



致理科技大學

資訊管理系專題報告

利用 R studio 分析桃園空氣污染問題

Using R studio to Analyze the Air
Pollution Problem in Taoyuan

專題生：(10510209)張祐宸
(10510210)陳珉偉
(10510224)蘇寅嘉
(10510225)顏于程
(10510258)林彥廷

指導教授：陳光澄 老師

中華民國 108 年 06 月

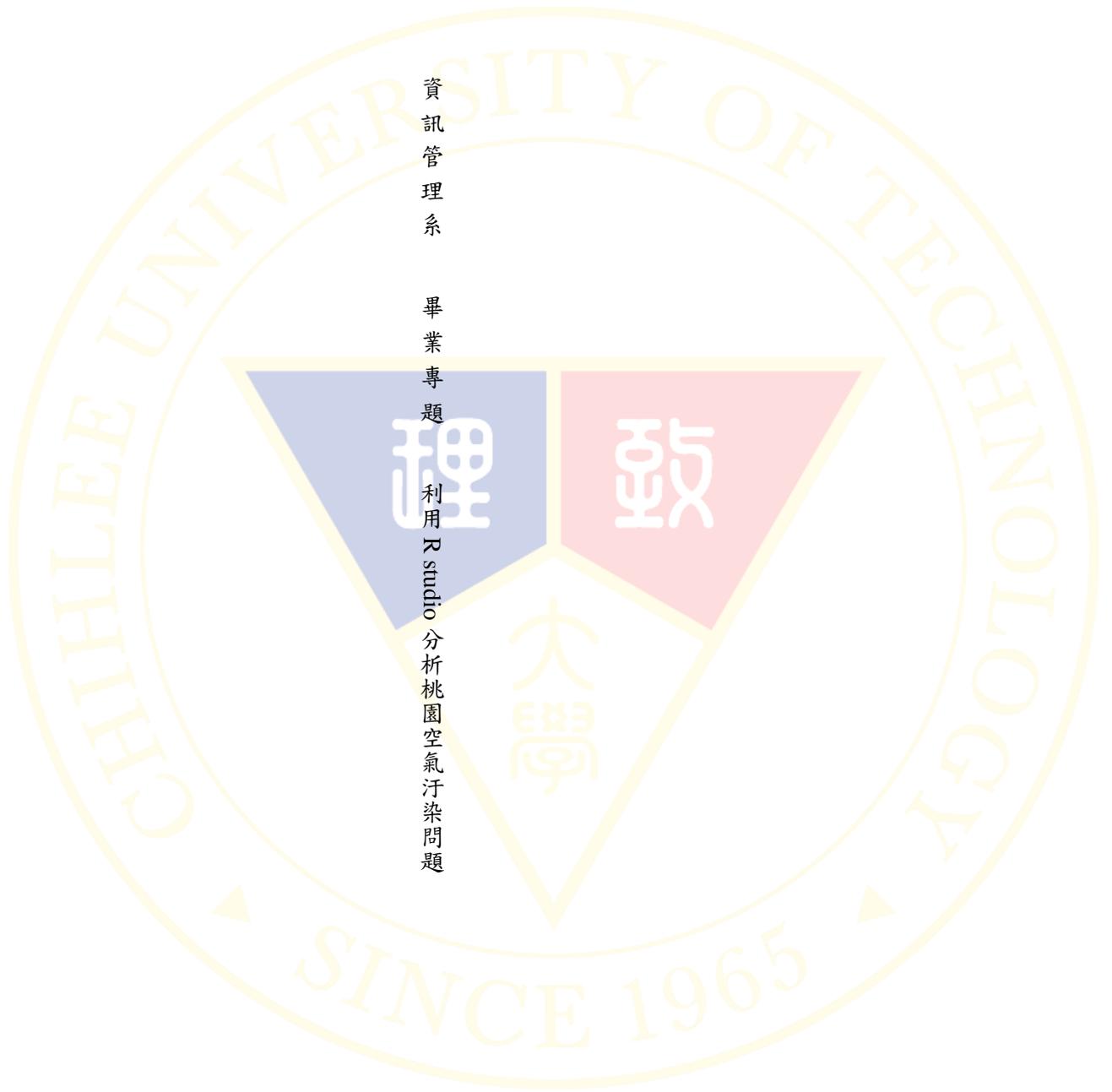


致理科技大學

資訊管理系

畢業專題

利用 R studio 分析桃園空氣汙染問題



一〇五學年度

致理科技大學 專題報告審核書

本校 資訊管理 系（所） 張祐宸(10510209)、

陳珉偉(10510210)、蘇寅嘉(10510224)、顏

于程(10510225)、林彥廷(10510258)

等君所提論文 利用 R studio 分析桃園空氣汙染問題

經本委員會審定通過，特此證明。

口試委員會

理

致

委員：

指導教授：陳光澄

系主任：

中華民國 108 年 6 月

致理科技大學 授權書

本授權書所授權之專題報告在致理科技大學

107 學年度第 2 學期所撰寫。

專題名稱：

本人具有著作財產權之論文或專題提要，授予致理科技大學，得重製成電子資料檔後收錄於該單位之網路，並與台灣學術網路及科技網路連線，得不限地域時間與次數以光碟或紙本重製發行。

本人具有著作財產權之論文或專題全文資料，授予教育部指定送繳之圖書館及本人畢業學校圖書館，為學術研究之目的以各種方法重製，或為上述目的再授權他人以各種方法重製，不限時間與地域，惟每人以一份為限。並可為該圖書館館藏之一。

本論文或專題因涉及專利等智慧財產權之申請，請將本論文或專題全文延至民國 年 月 日後再公開。

上述授權內容均無須訂立讓與及授權契約書。依本授權之發行權為非專屬性發行權利。依本授權所為之收錄、重製、發行及學術研發利用均為無償。

(上述同意與不同意之欄位若未勾選,本人同意視同授權)

同意 不同意

學生簽名：

(親筆正楷簽名)

指導老師姓名：

(親筆正楷簽名)

中華民國 107 年 月 日

摘要

專題報告名稱：利用 R studio 分析桃園空氣汙染問題

頁數：61

校系別：致理科技大學資訊管理系

完成時間：107 學年度第 2 學期

專題生：張祐宸、陳珉偉、蘇寅嘉、顏于程、林彥廷

指導教授：陳光澄 博士

關鍵詞：分析研究、R 語言、空氣汙染

由於台灣地區都市快速發展，各種交通工具急劇增加，產生的交通類空氣汙染物已成為都會區空氣品質不良的主要來源。因此我們利用了桃園市政府開放平台提供的資料，以及學校所學的 R studio 來分析，以供了解都會區空氣品質影響的時空變化及作為評估適當管制對策的重要依據。我們利用了六個監測站 2017 與 2018 兩年的資料，根據不同的溫度、風速，來分析不同季節時，各個空氣汙染物的變化。不僅如此我們更設計了一份問卷調查，深入走訪當地並詢問當地居民對於桃園市空氣汙染的認知程度，作後也希望透過此份專題分析不僅對我們團隊的空氣汙染能深入了解更能夠對桃園市政府有所幫助。

ABSTRACT

Thesis Title : Using R studio to Analyze the Air Pollution Problem in Taoyuan Pages : 61

University : Chihlee University of Technology

Graduate School : Department of Information Management

Date : May, 2019

Degree : Bachelor

Researcher : ZHANG, YOU-CHEN, CHEN, MIN-WEI, SU, IN-JIA, YAN, YU-CHENG, LIN, YAN-TING

Advisor : CHEN, MIN-WEI

Keywords : Analysis, R studio, Air pollution

Because the Taiwan area metropolis fast development, each kind of transportation vehicle sharp growth, produces the transportation class air pollutant has become can the area air quality not good main origin. Therefore we used the peach garden municipal government to open the material which the platform provided, as well as the school studied R studio analyzed, supplied the understanding to be able the area air quality influence space and time to change and to take the appraisal suitable control countermeasure the important basis. We have used six inspection stations 2017 and 2018 two years material, according to the different temperature, the wind speed, when analyzes the different season, each air pollutant change. Not only that we have designed a questionnaire survey, visits the locality thoroughly and inquired the local resident regarding the Taoyuan air pollution cognition degree, after does also hoped not only penetrates this special analysis to our team's air pollution to be able to understand thoroughly can have the help to the peach garden municipal government.

誌謝

本專題的過程艱辛，也進入了尾聲，感謝指導本組的專題老師－陳光澄 老師，在製作過程中遇到許多的困難問題，老師都給予適當的指教，讓我們可以在過程中找尋解決辦法 讓每人做好自己的步驟，以利後續的產生，每當作好一個區塊，老師都會檢視我們的結果，並提供他的意見看法，讓我們思考哪裡能夠做得更好。

在初期，我們對於這塊是一無所知，老師也替我們找尋很多資料及方法，讓我們採用在專題製作上，讓我們對這些有初步的認知，這些過程中我們也體會到團隊合作的強大力量，沒有大家是完成不了這些結果，所以本專題能夠順利完成也必須感謝組員們的配合支持。

最後感謝學校提供完善的設備與資源，利用空間來討論以及相關設備，讓我們能夠順利完成本次專題。

張祐宸 陳珉偉 蘇寅嘉 顏于程 林彥廷 謹致
致理科技大學 資訊管理 學士班
中華民國 108 年 6 月



目錄

中文摘要	i
ABSTRACT	ii
誌謝	iii
目錄	iv
圖目錄	v
表目錄	vi
第壹章 序論	1
第一節 研究背景	1
第二節 研究目的	2
第貳章 文獻回顧與探討	3
第一節 空氣汙染空氣汙染—認識	3
第二節 空氣汙染—組成	4
第三節 空氣汙染—種類	5
第四節 空氣汙染—主要原因	6
第五節 PM2.5 來源比例圖	7
第六節 空氣汙染—四季	8
第肆章 研究結果分析與結論	9
第一節 2017 年	9
第二節 2018 年	15
第三節 比較圖	21
第四節 結論	26
R studio 程式碼	27
參考文獻	29
附錄	30
附錄一 畢業專題 系統操作手冊	31
附錄二 R 軟體套件說明	42
附錄三 問卷	44

圖目錄

圖 2-1 空氣污染示意圖	3
圖 2-2 各業污染源比例圖	7
圖 4-1 2017 年大園觀測站懸浮微粒及細懸浮微粒與風速、濕度關係之變化圖	9
圖 4-2 2017 年大園觀測站各個污染物與濕度、風速關係之變化圖	9
圖 4-3 2017 年平鎮觀測站各個污染物與濕度、風速關係之變化圖	10
圖 4-4 2017 年平鎮觀測站懸浮微粒及細懸浮微粒與風速、濕度關係之變化圖 ..	10
圖 4-5 2017 年中壢觀測站各個污染物與濕度、風速關係之變化圖	11
圖 4-6 2017 年中壢觀測站懸浮微粒及細懸浮微粒與風速、濕度關係之變化圖 ..	11
圖 4-7 2017 年桃園觀測站各個污染物與濕度、風速關係之變化圖	12
圖 4-8 2017 年桃園觀測站懸浮微粒及細懸浮微粒與風速、濕度關係之變化圖 ..	12
圖 4-9 2017 年龍潭觀測站各個污染物與濕度、風速關係之變化圖	13
圖 4-10 2017 年龍潭觀測站懸浮微粒及細懸浮微粒與風速、濕度關係之變化圖	13
圖 4-11 2017 年觀音觀測站各個污染物與濕度、風速關係之變化圖	14
圖 4-12 2017 年觀音觀測站懸浮微粒及細懸浮微粒與風速、濕度關係之變化圖	14
圖 4-13 2018 年大園觀測站各個污染物與濕度、風速關係之變化圖	15
圖 4-14 2018 年大園觀測站懸浮微粒及細懸浮微粒與風速、濕度關係之變化圖	15
圖 4-15 2018 年中壢觀測站各個污染物與濕度、風速關係之變化圖	16
圖 4-16 2018 年中壢觀測站懸浮微粒及細懸浮微粒與風速、濕度關係之變化圖	16
圖 4-17 2018 年平鎮觀測站各個污染物與濕度、風速關係之變化圖	17
圖 4-18 2018 年平鎮觀測站懸浮微粒及細懸浮微粒與風速、濕度關係之變化圖	17
圖 4-19 2018 年桃園觀測站懸浮微粒及細懸浮微粒與風速、濕度關係之變化圖	18
圖 4-20 2018 年桃園觀測站各個污染物與濕度、風速關係之變化圖	18
圖 4-21 2018 年龍潭觀測站各個污染物與濕度、風速關係之變化圖	19
圖 4-22 2018 年龍潭觀測站懸浮微粒及細懸浮微粒與風速、濕度關係之變化圖	19
圖 4-23 2018 年觀音觀測站各個污染物與濕度、風速關係之變化圖	20
圖 4-24 2018 年觀音觀測站懸浮微粒及細懸浮微粒與風速、濕度關係之變化圖	20
圖 4-25 一氧化碳在六個觀測站一年之中的變化圖	21
圖 4-26 一氧化氮在六個觀測站一年之中的變化圖	21
圖 4-27 臭氧在六個觀測站一年之中的變化圖	22
圖 4-28 二氧化氮在六個觀測站一年之中的變化圖	22
圖 4-29 氮氧化物在六個觀測站一年之中的變化圖	23
圖 4-30 二氧化硫在六個觀測站一年之中的變化圖	23
圖 4-31 懸浮微粒在六個觀測站一年之中的變化圖	24
圖 4-32 細懸浮微粒在六個觀測站一年之中的變化圖	24
圖 4-33 風速在六個觀測站一年之中的變化圖	25
圖 4-34 溫度在六個觀測站一年之中的變化圖	25
圖 5-1 106-107 年度污染源百分比	26
圖 5-2 R 語言程式系統圖	27
圖 6-1 研究結構圖	37

表目錄

表 2-1 空氣汙染主因6



第壹章、序論

以下內容為本專題計畫之緒論：本專題以利用程式研究分析之方向，採用空氣品質監測分析資料，希望能透過這些資料分析出空氣品質影響力及差異、汙染來源嚴重性程度，地球的壞我們不能視而不見，希望能利用這些資料來觀察出問題所在。

第一節 研究背景

在大二時我們修了一堂課程叫「大數據數值分析與應用」，大數據的別名為巨量資料，指的是在傳統數據處理應用軟件不足以處理的較大或複雜的數據集的術語。顧名思義把這些數據用來運用在我們生活周遭做更深入的了解。

在課堂上我們使用了「R studio」這個軟件，內容物偏向於用程式分析出我們所需要的結論，可以使用動態圖呈現或者是數據比較，應用在研究報告上容易上手，也是我們專題的使用主軸。

課堂中我們分組競賽，並且對自己的主題做研究，當時我們這組的主題為：空氣汙染。大致上把台灣每個偵測站的數據作統計並且做出折線圖分析和比較。因為對這個主題有興致也有想延續的意思，我們接著把這個項目移到專題上做更深入的研究，並且以「桃園」為重點，了解當地空氣汙染的現象，加以改善。

專題製作中旬發現有桃園市政府舉辦的「創意應用競賽 __ 資料創意樂桃桃」比賽，更加確定我們專題的目標，競賽說明表示只要運用任何開放資料來解決桃園在地之「政府施政或民眾生活圈相關議題」的創意想法，都能參賽。因此這份專題也有參加外頭的競賽。

動機（一）：隨著科技發達，空氣汙染更加嚴重，想要做出改變卻不知道從何處下手，需要明確的數據，並著實下手；才不會做出錯誤的改變，或者徒勞無功反而變本加厲。

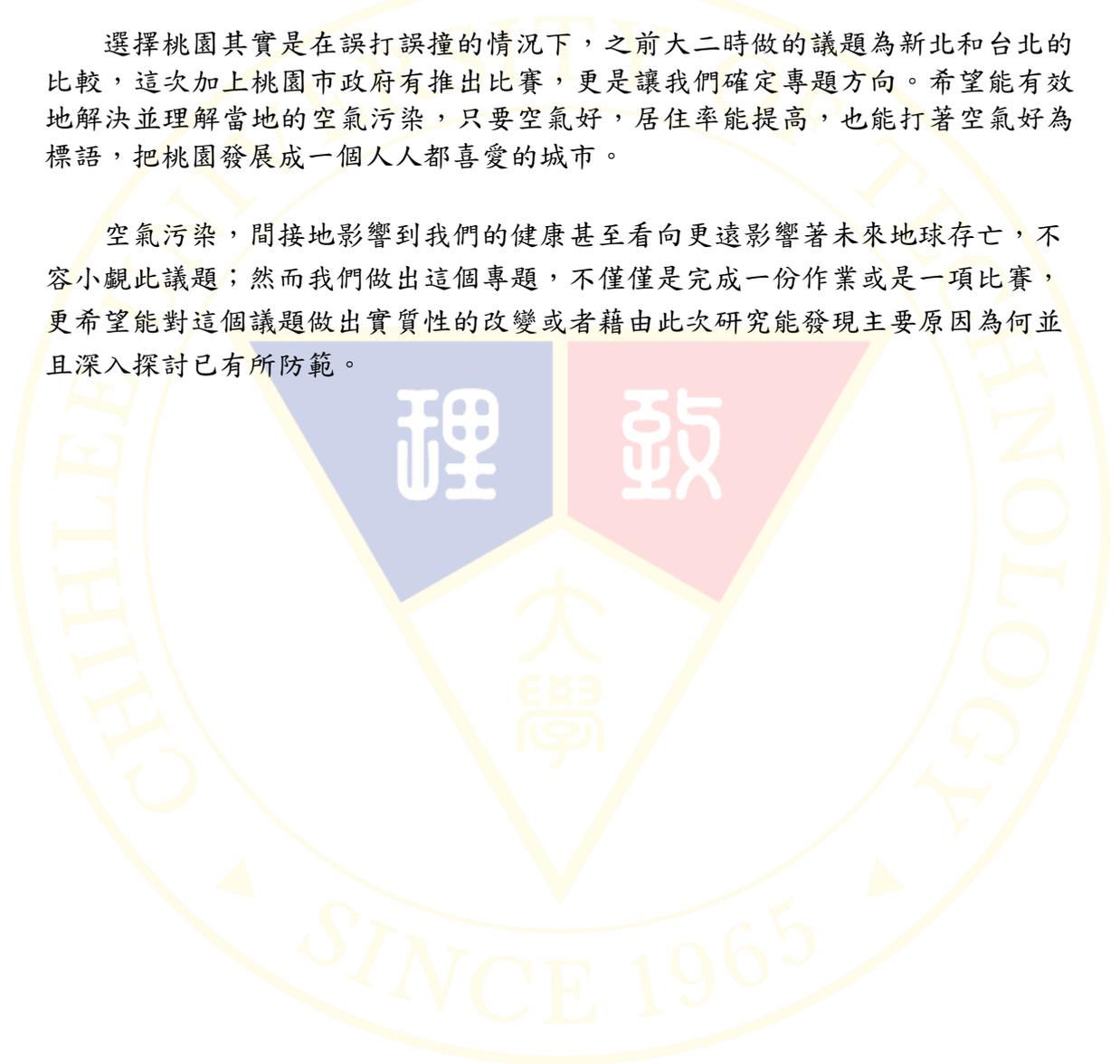
動機（二）：R 語言主要用於統計分析、繪圖、資料探勘，我們想用單一的軟體程式做出各種的數據資料和報告，善用於 R studio 完成專題更有深入學習的感覺。

第二節 研究目的

空氣污染一直都是我們注重的問題，隨著科技發展及工商業越來越發達，環境也逐漸被破壞；我們利用桃園各個偵測站，研究出每天的 PM2.5 值等做比較，找出空汙日漸嚴重的問題點，並且實際想出改善方法。

選擇桃園其實是在誤打誤撞的情況下，之前大二時做的議題為新北和台北的比較，這次加上桃園市政府有推出比賽，更是讓我們確定專題方向。希望能有效地解決並理解當地的空氣污染，只要空氣好，居住率能提高，也能打著空氣好為標語，把桃園發展成一個人人都喜愛的城市。

空氣污染，間接地影響到我們的健康甚至看向更遠影響著未來地球存亡，不容小覷此議題；然而我們做出這個專題，不僅僅是完成一份作業或是一項比賽，更希望能對這個議題做出實質性的改變或者藉由此次研究能發現主要原因為何並且深入探討已有所防範。



第貳章、文獻回顧與探討

第一節、空氣汙染—認識

即使天空晴朗時，我們周圍的大氣也並非如表面所見的明淨。空氣裡充滿了看不見的固體、液體和氣體等不同形態的物質：如花粉、細菌、煙塵、濕氣等。所謂空氣汙染，即指空氣中含有一種或多種汙染物，其存在的量、性質及時間會傷害到人類、植物及動物的生命，損害財物，或干擾舒適的生活環境，如臭味的存在；而其存在造成之現象，就是空氣汙染。

- 所謂的乾淨空氣組成：二氧化氮、臭氧。
- 二氧化硫、一氧化碳等物質，在乾淨空氣中之含量均極少；但在受到汙染的情形下，這些特定物質中的某些種類會大量增加，而成了空污。



圖 2-1 空氣汙染示意圖

第二節、空氣汙染—組成

一、細懸浮微粒：又稱 PM2.5

由於 PM2.5 較 PM10 更容易深入人體肺部，對健康影響更大，若細微粒又附著其他污染物，將更加深呼吸系統之危害。

懸浮微粒：又稱浮游塵

主要來源包括道路揚塵、車輛排放廢氣、露天燃燒、營建施工及農地耕作等，或由原生性空氣污染物轉化成之二次污染物。

二、二氧化硫：又為 SO₂

除自然界產生外，一般為燃料中硫份燃燒與空氣中之氧結合者，為一具刺激臭味之無色氣體，易溶於水，與水反應為亞硫酸；於空氣中可氧化成亞硫酸，為引起酸雨的主要物質之一。

三、氮氧化物：又名為 Nox

氮氧化物主要包括一氧化氮（NO）及二氧化氮（NO₂），其生成原因係來自燃燒過程中，空氣中氮或燃料中氮化物氧化而成，一氧化氮為無色無味氣體，稍溶於水，燃燒過程生成之氮氧化物以一氧化氮為主要成份。

二氧化氮為具刺激味道之赤褐色氣體，易溶於水，與水反應為亞硝酸及硝酸；參與光化學反應，吸收陽光後分解成一氧化氮及氧，在空氣中可氧化成硝酸鹽，亦是造成雨水酸化原因之一。

四、一氧化碳：稱為 CO

除森林火災、甲烷氧化及生物活動等自然現象產生外，主要來自石化等燃料之不完全燃燒產生，無色無味，比空氣輕，由於一氧化碳對血紅素的親和力比氧氣大得多，因此，可能造成人體及動物血液和組織中氧氣過低，而產生中毒現象。

五、臭氧：名為 O₃

係一種由氮氧化物、反應性碳氫化合物及日光照射後產生之二次污染物。具強氧化力，對呼吸系統具刺激性，能引起咳嗽、氣喘、頭痛、疲倦及肺部之傷害，特別是對小孩、老人、病人或戶外運動者有較大影響，同時對於植物，包括農作物有不良影響，對於人造材料，諸如橡膠（輪胎等）及油漆等，均能造成危害。

第三節、空氣污染—種類

一、氣狀污染物

指在大氣中其存在的形式為氣狀,大多為化學性質。

1. 硫氧化物 (SO₂ 及 SO₃ 合稱為 SO_x)
2. 一氧化碳 (CO)
3. 氮氧化合物 (NO 及 NO₂ 合稱為 NO_x)
4. 碳氫化合物 (C_xH_y)
5. 氯氣 (HCL)
6. 氯化氫 (NCH)

二、粒狀污染物

指在大氣中存在的微粒,多為工廠所排放,吸入人體多對呼吸器官有所傷害。

1. 總懸浮微粒: 係指懸浮於空氣中的微粒
2. 懸浮微粒: 指粒徑在 10 微米以下之粒子
3. 落塵: 超過十微米,能因重力而逐漸落下而引起公眾厭惡之物質
4. 金屬煙及其化合物: 含金屬或其化合物之微粒
5. 黑煙: 以碳粒所組成的暗灰色或黑色

三、二次污染物

(一) 光化學霧: 經光化學反應所產生微粒狀態物質而懸浮於空氣中能造成視程障礙者。

(二) 光化學性高氧化物: 經光化學反應所產生之強氧化性物質,如臭氧、過氧硝酸乙醯酯等。

四、惡臭物質

指在大氣中會產生出令人難以忍受之惡臭物質。

如:

- (一) 氨氣(NH₃)
- (二) 硫化氫(H₂S)
- (三) 硫醇類(RSH)

第四節、空氣污染—主要原因

空氣汙染主因	
硫氧化物	燃燒煤、石油及其他含油燃料、石油煉製、金屬熔煉、造紙
懸浮微粒	燃料燃燒、工業、營建、森林火災、垃圾焚化、交通工具
氮氧化物	汽車引擎、發電廠或於肥料製造過程中排放
揮發性有機物	車輛、使用溶劑之工商戶或住戶
一氧化碳	燃料燃燒 例如：汽油、煤

表 2-1 空氣汙染主因

第五節、各業 PM2.5 數值比例圖

【桃園市的 PM_{2.5} 從哪來的？】 類進大型污染源有哪些？

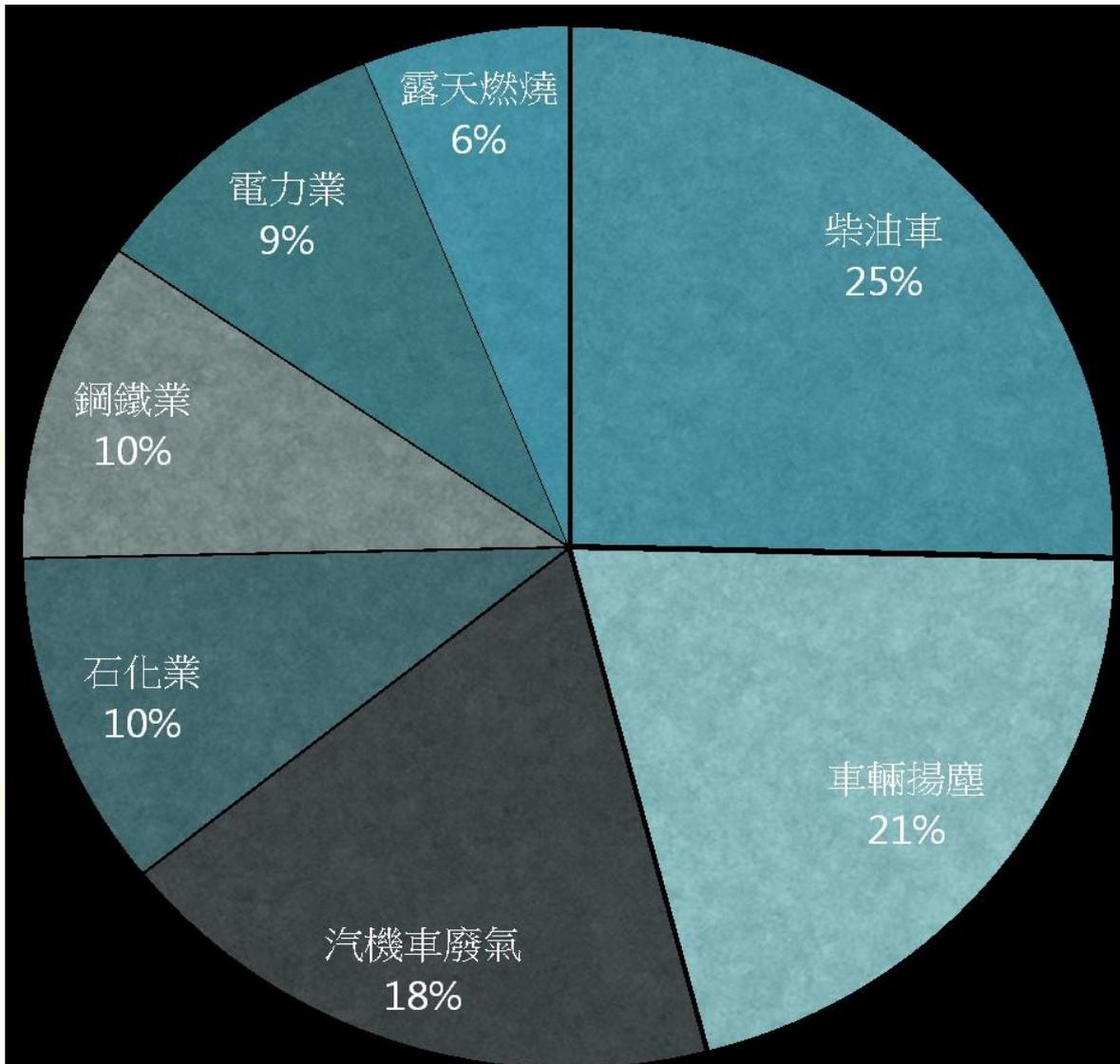


圖 2-2 各業污染源比例圖

近年來 PM_{2.5} 和空氣污染的問題，一直是民眾關心的重大議題。特別是中南部的冬天降雨天數較少時，空污的問題就更讓人有感。在眾多空汙組成的物質中，因為被認為和肺癌、以及許多全身性的疾病有關，其中最被關注的污染物就是 PM_{2.5} 了。

關於 PM_{2.5} 的新聞很多，相關的研究也不少，但卻鮮少有特別以「台灣」為主體，去研究並且彙整的資訊。

第六節、空氣汙染—四季

春

台灣地區春季主要為滯留鋒面及華南雲雨帶東移的天氣型態，若滯留鋒面徘徊於台灣地區造成連續性降水，則各地空氣皆相當良好；但滯留鋒面如徘徊於東海附近，台灣地區附近氣壓梯度微弱，造成台灣各地皆位於暖區、風速小、則空氣品質皆會較差。

夏

台灣夏季主要受太平洋副熱帶高壓及西南季風之影響。南部地區因西南季風而有較大風速，且午後對流旺盛，空氣品質普遍較佳；但對北部及東北部地區而言，因地形阻擋致使空氣品質較差。至於太平洋副熱帶高壓影響，因其下沉氣流伴隨之空氣較隱定且溼度小，使全省各地皆不利於污染物的擴散，其影響程度則需視副高壓之強度及其高壓脊所在之位置而定。

秋

這個季節常有颱風來襲，當颱風侵襲本島時，各地風速顯著增強，空氣品質較佳；但若颱風並未直接登陸，只受颱風外圍環流之影響，則台灣地區各地之空氣品質隨颱風位置不同而有差異，其中臭氧濃度於此時變化很大。

冬

台灣地區主要受鋒面及東北季風影響，北部及東部地區空氣品質普遍較佳；中南部地區因位於中央山脈之背風面，風速微弱且日照較強，清晨近地面即易形成逆溫層，不利於污染物之擴散，空氣品質較差。此外，在高壓出海的天氣型態下，縱使尺度風場較具東西分量，因中央山脈之阻擋，西部地區的污染物濃度相當容易累積，尤其是中部及雲嘉地區易有污染物濃度高出現。

逆溫層：氣溫反而會隨著高度的增加而升高，形成上暖下冷（一般都是上冷下暖）的大氣溫度，使空氣無法流動，因此使得污染氣象擴散條件變差。

第肆章、研究結果分析與結論

第一節、2017 年

2017 大園站

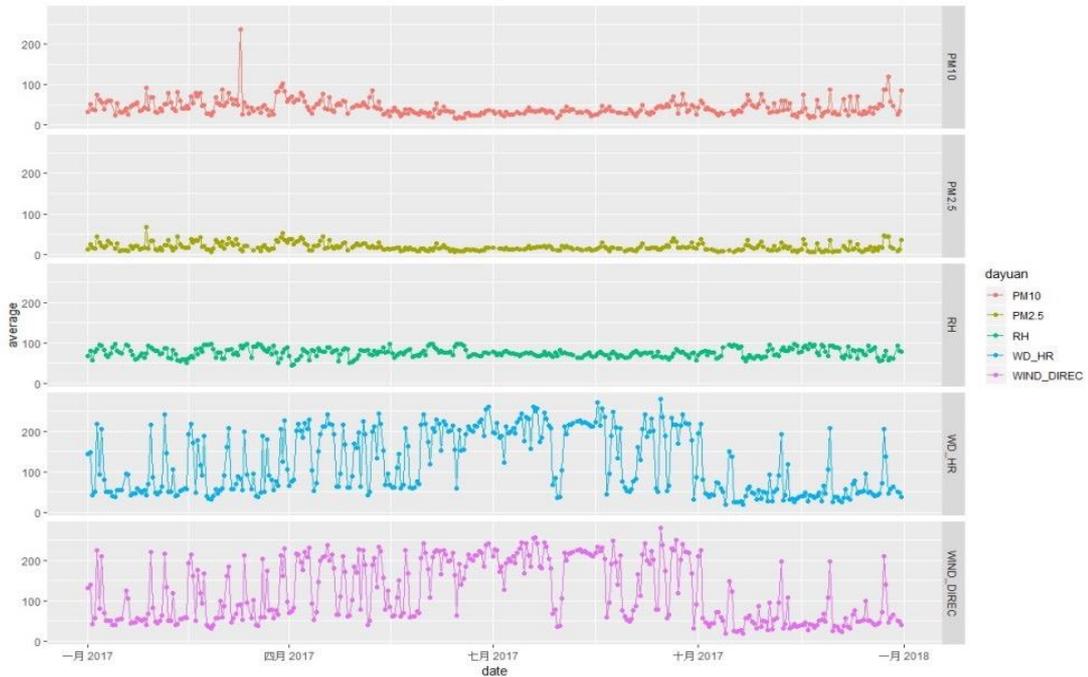


圖 4-1 2017 年大園觀測站懸浮微粒及細懸浮微粒與風速、濕度關係之變化圖

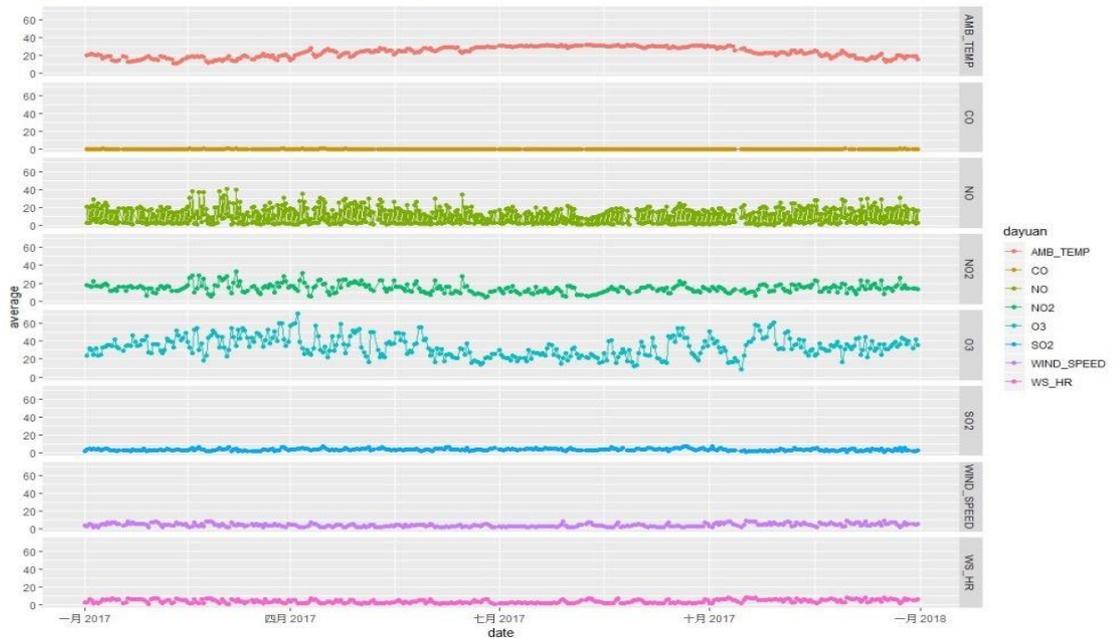


圖 4-2 2017 年大園觀測站各個污染物與濕度、風速關係之變化圖

2017 平鎮站

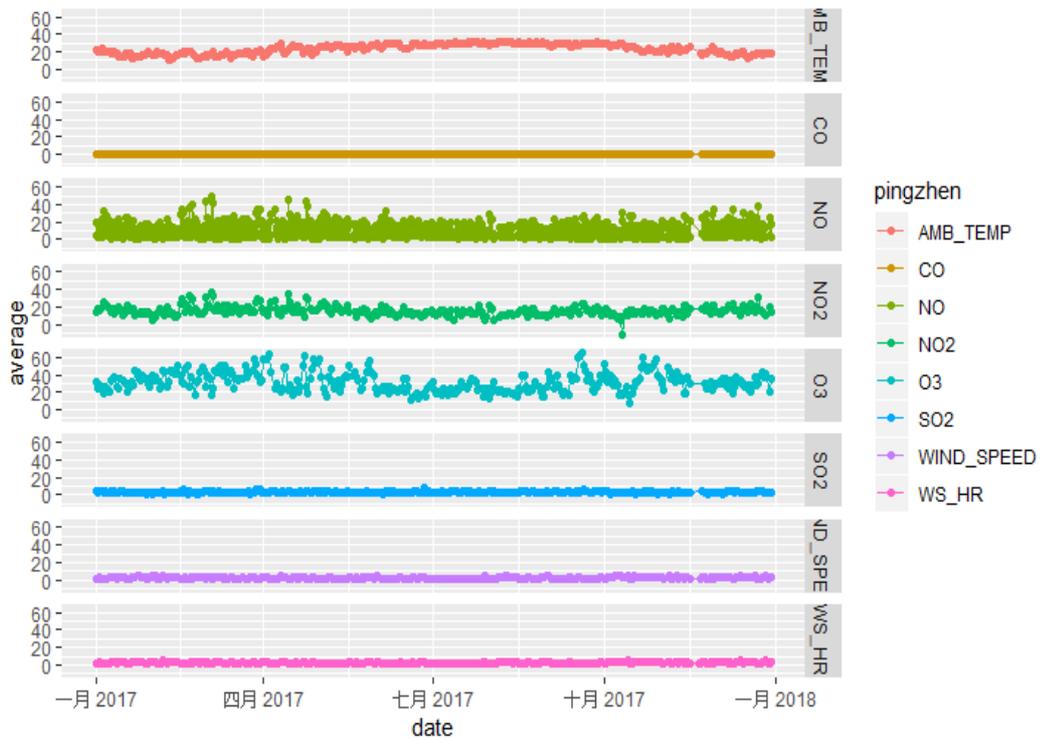


圖 4-3 2017 年平鎮觀測站各個污染物與濕度、風速關係之變化圖

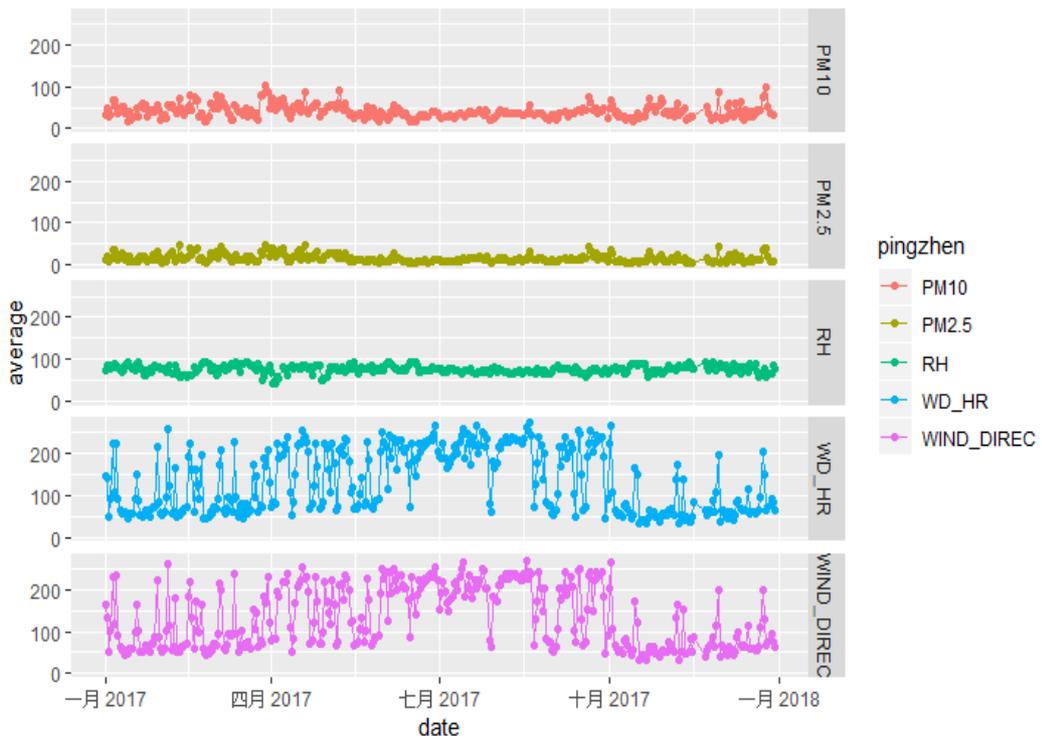


圖 4-4 2017 年平鎮觀測站懸浮微粒及細懸浮微粒與風速、濕度關係之變化圖

2017 中壢站

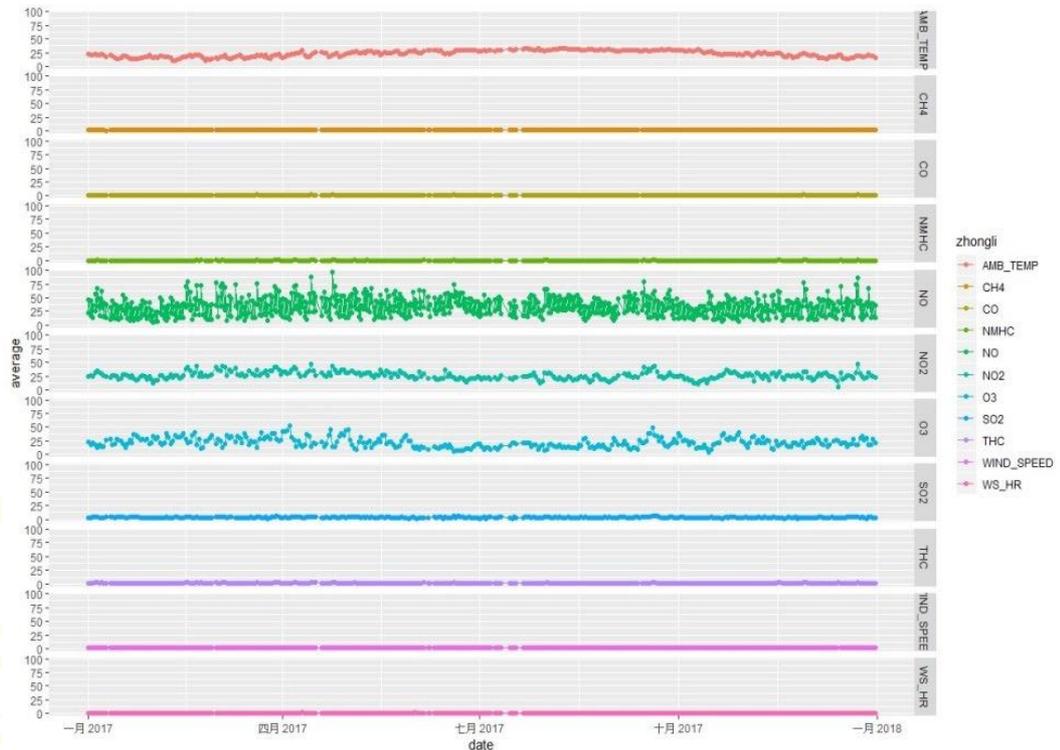


圖 4-5 2017 年中壢觀測站各個污染物與濕度、風速關係之變化圖

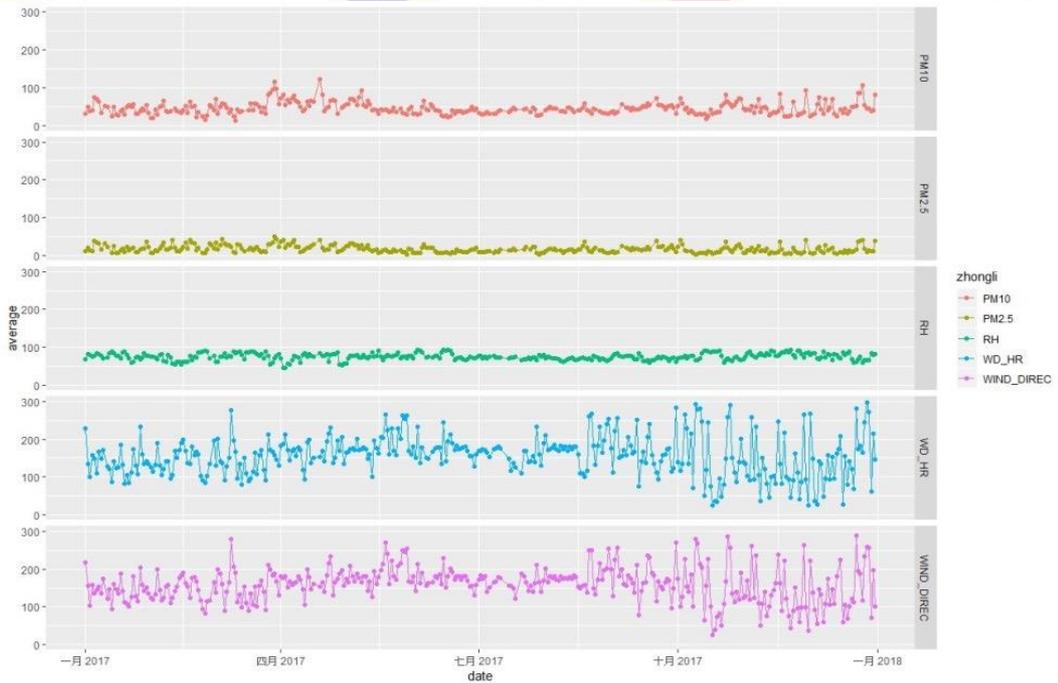


圖 4-6 2017 年中壢觀測站懸浮微粒及細懸浮微粒與風速、濕度關係之變化圖

2017 桃園站

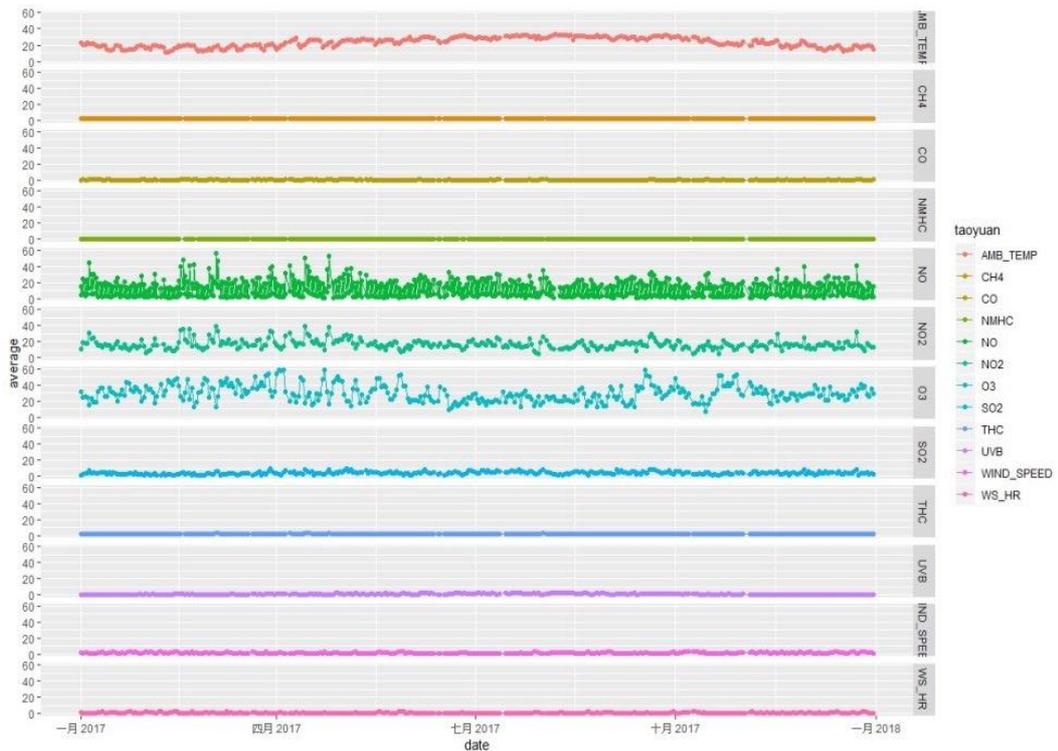


圖 4-7 2017 年桃園觀測站各個污染物與濕度、風速關係之變化圖

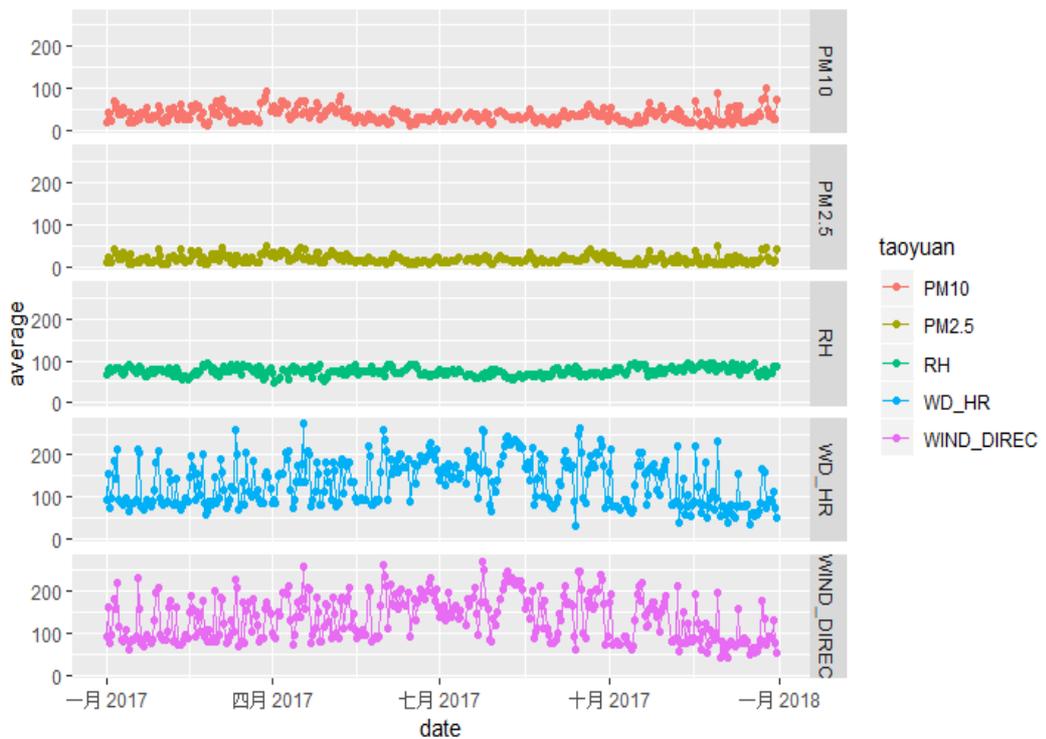


圖 4-8 2017 年桃園觀測站懸浮微粒及細懸浮微粒與風速、濕度關係之變化圖

2017 龍潭站

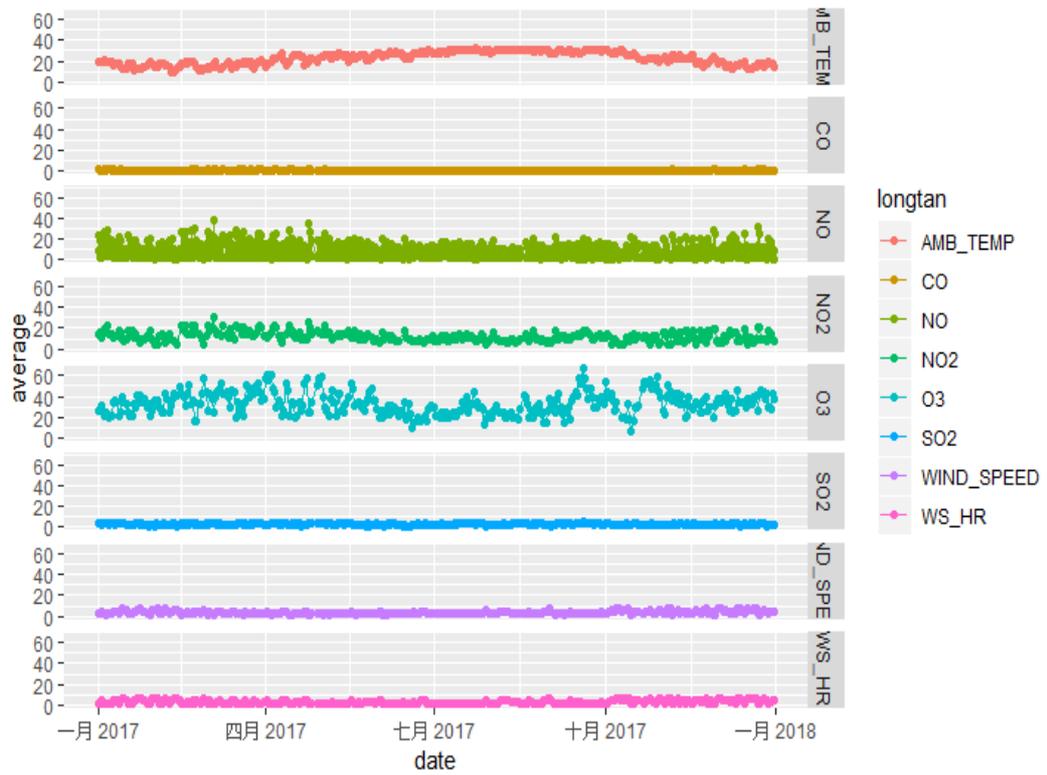


圖 4-9 2017 年龍潭觀測站各個污染物與濕度、風速關係之變化圖

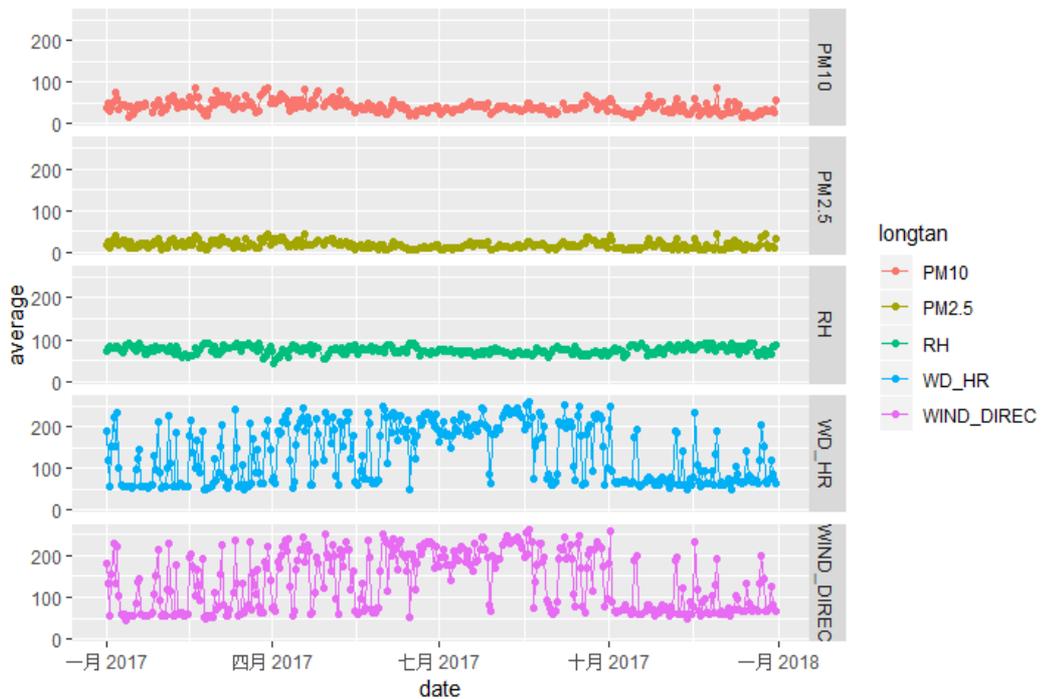


圖 4-10 2017 年龍潭觀測站懸浮微粒及細懸浮微粒與風速、濕度關係之變化圖

2017 觀音站

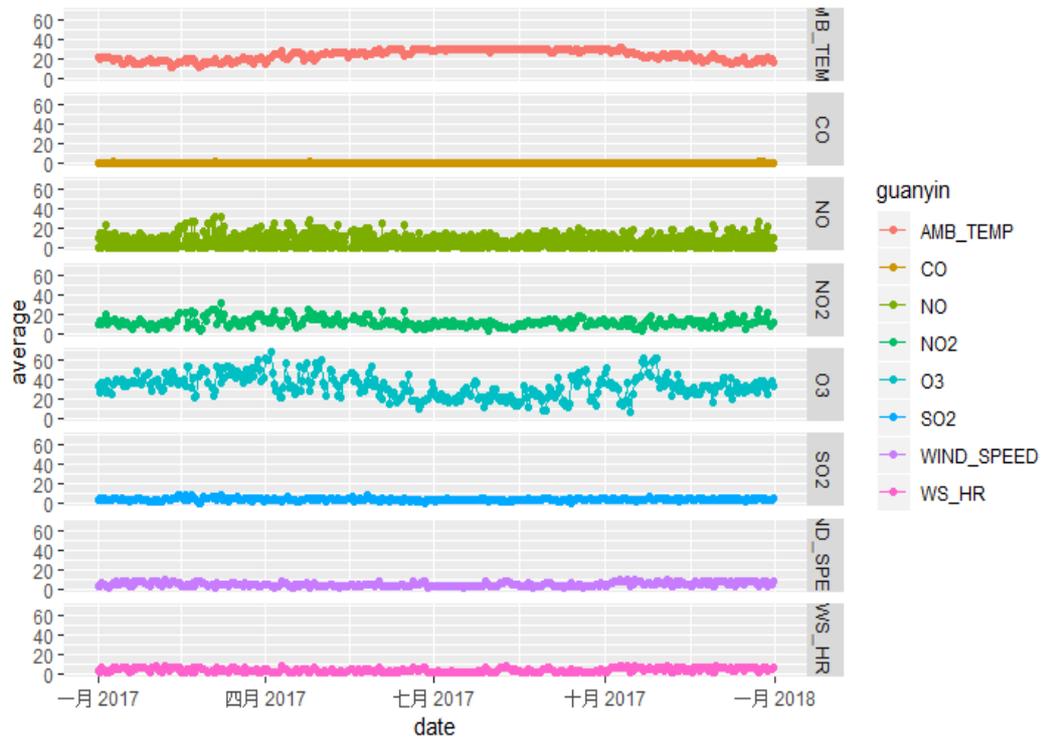
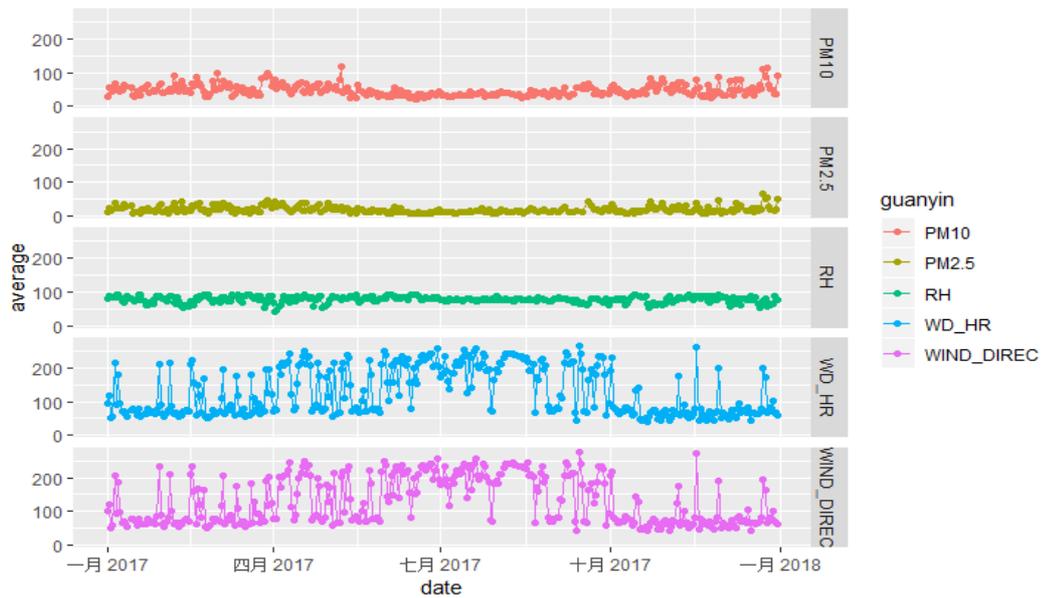


圖 4-11 2017 年觀音觀測站各個污染物與濕度、風速關係之變化圖



4-12 2017 年觀音觀測站懸浮微粒及細懸浮微粒與風速、濕度關係之變化圖

圖

第二節、2018 年

2018 大園站

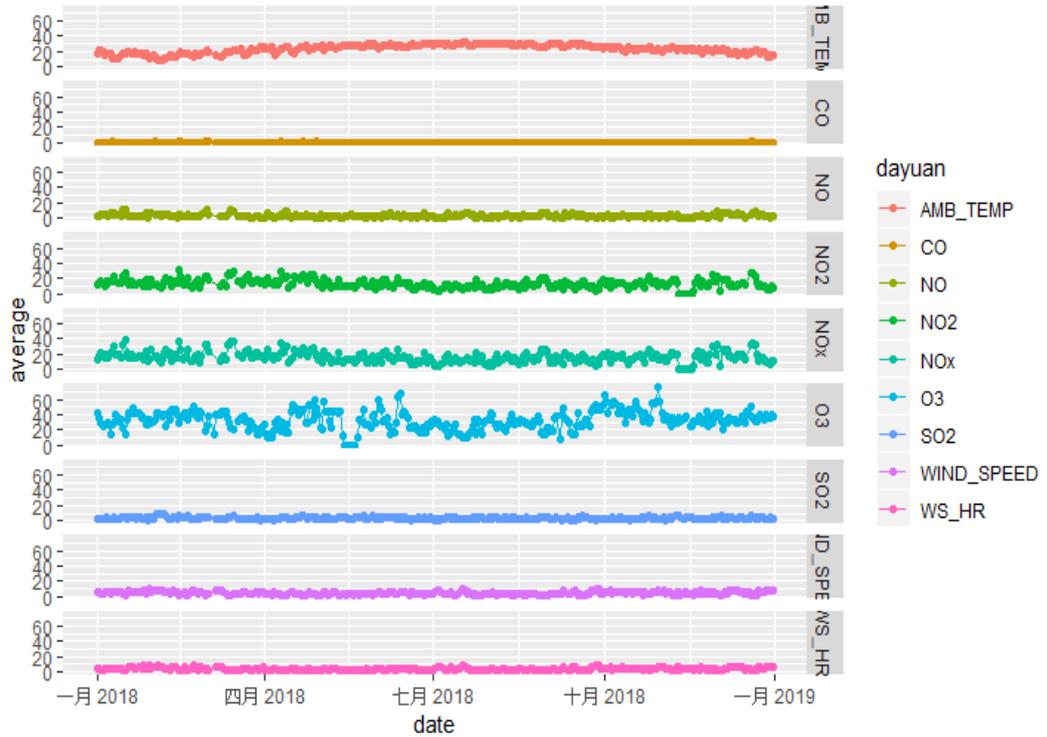


圖 4-13 2018 年大園觀測站各個污染物與濕度、風速關係之變化圖

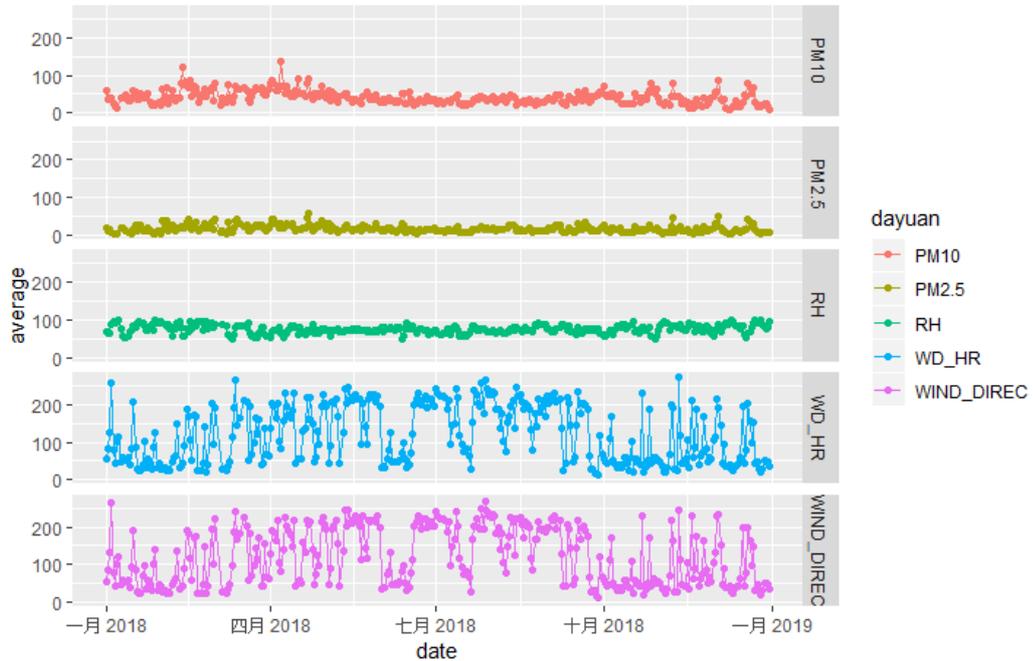


圖 4-14 2018 年大園觀測站懸浮微粒及細懸浮微粒與風速、濕度關係之變化圖

2018 中壢站

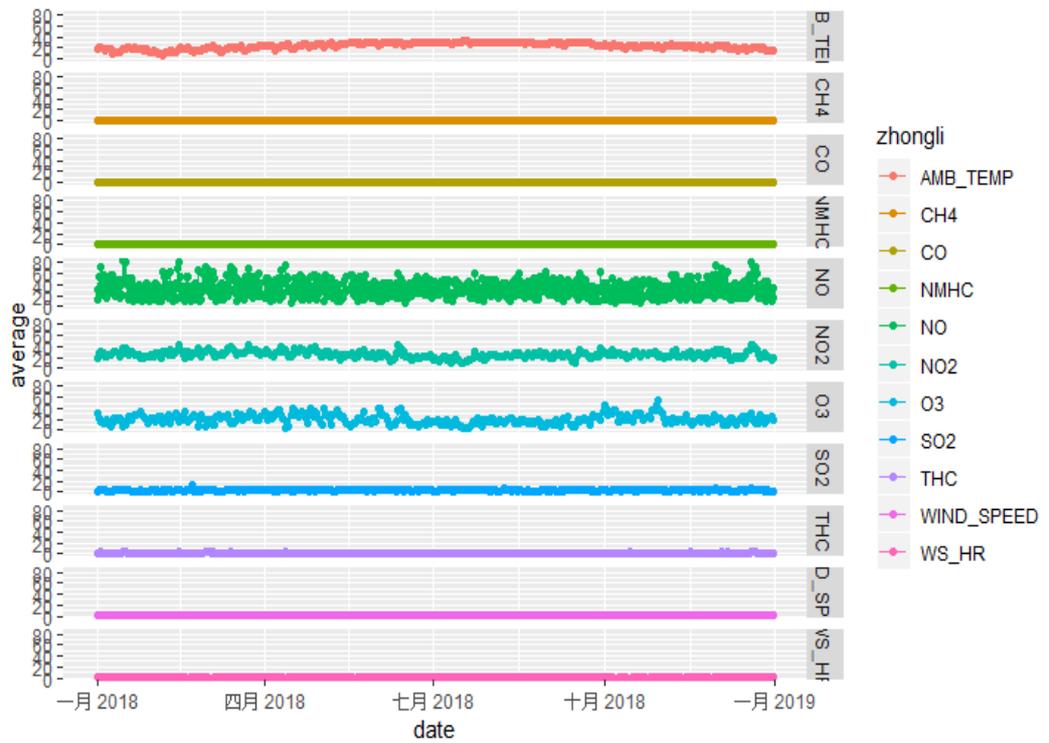


圖 4-15 2018 年中壢觀測站各個污染物與濕度、風速關係之變化圖

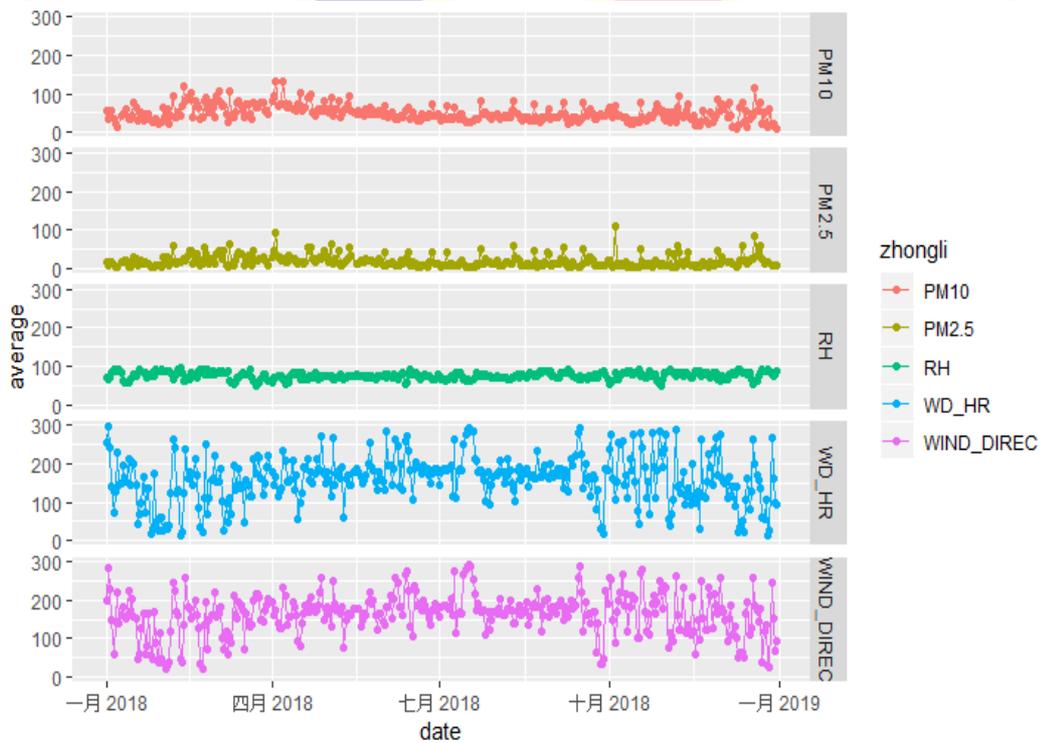


圖 4-16 2018 年中壢觀測站懸浮微粒及細懸浮微粒與風速、濕度關係之變化圖

2018 平鎮站

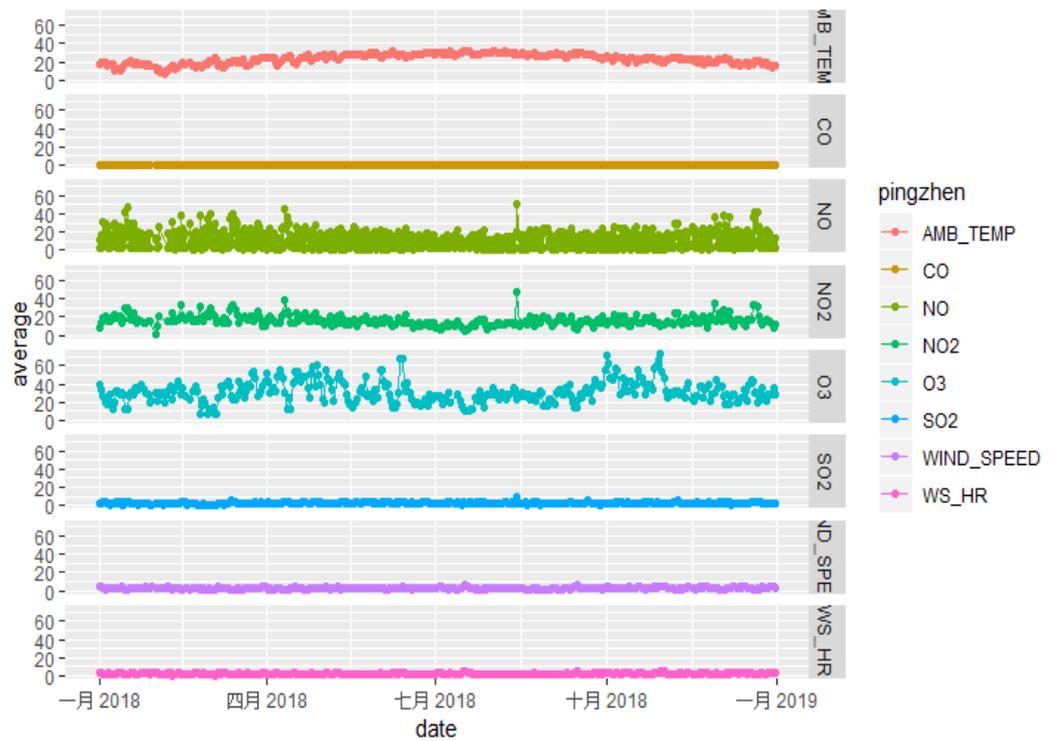


圖 4-17 2018 年平鎮觀測站各個污染物與濕度、風速關係之變化圖

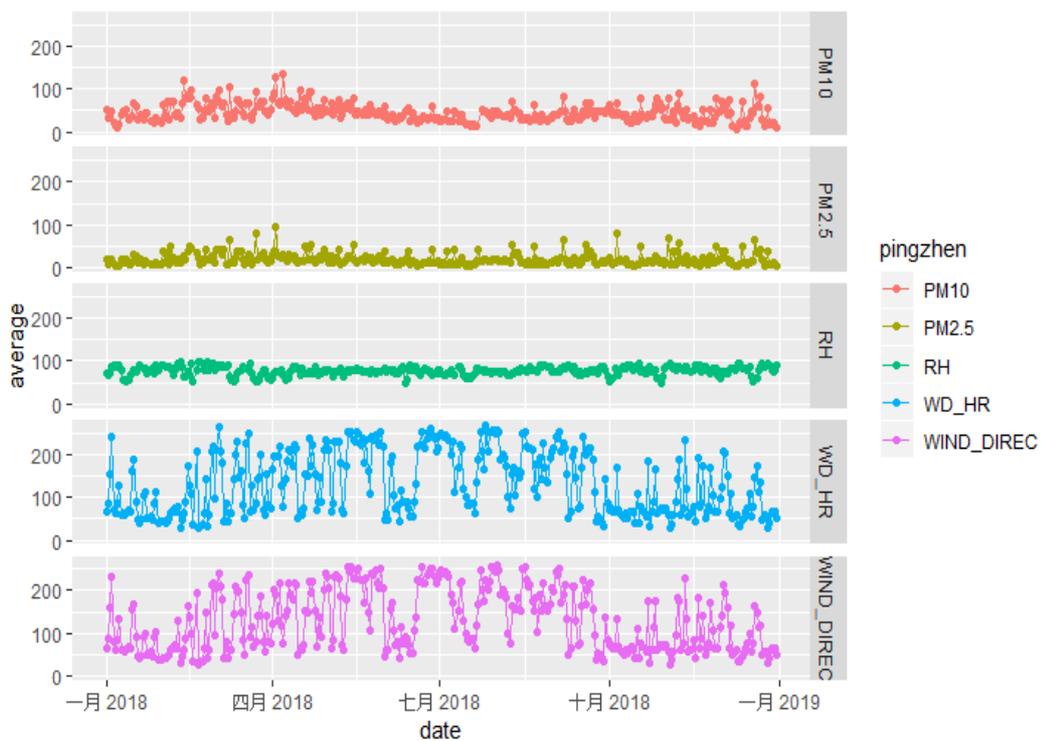


圖 4-18 2018 年平鎮觀測站懸浮微粒及細懸浮微粒與風速、濕度關係之變化圖

2018 桃園站

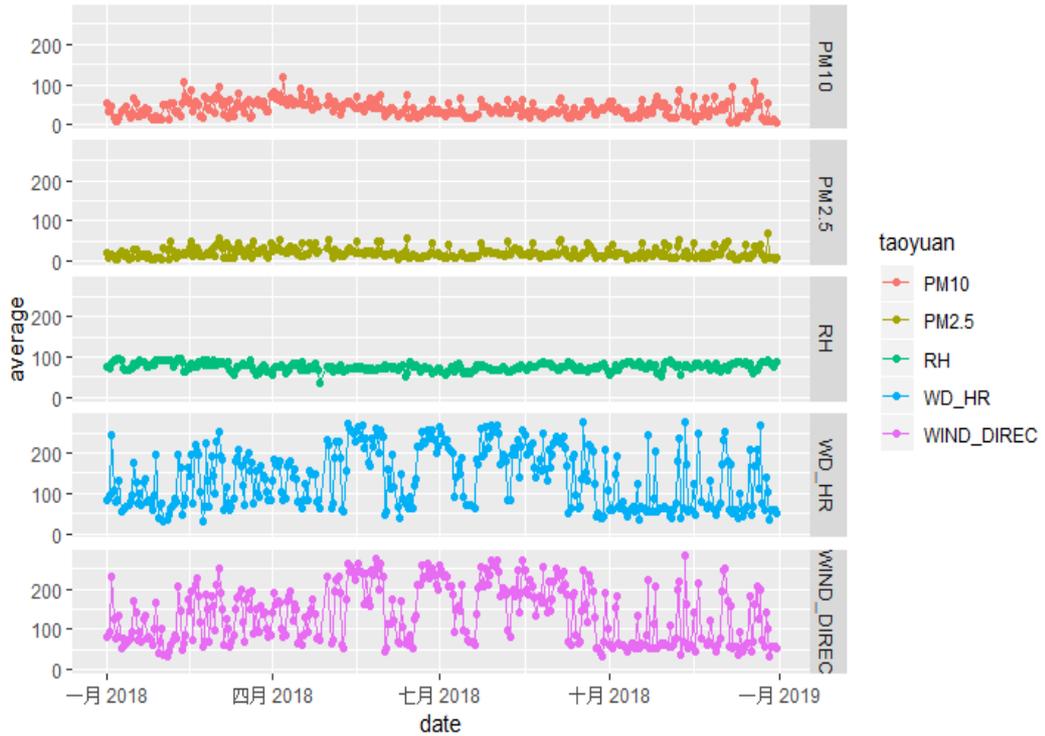


圖 4-19 2018 年桃園觀測站懸浮微粒及細懸浮微粒與風速、濕度關係之變化圖

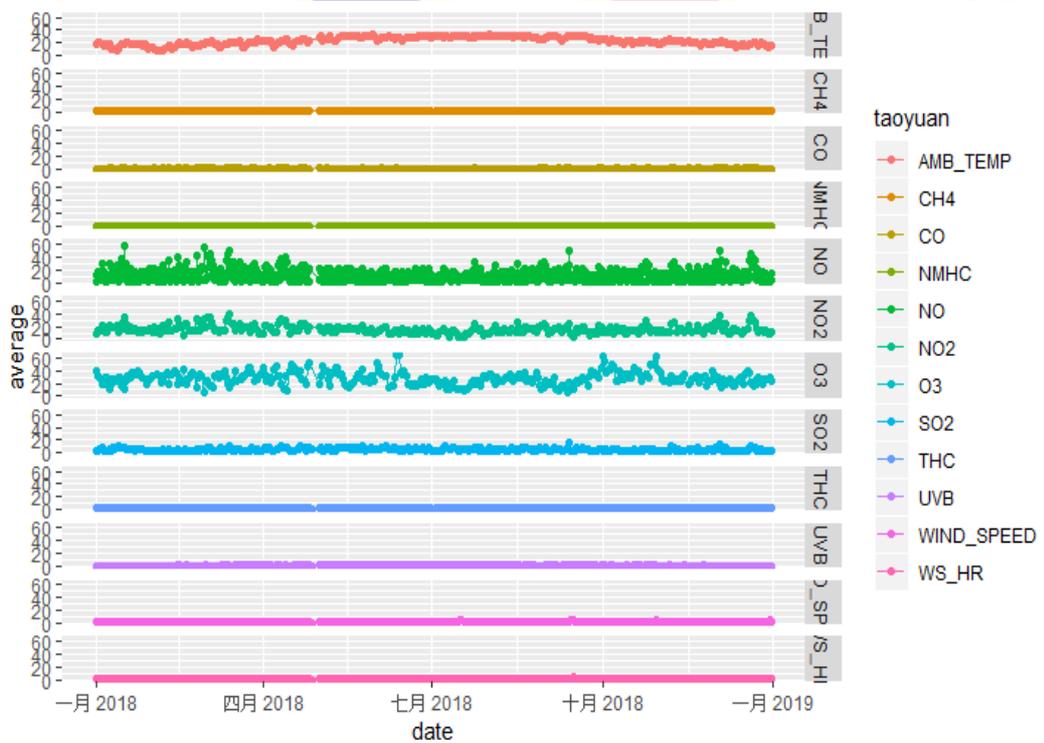


圖 4-20 2018 年桃園觀測站各個污染物與濕度、風速關係之變化圖

2018 龍潭

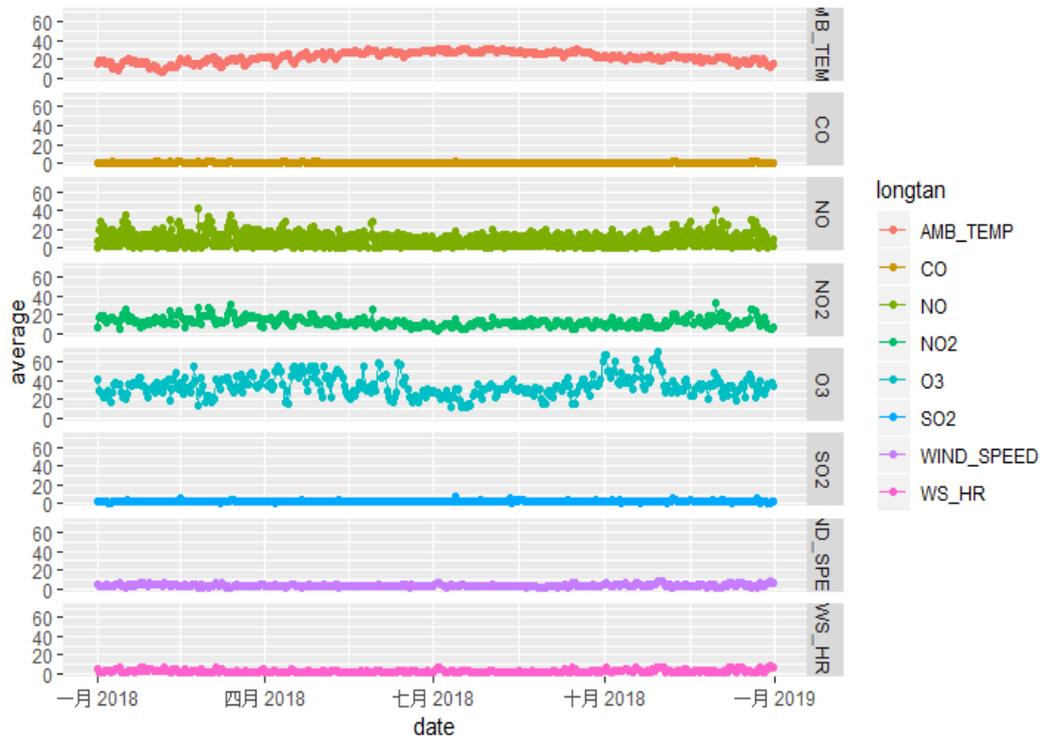


圖 4-21 2018 年龍潭觀測站各個污染物與濕度、風速關係之變化圖

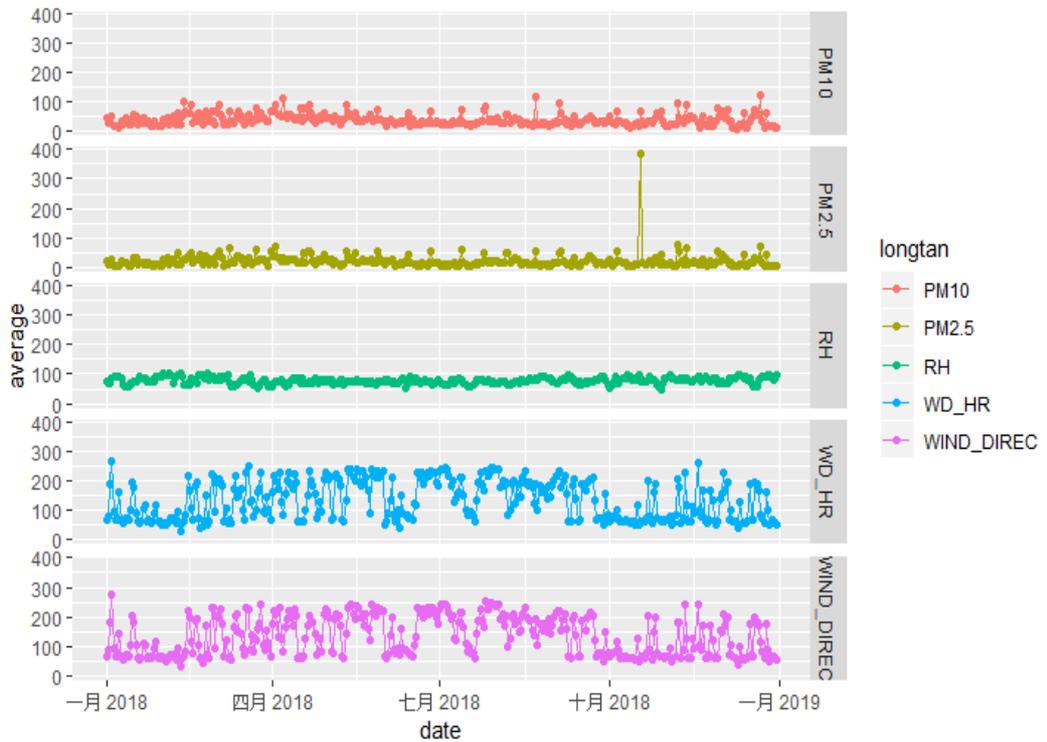


圖 4-22 2018 年龍潭觀測站懸浮微粒及細懸浮微粒與風速、濕度關係之變化圖

2018 觀音站

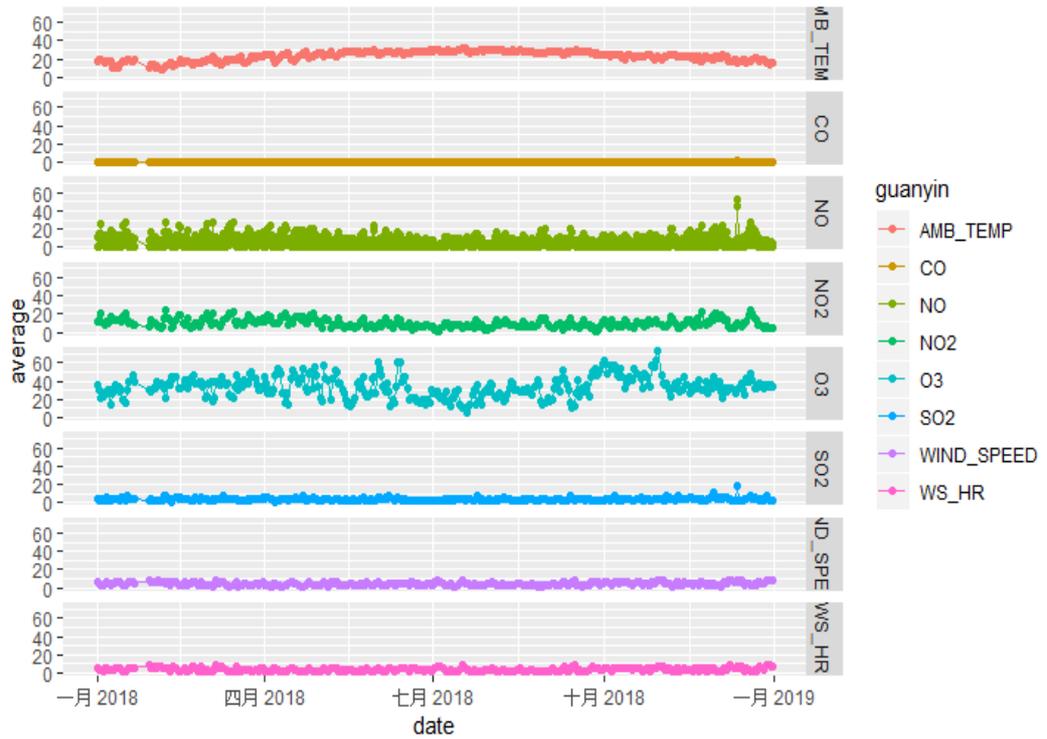


圖 4-23 2018 年觀音觀測站各個污染物與濕度、風速關係之變化圖

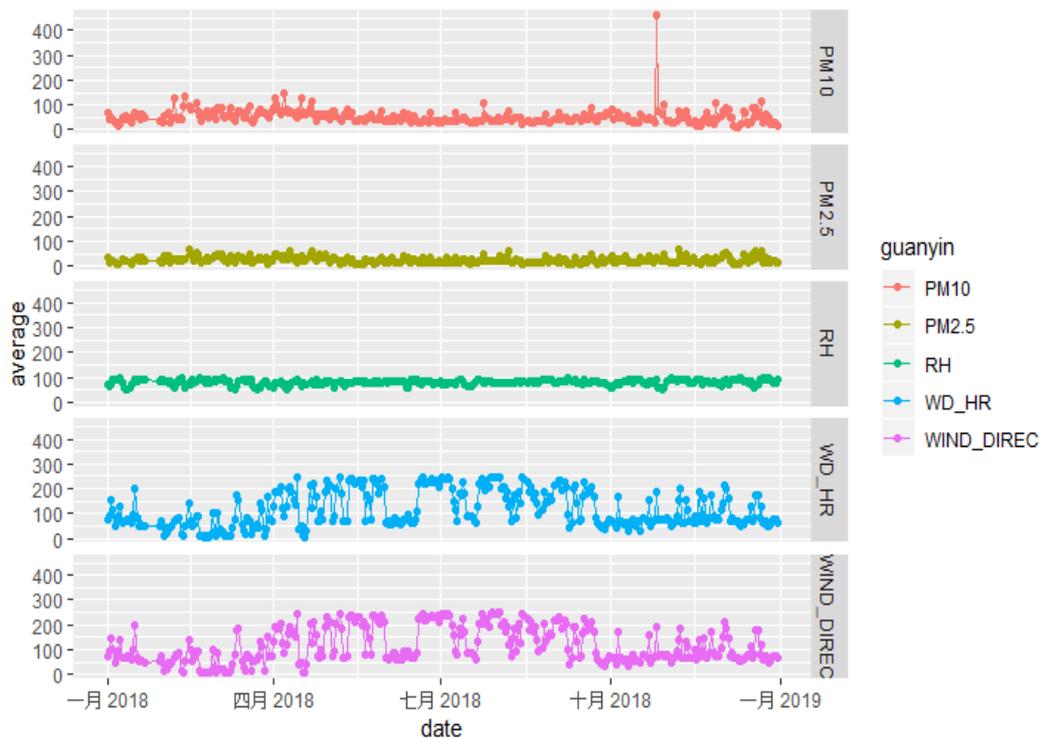


圖 4-24 2018 年觀音觀測站懸浮微粒及細懸浮微粒與風速、濕度關係之變化圖

第三節、比較圖

CO

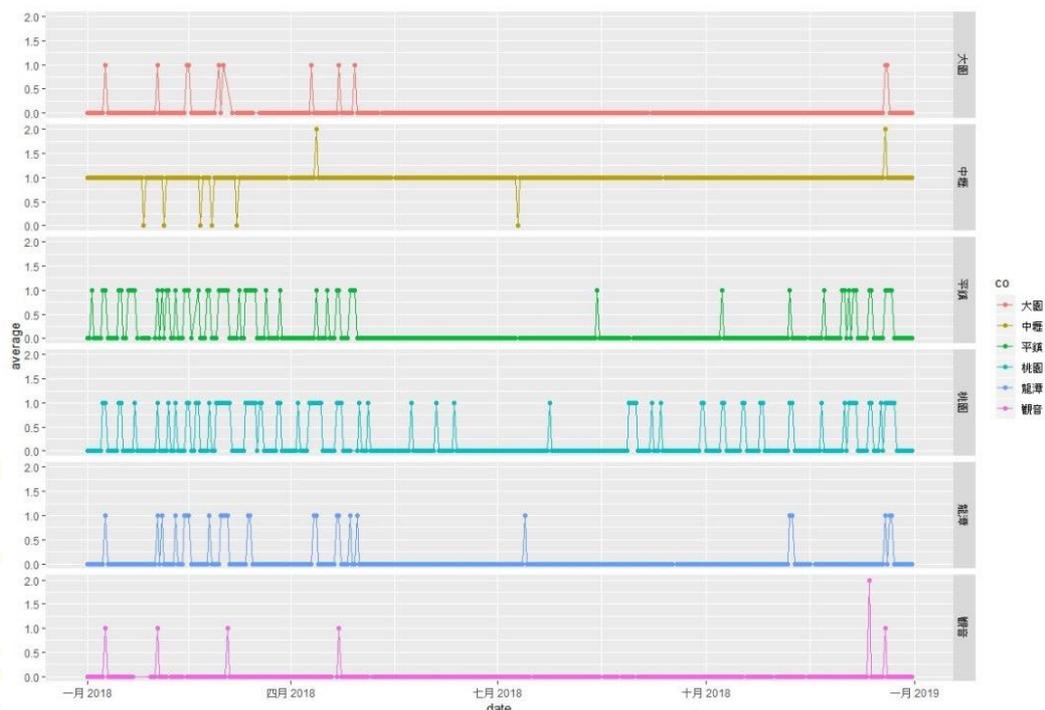


圖 4-25 一氧化碳在六個觀測站一年之中的變化圖

NO



圖 4-26 一氧化氮在六個觀測站一年之中的變化圖

O₃

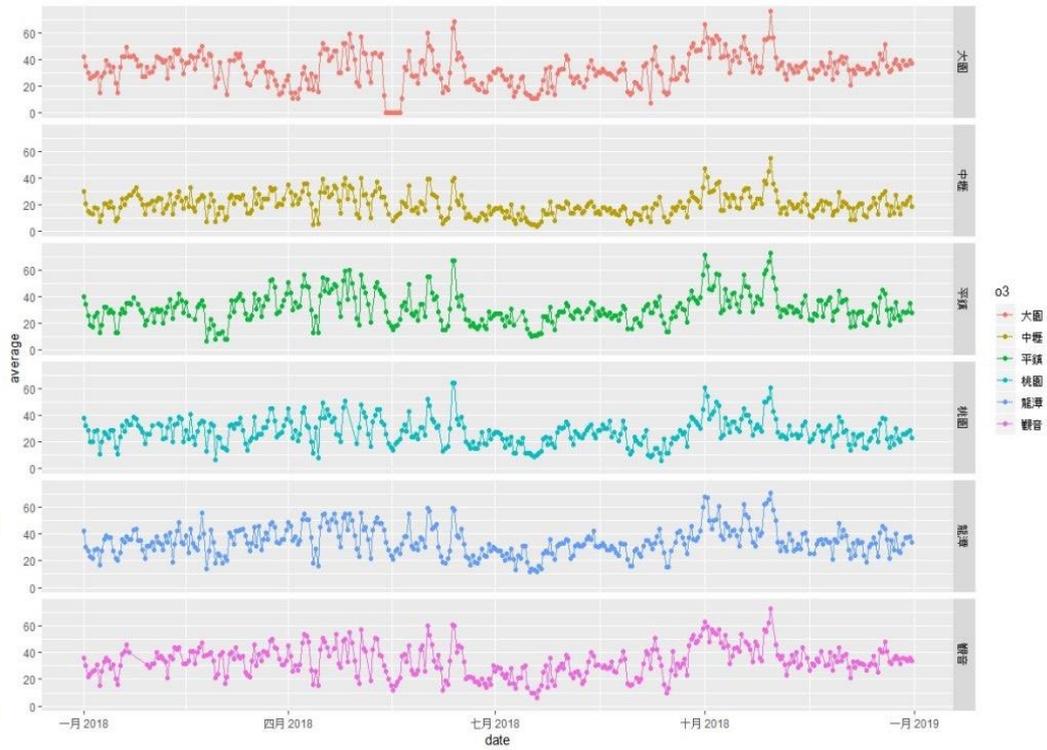


圖 4-27 臭氧在六個觀測站一年之中的變化圖

NO₂

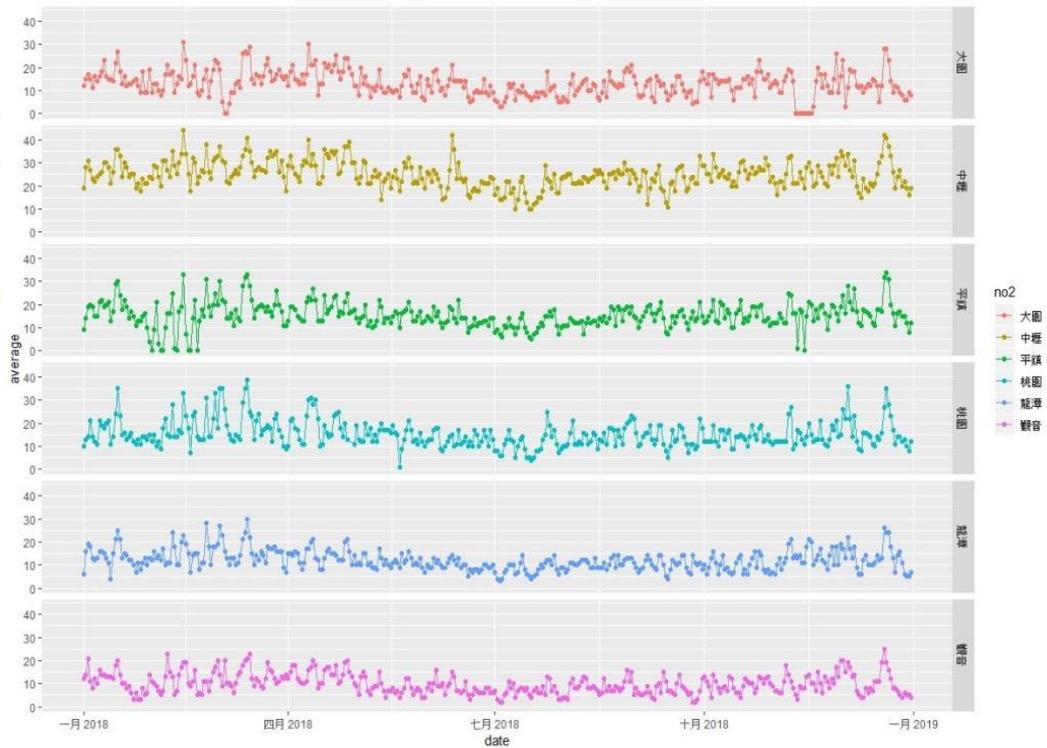


圖 4-28 二氧化氮在六個觀測站一年之中的變化圖

NO_x

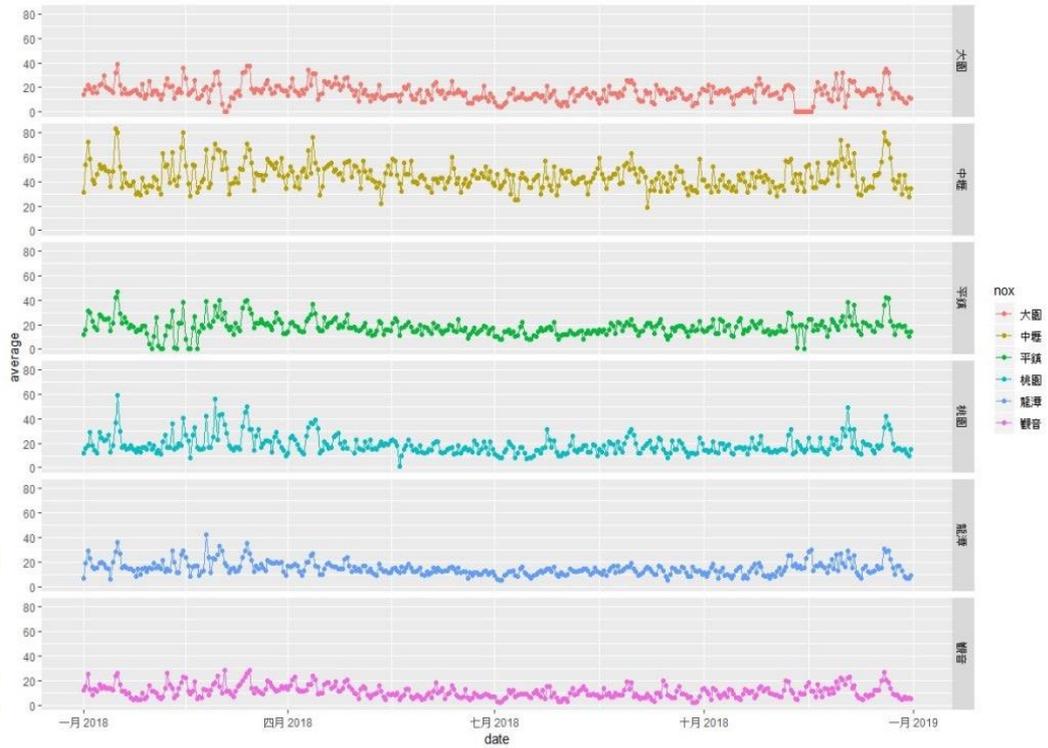


圖 4-29 氮氧化物在六個觀測站一年之中的變化圖

SO₂

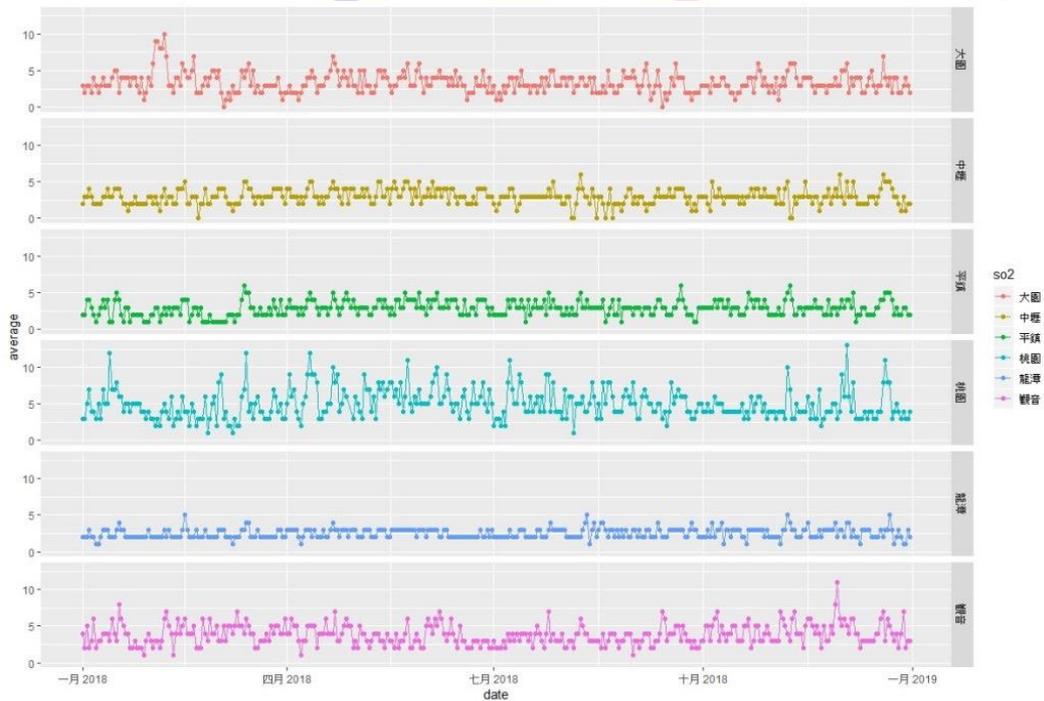


圖 4-30 二氧化硫在六個觀測站一年之中的變化圖

pm10

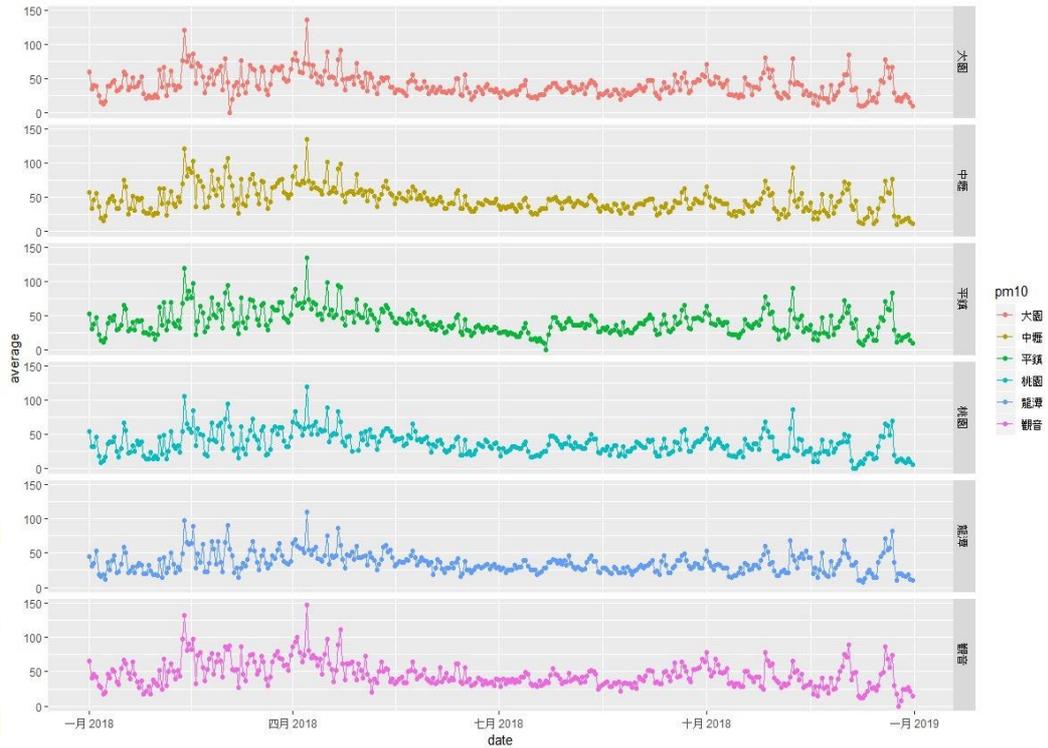


圖 4-31 懸浮微粒在六個觀測站一年之中的變化圖

PM2.5

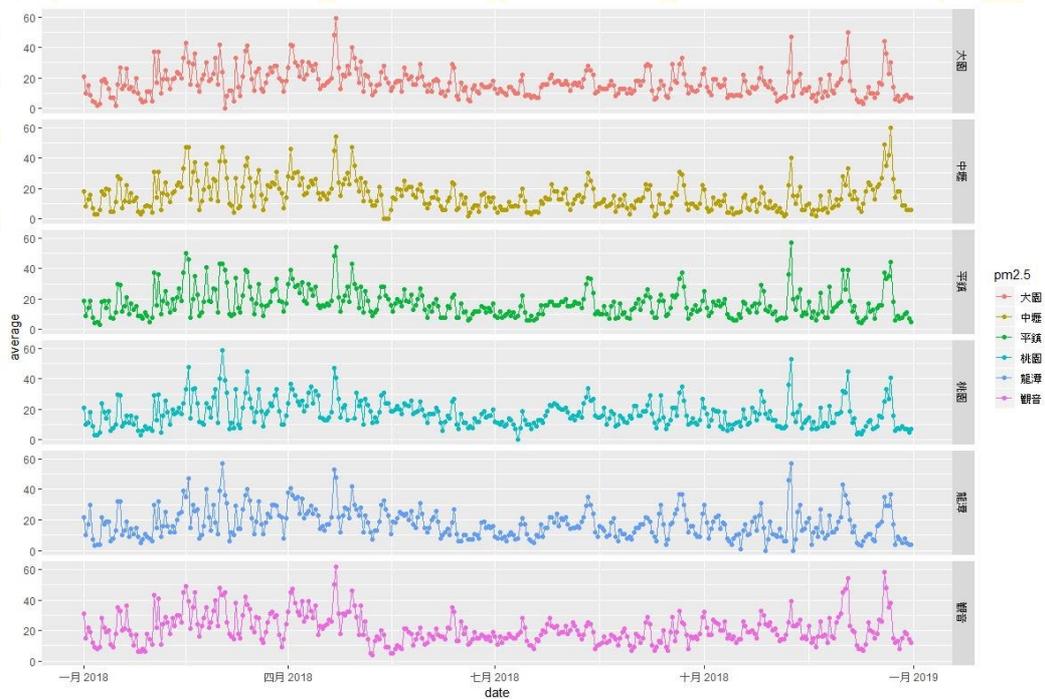


圖 4-32 細懸浮微粒在六個觀測站一年之中的變化圖

Wind_Speed

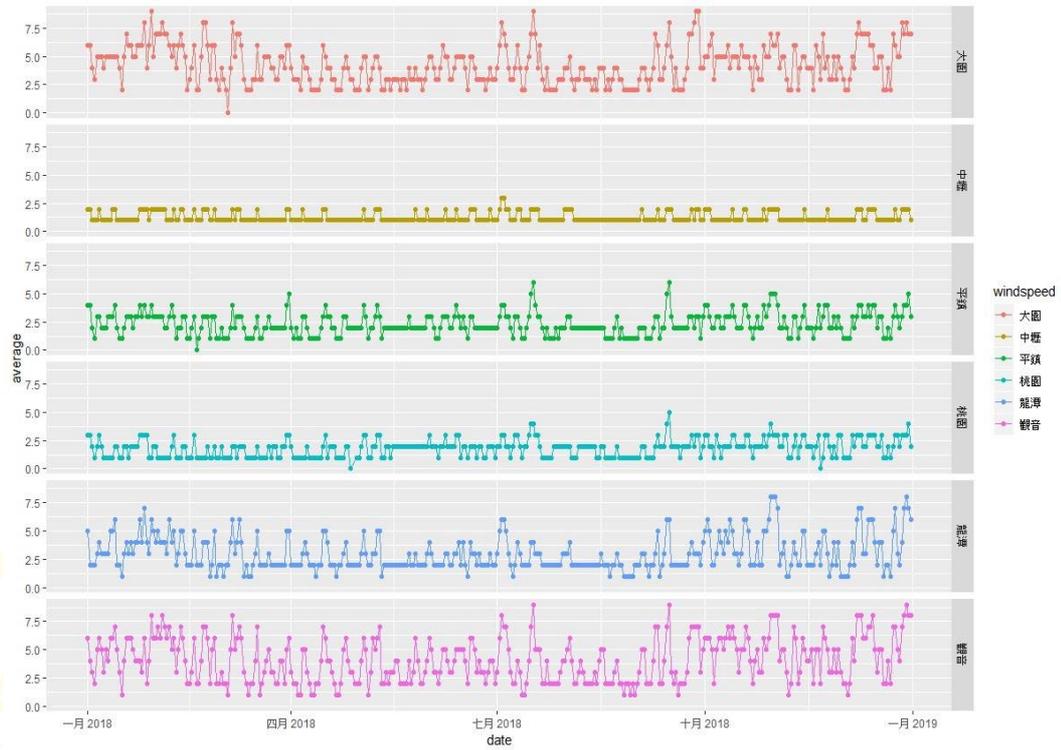


圖 4-33 風速在六個觀測站一年之中的變化圖

AMB_TEMP

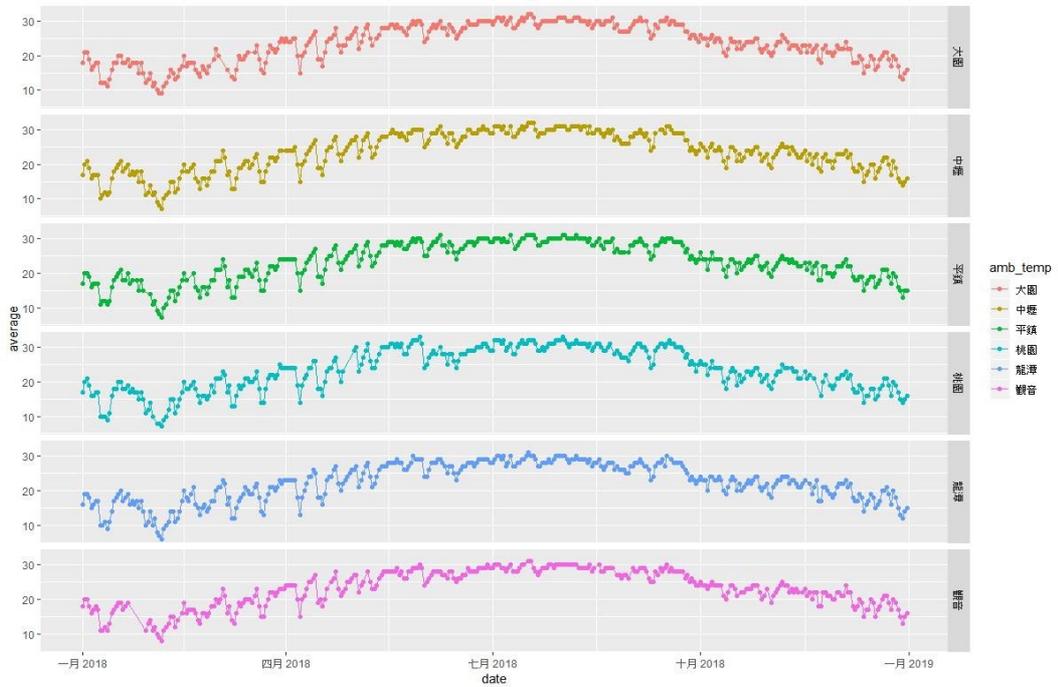


圖 4-34 溫度在六個觀測站一年之中的變化圖

第四節 結論

以上是我們使用 R 語言分析出來的數據，採用環境資源永續研討會的數據做統計參考。

桃園最大的空汙兇手是機動車輛排放的廢氣，二為污染物之間再次產生新的化學物，三才為工業廢氣燃燒。

而這方面桃園政府也做出了改革：鼓勵車輛汰換。將持續以宣導及補助，鼓勵市民汰換；同時也以補助方式鼓勵業者淘汰老舊大型柴油車，採用四、五期的環保車輛，未來將加強推動。在電動車使用上，除了一般市民，也推廣清潔隊、水環境巡守隊、守望相助隊及里長使用；而至於購買電動機車 GOGORO 上，桃園補助金也是全台最多的，不得不欽佩桃園政府這幾年有在注重空氣污染這方面的議題。

桃園有 1 萬 1,000 家工廠、工廠密度高、大型設施眾多，在空污管制需要更大努力，雖然環境負擔較重，但桃園在空污處理精確且有效益。強調在「固定污染源」方面，進行「大廠減量協談」，並要求減量承諾。在「鍋爐改燃天然氣」方面，目前桃園約有 600 座鍋爐，104-106 年輔導 75 座鍋爐改燃天然氣。這是目前桃園對於工業燃燒排放廢氣所做的管制與改變。

另外，拜拜時我們習慣燒金紙，而在這方面，桃園政府也做了改革。以「空氣盒子」進行監控，目前在觀音工業區設置 100 個，成效良好，未來將持續在觀音、平鎮、龜山、大園、華亞、龍潭等工業區再增加 400 個。在「揚塵監控管理」方面，透過砂石場出入口 CCTV 連線監控，也要求營建施工機具加裝濾煙器。針對寺廟，推廣「寺廟空品智慧監測」，改善寺廟空氣品質。

據我們的觀察所發現，桃園以及台灣其他各地空氣污染的主要來源是懸浮微粒及氮氧化物，因為垃圾焚化、工業營建、汽車排氣、發電廠等一些燃料燃燒所演化的汙染，對於你我之間都是平常很常接觸到影響到的，雖然政府積極推廣環保一點但是我們認為民眾危機意識太低，所以我們希望藉由我們的分析，讓台灣民眾清楚了解我們生活在怎樣的環境裡，我們團隊沒有辦法做到解決污染的問題，但是我們渴望著大家可以清楚有意識的了解現況對於我們身邊的空氣是如何的，更加希望一些廠商或者清楚知道自己所做的行業是會產生污染源的老闆，能因為我們的數據分析，開始慢慢地想辦法解決他們所製造出的汙染，積極與政府配合，讓大家的生

活環境有個好空氣。

然而我們建議除了政府積極的推廣改革下，民眾也可以自身做好環保議題，多搭乘政府設置的大眾工具、或是攤販注意油煙的排放口等，勢必能讓桃園或者台灣各地的空汙有更大的進步空間。

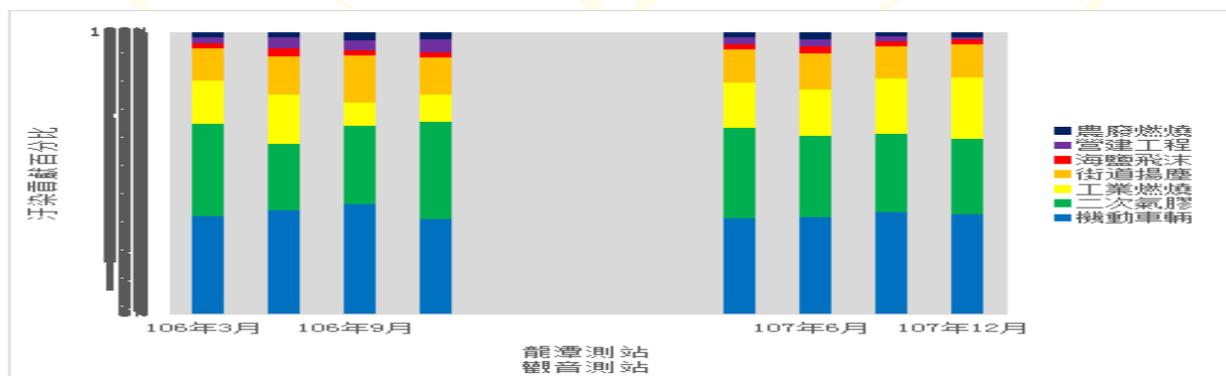


圖 5-1 106-107 年度汙染源百分比

RSTUDIO 程式碼

```
install.packages("lubridate")
library("lubridate")
install.packages("tidyverse")
library("tidyverse")
install.packages("gganimate")
library("gganimate")
install.packages("png")
library("png")
install.packages("magick")
library("magick")
install.packages("gifski")
library("gifski")

library("ggplot2")
x <- read.table("C:\\Users\\Barry\\Desktop\\x", header=T)
head(x)
attach(x)
```

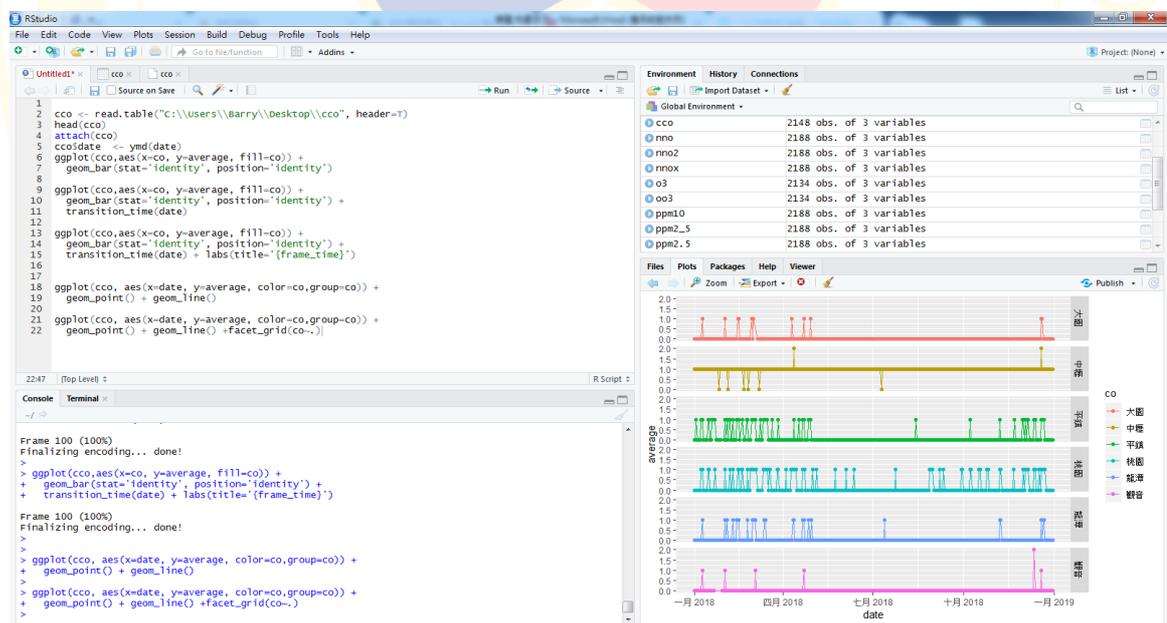


圖 5-2 R 語言程式系統圖

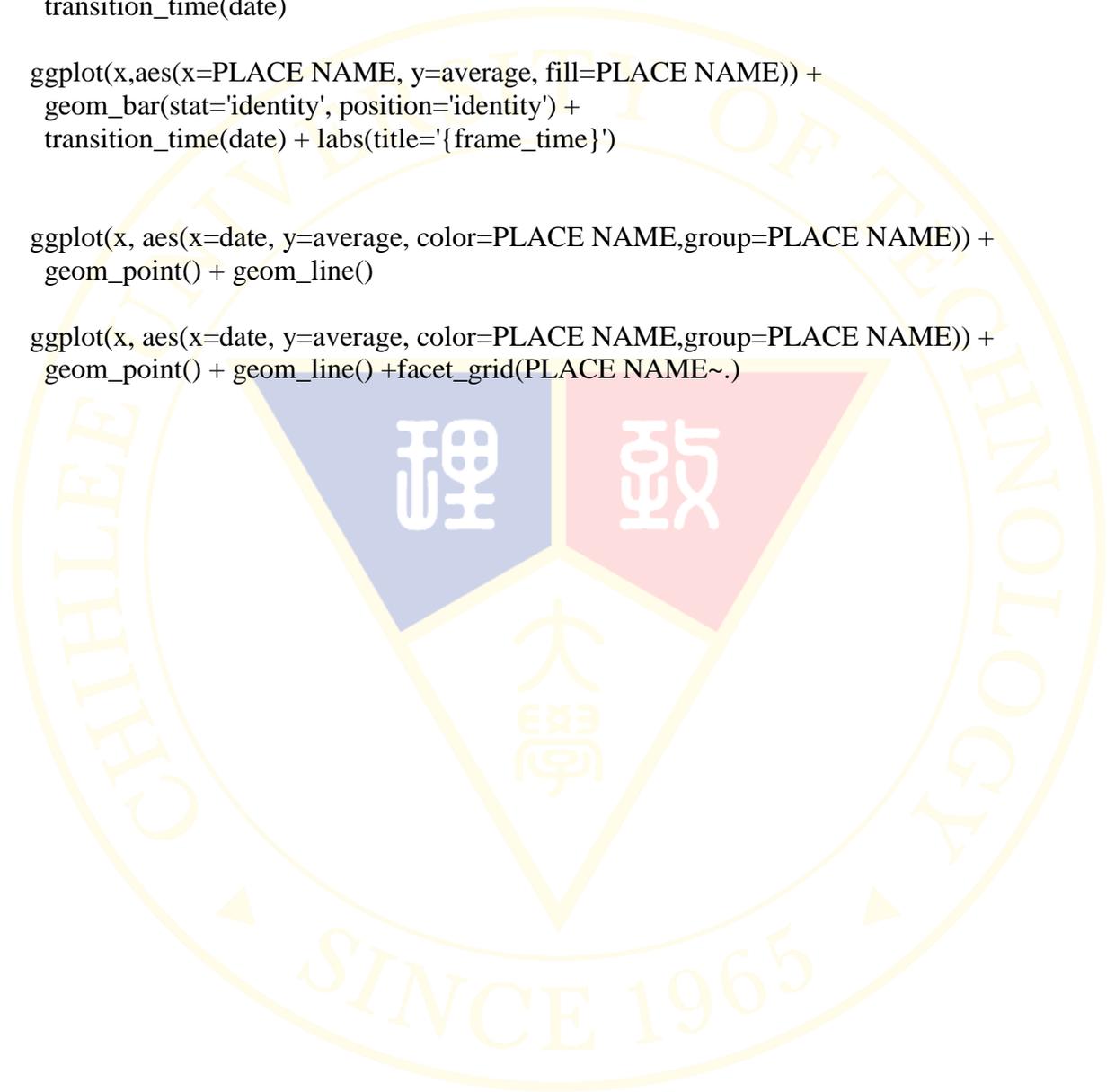
```
barry111111$date <- ymd(date)
ggplot(x,aes(x=PLACE NAME, y=average, fill=PLACE NAME)) +
  geom_bar(stat='identity', position='identity')
```

```
ggplot(x,aes(x=PLACE NAME, y=average, fill=PLACE NAME)) +
  geom_bar(stat='identity', position='identity') +
  transition_time(date)
```

```
ggplot(x,aes(x=PLACE NAME, y=average, fill=PLACE NAME)) +
  geom_bar(stat='identity', position='identity') +
  transition_time(date) + labs(title='{ frame_time }')
```

```
ggplot(x, aes(x=date, y=average, color=PLACE NAME,group=PLACE NAME)) +
  geom_point() + geom_line()
```

```
ggplot(x, aes(x=date, y=average, color=PLACE NAME,group=PLACE NAME)) +
  geom_point() + geom_line() +facet_grid(PLACE NAME~.)
```



參考文獻

桃園空氣污染：實時空氣質量指數 (AQI)

<https://aqicn.org/city/taiwan/taoyuan/hk/>

桃園空氣污染防制監測網

<https://www.tydep.gov.tw/TYDEP/Static/air/index.html>

行政院環保署空氣品質監測網

<https://taqm.epa.gov.tw/taqm/tw/Aqi/North/Taoyuan.aspx>

桃園市 open data

<https://data.tycg.gov.tw/>

行政院環保署歷年監測資料下載

<https://taqm.epa.gov.tw/taqm/tw/YearlyDataDownload.aspx>

汙染物的種類

<https://taqm.epa.gov.tw/taqm/tw/b0202.aspx>

空氣汙染的主要原因

<https://air.ksepb.gov.tw/Article/Detail/1>

解決空氣汙染的方法

<https://www.ey.gov.tw/Page/5A8A0CB5B41DA11E/87903aa6-740f-49ad-b665-9db863a61045>

附錄

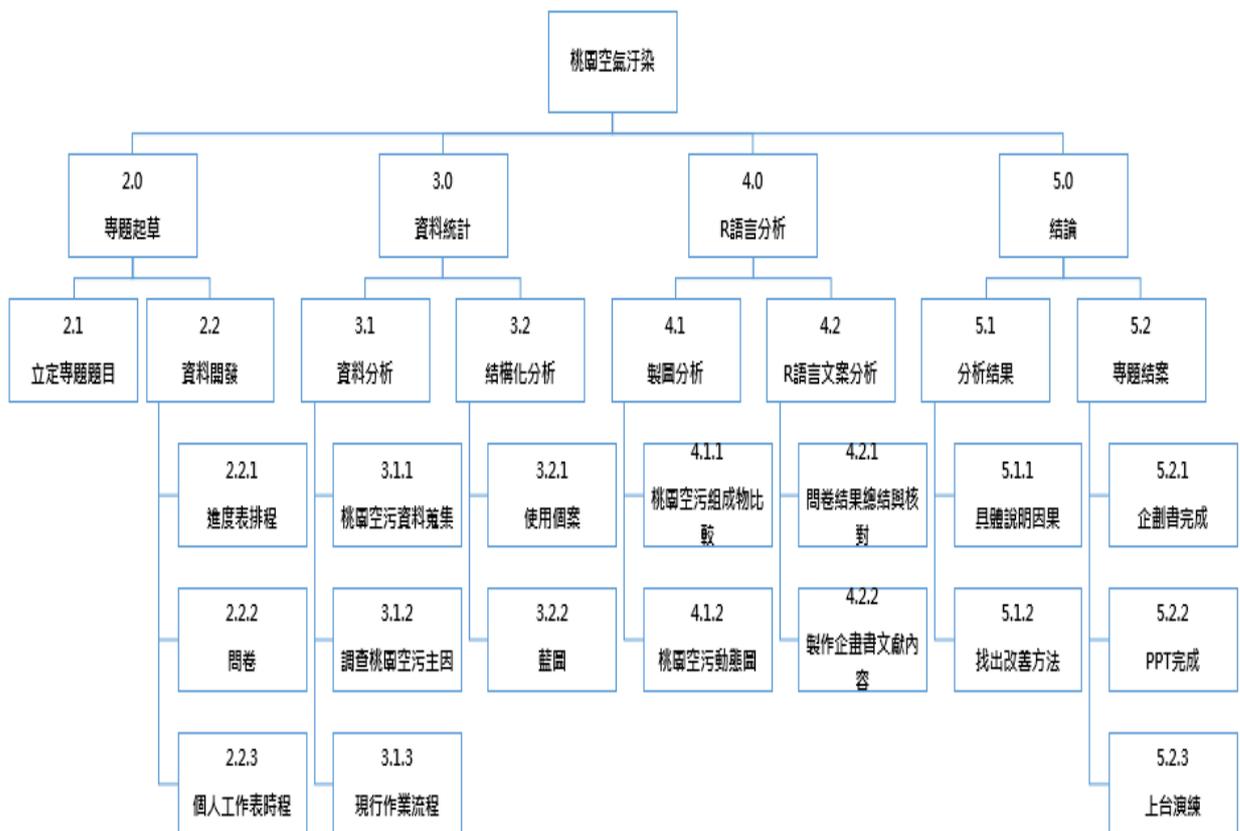


附錄一 畢業專題 系統操作手冊



【WBS 圖】

組名	資三 B 專題製作	填寫人	林彥廷
組別	20	填寫日期	108 年 5 月 26 日
專案名稱	桃園空氣汙染		



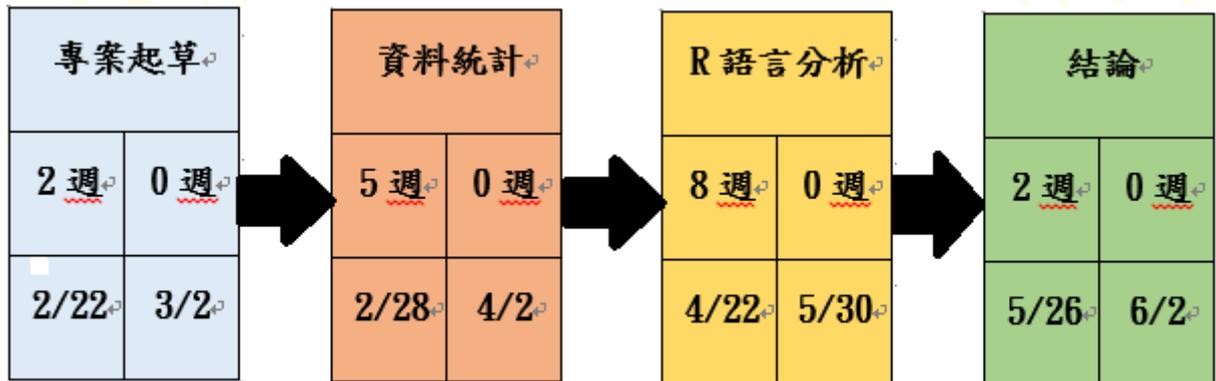
【PERT 圖】

組名	資三 B 專題製作	填寫人	林彥廷
組別	20	填寫日期	108 年 5 月 26 日
專案名稱	桃園空氣汙染		

以下是 PERT 圖，主要強調工作執行的順序，每一項任務皆表示其工作所需週數以及可能會延遲的工作週數。

1. 專案起草工作,約花 2 週時間完成,0 週延遲。
2. 資料統計工作,約花 5 週時間完成,0 週延遲。
3. R 語言分析工作,約花 8 週時間完成,0 週延遲。
4. 結論工作,約花 2 週時間完成,0 週延遲。

從專案起草開始到系統設計完畢,共花約 4.5 個月的工作時間完成。



【GANTT 圖】

組名	資三 B 專題製作	填寫人	林彥廷
組別	20	填寫日期	108 年 5 月 26 日
專案名稱	桃園空氣汙染		

以下為此專案的 GANTT 圖,長條圖代表任務工作,長度代表執行時間的長短,用不同顏色代表工作性質。綠色的長條圖為「專案起草」工作,長度為 2 週工作時間,藍色長條圖為「資料統計」工作,長度為 5 週工作時間,粉色長條圖為「R 語言分析」工作,長度為 8 週工作時間,最後黃色長條圖為「結論」工作,長度為 2 週工作時間,此專案從 2019/02/22 日開始,預計在 2019/06/02 日完成。

識別碼	工作名稱	開始	完成	期間	2019年2月		2019年3月	2019年4月		2019年5月		2019年6月
					2/22	2/28	3/2	4/2	4/22	5/26	5/30	6/2
1	專案起草	2019/2/22	2019/3/2	2週	█							
2	資料統計	2019/2/28	2019/4/2	5週		█						
3	R 語言分析	2019/4/22	2019/5/30	8週				█				
4	結論	2019/5/26	2019/6/2	2週						█		

【專案工作進度表】			
組名	資三B專題製作	填寫人	林彥廷
組別	20	填寫日期	108年5月26日
專案名稱	桃園空氣汙染		
主要工作項目		預定完成日	實際完成日
了解空氣汙染(專題)等概要		2/22	2/22
設計問卷、發問卷		2/28	3/2
回收問卷、做統計與圓餅圖分析		3/28	4/2
空氣汙染文獻探討		3/12	3/12
桃園個偵測站比較、製作動態圖		4/22	4/30
專題成果放置企劃書		5/26	5/30
企劃書修改		6/1	6/2
PPT製作		5/26	6/2
上台演練		6/6	6/6

【專案工作分配表】				
組名	資三 B 專題製作	填寫人	林彥廷	
組別	20	填寫日期	108 年 5 月 26 日	
專案名稱	桃園空氣汙染			
主要工作項目	主要成員姓名			
	林彥廷	蘇寅嘉	陳珉偉	顏于程 張祐宸
上網查詢空氣汙染相關資料	●	●	●	●
資料整合成文獻探討	●	●	●	
R 語言語法學習、製作			●	●
R 語言__桃園各地空污比較			●	●
R 語言__			●	●
問卷發放、製作		●		
問卷回收統計結果	●	●		
企劃書製作	●	●		
PTT 製作	●		●	●
會議參與	●	●	●	●
會議記錄		●		●
上台報告分配	●		●	●

本研究架構圖如下圖所示：

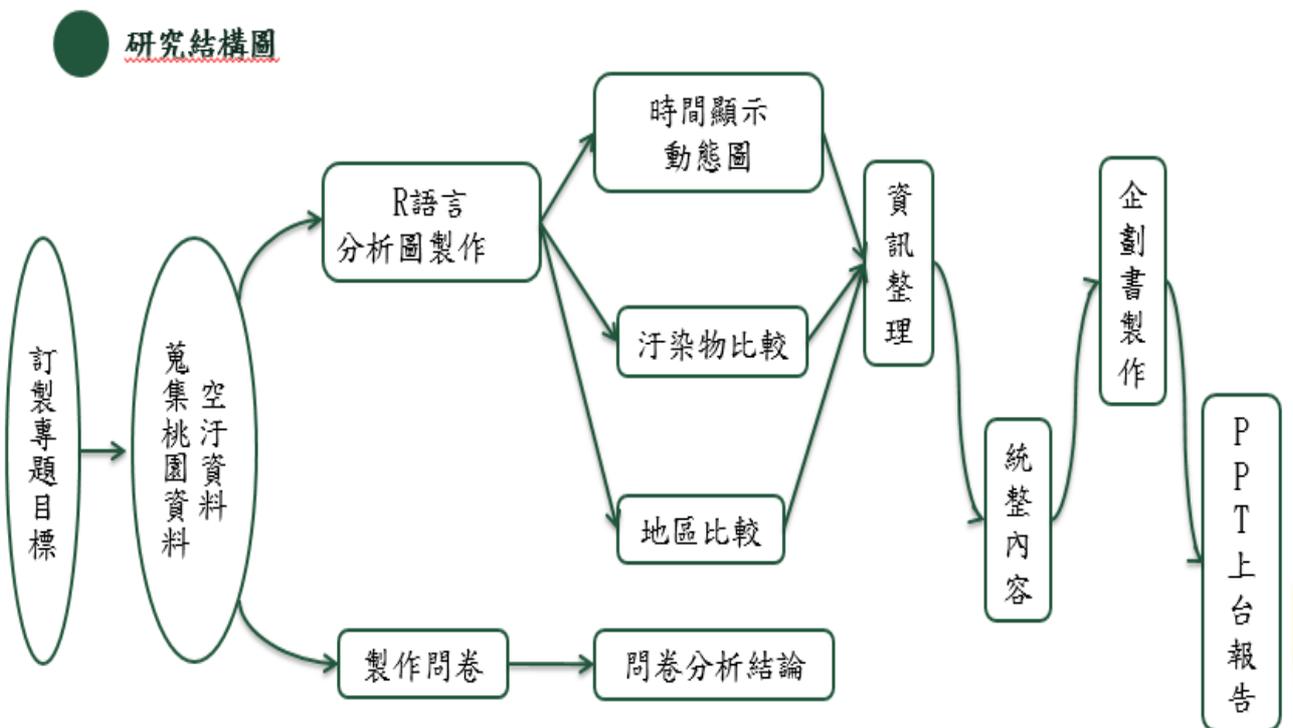


圖 6-1 研究結構圖

【會議記錄】						
專案名稱	桃園地區空氣污染趨勢分析					
會議編號	01	召集人兼主席	陳珉偉	紀錄者	顏于程	
討論主題	專題主題			會議時間	2019/2/27 12:30-13:30	
				會議地點	老師辦公室	
上次會議	決議事項			執行狀況		
	無			無		
本次會議	本週工作進度			本週工作內容		負責人員
	蒐集專題方案 理解專題動向 蒐集有關資訊 分工內容制定			制定專題名稱、專題方向		顏于程 張祐宸 陳珉偉 林彥廷 蘇寅嘉
本次會議內容	第一階段討論專題動向、經過討論以及投票達成共享；然而利用網路收集各種文獻資料使組員們更深刻了解專題內容與目標，並根據蒐集的資料開始制定方案。規劃組員分工之內容。					
決議事項(或主席裁示)						
由各個組員先採取收集文獻為目標，為專題內容達成更豐富其準確的相關文獻，對此專題做出相對應的貢獻，也希望此專題能夠在於未來持續發展達成貢獻。						
下次會議	召集人	陳珉偉	紀錄者	顏于程	時間地點	2019/3/20
						咖啡館
預定討論主題	整合資料					

【會議記錄】						
專案名稱	桃園地區空氣污染趨勢分析					
會議編號	02	召集人兼主席	陳珉偉	紀錄者	顏于程	
討論主題	發表文獻資料統一整合			會議時間	2019/3/20 13:00-14:00	
				會議地點	咖啡館	
上次會議	決議事項			執行狀況		
	組員討論收集各方面文獻資料、完成專題主題，團員達成完整共識。			資料量充足，組員各個踴躍參與討論話題，各有好壞的參考意見以及內容。		
本次會議	本週工作進度			本週工作內容		負責人員
	整理組員們所蒐尋的資料，並且開始規劃往後的內容進度。			整合所擁有的各種資料，並互相提議，討論接下來該如何採取何種方式進行資料對比、明顯的分析數據。		顏于程 張祐宸 陳珉偉 林彥廷 蘇寅嘉
本次會議內容	利用個人特長開始整合手邊完整資料，進而分析內容的豐富度、準確度是否有達到我們自己所要求的目標。					
決議事項(或主席裁示)						
組員們因意見不同，觀點不同，無法達成一致性共識，因而參考指導老師的意見，順利達成組員都信服的數據以及內容；然而以其內容開始下去探討，希望組員們每次的會議都能多溝通，增加團隊協調。						
下次會議	召集人	陳珉偉	紀錄者	顏于程	時間地點	2019/4/22
						老師辦公室
預定討論主題	程式應用與分析					

【會議記錄】						
專案名稱	桃園地區空氣污染趨勢分析					
會議編號	03	召集人兼主席	陳珉偉	紀錄者	顏于程	
討論主題	程式應用與分析			會議時間	2019/4/22 12:30-13:30	
				會議地點	老師辦公室	
上次會議	決議事項			執行狀況		
	組員們因有各種想法導致意見不同，因參考指導老師意見，然而希望組員們每次的會議都能多溝通，增加團隊協調。			已完成整合資料、資料對比、數據分析。		
本次會議	本週工作進度			本週工作內容		負責人員
	利用 Rstudio 完成各種圖類分析。			利用 Rstudio 製作圖表分析圖、測站資料分布圖、統計近年數據圖。		顏于程 張祐宸 陳珉偉 林彥廷 蘇寅嘉
本次會議內容	各組員開始利用程式進行繪圖，分析圖表內容是否關聯、配對是否明顯清楚、數據是否輸入正確。					
決議事項(或主席裁示)						
其程式大家使用過的次數不多因此都有些生疏，進而詢問指導老師，討論每個人所完成的圖表是否可以完整擺列出來，其圖表內容是否過於單調進而修改完成。						
下次會議	召集人	陳珉偉	紀錄者	顏于程	時間	2019/5/15
						地點
預定討論主題	整合資料					

【會議記錄】						
專案名稱	桃園地區空氣污染趨勢分析					
會議編號	04	召集人兼主席	陳珉偉	紀錄者	顏于程	
討論主題	專題主題			會議時間	2019/5/15 12:30-13:30	
				會議地點	老師辦公室	
上次會議	決議事項			執行狀況		
	進行繪圖，討論每個人所完成的圖表是否可以完整擺列出來，其圖表內容是否過於單調進而修改完成。			已完成繪圖所有資料		
本次會議	本週工作進度			本週工作內容		負責人員
	完成內容會整 完成 PPT 圖表設計 完成 PPT 內容設計			報告演練、找出問題所在		顏于程 張祐宸 陳珉偉 林彥廷 蘇寅嘉
本次會議內容	完成 PPT 全部內容，演練報告內容					
決議事項 (或 主席裁示)						
六月十號為專題發表日，請各位充分準備好報告內容，謝謝各位的配合。						
下次會議	召集人	陳珉偉	紀錄者	顏于程	時間	
					地點	
預定討論主題	整合資料					

附錄二 R 軟體套件說明



R 軟體套件說明

什麼是 R？R 軟體是基於 S 語言所建構而成的一套自由軟體，被廣泛應用於資料處理、統計分析、圖形繪製等功能。最初由 Ross Ihaka 及 Robert Gentleman 這兩位學者所開發，現在則是由「R 開發核心團隊」在負責開發維護，其網站主頁 <http://www.r-project.org/>，其中包含各式說明文件及各主流作業系統的 R 軟體安裝檔，讀者可選擇就近的鏡像位址下載安裝 R 軟體。

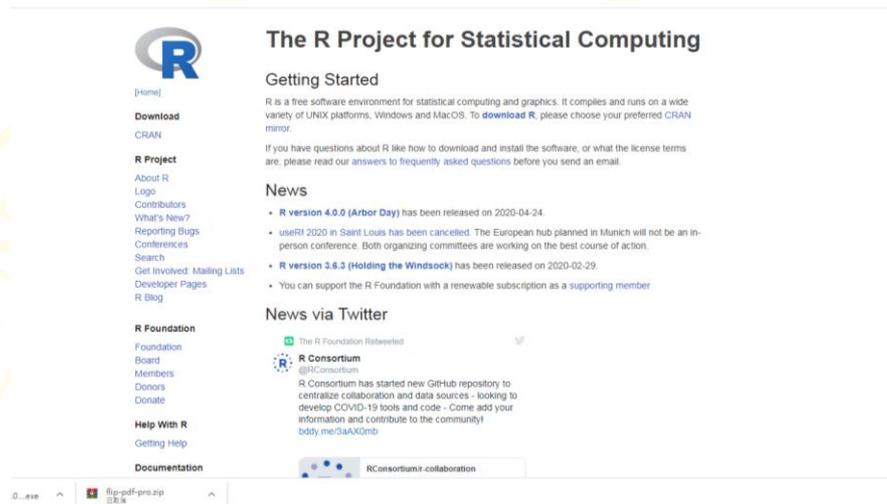


圖 6-2 R 語言網站主業

我們透過 GGLOT 套件程式碼來採取這些圖像分析，ggplot2 是 R 語言中主流的繪圖函式庫，提供了基本的畫圖工具，產出的圖也看起來相當專業。ggplot2 的將圖表與資料分離，這樣一來同一個圖表可以快速的替換不同的資料。另外一個特色是他具有圖層的概念，可以透過一層一層的將圖表疊上去。

```
install.packages("ggplot2")
```

install.packages 是安裝 package 的函數，只要在括號裡放進你要安裝的 package 的名字（例如 **ggplot2**，記得名字兩邊要加 “ ” 引號），然後執行，R 就會開始下載並安裝你要的 package。

```
library("ggplot2")
```

library 是開啟 package 的函數，把 package 下載並安裝好之後，就可以了。下載並安裝好 package 之後，你每次要使用該 package，都要用 **library** 函數，開啟你要使用的函數。

```
ggplot(data=ToothGrowth, mapping=aes(x=dose))+  
  geom_bar(stat="count")
```

使用 `geom_bar()` 函數繪製條形圖

附錄三 問卷



問卷

親愛的受訪者 您好：

這是一份關於「桃園市空氣汙染」的問卷，採匿名設計，對於您所 提供的任何資料都將保密，僅供本研究彙總分析使用，不做任何商業用途，亦不會揭露任何可辨識之個人資訊，請您安心填答。

本問卷僅需花費您五分鐘來完成填答，所有問題並無標準答案或對錯考量，回答時請依您的感受直覺作答，謝謝！ 敬祝 身體健康，心想事成！

致理科技大學資訊管理系

指導教授：陳光澄 老師

專題生：

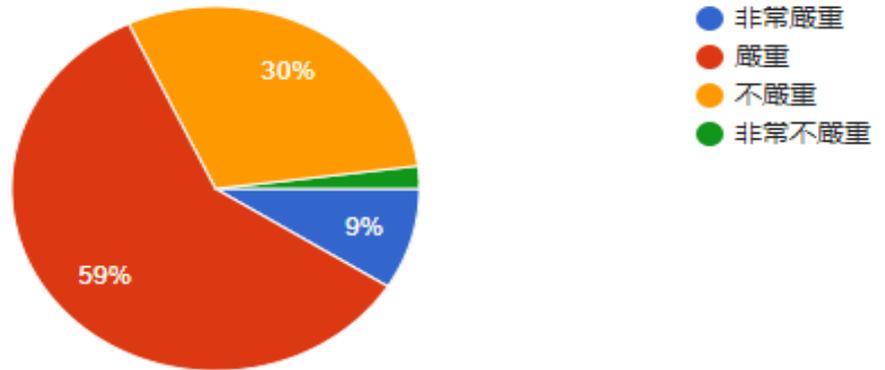
桃園空氣汙染全體成員

問卷內容

1.你認為桃園市的空氣汙染嚴重嗎?	<input type="checkbox"/> 非常嚴重 <input type="checkbox"/> 嚴重 <input type="checkbox"/> 不嚴重 <input type="checkbox"/> 非常不嚴重
2.你滿意桃園市的空氣質素嗎?	<input type="checkbox"/> 非常滿意 <input type="checkbox"/> 滿意 <input type="checkbox"/> 不滿意 <input type="checkbox"/> 非常不滿意
3.你認為桃園市的空氣汙染比臺灣其他地區嚴重嗎?	<input type="checkbox"/> 非常嚴重 <input type="checkbox"/> 嚴重 <input type="checkbox"/> 不嚴重 <input type="checkbox"/> 非常不嚴重
4.你認為桃園市哪個地方的空氣汙染最嚴重?	<input type="checkbox"/> 桃園區 <input type="checkbox"/> 八德區 <input type="checkbox"/> 龜山區 <input type="checkbox"/> 蘆竹區 <input type="checkbox"/> 大園區 <input type="checkbox"/> 大溪區 <input type="checkbox"/> 中壢區 <input type="checkbox"/> 平鎮區 <input type="checkbox"/> 楊梅區 <input type="checkbox"/> 龍潭區 <input type="checkbox"/> 新屋區 <input type="checkbox"/> 觀音區 <input type="checkbox"/> 復興區
5.你認為桃園市的空氣汙染主要來自哪裏?	<input type="checkbox"/> 車輛排放廢氣 <input type="checkbox"/> 電廠排放廢氣 <input type="checkbox"/> 工廠排放廢氣 <input type="checkbox"/> 化學物 <input type="checkbox"/> 灰塵 <input type="checkbox"/> 二手煙
6.你覺得桃園市的空氣汙染影響你或家人的健康嗎?	<input type="checkbox"/> 非常影響 <input type="checkbox"/> 影響 <input type="checkbox"/> 不影響 <input type="checkbox"/> 非常不影響

7.承上題，空氣污染對你或家人健康的影響是(可複選，若沒有影響，請填無)：	<input type="checkbox"/> 無 <input type="checkbox"/> 喉嚨痛和咳嗽 <input type="checkbox"/> 哮喘 <input type="checkbox"/> 敏感症狀惡化 <input type="checkbox"/> 容易生病或引發舊疾 <input type="checkbox"/> 刺眼/眼睛很癢 <input type="checkbox"/> 呼吸困難 <input type="checkbox"/> 其 他 _____：
8.你覺得桃園市的空氣污染影響你的工作嗎?	<input type="checkbox"/> 非常影響 <input type="checkbox"/> 影響 <input type="checkbox"/> 不影響 <input type="checkbox"/> 非常不影響
9. 承上題，空氣污染對你工作的影響是(可複選，若沒有影響，請填無)：	<input type="checkbox"/> 無 <input type="checkbox"/> 工作時無法集中 <input type="checkbox"/> 多請病假 <input type="checkbox"/> 工作環境易髒 <input type="checkbox"/> 工作時易吸入空氣污染物 <input type="checkbox"/> 同事多請假，工作量增加 其他：_____
10. 你覺得桃園市的空氣污染影響你於室外運動/活動嗎?	<input type="checkbox"/> 非常影響 <input type="checkbox"/> 影響 <input type="checkbox"/> 不影響 <input type="checkbox"/> 非常不影響
11.承上題，空氣污染對你於室外運動/活動的影響是（可複選，若沒有影響，請填無）：	<input type="checkbox"/> 無 <input type="checkbox"/> 減少每次運動/活動時間 <input type="checkbox"/> 減少運動/活動種類 <input type="checkbox"/> 降低參加欲 <input type="checkbox"/> 次數減少 <input type="checkbox"/> 其他：_____
12.你知道即日的空氣污染程度嗎?	<input type="checkbox"/> 知道 <input type="checkbox"/> 不知道（請略過 13 題）
13.你從何途徑得知即日的空氣污染程度?(可複選)	<input type="checkbox"/> 上網查閱空氣質素指標電視天氣報告 <input type="checkbox"/> 電台天氣報告 <input type="checkbox"/> 報紙報導 <input type="checkbox"/> 朋友通知 <input type="checkbox"/> 其他：_____
14.年齡:	
15.教育程度?	<input type="checkbox"/> 國小 <input type="checkbox"/> 國中 <input type="checkbox"/> 高中 <input type="checkbox"/> 大學或以上
16.每月收入?（沒工作者可略過此題）	<input type="checkbox"/> 5000 以下 <input type="checkbox"/> 5001~10000 <input type="checkbox"/> 10001~15000 <input type="checkbox"/> 15001~20000 <input type="checkbox"/> 20001~25000 <input type="checkbox"/> 25001 或以上
17.問卷意見:（選填）	

1.你認為桃園市的空氣污染嚴重嗎?

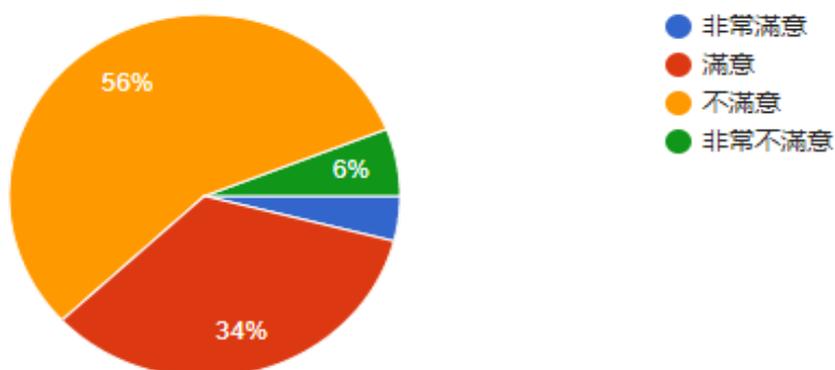


第 1 名：台東縣 第 2 名：宜蘭縣 第 3 名：基隆市 第 4 名：花蓮縣 第 5 名：澎湖縣
第 6 名：台北市 第 7 名：桃園市 第 8 名：新北市 第 9 名：新竹市 第 10 名：台中市
第 11 名：屏東縣 第 12 名：苗栗縣 第 13 名：新竹縣 第 14 名：雲林縣 第 15 名：金門縣
第 16 名：連江縣 第 17 名：嘉義縣 第 18 名：南投縣 第 19 名：台南市 第 20 名：高雄市
第 21 名：彰化縣 第 22 名：嘉義市。

這是 2018 最新統計全台空汙排名，排除東部地區空氣品質一向較佳，桃園位居第七名。

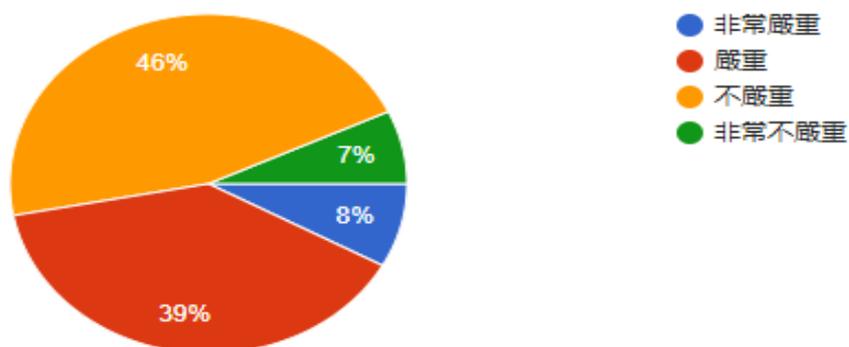
但桃園市卻輸給人口數多的台北市，表示可能在工廠及汽機車排放廢氣上還是有影響的；2018 年統計 PM2.5 為 19.30，2017 年 PM2.5 數為 20.90，減少了 1.6 屬於中後段較無進步（其他縣市減量平均值為 3 至 4，也期待未來桃園政府在空氣污染這方面能有大幅改變。

2. 你滿意桃園市的空氣質素嗎？



我們的問卷這次做得很細心，我們特別去了「桃園大小事」的社團申請可否讓我們放問卷做調查，而非身邊好友填寫，由在地桃園人的感受為主，數據也比較準確。大多數的桃園人對空氣品質不滿意，而34%的人感受滿意。

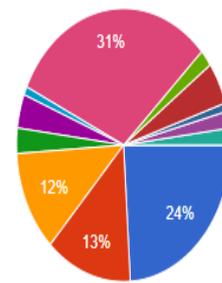
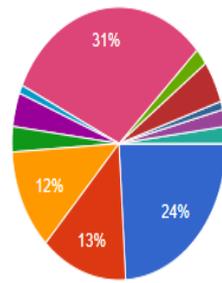
3. 你認為桃園市的空氣污染比臺灣其他地區嚴重嗎？



以剛剛圖（一）下方說明，桃園贏過 14 個縣市，屬於品質佳的前段班，但是近年桃園也很積極地興建一些交通工具（例如：桃機捷），也有一些工程，恐怕藍天只剩一時，只有政府在造福民眾便利的同時也注重環保、同步進行，才能保住名次。

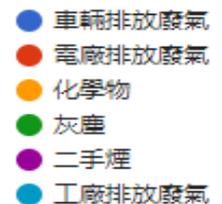
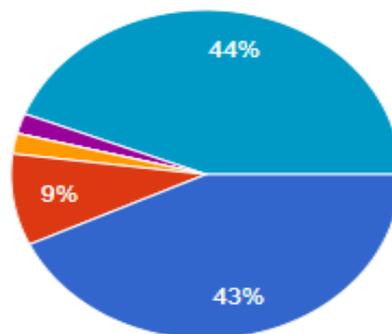
4.你認為桃園市哪個地方的空氣污染最嚴重?

4.你認為桃園市哪個地方的空氣污染最嚴重?



問卷結果為中壢區空汙最為嚴重，中壢算是人口聚集地，也是桃園繁華的地區，因而也是交通雍塞的地區，從這個比例看，也能與我們之後研究出來的空氣污染主因成正比，汽機車排放廢氣量為桃園空汙之冠。反倒是工業聚集地的龜山位居第四名，能表示出桃園在工廠排放廢氣中，有做好防範及控制排放的量。

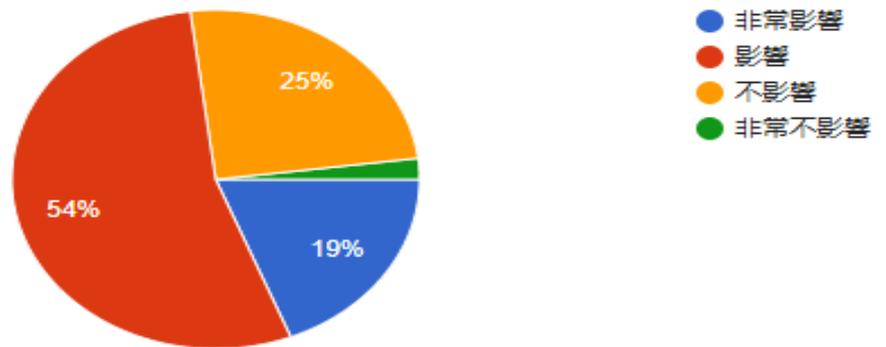
5.你認為桃園市的空氣污染主要來自哪裏?



這是我們還沒做分析前的問卷結果，車輛排放廢氣與工廠排放廢氣，數據差距只差1%。

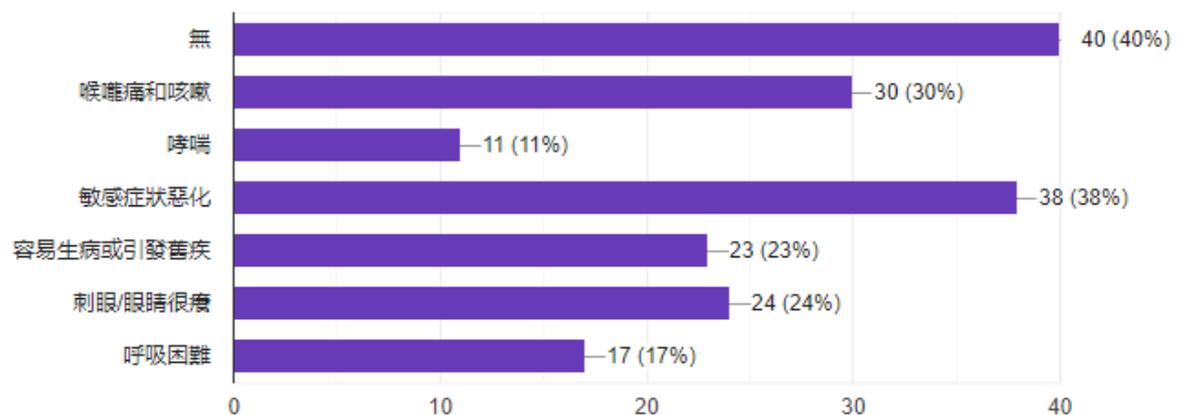
桃園民眾主要交通工具仍以汽機車為主，而一整天的 PM2.5 濃度最高時也在上班時段，早上 7 點到 9 點明顯提高，這方面的話政府可以設置更多的大眾交通工具路線，或是提出一些搭乘優惠，讓民眾開始以坐公車為上班、上課的代步工具，以降低汽機車排放廢氣的數值。

6. 你覺得桃園市的空氣污染影響你或家人的健康嗎？



民眾們還是會關心空氣污染這項議題的，尤其桃園也算是一半的工業區，非常不影響的只佔 2%。

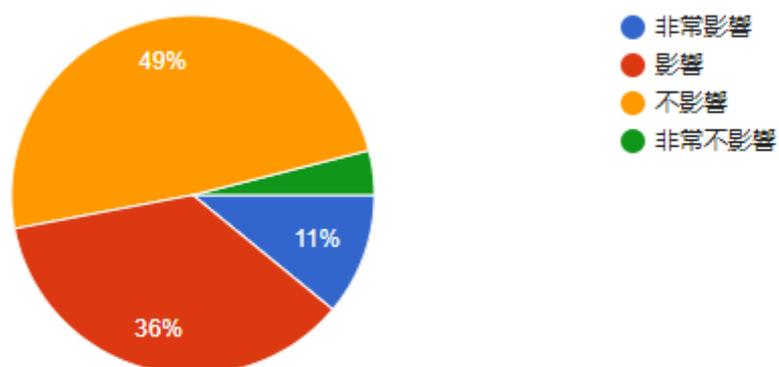
7. 承上題，空氣污染對你或家人健康的影響是(若沒有影響，請填無)：



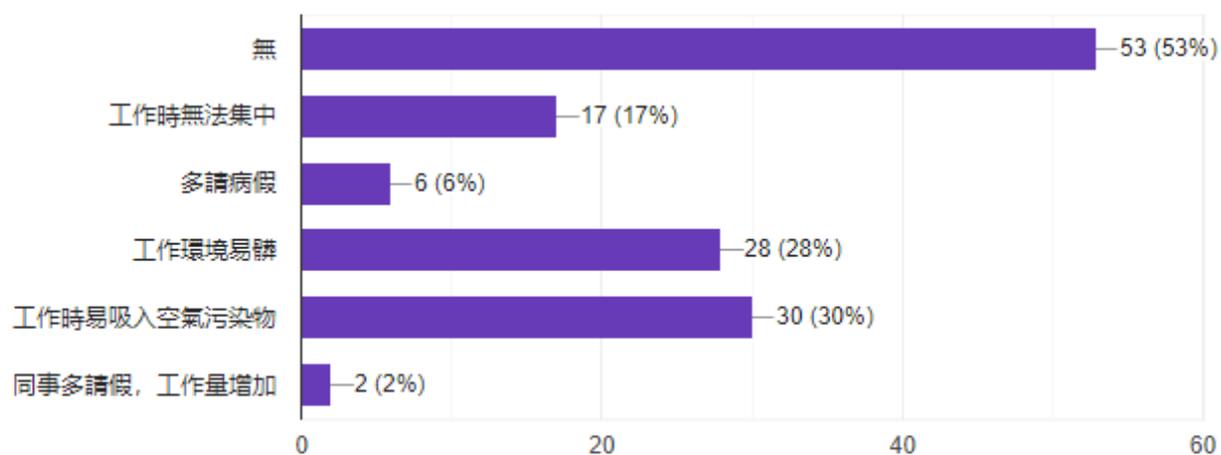
「過敏」除了身體體質外，最容易受到空氣污染的變化造成嚴重的程度，常常鼻子感到不舒服，或是皮膚容易泛紅，這都與空氣品質有關，建議民眾出門戴口罩，保護鼻子與空氣之間的接觸，盡量把傷害放到最小。

另外喉嚨痛和咳嗽、刺眼/眼睛很癢等不要小看這些問題，久了之後都會使身體損害，或是加重病情。

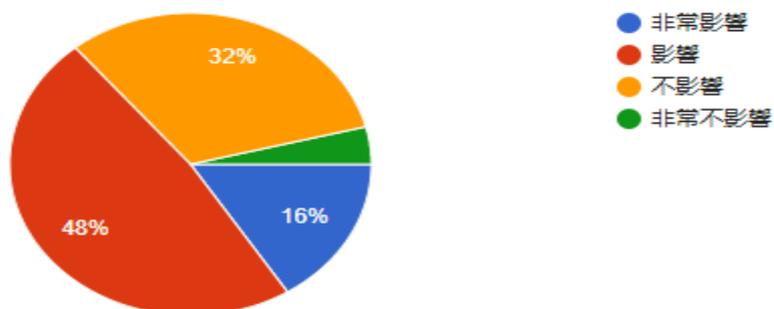
8. 你覺得桃園市的空氣污染影響你的工作嗎？



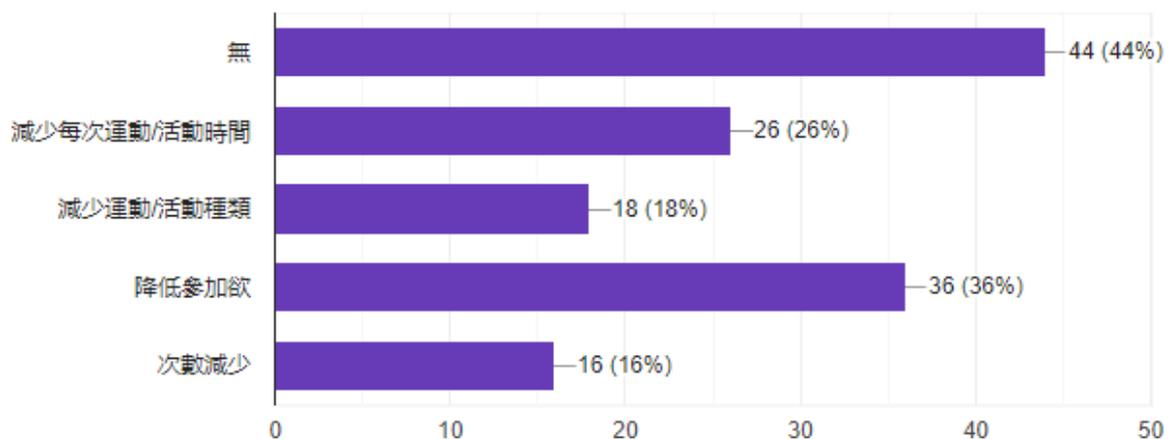
9. 承上題，空氣污染對你工作的影響是(若沒有影響，請填無)：



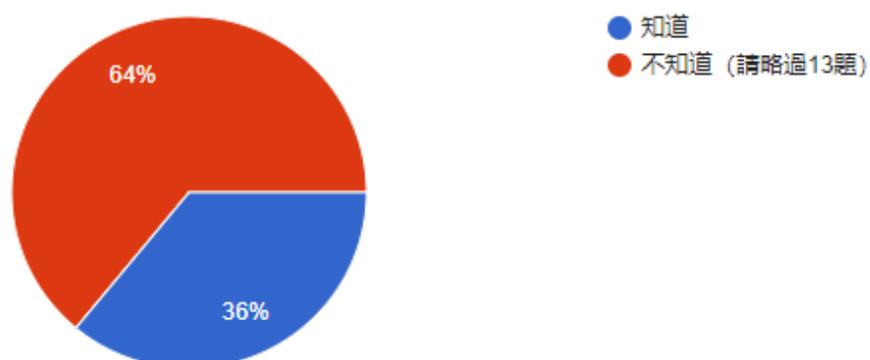
10. 你覺得桃園市的空氣污染影響你於室外運動/活動嗎?



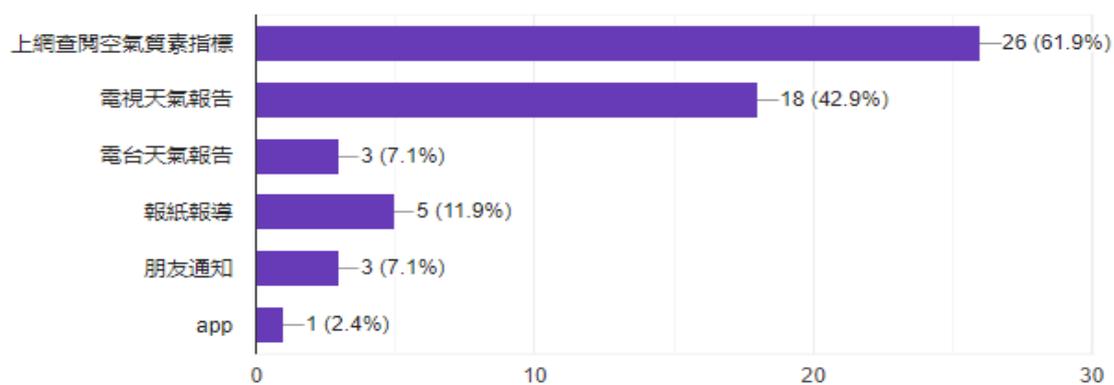
11. 承上題，空氣污染對你於室外運動/活動的影響是（若沒有影響，請填無）：



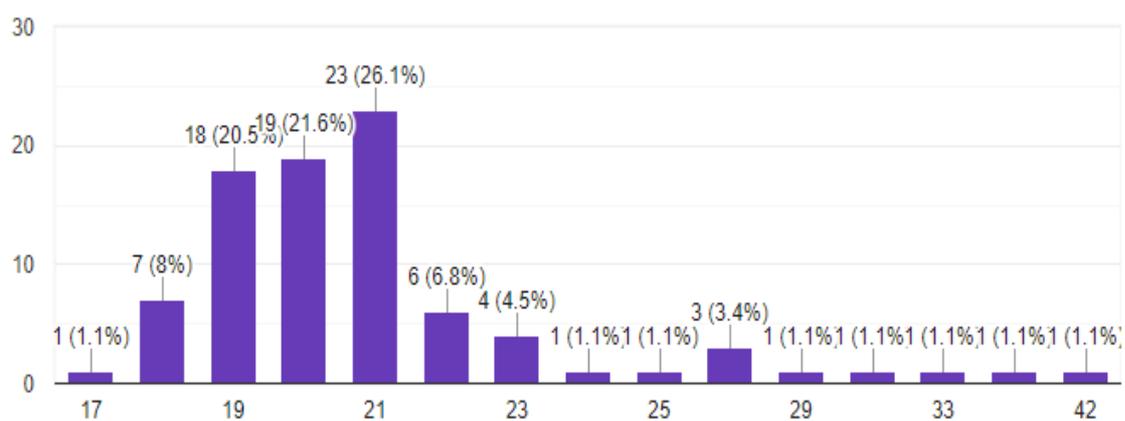
12. 你知道即日的空氣污染程度嗎?



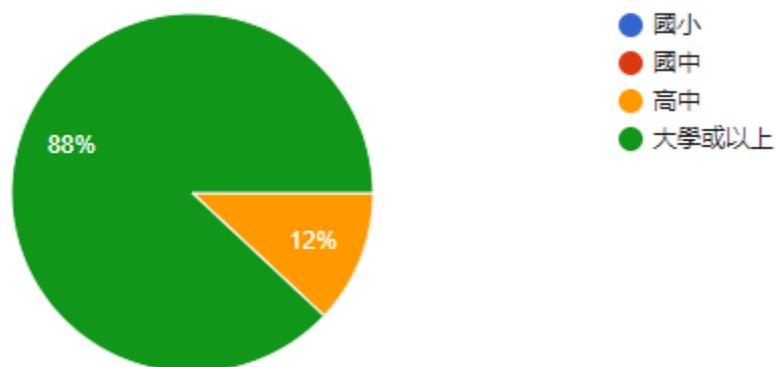
13. 你從何途徑得知即日的空氣污染程度?



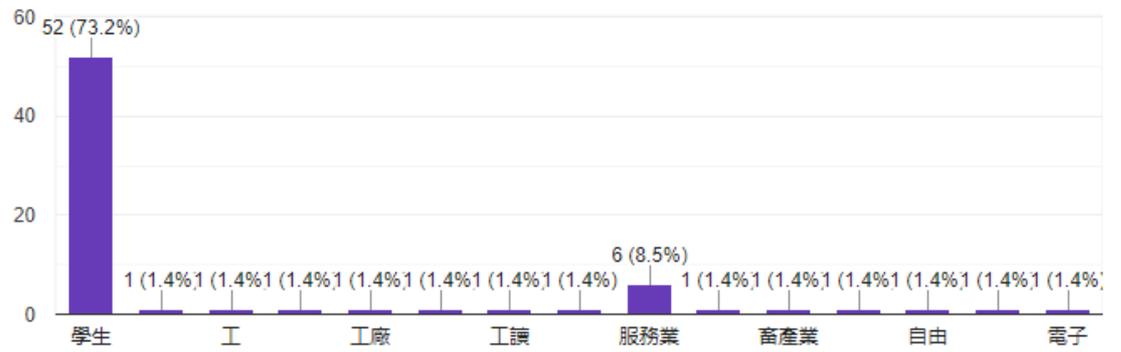
14.年齡



15.教育程度



16.職業



17.每月收入 (沒工作者可略過此題)

