

機能性成衣市場：產品研發與創新

2023 年 3 月

紡拓會編譯

機能性成衣市場：產品研發與創新

目 錄

頁次

摘要.....	1
添加劑	
MICROBAN INTERNATIONAL (MICROBAN) 研發了一種棉花用抗菌添加劑.....	1
布料	
蘭精集團(LENZING)使用其纖維研發用於防護服及工作服的新布料.....	2
纖維	
DOMO CHEMICALS 推出功能性纖維品牌 NYLEO.....	3
TORAY INDUSTRIES(東麗)開發製造尼龍 6.6 纖維之 100%生物基己二酸.....	4
加工及處理	
ALCHEMIE TECHNOLOGY 與 HEIQ 採永續環保製程研發植物性氣味控制處理技術.....	5
HEIQ 與 PATAGONIA 合作開發以薄荷為基礎的氣味控制處理技術	6
HUNTSMAN TEXTILE EFFECTS 已研發一種持久型且不含全氟化合物(PFC)之防水劑(DWR).....	7
MICROBAN INTERNATIONAL(MICROBAN) 研發一種能捕捉氣味的處理劑.....	8
加工製程	
PINCROFT DYEING & PRINTING 研發用於軍服製造的噴塗加工製程.....	9
鞋	
asics 研發了輕量且對環境影響較小的運動鞋.....	10
ON 研發了源自碳排放材料製造的運動鞋.....	11
工作服	
NNT UNIFORMS(NNT)POLYGIENE 合作研發一線醫療保健專業人員防護工作服系列.....	13
紗線	
3M 研發了耐用型防水(DWR)紗線.....	13
CARL WEISKE 開發一種 FLAMEXGREEN 防火阻燃聚酯紗線....	14

摘要

HeiQ 與 Alchemie Technology 合作開發了一項植物性氣味控制處理技術。另，HeiQ 亦與 Patagoia 合作研發以薄荷為基礎的氣味控制處理技術。Microban International (Microban) 則研發出棉花用抗菌添加劑，以及能捕捉氣味的處理劑。亨斯邁 (Huntsman Textile Effects) 研發了一款不含全氟化合物 (PFC) 的 DWR 防水劑；Pincroft Dyeing & Printing 則開發了一款應用軍服的噴塗加工製程。

Toray Industries (東麗) 開發了製造尼龍 6.6 纖維的 100% 生物基己二酸，DOMO Chemicals 則推出名為 NYLEO 的功能性尼龍 6.6 纖維品牌。3M 研發一種耐用型防水 (DWR) 紗線，而 Carl Weiske 開發了一種防火阻燃聚酯紗線。蘭精集團 (Lenzing) 研發採用天絲 (Tencel) 纖維的新型布料，應用於防護服及工作服；NNT Uniforms (NNT) 與 Polygiene 合作，研發一系列一線醫療保健專業人員使用的防護工作服。asics 研發了輕量且對環境影響較小的運動鞋，On 則開發出使用回收碳排放材料製造的運動鞋。

添加劑

MICROBAN INTERNATIONAL (MICROBAN) 研發了一種棉花用抗菌添加劑

Microban International (Microban) 總部位於美國北卡羅來納州亨特斯維爾 (Huntersville)，是家生產抗菌及防異味技術的公司，已開發了一款棉花用的抗菌添加劑。

該添加劑被稱作 DuraTech，適於亞洲及美國的棉織物製造商。

該添加劑的主要優點之一，在於可以現有加工方法應用於棉織物，例如，軋染加工¹。

¹ 軋染加工 (pad finishing) 係以液體或糊狀物浸漬基材，接著進行擠壓 (通常是經過軋輥軋壓) 以在基材上留下特定數量的液體或糊狀物。

此外，不會影響棉織物的外觀或手感。

該添加劑能防止織物表面異味細菌的生長，其效果高達 99.99%，因此，使用該添加劑的棉織物不易產生難聞的氣味、污漬及過早變質。

該添加劑的抗菌性能非常持久，據知即使經過 75 次洗滌週期後仍然有效。

該添加劑之研發是 Microban 致力創造環保永續性產品的一部分。

特別是：

- 該添加劑配方不含黏合劑、重金屬及離子電荷；以及
- 該添加劑可溶於水。

布料

蘭精集團（LENZING） 使用其纖維研發用於防護服及工作服的新布料

蘭精集團（Lenzing）總部位於奧地利蘭精，生產木質纖維素纖維，並採用天絲（Tencel）纖維研發新型布料。

特別是，蘭精與位於西班牙 Cantabria 的紡織品製造商 Textil Santanderina 合作，研發一系列應用於防護服的布料。

此外，其亦與位於義大利 Frosinone 的產業用布料製造商 Klopman 合作，開發應用於工作服的布料。

與 Textil Santanderina 合作開發的布料系列包括使用 Lenzing FR 阻燃纖維製成的織物，Lenzing FR 是天然耐火的纖維素纖維，其原材料源於自然及永續生長的山毛櫸木材。

該纖維採用環保永續的紙漿到纖維（pulp-to-fibre）製程生產，僅需少量能源且不會產生任何廢料。

含有該纖維布料製成的服裝能保護穿著者，同時提供舒適感。

此外，這些服裝具更高的透氣性，有助降低熱負荷（heat stress），這是消防員最關心的問題，尤其是在炎熱氣候及高溫的工作環境。

該纖維採用了蘭精的纖維識別技術，因此其供應鏈完全透明。

該識別技術可完全追溯纖維，因此有助保護纖維免於被偽造。

蘭精透過支持經過驗證的全球碳減排項目來抵消不可避免的二氧化碳（CO₂）排放，因此，Lenzing FR 阻燃纖維的製造是碳中和的。

此外，Lenzing FR 阻燃纖維在家庭、工業、海洋及土壤條件下可生物降解與堆肥。

與 Klopman 合作開發的另一系列布料，則採用了蘭精的碳中和天絲萊賽爾（Tencel Lyocell）纖維，該纖維以來自負責任管理的林業種植園之原材料製成。

這類種植園包括經森林管理委員會（FSC）² 認證的原材料。

² 森林管理委員會 (FSC) 是位於德國波恩 (Bonn) 的非營利組織，旨在促進森林的負責任管理。

天絲萊賽爾採閉環系統進行製造，其中木漿溶解在 N-甲基嗎啉-N-氧化物 (NMMO) 中，隨後溶劑與 99% 的用水一起被物理回收。

NMMO 被認為是環保的，與黏膠纖維之生產相比，天絲萊賽爾製造過程中不會發生化學反應。因此，天絲萊賽爾的製造被廣泛認為具環保永續性。

纖維

DOMO CHEMICALS 推出功能性纖維品牌 NYLEO

總部位於德國 Leuna 的材料工程公司 DOMO Chemicals (道默化學) 推出「NYLEO」功能性纖維品牌。

該品牌用於推廣三種類型的聚醯胺 (尼龍) 6.6 纖維，即：

- NYLEO 4Earth；
- NYLEO Protec；以及
- NYLEO Safe。

NYLEO 4Earth 是款環保永續性纖維，旨在解決垃圾掩埋場處理的紡織廢料問題。

該纖維採用了由比利時先進材料及化學品供應商 Solvay 開發的 Amni Soul Eco 技術。

該技術含有加強的生物降解性添加劑，能加速纖維分解成有機物。該技術之所以能做到這點，是因為細菌在厭氧條件下時的自然功能。

此一過程需要 3~5 年的時間，這對傳統尼龍 6.6 纖維來說是一大進步，因為該等纖維需要 50~100 年才能分解。

該纖維的生物降解性已經透過第三方使用標準 ASTM D5511³ 中規定的方法進行了測試。

³ ASTM D5511 是測定高固體厭氧消化條件下塑膠材料厭氧生物降解的標準測試方法。該標準是由總部位於美國賓夕法尼亞州 West Conshohocken 的 ASTM International 所發布，該組織係制定與提供國際自願性共識標準的領導者。

NYLEO Protect 是種阻燃纖維，旨在提供織物更高水準的消防安全標準。

尤其，該纖維的極限氧指數 (LOI)⁴ 為 28%，是典型阻燃纖維的 LOI 值。

⁴ 極限氧指數(LOI)是支持燃燒所需大氣中的氧氣濃度。LOI 亦稱作臨界氧氣指數(COI)。

該纖維不含銻、鹵素及溴化物。

此外，該纖維經 Oeko-Tex⁵ 認證符合 Standard 100 標準。

⁵ Oeko-Tex Standard 100 標準證明產品不含有害物質。該標準可測試生產過程中任何階段之原材料、中間產品及最終使用產品。

NYLEO Safe 則是一款抑菌纖維，旨在解決織物上之細菌繁殖問題。

該纖維含有以銀離子為基礎的抑菌劑。因此，其將細菌數量（包括「有用」細菌）維持在皮膚上正常存在的水準。

此外，抑菌劑存在於聚合物基質中，而非織物表面。

因此，抑菌劑不會自織物轉移至皮膚上。

而且，經過反覆洗滌時，抑菌劑也不會轉移。事實上，據知含有該纖維的物品，其抑菌性能經多達百次的洗滌後，仍維持有效。

該纖維還具有幾個其他功能特性，包括：

- 柔軟手感；
- 耐用性；
- 優異的染色性與色牢度；
- 高維持性；以及
- 耐磨性。

此纖維有三種類型：短纖維、捲曲絲束與植絨絲束。

TORAY INDUSTRIES(東麗)開發製造尼龍 6.6 纖維之 100%生物基己二酸

Toray Industries（東麗）是總部位於日本東京的化學公司，已開發製造尼龍 6.6 纖維的 100%生物基己二酸。

生物基己二酸是同類產品的首創，係由不可食用生物質的醣類(可再生資源)製成。因此，其被認為是傳統己二酸的環保永續替代品，因為傳統己二酸是來自不可再生資源，即石油。

在生物基己二酸製造過程中，來自不可食用生物質的醣類經微生物發酵過程，然後使用逆滲透分離膜進行純化。

該製程被認為具高能效，且不同於傳統己二酸製造，不會導致溫室氣體一氧化二氮（nitrous oxide）的排放。

生物基己二酸之研發對提高尼龍 6.6 生產之環保永續性來說，是重要一步。這點是非常重要的，因為尼龍 6.6 產量大，加上該纖維具高水準強度及剛度，因此用途廣泛。

東麗刻正使用其生物基己二酸測試尼龍 6.6 的聚合。

此外，東麗亦正在開發一項自作物殘渣與其他不可食用植物資源中生產醣的方法，以製造生物基己二酸。

加工及處理

ALCHEMIE TECHNOLOGY 與 HEIQ 採永續環保製程研發植物性氣味控制處理技術

Alchemie Technology 與 HeiQ 合作，採環保永續製程開發「HeiQ Life」植物性氣味控制處理技術。

Alchemie Technology 是總部位於英國劍橋的公司，從事紡織品染色及整理。HeiQ 則是總部位於瑞士蘇黎世的公司，致力研發及製造創新的紡織品。

該處理技術已研發應用於家用紡織品及服裝之製造。

該處理技術具天然與可再生資源本身的氣味控制特性。

特別是，其係使用自胡椒薄荷（*mentha piperita*）植物中提取的薄荷油製成。

該薄荷油含有薄荷醇的活性成分，應用於織物時，可有效抑制與織物表面接觸引起異味的微生物生長。

因此，使用經過處理之織物製成的物品，其維持乾淨的時間更長。

因而這些物品無需像使用傳統織物製成的物品那樣頻繁清洗。

此有助在物品的整個生命週期中節省能源及水，因此，包有 HeiQ Life 的物品較不含 HeiQ Life 的物品更具環保永續性。

HeiQ Life 技術相當耐用，根據 HeiQ 說法，其可在高達 50 個洗滌週期後仍保持有效。

該處理技術可應用於所有類型的織物，包括以天然纖維、合成纖維及纖維混紡製成的織物，並且與柔軟劑、芯吸劑、冷卻處理劑等其他紡織品整理劑相容。

此外，該處理技術經認證符合下列標準：

- bluesign 系統⁶；

- Oeko-Tex Standard 100 標準；以及
- ZDHC 生產限用物質清單 (ZDHC MRSL)⁷。

⁶ bluesign 系統由總部位於瑞士的 bluesign technologies 所開發，為從原材料供應到零售分銷的整個紡織品供應鏈設立了環境、健康及安全 (EHS) 標準—確保纖維生產鏈中使用的所有組件及製程對人類與環境都是安全的。

⁷ ZDHC 生產限用物質清單 (ZDHC MRSL) 由 ZDHC 基金會零排放路線圖 (Roadmap to Zero Programme) 負責監督。「零排放路線圖」包含了 170 多個簽約品牌、價值鏈附屬企業與合作夥伴的合作，旨在消除其供應鏈中危險化學品的使用，並減少產業的化學品足跡。

該處理技術可應用於現有加工製程，包括浸染加工⁸及軋染加工。

⁸ 浸染加工 (exhaust finishing) 是分批處理，其中一種物質 (如整理劑) 被浸入處理液中的紡織材料選擇性地吸附。

此外，該技術可以應用於 Alchemie Technology 所開創的 Novara 環保永續製程。

Novara 是項精密的數位加工製程，無需人工接觸即可將 HeiQ Life 單面應用於織物上。

採用該製程，織物經受高速射流，而該射流是使用二維 (2D) 方法進行處理。

與傳統的軋染加工相比，該製程能更均勻，且品質更好。事實上，該製程能比傳統軋染加工濃縮 20 倍的形式進行處理。

此外，與傳統軋染加工相比，該製程所消耗的能源與水減少了 84% 及 92%。

根據 Alchemie Technology 進行的研究，Novar 每處理 1 公斤織物僅消耗 0.4 kWh (千瓦·時) 的能源與 0.06 公升的水。這代表了傳統軋染加工的顯著進步，傳統軋染加工每處理 1 公斤織物會消耗多達 2.6 kWh 的能源與 0.8 公升的水。

HEIQ 與 PATAGONIA 合作開發以薄荷為基礎的氣味控制處理技術

HeiQ 總部位於瑞士蘇黎世，是家研發及製造創新紡織品的公司，與總部位於美國加州 Ventura 並專門從事戶外服裝的 Patagonia 合作，開發以薄荷為基礎的氣味控制處理技術。

該處理技術叫做 HeiQ Fresh MNT，係使用來自負責任種植之可再生植物來源的薄荷油製成。

該處理技術應用於織物時，能控制織物表面所產生的惡臭。因此，織物的清潔度維持得更久。

事實上，經過處理的織物已根據 ISO17299-3：2014⁹ 中規定的標準進行了測試。

⁹ ISO 17299-3：2014 是國際標準化組織（ISO）紡織品的標準—除臭劑性能測定—第 3 部分：氣相色譜法。

測試結果顯示，與採用其他氣味控制處理技術的織物相比，該織物具双倍之氣味控制能力。

該處理技術是 HeiQ Fresh 系列的一部分。該系列還包括：

- 礦物基 HeiQ Fresh HAX；以及
- 生物基 HeiQ Fresh FFL。

2015 年 HeiQ 與 Patagonia 之研究合作夥伴關係成立，而該處理技術是當中的研發之一。

作為研發合作夥伴，Patagonia 將成為第一家使用該處理技術的公司，並計劃「盡快在市場上推出經 HeiQ Fresh MNT 強化的產品」。

HUNTSMAN TEXTILE EFFECTS 已研發一種持久型且不含全氟化合物（PFC）之防水劑（DWR）

總部位於新加坡的染料及化學品供應商亨斯邁（Huntsman Textile Effects），開發了一款不含全氟化合物（PFC）¹⁰ 的持久型防水劑（DWR）。

¹⁰ 全氟和多氟化合物（PFCs）是碳氟化合物—通常是聚四氟乙烯（PTFE）—應用於織物及服裝過程的副產品，以提供防水性及防油性。PFCs 在環境中具持久性及生物累積性，意味著能在所接觸之人類體內累積，因此可能對人體健康造成傷害。PFCs 被歸類為會干擾人體生理內分泌化學物質（EDC）。

該防水劑稱為 Phobotex R-ACE，已研發於製造：

- 日常穿著；
- 極限運動服裝；以及
- 高功能性戶外服裝。

據悉，該防水劑非常持久，即使經過反覆洗滌後，其性能也很有效。

至於纖維類型，該防水劑可應用於天然纖維製成的織物、合成纖維製成的織物或使用纖維混紡製成的織物。

關於應用方法，其可使用傳統樹脂表面處理製程進行加工處理。

應用於織物時，該防水劑能提供防雨及防濺保護。其亦能抵禦各種污漬，特別是咖啡、果汁、番茄醬及泥漿。

據亨斯邁表示，與其他不含 PFC 的 DWR 防水劑相比，使用該防水劑而轉移至織物上的化學物質將更少。

此外，添加於織物時，該防水劑不會影響織物的既有性能。尤其，布料依舊透氣，並保持柔軟手感。

此外，與使用不含 PFC 的典型 DWR 表面處理的織物不同，經處理的織物不會受到以下影響：

- 「瑕疵、樹脂痕 (chalk marks)」；或
- 接縫滑移。

該防水劑不僅不含 PFC，而且不含甲醛。

該防水劑擁有許多環保永續性證書，準確來說，其符合：bluesign 系統；Oeko-Tex Standard 100；以及 ZDHC 生產限用物質清單 (ZDHC MRSL)。

該防水劑是亨斯邁 High IQ Repel 計畫的一部分，該計畫是項品質與性能保證計畫，旨在協助工廠及品牌研發提供防雨和防汙的環保永續性服裝產品。

該計畫涵蓋三個不同水準的功能性，即：

- High IQ Repel Everyday (日常) — 適用於校服、休閒服、運動休閒服、商務服等布料；
- High IQ Repel Extreme (極限) — 適用於攀岩、登山及雪上運動的戶外服裝布料；
- High IQ Repel Outdoor (戶外) — 適用於戶外服裝的布料，用於騎自行車、打高爾夫球、健行、跑步及徒步旅行等活動。

MICROBAN INTERNATIONAL (MICROBAN) 研發一種能捕捉氣味的處理劑

生產抗菌及防臭技術的 Microban International (Microban) 是家總部位於美國北卡羅來納州 Huntersville 的公司，已經研發了能捕捉氣味的「Reresh」處理劑。

該處理劑已研發應用於製造運動服、狩獵裝備及其他功能性服裝。

尤其建議該表面處理劑用於：

- 聚酯纖維織物；以及
- 聚酯混紡製成的織物。

該處理劑應用於織物表面時會形成保護屏障，吸引與捕捉氣味分子。

因此，在穿著時或洗滌之間，織物不會散發出難聞的氣味。事實證明，即使經過 30 次洗滌後，該處理劑也能減少高達 93% 的氣味。

含有該處理劑的服裝可維持更長久的清新度，因此不必經常清洗。

降低清洗頻率可以節約用水並減少超細纖維汙染。

其亦可降低服裝的變質率，從而延長服裝的使用壽命，並避免過早丟棄。

傳統的防臭處理劑一般係使用含重金屬的有害配方製成。

相較之下，Refresh 處理劑不含金屬配方，因而為傳統防臭劑提供了一種環保永續的替代品。

該處理劑是以單液態配方形式提供，不含顆粒且易於使用。

此外，該配方可完全溶於水，故不會影響其應用織物的固有性能。

加工製程

PINCROFT DYEING & PRINTING 研發用於軍服製造的噴塗加工製程

Pincroft Dyeing & Printing 是總部位於英國 Adlington 的公司，專門從事紡織品染整，為 Carrington Textiles¹¹ 的子公司，開發了一項軍用服裝布料加工的噴塗製程。

¹¹ Carrington Textiles 總部位於英國 Adlington，專為苛刻工作環境研發提供所需之功能性布料及處理劑。

該製程之應用極為精確，能對各種紡織品進行加工處理。

值得注意的是，該製程使用含有百滅寧（permethrin，即氯菊酯，是種抗寄生蟲藥物）的處理劑。

百滅寧是種驅蟲劑，用於織物時，能使落於織物表面的昆蟲喪失能力或將其殺死。

因此，可防止昆蟲咬穿織物碰到皮膚。

這對於在戰鬥中需要保護免受跳蚤、蟻蟲、蚊子及蜚蟲等叮咬昆蟲的士兵尤為重要。

傳統上，含有百滅寧的表面處理劑係採用軋染加工方法，這需要大量的化學品、能源與水。

Pincroft Dyeing & Printing 的噴塗加工製程為軋染加工提供環保永續的替代方案。

特別是，與傳統軋染加工製程相比，該製程能耗降低了 50%、用水減少了 50%，加工處理溶液亦減少 50%。

此外，該製程毋需使用浸沒式系統（immersion system）。

因此，與使用軋染法加工的織物相比，使用該製程的織物所需的飽和時間及乾燥時間更少。

此外，任何噴塗加工製程產生的廢水及廢加工處理溶液皆會被回收利用。

鞋

asics 研發了輕量且對環境影響較小的運動鞋

總部位於日本神戶的運動服裝公司 asics 研發了輕量且對環境影響較小的運動鞋。

該運動鞋歷經十年研發，並以 GEL-LYTE III CM 1.95 為名販售。

該運動鞋係 asics 於 2010 年與美國麻州劍橋市麻省理工學院（MIT）合作研發的結果。

作為合作之一，asics 開發生命週期評估（LCA）架構，確定了運動鞋生命週期的四個階段，即：

- 運動鞋製造；
- 運動鞋運送；
- 運動使用；以及
- 運動鞋使用壽命終止。

由於 LCA 架構的開發，asics 能測量其產品生命週期產生的二氧化碳當量（CO₂e）¹² 排放量。

¹² 二氧化碳當量（CO₂e）是測量溫室氣體排放量的指標，二氧化碳（CO₂）及其他溫室氣體，如水蒸氣、甲烷（CH₄）、一氧化二氮（N₂O）、氯氟烴（CFCs）皆考量在內。CO₂e 使其他溫室氣體排放能依據其相對之全球溫暖化潛勢（GWP）以 CO₂ 來表示。例

如，CO₂的 GWP 為 1，而 CH₄的 GWP 約為 25（在 100 年的時間範圍內）。因此，1 噸 CH₄排放的 GWP 相當於 25 噸 CO₂。

特別是 GEL-LYTE III CM 1.95 運動鞋在其生命週期內僅產生 1.95 公斤的 CO₂e 排放量。

由於採用永續環保材料製造，該運動鞋對環境的影響很小。

具體而言，該運動鞋的鞋底夾層（中底）及鞋墊係使用 SEPTON BIO 系列的生物基泡棉製成的，該泡棉由專門生產化學品的公司 Kuraray（位於日本東京的公司）生產。

該泡棉由 80%的「beta-farnesene（β-金合歡烯）」生物基聚合物單體組成，該單體來自發酵的甘蔗。

此外，運動鞋鞋面及覆蓋鞋墊的網眼布是以回收材料製成之聚酯製成。

上述部分是採用環保永續製程來染色。

研發該運動鞋係 asics 至 2050 年淨零排放承諾的一部分。

ON 研發了源自碳排放材料製造的運動鞋

On 是家位於瑞士蘇黎世的運動服裝公司，開發了一款使用回收碳排放材料製造的運動鞋。

該運動鞋之研發歷時五年，並以 Cloudprime 為名販售。

該運動鞋係石油基材料所製傳統訓練鞋的永續環保替代品。

特別是，該訓練鞋是使用各種環保永續材料製造而成。

舉例來說，運動鞋的鞋底夾層（中底）是使用叫做 CleanCloud 的 EVA（乙烯醋酸乙烯酯）泡棉材料製成的，而這種泡棉材料本身就是用碳排放物製成的。

該材料的研發是與以下機構合作的成果：

- LanzaTech，總部位於美國伊利諾伊州Skokie的公司，該公司將基因工程、人工智慧與機械及化學工程的發展相結合，在吸收碳而不是排放碳的過程中生產化學品；
- Borealis，位於奧地利維也納生產塑膠的公司；以及
- Technip Energies，總部位於法國巴黎的公司，專門從事能源轉型的工程及技術。

LanzaTech 的技術能在一氧化碳排放物釋放至大氣中之前將其收集起來。

排放物係來自：

- 工業來源，如鋼廠；或
- 垃圾掩埋場。

一旦排放物被收集便會進入專利型發酵過程，而該過程使用特別挑選的天然細菌。

上述過程中，排放物會轉化為乙醇，這與傳統酒精生產過程類似。

轉化之後，乙醇便由 Technip Energies 公司進行脫水以生成乙烯。

接著，Borealis 將乙烯以小固體塑膠顆粒形式聚合成 EVA。

然後將 EVA 顆粒提供給 On，On 再將其轉換為 CleanCloud 泡棉，以製造 Cloudprime 運動鞋。

該運動鞋外底係由 Novoloop 生產的熱塑性聚氨酯（TPU）製成，Novoloop 是家位於美國加州 Menlo Park 的回收技術開發商。

該 TPU 含有 35% 來自消費後聚乙烯塑膠廢料的原料。

這類廢料包括（但不限於）泡泡袋、洗髮精瓶及購物袋。

而原料是使用該公司專利回收技術「加速熱氧化分解」（Accelerated Thermal Oxidative Decomposition, ATOD）所製造。

運動鞋鞋面採用法國巴黎環保永續布料製造商 Fairbrics 生產的聚酯織物製成。

該織物以二氧化碳排放的材料所製。為了生產該織物，Fairbrics 收集工業來源與大氣的排放物。

然後使用該公司的 Airwear 技術將排放物轉化為乙烯。（轉乙二醇的原料）

一旦轉化，乙烯就會間接被聚合成聚酯顆粒，接著紡成用來生產織物的紗線。

圖 1 Cloudprime 運動鞋



資料來源：On

工作服

NNT UNIFORMS (NNT) 與 POLYGIENE 合作研發一線醫療保健專業人員防護工作服

位於澳洲 Victoria 的企業制服供應商 NNT Uniforms (NNT) 與總部位於瑞典 Malmö 的氣味控制技術全球領導者 Polygiene 合作，為一線醫療保健專業人員研發一系列新型的防護工作服。

該款工作服採用了 Polygiene 創新的「Stays Fresh (保持清新)」氣味控制技術，這是一款採用銀鹽 (氯化銀) 的處理技術。

銀具有抗菌性，能永久防止下列物質之生長：

- 引起異味的細菌；以及
- 真菌。

對採用「Stays Fresh」技術的物品進行現場及實驗室測試顯示，其氣味控制水準很高，超出了此類物品的一般使用壽命。

因此，與不含該技術之工作服相比，NNT 及 Polygiene 研發的工作服不需要那樣頻繁清洗。

紗線

3M 研發了耐用型防水 (DWR) 紗線

總部位於美國明尼蘇達州聖保羅的企業集團 3M，研發了一款耐用型防水 (DWR) 紗線「3M-Specified Water Repellent Greige Yarn」。

該紗線是用來製造戶外服裝及鞋類的耐候型（weather resistant）織物。

特別是，該紗線經過 3M 的 Scotchgard Protector 處理而具防水能力。

除了防水性之外，紗線還具備水分管理功能，因此是製造戶外用品的理想選擇，尤其是運動服裝與 flyknit¹³ 鞋。

¹³Flyknit 是種由堅固且輕量的紗線組成的材料，這些紗線被編織成一體式鞋面。

傳統上，DWR 整理係使用軋染加工製程施於織物表面。然而，使用該紗線就不需要採用該加工製程。

因此，與使用傳統紗線製造的 DWR 織物相比，使用 3M-Specified Water Repellent Greige Yarn 紗線製成的織物更加優越。尤其該紗線：

- 消耗更少的水及化學品；
- 確保一致的色彩應用；
- 具有更快的生產能力；
- 更高的效率；
- 更快，因而成本更低；以及
- 產生較少的「瑕疵、樹脂痕（chalk marks）」。

CARL WEISKE 開發一種 FLAMEXGREEN 防火阻燃聚酯紗線

Carl Weiske 是家位於德國 Hof 的聚合物、纖維及紗線製造商，開發了名為 FLAMEXGREEN 的防火阻燃聚酯紗線。

該紗線廣泛於產業及各種應用，尤其適合製造功能性紡織品、公共室內裝飾、運動服裝及產業用紡織品。

紗線本身帶有具阻燃性能的有機磷化合物。

因此，紗線之耐火性能不受以下因素影響：

- 老化；
- 頻繁使用；或
- 清洗。

該紗線含有高達 60% 的回收材料，而這些材料來自消費後 PET 塑膠瓶。

藉著重新利用消費後 PET 塑膠瓶，紗線之製造減少了紡織業對原生聚酯的依賴。一般來說，這是使用自化石燃料（包括原油）提取的材料所製，而這些材料很稀有，卻仍被繼續開採。

此外，該紗線之製造減少使用 PET 塑膠瓶的數量，而塑膠瓶的處理過程對環境有害，包括焚燒及掩埋處理，會導致有毒化學品釋放到環境中。

該紗線已獲全球回收標準（Global Recycled Standard, GRS）¹⁴ 認證，可驗證紗線原材料之真實性。其亦驗證了紗線的製造是否符合與環境與社會標準相關的嚴格標準。

¹⁴ 全球回收標準（GRS）係由美國非營利組織 Textile Exchange 擁有。對最終產品進行驗證：含有至少 20% 的回收材料；對環境的影響最小；尊重工人的權利與健康；而且對最終消費者而言是安全的。

此外，該紗線的註冊符合歐盟的 REACH（化學品註冊、評估、許可及限制）法規¹⁵。

¹⁵ REACH（化學品註冊、評估、許可及限制）是於 2007 年 6 月 1 日生效的法規，要求所有在歐盟開展業務的公司，對於生產、使用與進口的數量在每年 1 噸或以上的貨物必須進行註冊。REACH 的主要目標在於：確保高度保護人類健康與環境免受化學品可能帶來的風險；推廣替代測試方法；促進物質在歐盟內部市場的自由流通；加強競爭力及創新能力。

此外，該紗線亦獲得 Oeko-Tex Standard 100 標準等級一附錄 6¹⁶ 認證，證明其不含有害物質，適用於嬰兒產品。

¹⁶ 通過 Oeko-Tex Standard 100 標準等級一附錄 6（Class 1 Appendix 6）認證之紡織品及材料，其有害物質含量有限，適用於三歲以下嬰幼兒。這些物質包括可透過皮膚吸收的酚類物質，具有毒性且腐蝕性，並被懷疑會引起遺傳缺陷。