

空氣品質監測網設計之原理及方法

林達雄* 陳淨修**

一、前　　言

空氣品質資料之監測及建檔為目前環境影響評估及空氣污染防治之首要工作。決策者透過監測資料之收集及分析，作為研擬污染防治策略之依據，亦為政府達成保護人民健康，維護空氣品質清潔之重要方法之一。由於排放源分佈之不一致及大氣條件的多變而使空氣品質本身呈現一種具時空變化且複雜之特性。因此，為使監測之資料能確實呈現空氣品質之時空變化且合乎設站之經濟效益，監測站最佳站址之選取及設置站數之計算變成非常重要且複雜之間題，尤其是在可預見的將來，鑑於空氣污染之日益受重視及環境品質標準之趨嚴，空氣品質監測網的設置將愈趨重要而成為環境影響評估的一重要部份。

本文將討論空氣品質監測網設計之一般原則，監測資料及大氣擴散模式在空氣品質評估上之角色，以及大型點源監測站站址選擇之原理及方法等，供為火力發電廠設置測站之參考，達成以最少之測站，獲得最佳資料之經濟效益，至於範例之研究，需俟短期大氣擴散模式建立後，另文闡述。

二、空氣品質監測網設計之一般原則

空氣品質監測網包括空氣品質監測系統、氣象監測系統、校正系統及資料收集系統等硬體設備及各測站位置、站數等軟體部份。各個系統必須運轉正常而構成一完整的監測體系，以確證空氣品質資料之可靠性。各測站之位置須能偵測污染物最高濃度值以使監測資料更具代表性。空氣品質監測網之設置，必須依圖1所示，逐步確定下列幾個項目：

1.明定空氣品質監測資料調查之目的

空氣品質監測網設置之主要目的為偵測空氣品質濃度現況，及氣象參數，配合排放源之調查及大氣擴散模式之應用，決定污染物著地最高濃度值及發生處。詳細言之，其主要目的為：

- (1)比較監測之空氣品質資料與國家空氣品質標準(NAQS)以了解空氣品質現況。
- (2)採取緊急防制措施，預防空氣污染事件之發生或評估防制措施執行之成效。
- (3)確認對來污染之趨向，作為研訂空氣品質的基準。

* 行政院衛生署環境保護局副局長

**行政院衛生署環境保護局技正

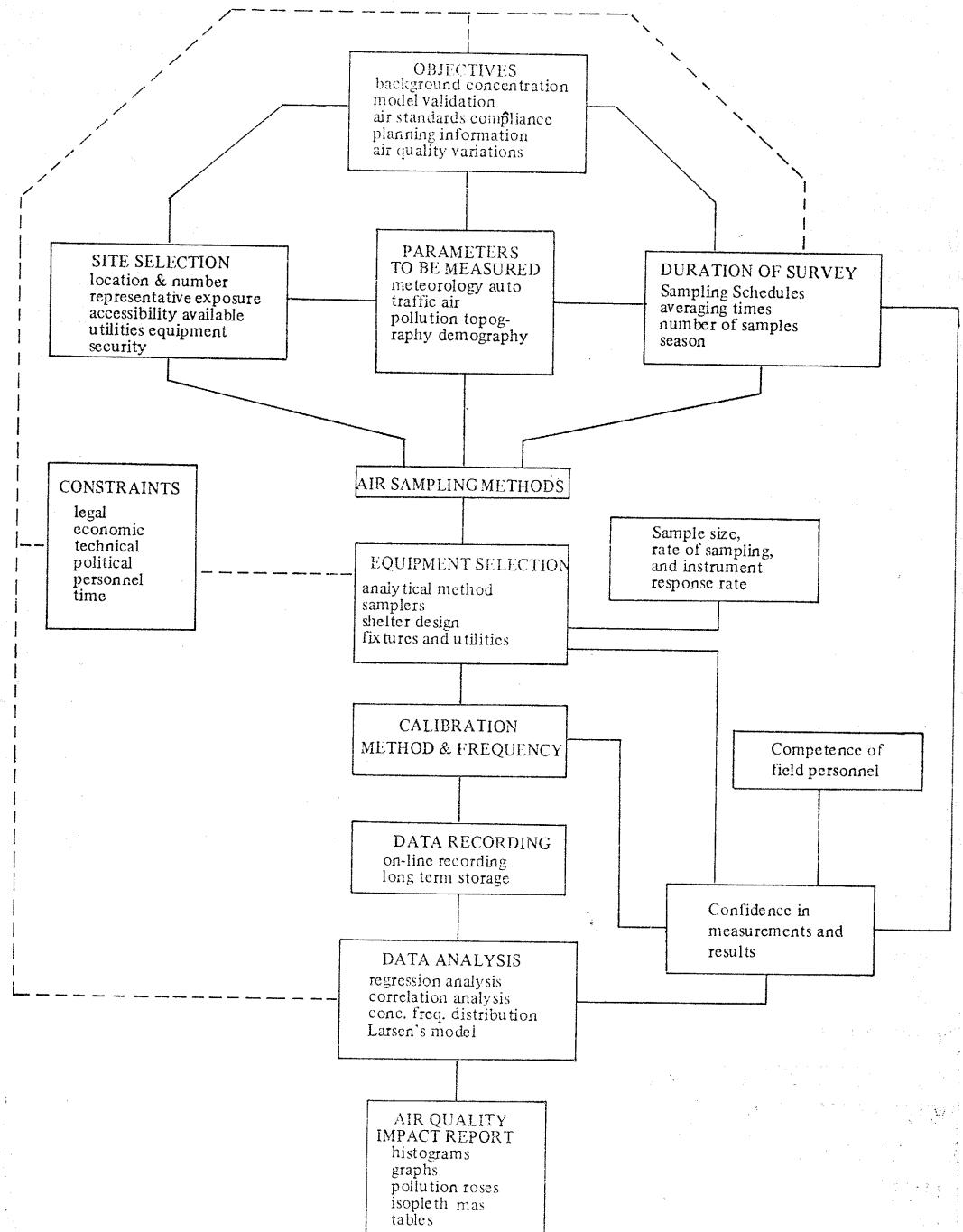


圖 1 空氣品質監測網設計之步驟流程圖

(4)作為環境影響評估及其他計畫之應用如土地使用及交通運輸網路之設計或公害發生鑑定之基本資料或作為大氣擴散模式之較正確認之用。

2. 決定污染物測定之項目及氣象參數 (Parameters)

空氣中主要之污染物為二氧化硫 (SO_2)，氮化物 (NO_x)，臭氧 (O_3)，一氧化碳 (CO)，碳氯化合物 (HC) 及總懸浮微粒 (TSP)，其中 SO_2 、CO、及 TSP 為不活潑物， O_3 為二次污染物與 NO_x 、HC 及陽光之存在有相當大之關係。 SO_2 之主要來源為燃燒重油的工廠，尤以火力發電廠為最，CO、 NO_x 、及 HC 的主要來源為移動污染源——交通工具，因此，一般標準的空氣污染監測站測定的空氣污染物項目為上述各項污染物。至於測定的氣象參數包括風速、風向、溫度、相對濕度、露點溫度等，用以決定大氣條件的種類及污染物輸送、擴散範圍及大小。另外，混合層高度及日射量亦是影響污染物輸散及大氣穩定度的兩個主要因子，惟一般監測站很少有混合層高度及日射量項目之觀測，需以他法求得。如果監測的目的是用以較正微尺度模式，則除上述因子外，還需調查地形及排放源之分佈等。

3. 決定監測網之「規格」 (Specification) 包括空氣品質測站之位置、觀測之期間、取樣間距及取樣方法等。

監測站址之決定非常複雜，依監測目的及測定區域的不同分為 6 類如表 1⁽¹⁾所示：A 類主要為測定都市區域內交通頻繁及人口衆多的商業區內的空氣品質以了解由交通工具等線源 (Line sources) 引起之污染物濃度變化。B 類主要為測定都市區域內人口衆多且遠離任何主要交通街道之商業區內的空氣品質，以了解除線源外，點源及面源所造或的空氣品質濃度變化。C 類為測定住宅區或郊區的空氣品質。D 類為測定較高層的空氣品質及氣象資料，此類測站並不在監測環境之空氣品質而以收集高層資料為目的。E 類主要為測定自然界中現有之背景濃度 (Background concentration)，供為擴散模式分析之用。F 類則針對某一特殊污染源，通常為大型污染源如火力發電廠等而設置測站，其目的在決定排放源對附近環境任何一點空氣品質之影響。

測站之設置，不論是屬上述何種類別，限於經費及人力的限制，我們不可能在每個地方，設置測站隨時觀測，故如何在有限資源下，建立一完整的觀測網，以有限之測站窺知空氣品質的整個全貌為本文探討之主題。大抵言之，監測資料須能反應人民呼吸之空氣品質，故測站之設置應注意遵守下列幾項原則：

- (1) 設置於人口密集區及高濃度區。
- (2) 考慮排放源之分佈及盛行風向出現之頻率。
- (3) 考慮附近地區排放源之分佈狀況。
- (4) 考慮土地利用計劃或都市計劃規劃情況。
- (5) 避免偏設於某特定地區。

另外，鑑於空氣品質之測定常受諸多因素如地形、建築物等影響，故站址之選擇除需考慮上述項目外，下列幾項亦為儀器採樣口設置必須考慮之重要項目⁽²⁾：

- (1) 整個監測網，各測站距地面之高度必須一致。
- (2) 採樣口應避免受建築物及氣流之影響，採樣口高度至少需高於附近建築物 3 公尺以上。
- (3) 測站附近區域應無任何明顯污染源之存在。
- (4) 採樣口高度，尤其是住宅區，以 3 至 6 公尺為最適當。
- (5) 採樣口以能準確地掌握污染物引起之污染狀況之高度為準，有關各污染物採樣口之高度如表 2 所示。

表1 監測站址之分類標準

Station Type	Description
Type A	Downtown Pedestrian Exposure Station. Locate station in the central business district (CBD) of the urban area on a congested, downtown street surrounded by buildings (i. e., a "canyon" type street) and having many pedestrians. Average daily travel (ADT) on the street must exceed 10,000 vehicles/day, with average speeds less than 15 miler/hr. Monitoring probe is to be located 1/2 m from the curb at a height of $3\pm1/2$ m.
Type B	Cowntown Background Exposure Station. Locate station in the central business district (CBD) of the urban area but not close to any major streets. Specifically, no street with average daily travel (ADT) exceeding 500 vehicles/day can be less than 100m from the monitoring station. Typical locations are parks, malls or landscaped areas having no traffic. Probe height is to be $3\pm1/2$ m above the ground surface.
Type C	Residential Population Exposure Station. Locate station in the midst of a residential or suburban area but not in the central business district (CBD). Station must not be less than 100m from any street having a traffic volume in excess of 500 vehicles/day. Station probe height must be $3\pm1/2$ m.
Type D	Mesoscale Meteorological Station. Locate station in the urban area at appropriate height to gather meteorological data and air quality data at upper elevations. The purpose of this station is not to monitor human exposure but to gather trend data and meteorological data at various heights. Typical locations are tall buildings and broadcasting towers. The height of the probe, along with the nature of the station location, must be carefully specified along with the data.
Type E	Nonurban Background Station. Locate station in a remote, nonurban area having no traffic and no industrial activity. The purpose of this station is to monitor for trend analyses, for nondegradation assessments and for large-scale geographical surveys. The location or height must not be changed during the period over which the trend is examined. The height of the probe must be specified along with the data. A suitable height is $3\pm1/2$ m.
Type F	Specialized Source Survey Station. Locate station very near a particular air pollution source under scrutiny. The purpose of the station is to determine the impact on air quality, at specified locations, of a particular emission source of interest. Station probe height should be $3\pm1/2$ m unless special considerations of the survey require a nonuniform height.

表2 各污染物採樣口之位置標準

Pollutant Category	Pollutant	Station Location	Position of Air Inlet		
			Height ^a (ft)	Vertical ^b (ft)	Horizontal ^c (ft)
Primary stationary source	SO ₂	Determined from atmospheric diffusion model,	<50	>3	>5
	NO ₂	Particulate matter	historical data, emission density, or other information and representative of population exposure		
Primary mobile source	CO ^d	Representing area having high traffic density, slowly moving traffic, obstructions to air flow (tall buildings), and pedestrian population such as major downtown traffic intersection (<20 ft from street curb)	<15	>3	>3
	CO ^e	Representing area having high traffic density in residential area such as major thoroughfare in center city or suburban area (<50 ft from street curb)	<15	>3	>3
Secondary	O ₃	Representing residential area downwind of downtown area (5 to 15 miles from downtown and >300 ft from major traffic arteries or parking areas) ^f	<50	>3	>5
	NO ₂	Representing residential area downwind of downtown area (<5 miles from downtown) ^f	<50	>3	>5

^aFrom ground.

^d1-hr averaging time

^bClearance above supporting structure

^e8-hr averaging time

^cClearance beyond supporting structure; not applicable where air inlet is located above supporting structure.

^fDownwind of prevailing daytime wind direction during oxidant season.

至於如何選取最佳站址及測站數目以獲知空氣品質惡化的整個全貌，尤其是點源附近的設站，則如第四節所述。

4. 決定個別測站之「規格」如監測設備、規模、校正之頻率及資料記錄方法等。

各測站的監測設備規模及測定之原理方法，應力求一致，以使各測站資料易於比較，分析其間之相關性。值得一提的是儀器之校正 (Calibration) 為確保監測資料正確的重要一環

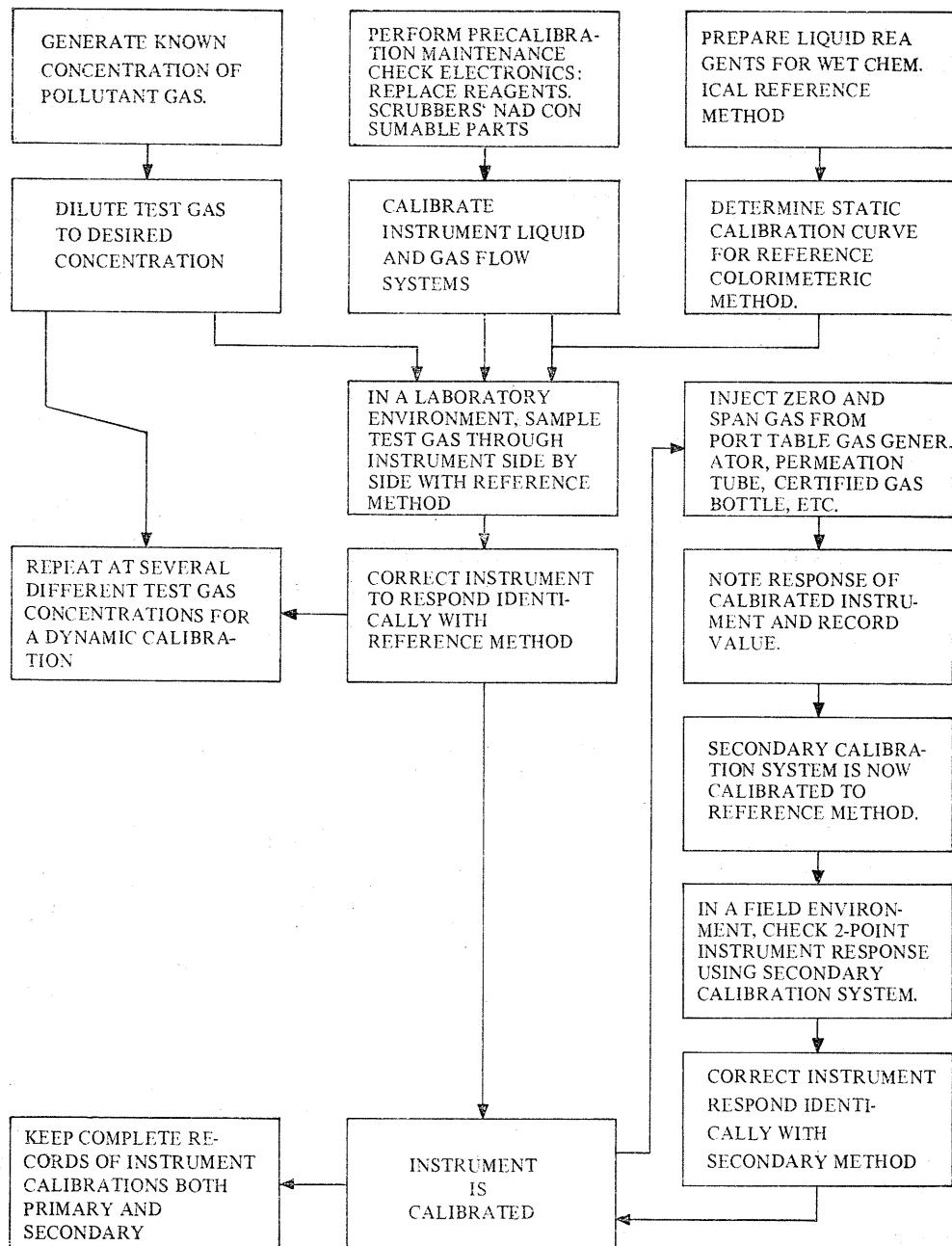


圖 2 主要及次要較正程序之略圖

。由於空氣監測儀器非常複雜且易受電子移流 (Electronic drift)、感應器及試劑反應的時間變化等的影響，故儀器初期之較正及定期較正為必須之步驟，其目的為確保資料之準確及真實並維護儀器之正常運轉功能。儀器本身皆有自動較正系統，其較正方法有二，其一為主要較正 (Primary Calibration)，利用已知濃度氣體來校對儀器之測定濃度值，假如儀器指示之濃度不與參考法相同，則須調整儀器，使其值相同，此過程需逐次變換不同濃度，重複為之，以產生一校正曲線，直至已知氣體在任何濃度下，儀器測得之濃度值相同於輸入之已知氣體濃度止，即完成主要較正。其二為次要較正 (Secondary Calibration)，通常包括兩個步驟如下所示：

- (1) 檢查儀器對清潔空氣（無任何污染物）的反應，主要調整儀器歸零，稱為零值較正。
- (2) 檢查儀器對已知氣體濃度的反應，其程度為注入一標準氣體於分析器內，使經由儀器分析之濃度與參考法分析之濃度維持線性關係。

圖 2 所示為主要較正及次要較正的整個流程圖。除上述儀器自動較正外，諸如人為的調整，機器之故障，皆可使資料產生不同程度之誤差，故如何將錯誤的資料剔除，以確保資料之品質，亦是一個值得研究之課題。

5. 資料分析之方法及資料報告之格式

空氣品質標準 (Air quality standards) 的訂定是空氣污染防治之一個步驟，主要之目的為預防空氣污染事件的發生。有些空氣品質標準是以容許的濃度及曝露時間來表示，但由於空氣污染物的取樣測定方法很多且取樣時間 (Sampling time) 的不一致，故資料難獲一致性，因此空氣品質監測資料需經過運算以應用於擴散模式中，這些運算包括幾何平均、標準幾何偏差、最大濃度值及其發生頻率。經由長期空氣品質資料之分析，吾人可知各項污染物之日變化、月變化、濃度頻率分佈、污染物濃度之空間分佈及其相關因子，更可利用各污染物各測站之相關關係，建立迴歸預測模式，以與傳統的所謂高斯擴散模式比較或修正擴散模式，進而與 NAQS 比較，作為研訂空氣品質標準或污染防治策略之依據。

三、監測資料及大氣擴散模式在空氣品質評估上之角色

如何應用空氣品質模式或監測資料或並用之，以預估空氣品質濃度，評估一新的或現有的開發計畫對環境之影響程度，供為空氣污染防治策略或替代方案擬訂之依據，為大氣環境影響評估中之一最重要步驟。經由監測資料之分析及大氣擴散模式之建立，可導引空氣品質監測網之最佳設計，其間關係如圖 3 所示。擴散模式之主要目的在定量地描述由排放源和氣象條件所造成之環境空氣品質濃度。而影響排放源強度的因子有排放源之大小，排放率之多寡及污染控制設備之效率等，影響氣象的因子則有風速、風向、大氣穩定度、逆溫層高度及地形產生之局部環流等⁽³⁾。一個良好的大氣擴散模式必須能考慮到所有這些參數。隨著大氣對污染物之輸送、擴散以及自身光化學反應速率之不同，大氣擴散模式從簡單之微尺度 (Microscale) 擴散模式至複雜的中尺度 (Mesoscale) 模式，多污染源 (Multiple source) 模式等，皆有不同之意義。

微尺度被用來估計單一點源或計畫區附近之環境污染程度。中尺度模式則用來估計同一點源對較大區域之影響或由於其他排放源造成之背景濃度。污染源下風地帶的空氣品質濃

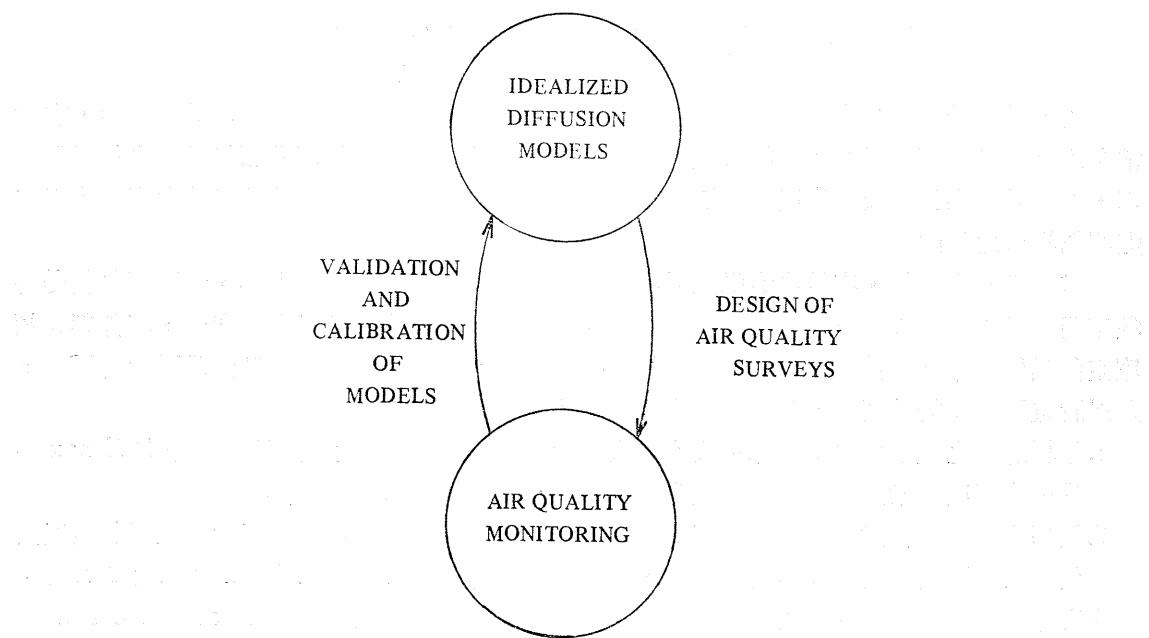


圖 3 擴散模式與空氣品質監測相互關係之示意圖

度包括兩部份，背景濃度與污染源濃度。在一般的空氣品質濃度分析裏，必須分別決定這兩部份對環境空氣品質的影響程度如圖 4 所示，整個空氣品質濃度 C_x 為背景濃度 C_b 和計畫區濃度 C_p 之和。

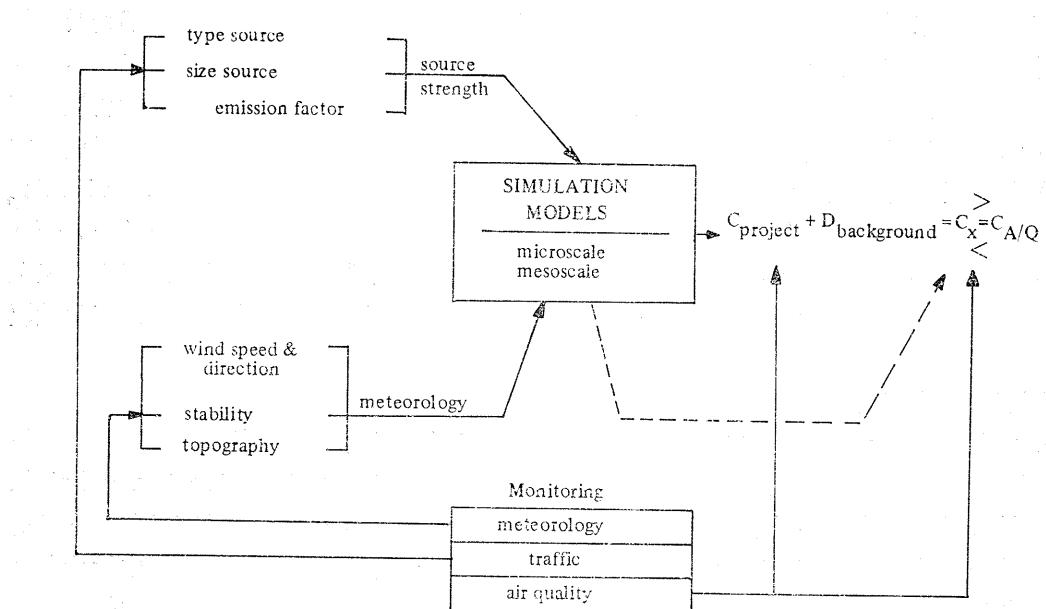


圖 4 評估空氣品質模式與監測之相互關係圖

四、大型點源監測站址選擇之原理及方法

監測站址之正確選擇，需要對各種不同排放源的排放條件及大氣之輸散等特性，有相當深入之了解。因為必須考慮的參數太多，尤其是站址之選擇是整個監測網設置之最重要因素，如果站址選錯了或高濃度區遺漏了，使測得之資料無代表性，將缺乏足夠之資料來達成監測網設置之目的。

監測點源之目的，在於決定點源對附近地區環境空氣品質之影響大小，最要的就是各種不同時間平均（1小時、3小時、日、月、年）下的污染物着地最大濃度值，不能超過國家空氣品質標準。最簡單的方法是以擴散模式決定長、短期最大濃度值及最易發生之區域，藉以設置監測站於該區域，其步驟或方法有下列四點：

1. 分析過去之氣象資料，計算污染物最大濃度值 C_{max} 及其發生之下風距離處 X_{max} 與易造成濃度污染之氣象條件發生之聯合頻率（Joint frequency）。
2. 利用大氣擴散模式計算各不同氣象條件下（如風速、風向、混合層高度及大氣穩定度之任一組合）發生之最大濃度值範圍，稱為偵測潛勢區（Potential Monitoring Area）。
3. 決定單一監測站所能監測之區域面積，亦即最大濃度可忍限值範圍（Tolerance range）內之面積如（ $0.9C_{max}$, $0.8C_{max}$ 等），稱為單一測站之覆蓋面積（Coverage Area of Section）。
4. 3 與 2 之比值稱為單一測站之覆蓋比（Coverage Ratio），利用統計方法即可求出最佳站數及站址。

現依序分述如下：

1. 分析氣象資料計算 C_{max} 及 X_{max}

在監測站址未選定前，對於當地可能發生之氣象條件、頻率、型態，尤其是不利於污染物輸散之狀況的調查估計，是一很重要之步驟。調查對象應包括風速、風向、大氣穩定度、混合層高度、垂直溫度梯度及其他有關大氣輸散之資料等。因氣象條件的改變，對於煙流高度（Plume rise）及污染物輸散之速率，有很大之影響，尤其是點源附近地面污染濃度。有很多種氣象狀況，易造成高濃度地面污染，其中最重要的三種條件為逆溫下熏（Fumigation）狀況，逆溫層伴隨之煙流侷限（Trapping）狀況及臨界風速下的圓錐型（Coning）煙流狀況。上述之三種氣象條件，雖能引起高濃度污染，然其發生頻率不高，而較常發生之氣象狀況亦可能產生高濃度污染，尤其對長期空氣品質有重大之影響，故對於常發生之氣象狀況之調查亦是必須的。

2. 偵測潛勢區之算計

C_{max} 及 X_{max} 的決定有 2 個步驟，其一為計算煙流高度，煙流高度隨穩定度及風速的不同而不同，煙流高度與煙囪實際高度之和稱為有效煙囪高度（Effective Stack height），應用於擴散模式中。由於煙流的移動在不穩定大氣下非常不穩定，資料不易收集，故對此氣象條件下，估計之煙流高度，仍有相當程度之誤差。較為保守的作法是以中性大氣及 3m/sec 的風速來估計煙流高度。其二為著地最大濃度值發生處，計算在不同氣象條件下如偏煙型、下熏型產生的 C_{max} 及 X_{max} 。擴散模式並不能準確預測最大濃度值發生處，故較彈性的作法是計算在某個氣象條件變化下的 X_{max} 變動範圍，例如在中性大氣及平均風

速 5.7m/sec 下計算的 X_{max} ，可說是風速介於 $4\text{-}7\text{m/sec}$ 下決定之 X_{max} ，然後，從氣象資料裏可求出風速介於 $4\text{-}7\text{m/sec}$ 的發生頻率。決定偵測潛勢區的另一方法為將擴散計算結果，繪之如圖5所示；為各不同氣象條件下，濃度最大值發生之下風距離範圍，1區為監測微弱風速及不穩定條件下的測站設置區，2區監測偏煙型及下壠條件下的測站設置區，3區為監測中性大氣且臨界風速條件下的測站設置區，4區為監測平均風速且中性及低速且穩定的條件下的測站設置區，5區為濃度影響區範圍外。

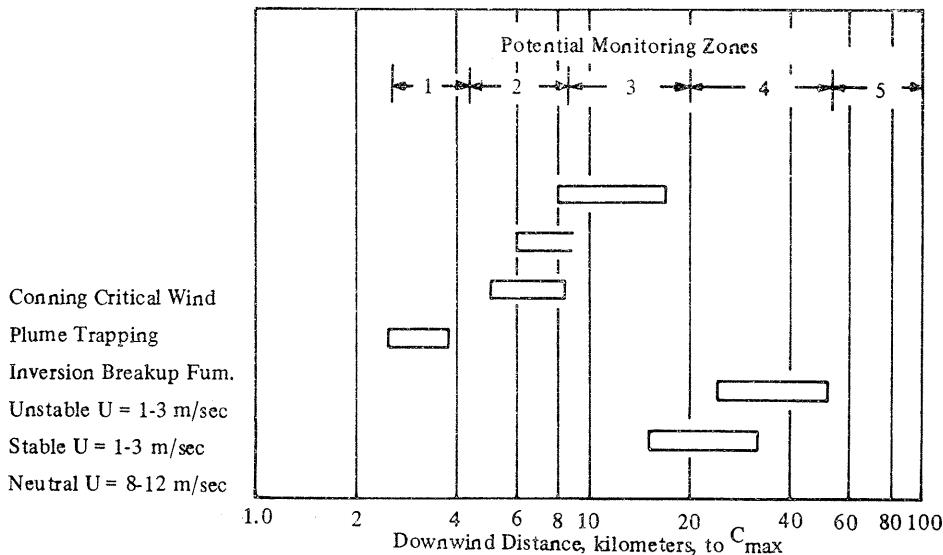


圖5 確定 C_{max} 可能發生的潛勢區位置圖

3.測站設置之最佳站址及站數

在一固定之風向下，污染源的排放對週遭環境的影響，下風地帶至少可能需很多測站，而且風向多變並非固定，故所需測站更是龐大。然事實上，設置更多的測站，限於經費，是不太可能的，因此，如何根據氣象長期資料，決定各種風向發生之頻率及每一方向之受體，以達成較少測站而有較佳之空間解析度，是設站前必須考量之問題。即使下風方向固定，各種不同氣象條件下，着地最大濃度值發生處亦不同，但如果允許每一測站並非只測定最高濃度值而是最大值的某個可忍限值範圍內，將有效減少測站之數目。在某個可忍限值範圍內如 10% 或 20% 等，對於測站之數目及站址有很大之影響。可忍限值範圍愈大，所需站數愈少，可忍限值範圍的決定可依所測 C_{max} 和NAQS比較，高濃度區，則須設置較多測站。

擴散模式可用以決定在可忍限值範圍內，每一測站所能偵測之代表區域(Representative areas)及範圍，作為測站間最小距離及站數決定之依據。圖6為正規化(Normalized)濃度曲線(取Turner氏⁽⁴⁾曲線) CU/Q 對下風距離 X 的分佈圖，從圖中可知着地最大濃度發生處為濃度值隨下風距離的變化為最小，亦即 C_{max} 發生時，濃度分佈相當均勻。圖中在最大濃度可忍限值範圍內(如 10%)，亦即 $0.9C_{max}$ 與 CU/Q 曲線相交兩點，分別表

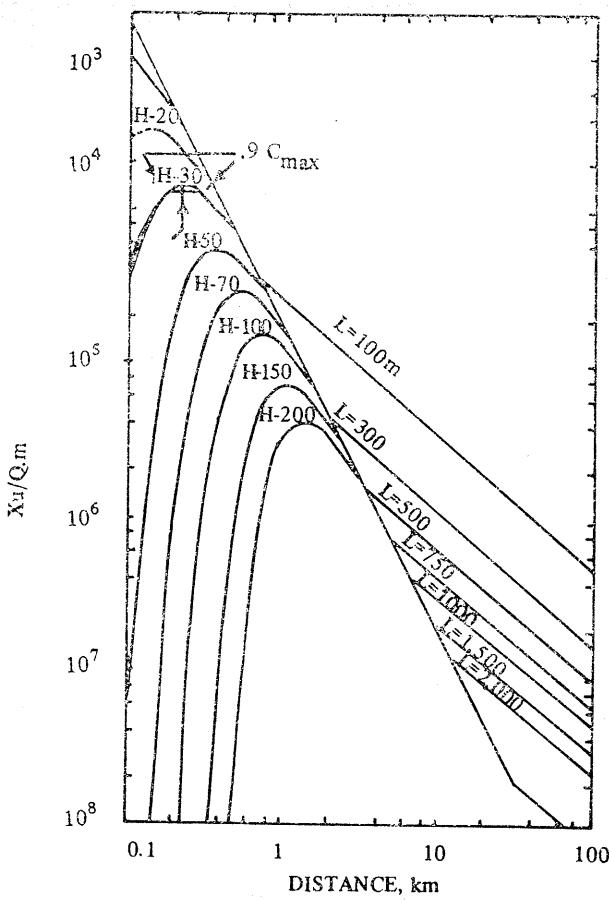


圖 6 在 B 級大氣及不同混合層高度 (L) 、不同煙囪高度 (H) 下， XU/Q 隨下風距離之變化圖

示接近及遠離排放源之下風距離處。圖 7 所示為在不同穩定級下，發生 $0.9C_{max}$ 的下風距離 X_{10} ，依此圖我們可大概求得下風方向所需要之測站數，如圖 8 所示，為 D 級大氣條件下，下風距離 1 至 10Km 內所需要的測站數，每一「階梯」(Step) 為單一測站所能偵測之範圍，例如假設 C_{max} 皆發生在 1 ~ 10Km 內從圖 8 中，可知下風處所需最少測站為 4 — 5 站。如果大氣屬不穩定 (如 A 、 B 、 C 級大氣)，從圖 7 可知需要更多的「階梯」才能完全偵測所有發生之濃度最高值。

除了下風距離 X_{10} 外，其橫向 (Crosswind) 範圍的求取亦是很重要， $0.9C_{max}$ 範圍內的橫向距離 Y_{10} ，可依下式求之：

$$(1 - 0.1) = \exp \left(-\frac{Y_{10}^2}{8\sigma_y^2} \right)$$

$$Y_{10} = 0.92 \sigma_y^{(x)}$$

上式為從高斯模式⁽⁵⁾推導而得，圖 9 所示為 Y_{10} 隨穩定級及下風距離 X 之變化 (σ_y 取 Pasquill-Gifford 曲線值)。由 X_{10} 及 Y_{10} 值即可決定 C_{max} 發生時，每一測站所能偵測之代表區域及形狀，在大部份的穩定級下， X_{10} 較 Y_{10} 大一個級數 (Order)，因此其所

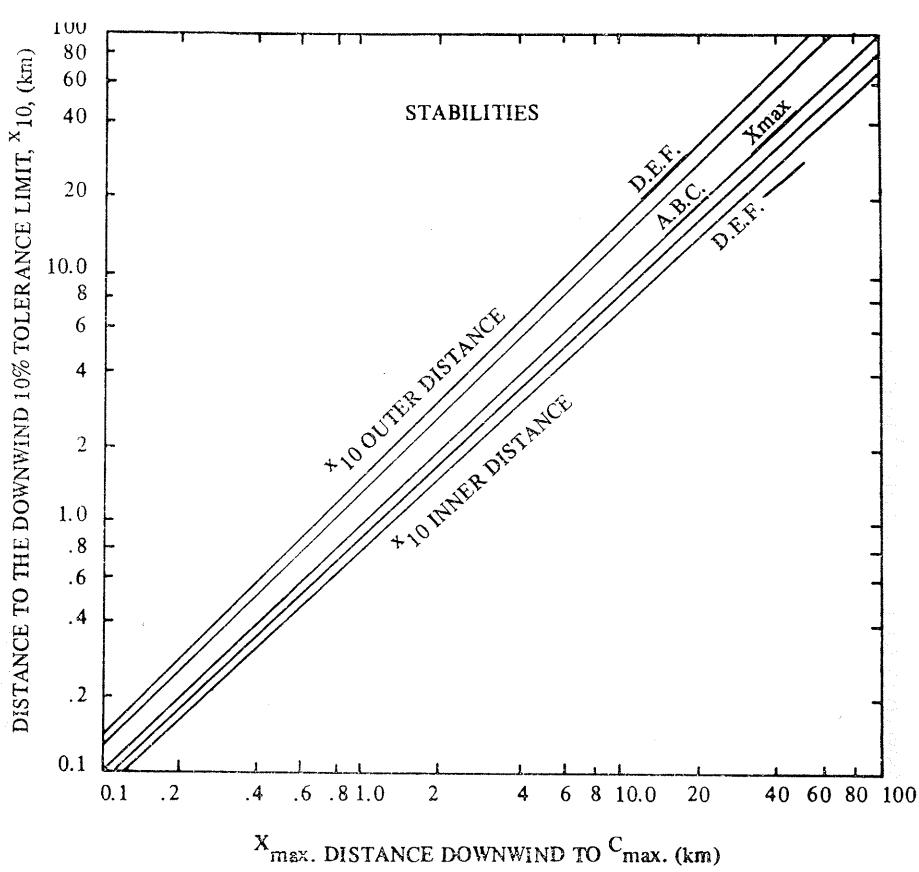


圖 7 X_{10} 隨穩定級及 X_{\max} 之變化圖解法

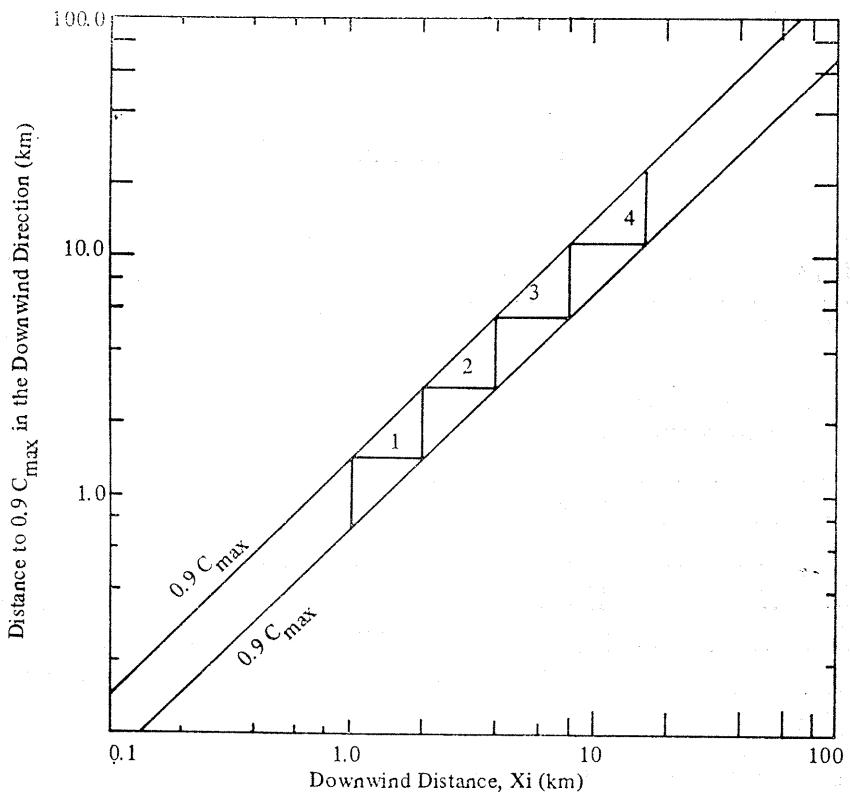


圖 8 D 級大氣下 1 至 10 公里內所需要之站數示意圖

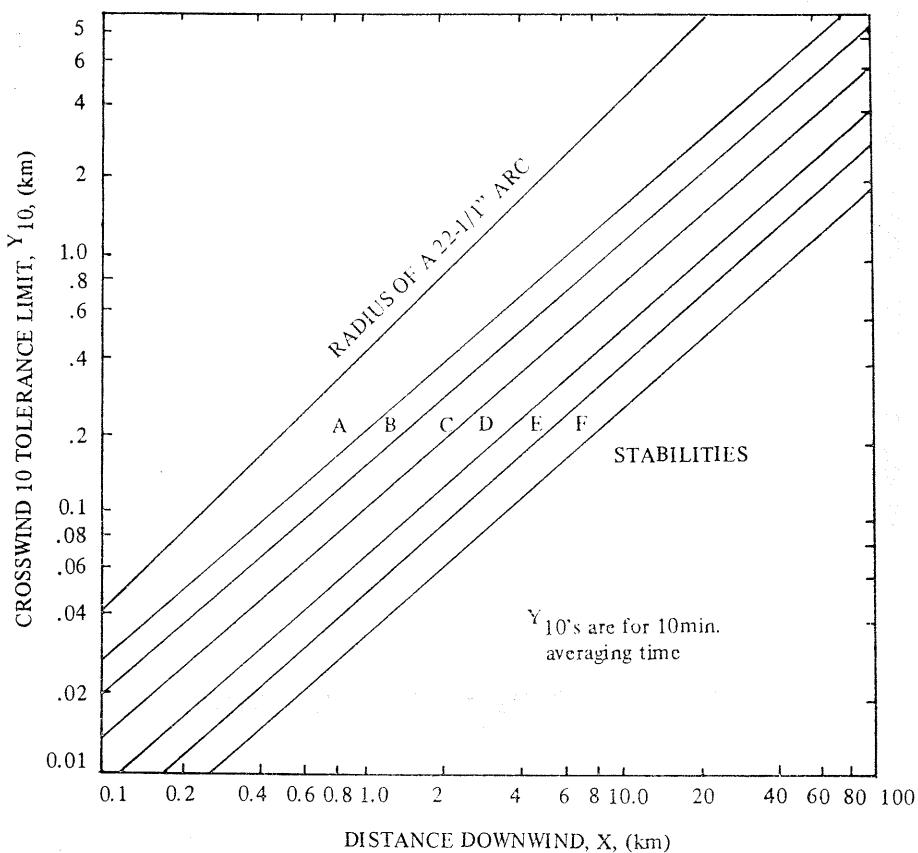


圖 9 Y_{10} 隨穩定級及下風距離之變化圖

形成之測站監測範圍為橢圓形如圖10所示，為單一點源下風處，偵測潛勢區及單一測站覆蓋面積之分佈圖。每一測站之覆蓋比，可由測站偵測面積與偵測潛勢區的比值而決定，假如 X_{10} 小於測站潛勢區的徑長度 (Radial dimension)，則單一測站覆蓋面積佔偵測潛勢區之比例為：

$$CR_s = \frac{X_{10} Y_{10}}{4(X_{z0}^2 - X_{z1}^2)}$$

CR_s 為單一測站覆蓋比 (不考慮風向)

X_{z0} 為偵測潛勢區後端 (Back) 離排放源之距離。

X_{z1} 為偵測潛勢區前端 (Front) 離排放源之距離。

每一測站皆有每一測站之覆蓋比，所有測站之覆蓋比之和即為監測網的總覆蓋比 CR_T ， CR_T 可定義為當每年發生 N 次最大濃度值時，在各種可信賴度 (Confidence level) 限制下，單一測站能偵測 n 次最大濃度值的機率。我們可以用二項分配 (Binomial ditibution) 的原理來描述：

$$P = \frac{N!}{n!(N-n)!} CR^n (1-CR)^{N-n}$$

當 N 很大時，機率 P 及覆蓋比 CR 可以正規分佈取代二項分配，稱為二項分配之常態

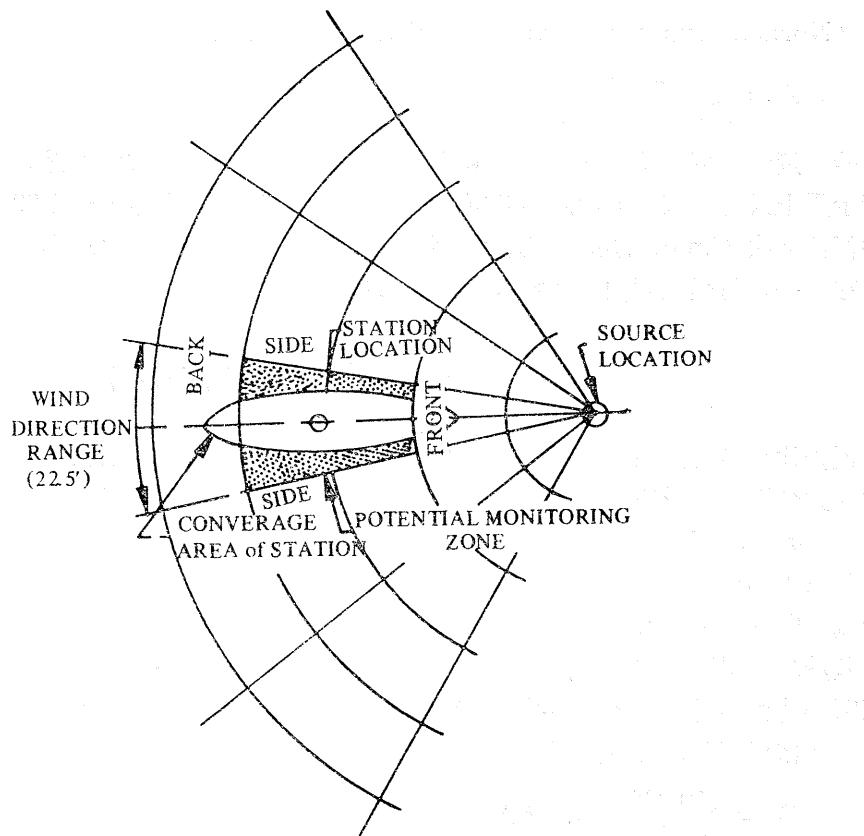


圖10 偵測潛勢區與測站覆蓋區之相對位置

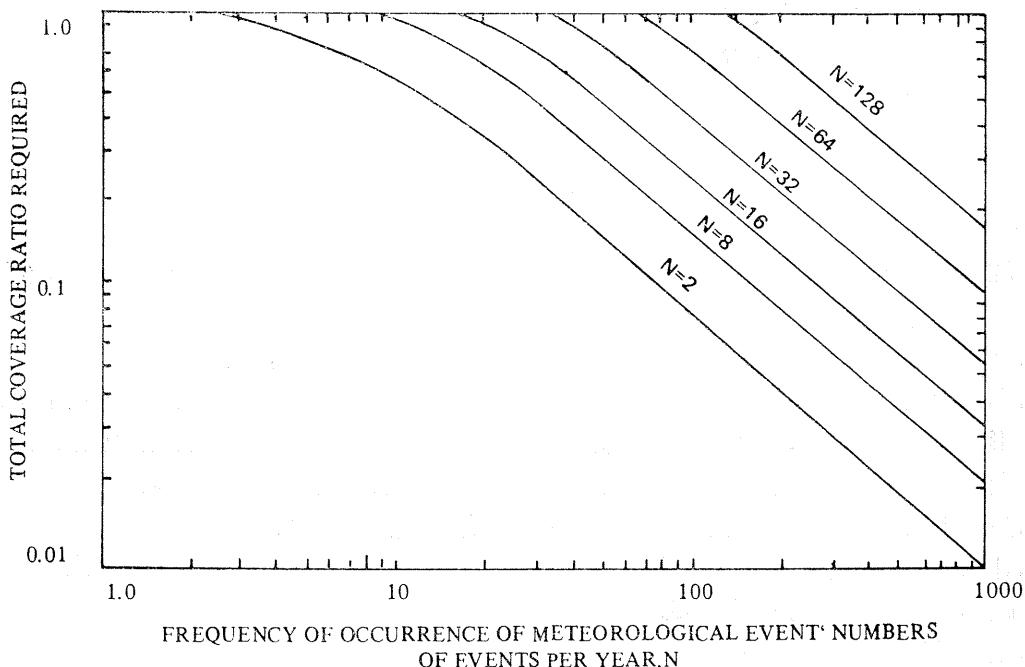


圖11 在99%的可信賴區間，測站偵測n次C_{max}的總覆蓋比隨每年發生N次C_{max}的變化圖

近似 (Normal Approximation) , 定義統計量 Z 如下式：

$$Z = \frac{n-NP}{[NP(1-P)]^{1/2}}$$

給予適當之可信賴區間，即可由標準統計表求得 Z，由上式即可得 P，即 CR_T 值。圖 11 所示為上式之一個解，由此圖即可決定每年發生 Cmax N 次裏，在 99% 的可信賴區間，測站偵測 n 次 Cmax 的總覆蓋比，因此，對於某一氣象條件發生頻率言，所需要之測站數目，在某一可信賴區間內，即為 CR_T 與 CR_s 之比值。

五、平均時間對覆蓋比之影響

覆蓋比決定於測站偵測區 y 方向之範圍，即 Y₁₀，而此範圍的大小又決定於取樣之平均時間。許多學者⁽⁴⁾⁽⁶⁾皆曾指出 σ_y 與樣品取樣時之關可以下式表示：

$$\sigma_y \propto (t)^{-0.5}$$

此處 t 為平均時間 (分)，σ_y 隨平均時間的增加而增加，其原因为風向的不定所致。如上所述，CR $\propto Y_{10} = 0.92 \sigma_y^{(x)}$ ，即覆蓋比隨 σ_y 及平均時間的增加而增加。圖 9 所示 Y₁₀ 值為基於 10 分鐘平均時間而得，對於更大平均時間如 1 小時平均值、3 小時值、10 小時值，甚至 24 小時值等計算時，則須乘一修正因子 (Convection factor)，否則將造成測站數目值之誤差。修正因子之計算如下所示：

$$CF = \frac{(10)^{-0.5}}{(t)^{-0.5}} = 0.316t^{0.5}$$

當 t = 1 小時時	CF 為 2.4
3 小時時	CF 為 4.2
10 小時時	CF 為 7.7
24 小時時	CF 為 12.0

六、結語

綜合上述，對於空氣品質監測網，尤其是大型點源附近監測站站址及站數之設計原理及方法，已詳加說明，其方法之應用及流程，可依下列六項步驟，逐步完成：

1. 調查過去之氣象資料，計算盛行風及不利於污染物輸散條件發生之頻率。
2. 利用大氣擴散模式計算不同氣象條件下之 Cmax 及 Xmax，決定這些條件下的風向及影響範圍，並由 Xmax 及其他氣象參數定出需要設置空氣品質監測站之偵測潛勢區。
3. 利用圖 5—11 決定下風方向，測站適當之間距及數目以計算每一監測區之覆蓋比。
4. 決定不同下風距離及不同穩定級下，單一測站之覆蓋比 CR_s。
5. 計算每一種氣象條件下，監測網需要的總覆蓋比 CR_T，CR_T 決定於可忍限範圍及每一偵測潛勢區成功地觀測到 C_{max} 之機率。
6. 最後計算 CR_T 與 CR_s 之比值，即為所需要之最佳測站數。

值得一提的是，本文皆以 10% 為可忍限值範圍，求取測站偵測代表區，可忍限值範圍不

同，偵測代表區範圍即不同。但站址之選取步驟仍相同，當可忍限範圍增加，則單一測站覆蓋比增加，站數即減少。當 C_{max} 的平均時間增加，則單一測站覆蓋比增加且所需站數減少。

本文所述監測站站址之選擇及最佳站數之設計，主要適用於點源排放之偵測。當然，在設置監測站之時，除最佳站址及站數外，還需考慮其他目的如監視敏感感受體（Receptor）之曝露濃度等，故站址之選擇，以不僅能符合上述設計之程序及原理並且滿足多目標的功能為最佳站址。

七、參考文獻：

1. Ott W. R., 1977: Development of Criteria for Siting Air Monitoring Stations. J. of the Air Poll. Control Assoc. Vol. 27, No. 6, p543-547.
2. Noll K. E., and Terry L. Miller, 1977: Air Monitoring Survey Design. Ann Arbor Science Publishers, Inc. p296.
3. 陳淨修，1983：空氣污染概論。環保通訊第四期，臺灣電力公司環境保護委員會，P31-38。
4. Turner D. B., 1970: Workbook of Atmospheric Dispersion Estimates. U. S. EPA Publ. P-26.
5. Hino M., 1968: Maximum ground-level concentration and sampling time. Atmospheric Environment, Vol 2. p149-165.
6. Hino M., 1968: Evaluation of Point Source Data. Atmosphere Environment, Vol 2.