

紡絲黏膠液之黏度與溫度及固形物含量之相關性探討

Discussion on correlation between viscosity, temperature and solids content of spinning dope

陳源聰

Yuan-Tsung. Chen

雲林科技大學工業工程與管理系

Dept. of Industrial Engineering and Management, National Yunlin University of Science & Technology

陳源聰：D10121002@yuntech.edu.tw

摘要

本研究係以三級胺氮氧化物 N-甲基嗎啉 N-氧化物 (N-methylmorpholine N-oxide, NMMO) 和回收己內醯胺 (caprolactam, CPL) 混合共溶劑水溶液溶解木漿纖維素，主要製備四種木漿纖維素固形物含量多寡不同濃度的紡絲黏膠液，探討黏膠液不同濃度的溫度及黏度相關性，利用迴歸分析，找出依變數對自變數之間的迴歸方程式，再以統計迴歸分析木漿纖維素黏膠液固形物含量及溫度來預測最適紡絲控制條件。

關鍵字：木漿纖維素、黏膠液、溫度黏度、迴歸分析

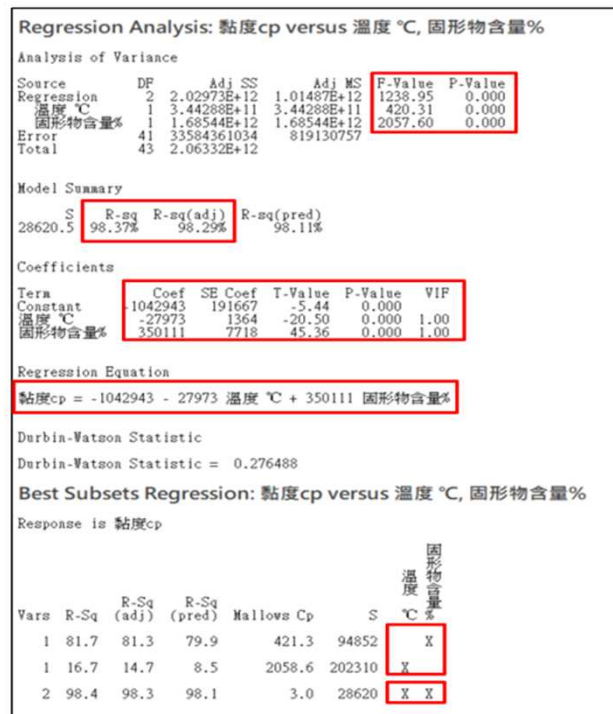
內容摘要：

lyocell 纖維被譽為 21 世紀綠色纖維，它是以三級胺氮氧化物 N-甲基嗎啉 N-氧化物 (N-methylmorpholine N-oxide, NMMO) 為溶劑，溶解木漿纖維素(α-Cellulose)，再在先乾噴、後濕紡再生纖維素纖維，纖維用途終端廢棄可被大自然分解，生產過程中的氧化胺溶劑重量百分濃度 99.5wt% 以上可回收重複再用。1980 年由德國 Akzo-Nobel 公司首先取得技術和產品專利(Clarence C. McCorsley III, & J. K. Varga, 1980) [1]，1989 年由國際人造纖維和合成纖維委員會正式命名。

研究案例主要是以木漿纖維素為溶質，NMMO 與 CPL 混合含水溶液為共溶劑，分別先以四種溶劑倍數量來調製漿液混煉成糊狀黏稠團(paste)，其纖維素(cell)含量分別有 12.49、13.02、13.57 和 14.12%(wt/wt)等四種 paste，相關資料彙整於表 1 漿液加熱脫水混煉組成濃度，paste 再經由控制在 105–116°C 不等的溫度下進行混合體加熱脫水溶解，進一步探討溶解後黏膠液(dope)內含纖維素固形物不同的濃度，分別有 13.50、14.00、14.50 和 15.00%(wt/wt)等四種黏膠液體，在檢測其黏度、溫度間之相關變化。研究案例採用共溶劑水溶液質量逐漸遞減，其與木漿的質量比分別為 10.03–8.67 倍；預混合的原物料置入於圓桶臥式高速混合機設備中減壓加熱、攪拌、膨潤、混煉及蒸發脫水，直到溶劑達到適合膨潤木漿纖維素的濃度，使之均勻混合膨潤為 paste，再泵入立式薄膜蒸發連續溶解設備中製備 dope。

依據固形物含量多寡(wt/wt)隨溫度變化之平均黏

度數據資料，進行多元迴歸分析。dope 中木漿纖維素固形物含量，13.50–15.00%之黏度隨溫度 110–120°C 變化，依變數黏度對自變數溫度及固形物含量不同之多元迴歸分析結果



資料來源：本研究自行整理。

$$\text{黏膠液黏度} = -1042943 + 350111 \times \text{固形物含量} - 27973 \times \text{溫度}$$

經由上述各項分析結果可以確認，此一線性迴歸模式非常顯著，即以統計迴歸分析木漿纖維素溶液的溫度及固形物含量來預測黏膠液黏度相當準確。