

都市道路懸浮微粒之濃度比較探討 以台北市仁愛路段為例

Comparative Study The Particulate Matters (PM) Of Urban Streets
-An Example Of The Renai Road In Taipei

共同作者：郭靜竺、翁彩瓊 副教授、吳振瑋

發表人：郭靜竺

發表日期：2009年5月16日



緣起與目的

- 由於現今，台灣汽機車數量遽增、各項工業生產等，所大量排出的化學物質已嚴重影響空氣品質，這些空氣的污染物也間接影響全球空氣品質。散佈在大氣中的懸浮微粒會吸附空氣中的化學氣體，若經由氣流進入呼吸系統容易產生支氣管等疾病。
- 研究擬定探討都市道路懸浮微粒濃度為目標，擬定具有植栽特性差異之仁愛路為對象。其道路設計上具有「寬大」的基礎特性，各路段車流差異不大，樹種植栽方式與週邊空間植栽配合卻具有極大差異，透過設備量測與統計分析擬瞭解環境影響差異，藉以提供未來都市道路建設之植栽模式參考與利用。

研究方法

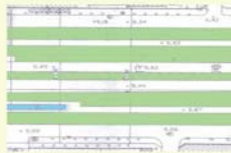
- 依實地勘察人行道之使用狀況，並以環境量測數值比對為基準，包括溫度計、粉塵計、戶外風速測定儀分別對時間、大氣溫度、風速、粉塵量，藉此將釐清道路植栽對空氣品質之影響度。

現況說明

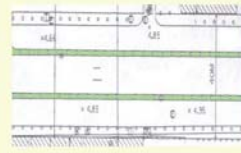
路段植栽類型特性說明



仁愛路四段
延吉街口至忠孝東路四段216巷口之路段
(簡稱案例一)



仁愛路三段
幸安國小對面之分隔島公園
(簡稱案例二)



仁愛路二段
金山南路至杭州南路之路段
(簡稱案例三)

- 仁愛路四段中，一段與二段分隔島及人行道之樹種植栽密度、植栽模式相似外，其他路段皆不盡相同，各有其規劃特色，本研究量測路段分別以仁愛路四段、三段、二段則具有路段特性之一百公尺範圍內之樹種植栽密度、植栽模式為基本考量因素。
- 在植栽類型中，案例一之路段綠化區種植84%喬木類，其中51%為常綠喬木、49%為落葉喬木、16%灌木類；案例二之路段綠化區種植89%喬木類，其中76%為常綠喬木，24%為落葉喬木、11%灌木類與草本植物；案例三之路段綠化區分別種植52%喬木類，且皆為常綠喬木及48%灌木類。

現況說明

懸浮微粒量測值

據文獻顯示，懸浮微粒之粒徑小於2.5微米能深入人體肺部深處並累積，且較多附著物危害人體。因此本研究量測所選取之懸浮微粒基礎粒徑大小為小於2.5微米。在測量期間，隨著時間，大氣溫度之變化，尚未知是否間接影響本研究量測懸浮微粒之濃度，而大氣溫度18°C至24°C為人體感到舒適之氣溫範圍，因此本研究將大氣溫度分為3類，分別為

- 低於18°C之溫度
- 18°C至24°C之溫度
- 高於24°C之溫度

路段名稱	綠化百分比	大氣溫度	PM _{2.5} 之濃度 ($\mu\text{g}/\text{m}^3$) ^[1]
仁愛路四段： 延吉街口至忠孝東路四段216巷口 (簡稱案例一)	55%	低於18°C	95(普通)
		18°C至24°C	33(良好)
		高於24°C	252(非常之不良)
仁愛路三段： 幸安國小對面之分隔島公園 (簡稱案例二)	93%	低於18°C	143(不良)
		18°C至24°C	110(不良)
		高於24°C	157(不良)
仁愛路二段： 金山南路至杭州南路之路段 (簡稱案例三)	41%	低於18°C	135(不良)
		18°C至24°C	21(良好)
		高於24°C	176(不良)

[1]根據環保署公告之空氣污染指標範圍，0~50為良好，51~100為普通，101~200為不良，201~300為非常不良，300以上為有害。

量測分析與探討

植栽模式對PM_{2.5}濃度(μg/m³)之影響性

➤ 分析：

- 針對路段植栽模式之樹種類型探討
- 種植喬木類總數百分比之路段比較，於案例三綠化區最多
- 種植常綠喬木百分比路段比較，於案例三綠化區最多
- 種植落葉喬木百分比路段比較，於案例一綠化區最多
- 種植草本植物百分比路段比較，僅案例二綠化區種植。

項目	案例一	案例二	案例三
比較喬木類總數百分比			多於案例一5% 多於案例二37%
比較常綠喬木百分比			多於案例一44% 多於案例二14%
比較落葉喬木百分比	多於案例二26%		(案例三無落葉喬木)
比較草本植物百分比		僅案例二種植	

量測分析與探討

植栽模式對PM_{2.5}濃度(μg/m³)之影響性

➤ 結果顯示：

- 喬木、灌木之複層綠化植栽模式，且灌木類種植多之路段較喬木、灌木、花圃與草本植物之複層綠化植栽模式PM_{2.5}濃度(μg/m³)低。

➤ 原因：

- 灌木植栽模式較能有效阻隔交通道路上汽機車所排放大量之懸浮微粒，而於灌木高度以上之懸浮微粒，則藉由喬木阻隔。因此喬木、灌木之複層綠化植栽模式且種植較多灌木之PM_{2.5}濃度(μg/m³)，其濃度範圍符合環保署公告之空氣污染指標範圍。

量測分析與探討

綠化百分比對PM2.5濃度($\mu\text{g}/\text{m}^3$)之影響性

- 結果顯示：
 - 案例一之路段55%綠化區之PM2.5濃度($\mu\text{g}/\text{m}^3$)較案例二之路段93%綠化區與案例三之路段41%綠化區低。
- 究其原因：
 - 案例一之路段55%綠化區：有足夠的通風量與綠化量。
 - 案例二之路段93%綠化區：不易使街道空間達到完全通風、懸浮微粒之逸散，並容易長時間停留於街道空間中。
 - 案例三之路段41%綠化區：由於綠化量不足以阻絕大部份之懸浮微粒。
- 因此93%之綠化區與41%之綠化區之懸浮微粒濃度皆高於環保署公告之空氣污染指標範圍；因此案例一之綠化區路段懸浮微粒濃度符合環保署公告之空氣污染指標範圍。

量測分析與探討

溫度對PM2.5濃度($\mu\text{g}/\text{m}^3$)影響性

- 針對各路段於不同溫度間懸浮微粒量測值探討
 - 案例一之路段：
 - ✓ 於溫度低於18°C與18°C至24°C，懸浮微粒濃度高於空氣污染指標範圍
 - ✓ 於溫度高於24°C，懸浮微粒濃度符合空氣污染指標範圍
 - 案例二之路段：
 - ✓ 溫度低於18°C、18°C至24°C溫度與高於24°C，懸浮微粒濃度皆高於空氣污染指標範圍
 - 案例三之路段：
 - ✓ 溫度18°C至24°C，懸浮微粒濃度符合空氣污染指標範圍
 - ✓ 低於18°C與高於24°C，懸浮微粒濃度皆高於空氣污染指標範圍。


量測分析與探討

溫度對PM2.5濃度($\mu\text{g}/\text{m}^3$)影響性

- 結果顯示：
 - 溫度18°C至24°C之各路段懸浮微粒量濃度較能達到空氣污染指標範圍。
 - 溫度高於24°C之各路段懸浮微粒濃度高於空氣污染指標範圍。
- 原因：
 - 溫度低於18°C時：是因為當時有鋒面過境，鋒面會夾帶大量的沙塵，使懸浮微粒濃度增高。
 - 溫度高於24°C：空氣不易對流，致使懸浮微粒較易停留於街道空間內，因此懸浮微粒濃度也會增高。
 - 溫度18°C至24°C：空氣流動正常，懸浮微粒濃度就較能達到環保署公告之空氣污染指標範圍。

結論與建議

- 達到環保署公告空氣污染指標範圍之條件：
 - 路段植栽模式以常綠喬木、灌木之複層綠化植栽模式
 - 路段55%綠化區
 - 溫度低於18°C與18°C至24°C
 - 因路段太長加上有紅綠燈之設置，所以在測量的時間點無法確實掌握，以至溫度隨著時間的變化而變化，使溫度無法在本研究上的控制範圍內，影響總懸浮微粒濃度的測量值。
- 建議植栽設計改善方向：
 - 為了有效阻隔汽機車所排放之懸浮微粒，路樹之植栽模式可考量複層式兩種植物以上之綠化方式。
 - 在選擇上，草地最主要的功能在於基地保水，且高度過低，並無法直接有效的效阻隔汽機車所排放之懸浮微粒。
 - 灌木的高度較符合汽機車排煙管口高度，因此複層式綠化的植物應選擇與排煙管口高度之灌木為主，喬木類為輔。
 - 喬木類型中，由於落葉喬木有季節性落葉，於某季節，落葉喬木不具阻隔懸浮微粒的功能，因此建議喬木類之種植選擇常綠喬木，除了兼顧美觀外，亦可於阻隔不同高度間之懸浮微粒，使之抑制擴散。



簡報結束