

題目(作品)名稱：用口罩來防護烹調時產生的懸浮微粒**一、摘要：**

中華料理講究色香味，許多研究都發現台灣婦女的肺癌比例居高不下，探究原因除了基因以外，就是我們的烹調方式，尤其炸物時 PM2.5 濃度爆表，除了善用抽油煙機外，還有沒有其他預防方法？

我們在生技醫療展中，看到廠商販賣的防油煙口罩，想要印證是不是可以用平時市面上容易購買的口罩，就可以達到防 PM2.5 的效果，我們使用自組的懸浮微粒偵測器，來偵測 PM2.5 的變化。在開著抽油煙機炸薯條時，防油煙口罩與醫療口罩幾乎都沒有造成 PM2.5 的變化(起始值 $19\mu\text{g}/\text{m}^3$ ，平均值分別為 $18\mu\text{g}/\text{m}^3$ 與 $18.6\mu\text{g}/\text{m}^3$)，活性碳口罩為 $20.87\mu\text{g}/\text{m}^3$ ，而不使用口罩則為 $25\mu\text{g}/\text{m}^3$ 。由我們的實驗發現，在炒菜時使用口罩可以幫助防止 PM2.5 對肺部的傷害，且使用醫療口罩是目前相對便宜易購買的方式。

希望我們的研究，幫助每日都要為家人烹調美食的家長，或是餐廳的掌廚者，關火之後仍需使用抽油煙機 10 分鐘外，也可以使用醫療口罩來幫助防止 PM2.5 造成對肺部的傷害，期待可以減少因為廚房油煙造成肺癌的發生。

二、探究題目(創意作品)與動機**(一) 探究題目**

我第一次深感 PM2.5 的危險是在科教館的【島嶼浮塵：PM2.5 視界】(1)，從新聞與生活中，常聽到華人的烹調方式是造成肺癌居高不下的原因，報導上說做飯 1 小時等同吸煙 2 包 (2)。2019 年研究指出傳統爐火式炸魚時生成之 PM2.5 平均濃度高達 $1265\mu\text{g}/\text{m}^3$ ，PM10 平均濃度高達 $1269\mu\text{g}/\text{m}^3$ ；超過法規標準 5 至 15 倍(3)。另有研究顯示在餐廳廚房工作的男廚師得肺癌的機會，竟是非廚師的 5 倍，這也是油煙與肺癌相關的證據。肺癌雖然聽起來令人害怕，但其實有許多積極的預防方法，除了個人注意生活型態外，媽媽們在廚房內的環境及烹調時應多加留意，必要時可以帶口罩(4)。胸腔科醫師建議民眾烹調時多開抽油煙機 5-10 分鐘，並且建議戴上口罩(5)。

參觀醫療生技展時，看到廠商販賣的防油煙口罩，我們很想要購買給家人使用，但又卻步於這種口罩的價格與購買方便性。胸腔內科醫師何建輝表示，油煙或是化學物質揮發後的粒子，其粒徑大小比細菌、病毒都要大，因此活性碳口罩或是一般醫療口罩都具有物理阻隔性，具有一定防護效果(6)。我們想要以自組的懸浮微粒偵測器，探究廚房炸薯條時，除了開抽油煙機外，使用口罩是否能夠減少 PM2.5 侵入，是不是使用醫療口罩或是活性碳口罩就能有防護能力。

(二) 動機

1. 使用自組的懸浮微粒偵測器確認開抽油煙機時，懸浮微粒危害。
2. 確認各種口罩的抗懸浮微粒能力。
3. 希望能找出便宜方便取地的口罩種類，減少廚房油煙對烹調者的危害。

三、探究(創作)目的與假設

(一) 細懸浮微粒與婦女健康的關係：

PM (particulate matter) , 指的是漂浮在空氣中類似灰塵的粒狀物 , 文稱作「懸浮微粒」 , PM 粒徑大小有別 , 粒徑等於或小於 2.5 μm , 就稱為 PM2.5 (細懸浮微粒) 。由於 2.5 微米直徑極小 , 不到人類頭髮直徑 28 分之 1 , 因此它能輕易跟著空氣進入人體 , 累積在肺部 , 或進入肺泡微血管之後 , 隨著血液循環全身(7)。

75%的台灣女性肺癌患者不抽菸 , 但女人罹患肺癌比例仍然持續增加 , 台灣每年有一千多位女人死於肺腺癌 , 許多公衛和環工學者的研究都相當程度的證實肺癌病人上升的原因和生活環境裡不斷上升的致癌 PM 2.5(細微懸浮粒子)有關(8)。

懸浮微粒(PM2.5)指數對照表與活動建議：



圖片來自：科教館島嶼浮塵特展

(二) 在醫療生技展中 , 買到廠商介紹防止懸浮微粒的口罩 , 讓我們懷疑一定要購買廠商推薦的高價產品才能做到防護 , 不只價高 , 購買上也必須透過網購 , 不是很容易購買 , 是不是可能有更合適的方法(9)。



因為醫療口罩容易取得 , 有三層過濾層 , 應該可以減少油煙與 PM2.5 的危害 , 我們想要證實 , 用醫療口罩也可以幫助防護廚房懸浮微粒的傷害(10)。



(三)簡易的電子式感測衡量方法 PLANTOWER-PMS3003 G3 PM2.5 偵測器

行政院環境保護署環境檢驗所，在空氣中細懸浮微粒 (PM2.5) 的檢測方法，需要精密的儀器與操作程序，且操作人員需要受過相當時數的訓練與相關領域的技術能力，無法適用於一般民眾。我們使用 PMS3003 G3 PM2.5 粉塵感測器為空氣粒子感測裝置的核心元件。

PMS3003-1 PM2.5 粉塵感測器使用雷射散射原理，使用風扇將空氣吸入通道之中，在使用雷射光射擊該通道內的空氣，透過雷射接收器感測雷射光，由於空氣中的粒子會導致雷射光散射，而減弱訊號，所以只要透過雷射接收器感測雷射光的訊號，透過放大電路來偵測更細微的粒子，就能夠得到空氣中 0.3 ~ 10 μ m 懸浮顆粒物濃度，並內置微處理機處理該訊號，所以收集到的數據穩定可靠；並透過內置微處理機將收集到的資料使用數位化輸出，收集的資料採用串列埠輸出，不需要依靠其他元件，只需要獨立電源即可獨立運作，是一個相當穩定、方便與好用的粉塵感測器。而且目前這台還加裝了濕度、溫度感測(11)。

我們希望以自組的懸浮微粒偵測器，偵測各種口罩幫助減少 PM2.5 的能力，假設使用便宜方便取得的口罩，就可以減少因為廚房 PM2.5 得到肺癌的發生機率。

四、探究方法(製作原理)與驗證步驟

中國料理千變萬化，為找出最少的變因，我們這次選用市售「雅芳進口冷凍薯條」，並利用發煙點 210°C 適合煎煮炒炸的「得意的一天五珍寶」來做實驗。因為之前的許多文獻探討已經說明抽油煙機對於油煙的防護有一定的幫助，但是還是有許多婦女染上肺癌，所以我們想再試試看是不是使用口罩可以協助防護？

參、研究設備及器材：

(一) 懸浮微粒偵測器組裝過程



(二) 實驗流程：

1. 準備用品：克微粒口罩、醫療口罩、活性炭口罩、磅秤、溫度計、懸浮微粒偵測器、手機(相

機)兩台、抽油煙機、瓦斯爐、油炸鍋、夾子、盤子用品。

2.備妥食材：五珍寶調和油 400g，薯條 100g。

3.懸浮微粒偵測器置放瓦斯爐旁

4.架設手機攝影實驗過程並記錄 PM2.5 數值。

5.打開抽油煙機，並將 400 g 沙拉油於瓦斯爐上加熱 2 分鐘，達到 180°C

6.加入 100g 薯條於油鍋中炸 3 分鐘，並全程確認油溫再 160°C。

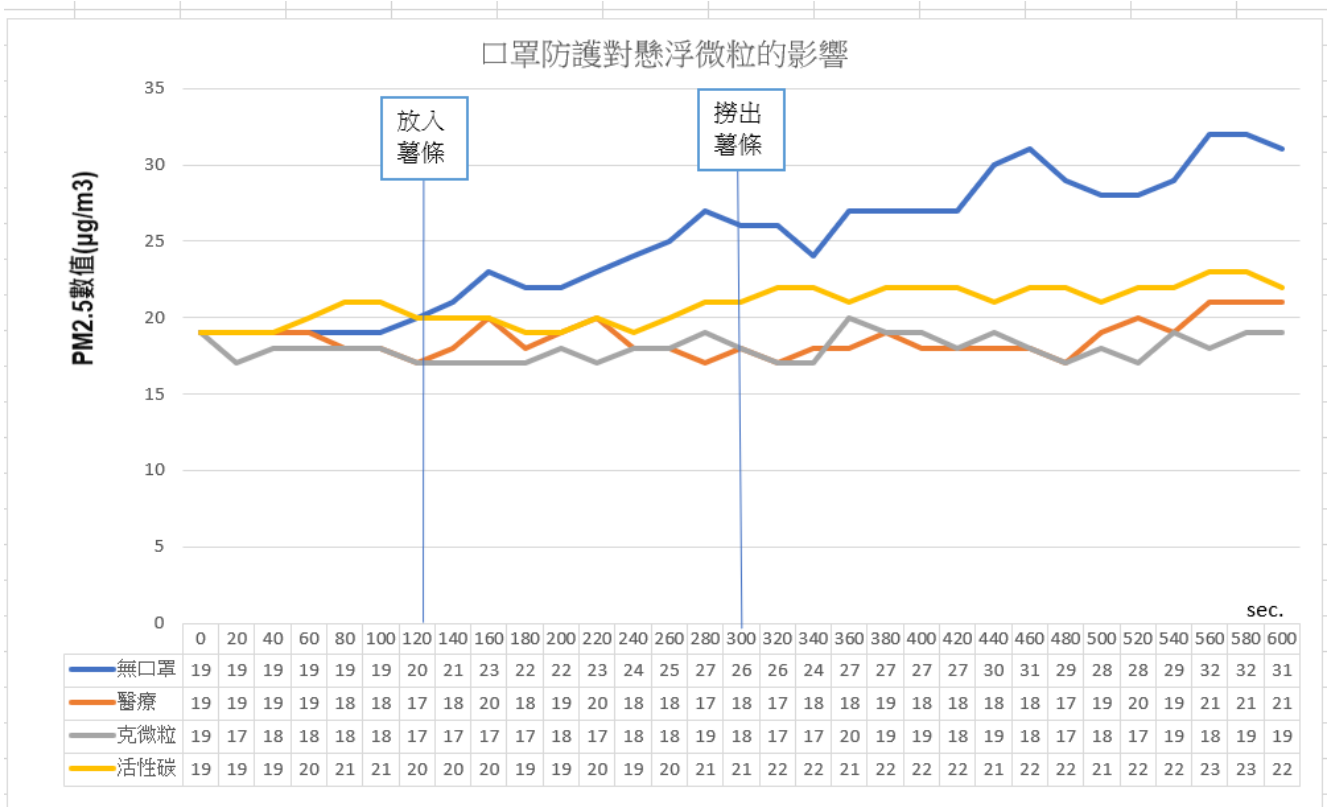
7.撈出薯條，關火，並繼續記錄 PM2.5 數值 5 分鐘，關上抽油煙機。

8.在懸浮微粒偵測器上分別戴上克微粒口罩、醫療口罩與活性碳口罩，重複 1~7 步驟。

實驗流程

			
秤五珍寶調和油 400g	設定好懸浮微粒偵測器	將油加溫到 180°C	放入 100g 薯條
			如下圖
薯條 160°C油炸 3 分鐘	持續觀察 10 分鐘	將結果以手機錄影下來	以 Excel 製作圖表
			
將懸浮微粒偵測器裝上克微粒口罩，重複前述步驟	將懸浮微粒偵測器裝上醫療口罩，重複前述步驟	將懸浮微粒偵測器裝上活性碳口罩，重複前述步驟	

(三) 實驗結果：



以不同口罩戴在懸浮微粒偵測器上，炸薯條時 PM2.5 的數值

全程使用抽油煙機共 10 分鐘，炸薯條時，油溫控制在發煙點(180°C)以下，仍使 PM2.5 最高上升到 32 $\mu\text{g}/\text{m}^3$ (上升了 13 $\mu\text{g}/\text{m}^3$)，對烹調者造成一定的肺部傷害，若是使用克微粒口罩可以防護懸浮微粒最高只上升 1 $\mu\text{g}/\text{m}^3$ ，但需要花費的價格高昂，每片口罩約 100 元，且銷售點不多，需要網路購物。我們發現使用醫療口罩最高也僅讓 PM2.5 上升 2 $\mu\text{g}/\text{m}^3$ ，使用活性碳口罩使 PM2.5 最高上升 4 $\mu\text{g}/\text{m}^3$ 。

PM2.5 的平均值分別如下：

	無口罩	醫療口罩	克微粒口罩	活性碳口罩
PM2.5 平均值 ($\mu\text{g}/\text{m}^3$)	25.00	18.61	18.00	20.87

由我們的實驗可以發現，使用克微粒口罩的效果最佳，醫療口罩效果類似但最便宜方便，是可以防護廚房油煙的好幫手。使用活性碳口罩也可減少 PM2.5 的吸入。

五、結論與生活應用

我們自組的這台懸浮微粒偵測器，可以幫助我們了解廚房 P2.5 的危害，並且幫助我們證實戴口罩是防護廚房 PM2.5 的有效方法，而且現在非常容易取得的醫療口罩就有很好的效果，未來我們還

可以用這台機器做多方的探索，發現生活中那些地方的 PM2.5 超標，或是哪些方法可以減少暴露的機會。

因為廚房烹調是家戶每天都需要面臨的事情，而且烹調習慣也不是能夠立即改變，現在大家都知道要使用抽油煙機，但是可以簡單加上戴上口罩的好習慣，就可以明顯降低罹患肺癌的風險，希望藉由我們的實驗，將這樣的觀念傳達給大眾。

參考資料

1. 科教館 GO 好玩。【島嶼浮塵：PM2.5 視界】特展。2018。取自 <https://www.facebook.com/ntsec/posts/2322389094455338/>
2. 明醫網。做飯 1 小時= 吸煙 2 包 炒菜時最好戴口罩。2017。取自 <https://www.mingpaocanada.com/healthnet/content.php?artid=6190>
3. 衛生福利部國民健康署。室內空氣健康學 - 遠離廚房空污。2023。取自 <https://www.femh.org.tw/magazine/viewmag?ID=477>
4. 亞東紀念醫院/亞東院訊。媽媽！為了一家大小，請您炒菜『戴口罩』。2015。取自 <https://www.femh.org.tw/magazine/viewmag?ID=477>
5. 經濟日報。做飯真會讓室內 PM2.5 超標？研究結果來了。2019。取自 <https://kknews.cc/zh-tw/media/8vyyqzl.html>
6. 關鍵評論。女人與肺癌，PM2.5 與肺癌密不可分的關係。2014。取自 <https://www.thenewslens.com/feature/airpollution/4481>
7. 桃園市政府環境保護局。細懸浮微粒(PM2.5)小常識。取自 <https://www.tydep.gov.tw/tydep/static/pm2.5/m1.html>：
8. Yahoo 奇摩健康頻道合作夥伴。主婦清潔劑這樣用等於吸 20 支菸，醫：這種口罩足以防護。2020 年。 <https://www.edh.tw/article/24643/2>
9. 大謙科技材料科技股份有限公司。克微粒的呼吸美學。
<https://www.thenewslens.com/feature/airpollution/4481>
10. Mobile01。PM2.5 防霧霾口罩(CNS 15980) vs 一般醫療用口罩(CNS 14774) 哪一個過濾效果更強？。取自 <https://www.mobile01.com/topicdetail.php?f=330&t=6013736>
11. 阿玉 maker 研究區：03-PM2.5 灰塵傳感器。取自 <https://sites.google.com/site/wenyumaker/03-pm2-5%E7%81%B0%E5%A1%B5%E5%82%B3%E6%84%9F%E5%99%A8>