

附錄四、軌跡模式與網格模式模擬結果性能評估規範

一、模式模擬後之結果應依下列方法進行評估並提出評估結果，如表 4-1。其中軌跡模式模擬結果針對模擬範圍內主要 受影響之地區選擇一個代表測站之 O_3 、 NO_x 、 PM_{10} 及 SO_2 ，以逆軌跡進行模擬值與監測值之分析比較。網格模擬 結果針對模擬範圍內所有環保署一般(不包括背景站及交通站)空氣品質監測站之 O_3 、 NO_2 、NMHC、 SO_2 及 PM_{10} ， 進行模擬值與監測值之分析比較。若僅評估 O_3 影響， SO_2 及 PM_{10} 可不用比較；若僅評估 PM_{10} 影響， O_3 及 NMHC 可不用比較：

(一)模擬結果定性（繪圖）分析提供監測值與模擬值間重要的定性資訊。須進行下列三種定性分析：

- 1 時間演變比較圖：對於 O_3 影響，需作模擬值與監測值之逐時比較。對於 PM_{10} 影響，需作模擬值與監測值之逐日比較。此方法可判定模式是否可以準確模擬臭氧、 PM_{10} 及其他污染物最大濃度值與發生時間。
- 2 地面等濃度圖：網格模式需選擇適當時間(O_3 一般為 12:00 – 17:00)繪出地面等濃度圖。此圖可展示污染物濃度之空間分布，供判斷模擬結果合理性。
- 3 散布圖：繪製模擬值與標準比對值比較之散布圖，以顯現偏差(bias)情形。

(二)模擬結果定量(統計)分析提供標準比對值與模擬值間重要的定量資訊。每一個污染事件須進行下列四種定量分析：

- 1 非配對峰值之常化偏差(MB)：計算同一天 O_3 最大監測小時濃度值與最大模擬小時濃度值常化偏差。公式如下：

$$MB = \frac{1}{N} \sum_{j=1}^N \left(\frac{Max_{i=1}^{24}(P_{i,j}) - Max_{i=1}^{24}(O_{i,j})}{Max_{i=1}^{24}(O_{i,j})} \right)$$

$P_{i,j}$ = 第 j 天、第 i 小時之預測濃度(測站)

$O_{i,j}$ = 第 j 天、第 i 小時之監測濃度(測站)

N = 所有模擬天數

2 配對值之常化偏差(OB)：針對 O_3 之模擬計算同一小時 O_3 、 NO_x/NO_2 、NMHC，針對 PM_{10} 之模擬計算同一日 PM_{10} 、 SO_2 、 NO_x/NO_2 模擬與監測平均濃度之常化偏差，瞭解模式是低估或高估的傾向。 O_3 濃度計算前應先剔除觀測值小於 30 ppb 之數據。

$$OB = \frac{1}{N} \sum_{i=1}^N \left(\frac{P_i - O_i}{O_i} \right)$$

P_i = 第 i 小時(日)之模擬濃度(測站)

O_i = 第 i 小時(日)之監測濃度(測站)

N = 所有模擬小時(日)數

3 配對值之絕對誤差(GE)：針對 O_3 之模擬計算同一小時 O_3 、 NO_x/NO_2 、NMHC，針對 PM_{10} 之模擬計算同一日 PM_{10} 、 SO_2 、 NO_x/NO_2 所有模擬與監測濃度之平均常化絕對誤差量。 O_3 濃度計算前應先剔除監測值小於 30 ppb 之數據。公式如下：

$$GE = \frac{1}{N} \sum_{i=1}^N \left| \frac{P_i - O_i}{O_i} \right|$$

4 相關係數(R)：計算同一小時(日)O₃、NO_x、NMHC、SO₂、PM₁₀ 所有模擬與監測濃度之相關係數。O₃ 濃度計算前應先剔除監測值小於 30 ppb 之數據。

二、軌跡模式依第一點定量分析方法之統計結果，應符合下列目標：

- (一)O₃ 非配對峰值常化偏差：±30% 以內。
- (二)O₃ 配對值常化偏差：±40% 以內。
- (三)O₃ 配對值絕對誤差：50 % 以內。
- (四)O₃ 相關係數： 0.4 以上。
- (五)NO_x、NMHC 配對值常化偏差：±60% 以內。
- (六)NO_x、NMHC 配對值絕對誤差：100% 以內。
- (七)NO_x 相關係數：0.3 以上。NMHC 相關係數：0.3 以上。
- (八)PM₁₀ 配對值常化偏差：±100% 以內。
- (九)PM₁₀ 配對值絕對誤差：200% 以內。
- (十) PM₁₀ 相關係數：0.3 以上。
- (十一) SO₂ 配對值常化偏差：±200% 以內。
- (十二) SO₂ 配對值絕對誤差：200% 以內。
- (十三) SO₂ 相關係數：0.2 以上。

三、網格模式依第一點定量分析方法之統計結果，應符合下列目標：

(一)O3 非配對峰值常化偏差： $\pm 10\%$ 以內。

(二)O3 配對值常化偏差： $\pm 15\%$ 以內。

(三)O3 配對值絕對誤差： 35% 以內。

(四)NO₂、NMHC、SO₂ 配對值常化偏差： $\pm 50\%$ 以內。

(五)NO₂、NMHC、SO₂ 配對值絕對誤差： 80% 以內。

(六)PM₁₀ 配對值常化偏差： $\pm 80\%$ 以內。

(七)PM₁₀ 配對值絕對誤差： 150% 以內。

四、模式評估結果若皆符合第二點及第三點所列目標，則該模式模擬結果應是可以接受的。如果模擬結果經定量方法無法落於第二條所列目標或定性方法顯示模擬結果不佳時，輸入資料在經過嚴謹的敏感度測試分析下，若顯示輸入資料有明顯高估或低估情形，則允許合理的調整輸入資料以獲得較好之模式模擬結果，但此調整方式應有詳細完整之說明。

表 4-1、評估模式模擬結果之檢附文件(1/3)

評估模式模擬結果定性分析之檢核申請表
1、模擬案例：
2、定性分析
● O ₃ 時間演變比較圖：結果是否良好： <input type="checkbox"/> 是 <input type="checkbox"/> 否，請說明_____
● NO _x /NO ₂ 時間演變比較圖：結果是否良好： <input type="checkbox"/> 是 <input type="checkbox"/> 否，請說明_____
● NMHC 時間演變比較圖：結果是否良好： <input type="checkbox"/> 是 <input type="checkbox"/> 否，請說明_____
● SO ₂ 時間演變比較圖：結果是否良好： <input type="checkbox"/> 是 <input type="checkbox"/> 否，請說明_____
● PM ₁₀ 時間演變比較圖：結果是否良好： <input type="checkbox"/> 是 <input type="checkbox"/> 否，請說明_____
● O ₃ 地面等濃度圖結果是否良好： <input type="checkbox"/> 是 <input type="checkbox"/> 否，請說明_____
● NO _x /NO ₂ 地面等濃度圖結果是否良好： <input type="checkbox"/> 是 <input type="checkbox"/> 否，請說明_____
● NMHC 地面等濃度圖結果是否良好： <input type="checkbox"/> 是 <input type="checkbox"/> 否，請說明_____
● SO ₂ 地面等濃度圖結果是否良好： <input type="checkbox"/> 是 <input type="checkbox"/> 否，請說明_____
● PM ₁₀ 地面等濃度圖結果是否良好： <input type="checkbox"/> 是 <input type="checkbox"/> 否，請說明_____
● O ₃ 散布圖結果是否良好： <input type="checkbox"/> 是 <input type="checkbox"/> 否，請說明_____
● NO _x /NO ₂ 散布圖結果是否良好： <input type="checkbox"/> 是 <input type="checkbox"/> 否，請說明_____
● NMHC 散布圖結果是否良好： <input type="checkbox"/> 是 <input type="checkbox"/> 否，請說明_____
● SO ₂ 散布圖結果是否良好： <input type="checkbox"/> 是 <input type="checkbox"/> 否，請說明_____
● PM ₁₀ 散布圖結果是否良好： <input type="checkbox"/> 是 <input type="checkbox"/> 否，請說明_____
● 其他方法：(請說明)
審核結果： <input type="checkbox"/> 接受模擬結果 <input type="checkbox"/> 不接受模擬結果 原因為：

表 4-1、評估模式模擬結果之檢附文件(2/3)

評估模式模擬結果定量分析之檢核申請表-軌跡模式
1、模擬案例：
2、定量分析
<ul style="list-style-type: none"> • O₃ 非配對峰值常化偏差是否落於 ±30%範圍內： <input type="checkbox"/>是<input type="checkbox"/>否，請說明_____
<ul style="list-style-type: none"> • O₃ 配對值常化偏差是否落於 ±40%範圍內； <input type="checkbox"/>是<input type="checkbox"/>否，請說明_____
<ul style="list-style-type: none"> • O₃ 配對值絕對誤差是否落於 50%範圍內： <input type="checkbox"/>是<input type="checkbox"/>否，請說明_____
<ul style="list-style-type: none"> • O₃ 相關係數是否在 0.4 以上： <input type="checkbox"/>是<input type="checkbox"/>否，請說明_____
<ul style="list-style-type: none"> • NO_x 配對值常化偏差是否落於 ±60%範圍內； <input type="checkbox"/>是<input type="checkbox"/>否，請說明_____
<ul style="list-style-type: none"> • NMHC 配對值常化偏差是否落於 ±60%範圍內； <input type="checkbox"/>是<input type="checkbox"/>否，請說明_____
<ul style="list-style-type: none"> • NO_x 配對值絕對誤差是否落於 100%範圍內： <input type="checkbox"/>是<input type="checkbox"/>否，請說明_____
<ul style="list-style-type: none"> • NMHC 配對值絕對誤差是否落於 100%範圍內： <input type="checkbox"/>是<input type="checkbox"/>否，請說明_____
<ul style="list-style-type: none"> • NO_x 相關係數是否在 0.3 以上： <input type="checkbox"/>是<input type="checkbox"/>否，請說明_____
<ul style="list-style-type: none"> • NMHC 相關係數是否在 0.3 以上： <input type="checkbox"/>是<input type="checkbox"/>否，請說明_____
<ul style="list-style-type: none"> • PM₁₀ 配對值常化偏差是否落於 ±100%範圍內； <input type="checkbox"/>是<input type="checkbox"/>否，請說明_____
<ul style="list-style-type: none"> • PM₁₀ 配對值絕對誤差是否落於 200%範圍內： <input type="checkbox"/>是<input type="checkbox"/>否，請說明_____
<ul style="list-style-type: none"> • PM₁₀ 相關係數是否在 0.3 以上： <input type="checkbox"/>是<input type="checkbox"/>否，請說明_____
<ul style="list-style-type: none"> • SO₂ 配對值常化偏差是否落於 ±200%範圍內； <input type="checkbox"/>是<input type="checkbox"/>否，請說明_____
<ul style="list-style-type: none"> • SO₂ 配對值絕對誤差是否落於 200%範圍內： <input type="checkbox"/>是<input type="checkbox"/>否，請說明_____
<ul style="list-style-type: none"> • SO₂ 相關係數是否在 0.2 以上： <input type="checkbox"/>是<input type="checkbox"/>否，請說明_____
<ul style="list-style-type: none"> • 其他方法：(請說明)
審核結果： <input type="checkbox"/> 接受模擬結果 <input type="checkbox"/> 不接受模擬結果 原因為：

表 4-1、評估模式模擬結果之檢附文件(3/3)

評估模式模擬結果定量分析之檢核申請表-網格模式
1、模擬案例：
2、定量分析
<ul style="list-style-type: none"> • O₃ 非配對峰值常化偏差是否落於±10%範圍內： <input type="checkbox"/>是<input type="checkbox"/>否，請說明_____
<ul style="list-style-type: none"> • O₃ 配對值常化偏差是否落於±15%範圍內； <input type="checkbox"/>是<input type="checkbox"/>否，請說明_____
<ul style="list-style-type: none"> • O₃ 配對值絕對誤差是否落於 35% 以內： <input type="checkbox"/>是<input type="checkbox"/>否，請說明_____
<ul style="list-style-type: none"> • NO₂ 配對值常化偏差是否落於±50%範圍內； <input type="checkbox"/>是<input type="checkbox"/>否，請說明_____
<ul style="list-style-type: none"> • NMHC 配對值常化偏差是否落於±50%範圍內； <input type="checkbox"/>是<input type="checkbox"/>否，請說明_____
<ul style="list-style-type: none"> • SO₂ 配對值常化偏差是否落於±50%範圍內； <input type="checkbox"/>是<input type="checkbox"/>否，請說明_____
<ul style="list-style-type: none"> • PM₁₀ 配對值常化偏差是否落於±80%範圍內； <input type="checkbox"/>是<input type="checkbox"/>否，請說明_____
<ul style="list-style-type: none"> • NO₂ 配對值絕對誤差是否落於 80% 以內： <input type="checkbox"/>是<input type="checkbox"/>否，請說明_____
<ul style="list-style-type: none"> • NMHC 配對值絕對誤差是否落於 80% 以內： <input type="checkbox"/>是<input type="checkbox"/>否，請說明_____
<ul style="list-style-type: none"> • SO₂ 配對值絕對誤差是否落於 80% 以內： <input type="checkbox"/>是<input type="checkbox"/>否，請說明_____
<ul style="list-style-type: none"> • PM₁₀ 配對值絕對誤差是否落於 150% 以內： <input type="checkbox"/>是<input type="checkbox"/>否，請說明_____
<ul style="list-style-type: none"> • 其他方法：(請說明)
審核結果： <input type="checkbox"/> 接受模擬結果 <input type="checkbox"/> 不接受模擬結果 原因為：

