

第二章 文獻回顧

本章回顧本研究所收集之相關文獻，分為三個部分來說明：(1) 監測站選址、(2) 決策支援系統、(3) 線上決策支援系統，以下依序分別進行文獻回顧。

2.1 監測站選址

空氣品質監測站網系統是否能發揮其功效，主要取決於設置監測站的位置是否適當，早期係以經驗判斷或簡單定性規則為設站依據，如測站離地面之高度、與附近建築物之距離及人口密度等，後來陸續有學者提出其它的選址方法，如單目標規劃分析。Noll (1977) 針對大型點污染源，以監測超出法規標準機率最高為目標，建立一選址規劃方法。梁 (71 年) 等參考 Noll 的方法，進行火力發電廠之選址規劃。然而，以單一目標為設站考量可能造成選址上的缺失，如僅以監測超出法規標準機率最高為目標，可能導致監測站過度集中於盛行風下風處，無法有效掌握污染物隨時空之變化情形，故後續的研究大多使用多目標規劃分析，以改進此缺失。

Modak (1985) 進行台北市的監測站網規劃，分別以單污染物-單目標、單污染物-多目標及多污染物-多目標進行探討。Arbeloa (1993) 以假想碳酸鹽廠為案例，考慮監測總範圍最大及監測超出法規標準機率最高為目標，並配合效用函數法找出最適站址。曾與江 (85 年) 以測試感度最大、測試誤差最小、保護人口最多為目標作為設站考量。謝 (86 年) 則以偵測頻率最高、偵測累積濃度最大、受其它污染源影響最小、偵測總範圍最大及保護人口最多為目標作為設站考量。

然而，使用多目標規劃分析法通常較為複雜且耗時，因而亦有其它的方法可供使用，如 Noll 及 Mitsutomi (1983) 以模式模擬方式規劃站址，先以模式模擬各受體點之濃度，並將受體點分為數個叢集，根據自行定義的篩選程序，將發生最大污染濃度的位置挑出，並刪去位於同一叢集中的其它站址。Langstaff et al. (1987) 亦採用類似的方式，以模式模擬各受體點之人口曝露量，挑出人口曝露量大於自訂恕限值之站址。

以上二位學者所用的方法與規則分析法 (Rule-based Analysis Method) 類似，但其在篩選站址時皆只有考慮單項的規則，因而須加以改進。郭 (83 年) 以規則分析法為核心，訂定四大類選址規則，建立一整合式電腦系統，結合知識庫系統、地理資訊系統及多媒體資訊系統，輔助掩埋場選址、場址預定地適宜性分析與查詢選址相關資訊。

本研究參考上述相關研究，為了讓系統能在短時間內篩選出適當的監測站址，故選用規則分析法為系統選址之核心方法，利用空氣品質模式模擬結果及相關資料的分析結果，以監測污染濃度、保護人口數、污染所造成的損害量、避免設站方向及法規相關規定為規則，建立一站網選址模組系統，期能輔助分析者直接設定各規則之篩選條件，選出適當的空氣品質監測站址。

2.2 決策支援系統

決策支援系統 (Decision Support System, DSS) 為一整合式電腦系統，視決策需求之不同開發建置而成，可用以輔助分析者或決策者，在決策工作進行時提供其所需的相關資訊及工具。一般的決策支援系統在設計時，應朝向五個主要觀點發展 (Ariav and Ginzberg,

1985)，說明如下：

1. 環境：系統之外在環境條件，其與系統間的關係將影響到整個系統之運作，如系統開發所受的限制。
2. 角色：該系統所需扮演的角色，包括所需傳遞的資訊類型及系統建置目的等。
3. 元件：組成系統的重要元件，主要分為執行與管理二部分，執行元件在於使系統能正常運作，解決所遇到的相關問題，管理元件則在於提供整合式的介面，作為元件之間的溝通橋樑。
4. 安排：連結系統元件與外在環境等因素，保持在一系統平衡狀態下，使各部分皆能互相分工合作及自動化處理。
5. 資源：建置系統所需花費的相關資源，如人力、物力、原始資料、工具及技術等。



一般而言，決策支援系統必須包含三個主要的元件，即資料庫系統、模式系統及使用者操作介面，資料庫系統可提供決策時所需的相關資料，模式系統可輔助解決所遇到的問題，而使用者操作介面則是作為分析者或決策者與系統間的溝通介面，藉由整合式的決策支援系統，可有效輔助決策工作之進行。

Calori et al. (1994) 發展一套決策支援系統，輔助空氣品質監測站選址工作，該系統為了因應當地法規要求儘速成立空氣品質監測站之目的，整合污染物擴散模擬模式及兩個選址最佳化理論，得以提供適當的監測站址及建議設站數。

Fedra et al. (1999) 研究一套整合分析方法，開發一決策支援系統以有效管理都市地區空氣品質之變化，該系統整合了排放模式、交通

負荷平衡模式、能源/科技使用模式及多目標空氣污染評估模式，並結合資料管理系統、地理資訊系統、模式模擬工具及最佳化模式，評估民眾之健康安全。

Kaasik et al. (2001) 發展一套空氣污染模式系統，可依不同的氣象條件，判斷出空氣污染所屬等級，以協助都市計畫之最佳化發展。該系統主要包括兩部分：(1) 高斯煙流模式 AEROPOL，(2) 污染源資料庫，包含因工業燃燒或交通污染排放所產生之 NO_x、CO、SO₂、PM₁₀ 等資料，由系統計算出的年平均污染濃度與最大污染濃度結果，比對監測站提供的監測數據後發現系統成效良好。

Deserti et al. (2001) 發展一套空氣品質評估與管理之決策支援系統，該系統可用於評估都市地區空品監測站的監測數據、執行污染擴散模式及預報每日的空氣品質狀況。

藉由決策支援系統之建立，能輔助解決相關的決策問題，得到相關的分析模擬結果，有助於改善決策效率及決策品質，然而，大部分的決策支援系統僅能在本機上作業，對於需要由不同分析者或決策者共同合作之決策工作甚為不便，因而陸續有相關的研究發展線上決策支援系統，以改進上述缺點，將於下一節中說明。

2.3 線上決策支援系統

線上決策支援系統 (Web-based Decision Support System) 改善了過去決策支援系統無法供不同人共同合作分析的缺失，並藉由網路的便利性，分析者或決策者可不受時間與空間之限制，更容易取得其所需的相關資料與決策分析結果，促使資料更容易被即時分析。

Werner et al. (2000) 開發一系統預測當地之風向變化，該系統由氣象測站接收即時的監測數據，分析後提供給氣象預測模式，以判斷

當地風向之變化。空氣污染物在大氣中之流佈變化與風向有關，因而該系統之開發有助於意外事件發生時，如毒性氣體洩漏等，能有效掌握污染物之擴散方向，擬定適當的解決對策，不致造成更嚴重之傷害，研究成果顯示藉由即時監測資料的收集，提升風向判斷之準確性達到約 96%。

Martin et al. (2001) 發展一套系統，以預測工業污染物濃度之變化，該系統監控目前工業區之空氣污染情形，自動接收空氣品質、污染排放及氣象等即時監測資料，並進行資料處理，以預測接下來幾個小時 SO_2 、 PM_{10} 、 SH_2 及 CO 之濃度變化。

謝（85 年）開發一網路多媒體空氣污染評估系統，協助進行點污染源之空氣污染評估工作，供決策者參考及找出有效的空氣污染監控與防制方案，該系統結合模式模擬工具、使用者介面及相關電腦工具，輔助使用者執行模式模擬及取得模擬分析結果，並透過網路進行共同分析及意見交流，研究結果顯示隨著網路工具的發展，結合網路與空氣污染評估系統將具有相當的可行性。

此外，Bernard et al. (2003) 亦建置一線上決策支援系統，用於輔助水文方面的評估，該系統整合了長時期水文評估模式 (L-THIA)、線上地理資訊系統及資料庫系統，提供決策者評估土地利用的改變對水質與水量所造成的影響，該系統後續將繼續發展提供決策者因應的建議對策及最佳成本的評估程序，輔助取得最適的決策方案。

決策支援系統的應用範圍相當廣泛，再搭配網路的便利性發展成為線上決策支援系統，更有助於決策工作之進行，本研究因而發展一線上決策支援系統，期能藉由整合式的電腦系統及規則分析方法，輔助空氣品質監測站選址工作，提升選址的決策效率及決策品質。