

品牌時尚 | 發布日期 2026.05.25

品牌加速布局循環紡織：最新材料技術與應用趨勢

撰文 | 產業分析師 蘇翰揚

圖片 | 紡織月刊編輯部 編輯、Adobe Stock

在法規、技術與資本共同推動下，全球紡織產業正加速告別「取用、製造、棄置」的線性模式。從歐盟 **ESPR** 與 **EPR** 制度上路，到化學回收、生物基材料與產品數位護照（**DPP**）快速發展，循環紡織已從環保倡議轉變為供應鏈重構工程。**INDITEX**、**lululemon**、**Hyosung** 等品牌也正透過回收技術投資與替代材料布局，搶占下一階段綠色競爭優勢。當廢棄紡織品逐漸成為新原料來源，全球紡織產業的價值鏈與商業邏輯也正被重新定義。



當線性經濟走向極限，循環紡織驅動產業重塑

當前全球紡織產業正處於關鍵轉型節點。過去依賴「取用、製造、棄置」的線性經濟模式，在資源枯竭與氣候變遷的雙重壓力下已逐漸失效。根據產業研究數據，全球紡織業每年產生約 9,200 萬噸廢棄物，回收再進入紡織製程的比例卻不到 1%。龐大的資源流失不僅造成環境負擔，也意味大量經濟價值在焚化與掩埋過程中被消耗。

因此，循環紡織的核心目標在於打破線性模式，透過織物到織物（**Textile-to-Textile, T2T**）或服裝到服裝（**Clothing to Clothing, C2C**），讓廢棄紡織品重新成為高品質原料來源。這不僅是技術革新，更是產業價值鏈重組，將材料生命週期從數月延長至數十年，甚至進入可持續循環。在 2026 年的產業環境中，循環轉型已不再只是品牌商的企業社會責任（**CSR**）策略，而是在法規、技術與資本共同推動下的結構性變革。隨著全球紡織廢棄物治理從倡議走向強制規範，整體供應鏈也被迫重新調整商業模式。

法規驅動成形，循環紡織的強制性推動力

循環紡織的主要動能，來自全球主要經濟體日益嚴格的法規框架。以歐盟永續產品生態設計法規（**ESPR**）為例，該法規已於 2024 年正式生效，是目前全球最具影響力的紡織管理法案之一，其規範禁止企業銷毀未售出服裝、配件及鞋類產品，以抑止過度生產（**oversupply**）的浪費。大型企業需從 2026 年 7 月 19 日起嚴格遵守規範，中型企業則有四年緩衝期至 2030 年。同時，企業必須揭露未售出產品的數量、成因及最終流向，包括再利用、維修與回收比例等資訊。此類強制揭露機制迫使品牌商導入更精準的需求預測與逆向物流系統，以降低庫存與退貨風險，否則將面臨更高的合規成本與法律壓力。

除前端設計之外，歐盟修訂後的《廢棄物框架指令》要求各成員國於 2028 年前建立強制性延伸生產者責任（**EPR**）制度。品牌商須為產品產生的紡織廢棄物負擔處理費用，並透過「生態調適」（**Eco-modulation**）機制調整費率。產品若具耐用、可維修與易回收設計，費率較低；反之，使用難拆解混紡材料或有害物質，成本則將明顯提高，進一步牽動產品設計方向。

在美國，加州通過 SB 707 《負責任紡織品回收法案》同樣帶來制度壓力，要求所有在加州市場營運的紡織品生產者，須於 2026 年 7 月 1 日前加入核准的生產者責任組織（Producer Responsibility Organisations, PROs），以建立全州回收循環處理網絡。

另一項關鍵制度為產品數位護照（DPP）。未來每件紡織品都需附帶可掃描數位標識，內容包含材料組成、環境足跡、回收指引與生產資訊。DPP 不僅用於監管合規，更有助解決回收端長期存在的材料辨識問題。透過機器可讀數據，自動化分選系統更可精準識別纖維成分，提升分選效率，並為後續化學回收提供更高純度的原料來源。

法規項目	主要影響範圍	執行時間點	法規核心與強制性要求
歐盟 ESPR	大型企業 (員工>250人，營收>50M歐元)	2026年7月19日	禁止銷毀未銷售衣物與鞋類，強制透明化並揭露丟棄數據。
歐盟 EPR 指令	所有成員國與品牌商	2028年 (部分國家如法國已實施)	建立全生命週期資助計畫，透過生態調製費率導引產品設計。
加州 SB 707	加州市場的所有生產者與進口商	2026年7月(註冊) 2030年(全面實施)	強制加入 PRO 並資助全州收集維修與回收。
產品數位護照 (DPP)	全球出口至歐盟的紡織企業	2027年起逐步推動	產品需附帶 QR code 儲存循環性數據，實現全生命週期追蹤。

T2T 技術演進：從機械回收到化學解聚

循環紡織的核心，在於如何讓廢棄衣物重新回到高品質材料體系。傳統機械回收雖已成熟，且具備較低碳足跡優勢，但因回收過程會破壞纖維結構，再生材料多只能降級應用於工業用途，難以滿足服裝到服裝的閉環需求。因此，產業技術重心正快速轉向化學回收與生物技術，透過分子層級的解聚與重組，提高再生材料品質與循環次數。

目前**機械回收**主要透過切割與撕碎，將廢棄衣物轉為短纖維，製程相對簡單且不需使用化學溶劑，但再生纖維強度較低，多應用於地毯襯墊、隔音材料或工業擦拭布等低階用途。若要重新製成服裝，通常仍需混入大量原生纖維。雖然機械回收已達成熟技術階段（TRL 9），但面對混紡織物、複雜塗層與彈性纖維（Elastane）等材料時，仍存在明顯限制。

相較之下，**化學回收**被視為實現閉環循環核心解方。透用溶劑、熱能或化學反應，將聚合物分解為單體後重新聚合。使再生聚酯與尼龍的性能接近原生材料，理論上可實現多次循環再利用。目前主流技術包括解聚（Depolymerization）、溶劑分解（Solvolysis）與水解（Hydrolysis），其中解聚技術在聚酯與尼龍領域商業化進展最快。

混紡材料則是循環紡織長期以來最難突破的技術瓶頸。由於全球超過 80% 的服裝採用聚酯與棉混紡（Poly-cotton）製成，不同纖維難以有效分離，過去多數回收技術只能處理單一材質。新興技術公司 Circ 開發的熱水選擇性分離技術，能在特定壓力下將聚酯液化為聚合物單體並保留棉纖維，再進一步製成 Lyocell 纖維，提升混紡材料回收可行性。Circ 與 Inditex 合作，也被視為混紡分離技術邁向工業化的重要案例。

除了化學回收外，生物技術回收也開始進入商業化階段。例如 Samsara Eco 利用 AI 設計酶分解聚酯或尼龍，碳排放相較原生材料可降低 80% 以上。lululemon 亦已與 Samsara Eco 簽訂十年承購協議，並推出首款採用酶法回收技術製成的 Packable Anorak 外套，顯示生物回收技術已逐步自實驗室走向高性能運動服飾應用。

技術類別	核心原理與機制	品質與等級	技術完備度	公司範例
機械回收	物理切割、撕碎、重新梳理	降級回收為主, 纖維強度受損	9 (成熟)	傳統紡紗廠
化學解聚	將聚合物分解為分子單體再重新聚合	等同原生品質，可無限循環	6-7 (擴張中)	Syre, Ambercycle, Eastman
酶法回收	利用人工智慧設計的酶進行分子降解	高純度單體, 環境足跡最低	5-6 (早期商業化)	Samsara Eco, Epoch Biodesign
混紡分離	選擇性溶劑或熱水處理分離聚酯與纖維素	同時回收高品質聚酯與天絲纖維	7 (規模化試點)	Circ, Worn Again

生物基材料崛起：循環之外的另一條減碳路徑

除了提升回收效率與閉環循環能力，降低對石化原料的依賴，同樣成為紡織產業的重要轉型方向。因此，生物基材料（Bio-based Materials）近年快速成為品牌與供應鏈布局重點。這類材料利用植物、真菌、藻類與農業廢棄物等可再生資源，開發具備接近傳統合成纖維性能的新型材料，不僅具備降低碳足跡潛力，部分更兼具生物可分解特性。

菌絲體皮革（Mycelium Leather）是目前最成熟案例之一。新創公司 MycoWorks 以其專利 **Fine Mycelium™** 技術，培養菌絲結構，開發出名為「Reishi」的材料，具備接近天然皮革的強度與手感。其位於南卡羅來納州工廠於 2024 年投產，並獲愛馬仕與 ligne roset 等品牌採用。相較傳統人造皮革需大量使用聚氨酯（PU）或聚氯乙烯（PVC）塗層，菌絲體材料也有助降低塑膠使用量。



藻類與農業廢棄物纖維亦快速發展。藻類具備高生長速度、不需大量淡水與化肥，且能在生長過程吸收二氧化碳，目前已有技術可將藻類與植物纖維素混合，製成柔軟且具親膚性的紡織材料。同時，以香蕉纖維、鳳梨葉纖維（Piñatex）等農業副產物開發的新型材料，也正逐步從實驗性產品走向商業化市場。預估 2030 年全球生物基紡織品市場規模將達 813 億美元，年複合成長率達 8.5%。

運動品牌則開始將生物基材料導入高性能產品領域。lululemon 已與生物技術公司 ZymoChem 合作，以植物原料生產尼龍 66，開發兼具性能與低碳特性的運動織物，作為石化材料的替代方案之一。

循環材料進入商業化階段：品牌與供應鏈的五種布局模式

循環紡織的競爭核心，已不再只是單一技術突破，而是品牌如何透過供應鏈整合、長期採購與材料投資，推動循環材料

真正進入規模化市場。從全球品牌布局案例可以看出，循環經濟正逐漸從概念驗證階段，邁向產業化與資本化的新階段。

案例一：INDITEX (ZARA) — 以規模化採購推動循環材料商業化

INDITEX 作為全球快時尚龍頭，其循環策略的核心並非單一材料創新，而是透過龐大供應鏈與零售網絡，成為新興技術的「放大器與加速器」。集團一方面投資 **Circ** 的紡織品解聚技術，另一方面與 **Ambercycle** 簽署超過 7,000 萬歐元的長期再生聚酯承購協議，藉由穩定訂單推動化學回收產能商業化。同時，INDITEX 設定至 2030 年達成 50% 服裝纖維來自回收材料，其餘則來自有機或再生農業來源，並在全球超過 1,000 家門市導入舊衣回收機制，使消費端回收行為與零售體系形成閉環。這種「規模採購 + 通路回收」的雙軌策略，使其成為循環紡織從概念走向市場擴張的關鍵推動者。

案例二：Hyosung (曉星) — 布局生物基彈性纖維供應鏈

Hyosung 則代表循環紡織中「高性能材料去石化化」的產業路徑，特別聚焦於技術門檻較高的彈性纖維領域。其生物基彈性纖維以**甘蔗**為原料，轉化為關鍵彈性成分，在維持運動服與壓縮服所需的高延展性與回復力同時，降低對石化原料的依賴。由於彈性纖維長期被視為減碳難度最高的合成材料之一，Hyosung 的技術突破具有指標意義。為加速產業轉型，公司亦宣布在越南投資約 10 億美元建設一體化生物基生產基地，從原料到纖維端全面整合，顯示循環材料正從技術驗證階段，進入資本密集與規模化擴張的新周期。

案例三：ecco x SPINNOVA — 將工業副產物重新導入材料循環

鞋履品牌 ecco 與芬蘭紡織材料創新公司 SPINNOVA 的合作，代表的是紡織與製鞋產業中「工業副產物再生利用」的實踐路徑。雙方將皮革濕藍皮 (wet blue) 製程廢料重新導入材料系統，透過機械方式轉化為蛋白質基纖維，避免傳統化學溶解造成的高耗能與污染問題。這種材料不僅具備接近羊毛的結構特性，也能在延展性與耐用性上滿足運動鞋需求，使原本被視為廢棄物的製程副產物，重新進入高價值應用鏈。對 ecco 而言，這是將既有供應鏈「內循環化」的策略；對 SPINNOVA 而言，則是在產業重整後，透過實際量產合作重新確認其材料技術的商業可行性。



圖片來源：ecco 官網

案例四：Ponda — 以材料創新連結生態修復

英國企業 Ponda 則將循環紡織的視角從工業系統延伸至自然生態，主攻「生態導向材料創新」。其 **BioPuff®** 採用泥炭地復育後重新濕潤的濕地環境中栽種的香蒲 (bulrushes)，以 **paludiculture** (濕地農業) 模式生產**保溫填充材料**，將材料來源與土地復育直接連結。這不僅是替代羽絨或合成填充物的技術方案，更是一種「以材料驅動生態修復」的循環模型。由於泥炭地在全球碳儲存中具有關鍵角色，Ponda 的模式也使材料創新不再只是供應鏈優化，而是進一步介入碳循環與土地再生系統，將永續從產品層推進到生態層。



案例五：Natural Fiber Welding (NFW) — 推動石化替代材料進入量產

永續材料新創公司 Natural Fiber Welding (NFW) 則代表循環材料進入產業化關鍵階段的「替代材料推動者」。其 Pliant PCS 為完全生物基鞋底材料，目標直接取代石油基橡膠，並在耐磨性與止滑性能上對標傳統材料，解決過去生物基鞋材在功能性上的限制。更關鍵的是，NFW 採取可直接導入既有製鞋供應鏈的策略，提供散裝原料與成品鞋底，使品牌不需大幅改造製程即可採用新材料。這種「低轉換成本的替代路徑」，讓生物基材料從實驗室與概念階段，真正進入規模化應用市場。

從廢棄物管理走向資源競爭：循環紡織的下一階段

循環紡織目前仍面臨三大挑戰：其一為回收纖維生產成本高於原生石油基材料，這在價格高度競爭的服裝市場中是一大障礙，雖然法規帶來的 EPR 費用可以部分抵消這種成本差，但仍需要更具規模的產能來降低單位成本；其二為回收與分選基礎設施不足，目前的舊衣回收率仍然偏低，且依賴人工分類的效率無法支撐大規模化學回收工廠；其三為供應鏈與資本密度不足所造成的商業化風險。瑞典永續紡織回收公司 Renewcell 於 2024 年破產案例便顯示，即使擁技術成熟，若缺乏穩定市場與資金支撐，仍難以跨越商業化門檻。

儘管如此，循環轉型的長期方向已逐漸明確。隨著 2026 年歐盟銷毀禁令上路，以及 2030 年品牌材料目標持續推進，紡織產業正邁向類似汽車電動化的結構性轉型階段。未來競爭關鍵將落在循環資源掌控、數位追蹤能力，以及回收生態系整合能力。當廢棄紡織品逐漸被視為下一代原料來源，整體產業的價值鏈與競爭邏輯，也將隨之重構。■

[#低碳減排](#) [#永續發展](#) [#綠色紡織品](#)

分享這篇文章



熱門文章

[國際貿易一站式服務 克服出口外貿高風險](#)

[四十週年再啟新章！2026 時裝設計新人獎全球徵件啟動](#)

[介紹由 iF 趨勢論壇框架出的專欄三區塊「好・品・味」](#)

[2026 CHINAPLAS 觀展紀實：在全球橡塑浪潮中，看見紡織產業的下一步](#)

[速度與連結：Techtextil 2026 與 Texprocess 展現產業新韌性](#)

[◀ 回上頁](#)

訂閱電子報

輸入您的e-mail



我要取消訂閱

100 台北市中正區愛國東路22號5樓

信箱：textilemonthly@textiles.org.tw

電話：02-2341-7251

Copyright © 2022-2026 Taiwan Textile Federation. All Rights Reserved.