



臺中市政府環境保護局



# 臺中市「空氣污染物PM<sub>2.5</sub>環境調查及健康風險評估」 -第一、二階段計畫執行成果說明會

中山醫學大學健康科技中心

2019年3月16日



# 總目標及各階段目標

## 計畫總目標

評估**后里區、西屯區、大雅區及港區工業區**對臺中市細懸浮微粒(PM<sub>2.5</sub>)、揮發性有機物及酸性空氣污染物中對人體具危害性物質之**健康風險**，並依評估結果擬訂相關**管制措施**。

## 階段目標

### 第一階段

1. 調查本市29個行政區進行環境調查，並評估后里區、西屯區、大雅區及港區之細懸浮微粒(PM<sub>2.5</sub>)、揮發性有機物及酸性空氣污染程度。
2. 利用健保資料庫初步探討臺中市居民健康狀況及與臺中市細懸浮微粒(PM<sub>2.5</sub>)環境污染物之關係。

### 第二階段

持續調查后里區、西屯區、大雅區及臺中港區分析細懸浮微粒(PM<sub>2.5</sub>)、揮發性有機物及酸性空氣污染物濃度及環境流布。

### 第三階段

1. 追蹤調查后里區、西屯區、大雅區及臺中港區細懸浮微粒(PM<sub>2.5</sub>)、揮發性有機物及酸性空氣污染物濃度與居民暴露量，並評估其健康風險。
2. 後續將依環境調查、風險評估及模式模擬結果，訂定短、中、長期因應策略與目標，降低市民健康風險。

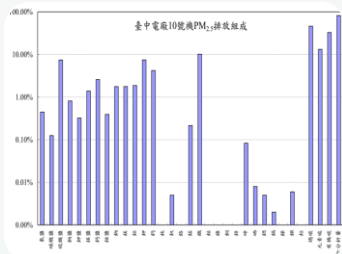
# 105年環境污染調查計畫

1.蒐集及調查  
環境背景資料

2.環境污染物  
調查

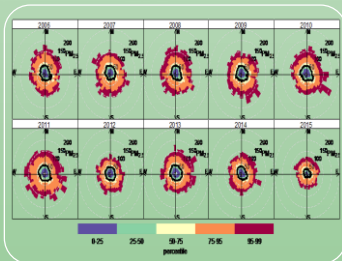
3.模式模擬

# 1.蒐集及調查環境背景資料



## 建立排放源資料

- 收集指紋資料(固定污染源8筆、逸散污染源12筆)



## 測站數據彙整

- 測站數據95-104年

編號	中文名稱	英文名稱	CAS No.	FAIR
1	氫氯酸	Hydrochloric acid	10043-10-6	-
2	2-氯乙烷(CEP)	1,2-Dichloroethane	10969-30-5	-
3	氯	Chlorine	7782-42-5	-
4	二氯乙烷	1,1-Dichloroethane	1472-85-2	-
5	四氯化碳	Tetrachloroethane	1472-85-2	-
6	四氯化碳, 1,1-二氯乙烷	1,1,1-Trichloroethane	70912-7-0	-
7	二氯乙烷	1,2-Dichloroethane	10706-65-3	-
8	1,1-二氯乙烷	1,1-Dichloroethane	78-07-1	-
9	1,1,1-三氯乙烷	1,1,1-Trichloroethane	70912-7-0	-
10	1,1,2-三氯乙烷	1,1,2-Trichloroethane	78-07-1	-
11	二氯乙烷	1,2-Dichloroethane	10706-65-3	-
12	四氯化碳	Tetrachloroethane	1472-85-2	-
13	1,1,1-三氯乙烷	1,1,1-Trichloroethane	70912-7-0	-
14	1,1,2-三氯乙烷	1,1,2-Trichloroethane	78-07-1	-
15	四氯化碳	Tetrachloroethane	1472-85-2	-
16	四氯化碳	Tetrachloroethane	1472-85-2	-
17	四氯化碳	Tetrachloroethane	1472-85-2	-
18	四氯化碳	Tetrachloroethane	1472-85-2	-
19	四氯化碳	Tetrachloroethane	1472-85-2	-
20	四氯化碳	Tetrachloroethane	1472-85-2	-
21	四氯化碳	Tetrachloroethane	1472-85-2	-
22	四氯化碳	Tetrachloroethane	1472-85-2	-
23	四氯化碳	Tetrachloroethane	1472-85-2	-
24	四氯化碳	Tetrachloroethane	1472-85-2	-
25	四氯化碳	Tetrachloroethane	1472-85-2	-
26	四氯化碳	Tetrachloroethane	1472-85-2	-
27	四氯化碳	Tetrachloroethane	1472-85-2	-
28	四氯化碳	Tetrachloroethane	1472-85-2	-
29	四氯化碳	Tetrachloroethane	1472-85-2	-
30	四氯化碳	Tetrachloroethane	1472-85-2	-
31	四氯化碳	Tetrachloroethane	1472-85-2	-
32	四氯化碳	Tetrachloroethane	1472-85-2	-
33	四氯化碳	Tetrachloroethane	1472-85-2	-
34	四氯化碳	Tetrachloroethane	1472-85-2	-
35	四氯化碳	Tetrachloroethane	1472-85-2	-

## 毒理資料庫建置

- 固定源排放污染物毒理資料庫131種

# 蒐集指紋資料

## • 固定污染源(8筆)

- 臺中火力電廠2、8及10號機組
- 中龍鋼鐵電弧爐與燒結廠
- 豐興鋼鐵電弧爐
- 臺中酒廠燃油鍋爐
- 垃圾焚化爐

### 污染源指紋圖譜資料項目

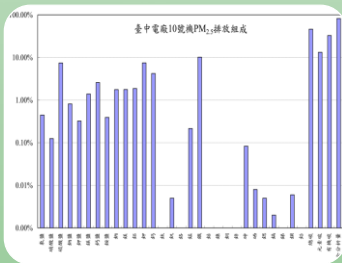
- 8種鹽類
- 21種金屬
- 3種碳分析

## • 逸散污染源(12筆)

- 臺中火力電廠
- 中龍鋼鐵高爐作業
- 中龍鋼鐵轉爐作業
- 豐興鋼鐵煉鋼作業
- 豐興鋼鐵軋鋼作業
- 臺中精機灰鐵鑄造作業
- 金銅山科技銅二次冶煉作業
- 岡固實業鋁二次冶煉作業
- 南華水泥製造
- 餘慶堂興業水泥製造
- 中港路街道揚塵
- 臨港路街道揚塵

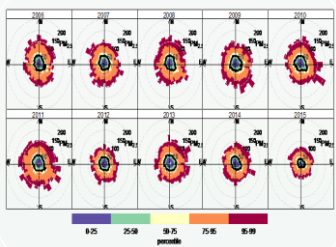
資料來源:鄭等(1998, 1999, 2000)及邱(2005)

# 1.蒐集及調查環境背景資料



## 建立排放源資料

- 收集指紋資料(固定污染源8筆、逸散污染源12筆)



## 測站數據彙整

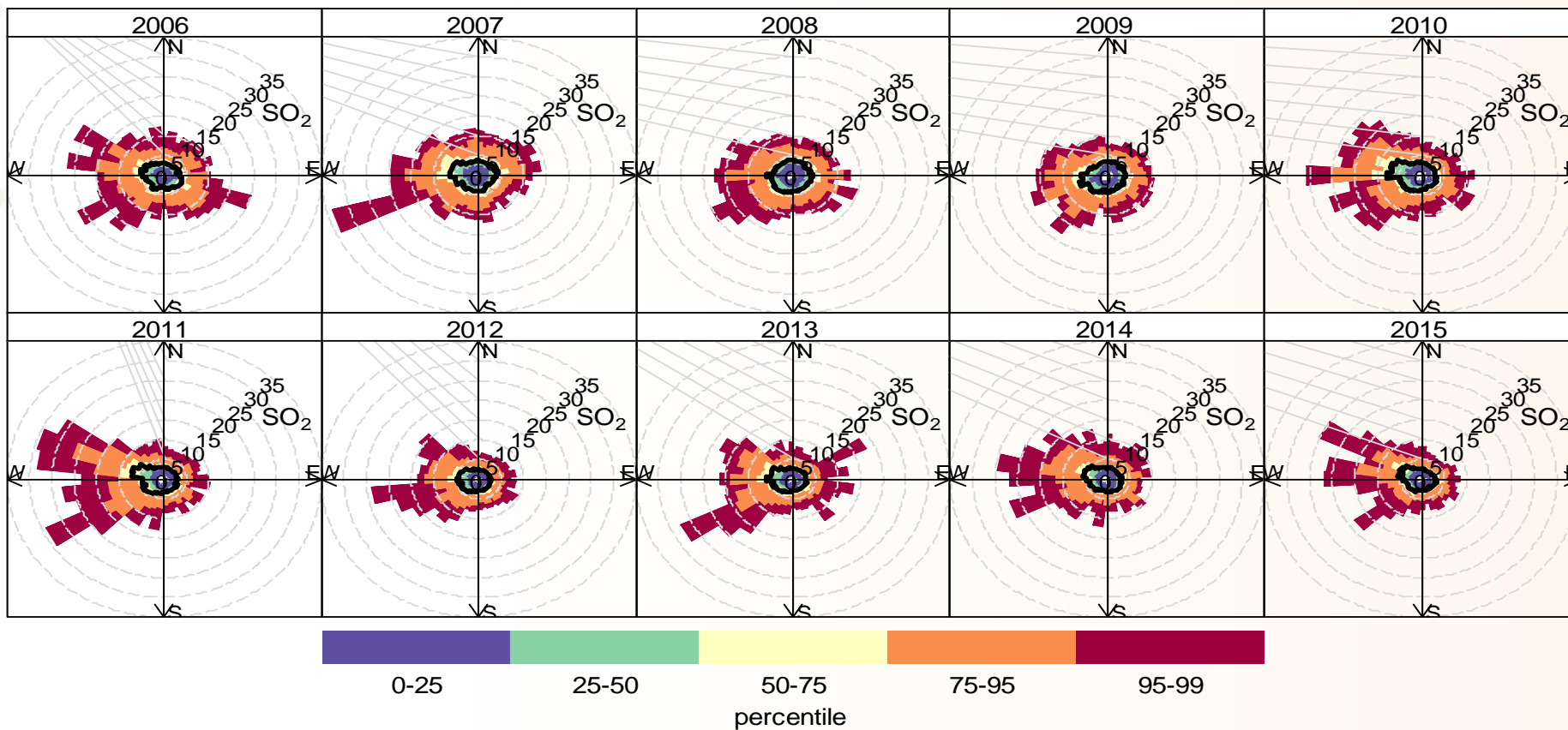
- 測站數據95-104年

編號	中文名稱	英文名稱	CAS No.	FAIR
1	氫氯酸	Hydrochloric acid	10952-19-6	-
2	2,3,7,8-四氯二噁英(TCDF)	2,3,7,8-tetrachlorodibenzo-p-dioxin	1469-57-6	-
3	2,3,7,8-四氯二噁英(TCDF)	2,3,7,8-tetrachlorodibenzo-p-dioxin	1469-57-6	-
4	2,3,7,8-四氯二噁英(TCDF)	2,3,7,8-tetrachlorodibenzo-p-dioxin	1469-57-6	-
5	2,3,7,8-四氯二噁英(TCDF)	2,3,7,8-tetrachlorodibenzo-p-dioxin	1469-57-6	-
6	2,3,7,8-四氯二噁英(TCDF)	2,3,7,8-tetrachlorodibenzo-p-dioxin	1469-57-6	-
7	2,3,7,8-四氯二噁英(TCDF)	2,3,7,8-tetrachlorodibenzo-p-dioxin	1469-57-6	-
8	2,3,7,8-四氯二噁英(TCDF)	2,3,7,8-tetrachlorodibenzo-p-dioxin	1469-57-6	-
9	2,3,7,8-四氯二噁英(TCDF)	2,3,7,8-tetrachlorodibenzo-p-dioxin	1469-57-6	-
10	2,3,7,8-四氯二噁英(TCDF)	2,3,7,8-tetrachlorodibenzo-p-dioxin	1469-57-6	-
11	2,3,7,8-四氯二噁英(TCDF)	2,3,7,8-tetrachlorodibenzo-p-dioxin	1469-57-6	-
12	2,3,7,8-四氯二噁英(TCDF)	2,3,7,8-tetrachlorodibenzo-p-dioxin	1469-57-6	-
13	2,3,7,8-四氯二噁英(TCDF)	2,3,7,8-tetrachlorodibenzo-p-dioxin	1469-57-6	-
14	2,3,7,8-四氯二噁英(TCDF)	2,3,7,8-tetrachlorodibenzo-p-dioxin	1469-57-6	-
15	2,3,7,8-四氯二噁英(TCDF)	2,3,7,8-tetrachlorodibenzo-p-dioxin	1469-57-6	-
16	2,3,7,8-四氯二噁英(TCDF)	2,3,7,8-tetrachlorodibenzo-p-dioxin	1469-57-6	-
17	2,3,7,8-四氯二噁英(TCDF)	2,3,7,8-tetrachlorodibenzo-p-dioxin	1469-57-6	-
18	2,3,7,8-四氯二噁英(TCDF)	2,3,7,8-tetrachlorodibenzo-p-dioxin	1469-57-6	-
19	2,3,7,8-四氯二噁英(TCDF)	2,3,7,8-tetrachlorodibenzo-p-dioxin	1469-57-6	-
20	2,3,7,8-四氯二噁英(TCDF)	2,3,7,8-tetrachlorodibenzo-p-dioxin	1469-57-6	-
21	2,3,7,8-四氯二噁英(TCDF)	2,3,7,8-tetrachlorodibenzo-p-dioxin	1469-57-6	-
22	2,3,7,8-四氯二噁英(TCDF)	2,3,7,8-tetrachlorodibenzo-p-dioxin	1469-57-6	-
23	2,3,7,8-四氯二噁英(TCDF)	2,3,7,8-tetrachlorodibenzo-p-dioxin	1469-57-6	-
24	2,3,7,8-四氯二噁英(TCDF)	2,3,7,8-tetrachlorodibenzo-p-dioxin	1469-57-6	-
25	2,3,7,8-四氯二噁英(TCDF)	2,3,7,8-tetrachlorodibenzo-p-dioxin	1469-57-6	-
26	2,3,7,8-四氯二噁英(TCDF)	2,3,7,8-tetrachlorodibenzo-p-dioxin	1469-57-6	-
27	2,3,7,8-四氯二噁英(TCDF)	2,3,7,8-tetrachlorodibenzo-p-dioxin	1469-57-6	-
28	2,3,7,8-四氯二噁英(TCDF)	2,3,7,8-tetrachlorodibenzo-p-dioxin	1469-57-6	-
29	2,3,7,8-四氯二噁英(TCDF)	2,3,7,8-tetrachlorodibenzo-p-dioxin	1469-57-6	-
30	2,3,7,8-四氯二噁英(TCDF)	2,3,7,8-tetrachlorodibenzo-p-dioxin	1469-57-6	-
31	2,3,7,8-四氯二噁英(TCDF)	2,3,7,8-tetrachlorodibenzo-p-dioxin	1469-57-6	-
32	2,3,7,8-四氯二噁英(TCDF)	2,3,7,8-tetrachlorodibenzo-p-dioxin	1469-57-6	-
33	2,3,7,8-四氯二噁英(TCDF)	2,3,7,8-tetrachlorodibenzo-p-dioxin	1469-57-6	-
34	2,3,7,8-四氯二噁英(TCDF)	2,3,7,8-tetrachlorodibenzo-p-dioxin	1469-57-6	-
35	2,3,7,8-四氯二噁英(TCDF)	2,3,7,8-tetrachlorodibenzo-p-dioxin	1469-57-6	-

## 毒理資料庫建置

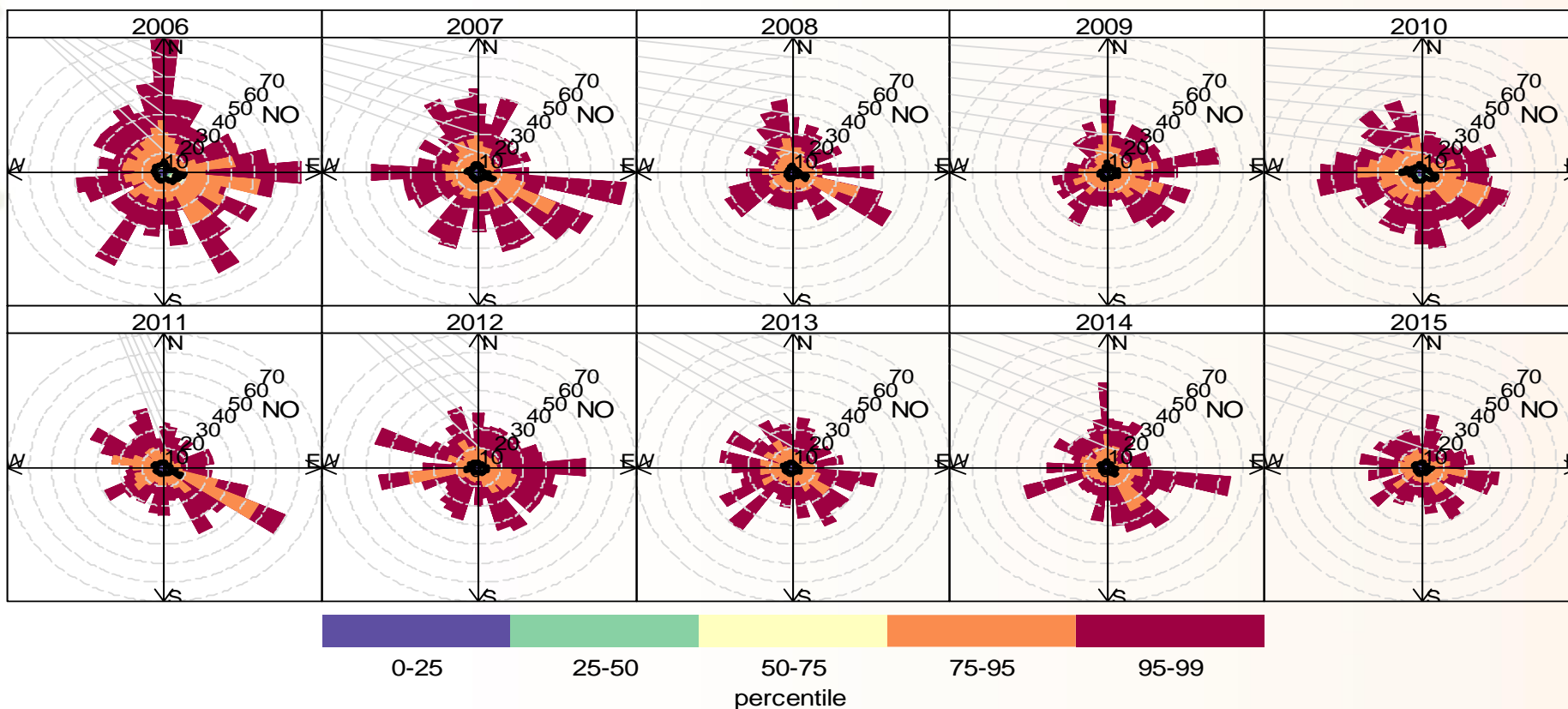
- 固定源排放污染物毒理資料庫131種

# 臺中市沙鹿測站 95-104年 SO<sub>2</sub> 污染玫瑰圖



SO<sub>2</sub>污染玫瑰圖傾向特定方位有高值

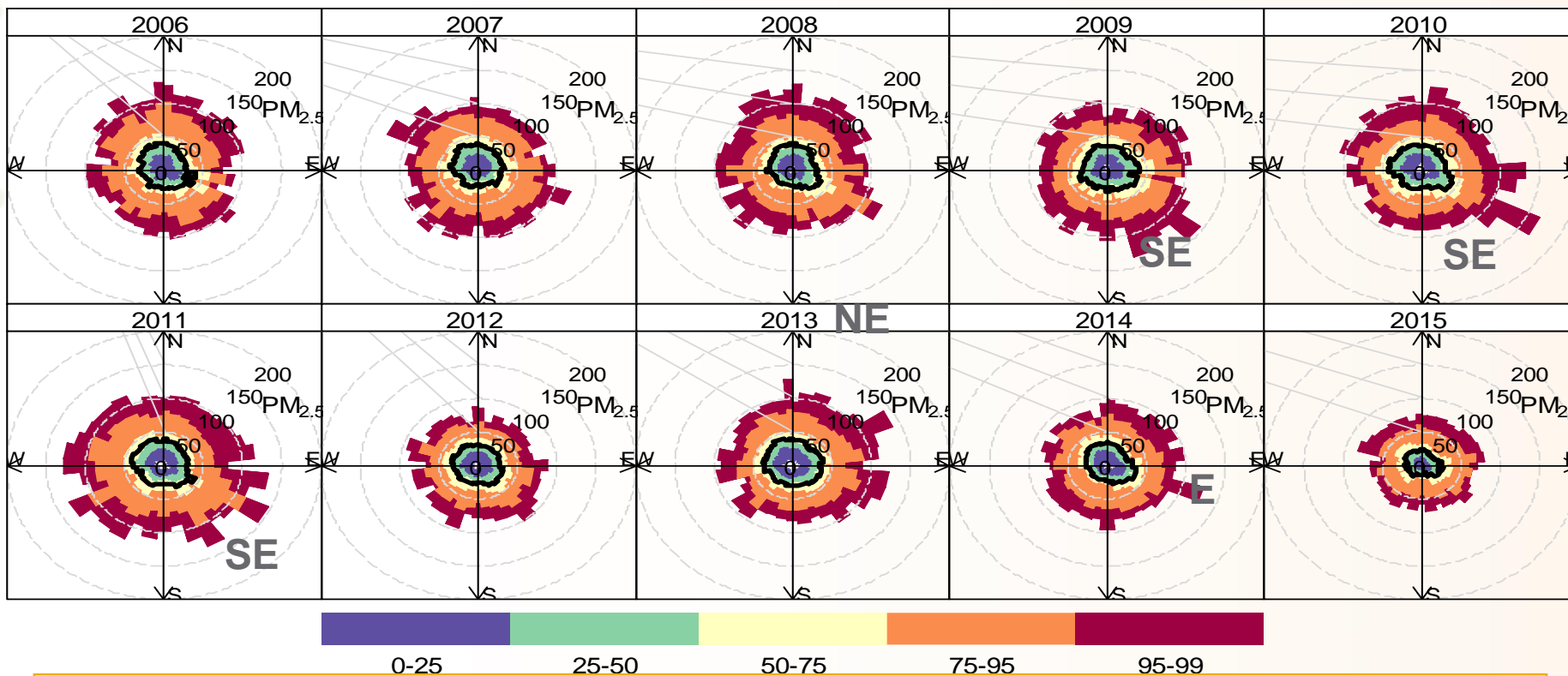
# 臺中市沙鹿測站 95-104年 NO<sub>x</sub>污染玫瑰圖



NO<sub>x</sub>污染玫瑰圖呈放射狀，許多方位均出現高值。

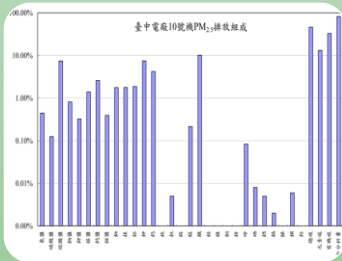


# 臺中市沙鹿測站 95-104年 PM<sub>2.5</sub>污染玫瑰圖



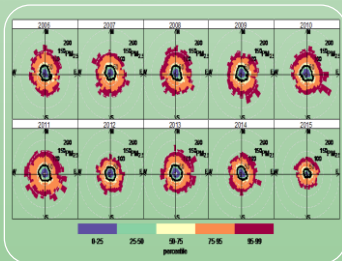
PM<sub>2.5</sub>污染玫瑰圖並未呈現某一方位每年有固定而明顯之高值，顯示有多種因素在影響其濃度之變化

# 1.蒐集及調查環境背景資料



## 建立排放源資料

- 收集指紋資料(固定污染源8筆、逸散污染源12筆)



## 測站數據彙整

- 測站數據95-104年

編號	中文名稱	英文名稱	CAS No.	LAB
1	氫氯酸	Hydrochloric acid	10952-19-6	-
2	2,3,7,8-四氯二噁英(TCDF)	2,3,7,8-tetrachlorodibenzo-p-dioxin	1469-57-6	-
3	2,3,7,8-四氯二噁英(TCDF)	2,3,7,8-tetrachlorodibenzo-p-dioxin	1469-57-6	-
4	2,3,7,8-四氯二噁英(TCDF)	2,3,7,8-tetrachlorodibenzo-p-dioxin	1469-57-6	-
5	2,3,7,8-四氯二噁英(TCDF)	2,3,7,8-tetrachlorodibenzo-p-dioxin	1469-57-6	-
6	2,3,7,8-四氯二噁英(TCDF)	2,3,7,8-tetrachlorodibenzo-p-dioxin	1469-57-6	-
7	2,3,7,8-四氯二噁英(TCDF)	2,3,7,8-tetrachlorodibenzo-p-dioxin	1469-57-6	-
8	2,3,7,8-四氯二噁英(TCDF)	2,3,7,8-tetrachlorodibenzo-p-dioxin	1469-57-6	-
9	2,3,7,8-四氯二噁英(TCDF)	2,3,7,8-tetrachlorodibenzo-p-dioxin	1469-57-6	-
10	2,3,7,8-四氯二噁英(TCDF)	2,3,7,8-tetrachlorodibenzo-p-dioxin	1469-57-6	-
11	2,3,7,8-四氯二噁英(TCDF)	2,3,7,8-tetrachlorodibenzo-p-dioxin	1469-57-6	-
12	2,3,7,8-四氯二噁英(TCDF)	2,3,7,8-tetrachlorodibenzo-p-dioxin	1469-57-6	-
13	2,3,7,8-四氯二噁英(TCDF)	2,3,7,8-tetrachlorodibenzo-p-dioxin	1469-57-6	-
14	2,3,7,8-四氯二噁英(TCDF)	2,3,7,8-tetrachlorodibenzo-p-dioxin	1469-57-6	-
15	2,3,7,8-四氯二噁英(TCDF)	2,3,7,8-tetrachlorodibenzo-p-dioxin	1469-57-6	-
16	2,3,7,8-四氯二噁英(TCDF)	2,3,7,8-tetrachlorodibenzo-p-dioxin	1469-57-6	-
17	2,3,7,8-四氯二噁英(TCDF)	2,3,7,8-tetrachlorodibenzo-p-dioxin	1469-57-6	-
18	2,3,7,8-四氯二噁英(TCDF)	2,3,7,8-tetrachlorodibenzo-p-dioxin	1469-57-6	-
19	2,3,7,8-四氯二噁英(TCDF)	2,3,7,8-tetrachlorodibenzo-p-dioxin	1469-57-6	-
20	2,3,7,8-四氯二噁英(TCDF)	2,3,7,8-tetrachlorodibenzo-p-dioxin	1469-57-6	-
21	2,3,7,8-四氯二噁英(TCDF)	2,3,7,8-tetrachlorodibenzo-p-dioxin	1469-57-6	-
22	2,3,7,8-四氯二噁英(TCDF)	2,3,7,8-tetrachlorodibenzo-p-dioxin	1469-57-6	-
23	2,3,7,8-四氯二噁英(TCDF)	2,3,7,8-tetrachlorodibenzo-p-dioxin	1469-57-6	-
24	2,3,7,8-四氯二噁英(TCDF)	2,3,7,8-tetrachlorodibenzo-p-dioxin	1469-57-6	-
25	2,3,7,8-四氯二噁英(TCDF)	2,3,7,8-tetrachlorodibenzo-p-dioxin	1469-57-6	-
26	2,3,7,8-四氯二噁英(TCDF)	2,3,7,8-tetrachlorodibenzo-p-dioxin	1469-57-6	-
27	2,3,7,8-四氯二噁英(TCDF)	2,3,7,8-tetrachlorodibenzo-p-dioxin	1469-57-6	-
28	2,3,7,8-四氯二噁英(TCDF)	2,3,7,8-tetrachlorodibenzo-p-dioxin	1469-57-6	-
29	2,3,7,8-四氯二噁英(TCDF)	2,3,7,8-tetrachlorodibenzo-p-dioxin	1469-57-6	-
30	2,3,7,8-四氯二噁英(TCDF)	2,3,7,8-tetrachlorodibenzo-p-dioxin	1469-57-6	-
31	2,3,7,8-四氯二噁英(TCDF)	2,3,7,8-tetrachlorodibenzo-p-dioxin	1469-57-6	-
32	2,3,7,8-四氯二噁英(TCDF)	2,3,7,8-tetrachlorodibenzo-p-dioxin	1469-57-6	-
33	2,3,7,8-四氯二噁英(TCDF)	2,3,7,8-tetrachlorodibenzo-p-dioxin	1469-57-6	-
34	2,3,7,8-四氯二噁英(TCDF)	2,3,7,8-tetrachlorodibenzo-p-dioxin	1469-57-6	-
35	2,3,7,8-四氯二噁英(TCDF)	2,3,7,8-tetrachlorodibenzo-p-dioxin	1469-57-6	-

## 毒理資料庫建置

- 固定源排放污染物毒理資料庫131種

# 毒理資料庫建置

組別	個數	105年	106年	說明
第一組	57	全數完成	-	三家以上工廠使用或二份以上風險評估報告彙整
第二組	44	全數完成	-	IARC Group 1或2 之原物料、製成產物或本計畫檢測物質
第三組	68	完成30個	完成38個	IARC Group 3之原物料、製成產物或本計畫檢測物質
第四組	185	-	完成69個	無IARC分類之原物料，包含8個EPA公告毒性化學物質
第五組	-	-	完成3個	其他，包含3個IARC Group 1或2的移動式監測車檢測物質
合計	354	131	110	合計共完成建立241筆毒理資料

# 毒理資料庫(內容範例)

毒理資料摘要表

一、物質確認					
中文名稱	苯				
英文名稱	Benzene				
CAS NO.	71-43-2	分子式	C <sub>6</sub> H <sub>6</sub>		
別名	Benzol、Benzole.				
二、製造與使用					
製造方法	<ol style="list-style-type: none"> <li>1. 由煤炭蒸餾而來。</li> <li>2. 由汽油力熱分解而來 (Pyrolysis)。</li> <li>3. 由石油經催化而來。</li> </ol>				
主要用途	<ol style="list-style-type: none"> <li>1. 作為溶劑，用來製造染料、有機化合物(ethylbenz)、人造皮、凡士林、醫藥用化合物、石蠟、樹脂等。</li> <li>2. 製造油漆、橡皮、膠、清潔劑及用在乾洗上。</li> </ol>				
三、物理與化學性質					
顏色/型態	透明無色液體 菱狀結晶	氣味	芳香族之香味	沸點	80.1°C
		分子量	78.11	熔點	5.5°C
密度/比重	0.8787(15°C/4°C)	log k <sub>ow</sub>	2.13	pH值	—
溶解度	<ol style="list-style-type: none"> <li>1. 一份苯可溶於1,430份水中。</li> <li>2. 可與酒精、三氯甲烷、乙醚、二硫化碳、丙酮、四氯化碳等互溶。</li> </ol>	解離常數		—	
		蒸氣壓		94.8 mmHg (25°C)	
亨利常數	5.56X10 <sup>-3</sup> atm-cu m/mol (25°C)			蒸氣密度	—
四、安全性與處理					
危害反應	反應性及不可相容性：與五氟化溴、氯氣、diborane、硝酸、nitryl perchlorate、液態氧等均可起爆炸反應。				
預防措施	防護設備及衣著： <ol style="list-style-type: none"> <li>1. 配戴適當呼吸器、面罩；穿戴適當之連身工作衣，使用Neoprene手套。</li> <li>2. 需安裝緊急淋浴設備、洗眼設備。</li> </ol> 其它防護方法： 工作區內不得具有火柴、打火機。 工作區廠房最好為密閉式，並具良好抽氣設施。且須定檢廠內空氣。				
其他安全處理方法	清除方法：水面上溢出時，先將污染處圈起，後以界面處理劑使苯凝聚，最後用馬達抽走。				

# 毒理資料庫(內容範例)

五、人體健康危害		
毒性摘要		
致癌性	IRAC : Group 1 (對人類有致癌性Carcinogenic to humans)。 歐盟 : Group 1A (已知對人類致癌潛力之物質Substances known to have carcinogenicity potential for humans)。 斜率因子(Oral Slope Factor): $1.5 \times 10^{-2} \sim 5.5 \times 10^{-2}$ per mg/kg-day (USEPA IRIS)	
六、動物毒性研究		
非人類 毒性數值	食入	LD <sub>50</sub> 大鼠 : 3,306、4,700 mg/kg。
	皮膚接觸	—
	吸入	LC <sub>50</sub> 大鼠 : 10,000 ppm/7 hr。
生態 毒性數值	LC <sub>50</sub> 銀花鱸魚( <i>Morone saxatilis</i> ) : 5.8-10.9 ppm/96hr。	

內容主要包括 9 項：

- (1)物質確認、(2)製造與使用、(3)物理化學性質、  
(4)安全性與處理、**(5)人體健康危害**、(6)動物毒性研究、  
(7)環境流布與潛在暴露、(8)暴露標準與規定、(9)參考資料

(2) STEL為25 ppm, 75 mg/m<sup>3</sup>。

九、參考資料	
1.	DHHS/NTP; Toxicology & Carcinogenesis Studies of Benzene in F344/N Rats and B6C3F1 Mice (Gavage Studies) Technical Report Series No. 289 (1986) NIH Publication No. 86-2545
2.	DHHS/ATSDR; Toxicological Profile for Benzene (Update) TP-92/03 (1993)
3.	WHO; Environmental Health Criteria 150: Benzene (1993)
4.	U.S. Environmental Protection Agency's Integrated Risk Information System (IRIS) for Benzene (71-43-2) Toxicological Review in Adobe PDF. Available from: <a href="http://www.epa.gov/ngispgm3/iris">http://www.epa.gov/ngispgm3/iris</a> on the Substance File List as of October 16, 1998.
5.	National Toxicology Program. Eleventh Report on Carcinogens (2005). The Report on Carcinogens is an informational scientific and public health document that identifies and discusses substances (including agents, mixtures, or exposure circumstances) that may pose a carcinogenic hazard to human health. Benzene (71-43-2) is listed as known to be a human carcinogen.
6.	危害物質中文資料庫，環保署。
7.	MSDS 資料庫，CCINFO 光碟，2006

## 2.環境污染物調查

### 大氣

- 41測點(PM<sub>2.5</sub>與氣態污染物)
- 10測點(酸性污染物)
- 共179項檢測物種

### 土壤

- 41測點(固態污染物)
- 共151項檢測物種

### 固定源

- 23根次(PM<sub>2.5</sub>與氣態污染物)
- 17根次(酸性污染物)
- 共179項檢測物種



Image © 2017 DigitalGlobe  
Image © 2017 CNES / Airbus  
Image © 2017 DigitalGlobe  
Image © 2017 TerraMetrics

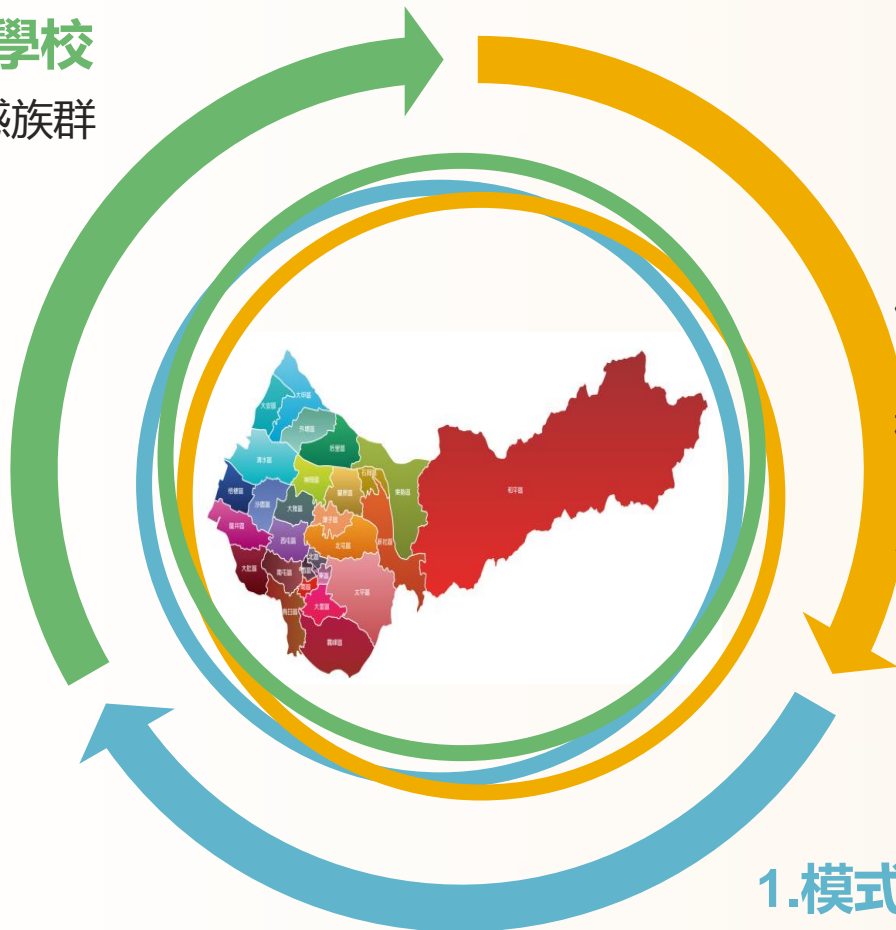
Google Earth

# 大氣採樣檢測地點

## 2. 檢測點為學校

孩童為易感族群

區域	臺中港區 (5個行政區)	后里區、西屯區 及大雅區	其他21個行政區 (1個點/區)	
測點數(個)	10	10	21	
41個檢測點	(大肚)大肚國小	(后里)后里國中	(北區)賴厝國小	(大安)大安國中
	(大肚)追分國小	(后里)內埔國小	(中區)光復國小	(大甲)華龍國小
	(龍井)龍津高中	(后里)后里國小	(東區)大智國小	(外埔)外埔國小
	(龍井)龍泉國小	(大雅)汝鑾國小	(西區)忠信國小	(神岡)豐洲國小
	(龍井)龍峰國小	(大雅)大明國小	(南區)中山醫大	(潭子)新興國小
	(沙鹿)北勢國中	(大雅)三和國小	(北屯)大坑國小	(豐原)豐原國小
	(梧棲)梧棲國中	(大雅)陽明國小	(南屯)文山國小	(東勢)中山國小
	(梧棲)中港高中	(西屯)泰安國小	(烏日)烏日國中	(石岡)土牛國小
	(清水)清水幼兒園	(西屯)西屯國小	(大里)大元國小	(新社)東興國小
	(清水)大楊國小	(西屯)國安國小	(霧峰)霧峰國中	(和平)和平國小
			(太平)新平國小	



## 3. 針對工業區作密集佈點

- (1) 后里、西屯、大雅共10個大氣檢測點
- (2) 港區(大肚、龍井、沙鹿、梧棲、清水)共10個檢測點
- (3) 其他21行政區各1檢測點，收集各區背景資料

## 1. 模式模擬選擇檢測區域

以擴散模式推估104年臺中市重大固定污染源排放對轄下行政區之影響分布



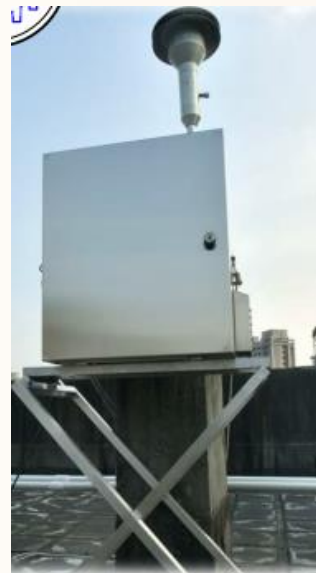
# 採樣工作規劃 (1)

- **參考測點的設立及同步採樣規劃**
  - 不同測點之採樣未能同步執行時，新增一個參考測點，以利後續作為時間校正之用
  - 採樣後之濾紙仍與其他一般測點之濾紙進行相同之污染物分析，以利後續作為時間校正之用
  - **10個測點同步 + 1個參考測點 (南區 中山醫學大學)**
- 4個採樣工作時程

區域		臺中港區 (5個行政區)	后里區、西屯區 及大雅區	10個臺中市 其他行政區	10個臺中市 其他行政區
測點數 (個)	採樣點	10	10	10	10
	參考點	1	1	1	1

## 採樣工作規劃 (2)

- 每次進行 11個點同步採樣，每個點架設5臺採樣器
- 105年採樣時間: 3天 (72小時採樣)
- 106年採樣時間: 1天 (24小時採樣)
- 107年採樣時間: 1天 (24小時採樣)
- 架站時間: 2-3天



## 2.環境污染物調查

### 大氣

- 41測點( $PM_{2.5}$ 與氣態污染物)
- 10測點(酸性污染物)
- 共179項檢測物種

### 土壤

- 41測點(固態污染物)
- 共151項檢測物種

### 固定源

- 23根次( $PM_{2.5}$ 與氣態污染物)
- 17根次(酸性污染物)
- 共179項檢測物種

# 土壤重金屬污染物調查

	兩季平均 (N=41)		大於偵測極限 採樣點數比例
	平均數	± 標準差	
Fe(mg/kg, 乾基)	18433	± 3528	100%
Mn(mg/kg, 乾基)	255.9	± 58.3	100%
Ag(mg/kg, 乾基)	0.2		2%
As(mg/kg, 乾基)	4.4	± 0.9	100%
B(mg/kg, 乾基)	4.7	± 1.2	100%
Cd(mg/kg, 乾基)	0.2		1%
Ga(mg/kg, 乾基)	8.7	± 1.8	100%
Hg(mg/kg, 乾基)	0.2		0%
In(mg/kg, 乾基)	5.9	± 1.3	100%
Ni(mg/kg, 乾基)	14.0	± 3.1	100%
Se(mg/kg, 乾基)	0.2		0%
Sn(mg/kg, 乾基)	0.2	± 0.2	6%
Mo(mg/kg, 乾基)	0.2		6%
Cr(mg/kg, 乾基)	14.7	± 2.4	100%
Cu(mg/kg, 乾基)	10.8	± 15.2	100%
Pb(mg/kg, 乾基)	17.0	± 4.2	100%
Zn(mg/kg, 乾基)	59.7	± 25.8	100%
三價砷 (mg/kg, 乾基)	0.004		0%
五價砷 (mg/kg, 乾基)	0.08	± 0.03	100%
甲基汞 (mg/kg, 乾基)	5.4E-05	± 3.4E-05	73%
六價鉻 (mg/kg, 乾基)	0.42	± 0.25	5%

土壤金屬污染物濃度在各組中之差異均未達統計上顯著意義 (Kruskal-Wallis Test,  $P > 0.05$ ), 顯示臺中市各區土壤中金屬污染物濃度差異小。

註: N.D. 以 1/2 MDL值取代

## 2.環境污染物調查

### 大氣

- 41測點( $PM_{2.5}$ 與氣態污染物)
- 10測點(酸性污染物)
- 共179項檢測物種

### 土壤

- 41測點(固態污染物)
- 共151項檢測物種

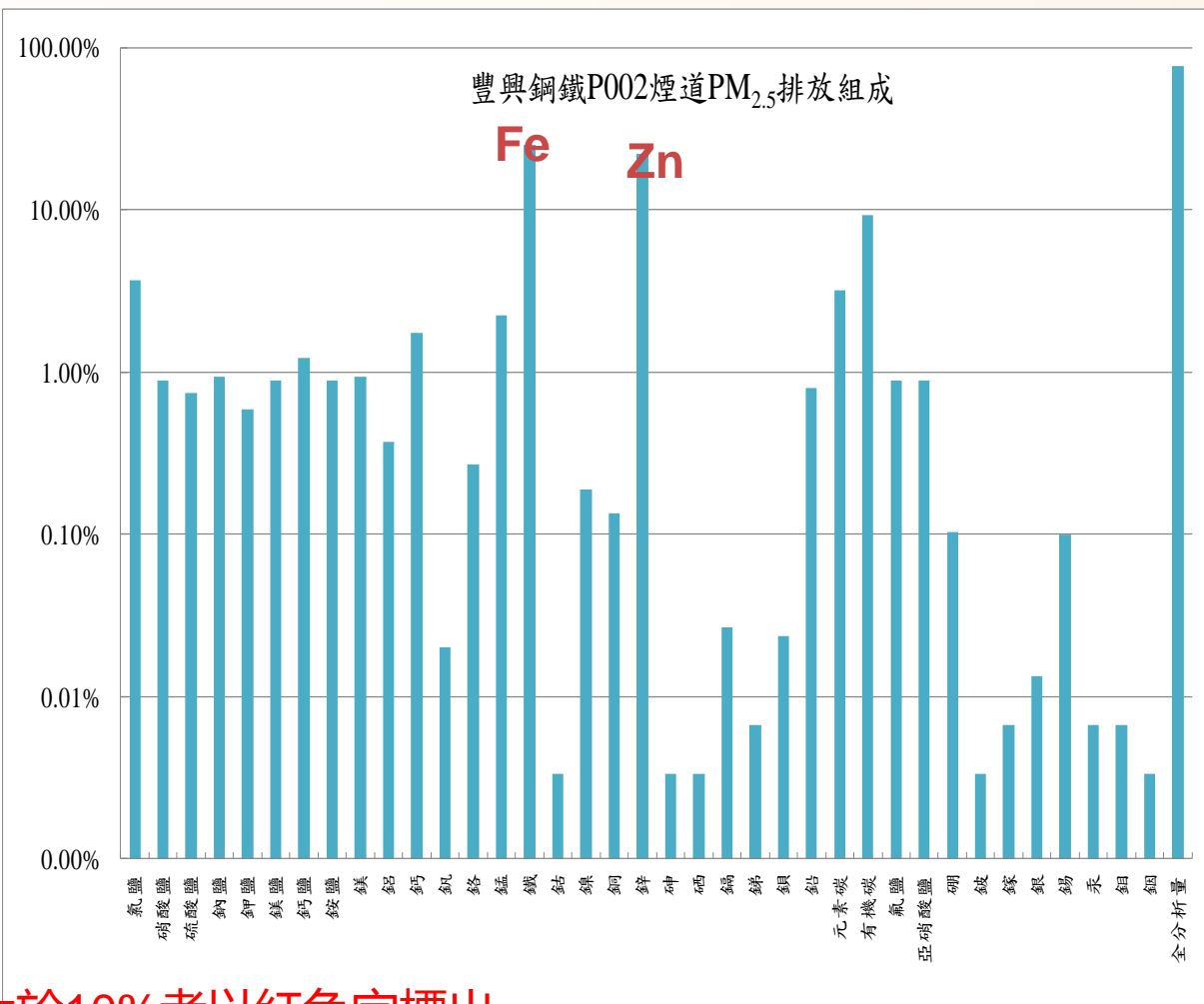
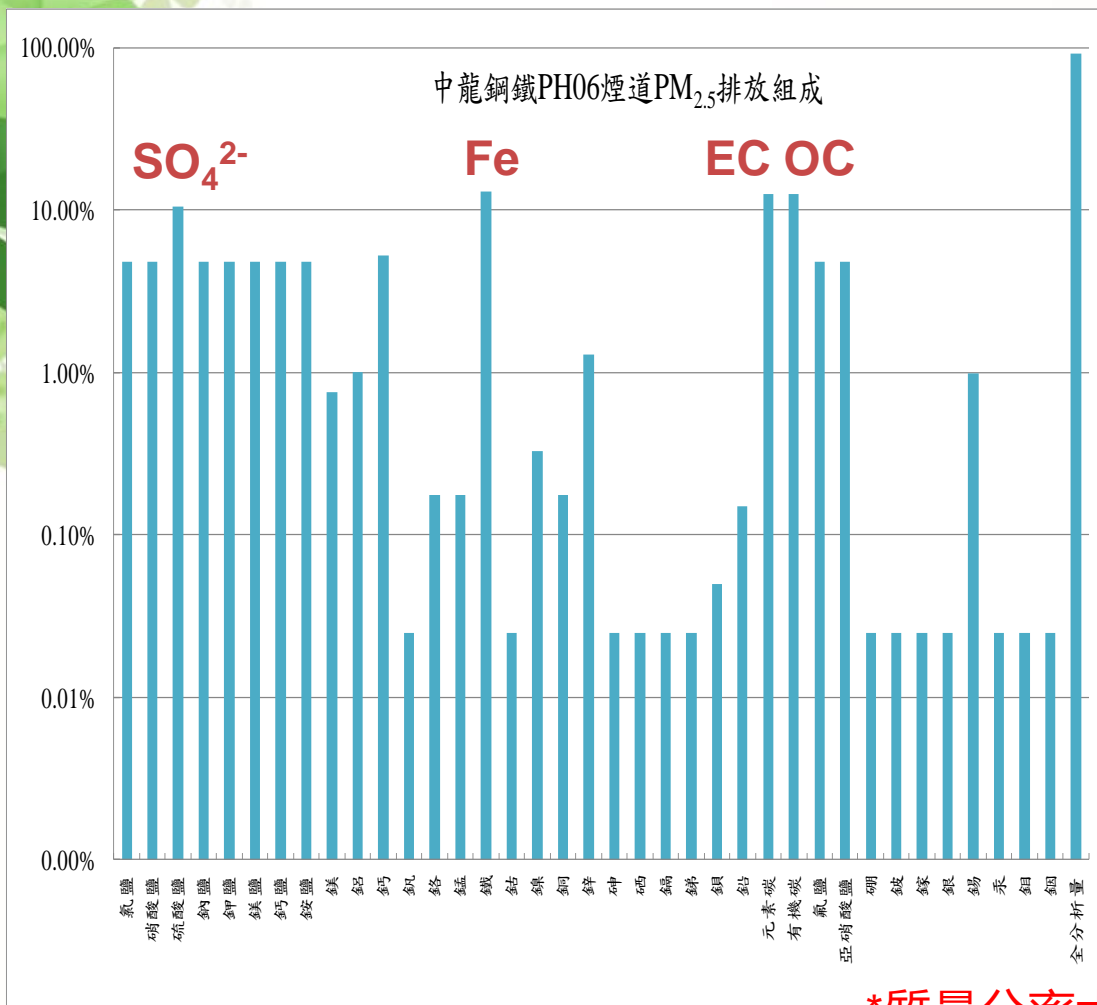
### 固定源

- 23根次( $PM_{2.5}$ 與氣態污染物)
- 17根次(酸性污染物)
- 共179項檢測物種

# 臺中市23+17根次重大污染源排放管道污染物調查測點

區域	臺中港區	后里、西屯及大雅	后里、西屯及大雅
根次	13根次	10根次	17根次 (僅酸類)
工廠	<ul style="list-style-type: none"> <li>• 中龍鋼鐵股份有限公司(高爐、週波爐、精煉爐/鎔銜爐各1根，共3根)</li> <li>• 台灣電力股份有限公司台中發電廠(3根)</li> <li>• 味丹企業股份有限公司沙鹿工廠</li> <li>• 三櫻企業股份有限公司中港分公司</li> <li>• 汰原實業有限公司</li> <li>• 泰慶紡織股份有限公司</li> <li>• 中聯資源股份有限公司台中廠</li> <li>• 祥祐資源再生股份有限公司</li> <li>• 興農股份有限公司王田廠</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• 台灣積體電路製造股份有限公司 15廠</li> <li>• 友達光電股份有限公司臺中廠</li> <li>• 友達光電股份有限公司后里廠</li> <li>• 華邦電子股份有限公司中科廠</li> <li>• 台灣美光記憶體股份有限公司</li> <li>• 台灣康寧顯示玻璃股份有限公司</li> <li>• 臺中市生命禮儀管理所東海館</li> <li>• 豐興鋼鐵股份有限公司</li> <li>• 臺中市政府環境保護局后里資源回收廠</li> <li>• 正隆股份有限公司后里分公司</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• 台灣積體電路製造股份有限公司15廠(3根)</li> <li>• 友達光電股份有限公司臺中廠(3根)</li> <li>• 友達光電股份有限公司后里廠(2根)</li> <li>• 華邦電子股份有限公司中科廠(2根)</li> <li>• 台灣美光記憶體股份有限公司(2根)</li> <li>• 台灣康寧顯示玻璃股份有限公司</li> <li>• 臺中市生命禮儀管理所東海館</li> <li>• 豐興鋼鐵股份有限公司</li> <li>• 臺中市政府環境保護局后里資源回收廠</li> <li>• 正隆股份有限公司后里分公司</li> </ul>

# 固定污染源指紋資料



\*質量分率大於10%者以紅色字標出

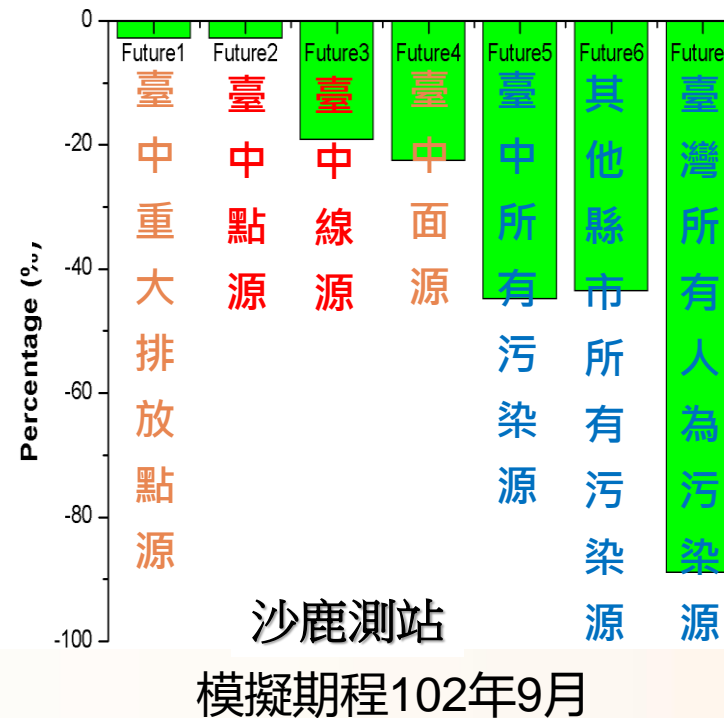
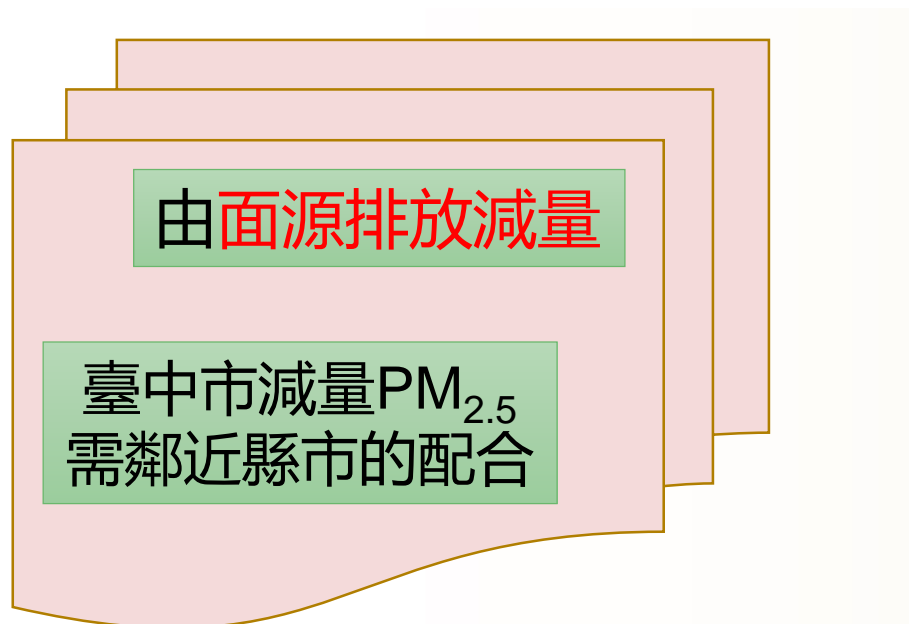
### 3. 模式模擬

- CMAQ網格模式：
  - 可以模擬無機氣膠及二次有機氣膠的變化。
  - 氣象資料:以WRF模式前處理可制定模擬範圍、土地型態等。
  - 大氣污染物排放資料:東亞人為排放資料庫 (MICS\_Asia)及台灣大氣污染物排放資料(TEDS 8.1 資料庫)
  - 模擬后里區、西屯區、大雅區及臺中港區內，重大排放源對採樣地區及空品測站之影響。
  - 為避免境外傳輸，儘量考慮本地擴散不良情形，模擬時間設定為102年9月。



# CMAQ網格模式模擬結果 PM<sub>2.5</sub>逐時濃度平均變化百分比

- 剔除臺中點源，PM<sub>2.5</sub>濃度減少 1.2 - 5.3%
- 剔除臺中線源，PM<sub>2.5</sub>濃度減少約 19.2%
- 剔除臺中面源，PM<sub>2.5</sub>濃度減少約 22.6%



[註] 台中重大排放點源: 后里、西屯、大雅區及臺中港區重大排放源

# 106年環境污染調查計畫

1. 資料收集與  
採樣分析

2. 模式模擬與  
數據研析

3. 107年規劃

年度	105年					106年		107年		
	土壤	管道		大氣		大氣		第一部分 大氣		第二部分 大氣
檢測類型		PM <sub>2.5</sub>	酸	PM <sub>2.5</sub>	酸	PM <sub>2.5</sub>	酸	PM <sub>2.5</sub>	酸	PM <sub>2.5</sub>
點次	41	23	17	44	10	44	12	44	12	5
每周樣本數	1	1	1	1	1	2	2	3	3	3~4
頻率	2	1	1	2	2	3	3	1	1	5
總樣本數	82	23	17	88	20	264	72	132	36	85
檢測項目										
質量濃度	-	1	-	1	-	1	-	1	-	1
陰陽離子	-	10	-	10	-	-	-	-	-	-
元素碳及有機碳	-	2	-	2	-	-	-	-	-	-
重金屬元素	17	25	-	25	-	23	-	23	-	23
三價砷、五價砷	2	2	-	2	-	2	-	2	-	2
甲基汞	1	1	-	1	-	-	-	-	-	-
六價鉻	1	1	-	1	-	1	-	1	-	1
多環芳香烴化合物	26	26	-	26	-	26	-	26	-	26
戴奧辛	17	17	-	17	-	-	-	-	-	-
揮發性有機物	87	87	-	87	-	87	-	87	-	-
氣態汞	-	1	-	1	-	1	-	1	-	-
無機酸	-	-	5	-	5	-	5	-	5	-
有機酸(醋酸)	-	-	1	-	1	-	1	-	1	-
檢測物種總數	151	173	6	173	6	141	6	141	6	53
總計	151	179		179		147		147		53

# 106年部分項目未檢測原因

土壤	各區域土壤中污染物濃度變化不明顯，且土壤本身為長期污染物之累積，預測於3年計畫中之變化不大，故於106年未檢測。
碳成分	此部分非IARC分類物種，且對健康風險評估之影響較小，故於106年未檢測。
陰陽離子	此部分非IARC分類物種，且對健康風險評估之影響較小，故於106年未檢測。
3種金屬	3項鉍(Be)、鉬(Mo)、甲基汞於105年41個採樣點幾乎未檢測出濃度，故於106年未檢測。
戴奧辛	因其主要暴露途徑為食物(約佔90%以上)，且105年能檢出之樣品數小於總樣品數之1%，另為增加106年之採樣頻率及分析樣本數，避免經費之擠壓，故未檢測。



# 105-106年計畫 調查及研析結果



## 調查及研析結果-PM<sub>2.5</sub>質量濃度

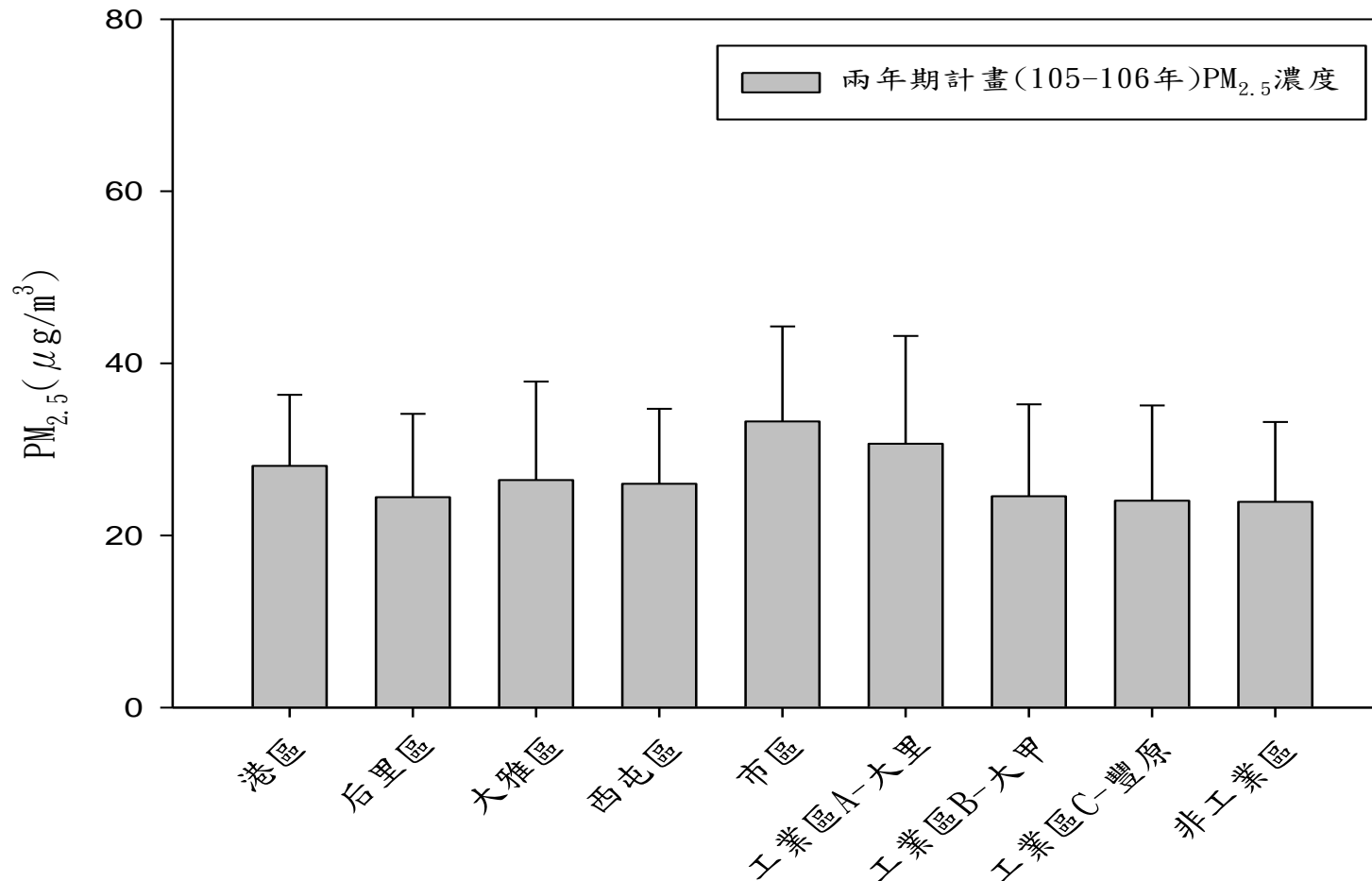


圖4.3兩期計畫(105年及106年)各區PM<sub>2.5</sub>平均濃度  
(經參考測點校正)(P=0.03, Kruskal Wallis)

## 調查及研析結果-PM<sub>2.5</sub>總重金屬濃度

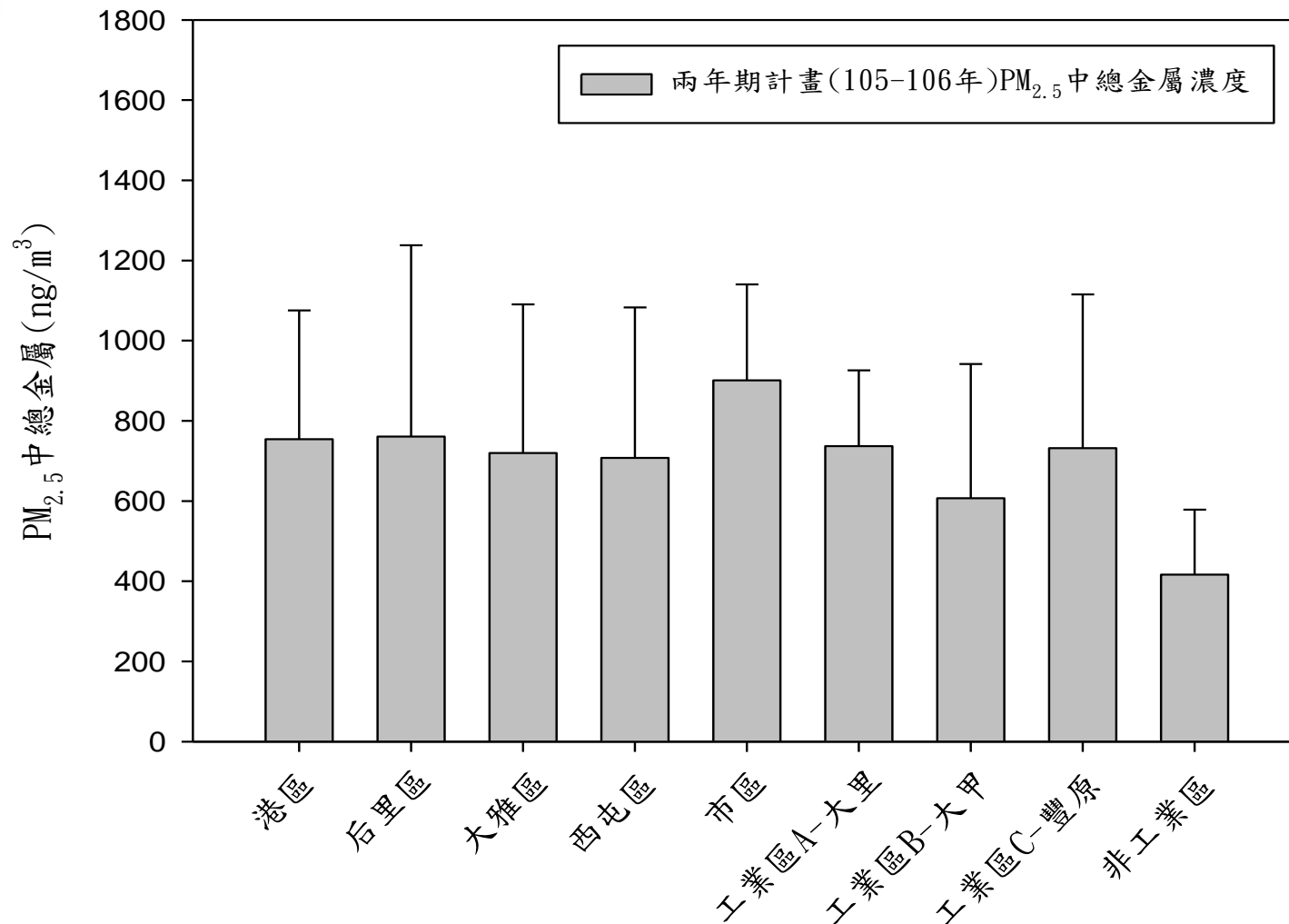


圖4.6兩期計畫(105年及106年)各區PM<sub>2.5</sub>中總金屬平均濃度  
(經參考測點校正)(P<0.001, Kruskal Wallis)

## 調查及研析結果-總VOCs濃度

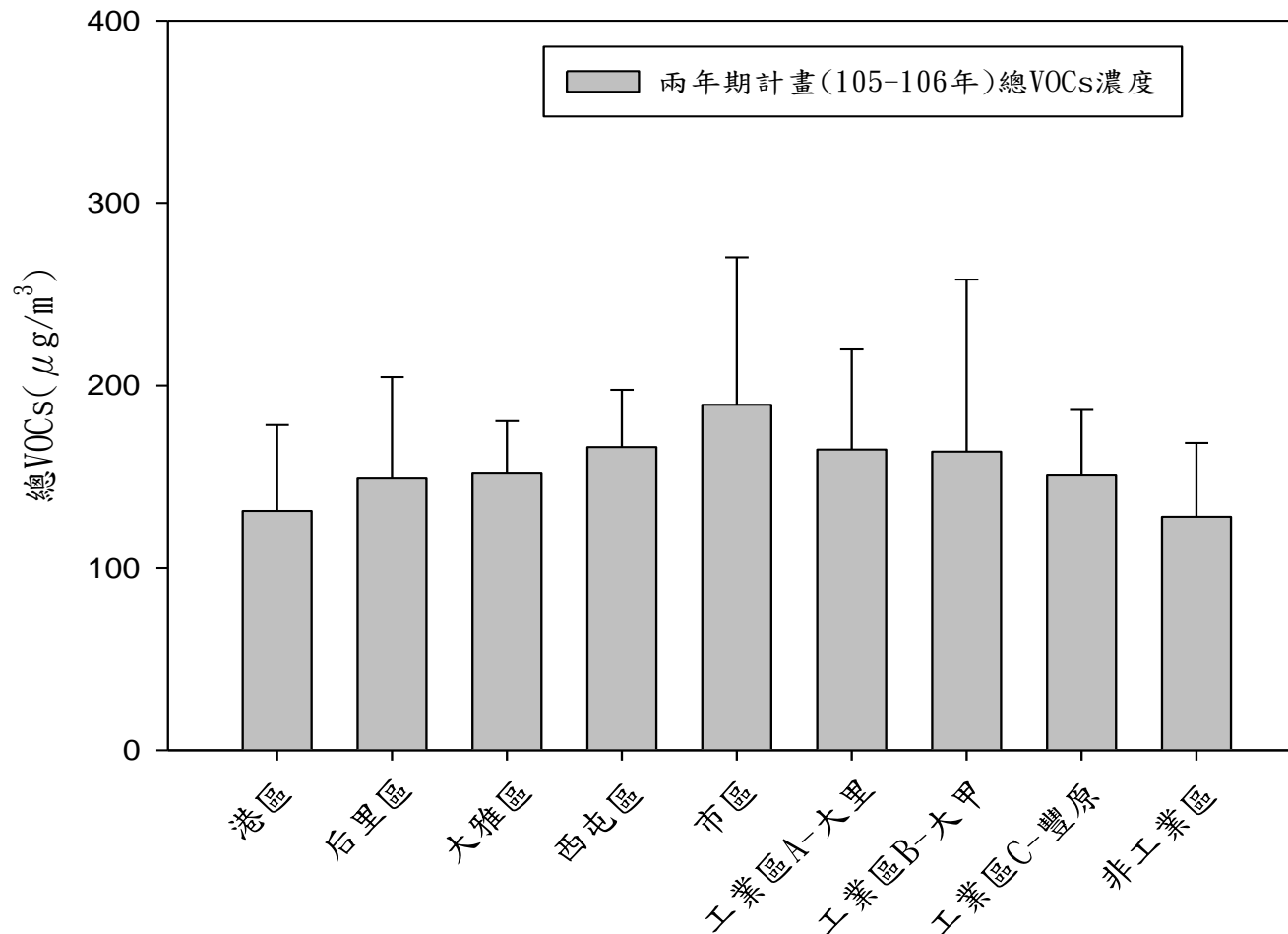


圖4.45兩期計畫(105年及106年)各區總VOCs之平均濃度  
(未經參考測點校正)( $P < 0.001$ ，Kruskal Wallis)



# 調查及研析結果-PM<sub>2.5</sub>總PAH濃度

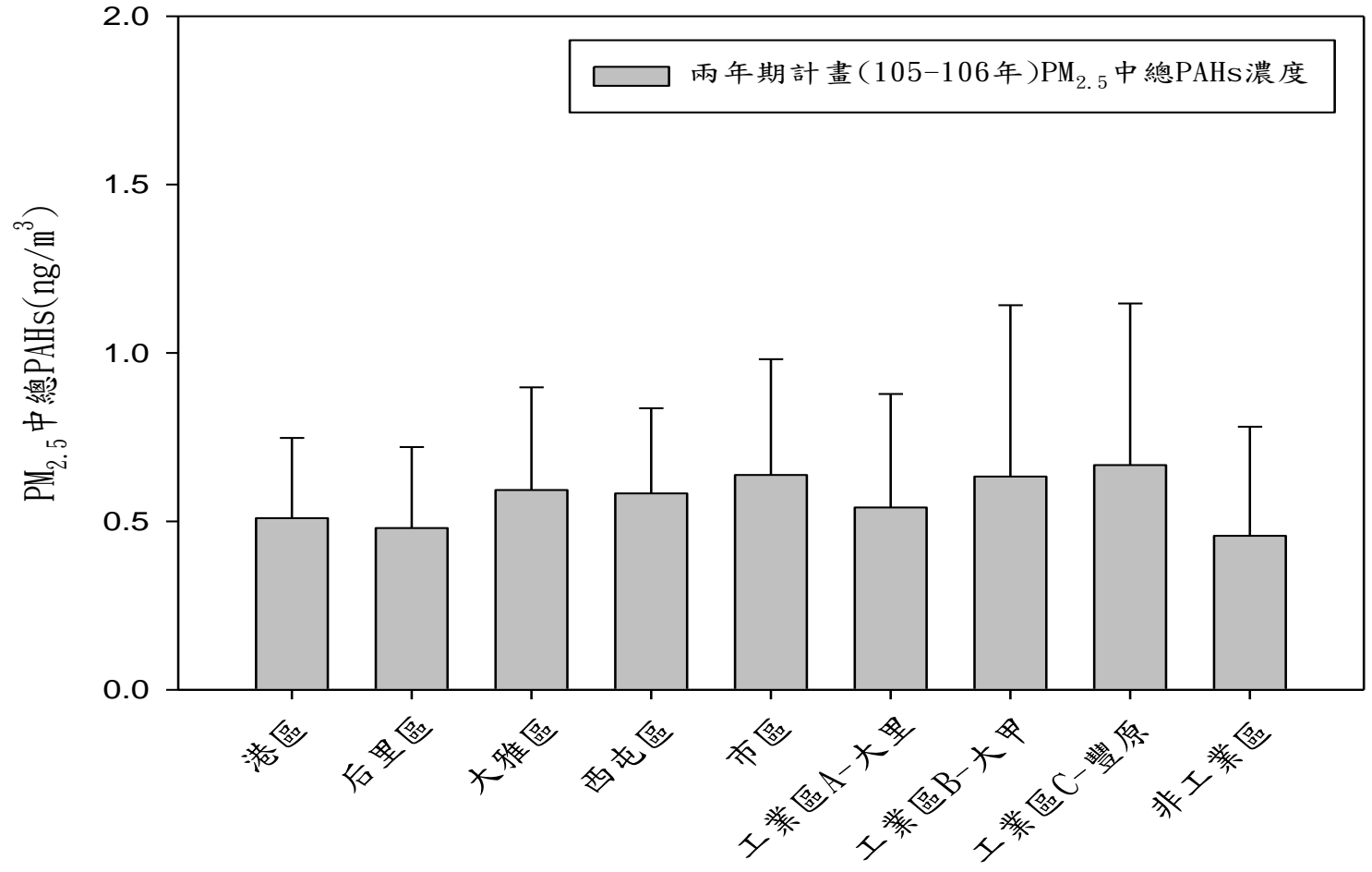


圖4.30 兩期計畫(105年及106年)各區PM<sub>2.5</sub>中總PAHs之平均濃度  
(經參考測點校正)(P=0.470, Kruskal Wallis)

## 調查及研析結果-氣態汞濃度

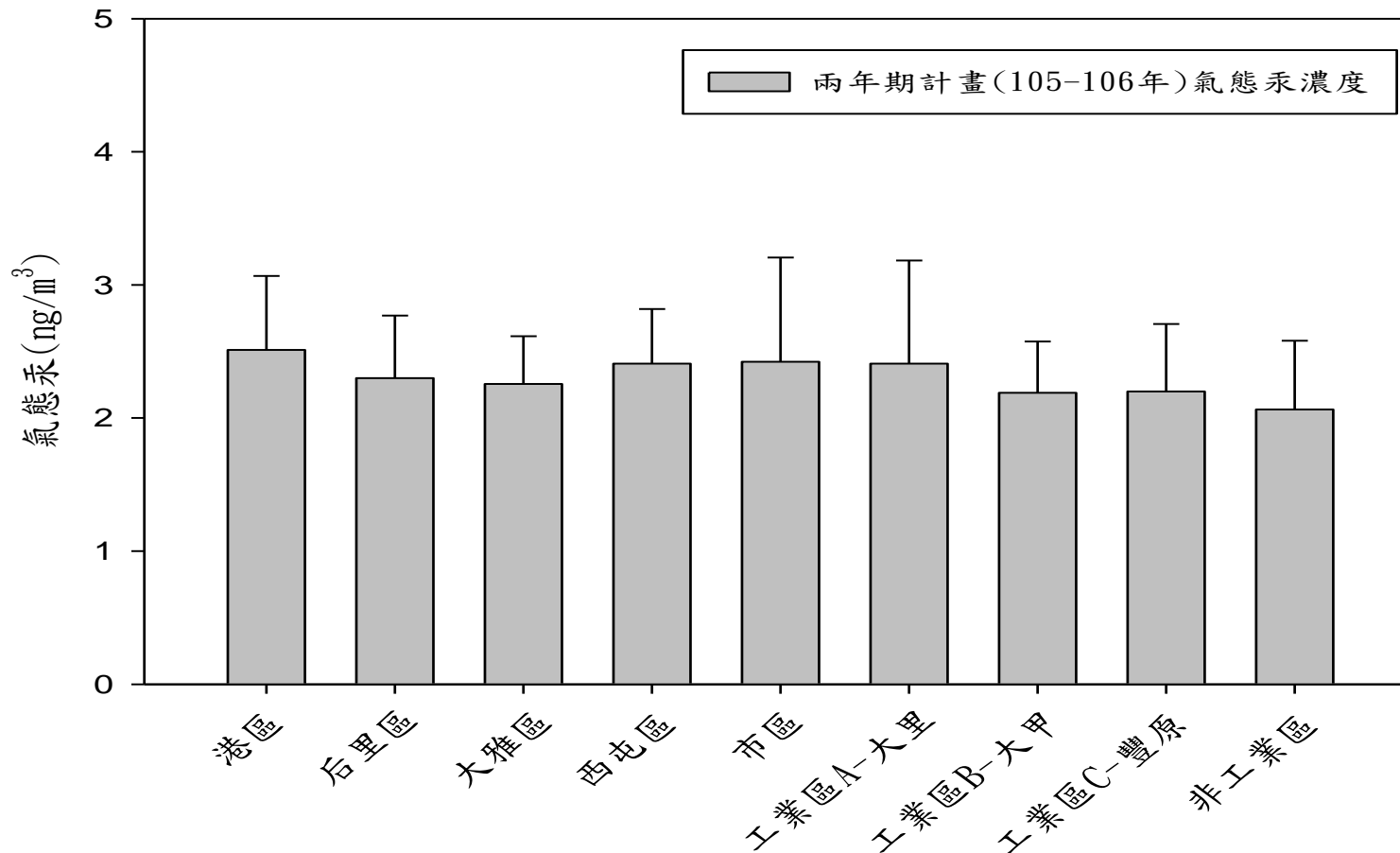


圖4.42兩期計畫(105年及106年)各區氣態汞之平均濃度  
(未經參考測點校正) ( $P=0.075$ , Kruskal Wallis)

## 調查及研析結果-季節變化(PM<sub>2.5</sub>)

表 4.136 臺中市 4 季各污染物佔 PM<sub>2.5</sub> 之百分比(105 年及 106 年兩期)

名稱	春季(3-5 月)	夏季(6-8 月)	秋季(9-11 月)	冬季(12-2 月)
	N=82	N=41	N=123	N=82
PM <sub>2.5</sub> 質量濃度( $\mu\text{g}/\text{m}^3$ )	36.7 ± 7.74	12.8 ± 4.29	27.42 ± 12.6	24.5 ± 11.2
總金屬/PM <sub>2.5</sub> (%)	2.67	2.92	2.36	2.51
地殼金屬/PM <sub>2.5</sub> (%)	2.30	2.28	1.91	2.14
工業金屬/PM <sub>2.5</sub> (%)	0.05	0.14	0.08	0.05
交通金屬/PM <sub>2.5</sub> (%)	0.32	0.50	0.37	0.33
總 PAHs/PM <sub>2.5</sub> (%)	0.001	0.002	0.002	0.004
交通 PAHs/PM <sub>2.5</sub> (%)	0.00003	0.00014	0.00005	0.00006

註 1：以各季節 PM<sub>2.5</sub> 中污染物平均濃度除以各季節 PM<sub>2.5</sub> 平均濃度所得之百分比

註 2：名詞解釋參照表 4.133

註 3：檢測數據為 ND 以 1/2ND 值計算，介於 ND 及 LOQ 以外插法回推估計

## 調查及研析結果-季節變化(PM<sub>2.5</sub>)

表 4.140 臺中市 4 季 PM<sub>2.5</sub> 及氣態 VOCs 中 IARC1、2A、2B 佔 PM<sub>2.5</sub> 質量濃度及總 VOCs 之百分比

名稱	春季(3-5 月) N=82	夏季(6-8 月) N=41	秋季(9-11 月) N=123	冬季(12-2 月) N=82
PM <sub>2.5</sub> ( $\mu\text{g}/\text{m}^3$ )	36.7 ± 7.74	12.8 ± 4.29	27.4 ± 12.6	24.5 ± 11.2
PM <sub>2.5</sub> -IARC 1/ PM <sub>2.5</sub> (%)	0.013	0.048	0.025	0.013
PM <sub>2.5</sub> -IARC 2A/ PM <sub>2.5</sub> (%)	0.00007	0.00014	0.00009	0.00014
IPM <sub>2.5</sub> -ARC 2B/ PM <sub>2.5</sub> (%)	0.046	0.071	0.052	0.064
總 VOCs( $\mu\text{g}/\text{m}^3$ )	170 ± 77.4	138 ± 41.0	173 ± 89.7	126 ± 37.5
VOCs-IARC 1/VOCs(%)	1.70	2.11	1.78	2.52
VOCs-IARC 2A/VOCs(%)	4.93	2.81	3.99	4.48
VOCs-IARC 2B/VOCs(%)	5.58	8.08	6.28	7.63

註 1：以各季節 PM<sub>2.5</sub> 及氣態 VOCs 中各級致癌物平均濃度除以各季節 PM<sub>2.5</sub> 質量濃度及總 VOCs 所得之百分比

註 2：名詞解釋詳如表 4.23

註 3：檢測數據為 ND 以 1/2ND 值計算，介於 ND 及 LOQ 以外插法回推估計

# 調查及研析結果-國內外文獻比較(PM<sub>2.5</sub>中金屬)

文獻	年	地區	地點	採樣點類型	編號 中文名 稱 代號 單位 IARC	細懸浮微粒 PM <sub>2.5</sub> µg/m <sup>3</sup>	10	19	21	24	25	26
							鎘 Cd ng/m <sup>3</sup>	鎳 Ni ng/m <sup>3</sup>	砷 As ng/m <sup>3</sup>	三價砷 As <sup>3+</sup> ng/m <sup>3</sup>	五價砷 As <sup>5+</sup> ng/m <sup>3</sup>	六價鉻 Cr <sup>6+</sup> ng/m <sup>3</sup>
							1	1	1	1	1	1
本計畫	2016					22.2 ± 15.5	0.45±0.37	5.95±4.54	1.56±1.17	0.19±0.13	0.43±0.5	0.09±0.05
	2017	Taiwan	台中市	都市		28.9 ± 10.9	0.54±0.31	3.48±4.25	1.52±0.83	0.13±0.10	0.83±0.58	0.08±0.07
	2016-2017					27.2 ± 12.5	0.52±0.33	4.40±4.51	1.53±0.93	0.15±0.11	0.73±0.59	0.09±0.06
Fang et al.	2003	Taiwan	台中市	都市		42.8	4.3±8.5	11.8±29.9	-	-	-	-
Gugamsetty et al.	2012	Taiwan	台北市	都市		21.82	0.40	5.10	3.20	-	-	-
Chen et al.	2013	Taiwan	雲林縣	郊區		34.8 ± 10.1	1.04±0.33	5.65±1.90	3.45±1.04	-	-	-
Gao et al.	2002	USA	Liberty Science Center	都市		-	0.34±0.37	10.0±9.00	-	-	-	-
			New Brunswick	都市		-	0.15±0.11	4.00±3.60	-	-	-	-
			Sandy Hook	沿海		-	0.14±0.14	4.00±3.80	-	-	-	-
Kulshrestha et al.	2006-2008	India	Agra	都市		104 ± 47.1	-	300±30	-	-	-	-
				郊區		91.2 ± 50.4	-	100±15	-	-	-	-
Dunea et al.	2013-2014	Romania	Targoviste	都市		9.8 ± 5.6	0.16±0.08	0.83±0.19	-	-	-	-
Querol et al.	2001	Spain	Barcelona	都市		35.0	-	6.00	-	-	-	-
Deng et al.	2006	中國	廣東	都市		62.1	7.26±3.82	7.19±2.81	6.04±3.91	-	-	-
Vecchi et al.	2004	Italy	Milan	都市(冬季)		58.6 ± 29.5	-	9.00±5.00	3.00±2.00	-	-	-
				都市(夏季)		27.2 ± 14.1	-	2.00±1.00	2.00±1.00	-	-	-
				都市(秋季)		18.7 ± 6.50	-	2.00±1.00	1.00±1.00	-	-	-

# 調查及研析結果-國內外文獻比較(PM<sub>2.5</sub>中PAHs)

文獻	年	地區	地點	採樣點類型	編號 中文名稱 代號 單位 IARC	細懸浮微粒 PM <sub>2.5</sub> μg/m <sup>3</sup>	20 苯(a)駢芘 BaP ng/m <sup>3</sup>		23 二苯駢(a,h)蔥 DBA ng/m <sup>3</sup>		25 二苯駢(a,1)芘 DBaP ng/m <sup>3</sup>	
							1	2A	2A	2A		
本計畫	2016	Taiwan	台中市	都市		22.2 ± 15.5	0.040 ± 0.023	0.007 ± 0.005	0.014 ± 0.008			
	2017					28.9 ± 10.9	0.052 ± 0.042	0.019 ± 0.012	0.016 ± 0.013			
	2016-2017					27.2 ± 12.5	0.049 ± 0.038	0.015 ± 0.012	0.016 ± 0.012			
Yang et al.	2017	Taiwan	新竹市	都市		22.3 ± 12.8	0.097 ± 0.106	0.025 ± 0.025	-			
Chen et al	2016	Taiwan	彰化(大城)	鄉鎮		28.4 ± 17.5	0.187 ± 0.113	0.069 ± 0.031	-			
Li et al	2009	USA	彰化(芳苑)	鄉鎮		35.0 ± 22.3	0.198 ± 0.204	0.071 ± 0.036	-			
Alves et al.	2017	義大利	亞特蘭大	都市		-	0.135 ± 0.143	0.019 ± 0.017	-			
						都市(冬季)	-	0.979	0.324	-		
						都市(夏季)	-	0.269	0.123	-		
						都市(冬季)	-	0.491	0.347	-		
						都市(夏季)	-	0.162	0.244	-		
						都市(冬季)	-	0.208	0.140	-		
希臘	Athens	都市(夏季)	-	0.059	0.047	-						
Wu et al.	2014	中國	Dongsheng	煤工業區		1.78 ± 0.32	0.73 ± 0.31	-				
			Qipanjin	重工業區		7.06 ± 9.26	2.10 ± 2.59	-				
			Hangjin	都市	68.8	0.09 ± 0.01	0.13 ± 0.01	-				
			Zhungeer	郊區		7.35 ± 3.01	6.03 ± 2.49	-				
			Qigainao	背景區		0.012 ± 0.017	0.009 ± 0.013	-				
Kong et al.	2015	中國	南京	都市		-	3.94 ± 3.71	0.87 ± 0.77	-			
Deng et al.	2006	中國	廣東	都市		62.1	-	1.50 ± 17.0	-			
Murillo et al.	2013	哥斯大黎加	La Ribera	工業區		29 ± 14	0.20 ± 0.08	7.40 ± 0.40	-			
Rajput et al.	2013	印度	Himalaya	郊區		91.0 ± 37.0	0.055 ± 0.028	0.008 ± 0.004	-			
				工業區下風處		122 ± 54.0	0.074 ± 0.033	0.012 ± 0.008	-			

# 調查及研析結果-國內外文獻比較(VOCs)

文獻	年	地區	地點	採樣點 類型	編號	7	8	40	45	48	60	62
					中文名稱	氯乙烯	1,3-丁二烯	苯	1,2-二氯丙 烷	三氯乙烯	1,2-二溴乙烷	四氯乙烯
					英文名稱	Vinyl chloride	1,3- Butadiene	Benzene	1,2- Dichloropro pane	Trichloroeth ylene	1,2- Dibromoethan e	Tetrachloroe thylene
					單位	$\mu\text{g}/\text{m}^3$	$\mu\text{g}/\text{m}^3$	$\mu\text{g}/\text{m}^3$	$\mu\text{g}/\text{m}^3$	$\mu\text{g}/\text{m}^3$	$\mu\text{g}/\text{m}^3$	$\mu\text{g}/\text{m}^3$
					IARC	1	1	1	1	1	2A	2A
本計畫	2016	Taiwan	臺中	都市		$0.51 \pm 0.00$	$0.33 \pm 0.00$	$0.99 \pm 0.61$	$0.83 \pm 0.00$	$1.05 \pm 0.00$	$1.34 \pm 0.00$	$1.09 \pm 0.00$
	2017	Taiwan	臺中	都市		$0.36 \pm 0.16$	$0.35 \pm 0.03$	$1.21 \pm 0.61$	$0.64 \pm 0.09$	$0.77 \pm 0.13$	$1.02 \pm 0.17$	$0.95 \pm 0.10$
	2016-2017	Taiwan	臺中	都市		$0.39 \pm 0.16$	$0.35 \pm 0.03$	$1.16 \pm 0.62$	$0.69 \pm 0.11$	$0.84 \pm 0.16$	$1.10 \pm 0.20$	$0.98 \pm 0.10$
Cheng et al.	2012	Taiwan	臺中	都市(中科園區)		-	-	$1.02 \pm 0.61$	-	-	-	-
Lin et al.	2001	Taiwan	高雄	石化工業區		-	-	$79.2 \pm 284$	-	-	-	-
Lyu et al.	2013-2014	中國	武漢	都市		-	0.44	5.43	-	-	-	-
Dumanoglu et al.	2013-2014	土耳其	阿利亞加	都市		-	-	$8.63 \pm 13.1$	-	$0.54 \pm 1.61$	-	$0.68 \pm 0.68$
Abeleira et al.	2017	美國	科羅拉多	都市(春季)		-	-	0.64	-	-	-	-
				都市(冬季)		-	-	0.32	-	-	-	-
Parra et al.	2009	西班牙	Pamplo na	都市		-	-	$2.84 \pm 0.87$	-	-	-	$0.61 \pm 0.41$
Kim et al.	2008	韓國	Dae Gu	都市(春季)		-	-	$3.16 \pm 3.51$	-	-	-	-
Gee et al.	1995-1996	厄瓜多	Quito	都市		-	-	$5.00 \pm 3.10$	-	-	-	-
Pankow et al	1997-2000	美國	多個地 區平均	都市		$2.91 \pm 0.15$	-	$3.42 \pm 0.89$	$4.20 \pm 0.42$	$5.43 \pm 1.13$	N.D.	$6.71 \pm 1.02$

## 結論

- 兩期計畫中9區之PM<sub>2.5</sub>質量濃度，以Kruskal Wallis統計檢定結果具有統計上之顯著差異(P=0.003)，進一步以事後檢定(Dunn's nonparametric comparison法)，市區PM<sub>2.5</sub>質量濃度顯著高於與后里區(P=0.032)、工業區B-大甲(P=0.038)、工業區C-豐原(P=0.019)及非工業區(P=0.002)。推測其原因為市區高樓大廈等建築較多，污染物不易擴散，使市區PM<sub>2.5</sub>等污染物易累積而導致有較高之濃度。
- 兩期計畫9區之PM<sub>2.5</sub>中總金屬濃度，以統計檢定具有顯著差異(P<0.05)。以事後檢定發現港區PM<sub>2.5</sub>中總金屬濃度顯著高於后里區(P=0.032)、工業區B-大甲(P=0.038)、工業區C-豐原(P=0.019)及非工業區(P=0.002)。
- 兩期計畫中總VOCs於臺中市9區間之濃度，以統計檢定具有顯著差異(P<0.001)。以事後檢定西屯區總VOCs濃度顯著高於港區及非工業區。



## 結論

- 兩期計畫PM<sub>2.5</sub>中總PAHs及氣態汞於臺中市9區間濃度雖略有差異，但以Kruskal Wallis統計檢定，其濃度差異皆未達統計上之顯著(P>0.05)。
- 夏季各致癌物佔PM<sub>2.5</sub>之比例反而有較春季、秋季及冬季之比例高，原因為春季、秋季及冬季PM<sub>2.5</sub>中鹽類(硫酸鹽、硝酸鹽及銨鹽)之比例常會有大幅度之昇高，導致致癌物佔PM<sub>2.5</sub>之比例在春季、秋季及冬季反而會下降，亦即致癌物濃度並不完全隨著PM<sub>2.5</sub>的質量濃度的上升而呈等比例之上升。
- 105年-106年臺中市9區間PM<sub>2.5</sub>(金屬、PAHs)、氣態汞、VOCs之濃度與國內外相關文獻之濃度比較，其濃度皆落於國內外濃度之變化範圍內，並沒有較高的情形發生。



# 感謝聆聽及指教



# 補充資料

# PM<sub>2.5</sub>濃度之時、空變化幅度之比較

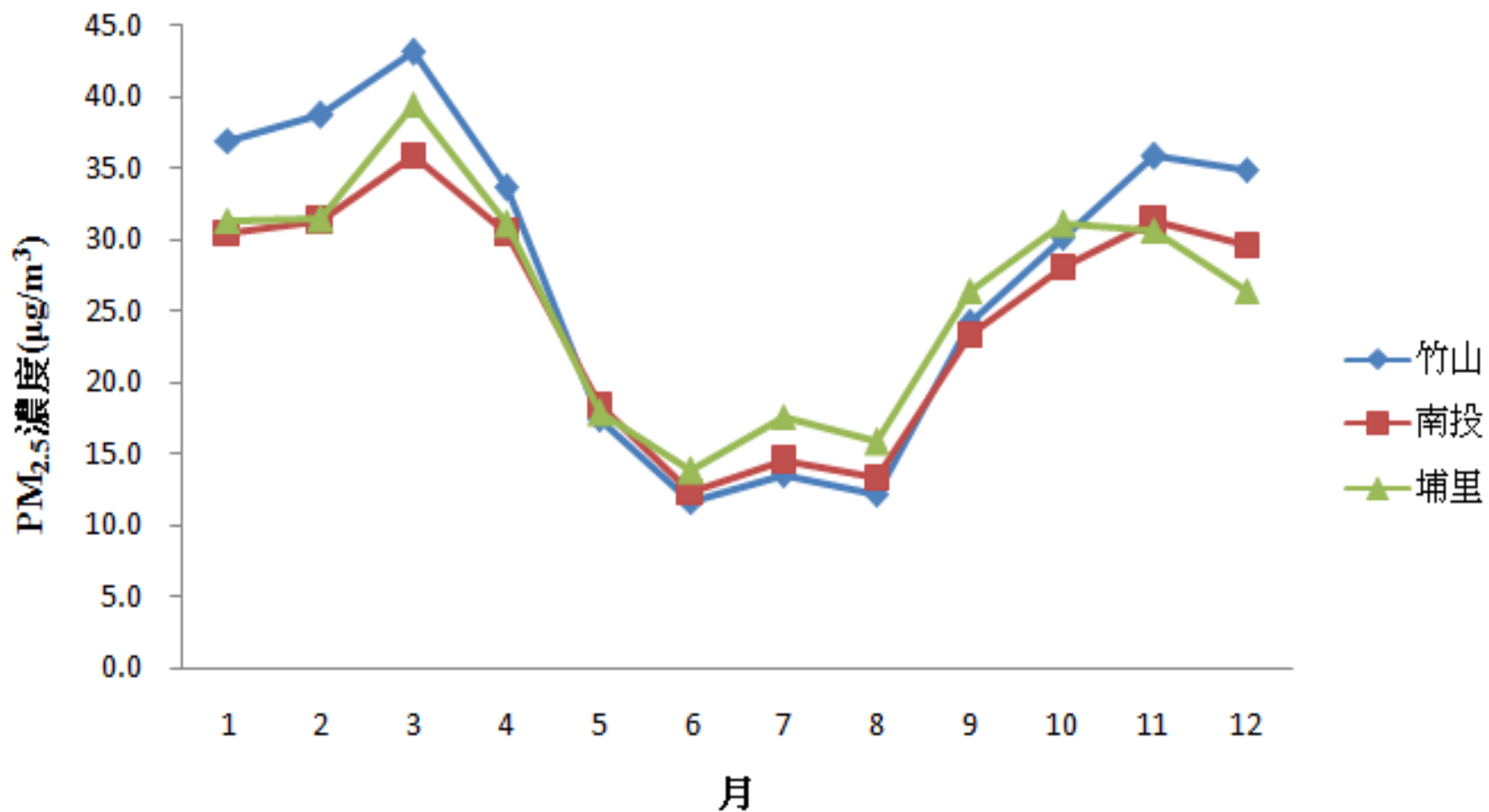
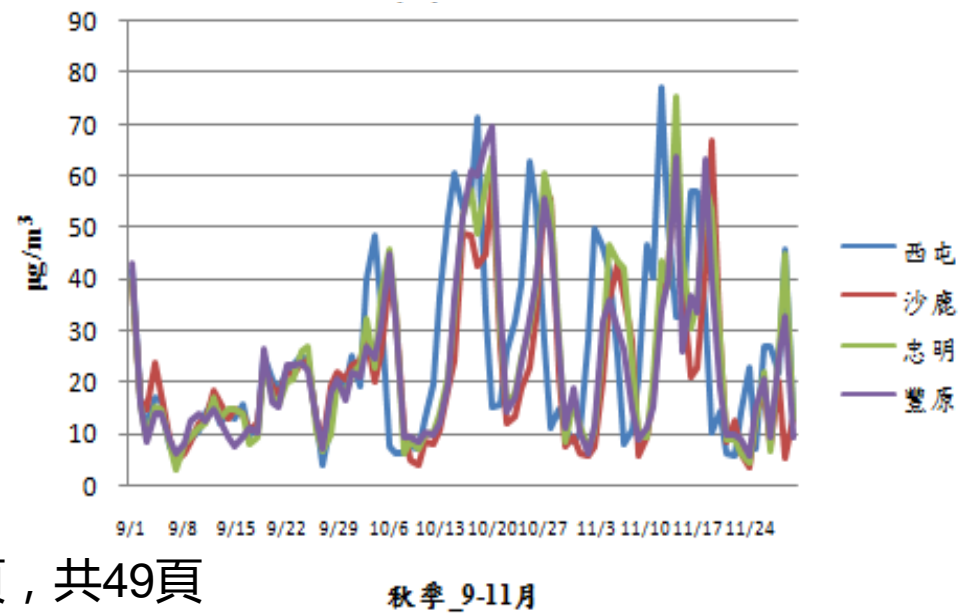
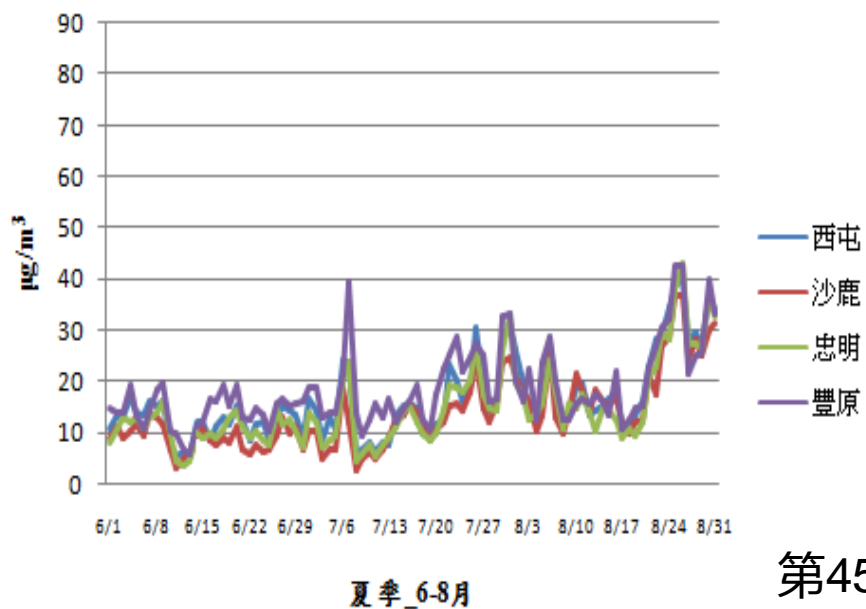
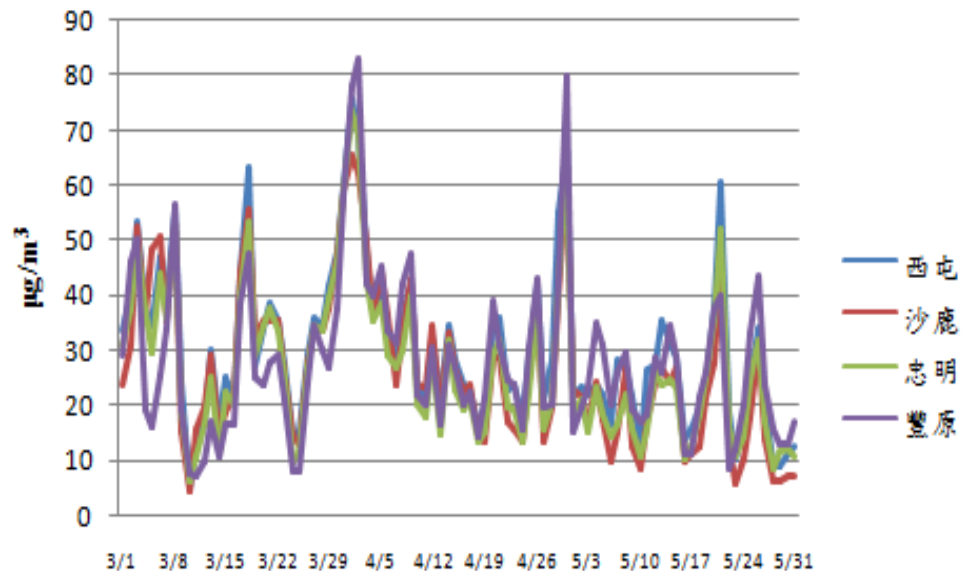
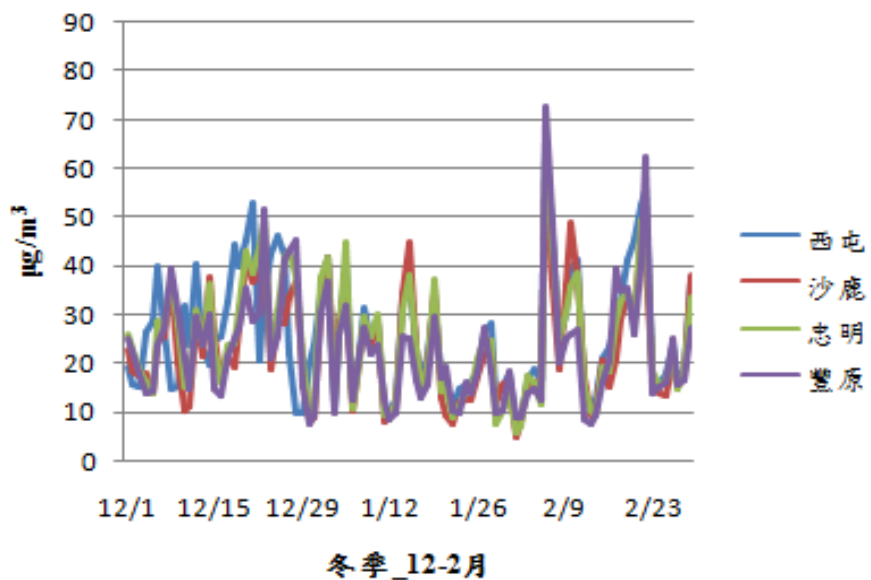


圖.南投地區 PM<sub>2.5</sub> 每月濃度變化(2011-2015)

# PM<sub>2.5</sub>濃度之時、空變化幅度之比較(105年)





MATES I (1987)		
MATES II 1998-1999	Environment Air Toxics Monitoring	<ul style="list-style-type: none"> <li>10個定點 每6天量測一次大氣污染物濃度，維持1年</li> <li>30 air pollutants</li> <li>依據Risk Assessment Guidelines Guidance Manual for Preparation of Health Risk (OEHHA, California EPA) 進行致癌風險評估</li> </ul>
	Air Dispersion Modeling	<ul style="list-style-type: none"> <li>Comprehensive Air Quality Model with Extensions (CAM<sub>x</sub>) 取得污染物地圖及致癌風險地圖</li> </ul>
MATES III 2004-2006	Environment Air Toxics Monitoring	<ul style="list-style-type: none"> <li>10個定點 每3天量測一次大氣污染物濃度，維持2年</li> <li>36 air pollutants</li> <li>依據Risk Assessment Guidelines Guidance Manual for Preparation of Health Risk (OEHHA, California EPA)進行致癌風險評估</li> </ul>
	Air Dispersion Modeling	<ul style="list-style-type: none"> <li>CAM<sub>x</sub>取得污染物地圖及致癌風險地圖</li> </ul>
MATES VI 2012-2013	Environment Air Toxics Monitoring	<ul style="list-style-type: none"> <li>10個定點 每6天量測一次大氣污染物濃度，維持1年</li> <li>37 air pollutants</li> <li>依據Risk Assessment Guidelines Guidance Manual for Preparation of Health Risk (OEHHA, California EPA)進行致癌風險評估</li> </ul>
	Air Dispersion Modeling	<ul style="list-style-type: none"> <li>CAM<sub>x</sub>及Community Multiscale Air Quality (CMAQ) 取得污染物地圖及致癌風險地圖</li> </ul>

# Substances Monitored in MATES IV

Acetaldehyde	Dichloroethane	Organic Carbon (OC)
Acetone	Elemental Carbon (EC)	PAHs
Arsenic	Ethyl Benzene	Perchloroethylene
Benzene	Formaldehyde	PM <sub>2.5</sub>
Black Carbon (BC)	Hexavalent Chromium	PM <sub>10</sub>
1,3-Butadiene	Lead	Selenium
Cadmium	Manganese	Styrene
Carbon Tetrachloride	Methylene Chloride	Toluene
Chloroform	Methyl ethyl ketone	Trichloroethylene
Copper	MTBE	Ultrafine Particles (UFP)
Dibromoethane	Naphthalene	Vinyl Chloride
Dichlorobenzene	Nickel	Xylene
	第47頁, 共49頁	Zinc

## 比較本計畫與MATES計畫之相關資料表

項目	面積 (KM <sup>2</sup> )	測站數 (站)	監測項目
<b>MATES</b>	14,772	10	37
<b>臺中市 (本計畫)</b>	2,215	41	147

註：1.監測密度：本計畫/MATES約28倍。

2.監測項目：本計畫/MATES約4倍。



## 比較各類致癌物所佔之比例

	無機砷 (As <sup>3+</sup> +As <sup>5+</sup> )	六價鉻 (Cr <sup>6+</sup> )	金屬-IARC 1 (Cd,Ni)	VOCs_ IARC 1 (註)	PAHs_ IARC 1 (Benzo[a]pyrene)	戴奧辛_IARC 1 (2,3,7,8-TCDD)
佔PM <sub>2.5</sub> 之比例 (*10 <sup>6</sup> )	32.4	3.05	182	-	1.79	0.000012
佔該類污染物總 量之比例(%)	57.6	3.19	4.20	1.31	7.47	2.17

- 註: 87種VOC檢測物中分類為 IARC 1( 氯乙烯、1,3-丁二烯、苯、1,2-二氯丙烷、三氯乙烯)