

# 乾濕強劑對於造紙濕端及紙張高度與物理性質之影響

張孟騏、彭元興

E-mail: 387128@mail.dyu.edu.tw

## 摘要

本研究主要探討不同電荷的乾、濕強劑，利用不同的添加量以及不同的添加方式，包括：單獨添加、連續添加以及混合添加三種方式。實驗結果顯示，在階段一單獨添加時，添加濕強劑，高度的變化量約為5%，抗張指數約提升23%，撕裂指數則是提升37%；當添加乾強劑時，高度的變化量約為2%，抗張指數提升26%，撕裂指數提升37%。此階段研究顯示濕強劑對於高度變化有利於乾強劑，而且隨著添加量的提昇，抗張指數及撕裂指數均逐步提升，但是高度卻越來越趨緩。階段二中，先讓濕強劑與紙漿反應後再加入乾強劑進行反應，高度能提升6%，抗張指數提升約30%，撕裂指數則提升46%；反之，先添加乾強劑後再加入濕強劑進行反應之紙張，高度能夠提升4%，抗張指數提升20%，撕裂指數提升32%。根據實驗結果指出，先加入濕強劑無論是在高度、抗張指數還是撕裂指數，都有利於先加入乾強劑進行反應。實驗階段三為先混合乾、濕強劑，再添加於紙漿中：乾強劑倒入濕強劑中混合反應，可以使高度提升6%，抗張指數提升23%，撕裂指數提升37%。而濕強劑先與乾強劑混合後的結果，可使紙張高度提升5%，抗張指數提升20%，撕裂指數提升41%，顯示階段三，在乾、濕強劑先混合再添加的狀況下，紙張高度和抗張指數都比單獨添加時佳。利用穿透式電子顯微鏡可看出，濕強劑成現不規則形，而乾強劑屬於長鏈狀的結構，也因此乾強劑的增厚效果並沒有濕強劑的效果顯著；當兩者混合之後濕強劑會將乾強劑包附起來，以至於無論是高度提升或是在物理性質方面都比單獨添加時有效。

關鍵詞：高度、厚度、乾強劑、濕強劑、物理性質、電荷

## 目錄

封面內頁 簽名頁 中文摘要 iii ABSTRACT v 誌謝 vii 目錄 viii 圖目錄 xi 表目錄 xiv 第一章 前言 1 1.1 研究起源 1 1.2 研究動機 1 1.3 研究目的 1 第二章 背景資料 2 2.1 密度及高度 2 2.2 厚度的測量 2 2.3 影響紙張厚度的因素 3 2.4 濕強劑 4 2.5 乾強劑 6 第三章 文獻回顧 8 3.1 紙張增厚 8 3.2 濕強劑應用 10 3.3 乾強劑應用 11 第四章 實驗設計與方法 19 4.1 實驗目的 19 4.2 實驗設計與方法 19 4.2.1 階段一實驗流程 20 4.2.2 階段二實驗流程 21 4.2.3 階段三實驗流程 23 4.3 實驗材料與儀器 25 4.3.1 實驗材料 25 4.3.2 實驗儀器 26 4.3.3 實驗設備檢測方法 27 第五章 結果與討論 29 5.1 階段一單獨添加 29 5.1.1 高度 29 5.1.2 抗張指數 32 5.1.3 撕裂指數 34 5.1.4 不透明度 36 5.1.5 白度 37 5.1.6 假設增厚機制 40 5.2 階段二連續添加 43 5.2.1 高度 43 5.2.2 抗張指數 50 5.2.3 撕裂指數 56 5.2.4 不透明度 60 5.2.5 白度 64 5.2.6 預想增厚機制 68 5.3 階段三混合添加 69 5.3.1 高度 69 5.3.2 抗張指數 74 5.3.3 撕裂指數 78 5.3.4 不透明度 82 5.3.5 白度 86 5.3.6 假設增厚機制 90 第六章 結論與建議 94 6.1 結論 94 6.2 建議 95 參考文獻 96 附錄A 高度 99 附錄B 抗張指數 110 附錄C 撕裂指數 121 附錄D 不透明度 132 附錄E 白度 141 附錄F TEM 圖 147

## 參考文獻

- 1.王志杰、李鴻魁、王麗嫻、党育紅(2007)，造紙濕端助劑的協調應用，紙和造紙，26:30~33。
- 2.李建、王高升、高莉、陳夫山(2007)，pH值、無機電解質對PAE和CMC在纖維上吸附量的影響，紙和造紙，26(2):39~42。
- 3.李仲華、彭淵、秦昌晃、盧健文(2010)，醛改性聚丙烯醯胺乾強劑在生活用指中的應用研究，紙和造紙，29(5):42~44、54。
- 4.李新平、王建勇、吳翠玲(2005)，造紙工業常用濕強劑及其發展趨勢，紙和造紙，6:35~38。
- 5.林慧宜(2006)，紙張鬆度之研究，碩士論文，國立中興大學，台中。
- 6.林俊宏(2009)，濕端化學基礎(二)，大葉大學大學部造紙學上課講義。
- 7.馬麗(2011)，改善輕型紙高厚度化學助劑的研製及作用機理研究，碩士論文，山東輕工業學院。
- 8.徐清涼、廖昌呂(2009)，PAM增乾強劑在牛皮箱板紙抄造中的應用，造紙化學品，21(5):34~36。
- 9.唐靈、趙敏、李志祥、陳建中、葛青(2007)，紙張濕強劑研究進展，熱固性樹脂，22(5):53~56。
- 10.彭慶華、孫培生(2007)，環境友好型聚醯胺環氧氯丙烷濕強劑之性能研究，青島科技大學學報(自然科學版)，28(6):494~497。
- 11.彭元興、王益真、郭蘭生、陳毓鈞、鐘武宏(2004)，化學漿纖維形態特性及鍊漿的影響，綠色環境經營管理研討會。
- 12.費貴強、沈一丁、王海花、李小瑞、李翹(2010)，丙烯醯胺接枝氫乙基澱粉增乾強劑的製備及其對紙張的增強作用，中華紙業31(14):37~40。
- 13.劉軍海、李志洲、黃曉洲(2008)，造紙乾強劑的研究進展，化工科技，16(4):65~69。
- 14.蔡守昌(2009)，造紙濕端化學-乾強劑與濕強劑，大葉大學大學部造紙學上課講義。
- 15.蘇裕昌(2002)，紙力增強劑的發展與應用及紙力增強的機制，漿紙技術，6(2):1~25。
- 16.台灣區造紙工業同業公會(2012)。  
<http://60.244.127.66/big5/tpia/o201/20030620162154-left-i.htm>
- 17.Asakura K, Akira I. 2003. Effect of internal addition of fatty acid diamide salts on sheet properties, Nordic Pulp and Paper Research Journal. 18(2):188-193.
- 18.Bristow J A, Kolseth P. 1986. Paper : structure and properties , Marcel Dekker, New York.pp.151-168.
- 19.Espy HH. 1995.The mechanism of wet-strength development in paper: a review. Tappi J. 78(4):90-99.

20. Hailan J, Takayuki O. 2009. Effects of internal addition of bulking promoter on low-density and porous structure of handsheet, *SEN ' I GAKKAISHI*, 65(5):139-145.
21. Kubota K, Hiraishi A, Hamada Y, Nishimori T, Takahashi H. 2001. Light weight and improved paper production by using noble bulking promoter, *Tappi J.* 55(4):451-455.
22. Kenta M, Toshiharu E, Akira I. 2010. AKD sizing behavior of high-bulk papers prepared with fatty acid diamide salts, *Paper Chemistry and Papermaking Suspensions*, 25(4):441-447.
23. Perng YS, Wang IC, Yang IT, Lee YW. 2010. Effects of adding co-ground talc and calcium carbonate on the retention and paper properties of handsheets. *Tappi J.* 25(2):129-37.
24. Perng YS, Wang IC, Cheng YL, Chen YC. 2009. Effect of fiber morphological characteristics and refining on handsheet properties. *Taiwan J For Sci* 24(2): 127-139.
25. Perng YS, Wang IC. 2004. Development of a functional filler: swelling sericite. *Tappi J.* 6(3):26-31.
26. Scott E W, Abbott J C, Stanley Trosset. 1995. *Properties of paper: An introduction* pp.55-57.