

電子級玻纖布澱粉漿料之開發

計畫目標

海峽兩岸目前包辦 PCB 用玻纖布 55% 的全球產量，預估 2005 年後大陸大幅增加的電子級抽絲與織造廠的增設完成，將使該比率達 70% 以上。面對如此大的商機，全球目前僅一家 Avebe 供應大多數的玻纖 Sizing 需求。我們預估本產品開發成功之初期將使我們的營業額增加 25% 以上。若順利拿下幾家指標性大廠，在近滿載（含產品）的狀況下，能使營業額增加 120% 以上。在技術上，也使我們由一般酯化法進展到接枝法，還也意味著隨著接枝預聚合物的變化，我們可製造更廣的規格產品，在未來的日子中持續去發展新用途、新客戶。

執行成果

1. 具有設計 PU 類聚合物的能力，不論是醚型或酯型的結構，大致可靈活運用來改質。
2. 轉化酯化改質為接枝改質之製程，大致上已穩定的掌控升溫與真空兩曲線的平衡，並已試製成功 5 批產品，套用於一組玻纖用的處理劑配方，上線實測效果。
3. 完成一組玻纖用的處理劑配方，其紡絲後之纖維品質可達計畫需求及優於商品之品質，可提昇本公司玻纖漿劑配方開發之能力。

新產品 / 新技術簡介

電子級玻璃纖維在抽絲與織造前都必須以澱粉上漿（Sizing），主要的目的是賦予硬脆的玻璃纖維有良好的集束性及增加耐磨性。傳統上，澱粉漿料採用的是醚化改質的馬鈴薯澱粉，一般的認知這樣的改質澱粉有幾項特色，得以滿足玻璃纖維 Sizing 的要求，

1. 灰份低(燃燒退漿乾淨)、
2. 接著力好、
3. 成膜性亦較佳。

但上述特性大致上只屬於堪用之程度，以灰份而言，幾乎所有精製過之生澱粉皆可達到。以接著力而言，隨各廠條件之不同，仍有不少比例之集束性不良引起破絲的現象，以成膜性而言，所形成之漿膜織造上仍無法提供足夠的耐磨性，需佐以 PVA 於配方中使用。

另外，醚化改質澱粉，須以濕式改質法製造，不但成本高，能源耗費大、廢水量亦大，也因此，我們思考以本身的乾式製程製造出性能更好價格、更低廉的改質澱粉。我們的產品開發技術特點在

1. 使用高速高壓霧化的少量反應液與大量的生澱粉充分混合。
2. 反應液的組成為具高溫封端的水性預聚合物。
3. 低溫真空下除水。
4. 高溫真空下使預聚合物與澱粉進行加成接枝反應。
5. 採用成本較低的樹薯澱粉。



試製之接枝澱粉及原澱粉樣品



試漿之玻纖筒紗 (9 μ m)

■技術合作單位

技術合作單位名稱：工業技術研究院化學工業研究所

技術合作項目：電子級玻纖布澱粉漿料之開發

■成果應用領域

藉由本次專案開發，本公司以聚胺酯類預聚合物成功地架接在澱粉之上，大幅提高澱粉膜之強度與韌性。其柔軟而帶有彈性之皮膜特質，使漿膜對紗的包覆性增加，因此也改善了落漿與破絲的狀況。

本專案產品主要開發應用領域在玻纖抽絲時之Sizing，並計劃順勢推展於織布準備工程之上漿用漿料，以期減少PVA用量。

目前，我們所試製之產品，持續在客戶處上線驗證中。由現在所獲得的結果看來，抽絲Sizing應用部份，其效能完全符合我們的預期。以相同的抽絲速度比較，本專案產品所漿得的筒紗，其破絲量少於原用的進口品。下一階段，我們將嘗試將抽絲速率提高，以期生產效能上亦可有所突破。

在織造準備工程上，筒紗成品數夠多之後，將可進行整漿工作。而我們也在一具有製織設備的玻纖布生產商，直接提供我們的試製品供其測試，初步獲得的反應，皆是正面而肯定的。

實驗室中，我們現正試著生產高固成份而低粘度的新產品，這是要用來取代合成類接著劑的項目。就我們所知，歐洲大部份紙包裝袋的接著，已使用改質澱粉來取代人工樹脂。以實驗室所測得的剝離強度來看，已與人工合成樹脂糊劑相去無幾，在回收紙再製的過程中，改質澱粉接著劑在散漿的步驟上，不必特別的處理，廢水也易於回收再利用。在紙漿成型時，殘存的澱粉還有凝集、接著的作用。



試量產之接枝澱粉成品

■專案執行重要心得

突破以往的澱粉改質技術，獲致更多元化產製品，是本專案最大的效益。由定義上而言，本公司固有生產的酯化澱粉，其重點在提高澱粉的穩定性。而本專案的特色則是將具有機能性的長側鏈架(預聚合物)接到澱粉上，賦與澱粉產品更高的機能性。

真正的接枝澱粉技術，因為我們特有的設備得以完成。突破乾式改質法只適合酯化的限制，利用聚胺酯的末端活性基技術，成功地以真空乾式法產製具有PU側鏈的接枝澱粉，再藉由PU中多元酯類別的變異及接枝率的調整，可以針對更多的應用項目設計不同的產品。

專案推行中，我們首先遭遇粉液混合不良的問題，經過工程人員加強霧化的效果，及調整反應液的粘度後，予以排除。真空度與熱能賦予是兩個必要卻互相衝突的生產條件，以製程的調節來避免能源的浪費。

初期成品的粘度偏高，這是我們原本預期的熱水解效應，因真空度而不及發生。經過反覆思考和驗證，我們利用熱潛酸的效果來達到降低並均齊化澱粉分子量的效果。此一技術上的突破，使得我們可以依客戶操作條件提供不同粘度規格的产品。

此外，水分的存在，使接枝不完全，澱粉的性能將略有折扣。我們利用增強幫浦的功率及產製條件的修改予以克服。目前測試的接枝率只有原規畫的1/2，即可達到預期的效果，證明真空度的疑慮可以排除。