

添加陽離子助劑、膨皂土及澱粉對臺灣廢瓦楞紙板抄造瓦楞芯紙物理性質之影響

葉慶隆、彭元興

E-mail: 321830@mail.dyu.edu.tw

摘要

台灣區造紙業者於生產瓦楞芯紙時，多採用台灣廢瓦楞紙箱 (TOCC) 為原料。由於 TOCC 的品質日益下降，造成抄造瓦楞芯紙時濾水性變差、交織不良及紙力下降等現況，以致無法達到應有的品質水準及生產效能。一般造紙廠尋求以添加化學藥品的方式加以補強，期以最經濟、有效的方法，達到環壓強度、破裂強度的提升。本研究應用 23 階層設計，探討陽離子聚丙烯醯胺保留助劑、樹薯澱粉及膨皂土對於瓦楞芯紙環壓強度與破裂強度的影響，並於手抄紙的過程中，測定一次通過保留率、白水 COD、及濾水時間等性質。操作因子水準為：陽離子聚丙烯醯胺保留助劑 100、300、500 ppm，樹薯澱粉 10、12.5、15%，膨皂土 3000、6500、10000 ppm。實驗結果顯示：陽離子聚丙烯醯胺保留助劑、樹薯澱粉、膨皂土對環壓強度及破裂強度均有非常顯著的提升作用；樹薯澱粉對於一次通過保留率有顯著的提升作用；陽離子聚丙烯醯胺保留助劑與膨皂土的交互作用對於白水 COD 的下降有顯著影響；陽離子聚丙烯醯胺保留助劑與膨皂土分別對於濾水效率的改善效果顯著。實驗結果同時也顯示：對於環壓強度、破裂強度最有利的操作因子水準為：陽離子聚丙烯醯胺保留助劑 100 ppm，樹薯澱粉 15%，膨皂土 10000 ppm，此一操作水準對於環壓強度之提升比率達 62.5%，對於破裂強度之提升比率達 11%。對於一次通過保留率最有利的操作因子水準為：陽離子聚丙烯醯胺保留助劑 100 ppm，樹薯澱粉 15%，膨皂土 3000 ppm，此一操作水準可提升一次通過保留率達 6.5%。對於白水 COD 最有利的操作因子水準為：陽離子聚丙烯醯胺保留助劑 500 ppm，樹薯澱粉 10%，膨皂土 3000 ppm，此一操作水準對於白水 COD 之下降比率達 13%。對於濾水時間最有利的操作因子水準為：陽離子聚丙烯醯胺保留助劑 300 ppm，樹薯澱粉 12.5%，膨皂土 6500 ppm，此一操作水準對於濾水時間之縮短比率達 44%。陽離子聚丙烯醯胺保留助劑與膨皂土二者間之交互效應，對環壓強度及破裂強度都無明顯影響；表示此二種添加物對於瓦楞芯紙的物理性質，在個別添加時有幫助，一起添加時則不再有顯著改變，但也沒有不利的影響。陽離子聚丙烯醯胺保留助劑與樹薯澱粉二者間交互效應的結果顯示，對於環壓強度及破裂強度均有明顯的提升作用；表示二者一起添加的結果，會進一步提升瓦楞芯紙的物理性質。陽離子聚丙烯醯胺保留助劑、樹薯澱粉、及膨皂土三者共同交互效應的結果顯示，對於環壓強度及破裂強度均有明顯的提升作用。表示三者一起添加時，會更進一步提升瓦楞芯紙的物理性質。

關鍵詞：瓦楞芯紙，澱粉，聚丙烯醯胺，膨皂土，物理性質，環壓強度，破裂強度

目錄

授權書	iii	摘要	iv	ABSTRACT	iv
.....	vi	誌謝	viii	總目錄	viii
.....	ix	圖目錄	xiii	表目錄	xiii
.....	xiv	第一章前言	1	1-1 研究起源	1
.....	1 1-2	研究動機	1	1-3 研究目的	1
.....	2	第二章背景資料	3	2-1 澱粉	3
.....	3 2-1-1	澱粉糊化	3	2-1-2 糊化溫度	3
.....	4 2-1-3	化學糊化	4	2-1-4 澱粉老化	4
.....	5 2-1-5	澱粉黏度	6	2-1-6 澱粉膨潤能力	6
.....	6 2-2	造紙助留系統	7	2-2-1 單陽離子聚合物系統	7
.....	7 2-2-2	單陰離子聚合物與鋁離子系統	7	2-2-3 二元系統:陽離子聚合物加陰離子聚合物	7
.....	8 2-2-4	微粒系統(陽離子聚丙烯醯胺/膨皂土系統)	8	2-3 膨皂土	8
.....	10 2-3-1	膨皂土的特性	10	2-3-1-1 鹼活化	10
.....	11 2-3-1-2	酸化土	12	2-3-1-3 有機活化	12
.....	12 2-3-2	膨皂土在造紙工業的應用	13	2-4 Hydrocol system	13
.....	14 2-5	Hyforce system	15	2-6 因子實驗設計	15
.....	17	第三章文獻回顧	19	3-1 膨皂土	19
.....	19 3-2	Hydrocol system	21	3-3 Hyforce system	21
.....	23	-xi-法	26	4-1	26
.....	26 4-2	計與方法	28	4-2-1 實驗設計	28
.....	4-2-2 實驗材料	28

..... 30 4-2-3 實驗儀器	30 4-2-4 實驗步驟
..... 35 第五章實驗結果與討論	37 5-1 環壓強度
..... 37 5-1-1 分析實驗結果.....	40 5-1-2 討
論..... 40 5-2 破裂強度	42 5-2-1 分析實驗結
果..... 45 5-2-2 討論.....	45 5-3 一次通過保留率
..... 47 5-3-1 分析實驗結果.....	49 5-3-2 討
論..... 50 5-4 白水COD	51 5-4-1 分析實驗結
果..... 54 5-4-2 討論.....	54 5-5 靜態濾水時間
..... 56 5-5-1 分析實驗結果.....	58 5-5-2 討
論..... 58 第六章結論	60 參考文獻
..... 62 附錄1 – 23 階層實驗設計各實驗組之測試項目及數據	66 附錄2 – 分析
實驗結果之計算式	70

參考文獻

- 王少誠 (1985) 台灣瓦楞紙漿料配合及藥品補強的最適化。中國文化大學造紙印刷研究所碩士論文, 台北市。王益真 (1996) 留存助劑及絮凝劑之使用要點。經濟部工業局, 造紙工業技術人才培訓計畫講義, 台灣區造紙工業同業公會, 86-108。王益真、王國財 (2001) 工業用紙造紙白水中間處理之研究。台灣林業科學16(4):217-226。王益真、彭元興、王國財 (2003) 添加留存助劑對白水水質及手抄紙性質之影響。台灣林業科學18(1):1-11。石維顯、孫敏 (2007) 網部噴淋澱粉工藝的探索實踐。中國造紙26(8):69。永豐餘造紙公司(2005) e-learning 課程講義。江建良 (1996) 統計學。普林斯頓國際公司, 421-464。林逸汎 (2006) 電氧化法應用在工業用紙廠廢水之探討。大葉大學環境工程研究所碩士論文, 彰化縣。侯俊宏 (1992) 強力瓦楞芯紙製造之研究。中興大學森林學系, 碩士論文, 台中市。柴松林 (1997) 造紙化學品及其應用。中國紡織出版品, 北京市。郭進興 (2004) 應用陰性聚丙烯醯胺高分子與膠態矽於抄紙機網部之保留影響。屏東科技大學森林研究所碩士論文, 屏東縣。彭元興 (2002) 抄紙機的概要。經濟部工業局造紙工業技術人才培訓計畫講義, 台灣區造紙工業同業公會, 172-247。彭元興 (2003) 奈米材料在造紙業之應用實績與發展趨勢。漿紙技術 7(4):15-26。彭元興 (1988) 統計設計—節省成本的利器。漿與紙, 9(5):5-8。張光華(1998)造紙濕部化學原理及其應用。中國輕工業出版社, 北京市, 135-162。董元鋒、劉溫霞 (2007) 中性膨脹土對二次纖維的微粒助留作用。紙和造紙, 26(3):33-37。黎正中、陳源樹 (2007) 實驗設計與分析。高立圖書公司, 479-481。蘇裕昌 (2002) 溼端用化學藥品—留存、濾水助劑。經濟部工業局造紙工業技術人才培訓計畫講義, 台灣區造紙工業同業公會, 1-31。Dinh L.Y. (2007) 奈米膠態矽與蒙脫土在造紙廠汙泥脫水之應用。大葉大學環境工程研究所碩士論文, 彰化縣。Hennlich E. (2002) Bentonite—a multiple purpose mineral for paper industry. 中華造漿造紙技術學會編印造紙技術研討會講義, 1-11。Park S.B. (2004) Bentonite for binder-free coating formulation. 中華製漿造紙技術協會, 造紙技術研討會講義, 50-56。Perng Y.S., Wang I.C., Yu S.T., Gong H.Y., Dinh L.Y., and Kuo L.S.(2006) Application of nano-silica to paper mill sludge dewatering. Taiwan Forestry Sci. 21(3):353-362。Wang I.C. and Pan T.T. (1999) Interference of some papermaking chemical additives in the coagulation of wastewater. Taiwan Forestry Sci. 14(4):367-384。Bernier J-F. and Begin B. (1994) Experience of a microparticle retention aid system. Tappi J. 73(11):217-224。Brouillette F. and Morneau D. (2000) A new microparticulate system to improve retention/drainage in fine paper manufacturing. 2000 TAPPI Papermaker Conference. Atlanta, USA。BTG MuTek GmbH (2003) SZP-06 operation manual. BTG, Germany。Iribarne J. and Parisian J. (2003) Wet end application equipment improves production, runnability and sheet strength characteristics. 2003 TAPPI Spring Technical Conference. Atlanta, USA。Knudson M.I. (2003) Bentonite in paper: the rest of the story. 2003 TAPPI Spring Technical Conference. Atlanta, USA。Lalog M., Ono H., Barbe M.C., Pkuiik I.I. and Seth R.S. (1990) The effect of starch on the properties of groundwood furnishes and paper. 1990 TAPPI Papermaker Conference. Atlanta, USA。Lars W., Xiao P.Z., Ingrid F., and Feng N.L. (1990) Effects of retention aids on retention and dewatering of wheat-straw pulp. 1990 TAPPI Papermaker Conference. Atlanta, USA。Polverari M., Allen L., Sithole B., Gagnon P., and Samuel J.F. (2000) The effect of converting from 100% OCC to 50% OCC:50% NSSC on retention and drainage in a closed-cycle paperboard mill. 2000 TAPPI Papermaker Conference. Atlanta, USA。Scott W.E. (1996) Principles of wet end chemistry. TAPPI PRESS, Atlanta, 111-134。Xu Y.F., Deng Y.L. (2003) Performance of different retention aids in old corrugated container furnishes. 2003 TAPPI Papermaker Conference. Atlanta, USA。