

統一編號：52016209



- \* 本報告僅係受託單位或個人之意見，僅供環保局施政之參考。
- \* 本報告之著作財產權屬環保局所有，非經本局同意，任何人均不得重製、仿製或為其他之侵害。

113  
年度臺中市環境感測器物聯網布建計畫  
期末報告書(定稿)

計畫編號 N1131203151  
臺中市政府環境保護局



臺中市政府環境保護局 113年度計畫

計畫編號：N1131203151

113年度臺中市環境感測器物聯網  
布建計畫  
期末報告書  
(定稿)

計畫執行期間：113年12月27日至114年12月31日

受託單位：思維環境科技有限公司

印製年月：中華民國115年01月

臺中市政府環境保護局委託辦理

臺中市政府環境保護局

中華民國 115年 01月

臺中市政府環境保護局委託辦理

計畫名稱：113年度臺中市環境感測器物聯網布建計畫

計畫編號：N1131203151

執行期間：113年12月27日至114年12月31日

受託單位：思維環境科技有限公司

計畫經費：新臺幣647萬元整

受委託單位計畫執行人員：鐘文舜、黃致霖、江嘉凌、莊帛樺、蘇柏學

印製年月：115年01月

## 目錄

章節目錄	
圖目錄	
表目錄	
報告大綱	
基本摘要	
成果摘要表	
計畫預定進度及查核	
修正審查意見對照表	
第一章 前言 .....	1-1
1.1 計畫緣起 .....	1-1
1.2 計畫目標 .....	1-2
1.3 工作項目 .....	1-3
1.4 預期效益 .....	1-14
第二章 環境負荷現況 .....	2-1
2.1 臺中市背景概述 .....	2-1
2.2 移動污染源及噪音熱區現況 .....	2-2
2.3 臺中市空氣品質感測器布建現況 .....	2-12
2.4 移動污染源及噪音相關法規 .....	2-17
2.4.1 噪音相關法規 .....	2-17
2.4.2 依噪音管制法第八條公告管制內容 .....	2-19
2.4.3 移動污染源相關法規 .....	2-22
第三章 工作方法 .....	3-1
3.1 編撰移動污染源感測器物聯網作業指引 .....	3-1
3.2 移動污染源感測器 .....	3-23
3.2.1 環境感測器項目與規格 .....	3-23
3.2.2 感測器維運及零件更換 .....	3-26
3.3 感測器架設、校正及維運作業 .....	3-29
3.3.1 感測器施工及請電作業程序 .....	3-29
3.3.2 感測器點位選擇 .....	3-32
3.3.3 感測器校正作業 .....	3-36
3.3.4 雲端巡檢作業 .....	3-41
3.4 感測器資料傳輸、處理及資訊安全 .....	3-43
3.4.1 資料傳輸及品質 .....	3-43
3.4.2 資料資訊安全 .....	3-45
3.5 感測器物聯網資訊平台系統 .....	3-49
3.6 路燈桿復原作業（原試辦移動污染源感測器結合車牌辨識系統） .....	3-55
3.7 感測器相關業務 .....	3-59
3.7.1 辦理工作檢討會議 .....	3-59
3.7.2 辦理研商諮詢會議 .....	3-59
3.7.3 每月熱區數據資料分析 .....	3-60
第四章 現階段執行成果與後續工作規劃 .....	4-1
4.1 現階段執行成果 .....	4-1
4.2 下階段執行建議 .....	4-2

## 表目錄

表 2.1-1	臺中市各行政區人口及土地面積統計表	2-1
表 2.2-1	臺中市人口及機動車輛環境負荷比較表	2-2
表 2.2-2	臺中市 114 年 1 月至 6 月噪音陳情案件數	2-3
表 2.2-3	114 年 1 月至 9 月臺中市公害污染陳情案件類別	2-4
表 2.2-4	114 年 1 月至 9 月臺中市公害污染陳情對象	2-5
表 2.2-5	污染源稽查處分概況	2-8
表 2.2-6	臺中市近年攔檢(查)噪音機車執行成果	2-9
表 2.2-7	臺中市 104 年至 114 年 10 月機車定檢率	2-10
表 2.2-8	臺中市 113 年與 114 年 10 月各行政區車籍定檢率統計表	2-11
表 2.3-1	臺中市各行政區感測器分布數量表	2-12
表 2.3-2	各感測類型數量分配表 (1/2)	2-13
表 2.3-2	各感測類型數量分配表 (2/2)	2-14
表 3.1-1	噪音感測器及標準噪音計比較表	3-2
表 3.1-2	工廠(場)管制標準	3-8
表 3.1-3	娛樂場所及營業場所管制標準	3-8
表 3.1-4	營建工程管制標準	3-8
表 3.1-5	擴音設施管制標準	3-9
表 3.1-6	第一期至第五期機動車輛加速噪音、原地噪音之噪音管制標準	3-9
表 3.1-7	第六期機動車輛加速噪音、原地噪音之噪音管制標準	3-10
表 3.1-8	機動車輛行駛噪音之噪音管制標準值	3-11
表 3.1-9	噪音事件警戒值定義及計算原則	3-12
表 3.1-10	物聯網架構說明	3-17
表 3.1-11	資安要求矩陣框架 (1/2)	3-18
表 3.1-11	資安要求矩陣框架 (2/2)	3-19
表 3.2-1	國產環境感測器外觀及規格	3-24
表 3.2-2	空品感測器使用之通訊系統	3-25
表 3.3-1	架設地點統計表 (1/4)	3-32
表 3.3-1	架設地點統計表 (2/4)	3-33
表 3.3-1	架設地點統計表 (3/4)	3-34
表 3.3-1	架設地點統計表 (4/4)	3-35
表 3.3-2	音壓校正器規格	3-39
表 3.3-3	現場校正結果	3-40
表 3.3-4	雲端巡檢結果說明 (1/2)	3-41
表 3.3-4	雲端巡檢結果說明 (2/2)	3-42
表 3.4-1	本計畫環境感測器經費扣款比率對照表	3-43
表 3.4-2	臺中市移動污染源感測器 5-12 月份數據完整率	3-44
表 3.4-2	「民生公共物聯網資通安全要求, 版本 04」條文要求 (1/2)	3-46
表 3.4-2	「民生公共物聯網資通安全要求, 版本 04」條文要求 (2/2)	3-47
表 3.4-3	弱點掃描風險統計表	3-48
表 3.7-1	各行政區各類型噪音管制區之噪音感測器布建數量	3-60
表 3.7-2	5-12 月西屯區路段 L90 及 L10 平均	3-61
表 3.7-3	各感測器噪音監測值超過 86dB 次數統計 (1/7)	3-66
表 3.7-3	各感測器噪音監測值超過 86dB 次數統計 (2/7)	3-67

表 3.7-3 各感測器噪音監測值超過 86dB 次數統計 (3/7)	3-68
表 3.7-3 各感測器噪音監測值超過 86dB 次數統計 (4/7)	3-69
表 3.7-3 各感測器噪音監測值超過 86dB 次數統計 (5/7)	3-70
表 3.7-3 各感測器噪音監測值超過 86dB 次數統計 (6/7)	3-71
表 3.7-3 各感測器噪音監測值超過 86dB 次數統計 (7/7)	3-72
表 3.7-4 道路交通噪音環境音量標準表	3-75
表 3.7-5 第二類超出道路交通噪音環境音量標準-灰底 (1/5)	3-76
表 3.7-5 第二類超出道路交通噪音環境音量標準-灰底 (2/5)	3-77
表 3.7-5 第二類超出道路交通噪音環境音量標準-灰底 (3/5)	3-78
表 3.7-5 第二類超出道路交通噪音環境音量標準-灰底 (4/5)	3-79
表 3.7-5 第二類超出道路交通噪音環境音量標準-灰底 (5/5)	3-80
表 3.7-6 第三類超出道路交通噪音環境音量標準-灰底 (1/2)	3-81
表 3.7-6 第三類超出道路交通噪音環境音量標準-灰底 (2/2)	3-82
表 3.7-6 第四類超出道路交通噪音環境音量標準-灰底	3-83

## 圖目錄

圖 2.2-1	各縣市 114 年 1-9 月公害陳情案件數 .....	2-3
圖 2.2-2	臺中市噪音陳情熱點地圖 .....	2-6
圖 2.2-3	臺中市環保局執行聲音照相及攔檢情形 .....	2-7
圖 2.3-1	臺中市各行政區感測器分布圖 .....	2-13
圖 2.3-2	臺中市轄內空品感測器分布地點 (1/2) .....	2-15
圖 2.3-2	臺中市轄內空品感測器分布地點 (2/2) .....	2-16
圖 3.1-1	聲音感測器架構 .....	3-4
圖 3.1-2	物聯網架構圖 .....	3-17
圖 3.2-1	國產環境感測器外觀及噪音感測元件 .....	3-24
圖 3.2-2	環境感測器維修處理流程 .....	3-26
圖 3.2-3	本計畫分析環境感測器檢修實務需求 .....	3-27
圖 3.2-4	本計畫設計環境感測器防水功能 .....	3-27
圖 3.2-5	環境感測器上抽拉蓋式功能比較說明 .....	3-28
圖 3.2-6	環境感測器可視化機制設計 .....	3-28
圖 3.3-1	環境感測器施工示意圖 .....	3-30
圖 3.3-2	申請用電準備文件範例 .....	3-31
圖 3.3-3	架設位置圖 .....	3-36
圖 3.3-4	環境感測器校正作業 .....	3-38
圖 3.3-5	移動污染源微型感測器與噪音計比對監測 .....	3-38
圖 3.4-1	感測器數據傳輸架構 .....	3-43
圖 3.4-2	資安認證標章 .....	3-45
圖 3.5-1	環境噪音數據中心架構圖 .....	3-49
圖 3.5-2	環境噪音數據中心主頁面圖 .....	3-49
圖 3.5-3	高值數據解析功能示意圖 .....	3-50
圖 3.5-4	感測器資料統計與展示功能示意圖 .....	3-51
圖 3.5-5	感測器數據資料分析示意圖 .....	3-53
圖 3.5-6	感測器臨界值通報功能 .....	3-54
圖 3.6-1	噪音感測器布建示意圖 .....	3-55
圖 3.6-2	塑鋼土工法復原燈桿作業施工前情形 .....	3-56
圖 3.6-3	塑鋼土工法復原燈桿作業施工中情形 (1/3) .....	3-56
圖 3.6-3	塑鋼土工法復原燈桿作業施工中情形 (2/3) .....	3-57
圖 3.6-3	塑鋼土工法復原燈桿作業施工中情形 (3/3) .....	3-58
圖 3.7-1	研商會議辦理情形 .....	3-59
圖 3.7-2	移動污染源噪音感測器布建點位 .....	3-60
圖 3.7-3	文心路段分貝高值日曆圖 .....	3-62
圖 3.7-4	西屯路段分貝高值日曆圖 .....	3-63
圖 3.7-5	河南路段分貝高值日曆 .....	3-64
圖 3.7-6	文心路段夜間擾人時段噪音監測值超過 86dB 次數統計 .....	3-73
圖 3.7-7	文心路段感測器點位 .....	3-73
圖 3.7-8	西屯路段夜間擾人時段噪音監測值超過 86dB 次數統計 .....	3-74
圖 3.7-9	西屯路段感測器點位 .....	3-74
圖 3.7-10	河南路段夜間擾人時段噪音監測 值超過 86dB 次數統計 .....	3-75
圖 3.7-11	河南路段感測器點位 .....	3-75

---

# 報告大綱

本工作報告大綱主要分為 4 個章節，章節名稱與重點分述如下：

## 第一章 前言

隨著臺中市快速發展，環境污染問題日益嚴重，特別是空氣品質和噪音污染。噪音對人體心理與生理的影響已在相關研究中得到驗證，因此世界各國都制定相關法規來管理噪音污染。在我國，噪音管制法第三條將噪音定義為「超過管制標準之聲音」，當生活中之噪音違反此標準時，即視為噪音污染。環境中之噪音與人為活動密切相關，公共工程、營建工程以及逐年遞增之機動車輛，均對民眾的生活品質造成影響。噪音影響程度及民眾陳情案件數量隨國民所得提升及經濟活動頻繁而增加。本計畫旨在整合噪音管制與空氣品質監測，透過布建移動污染源微型感測器，全面監測空氣品質和噪音污染，並利用雲端技術進行數據巡檢，確保數據品質和完整性。因此本計畫包括布建 110 台移動污染源微型感測器，建立移動污染源感測器物聯網，希望有助於提升臺中市的環境監測和治理能力。如何維運及提升移動污染源微型感測器之監測數據品質，並能運用環境物聯網科技強化掌握高解析度空氣品質更至關重要。本計畫緣起、計畫目標及相關工作項目見以下說明。

## 第二章 背景資料

本計畫工作團隊彙整近年資料並進行分析，掌握調查相關資料做整合性的規劃與應用，又因臺中市地理位置位於臺灣的中心，南北往來交通便利，在中部地區政治、經濟及文化居重要地位，也是中部地區人口的經濟重心，希冀透過相關管制策略，掌握各項污染來源。

## 第三章 工作方法及執行成果

針對本計畫規劃各項執行工作項目的方法與作為據以執行，並將現階段各項工作執行成果彙整說明。

## 第四章 現階段執行成果及下階段工作重點

本計畫工作團隊依合約規定針對設置臺中市轄區內 110 台移動污染源感測器各項維運、分析作業，本章節彙整各項執行成果，並對後續工作提出相關規劃。

臺中市政府環境保護局

「113 年度臺中市環境感測器物聯網布建計畫」

成果摘要

計畫名稱：113 年度臺中市環境感測器物聯網布建計畫

計畫執行期程：113 年 12 月 27 日~114 年 12 月 31 日

執行單位：思維環境科技有限公司

計畫主持人：鐘文舜

計畫經費：新臺幣 6,470,000 元整

請領期別： 第一期款(總經費 30%)     第二期款(總經費 40%)     第三期款(總經費 30%)

一、執行摘要：

(1)資料傳輸及處理：計已完成 8 個月（5 月至 12 月）即時數據上傳，平均完整率為 96.67%。

(2)租用移動污染源感測器：已完成布建 110 台。

(3)雲端巡檢：完成 9 月至 12 月維運(4 個月)，共已完成 8 個月。

(4)每月彙整數據分析以資料呈現：完成 9 月至 12 月感測器數據分析(4 個月)，共已完成 8 個月。

(5)工作檢討會：7 月 21 日第三季、12 月 18 日第四季，共已完成 4 季。

(6)研商諮詢會議：12 月 4 日 1 場，共計完成 1 場。

(7)依契約規定如期提交：各類保險資料、1 月至 12 月工作進度月報、移動污染源感測器物聯網作業指引、布建前置作業規劃書、工作規劃書、綠色採購成果、布建完成報告書、期初報告、期中報告、期末報告。

二、查核工作內容：

統計截止日期：114 年 12 月 31 日止

項目	契約內容 (工作規範及工作計畫書 依序編列)	契約規定各項各項 目完成期限	契約目標數 (各期款目標)	目前 達成率	累計完成數/ 契約應完成數	查核結果	書面資料 執行單位來文日期及來文字號
1	移動污染源感測器物聯網作業指引	決標日起 30 日 (114 年 1 月 25 日)	1 式 (0 式)	100%	1 式/1 式	■符合 □不符合	已於第一期款完成
2	資料傳輸及處理	114 年 12 月 31 日	8 月 (4 月)	100%	8 月/8 月	■符合 □不符合	■第一、二期款：5~8 月，計 4 月 (1)工作進度月報：9 月 114 年 10 月 15 日 -思環中測字第 1141015001 號 (2)工作進度月報：10 月 114 年 11 月 14 日 -思環中測字第 1141114001 號 (3)工作進度月報：11 月 114 年 12 月 15 日 -思環中測字第 1141215001 號 (4)工作進度月報：12 月 115 年 1 月 15 日 -思環中測字第 1150115001 號
3	租用移動污染源感測器	履約起日後 30 天 (114 年 1 月 25 日)	110 台 (0 台)	100%	110 台/110 台	■符合 □不符合	已於第一期款完成
4	移動污染源感測器布建 完成報告書	布建完成後 30 日 (114 年 5 月 30 日)	1 式 (0 式)	100%	1 式/1 式	■符合 □不符合	已於第一期款完成
5	用電及請電	114 年 12 月 31 日	1 式 (1 式)	100%	1 式/1 式	■符合 □不符合	(1)資料 (檢據核銷) 114 年 12 月 31 日

項目	契約內容 (工作規範及工作計畫書 依序編列)	契約規定各項各項 目完成期限	契約目標數 (各期款目標)	目前 達成率	累計完成數/ 契約應完成數	查核結果	書面資料 執行單位來文日期及來文字號
							-思環中測字第 1141231001 號 (2)資料(補正) 115 年 1 月 16 日 -思環中測字第 1150116001 號
6	雲端巡檢	114 年 12 月 31 日	8 月 (4 月)	100%	8 月/8 月	<input checked="" type="checkbox"/> 符合 <input type="checkbox"/> 不符合	■第一、二期款：5~8 月，計 4 月 (1)工作進度月報：9 月 114 年 10 月 15 日 -思環中測字第 1141015001 號 (2)工作進度月報：10 月 114 年 11 月 14 日 -思環中測字第 1141114001 號 (3)工作進度月報：11 月 114 年 12 月 15 日 -思環中測字第 1141215001 號 (4)工作進度月報：12 月 115 年 1 月 15 日 -思環中測字第 1150115001 號
7	每月彙整數據分析以資 料呈現	114 年 12 月 31 日	8 月 (4 月)	100%	8 月/8 月	<input checked="" type="checkbox"/> 符合 <input type="checkbox"/> 不符合	■第一、二期款：5~8 月，計 4 月 (1)工作進度月報：9 月 114 年 10 月 15 日 -思環中測字第 1141015001 號 (2)工作進度月報：10 月 114 年 11 月 14 日 -思環中測字第 1141114001 號 (3)工作進度月報：11 月

項目	契約內容 (工作規範及工作計畫書 依序編列)	契約規定各項各項 目完成期限	契約目標數 (各期款目標)	目前 達成率	累計完成數/ 契約應完成數	查核結果	書面資料 執行單位來文日期及來文字號
							114 年 12 月 15 日 -思環中測字第 1141215001 號 (4)工作進度月報：12 月 115 年 1 月 15 日 -思環中測字第 1150115001 號
8	資訊平台系統提供費	114 年 12 月 31 日	1 式 (1 式)	100%	1 式/1 式	<input checked="" type="checkbox"/> 符合 <input type="checkbox"/> 不符合	(1)成果 114 年 11 月 28 日 -思環中測字第 1141128002 號 (2)成果 114 年 12 月 15 日 -思環中測字第 1141215002 號 (3)期末報告 P3-49~P3-54
9	試辦結合車牌辨識系統	114 年 12 月 31 日	5 台 (3 台)	0%	0 台/5 台	<input type="checkbox"/> 符合 <input type="checkbox"/> 不符合	辦理契約變更，本工項刪除。
10	各類保險資料	決標後 30 日 (114 年 1 月 25 日)	1 式 (0 式)	100%	1 式/1 式	<input checked="" type="checkbox"/> 符合 <input type="checkbox"/> 不符合	已於第一期款完成
11	工作規劃書	決標後 30 工作日 (114 年 2 月 13 日)	1 式 (0 式)	100%	1 式/1 式	<input checked="" type="checkbox"/> 符合 <input type="checkbox"/> 不符合	已於第一期款完成
12	期初報告	114 年 4 月 30 日	1 式 (0 式)	100%	1 式/1 式	<input checked="" type="checkbox"/> 符合 <input type="checkbox"/> 不符合	已於第一期款完成
13	期中報告	114 年 8 月 31 日	1 式 (0 式)	100%	1 式/1 式	<input checked="" type="checkbox"/> 符合 <input type="checkbox"/> 不符合	已於第二期款完成
14	期末報告	114 年 11 月 30 日	1 式 (1 式)	100%	1 式/1 式	<input checked="" type="checkbox"/> 符合 <input type="checkbox"/> 不符合	(1)初稿 114 年 11 月 28 日

項目	契約內容 (工作規範及工作計畫書 依序編列)	契約規定各項各項 目完成期限	契約目標數 (各期款目標)	目前 達成率	累計完成數/ 契約應完成數	查核結果	書面資料 執行單位來文日期及來文字號
							-思環中測字第 1141128001 號 (2)會議紀錄(開會 114/12/18) 114 年 12 月 23 日 中市環檢字第 1140171772 號函 (3)修正稿 115 年 1 月 5 日 -思環中測字第 1150105001 號 115 年 1 月 19 日 -思環中測字第 1150119001 號 (4)定稿 115 年 1 月 27 日 -思環中測字第 1150127001 號
15	工作檢討會	114 年 12 月 31 日	4 季 (2 季)	100%	4 季/4 季	<input checked="" type="checkbox"/> 符合 <input type="checkbox"/> 不符合	<input checked="" type="checkbox"/> 第一、二期款：1~2 季，計 2 季 (1)會議紀錄(第三季) 114 年 7 月 22 日 -思環中測字第 1140722002 號 (2)會議紀錄(第四季) 114 年 12 月 22 日 -思環中測字第 1141222001 號
16	研商諮詢會議	114 年 12 月 31 日	1 場 (1 場)	100%	1 場/1 場	<input checked="" type="checkbox"/> 符合 <input type="checkbox"/> 不符合	(1)規劃書 114 年 10 月 31 日 -思環中測字第 1141031001 號 (2)成果 114 年 12 月 11 日 -思環中測字第 1141211001 號

項目	契約內容 (工作規範及工作計畫書 依序編列)	契約規定各項各項 目完成期限	契約目標數 (各期款目標)	目前 達成率	累計完成數/ 契約應完成數	查核結果	書面資料 執行單位來文日期及來文字號
							規劃原訂 114/11/12 辦理，因遇颱風 假調整至 114/12/4。
17	配合交辦感測器監測事 務	114 年 12 月 31 日	3 件次 (3 件次)	0%	0 件次/3 件次	<input type="checkbox"/> 符合 <input type="checkbox"/> 不符合	辦理契約變更，本工項刪除。
18	主機及網站弱點掃描	114 年 12 月 31 日	1 次 (1 次)	100%	1 次/1 次	<input checked="" type="checkbox"/> 符合 <input type="checkbox"/> 不符合	成果 114 年 11 月 28 日 -思環中測字第 1141128003 號
19	工作進度月報	114 年 12 月 31 日	12 月 (4 月)	100%	12 月/12 月	<input checked="" type="checkbox"/> 符合 <input type="checkbox"/> 不符合	<ul style="list-style-type: none"> <li>■第一、二期款：1~8 月，計 8 月</li> <li>(1)工作進度月報：9 月 114 年 10 月 15 日 -思環中測字第 1141015001 號</li> <li>(2)工作進度月報：10 月 114 年 11 月 14 日 -思環中測字第 1141114001 號</li> <li>(3)工作進度月報：11 月 114 年 12 月 15 日 -思環中測字第 1141215001 號</li> <li>(4)工作進度月報：12 月 115 年 1 月 15 日 -思環中測字第 1150115001 號</li> </ul>
20	其他	—	—	—	—	<input checked="" type="checkbox"/> 符合 <input type="checkbox"/> 不符合	<ul style="list-style-type: none"> <li>■餘已於第一、二期款完成</li> <li>(1)復原作業成果 114 年 11 月 13 日 -思環中測字第 1141113001 號</li> </ul>

項目	契約內容 (工作規範及工作計畫書 依序編列)	契約規定各項各項 目完成期限	契約目標數 (各期款目標)	目前 達成率	累計完成數/ 契約應完成數	查核結果	書面資料 執行單位來文日期及來文字號
							<p>(2)稽查證繳回 114年12月31日 -思環中測字第1141231002號</p> <p>(3)綠色採購 114年10月28日 -思環中測字第1141028001號 114年12月11日 -思環中測字第1141211002號</p>

受委託廠商： 思維環境科技有限公司

環境檢驗科

主持人/計畫經理： 鐘文舜/莊帛樺

承辦人：

蓋大小章：

## 113 年度臺中市環境感測物聯網布建計畫

### 預定進度及查核點

#### 一、契約書中計畫預定進度及查核點

預定進度(以甘特圖表示)													
工作內容項目	月次	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12
	年別	114	114	114	114	114	114	114	114	114	114	114	114
	月份	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12
1.雲端巡檢													
2.移動污染源感測器布建													
3.撰寫作業指引													
4.布建前置作業規劃													
4.移動污染源感測器數據上傳並維持完整率達 80%以上													
5.資訊平台系統維護													
預定進度累積百分比(%)		5%	10%	20%	30%	40%	50%	60%	70%	80%	90%	95%	100%
查核點	預定完成時間		查核點內容說明										
提送工作規劃書	決標後 30 工作天內		詳補充投標須知工作內容相關規定										
移動污染源感測器物聯網作業指引	決標日起 30 天內		詳補充投標須知工作內容相關規定										
移動污染源感測器布建前置作業規劃書	履約起日後 30 天內		詳補充投標須知工作內容相關規定										
移動污染源感測器布建完成報告書	布建完成後 30 日內		詳補充投標須知工作內容相關規定										
提送期初報告	114 年 4 月 30 日		詳補充投標須知工作內容相關規定										
提送期中報告	114 年 8 月 31 日		詳補充投標須知工作內容相關規定										
提送期末報告	114 年 11 月 30 日		詳補充投標須知工作內容相關規定										

備註：一、上表須經執行單位確認，並明訂於契約書中。二、期初、期中、期末應明列查核重點。

二、實際預定進度及查核點說明

契約書之預定進度累積百分比 (%)		100%			實際執行進度(%)		100%	
工作內容項目	實際執行情形	差異分析 (打□)			落後原因	困難檢討及對策	預計改善完成日期	
		符合	落後	超前				
1. 撰寫作業指引	符合工作項目	√						
2. 布建前置作業規劃	符合工作項目	√						
3. 移動源感測器布建	符合工作項目	√						
4. 移動污染源感測器數據上傳並維持完整率達80%以上	符合工作項目	√						
查核點	預定完成時間	查核點內容說明						
提送工作規劃書	決標後 30 工作天內	詳補充投標須知工作內容相關規定						
移動污染源感測器物聯網作業指引	決標日起 30 天內	詳補充投標須知工作內容相關規定						
移動污染源感測器布建前置作業規劃書	履約起日後 30 天內	詳補充投標須知工作內容相關規定						
移動污染源感測器布建完成報告書	布建完成後 30 日內	詳補充投標須知工作內容相關規定						
提送期初報告	114 年 4 月 30 日	詳補充投標須知工作內容相關規定						
提送期中報告	114 年 8 月 31 日	詳補充投標須知工作內容相關規定						
提送期末報告	114 年 11 月 30 日	詳補充投標須知工作內容相關規定						

備註：上表於期末審查時，由執行單位提出實際執行情形，明列於報告中，做為審查依據。

「113 年度臺中市環境感測器物聯網布建計畫」  
 期初報告修正審查意見對照表

委員	審查委員意見	意見回覆辦理情形	參照頁碼
環境檢驗科	1. 成果摘要內容尚有缺漏，請完整填列。	感謝委員意見與指導。 本計畫工作團隊已於修正稿進行更新，請委員參閱。	已於修正稿之「第一期款報告成果摘要表」中修正
	2. 報告 P3-13、P3-14 內容中部分條項無序號標示，請檢視 並標號。	感謝委員意見與指導。 本計畫工作團隊已於修正稿進行修正，請委員參閱。	P3-13、P3-14
	3. 報告 P3-31 至 P3-35 架設位置圖請按點位清冊編碼，方便 對照。	感謝委員意見與指導。 本計畫工作團隊已於修正稿進行修正，請委員參閱。	P3-31 至 P3-35
	4. 報告 P4-1 內容之「二、布建前置作業規劃書」，文字有 缺漏及誤繕，請修正。	感謝委員意見與指導。 本計畫工作團隊已於修正稿進行修正，請委員參閱。	P4-1

「113 年度臺中市環境感測器物聯網布建計畫」  
期中報告修正審查意見對照表

委員	審查委員意見	意見回覆辦理情形	參照頁碼
環境檢驗科 洪代理科長	(p1-2)最末「期盼能獲得環保局青睞，予以委辦。」似為服務規劃書用詞應請修正。	感謝委員意見與指導。 本計畫工作團隊已於修正稿進行修正，請委員參閱。	P1-2
	(P3-37)依計畫委辦公司應提出巡檢校正機制，目前採雲端巡檢並篩選完整率低、高離群數值之感測器，惟仍無明確數據校正或現場校正方案之提出。	感謝委員意見與指導。 本計畫於今年度提供之噪音感測器皆已完成出廠校正報告，另於雲端巡檢中若發現高離群數值之感測器再於現場使用符合 class-2 等級之手持噪音計進行現場校正比對，以確保數據可性。	P3-37
	(p3-48)感測器告警通知功能迄今尚無高值告警通知條件明確規劃。	感謝委員意見與指導。 針對感測器告警通知功能其通知條件因需取決於目的性，其規則訂定待後續研商會議同步邀請專家學者共同擬定討論。	P3-48
	雲端巡檢每月一次較為被動，建議建立安全值設定與主動通知機制。	感謝委員意見與指導。 針對雲端巡檢機制為每日會自動通報異常感測器上傳率；此外本計畫工作團隊也會每月抽樣 3 日，當數據超過 $\mu \pm 5\sigma$ 判定為異常。異常感測器則於 2 個工作天內排除。	P3-37

「113 年度臺中市環境感測器物聯網布建計畫」  
期中報告修正審查意見對照表

委員	審查委員意見	意見回覆辦理情形	參照頁碼
環境檢驗科 賴股長後讚	有關計畫評選會議審查會委員意見及回覆內容，請加入計畫報告中	感謝委員意見與指導。 本計畫工作團隊已於修正稿進行修正，請委員參閱。	修正審查意見對照表
	因各種儀器都有不同等級的精密度，所以計畫再進一步瞭解一下，計畫中所使用的儀器是屬於什麼等級或請參考前環保署所公告，各項檢測數據之結果有效位數表示規定處理	感謝委員意見與指導。 本計畫工作團隊所使用設備元件符合校正後的準確度誤差需在±5dB 以內 音量感測器元件符合噪音感測器之性能指標:至少應能量測 30 分貝 (dB) 至 130 分貝內之範圍，可以搭配 A 加權聽感修正迴路以反映人耳對噪音知覺。同時具備振動感測元件 (分貝值)、防風防水功能。	P3-23
	有關本計畫所使用噪音感測器各項偵測極限是多少？各項統計是否將偵測極限值以下監測數據也列入統計？例如各時段之 L <sub>90</sub> (dB) 及 L <sub>10</sub> (dB) 計算。	感謝委員意見與指導。 本計畫所使用的噪音感測器皆符合性能指標:量測 30dB 至 130dB 之範圍，可量測頻範圍少應涵蓋 125Hz 至 8,000Hz，時間加權選用最快特性，可搭配 A 加權聽感修正回路以反映人耳對噪音的知覺，解析度為 0.1dB 以下。 另各時段之 L <sub>90</sub> (dB) 及 L <sub>10</sub> (dB) 計算已排除異常值及低於偵測極限值。	P3-23
	P3-43 有關感測器物聯網資訊平台系統暨「環境噪音數據中心」，因噪音量測容易受濕度影響，請問濕度高時其監測數據，此系統是否有功能處理無效數據	感謝委員意見與指導。 本計畫針對過去濕度與噪音測值進行相關性分析，其相關性介於 0.2-0.4 間，屬於低、中度相關，顯示濕度對於感測器之噪音監測並無明顯影響，故未將高濕度之噪音數據進行排除。	P3-43
	請妥善處理計畫之工作項目，以免期末驗收時被扣款	感謝委員意見與指導。 本計畫工作團隊會妥善處理計畫之工作項目，以免期末驗收時被扣款。	1

「113 年度臺中市環境感測器物聯網布建計畫」  
期中報告修正審查意見對照表

委員	審查委員意見	意見回覆辦理情形	參照頁碼
環境檢驗科	各監測點位請依「噪音管制區劃定作業準則」第一至四類管制區之各管制時段及標準，補充分析其所屬類區日夜晚間各時段之均能音量。	感謝委員意見與指導。 第一至四類管制區之管制時段及標準，請參考 P3-8 表 3.1-2 至表 3.1-5 所示。	P3-8
	p3-39 表 3.4-2 資料完整率應該要有小數點有效位數表示	感謝委員意見與指導。 本計畫工作團隊已於修正稿進行修正，請委員參閱。	P3-39
	p3-63~p3-65 圖 3-7.6~圖 3-7.8 縱軸次數尺規過大，請調整至各點次數直方圖可互相區分長短程度，直方圖可分別把 5 月、6 月、7 月等各月份並排一起比較超標次數是否有波動。直方圖應搭配感測器位置分布圖來對照	感謝委員意見與指導。 本計畫工作團隊已於修正稿進行修正，請委員參閱。	P3-63-P3-65
	承 3，移動源的噪音管制多聚焦在夜間，應可考慮改以夜間時段做直方圖，另以 86 分貝來篩選仍有不少超標次數，可考慮將持續性的超標篩除，例如持續性的超標幾秒以上，不列入統計	感謝委員意見與指導。 本計畫工作團隊規劃於期末報告中進行修正，請委員參閱。	P3-61-P3-63
	p3-62 文字內容有分列各時段，但 p3-63~p3-65 圖表為無區分時段，兩者圖文無法對應，請再針對圖文一致性補充修正。	感謝委員意見與指導。 本計畫工作團隊已於修正稿進行修正，請委員參閱。	P3-61-P3-63
	P2-5 之表 2.2-4 統計期間請確認(與備註不同)	感謝委員意見與指導。 本計畫工作團隊已於修正稿進行修正，請委員參閱。	P2-5
	部分統計數據為去年數據，請重新確認後更新數據	感謝委員意見與指導。 本計畫工作團隊已於修正稿進行修正，請委員參閱。	P2-3-P2-5

「113 年度臺中市環境感測器物聯網布建計畫」  
 期中報告修正審查意見對照表

委員	審查委員意見	意見回覆辦理情形	參照頁碼
環境檢驗科	<p>噪音車輛之產生多數為加速行駛加上排氣管改造等因素造成，但是計畫中試辦 5 台移動污染源感測器結合車牌辨識系統-成像品質-車牌照相服務應達到「全天候車速達 80 公里/時(以下)，肉眼能清晰辨識車牌」，在這樣的條件下車牌辨識照片能夠達成清晰辨識</p>	<p>感謝委員意見與指導。                      依據合約補充投標須知中三、(十)、2 規範本此工項其成像品質 (1) 其解析度至少 1920*1080 (200 萬像素) (2) 車牌照像服務應達到「全天候車速達 80 公里/時 (以下)，肉眼能清晰辨識車牌」 (3) 相機具逆光補償功能或高亮度補償功能，可辨識逆光行進中車輛之車牌號碼。(4) 於環境照度不足時可自動開啟紅外線投射器，並同步切換攝影機內支紅外線濾片，並改變攝影機內定參數值，車道攝影機可清晰拍攝車牌等相關資料；待工項執行本計畫工作團隊皆依據皆上述規範提送設備。</p>	<p align="center">P3-50</p>
	<p>p3-16 與 p3-37 對「雲端巡檢異常感測器」之判定方式描述不一致，建議統一說明</p>	<p>感謝委員意見與指導。                      本計畫工作團隊已於修正稿進行修正，請委員參閱。</p>	<p align="center">P3-16-P3-17</p>
	<p>p3-6 載明設備校正品質管制標準為 <math>\pm 3</math> dB，於 p3-23 則為 <math>\pm 5</math> dB，前後數值不一致</p>	<p>感謝委員意見與指導。                      本計畫工作團隊已於修正稿進行修正，請委員參閱。</p>	<p align="center">P3-6、P3-23</p>

「113 年度臺中市環境感測器物聯網布建計畫」  
期中報告修正審查意見對照表

委員	審查委員意見	意見回覆辦理情形	參照頁碼
環境檢驗科	<p>p3-40 所附為「空氣品質監測器」資安驗證證書，需確認是否適用於本案之「移動污染源感測器」，建議提供與實際感測器型號相符之資安合格證書。另該證書效期至 2025/04/14，雖報告 p3-41 提及已申請複驗展延，但未說明續證辦理進度</p>	<p>感謝委員意見與指導。 資安已經二級認證已於今年度 3 月取得展延續證，證書期限至 116 年 3 月，此外因空品監測器與移動污染源感測器為相同設備差別在於噪音元件，通訊模組皆相同，故資安驗證證書皆可適用。</p>	P3-40
	<p>p3-52 所述「L<sub>90</sub>：統計時段內 90% 時間，噪音超過指示標準」，其中「指示標準」定義不明，與 p3-7(五) 提及之「警戒值」是否相關；另「統計時段」範圍亦未明確界定，建議補充說明。</p>	<p>感謝委員意見與指導。 噪音 L<sub>90</sub> 是指在測量時間內，有 90% 的時段，噪音的聲壓級值會高於這個 L<sub>90</sub> 的數值，它通常用來表示一個背景噪音值。換句話說，L<sub>90</sub> 是聲音較為安靜或背景的基準值，代表在測量時，大部分時間（90% 的時間）噪音的音量是超過 L<sub>90</sub> 的，而只有少部分時間（10% 的時間）音量會低於 L<sub>90</sub>，而這個數值就可稱為指示標準，其統計時段為全時段 0 時至 23 時。 另警戒值乃指背景值+加權值，可以表示超過警戒值，可能就會對該區域造成噪音危害。</p>	P3-52 P3-11
	<p>第 3 頁項目 6 及 p3-49「物連網」，文字誤繕請更正</p>	<p>感謝委員意見與指導。 本計畫工作團隊已於修正稿進行修正，請委員參閱。</p>	P3-49
空噪科	<p>(頁次 3-24)國內外是否有針對環境監測之噪音感測器之規格有建議標準，如有，建請補充於表 3.2-1</p>	<p>感謝委員意見與指導。 針對環境感測器之粒狀物(PM<sub>2.5</sub>)感測器環境部有建議標準，但針對環境噪音測量現階段是以 NIEA P201 為環境音量測量的方法標準，使用其聲音感應器可量測頻範圍需為 20 Hz~20 kHz(20Hz ~20,000Hz)，時間加權選用最快特性，可搭配 A 加權聽</p>	P3-24

「113 年度臺中市環境感測器物聯網布建計畫」

期中報告修正審查意見對照表

委員	審查委員意見	意見回覆辦理情形	參照頁碼
	<p>(3.3.3-3.3.4 節)本計畫使用雲端巡檢作業進行感測器巡檢，惟未於報告說明感測器是否有定期進行人工巡檢及感測器之定期校正頻率，建請於報告補充說明</p>	<p>聽感修正回路以反映人耳對噪音的知覺。</p> <p>感謝委員意見與指導。 針對雲端巡檢機制為每日會自動通報異常感測器上傳率；此外本計畫工作團隊也會每月抽樣 3 日，當數據超過 <math>\mu \pm 5\sigma</math> 判定為異常。異常感測器則於 2 個工作天內派工現場排除；針對校正部份於設備附掛前已針對 110 台分別校正，未來針對異常感測器判定為數據異常，本計畫工作團隊將攜標準音源進行現場校正。</p>	<p>P3-37</p>
	<p>(頁次 3-63)圖 3.7-6 感測器之噪音超標次數在部分感測器上有明顯高於其他感測器之情形，是否有相關原因導致在單一點位上有更高數量超標之分析及改善建議作為，請說明。</p>	<p>感謝委員意見與指導。 針對部分感測器之噪音超標次數明顯高於其他感測器經分析可發現現場臨近捷運站、紅綠燈等車輛較集中處，未來會集中分析局長指示夜間擾人時段噪音測平均值超過 86dB，後續將分析資料橫向聯繫給相關科室進行監測規劃。</p>	<p>P3-63</p>
	<p>(頁次 3-64~3-65)西屯路段及河南路段之次數統計各月份顯示感測器數量不一致，建請釐清並說明原因。另建議於同一圖表內以折線圖顯示月份變化趨勢。</p>	<p>感謝委員意見與指導。 本計畫工作團隊已於修正稿進行修正，請委員參閱。</p>	<p>P3-61-P3-63</p>

「113 年度臺中市環境感測器物聯網布建計畫」  
 期末報告修正審查意見對照表

委員	審查委員意見	意見回覆辦理情形	參照頁碼
環境檢驗科 洪代理科長	依據期末報告本計畫之感測器回傳「環境噪音數據中心」系統，是否有整合納入另一個空品微感計畫之數據。另本系統與既有空氣品質數據中心（空品微感計劃）之系統關聯性如何。（係分開獨立或整併？）	感謝委員意見與指導。 本計畫與另一個空品微感計畫之數據已有進行整合，此外雖網址相同但資料庫使用不同帳密區分	-
	請將本年度契約變更情形與變更後執行成果納入。	感謝委員意見與指導。已補充至 P3-55	P3-55 - P3-58
	有關 3.6-3 超過 86dB 次數統計表已納入各點位各時段 Leq 建議納入 L10 與 L90 之數據以利參考比較	感謝委員意見與指導。 本計畫已於表 3.7-3 新增各台感測器之 L10 與 L90 之數據。	P3-66 - P3-72
	4.2 章節建議未來可結合手持儀器現場驗證限縮污染源，可否具體說明建議之作法	感謝委員意見與指導。 此部分為誤植已進行調整	-
	建議納入現場比對結果	感謝委員意見與指導。 已補充至 P3-37 與附件一	P3-37
空氣品質及 噪音管制科	2.2 章之統計圖表統計區間之分佈時間不一，統計區間有至 114 年 6 月、9 月、10 月底，建請統一，以利比較	感謝委員意見與指導。已將部分數據進行調整，但因部分數據尚未產出故無法統一統計期間	-
	(P3-46)圖 3.5-3 羅列告警演算事件分析之示意圖，建請補充實際運作畫面及告警事件之演算法實際情形於報告中	感謝委員意見與指導。已補充系統實際運作畫面於 P3-50	P3-50
	(P3-51)圖 3.5-6 呈現整合即時軟體告警通知預計規劃呈現畫面，現已為期末報告，建請補充實際運作呈現畫面於報告中	感謝委員意見與指導。已補充實際運作畫面於 P3-54	P3-54
	p2-7，一、聲音照相，第 3 行，... 因應環境部 110 年新上路機動車輛行駛噪音量測方法 - 影像輔助法 NIEA P211.80B 方法，... 查環境部已於 114 年 11 月 4 日公布修訂 NIEA P211.82B 方法，請更新量測方法版本。	感謝委員意見與指導。已更新量測方法版本	P2-7

「113 年度臺中市環境感測器物聯網布建計畫」

期末報告修正審查意見對照表

委員	審查委員意見	意見回覆辦理情形	參照頁碼
空氣品質及 噪音管制科	p2-8~2-9, 表 2.2-5、表 2.2-6, 請更新到 11 月或最新統計數據, 文字敘述內容亦請一併更新修正。	感謝委員意見與指導。已將部分數據進行調整, 但因部分數據尚未產出故無法統一統計期間	-
	p3-32, 3.3.2 感測器點位選擇, 目前共架設 110 處移動污染源感測器, 從圖 3.3-3 可發現全部都架設在西屯區(單一行政區), 密集架設在文心路三段、西屯路二段、河南路二段等主要幹道, 請問當初為何會如此架設? 考量該感測器具有環境噪音監測功能, 而且架設點位太密集, 又目前本市陳情車輛噪音污染的熱點平均分布在各行政區, 尤其是南屯區、太平區、大里區、烏日區、神岡區、豐原區等行政區, 未來應調整架設點位的規劃, 針對各行政區陳情熱點主要幹道進行設備佈建。	感謝委員意見與指導。未來倘若後續有調整架設點位的規劃, 會針對各行政區陳情熱點主要幹道進行設備布建。	-
環境檢驗科 賴股長後讚	所用環境感測器除了音量量測外, 請將有監測到之項目如溫度、溼度、PM <sub>2.5</sub> 或 TVOC 一併納入, 以利符合空污基金使用規定	感謝委員意見與指導。目前有將現有的監測項目彙整至系統, 系統上可查詢各點位監測數據統計與分析	-
	環境音量是多元化, 所提供本局之監測結果, 請再確認及探討, 以利本局施政參考	感謝委員意見與指導。目前將持續蒐集與彙整數據, 後續將針對數據進行滾動式調整分析與探討以利後續提供予局內施政參考	-
	環境音量市區及郊區差異很大, 爾後, 移點或新建需瞭解該點附近環境狀況, 以上提供計畫參考。	感謝委員意見與指導。未來移點或新建會評估瞭解預架設點位環境狀況	-

「113 年度臺中市環境感測器物聯網布建計畫」

期末報告修正審查意見對照表

委員	審查委員意見	意見回覆辦理情形	參照頁碼
環境檢驗科 鐘委員鈺琇	期末報告請再加入弱點掃描結果及 研商諮詢會辦理結果	感謝委員意見與指導。已將弱點掃 描結果與研商會議結論補充至附件 二與 P3-59	附件二 P3-59
	P3-41 完整率統計表格，請再加入 平均完整率	感謝委員意見與指導。已將平均完 整率納入至 P3-44	P3-44
	P3-55 部份日曆圖被裁切， P3-55~P3-57 色彩標示不太一致， 再請重新整理。	感謝委員意見與指導。已將色彩標 示調整一致。	P3-62-P3-64
	P3-59~P3-65 再請協助彙整 110 台 感測器日間、晚間、夜間均能音量 (Leq)，有哪些路段監測結果是超出 道路交通噪音環境音量標準	感謝委員意見與指導。已補充超出 道路交通噪音環境音量標準路段於 P3-76-P3-83	P3-76-P3-83
環境檢驗科 劉委員獻詩	本計畫未見噪音車牌辨識功能工作 項目，P3-46 卻有整合移動源試辦 噪音車辨，請確認修正	感謝委員意見與指導。已將契約變 更情形與變更後執行成果補充至 P3-55	P3-55
	本計畫噪音感測器於西屯路設置多 處，但西屯路是屬於車多路窄且為 公車行車路線，加之多處商圈及大 樓林立，聲音在此路會有音量放大 效果，因此本計畫在此路段以 86dB 設為噪音，仍無法使爆音車呈現在 統計數據裡，請補充說明在統計表 上如何讓將爆音車較容易出現的時 段呈現出來。	感謝委員意見與指導。 本計畫針對爆音車輛情形，已有設 定警示條件，當音量高於 95dB 則 會於系統平台進行事件紀錄，包含 時間、地點、時段及測值等資料， 故能透過平台的事件分析統計出爆 音車輛容易出現之時段。	-
環境檢驗科 徐委員亞莉	P3-36 於第 3.3.3 節感測器校正作 業說明中，未見相關校正結果之紀 錄，建議補充校正結果或相關佐證 資料	感謝委員意見與指導。已將校正結 果補充至 P3-37-P3-40	P3-37 - P3-40

「113 年度臺中市環境感測器物聯網布建計畫」  
 期末報告修正審查意見對照表

委員	審查委員意見	意見回覆辦理情形	參照頁碼
環境檢驗科 徐委員亞莉	經查行動應用資安聯盟資料，本案空氣品質感測器證書已於今年度3月通過測試，證書效期為 2025/04/14 至 2026/04/14，與文件所載「116 年 3 月」不符，建議予以釐清修正，並更換為有效之最新證書(P3-42)。	感謝委員意見與指導。已將資安證書更新補充至 P3-45	P3-45
環境檢驗科	建議可針對路段畫噪音地圖，色標建議可按不同程度區分並參照道路交通噪音環境音量標準，如低於夜間標準為藍色、夜間至日間標準為綠色、日間標準至 86 分貝為黃色，接著更高音量，可以用橘、紫等做區分	感謝委員意見與指導。系統已建置噪音泡泡圖與污染日歷圖其色階後續可依照建議進行色階調整。	P3-53

## 第一章 前言

### 1.1 計畫緣起

隨著臺中市快速發展，環境污染問題日益嚴重，特別是空氣品質和噪音污染。噪音對人體心理與生理的影響已在相關研究中得到驗證，因此世界各國都制定相關法規來管理噪音污染。在我國，噪音管制法第三條將噪音定義為「超過管制標準之聲音」，當生活中之噪音違反此標準時，即視為噪音污染。環境中之噪音與人為活動密切相關，公共工程、營建工程以及逐年遞增之機動車輛，均對民眾的生活品質造成影響。噪音影響程度及民眾陳情案件數量隨國民所得提升及經濟活動頻繁而增加。自民國 72 年起，環境部將噪音管制措施納入噪音管制法規，依照土地使用分區、建築物型態及分布採用不同之噪音管制標準，並針對敏感時段採行較嚴格的噪音容許標準值，將噪音管制區劃分權限授予各地方主管機關，以合乎地方需求及民眾對環境安寧的訴求。

民國 80 年第一期機動車輛噪音管制標準實施後，針對使用中機動車輛噪音之管制，初期由環保機關與警察機關配合執行防飆勤務，在常出現高污染車輛的路段實施路邊攔檢。隨著機動車輛登記數量的增加，97 年母法新增人民得檢舉妨害安寧車輛，環境部公告「使用中機動車輛噪音妨害安寧檢舉辦法」，並建置檢舉系統網站以處理民眾檢舉案件，加強使用中車輛噪音管制。此外，隨著全球暖化趨勢和空氣品質惡化，民眾對環境保護意識日益增強。環境部設立多個空氣品質監測站，但因高精密儀器體積大、占地廣且成本高，布建地點有限。近年來，智慧物聯網的推動使得低成本空氣品質感測器得以廣泛應用，這些感測器因成本低、體積小，布建地點相對有彈性，成為監控空氣品質的重要工具。

臺中市政府環境保護局（以下簡稱為環保局）設立 24 處噪音監測站，包含第一類管制區環境音量及交通音量測站各 2 站，第二類管制區環境音量及交通音量測站各 4 站，第三類管制區環境音量及交通音量測站各 4 站，第四類管制區環境音量及交通音量測站各 2 站。本計畫旨在整合噪音管制與空氣品質監測，透過布建移動污染源微型感測器，全面監測空氣品質和噪音污染，並利用雲端技術進行數據巡檢，確保數據品質和完整性。本計畫包括布建 110 台移動污染源微型感測器，建立移動污染源感測器物聯網。希望有助於提升臺中市的環境監測和治理能力，改善空氣品質和生活環境，為市民創造一個更健康、更宜居的城市。

## 1.2 計畫目標

- 一、於臺中市布建 110 台移動污染源微型感測器並彙整感測數據資料，以雲端巡檢方式維護數據品質，且有效資料完整率達 80% 以上。
- 二、建立及分析感測數據資料提供應用機制，針對異常值提供即時訊息及建議，提升輔助環保稽查與環境治理工作。
- 三、提供移動污染源感測器物聯網數據服務及平台，符合資訊安全要求，運用大數據分析結合地理圖資繪製移動污染源熱區地圖，俾利掌握環境分貝值敏感點位。
- 四、針對民眾陳情熱點路段及深夜凌晨時段，全天候 24 小時連續「分貝值偵測」作業，進行高污染改裝車輛拍照蒐證，監測與管制高污染車輛出入路段或深夜凌晨時段嚴重擾鄰情事，以期協助提升業務科稽查取締效率，藉此掌握臺中市移動污染源對空氣品質變化情形。

## 1.3 工作項目

### 一、移動污染源感測器物聯網作業指引

- (一) 蒐羅國內外移動污染源感測文獻、實務經驗或專業見解等資訊，彙整並撰寫本案作業指引，作為感測器作業準則依據。
- (二) 內容需涉及性能、布建、維運、數據品管等原則性敘述。大綱可依專業需求擬定，格式及頁數不限，於決標日起 30 天內提送環保局核閱。

### 二、租用及維護 110 台移動污染源感測器設備

- (一) 移動污染源感測器項目與規格：臺中市布建之 110 台移動污染源感測器應至少有振動感測元件（分貝值）、具有防風防水功能、數據儲存及傳輸功能，所採用「感測元件」建議以國產化為優先，感測範圍應能反映當地分貝值的變化。
- (二) 移動污染源感測器之性能指標：至少應能量測 30 分貝至 130 分貝之範圍，可量測頻率範圍至少應涵蓋 125 赫茲至 8,000 赫茲，時間加權選用快特性，可搭配 A 加權聽感修正回路以反映人耳對分貝值的知覺，解析度（最小分度值）應在 0.1 dB 以下。
- (三) 維護運作及零件更換：
  1. 提供維修人員快速維修以確保功能正常。針對檢修結果現場無法修復者，能快速拆卸感測器並以新機更替安裝。
  2. 含維修及零件更換，維護項目需含感測器與內部零組件（振動感測元件、微控制處理器等）、及其共桿之設備。

### 三、移動污染源感測器架設及校正作業

- (一) 包含拆除、裝設及移置等相關施工作業。
- (二) 感測點位選定：視移動污染源敏感點位規劃設置點位，須距離任何反射物至少 1 公尺以上，並於履約起日後 30 天內提供布建前置作業規劃書（含選址、工作方法、用電規劃、設備規格、廠牌及產地等），並邀請相關單位進行討論及確定，相關費用由廠商負擔，並應於履約起日後 100 天內另於完成架設。另於布建完成後 30 日內提供布建完成報告書（含目的、照片、設置點位座標、高度及地點、設備測試、校正報告等）。

- (三) 設備之聲量感應器中心點高度距離路面至少 2 公尺高，以不妨害用路人及交通安全。
- (四) 移動污染源感測器之準確性：感測器安裝前應實施校正，校正後的準確度誤差需在正負 5dB 以內。
- (五) 當遭遇天災、燈桿遭移除、民眾陳情、配合轄管單位移機、或點位特性已不適應該場域等外在因素，辦理感測器遷移作業（含移點位置現勘、確認、比對及安裝作業）。
- (六) 檢視感測器監測效益（如訊號易受干擾、電力不穩等），進行點位最適化調整，加強評估移動污染熱區之布建效益。

#### 四、資料傳輸及處理

- (一) 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，建議避免採用 LoRa 模組，儘量以 4G 或 Wi-Fi 等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。
- (二) 維持數據傳輸及品質：各點感測器儘量以可連續網路傳輸模組優先，至少每 5 秒應有 1 筆監測數據，並維持移動污染源感測數據資料有效資料完整率度達 80% 以上。
- (三) 設備與數據轉移跟移交：原得標廠商應配合機關與後續得標廠商辦理原感測物聯網相關資訊系統、設備或資料庫之交接工作（含感測器及其共桿附掛之太陽能板等臺中市感測器物聯網計畫相關設備與數據），並提送雙方交接紀錄。前開交接工作在機關監督下執行，後續得標廠商不可因未交接清楚等託辭，據以拒絕承接或要求加價等，機關得依原契約條款解除契約並依政府採購法第 101 條公告處理。
- (四) 提供 110 台移動污染源感測數據服務，透過校正確保監測數據準確，輔助掌握異常分貝值資訊。
- (五) 配合政資訊公開資料改制及介接等相關作業。

#### 五、用電及請電

- (一) 依架設點位路段，須向所屬台灣電力公司各區處臨櫃申請電力，並提供台電所需資料，用電申請所需資如下：（建議用電申請作業委託電器承裝業辦理。）

1. 電器承裝業所繪製之儀器線路圖，該儀器線路圖須提供儀器用電瓦數、電源連接等儀器相關參數。
  2. 附掛物申請同意書。
  3. 架設點位位置圖。
  4. 架設儀器規格及尺寸。
- (二) 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。
- (三) 機體具備快速裝卸套件可因地制宜架設於燈桿、電桿、立桿或牆面上，另應確保設備用電安全（如裝設漏電斷路器等）。
- (四) 感測器於計畫期間若需辦理用地用電、人員進出等程序，由廠商負責洽商及申請事宜，機關提供行政支援。
- (五) 部分場所用電取得不易，評估替代性供電方案，如架設太陽能板等設備供電。

## 六、雲端巡檢

- (一) 臺中市既設所有感測器，每月應針對每台感測器進行雲端巡檢至少 1 次，篩選出疑似設備異常如完整率低、數值離群等，需配合進行感測器異常值原因確認並回報。
- (二) 可初步先透過雲端排除異常狀況，若仍無法排除，則需派員至現場執行改善措施（如設備檢修、比對校正、更換備品等），改善成果及佐證資料併於月報呈現。若改善後，設備仍持續出現異常值，經確認為設備異常，則列為無效數據。

## 七、每月彙整數據分析以資料呈現

- (一) 本計畫得標廠商須於決標後，定期每個月 15 日前（含），發文提報工作報告，報告內容如下：
  1. 前一個月工作進度報告，如：數據分析、數據校正、更換數量及位置、損壞原因、改善成果、數據有效率、巡檢比對結果、布建位置（區域），特性、地區高值時段及布建後當期之資料完整率等。

2. 並視本計畫實際狀況需要，由環保局通知進行溝通協調相關報告內容更動。

(二) 協助蒐集環境感測資料大數據，分析污染熱區（含時段）及鎖定周遭可疑污染目標、突發環境事件分析、感測器異常高值溯源、繪製環境分貝值地圖。

#### 八、提供並維護感測器物聯網資訊平台系統

##### (一) 提供高值數據解析功能

1. 提供感測器數據、氣象資訊與各類移動源資訊，空間及時間尺度之解析功能。
2. 建置污染事件告警演算法，規劃相對應視覺化呈現方式，提供使用者作為判斷或決策之訊息。
3. 持續規劃分析資料庫污染貢獻視覺化呈現方式，提供使用者掌握污染類型及來源。

##### (二) 感測器資料統計與展示功能

1. 視覺化顯示即時監測數據（包括分貝值、時間或其他環保局指定資料），並輔以顏色區分不同資料來源或數據尺度。
2. 提供感測器不同篩選分析功能（包括地圖圈選、行政區篩選、類別篩選、座標半徑篩選、感測器編號篩選等），統計不同地理環境之感測器數據功能。
3. 整合不同時間維度資料，提供統計工具（趨勢圖、直方圖或盒鬚圖等）。

##### (三) 感測器告警通知功能

1. 提供自動推播告警資訊功能（包括數據分析圖、時間、地點、移動源等）。
2. 配合環保局需求調整推播內容、格式或程式。
3. 高分貝值事件之判定：需考量時間、空間、數據等參數設定，並參照各類區分貝值管制標準、機動車輛分貝值管制標準。
4. 至少提供臺中市分貝異常判讀級距及異常推播通告，發揮移動污

染源感測物聯網實際效益。

(四) 感測器硬體設備管理及追蹤管理功能

1. 整合感測器上傳率報表(日報表、月報表)，以利確認感測器設備品質狀況，安排校正或設備維修。
2. 感測器斷線超過 1 小時，系統自動通報管理人員。
3. 除自動偵測異質資料外，加入設備異常訊號排除機制。

(五) 感測器異常值管理程序：

1. 感測器異常告警時，依據檢驗錯誤碼初步判定異常情形，先進行遠端重置來故障排除，如果問題無法排除，應即進行現場維修處置。
2. 若感測器無法修復，則需更換可正常監測之備品，感測器異常狀況需於 2 個工作天內排除。

(六) 提供分貝值監測資訊平台，需有異常值警示通知及數據統計分析功能，可供即時查看及管理。

(七) 提供資訊平台(含後台、顯示網頁及通訊推播軟體)，結合地理資訊系統及許可管制資料，運用大數據評估分析，提供智慧管理功能。

(八) 規劃本計畫配合環保局臺中市環境品質智慧監控決策資訊系統相關需求評估方案

(九) 除因可歸責於機關之原因致本契約終止外，廠商應於本契約期滿或終止日起之 60 個工作天期間，秉持誠信原則將基本作業服務與應用軟體系統移轉予機關或其指定之第三人接管。廠商同意提供由原專案團隊成員提供 3 人月之免費服務，協助機關或其指定之第三人完成接管任務。

(十) 為配合本府遠端管理防護措施，伺服器主機如置放於環保局或本府資訊機房者，廠商進行遠端連線維護均須安裝伺服器端及連線端(包含機房主機、同仁及廠商端電腦)之端點偵測處理代管程式(MDR)或端點偵測回應程式(EDR)，其衍生之費用屬本範圍由廠商負擔。

九、感測器資訊平台安全管理

(一) 廠商應遵守資通安全管理法、其相關子法及行政院所頒訂之各項資

通安全規範及標準，並遵守環保局資通安全管理及保密相關規定。此外環保局保有依環保局與廠商同意之適當方式對廠商及其分包廠商以派員稽核、委由資通安全管理法主管機關籌組專案團隊稽核或其他適當方式執行相關稽核或查核的權利，稽核結果不符合本契約約定、資通安全管理法、其相關子法、行政院所頒訂之各項資通安全規範及標準者，於接獲機關通知後應於期限內完成改善，未依限完成者，依本契約違約責任及扣罰規定計逾期違約金。

- (二) 廠商於本案使用及交付之軟硬體與文件，應先行檢查是否內藏惡意程式(如病毒、蠕蟲、特洛伊木馬、間諜軟體等)及隱密通道(covert channel)，提出安全性檢測證明，涉及利用非得標廠商自行開發之系統或資源者，並應標示非自行開發之內容與其來源及提供授權證明。廠商於上線前應清除正式環境之測試資料與帳號及管理資料與帳號；倘本案涉及資通系統與服務之採購金額達新臺幣一千萬元以上，廠商使用及交付之軟硬體與文件，應委託第三方進行安全性檢測，所需費用由得標廠商自行負擔。
- (三) 契約履約或終止後，廠商應刪除或銷毀執行服務所持有機關之相關資料，或依機關之指示返還或移交之，並保留執行紀錄。
- (四) 廠商所提供之服務，如為軟體或系統開發、修改及擴充等工作事項，須針對各版本進行版本管理，並依照資安管理相關規範提供權限控管與存取紀錄保存。
- (五) 廠商提供服務，如違反資通安全相關法令、知悉機關或廠商發生資安事件時，均必須於 1 小時內通報機關，提出緊急應變處置，並配合機關做後續處理；必要時，得由資通安全管理法主管機關於適當時機公告與事件相關之必要內容及因應措施，並提供相關協助。
- (六) 廠商應確實執行組態管理(Configuration Management)，以確保系統之完整性及一致性，以符合機關對系統品質及資通安全的要求。
- (七) 廠商如違反上述第 1 款至第 6 款規定，應適用本契約違約責任及扣罰相關規定，並就環保局所受損害負賠償之責；如致他人權利受有損害時，廠商亦應負責。
- (八) 廠商履約內容涉及資通安全者，廠商應具備完善之資通安全管理措施或符合 CNS27001 國家標準。
- (九) 廠商須定期更新相關軟體套件(如作業系統、資料庫、網站工具等)

及進程式、資料庫等相關資料備份，提供環保局相關更新紀錄及備份資料檔案，並執行必要資安防護措施，如因未更新軟體而造成資安事件，廠商須負擔扣（罰）款賠償責任；若有發生資安入侵事件（程式、資料遺失或遭竄改，硬體損壞故障），應保留存取稽核紀錄以利事後查核，並須於 7 日內復原至事件發生（或最後一次備份）前之狀態，延期或無法復原須負擔扣（罰）款賠償責任。

- (十) 廠商須不定時檢視系統網站以確保系統正常運作，若有異常行為發生（如網頁遭置換），請立即進行對應之防護處置，並通報環保局人員。
- (十一) 廠商履約內容涉及之資通訊軟硬體及相關服務採購者，請優先提供經濟部工業局共同供應契約或數位發展部數位產業署資安檢驗合格之品項；如未能提供上述來源之品項，應檢附非大陸廠牌切結書。
- (十二) 廠商不得提供及使用大陸廠牌資通訊產品，並應依環保局要求提供資通訊產品詳細廠牌、規格、型號等證明文件及非大陸廠牌切結書。
- (十三) 廠商須提供至少 1 次主機及網站弱點掃描報告（報告內容不得有中、高風險弱點），並配合環保局或本府弱點掃描結果修正。
- (十四) 廠商須建立登入系統後台（後端）之使用者管理權限，即系統建置（維護）廠商須建立人員及資料夾存取權限、登入紀錄、限制登入密碼複雜度、強迫定期修改密碼、定期清查使用者帳號或停用帳號，以避免系統因弱密碼問題遭駭客入侵竄改資料。
- (十五) 廠商提供資通訊系統之建置、維運或相關資通訊服務，應符合「資通安全管理法施行細則」第四條第 1 項各款之規定。
- (十六) 環保局資通安全責任等級為 C 級，本案所涉系統依「資通安全責任等級分級辦法」附表九（資通系統防護需求分級原則）系統防護需求分級為「普級」系統，廠商應依同辦法附表十規範，執行對應之普級資通系統安全防護控制措施，並保存相關佐證資料以利後續稽核使用。
- (十七) 參與計畫的各廠牌型號感測器，應於布建感測器前通過行動應用資安聯盟資安標準（或國際同等級標準），取得物聯網資安標章及合格證書，並出示相關證明文件。
- (十八) 網路安全設計採用 SSL 加密，確保網路傳輸安全，新程式上線前

應完成以 Web 應用程式原始碼檢測工具進行檢測。

(十九) 廠商所供應之設備或服務，如其實體所在地及資料傳輸涉及跨境，應以書面方式揭露予環保局知悉。

#### 十、試辦 5 台移動污染源感測器結合車牌辨識系統

(一) 試辦挑選其中 5 台移動污染源感測器加設車牌辨識設備及系統（含租用、架設及應用分析服務），辨識成果併於月報及期末報告呈現，辨識資料及照片需存儲至平台供查看使用。

(二) 成像品質：

1. 解析度至少 1,920\*1,080（200 萬像素）
2. 車牌照相服務應達到「全天候車速達 80 公里/時（以下），肉眼能清晰辨識車牌」。
3. 相機具逆光補償功能或高亮度補償功能，可辨識逆光行進中車輛之車牌號碼。
4. 於環境照度不足時可自動開啟紅外線投射器，並同步切換攝影機內建之紅外線濾片，並改變攝影機內定參數值，車道攝影機可清晰拍攝車牌等相關資料，亦可提供其他規格之光源技術。

(三) 車牌辨識功能：

1. 具網路校時功能。
2. 車牌辨識軟體需搭配辨識結果傳送程式，統一傳送至資料管理平台，俾作統一管理及調閱相關車牌資料。
3. 車牌辨識成果資料須包含分貝值、地點（經緯度）、時間、文字格式車牌號碼、車牌辨識截圖數位圖檔（儲存鏈結位址）。
4. 在考量背景分貝值下，當移動污染源感測器偵測到高分貝值事件時，能立即啟動拍照及車牌辨識功能。

#### 十一、辦理工作檢討會議

(一) 每季至少召開 1 次內部工作檢討會議。

(二) 以簡報方式彙整工作進度、監測執行成果及討論事項，並做成紀錄提供。

## 十二、辦理研商諮詢會議

- (一) 至少召開 1 場次研商諮詢會議，討論有關感測器布建規劃或告警通報等感測器精進相關事務。
- (二) 得邀請專家學者或相關單位參與，並提供出席費，安排交通、場地、餐點等會議相關事宜。
- (三) 協助製作會議簡報，彙整意見及討論事項，並做成紀錄提供。

## 十三、配合交辦感測器監測事務

- (一) 環保局臨時交辦感測器監測事務提供協助及處理，至少 3 件次。
- (二) 配合環保局監測需求，提供設備及分析支援。

## 十四、期末報告印製及提供

- (一) 期末報告紙本印製。
- (二) 製作封面並膠裝成冊，其他不易以紙本呈現之附錄或原始數據檔案，則以燒錄光碟製作，隨同報告書提交。

## 十五、其它事項：

- (一) 訂定感測器運作標準方法、巡檢校正機制、資訊平台系統維護、各項工作規劃等，於決標後 30 工作天內提出「工作規劃書」。
- (二) 提出後續移動污染源感測物聯網設置、維運及應用規劃。
- (三) 計畫執行期間有關勞工職業安全衛生、施工交通安全管理、設備穩定性及安全性等事宜，廠商應事先妥為設計規劃並依相關規定辦理，倘因可歸責於己之事由，導致機關或第三人受有損害，廠商應負賠償責任。
- (四) 租賃數據分析用電腦設備 5 套〔安裝 win 11 pro 系統、及 Adobe Acrobat Pro 軟體（最新版本）及 office 企業版或同等品，須使用合法軟體〕及平板 1 部（2024 年 1 月以後出廠，容量至少 256GB、螢幕至少 12 吋，須搭載 5G 無線網路，由本計畫支應網路連線費用）及保護殼，供執行環保局相關業務使用，上揭資通訊產品禁止使用中國大陸廠牌產品。
- (五) 設備耗材及綠色採購：提供環保局執行本計畫業務所需材料、設備、車輛、表單文件之紙張及各色碳粉匣等耗材，並應配合契約綠色採購辦理。上揭車輛以非全時方式機動租賃車輛，作為本案各項會議、

專家諮詢及執行人員現場勘查交通接駁使用；另該車輛租賃應以油電混合動力車、電動車等低污染性之車種為優先。

十六、行政管理及人力支援：

- (一) 計畫主持人及計畫經理各 1 名，需碩士(含)以上學歷或大學(含)以上學歷且具 2 年以上相關工作經驗。
- (二) 工程師 1 名，為大學(含)以上學歷畢業，辦理監測點佈設、設備維運及臨時交辦事項。
- (三) 計畫成員需配置資通安全專業人員，執行資訊平台管理與安全維護。
- (四) 人員異動時需經環保局同意，並應於 1 個月前向環保局完成報備手續，並於人員異動前完成業務交接至新進人員可以獨立作業，違者依契約規定扣款。
- (五) 本案涉及資通訊軟體、硬體或服務等相關事務，廠商執行本案之團隊成員不得為陸籍人士，並不得提供及使用大陸廠牌資通訊產品，並提供非陸資品牌切結書。
- (六) 計畫期間內如有相關特殊或爭議事項應報請環保局，本計畫受委託之執行相關人員不得自行認定，未遵循者依契約規定扣款。
- (七) 計畫期間相關人員應配合環保局執行與本計畫相關之臨時交辦事項。
- (八) 各項報告提交，如遇不可抗力之因素(如天災等)或遇例假日、國定假日等，可順延至下一個工作日提交。
- (九) 得標廠商執行本計畫所需物品，請優先採購綠色環保產品，並於計畫結束前提送環保產品採購項目及金額等資料。
- (十) 每日需有數據分析人力輪值，以因應即時高分貝值通報事件，至遲於收到環保局通知後 2 小時內，提供環保局相關移動污染源分析。
- (十一) 彙整相關成果資料，並配合環保局需求提供簡報。
- (十二) 保密及安全需求

1. 廠商承諾於本契約有效期間內及本契約期滿或終止後，對於所得知或持有一切機關未標示得對外公開之公務秘密，以及機關依契約或法令對第三人負有保密義務未標示得對外公開之業務秘密，均應以善良管理人之注意妥為保管及確保其秘密性，並限於本契約目的範圍內，於機關指定之處所內使用之。非經機關事前書面

- 同意，廠商不得為本人或任何第三人之需要而複製、保有、利用該等秘密或將之洩漏、告知、交付第三人或以其他任何方式使第三人知悉或利用該等秘密，或對外發表或出版，亦不得攜至機關或機關所指定處所以外之處所。
2. 廠商知悉或取得機關公務秘密與業務秘密應限於其執行本契約所必需且僅限於本契約有效期間內。廠商同意本條所定公務秘密與業務秘密，應僅提供、告知有需要知悉該秘密之廠商團隊成員，並應要求該等人員簽署與本條款內容相同之保密同意書。
  3. 廠商在下述情況下解除其依本條所應負之保密義務：
    - (1) 廠商原負保密義務之資訊，由機關提供以前，已為廠商所合法持有或已知且無保密必要者。
    - (2) 廠商原負保密義務之資訊，依法令業已解密、依契約機關業已不負保密責任、或已為公眾所週知之資訊。
    - (3) 廠商原負保密義務之資訊，係廠商自第三人處得知或取得，該第三人就該等資訊並無保密義務。
  4. 前項所稱保密之文件及資料，係指：
    - (1) 機關在業務上認為不對外公開之一切文件及資料，包括與其業務或研究開發有關之內容。
    - (2) 與廠商派至機關提供勞務之派駐勞工的工作有關，其成果尚不足以對外公布之資料、訊息及文件。
    - (3) 依法令須保密或受保護之文件及資料，例如個人資料保護法所規定者。
  5. 廠商同意其人員、代理人或使用人如有違反本條或其自行簽署之保密同意書者，視同廠商違反本條之保密義務。
  6. 廠商執行本計畫之工作，對工作涉及之資料負有保密之義務，未經機關同意，廠商不得洩漏或將與工作有關之任何文件資料交予第三者或將其內容對外發表。
- (十三) 配合環保局其他交辦事項。

## 第二章 環境負荷現況

### 2.1 臺中市背景概述

臺中市為中部都會區的核心都市，轄區性質為直轄市，行政區共分為 29 區，全市土地面積為 2,214.9 平方公里，占臺灣土地總面積 6.2%。其地理位置位於臺灣中部西側，東為中央山脈與花蓮為臨，西瀕臺灣海峽，北接苗栗、新竹，南臨彰化、南投，背山面海，地勢大部分屬低平，自東向西傾斜地勢大致上呈東高西低走向，東半部叢山羅列，西半部則大致低平，全縣地形呈東西狹長形狀，大體上為臺中沿海平原、臺中台地、臺中盆地及丘陵地區四大部分。

臺中市為南北往來交通運輸重要樞紐，跨縣市行駛必經之區域，不僅人口數因人口移入而增加，車流量成長數較鄰近縣市多。空氣污染效應的因素與該地區人口增加及商業成長緊密關聯，因此人口密度為環境污染負荷的重要指標。臺中市為臺灣工業大區塊之一，工廠數僅次於新北市、高雄市及桃園縣，而近年來人口、汽機車及工廠數快速成長，總人口數 286 萬 7,836 人，位居臺灣第 2 位，人口密度約 1,294 人/平方公里。根據臺中市政府民政局統計，統計至 114 年 10 月，各行政區之人口密度統計詳如表 2.1-1 所示。

表 2.1-1 臺中市各行政區人口及土地面積統計表

行政區	人口數 (人)	面積 (km <sup>2</sup> )	人口密度 (人/km <sup>2</sup> )	行政區	人口數 (人)	面積 (km <sup>2</sup> )	人口密度 (人/km <sup>2</sup> )
中區	18,041	0.9	20,046	神岡區	63,382	35	1,811
東區	77,694	9.3	8,354	潭子區	109,347	25.8	4,238
南區	128,333	6.8	18,873	大雅區	94,840	32.4	2,927
西區	113,306	5.7	19,878	新社區	22,610	68.8	329
北區	143,550	6.9	20,804	石岡區	13,688	18.2	752
西屯區	237,944	39.8	5,978	外埔區	30,848	42.4	728
南屯區	186,035	31.2	5,963	大安區	17,516	27.4	639
北屯區	316,913	62.7	5,054	烏日區	82,214	43.4	1,894
豐原區	161,870	41.2	3,929	大肚區	55,339	37	1,496
東勢區	46,635	117.4	397	龍井區	79,160	38	2,083
大甲區	73,169	58.5	1,251	霧峰區	62,737	98	640
清水區	90,751	64.2	1,414	太平區	201,207	120.7	1,667
沙鹿區	101,344	40.5	2,502	大里區	211,110	28.9	7,305
梧棲區	65,033	16.6	3,918	和平區	10,469	1,037.8	10
后里區	52,751	58.9	896	總計	2,867,836	2,214.9	1294.7

※資料來源：臺中市政府民政局，統計至 114 年 10 月 31 日止

## 2.2 移動污染源及噪音熱區現況

臺中市轄區土地面積共計 2,214.9 平方公里，涵蓋 29 個行政區，汽車數（大客車、大貨車、小貨車、小汽車及特種車）共計 120 萬 3,190 輛，汽車密度每平方公里約 543.2 輛，每仟人擁車數約 419.5 輛。機車數（重型機車、輕型機車）189 萬 7,559 輛，機車密度每平方公里約 856.7 輛，每仟人擁車數 661.7 輛。機車的密度及人口擁車率均較汽車高，顯見臺中市移動源管制對象，機車管制工作相對於汽車管制重要，因此臺中市針對機車移動源進行相關管制確有其必要性。相關數據如表 2.2-1 所示。

表 2.2-1 臺中市人口及機動車輛環境負荷比較表

項次	計算單元	數值	單位
1	土地面積 <sup>註1</sup>	2,214.9	平方公里
2	人口數 <sup>註1</sup>	2,867,836	人
3	人口密度 <sup>註1</sup>	1,294.7	人/平方公里
4	汽車車輛數 <sup>註2</sup>	1,203,190	輛
5	汽車密度	543.2	輛/平方公里
6	汽車擁車率	419.5	輛/仟人
7	機車車輛數 <sup>註2</sup>	1,897,559	輛
8	機車密度	856.7	輛/平方公里
9	機車擁車率	661.7	輛/仟人

※統計至 114 年 10 月 31 日止

※註 1：內政部統計查詢網，<https://www.moi.gov.tw/>

※註 2：交通部統計查詢網，<https://www.motc.gov.tw/>

近年民眾環保意識抬頭，對於生活環境品質要求日益提高，臺中市為都會區型態，人口密集且商家林立，許多經濟、產業活動及蓬勃的建設發展衍生的環境污染問題直接對民眾日常生活造成影響，因而導致公害陳情案件產生。依據「環境部環境資料開放平臺」統計各縣市 114 年 1 月至 9 月公害陳情案件數指出臺中市公害陳情案件數僅次於臺北市，高達 36,143 件，位居全國第二，如圖 2.2-1 所示

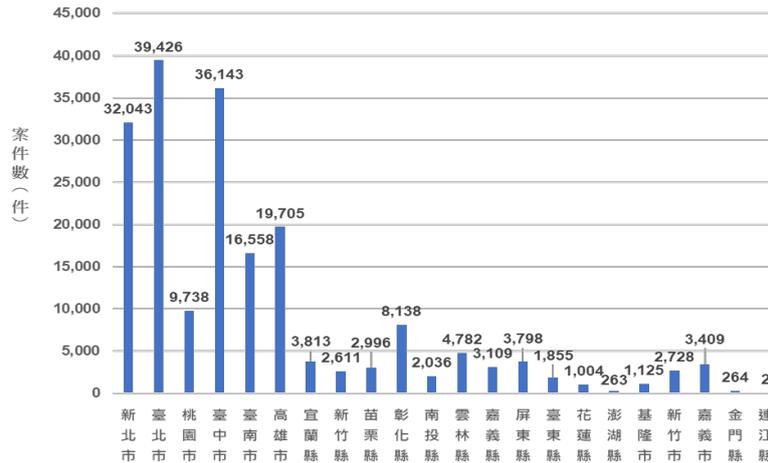


圖 2.2-1 各縣市 114 年 1-9 月公害陳情案件數

表 2.2-2 臺中市 114 年 1 月至 6 月噪音陳情案件數

行政區	案件數 (件)	比例 (%)	行政區	案件數 (件)	比例 (%)
中區	5	2.6	神岡區	1	0.5
東區	11	5.7	潭子區	3	1.6
南區	14	7.3	大雅區	2	1.0
西區	19	9.8	新社區	-	-
北區	28	14.5	石岡區	-	-
西屯區	28	14.5	外埔區	-	-
南屯區	15	7.8	大安區	-	-
北屯區	27	13.9	烏日區	1	0.5
豐原區	8	4.2	大肚區	2	1.0
東勢區	-	-	龍井區	3	1.6
大甲區	-	-	霧峰區	1	0.5
清水區	1	0.5	太平區	10	5.2
沙鹿區	3	1.6	大里區	8	4.2
梧棲區	1	0.5	和平區	-	-
后里區	2	1.0	總計	193	100

※資料來源：環境部，統計 114 年 1 月至 6 月，<https://data.moenv.gov.tw/>

依據環境部環保報案中心公害陳情案件管理系統統計最新數據，114 年 1 至 9 月臺中市公害污染陳情案件類別分析，係以噪音案件數量為最高，累計達 11,381 件，佔所有案件約 31.5%，詳細陳情案件類別統計數據如表 2.2-3 所示。進一步將公害污染陳情對象做區分，分為機關團體學校醫院、商業、工業(廠)、營建工程、交通工具、一般居民及其他-被陳情對象，係以一般居民陳情佔大宗，達 14,810 件；惟交通工具陳情僅 728 件，佔公害污染陳情對象約 2.0%，如表 2.2-4 所示。

**表 2.2-3 114 年 1 月至 9 月臺中市公害污染陳情案件類別**

月份	空氣污染 (不含異味 污染物)	異味污 染物	噪音	水污染	環境衛生	廢棄物	其他-陳 情事由	總計
1	182	892	1,549	127	991	113	24	3,878
2	98	739	1,257	97	985	98	19	3,293
3	141	989	1,550	129	1,257	112	14	4,192
4	155	1,083	1,518	161	1,347	156	17	4,437
5	165	980	1,274	130	1,455	148	13	4,165
6	144	835	1,015	124	1,714	118	19	3,969
7	127	795	1,039	122	1,551	131	9	3,774
8	124	1,068	1,093	124	1,666	129	13	4,217
9	147	1,109	1,086	123	1,589	139	25	4,218
總計	1,283	8,490	11,381	1,137	12,555	1,144	153	36,143

※統計期間：114 年 1 月至 9 月，資料來源：環境部-環保報案中心公害陳情案件管理系統，<https://ww3.moenv.gov.tw/Public/Index.aspx#gsc.tab=0>

**表 2.2-4 114 年 1 月至 9 月臺中市公害污染陳情對象**

月份	機關團體 學校醫院	商業	工業（廠）	營建工程	交通工具	一般居民	其他-被 陳情對象	總計
1	29	742	355	569	91	1,418	674	3,878
2	26	707	315	332	64	1,324	525	3,293
3	33	831	432	602	84	1,537	673	4,192
4	22	803	457	579	68	1,627	881	4,437
5	37	788	327	543	97	1,646	727	4,165
6	23	625	334	450	79	1,812	646	3,969
7	20	622	352	387	76	1,714	603	3,774
8	28	658	362	448	88	1,902	731	4,217
9	43	707	382	486	81	1,830	689	4,218
總計	261	6,483	3,316	4,396	728	14,810	6,149	36,143

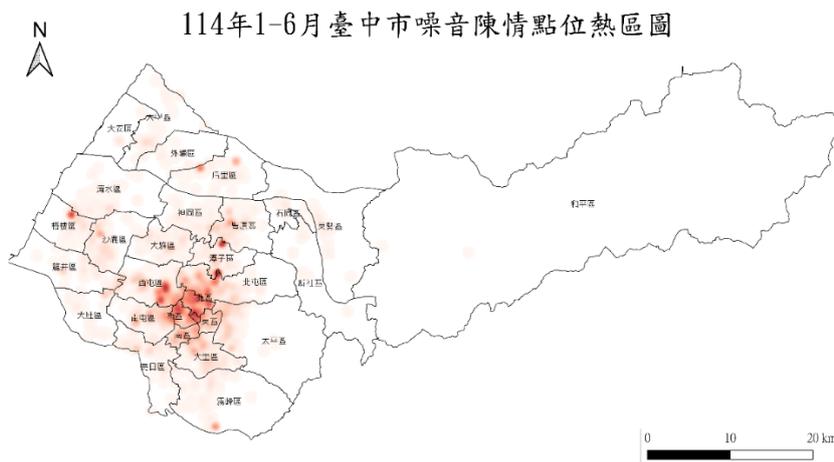
※統計期間：114 年 1 月至 9 月

※資料來源：環境部-環保報案中心公害陳情案件管理系統

<https://ww3.moenv.gov.tw/Public/Index.aspx#gsc.tab=0>

臺中市做為台灣第二大城，機動車輛亦逐年增長，統計至 114 年 10 月底已達 189 萬 5,737 輛，其所衍伸車輛行駛於路上之噪音問題更趨明顯，這些行為所產生的噪音已嚴重影響市民生活品質。近年臺中市政府環境保護局仍不時接獲民眾陳情轄內夜間或假日時段易出現改裝排氣管車輛發出噪音，造成環境噪音，為嚇阻噪音車輛問題，臺中市政府環境保護局執行靜城專案，加強取締機動車輛噪音，採不定期辦理路邊攔檢道路使用中車輛稽查作業，大幅降低噪音車輛陳情案件數。

依據表 2.2-3 統計噪音類別陳情案件，將受理民眾陳情地點依行政區劃分，透過地理圖資系統製作臺中市噪音陳情熱點地圖（如圖 2.2-2 所示），得知民眾陳情熱點集中於市中心，其中又以西區、北區及西屯區最多，建議未來市府單位優先考量針對市中心區域規劃布建環境監測設備，以有效降低民眾陳情公害事件發生。



圖片來源：本計畫工作團隊自行繪製

圖 2.2-2 臺中市噪音陳情熱點地圖

過去臺中市環保局執行機動車輛管制業務作為，於管制方式與執程序皆大同小異，管制方式包括：聲音照相、攔檢、通知到檢、民眾檢舉及後續行政作業等。而管制作業執程序則採聲音照相、攔檢（如圖 2.2-3 所示），執行說明如下：



圖 2.2-3 臺中市環保局執行聲音照相及攔檢情形

#### 一、聲音照相

環境保護局派員於路邊採證，紀錄噪音車輛後再通知到檢。流程上為定點架設攝影機，篩選改裝且噪音過大之車輛車號，經比對車籍資料後再發文通知到檢。然各縣市因應環境部 110 年新上路機動車輛行駛噪音量測方法—影像輔助法 NIEA P211.82B 方法，針對此項作業程序上則採取更為精進方式，除進行高噪音拍照之外，更透過車牌辨識系統與紅外線觸發裝置更易捕捉高噪音污染車輛，以利後續告發作業。

表 2.2-5 為臺中市政府環境保護局統計於 114 年度執行噪音聲音稽查，統計 114 年 1 至 8 月底止，共計執行 61,928 場次噪音執法作業，過去因聲音照相科技執法執行場次數較少，且每場次執法時數較短，僅執行 4 至 12 小時稽查作業，致難以有效取締噪音車輛，為提升取締告發率，自 112 年 12 月底開始，增加每月科技執法場次數，每場次執行時數提升至 48 小時，且依據民眾陳情地點之統計資料顯示，主要為熱門跑山路段，或是鄰近大學、商圈及交通要道等地點，顯見高噪音車主要出現在校園及經濟活動區。

**表 2.2-5 污染源稽查處分概況**

月份	環保局環保稽查 次數(次)	噪音-稽查次數 (次)	噪音-罰鍰次數 (次)	噪音-罰鍰金額 (千元)
1 月	176,977	8,192	1,653	6,980
2 月	157,775	7,349	2,663	9,333
3 月	167,311	9,486	2,217	10,475
4 月	159,297	8,868	1,947	9,947
5 月	161,470	8,082	2,519	9,794
6 月	133,761	6,600	2,252	9,640
7 月	137,760	6,678	3,401	12,956
8 月	145,490	6,673	2,299	9,493
9 月	151,702	6,414	2,096	7,307
10 月	-	-	-	-
11 月	-	-	-	-
12 月	-	-	-	-
總計	1,391,543	68,342	21,047	85,925

※10-12 月資料未產出

資料來源：環境部環境統計查詢網 <https://statis.moenv.gov.tw/epanet/>

## 二、攔檢

為遏止噪音車輛及危險駕車等擾寧情事，環保局結合警察局及交通部公路總局臺中區監理所等相關單位，不定期於特定道路及噪音陳情熱點等，藉由專業任務分工，共同執行「環、警、監聯合稽查」勤務，由員警攔查噪音車輛引導至檢驗地點，由監理單位判斷該車輛是否有不當改裝及協助車籍資料查詢後，再由本局依「噪音管制法」標準作業流程執行檢測，針對噪音超標車輛依噪音管制法處分，以達「馬上測、馬上罰」的執行成效（詳如圖 2 所示）。環保局針對改裝排氣管研究，發現改裝排氣管多數未設置空污防制設備（觸媒轉換器），不僅會產生噪音還會衍生空氣污染。為此，自 112 年 11 月起，攔檢勤務導入排氣檢測檢驗項目，藉由噪音及排氣檢測雙管齊下，遏阻不當改裝行為，檢測超標者分別依噪音管制法及空氣污染防制法處分，統計 113 年 1 至 10 月底止，累計共計執行 75 場次、攔查共 705 輛次高噪音車輛、取締 249 輛次噪音不合格及 304 輛次排氣不合格機車，如表 2.2-6 所示，每月執行攔檢場次數較以往提升至每月 6 至 8 場次以上，靜城專案聯合攔查作業，確實有達到嚇阻噪音車出沒及不當改裝之成效。

**表 2.2-6 臺中市近年攔檢（查）噪音機車執行成果**

年度	場次	攔檢數（輛次）	違規數（件）
111 年	4	171	264
112 年	11	183	327
113 年 1 至 6 月底	11	83	206

※7-12 月資料未產出

資料來源：臺中市議會第 4 屆第 4 次臨時會靜城專案執行成效及改善措施專案報告

依據環境部「機車排氣定期檢驗資訊管理系統」統計臺中市歷年機車定檢率情況，依車籍定檢率及定檢站定檢率如表 2.2-1 所示；主要為推行機車排氣定期檢測制度，此一制度於 88 年 7 月 1 日開始執行，在環保局與各單位相互配合下，機車定檢率已逐年提升，然而 100 年 1 月 1 日起，機車定檢制度變革，改成出廠滿 5 年之車輛才需檢驗，造成平均定檢率較歷年有下降之趨勢，自 108 年 7 月 1 日起，環境部頒布新修訂之空污法後，針對機車之未定檢管制上，只要經環保局車籍資料篩選為未依規定回檢之機車，將會寄發未定檢公文通知，以提醒民眾實施機車排氣定檢。統計 113 年及 114 年同期各行政區之定檢率皆有下降之情形，推估為臺中市響應及落實環保無紙化政策，自 111 年 8 月起推動機車排氣定檢 E 化通知作業，逐步減少寄發傳統紙本定檢明信片，且自 113 年 1 月 1 日起全面停止寄發傳統紙本機車定檢明信片，現階段尚處於機車定檢通知轉型過渡期間，故 114 年定檢率較前一（113）年下降。有關 113 年與 114 年同期臺中市機車定檢率，詳情可參考表 2.2-7。由於環境部於 100 年開始取消複驗補助、加上 101 年推動保檢合一制度及監理單位推動切結報廢的影響，使得檢測不合格機車數量有顯著下降，但不合格複驗率反而逐年下降，如表 2.2-4 所示，此部分機車皆為高污染排放車輛，更是需要加強管制之對象，該如何有效提升其複驗意願達到改善目的為當務之急。

依據環境部機車排氣定期檢驗資訊管理系統資料顯示，臺中市 114 年平均定檢率為 72.9%，各行政區定檢率以北屯區 76.2% 最高，其次則為潭子區及南區，而和平區因位於偏遠地區，且無機車排氣檢驗站，該區民眾執行機車定檢較為不便，因此定檢率 55.9% 為最低。

**表 2.2-7 臺中市 104 年至 114 年 10 月機車定檢率**

年度	依車籍到檢率 (%)	依定檢站到檢率 (%)
104	65.3	71.2
105	65.9	71.7
106	65.3	70.6
107	78.2	83.3
108	78.9	83.7
109	83.3	87.9
110	82.7	87.1
111	82.7	87.7
112	77.3	82.5
113	76.4	81.6
114/10	72.9	78.6

※統計期間：104 年 1 月 1 日至 114 年 10 月 31 日，11-12 月資料未產出

※資料來源：環境部機車排氣定期檢驗資訊管理系統

**表 2.2-8 臺中市 113 年與 114 年 10 月各行政區車籍定檢率統計表**

行政區	113 年			114 年		
	通知數 (輛)	到檢數 (輛)	到檢率 (%)	通知數 (輛)	到檢數 (輛)	到檢率 (%)
中區	6,721	4,691	69.80	6,736	4,571	67.86
東區	31,896	23,836	74.73	32,536	23,980	73.70
南區	48,680	36,539	75.06	50,022	37,253	74.47
西區	38,800	28,093	72.40	38,499	27,583	71.65
北區	55,138	40,205	72.92	55,508	40,212	72.44
北屯區	107,966	83,238	77.10	111,581	85,086	76.25
西屯區	79,723	58,122	72.90	81,973	58,809	71.74
南屯區	59,081	44,851	75.91	61,291	45,237	73.81
太平區	82,999	61,621	74.24	85,837	61,945	72.17
大里區	87,267	65,831	75.44	90,016	66,876	74.29
霧峰區	25,788	18,790	72.86	26,732	18,813	70.38
烏日區	29,620	22,312	75.33	31,253	22,675	72.55
豐原區	66,001	49,281	74.67	67,500	49,755	73.71
后里區	20,205	14,789	73.19	21,037	15,119	71.87
石岡區	5,412	3,928	72.58	5,550	3,980	71.71
東勢區	19,866	14,213	71.54	20,216	14,191	70.20
和平區	3,976	2,207	55.51	3,936	2,203	55.97
新社區	8,893	6,492	73.00	9,138	6,632	72.58
潭子區	46,011	35,160	76.42	47,679	35,510	74.48
大雅區	37,018	27,318	73.80	38,473	27,368	71.14
神岡區	26,041	19,202	73.74	27,267	19,813	72.66
大肚區	21,788	15,610	71.64	22,484	15,967	71.01
沙鹿區	34,706	25,492	73.45	35,821	26,135	72.96
龍井區	29,591	21,378	72.24	31,163	21,748	69.79
梧棲區	20,480	15,159	74.02	22,308	16,056	71.97
清水區	30,747	22,816	74.21	31,724	22,888	72.15
大甲區	28,318	21,326	75.31	29,278	21,461	73.30
外埔區	12,237	8,852	72.34	12,621	8,856	70.17
大安區	6,999	5,245	74.94	7,211	5,250	72.81
合計	1,071,968	796,597	74.31	1,105,390	805,972	72.91

※資料來源：環境部機車排氣定期檢驗資訊管理系統（11-12 月資料未產出）

<https://epb.motor.moenv.gov.tw/>

## 2.3 臺中市空氣品質感測器布建現況

環境部於 106 年與臺中市首先合作布建 511 台感測器，該年共計分布於 20 個行政區域，多以工業污染熱區為主要布建考量，進而即時了解各區域的空氣品質並掌控臺中市污染情形。

因成效顯著，臺中市於 108 年爭取與環境部再次合作再增加 350 台感測器，並由原先 20 個行政區域擴張至全市 29 個行政區域，該年以火力發電廠及捷運綠線及陳情熱區為主，透過臺中市共計 861 台感測器及環境部設置於臺中市 5 個空氣品質監測站，打造良好維護空氣品質的環境，給市民一個低污染的生活區。

為進一步打造智能城市，臺中市於 109 年再增設 550 台感測器，並以醫院、學區及人口密集地區等地點加強布建，透過 24 小時連續監測應用系統，隨時掌控臺中市各區域空氣品質之變化，一旦發現異常變化可即時通報市府相關單位，進而了解導致該區域數據變化的因素，採用智能化的方式管理空氣品質，以讓市民可以有良好的生活品質並維護市民健康。

臺中市於 112 年由最適化點位調整，篩選出監測效益、燈桿老舊維運不易之 191 點，作為後續配合業務單位或陳情案件增設點位需求，感測點位調整後為 1,220 點次，各行政區感測器分布數量表如表 2.3-1 及圖 2.3-1 所示，在感測類型上區分五大類型為主，分別為工業污染感測、交通熱區感測（如高鐵站及交通幹道等）、人口密集區感測（如社區、夜市等、寺廟等）、輔助感測及特殊感測，各感測類型分布如表 2.3-2 及圖 2.3-2 所示。

**表 2.3-1 臺中市各行政區感測器分布數量表**

行政區	數量	行政區	數量	行政區	數量
中區	10	潭子區	52	大甲區	66
東區	19	大雅區	26	大安區	13
西區	13	外埔區	12	大肚區	37
南區	17	石岡區	11	沙鹿區	36
北區	24	后里區	35	龍井區	63
西屯區	164	和平區	9	烏日區	28
南屯區	57	東勢區	26	太平區	67
北屯區	42	神岡區	58	大里區	89
豐原區	44	梧棲區	112	霧峰區	33
新社區	19	清水區	38	總計	1,220

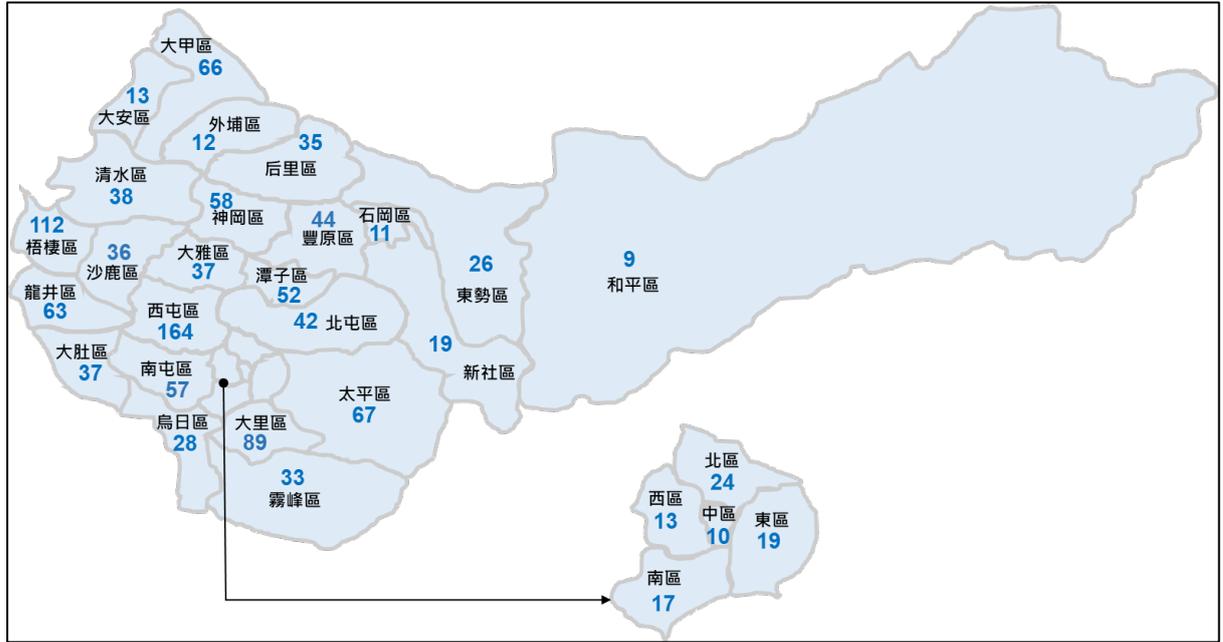


圖 2.3-1 臺中市各行政區感測器分布圖

表 2.3-2 各感測類型數量分配表 (1/2)

感測情境型態		布建數量	小計
工業區	臺中工業區	61	336
	大里工業區	47	
	豐洲科技工業區	20	
	臺中市精密機械科技創新園區	11	
	臺中港自由貿易港區	16	
	大甲幼獅工業區	25	
	中港科技產業園區	43	
	中部科學工業園區-臺中園區	16	
	太平工業區	19	
	霧峰工業區	10	
	臺中港關連工業區	12	
	潭子科技產業園區	25	
	仁化工業區	9	
	中部科學工業園區-后里園區	8	
西屯工業區	14		

表 2.3-2 各感測類型數量分配表 (2/2)

感測情境型態		布建數量	小計	
社區感測	鄰近工業區之社區	鄰近霧峰工業區之社區	10	119
		鄰近大里工業區之社區	22	
		鄰近豐洲科技工業區之社區	14	
		鄰近大甲幼獅工業區之社區	7	
		鄰近西屯工業區之社區	10	
		鄰近太平工業區之社區	10	
		鄰近臺中市精密機械科技創新園區之社區	5	
		鄰近中部科學工業園區-臺中園區之社區	12	
		鄰近潭子科技產業園區之社區	3	
		鄰近臺中港關連工業區之社區	11	
		鄰近中港科技產業園區之社區	2	
		鄰近臺中工業區之社區	2	
		鄰近臺中軟體園區之社區	3	
		鄰近臺中港自由貿易港區之社區	4	
		鄰近仁化工業區之社區	2	
		鄰近中部科學工業園區-后里園區之社區	1	
		鄰近太平產業園區之社區	1	
其他社區	一般社區	181	181	
交通感測	交通區	85	85	
輔助感測	無測站區感測點	5	5	
特殊感測	民眾陳情熱區感測點	4	494	
	敏感族群聚集區感測點	457		
	測站比對感測點	33		
合計			1,220	

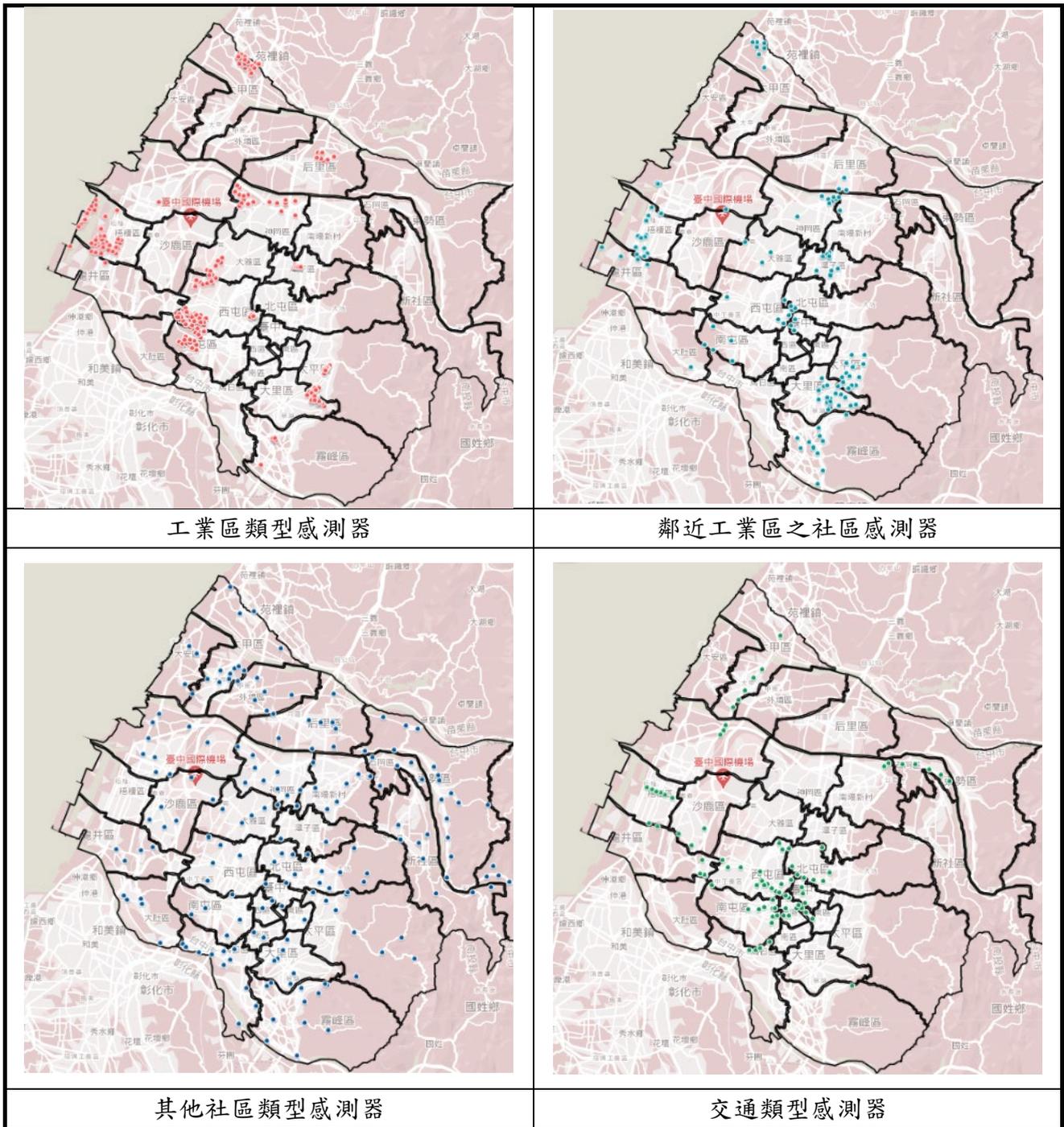


圖 2.3-2 臺中市轄內空品感測器分布地點 (1/2)

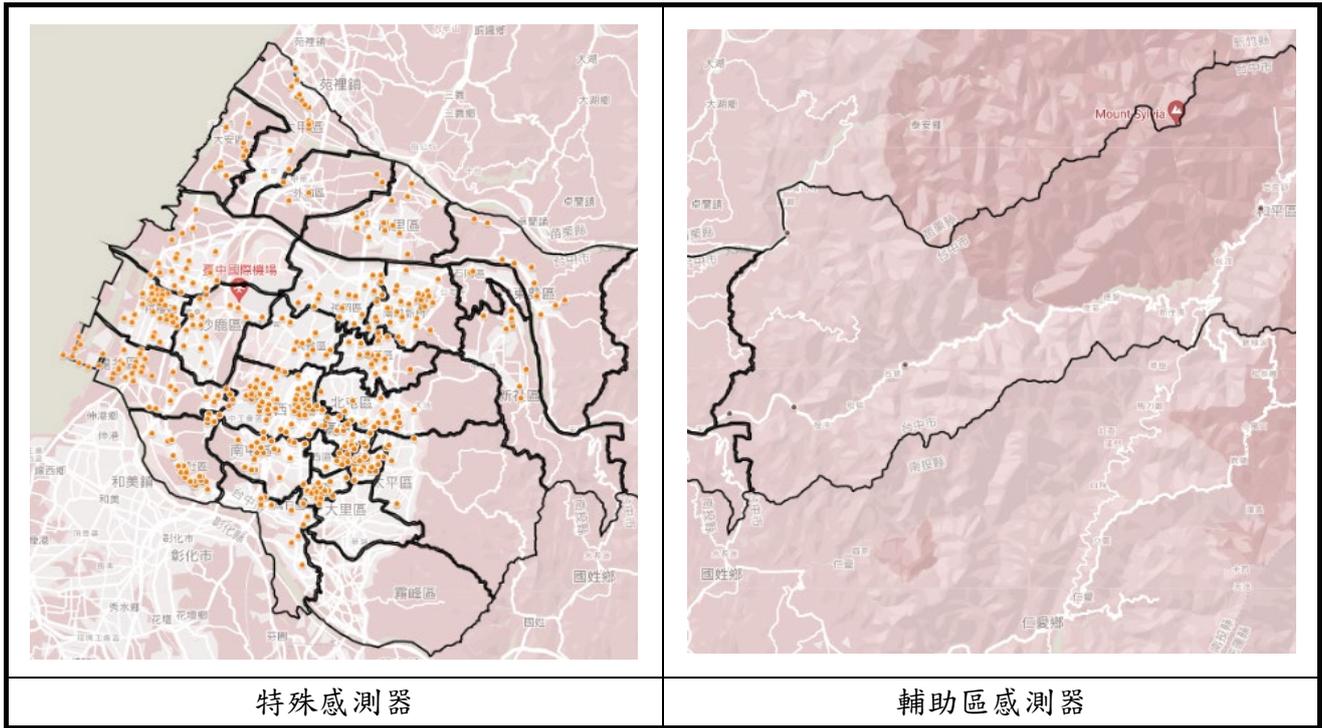


圖 2.3-2 臺中市轄內空品感測器分布地點 (2/2)

## 2.4 移動污染源及噪音相關法規

### 2.4.1 噪音相關法規

#### 一、使用中車輛噪音管制

##### (一)《噪音車檢舉》

各縣市環保局結合警察、監理機關主動在轄境內高噪音車輛出沒之重點路段及時段加強噪音聯合稽查，藉由民眾熱心檢舉及各地方環保局主動稽查雙管齊下方式，共同遏止高噪音車輛妨害環境安寧。

##### (二)《聲音照相科技執法》

由聲音照相系統記錄到的噪音超標行為，經背景音修正、比對前後三秒確認排除環境干擾、且氣候為無雨、風速小於 5m/s 者，將以噪音管制法第 26 條進行開罰，罰鍰為 1,800 元以上、3,600 元以下，且若從照片中辨認使用非原廠或認證排氣管等違法改裝者，地方環保局將再要求到檢與限期改善。

##### (三)《替換型排氣管噪音認證》

為協助現有已改裝排氣管車輛之車主辦理噪音檢測作業，環境部及交通部共同合作推動改裝排氣管認證制度。環境部於 112 年 12 月 29 日訂定「機動車輛替換用消音系統認證管理規範」，交通部則於 113 年 1 月 18 日修訂「道路交通安全規則」，明定使用中車輛若變更排氣管，應先經環境部噪音檢測合格後，再至監理單位辦理變更登記。為此本部已規劃配套措施，提供改裝車主一年緩衝期（自 113 年 1 月 1 日至 12 月 31 日）向各縣市環保局登記檢測，於檢測認證合格後，資料將傳輸至交通部公路監理機關協助變更登記。

#### 二、噪音管制

##### (一) 近鄰噪音

近鄰噪音其處理權責並非在環保機關，但一般民眾遇到噪音問題時，第一個想到的就是向環保局陳情，故受理陳情之環保報案中心人員會向民眾說明該類噪音並非屬於環保機關之權責，並告知或協助其向權責機關請求處理。

## (二) 民俗噪音

婚慶、喪葬迎神賽會及神壇的民俗噪音，由噪音管制法規範禁止前述行為，目前各縣市環保局均已針對地方風俗民情及特殊需求公告於噪音管制區內，不得從事燃放爆竹、神壇、廟會、婚喪等民俗活動及相關行為之時間、地區或場所。反者，依同法第 23 條規定，處新台幣 3 千元以上 3 萬元以下罰鍰，並應令其立即改善。

## (三) 環境音量

環境噪音監測點其監測方式地點及監測頻率依據「噪音管制法施行細則」第三條規定：「直轄市、縣（市）主管機關應於所轄各類管制區內選定適當地點，指定環境及交通噪音監測點。

## (四) 道路交通管制

快速道路、高速公路、鐵路及大眾捷運系統等陸上運輸系統內，車輛行駛所發出之聲音，經直轄市、縣（市）主管機關量測該路段音量，超過陸上運輸系統噪音管制標準者，營運或管理機關（構）應自直轄市、縣（市）主管機關通知之日起一百八十日內，訂定該路段噪音改善計畫，其無法改善者得訂定補助計畫，送直轄市、縣（市）主管機關核定，並據以執行。

## (五) 機動車輛噪音管制

為有效管制車輛噪音，規定所有製造或進口新車型之廠商應持憑噪音檢驗機構測試合格之文件向環境部申請核發新車型審驗合格證明，並於取得合格證明後，方能在臺灣進行銷售。依據噪音管制法第 13 條，為處理日益增加之民眾陳請使用機動車輛噪音案件，且為加強使用中車輛噪音管制，爰增訂受理檢舉及通知到檢之規定。

## (六) 場所、工程及設施之噪音管制

各縣市環保局依噪音管制法第九條第一項第六款規定，依地方所轄噪音管制現況需求，於噪音管制區內公告相關場所、工程及設施所發出之聲音，亦不得超過噪音管制標準。以有效管制各縣市之場所、工程及設施產生之噪音。

## 2.4.2 依噪音管制法第八條公告管制內容

臺中市於 111 年 12 月 6 日針對噪音管制法第八條公告「修正臺中市噪音管制區內禁止從事妨礙安寧行為之時間、地區或場所。」現行公告事項如下：

- 一、於本市各級學校、幼兒園、圖書館、衛生醫療機構（診所除外）周圍五十公尺範圍內，全日不得從事下列行為：
  - （一）施放爆竹煙火。
  - （二）使用擴音設施從事宗教或婚喪等民俗活動。
  - （三）使用擴音設施從事攤販及其他各類商業廣告行為（含各類移動式宣傳車）。
- 二、於本市各類噪音管制區晚上 10 時至翌日上午 8 時，不得從事下列行為：
  - （一）施放爆竹煙火。但符合下列情形之一者，不在此限：
    1. 元旦（前一日晚上十時至當日凌晨 1 時）、春節（小年夜至農曆一月三日）、農曆一月九日、元宵節、中元節、中秋節、國慶日等節日全日或所定時段。
    2. 特殊民俗活動（如迎神遶境）及其他各項活動，經施放爆竹煙火管制主管機關核准者，始得為之。施放爆竹煙火管制主管機關並應將核准文件副知臺中市政府環境保護局。
  - （二）使用擴音設施從事下列行為：
    1. 宗教或婚喪等民俗活動。
    2. 攤販及其他各類商業廣告（含各類移動式宣傳車）行為。
    3. 於室外從事集會、遊行或音樂表演等各項活動。但元旦（含前一日晚上 10 時至 12 時）、春節（小年夜至農曆一月三日）、元宵節、清明節、端午節、中元節、中秋節、國慶日等節日全日或所定時段、特殊民俗活動（如迎神遶境）或經目的事業主管機關核准者，不在此限。
    4. 於公（私）有場所從事歌唱、跳舞、表演及打拳強身等活動。但經登記許可之營業場所，不在此限。
  - （三）使用動力機械從事餐飲、洗車、洗染（含洗、脫、烘等相關設備）

或印刷等商業行為。但符合下列情形之一者，不在此限：

1. 於第一、二類噪音管制區內上午 6 時至 8 時使用動力機械從事餐飲之商業行為。
2. 第三、四類噪音管制區內經目的事業主管機關核准設立、登記或營運者。

三、於本市各類噪音管制區晚上 10 時至翌日上午 8 時及例假日(含國定假日)中午 12 時至下午 2 時，除營業項目屬經濟部公告公司行號營業項目代碼表之「視聽歌唱業」並經登記許可之營業場所外，不得使用卡拉 OK。

四、營建工程於本市各類噪音管制區晚上 7 時至翌日上午 8 時及例假日(含國定假日)中午 12 時至下午 2 時，不得使用動力機械從事施工或吊掛作業致妨礙安寧之行為。但有下列情形之一者，不在此限：

- (一) 有危及公共安全、環境污染及影響民生用水、用電、用氣或通訊之搶救、搶修等工程。
- (二) 經目的事業主管機關核准於管制時段施工之結構體施工、基樁(不含撞擊式打樁工程)、連續壁、地下結構物工程(含開挖作業)安全措施組立、巨積混凝土灌築及大型橋樑吊裝之連續性必要工程。
- (三) 其他經目的事業主管機關核准，於管制時段施工之連續性必要工程。
- (四) 緊急危難救助行為。

五、有前項第二款或第三款情形，目的事業主管機關應將核准文件副知環保局，施工單位並應於施工現場設置噪音防制設施(包含隔音布、消音屋、防振襯墊、隔音罩、或其他具有減音功能之設施)及豎立夜間或午間施工告示牌，違反者，視為違反前項規定。

六、前項夜間或午間施工告示牌內容，應載明營建業主名稱、夜間或午間施工核准文件字號、施工單位名稱、工地負責人姓名、工地現場聯絡人姓名及電話號碼、監造單位名稱及電話號碼、臺中市民一碼通電話號碼 1999。

七、施工單位施作包括路面切割、打樁、拔樁及結構物拆除等易產生高噪音污染之營建工程，目的事業主管機關依本公告事項第四項核准時，應限制其施作條件或期限。施工單位未遵行目的事業主管機關所為之限制，視為違反本公告事項第四項規定。

八、經核准於管制時段施工者，仍應符合噪音管制標準第六條營建工程噪音管

制標準之規定。

- 九、於本市各類噪音管制區從事選舉各項活動時，全日不得燃放爆竹煙火。但於選舉投票日（含當日）起 3 日內，不予管制。
- 十、於本市行道樹、中央分隔島及本市轄管公園等全日禁止使用吹葉機致妨礙安寧；於本市各類噪音管制區晚上 10 時至翌日上午 8 時及中午 12 時至下午 2 時，不得使用吹葉機致妨礙安寧。但符合下列情形之一者，不在此限：
- （一）有危及公共安全及災害復原期間，或緊急危難救助行為。
  - （二）經目的事業主管機關核准。
  - （三）非於晚上 10 時至翌日上午 8 時或中午 12 時至下午 2 時，使用電動吹葉機。
- 十一、前項公園及行道樹係指臺中市公園及行道樹管理自治條例第三條第一款及第二款規定所定義之公園及行道樹。前項第三款使用電動吹葉機時，於各類噪音管制區不得超過 80 分貝。電動吹葉機音量測量程序比照噪音管制標準有關擴音設施測量地點及評定方法辦理。
- 十二、於本市各類噪音管制區住宅及公寓大廈晚上 10 時至翌日上午 8 時及例假日（含國定假日）中午 12 時至下午 2 時，不得使用動力機械從事裝修工程致妨礙安寧之行為。
- 十三、於本市各類噪音管制區內不得從事下列行為致妨礙他人生活環境安寧：
- （一）經主管機關噪音審驗或檢驗合格之車輛任意變更使用未認證之排氣管。
  - （二）使用未經主管機關噪音審驗或檢驗合格排氣管之車輛行駛於道路。
- 十四、違反本公告者，依噪音管制法第二十三條規定處新臺幣三千元以上三萬元以下罰鍰，並令其立即改善，未遵行者，按次處罰。

### 2.4.3 移動污染源相關法規

#### 一、未定檢機車公文通知及告發處分

##### (一)《空氣污染防制法》

1. 第三十六條第一項規定：移動污染源排放空氣污染物，應符合排放標準。
2. 第三十六條第二項規定：前項排放標準，由中央主管機關會商有關機關定之；並得視空氣品質需求，加嚴出廠十年以上交通工具原適用之排放標準。
3. 第四十四條第一項規定：汽車應實施排放空氣污染物定期檢驗，檢驗不符合第三十六條第二項所定排放標準之車輛，應於檢驗日起一個月內修復，並申請複驗。
4. 第八十條第一項規定：未依第四十四條第一項規定實施排放空氣污染物定期檢驗者，處汽車所有人新臺幣五百元以上一萬五千元以下罰鍰。
5. 第八十條第二項規定：經定期檢驗不符合排放標準之車輛，未於檢驗日起一個月內修復並複驗，或於期限屆滿後之複驗不合格者，處新臺幣一千五百元以上三萬元以下罰鍰。
6. 第八十條第三項規定：逾應檢驗日起六個月仍未實施定期檢驗、未依規定申請複驗或複驗仍不合格者，經直轄市、縣（市）主管機關通知限期改善，屆期未完成改善者，處新臺幣三千元以上六萬元以下罰鍰；經直轄市、縣（市）主管機關再通知限期改善，屆期仍未完成改善者，得移請公路監理機關註銷其牌照。

##### (二)《移動污染源違反空氣污染防制法裁罰準則》

1. 第七條第一項第一款第一目規定：逾規定期限未實施排放空氣污染物定期檢驗者，處新臺幣五百元。
2. 第七條第一項第一款第二目規定：經定期檢驗不符合排放標準，未於檢驗日起一個月內修復並複驗合格，或於期限屆滿後之複驗不合格者，處新臺幣一千五百元。
3. 第七條第一項第一款第三目規定：逾應檢驗日起六個月仍未實施

定期檢驗、未依規定申請複驗或複驗仍不合格者，經直轄市、縣（市）主管機關通知限期改善，屆期未完成改善者，處新臺幣三千元。

## 二、《汽車停車怠速管理辦法》

（一）第三條規定：汽車於下列場所，停車怠速等候逾三分鐘者，應關閉引擎：

1. 公私立停車場。
2. 道路（不包含高速公路、快速公路及快速道路）。
3. 其他供汽車停放、接駁、轉運之場所。

（二）第四條規定：符合下列情形，有停車怠速之必要者，不適用前條之規定：

1. 作業中之符合道路交通安全規則規定之特種車。
2. 裝載或卸貨中之冷凍車或冷藏車、碼頭進行裝卸貨櫃之貨櫃車及作業中之新聞轉播車。
3. 基於乘客健康及安全考量，幼童專用車、遊覽車及大客車，得於乘客上車前十五分鐘啟動引擎，乘客下車停妥後，須關閉引擎。
4. 計程車於排班候客時，駕駛未離開駕駛座之汽車。
5. 因交通管制、道路壅塞或交通事故等致停車怠速於行駛道路中之汽車。
6. 交通部中央氣象署於前一日下午五時以後或當日天氣預報中任一次停車所在直轄市、縣（市）最高溫度超過攝氏三十度時。
7. 停車時正值下雨，不論雨勢大小均予認定。
8. 正有任何人（不包含司機）上車或下車時之汽車。
9. 因實施道路救援、以引擎動力裝卸貨物或濾煙器手動再生須怠速運轉，及因機械故障無法阻止引擎怠速之汽車。
10. 執行法令規定檢驗測試時須怠速惰轉之汽車。
11. 其他經主管機關公告之特殊情形。

### 三、高污染車輛管制

#### (一)《空氣污染防制法》

1. 第三十六條第一項規定：移動污染源排放空氣污染物，應符合排放標準。
2. 第四十五條第一項規定：各級主管機關得於車（場）站、機場、道路、港區、水域或其他適當地點實施使用中移動污染源排放空氣污染物不定期檢驗或檢查，或通知有污染之虞交通工具於指定期限至指定地點接受檢驗。
3. 第七十九條規定：不依第四十五條第一項、第四十六條第一項、第二項規定檢驗，或經檢驗不符合排放標準者，處移動污染源使用人或所有人新臺幣一千五百元以上六萬元以下罰鍰，並通知限期改善，屆期未完成改善者，按次處罰。

#### (二)《移動污染源違反空氣污染防制法裁罰準則》

1. 第三條第一項第一款第一目規定：機車處新臺幣一千五百元以上六萬元以下：

排放氣狀污染物中僅有一種污染物超過排放標準者，處新臺幣一千五百元。

排放氣狀污染物中有 2 種污染物超過排放標準但未皆超過排放標準 1.5 倍者，處新臺幣三千元。

排放氣狀污染物中有 2 種污染物超過排放標準且均超過排放標準 1.5 倍者，處新臺幣六千元。

2. 第三條第一項第一款第一目規定：小型車處新臺幣三千元以上一萬二千元以下：

排放氣狀污染物中僅有 1 種污染物超過排放標準，或排放粒狀污染物經儀器測定超過排放標準而未超過排放標準 1.5 倍者，處新臺幣三千元。

排放氣狀污染物中有 2 種污染物超過排放標準但未皆超過排放標準 1.5 倍，或排放粒狀污染物經儀器測定超過排放標準 1.5 倍而未超過排放標準 2 倍者，處新臺幣六千元。

排放氣狀污染物中有 2 種污染物超過排放標準且均超過排

放標準 1.5 倍，或排放粒狀污染物經儀器測定超過排放標準 2 倍者，處新臺幣一萬二千元。

3. 第八條第一項規定：移動污染源使用人或所有人未依本法第四十五條第一項、第四十六條主管機關通知之期限，至指定地點接受檢驗者，其罰鍰額度機車：處新臺幣三千元。
4. 第八條第二項規定：移動污染源使用人或所有人依本法第四十五條第一項、第四十六條規定至指定地點接受檢驗，經檢驗不符合排放標準者，依第三條規定處罰。

## 第三章 工作方法

### 3.1 編撰移動污染源感測器物聯網作業指引

編撰詳盡的環境感測器作業指引，對於確保感測器運作的穩定性、數據的準確性，以及整體系統的可靠性，具有至關重要的意義，可確保操作一致性，透過標準化流程，確保不同人員操作時都能遵循相同的步驟，減少因操作差異而產生的誤差。其次，透過詳細的步驟說明，可以有效降低操作人員的人為失誤，提升數據的可靠性。在指引中明確規定感測器的校正頻率、方法以及維護細節，確保感測器始終處於最佳工作狀態，獲取高品質的數據。除此之外，指引可說明如何處理原始數據，包括數據分析、可視化等，確保數據的準確性和有效性，以下為本計畫規劃編撰移動污染源感測器物聯網作業指引綱要。

#### 一、設備性能差異

噪音感測器與標準量測噪音計雖然都用於測量聲音，但它們在設計、功能和應用上存在一些關鍵差異，以下將詳細說明這些差異。

##### (一) 定義與功能

1. 噪音感測器 (Noise Sensor)：通常是指用於檢測和測量聲音的電子元件或裝置，將聲音轉換成電信號，並提供聲音的強度或頻率等信息。噪音感測器通常體積較小，成本較低，但精度可能相對較低。
2. 標準量測噪音計 (Sound Level Meter)：是一種符合國際標準（如 IEC 61672）的專業噪音測量儀器。它具有精確的電路和麥克風，可以測量聲音的聲壓級 (Sound Pressure Level, SPL)，並提供符合標準的測量結果。標準量測噪音計通常具有多種功能，如頻率加權、時間加權、最大值/最小值記錄等，以滿足不同的測量需求。

##### (二) 設計與結構

噪音感測器結構相對簡單，通常由麥克風、放大器和信號處理電路組成。麥克風的類型和品質會影響感測器的靈敏度和頻率響應。標準量測噪音計設計複雜，包含精密的麥克風、放大器、濾波器、處理器和顯示器等。麥克風通常是高靈敏度的電容式麥克風，以確保測量的準確性。此外，噪音計還具有校正功能，以確保測量

結果的可靠性。

### (三) 準確度與可靠性

噪音感測器由於設計和成本限制，噪音感測器的準確度可能不如標準量測噪音計。其測量結果可能受到環境因素（如溫度、濕度）和電磁干擾的影響。標準量測噪音計具有更高的準確度和可靠性，因為它符合國際標準，並經過嚴格的測試和校準。其測量結果通常具有可追溯性，可以用於法規標準或行政管制用途。

### (四) 功能與應用

1. 噪音感測器：通常用於簡單的聲音檢測或監測，例如安防系統、環境監測等。它可以提供聲音的有無、強度或簡單的頻率信息，但可能無法提供詳細的聲學分析。
2. 標準量測噪音計：功能較強大，可以測量聲壓級、頻率加權、時間加權、等效連續聲級（Leq）等多個聲學參數。它廣泛應用於環境噪音測量、職業健康、工業噪音控制、建築聲學等領域。

### (五) 成本

噪音感測器成本相對較低，適合大量部署和低成本應用。標準量測噪音計成本較高，但可提供更準確和可靠的測量結果，適用於專業應用。

**表 3.1-1 噪音感測器及標準噪音計比較表**

特性	噪音感測器	標準量測噪音計
定義	用於檢測和測量聲音的電子元件或裝置	符合國際標準的專業噪音測量儀器
設計與結構	簡單	複雜
準確度與可靠性	較低	較高
功能	簡單的聲音檢測或監測	測量多個聲學參數
應用	安防系統、環境監測等	環境噪音測量、職業健康、工業噪音控制、建築聲學等
成本	較低	較高

## 二、設備構造概述

感測器的基本運作方式主要為：物理量 → 感測器 → 電信號（如電壓輸出），而聲音感測器亦為此架構下之感知聲音裝置。感測器將聲音這種機械波轉換成電訊號，以便進行測量、分析或應用。聲音感測器的種類繁多，結構也各有不同，但一般來說包含以下幾個主要組成部分：

### （一）感音元件（Sensing Element）

麥克風（Microphone）是最常見的感音元件，負責將聲波轉換成電訊號。麥克風的種類很多，例如：

1. 電容式麥克風（Condenser Microphone）：靈敏度高，頻率響應平坦，廣泛應用於錄音室、測量等專業領域。

動圈式麥克風（Dynamic Microphone）：結構堅固耐用，適用於現場演出、嘈雜環境等。

駐極體麥克風（Electret Condenser Microphone）：體積小巧，成本較低，常見於手機、耳機等消費性電子產品中。

### （二）前置放大器（Pre-amplifier）

麥克風產生的電訊號通常非常微弱，需要經過前置放大器放大，才能進行後續處理。前置放大器除了放大訊號，還可能包含濾波器等電路，用於去除雜訊、調整頻率響應等。

### （三）訊號處理電路（Signal Processing Circuit）

訊號處理電路負責將放大後的電訊號進一步處理，例如：

1. 類比-數位轉換（Analog-to-Digital Conversion）：將類比訊號轉換成數位訊號，以便進行數位處理。

2. 濾波（Filtering）：去除特定頻率範圍的雜訊。

3. 放大（Amplification）：進一步放大訊號。

4. 線性化（Linearization）：校正感測器的非線性反應。

### （四）輸出介面（Output Interface）

聲音感測器需要將處理後的電訊號輸出，以便其他裝置可以接收和使用。常見的輸出介面包括：

1. 類比輸出 (Analog Output)：例如電壓訊號、電流訊號等。
2. 數位輸出 (Digital Output)：例如 USB、I2C、SPI 等。

#### (五) 外殼及其他結構

外殼用於保護感測器內部的元件，並提供安裝和固定的方式。其他結構件可能包括：防風罩（減少風噪聲對麥克風的影響）及支架（用於固定感測器）。

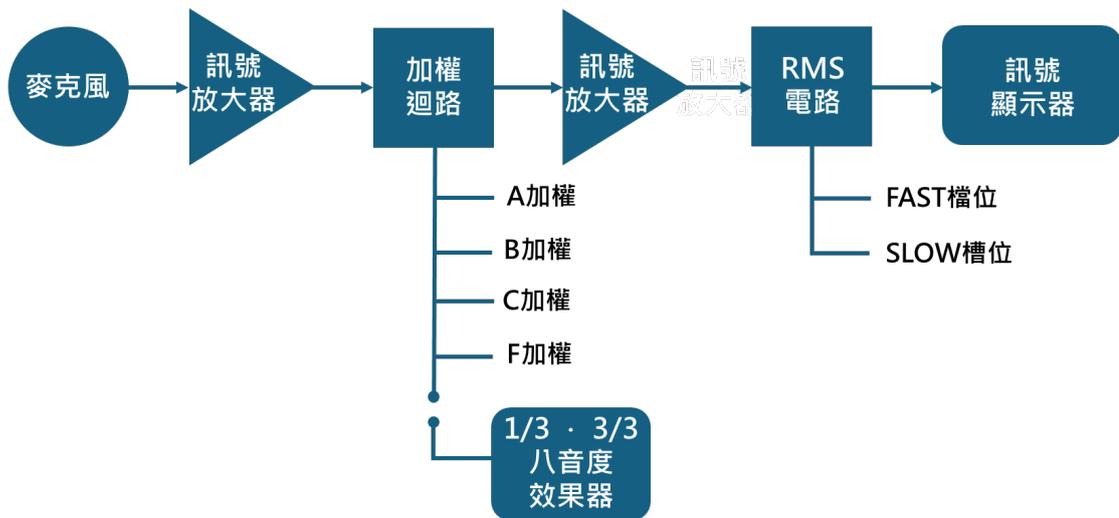


圖 3.1-1 聲音感測器架構

### 三、設備校正

聲音感測器校正是一個重要的步驟，可以提高感測器的準確性和可靠性。選擇合適的校正方法，並注意相關細節，確保感測器在各種應用中能發揮最佳性能。以下為幾種校正方法：

#### (一) 標準音源校正

使用已知聲壓級 (SPL) 和頻率的標準聲音源（如活塞發聲器或校準器）作為參考，比較感測器的輸出與標準值之間的差異，並進行調整。

1. 將聲音感測器放置在標準聲音源的指定位置。
2. 開啟標準聲音源，產生已知 SPL 和頻率的聲音。
3. 記錄感測器的輸出值。
4. 比較感測器輸出值與標準值之間的差異。

5. 根據差異調整感測器的靈敏度和偏移量，使其輸出值盡可能接近標準值。

#### (二) 多點校正

在不同的 SPL 和頻率下，使用標準聲音源進行多次校正，建立感測器的校正曲線，以提高在可量測範圍內的準確性。

1. 在多個不同的 SPL 和頻率下，重複標準聲音源校正的步驟。
2. 記錄每次校正的感測器輸出值和標準值。
3. 使用數據擬合方法（如線性回歸或多項式回歸）建立感測器的校正曲線。
4. 根據校正曲線調整感測器的輸出，使其在可量測之範圍內都具有較高的準確性。

#### (三) 比較校正

使用一個已知準確度的參考感測器作為標準，比較被校正感測器和參考感測器在同一聲場中的輸出差異，並進行調整。

1. 將被校正感測器和參考感測器放置在同一聲場中。
2. 在不同的 SPL 和頻率下，同時記錄兩個感測器的輸出值。
3. 比較兩個感測器的輸出差異。
4. 根據差異調整被校正感測器的靈敏度和偏移量，使其輸出值盡可能接近參考感測器的輸出值。

#### (四) 干擾

1. 噪音之傳播會受到氣象條件、地形、地面情況等之影響。
2. 噪音計之聲音感應器直接受到強風時，因風切作用而產生雜音（稱為風雜音），會影響測量值。
3. 在機械類附近測量時可能會受到電場、磁場、振動、溫度、溼度、氣流、氣壓等影響。若聲音感應器使用延長線時，很容易受到電場及磁場之影響；上述之影響如果大時，聲音感應器、噪音計等測定器之電路、指示計等都會直接受到影響。

4. 聲音感應器或音源附近如有大型反射物時，測量時不僅有待測音源，亦有反射物之反射音加在一起，造成測量上之誤差。

#### (五) 品質管制

1. 測量前、後噪音計應依儀器原廠說明進行確認，呈現值與聲音校正器校正報告真實值，兩者差值的絕對值不得大於 $\pm 5\text{dB}$ ，且前後兩次呈現值差之絕對值不得大於 $\pm 5\text{dB}$ 。
2. 噪音計確認係指整體測量鏈（聲音感應器連接訊號線再接至顯示器）確認，須於測量噪音前、後至少以一個頻率（於 20 Hz 至 20 kHz 範圍，建議 1000 Hz 或其他適當頻率）執行確認。
3. 現場測量完畢後進行噪音計確認，如不符合兩者差值的絕對值不得大於 $\pm 5\text{dB}$  之要求，則測量期間之噪音數據無效。

#### 四、環境音量測量數據

為瞭解感測器量測數據與管制標準差異，可參考環境部於 102 年 8 月 5 日公告「噪音管制標準」，比較數據於環境中之代表意義，以利後續研擬管制政策。

##### (一) 管制區分類

依據土地使用現況、行政區域、地形地物、人口分布，分為下列四類「噪音管制區」：

1. 第一類噪音管制區：環境極需安寧之地區。
2. 第二類噪音管制區：供住宅使用為主且需要安寧之地區。
3. 第三類噪音管制區：以住宅使用為主，但混合商業或工業等使用，且需維護其住宅安寧之地區。
4. 第四類噪音管制區：供工業或交通使用為主，且需防止噪音影響附近住宅安寧之地區。

##### (二) 時段

時段共可區分為三個時段，分別為日間、晚間及夜間，其定義如下：

1. 日間：指各類管制區上午 7 時至晚上 7 時。

2. 晚間：第一、二類管制區指晚上 7 時至晚上 10 時；第三、四類管制區指晚上 7 時至晚上 11 時。
3. 夜間：第一、二類管制區指晚上 10 時至翌日上午 7 時；第三、四類管制區指晚上 11 時至翌日上午 7 時。

### (三) 量測音量標準

依據不同場所之環境音量，共可分成 4 種環境，分別為「工廠(場)」、「娛樂場所及營業場所」、「營建工程」及「擴音設施」，感測器量測結果可對照參考前述 4 種標準，細節如表 3.1-2 至 3.1-5 所示。

### (四) 機動車輛音量管制標準

1. 第一期至第五期機動車輛加速噪音、原地噪音之噪音管制標準值如表 3.1-6 所示。
2. 第六期機動車輛加速噪音、原地噪音之噪音管制標準值如表 3.1-7 所示。
3. 機動車輛行駛噪音之噪音管制標準值如附表 3.1-8 所示。

### (五) 數據應用與分析

感測器每 5 秒鐘將回傳一筆感測資料，其中至少包含噪音、溫度及濕度等資料，數據將傳輸至自建數據資料庫儲存，並傳輸至感測器物聯網資訊平台系統進行應用。

#### 1. 數據應用

- (1) 可依據噪音等級進行分色，可快速透過視覺發現異常值。
- (2) 整合數據結合噪音車辨系統。
- (3) 針對噪音高值點位繪製污染泡泡圖，以利掌握噪音熱區點位。

#### 2. 數據分析

##### (1) 趨勢分析

透過篩選後，折線圖可簡易明瞭的呈現出感測器於

對應的時間點所偵測到的噪音數據及趨勢走向，亦可篩選數個感測器來方便使用者參照比對，透過移動游標位置能呈現該時間點所偵測到的數據資料。盒鬚圖

透過篩選後，盒鬚圖可簡易明瞭的呈現出感測器於統計區間所偵測到的噪音數據平均值、25 百分位、75 百分位、最大值、最小值及偏離值，亦可篩選數個感測器來方便使用者參照比對，進而掌握環境噪音背景值及超標的監測值，以利進行後續管制策略擬定。

### (2) 監測高值日曆分析

使用高值日曆可透過篩選感測器編號、起訖時間來統計出以週為單位的週期性分析，提供使用者能迅速觀察該感測器歷史高值事件。

**表 3.1-2 工廠（場）管制標準**

頻率	20Hz 至 200Hz			20Hz 至 20kHz		
	日間	晚間	夜間	日間	晚間	夜間
第一類	39	39	36	50	45	40
第二類	39	39	36	57	52	47
第三類	44	44	41	67	57	52
第四類	47	47	44	80	70	65

**表 3.1-3 娛樂場所及營業場所管制標準**

頻率	20Hz 至 200Hz			20Hz 至 20kHz		
	日間	晚間	夜間	日間	晚間	夜間
第一類	32	32	27	55	50	40
第二類	37	32	27	57	52	47
第三類	37	37	32	67	57	52
第四類	40	40	35	80	70	65

**表 3.1-4 營建工程管制標準**

頻率	20Hz 至 200Hz			20Hz 至 20kHz		
	日間	晚間	夜間	日間	晚間	夜間
第一類	44	44	39	67	47	47
第二類	44	44	39	67	57	47
第三類	46	46	41	72	67	62
第四類	49	49	44	80	70	65
第一、二類	—			100	80	70
第三、四類	—			100	85	75

**表 3.1-5 擴音設施管制標準**

頻率 時段	20Hz 至 20kHz		
	日間	晚間	夜間
第一類	57	47	40
第二類	72	57	47
第三類	77	62	52
第四類	82	72	62

**表 3.1-6 第一期至第五期機動車輛加速噪音、原地噪音之噪音管制標準**

標準值		車種分類	機車				
			≤50c.c	>50c.c. ≤100c.c	>100c.c. ≤175c.c	>175c.c.	
						>175c.c. ≤550c.c	>550c.c
檢驗項目							
第一期八十年 一月一日	新車型審驗及 新車檢驗測定	加速 噪音	75	78	81		
		原地 噪音	95	99	99		
	使用中車輛 檢驗測定	原地 噪音	為新車型審驗合格證明文件所載該車型之原地噪音檢 驗值，加 5 dB(A)。但不能高於八十年一月一日新車 型審驗上限值。				
第二期八十二 年一月一日	新車型審驗及 新車檢驗測定	加速 噪音	72	75	78		
		原地 噪音	95	99	99		
	使用中車輛 檢驗測定	原地 噪音	為新車型審驗合格證明文件所載該車型之原地噪音檢 驗值，加 5 dB(A)。但不能高於八十年一月一日新車 型審驗上限值。				
第三期九十四 年七月一日	新車型審驗及 新車檢驗測定	加速 噪音	72	75	78	81	
		原地 噪音	84	90	94	94	
	使用中車輛 檢驗測定	原地 噪音	為新車型審驗合格證明文件所載該車型之原地噪音檢 驗值加 5 dB(A)，九十四年七月一日以後出廠之國產 車、裝船之進口車不能高於九十四年七月一日新車型 審驗上限值。				
第四期九十六 年一月一日	新車型審驗及 新車檢驗測定	加速 噪音	72	75	77	80	
		原地 噪音	84	90	94	94	
	使用中車輛 檢驗測定	原地 噪音	為新車型審驗合格證明文件所載該車型之原地噪音檢 驗值加 5 dB(A)，九十四年七月一日以後出廠之國產 車、裝船之進口車不能高於九十四年七月一日新車型 審驗上限值。				
第五期一百零 四年一月一日 (機車)/一百 零五年一月一 日(其他車種)	新車型審驗及 新車檢驗測定	加速 噪音	72	75	77	80	80
		原地 噪音	84	90	90	90	94
	使用中車輛 檢驗測定	原地 噪音	84	90	90	90	94

表 3.1-7 第六期機動車輛加速噪音、原地噪音之噪音管制標準

機車噪音管制標準值								
車種分類 檢驗項目	加速噪音			原地噪音				
	PMR ≤25	25<PMR ≤50	PMR >50	≤50c.c	>50c.c ≤100c.c	>100c.c ≤175c.c	>175c.c ≤550c.c	>550c.c
新車型審驗及 新車檢驗測定	73	74	77	81	87	87	87	92
使用中車輛 檢驗測定	-	-	-	84	90	90	90	94
備註	<p>一、依中央主管機關公告之機動車輛噪音量測方法進行測試。</p> <p>二、中華民國一百零六年一月一日以後國產出廠(以出廠日為準)及裝船進口(以裝船日為準)之新車型機車應符合第六期管制標準值。</p> <p>三、中華民國一百零七年一月一日以後國產出廠(以出廠日為準)及裝船進口(以裝船日為準)之機車應符合第六期管制標準值。</p> <p>四、依機動車輛車型噪音審驗合格證明核發廢止及噪音抽驗檢驗處理辦法(以下簡稱檢驗處理辦法)第十三條規定辦理之測定車輛，加速噪音標準值為新車型審驗標準值加 1 dB(A)。但以歐盟國家核發之合格證明辦理噪音車型審驗者，應執行車輛排氣系統內含纖維類吸音材料耐久試驗程序測試，並符合加速及原地噪音管制標準值。</p> <p>五、PMR &gt; 50 之 L3 類機車僅以二檔測試加速噪音者，新車型審驗加速噪音標準值為加速噪音標準值加 1 dB(A)，適用至中華民國一百零七年十二月三十一日止，並自一百零八年一月一日起應符合表列標準值。</p> <p>六、PMR &gt;25 之 L3 類機車，加速噪音最終登載於試驗報告之車輛全油門試驗時音壓位準數值減 1 dB(A)後，不得超過加速噪音標準值加 5dB(A)。</p> <p>七、L5 類機車噪音車型審驗加速噪音標準值為 80 dB(A)。</p> <p>八、PMR &gt;100 之機車依檢驗處理辦法第十三條規定辦理之新車檢驗，550c.c.≥車種分類&gt;175c.c.或車種分類&gt;550c.c.，其原地噪音標準值為噪音新車型審驗標準值加 2 dB(A)。</p> <p>九、依檢驗處理辦法第十三條及第十四條規定辦理之測定車輛，應執行加速噪音車輛額外噪音程序測試，且測試結果應符合各檢測程序與上限值規定。</p> <p>十、車種代號 L3、L5 係參照交通部車輛安全審驗基準「一、車輛安全檢測項目之車種代號及其適用規定」之相關規範。</p> <p>十一、第六期機車噪音管制標準備註六至十自中華民國一百零七年一月一日施行。</p>							

表 3.1-8 機動車輛行駛噪音之噪音管制標準值

標準值 (dB (A))	車道限速 (km/h)	使用中車輛行駛噪音管制標準值	
		≤50	50<速限≤70
測定項目			
使用中車輛行駛噪音測定		86	90
備註	一、測定記錄原始聲音測定結果，其測定值應四捨五入核算至小數點以下第一位，據以判定是否符合管制標準值。 二、消防車、救護車、警備車、工程救險車及毒性化學物質災害事故應變車執行任務時及其他經目的事業主管機關同意之特殊車輛，得不受本附表之限制。 三、機動車輛行駛噪音之噪音管制標準自中華民國一百一十年一月一日施行。		

一般執行背景音量於量測時盡量選擇環境安靜的地方進行測量，遠離交通、人群等嘈雜的區域，然而感測器附掛於待長期量測現場後，不再輕易更動，並且由於各地點的環境條件不相同，聲音來源眾多，背景量測上有一定難度，因此採用統計方法，找出合適之背景音量及可能之噪音事件，量測環境音量上之警戒值計算如下：

$$A = \bar{B} + W$$

上式中定義如下：

1. A：警戒值 (Alert level)

$\bar{B}$ ：背景值 (Background level)

W：加權值 (Weighted value)

由於每日環境音量的高值，出現在人為活動較頻繁時段，因此量測環境音量區分為日間、晚間、夜間，定義日間為 7：00~19：00、晚間 19：00~22：00、夜間 22：00~7：00 (翌日)，因此背景值的計算將採計不同時段之平均值。加權值之計算原則，也採用不同值段作統計，建議日間為前 3 日期間前 15% 最高值之平均，晚間為前 3 日期間前 10% 最高值之平均，夜間為前 3 日期間前

5%最高值之平均，相關計算原則整理如表 3.1-9 所示。

表 3.1-9 噪音事件警戒值定義及計算原則

項目	日間 7:00~19:00	晚間 19:00~22:00	夜間 22:00~7:00 ( 翌日 )
A 警戒值	背景值+加權值 (B+W)		
$\bar{B}$ 背景值	該時段前 3 日平均值		
W 加權值	前 3 日期間，前 15%最高值之平均	前 3 日期間，前 10%最高值之平均	前 3 日期間，前 5%最高值之平均

本計算原則僅作參考，由於各地現場環境不相同，仍須以現地量測為主實施滾動式調整。

#### 五、選址原則

環境感測點位之選擇除考量應用的需求外，對於後續施工與維護管理的安全性與便利性亦是重點評估原則，鑒於大量感測器的布建涉及施工與維運，綜整選址原則如下：

- (一) 長期感測點基於施工維護的便利性，建議感測器安裝高度為 2 公尺，得依現場實際情況做調整，現場確認預計附掛之地點，使用 2 公尺箱尺作為高度標示，以利判斷感測器附掛高度與桿/柱體之比例
- (二) 由於感測器需要有穩定的電力與通信需求，在考量布建及維運成本的效益下，以便於取得用地與電力的點位為優選，故選擇路燈桿或電桿為最佳安裝選項，其中金屬桿因施工便利更優於水泥桿及壁掛式。用電使用上應取得電力及燈桿權責單位同意，並遵守用電安全相關規定。
- (三) 在選定安裝感測器的燈桿方面，需考量安裝的方便性、巡檢的合適性以及維運的可行性，選點準則如下：

施工停車方便處，便利高空作業車施工。

燈桿周圍需有 1 公尺以上淨空空間，方便安裝與維修。

供電正常的燈桿，並能取得路燈管理與維運單位的使用權。

- (四) 以道路兩旁的燈桿較佳，中央分隔島或安全島上燈桿因維運與交管困難，不利於施工與維護。感測點位選址順序建議以噪音熱點為基本原則，由主要關切的區域為優先，再向外擴展至周邊區域，可由

鄰近交通源向外圍區域延伸。

(五) 為確認所選擇布建感測器位址周邊是否有高值噪音，可考慮攜帶噪音計進行現地量測，瞭解現場潛在交通噪音情形。

(六) 參酌噪音車輛出沒特性（如：民眾陳情熱點、學區或青少年族群聚集熱區）進行規劃機動車噪音點位架設。

## 六、設備施工

為取得具備代表性的感測數據，感測器安裝過程除要確保施工安全及安裝點位正確外，在安裝時需再確認感測器的周界有無造成干擾精確測量的因素，綜整安裝重點注意事項如下：

(一) 落實職業安全管理作業，確認施工範圍與權責，宣導施工安全、用電安全、設備安裝要點及權責義務，現場作業危害因素告知內容傳達予現場每一位施工人員。

安裝感測器前應落實現場施工目標確認，施工單位應確認施工點位，盤點所需工具與相關設備與配件。

施工前落實安全教育宣導，紀錄出勤施工人員姓名與連絡電話，施工每組至少 2 人。

前往安裝地點先確認路燈桿號及安裝點高度，進行現場交管及交通錐設置。

拍攝現場施工前、中、後照片，紀錄感測點設備編號與路燈所在座標。

安裝前先接上感測器電源(鋰電池)，確認感測器運作及數據上傳功能正常，才可以開始進行現場安裝作業。

使用高度標準桿（例如 2 公尺箱尺）標示感測器安裝高度及預估電源線配線位置。

施工人員將感測器固定於燈桿上，完成後需再次確認感測器固定穩固，避免感測器鬆脫的風險。

進行感測器與路燈電源連接配置：

1. 施工作業須符合政府相關法令與規範，依照電力安全規定執行，並使用具有合格配電機關執照的人員進行施工作業。進行電源配線須符合配電安全作業標準，絕緣作業應完備，電源線應設置護線套或相關保護與固定設施。

路燈電源與感測器電源饋電點應設置漏電斷路器，設置高度應避

免在潮濕的區域。

電線如穿孔貫穿燈桿，外部電線須先向下彎曲低於穿孔高度，預留日後雨天電線雨水排水，不致雨水進入燈桿中損壞內部電器設備。

電源配線安裝完成後，確認主電源開通，感測器與外接電源連通，且感測器數據上傳正常。

現場若採用非屬燈桿電源，則須確保不影響原設備之電源供應。

完成路燈、感測器、電源配線的電源防水保護，確保系統運作電源安全。

盤點施工工具與相關設備及配件耗材，清理施工環境後撤除交通錐。

#### 七、感測器檢修及維運作業

感測器除容易受環境濕度、溫度和風速等天氣條件的影響外，因長期在高頻率的環境感測運行中，造成數據偏差的已知原因列出如下：

- (一) 環境髒污累積導致感測元件的靈敏度與性能衰減（例如防風罩髒污），可能造成感測數據發生偏差。
- (二) 感測器外圍環境變化可能也會造成感測數據影響，例如周邊牆面、大型廣告物、廣告看板等造成聲波反射，可能影響量測結果。
- (三) 感測元件老化或附屬機構性能衰減，可能影響感測數據偏移的原因。
- (四) 依據檢驗錯誤碼初步判定歸屬設備異常、通訊網路異常或電力異常等疑慮狀態後，可先進行遠端重置來故障排除，如果問題無法排除，再進行現場維修處置，說明如下：
  1. 現場確認是否為通訊網路中斷或是電力中斷導致系統故障。如為電力或通訊系統供應中斷，即洽詢相關維運單位協助復歸，並納入異常事件追蹤管控。
  2. 現場檢視感測器外觀與內部機構是否異常，一般為感測器被外力刻意破壞或被路燈維護單位誤剪電力配線所致居多。內部機構發生異常主要控制主板及電池組損壞居多。
  3. 經由外觀與內部機構未發現明顯異常時，先進行現地端強制重開機，觀察設備復歸狀態。若問題仍無法排除，即進行感測器更換修復作業。

4. 處置完成後，維運人員將問題原因與處置結果等資訊回報環保局，完成派修程序。

定期的維護管理至關重要，包含定期內部機構清潔，感測元件與感測腔室須保持乾淨，其他如電池與機板的功能檢查也是需要關注的，至於感測器外圍環境的定期巡查，在感測器長期運行後，須持續透過定期巡檢機制，觀察感測器的感測效能，定期比對校正，以維持感測器的數據品質。

## 八、數據品質管理

透過出廠校正、靜態平行比對及動態測試比對，在決定係數 ( $R^2$ ) 及相對器差 (Bias) 的表現上，皆能符合應用等級的性能指標，提供獲取高空間解析度環境數據的解決方案，無論是導入智慧交通、高污染車輛追蹤等應用情境，對於未來擴大環境感測物聯網應用有極大助益。此外，有效掌握感測器的性能狀態，可有效導入環境維護與治理。

### (一) 感測器異常告警管理

感測器功能出現異常狀況或不合理現象時，應做出即時且適當處理，除依據設備原廠操作手冊建議外，並持續追蹤與查察，建立完整的故障排除紀錄，納入自動化異常診斷管理機制。茲說明如下：

1. 透過感測器回傳的數據篩選出異常感測器，根據設定條件（如錯誤碼、機板溫度、數值異常等），篩選出疑似損壞、異常等有疑慮的感測器。例如：
  - (1) 感測值發生缺值、定值、負值、空值。
  - (2) 回傳損壞狀態設定對應的錯誤碼。例如機板溫度不正常、低電壓告警等。
  - (3) 感測值超出感測元件規格書定義的運作範圍。
2. 感測器異常狀態通報：可依據檢驗錯誤碼標示該裝置為狀態異常，透過通訊軟體（如 Line、E-mail）進行告警推播，並產生異常案件通報單，將檢驗錯誤碼感測器資訊詳細記載其中，作為管控異常事件追蹤管理的依據。
3. 異常狀態確認：可依據檢驗錯誤碼初步判定歸屬設備異常、通訊網路異常或電力異常，並產生派修工單，將檢驗錯誤碼感測器資訊詳細記載其中，做為維修處置的參考。
4. 維修進度管控：依據派修工單進行進度管控，透過派工時間、

維修進度回報、異常原因、維修項目及修復時間等紀錄追蹤管  
控維修進度。

5. 維修完成設備復歸：詳實記錄維修紀錄，包含異常發生原因、  
維修項目與經費、維修處置時間等，建立完整紀錄，做為自動  
化異常診斷系統參考。

## (二) 雲端巡檢分析

實施感測器異常值分析前，假設感測器之量測數據分布，屬於  
常態分布方式，其中以  $\mu$  為代表常態分布中位數， $\sigma$  為此常態分布  
之標準差，在數據分析過程，再用逐時動態分析，定義同一時間（小  
時值）為一常態分布趨勢，因此每小時之  $\mu \pm 5\sigma$  統計結果，將依該  
時段數值變化而有所不同，當感測數據介於  $\mu \pm 5\sigma$  之內則判定為  
true，超出  $\mu \pm 5\sigma$  之外則判定為異常值，當異常值達 25% 即視為異  
常感測器。

經分析挑選出異常感測器後，可利用感測器汰換或校正公式調  
整，進而精進改善感測數據品質。

## 九、資訊安全

感測器是物聯網中透過布建的感知設備，安全取得正確有效資料才能進行  
分析，更進而發展成智慧城市的多元應用，為有效管理運用資料，必須架構在  
資訊安全基礎上。依資安領域特性及各基礎原則進行群組化，並將一般性的 IoT  
資通訊系統分為五層架構，從下往上分別為感知設備、IoT 閘道器、網路、後  
台伺服器、應用程式，各架構說明如下表 3.1-10 與圖 3.1-2 所示。

表 3.1-10 物聯網架構說明

項次	項目	內容
1	感知設備	用來識別及感測各種環境狀態的裝置設備
2	IoT 閘道器	蒐集感知設備資料並拋轉到後台伺服器之設備與網路環境
3	網路	感知設備或閘道器傳送資料至後台伺服器之網路環境，如 3G/4G 線路、Switch、防火牆、IPS、NLB 等
4	後台伺服器	蒐集各感知設備與 IoT 閘道器等前端設備資料之軟硬體系統或平台
5	應用程式	將後台伺服器資料提供給使用者觀看或再加值運用之程式或服務，如網頁應用程式、APP、或專屬前端應用程式

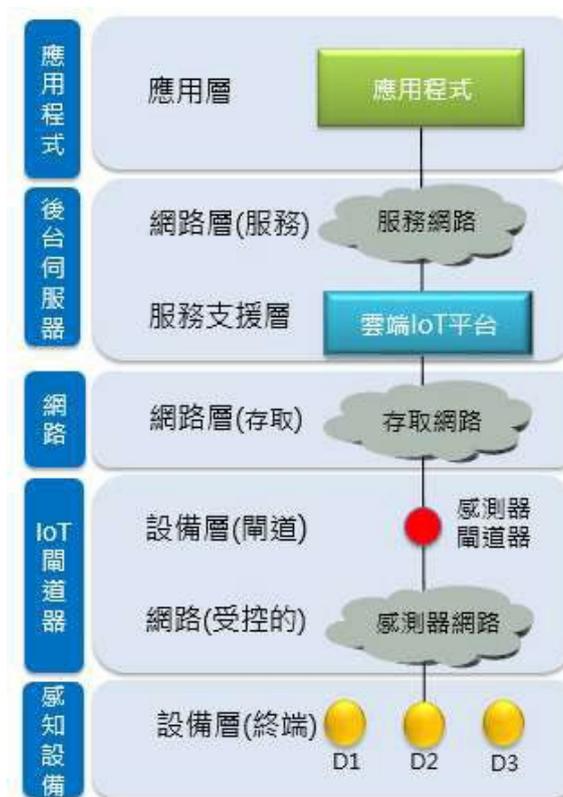


圖 3.1-2 物聯網架構圖

有鑑於感測器之資訊技術，且包含多樣通訊協定、作業平台與中介系統，因此本計畫參考「民生公共物聯網資安共通參考指引」與「民生公共物聯網資安國際規範研析報告」並以民生公共物聯網的資安規範為基礎做群組化之整併，總共分為 10 個安全領域 (Domain)，每個領域都須符合 4 個原則 (Principle)，因此形成一個內含 40 條資安要求的矩陣框架 (Matrix Framework) 如下表 3.1-11 所示，以下為各原則說明：

- (一) P1-預設就應安全：資通訊系統上預設應具備的資訊安全，如採用安全加密技術、安全的設計原則等。
- (二) P2-資安防禦縱深：資通訊系統在建置與維運管理時，應建構強化資安的防禦縱深，例如識別資通訊系統資產的重要性，針對可能的潛在威脅將有限的防護資源用在需要保護的資料上。
- (三) P3-可歸責性：針對資通訊系統的存取控管應留存證據，提供具有從客觀上判斷可歸責之能力，並確保客觀證據之完整性降低惡意行為的破壞。
- (四) P4-恢復能力：當資通訊系統故障或被破壞時使其回復正常運作的能力。

表 3.1-11 資安要求矩陣框架 (1/2)

領域\原則	P1.預設就應安全	P2.資安防禦縱深	P3.可歸責性	P4.恢復能力
D1.安全功能保護	使用安全的數位簽章	使用硬體信任根	確保更新的完整性	具備援/備份能力
D2.身份辨識與認證	使用相互認證	使用多因子認證	紀錄登入失敗日誌	適當的身分管理
D3.網路管理	連接最小化	使用防火牆與VPN	記錄連線授權失敗日誌	妥善的網路區隔
D4.資料安全	啟用資料加密	保護資料之傳輸，使用及儲存	紀錄存取機敏資料	定期備份資料
D5.存取控制	實體存取限制	異常通報機制	異常日誌紀錄	防竄改機制
D6.加密保護	使用業界公認的加密方式	運用對稱或非對稱金鑰保護	合適的密鑰管理	使用完全前向保密 (PFS) 協定
D7.資安管理	強制使用強密碼	限制遠端對安全網路的存取	密鑰管理的職責分離	保持軟體/韌體更新
D8.營運持續	加密備份	自我檢測	監控及偵測容量使用情況	進行備援或備份之復原演練

**表 3.1-11 資安要求矩陣框架 (2/2)**

領域\原則	P1.預設就應安全	P2.資安防禦縱深	P3.可歸責性	P4.恢復能力
<b>D9.安全稽核</b>	啟用日誌紀錄	加密日誌資料	限制對日誌之存取	定期備份日誌
<b>D10.生命週期保護</b>	採用系統強化基準	進行安全檢測	適當情資分享	設備再重新或汰除前清除資料

感測器資通安全不是物聯網的附加功能，而是物聯網裝置能否可靠持續運作的重要因素。以下就不同物聯網裝置及系統的安全範疇與安全要求，建議如下：

(一) 物聯網感測器設備之安全要求.

1. 可用性百分比，可用性定義:服務持續不間斷的運作，以時間為計算基準。
2. 設備對外連接端口（如 USBport）需最少化及管理機制。
3. 設備應關閉或停用不必要的通訊功能或模組，例如：行動網路或 Wi-Fi 等。
4. 所有管理密碼須可由管理使用者自行變更與修改。
5. 權限管理，須能依不同角色，設定不同存取權限。
6. 需納入異常監控機制。
7. 需內建安全的軟體與韌體更新機制，以進行漏洞修補。
8. 設備應提供第三方資安檢測報告。

(二) 物聯網閘道器 Gateway 之安全要求

感測器設備資料會定期經由感測裝置的通訊晶片、感測區域網路一路回傳至閘道器，透過閘道器將感測網路訊號進行中介轉換，並傳遞至網路層。物聯網閘道器之安全要求如下：

1. 服務可用性及穩定性：可用性百分比、次數等數值，可視應用之物聯網需求訂定。
2. 物聯網閘道器應關閉或停用不必要的通訊功能或模組例如：行動網路或 Wi-Fi 等。

3. 所有管理密碼須可由管理使用者自行變更與修改。
4. 權限管理，須能依不同角色，設定不同存取權限。
5. 確保物聯網閘道器 Gateway 須具備安全性功能以達到資料完整性與不可否認性之功能。
6. 資料機密性：物聯網閘道器須具備針對加密金鑰與憑證的安全保護機制或功能，以避免被竊取及複製，且金鑰保護的方式必須在建置的文件中詳細說明安全保障之做法。
7. 對於重要的資料應採取較高等級或較嚴謹的保護措施或最佳的演算法。
8. 需建立安全機制，確認閘道器上的軟體、韌體完整性，達到系統安全啟動，並防止被植入惡意程式在設備上運作。
9. 應禁止非必要之網路連線。
10. 場域內之物聯網閘道器正式上線前，每個閘道器必須個別發放不同憑證作為認證使用，並防止使用同一金鑰，以避免金鑰被取得或破解後，設備全面淪陷。

### (三) 系統後台伺服器之安全要求

1. 服務可用性及穩定性：可用性百分比，不得低於 99.8%；不穩定性每月不得超過 1 次。
2. 對於重要的資料，須使用 RSA2048、AES256 同級或更佳的演算法。
3. 伺服器端必須採用 Web trust SSL 憑證。
4. 伺服器端必須受網路防火牆、網頁防火牆、入侵偵測等資安設備保護。
5. 系統特權帳號管理，特權帳號僅授予執行業務及職務所必要為限。
6. 系統特權帳號存取，系統均須留有完整紀錄。
7. 需提供自動異常偵測機制，發送告警通知，並產出稽核報表。

8. 管理密碼須定期更改。
9. 關閉非必要之服務埠。

#### (四) 網路連線之安全要求

1. 網路連線資料傳輸必須建立 AES128 等級同級或更佳之安全的加密通道。
2. 遠端連線必須透過加密通道，登入系統必須採用安全的身分鑑別機制。
3. 避免使用非公開之專屬網路協定，若有其必要且不可取代性，必須詳述。
4. 僅開放網路連線必須使用的服務埠，其餘皆關閉。

#### (五) 安全系統開發

1. 物聯網的研發過程，就必須導入安全性的思維（如 SSDLC 等），建立對應的安全開發流程，開發人員應受過安全開發教育訓練，以降低遭受到攻擊時的損失。
2. 安全檢測：針對系統進行源碼檢測、弱點掃描及滲透測試，並說明風險值，且於系統上線前提供測試報告，以證明系統之安全性無慮。

#### (六) 日誌與稽核的安全管理

1. 日誌與稽核：設定檔異動、存取均須有完整紀錄；稽核日誌之記錄內容包括使用者識別碼、登入登出之日期時間、電腦/行動裝置（device）的識別資料或其 IP、修改項目、結果等事項。
2. 日誌需保留至少 5 年。
3. 相關設備之鐘訊，應具備標準時間源校時機制，以確保日誌時間準確性。

#### (七) 安全性更新

1. 不論何種感測設備、閘道器 Gateway 及後台伺服器，需建立安全的軟體/韌體更新、組態更新的機制，用以修補漏洞及組態異動。

2. 需提供及時的弱點修補與軟體安全性更新服務。
3. 需確保安全性更新資料來源之正確性。

(八) 系統持續運作需求

1. 需規劃資料異地備份機制與定期還原演練作業。
2. 提出 BCP (業務持續運作計畫) 及 DRP (災難復原計畫) 確保系統持續安全運作。

(九) 資訊安全驗證

1. 收集到的資訊如個人資料時，須遵守個資法之規定。
2. 安全檢測：定期對系統進行弱點掃描及滲透測試，並說明風險值，以證明系統之安全性無慮。
3. 上述物聯網資訊安全規範之各項要求，應納入組織之資通安全政策並納入定期外部資通安全驗證範圍。

## 3.2 移動污染源感測器

### 3.2.1 環境感測器項目與規格

本計畫工作團隊結合經昌汽車電子工業股份有限公司(以下簡稱經昌公司),提供國產化之環境感測器,預留感測項目擴充空間。所採用之「感測元件」以國產化為優先,感測範圍應能偵測當地空氣品質的濃度變化,通訊傳輸之相關設備,不得為中國設備或模組。

因應現有市場上環境感測器甚少國產量化生產,本計畫工作團隊與經昌公司研發國產環境感測器(如圖 3.2-1 所示),其機型保留更多可增加之感測項目插槽(如:O<sub>3</sub>、NO<sub>2</sub>、TVOC、PM<sub>2.5</sub>、CO 等),亦可搭配風速風向計進行使用,並在出廠前依照汽車工業品質標準進行品保,提升整體感測器出廠前之良善率,考量未來設備更新或增加感測項目,機體已預留可擴充感測元件之插槽,相關規格如表 3.2-1 所示。

本計畫工作團隊規劃採用的噪音感測元件如圖 3.2-1 所示,針對環境感測器之粒狀物(PM<sub>2.5</sub>)感測器環境部有建議標準,但針對環境噪音測量現階段是以 NIEAP201 為環境音量測量的方法標準,(測定器:符合我國國家標準(CNS 7129 C7143) 1 型之噪音計(以下簡稱噪音計)或國際電工協會標準 Class 1 噪音計或上述性能以上之噪音計;原則上以噪音計之聽感修正回路 A 加權測定之;聲音感應器頻率範圍 20 Hz~20 kHz)。本計畫工作團隊使用其噪音感測器其性能指標:至少應能量測 30dB 至 130dB 之範圍,可量測頻範圍少應涵蓋 125Hz 至 8,000Hz 於感測器安裝前應實施校正,校正後的準確度誤差需在±5dB 以內音量感測元件符合噪音感測器之性能指標:至少應能量測 30 分貝(dB)至 130 分貝之範圍,可量測頻率範圍少應涵蓋 125 赫茲至 8,000 赫茲(Hz),時間加權選用快特性,可搭配 A 加權聽感修正回路以反映人耳對噪音的知覺,解析度(最小分度值)在 0.1 dB 以下,同時具備振動感測元件(分貝值)、防風防水功能、數據儲存及傳輸功能,所採用「感測元以國產化為優先,感測範圍應能反映當地分貝值的變化。

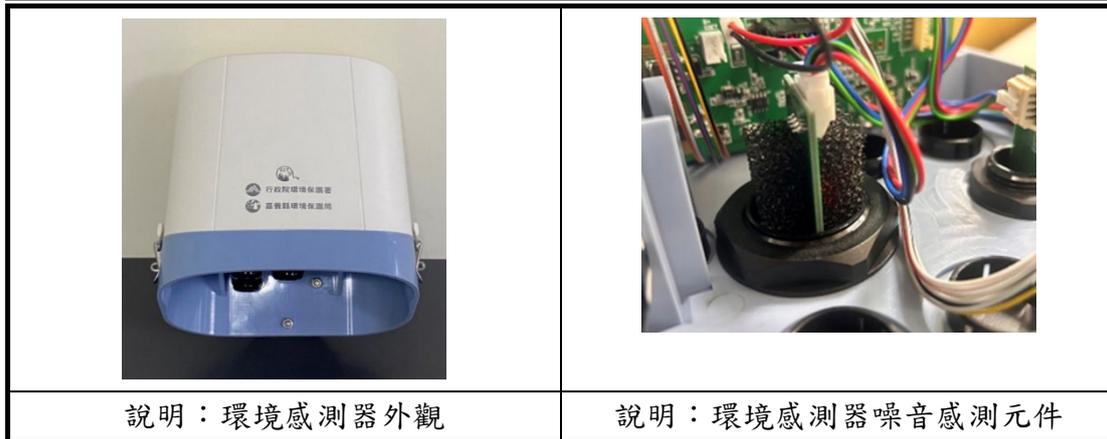


圖 3.2-1 國產環境感測器外觀及噪音感測元件

表 3.2-1 國產環境感測器外觀及規格

名稱		環境感測器 (AQ1001)	
項目	規格	廠牌與型號	生產國家
通訊模組規格	—	Telit/ME310G1-WW	越南
微控制處理器 (MCU) 規格	—	Nuvoton/M481LIDAE	臺灣
噪音元件	精確度：±5dB 頻率響應： 125~8,000Hz 測量範圍：30~130dBA 加權特性：A 加權 解析度：0.1dB	VISION	臺灣
預留可擴充項目			
感測項目	感測範圍	廠牌與型號	生產國家
溫度	-40 至 +125°C	AMS/ENS210	新加坡
濕度	0 % 至 100% RH	AMS/ENS210	新加坡
細懸浮微粒 (PM <sub>2.5</sub> )	1 至 1,000 µg/m <sup>3</sup>	經昌/AQ1001	臺灣
TVOC	160~30,000 ppb	Rensas/ZMOD4510	菲律賓

本計畫使用環境感測器其通訊模組為 LTE Cat-M1 通訊模組，主要用於對雲端平台傳送感測資訊與裝置狀態資訊，或者是由雲端平台對多模感測裝置傳遞控制命令、校正資訊。有關通訊系統採用之晶片、模組及韌體，皆非大陸廠商所生產，以確保資料傳輸之安全性，相關規格如表 3.2-2 所示。

**表 3.2-2 空品感測器使用之通訊系統**

通訊系統	項目	廠牌/型號	產地
LTE 通訊	通訊晶片	高通	臺灣
	通訊模組	ME310G1-WW	越南
	韌體	37.00.213-P0C.210003	義大利

### 3.2.2 感測器維運及零件更換

為維護臺中市設置之 110 台感測器，本計畫訂定檢測及維運程序，高效執行數據完整性監測及後送維修作業，針對感測器裝置特性訂定現場快速檢測、維修作業流程及問題處理技術指引，提供巡檢維修人員快速維修以確保功能正常，針對檢修結果現場無法修復者，能快速拆卸感測器並以備機進行更替安裝。

由國產感測器模組原廠經昌公司提供檢測維修 SOP，並針對產品品質及機台設計、感測器測試、多次維修、不同異常狀況制定不同的 SOP，以便系統化快速釐清問題，確保監測數據之完整性。感測器異常通報及維修機制其執行作法詳細說明如圖 3.2-2 所示。

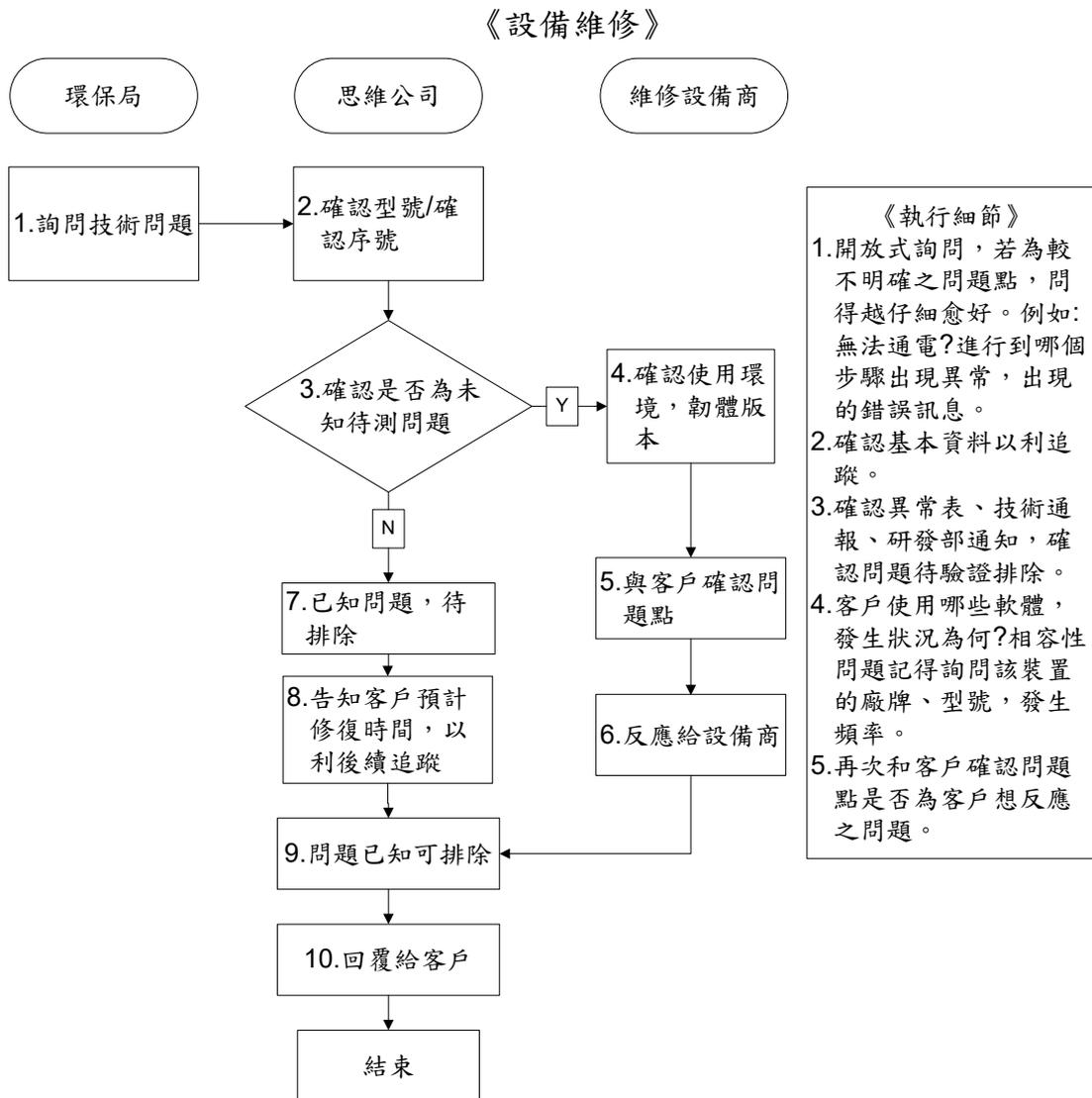


圖 3.2-2 環境感測器維修處理流程

本計畫工作團隊過去執行感測器物聯網相關專案計畫，累積環境感測器維護實務需求以及實務狀況，如圖 3.2-3 所示，針對現場需要維護現況，開發更符合客製化之環境感測器，使現場執行維修更為流暢，說明如下。

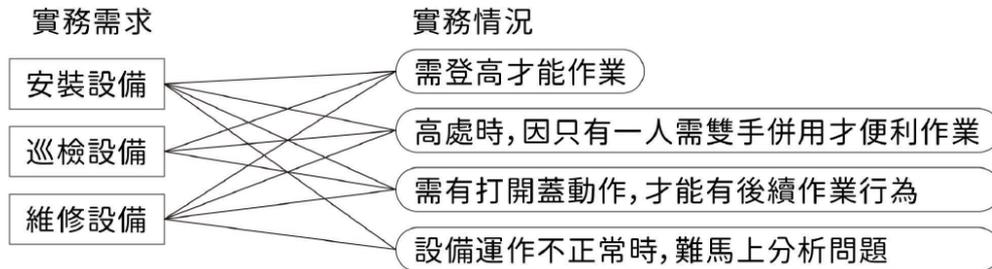


圖 3.2-3 本計畫分析環境感測器檢修實務需求

本計畫選擇採用「上抽拉蓋式」設計，因為在側開蓋與上掀蓋之設計，是以立面垂直設置橡膠防水圈進行防水，但隨著曝曬時間以及開蓋次數增加，橡膠防水圈容易產生變形、脆化、跑位或交接處積水，導置防水失效產生雨水浸入內部電子零件，衍生後期設備維護上的問題，因此在設計上採用多層防水結構以及防水圈，以保護內布電子零件，如圖 3.2-4 所示。

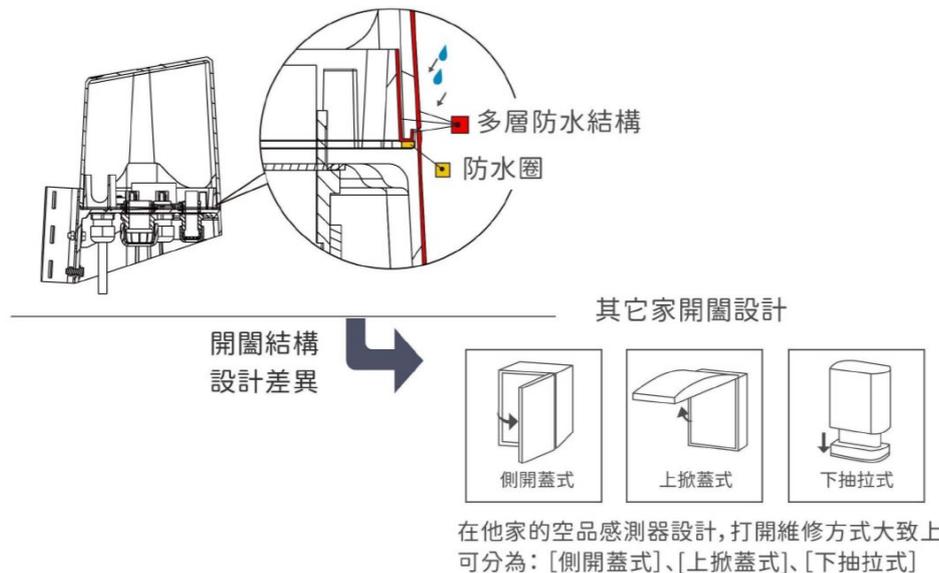


圖 3.2-4 本計畫設計環境感測器防水功能

環境感測器外蓋附有溝槽，可直接倒掛在主機側邊，便利檢修人員執行環境感測器模組及電路檢修，相較下抽方式便利許多，其使用功能及比較如圖 3.2-5 所示。



圖 3.2-5 環境感測器上抽拉蓋式功能比較說明

環境感測器一般懸掛於 3 至 4 米燈桿高處，過去安裝與檢查方式，是透過雲端平台數據發現問題，如要进一步查明原因則必須拆機回廠檢查判斷，因此本計畫工作團隊設計可視化機制，環境感測器安裝完成後，現場人員即可馬上確認設備狀況，維護巡檢人員可不用打開設備即可判斷現場設備狀況，環境感測器可視化設計如圖 3.2-6 所示。

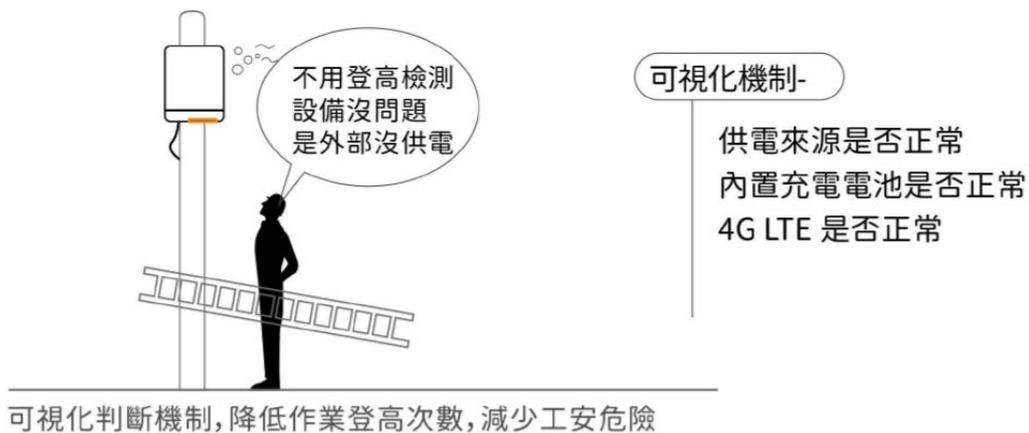


圖 3.2-6 環境感測器可視化機制設計

### 3.3 感測器架設、校正及維運作業

#### 3.3.1 感測器施工及請電作業程序

為取得具備代表性的感測數據，感測器安裝過程除要確保施工安全及安裝點位正確外，在安裝時需再確認感測器的周界有無造成干擾精確測量的因素，綜整安裝重點注意事項如下：

- 一、落實職業安全管理作業，確認施工範圍與權責，宣導施工安全、用電安全、設備安裝要點及權責義務。
- 二、安裝感測器前應落實現場施工目標確認，施工單位應確認施工點位，盤點所需工具與相關設備與配件，準備工具如下：

(一) 安全設施：警示三角錐、反光安全背心、交通指揮棒、手電筒、工安帽、防電手套。

施工相關資料：施工項目表、排程表、紀錄表。

施工裝備：GPS 定位裝置、智慧型手機、爬梯、防蟲噴劑、園藝剪、箱尺、測電筆等相關巡檢工具…等必要裝備。

- 三、施工前落實安全教育宣導，紀錄出勤施工人員姓名與連絡電話，施工每組至少 2 人。

- 四、前往安裝地點先確認路燈桿號及安裝點高度，進行現場交管及交通錐設置。需考量安裝的方便性、巡檢的合適性以及維運的可行性，選點準則如下：

(一) 施工停車方便處，便利高空作業車施工。

(二) 燈桿周圍需有 1 公尺以上淨空空間，方便安裝與維修。

(三) 供電正常的燈桿，並能取得路燈管理與維運單位的使用權。

(四) 以道路兩旁的燈桿較佳，中央分隔島或安全島上燈桿因維運與交管困難，不利於施工與維護。

- 五、拍攝現場施工前、中、後照片，紀錄感測點設備編號與路燈所在座標。

- 六、安裝前先接上感測器電源(鋰電池)，確認感測器運作及數據上傳功能正常，才可以開始進行現場安裝作業。

- 七、使用高度標準桿(如：2 公尺箱尺)標示感測器安裝高度及預估電源線配線位置。

- 八、施工人員將感測器固定於燈桿上，完成後需再次確認感測器固定穩固，避免感測器鬆脫的風險。

- 九、進行感測器與路燈電源連接配置：

- (一) 施工作業須符合政府相關法令與規範，依照電力安全規定執行，並使用具有合格配電機關執照的人員進行施工作業。
- (二) 進行電源配線須符合配電安全作業標準，絕緣作業應完備，電源線應設置護線套或相關保護與固定設施。
- (三) 路燈電源與感測器電源饋電點應設置漏電斷路器，設置高度應避免在潮濕的區域。
- (四) 電源配線安裝完成後，確認主電源開通，感測器與外接電源連通，且感測器數據上傳正常。
- (五) 完成路燈、感測器、電源配線的電源防水保護，確保全系統運作電源安全。

十、盤點施工工具與相關設備及配件耗材，清理施工環境後撤除交通錐，施工示意圖如圖 3.3-1 所示。



**圖 3.3-1 環境感測器施工示意圖**

本計畫工作團隊使用之環境感測器，其附掛需請管理單位先行取得須向架設路段之路燈管理單位申請附掛許可，待路燈所屬管理單位同意附掛後，再由本計畫團隊依據附掛許可向台灣電力公司各區處申請用電，檢附以下相關資料文件（文件範例如圖 3.3-2）：

- (一) 路燈共用內線同意書（需該路段之路燈管理單位蓋章同意）
- (二) 設備規格表、設置地點位置圖
- (三) 感測器附掛之路燈位置示意圖
- (四) 包燈紀錄單

(五) 用電設備內線圖

**公益性智慧裝置共用路燈內線同意書(範本)**

本戶(公用路燈機關用電戶名) \_\_\_\_\_ (電話: \_\_\_\_\_),  
同意公益性智慧裝置附掛單位(用電戶名) \_\_\_\_\_ (電  
號: \_\_\_\_\_)之智慧裝置(用電地址): \_\_\_\_\_, 共用路  
燈內部線路設備, 並配合下列事項: 〇

- 一、倘因附掛單位提供本戶用電設備線路, 致責任分界點以下自備之各種用電設備已有變更, 同意自行委託已加入相關電氣工程工會同業公會之電器承裝業, 按經濟部發布之「用戶用電設備裝置規則」及「輸配電設備裝置規則」承裝、施作及裝修, 並在向貴公司申報竣工供電時, 檢附相關電氣工程工會同業公會核發之申報竣工會費證明單, 經以檢驗送電。〇
- 二、本戶應附掛單位共用用電設備線路之安全及維護責任等事宜, 同意自行協商處理, 倘因附掛單位施工或運轉影響本戶用電或造成用電設備損害等情事, 概由本戶承擔, 與貴公司無涉。〇
- 三、本戶已明確知悉前述附掛單位共用管道及低壓線路, 其器具用電部分將另以包燈小型器具計費, 且其電費不適用路燈優惠電價。〇
- 四、本戶同意用電期間, 用電器具設置之維護概由本戶與附掛單位自行約定, 嗣後如發生用電或其他權利糾紛等情事, 概由本戶自行承擔及協調, 與貴公司無涉。〇

此 致

台灣電力股份有限公司 〇

公用路燈機關 〇

用電戶名(簽章): 〇

公益性智慧裝置附掛單位 〇

用電戶名(簽章): 〇

中華民國 年 月 日

**內線圖**

線路外露部分會  
使用PVC管套住,  
並使用3組不鏽  
鋼束帶固定於燈  
桿上

路燈共用內線同意書

用電設備內線圖

**空氣品質微型感測器規格表**

**第二代空氣品質微型感測器**

名稱	第三代空氣品質感測器用測器 AQ1001
電壓	110V
平均電流	約 0.3A(24h)
體積	22 x 27 x 17(CM)
重量	2.00kg ± 5%(含安裝附件)
PM <sub>2.5</sub>	1: 0-1000ug/m <sup>3</sup>
TVOC	0-29.209ug/m <sup>3</sup>
溫度	±40 - 125°C
濕度	±0 - 100%

**空氣品質微型感測器架設置位置**

苗栗市公所(12)-21010001096

規格表 (左) 及設置地點位置圖 (右)

圖 3.3-2 申請用電準備文件範例

### 3.3.2 感測器點位選擇

隨著臺中市智慧城市的快速發展，我們的生活環境面臨著愈來愈多的挑戰，其中噪音污染成為了影響城市居民健康與生活品質的重要因素之一，噪音不僅會對人的聽力造成直接損害，還可能引發一系列的健康問題，如睡眠障礙、焦慮、心血管疾病等，伴隨汽機車和其他交通工具數量的劇增，交通噪音已成為市民普遍面臨的問題，噪音感測器的設置，提供實時監測交通噪音的服務，透過大數據的分析，找出噪音熱區提供相關管制策略，從而降低對周邊居民的影響，從而提高他們的生活品質，為創造更加宜居的生活環境提供有力支持，因此，對於噪音的監測、管理和控制變得格外重要，噪音感測器應運而生，成為解決這一問題的重要工具。

架設點位的挑選，依據過去 113 年噪音陳情案件共 959 件次扣除其他陳情案 38 件共 921 件，主要以西屯區、北屯區及太平區，現階段規劃共計架設 110 處，集中以西屯區為主要架設監測點其點位架設明細如表 3.3-1 所示，架設位置圖如圖 3.3-3 所示。

**表 3.3-1 架設地點統計表 (1/4)**

項次	架設路段	行政區	緯度	經度
1	文心路三段 361 號	西屯區	24.17324	120.66694
2	文心路三段 361-1 號		24.173195	120.666542
3	文心路三段 297-387 號		24.172975	120.666219
4	文心路三段 321 號		24.172945	120.665494
5	文心路三段 297-387 號		24.172748	120.665138
6	文心路三段 279 號		24.172677	120.664364
7	成都路 317 號		24.172603	120.663776
8	文心路三段 243 號		24.172505	120.663126
9	文心路三段 231 號		24.172333	120.662568

表 3.3-1 架設地點統計表 (2/4)

項次	架設路段	行政區	緯度	經度
10	文心路三段 219-2 號	西屯區	24.171942	120.661779
11	文心路三段 201 號		24.171917	120.661278
12	文華高中前		24.171546	120.660271
13	文華高中前		24.17143	120.65988
14	文心路三段 179-1 號		24.171147	120.659181
15	文心路三段 177 號		24.171114	120.658668
16	文心路三段 169 號		24.170799	120.658151
17	文心路三段 161-175 號		24.17056	120.657942
18	文心路三段 151 號		24.170327	120.657018
19	文心路三段		24.1699	120.65653
20	文心路三段 135 號		24.16957	120.655942
21	文心路三段 127 號		24.169258	120.655568
22	文心路三段 115 號		24.168666	120.654817
23	櫻花路 1 號		24.168084	120.653876
24	文心櫻花		24.16758	120.653542
25	文心櫻花		24.167354	120.653226
26	文心路三段 93-1 號		24.166938	120.652744
27	文心路三段 91 號		24.166506	120.652295
28	青海路二段 2 號		24.166121	120.651821
29	文心路三段 73 號		24.165698	120.651435
30	文心路三段 69 號		24.165115	120.65102
31	西屯區文心路三段 65 號		24.164916	120.6507014
32	文心路三段 59 號		24.164104	120.650616
33	文心路三段 47 號		24.163685	120.65018
34	文心路三段 3 號		24.163085	120.649672
35	光明路 100 號		24.179788	120.639025
36	西屯路二段 311-313 號		24.179647	120.639616
37	西屯路二段 299-2 號		24.179135	120.640328
38	西安南巷		24.178899	120.640734
39	西屯路二但 298 之 2 號		24.178653	120.641299
40	西屯路二段 295-19 號		24.178001	120.641982
41	西屯路二段 284 號		24.177706	120.642366
42	西屯路二段 284-15 號		24.177494	120.642565
43	西屯路二段		24.177004	120.643097

表 3.3-1 架設地點統計表 (3/4)

項次	架設路段	行政區	緯度	經度
44	西屯路二段 285-8 號	西屯區	24.176684	120.643296
45	西屯路二段 282-12 號		24.176432	120.643617
46	西屯路二段 282-1 號		24.176065	120.643881
47	西屯路二段 407 號		24.175186	120.644198
48	西屯路二段 273 號		24.174907	120.6442
49	西屯路二段 272-1 號		24.174414	120.644457
50	西屯路二段 269-24 號		24.17364	120.64452
51	西屯路二段 259-9 號		24.172809	120.645163
52	西屯路二段 255-2 號		24.172709	120.645202
53	西屯路二段 260-13 號		24.172702	120.645348
54	河南路二段 341 號		24.172231	120.645579
55	西屯路二段 255 號		24.171792	120.646033
56	西屯路二段 258-17 號		24.171421	120.646489
57	西屯路二段 251-4 號		24.1711	120.646611
58	西屯路二段 249-6 號		24.170599	120.647028
59	西屯路二段 250-1 號		24.170446	120.647405
60	西屯路二段 248-2 號		24.170045	120.647772
61	西屯路二段		24.16973	120.6479
62	惠來路三段 140-170 號		24.169562	120.648053
63	西屯路二段 240-30 號		24.169284	120.648398
64	西屯路二段 236 號		24.168904	120.648807
65	西屯路二段 115-1 號		24.168634	120.648865
66	西屯路二段 200 號		24.1682	120.649492
67	西屯路二段 190 號		24.167997	120.649614
68	惠民公園		24.167618	120.64979
69	西屯路二段 150-1 號		24.167319	120.65007
70	西屯路二段 107 號		24.167165	120.650371
71	西屯路二段 105-7 號		24.166976	120.6507
72	西屯路二段 128-5 號		24.167018	120.651068
73	西屯路二段 126-15 號		24.166878	120.651386
74	西屯路二段 126-7 號		24.16683	120.651911
75	西屯路三段 57 號		24.18171	120.636366
76	西屯路三段 52-1 號		24.181733	120.636678
77	西屯路三段 46-5 號		24.181407	120.637218

**表 3.3-1 架設地點統計表 (4/4)**

項次	架設路段	行政區	緯度	經度
78	西屯路三段	西屯區	24.181114	120.63769
79	西屯路二段		24.180718	120.638015
80	西屯路三段 25 號		24.180427	120.63844
81	西屯路二段		24.180258	120.638855
82	河南路二段 521 號		24.168186	120.641546
83	河南路二段 479 號		24.168844	120.642039
84	河南路二段 471-1 號		24.169078	120.642277
85	河南路二段 455 號		24.169773	120.642813
86	河南路二段 443-2 號		24.170012	120.643144
87	河南路二段 429 號		24.170596	120.64367
88	河南路二段 407 號		24.170935	120.643984
89	河南路二段 363-10 號		24.171472	120.644497
90	河南路 363-1 號		24.171721	120.644824
91	河南路二段 351 巷 1-7 號		24.171959	120.645121
92	河南路二段 329 號		24.172645	120.64611
93	河南路二段 313 號		24.17311	120.646673
94	河南路二段 313 號		24.173685	120.647369
95	福星路 632-652 號		24.174113	120.647952
96	福上巷 259 號		24.174835	120.648984
97	河南路二段 266 號		24.175323	120.649226
98	河南路二段 258 號		24.175275	120.649681
99	河南路二段 227 號		24.175441	120.650019
100	河南路二段 223 號		24.175566	120.650209
101	河南路二段 179 號		24.175947	120.651353
102	河南路二段 149 號		24.176108	120.652182
103	福上巷龍欣三弄 13 號		24.176117	120.652565
104	河南路二段 131 號		24.176125	120.653157
105	河南路二段		24.176124	120.653934
106	中科路 & 甘肅路二段 (十字路口)		24.176336	120.655088
107	河南路二段 154-176 號		24.176197	120.656138
108	河南路二段 154-176 號		24.17619	120.656487
109	河南路二段 45 號		24.174582	120.659939
110	河南路二段 43 號		24.174272	120.660004

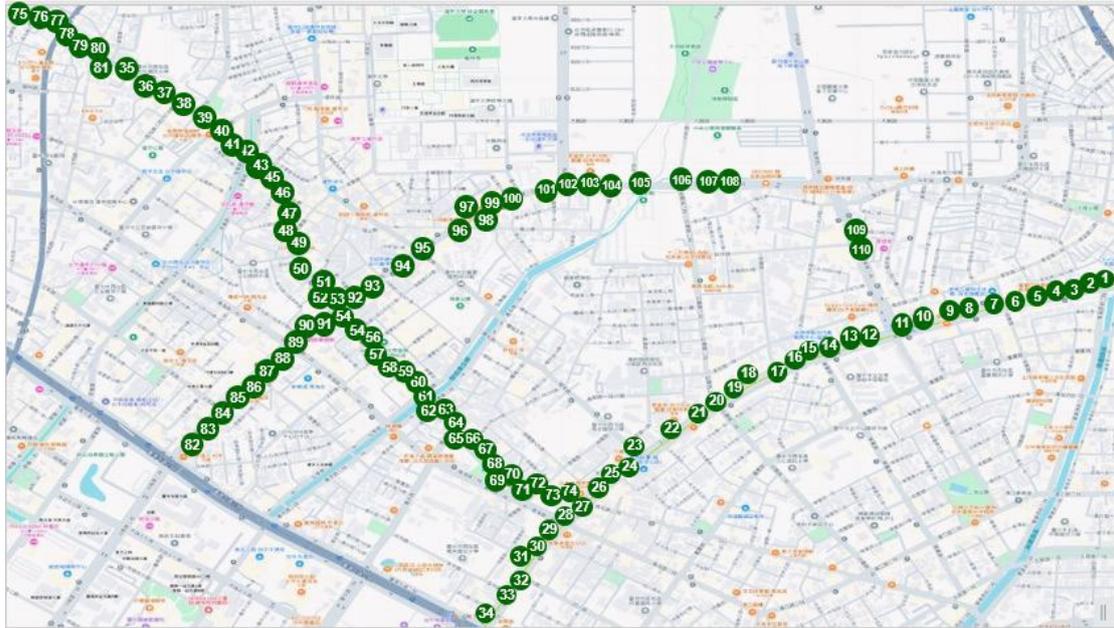


圖 3.3-3 架設位置圖

### 3.3.3 感測器校正作業

感測器因為原理簡易，使得感測數據會與標準方法使用的設備產生誤差，進而影響測定結果。感測器附掛前，為提升感測器之精準度，使量測數據具有可信度，本計畫使用之環境感測器於出廠前即實施校正作業，校正作業如圖 3.3-4 所示，執行程序說明如下：

#### 一、準備工作

- (一) 將噪音感測器放置於無風、無振動的環境中。
- (二) 確保聲音校正器已校正過（標準音源，94dB），且校正數據有效。
- (三) 連接聲音校正器與噪音感測器。

#### 二、進行校正

- (一) 依據聲音校正器的規範，選擇適當的頻率和聲壓級。
- (二) 將聲音校正器靠近噪音感測器，保持一定距離。
- (三) 啟動聲音校正器，並同時啟動噪音感測器。
- (四) 記錄噪音感測器所測得的聲壓級。

#### 三、比對數據

- (一) 將噪音感測器測得的數據與聲音校正器所產生的標準聲壓級進行比較。

(二) 若兩者差異在允許範圍內，則表示噪音感測器校正合格。

(三) 若差異過大，則需根據量測結果進行調整。

#### 四、記錄校正結果

本計畫工作團隊使用音壓校正器型號 Sound TEK ST-120 CLASS1 (設備規格如表 3.3-2)其校正流程如圖 3.3-4 所示，校正作業係以 94 dB 標準音源對感測器進行音壓輸出比對，量測其原始讀值；當量測結果偏離標準值時，即於現場同步調整感測器之輸出訊號，使其回復至 94 dB 標準值，以確保量測準確性與一致性，並詳實記錄校正日期、受校正設備、校正前後數值及校正結果，相關紀錄彙整如表 3.3-3，以供後續查核與品質管控使用。

此外為了解移動污染源微型感測器與符合環境噪音測量方法規格之標準噪音計兩者差異，於 114 年 10 月 16 日於環境檢驗科前(南屯區南屯路二段 409 號)前之空地架設噪音計(型號 RION/NL-31)進行音量監測比對，查詢噪音管制區圖，該處為第二類噪音管制區，適用「第二類噪音管制區道路交通環境音量標準」。

為使比對兩者有相同之噪音源及環境條件，於監測前調整移動污染源微型感測器高度與噪音計同高，且與噪音計距離約 1 公尺如圖 3.3-5，於監測前後，以聲音校正器(型號 01dB/CAL21；頻率 1000Hz、聲音位準 94dB)檢查，均符合環境噪音測量方法之規定(呈現值與聲音校正器真實值，兩者差值的絕對值不得大於 0.7 dB，且監測前後兩次呈現值差之絕對值不得大於 0.3 dB)，可確保監測期間噪音計功能正常且未偏移。實際比對監測時間為 114 年 10 月 17 日 00 時至 114 年 10 月 19 日 23 時，共計完整之三日。監測完畢後於 114 年 10 月 20 日撤收噪音計，並將移動污染源微型感測器恢復為原高度，結論其移動污染源微型感測器之音量均低於噪音計(約低於噪音計 1.0~6.6dB(A))，平均之誤差為-3.4dB(A)，平均誤差百分比為-5.4%，兩者趨勢相近，而移動污染源微型感測器之音量略低於比對之噪音計，其詳細監測內容說明與結果請參考附件一。

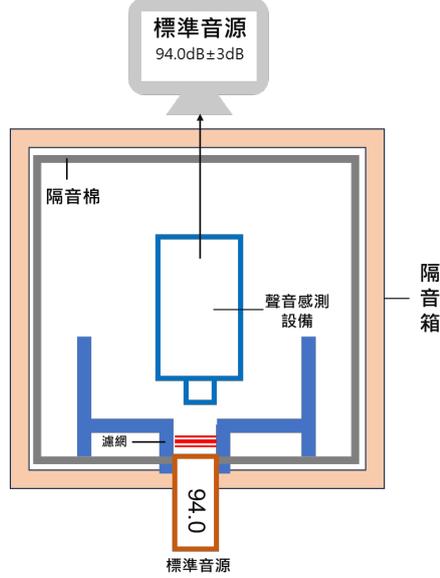


圖 3.3-4 環境感測器校正作業



圖 3.3-5 移動污染源微型感測器與噪音計比對監測

表 3.3-2 音壓校正器規格

	
音壓校正器型號:Sound TEK ST-120 CLASS1	
輸出音壓	94dB 和 114dB
輸出頻率:	1KHZ $\pm$ 1% , Class1, A
準確度	94 $\pm$ 0.3dB; 114 $\pm$ 0.5dB
應用範圍	<ul style="list-style-type: none"> <li>• 輸出音壓準位可選擇 114dB;94dB</li> <li>• 可校正 1/2 英吋預極化電容式麥克風</li> <li>• 低電力偵測</li> <li>• 諧波失真小於<math>\pm</math>3%</li> <li>• 輸出回授偵測</li> </ul>

表 3.3-3 現場校正結果

項次	校正日期	設備編號	現場校正照片	原讀值	校正後讀值(dB)
1	1140717	NU0152		88	94
2	1140806	NU0183		80	94
3	1140903	NU0202		104	94
4	1140929	NU0206		106	94
5	1141112	NU0207		82	94
6	1141120	NU0211		108	94

### 3.3.4 雲端巡檢作業

為掌握感測器數據是否有偏離群集現象，本計畫工作團隊透過雲端巡檢，規劃每月觀察感測器數據並進行群集分析，篩選出疑似設備異常或感測偏離之感測器，進行校正公式之調整，必要時搭配目視巡檢進行現場巡檢比對，據以評估釐清疑似異常感測器設備的偏移行為，執行內容說明如下：

- 一、第一階段：本計畫工作團隊執行群集分析方式，於當月隨機挑選 3 日之數據進行計算。
- 二、第二階段：實施感測器異常值分析前，假設感測器之量測數據分布，屬於常態分布方式，其中以  $\mu$  為代表常態分布中位數， $\sigma$  為此常態分布之標準差，若感測器屬於正常的設備，其量測的逐時數據，應該落在常態分布內，即此數據應該在  $\mu \pm 5\sigma$  之間，因此本計畫定義在數據  $\mu \pm 5\sigma$  之外，即屬於異常值，當異常值達 25%，即視為異常感測器，將派員將帶回進行重新比對校正或寄送回感測器製造廠商進行維修，如數據及設備狀況無改善跡象，則進行設備汰換。
- 三、本計畫工作團隊依據本計畫契約規定，每月提交一次 110 台環境感測器雲端巡檢報告，其內容包括巡檢日期、異常感測器編號、感測器異常狀態描述等，雲端巡檢結果如表 3.3-2 所示。

表 3.3-4 雲端巡檢結果說明 (1/2)

Month-ID	Device Name	Note	後續處理
雲端巡檢年月-編號	異常感測器名稱	感測數據異常狀態描述	
11405-01	NU0161	上傳率異常	漏斷跳電
11405-01	NU0226	上傳率異常	漏斷跳電
11405-01	NU0255	上傳率異常	更換設備 NU0267
11406-13	NU0226	上傳率異常	更換漏斷
11406-17	NU0221	上傳率異常	漏斷跳電
11406-17	NU0169	上傳率異常	漏斷跳電
11406-30	NU0176	上傳率異常	漏斷跳電
11406-30	NU0212	上傳率異常	漏斷跳電
11407-01	NU0176	上傳率異常	漏斷跳電
11407-01	NU0212	上傳率異常	漏斷跳電
11407-30	NU0154	上傳率異常	漏斷跳電
11407-30	NU0173	上傳率異常	漏斷跳電

**表 3.3-4 雲端巡檢結果說明 (2/2)**

Month-ID	Device Name	Note	後續處理
雲端巡檢年月-編號	異常感測器名稱	感測數據異常狀態描述	
11408-08	NU0177	上傳率異常	路燈遭撞
11408-20	NU0213	上傳率異常	周遭施工
11409-02	NU0164	上傳率異常	路燈遭撞
11409-02	NU0244	上傳率異常	路燈供電異常
11409-08	NU0177	上傳率異常	路燈供電異常
11410-01	NU0170	上傳率異常	Sim 卡重插

### 3.4 感測器資料傳輸、處理及資訊安全

#### 3.4.1 資料傳輸及品質

本計畫工作團隊規劃設置之感測器具備數據儲存及傳輸功能，並維持感測數據資料有效資料完整率達 80% 以上，完整率未達 80% 依據本計畫移動污染源感測器經費扣款比率對照表扣款，如表 3.4-1 所示。至少每 5 秒應有 1 筆監測數據傳輸至自建數據資料庫儲存，並傳輸至感測器物聯網資訊平台系統進行應用，本計畫使用之通訊模組為 4G 傳輸，連續傳輸較為穩定，本計畫使用之感測器傳輸架構如圖 3.4-1 所示。

表 3.4-1 本計畫環境感測器經費扣款比率對照表

有效資料 完整率 (%)	≥ 80	79 ∩ 75	74 ∩ 70	69 ∩ 65	64 ∩ 60	59 ∩ 50	49 ∩ 40	39 ∩ 30	≤ 29
經費扣款 比率 (%)	0	-5	-10	-15	-20	-25	-30	-35	-50

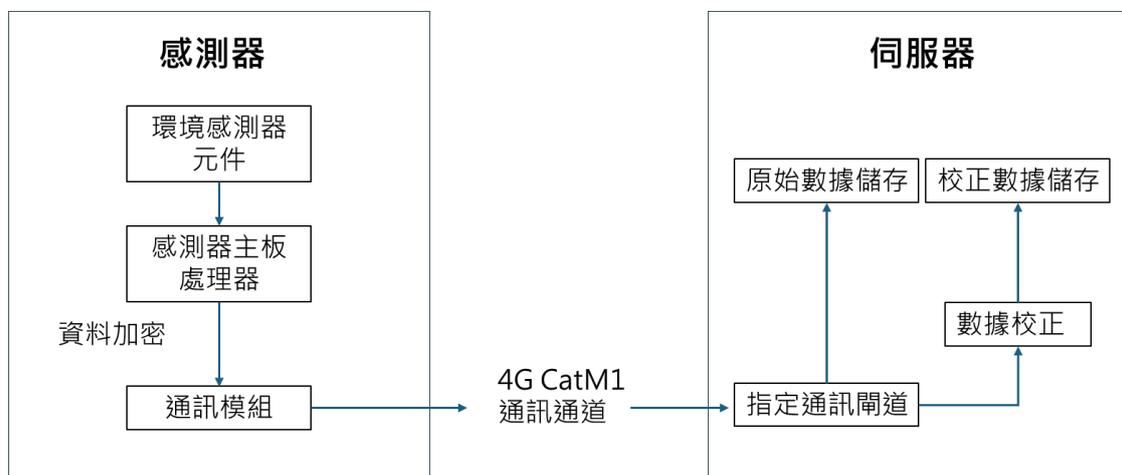


圖 3.4-1 感測器數據傳輸架構

本計畫工作團隊依據合約規定至少每 5 秒應有 1 筆監測數據，並維持移動污染源感測數據資料有效資料完整率度達 80% 以上維持環境感測器數據上傳之有效資料完整率，統計日期自 114 年 5 月 1 日凌晨 0 時 0 分至 114 年 12 月 31 日 23 時 59 分止，110 台環境感測器數據上傳完整率為 96.53%，其中完整率不佳之環境感測器已檢修，。數據完整率詳細資料如表 2 所示。

**表 3.4-2 臺中市移動污染源感測器 5-12 月份數據完整率**

月份	感測器數據完整率 (%)
5 月	98.53
6 月	93.64
7 月	96.07
8 月	95.04
9 月	97.43
10 月	97.59
11 月	97.45
12 月	97.68
平均完整率	96.67

### 3.4.2 資料資訊安全

隨著科技日益演進，「數位轉型」為公私部門近年追求目標，伴隨資安議題也成為國內重視項目之一，對於各項資訊網路與單位層級要求資安防備措施，其中物聯網為透過布建的感知設備及網路與平台組建而成，首當其衝須加強符合資訊安全措施，避免因漏洞造成資安事件發生，同時於完善的資安價格下才可安全取得正確有效資料，以具可信之情況下進行分析，更進而發展成智慧城鄉的多元應用。為有效管理運用資料，這些都必須架構在資訊安全基礎上，故本計畫所使用之環境微型感測器與臺中市空氣品質微型感測器 1,211 台其通訊模組相同，故空氣品質微型感測器已於 110 年 10 月通過資安認證，並於 111 年 4 月取得資安標章，資安已經二級認證已於今年度 3 月取得展延續證，證書期限至 115 年 4 月 14 日，成為全國第一通過，且唯一取得商用等級 (L2) 認證，如圖 3.4-2 所示。



圖 3.4-2 資安認證標章

本計畫除了於標章期限到達前進行複驗展延之外，因應國網中心規範，感測器須遵循法源為「民生公共物聯網資通安全要求，版本 04」，依條文內容（第 6 項）本公司每年配合行政院資通安全處、民生公共物聯網計畫推動小組執行資安查驗與技術檢測，受測結果皆無重大缺失，另依據條文內容如表 3.4-2 至少執行一次弱點掃描其結果如表 3.4-3，皆無中高風險，僅低風險有五項多為 Header 不足、資訊揭露，資訊型三項屬提示性資訊不為漏洞，皆屬一次性即可改善的基礎防護工作，本計畫工作團隊將持續精進提升資安防護。

表 3.4-2 「民生公共物聯網資通安全要求，版本 04」條文要求 (1/2)

安全要求項目	安全要求分項	要求條文
6.1 設備鑑別	6.1.1 鑑別機制	6.1.1.1 設備應支援讓相連之系統或其他設備進行身分鑑別的能力。
		6.1.1.2 若設備與其他系統或其他設備相連時，應提供唯一識別。
6.2 設定安全組態	6.2.1 安全設定	6.2.1.1 設備應具備有關網路及安全性群組態設定之安全指南，且應提供網路及安全性群組態設定功能。
		6.2.1.2 當設備服務中斷或失效後，設備應具備復原至已知安全狀態的能力。
		6.2.1.3 設備應具備份能力，且備份過程不應影響正常運作，以確保在可容忍時間內恢復正常運作狀態。
		6.2.1.4 若設備支援透過遠端連線執行指令功能，設備應具備遠端會話終止（remote session termination）功能。
		6.2.1.5 應進行適當網路區隔規劃
6.3 資料保護	6.3.1 密碼學應用	6.3.1.1 設備所使用之密碼演算法應為國際公認且經證實的密碼學安全機制。
		6.3.1.2 設備所使用之加密金鑰或憑證應具備管理機制，且管理機制應依循國際公認之加密金鑰管理指引之建議。
	6.3.2 儲存與傳輸資料保護	6.3.2.1 若存在安全敏感性資料，設備應具保護其機密性之功能。
		6.3.2.2 若存在個人資料或敏感性個人資料時，應符合相關個人資料保護法之規範。
		6.3.2.3 系統或設備進行更換、送廠維修或汰除前，應刪除或抹除資料。
	6.3.3 軟體與資料的完整性	6.3.3.1 設備應確保資料儲存與傳送時之完整性。
		6.3.3.2 設備應具備完整性檢查功能。
6.4 存取控制	6.4.1 存取介面安全	6.4.1.1 設備之存取介面應具備使用者鑑別機制及授權機制。
		6.4.1.2 設備所提供之身分鑑別機制應支援使用者唯一識別與鑑別之能力。

表 3.4-2 「民生公共物聯網資通安全要求，版本 04」條文要求 (2/2)

安全要求項目	安全要求分項	要求條文
6.4 存取控制	6.4.1 存取介面安全	6.4.1.3 遠端存取應預設關閉；設備需開啟遠端存取功能時，應具備授權與鑑別機制。
		6.4.1.4 設備應關閉由實體介面進入除錯模式之功能。
		6.4.1.5 設備應關閉非必要之管理介面與網路服務。
	6.4.2 通行碼鑑別	6.4.2.1 通行碼長度和強度應根據國際公認之通行碼安全指引建議。
		6.4.2.2 若設備使用通行碼作為身分鑑別機制，應具備防止通行碼暴力攻擊之安全措施。
		6.4.2.3 設備應具備強制修改通行碼之功能。設備具備唯一識別通行碼時，方允許使用預設通行碼作為身分鑑別機制。
	6.4.3 權限控管	6.4.3.1 若設備非受限制設備，應設定使用者權限與制定控管機制。
6.5 軟體更新	6.5.1 更新安全	6.5.1.1 設備應具備安全更新機制。
		6.5.1.2 設備支援軟體線上更新功能時，應確保傳輸通道的完整性與真實性。
		6.5.1.3 設備支援本機更新軟體功能時，安裝更新前應檢驗軟體之完整性與真實性。
6.6 安全狀態監控	6.6.1 已知漏洞	6.6.1.1 若設備提供使用者介面，僅提供無風險之錯誤訊息或代碼。
		6.6.1.2 設備不應存在重大未修補之漏洞。
	6.6.2 安全事件日誌功能	6.6.2.1 設備應具備產生安全事件日誌之功能。
	6.6.3 日誌管理	6.6.3.1 安全事件日誌之存取應具備權限控管機制。
		6.6.3.2 設備應具備安全事件日誌保存期限與儲存容量配置之功能。
		6.6.3.3 應制定安全事件記錄作業失效時之補強措施。
		6.6.3.4 安全事件日誌應具備時間同步之時戳，且時戳之格式需一致。
6.6.4 安全監控	6.6.4.1 設備應具備安全監控功能。	

**表 3.4-3 弱點掃描風險統計表**

		Confidence				
		User Confirmed	High	Medium	Low	Total
Risk	High	0	0	0	0	0
	Medium	0	0	0	0	0
	Low	0	2	2	1	5
	Informational	0	0	1	2	3
	Total	0	2	3	3	8

### 3.5 感測器物聯網資訊平台系統

臺中市環保局共計建置 110 台感測器，每 5 秒鐘將回傳一筆感測資料，至少包含噪音、溫度及濕度等資料，所量測數據資料量經時間累積，形成龐大資料庫，為能夠即時處理資料、發出警告、統計分析等功能，本計畫建置一「環境噪音數據中心」系統，以利環保局、本計畫及各委辦計畫應用監測數據，本計畫所建立環境噪音數據中心架構，如圖 3.5-1 所示，系統架構相關說明如下：

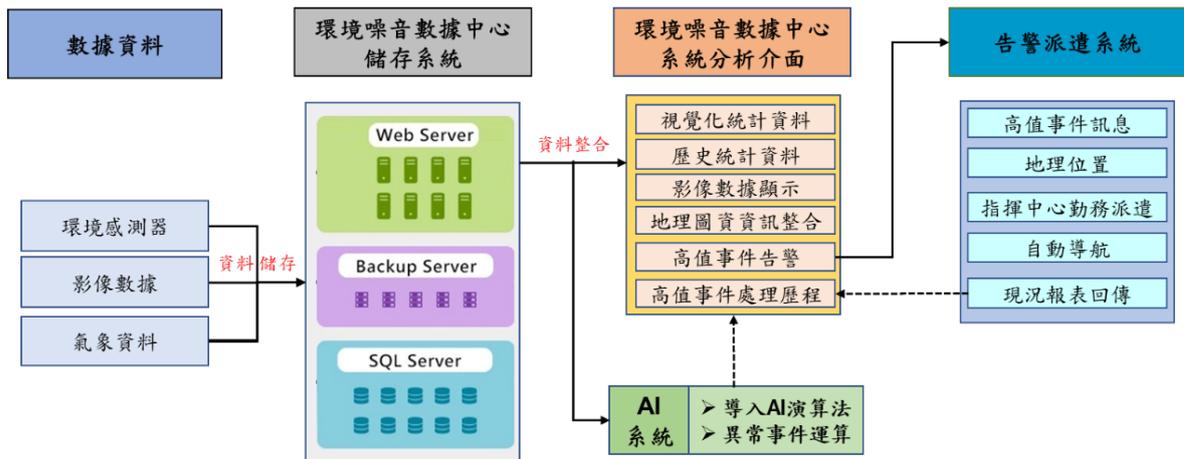


圖 3.5-1 環境噪音數據中心架構圖

#### 一、「環境噪音數據中心」系統功能介面

「環境噪音數據中心」系統主頁面如圖 3.5-2 所示。

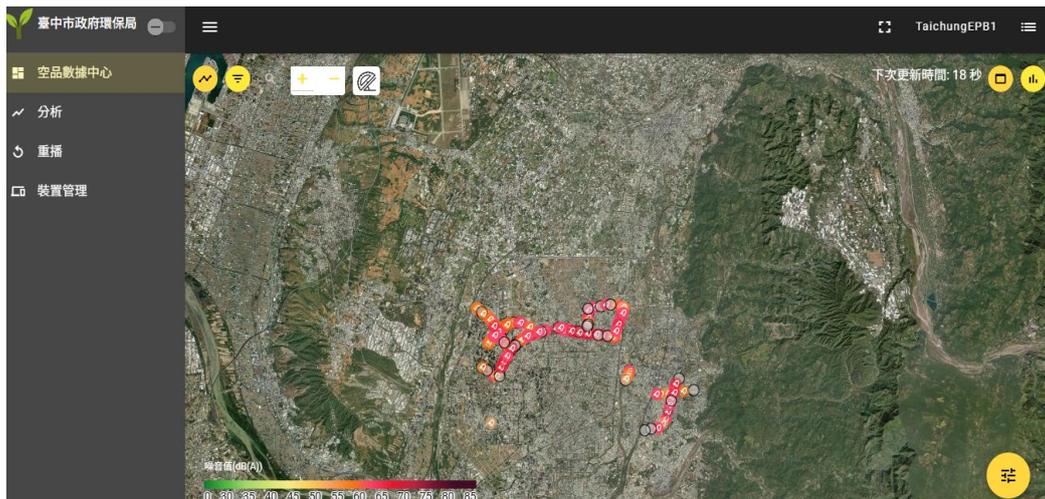


圖 3.5-2 環境噪音數據中心主頁面圖

## 二、提供高值數據解析功能

- (一) 本計畫工作團隊將整合感測器數據、氣象資訊與各類移動源等資訊，結合空間及時間尺度之解析功能，如圖 3.5-3 所示。
- (二) 建置高值事件告警演算法及持續規劃分析資料庫監測高值貢獻來源視覺化呈現方式，提供使用者作為判斷或決策之訊息，如圖 3.5-3 所示。

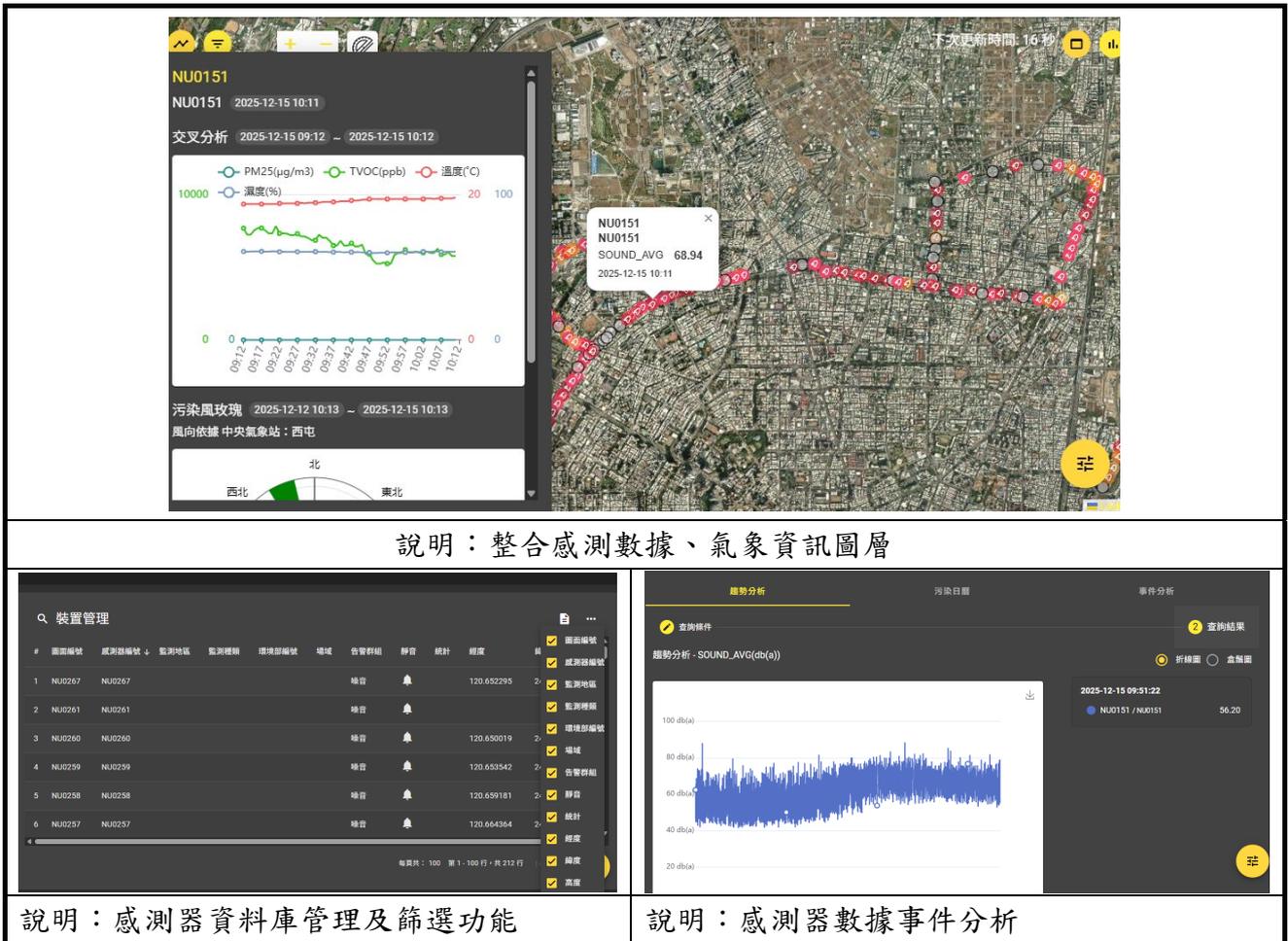


圖 3.5-3 高值數據解析功能示意圖

## 三、感測器資料統計與展示功能

- (一) 視覺化顯示即時監測數據

使用者從網頁上檢視感測器數據，因感測器數量眾多，為能快速檢視異常狀況，採多階段量化數值對應色塊設計，採用綠色、黃色、橘色、紅色及紫色等顏色，依據噪音等級進行分色，讓使用者可快速透過視覺發現異常值。於地圖圖層上將臺中市感測器位置圖及監測數值狀況視覺化呈現，在圖層顯示提供街景及地形圖層等 2

種方式呈現，點選地圖上之感測器即可檢視詳盡之感測器狀況及功能，如圖 3.5-4 所示。

### (二) 感測器不同篩選分析功能

本計畫為統計不同地理環境之感測器數據功能，規劃透過地圖圈選、情境篩選（行政區篩選、類別篩選）、圓心篩選、感測器編號篩選等方式，以利快速篩選監測點位數據資料，如圖 3.5-4 所示。



圖 3.5-4 感測器資料統計與展示功能示意圖

### (三) 感測器數據資料分析

透過篩選後，折線圖可簡易明瞭的呈現出感測器於對應的時間點所偵測到的噪音數據及趨勢走向，亦可篩選數個感測器來方便使用者參照比對，透過移動游標位置能呈現該時間點所偵測到的數據資料，如圖 3.5-5 所示。

### 1. 盒鬚圖分析

透過篩選後，盒鬚圖可簡易明瞭的呈現出感測器於統計區間所偵測到的噪音數據平均值、25 百分位、75 百分位、最大值、最小值及偏離值，亦可篩選數個感測器來方便使用者參照比對，進而掌握環境噪音背景值及超標的監測值，以利進行後續管制策略擬定，如圖 3.5-5 所示。

### 2. 監測高值日曆分析

使用高值日曆可透過篩選感測器編號、起訖時間來統計出以週為單位的週期性分析，提供使用者能迅速觀察該感測器歷史高值事件，如圖 3.5-5 所示。

### 3. 追溯重播影像功能

建立時間軸播放感測器濃度變化，選取特定時間並透過時間軸進行播放，產生影像檔，檢視高值事件及感測器監測數據的變化設定，使用者亦可另外調整影像播放速度，輔以追溯高值使用，如圖 3.5-5 所示。

### 4. 高值噪音泡泡圖

利用噪音監測數據進行統計分析，針對噪音高值點位繪製污染泡泡圖，以利掌握臺中市噪音熱區點位，後續可透過跨科室合作，於噪音好發地點加強管制措施，如圖 3.5-5 所示。

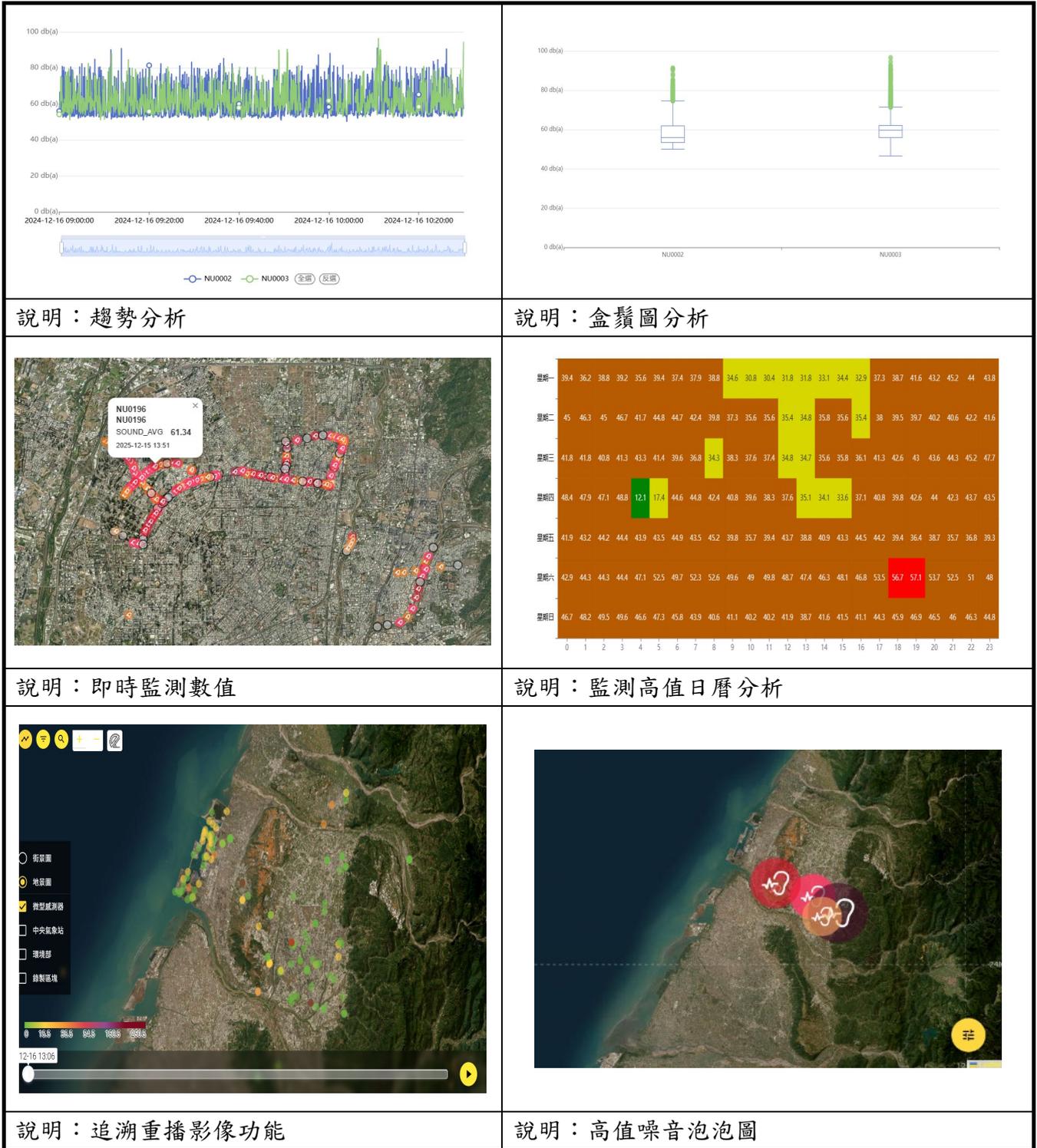


圖 3.5-5 感測器數據資料分析示意圖

#### 四、感測器告警通知功能

本計畫考量環保局各科室使用感測器監測數據，追蹤噪音高值之便利性及機動性，以智慧載具（智慧型手機）為載體，整合即時軟體作為顯示平台，建置各環境感測器高值事件即時告警通知，以利在噪音事件發生時，即時掌握相關噪音資訊，提升噪音管制效率與降低民眾陳情。現階段預計規劃告警通知呈現畫面如圖 3.5-6 所示，功能說明如下：

##### （一）臨界值異常紀錄訊息

當感測器監測數值達到高值通知條件 90dB，系統將發送訊息至即時軟體上，顯示發生日期、發生時間、發生地點、感測器監測目標地區完整訊息。

##### （二）事件趨勢分析

當告警事件發生後，系統將自動整理告警事件之監測濃度數據，包含監測數據最高值及平均值，同時發布測值趨勢圖供使用者瀏覽。



說明：顯示發生時間地點、高值次數等

說明：事件趨勢分析及最高值

圖 3.5-6 感測器臨界值通報功能

#### 五、感測器硬體設備管理及追蹤管理功能

有關環境感測器在數據接收時，除監測數據外，感測器的狀態也會同步進行資料傳輸，本計畫工作團隊可依據檢驗錯誤碼初步判定異常情形，先進行遠端重置來故障排除，如果問題無法排除，應即進行現場維修處置。

### 3.6 路燈桿復原作業 (原試辦移動污染源感測器結合車牌辨識系統)

「113 年臺中市環境感測器物聯網布建計畫」於臺中市試辦噪音感測器數據服務，蒐集臺中市環境音量敏感點進行數據分析輔助環境治理。依 114 年 7 月 8 日環保局來函局授建養燈字第 1140034195 號公文內容，要求本局於路燈桿引接孔部分完成改善並恢復原狀，為規劃執行噪音感測器設置燈桿復原作業進行變更工項及經費，辦理第一次契約變更，停止執行契約標價清單工項 9「試辦移動污染源感測器結合車牌辨識系統」5 組及停止執行契約標價清單工項 12「配合交辦感測器監測事務」3 件次。

設置之噪音感測器懸掛於燈桿約 2 米高，使用 2 組鐵圈固定感測器，使用 3 組束帶固定 PVC 管於燈桿上，並於燈桿電箱內安裝漏電斷路器，感測器架設如圖 3.6-1 所示。

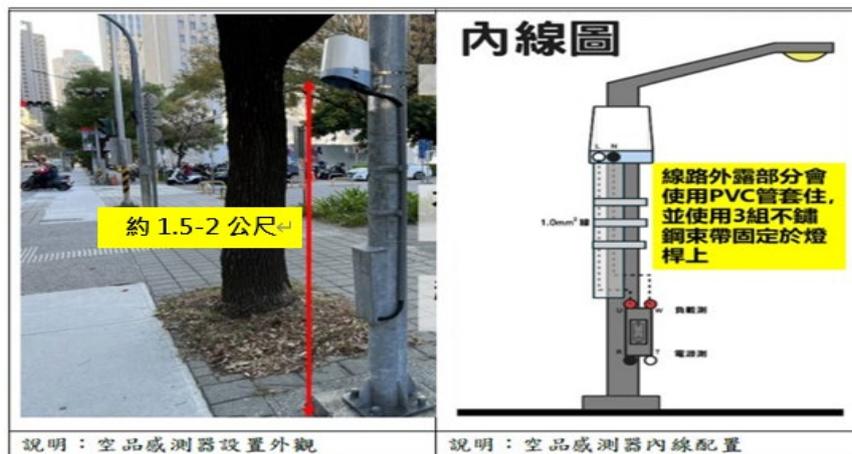


圖 3.6-1 噪音感測器布建示意圖

本計畫工作團隊已於 114 年 11 月 13 日完成 109 處 (1 處因路燈遭撞固現場無附掛設備)，合計共 110 處路燈桿復原作業，相關成果如附件一。

依據臺中市養護工程處 114 年 10 月 23 日中市建養燈字第 1140077472 號函要求辦理，應以 2 組不銹鋼束帶固定噪音感測器，3 組不銹鋼束帶固定 PVC 管，另依臺中市環保局 114 年 10 月 27 日電洽臺中市養護工程處本案承辦人員，確認採用塑鋼土進行鑽孔復原補強工法，其工法說明如下：

#### (一) 使用塑鋼土工法復原方案

1. 復原前附掛噪音感測器燈桿狀況如圖 3 所示，塑鋼土工法復原完成後，會不定期派員巡檢，如發現封孔處有龜裂情況，會再

進行補土作業。

	
<p>燈桿整體圖</p>	<p>感測器用鐵圈固定並由引接孔接線</p>
	
<p>燈桿維修孔蓋</p>	<p>維修孔蓋內有接漏電斷路器</p>

圖 3.6-2 塑鋼土工法復原燈桿作業施工前情形

2.復原作業施工中的步驟及說明如圖 3.6-3 所示。

<p>施工步驟說明</p>	<p>現場施工情形照片</p>
<p>步驟一：卸除感測器之漏電斷路器與電源線</p>	
<p>步驟二：拆除感測器固定鋼圈</p>	
<p>步驟三：取出感測器於燈桿內的電線</p>	

圖 3.6-3 塑鋼土工法復原燈桿作業施工中情形 (1/3)

施工步驟說明	現場施工情形照片
<p>步驟四：取下感測器後清理引接孔處矽利康</p>	
<p>步驟五：進行塑鋼土封孔</p>	
<p>步驟六：進行封孔部位表面抹平</p>	
<p>步驟七：塑鋼土封孔完成</p>	
<p>步驟八：噴防鏽塗層</p>	
<p>步驟九：完成補上鍍鋅漆</p>	
<p>步驟十：使用鋼圈進行感測器架設固定</p>	

圖 3.6-3 塑鋼土工法復原燈桿作業施工中情形 (2/3)

施工步驟說明	現場施工情形照片
<p>步驟十一：安裝感測器電線防水套管</p>	
<p>步驟十二：將線路裝入 PVC 管內</p>	
<p>步驟十三：使用 3 條不銹鋼束帶固定 PVC 管</p>	
<p>步驟十四：進行感測器電路連接台電一次側</p>	
<p>步驟十五：使用絕緣防火布包覆線頭</p>	
<p>步驟十六：燈桿維修箱側邊下方引接孔（視燈桿形式而定）</p>	

圖 3.6-3 塑鋼土工法復原燈桿作業施工中情形 (3/3)

## 3.7 感測器相關業務

### 3.7.1 辦理工作檢討會議

本計畫工作團隊依招標規範於計畫執行期間以每季辦理 1 次為原則，辦理工作檢討會議 4 場次，期望透過內部工作檢討會控管各工項執行狀況。係由本計畫工作團隊以簡報方式彙整工作進度、監測執行成果及討論事項，並做成紀錄提供。透過本會議得以瞭解計畫執行進度，並針對困難點進行討論並適度調整執行方向。

### 3.7.2 辦理研商諮詢會議

本計畫工作團隊規劃於執行計畫期間，召開 1 場次研商諮詢會議，如圖 3.7-1，邀集專家學者或相關單位參與針對移動源音量感測器物聯網作業指引及分貝異常判讀級距與告警推播值訂定等議題進行相關討論，未來也將針對委員意見進行後續研商研擬。



圖 3.7-1 研商會議辦理情形

### 3.7.3 每月熱區數據資料分析

透過長期累積感測數據，分析每月熱區數據資料分析，因應污染型態及民眾陳情的樣態進行選擇，善用數據中心平台所開發之分析功能，分析污染潛勢熱區。提供移動污染源感測器物聯網數據服務及平台，符合資訊安全要求，運用大數據分析結合地理圖資繪製移動污染源熱區地圖，俾利掌握環境分貝值敏感點位。

#### 一、執行作法

透過空品數據中心平台分析功能，利用趨勢分析、污染日曆圖及事件分析等，並委由相關稽查管制計畫評估後執行深入稽查檢測，藉此查獲噪音污染來源，

本計畫於 114 年 4 月 30 日架設完成架設 110 處，依據過去 113 年噪音陳情案件共 959 件次扣除其他陳情案 38 件共 921 件，主要以西屯區為主採包圍式監測為主，其點位架設明細如表 3.7-1 所示。架設位置如圖 3.7-2 所示。

表 3.7-1 各行政區各類型噪音管制區之噪音感測器布建數量

行政區	路段	噪音管制類型			各路段總計
		第二類	第三類	第四類	
西屯區	文心路段	4	21	8	33
	西屯路段	42	4	0	46
	河南路段	29	2	0	31
	總計	75	27	8	110

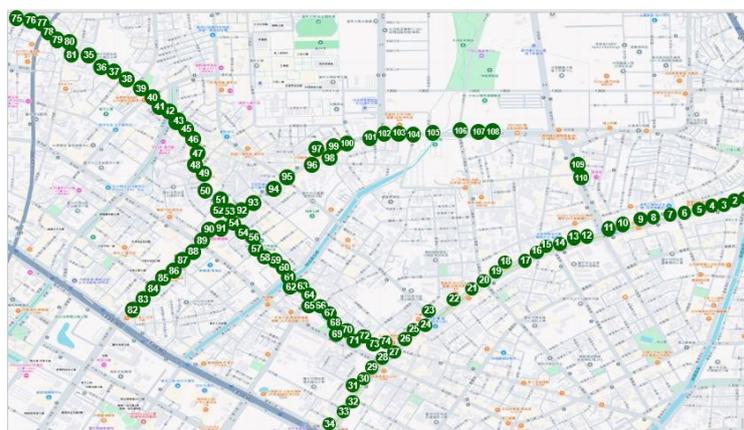


圖 3.7-2 移動污染源噪音感測器布建點位

本計畫工作團隊分析 114 年 5 月 1 日至 114 年 12 月 31 日止，以 L90

(統計時段內 90%時間，噪音超過指示標準) 作為該路段背景音量；L<sub>10</sub> (統計時段內 10%時間，噪音超過指示標準) 作為該路段事件音量。各路 5 月至 12 月段之 L<sub>90</sub> 及 L<sub>1</sub> 平均如表 3.7-2 所示，文心路段背景音量為 65.64dB、西屯路段背景音量為 65.86dB、河南路段背景音量為 64.35dB；文心路段事件音量為 79.05dB、西屯路段事件音量為 79.93dB、河南路段事件音量為 79.36dB。各路段 5 月至 12 月分貝日曆圖如圖 3.7-3 至圖 3.7-5 所示，可發現文心路段、西屯路段及河南路段相對高值皆集中於上班時段。

**表 3.7-2 5-12 月西屯區路段 L<sub>90</sub> 及 L<sub>10</sub> 平均**

行政區	路段	L <sub>90</sub> (dB)	L <sub>10</sub> (dB)
西屯區	文心路段	65.64	79.05
	西屯路段	65.86	79.93
	河南路段	64.35	79.36

時間	0	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17	18	19	20	21	22	23
星期一	61.99	60.04	58.98	57.65	57.81	59.72	65.29	70.34	70.63	69.61	69.00	68.80	68.67	68.97	68.86	69.11	69.15	70.17	69.67	68.28	67.66	67.45	65.80	63.56
星期二	62.17	60.21	58.95	58.00	57.86	59.72	65.26	70.28	70.70	69.40	69.17	68.79	68.73	69.10	69.24	69.23	69.23	70.17	70.04	68.47	67.55	67.40	65.83	63.80
星期三	61.98	60.19	58.67	57.68	58.10	59.95	65.34	70.51	70.67	69.57	69.09	68.95	68.76	68.93	68.87	69.01	69.21	70.24	70.00	68.11	67.52	67.32	65.57	63.53
星期四	62.52	61.57	59.47	57.96	57.95	59.77	65.10	69.78	70.05	69.26	69.08	68.74	68.72	68.87	68.81	68.74	68.79	69.69	69.69	68.38	67.52	67.33	65.88	63.88
星期五	62.24	60.52	58.84	58.22	58.21	60.00	65.00	70.00	70.44	69.62	69.42	69.15	69.12	69.20	69.24	69.35	69.28	70.16	69.95	68.76	67.96	67.97	66.83	64.85
星期六	63.09	61.45	60.00	58.78	59.99	60.19	63.74	66.96	67.98	68.41	68.55	68.79	68.43	68.23	68.33	68.58	68.80	68.31	67.58	67.33	67.27	66.32	64.45	
星期日	63.37	61.86	60.55	59.33	58.88	59.95	63.37	65.39	66.81	67.40	67.94	68.82	68.57	68.61	68.26	68.04	67.98	68.03	67.65	67.26	67.11	66.99	65.76	63.82
<b>5 月</b>																								
時間	0	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17	18	19	20	21	22	23
星期一	75.67	75.28	74.05	72.70	74.54	73.52	77.15	78.52	78.55	78.46	78.23	78.87	78.29	78.20	78.63	78.82	78.28	78.50	78.65	77.72	76.78	77.46	77.13	76.98
星期二	76.17	75.44	75.00	74.13	73.55	74.67	77.51	78.78	78.91	78.97	78.38	78.97	77.88	78.55	78.75	78.23	78.27	78.82	78.67	77.98	77.52	77.45	77.03	76.48
星期三	76.69	75.44	75.52	73.90	73.03	74.17	77.24	79.08	79.46	79.02	78.79	79.53	78.90	78.35	78.97	78.91	78.46	78.51	78.67	78.25	77.80	77.38	76.97	77.11
星期四	75.13	75.32	75.42	74.13	73.00	74.29	77.29	79.06	78.67	79.09	78.95	80.13	79.91	79.73	80.30	79.77	79.16	78.82	78.83	77.28	78.17	78.09	77.86	76.04
星期五	74.61	74.26	75.03	74.55	73.44	74.71	77.12	79.11	79.17	78.50	78.30	78.44	77.79	78.13	78.40	78.63	79.10	78.82	77.92	77.07	77.96	77.54	77.37	77.10
星期六	76.59	75.11	76.58	73.65	74.26	74.99	76.53	78.44	78.27	78.48	78.51	78.75	78.70	78.91	78.89	79.31	79.26	78.19	78.30	78.01	77.72	78.58	77.68	76.67
星期日	77.41	75.86	74.71	74.83	74.07	75.13	76.11	77.49	77.78	78.31	78.63	78.79	79.63	80.14	80.27	79.64	78.68	77.50	77.58	77.50	78.11	77.34	76.88	
<b>6 月</b>																								
時間	0	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17	18	19	20	21	22	23
星期一	75.7	74.5	74.1	72.7	71.4	74.6	76.2	77.6	77.8	78.1	78.5	78.6	78.3	78.4	78.3	78.6	78.0	78.1	78.5	78.0	78.5	76.9	76.5	75.7
星期二	77.7	74.3	73.9	73.8	73.8	73.5	76.7	76.6	79.1	78.9	79.5	78.2	78.3	77.9	78.0	78.3	78.8	79.4	78.2	78.8	77.2	77.0	77.6	77.3
星期三	75.9	75.7	74.0	72.8	72.6	73.0	76.8	78.4	79.2	78.3	78.1	78.2	78.1	77.9	77.6	77.7	77.2	78.5	79.0	77.9	76.4	78.1	76.8	75.8
星期四	75.6	74.6	74.0	73.1	72.8	73.6	76.6	78.5	78.4	80.2	78.6	78.6	78.3	78.3	80.0	80.4	80.9	79.8	79.8	78.3	77.7	77.3	77.7	75.6
星期五	75.3	74.5	74.8	73.0	72.8	73.2	76.6	78.9	80.0	79.6	79.4	81.4	79.5	82.7	81.3	79.9	77.8	78.8	79.3	81.1	77.3	76.9	77.8	75.9
星期六	75.7	75.3	73.4	73.2	73.1	73.5	76.6	77.2	77.6	78.0	78.4	78.5	80.1	80.0	79.8	79.9	79.8	78.7	78.3	77.2	77.2	77.6	76.8	76.3
星期日	76.4	75.8	74.8	73.1	73.6	73.2	75.2	77.1	77.7	77.6	77.4	77.5	76.9	78.8	77.2	77.1	77.3	77.4	77.1	76.7	77.4	76.8	75.6	75.4
<b>7 月</b>																								
時間	0	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17	18	19	20	21	22	23
星期一	76.6	75.3	73.4	73.0	73.0	74.3	78.5	79.5	80.1	80.3	79.1	80.3	80.8	80.6	81.2	81.2	80.6	79.9	79.8	79.0	79.8	79.6	78.3	78.1
星期二	76.5	77.0	77.4	76.6	77.7	77.1	79.7	81.6	81.6	83.2	84.9	84.5	85.6	85.8	86.5	85.7	83.7	83.2	83.5	81.4	81.1	80.2	79.9	79.1
星期三	78.7	79.7	76.9	80.2	80.1	80.2	79.4	80.9	80.4	81.2	82.2	83.4	83.0	83.8	83.5	82.6	81.0	80.8	80.0	80.1	80.0	78.2	77.9	78.2
星期四	77.4	75.7	75.7	74.6	75.1	78.6	79.4	81.5	82.7	81.7	81.5	81.3	79.7	80.6	80.9	81.7	80.6	80.8	79.9	80.0	78.8	79.6	78.1	77.0
星期五	76.5	75.0	76.3	75.1	74.5	75.1	77.8	79.7	80.9	79.4	80.2	79.7	80.0	79.6	81.0	80.6	79.5	80.0	81.9	80.4	79.5	77.7	79.3	77.5
星期六	77.3	78.7	74.8	74.1	73.9	75.3	77.1	78.2	78.3	78.1	78.1	79.7	78.4	78.2	78.1	78.9	78.3	78.6	78.3	78.6	78.9	78.2	77.7	
星期日	76.8	76.4	75.1	74.7	73.2	75.2	76.8	76.9	77.3	77.8	78.3	77.7	78.1	78.2	79.2	79.4	79.7	79.3	78.7	77.5	77.6	79.0	78.6	77.0
<b>11 月</b>																								
時間	0	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17	18	19	20	21	22	23
星期一	76.5	75.0	75.4	74.6	73.7	74.8	76.9	79.4	80.0	81.0	81.1	83.2	83.2	83.1	83.9	84.6	82.3	80.3	82.4	80.4	81.8	80.3	78.6	78.8
星期二	80.4	78.8	78.5	77.0	76.5	77.5	80.4	81.9	82.0	84.7	85.6	84.9	85.2	84.8	84.4	85.2	85.4	85.4	85.1	84.4	85.0	84.5	83.3	81.2
星期三	80.4	79.6	79.3	79.6	77.4	79.5	81.3	83.7	84.2	84.9	85.3	84.5	83.4	83.0	83.1	82.1	80.8	81.3	81.5	80.5	81.7	82.3	82.5	81.2
星期四	79.6	77.7	75.6	74.3	75.1	74.6	77.7	79.1	79.5	78.7	78.9	79.0	78.8	78.4	79.1	79.0	79.8	79.6	79.3	78.3	78.5	78.7	78.5	77.7
星期五	76.1	75.0	75.0	74.9	75.2	74.5	76.9	79.4	80.4	80.8	80.4	81.0	81.7	81.8	80.6	80.4	80.0	80.7	79.4	78.3	78.6	78.3	78.1	77.1
星期六	77.1	77.0	75.0	73.6	73.9	74.7	76.2	77.9	78.4	78.1	78.9	78.4	79.1	79.3	79.3	79.2	78.5	79.2	78.6	77.9	78.8	78.4	78.9	78.9
星期日	77.6	76.5	74.4	73.8	73.0	73.4	75.4	77.5	77.9	78.8	79.1	78.8	80.5	81.1	80.5	80.2	80.3	79.5	79.1	78.5	78.2	78.0	77.8	78.0
<b>12 月</b>																								

圖 3.7-3 文心路段分貝高值日曆圖

時間	0	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17	18	19	20	21	22	23
星期一	81.82	59.90	58.10	56.81	56.46	58.20	62.56	67.22	68.03	67.12	66.95	67.43	67.78	67.42	68.03	67.49	67.89	68.24	68.04	67.75	67.12	66.66	65.12	63.35
星期二	61.78	59.67	58.28	56.96	56.68	58.47	62.80	67.60	68.18	67.23	67.28	67.81	67.75	67.41	67.73	67.88	67.98	68.47	68.39	67.72	67.10	66.74	65.44	63.67
星期三	61.84	59.83	58.58	56.93	56.85	58.82	62.87	67.58	68.41	67.04	67.23	67.53	67.52	67.18	67.36	67.56	67.72	68.11	68.75	67.66	66.83	66.37	64.99	63.22
星期四	61.98	60.81	58.55	56.77	56.74	58.36	62.34	66.92	67.61	66.94	67.06	67.47	67.80	67.20	67.43	67.51	67.72	68.59	68.89	67.55	66.79	66.69	65.46	63.72
星期五	61.80	59.98	58.46	57.36	56.97	58.74	62.64	67.00	67.91	67.49	67.75	68.37	68.09	67.99	68.20	68.11	68.00	68.30	68.95	67.94	67.15	66.67	65.95	64.52
星期六	62.76	60.99	59.26	58.16	57.54	59.13	61.51	64.71	65.74	66.50	66.77	67.23	66.95	66.57	66.71	66.84	66.96	67.67	67.37	66.83	66.48	66.29	65.64	64.30
星期日	62.65	60.96	59.54	58.20	57.04	58.28	61.21	63.71	65.01	65.71	66.47	67.78	67.40	67.06	67.02	66.67	66.67	67.17	66.97	66.69	66.28	65.93	65.09	63.41

5月																								
時間	0	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17	18	19	20	21	22	23
星期一	78.80	77.72	75.75	74.25	74.25	75.80	77.77	79.15	79.89	79.71	80.51	80.26	80.22	80.77	80.19	80.86	80.09	80.79	79.80	79.43	79.04	79.55	79.14	78.37
星期二	77.98	76.48	76.62	75.25	74.62	75.63	77.74	79.38	79.67	79.41	81.45	80.99	79.26	80.49	80.35	80.32	79.69	80.26	79.46	79.35	78.93	78.48	78.62	
星期三	77.46	77.37	75.72	75.82	74.32	75.37	77.57	79.55	79.70	79.45	79.62	80.40	79.52	79.92	80.06	80.03	79.55	79.96	79.39	79.48	80.18	79.22	78.19	78.08
星期四	77.28	76.23	75.76	75.18	75.80	75.61	77.78	79.46	79.97	79.71	80.24	80.02	80.40	80.59	81.19	81.59	80.90	80.47	79.56	79.82	79.64	79.35	78.51	78.64
星期五	78.25	78.01	76.01	75.39	73.86	75.93	77.33	80.17	79.65	80.40	79.73	80.14	79.53	80.64	80.23	80.97	79.77	80.13	79.85	79.20	79.57	79.82	80.07	80.13
星期六	78.59	78.03	76.87	76.41	74.44	76.54	78.22	78.98	78.53	80.09	79.98	80.17	80.07	81.16	81.22	80.84	80.10	80.36	79.71	80.41	79.28	79.72	79.22	78.75
星期日	79.87	78.72	76.57	75.26	76.38	78.49	78.10	78.52	78.66	80.07	80.25	80.82	81.55	81.94	81.73	80.67	80.00	80.28	79.74	79.13	79.97	79.49	78.55	

6月																								
時間	0	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17	18	19	20	21	22	23
星期一	76.2	76.8	75.6	75.1	73.6	76.6	76.9	77.8	78.6	78.5	79.0	79.3	80.3	80.4	80.1	79.6	79.5	79.1	78.6	78.0	78.8	78.9	78.8	77.2
星期二	77.0	76.1	75.4	75.1	74.1	75.2	76.8	78.7	79.3	79.0	79.6	80.0	79.7	80.0	79.4	79.7	80.2	79.8	79.2	78.9	78.6	79.4	78.7	79.4
星期三	77.6	78.5	76.1	74.5	73.9	74.9	77.3	78.7	80.2	78.6	78.8	79.3	79.1	79.0	79.5	79.4	79.0	79.7	78.8	78.5	78.6	78.2	77.4	
星期四	77.6	77.4	77.8	74.7	74.5	75.5	77.3	78.9	79.3	79.2	79.3	79.5	80.1	80.9	80.8	81.3	81.4	80.7	80.6	80.5	79.3	79.6	77.7	77.4
星期五	77.0	75.8	75.4	75.3	74.0	75.0	76.5	79.4	79.5	80.2	80.3	80.7	81.3	81.9	82.0	80.7	78.7	79.7	79.5	81.9	78.6	78.2	79.0	78.9
星期六	77.3	76.2	75.8	76.0	75.0	74.9	76.0	78.3	78.1	79.7	79.3	79.4	81.3	81.6	81.2	82.2	80.3	80.1	80.5	79.5	78.3	78.6	78.4	79.9
星期日	79.0	76.9	75.8	74.9	76.5	75.8	77.7	77.8	81.1	82.3	80.7	78.5	78.8	79.3	79.4	78.7	78.9	78.2	78.0	78.3	77.6	77.1	77.1	

7月																								
時間	0	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17	18	19	20	21	22	23
星期一	78.0	77.5	77.4	74.4	75.6	75.0	78.7	80.2	80.1	80.6	80.5	80.2	80.3	81.8	80.7	81.5	80.3	79.8	79.8	79.1	79.4	79.4	79.0	78.6
星期二	77.6	77.3	77.1	76.9	76.8	77.4	78.9	81.4	81.0	82.2	82.4	82.2	82.9	83.7	83.7	82.7	82.0	81.6	81.5	80.7	80.4	79.9	79.2	79.9
星期三	79.2	77.7	77.3	77.4	76.6	77.5	78.3	79.7	80.2	80.4	81.3	81.8	81.8	82.3	81.7	81.0	80.5	81.1	79.6	79.3	79.1	78.7	77.9	
星期四	78.9	76.4	75.5	74.4	74.7	78.4	79.5	80.8	81.6	81.5	81.0	80.9	80.0	81.4	81.7	80.6	80.2	80.5	80.2	79.5	79.2	79.6	78.5	78.7
星期五	78.8	76.8	76.9	76.1	76.7	77.1	78.3	80.1	79.9	79.6	79.5	79.9	79.4	80.7	80.4	80.5	79.5	79.7	80.3	79.1	79.8	79.3	79.2	78.6
星期六	78.7	77.8	76.4	75.9	75.4	77.1	77.2	78.6	79.4	78.6	78.8	79.3	79.3	80.6	79.1	79.9	79.5	79.4	79.2	79.8	79.2	78.5	78.5	78.1
星期日	79.0	78.0	75.8	75.5	76.1	75.7	77.8	79.5	80.4	81.1	79.2	78.9	79.1	79.6	79.4	79.6	79.1	78.8	79.4	78.9	78.3	79.0	78.3	78.2

8月																								
時間	0	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17	18	19	20	21	22	23
星期一	78.5	76.6	75.7	74.9	73.5	74.4	77.0	79.6	80.2	79.7	81.1	80.4	80.5	81.3	80.0	80.0	79.3	79.7	79.3	79.0	78.8	79.1	78.4	78.2
星期二	77.5	77.1	75.6	74.7	74.6	75.8	78.3	80.2	79.2	79.8	79.3	79.2	79.6	79.9	79.3	79.9	79.2	79.4	79.6	78.7	78.3	78.7	77.9	77.4
星期三	78.3	78.5	73.6	73.2	73.2	74.4	76.8	79.8	80.0	79.1	79.5	79.7	79.5	79.7	79.4	79.6	79.1	80.1	80.5	78.9	78.9	80.1	79.4	78.5
星期四	77.7	77.7	75.7	73.8	73.6	75.3	77.6	79.1	79.3	79.5	79.5	80.3	79.3	81.1	79.3	79.4	79.5	79.7	80.1	80.3	80.3	79.1	78.5	79.3
星期五	78.0	77.3	77.1	75.7	74.0	74.8	77.1	79.1	79.6	79.1	79.5	79.5	79.3	80.2	79.7	80.1	80.3	80.3	79.9	78.7	78.7	80.1	79.0	78.1
星期六	77.8	76.5	76.7	76.8	74.6	75.0	78.2	78.1	79.9	80.3	79.4	79.4	79.6	80.6	80.9	79.7	80.3	79.4	78.9	79.5	79.6	79.8	78.3	78.5
星期日	77.5	76.9	76.2	76.2	74.0	74.5	77.5	78.3	77.6	78.2	78.5	78.9	78.7	80.1	79.4	79.3	78.3	80.9	78.7	78.4	79.4	78.2	77.7	78.4

9月																								
時間	0	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17	18	19	20	21	22	23
星期一	78.8	76.9	76.1	75.9	74.7	75.5	77.2	79.8	80.3	81.3	81.2	82.8	83.5	83.6	83.6	85.5	82.5	82.1	82.5	81.2	82.0	81.0	79.8	81.2
星期二	82.2	81.2	80.1	77.6	76.8	78.9	81.3	83.6	84.4	85.3	84.0	84.1	85.0	85.3	86.0	85.1	85.3	84.5	84.5	83.9	83.8	83.8	81.6	81.4
星期三	81.3	80.2	78.7	77.8	78.0	78.6	80.0	82.2	83.5	84.1	85.9	84.4	83.9	83.4	82.7	82.1	81.5	81.9	81.9	82.7	82.9	83.0	82.4	81.3
星期四	80.8	78.7	76.3	76.0	76.8	76.1	77.4	79.4	80.0	79.6	79.6	79.8	79.8	80.5	80.6	80.2	80.1	80.2	79.8	79.4	79.3	79.8	79.5	80.1
星期五	78.9	77.3	77.2	76.1	75.4	74.9	77.2	79.8	80.4	81.6	80.8	81.0	82.1	82.3	80.8	81.0	81.0	80.7	80.5	79.5	79.4	79.0	79.1	78.5
星期六	79.3	79.6	76.2	75.4	75.7	75.1	76.5	78.3	79.2	79.1	79.5	79.6	80.0	80.5	80.5	80.1	79.0	80.4	79.1	79.3	78.8	79.1	78.9	78.3
星期日	78.0	77.4	77.2	75.0	75.5	74.8	77.0	77.8	78.8	79.3	79.9	79.3	80.4	80.2	80.6	80.2	79.8	79.8	79.8	79.7	79.2	78.8	78.8	78.6

10月																								
時間	0	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17	18	19	20	21	22	23
星期一	78.8	76.9	76.1	75.9	74.7	75.5	77.2	79.8	80.3	81.3	81.2	82.8	83.5	83.6	83.6	85.5	82.5	82.1	82.5	81.2	82.0	81.0	79.8	81.2
星期二	82.2	81.2	80.1	77.6	76.8	78.9	81.3	83.6	84.4	85.3	84.0	84.1	85.0	85.3	86.0	85.1	85.3	84.5	84.5	83.9	83.8	83.8	81.6	81.4
星期三	81.3	80.2	78.7	77.8	78.0	78.6	80.0	82.2	83.5	84.1	85.9	84.4	83.9	83.4	82.7	82.1	81.5	81.9	81.9	82.7	82.9	83.0	82.4	81.3
星期四	80.8	78.7	76.3	76.0	76.8	76.1	77.4	79.4	80.0	79.6	79.6	79.8	79.8	80.5	80.6	80.2	80.1	80.2	79.8	79.4	79.3	79.8	79.5	80.1
星期五	78.9	77.3	77																					

時間	0	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17	18	19	20	21	22	23
星期一	60.89	58.90	57.86	56.34	55.86	57.56	61.87	67.14	67.94	66.97	66.86	66.98	67.28	67.08	67.37	67.29	67.66	68.08	68.53	67.05	66.17	65.74	64.46	62.64
星期二	61.06	59.30	58.08	56.78	56.44	57.53	61.83	67.37	68.22	66.93	66.83	66.98	67.38	67.39	67.72	67.51	67.85	68.30	68.41	66.93	65.96	65.99	64.52	62.58
星期三	61.22	59.57	58.13	56.70	56.39	57.56	62.29	67.70	68.21	67.08	66.63	67.00	67.05	66.99	67.28	67.35	67.57	68.08	68.37	66.70	65.79	65.59	64.59	62.81
星期四	61.54	60.69	58.25	56.85	56.33	57.19	61.61	66.71	67.43	66.79	66.81	66.93	67.14	66.90	67.13	67.18	67.43	68.45	68.18	66.74	65.88	65.75	64.49	62.92
星期五	61.51	59.81	58.32	57.28	56.56	57.60	61.84	66.91	68.03	67.18	67.22	67.67	67.83	67.59	67.81	67.76	67.80	68.75	68.35	67.13	66.26	66.03	65.20	63.62
星期六	62.40	60.68	59.21	57.52	56.85	57.62	60.68	64.25	65.65	66.40	66.52	67.22	66.88	66.39	66.56	66.59	66.70	67.06	66.66	66.02	65.55	65.71	65.10	63.63
星期日	62.39	60.99	59.55	58.28	57.42	57.26	60.39	62.84	64.40	65.16	66.02	67.21	66.96	66.70	66.54	66.52	66.47	66.62	66.30	66.06	65.64	65.21	64.22	62.59

5 月																								
時間	0	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17	18	19	20	21	22	23
星期一	76.98	75.89	75.43	74.25	74.82	73.76	76.36	78.18	78.32	78.72	78.72	78.85	78.83	78.82	79.23	78.90	79.35	79.30	78.61	78.29	78.45	78.01	78.03	77.93
星期二	76.94	75.84	75.28	73.40	72.65	73.73	76.41	77.99	78.56	77.86	78.44	78.52	78.40	78.71	78.51	78.42	78.28	78.43	78.25	78.60	78.56	77.04	77.56	76.61
星期三	75.91	76.03	74.43	73.95	72.60	73.39	76.04	78.26	78.40	78.02	78.92	78.42	78.50	78.55	80.17	79.40	78.70	79.04	78.33	78.41	78.05	78.00	78.08	77.22
星期四	76.24	75.28	75.06	73.22	73.04	73.00	75.62	78.00	78.59	78.08	79.21	78.69	79.49	79.25	80.05	79.76	80.20	79.00	78.20	78.00	78.69	78.32	78.78	76.86
星期五	75.74	77.09	74.86	74.21	73.00	73.79	75.83	78.61	78.72	78.26	78.32	78.80	77.72	78.29	79.23	78.81	78.41	78.60	78.03	77.96	78.21	79.15	78.06	77.93
星期六	77.56	75.77	75.79	75.48	74.02	73.63	75.63	77.30	77.68	77.55	78.12	79.10	78.60	79.09	79.45	78.71	78.96	78.77	78.20	78.07	78.25	78.55	77.77	77.98
星期日	78.94	76.92	75.16	74.72	74.17	74.51	75.34	76.72	77.47	77.67	78.44	79.03	79.90	81.37	80.82	80.95	80.52	78.53	78.36	78.53	78.92	78.92	78.13	77.61

6 月																								
時間	0	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17	18	19	20	21	22	23
星期一	75.4	74.6	75.3	72.8	72.4	73.6	75.5	77.0	77.4	77.7	78.4	78.1	78.6	78.8	79.2	78.8	78.6	78.6	77.6	77.6	77.2	77.5	77.7	76.2
星期二	76.3	75.8	74.2	74.4	73.4	73.9	75.5	78.6	78.7	78.2	78.2	78.8	78.4	78.1	78.7	78.4	79.1	78.8	78.7	78.3	78.0	77.9	77.4	77.9
星期三	76.6	75.5	74.9	75.0	73.1	74.0	75.5	78.1	80.0	78.0	78.1	78.6	78.3	77.9	78.8	78.0	78.0	78.3	78.4	78.2	77.5	77.6	77.3	76.7
星期四	76.2	75.5	76.4	74.7	73.0	73.8	75.9	78.2	78.3	78.7	78.8	78.6	79.0	79.5	80.7	80.8	80.6	80.2	79.5	79.3	78.8	78.1	77.3	76.9
星期五	75.5	74.7	74.3	73.6	73.2	73.6	75.4	78.3	78.5	79.8	78.9	80.1	80.5	81.4	82.0	79.1	78.7	78.5	78.8	83.3	77.6	77.6	77.7	77.5
星期六	76.7	75.2	75.5	74.0	73.7	73.3	75.0	77.5	77.7	77.9	78.6	78.9	80.6	81.2	80.3	80.6	79.7	79.0	81.2	77.9	78.0	78.7	77.3	77.4
星期日	76.8	75.6	76.2	74.0	73.7	73.3	74.8	76.4	76.6	77.0	77.3	77.7	77.2	77.5	77.6	78.3	77.7	77.6	77.1	77.6	78.1	77.7	76.4	76.3

7 月																								
時間	0	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17	18	19	20	21	22	23
星期一	77.6	75.2	74.3	74.1	72.6	74.6	76.9	78.6	79.2	79.3	79.6	80.1	80.4	80.8	81.3	81.5	81.2	80.0	79.4	79.5	79.0	78.6	78.9	78.3
星期二	77.3	77.8	78.9	79.1	78.8	79.5	80.5	82.1	82.9	82.9	84.3	84.5	86.1	86.7	86.8	86.5	84.1	83.3	83.7	82.6	80.7	80.8	80.5	80.4
星期三	80.0	79.7	79.0	80.5	82.0	80.9	79.3	81.0	81.7	82.5	84.6	83.2	84.8	85.0	83.5	82.1	81.5	81.0	80.1	79.4	80.1	78.8	79.9	78.1
星期四	77.3	76.6	75.8	74.8	75.5	78.7	80.0	82.0	83.1	82.9	82.4	81.4	81.0	82.0	82.5	81.7	81.3	80.7	79.7	79.1	78.6	79.4	78.3	78.6
星期五	78.3	76.4	76.7	76.6	76.5	74.6	76.9	78.8	79.3	78.3	79.4	78.9	79.4	79.5	80.0	80.3	79.3	79.2	79.7	78.7	78.2	78.6	78.5	77.4
星期六	78.7	77.0	75.4	75.6	75.2	75.2	76.1	77.8	78.0	78.5	78.0	78.5	78.0	78.4	78.1	78.3	78.4	78.5	78.0	78.2	77.9	77.7	78.3	77.8
星期日	77.8	77.5	75.9	75.0	75.6	73.2	75.0	76.5	76.6	77.0	77.3	77.7	77.3	77.8	78.7	78.8	78.4	78.5	78.4	78.1	77.7	78.6	78.3	77.6

8 月																								
時間	0	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17	18	19	20	21	22	23
星期一	75.7	75.1	74.5	73.2	71.9	72.5	75.1	77.7	78.1	78.1	78.8	78.4	78.6	79.7	79.2	78.9	78.2	78.4	78.3	77.7	78.2	77.8	77.9	77.3
星期二	76.3	76.3	74.7	73.2	72.5	73.4	75.7	77.6	78.8	78.4	78.7	78.1	78.1	78.3	78.1	77.8	78.6	78.3	77.8	77.1	77.3	77.4	77.0	77.0
星期三	75.2	75.2	73.8	72.7	71.9	73.1	76.3	78.2	78.3	78.2	78.1	78.4	78.8	78.6	78.2	78.4	78.4	78.4	78.4	77.4	77.7	77.7	77.1	77.1
星期四	76.9	77.1	74.8	73.6	72.8	73.4	76.4	78.3	78.6	77.7	78.4	79.0	78.2	78.4	78.8	79.4	78.8	79.3	78.2	77.9	77.5	77.4	77.7	77.7
星期五	76.6	76.7	75.5	73.6	72.9	73.4	75.7	77.8	78.1	78.2	77.8	79.1	79.1	78.7	78.6	78.8	78.1	78.1	77.5	77.3	77.4	78.0	77.1	77.1
星期六	77.0	77.1	75.3	74.9	73.8	74.0	74.8	76.8	77.2	77.8	77.9	78.1	78.2	78.8	78.8	78.3	78.4	77.5	78.0	77.2	77.8	78.3	77.3	77.3
星期日	76.9	75.9	75.6	74.3	74.1	74.3	74.7	75.6	76.3	76.3	77.3	77.9	77.0	77.9	78.2	77.5	77.1	78.4	77.8	78.0	77.8	77.3	77.5	77.7

9 月																								
時間	0	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17	18	19	20	21	22	23
星期一	76.7	75.3	75.6	74.8	74.2	74.0	76.3	79.0	80.4	81.6	81.8	84.3	84.7	84.4	85.2	86.7	83.4	81.3	83.1	82.0	83.2	81.0	80.0	82.0
星期二	81.9	82.7	81.9	79.2	78.0	79.5	82.6	85.0	84.7	86.7	86.1	85.8	87.0	86.5	88.1	88.4	87.8	86.2	85.4	86.1	85.7	84.8	83.8	82.8
星期三	82.9	81.5	81.2	79.7	79.6	80.0	80.9	83.5	85.2	86.2	87.6	86.3	84.9	84.4	82.6	81.8	81.8	82.3	83.1	83.5	83.7	83.8	82.4	82.4
星期四	81.9	79.4	78.8	76.0	77.6	74.5	76.1	77.8	78.9	78.3	79.0	79.3	78.5	78.7	79.3	79.1	79.2	79.4	78.5	78.4	78.7	78.7	78.7	78.5
星期五	78.1	76.5	76.6	74.9	74.8	74.3	76.4	78.9	81.0	80.6	81.7	81.8	82.4	83.1	81.1	80.7	79.8	79.9	79.0	78.2	77.8	78.4	79.3	77.8
星期六	77.0	76.9	75.6	74.3	73.5	73.6	75.7	77.8	79.1	78.5	78.5	79.0	79.4	79.5	81.4	78.7	78.0	78.5	78.1	77.4	77.2	77.8	78.6	77.3
星期日	77.3	75.7	74.8	74.4	74.5	73.4	74.5	76.4	77.7	79.3	79.5	79.6	80.1	80.7	80.7	80.9	80.6	79.5	78.3	77.8	79.9	81.8	78.0	78.4

10 月																								
時間	0	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17	18	19	20	21	22	23
星期一	76.7	75.3	75.6	74.8	74.2	74.0	76.3	79.0	80.4	81.6	81.8	84.3	84.7	84.4	85.2	86.7	83.4	81.3	83.1	82.0	83.2	81.0	80.0	82.0
星期二	81.9	82.7	81.9	79.2	78.0	79.5	82.6	85.0	84.7	86.7	86.1	85.8	87.0	86.5	88.1	88.4	87.8	86.2	85.4	86.1	85.7	84.8	83.8	82.8
星期三	82.9	81.5	81.2	79.7	79.6	80.0	80.9	83.5	85.2	86.2	87.6	86.3	84.9	84.4	82.6	81.8	81.8	82.3	83.1	83.5	83.7	83.8	82.4	82.4
星期四	81.9	79.4	78.8	76.0	77.6																			

本計畫工作團隊針對 5 月至 12 月 110 台感測器噪音測值超過 86dB 次數進行統計分析圖與布點位置如圖 3.7-6 至 3.7-11 所示。

本計畫工作團隊 11

0 台感測器之噪音管制類型及噪音測值超過 86dB 次數，並依據噪音管制區劃定作業準則第 6 條規範：

- (一) 日間：第一、二類噪音管制區指 6 時至 20 時；第三、四類噪音管制區指 7 時至 20 時。
- (二) 晚間：第一、二類噪音管制區指 20 時至 22 時；第三、四類噪音管制區指 20 時至 23 時。
- (三) 夜間：第一、二類噪音管制區指 22 時至翌日 6 時；第三、四類噪音管制區指 23 時至翌日 7 時。

各台噪音感測器之 Leq (特定時段內該路段噪音平均音量)，如表 3.7-3 所示。

此外分析文心路段 0 時-7 時計 48,238 次、7 時-22 時計 277,546 次、22 時-24 時計 22,622 次，其中夜間擾人 22 時至清晨 7 時文心櫻花頻率最高，17,316 次；櫻花路 1 號頻率次之，4,898 次；文心路三段 127 號頻率第三，3,734 次。

西屯路段 0 時-7 時計 88,448 次、7 時-22 時計 542,298 次、22 時-24 時計 43,334 次，其中夜間擾人 22 時至清晨 7 時西屯路二段-惠民公園頻率最高，12,050 次；西屯路二段 250-1 號頻率次之，8,116 次；西屯路二段 255-2 號頻率第三，5,512 次。

河南路段 0 時-7 時計 59,036 次、7 時-22 時計 325,962 次、22 時-24 時計 29,814 次，其中夜間擾人 22 時至清晨 7 時河南路二段 258 號頻率最高，16,174 次；中科路 & 甘肅路二段(十字路口)號頻率次之，8,086 次；福上巷龍欣三弄 13 號頻率第三，6,034 次。

表 3.7-3 各感測器噪音監測值超過 86dB 次數統計 (1/7)

項次	感測器編號	地點	路段	噪音管制類型	0-7 時	7-22 時	22-24 時	22-7 時	總計	L90	L10
								小計			
1	NU0151	文心路三段 169 號	文心路三段	3	899	5,279	356	1,255	6,534	75.26	89.50
2	NU0152	文心路三段-櫻花路 1 號	文心路三段	3	1,590	8,445	859	2,449	10,894	82.08	93.93
3	NU0153	文心路三段 3 號	文心路三段	2	907	5,359	510	1,417	6,776	80.39	92.43
4	NU0159	文心路三段 115 號	文心路三段	3	112	374	53	165	539	73.46	84.51
5	NU0170	文心路三段 69 號	文心路三段	3	488	1,975	168	656	2,631	76.18	88.84
6	NU0175	文心路三段 243 號	文心路三段	3	1,171	4,526	323	1,494	6,020	76.20	89.91
7	NU0180	文心路三段-文華高中前	文心路三段	4	627	3,767	329	956	4,723	77.29	90.53
8	NU0182	文心路三段 135 號	文心路三段	3	400	1,777	189	589	2,366	77.20	88.58
9	NU0185	文心路三段 59 號	文心路三段	4	1,121	6,923	536	1,657	8,580	78.98	92.59
10	NU0187	文心路三段 297-387 號	文心路三段	3	344	1,489	160	504	1,993	76.36	88.55
11	NU0192	文心路三段 161-175 號	文心路三段	4	535	2,549	264	799	3,348	78.46	90.16
12	NU0193	文心路三段 297-387 號	文心路三段	4	133	434	61	179	628	74.31	86.10
13	NU0194	青海路二段 2 號	文心路三段	2	368	1,925	171	539	2,464	76.34	89.11
14	NU0202	文心路三段-文心櫻花	文心路三段	3	6,186	41,240	2,472	8,658	49,898	85.40	100.53
15	NU0205	文心路三段 151 號	文心路三段	4	248	1,180	151	399	1,579	75.53	87.76
16	NU0208	文心路三段 127 號	文心路三段	3	1,320	6,426	547	1,867	8,293	79.60	92.16
17	NU0211	文心路三段 93-1 號	文心路三段	2	248	1,367	116	364	1,731	75.60	88.04

表 3.7-3 各感測器噪音監測值超過 86dB 次數統計 (2/7)

項次	感測器編號	地點	路段	噪音管制類型	0-7 時	7-22 時	22-24 時	22-7 時	總計	L90	L10
								小計			
18	NU0212	文心路三段 177 號	文心路三段	4	409	2,710	238	647	3,357	77.31	90.29
19	NU0213	文心路三段 73 號	文心路三段	3	723	4,971	197	920	5,891	75.31	90.51
20	NU0214	文心路三段 219-2 號	文心路三段	3	788	4,893	469	1,257	6,150	80.59	92.28
21	NU0218	文心路三段 231 號	文心路三段	3	372	2,245	215	587	2,832	78.08	89.23
22	NU0223	文心路三段 361-1 號	文心路三段	3	207	917	105	312	1,229	74.70	86.98
23	NU0225	西屯區文心路三段 65 號	文心路三段	3	202	1,223	137	339	1,562	74.98	86.65
24	NU0229	文心路三段 361 號	文心路三段	4	541	2,613	253	794	3,407	78.89	90.03
25	NU0232	文心路三段 201 號	文心路三段	2	997	6,356	583	1,580	7,936	81.18	93.49
26	NU0234	文心路三段 321 號	文心路三段	3	402	1,934	206	608	2,542	77.80	89.61
27	NU0249	文心路三段-文華高中前	文心路三段	4	554	3,433	465	1,019	4,452	77.60	90.21
28	NU0253	文心路三段 139 號	文心路三段	3	443	1,981	242	685	2,666	77.21	89.18
29	NU0256	文心路三段 47 號	文心路三段	3	597	4,513	333	930	5,443	78.05	90.50
30	NU0257	文心路三段 279 號	文心路三段	3	195	1,173	97	292	1,465	75.60	87.71
31	NU0258	文心路三段 179-1 號	文心路三段	3	318	1,931	181	499	2,430	76.08	88.50
32	NU0259	文心路三段-文心櫻花	文心路三段	3	320	1,170	152	472	1,642	76.21	88.03

表 3.7-3 各感測器噪音監測值超過 86dB 次數統計 (3/7)

項次	感測器編號	地點	路段	噪音管制類型	0-7 時	7-22 時	22-24 時	22-7 時	總計	L90	L10
								小計			
33	NU0267	文心路三段 91 號	文心路三段	3	354	1,675	173	527	2,202	77.26	89.60
34	NU0155	西屯路二段	西屯路二段	3	462	2,462	241	703	3,165	74.95	89.91
35	NU0156	西屯路三段	西屯路二段	2	344	4,150	210	554	4,704	81.41	94.84
36	NU0157	西屯路二段 248-2 號	西屯路二段	3	1,872	12,505	797	2,669	15,174	80.45	93.86
37	NU0158	西屯路二段 255-2 號	西屯路二段	2	2,006	8,331	750	2,756	11,087	82.14	96.76
38	NU0160	西屯路二段 250-1 號	西屯路二段	3	2,963	19,478	1,095	4,058	23,536	76.19	90.23
39	NU0161	西屯路二段	西屯路二段	2	948	5,152	367	1,315	6,467	77.00	90.73
40	NU0162	西屯路三段 25 號	西屯路二段	2	787	2,989	477	1,264	4,253	78.03	90.95
41	NU0168	西屯路二段 272-1 號	西屯路二段	2	598	3,356	318	916	4,272	80.28	92.01
42	NU0172	西屯路二段 295-19 號	西屯路二段	2	1,402	5,988	678	2,080	8,068	77.26	89.91
43	NU0177	西屯路二段 115-1 號	西屯路二段	2	767	5,083	374	1,141	6,224	71.9	84.7
44	NU0178	西屯路二段 259-9 號	西屯路二段	2	486	2,942	206	692	3,634	75.79	89.04
45	NU0181	西屯路三段 52-1 號	西屯路二段	2	192	1,211	121	313	1,524	71.86	86.34
46	NU0183	西屯路二段 150-1 號	西屯路二段	2	99	420	47	146	566	74.43	85.54
47	NU0184	西屯路二段 251-4 號	西屯路二段	2	306	2,171	176	482	2,653	77.23	89.85

表 3.7-3 各感測器噪音監測值超過 86dB 次數統計 (4/7)

項次	感測器編號	地點	路段	噪音管制類型	0-7 時	7-22 時	22-24 時	22-7 時	總計	L90	L10
								小計			
48	NU0188	西屯路三段 57 號	西屯路二段	2	347	2,366	213	560	2,926	74.38	88.65
49	NU0189	西屯路二段 298 之 2 號	西屯路二段	2	246	627	99	345	972	74.38	85.64
50	NU0191	西屯路二段 284 號	西屯路二段	2	968	5,261	597	1,565	6,826	74.18	92.33
51	NU0197	西屯路三段 46-5 號	西屯路二段	2	315	1,925	184	499	2,424	79.53	87.93
52	NU0198	西屯路二段 255 號	西屯路二段	2	265	944	124	389	1,333	74.19	87.58
53	NU0199	西屯路二段 299-2 號	西屯路二段	2	787	4,517	491	1,278	5,795	75.68	91.90
54	NU0200	光明路 100 號	西屯路二段	2	743	4,308	299	1,042	5,350	79.74	91.94
55	NU0203	西屯路二段 285-8 號	西屯路二段	2	1,582	9,428	1,067	2,649	12,077	77.68	94.39
56	NU0204	西屯路二段 200 號	西屯路二段	2	299	1,904	164	463	2,367	82.80	89.73
57	NU0206	西屯路二段 190 號	西屯路二段	2	1,788	12,839	807	2,595	15,434	77.50	95.08
58	NU0207	西屯路二段-惠民公園	西屯路二段	2	4,028	34,748	1,997	6,025	40,773	81.69	98.15
59	NU0216	西屯路二段 282-12 號	西屯路二段	2	700	4,464	410	1,110	5,574	86.29	91.74
60	NU0217	西屯路二段-西安南巷	西屯路二段	2	134	557	60	194	751	79.73	84.49
61	NU0219	西屯路二段 282-1 號	西屯路二段	2	1,387	13,592	773	2,160	15,752	73.04	94.91
62	NU0220	西屯路二段 260-13 號	西屯路二段	2	554	2,484	237	791	3,275	81.05	89.91

表 3.7-3 各感測器噪音監測值超過 86dB 次數統計 (5/7)

項次	感測器編號	地點	路段	噪音管制類型	0-7 時	7-22 時	22-24 時	22-7 時	總計	L90	L10
								小計			
63	NU0221	西屯路二段 105-7 號	西屯路二段	2	616	3,636	278	894	4,530	79.85	91.74
64	NU0222	西屯路二段 240-30 號	西屯路二段	2	1,075	5,448	463	1,538	6,986	79.71	92.61
65	NU0226	西屯路二段-西墩南一巷 34-40 號	西屯路二段	2	1,567	5,714	870	2,437	8,151	81.09	93.13
66	NU0227	西屯路二段 249-6 號	西屯路二段	3	773	5,637	264	1,037	6,674	74.41	89.98
67	NU0228	惠來路三段 140-170 號	西屯路二段	2	1,525	6,494	541	2,066	8,560	77.74	91.58
68	NU0231	西屯路二段 236 號	西屯路二段	2	1,455	7,684	472	1,927	9,611	79.79	93.51
69	NU0236	西屯路三段 2 號	西屯路二段	2	1,189	5,153	944	2,133	7,286	79.53	92.73
70	NU0237	西屯路二段 126-7 號	西屯路二段	2	351	3,942	143	494	4,436	75.74	90.26
71	NU0239	西屯路二段 258-17 號	西屯路二段	2	665	4,263	258	923	5,186	77.93	91.08
72	NU0240	西屯路二段 311-313 號	西屯路二段	2	901	3,796	558	1,459	5,255	78.93	91.64
73	NU0241	西屯路二段 407 號	西屯路二段	2	216	973	98	314	1,287	74.29	86.74
74	NU0243	西屯路二段 128-5 號	西屯路二段	2	1,205	5,985	510	1,715	7,700	80.70	93.20
75	NU0245	西屯路二段 269-24 號	西屯路二段	2	684	3,210	363	1,047	4,257	79.84	91.18
76	NU0246	西屯路二段 126-15 號	西屯路二段	2	1,461	16,215	924	2,385	18,600	81.83	95.54
77	NU0247	西屯路二段 107 號	西屯路二段	2	71	395	21	92	487	72.34	84.59

表 3.7-3 各感測器噪音監測值超過 86dB 次數統計 (6/7)

項次	感測器編號	地點	路段	噪音管制類型	0-7 時	7-22 時	22-24 時	22-7 時	總計	L90	L10
								小計			
78	NU0251	西屯路二段 284-15 號	西屯路二段	2	1,655	9,660	795	2,450	12,110	81.63	94.10
79	NU0252	西屯路二段 273 號	西屯路二段	2	1,440	6,742	786	2,226	8,968	80.91	93.61
80	NU0154	河南路二段 131 號	河南路二段	2	160	2,511	111	271	2,782	76.06	89.70
81	NU0163	河南路 363-1 號	河南路二段	2	311	1,163	130	441	1,604	73.49	87.44
82	NU0164	河南路二段 351 巷 1-7 號	河南路二段	2	243	903	136	379	1,282	74.19	88.13
83	NU0165	河南路二段 149 號	河南路二段	2	1,519	8,786	813	2,332	11,118	79.41	92.69
84	NU0166	成都路 317 號	河南路二段	3	614	4,286	336	950	5,236	78.46	91.03
85	NU0167	河南路二段 443-2 號	河南路二段	2	1,922	7,280	724	2,646	9,926	79.63	92.83
86	NU0169	河南路二段 479 號	河南路二段	2	299	2,475	178	477	2,952	75.59	89.76
87	NU0171	河南路二段 313 號	河南路二段	2	741	2,924	393	1,134	4,058	77.90	90.15
88	NU0173	福星路 632-652 號	河南路二段	2	384	1,535	206	590	2,125	75.86	88.69
89	NU0174	河南路二段 266 號	河南路二段	2	636	2,733	439	1,075	3,808	77.63	90.49
90	NU0176	河南路二段 429 號	河南路二段	2	604	3,302	360	964	4,266	76.98	90.58
91	NU0179	福上巷龍欣三弄 13 號	河南路二段	2	2,035	11,040	982	3,017	14,057	80.26	94.09
92	NU0186	河南路二段 521 號	河南路二段	2	433	1,964	214	647	2,611	73.59	88.39
93	NU0190	河南路二段 179 號	河南路二段	2	653	3,039	252	905	3,944	74.09	88.43

表 3.7-3 各感測器噪音監測值超過 86dB 次數統計 (7/7)

項次	感測器編號	地點	路段	噪音管制類型	0-7 時	7-22 時	22-24 時	22-7 時	總計	L90	L10
								小計			
94	NU0195	福上巷 259 號	河南路二段	2	213	736	182	395	1,131	73.75	85.98
95	NU0196	河南路二段 223 號	河南路二段	2	413	2,746	202	615	3,361	72.93	87.33
96	NU0201	河南路二段 341 號	河南路二段	2	462	2,298	212	674	2,972	76.69	88.39
97	NU0209	中科路 & 甘肅路二段 (十字路口)	河南路二段	2	2,637	16,028	1,406	4,043	20,071	81.09	96.10
98	NU0210	河南路二段 455 號	河南路二段	2	179	996	108	287	1,283	73.15	86.16
99	NU0215	河南路二段	河南路二段	2	385	3,808	201	586	4,394	75.91	90.51
100	NU0224	河南路二段 154-176 號	河南路二段	2	348	4,486	202	550	5,036	73.33	90.01
101	NU0230	河南路二段 471-1 號	河南路二段	2	181	1,095	119	300	1,395	73.25	86.79
102	NU0233	河南路二段 43 號	河南路二段	3	1,129	8,791	548	1,677	10,468	76.15	92.70
103	NU0235	河南路二段 407 號	河南路二段	2	95	2,063	81	176	2,239	73.18	88.23
104	NU0238	河南路二段 313 號	河南路二段	2	1,443	8,123	879	2,322	10,445	79.89	93.61
105	NU0242	河南路二段 45 號	河南路二段	2	1,114	7,333	506	1,620	8,953	74.39	91.64
106	NU0244	河南路二段 154-176 號	河南路二段	2	342	3,435	145	487	3,922	73.66	90.71
107	NU0248	河南路二段 329 號	河南路二段	2	1,970	10,898	714	2,684	13,582	77.58	93.43
108	NU0250	河南路二段 363-10 號	河南路二段	2	1,569	6,253	737	2,306	8,559	80.09	93.10
109	NU0254	河南路二段 258 號	河南路二段	2	5,248	24,468	2,839	8,087	32,555	84.98	97.83
110	NU0260	河南路二段 227 號	河南路二段	2	1,236	5,483	552	1,788	7,271	78.23	91.30



圖 3.7-6 文心路段夜間擾人時段噪音監測值超過 86dB 次數統計



圖 3.7-7 文心路段感測器點位

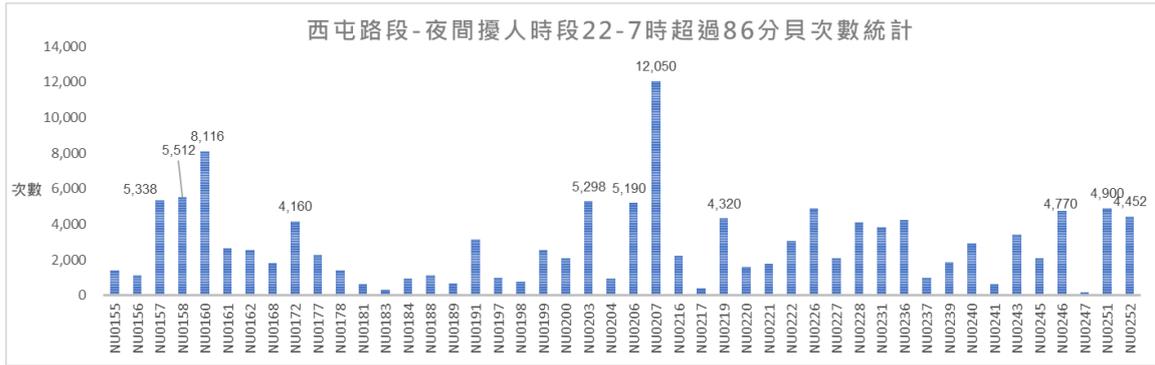


圖 3.7-8 西屯路段夜間擾人時段噪音監測值超過 86dB 次數統計



圖 3.7-9 西屯路段感測器點位

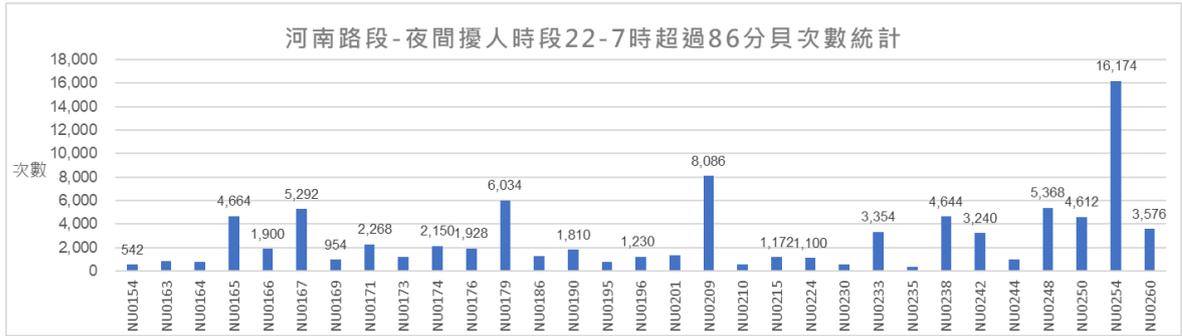


圖 3.7-10 河南路段夜間擾人時段噪音監測 值超過 86dB 次數統計



圖 3.7-11 河南路段感測器點位

此外，本計畫工作團隊同時依據道路交通噪音量方面，根據噪音管制法的規定，環境音量標準主要針對道路邊地區的噪音進行測定，其測定道路邊地區：距離道路邊緣一公尺處測量。但道路邊有建築物者，應距離最靠近之建築物牆面線向外一公尺以上之地點測量。其環境音量標準如表 3.7-4，依據此標準分析 5-12 月 Leq 如表 3.7-5 所示，灰底代表已超出道路交通噪音環境音量標準。

表 3.7-4 道路交通噪音環境音量標準表

管制區	均能音量 (Leq)		
	日間	晚間	夜間
第一類或第二類管制區內緊鄰未滿八公尺之道路	71	69	63
第一類或第二類管制區內緊鄰八公尺以上之道路	74	70	67
第三類或第四類管制區內緊鄰未滿八公尺之道路	74	73	69
第三類或第四類管制區內緊鄰八公尺以上之道路	76	75	72

表 3.7-5 第二類超出道路交通噪音環境音量標準-灰底 (1/5)

項次	感測器編號	地點	路段	噪音管制 類型	Leq		
					日間	晚間	夜間
1	NU0153	文心路三段 3 號	文心路三段	2	78.93	77.65	75.65
2	NU0194	青海路二段 2 號	文心路三段	2	74.14	72.78	70.94
3	NU0211	文心路三段 93-1 號	文心路三段	2	73.84	72.33	70.51
4	NU0232	文心路三段 201 號	文心路三段	2	77.90	76.73	75.05
5	NU0156	西屯路三段	西屯路二段	2	74.06	72.45	70.18
6	NU0158	西屯路二段 255-2 號	西屯路二段	2	78.30	77.49	76.01
7	NU0161	西屯路二段	西屯路二段	2	76.14	74.20	72.30
8	NU0162	西屯路三段 25 號	西屯路二段	2	76.19	75.94	73.61
9	NU0168	西屯路二段 272-1 號	西屯路二段	2	75.46	74.78	72.70
10	NU0172	西屯路二段 295-19 號	西屯路二段	2	77.15	76.59	74.84
11	NU0177	西屯路二段 115-1 號	西屯路二段	2	73.28	71.90	69.95
12	NU0178	西屯路二段 259-9 號	西屯路二段	2	75.26	73.95	71.48
13	NU0181	西屯路三段 52-1 號	西屯路二段	2	72.24	71.03	69.10
14	NU0183	西屯路二段 150-1 號	西屯路二段	2	70.70	70.19	68.33
15	NU0184	西屯路二段 251-4 號	西屯路二段	2	74.21	73.74	71.54
16	NU0188	西屯路三段 57 號	西屯路二段	2	74.35	73.04	70.93
17	NU0189	西屯路二段 298 之 2 號	西屯路二段	2	71.48	71.51	69.61

表 3.7-5 第二類超出道路交通噪音環境音量標準-灰底 (2/5)

項次	感測器編號	地點	路段	噪音管制 類型	Leq		
					日間	晚間	夜間
18	NU0191	西屯路二段 284 號	西屯路二段	2	76.13	75.88	73.80
19	NU0197	西屯路三段 46-5 號	西屯路二段	2	73.78	73.05	71.03
20	NU0198	西屯路二段 255 號	西屯路二段	2	73.05	72.53	70.54
21	NU0199	西屯路二段 299-2 號	西屯路二段	2	76.70	75.41	73.63
22	NU0200	光明路 100 號	西屯路二段	2	75.75	74.21	72.65
23	NU0203	西屯路二段 285-8 號	西屯路二段	2	78.23	77.59	75.71
24	NU0204	西屯路二段 200 號	西屯路二段	2	74.69	74.06	72.08
25	NU0206	西屯路二段 190 號	西屯路二段	2	78.69	77.33	75.11
26	NU0207	西屯路二段-惠民公園	西屯路二段	2	81.40	80.60	77.93
27	NU0216	西屯路二段 282-12 號	西屯路二段	2	77.18	76.28	74.24
28	NU0217	西屯路二段-西安南巷	西屯路二段	2	70.58	69.96	68.71
29	NU0219	西屯路二段 282-1 號	西屯路二段	2	78.26	76.29	74.11
30	NU0220	西屯路二段 260-13 號	西屯路二段	2	75.51	74.76	73.09
31	NU0221	西屯路二段 105-7 號	西屯路二段	2	75.95	74.98	72.93
32	NU0222	西屯路二段 240-30 號	西屯路二段	2	77.00	76.21	74.55
33	NU0226	西屯路二段-西墩南一巷 34-40 號	西屯路二段	2	77.09	77.10	75.36
34	NU0228	惠來路三段 140-170 號	西屯路二段	2	76.76	75.18	73.29

表 3.7-5 第二類超出道路交通噪音環境音量標準-灰底 (3/5)

項次	感測器編號	地點	路段	噪音管制 類型	Leq		
					日間	晚間	夜間
35	NU0231	西屯路二段 236 號	西屯路二段	2	77.78	76.63	74.54
36	NU0236	西屯路三段 2 號	西屯路二段	2	77.08	77.10	75.15
37	NU0237	西屯路二段 126-7 號	西屯路二段	2	76.40	73.20	71.58
38	NU0239	西屯路二段 258-17 號	西屯路二段	2	75.74	74.58	72.55
39	NU0240	西屯路二段 311-313 號	西屯路二段	2	75.94	75.81	73.74
40	NU0241	西屯路二段 407 號	西屯路二段	2	72.25	71.60	69.44
41	NU0243	西屯路二段 128-5 號	西屯路二段	2	76.68	76.00	74.39
42	NU0245	西屯路二段 269-24 號	西屯路二段	2	75.90	75.44	73.61
43	NU0246	西屯路二段 126-15 號	西屯路二段	2	79.73	77.94	75.76
44	NU0247	西屯路二段 107 號	西屯路二段	2	71.31	70.19	68.06
45	NU0251	西屯路二段 284-15 號	西屯路二段	2	77.30	76.51	74.73
46	NU0252	西屯路二段 273 號	西屯路二段	2	77.99	77.53	75.61
47	NU0154	河南路二段 131 號	河南路二段	2	64.35	62.51	61.65
48	NU0163	河南路 363-1 號	河南路二段	2	72.59	71.81	70.35
49	NU0164	河南路二段 351 巷 1-7 號	河南路二段	2	62.58	62.19	61.09
50	NU0165	河南路二段 149 號	河南路二段	2	77.08	76.33	74.75
51	NU0167	河南路二段 443-2 號	河南路二段	2	77.70	76.76	75.51

表 3.7-5 第二類超出道路交通噪音環境音量標準-灰底 (4/5)

項次	感測器編號	地點	路段	噪音管制 類型	Leq		
					日間	晚間	夜間
52	NU0169	河南路二段 479 號	河南路二段	2	75.01	73.91	71.66
53	NU0171	河南路二段 313 號	河南路二段	2	75.71	74.89	73.45
54	NU0173	福星路 632-652 號	河南路二段	2	73.93	73.95	71.68
55	NU0174	河南路二段 266 號	河南路二段	2	75.29	75.06	73.74
56	NU0176	河南路二段 429 號	河南路二段	2	74.96	74.26	72.70
57	NU0179	福上巷龍欣三弄 13 號	河南路二段	2	79.23	78.00	76.18
58	NU0186	河南路二段 521 號	河南路二段	2	73.38	72.81	71.49
59	NU0190	河南路二段 179 號	河南路二段	2	73.89	72.90	71.24
60	NU0195	福上巷 259 號	河南路二段	2	71.23	71.45	70.15
61	NU0196	河南路二段 223 號	河南路二段	2	72.85	71.43	69.96
62	NU0201	河南路二段 341 號	河南路二段	2	74.03	73.26	71.79
63	NU0209	中科路 & 甘肅路二段(十字路口)	河南路二段	2	80.81	79.54	77.56
64	NU0210	河南路二段 455 號	河南路二段	2	71.91	70.99	69.40
65	NU0215	河南路二段	河南路二段	2	75.06	73.18	71.40
66	NU0224	河南路二段 154-176 號	河南路二段	2	75.06	72.04	70.28
67	NU0230	河南路二段 471-1 號	河南路二段	2	72.09	71.48	69.75
68	NU0235	河南路二段 407 號	河南路二段	2	73.18	70.28	68.61

表 3.7-5 第二類超出道路交通噪音環境音量標準-灰底 (5/5)

項次	感測器編號	地點	路段	噪音管制 類型	Leq		
					日間	晚間	夜間
69	NU0238	河南路二段 313 號	河南路二段	2	78.14	77.26	75.60
70	NU0242	河南路二段 45 號	河南路二段	2	76.69	74.40	72.16
71	NU0244	河南路二段 154-176 號	河南路二段	2	55.83	53.48	52.43
72	NU0248	河南路二段 329 號	河南路二段	2	78.74	76.33	74.78
73	NU0250	河南路二段 363-10 號	河南路二段	2	77.71	76.76	75.75
74	NU0254	河南路二段 258 號	河南路二段	2	83.28	82.89	81.53
75	NU0260	河南路二段 227 號	河南路二段	2	77.88	77.09	75.95

表 3.7-6 第三類超出道路交通噪音環境音量標準-灰底 (1/2)

項次	感測器編號	地點	路段	噪音管制 類型	Leq		
					日間	晚間	夜間
1	NU0151	文心路三段 169 號	文心路三段	3	75.46	73.16	71.60
2	NU0152	文心路三段-櫻花路 1 號	文心路三段	3	78.75	77.73	76.06
3	NU0159	文心路三段 115 號	文心路三段	3	69.55	69.90	68.19
4	NU0170	文心路三段 69 號	文心路三段	3	74.35	72.98	71.54
5	NU0175	文心路三段 243 號	文心路三段	3	75.15	73.61	72.09
6	NU0182	文心路三段 135 號	文心路三段	3	74.56	73.73	72.13
7	NU0187	文心路三段 297-387 號	文心路三段	3	74.34	73.43	71.75
8	NU0202	文心路三段-文心櫻花	文心路三段	3	83.26	80.68	78.78
9	NU0208	文心路三段 127 號	文心路三段	3	76.98	75.59	74.08
10	NU0213	文心路三段 73 號	文心路三段	3	75.76	72.60	70.88
11	NU0214	文心路三段 219-2 號	文心路三段	3	77.26	76.16	74.21
12	NU0218	文心路三段 231 號	文心路三段	3	75.13	74.35	72.54
13	NU0223	文心路三段 361-1 號	文心路三段	3	72.88	72.03	70.30
14	NU0225	西屯區文心路三段 65 號	文心路三段	3	72.54	71.96	70.41
15	NU0234	文心路三段 321 號	文心路三段	3	75.99	75.23	73.28
16	NU0253	文心路三段 139 號	文心路三段	3	75.14	74.13	72.65
17	NU0256	文心路三段 47 號	文心路三段	3	77.55	75.80	74.43

表 3.7-6 第三類超出道路交通噪音環境音量標準-灰底 (2/2)

項次	感測器編號	地點	路段	噪音管制 類型	Leq		
					日間	晚間	夜間
18	NU0257	文心路三段 279 號	文心路三段	3	75.11	73.94	72.23
19	NU0258	文心路三段 179-1 號	文心路三段	3	75.70	74.68	73.03
20	NU0259	文心路三段-文心櫻花	文心路三段	3	74.21	73.40	72.15
21	NU0267	文心路三段 91 號	文心路三段	3	75.28	73.84	72.53
22	NU0155	西屯路二段	西屯路二段	3	74.60	74.09	71.94
23	NU0157	西屯路二段 248-2 號	西屯路二段	3	78.74	76.76	75.04
24	NU0160	西屯路二段 250-1 號	西屯路二段	3	80.21	77.91	76.33
25	NU0227	西屯路二段 249-6 號	西屯路二段	3	75.89	73.39	71.11
26	NU0166	成都路 317 號	河南路二段	3	76.43	74.99	73.30
27	NU0233	河南路二段 43 號	河南路二段	3	77.74	75.61	73.23

表 3.7-6 第四類超出道路交通噪音環境音量標準-灰底

項次	感測器編號	地點	路段	噪音管制 類型	Leq		
					日間	晚間	夜間
1	NU0180	文心路三段-文華高中前	文心路三段	4	75.89	74.41	72.86
2	NU0185	文心路三段 59 號	文心路三段	4	77.81	76.11	74.48
3	NU0192	文心路三段 161-175 號	文心路三段	4	75.28	74.18	73.03
4	NU0193	文心路三段 297-387 號	文心路三段	4	61.71	61.78	60.75
5	NU0205	文心路三段 151 號	文心路三段	4	74.76	73.63	72.16
6	NU0212	文心路三段 177 號	文心路三段	4	75.33	73.98	71.96
7	NU0229	文心路三段 361 號	文心路三段	4	75.06	74.23	72.23
8	NU0249	文心路三段-文華高中前	文心路三段	4	75.49	75.98	73.03

## 第四章 現階段執行成果與後續工作規劃

本計畫工作團隊依合約規定針對執行各項布建作業，本章節彙整各項推動成果，並對後續工作提出相關建議規劃。

### 4.1 現階段執行成果

#### 一、撰寫移動源感測器物聯網作業指引

編撰環境感測器作業指引，對於確保感測器運作的穩定性、數據的準確性，以及整體系統的可靠性，具有重要的意義，可確保操作一致性，透過標準化流程，確保不同人員操作時都能遵循相同的步驟，減少因操作差異而產生的誤差。感測器雖應用廣泛且技術發展成熟，結合臺灣在空氣品質感測物聯網的實務經驗，本指引聚焦於噪音量測感測元件感測器的具體作法，供使用者參考與應用。同時，為因應環境變遷與技術進步帶來的管理模式演進，未來指引修訂或再版將適時提出創新建議，並根據實務需求調整與完善具體作業方式。

#### 二、布建前置作業規劃書

本計畫工作團隊於 114 年 1 月 24 日提送布建前置作業規劃書及 114 年 2 月 17 日提送布建前置作業規劃書修正稿。

#### 三、布建租用移動污染源感測器

本計畫工作團隊已於 114 年 4 月 30 日完成布建 110 台，將於架設完成後 30 日內提送布建完成報告書。

#### 四、資料傳輸及處理

統計至 114 年 12 月 31 日，本計畫工作團隊共計完成 8 個月份（5 月至 12 月）維持數據傳輸及品質其資料完整率度達 80% 以上；5 月份數據完整率為 98.53%；6 月份數據完整率為 93.64%；7 月份數據完整率為 96.07%；8 月份數據完整率為 95.04%；9 月份數據完整率為 97.43%；10 月份數據完整率 97.59%；11 月份數據完整率 97.45%；12 月份數據完整率 97.68%。

#### 四、其他

本計畫工作團隊於契約規定期程如期提交：

- (一) 各類保險資料
- (二) 1 月份至 12 月份工作進度報告
- (三) 工作規劃書

- (四) 期初報告
- (五) 工作檢討會議及綠色採購共 4 季。
- (六) 試辦 5 台移動污染源感測器結合車牌辨識系統前置作業規劃書
- (七) 試辦 5 台移動污染源感測器結合車牌辨識系統前置作業規劃書展延說明
- (八) 期中報告
- (九) 「113 年度臺中市環境感測器 物聯網布建計畫」第一次契約變更議定書
- (十) 提送研商諮詢會議 1 場次規劃書及成果
- (十一) 提送噪音感測器之路燈桿復原與電源修改作業成果報告
- (十二) 期末報告
- (十三) 提交資訊平台系統成果報告
- (十四) 提交資訊平台系統弱點掃描報告

## 4.2 下階段執行建議

- 一、持續維護臺中市設置 110 台移動污染源微型感測器設備狀況及資料傳輸完整率 80%以上。
- 二、持續透過感測器雲端巡檢作業，檢視環境感測器設置點位效益，評估是否需進行點位移動或屬性變更，以利提升臺中市環境感測器布建達到最適化。
- 三、透過建置感測器資訊平台界定高值事件告警演算法及持續規劃分析資料庫監測高值貢獻來源視覺化呈現方式，提供臺中市環境污染源判斷或決策之訊息。