

ITRI

Industrial Technology
Research Institute

材 化 所 纖維暨紡織化學品技術組 簡介

張昌榮

電 話：03 573 2880

電子郵件：ChangCJ@itri.org.tw



纖維暨紡織化學品技術組 - 研發核心



差異化機能性纖維

- ✓ 再生循環永續纖維
- ✓ 低碳環保機能纖維
- ✓ 高性能纖維紡絲技術
- ✓ 紡絲評估/試產驗證平台
- ✓ **Doping**粉體合成及分散
- ✓ 生物組織相容材料
- ✓ 機能粉體合成及分散
- ✓ 光反應淨化纖維
- ✓ 超滲透染色改質纖維



生物化工技術應用

- ✓ 生質化學品
- ✓ 生質染料
- ✓ 生產菌株建構
- ✓ 仿生蛋白質纖維原料
- ✓ 醱酵生產製程設計
- ✓ 酵素外泌菌株及製程
- ✓ 生質資源物循環再利用



染料/助劑設計開發

- ✓ 機能/環保紡織助劑
- ✓ 生質染助劑
- ✓ 超臨界/脫色助劑
- ✓ 數位印花化學品
- ✓ 民生化學品
- ✓ 環保/生質國際認證



健康照護材料技術

- ✓ 活膚保養分子設計量產
- ✓ 副產物純化精煉平台
- ✓ 循環低碳妝品原料與配方量產
- ✓ 安全及醫美功效驗證
- ✓ 醫療與照護原料國際認證輔導
- ✓ 生物相容性異味分解劑
- ✓ 生物原料濃縮分離技術



數位智能紡織品技術

- ✓ 耐久/彈性導電塗層
- ✓ 一體成型智能紡織品
- ✓ 專業族群用智能紡織品
- ✓ **EMG**肌電訊號分析
- ✓ 人體試驗、場域驗證
- ✓ 可撓曲導電纖維
- ✓ 紡織/染整製程數位運算

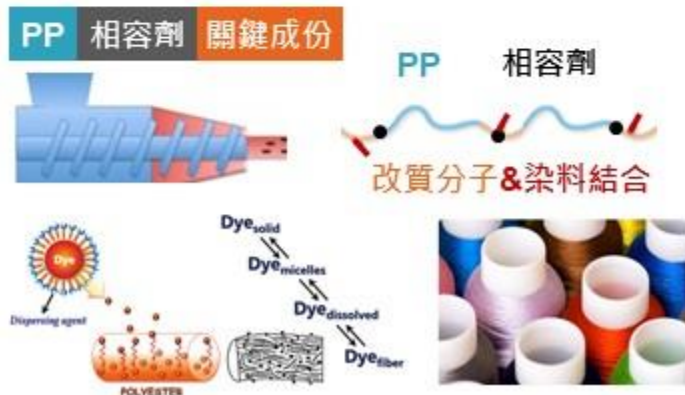
低碳再生循環永續纖維

聚酯紡織品全循環技術



低碳環保永續纖維

最低碳排與能源消耗之可染聚丙烯纖維

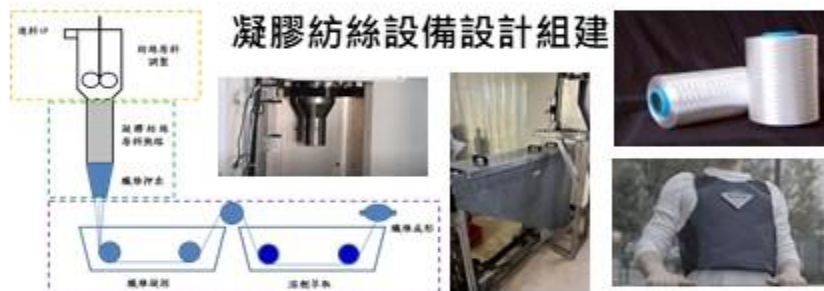


高性能纖維紡絲技術

超高分子量聚乙烯纖維材料



凝膠紡絲設備設計組建



共混加工/紡絲評估/試產驗證平台



- 高分子合成
- 功能性材料
- 特性分析
- 高分子共混
- 熔融紡絲
- 濕法紡絲
- 複合紡絲
- 纖維延伸

差異化機能性纖維 - 奈米機能微粒改質纖維

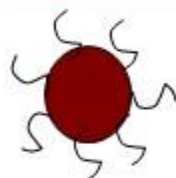
奈米機能
微粒開發

改質劑種類
及用量設計



- 有機及無機微粒
- 有機/無機混合結構

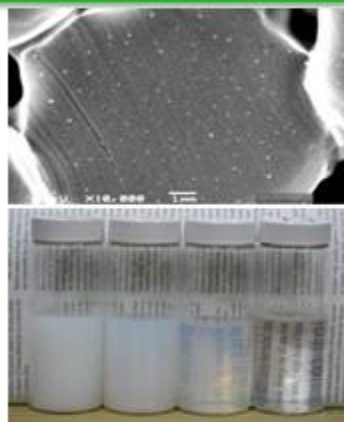
分散劑
表面改質



固相混合分散

液相均質分散

固相混合分散
液相均質分散

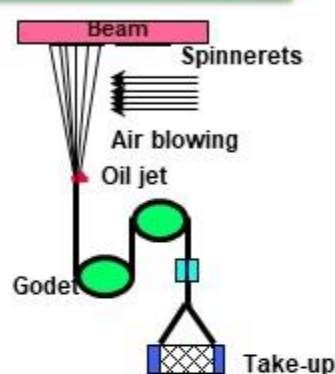


纖維紡絲混摻
織物表面塗布

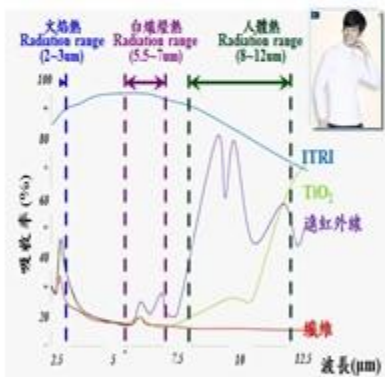
紡絲/塗貼



- 聚酯
- 尼龍
- 聚丙烯
- 聚乙烯
- 不織布

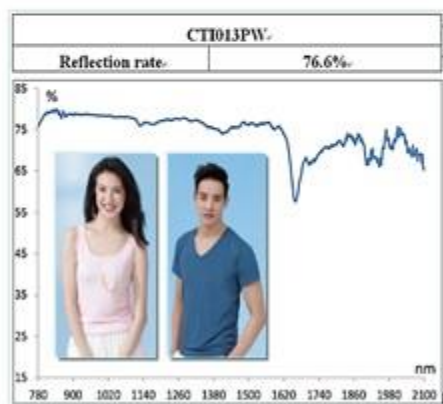


應用案例



■ 吸收熱射線保暖纖維

日光、火、燈及人體紅外線
均可被吸收並轉換成熱源



■ 反射日光IR涼爽纖維

反射日光IR熱射線及隔離UV
具有隔熱涼爽及抗UV效果

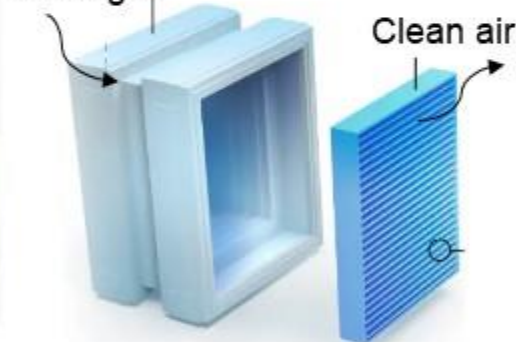
■ 可見光消臭纖維服飾

照可見光可消除醋酸、
氨氣及其他常見臭味



AMC gas

Clean air



■ 空氣淨化濾網

中/低溫可消除AMC(電子
業濾網)、VOC(汽車濾網)

光反應淨化纖維

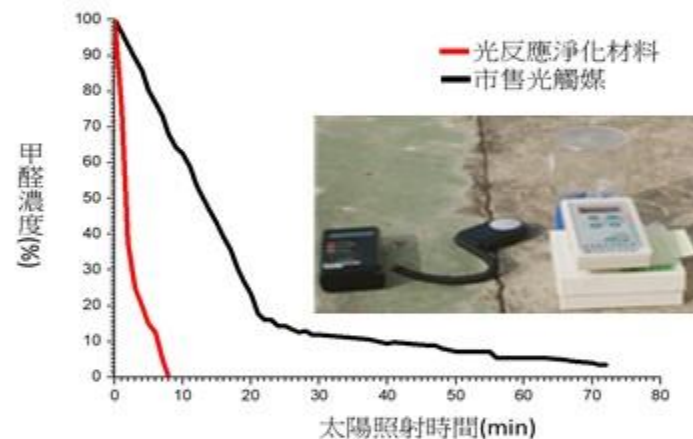
● 光反應淨化的用途

合成光反應淨化機能粉體並結合纖維紡絲或織物表面塗布等製程，可分解去除異味分子，應用於**戶外服飾、窗簾及濾網**等載具。

● 光反應淨化機能粉體材料反應示意圖



● 消除異味分子及抗菌測試



● 低成本之合成/研磨/烘乾/分散

- 合成異質結構粉體，可節省合成時間、降低粒徑以增加效能及降低用量。
- 調控粉體疏水性以節省烘乾能耗成本。



試驗菌種	金黃色葡萄球菌
空白對照組經培養24小時後之菌量(B)	$4.4 \times 10^6 \text{CFU/樣品}$
測試樣品在接菌後經培養24小時後之菌量(A)	$<100 \text{CFU/樣品}$
抗菌效力	$>99.93\%$

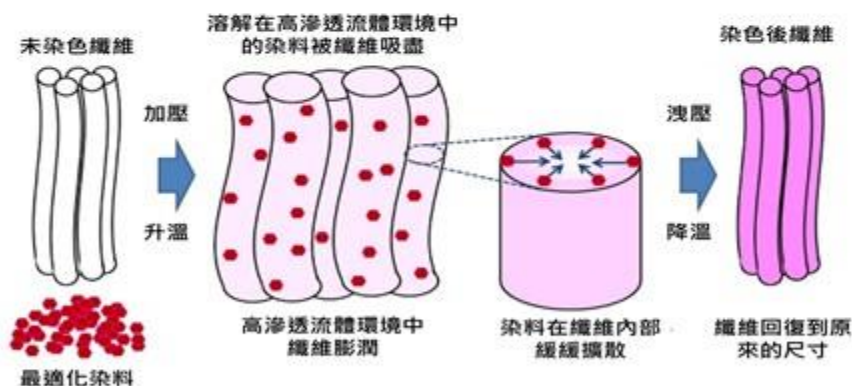
聚烯烴纖維超滲透低碳染料

● 現況及面臨問題

- 聚烯烴纖維無法染色。
- 聚烯烴纖維可以藉由Blending色料方式加以上色。
- Blending色料方式的缺點在於對色不易，因為纖維顏色隨著纖維細度及撚紗方式的不同而改變，且無法穩定地生產單絲細度為1den以下的纖維。

● 超滲透染色示意圖

- 調整(改質)染料及其最適化配方組合染料開發。
- 改變染色製程參數之流體介質種類及其壓力/溫度。

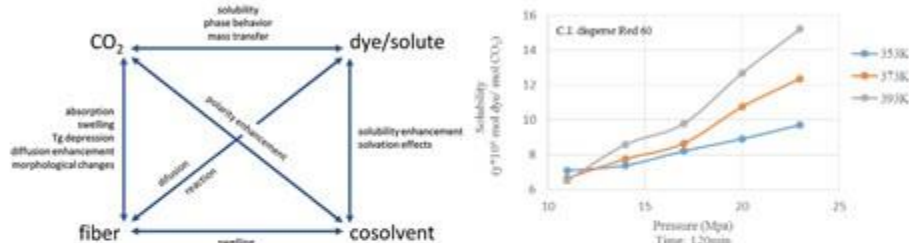


● 超滲透染色的優點

- 協助染整製程產業達成**有害化學物質零排放(ZDHC)**的標準。

● 技術特色

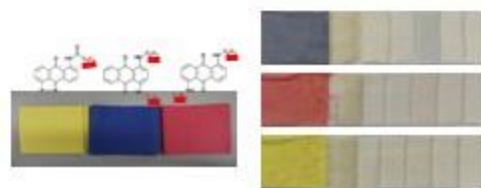
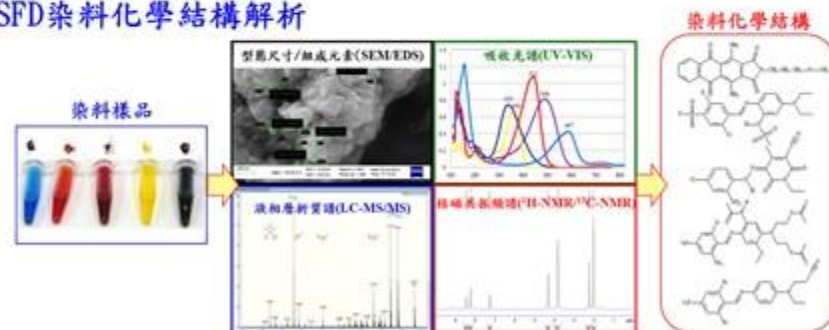
- 透過**染料溶解度**測試，篩選**三原色染料**，並設計**最適化多色域**染料複合配方。



溶解度參數測試

● 最適化染料篩選改質與配方技術

➢ SFD染料化學結構解析



三原色染色性質
國際標準染色堅牢度分析

循環低碳原料精煉平台: 健康照護原料與 配方試量產

➤以在地、減碳、新機能為主軸試量產妝品與保健原料產品配方

生物基料源

- 與本土農會/農場/學研合作確保料源潔淨穩定



- 微米勻相量產技術
- 導入生物催化提升解構與提純效率與活性機能



中游轉化生產

- 天然卵磷脂配方冷作低碳排乳化劑/多重細度天然粉體生產



- 蕉皮提純低刺激助劑/芭樂葉高單寧抗炎萃取/發酵液提純去離子技術



下游應用開發

- 循環蔬果清潔劑/居家清潔品開發認證

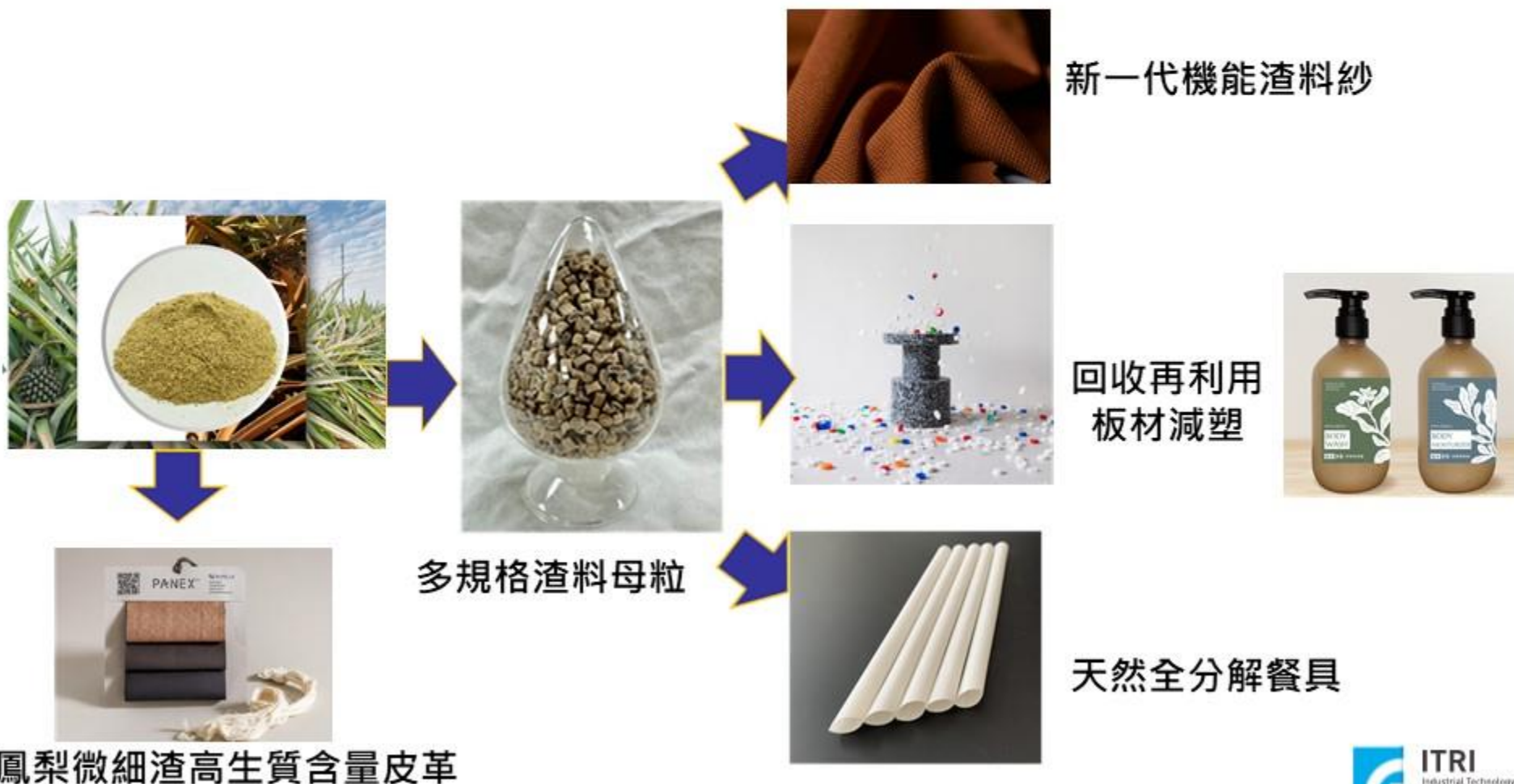


- 個人護理產品特色原料/產品開發與認證



循環低碳原料精煉平台: 民生多元應用

➤以零廢、減塑、新機能為主軸試量產民生化工機能粉體與粒子配方



中部場域 - 織足藏樂館

彰化縣社頭鄉

102年

B2C 觀光工廠



- 透過前店後廠方式協助紡織業者推廣與銷售
- 協助產業提升品牌設計與打樣能力

107年

聯合設計&人才培育中心



- 協助產業應用**高端針織機械**並整合材料技術提升產品價值
- 進行**高階針織人才培育**與產業媒合

110年

中部紡織產業數位中心



接單廠商/織造廠

數位生管系統

染整廠

包裝廠

車縫廠

- 整合設計端與打樣端投入**雲服務**，並協助產業**客製化生產管理系統**，提升生產運作效率。
- 協助產業導入**新型抗菌機能紗線**應用，提升產品競爭力。



▲ 辦理產業座談會及紡織技術推廣



▲ 織足盃賽事暨MIT展售活動



▲ 織襪芭樂節暨MIT展售活動

織襪產業聚落數位串整

為帶動產業數位應用發展，於紡織品之**設計端**、**設備端**、**生產端**、**製程管理端**導入數位科技能量，並透過**聯盟模式**帶動轉型，以提升整體產業競爭力。

目標

1. 帶動產業投入數位應用
2. 快速反應市場需求

3. 解決急單/少量多樣化訂單
4. 節省交貨時程

設計端

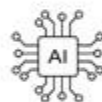
設備端

生產端

製程管理端

開發項目

AI人模及生成技術



資料建置與
模型訓練

生成-虛擬人模與背景



人模生成
姿態生成
穿搭生成
背景生成

生成-圖紋與織造樣式



元素生成
位置生成
顏色生成
風格生成

織造技術與減碳應用

開發軟硬體編程



- 提升織造效率
- 提升產品品質

新型織造設備



定型蒸氣流場優化

- 蒸氣流道監測
分析，減少損
耗提升品質

織襪定型機

整合生產資訊聯網應用



襪品織造



開發Modbus TCP協定整合
設備聯網訊息，並將可視化
資訊發送至行動裝置。



手機介面

襪品定型

生產數據記錄建置與分析

- 產程資訊可視化
- 即時生產產能分析

導入客製化數位生管系統



以聯盟模式整合織造廠與供應
鏈廠商，追蹤訂單狀態、製程
進度與出貨情形。

效益

商品快速上架
快速提案

提升接單能力
增進產品品質

促成產能
即時分析

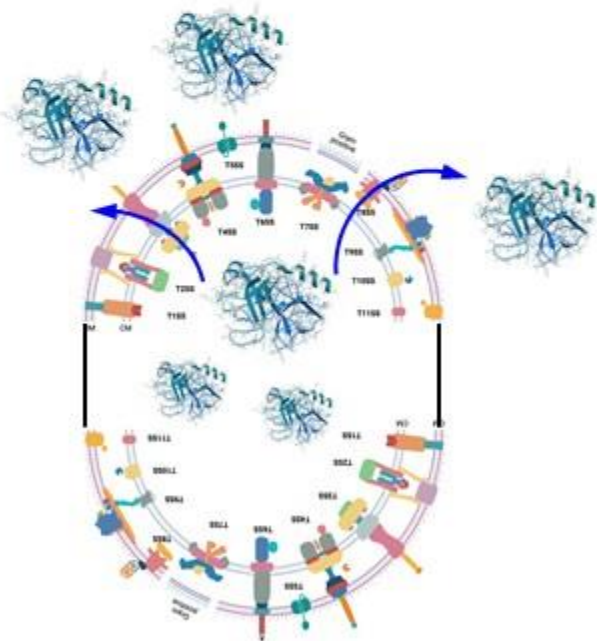
提升接單效率

生物酵素生產與應用技術開發

➤以生物技術擴大介入我國工業應用，再造次世代低碳、高值化供應鏈。

生物酵素外泌平台技術

具備多樣化酵素傳輸通道之微生物菌株，有效將所生產之酵素排出體外，提高微生物存活率，並進一步提升酵素/蛋白質產量。



特用生物酵素外泌菌株

異味分解酵素配方及產品

不同物理吸附及芳香物質掩蓋方法，利用具有四級胺基團及羧基之兩性離子，與酸性臭、中性臭及鹼性臭等複合臭反應，分解及消除不同來源臭味。

- 氨氣 NH_3 $-\text{CH}_2\text{COOH} + \text{NH}_3 \rightarrow -\text{CH}_2\text{COONH}_4$
- 硫化氫 H_2S $-\text{CH}_2\text{COONa} + \text{H}_2\text{S} \rightarrow \text{NaHS} + -\text{CH}_2\text{COOH}$
- 三甲胺 $(\text{CH}_3)_3\text{N}$ $-\text{CH}_2\text{COOH} + (\text{CH}_3)_3\text{N} \rightarrow -\text{CH}_2\text{COONH}(\text{CH}_3)_3$
- 甲硫醇 CH_3SH $-\text{CH}_3\text{COONa} + \text{CH}_3\text{SH} \rightarrow \text{CH}_3\text{SNa} + -\text{CH}_2\text{COOH}$

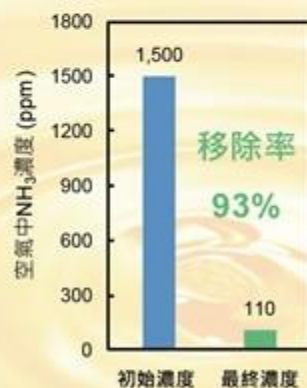


圖. 高濃度 NH_3 處理成效

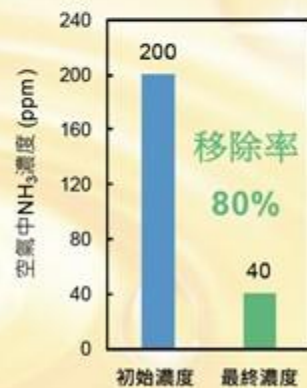


圖. 低濃度 NH_3 處理成效

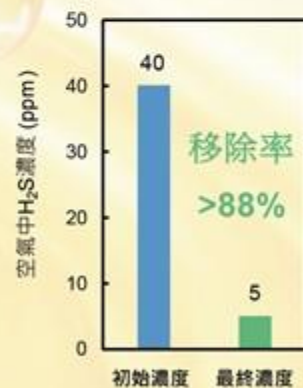


圖. 低濃度 H_2S 處理成效

紡織染整機能化學品試量產

● 紡織染整-環保/低碳化學品系統試量產技術

- 練染同步化學品
- 低浴比染色化學品



- bluesign®
- ZDHC
- USDA



- 吸濕速乾
- 柔彈觸感
- 無氟撥水...

- 滲透噴染
- 低耗水染色
- 生質化學品

● 推廣布局

針織

儒鴻、恩昱

平織

佳和、和友

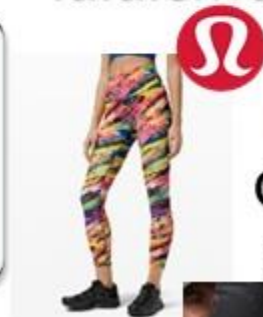
民生化學品

阿瘦、芮泓



訂單

lululemon



ATHLETA



Canada goose



染料/助劑設計開發 - 紡織化學品

- 生質認證助劑
- 環保無氟撥水劑
- 超臨界染料/機能化學品
- 數位印花化學品

- 國際認證抗菌劑
- 環境異味捕捉劑
- 環保型多功能清潔劑...

- 吸濕排汗助劑
- 異/氣味消除劑
- 抗起毛毬劑
- 色牢度提升劑...

- 精練劑
- 分散均染劑
- 固色劑
- 柔軟平滑劑
- 抗黃變劑...

染整助劑

機能性
助劑

環保節能
特化品

民生
特化品

紡織用化學品

民生用化學品

奈米
特化品

- 奈米鞋墊
- 抗電磁波
- 抗靜電劑...

改質 / 接枝

- 分子設計
- 表面化學改質
- 接枝分析

配方組成

- 相容性設計
- 性能/耐久性

應用評估

- 製程調控
- 檢測/品管/認證
- 專利/技轉

國際認證

- bluesign®
- USDA
- ZDHC

染料/助劑設計開發 - 國際相關認證



有機棉認證 (7支產品獲證)：

- 不含甲醛、殺菌劑、芳烴溶劑等化學物質。
- 所有使用的化學染料也都必須符合一定的環境和毒物理學的標準。



bluesign®環保標章認證 (81支產品獲證)：

- 獲bluesign®標章的紡織品牌及產品，代表其製程與產品都符合生態環保、健康、安全(Environment、Health、Safety；EHS)。



美國農業部(USDA)認證 (8支產品獲證)：

可應用於紡織品染整加工及各項民生用途

➢ 檢測標準：ASTM D6866

●生質吸濕排汗劑 ●生質吸水柔軟劑 ●生質PU柔軟劑



Zero Discharge of Hazardous Chemicals (ZDHC)

Associate member since 2017.01.01

- 提升國際紡織及皮革企業化學品質管控能力
- 2020年有害化學物質零排放項目



Thanks for Your Attention



ITRI
Industrial Technology
Research Institute