

# 日勝化工股份有限公司

## 高效能吸濕型與防水型水性聚氨酯分散液開發計畫

### 計畫執行目標

開發出之高吸溼性與高防水性水性 PU 分散液應用於織物後，其能達到織物透濕度需大於 3000g/m<sup>2</sup>/day；織物耐水壓需大於 3000mmH<sub>2</sub>O，織物經標準水洗 5 次後，其織物透濕度仍需大於 2400g/m<sup>2</sup>/day；織物耐水壓需大於 2400mmH<sub>2</sub>O。

### 新產品簡介

1. 高親水型水性 PU 分散液：其於高分子鏈段上懸掛帶有磺酸鈉鹽，因此其應用於織物處理上，可使其織物具有良好的吸濕性。
2. 高防水型水性 PU 分散液：其可於高分子的主鏈或側鏈段上懸掛擁有聚矽氧烷高分子 (Polydimethylsiloxane, PDMS)，其可利用 PDMS 的低表面能與撥水的特性，使其水性 PU 分散液應用於織物的表面處理後，其織物具有撥水與防水的功能。

### 計畫創新重點

1. 高親水型水性 PU 分散液：以共價鍵結的方式，將具有高親水性的磺酸鈉鹽官能基引入聚氨酯的側鏈段上，再同時引入水性環氧樹脂架橋劑於此水性聚氨酯，使其形成自身架橋型水性 PU 分散液，於水性 PU 分散液乾燥的過程當中，水性 PU 末端的胺基官能基會與水性環氧樹脂架橋劑進行開環架橋的反應，使之形成具有網狀交聯的化學結構，而此交聯反應並沒有減少親水性磺酸鈉鹽的含量，因此並不致於會太大幅的影響其親水的效果，但有因有網狀交聯的化學結構形成，此 PU 高分子可具有良好的耐溶劑效果。
2. 高防水型水性 PU 分散液：此 PU 分散液的特點乃是在於將聚矽氧烷以共價鍵結的方式引入聚氨酯的主鏈或側鏈段上，再於此水性 PU 分散液當中引入多元次乙亞胺架橋劑，使其形成自身架橋型水性 PU 分散液，於水性 PU 分散液乾燥的過程當中，水性 PU 鏈段上所懸掛親水性羧酸官能基會與多元次乙亞胺架橋劑進行自行開環架橋反應，使之形成具有網狀交聯的化學結構，而此交聯反應會大幅度的減少 PU 樹脂上的親水性，而此 PU 樹脂當中又因為含有聚矽氧烷的存在，其又可以充分的提供樹脂的

柔軟性，進而達到具有防水、撥水、柔軟與耐溶劑等優越的效果產生。

### 公司研究發展能量及研究發展制度之效益說明

藉由本計畫的執行過程當中，對於本公司新產品的研究開發建立相當完整的一套標準化方式，首先由市場上的需求面，來了解下游應用產業的各項需求，彙整完成後，建立目標產品之各項物理、化學性質要求與產品規格，並藉由蒐集相關之技術資料，例如：國際期刊、研討會論文、技術專刊等，分析討論其新產品開發的可行性、所需時程與相對預算。由此完成後，再逐步地進行實驗合成階段，在此階段中，須定期開會檢視其開發進度的差異性，以及其所面對的相對困難點。因此由此專案開發的方式，對於本公司研發能量有明顯地提升。

### 人才培訓及運用效益

藉由此研究開發計畫的執行，除了新產品的實質產出之外，於人材的培養方面，由此建立一組 7 人之專業水性聚氨酯分散液開發研究之種子研發人材，使此團隊成員對於深具綠色環保性質之水性產品有更深入的研究探討與了解，除了基本水性聚氨酯分散液的基礎理論學理外，其聚氨酯分散液的加工應用工程，於此計畫的執行中，更是有重大之拓展。

### 產學研各界之技術移轉及合作效益說明

本計畫之執行並無技術移轉的進行，其主要均為獨立完成此計畫之開發研究。

### 新產品創造之技術效益及市場效益說明

於此開發計畫中建立了水性 PU 分散液於織物表面處理的相關技術，除了完成此計畫當中的各項查核點要求，開發出預期的新產品之外，其產品的應用效益乃在於開創出具有取代傳統溶劑型聚氨酯樹脂於織物塗層上的應用，此帶來的明顯成果於下游的應用產業，可以大幅度的降低有機溶劑的使用，因此可以降低火災風險的危害發生，此外，水性聚氨酯分散液的研究，雖然早在 1970 年代即有相關的開發研究在進行，但是截至 2000 年左右，因水性 PU 的成本仍然高於傳統溶劑型 PU，所以依然是叫好不叫座的一項環保產品，但因近年來原油的價格不斷的攀升，

相對有機溶劑的價格亦隨之水漲船高，反而拉近的水性PU與溶劑型PU的成本，再因環保法規的日益嚴格，因此，此開發計畫所產生之親水型PU分散液與防水型PU分散液，於下游上膠產業可為公司創造相當可觀的產值。

#### ◆ 計畫完成後對提升我國產業水準及競爭優勢說明

可提升本公司於國內水性聚氨酯技術與應用產品的研發能力，對新產品的開發可由材料設計至最終產品上市做系統性的規劃，發揮產品的最高價值與功能，成為功能性水性PU分散液產製以及應用國際領先廠。透過機能性產品的開發，可進一步提升國際市場佔有率，提高我國相關技術之國際地位。

#### ◆ 專案執行重要心得

於此專案的執行過程當中，專案的專責研發人員會有定期的進度開會檢討與經驗分享的討論，在這樣的一個聚會討論模式當中，對於一個明確的開發目標，每個研發人員會有各自不同的想法與意見，集合與統整這些想法後，可以發現達成目標的道路是有很多條的，但最後所選擇的

道路，是彼此認定的，也是新產品開發的較好路徑。在這樣的團隊模式當中是沒有所謂的英雄與天才，或者說每個都是英雄，是較為貼切的，因為每個同仁都是為了新產品的產出，貢獻出思維架構已久的進行模式，與眾人分享，彼此互相腦力激盪，只為了建構出更好的產品，這樣的研究開發模式在日勝化工，經由這一次的計畫執行過後，有更深一層的烙印在研發部門的行為準則中，這是此次專案開發的最大且無形的受益。此外，在期中委員的查訪過程當中，亦讓我們從事聚氨酯化學的開發同仁上了很好的一堂課程，因為長期從事在聚氨酯樹脂的開發時，往往將自我受限在很狹隘的聚氨酯領域裡，僅僅於這小小的框架內不斷的研究、蒐尋與探討，或許在這樣的領域中，是可以達到專業的地步，但卻也從此少了創新的想法與突破，因此在委員的查訪過程當中，提供了我們相當不一樣的思維，這也讓我們有了以聚氨酯為基礎，開發新應用領域的構想。在這樣一個多變的市場環境裡，降低產品成本與售價來進攻紅海戰場，已經不是台灣企業生存之道，而是以創新的研究開發，提供高毛利與高品質的產品來創造獨特的藍海才是永續的企業經營之本。



高透溼型水性聚氨酯分散液



高防水型水性聚氨酯分散液



織物經PUD處理後，耐水壓測試