




112 年度「臺北市空氣污染防制基金」
管理委員會第 5 次委員會議

會議資料

臺北市政府環境保護局
112 年 7 月 28 日

目 錄

	會議議程	1-1
	申請 113 年度計畫之工作計畫書	
	臺北市精進空品感測器物聯網發展計畫	2-1
	申請 112 年度計畫之工作計畫書	
	臺北市超細懸浮微粒監測及移動源排放係數建置評估計畫	3-1

112 年度「臺北市空氣污染防治基金」管理 委員會第 5 次委員會議 會議議程

時間：112 年 7 月 28 日(星期五)上午 10 時 00 分整

地點：本府市政大樓 7 樓北區廢棄物處理及災害應變中心

時間	議程內容	相關單位
10:00-10:05	主席致詞	
10:05-10:10	計畫提案情形報告	本局空噪科
10:10-11:00	■ 113年度補助計畫審議	
	1. 臺北市精進空品感測器物聯網發展計畫	本局稽查大隊
	■ 112年度補助計畫審議	
	1. 臺北市超細懸浮微粒監測及移動源排放係數建置評估計畫	本局空噪科
11:00-11:10	■ 臨時提案	
11:10-11:20	主席結論	

**113 年度臺北市空氣污染防治基金
補助執行空氣品質改善維護工作計畫書**

**計畫名稱：臺北市精進空品感測器物聯網發展
計畫**

**申請單位：臺北市政府環境保護局環保稽
查大隊**

經費需求：新臺幣 264 萬元

申請日期：112 年 7 月 28 日

一、計畫緣起

以往空氣品質監測多依賴環保署或環保局所設置的空氣品質監測站，雖然這些空氣品質監測站的精準度較高，但因為設站條件較為嚴苛且體積較大，因此無法大量建置，為擴大空氣品質監測範圍，空氣品質監測裝置朝向微型化發展，目前的空氣品質微型感測器的體積已縮小至可架設在路燈或電線桿上，可監測 PM_{2.5}、溫度及濕度等，與大型空氣品質監測站互補。

環保署為因應即時掌握空氣品質及有效執行，推動地方政府布建空氣品質感測器數據應用物聯網，本計畫為延續環保署與本市合辦之「112 年臺北市空氣品質感測物聯網布建及維護計畫」，於本市較易產生粒狀空氣污染物地點布建 110 個空氣品質微型感測器，113 年將新增太陽能供電空品感測器 4 臺（內建監視設備及噪音設備），以利設備即時移至污染熱點，運用智慧科技稽執行污染熱點環境監測、污染預防及告警稽查作業。

二、計畫目標

（一）維運空氣品質感測物聯網

- 1.已於 108 年於本市敏感區域等本機關選定區域類型及場域範圍，以電桿及路燈作為主要布建位置，維運 110 個空氣品質感測器，以作為污染源判斷之依據，本計畫擬持續維運至 113 年底。
- 2.包含 110 台空氣品質微型感測器項目需符合環保署資訊安全要求，需配合環保署第三方查核、召回測試、異常查檢等所需查察與感測器拆裝等無償協助事項。空氣品質微型感測器項目與規格如下：
 - (1)空氣品質感測器（簡稱感測器）感測模組之項目包含溫度、溼度、細懸浮微粒(PM_{2.5})及揮發性有機物(VOCs)等 4 項，另新增 4 臺太陽能供電空品感測器（內含噪音監測及監視功能），以即時掌握現場情況。
 - (2)感測元件效能須經環保署品保品管驗證機制測試，須包含監

測站現場比對測試，測站比對測試在環保署指定之監測站進行。

- (3)感測元件感測範圍須能偵測當地空氣品質的濃度變化，誤差範圍以符合美國環保署空氣感測器指引(USEPA Air Sensor Guidebook)所建議污染熱區鑑別或輔助標準監測站應用等級需求，且感測元件應以國產化為優先，感測器將置於戶外場域不得採用室內機改裝。布建所用感測器產品須經環保署指定之測試驗證單位驗證通過，須送環保署委託工業技術研究院空氣品質感測裝置性能測試驗證中心進行 PM_{2.5} 實驗室測試及實地場域測試。
- (4)感測器模組化設計：空氣品質感測器模組需可模組化，提供未來快速抽取更換不同國產化感測元件或新增感測項目，設計上需考量各感測元件進、排氣流道設計合理性。模組化方式需配合後續擴充條件，以電路板擴充槽或外接 USB 形式設計。
- (5)資料傳輸模組：感測器通訊模組可因地制宜選擇，且需達到快速抽取更換，並可適地性選擇資料傳輸通訊模組，以達資料即時完整且成本經濟等最適化。為求傳輸數據穩定度，應以連續傳輸較穩定之模組為優先，或採 2 組以上模組互相支援。
- (6)供電模組：感測器供電模組應符合節能省電，且有供電穩壓設計及接用不同電源轉換設計，並確保感測器運作及資料傳輸之電力無虞。如有結合路燈安裝可能有日間不供電情形者，應設計儲電裝置，以供夜間儲電、日間供電操作使用。
- (7)感測器機體設計：感測器機體應具備戶外防水功能、減少氣狀物及粒狀物進氣相互干擾問題及積塵之設計，且感測模組電路主板以不干擾臭氧感測的外殼材質包覆。為確保數據品質及績效查核需要，應採進氣口及校正測試進氣口設計，以

提供測試氣體校正、測試使用或未來自動校正模組組裝測試使用。

(8)資料儲存及上傳機制：感測器微控制器及資料儲存單元，應具備感測資料處理、篩選、大量儲存及感測元件功能狀態偵測及通知功能，以掌握感測器維護管理需求或抽換更新。數據資料統一上傳至環保署感測資料收集中心（IOT 平臺），依據環保署制定之資料格式、欄位名稱及頻率進行上傳，並應具備資料完整度。

(二) 空氣品質感測物聯網感測數據平臺運用

依環保署規範之內容，布建後需提供空氣品質感測器數據資料服務，即時數據上傳至環保署 IOT 平臺，以利後續數據分析利用。

(三) 協助蒐集環境感測資料大數據並分析污染熱區及成因，藉以提高空氣品質污染治理效率。

1.分析監測數據化被動為主動，整合及分析微型感測器所收集到的數據，以視覺化、地圖化方式，依時間呈現數據動態及曲線圖，增加監測效率與稽查準確度。

2.縮小打擊面，找出熱點時間地點，主動追查可能污染。

三、工作方法與步驟

(一) 空氣品質感測物聯網維護作業

1.巡檢維護及數據品質管理作業

需依巡檢校正機制及感測器物聯網運作品質管理作業規劃書，進行巡檢及感測數據品質管理作業。

2.感測數據資料上傳作業

依環保署規範之內容，需提供空氣品質感測器數據資料服務，數據資料將依據環保署制定之資料格式、欄位名稱及頻率上傳至環保署指定(IoT)平臺，相關細節如下：

(1)各感測點每 3 分鐘產出各污染物濃度或環境參數之有效平均

監測數據，應至遲於監測後 5 分鐘內，以資料串流方式，將即時數據上傳至環保署 IOT 平臺，即時展示於環保署指定資料應用展示資訊網頁。

(2)有效資料完整率係以每月 5 分鐘內即時上傳之有效測值筆數之比率，另感測器有效資料完整率及數據品質目標滿意度接須達 90%以上。

(二) 感測資料分析及應用

- 1.每月彙整即時資料筆數完整率，分析感測資料監測數據並提送污染熱區及點位資訊。
- 2.彙整即時資料筆數完整率並分析感測數據協助蒐集環境感測資料大數，分析污染好發時空特徵、熱區位置（含時段）、污染原因及特性。

四、執行期程

預計 113 年 1 月至 113 年 12 月。

五、計畫效益

本局設置空氣品質微型感測器，規劃架設地點包括較易產生粒狀空氣污染物地點，以有效監控空氣品質變化，透過這些空氣品質微型感測器瞭解民眾陳情熱區的空氣品質狀況，作為稽查參考。空氣品質微型感測器可 24 小時監測空氣品質及噪音情形，減少空污及噪音稽查空窗期，一旦發現異常將可立即啟動通報與稽查，化被動為主動，即時處理處理污染，以有效處理民眾可能遭受到的污染，降低空氣及噪音污染對人體健康的不良身心影響，並維護空氣品質。

六、經費需求

112 年工作項目為調整感測器布建點位及維運感測器數據服務，費用為 200 萬元，113 年工作項目為新增太陽能供電空品感測器 4 臺（含噪音及監視設備），費用共需為 264 萬元（環保署每年分擔 90 萬，本局每年分擔 174 萬），經費明細詳見下表。

經費明細表 (1 年)

項目	單位	數量	單價 (元)	總價(元)	說明	
一、人事費						
(一)計畫主持人	年	1	50,000	50,000	1 人	
(二)計畫經理	年	1	40,000	40,000	1 人	
(三)計畫工程師	年	1	80,000	80,000	1 人	
(四)以上人員之公假、特別休假及保險費等費用按上述薪資總額 30%編列	式	1	51,000	51,000		
小計				221,000		
二、業務費						
(一) 固定式空品感測器	租用及資料回傳作業	台	110	10,000	1,100,000	110 台空氣品質感測器設備租用，配合機關最適化點位布置規畫、遷移設備，數據資料將依據環保署制定之資料格式、欄位名稱及頻率上傳至環保署指定 IOT 平臺。
	設備維護	月	12	5,000	60,000	110 台感測器每月維護費、設備數據斷訊於工作日 48 小時內現場處理回報。
	網路連線傳輸費	月	12	8,400	100,800	110 台空氣品質物聯網感測器數據傳輸費用。
(二) 移動式空氣品質感應器設備維護及資料回傳作業	月	12	10,000	120,000	10 台移動式空氣品質感測器每月維護費、設備數據斷訊於工作日 48 小時內現場處理回報並依據環保署制定之資料格式、欄位名稱及頻率上傳至環保署指定 IOT 平臺。	
(三) 租用太陽能供電空品感測器(含噪音及監視設備)	台	4	160,000	640,000	租用內容含 Smart Air 整合、資料傳輸收集、設備維護費用	
(四)配合環保署相關作業費用(季巡	式	1	200,000	200,000	季巡檢:每季至少抽樣 10 台以上巡檢比對作業，含	

委辦費

檢比對、設備第三方比對、系統分析趨勢數據資料)					至環保署測站拆下比對機，完成後復歸至環保署測站進行比對。 系統第三方比對：配合環保署，定期拆下指定感測設備至測站，進行第三方查核拆裝檢驗，完成後並將設備掛附回原站點。
(八)雜項支出費用(電費、報告印製費、郵寄、辦公用品等)	式	1	62,486	62,486	
(十)辦理宣導會	場次	1	10,000	10,000	
小計				2,293,286	
三、營業稅				125,714	一至二項總合的 5%
預算總計(元)				2,640,000	

柒、差異分析

本計畫 113 年度與 112 年度委辦費用相比，112 年度計畫期間為 112 年 2 月 10 日至 112 年 12 月 31 日止，共計 11 個月，計畫內容包含 112 年間維修及營運，共編列經費 200 萬元，由環保署與本局合辦，環保署分攤 90 萬元，本局 110 萬元；113 年度計畫維運經費共需 264 萬元（環保署分擔 90 萬，本局 174 萬），環保署已來函同意補助 113 年空品感測器維護費用共計 90 萬元，本計畫後續增加太陽能供電空品感測器（噪音監測及監視設備）4 臺，故本年度將增加 64 萬元整。

計畫名稱：	臺北市精進空品感測器物聯網發展計畫	
計畫性質：	■延續性	
	■環保署考評重點性計畫	
申請單位：	臺北市政府環境保護局環保稽查大隊	
編列經費：	112 年 200 萬元	113 年 264 萬元（本局分擔 174 萬；環保署 90 萬）
計畫期程：	112 年 2 月-112 年 12 月 （11 個月）	113 年 1 月-113 年 12 月 （12 個月）
計畫內容：	110 臺空品感測器維運	110 臺空品感測器維運及新增太陽能供電空品感測器 4 臺（含噪音及監視設備）

112 年度臺北市空氣污染防制基金
補助執行空氣品質改善維護工作計畫書

計畫名稱：臺北市超細懸浮微粒監測及移動源排放
係數建置評估計畫

申請單位：空污噪音防制科

經費需求：新臺幣 498 萬元整

申請日期：112 年 7 月 28 日

一、計畫緣起

懸浮微粒(PM)被廣泛認為是對人體健康和環境造成嚴重影響的主要污染物之一，備受關注的PM_{2.5}其極小的尺寸使得能長時間懸浮在空氣中，並進入人體呼吸系統，對健康產生潛在危害，而比起PM_{2.5}具有更小粒徑特性的超細懸浮微粒(ultrafine particles, UFPs)，在世界衛生組織(WHO, 2021)最新的空氣品質指南中指出可能造成更嚴重健康效應，在全球，多國亦針對超細懸浮微粒的監測及控制訂定相應的政策及措施。

鑒於本市無大型工廠或工業區，車輛廢氣為主要空氣污染來源，且依環保署臺灣空污排放資料庫(TEDS11.0)統計，本市原生性細懸浮微粒(PM_{2.5})污染，有43%來自車輛廢氣，而交通源排放亦常被認為是城市區域中UFPs的主要來源。又對於車輛排放係數推估之方式國內目前並無建立本土之推估模式，TEDS11.1主要採用之方法係引用美國之推估方式，爰擬建立本土化之移動污染源排放係數，以有效評估車輛排放對空氣品質的影響，並透過質量濃度及粒徑分布等多種方法，研究移動污染源對本市(超)細懸浮微粒(PM_{2.5}及PM_{1.0})之貢獻及影響機制，以評估電動運具的使用對減少排放和改善空氣品質的潛力，將有助於本市制定相應的政策和行動方案，以促進電動運具的推廣和應用。

二、計畫目標

- (一)建置本市移動污染源排放係數，有效評估車輛排放對空氣品質的影響。
- (二)分析本市超細懸浮微粒(UFP)之質量/數目濃度及粒徑分布等，研究移動污染源對本市(超)細懸浮微粒(PM_{2.5}及PM_{1.0})之貢獻及影響機制。
- (三)推估機車電動化對本市空氣品質之改善成效，作為後續移動源相關改善策略推動之參考。

三、計畫內容或工作方法及步驟

(一)建置移動污染源排放係數

- 1、以電腦視覺化技術獲取交通資料，並從車流影像中分析車輛的

數據及資訊（如：小型車、大型車、機車等），再結合環境監測結果，推估本市移動污染源排放係數。

- 2、本計畫擬採用環境濃度監測方式，並考量由於車輛類型、驅動方式、行駛狀況或速度與道路狀況等因素，可能造成移動源排放之差異，針對地區特定條件的基礎上需要對排放係數進行本土化調整，再以統計模型、建立經驗修正係數或模式推估判斷等方式來訂定。
- 3、本計畫至少建置本土化移動源排放係數包含：CO、CO₂、NO_x、BC、PM、HC 等，並分析小型車、大型車、燃油機車/電動機車等車種，以更準確地評估及控制移動源的排放量。

(二)細懸浮微粒與超細懸浮微粒特性監測

- 1、建置大氣環境整合監測站，監測方式及例行性維護以環保署公告的標準作業程序為依據，其數據以定期的手動採樣和自動監測進行比對與校正，計畫量測中所需用以監測的儀器至少包括：臭氧濃度監測儀、二氧化碳濃度監測儀、一氧化碳濃度監測儀、二氧化硫濃度監測儀、氣膠質量濃度監測儀、電移動度粒徑分佈掃描系統、氣動粒徑分佈儀、微粒計數儀及氣象塔等。
- 2、監測工作至少包括 O₃、CO、CO₂、NO_x、SO₂、PM 等並分析本市移動污染源超細懸浮微粒（UFP）之質量濃度、粒徑分布如下：
 - (1) 監測 PM_{2.5} 及 PM_{1.0} 質量濃度，探討 PM_{1.0} 占 PM_{2.5} 比率及變化。
 - (2) 分析 PM_{2.5} 及 PM_{1.0} 質量濃度的日變化趨勢，研析移動污染源特徵。
 - (3) 監測 PM_{2.5} 及 PM_{1.0} 粒徑分布，探討移動污染源的粒徑分布及變化。
 - (4) 分析 PM_{2.5} 及 PM_{1.0} 粒徑分布的日變化趨勢，研析移動污染源污染排放特徵。
- 3、監測工作週期及頻率為履約期間每季至少 4 週之單點連續監測（時間解析度：小時）。

(三)超細懸浮微粒排放貢獻分析及機車電動化之空氣品質改善成效推估

- 1、 結合車流資料及近道路監測的污染物濃度資料、UFP 的特性監測解析，進行移動源各車種空氣污染物排放貢獻分析，評估電動運具(如電動機車)的使用對減少排放和改善空氣品質的潛力。
- 2、 進行電動機車的使用對減少排放和改善空氣品質的潛力之質性研究與量化分析，利用統計數據評估標的政策與對應移動污染源影響，並以比較分析推估相關政策或地區情境之可能改善成效。
- 3、 以電腦視覺技術結合本局車輛車牌辨識系統評估測透過具體量化程序與依據，評估不同地點(如本市各期空氣品質維護區)空氣品質改善成效。

四、執行期程

計畫執行期程預計自 112 年 9 月 1 日起至 113 年 8 月 31 日止。

五、預期效益

- (一)建置本市移動污染源之排放係數，以更準確地評估及控制移動源的排放量。
- (二)基於監測數據的分析和評估，制定具針對性及減量政策和措施。
- (三)結合車輛車牌辨識系統及電腦視覺化技術，評估不同地點空氣品質改善成效。

六、經費需求

計畫名稱：「臺北市超細懸浮微粒監測及移動源排放係數建置評估計畫」								
經費需求：4,980 仟元								
經費 明細	人事費	業務費	差旅費	設備費	器材費	維護費	獎勵費	委辦費
(仟元)	2,400	1,912						
用途別	項目品名	單價 (仟元)	單位	數量	小計 (仟元)	說明		
人事費	計畫主持人	60	人月	3	180	計畫執行方向規劃與指導、進度追蹤與檢核		
	協同計畫主持人	60	人月	3	180	協同計畫執行方向規劃與指導、進度追蹤與檢核		
	專任人員	45	人月	24	1080	協助計畫執行；協助資料收集整理、軟體模式操作、數據分析及結果報告撰寫。		
	兼任助理	32	人月	30	960	兼任人員。協助計畫執行；協助資料收集整理、軟體模式操作、數據分析及結果報告撰寫。		
	小計(1)					2,400		
業務費	資料檢索處理、分析費	80	式	1	80	文獻蒐集、檢索、資料分析等費用		
	消耗性器材	30	式	15	450	監測相關消耗性器材費用		
	建置大氣環境整合監測站	800	式	1	800	監測儀器租賃、維修保養費等費用 每週 5 萬元，每季 4 週共 16 週		
	差旅費	40	式	1	40	實驗採樣、送樣所需之車輛租賃(包含油資費、過路費、停車費、膳宿費)及大眾運輸交通費用含意外保險		
	電腦影像辨識分析	500	式	1	500	含移動式攝影機架設及監控與邊緣計算模組		
	雜項費用	41.69	式	1	41.69	郵資、電話費、網路費、碳粉匣、印刷、紙張、文具等消耗品費用		
小計(2)					1,911.69			
小計(1)+(2)					4,311.69			
管理費(10%)(3)					431.17			
合計(4)					4,742.86	前述 = (1) + (2) + (3)費用		
稅金(5%)(5)					237.14	前述(4)費用的 5%		
總計((4)+(5))					4,980			

七、差異分析

計畫名稱	臺北市超細懸浮微粒監測及移動源排放係數建置評估計畫
計畫性質	新增
	非環保署考評重點性計畫
計畫經費	新臺幣 498 萬元整
與前年經費差異	無
經費差異說明	本案為新增計畫