



# 國立陽明交通大學環境工程研究所

National Yang Ming Chiao Tung University  
Institute of Environmental Engineering

## 防護效果詳細測試內容 附件一

### 粉塵收集測試方法及結果

測試樣品：SA WANG 防霾紗網

(符合 T/CAQI 82 防霧霾紗窗標準的二級防護效果)

測試型號：SW-50S

測試廠商：數碼人科技有限公司

檢測者:	陳昶榮	日期	2024/01/04
審查者:	蔡春進	日期	2024/01/04

 (簽名)

Chuen-Jinn Tsai,

Lifetime Chair Prof. 終身講座教授

國立陽明交通大學環境工程研究所

新竹市東區大學路1001號

[cjtsai@nycu.edu.tw](mailto:cjtsai@nycu.edu.tw)

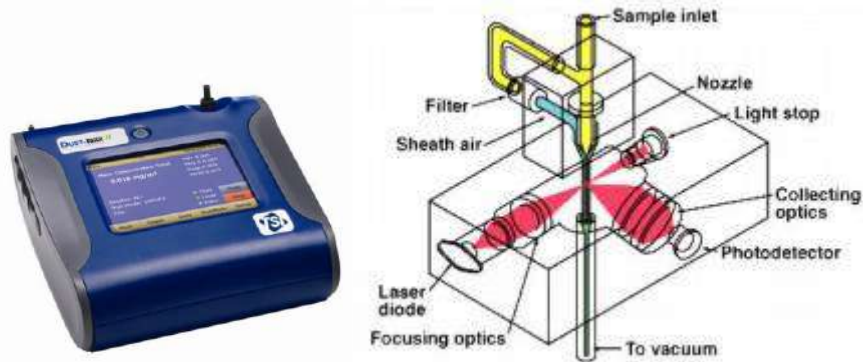
國立陽明交通大學環工所用印





## 一、測試儀器

本實驗擬使用氣膠監視量測儀(DustTrak, Model 8533, TSI)。DustTrak為直讀式之粉塵測定裝置，如圖一所示，其原理為利用 90 度雷射光散射來即時量測空氣中粉塵之濃度，其量測範圍為  $0.001\sim 150\text{ mg/m}^3$ ，可運用於  $\text{PM}_{10}$ 、 $\text{PM}_4$ 、 $\text{PM}_{2.5}$ 和 $\text{PM}_{1.0}$ 之量測，並即時記錄粉塵濃度(單位： $\text{mg/m}^3$ )，並透過分析軟體求得變化趨勢。



圖一. DustTrak構造圖

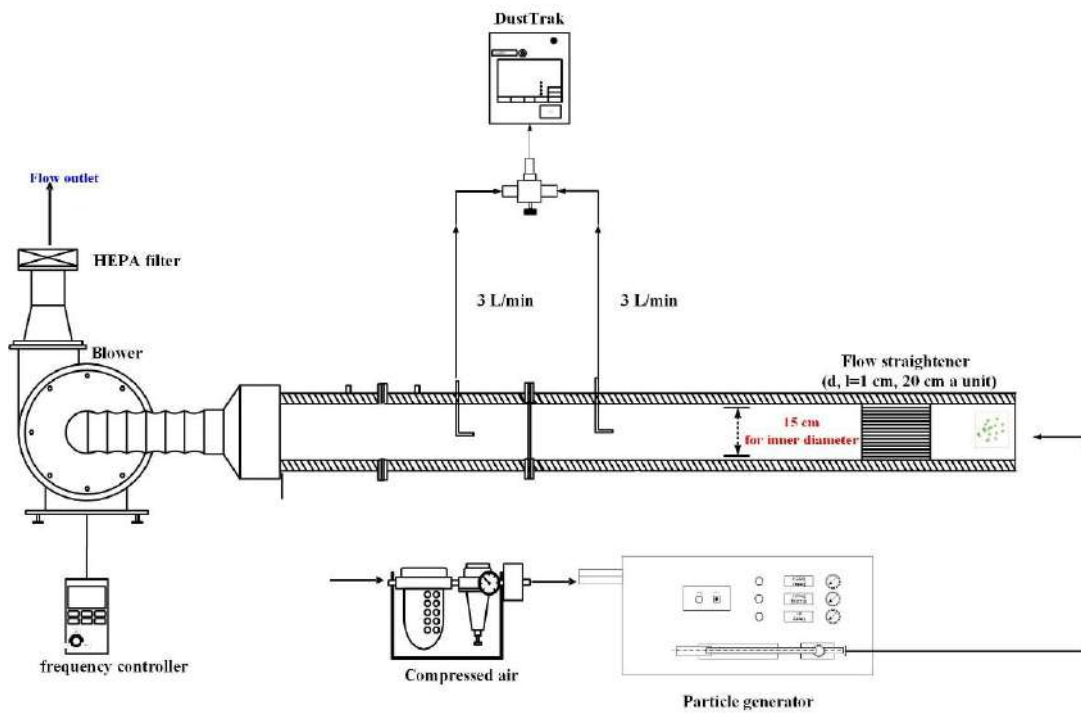
## 二、實驗腔體、紗窗樣品及實驗系統圖



圖二. 實驗腔體



圖三. SA WANG 防霾紗網 測試前樣品



圖四. 實驗系統圖



圖五. SAWANG 防霾紗網 測試後樣品

### 三、測試說明

本測試使用嘉義掃街車過濾設備中所收集的街塵，街塵烘乾後利用篩網進行分徑，以坩土(74微米以下)來做為本次測試的微粒來源，模擬空氣中空氣污染狀態，進入實驗風管內部，並以鼓風機穩定流量抽氣；測試結果將以中國質量檢驗協會所發布的T/CAQI 82—2019防霧霾紗窗標準評估該紗窗所屬之等級。

### 四、受測產品名稱

SA WANG 防霾紗網

### 五、測試目的

測試受測產品之總懸浮微粒 TSP、懸浮微粒 PM<sub>10</sub>、細懸浮微粒 PM<sub>2.5</sub> 阻隔之效率



## 六、測試方法

利用符合測試條件(表一)之風洞實驗，將紗網置於直徑 15 cm 之風管內，於風管進口端前放置 HEPA 過濾大氣中的微粒並注入定量濃度且達均勻狀態之微粒，DustTrak 進行校正後以穩定流量測量紗網左右風管中之微粒濃度變化。

表一 測試條件的標準參數

測試條件	標準參數
環境溫度	25±2°C
環境濕度	50±10%
風速	0.2~1.0 m/s
風量穩定性	±3%

表二 防霧霾紗窗的防護效果要求

防護效果分級	一級	二級
PM2.5 淨化效率 (%)	≥50	≥30
通風阻力 (Pa)	≤80	≤100
透光率 (%)	≥50	≥30

## 七、測試結果

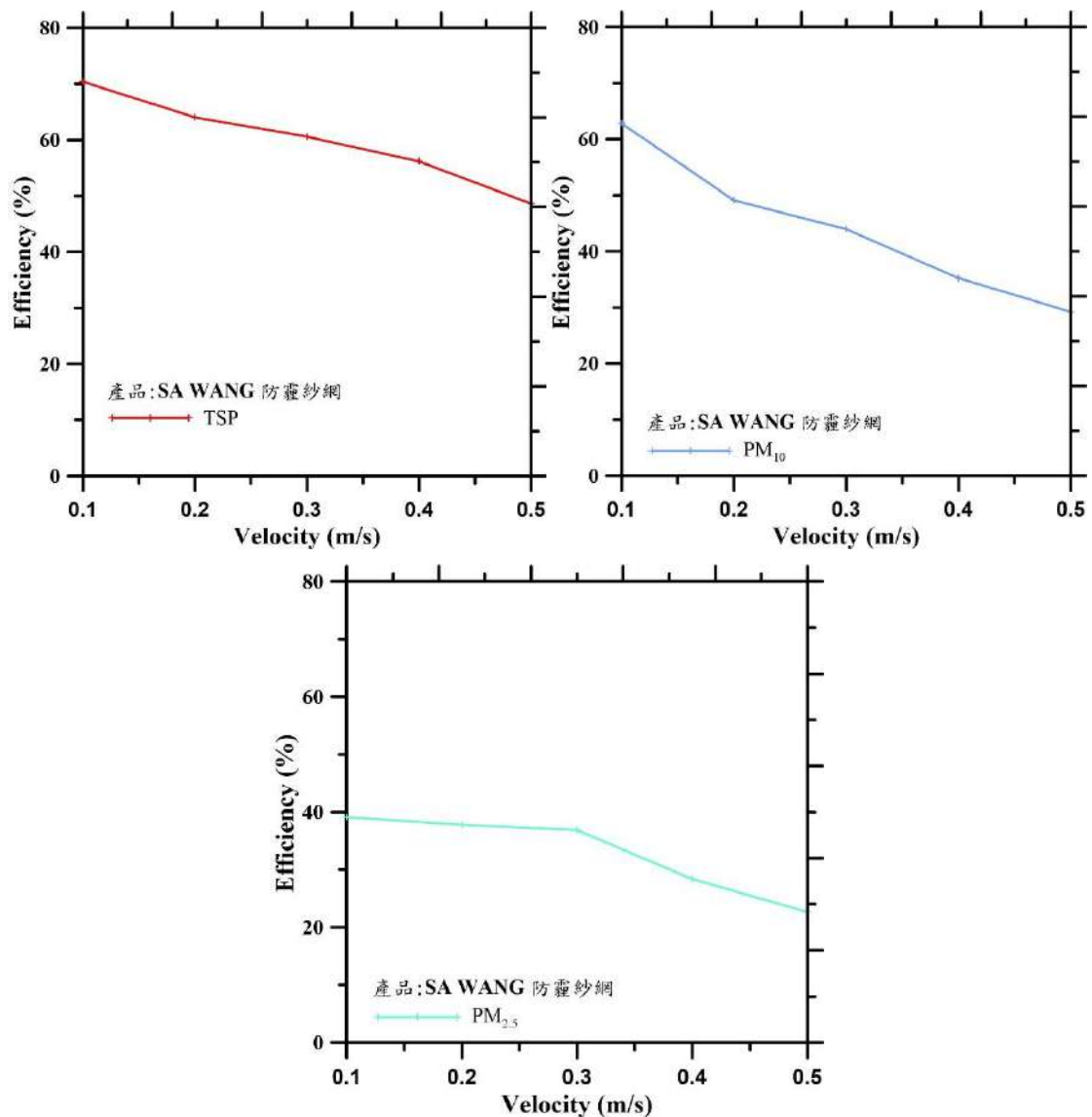
表三 SA WANG 防霧紗網於不同風速下對於 TSP、PM<sub>10</sub> 及 PM<sub>2.5</sub> 的過濾效率

風速 (m/s)	TSP 過濾效率 (%)	PM <sub>10</sub> 過濾效率 (%)	PM <sub>2.5</sub> 過濾效率 (%)
0.1	70±1	63±1	39±1
0.2	64±4	49±1	38±1
0.3	61±1	44±6	37±4
0.4	56±5	35±1	28±1
0.5	49±1	29±5	23±7



## 八、測試結論

由上述測試結果得知，測試樣品 **SA WANG 防霾紗網** 於風速 0.2 m/s 狀態下 (T/CAQI 82 標準測試風速) 對 TSP、PM<sub>10</sub> 與 PM<sub>2.5</sub> 收集效率分別為 64±4%、49±1% 與 38±1%，PM<sub>2.5</sub> 收集效率大於 30%，結合透氣率測試結果，判定 **SA WANG 防霾紗網** 符合 T/CAQI 82 防霧霾紗窗標準的二級防護效果(中國質量檢驗協會，2019)。



圖六. SA WANG 防霾紗網於不同風速下的檢測

TSP、PM<sub>10</sub> 及 PM<sub>2.5</sub> 效率





# 國立陽明交通大學環境工程研究所

National Yang Ming Chiao Tung University  
Institute of Environmental Engineering

## 防護效果詳細測試內容 附件二

### 通風測試方法及結果

測試樣品：SA WANG 防霾紗網

(符合 T/CAQI 82 防霧霾紗窗標準的二級防護效果)

測試型號：SW-50S

測試廠商：數碼人科技有限公司

檢測者:	陳昶榮	日期	2024/01/04
審查者:	蔡春進	日期	2024/01/04

 (簽名)

Chuen-Jinn Tsai,

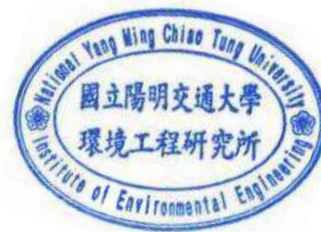
Lifetime Chair Prof. 終身講座教授

國立陽明交通大學環境工程研究所

新竹市東區大學路1001號

[cjtsai@nycu.edu.tw](mailto:cjtsai@nycu.edu.tw)

國立陽明交通大學環工所用印





## 一、測試儀器



圖一. 濾紙匣 (Filter cassette)

## 二、測試說明

本測試測量在不同空氣流速下的壓力損失，測得透氣率。

## 三、受測產品名稱

SA WANG 防霾紗網

## 四、測試目的

測試受測產品之透氣率

## 五、測試方法

透氣率測試: 將待測紗網剪為直徑 35 mm 的圓形放置於濾紙夾內，並利用 O 型環固定並達到氣密的效果，並測得流量與壓力損失關係，帶入 Darcy's Law 得知透氣率。下列是 Darcy's Law equation :

$$\Delta P = \frac{\mu * v * t}{k}$$

$\Delta P$  代表壓差 (pressure drop) 單位是 Pa。

$k$  代表透氣係數單位是  $m^2$ 。

$v$  代表風速，單位是 m/s。

$t$  代表紗網厚度，單位是 m。

$\mu$  代表空氣的動力黏滯係數，單位是  $Ns/m^2$ 。





## 六、測試結果

表一. 各空氣流量下通過紗網的透氣係數

流量 (L/min)	流速(m/s)	壓力損失 (Pa)	透氣係數 (m <sup>2</sup> )
6.92	0.12	4.9	9.7E-11
9.23	0.16	7.6	8.3E-11
11.54	0.20	10.5	7.5E-11
17.3	0.3	19.1	6.2E-11
23.1	0.4	29.4	5.4E-11

## 七、測試結論

SA WANG 防霧紗網經量測厚度為 0.22 mm，將透氣率測試結果數據帶入 Darcy's law 可以算出透氣率；Darcy's Law 是描述流體流過孔隙介質的本構方程，此實驗流體為街塵產生的 PM<sub>2.5</sub> 空氣流體，並由上述檢測結果可見，SA WANG 防霧紗網於流量 6.92~23.1 L/min 下，皆有良好之低壓損效能，且於氣流流速 0.20 m/s 下(T/CAQI 82 標準測試風速)，壓力損失為 7.6 Pa，小於 T/CAQI 82 防霧紗窗防護一級標準之 80 Pa (中國質量檢驗協會，2019)，結合阻隔率測試結果，判定 SA WANG 防霧紗網符合 T/CAQI 82 防霧紗窗標準的二級防護效果。