

# 空污專家小組運作機制規劃及 提高空污費費率檢討情形報告

行政院環境保護署

106年6月13日



行政院環境保護署  
Environmental Protection Administration  
Executive Yuan, R.O.C. (Taiwan)

## 簡報內容

- 模式專家會議
- 調升固定源秋冬季節費率
- 研修移動源空污費率



# 空氣品質模式模擬專家會議辦理情形

- 行政106年3月15日院能源及減碳辦公室106年第1次委員會議結論指示事項：(一)能源及減碳辦公室及環保署邀集相關領域學者組成專家小組，以釐清目前關於空污來源等疑義，並可連結未來總統府規劃成立空污專家小組。
- 106年6月5日召開空氣品質模式分析與空氣污染管制研討會議，說明空氣品質模式使用情況。
  - 在空氣品質管理中，空氣品質模式可用於分析空氣污染成因、評估可能污染來源、研擬污染物減量策略、及空氣品質預報預警等。
  - 目前於我國環保法規相關應用之處有環境影響評估、設置許可證申請、及健康風險評估等。

## 參加單位及專家學者名單

行政院能源及減碳辦公室	張艮輝 教授
張能復 教授	莊秉潔 教授
吳義林 教授	鄭芳怡 教授



# 空氣品質模式模擬專家會議辦理情形

- 會議結論：
  - 依空氣污染防治法規定，固定污染源達一定規模須依「空氣品質模式模擬規範」，模式模擬證明不超過容許增量限值，空氣品質模式類型，包括高斯類擴散模式、軌跡類模式及網格類模式；高斯類擴散模式應使用公告之模式，軌跡類模式與網格類模式模擬結果應**符合性能評估規定**。
  - 學術界持續發展新模式，基於研究予以尊重，惟模式分析結果若作為推動空氣污染管制工作依據，**應符合「空氣品質模式模擬規範」性能評估規定**，以利制定策略及管制措施執行應用。
  - 空氣品質模式模擬分析具有專業性，需由該類專家、學者召開會議討論，**宜由本署召開模式討論會議**。
  - 從各空氣品質模式模擬分析結果顯示，改善PM<sub>2.5</sub>需減少大量空氣污染排放量，固定及移動污染源皆須納入，**14+N空氣污染防制策略減量對象亦包含固定及移動污染源**。

# 提高固定污染源秋冬季節費率

- 空品不良季別期間，因氣候條件使空氣污染物不易擴散，致整體空品不良。
- 為改善秋冬空品不良，本署於106年5月31日公告修正「固定污染源空氣污染防制費收費費率」
  - **調升秋冬季節費率**：在秋冬季(第一季、第四季)費率，將現行硫氧化物及氮氧化物除適用基本費率以外之公私場所，其費率平均提高2元/公斤，揮發性有機物則平均提高5元/公斤。
  - **增加經濟誘因**：促使公私場所降載(產能減產或提高防制設備處理效率)，提出於季排放量較基準年前三年相同季別之平均排放量低於90%者，則申報空污費維持適用原費率，減量更多者，可再享有8折優惠，另亦可透過防制設備效率提升，享有4~8折之優惠係數等雙重優惠。



# 調升秋冬季節費率

污染 物種 類	費 率				備註
	二級防制區		一、三級防制區		
	第二、三季	第一、四季	第二、三季	第一、四季	
硫 氧 化 物	7元/公斤	9元/公斤	8.5元/公斤	11元/公斤	第一級:季排放量>14公噸
	5元/公斤	7元/公斤	6元/公斤	8元/公斤	第二級:1公噸<季排放量≤14公噸
	450元/季	450元/季	450元/季	450元/季	第三級:0.01公噸<季排放量≤1公噸
氮 氧 化 物	8元/公斤	10元/公斤	10元/公斤	12.5元/公斤	第一級:季排放量>24公噸
	6元/公斤	8元/公斤	7.5元/公斤	10元/公斤	第二級:1公噸<季排放量≤24公噸
	450元/季	450元/季	450元/季	450元/季	第三級:0.01公噸<季排放量≤1公噸
揮 發 性 有 機 物	25元/公斤	30元/公斤	30元/公斤	35元/公斤	第一級:季排放量>50公噸
	20元/公斤	25元/公斤	25元/公斤	30元/公斤	第二級:7.5公噸<季排放量≤50公噸
	15元/公斤	20元/公斤	20元/公斤	25元/公斤	第三級:1公噸<季排放量≤7.5公噸

提高SOx、NOx、VOCs**第一、四季**空污費費率

新增**基準年之季排放量定義**，新設污染源比照既存固定源，給予減量誘因

新增**減量係數計算依據順序**，給予降載低於90%按實際排放量與基準排放量比例按比例給予費額優惠，增加減量誘因

## 備註

1.第一季指一月至三月；第二季指四月至六月；第三季指七月至九月；第四季指十月至十二月。

3....

(3)當第一季、第四季排放量較基準年之季排放量低於百分之九十者，適用申報第二季、第三季空氣污染防制費費率。

基準年之季排放量：本費率修正生效之前三年度相同季別平均排放量；未滿三年或屬於新設污染源者，按實際年度相同季別平均排放量計算，至滿三年為止。

基準年之季排放量=Σ(第i年季排放量)/n

i=費率修正生效之前三年度或實際年度

n=1~3

(4)第一季、第四季減量係數(E)計算方式依序如下：

A.全廠季排放量>基準年之季排放量×90%或優惠係數(D)≤80%，減量係數(E)=100%。

B.全廠季排放量<基準年之季排放量×80%且優惠係數(D)=100%，減量係數(E)=80%。

C.基準年之季排放量×80%≤全廠季排放量≤基準年之季排放量×90%，且優惠係數(D)=100%，減量係數(E)=1-0.2×(基準年之季排放量×90%-全廠季排放量)/(基準年之季排放量×10%)×100%。



# 季節性費率預估效益

- 單季提升費率徵收金額預估將增加1億7,338萬元
- 預估可減少排放量3,226公噸/季
- 季節性費率總影響家數為2,403家
- 前10大繳費對象中，**燃煤電廠占5家**，其餘為鋼鐵與水泥業
- 預計燃煤電廠增加之外部成本，**共計2,940.17萬元**

管制編號	公私場所名稱	總差異金額 (萬元)
L0200473	臺灣電力股份有限公司台中發電廠	1,421.33
C1400170	臺灣電力股份有限公司協和發電廠	1,359.32
S3200688	臺灣電力股份有限公司興達發電廠	782.01
E5600841	中國鋼鐵股份有限公司	615.80
U0100258	和平電力股份有限公司和平火力發電廠	301.46
P5802421	台塑石化股份有限公司麥寮一廠	273.65
L0200633	中龍鋼鐵股份有限公司	204.77
U9400115	亞洲水泥股份有限公司花蓮製造廠	203.71
U0100187	台灣水泥股份有限公司和平分公司和平廠	187.02
P5801719	麥寮汽電股份有限公司	161.72

污染物	減量(公噸/季)
SOx	977
NOx	1,395
VOCs	854

註：預估約有15%業者於費率條件調整後，進行20%降載



# 規劃TSP徵收制度相關作業

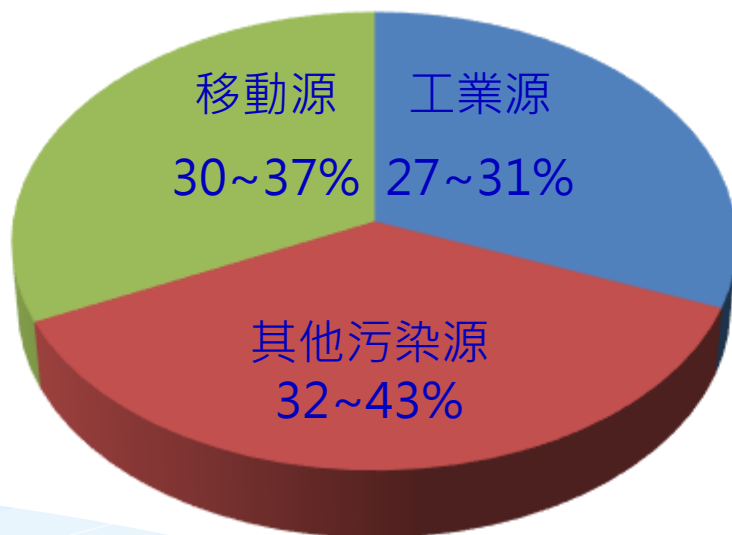
- 研訂一般固定污染源空氣污染防制費收費費率
  - 製程(管道、逸散)評估以**防制成本**計算費率，製程費率以行業別平均值作為基準，分**2期程實施**：第1期程單一費率，第2期程累進費率
  - 堆置逸散、接駁點比照**營建工程費率**，依**社會成本**訂定

期程	費率		適用之公私場所
	二級防制區	一、三級防制區	
第一期程 <b>107.07起</b>	16元/公斤	16元/公斤	第一級
	450元/季	450元/季	第二級
第二期程 <b>110.07起</b>	20元/公斤	24元/公斤	第一級
	16元/公斤	20元/公斤	第二級
	450元/季	450元/季	第三級
-	30元/公斤		操作單元(含堆置場、接駁點)

- 評估納入**有害粒狀物加徵作業(PM<sub>2.5</sub>與重金屬等)**，費率研訂方式將參考有害VOCs物種訂定方式進行訂定，將再持續收集重金屬及國外排放資訊。

# 調整移動源空污費率

- 為鼓勵低硫含量的車用汽柴油，本署自89年起以硫含量分級徵收移動源空污費，自99年10月1日起改採每汽柴油公升0.2元單一費率，現已有效將油中硫含量自500 mg/kg降低至10 mg/kg，達成階段性目標。
- 移動源於環境中PM<sub>2.5</sub>貢獻約37%，主要來自於尾氣中之原生性細懸浮微粒及揮發性有機物、氮氧化物等前驅物。
- **現行空污費並無考量移動源所排放之PM<sub>2.5</sub>，基於外部環境成本內部化、經濟誘因及管制需求，目前隨油徵收空污費費率確有調整增加之必要。**



資料來源:環保署委託成功大學吳義林教授「台灣細懸浮微粒(PM<sub>2.5</sub>)成分與形成速率分析計畫」[性能評估結果:配對值分數偏差(Mean Fractional Bias, MFB)為PM<sub>2.5</sub>=-12.8%·配對值絕對分數誤差(Mean Fractional Error, MFE)為PM<sub>2.5</sub>=40.9%]及雲林科技大學張良輝教授「強化空氣品質模式制度計畫(第二年)」研究成果[性能評估結果:MFB為PM<sub>2.5</sub>=-9.1%·MFE為PM<sub>2.5</sub>=38.4%]

註:依據排放清冊(TEDS 8.1版)估算;網格模式模擬結果性能評估規範:配對值分數偏差MFB為PM<sub>2.5</sub>=±35%·配對值絕對分數誤差MFE為PM<sub>2.5</sub>=55%以內。

# 調整移動源空污費率

- 依污染排放者付費原則計算
  - 移動源原生性PM<sub>2.5</sub>排放減量，主要針對使用汽油私人運具減少使用及更新，以及柴油大貨車之汰舊換新，兩者之排放量約略為相當，而**汽油國內年使用量約為柴油之2.2倍**。

私人運具及柴油大貨車PM <sub>2.5</sub> 年排放量 (TEDS 102基準年)				
車種	汽油小客車	二行程機車	四行程機車	柴油大貨車
排放量 (公噸/年)	3,633	1,085	1,730	6,843
	6,448			

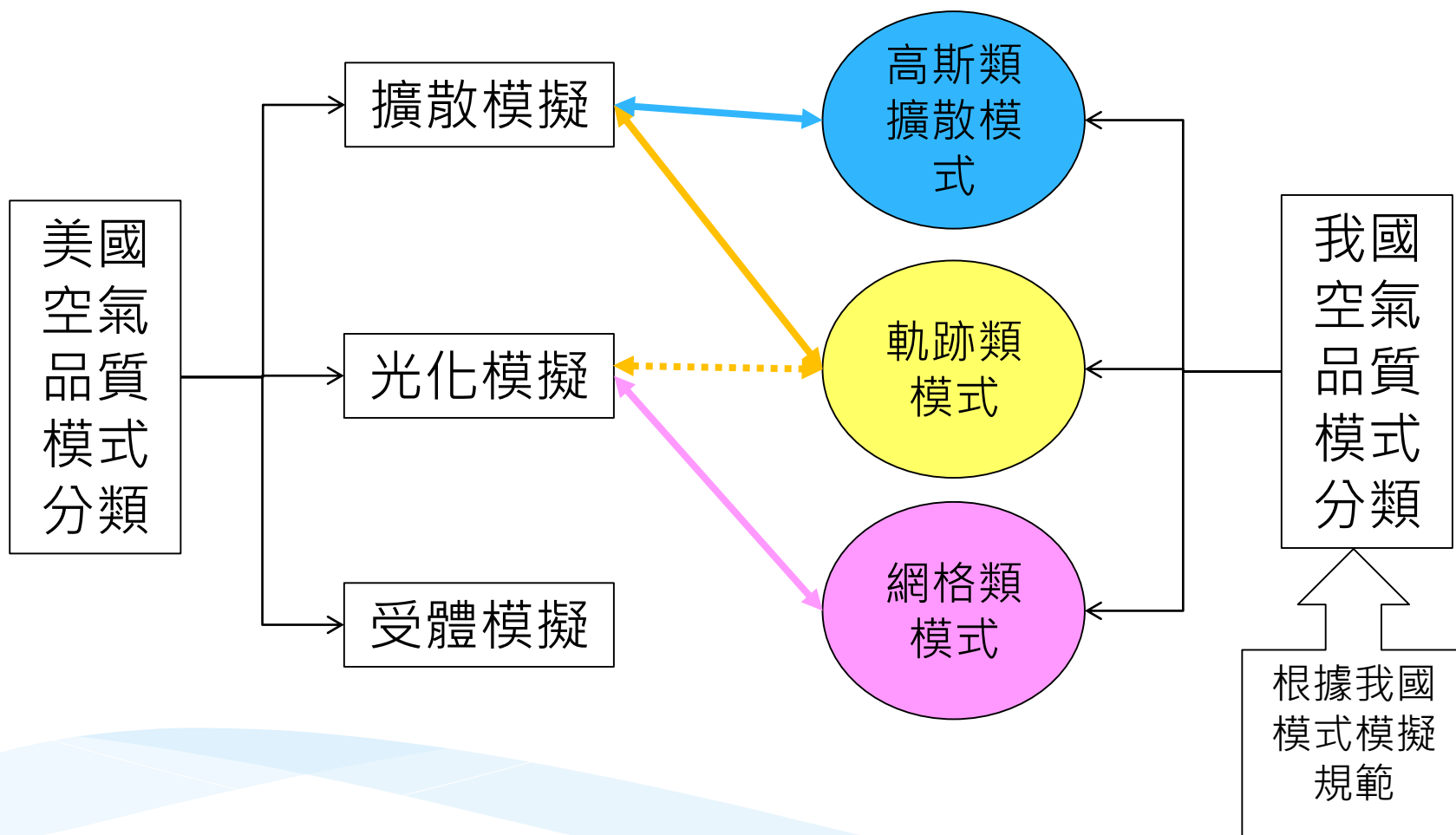
能源平衡表交通運輸部門汽柴油使用量

年度	100年	101年	102年	103年	104年
汽油使用量 (公秉)	9,837,621	9,728,626	9,752,344	9,832,285	10,106,188
柴油使用量 (公秉)	4,519,971	4,456,109	4,450,828	4,520,868	4,611,257

- 基於單位排放量比例，汽、柴油空污費率增加之比例建議為1：2，**汽油空污費由現行0.2元/公升調升至0.3元/公升；柴油由現行0.2元/公升調升至0.4元/公升**，每年多徵收約19億元，用於淘汰1、2期柴油車、3期車加裝濾煙器、淘汰二行程機車等補助(約157億元)，3年後再滾動式檢討。

簡報結束  
敬請指教

# 我國與美國環保署空氣品質模式分類



# 我國各分類範例模式之現況比較

範例模式	模式種類	特點	限制
ISC	高斯類擴散模式	<ul style="list-style-type: none"> <li>● 模式最簡單，容易上手</li> <li>● 所需計算時間少</li> <li>● 電腦資源需求最少</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>● 穩定、均勻風場之假設，僅能執行地形簡單、小尺度之模擬</li> <li>● 忽略化學反應，僅能模擬原生、惰性之污染物</li> <li>● 單一氣象資料代表整個模擬範圍，無法反應真實狀況</li> </ul>
GTx	軌跡類模式	<ul style="list-style-type: none"> <li>● 可直接使用觀測氣象資料</li> <li>● 具一維大氣邊界層模組及地表模組</li> <li>● 可模擬原生性污染物及衍生性細懸浮微粒</li> <li>● 可以執行簡單地形、中小尺度之模擬</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>● 無垂直風切，在複雜地形可能與實際風場差異甚大</li> <li>● 等比例係數處理SO<sub>2</sub>, NO<sub>x</sub>轉化成硫酸鹽及硝酸鹽，與氨濃度、溫濕度等參數無關</li> <li>● 不考慮VOCs轉化反應，不考慮水氣凝結與蒸發</li> </ul>
CMAQ	網格類模式	<ul style="list-style-type: none"> <li>● 具最完整之物理機制、化學模組，含有最少之假設</li> <li>● 可模擬原生性及衍生性污染物如細懸浮微粒、臭氧等</li> <li>● 可執行複雜地形、都市及區域等各種尺度之模擬</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>● 電腦資源需求較大，所需計算時間最長</li> <li>● 氣象模擬資料若有誤差，影響空氣品質模擬結果</li> <li>● 排放資料若有誤差，影響空氣品質模擬結果</li> </ul>



# 空品模式及氣象模式性能評估規定

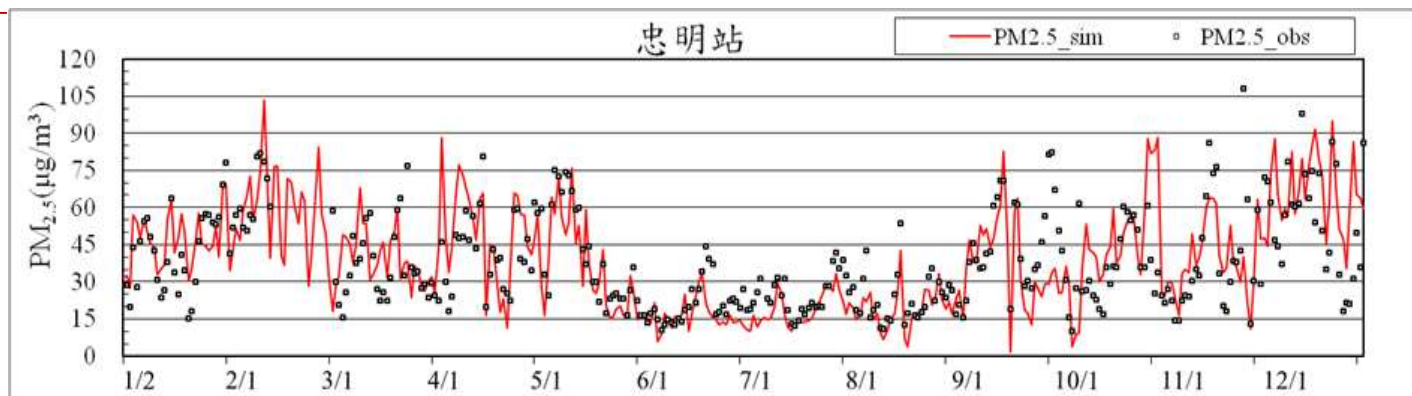
- 評估對象：軌跡類模式與網格類模式及其輸入之氣象資料
- 評估物種：主要為 $O_3$ 和 $PM_{10}$ 、 $PM_{2.5}$ 
  1. 評估 $O_3$ 影響時，需同時比較 $NO_2$ 及NMHC，模擬值與監測值須使用小時平均值
  2. 評估 $PM_{10}$ 或 $PM_{2.5}$ 影響時，需同時比較 $SO_2$ 、 $NO_2$ 、 $SO_4^{2-}$ 及 $NO_3^-$ ，模擬值與監測值須使用日平均值。
- 評估方式：
  1. 定性評估-以繪圖方式呈現觀測值與模擬值，並目視檢視。
  2. 定量評估-以統計方式檢視觀測值與模擬值，並與標準值比對。
- 評估通過與否：下述兩點皆須符合
  1. 模擬區域範圍內全部測站平均結果須符合各定量指標標準值
  2. 模擬區域範圍內符合各定量指標之測站數須達到該區域內總測站數百分之六十以上。



# 模式性能評估-定性評估

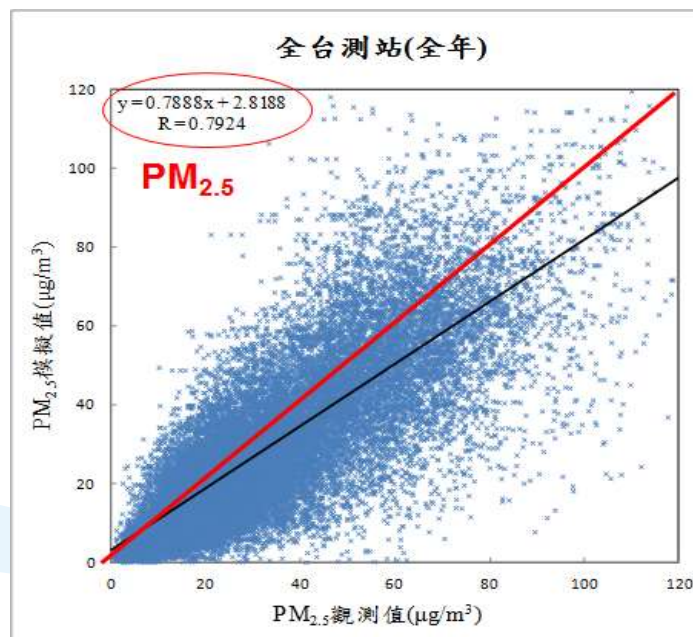
- 時間演變比較圖：

利用目視方式檢視模擬值與觀測值是否相一致。



- 散布圖：

利用目視方式檢視，並搭配統計值以評估模擬值與觀測值是否相一致。



# 模式性能評估-定量評估

## ●PM<sub>2.5</sub>相關之定量評估：

### ●配對值分數偏差(MFB):

$$MFB = \frac{2}{M \times N} \sum_{k=1}^M \sum_{i=1}^N \left( \frac{P_{i,k} - O_{i,k}}{P_{i,k} + O_{i,k}} \right)$$

### ●配對值絕對分數誤差(MFE):

$$MFE = \frac{2}{M \times N} \sum_{k=1}^M \sum_{i=1}^N \left| \frac{P_{i,k} - O_{i,k}}{P_{i,k} + O_{i,k}} \right|$$

$P_{i,j,k}$  = 第j天、第i小時、第k測站之模擬值

$O_{i,j,k}$  = 第j天、第i小時、第k測站之監測值

$P_{i,k}$  = 第i小時(日)第k測站之模擬值

$O_{i,k}$  = 第i小時(日)第k測站之監測值

N = 所有模擬小時(日)數

M = 所有測站數。

空品區	PM <sub>2.5</sub>		SO <sub>2</sub>		NO <sub>2</sub>	
	MFB	MFE	MFB	MFE	MFB	MFE
單位	%	%	%	%	%	%
北部	8.1	38.1	-34.2	50.7	-8.05	36.9
竹苗	-10.3	32.8	-28.0	43.5	-2.88	28.4
中部	-23.4	40.5	-46.5	59.1	-10.2	38.1
雲嘉南	-29.9	38.4	-41.1	53.2	0.73	28.4
高屏	-17.4	43.6	-20.9	62.0	-5.87	39.4
花東	7.9	35.0	-59.4	65.5	21.0	36.8
宜蘭	-4.9	31.8	-58.4	94.3	-45.7	72.4
全台平均	-9.4	38.9	-35.5	55.9	-6.48	36.8
規範標準	±35%	55%	±65%	85%	±65%	85%

1.性能評估結果顯示：無論PM<sub>2.5</sub>、SO<sub>2</sub>、NO<sub>2</sub>之MFB及MFE皆符合規範標準。