | EN | GY | LW | HZ | YS | TH | LH |
|------|--------|--------|-------|--------|--------|-------|-------|-------|-------|-------|-------|
| TM | 0.474 | 1.000 | | | | | | | | | |
| TW | 0.537 | 0.077 | 1.000 | | | | | | | | |
| TG | 0.697 | 0.366 | 0.361 | 1.000 | | | | | | | |
| EN | 0.620 | 0.242 | 0.443 | 0.957 | 1.000 | | | | | | |
| GY | 0.074 | -0.111 | 0.520 | 0.040 | 0.221 | 1.000 | | | | | |
| LW | -0.048 | -0.212 | 0.530 | -0.274 | -0.148 | 0.582 | 1.000 | | | | |
| HZ | -0.162 | -0.335 | 0.442 | -0.289 | -0.102 | 0.863 | 0.820 | 1.000 | | | |
| YS | -0.032 | -0.442 | 0.399 | -0.349 | -0.216 | 0.656 | 0.718 | 0.813 | 1.000 | | |
| TH | -0.253 | -0.349 | 0.366 | -0.374 | -0.169 | 0.852 | 0.747 | 0.959 | 0.781 | 1.000 | |
| LH | -0.181 | -0.360 | 0.380 | -0.299 | -0.097 | 0.861 | 0.688 | 0.937 | 0.806 | 0.962 | 1.000 |

備註：相關性係數 0.7 或者更高是著色的

CW 中西區 (香港)

LW 荔灣 (廣州)

TM 塔門 (香港)

HZ 海珠 (廣州)

TW 荃灣 (香港)

YS 越秀 (廣州)

TG Taipa Grande (澳門)

TH 天河 (廣州)

EN Esquadron Polical No. 2 (澳門)

LH 鹿湖 (廣州)

GY 廣雅中學 (廣州)

附錄 5 2000 年 1 月-3 月香港、澳門和深圳二氧化硫濃度最高的一小時相關性數值表

每天二氧化硫濃度最高的一小時
HK, 澳門, 深圳香港 地點相關性
Spearman 相關性係數, 相關性案例丟失資料刪除, N=22

| Site | CW | TM | TW | TG | EN | HH | NH | LI | HQ | NY | LX |
|------|--------------|-------|-------|--------|-------|--------|-------|-------|-------|-------|-------|
| TM | 0.630 | 1.000 | | | | | | | | | |
| TW | 0.798 | 0.513 | 1.000 | | | | | | | | |
| TG | 0.530 | 0.473 | 0.302 | 1.000 | | | | | | | |
| EN | 0.241 | 0.514 | 0.297 | 0.401 | 1.000 | | | | | | |
| HH | 0.356 | 0.504 | 0.428 | -0.144 | 0.171 | 1.000 | | | | | |
| NH | 0.783 | 0.673 | 0.791 | 0.311 | 0.282 | 0.660 | 1.000 | | | | |
| LI | 0.714 | 0.709 | 0.722 | 0.299 | 0.498 | 0.726 | 0.893 | 1.000 | | | |
| HQ | 0.572 | 0.564 | 0.465 | 0.456 | 0.503 | -0.022 | 0.441 | 0.368 | 1.000 | | |
| NY | 0.421 | 0.433 | 0.689 | -0.092 | 0.285 | 0.709 | 0.662 | 0.690 | 0.295 | 1.000 | |
| LX | 0.726 | 0.770 | 0.673 | 0.324 | 0.513 | 0.575 | 0.814 | 0.895 | 0.489 | 0.562 | 1.000 |

備註: 相關性係數 0.7 或者更高是著色的

| | | | |
|----|------------------------------|----|----------|
| CW | 中西區 (香港) | NH | 南湖 (深圳) |
| TM | 塔門 (香港) | LI | 荔園 (深圳) |
| TW | 荃灣 (香港) | HQ | 華橋城 (深圳) |
| TG | Taipa Grande (澳門) | NY | 南油 (深圳) |
| EN | Esquadron Polical No. 2 (澳門) | LX | 荔香 (深圳) |
| HH | 洪湖 (深圳) | | |

附錄 6 1999 年 11 月-12 月廣州 24 小時平均二氧化硫濃度與香港探空風速變化相比的相關性數值表

廣州 二氧化硫 24 小時平均值 香港探空氣象資料 H
Spearman 相關性係數, 相關性案例丟失資料刪除, N=48

| Site | SPD0Z85 | DT0ZSF90 | DT0ZSF85 | U_0085 (From W) | V_0085 (From S) | U_SE_85 (From SW) | V_SE_85 (From SE) | TW SR AV |
|----------|---------------|----------|----------|--------------------|--------------------|----------------------|----------------------|----------|
| DT0ZSF90 | 0.022 | 1.000 | | | | | | |
| DT0ZSF85 | 0.246 | 0.452 | 1.000 | | | | | |
| U_0085 | -0.789 | 0.067 | -0.274 | 1.000 | | | | |
| V_0085 | -0.189 | -0.258 | -0.295 | 0.075 | 1.000 | | | |
| U_SE_85 | -0.131 | -0.129 | -0.378 | 0.392 | 0.697 | 1.000 | | |
| V_SE_85 | 0.093 | -0.258 | -0.223 | -0.435 | -0.718 | 0.281 | 1.000 | |
| TW SR AV | -0.305 | 0.227 | 0.237 | 0.129 | -0.375 | -0.409 | -0.308 | 1.000 |
| GY | -0.321 | 0.290 | 0.105 | 0.344 | 0.021 | 0.046 | -0.213 | 0.340 |
| LW | -0.366 | 0.133 | -0.196 | 0.524 | 0.250 | 0.463 | -0.093 | 0.095 |
| HZ | -0.302 | 0.050 | -0.217 | 0.402 | 0.265 | 0.400 | -0.017 | 0.098 |
| YS | -0.314 | 0.218 | -0.020 | 0.432 | 0.059 | 0.163 | -0.242 | 0.236 |
| TH | -0.226 | 0.024 | -0.269 | 0.341 | 0.232 | 0.365 | -0.003 | 0.065 |
| LH | -0.206 | 0.091 | -0.120 | 0.338 | 0.116 | 0.271 | -0.142 | 0.140 |

備註: 相關性係數 0.7 或者更高是著色的

| | |
|----------|------------------------------------|
| SPD0Z85 | 850 百帕斯卡 風速 (m/s), 香港 0800 探空 |
| DT0ZSF85 | 地面-850 百帕斯卡 溫度曲線, 香港 0800 探空 |
| U_0085 | 850 百帕斯卡 偏東風 (+) (m/s), 香港 0800 探空 |
| V_0085 | 850 百帕斯卡 偏北風 (+) (m/s), 香港 0800 探空 |
| U_SE_85 | 850 百帕斯卡 東北風 (+) (m/s), 香港 0800 探空 |
| V_SE_85 | 850 百帕斯卡 西北風 (+) m/s, 香港 0800 探空 |
| TW_SR_AV | 全部太陽輻射 (Mw/cm2-day), 荃灣 |
| GY | 廣雅中學 (廣州) |
| LW | 荔灣 (廣州) |
| HZ | 海珠 (廣州) |
| YS | 越秀 (廣州) |
| TH | 天河 (廣州) |
| LH | 鹿湖公園 (廣州) |

附錄 7 2000 年 1-3 月深圳風的變化與香港探空風速變化一小時平均二氧化硫濃度相關性數值表

深圳 每日二氧化硫最高值的一小時 香港天文台探空氣象資料
Spearman 相關性係數，相關性案例丟失資料刪除，N=82

| Site | SPD0Z85 | DT0ZSF90 | DT0ZSF85 | U_0085 (From W) | V_0085 (From S) | U_SE_85 (From SW) | V_SE_85 (From SE) | TW SR AV |
|----------|---------|----------|----------|--------------------|--------------------|----------------------|----------------------|----------|
| DT0ZSF90 | 0.197 | 1.000 | | | | | | |
| DT0ZSF85 | 0.308 | 0.604 | 1.000 | | | | | |
| U_0085 | 0.451 | 0.185 | 0.253 | 1.000 | | | | |
| V_0085 | 0.504 | 0.202 | 0.060 | 0.198 | 1.000 | | | |
| U_SE_85 | 0.316 | 0.237 | 0.102 | 0.554 | 0.739 | 1.000 | | |
| V_SE_85 | 0.115 | 0.111 | -0.084 | -0.417 | 0.695 | 0.364 | 1.000 | |
| TW SR AV | -0.491 | -0.131 | -0.375 | -0.383 | -0.186 | -0.255 | 0.072 | 1.000 |
| HH | -0.082 | -0.127 | -0.248 | -0.119 | 0.017 | 0.016 | 0.091 | 0.107 |
| NH | -0.254 | 0.008 | -0.229 | -0.073 | -0.169 | -0.190 | -0.166 | 0.332 |
| LI | -0.051 | -0.139 | -0.229 | 0.010 | -0.116 | -0.088 | -0.134 | 0.081 |
| HQ | -0.023 | 0.059 | 0.194 | 0.006 | -0.241 | -0.208 | -0.282 | 0.039 |
| NY | -0.069 | -0.117 | -0.096 | 0.084 | -0.043 | 0.080 | -0.071 | 0.083 |
| LX | 0.078 | -0.184 | -0.243 | 0.087 | -0.045 | -0.084 | -0.121 | 0.130 |

備註：相關性係數 0.7 或者更高是著色的

| | |
|----------|--|
| SPD0Z85 | 850 百帕斯卡 風速 (m/s), 香港 0800 探空 |
| DT0ZSF90 | 地面-900 百帕斯卡 溫度曲線, 香港 0800 探空 |
| DT0ZSF85 | 地面-850 百帕斯卡 溫度曲線, 香港 0800 探空 |
| U_0085 | 850 百帕斯卡 偏東風 (+) (m/s), 香港 0800 探空 |
| V_0085 | 850 百帕斯卡 偏北風 (+) (m/s), 香港 0800 探空 |
| U_SE_85 | 850 百帕斯卡 Wind Component to Northeast (+) (m/s), 香港 0800 探空 |
| V_SE_85 | 850 百帕斯卡 Wind Component to Northwest (+) m/s, 香港 0800 探空 |
| TW_SR_AV | 全部太陽輻射 (mW/cm2-day), 荃灣 |
| HH | 洪湖 (深圳) |
| NH | 南湖 (深圳) |
| LI | 荔園 (深圳) |
| HQ | 華橋城 (深圳) |
| NY | 南油 (深圳) |
| LX | 荔香 (深圳) |

附錄 8 2000 年 1 月-3 月香港和深圳每天平均 NO_x 濃度最高一小時的數值表

香港, 深圳 24 小時平均 NO_x 地點 相關性
Spearman 相關性係數，相關性案例丟失資料刪除，N=70

| Site | CW | TM | TW | HH | NH | LI | HQ | NY | LX |
|------|-------|-------|-------|-------|-------|-------|-------|-------|-------|
| TM | 0.581 | 1.000 | | | | | | | |
| TW | 0.773 | 0.561 | 1.000 | | | | | | |
| HH | 0.629 | 0.567 | 0.627 | 1.000 | | | | | |
| NH | 0.554 | 0.412 | 0.542 | 0.865 | 1.000 | | | | |
| LI | 0.697 | 0.597 | 0.668 | 0.937 | 0.855 | 1.000 | | | |
| HQ | 0.637 | 0.592 | 0.671 | 0.754 | 0.632 | 0.792 | 1.000 | | |
| NY | 0.585 | 0.536 | 0.637 | 0.850 | 0.815 | 0.854 | 0.797 | 1.000 | |
| LX | 0.556 | 0.479 | 0.591 | 0.767 | 0.729 | 0.799 | 0.782 | 0.873 | 1.000 |

備註：相關性係數 0.7 或者更高是著色的

| | | | |
|----|----------|----|----------|
| CW | 中西區 (香港) | LI | 荔園 (深圳) |
| TM | 塔門 (香港) | HQ | 華橋城 (深圳) |
| TW | 荃灣 (香港) | NY | 南油 (深圳) |
| HH | 洪湖 (深圳) | LX | 荔香 (深圳) |
| NH | 南湖 (深圳) | | |

附錄 9 1999 年 11 月-12 月香港和廣州 24 小時平均 NO_x 濃度相關性數值表香港, 廣州 24 小時平均 NO_x 地點 相關性
Spearman 相關性係數, 相關性案例丟失資料刪除, N=43

| Site | CW | TM | TW | GY | LW | HZ | YS | TH | LH |
|------|--------|--------|-------|-------|-------|-------|-------|-------|-------|
| TM | 0.535 | 1.000 | | | | | | | |
| TW | 0.505 | 0.476 | 1.000 | | | | | | |
| GY | -0.092 | -0.024 | 0.393 | 1.000 | | | | | |
| LW | -0.190 | -0.213 | 0.333 | 0.889 | 1.000 | | | | |
| HZ | -0.067 | -0.057 | 0.428 | 0.857 | 0.882 | 1.000 | | | |
| YS | 0.010 | 0.055 | 0.554 | 0.938 | 0.875 | 0.898 | 1.000 | | |
| TH | -0.206 | -0.137 | 0.352 | 0.926 | 0.922 | 0.853 | 0.933 | 1.000 | |
| LH | -0.153 | -0.157 | 0.362 | 0.890 | 0.974 | 0.903 | 0.894 | 0.930 | 1.000 |

備註: 相關性係數 0.7 或者更高的是著色的

| | | | |
|----|-----------|----|-----------|
| CW | 中西區 (香港) | HZ | 海珠 (廣州) |
| TM | 塔門 (香港) | YS | 越秀 (廣州) |
| TW | 荃灣 (香港) | TH | 天河 (廣州) |
| GY | 廣雅中學 (廣州) | LH | 鹿湖公園 (廣州) |
| LW | 荔灣 (廣州) | | |

附錄 10 2000 年 1-3 月深圳平均一小時 NO_x 濃度與香港探空風的變化的相關性數值表深圳 每天 NO_x 最高一小時 HKO 探空 氣象資料
Spearman 相關性係數, 相關性案例丟失資料刪除, N=75

| Site | SPD0Z85 | DT0ZSF90 | DT0ZSF85 | U_0085 (From W) | V_0085 (From S) | U_SE 85 (From SW) | V_SE 85 (From SE) | TW SR AV |
|----------|---------|----------|----------|--------------------|--------------------|----------------------|----------------------|----------|
| DT0ZSF90 | 0.182 | 1.000 | | | | | | |
| DT0ZSF85 | 0.284 | 0.611 | 1.000 | | | | | |
| U_0085 | 0.451 | 0.201 | 0.276 | 1.000 | | | | |
| V_0085 | 0.522 | 0.187 | 0.040 | 0.246 | 1.000 | | | |
| U_SE 85 | 0.308 | 0.218 | 0.085 | 0.556 | 0.758 | 1.000 | | |
| V_SE 85 | 0.157 | 0.127 | -0.087 | -0.367 | 0.701 | 0.419 | 1.000 | |
| TW SR AV | -0.537 | -0.185 | -0.465 | -0.393 | -0.215 | -0.272 | 0.076 | 1.000 |
| HH | -0.052 | -0.165 | -0.278 | -0.030 | -0.112 | -0.104 | -0.082 | 0.168 |
| NH | -0.209 | -0.248 | -0.282 | -0.192 | -0.243 | -0.218 | -0.100 | 0.329 |
| LI | 0.026 | -0.114 | -0.100 | 0.034 | -0.132 | -0.107 | -0.141 | 0.075 |
| HQ | -0.023 | -0.176 | -0.201 | 0.098 | -0.206 | -0.108 | -0.286 | 0.095 |
| NY | -0.164 | -0.225 | -0.258 | -0.178 | -0.166 | -0.146 | -0.015 | 0.337 |
| LX | -0.144 | -0.145 | -0.272 | -0.186 | 0.009 | -0.044 | 0.144 | 0.412 |

備註: 相關性係數 0.7 或者更高的是著色的

| | |
|----------|--------------------------------------|
| SPD0Z85 | 850 百帕斯卡 風速 (m/s), 香港 0800 探空 |
| DT0ZSF90 | Surface-900 百帕斯卡 溫度曲線, 香港 0800 探空 |
| DT0ZSF85 | Surface-850 百帕斯卡 溫度曲線, 香港 0800 探空 |
| U_0085 | 850 百帕斯卡 偏東風 (+) (m/s), 香港 0800 探空 |
| V_0085 | 850 百帕斯卡 偏北風 (+) (m/s), 香港 0800 探空 |
| U_SE_85 | 850 百帕斯卡 東北風 (+) (m/s), 香港 0800 探空 |
| V_SE_85 | 850 百帕斯卡 西北風 (+) m/s, 香港 0800 探空 |
| TW_SR_AV | 全部太陽輻射 (mW/cm ² -day), 荃灣 |
| HH | 洪湖 (深圳) |
| NH | 南湖 (深圳) |
| LI | 荔園 (深圳) |
| HQ | 華橋城 (深圳) |
| NY | 南油 (深圳) |
| LX | 荔香 (深圳) |

附錄 11 1999 年 11-12 月廣州 24 小時平均 NO_x 濃度與香港探空風的變化相關性數值表

廣州

24 小時平均 Nox

HKO 探空 氣象資料

Spearman 相關性係數, 相關性案例丟失資料刪除, N=46

| Site | SPD0Z85 | DT0ZSF90 | DT0ZSF85 | U_0085 (From W) | V_0085 (From S) | U_SE_85 (From SW) | V_SE_85 (From SE) | TW SR AV |
|----------|---------|----------|----------|--------------------|--------------------|----------------------|----------------------|----------|
| DT0ZSF90 | -0.047 | 1.000 | | | | | | |
| DT0ZSF85 | 0.252 | 0.344 | 1.000 | | | | | |
| U_0085 | -0.853 | 0.164 | -0.224 | 1.000 | | | | |
| V_0085 | -0.179 | -0.187 | -0.241 | 0.012 | 1.000 | | | |
| U_SE_85 | -0.105 | -0.033 | -0.294 | 0.233 | 0.699 | 1.000 | | |
| V_SE_85 | 0.101 | -0.220 | -0.255 | -0.407 | 0.760 | 0.401 | 1.000 | |
| TW SR AV | -0.418 | 0.149 | 0.086 | 0.295 | -0.249 | -0.269 | -0.234 | 1.000 |
| GY | -0.146 | 0.135 | -0.326 | 0.152 | 0.112 | 0.117 | 0.083 | 0.187 |
| LW | -0.248 | 0.082 | -0.461 | 0.222 | 0.292 | 0.306 | 0.226 | 0.211 |
| HZ | -0.196 | 0.159 | -0.261 | 0.130 | 0.272 | 0.218 | 0.218 | 0.170 |
| YS | -0.222 | 0.125 | -0.312 | 0.227 | 0.192 | 0.152 | 0.075 | 0.165 |
| TH | -0.211 | 0.039 | -0.397 | 0.216 | 0.200 | 0.204 | 0.124 | 0.187 |
| LH | -0.251 | 0.061 | -0.383 | 0.198 | 0.270 | 0.232 | 0.225 | 0.176 |

Note: 相關性係數 0.7 或者更高的是著色的

SPD0Z85 850 百帕斯卡 風速 (m/s), 香港 0800 探空

DT0ZSF85 Surface-850 百帕斯卡 溫度曲線, 香港 0800 探空

U_0085 850 百帕斯卡 偏東風 (+) (m/s), 香港 0800 探空

V_0085 850 百帕斯卡 偏北風 (+) (m/s), 香港 0800 探空

U_SE_85 850 百帕斯卡 東北風 (+) (m/s), 香港 0800 探空

V_SE_85 850 百帕斯卡 西北風 (+) m/s, 香港 0800 探空

TW_SR_AV 全部太陽輻射 (mW/cm²-day), 荃灣

GY 廣雅中學 (廣州)

LW 荔灣 (廣州)

HZ 海珠 (廣州)

YS 越秀 (廣州)

TH 天河 (廣州)

LH 鹿湖公園 (廣州)

附錄 12 珠三角經濟區每天 RSP 濃度與香港探空風的變化的相關性數值表

珠三角經濟區

RSP

太陽輻射、Delta 溫度, 風的組成, 850 百帕斯卡 風速

Spearman 相關性係數, 相關性案例丟失資料刪除, N=11

| Site | SPD0Z85 | DT0ZSF90 | DT0ZSF85 | U_0085 (From W) | V_0085 (From S) | U_SE_85 (From SW) | V_SE_85 (From SE) | TW SR AV | BJ | CP | CH | GZ | NS |
|----------|---------|----------|----------|--------------------|--------------------|----------------------|----------------------|----------|-------|-------|-------|-------|-------|
| DT0ZSF90 | 0.596 | 1.000 | | | | | | | | | | | |
| DT0ZSF85 | 0.746 | 0.750 | 1.000 | | | | | | | | | | |
| U_0085 | 0.367 | 0.668 | 0.473 | 1.000 | | | | | | | | | |
| V_0085 | 0.646 | 0.336 | 0.442 | 0.057 | 1.000 | | | | | | | | |
| U_SE_85 | 0.547 | 0.609 | 0.526 | 0.639 | 0.713 | 1.000 | | | | | | | |
| V_SE_85 | 0.197 | -0.217 | -0.015 | -0.650 | 0.667 | 0.061 | 1.000 | | | | | | |
| TW SR AV | -0.278 | -0.765 | -0.646 | -0.737 | -0.348 | -0.754 | 0.264 | 1.000 | | | | | |
| BJ | -0.390 | 0.049 | -0.293 | -0.096 | -0.008 | 0.123 | 0.227 | -0.047 | 1.000 | | | | |
| CP | -0.307 | -0.067 | -0.327 | -0.397 | 0.059 | -0.068 | 0.484 | 0.210 | 0.890 | 1.000 | | | |
| CH | -0.165 | -0.288 | -0.371 | -0.644 | -0.116 | -0.494 | 0.466 | 0.634 | 0.304 | 0.674 | 1.000 | | |
| GZ | -0.534 | -0.126 | -0.431 | -0.118 | -0.089 | 0.082 | 0.172 | 0.007 | 0.856 | 0.776 | 0.373 | 1.000 | |
| NS | -0.252 | 0.118 | -0.316 | -0.107 | -0.091 | 0.017 | 0.163 | 0.107 | 0.883 | 0.913 | 0.553 | 0.743 | 1.000 |
| XC | -0.485 | -0.125 | -0.402 | -0.255 | 0.196 | 0.171 | 0.372 | -0.084 | 0.754 | 0.641 | 0.122 | 0.817 | 0.534 |

Note: 相關性係數 0.7 或者更高的是著色的

SPD0Z85 850 百帕斯卡 風速 (m/s), 香港 0800 探空

DT0ZSF90 Surface-900 百帕斯卡 溫度曲線, 香港 0800 探空

DT0ZSF85 Surface-850 百帕斯卡 溫度曲線, 香港 0800 探空

U_0085 850 百帕斯卡 偏東風 (+) (m/s), 香港 0800 探空

V_0085 850 百帕斯卡 偏北風 (+) (m/s), 香港 0800 探空

U_SE_85 850 百帕斯卡 東北風 (+) (m/s), 香港 0800 探空

V_SE_85 850 百帕斯卡 西北風 (+) m/s, 香港 0800 探空

TW_SR_AV 全部太陽輻射 (mW/cm²-day), 荃灣

BJ 北街 (江門)

CP 昌平 (東莞)

CH 從化 (廣州)

GZ 廣珠 (珠海)

NS 南山 (深圳)

XC 仙村 (廣州)

附錄 13 香港特區的每天 RSP 濃度與探空風變化相關性數值表

Spearman 相關性係數，相關性案例丟失資料刪除

N=81 觀塘
N=82 荃灣
香港 和 澳門

N=73 中西區, 元朗, 葵涌
N=111 Taipa Grande, Esquadron Polical No. 2, Calacada do Poco
太陽輻射, Delta 溫度, 風組成, 850 百帕斯卡 風速

| Site | SPD0Z85 | DT0ZSF90 | DT0ZSF85 | U_0085 (From W) | V_0085 (From S) | U_SE_85 (From SW) | V_SE_85 (From SE) | TW SR AV |
|------|---------|----------|----------|--------------------|--------------------|----------------------|----------------------|----------|
| KT | -0.265 | 0.247 | 0.380 | -0.222 | -0.400 | -0.459 | -0.147 | -0.015 |
| TW | 0.091 | 0.343 | 0.249 | -0.278 | -0.301 | -0.294 | -0.101 | -0.047 |
| YL | -0.259 | 0.277 | 0.409 | -0.166 | -0.446 | -0.343 | -0.254 | -0.095 |
| CW | -0.246 | 0.267 | 0.347 | -0.144 | -0.392 | -0.301 | -0.244 | -0.056 |
| KC | -0.227 | 0.196 | 0.248 | -0.004 | -0.350 | -0.222 | -0.331 | -0.065 |
| TG | -0.154 | 0.228 | 0.397 | -0.206 | -0.534 | -0.501 | -0.174 | -0.083 |
| EN | -0.155 | 0.235 | 0.368 | -0.180 | -0.568 | -0.492 | -0.231 | -0.030 |
| PO | -0.140 | 0.237 | 0.319 | -0.035 | -0.524 | -0.373 | -0.324 | -0.065 |

Note: 相關性係數 0.7 或更高的是著色的

SPD0Z85 850 百帕斯卡 風速 (m/s), 香港 0800 探空
 DT0ZSF90 Surface-900 百帕斯卡 溫度曲線, 香港 0800 探空
 DT0ZSF85 Surface-850 百帕斯卡 溫度曲線, 香港 0800 探空
 U_0085 850 百帕斯卡 偏東風 (+) (m/s), 香港 0800 探空
 V_0085 850 百帕斯卡 偏北風 (+) (m/s), 香港 0800 探空
 U_SE_85 850 百帕斯卡 東北風 (+) (m/s), 香港 0800 探空
 V_SE_85 850 百帕斯卡 西北風 (+) m/s, 香港 0800 探空
 TW_SR_AV 全部太陽輻射 (mW/cm2-day), 荃灣
 KT 觀塘 (香港)
 TW 荃灣 (香港)
 YL 元朗 (香港)
 CW 中西區 (香港)

KC 葵涌 (香港)
 TG Taipa Grande (澳門)
 EN Esquadron Polical No. 2 (澳門)
 PO Calacada do Poco (澳門)