

亞東技術學院
106 年度教材編纂及教具製作
結案報告

《案件名稱》

申請人：潘毅鈞
單位：材料與纖維系

民 國 一 〇 六 年 六 月

亞東技術學院結案報告(1052)(教材編纂及教具製作)

可測試去除 PM_{2.5} 過濾材料過濾效果之教具

作者姓名

潘毅鈞、邱龍昌

服務單位

材料與纖維系、工商業設計系

課程名稱

產業用紡織品、整理工程實習

摘要

本標的係建構一可測試 PM_{2.5} 過濾材料過濾效果之教具，使同學於課程中更加了解不同纖維材料、織物組織之濾材對 PM_{2.5} 過濾之功效。參照機能性暨產業用紡織品認證與驗證「FTTS-FP-104-空調用空氣過濾網效率驗證規範」為原則，製作一簡易型 PM_{2.5} 過濾材料過濾效果評估之裝置，供上課以及專題之示範與簡易檢測之用。

關鍵詞：測試 PM_{2.5}、空氣過濾材料、過濾效率、教具

前言

本系並未購置測試織物過濾材料過濾效果之儀器設備，僅能在課程中，以文字或圖片顯示織物過濾原理及測試方式，無實體概念也不能驗證。藉由本補助案建構淺顯易懂的 PM_{2.5} 織物過濾材料過濾效果評估裝置，此教具與過濾網過濾測試規範所呈現的能使學生能實際了解到不同織物材料、組織對過濾性的影響。更藉由使用不同之物結構，使同學實際驗證纖維、織物結構對過濾效果的影響，對過濾用纖維紡織材料能有更深入的認知。

教具製作

一、緣由

PM_{2.5} 是指漂浮於空氣中，小於或等於 2.5um 之細小懸浮粒子 (particulate matter, PM)，而粒徑在 2.5 微米以下的細顆粒物，直徑遠比人體頭髮的 1/28 還小，被吸入人體後會進入支氣管，干擾肺部的氣體交換，容易引發包括過敏、氣喘、支氣管炎和心血管病等方面的疾病。PM_{2.5} 懸浮粒子因更容易附著戴奧辛、多環芳香烴以及重金屬等有毒物質，長期吸入對人體有致命之危害。懸浮粒子(PM)之主要來源乃是地表揚起的塵土，其它則如火山爆發、沙塵暴等等。然而，人類所引起的細小懸浮粒子比上述之原因更多、更致命，如各種交通工具排放的廢棄、工廠廢氣等等，主要都是由燃燒化學燃料(煤炭、石油等)所導致。包含傳統污染物二氧化硫、氮氧化物，以及具致癌性的揮發性有機物、重金屬等有害物質的 PM_{2.5} 微粒幾乎是由此產生的。

專業用氣體過濾檢測是很複雜並花費很高，因此有必要製作一簡易型 PM_{2.5} 過濾材料過濾效果評估教具，能很容易加深學生了解不同織物材料、組織過濾效果的影響。

因此依照機能性暨產業用紡織品認證與驗證「FTTS-FP-104-空調用空氣過濾網效率驗證規範」為參考原則，製作一簡易型 PM_{2.5} 織物過濾材料過濾效果評估裝置。再自行搭配霧化器、風扇、流量計或微壓壓差計、PM_{2.5} 測定裝置配件，組成如上之教具。

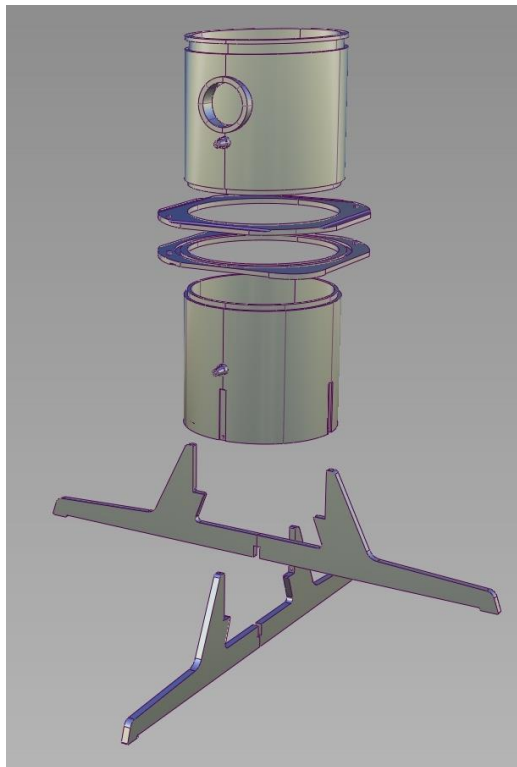
三、執行方式與做法

1. 依照機能性暨產業用紡織品認證與驗證「FTTS-FP-104-空調用空氣過濾網效率驗證規範」為參考原則，製作一簡易型 PM2.5 織物過濾材料過濾效果評估裝置。
2. 課程中加入過濾材製作實習項目，教導學生了解不同結構之織物複合織物之過濾效果。
3. 改變過濾測試配方(氣溶膠)，示範不同膠體之滲透性之過濾功效。

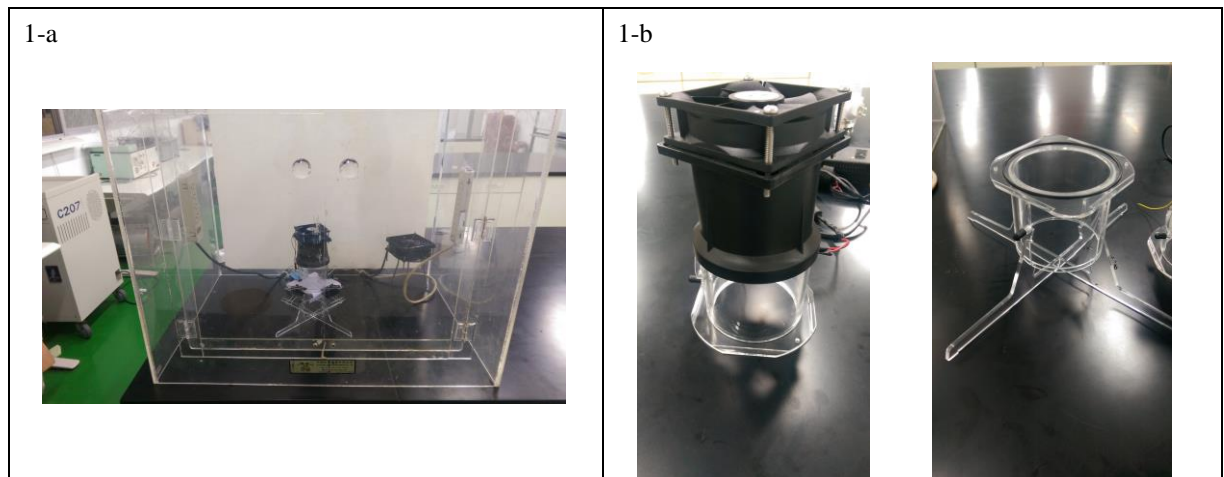
三、教具組成

基本組成:風扇、風速計 or 流量計、PM2.5 測定裝置、霧化器。

簡易型 PM2.5 過濾材料過濾效果評估裝置基本構圖如下:

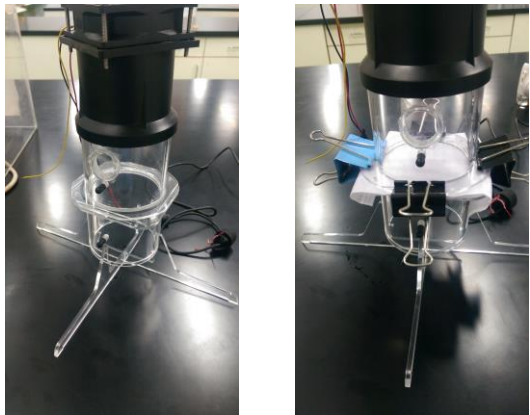
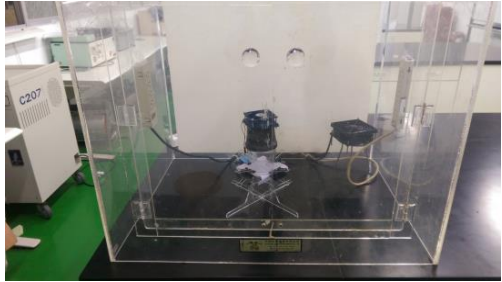


1. 箱體有外箱及一圓柱體，外部箱體設計成透明且封閉式長方形，其中一面設計成可活動開啟式門板，其餘三面則封閉固定之。





<p>1- a</p> <p>外箱及一圓柱體，外部箱體設計成透明且封閉式長方形，其中一面設計成可活動開啟式門板，其餘三面則封閉固定之</p>	<p>1- b</p> <p>箱內再設計並置入一直徑 3 英寸高 30cm 透明圓柱體，該透明圓柱體中間切開，抽風馬達至於上管柱上方</p>
--	--



2. 具有中間分離呈上、下兩部位的圓柱體，將待測的過濾材料(濾網、不織布、膜材等)置於上下圓柱管之間後，將其鎖定帶測。

<p>2-a</p> 	<p>2-b</p> 
<p>2- a</p> <p>將待測的過濾材料(濾網、不織布、膜材等)置於上下圓柱管之間後，將其鎖定帶測。</p>	<p>2- b</p> <p>將待測圓柱管置於外箱內部，圓柱管上方接一抽氣風扇將氣流從下導入到上層，箱內離圓柱管離一定距離處(角落處)置一循環風扇，讓箱內氣流能循環流動。</p>

3. 箱內設霧化器，可產生 1μ 以下霧粒，模擬 PM2.5 氣溶膠。

<p>3-a</p> 	<p>3-b</p> 
<p>3- a</p> <p>外箱內兩旁各設有一霧化器製造氣溶膠</p>	<p>3- b</p> <p>霧化裝置於 30 分鐘左右製造出一定量氣溶膠後關閉，並藉由角落的風扇使霧化氣溶膠能均勻分散於箱體內，另以 PM2.5 測定配件測其含量，</p>

4. 流量計圓柱體內流量或風壓。將透明圓柱體的風扇打開，使懸浮氣溶膠通過過濾材，經一段時間後再測其 PM2.5 濃度的變化。

<p>4-a</p> 	<p>4-b</p> 
<p>4-a</p> <p>霧化裝置於 30 分鐘左右所產生的氣膠濃度</p>	<p>4-b</p> <p>經過 5 小時過濾後殘餘濃度，與 4- a 圖相比，氣懸微粒少很多</p>

四、教具與課程的關聯

本課程預計教授:織物過濾之方式與原理、氣體過濾檢測方式介紹、不同織物組織對過濾性之影響、不同織物組織過濾性比較等單元。此教具將能提供淺顯易懂的織物過濾效果評估解說，使學生能實際了解到不同織物材料、組織、複合方式對織物過濾性的影響。