

# 屏東縣第 60 屆國中小學科學展覽會

## 作品說明書

科別:生活與應用科學（環保與民生）

組名:國中組

作品名稱:紗窗防髒髒

關鍵詞:紗窗、空氣汙染、懸浮微粒偵測機

編號:7009

# 目錄

摘要.....	2
壹、研究動機.....	2
貳、研究目的.....	3
參、研究設備及器材.....	3
肆、研究過程或方法.....	4
伍、研究結果.....	5
陸、討論.....	10
柒、結論.....	10
捌、參考資料.....	11

## 摘要

經實驗後發現，在市售多款紗窗中，以標榜防塵霾的靜電紗窗效果最為顯著。效果第 2 好的則是一般大眾家用的牛筋紗窗。防 pm2.5 效果最差的是一般塑膠紗窗。

另外，經過實驗後，我們比較出：靜電層對懸浮微粒之過濾效果是良好且顯著的，不過自製的活性炭紗窗(以活性炭粉的優點:過濾汙染雜質，和金屬紗窗的優點:易靜電 結合，結果防霾效果是所有實驗中最好的，透氣性也不錯，未來希望可以將其改良成真正的一整片紗窗。

## 壹、研究動機








在寒假時我到同學家做功課，當我進到書房時，赫然發現他們家的紗窗跟一般的紗窗不太一樣，我同學跟我炫耀說:這是市售標榜防塵霾的紗窗，我感到很困惑:紗窗不是用來防蚊蟲的嗎?難道不同的紗窗材質，對外部空氣汙染的過濾也有不同的效果嗎?

現在工商業的發展越來越興盛，pm2.5 急速飆升，空氣汙染越來越嚴重。還記得八年級上學期的課本裡曾介紹到懸浮微粒，它帶有許多病菌，所以在出門時，口罩是大家的必備品，但即使我們回到家中，危機卻沒有因而解除，紗窗看似是我們對外界最直接的保護，但它沒辦法完全的有效過濾空氣。，所以藉由這次的研究，我們要比對不同材質紗窗，選出防塵效果最佳的紗窗

## 貳、研究目的

- 一、分析紗窗構造、材質。
- 二、比較不同材質的紗窗對於防塵的效果。
- 三、自製一個防塵效果最佳的紗窗。
- 四、比較抽風機的有無（空氣流通），是否會影響紗窗過濾塵霾的效果。
- 五、比較有無磁鐵，是否會影響紗窗過濾塵霾的效果。

## 參、研究設備及器材

			
紗窗	懸浮微粒偵測機	抽風機	線香
			
冰棒棍	紙箱	打火機	

## 肆、研究過程或方法

### 實驗一 一般塑膠紗窗，白鐵紗窗，自製活性炭紗窗，自製磁力紗窗，無附上磁鐵紗窗

步驟 1:將各紗窗裁剪成 30 X 15 公分，分別置入紙箱中央，間隔出兩空間。

步驟 2:在其中一空間放入線香一支，另一空間放入懸浮微粒偵測機。

步驟 3:點燃線香，並等待 5 秒。

步驟 4: 數值不再升高後，檢測懸浮微粒數值。

### 實驗二 一般塑膠紗窗，白鐵紗窗，自製活性炭紗窗，自製磁力紗窗，無附上磁鐵紗窗+抽風機

步驟 1:將各紗窗裁剪成 30 X 15 公分，置入紙箱中央，間隔出兩空間。

步驟 2:在其中一空間放入線香一支，另一空間放入懸浮微粒偵測機。

步驟 3:在紙箱兩側裁出兩個洞，將抽風機放入其中一個洞。

步驟 4:點燃線香，並啟動抽風機，等待 5 秒。

步驟 5:數值不再升高後，檢測懸浮微粒數值。

### 實驗三 無紗窗

步驟 1:將懸浮微粒偵測機，一支點燃線香置入紙箱中，等待 5 秒。

步驟 2: 數值不再升高後，檢測懸浮微粒數值

### 實驗四無紗窗+抽風機

步驟 1:將懸浮微粒偵測機，一支點燃線香置入紙箱中

步驟 2:在紙箱兩側裁出兩個洞，將抽風機放入其中一個洞。

步驟 3:點燃線香，並啟動抽風機，等待 5 秒。

步驟 4: 數值不再升高後，檢測懸浮微粒數值



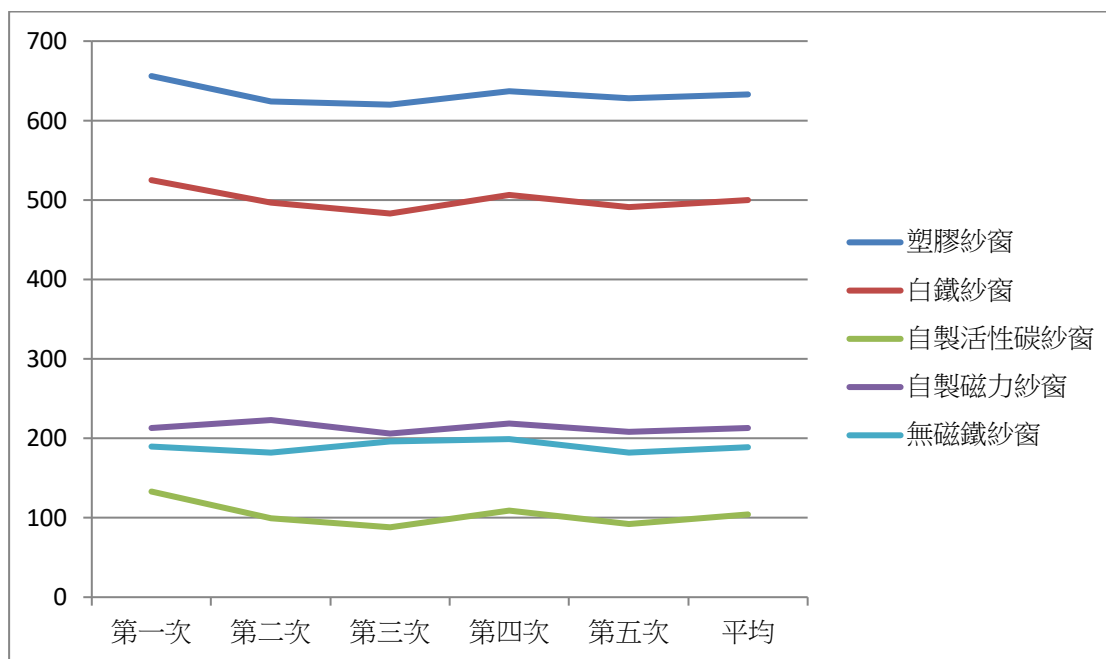
## 伍、研究結果

實驗一 一般塑膠紗窗，白鐵紗窗，自製活性碳紗窗，自製磁力紗窗，無磁鐵紗窗

	塑膠紗窗	白鐵紗窗	自製活性碳紗窗	自製磁力紗窗	無磁鐵紗窗
第一次	656	525	133	213	190
第二次	624	497	99	223	182
第三次	620	483	88	206	196
第四次	637	506	109	219	199
第五次	628	491	92	208	182
平均	633	500	104	213	189

單位:微克/立方公尺( $\mu\text{g}/\text{m}^3$ )





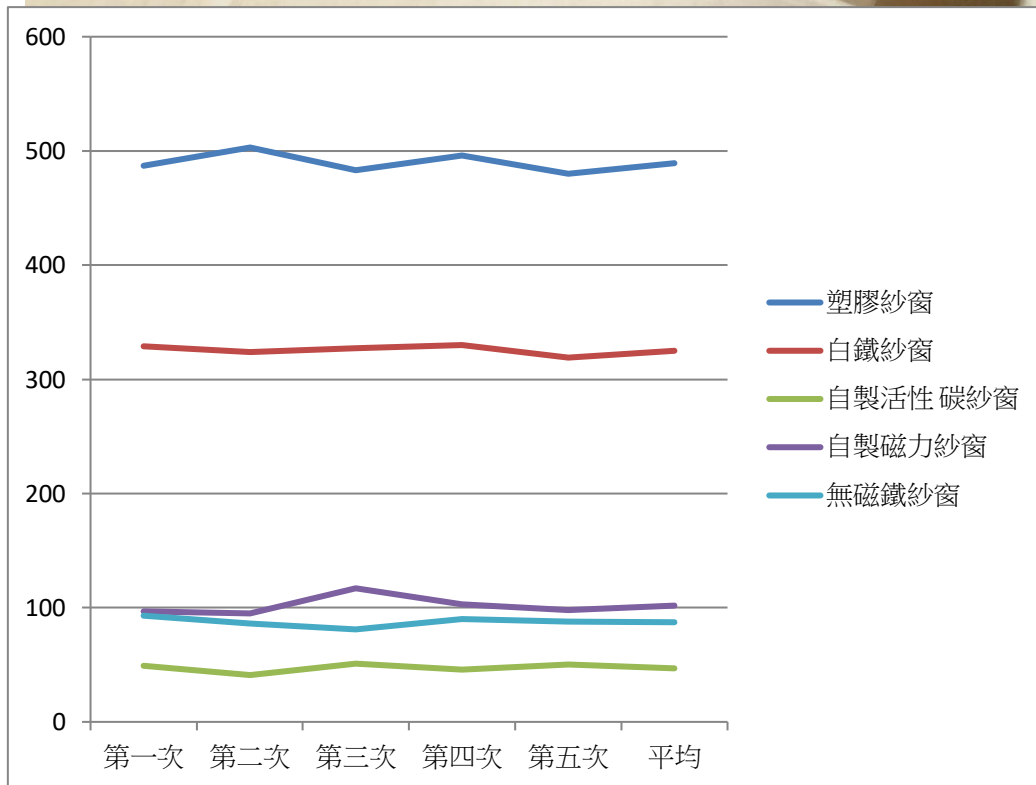
1.從以上的實驗數據，我們先將各種紗窗分別測驗其過濾污染物的效果，再依序做比較，我們發現自製活性炭紗窗的過濾效果為最佳。這跟我們先前的推測相同，因為**活性炭中還有更細小的孔—毛細管。毛細管具有很強的吸附能力，當空氣中的塵霾碰到毛細管被吸附，就會起淨化作用。**

2.我們發現有附上磁鐵的紗窗竟然比沒有附上磁鐵的紗窗還要低，我們推測是**強力磁鐵與紗窗製造出來的磁力太微弱，導致磁鐵吸上紗窗只是一個負擔。**

### 實驗二 一般塑膠紗窗，白鐵紗窗，自製活性炭紗窗，自製磁力紗窗，無磁鐵紗窗+抽風機

	塑膠紗窗	白鐵紗窗	自製活性炭紗窗	自製磁力紗窗	無磁鐵紗窗
第一次	487	329	49	97	93
第二次	503	324	41	95	86
第三次	483	327	51	117	81
第四次	496	330	46	103	90
第五次	480	319	50	98	88
平均	489	325	47	102	87

單位:微克/立方公尺( $\mu\text{g}/\text{m}^3$ )



1.以上的數據，我們發現各紗窗分別加入抽風機後，數值明顯大幅下降，抽風機的目的是強制排出室外並讓室外空氣自然吸入而產生對流，所以當室外空氣透過紗窗進入到室內，在藉由抽風機讓室內產生對流，可使室內的空氣更加清新。



### 實驗三 無紗窗

	無紗窗
第一次	750
第二次	710
第三次	723
第四次	736
第五次	718
平均	727

單位:微克/立方公尺( $\mu\text{g}/\text{m}^3$ )



1. 此實驗是為了檢驗平均一支線香能夠產生的汙染物，以便和其餘有紗窗的實驗做出比較。
2. 由以上實驗結果我們發現:每一次的檢測結果都大幅超過空氣中，可見有無紗窗可大大影響我們在室內的空氣品質。

#### 實驗四無紗窗+抽風機

	無紗窗+抽風機
第一次	37
第二次	33
第三次	25
第四次	42
第五次	32
平均	35

單位:微克/立方公尺( $\mu\text{g}/\text{m}^3$ )



我們發現無紗窗有抽風機的數值比有紗窗有抽風機的數值還要低，我們推測是因為這個實驗是抽風機直接並集中吸取線香製造的煙，而實驗三則是通過紗窗再通過抽風機，在經過紗窗的同時，由於紗窗表面積大，所以會把線香製造出來的煙平均分散，因此當抽風機在抽取煙時，不能集中吸取線香所製造出來的煙，因此實驗四的數值也相對於較低。

## 陸、討論

- 1.如果將所有紗窗綜合比較，自製活性炭紗窗的過濾效果最佳，但是如果沒有抽風機促使空氣流通，紗窗會因為部分空隙被活性炭撒上，相對導致空氣無法有效的形成對流。
- 2.我們在製作活性炭紗窗時，直接把活性炭粉撒在紗窗上，所以不容易達到空氣流通的效果，也不美觀。所以最好的方法就是**直接用活性炭來製作紗窗線**，使紗窗本身便具有活性炭的特質：過濾雜質。
- 3.我們在製作磁力紗窗時，是把十個強力磁鐵吸在紗窗的四周圍，我們先前的推測是**有附上磁鐵的紗窗會比沒有附上磁鐵的紗窗的數值還要低**，結果差距並不大，我們推測造成此原因有以下兩點:
  - (1)我們附上的磁鐵太少，導致磁力非常微弱，甚至是零
  - (2)把強力磁鐵吸上紗窗，或許根本沒有磁力的效果，所以磁鐵只是一個負擔
- 4.這次實驗的污染物我們使用線香，希望下一次能夠更進一步來探討更貼近我們的生活，更多種類的污染源。
- 5.因於最近的武漢肺炎，人們更加關注市面上各種多元的口罩，我們也想更深入地來了解各種口罩的材質、製造方法，是否也能套用在紗窗上展現其效果。

## 柒、結論

- 1.雖然紗窗本身是為了防蚊蟲進到屋內，但是若把活性炭與紗窗結合，就能同時具備**防蚊蟲以及防塵霾的效果**，使我們生活的環境更加清爽。
- 2.有些金屬材質的紗窗，容易產生靜電，進而吸附空氣中的灰塵，也就是**靜電紗窗**，也是居家紗窗的好選擇。我們原先推測，靜電紗窗和自製活性炭紗窗的過濾效果能一較高下，但因為設備的關係，我們沒有進行到此項實驗。
- 3.我們自製的磁力紗窗可以再進一步改良，但由於時間的關係，只好留到下一次再進行研究。
- 4.雖然我們在實驗中的污染源只有線香，但生活中不僅止於此，還有許許多多的危害潛機四伏，因此紗窗更是在家中扮演了重要的角色，負責把關我們所呼吸的空氣，我們的健康，就在於有沒有一個好的紗窗!

## 捌、參考資料及其他

中華民國第 59 屆中小學科學展覽國中組臺灣常見空汙因數與各式口罩過濾性之研究與探討