



從廢棄到再生： 揭開低碳紡織循環材料的技術革新

技術主編：王惠民 H. M. Wang

現職：工研院(ITRI) 材料與化工研究所 纖維材料合成及應用研究室 經理

學歷：國立臺北科技大學(Taipei Tech) 工程科技所 博士

專長：有機高分子合成、高分子共混改質、纖維紡絲加工、功能性纖維材料

紡織和服裝業是全球最具污染性的行業之一，每年約產生12億噸二氧化碳當量，占全球溫室氣體排放量的10%，超過了航空及航運業的總和。紡織業的碳足跡主要源於高能耗、用水量和化學品的使用，以及大量紡織廢料的產生。2018年，聯合國氣候變化綱要公約(UNFCCC)制訂了時尚業氣候行動憲章，目的是為該產業提供至2050年實現淨零排放的路徑，以符合將全球升溫限制在1.5°C以內的目標。目前已有125家時尚企業與組織加入該憲章，承諾在2050年實現淨零排放。

紡織品的生產供應鏈覆蓋範圍廣泛且複雜，從原材料的種植、加工，到紗線、布料的編織、染色、整理，再到產品的製造及分銷，各個環節都需消耗大量能源。儘管紡織品的應用範圍廣泛，包括室內裝飾、汽車內飾、地工紡織品、農業紡織品及衛生紡織品，但該行業的核心驅動力仍然是時尚，因為全球約60%的纖維生產都是為服裝而設計。近年來，合成纖維的使用呈現爆發式增長，聚酯纖維已經超越棉花成為最廣泛應用的時尚面料。然而，合成纖維的碳排放遠高於棉花，加上快時尚和產品生命週期縮短，消費後的紡織廢料大量增加，導致垃圾填埋場和焚燒量顯著上升。如果缺乏有效的回收和再利用策略，對環境的影響將進一步惡化，一旦被消費者丟棄，將對生態環境構成嚴重威脅。

為了減少溫室氣體排放和緩解氣候變遷，時尚產業必須從目前的中度減碳路徑轉向更加積極的減碳策略。因此，本期「低碳紡織循環材料的創新技術」專題將深入探討紡織業對氣候變遷的貢獻原因及當前的發展趨勢，並詳細介紹減碳技術，旨在推動從線性商業模式向循環閉環模式的轉型，以降低紡織產業的碳足跡。其中可持續的解決方案，包括回收、再利用和再生利用廢棄紡織品；此外，引入可再生能源、使用二氧化碳來源的負碳材料、推行低碳材料的可持續生產流程，並提升材料的回收和再利用率，都是實現減碳目標的關鍵途徑。期許透過本專題的深入探討，能夠激發業界對於推動可持續發展的共鳴和行動。未來，紡織業的低碳轉型之路，需要每一位從業者和消費者共同努力，為地球創造更加美好的明天。🌱