

科學

專家意見



范金土
香港理工大學
紡織及服裝
學系系主任
兼講座教授

萬能聚酯纖維 變通致勝

遮風擋雨 吸濕排汗

聚酯纖維面面睇

平時出街買衫，很多人會第一時間翻開標籤吊牌，查看當中列明的生產原料。細心看的話，不難發現市面上很多服飾，特別是標榜具備吸濕排汗、防臭、涼感等特殊功能的一類，很多時也以聚酯纖維 (polyester) 作為主要製造原料。究竟這種物料有何來頭？

文：康詠然

遠古時代，人類已經懂得利用獸皮、羊毛、麻、棉花等天然纖維編織成衣服，作遮體避羞、保暖禦寒之用。但隨着時代變遷，紡織布料技術日益進步，利用石油提煉出來的化合物，透過化學處理或機械加工而成的人造纖維應運而生。這些強化布料各具不同功效，以應付不同場合和活動的需要。時至今日，3種最主要人造纖維 (聚酯纖維、尼龍、彈性纖維) 類別當中，聚酯纖維被廣泛應用於休閒服飾上，是許多運動品牌愛用的物料之一。

聚酯纖維由英國化學家 John Whinfield 和 James Dickson 於 1941 年共同研發，優點在於輕巧強韌、耐磨、洗滌方便，具有不易起皺或縮水等純棉材質沒有的特性；且能輕易與棉、毛、麻或其他化學纖維等交織混紡，形成防水防風、排汗涼感等多種功能，因此十分適合應用於運動服飾上。

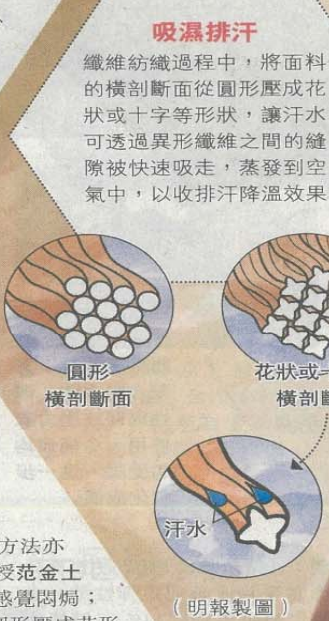
改變纖維形狀 增排汗功能

要為聚酯纖維附加不同性能效果，布料的處理方法亦大有不同。理大紡織及服裝學系系主任兼講座教授范金土解釋，傳統的聚酯纖維並無吸水排汗功能，穿著感覺悶焗；但只要在紡織過程中，將纖維橫剖面中所呈的圓形壓成花形或十字狀，就能讓汗水從纖維與纖維之間的縫隙中快速吸走，蒸發到空氣中。至於防水和防風功能，同樣可以在紡織過程中加工而成，前者在雙面的聚酯纖維布中加夾一層防水薄膜，後者則將纖維更緊密地編織，提高防風能力。至於抗UV、防臭及防蚊，只需將布料與擁有相關功效的化學劑，一同加入溢流染色機 (overflow dyeing machine) 內浸染即可。

這類功能性的聚酯合成纖維，一般都有自己的廠牌專利名稱，例如有些衣飾吊牌上印有 Gore-tex 的標記，就代表該產品採用了 Gore-tex 專利技術所生產的防風面料。市面上還有其他廠牌專利名稱，具有相類似的功效，例如 Sympatex、NeoShell 和 Omni-Dry 等，都屬於具有防水功能的纖維面料，但一般產品的標籤上，卻不會提供詳細的數據或描述讓消費者參考。范金土稱，要分析一個面料的水分管理功能，當中包含乾燥速度、排水能力、黏滯程度等很多不同因素，因此沒有一個特定的工具或指標，能夠量度哪一種物料的功效最佳，大概要根據其他人和自己的穿著經驗，才能找出哪一家廠商的出品最適合自己。

「回收聚酯纖維」掀環保爭議

隨着時裝界愈趨注重環保發展，近年亦多了一款名為「回收聚酯纖維」 (recycled polyester) 的新物料面世，主要將塑膠廢料壓碎、加工成爲人造合成纖維。但對於此物料能否真正減少環境污染，仍有不少爭議。范金土補充，市面上沒有 100% 環保的布料，即使是再生纖維 (regenerated fibres)，生產過程中都可能用到大量樹木或染料，但如果利用回收聚酯纖維製衣，只要用上原抽色紗 (solution dyed) 的方法，即在纖維紡織前已將色母加入紗線，就可省去一般染製過程中所產生的二氧化碳與廢水排放，相對比較環保。惟當中最大挑戰，是大量缺乏收集塑膠廢料的誘因，而且生產過程中需額外處理受污染的塑膠材料，成本很高，所以依然未被廣泛使用。



吸濕排汗

纖維紡織過程中，將面料的橫剖面從圓形壓成花狀或十字等形狀，讓汗水可透過異形纖維之間的縫隙被快速吸走，蒸發到空氣中，以收排汗降溫效果

防水

採用雙面聚酯纖維布，中間加夾一層由聚四氟乙烯 (PTFE) 或聚氨酯 (PU) 製成的防水薄膜



防風

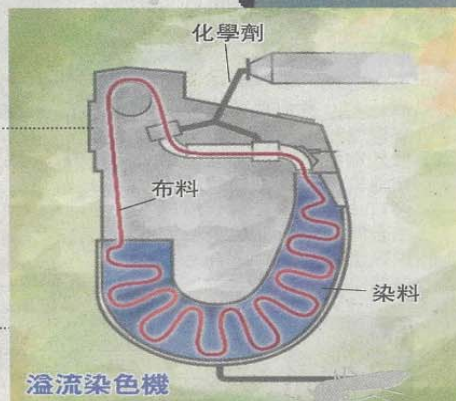
纖維紡織過程時，將聚酯纖維緊密地紡在一起。密度視乎紗線直徑而定，面料織得愈密，防風能力愈強，一般採用平織法 (plain weave)



抗菌除臭、抗UV

將布料與擁有相關功效的化學劑，一同加入溢流染色機 (overflow dyeing machine) 內浸染，製成具有不同功能的纖維布料

- **抗菌除臭**：加入過氧化氫 (Hydrogen Peroxide) 或納米銀 (Nanosilver)
- **防蚊**：加入待乙妥 (DEET) 驅蟲藥劑，或氯菊酯 (Permethrin) 的低刺激性殺蟲劑，能夠屏蔽昆蟲的感官，無法感應到人的氣味
- **抗UV**：加入二氧化鈦 (TiO₂)、氧化鋅 (ZnO)、羥基二苯甲酮 (O-hydroxybenzophenone) 的紫外線吸收劑，抵抗陽光紫外線，保護肌膚



知多啲

港產仿皮膚物料 排汗又防水

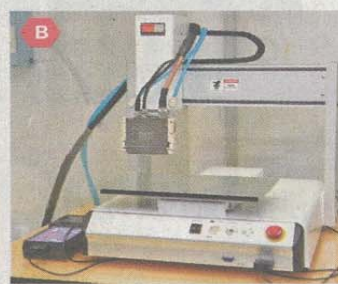
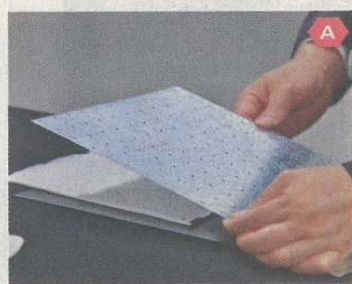
如果你是大汗之人，夏天外出或做運動時，汗水總會與衣物黏在一起，非常悶焗不舒服。如果現在有一種「仿皮膚」物料，一邊可以防水，一邊又將你身上一滴一滴的汗水排出，會不會令你立即購買的衝動？這種「仿皮膚」單向導水紡織物料 (Skin-like fabric)，由香港理工大學的科研團隊在近年研發。它具有單向液體傳輸的點狀通道，既可吸濕排汗，同時具有防水功效，而且質感輕薄透氣，堅韌耐磨，不同場合活動下穿著都很合適。

透水率高15倍 排汗更快

范金土解釋，製作這個「仿皮膚」物料，需先在基本的織物布料 (如棉或聚酯纖維) 上，塗敷一層含二氧化鈦納米顆粒的全氟辛基三乙氧

基矽烷的疏水材料，然後蓋上一塊具有點狀小孔的塑料片，經等離子照射，從而在織物上創建「點狀分佈梯度潤濕性導水通道」 (gradient wettability channels)，讓織物在毛細壓差 (capillary pressure) 驅動下，模擬人體皮膚汗腺功能，將皮膚排出的水滴導出布料，同時阻隔外部液體滲進織物內。根據理大研究數據顯示，這種布料纖維的透水率，比起市面上商用的防水透氣織物高 15 倍，換言之，排汗速度更快。

這項物料技術，已於美國取得註冊專利，至於未來的發展用途，范金土表示團隊正繼續研究提高布料的防水性能，並將物料應用於運動服、防護衣及休閒服上。如果真的落實大量生產，以後無論出汗還是落雨，一件衣服就能解決兩個煩惱。



創建導水通道

在已塗上疏水材料的織物布料上，蓋上一塊具有點狀小孔的塑料片 (圖 A)，然後經等離子照射 (圖 B)，目的是創建可將皮膚排出的汗水導出，同時阻隔外部液體滲進的「點狀分佈梯度潤濕性導水通道」。

(黃志東攝)

人體皮膚 VS. 「仿皮膚」物料

