



本會日前舉辦平面口罩物料種類及製作過程專題講座，並安排參觀由中大實業有限公司主持之本地工廠生產線。本報將介紹內容節錄，供會員跟進研究。目前坊間有人提倡使用多次重用口罩，熔噴式無紡布不耐濕度容易使靜電失效，中大實業職員亦介紹了相關替代材料「聚四氟乙烯覆膜過濾材料」，是一種透氣又能過濾的「神奇薄膜」，可更有效的過濾病毒與粉塵。會上並介紹由聖東尼無縫圓筒針織機製造的可重用針織口罩，過濾能力比N95口罩更強，會員可聯繫本報查詢相關資訊。

良好的熔噴布：靜電是關鍵

是次參觀由中大實業主持之熔噴設備外觀生產線，令會員可以了解生產所需設備，包括：自動化原料投入、原料乾燥機、擠壓機、換網器、計量泵、模頭、分配板、噴絲板、成網裝置及捲繞裝置。良好的熔噴布必須充分處理靜電，否則可能會令不織布破損。中大實業職員亦介紹了口罩的標準包括「三防」(BFE、PFE、VFE，分別阻擋3微米、0.1微米，包含病毒之飛沫或粒子)、「預計壓降」(影響是否透氣)及世界各國醫用口罩標準。

要製作防範冠狀病毒的口罩，台灣地區的供應鏈完整程度高，由各層結構甚至耳繩生產都齊備，非常值得業界參考。醫用口罩結構包括紡黏不織布(防潑水)、熔噴不織布(吸附病菌與有害物質)、水針不織布(吸水)、熱壓不織布。熔噴布是口罩最核心的材料(MFI>1000克/10分鐘)，熔噴布主要以聚丙烯為主要原料，纖維直徑可以達到1至5微米。空隙多，結構蓬鬆，抗褶皺能力好，具有獨

口罩及生產線淺談

特的毛細結構的超細纖維，增加單位面積纖維的數量和分子量，從而使熔噴布具有很好的過濾性、屏蔽性、絕熱性和吸油性。可用於空氣、液體過濾材料、隔離材料、吸納材料、口罩材料、保暖材料、吸油材料及擦拭布等領域。

熔噴布如何捕獲氣溶膠？

熔噴材料是靠自身纖維熱熔鑄而成，厚度更厚。熔噴法生產的無紡布，纖維隨機和隔層交叉隔開，形成了熔噴材料多彎曲通道結構，這樣顆粒物(新冠病毒氣溶膠)才會與纖維產生碰撞而被滯留。熔噴布前側面都是物理因素，就是熔噴法生產的無紡布自然具有的特性，過濾性大約35%；這是達不到醫用口罩要求的，需要對材料進行駐極處理，讓纖維帶上電荷，用靜電捕獲新冠病毒所在的氣溶膠。原理就是讓過濾材料表面更開闊，對微粒的捕獲能力更強，而堆積密度增加，對顆粒的吸附和。靜電吸附就是通過荷電纖維的庫侖力實現對冠狀病毒飛沫(氣溶膠)的捕獲。極化效應更強，所以，過濾層的熔噴無紡布過濾材料，必須經過駐極處理，才能在不改變呼吸干擾的應對下，實現95%的過濾性，才能有效地防病毒。

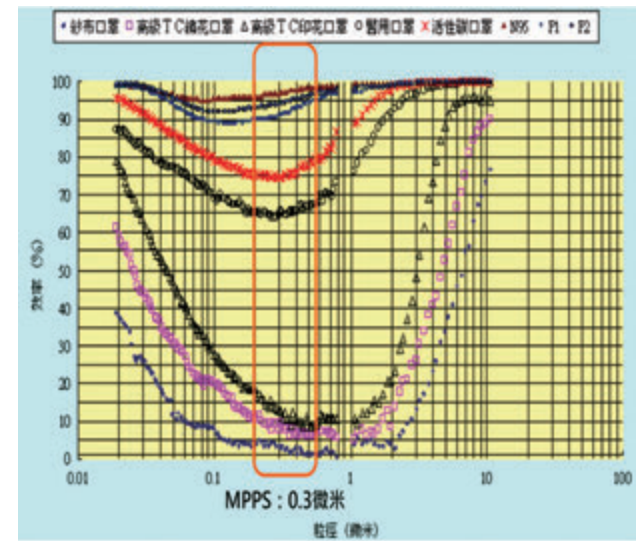
口罩的種類有很多，以物理、特性分類，應付不同要求，坊間使用較多的有N95口罩、外科口罩、普通醫用口罩、棉布口罩等。結構方面，以一般醫用口罩為例，分為外層(防止液體飛濺)、中層(作為屏障阻隔病菌)及內層(貼面部，吸收佩戴者釋放出的濕氣和水分)。

辨別口罩過濾功能

如何鑑別口罩過濾效能？通常比較可靠的口罩在防範

MPPS (0.3微米)的粒子達到90%以上的過濾率，這種大小的粒子會容易影響到人類的呼吸道氣管，形成呼吸系統疾病，需要用口罩來防止進入人體。而另外，MPPS粒子亦比較容易在空氣中存留傳播，甚至停留超過一個半小時(相比之下100微米粒子則只能存留5.8秒)。冠狀病毒大小大約為0.1微米，比起一般細菌(0.5微米)、PM2.5粒子(2.5微米)、頭髮(7微米)都要小，所以非常難阻隔。

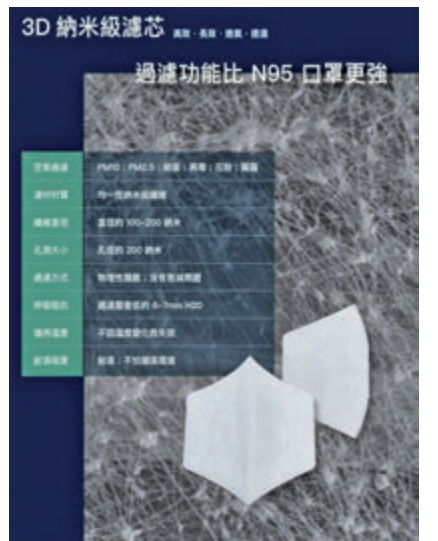
香港紡織商會 蘇文華



為防範病毒，醫用口罩必須能阻擋MPPS (0.3微米) 粒子才適用。



會員參觀口罩生產線。



由聖東尼無縫圓筒針織機製造的「針織口罩」，可多次重用。

轉型創新天 紡織業界推出抗病毒產品

新冠疫情使紡織加工廠受訂單取消的重創，傳統企業紛紛尋求出路。意大利兩大紡織巨頭Albini集團和Marzotto集團便推出抗病毒面料，以遏制病毒的傳播。

本會會長朱立夫博士鼓勵業界也朝這方面發展與時並進的研發，「現時全球同業都向這方面發展，消費者的購買行為已經改變，對具有抗菌和抗病毒保護作用的服裝的需求正在增長。」Albini推出採用「Viroblock」技術製成的面料，能夠防止織物表面

成為有害病毒和細菌傳播的溫床，從而幫助降低污染和傳播的風險及速度。「這些面料考慮到了各種需求，可用於襯衫、大衣、外套、褲子、禮服和其他各類服裝，並能夠經受30次的重複洗滌。」Albini集團總裁Stefano Albini說。「在當下充滿不確定性的危急時期，我們仍致力於提供新的解決方案和產品。」

Marzotto最近則與全球生物醫學領域的領軍企業Polygenic就「ViralOff」技術的應用達成了合作協

議。這一種抗病毒技術，將應用在由天然纖維(如羊毛、亞麻和棉)製成的織物上，可成功應用於新冠病毒毒株，能夠在很短的時間內減少超過99%附着在織物表面上的病毒。公司正持續進行實驗，以確保在多次水洗和乾洗後也能保持其效力。

本地同業亦有縫製織造斥資打造織暖發熱口罩等多款智能保健發熱產品，在香港及歐美等地取得專利；及最近因應疫情研發「銀離子抗菌可重用口罩」。

香港紡織商會 謝軒

談品牌



新的學年又開始了，這陣子都在理首準備新的教學內容，其中一個科目是營銷Marketing。在這個科目中，其中最重要的一個概念是市場營銷組合marketing mix，即「4P」。簡單說，就是隨着市場的變化而作出

Price (價格)、Product (商品)、Place (銷售渠道)和Promotion (推廣)的配合。這個概念在1953年開始，經過了大概六十七年，到現在4P還是主流的營銷概念。

當然在這六十七年中，又出現過不同的理論，較為普及有「4C」，即Consumer (顧客)、Cost(成本)、Convenience (方便)和Communication (溝通)。這4C的概念是多從顧客Consumer為中心，而Cost成本的概念也不單指生產者的成本，也思考顧客在購買當中所要花的心力，而Convenience當然也是購買時的方便，至於Communication是指賣家與買家相互的溝通渠道。另外，又有學者提出「7P」，即在「4P」中再加上Process (過程)、People(人員)和Physical Evidence (實在展示)。過程是指消費的整個過程，可以是購買之前，購買時和之後。People是指除了顧客外，可以在消費中有參與的相關人員。Physical Evidence是相關的實在展示，可解讀為商品本身、包裝、裝置、甚至一張積分卡……這些年來對這些理論的解讀都有很多。我想各學說中，最多人記得的應該是4P，因為比較直接，容易理解。

以前每年更新教材都比較容易，抓緊一些書本上的理論，再給一些新的市場資訊去支持。但這陣子，似乎4P、4C、7P都不容易闡述現在的市場環境。這陣子又多人談論在2013年的一個概念 Solution、Access、Value和Education，似乎可以對現在的市場環境有一個好的角度和思考，下一次會與大家分享。(持續)

香港理工大學紡織及製衣學系講師 廖泳新博士
tcliuws@polyu.edu.hk

從4P談起

邁向創新及科技發展(五)

熔噴不織布生產關鍵技術概述(上)

新冠肺炎疫情爆發後，連鎖反應在全球不斷出現。全球生產口罩的核心材料——即熔噴不織布(Meltblown Nonwoven)需求及價格急升，因為香港已有多間公司生產口罩。據行業透露，數月前熔噴不織布價格一路飛漲，高峰時每噸達數十萬港元，而且供不應求，廠家為採購熔噴不織布要四處奔波。最近，香港廠家已開始在香港建立熔噴不織布生產線，雖然開設熔噴不織布工廠投資不菲，但為民生及完整口罩產業鏈考慮，香港廠家亦自願出資投入。

熔噴布是口罩最核心的材料，亦稱口罩的「心臟」，熔噴布主要以聚丙烯(Polypropylene【PP】)為主要原料，纖維直徑可以達到1至5微米。尤於聚丙烯空隙多、結構蓬鬆、抗褶皺能力好，具有獨特的超細纖維(microfibers)增加指定面積內纖維數量和纖維表面體積，從而使熔噴布具有很好的過濾性、遮罩性、絕熱性和吸油性。可用於空氣、液體過濾材料、隔離材料、吸納材料、口罩材料、保暖材料、吸油材料及擦拭布等領域。

熔噴不織布是生產醫用和N95口罩的關鍵性材料，一般醫用性口罩主要由三層構成(SMS)，內外兩層均為紡織層不織布(S: Spunbond Nonwoven 紡黏不織布)、中間的過濾層為熔噴不織布(M: Meltblown Nonwoven)，利用熔噴出來的超細纖維，多利用聚丙烯，如添加靜電駐極(Static Electret)，可提升吸附病毒、細菌、粉塵等性能，對阻隔和防疫起重要作用。

熔噴不織布生產關鍵技術概述

鑑於熔噴不織布對防疫口罩生產的重要性，涉及高品質及高科技檔次，本人就此簡略介紹一下熔噴不織布生產關鍵技術，藉着調控可變技術參數包括纖維材料、螺桿擠出機溫度及速度、熱空氣溫度、熱空氣流量、熔噴模頭溫度、模頭噴絲孔擠出纖維

聚合物熔體到凝膠收集器的距離，收集器速度等量數都可調校，達致所需纖維直徑細度和纖維網橫向和縱向均勻度、重量、孔徑大小等等，都取決於上述參數互相調校及正確選擇[1]：

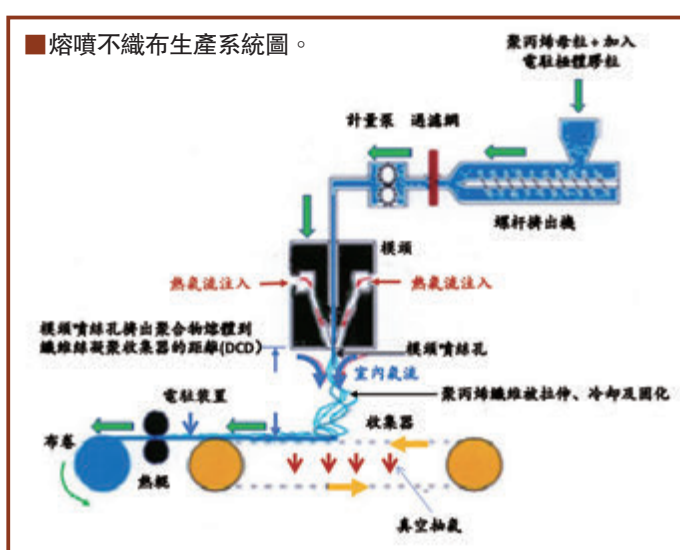
(編按：由於內容豐富，版位有限，技術介紹將會分兩期刊出，本期先列出首兩項技術。)

1.纖維材料

熔噴不織布所使用的纖維聚合物(Fibre Polymer)的基本特性是沒有分支組織，具備低熔黏度、分子量低及分布窄，有利生產熔噴纖維網(Web)的均勻性，並且可以凝聚在收集器表面上之前冷卻及凝固，產生纖維網。一些常用熔噴不織布的纖維聚合物是聚丙烯、聚乙烯、聚酰胺、聚碳酸酯等材料。如果控制纖維聚合物的流速如熔融流動指數(MFI)高達1500[2]，能夠產生較好的熔噴纖維網[1]。

2.螺桿擠出機溫度及速度

在熔噴過程中，根據所加工的纖維聚合物的性質(例如熔點或玻璃化轉變溫度)設置溫度。加熱使纖維聚合物軟化溶解致所需的黏度，以便可以從螺桿擠出機(Extruder)，經過計量泵至模頭噴絲孔擠出到收集器表面，如果螺桿擠出機溫度低於常



規溫度，則生產出來的纖維網其結構會出現一些斑點和熔噴不織布結構不均勻的疵點。如果螺桿擠出機溫度太高，則纖維網將會太軟及蓬鬆，導致纖維網容易破裂，螺桿擠出機不配對的速度亦會影響纖維網的重量[1]。

大型工業應用的熔噴不織布已經在香港開始建立，由於企業家需求科技支援殷切，本人友好的本地紡織專家、教授，連同國內熔噴不織布科技團隊及系統供應商，正協助香港企業家在不織布行業再工業化。(下期待續) 香港紡織商會榮譽顧問何繼超博士

參考資料來源：

- 1. Edited by Majumdar, A., et al, "Process Control in Textile Manufacturing", the Textile Institute, Woodhead Publishing, 2013, P.288-291;
- 2. Dutton, C.K., et al, "Overview and Analysis of the Meltblown Process and Parameters", Journal of Textile and Apparel Technology and Management, Volume 6, Issue 1, Fall 2008;

曙光已初現 轉型正當時——疫情後中國紡織服裝「雙循環」動力增強

今年二季度以來，中國紡織服裝出口從低谷逐步復甦，在口罩等防疫物資出口的帶動下，前七月紡織服裝累計出口1564.8億美元，增長5.6%，出口形勢明顯好於全國貨物貿易出口(前七月下降4.1%)。其中紡織品出口900.8億美元，增長31.3%，服裝累計出口664億美元，下降16.6%。

口罩、防護服等防疫物資出口大幅增長：由於全球防疫物資需求暴增，1-7月，中國口罩累計出口約370億美元，防護服出口近70億美元，同比均大漲10倍以上。此外，和疫情防護相關的產品也呈增長態勢，無紡布出口41億美元，同比增長18%，塑料服裝和硫化橡膠服裝出口36億美元，增長118%。

防疫物資之外的常規產品出口大幅下降：從大類商品看，降幅大部分在25%-30%之間。1-7月，中國紗線

出口下降31%，面料出口下降27%，家用紡織品出口下降18%，針織服裝出口下降25%，棉製服裝出口下降31%。

對發達國家市場出口普遍增長：中國口罩等防疫用紡織品80%以上出口到歐洲、北美、日本和澳新等發達國家市場，拉動對這些市場的整體出口增長。1-7月，紡織服裝對歐盟出口329億美元，同比激增40%，對美國出口291億美元，同比增長10%，對日本出口121億美元，同比增長13%。對東盟、中東、非洲和拉美出口分別下降5%、7%、12%和11%。

加工貿易出口受衝擊最大：跨境電商等貿易方式出口增長較快：前七個月，中國紡織服裝一般貿易出口增長9%，加工貿易出口下降31%，跨境電商等貿易方式增長12%。加工貿易出口大幅下降，主要原因是疫情導

致國外供應鏈中斷和進口原料受阻。疫情進一步推動了線上交易的蓬勃發展，帶動包括跨境電商在內的其他貿易方式出口逆勢增長。

中國在美國市場份額加速下滑，但在歐盟份額回升：上半年，中國服裝在美國進口市場份額為25.9%，同比減少3.4個百分點，而越南的份額增加了2.9個百分點。中美經貿摩擦的影響繼續顯現。中國服裝在日本市場份額為53.9%，同比減少1.7個百分點，而越南的份額增加了1.8個百分點。1-5月，中國服裝在歐盟市場份額為28.1%，同比增長2.8個百分點。由於中國復工復產早於競爭國家，產業鏈整體實力和優勢凸顯，今年以來中國在日本市場份額下滑速度放緩，在歐盟市場份額反而有所增加。

新冠疫情發生後，中國政府面對錯綜複雜的全球

形勢，提出要充分發揮國內超大規模市場優勢，逐步形成以「國內大循環為主體、國內國際雙循環相互促進」的新發展格局。中國紡織服裝業具有極強的產業鏈和供應鏈競爭優勢，在國際需求仍然低迷、復甦勢頭不明朗的情況下，積極參與國內大循環，開展出口轉內銷，加大開拓國內市場力度，成為中國紡織服裝外貿企業的一個重要選項和轉型目標。2013年，中國國內市場約消化了服裝產能的37%，而到2019年，隨着出口向低成本國家轉移和國內消費的穩步提高，國內市場消費規模已與出口規模旗鼓相當。紡織企業應積極參與國際國內市場「雙循環」為契機，提升紡織服裝產業鏈供應發展水平，實現行業轉型升級。

資料來源：中國紡織品進出口商會