

機能性成衣市場：產品研發與創新

2024年1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
阻燃材料	
BIRLA CELLULOSE 研發應用於防護服布料製造的阻燃(FR)纖維..	1
CARRINGTON TEXTILES研發具抗靜電功能的FLAMESTAT 250阻 燃(FR)布料.....	2
TENCATE PROTECTIVE FABRICS 研發具拉伸力的TECASAFE 360+阻燃(FR)布料.....	3
濕度管理技術	
WNDR ALPINE 將源自微型藻類的吸濕排汗處理劑應用於運動服生產...	4
異味控制技術	
POLARTEC 研發不含金屬的植物性防臭處理技術.....	5
GREGORY PACK 將 POLYGIENE 用於背包製造.....	6
外套	
UPM BIOCHEMICALS 與 VAUDE 正合作研發一款由木質聚酯製成 的抓毛絨/刷毛夾克.....	7
加工技術	
蘭精集團(LENZING) 研發一項可減輕纖維素服裝在熱成型過程中 變色的專有技術.....	8
運動服裝	
NIKE 研發一款具自主排汗系統的 NIKE RUN DIVISION AEROGAMI JACKET 防水夾克.....	9
RADICIGROUP 主導一項研發專案，開發一款由纖維到纖維再生聚 酯製成的自行車 T 恤.....	10
TEJIN FRONTIER 研發運動服用機能性布料.....	11

摘要

Birla Cellulose 開發應用於防護服布料製造的 **Birla SaFR** 阻燃 (FR) 纖維，而 **Carrington Textiles** 研發一款具抗靜電性、名為 **Flamestat 250** 的阻燃布料，**TenCate Protective Fabrics** 則推出具拉伸力的 **Tecasafe 360+** 阻燃織物。同時，**Teijin Frontier** 開發了一款運動服的機能性布料。

Polartec 研發一項不含金屬的植物性防臭處理技術。**Gregory Packs** 在背包製造中使用 **Polygiene** 的 **StayFresh** 異味控制處理技術，**WNDR Alpine** 則在運動服製造中採用源自微型藻類 (**microalgae**) 的吸濕排汗處理劑。

蘭精集團 (**Lenzing**) 研發了一項專有技術，可減輕纖維素服裝於熱成型過程中的變色。**RadiciGroup** 主導了一項研究與設計專案，研發了一款由纖維到纖維 (**fiber-to-fiber**) 再生聚酯製成的自行車 T 恤，**UPM Biochemical** 與 **Vaude** 正在合作研發由木質聚酯製成的抓毛絨/刷毛夾克。同時，**Nike** 則研發了一款具自主排汗系統的防水夾克。

阻燃材料

BIRLA CELLULOSE 研發應用於防護服布料製造的阻燃 (FR) 纖維

Birla Cellulose 是隸屬於跨國企業集團 **Aditya Birla Group**、位於印度孟買的纖維素纖維製造商，研發名為 **Birla SaFR** 的阻燃 (FR) 纖維，應用於防護服布料之製造。

該纖維係由磷酸鹽基纖維素材料製成，本身具阻燃性。

該纖維可與許多其他高功能性纖維 (特別是芳綸、阻燃改質聚丙烯腈纖維及阻燃聚酯) 混紡，以生產各式阻燃織物。

根據 **Birla Cellulose** 的說法，使用 **Birla SaFR** 纖維製成的織物不但穿著舒適，而且還能提供更強的保護力，防止多種與熱有關的危害。

特別是，使用 **Birla SaFR** 纖維製成的織物可提供保護，防止電弧¹、火災、高溫及熔融金屬飛濺。

¹ 電弧是一種持續的電流，透過空氣或另一種氣體自一個固體電導體或電極傳遞至另一個固體電導體或電極。電極之間空間中的氣體被電離，因此本身成為電導體。電弧在工業上應用於焊接、等離子切割與放電加工。然而，由開關、斷路器、繼電器觸點、保險絲及電纜末端接觸不良引起的意外或意外電弧，可能會導致電弧閃光，這是一種對人員與設備構成危險的爆炸性電氣事件，因電弧閃光可以點燃或融化服裝。

因此，這些織物可使用於製造符合多個行業採用嚴格性能標準的防護服，包括但不限於緊急應變、石油與天然氣、電力公司與製造業。

Birla SaFR 非常耐用。事實上，據悉其阻燃性能承受多達 50 次家庭洗滌週期。

當宣布研發該纖維的消息時，**Aditya Birla Group** 總經理 **H K Agarwal** 表示：「**Birla SaFR** 是印度專為產業用紡織品領域研發的第一款阻燃纖維。我們深感自豪的是，這樣的產品將適用於各類別的防護服，最終保護生命」。

CARRINGTON TEXTILES 研發具抗靜電功能的 FLAMESTAT 250 阻燃 (FR) 布料

Carrington Textiles 是家總部位於英國 **Adlington** 的公司，專門研發為要求苛刻的工作環境提供性能的織物及處理劑，該公司研發一款名為 **Flamestat 250** 的阻燃 (FR) 布料，具抗靜電功能。

該布料應用於製造工作服夾克、褲子及工作服，適用需要防止閃火²與靜電放電 (electrostatic discharge) 行業的工人。

這類行業包括電動汽車製造業、工程業，以及石油與天然氣業。

該布料係由 75% 棉、24% 聚酯纖維及 1% 抗靜電纖維所組成。

據悉該布料重量輕，但結構堅固，表面密度³為 250 g/m²。

該布料具各種功能特性，包括手感柔軟、耐用及高強度。

此外，即使經過多次工業洗滌週期，上述特性依舊存在。

該布料已通過各式行業標準的驗證，包括：

- 歐洲電弧防護標準 EN 61482-1-2；
- 歐洲化學噴濺防護標準 EN 13034；
- 國際標準化組織 (ISO) 阻燃標準 ISO 11612、ISO 14116 及 ISO 11611；
- 歐洲靜電消散防護服標準 EN 1149-3-5。

² 閃火是種突如其來、意想不到的強烈火災，其特點在於高溫且火焰移動快速。閃火的持續時間很短，通常不到三秒鐘。

³ 表面密度 (areal density) 是紡織業中常用的術語，表示單層織物單位面積的質量。

該布料研發消息公布的時候，Carrington Textiles 研發（R&D）經理 Kirsty White 表示：「我們能快速適應市場需求，而且人們對穿著舒適的要求越來越高，已自工作服的需求升級並轉變為阻燃織物，因此我們研發了 Flamestat 250」。

TENCATE PROTECTIVE FABRICS 研發具拉伸力的 TECASAFE 360+阻燃（FR）布料

位於荷蘭 Nijverdal 的紡織品製造商 TenCate Protective Fabrics，開發一款名為 Tecasafe 360+且具拉伸力的阻燃（FR）布料。

研發該布料的目的是為了填補阻燃工作服市場的空白，使其能拉伸並恢復形狀。

使用含高彈力纖維等現有阻燃布料製成的工作服通常不合身，因為時間一長服裝就會下垂。

這不僅造成穿著不適，而且會增加工人受傷的風險。

令人擔憂的是，寬鬆的布料會阻礙工人的自然運動，從而分散其作業時的注意力。

為應對這種風險，Tecasafe 360+採用 XLANCE 纖維，其係由位於義大利 Varallo Pombia 的纖維技術公司 XLANCE 製造之 100% 聚烯烴彈性纖維。

- 該纖維具創新的柔和拉伸特性，被認為比彈性纖維的高拉伸特性提供更舒適的貼合感。

特別是，拉伸 XLANCE 所需的力比拉伸彈性纖維所需的力來得小。

就 Tecasafe 360+來說，這款布料具拉伸 15% 的能力。此外，其具出色的恢復性能，能恢復 99% 的形狀。

事實上，即使在 75°C 的溫度下進行多次工業洗滌，該布料亦能恢復形狀。

該布料的工業洗滌適用性已通過 ISO 15797 標準之驗證，該標準是國際標準化組織（ISO）紡織品標準--用來測試工作服的工業洗滌及處理程序。

該布料有黑蜘蛛色、深藍色、淡白藍色、岩石色及黃色可供選擇。

濕度管理技術

WNDR ALPINE 將源自微型藻類的吸濕排汗處理劑應用於運動服生產

WNDR Alpine 是總部位於美國猶他州鹽湖城的戶外品牌，在製作其運動服系列時使用源自微型藻類⁴的生物基吸濕排汗處理劑。

該系列稱為 Phase Series，包括五款服裝，分別為：

- Advect 中性帽 T；
- Diffuse 女款長褲；
- Disperse 男款長褲；
- Isotrope 女款長袖；以及
- Stasis 中性 T 恤。

該系列服裝採用 miDori bioWick WA 進行處理，這是 WNDR Alpine 與 Beyond Surface Technologies（位於瑞士 Muttenz 的紡織品加工公司）合作開創的。

miDori bioWick WA 是一款 100% 生物基處理劑，含微藻油，WNDR Alpine 曾將微藻油應用於其屢獲殊榮的越野滑雪板及滑雪板的製造。

此外，miDori bioWick WA 據知是市場上第一款使用微藻油來提供吸濕排汗功能的紡織品處理劑。

尤其當該處理劑應用於服裝時，能將穿著者產生的汗水排出體外。

這有助加速蒸發過程，並提高舒適度。

miDori bioWick WA 是傳統吸濕排汗處理劑的環保永續替代品。

特別是，其碳足跡比傳統吸濕排汗處理劑小 80%，但仍能提供相同水準的性能。

透過 Phase 系列運動服系列之研發，WNDR Alpine 希望提高紡織及服裝業對生物基處理劑應用的認識。

值得注意的是，miDori bioWick WA 可與 Beyond Surface Technologies 分開購買，作為紡織廠「隨插即用（plug-and-play）」的解決方案。

⁴ 微型藻類（microalgae）是可在海水及淡水中找到的微生物。

除使用 miDoribioWick WA 之外，Phase Series 運動服系列的服裝還採用了各式回收及生物基材料。

這些材料包括再生彈性纖維、再生尼龍及天絲萊賽爾（Tencel Lyocell）⁵。

異味控制技術

POLARTEC 研發不含金屬的植物性防臭處理技術

Polartec⁶是總部位於美國麻薩諸塞州 Andover 的公司，專門生產機能性紡織品，並研發一款不含金屬的植物性防臭處理技術。

該處理技術被稱作「Fresh Face」，是研發作為傳統異味控制處理技術的環保永續替代方案。

該處理技術採用的油係源自美國俄勒岡州 Willamette 薄荷農場負責種植的非基因改造（non-GMO）可再生薄荷植物。

這些油是透過蒸汽萃取過程自植物中提取的，對環境的影響很小。

該處理技術具天然的殺菌特性⁷，有助防止細菌積聚引起的異味。

特別是，該處理技術可消除 99% 與經處理織物接觸而引起異味之微生物。

Polartec 一直使用金屬化合物及抗菌劑（尤其是銀）來製造紡織品處理劑，以增強抗異味功能。

然而，人們對這些物質的環保永續性表示擔憂，尤其是因為經金屬基處理之織物比未經處理之織物的生物降解速度要慢得多。

此外，有人聲稱，過度使用此類物質會導致微生物突變菌株的生長，這些突變菌株對特定抗菌劑產生了抗藥性。

為滿足消費者對環保永續織物日益增長的需求，製造商決定取消使用金屬化合物。

而為了衡量新處理技術的效果，對經過處理的織物進行了多項測試，其中包括：

⁵ 天絲萊賽爾（Tencel Lyocell）由總部位於奧地利 Lenzing 的蘭精集團（Lenzing）所生產，該公司主要生產木質纖維素纖維。天絲萊賽爾的原材料來自負責管理林場，並採用閉環製程生產。

⁶ Polartec 隸屬於 Milliken & Company（Milliken），是總部位於美國南卡羅萊納州 Spartanburg 的紡織品及化學品供應商。

⁷ 具殺生物性的處理劑或殺菌劑可殺死生物物質，包括細菌、真菌及病毒。

- 穿戴六週；
- 50 次家庭洗滌；以及
- 多穿戴六週。

Polartec 發現，經處理之織物防臭能力可與經過金屬處理的織物媲美，甚至更好。

這種新處理方法將應用於 Polartec 的 Delta 系列織物，以取代其傳統的銀基防臭處理方法。

該系列包括底層布料，旨在使用於製造在溫暖氣候條件下運動時穿著的運動服。

該布料具特殊結構，有利於吸濕排汗。

特別是，布料可吸收汗水並控制汗水蒸發的速度，以協助身體的自然體溫調節過程。

此外，布料之設計能避免緊貼在皮膚上，並具良好透氣性。

Polartec 全球產品行銷總監 Karen Beattie 在宣布該處理技術的研發消息時表示：「Fresh Face 代表我們尋求永續紡織品解決方案的重大突破」。

「它是一種天然、可再生的除味劑，不僅優於現有的技術，而且符合我們對環境責任的承諾」。

GREGORY PACK 將 POLYGIENE 使用於背包製造

美國猶他州鹽湖城的背包製造商 Gregory Packs 在其生產的背包使用一款抑制紡織品中引起異味細菌生長的處理技術。

該處理技術名為 StayFresh，係由位於瑞典 Malmö 的化學品公司 Polygiene 提供，Polygiene 專門生產紡織品抗菌及防異味處理。

Gregory Packs 正在其高端背包中使用該處理技術。更具體而言，該處理技術正應用於：

- 背包懸掛背負系統的網狀表面；以及
- 防水隔間，旨在將濕衣服與乾衣服及設備分隔開來。

背包清洗不易，使用一段時間之後便會產生異味。

這是因為細菌在背包的表面大量繁殖，而且細菌會代謝人類汗水中的化合物。

儘管背包很容易清洗，但在典型家庭洗滌過程的溫度也不足以殺死許多細菌。因此，背包異味的減少只是暫時的。

StayFresh 採用銀鹽溶液，其安全性及有效竟已通過獨立實驗室的嚴格測試。此外，其在所應用之產品生命週期內皆可維持功效。

外套

UPM BIOCHEMICALS 與 VAUDE 正合作研發一款由木質聚酯製成的抓毛絨/刷毛夾克

UPM Biochemicals 是總部位於芬蘭赫爾辛基、生產生物基化學品的公司，而 Vaude 為總部位於德國 Tett nang、專門生產戶外服裝與設備的公司，兩家公司正合作研發由木質聚酯製成的抓毛絨/刷毛（fleece）夾克。

根據歐洲環境署（EEA）⁸的數據，服裝業使用的紡織品中約有 60% 是由石油基材料製成的。

為此，UPM Biochemicals 與 Vaude 正在合作，以證明紡織及服裝業是能輕鬆使用可再生材料來製造產品。

特別是，UPM Biochemicals 與 Vaude 將生產使用木質聚酯製造的抓毛絨/刷毛夾克。

傳統上，聚酯是使用兩款原料聚合製成的，這種聚合物含 30% 源自原油的單乙二醇（MEG）的聚合物製成的，以及 70% 對苯二甲酸二甲酯（DMT）或 70% 純對苯二甲酸（PTA）。

UPM Biochemicals 與 Vaude 將以一種名為 BioPura 的新型生物單乙二醇（BioMEG）來取代 MEG，BioPura 係由 UPM Biochemicals 生產。

BioPura 使用自硬木提取的材料製成，這些硬木來自永續管理及經認證之森林中生長的樹木。

此外，這些樹木是在非農業用土地上種植的。

此外，種植樹木不需使用肥料、殺蟲劑或灌溉。

BioPura 以滴入式溶液形式提供，由於其分子基礎上與 MEG 相同，因此可應用於現有聚酯製造過程。

⁸ 歐洲環境署（EEA）是總部設在丹麥哥本哈根的組織，為歐盟提供環境相關資訊。

使用 BioPura 生產的聚酯紗線是由位於泰國曼谷的化學品製造商 Indorama Ventures (IVL) 在其位於德國 Guben 的工廠進行聚合及紡絲。

這些紗線供應給位於義大利 Prato 的紡織品製造商 Pontetorto，並使用該紗線來生產織物。最後，布料會提供 Vaude，Vaude 再將其製作抓毛絨/刷毛夾克。

這款抓毛絨/刷毛夾克將作為「展示」產品推出，以證明「邁出擺脫化石燃料轉型第一步」的可行性。

一旦生產進入商業化階段，Vaude 的目標是以生物基替代品取代木質聚酯中 70% 的 PTA。

UPM Biochemicals 與 Vaude 的合作是繼 UPM Biochemicals 投資 7.5 億歐元（約 817 億美元）在德國 Leuna 建設世界上首家工業規模生物精煉廠之後進行的。

該生物精煉廠將來自永續管理及認證森林中生長的樹木的硬木轉化為生物化學品。

該生物精煉廠每年將可生產 22 萬噸生化產品，預計於 2024 年底投產。

UPM Biochemicals 與 Vaude 合作的消息公布後，Vaude 高級創新經理 René Bethmann 表示：「永續與產品壽命是齊頭並進的：Vaude 產品的特點是永恆的設計、堅固的材料及簡單的可修復性。然而，唯有盡可能長時間地使用產品，產品才能真正實現永續發展。透過使用 UPM 的生物基材料，我們能進一步探索及釋放可再生循環性的力量⁹—減少使用，自可再生資源採購，並確保產品在使用壽命結束後仍留在價值鏈中」。

加工技術

蘭精集團 (LENZING) 研發一項可減輕纖維素服裝在熱成型過程中變色的專有技術

總部位於奧地利 Lenzing 的蘭精集團 (Lenzing)，是家生產木質纖維素纖維的公司，研發一項可減輕纖維素服裝於熱成型過程中變色的專有技術。

傳統上，在服裝生產過程中，熱成型引起的服裝變色及變黃是不可避免的。

⁹ 本文中的「循環」一詞是指涉及再利用、共享、維修、翻新、再製造及再循環（收回）的做法。這種做法創造了一個閉環系統，最大程度地減少資源投入的使用，並最大程度地減少了碳排放、汙染及廢料的產生。

對於使用合成纖維製成的服裝，可使用化學處理方法以盡量減少變色。

然而，對於使用木質纖維素纖維製成的服裝來說，這種處理方法並沒那麼有效。

借助蘭精的新技術，布料工廠可輕鬆生產使用木質纖維素纖維製成的淺色熱成型服裝。

因此，蘭精的布料工廠合作夥伴將能生產更多顏色及色調的服裝。

這將使合作夥伴能為消費品牌帶來更多樣化的布料及服裝產品。

該技術一開始將應用於生產無縫內衣與塑身衣；之後，該技術將應用於生產戶外服裝及其他成衣。

此外，該技術亦可施於採無縫技術或熱封黏合生產的防風雨服裝，包括防水夾克及風衣。

蘭精全球技術行銷及研發副總裁 **Rex Mok** 在宣布該技術研發的消息時表示：「長期以來，變色一直是業界揮之不去的問題」。

「透過持續創新，以及與布料工廠合作夥伴的密切合作，我們不僅解決了常見的技術挑戰，而且還提高了價值鏈的永續性，有可能在內衣及戶外服裝中增加植物纖維的使用」。

運動服裝

NIKE 研發一款具自主排汗系統的 NIKE RUN DIVISION AEROGAMI JACKET 防水夾克

總部位於美國俄勒岡州 **Beaverton** 的運動服裝公司 **Nike**，研發了一款名為 **Nike Run Division Aerogami Jacket** 的防水夾克，其排汗系統有助維持穿戴者的舒適感，該款夾克係專為跑步者設計。

排汗系統包括夾克的胸部及背部區域，由小的翼形透氣孔組成，當汗水在穿戴者的皮膚上積聚時，透氣孔就會打開，自而使空氣更加流通，讓汗水蒸發。

當穿戴者的身體冷卻下來，而且汗水變乾時，透氣孔會再次關閉。

這種功能是透過在透氣孔上貼上一層濕反應膜來實現的。有汗水的時候，薄膜會自動收縮，沒有汗水的時候，薄膜就會膨脹。

Nike Advanced Innovation Collective 高級服裝創新產品經理 Jahan Behbahany 在公布 Nike Run Division Aerogami Jacket 的研發消息時表示：「我們知道，穿著跑步夾克時感覺太熱、不舒服及分心是許多跑步者面臨的共同挑戰，因此我們研發了一個創新的解決方案，可在不影響款式與保護性的情況下提高透氣性」。

RADICIGROUP 主導一項研發專案，開發一款由纖維到纖維再生聚酯製成的自行車 T 恤

RadiciGroup 是家總部位於義大利 Gandino 的全球性公司，主要生產合成纖維及功能性塑膠，該公司主導一項研究及設計專案，研發了一款由纖維到纖維¹⁰再生聚酯製成的自行車 T 恤。

該專案的其他參與者包括：

- Erdotex Group—位於荷蘭 Ridderkerk 的紡織廢料分類及收集公司；
- PureLoop—位於奧地利 Ansfelden 的回收機器公司；以及
- Sportstex—位於義大利 Bolzano 的運動服裝製造商。

該專案旨在建立一個供應鏈，以促進以回收材料製造服裝。

該專案最關注的回收材料是那些來自纖維到纖維回收過程的材料。

Erdotex 集團收集舊運動服形式的紡織廢料，包括足球、排球及其他運動制服。

這些廢料使用 PureLoop 提供的機器進行回收，並將自廢料中獲得的材料提供 Sportstex 以製造紗線。

該紗線係採用「混合回收技術」生產。

這包括了將一定比例來自塑膠瓶的再生聚酯顆粒與來自紡織廢料一定比例的再生聚酯顆粒相結合。

最終，自紡織廢料提取的再生聚酯顆粒比例不斷增加，自而產生了使用 100% 來自紡織廢料回收聚酯顆粒製成的紗線。

而位於日本大阪的自行車配件專家 Shimano 使用這款紗線來製造自行車 T 恤。

¹⁰ 纖維到纖維（fiber-to-fiber）回收是將紡織廢料轉化為新纖維以用來製造紡織產品的過程。

這款 T 恤的設計符合循環經濟原則¹¹，因此可在使用壽命結束時回收利用。

TEJIN FRONTIER 研發運動服用機能性布料

Teijin Frontier 是位於日本大阪的機能性纖維及材料生產商，亦為帝人集團（Teijin Group）¹²的子公司，開發出一款應用於運動服的功能性布料。該布料也適合使用於休閒穿著。

該布料被稱為 Solotex Liberte，是 Teijin Frontier Solotex 系列布料的一部分。

Solotex Liberte 採用由聚對苯二甲酸丙二酯（PTT）聚合物製成的「並列型」複合紗線製成。

該紗線是將兩種不同熱收縮性的聚合物黏合在一起，形成一種線圈狀捲曲結構的纖維。

特別是，該紗線的特點在於使用 PTT 聚合物製成的包芯紗，紗鞘則使用低取向及低收縮的 PTT 單一成分原紗為包線。

因此，這樣的混紡紗線具兩種不同的收縮性能。

然後，採高密度針織設備將紗線編織成 Solotex Liberte。

根據 Teijin Frontier 的說法，這款布料是環保永續的。因為其含 40% 源自植物的材料。

該布料的設計特點包括光滑的表面、柔軟的質地及啞光但不失光澤的外觀。

此外，該布料舒適、輕盈、懸垂度適中、富有彈性且快乾，且還具吸水性。

Teijin Frontier 期望與合作夥伴公司合作，將這款布料應用於生產 2024/25 秋冬的運動服及休閒服系列。

預計至 2026/27 財年（2026 年 4 月 1 日起）開始時，Solotex Liberte 的銷售量將達到 500,000 米。

¹¹ 循環經濟是一種經濟系統，涉及再利用、共用、整修、翻新、再造及迴圈，以建立一個閉環系統，最大限度減少資源的投入使用，並最大限度降低廢物、汙染及碳排放之產生。

¹² 帝人集團（Teijin Group）是總部位於日本東京，業務領域包括：高功能性纖維，包括芳綸、碳纖維及複合材料；衛生保健；薄膜；樹脂及塑膠加工；聚酯纖維；產品加工；以及資訊技術（IT）產品。