

Chemical Process Optimization for Tannery Wastewater Treatment

陳明宏、魏漣邦

E-mail: 9302489@mail.dyu.edu.tw

ABSTRACT

In this study, chemical processes such as coagulation, flocculation, and sludge conditioning were used to remove chemical oxygen demand (COD), and suspended solid (SS), and to facilitate the subsequent sludge dewatering for the wet blue tannery wastewater treatment. The selection and addition sequence of chemicals were optimized to integrate the whole chemical processes. According to the results, the following can be concluded: 1. PAC(polyaluminum chloride) is more effective to remove COD and SS than alum(aluminum sulfate); 2. the addition of polyDADMAC (polydiallyldimethylammonium chloride) can remove more COD(especially soluble) than PAC, and the same SS as PAC; 3. the dual coagulation of PAC and polyDADMAC has a synergistic effect for the removal of COD and SS; 4. the conditioning of PAC/cationic polymer sludge with anionic polymer and PAC/anionic polymer sludge with cationic polymer does not show significant difference for the dewatering efficiency; and 5. the combination of coagulation with PAC/cationic polymer and the subsequent sludge conditioning with anionic polymer is an optimized alternative in this study, based on the evaluation of cost-effectiveness, settling rate, sludge generation, and operation reliability.

Keywords : Tannery Wastewater ; Chemical Coagulation ; Sludge Conditioning

Table of Contents

封面內頁 簽名頁 授權書.....	iii	中文摘要.....	
..... v 英文摘要.....		vi 誌謝.....	
..... vii 目錄.....		viii 圖目錄.....	
..... xi 表目錄.....		xiv 第一章 緒論 1.1 研	
究目的.....	1	1.2 研究內容.....	2
第二章 文獻回顧 2.1 製革			
廢水簡介.....	4	2.1.1 製革程序.....	4
2.1.2 單寧的化學性質.....	9	2.1.3 製革廢水特性.....	10
2.2 混凝劑/膠凝劑.....	13	2.2.1 膠體去穩	
定化.....	13	2.2.2 水處理的去穩定化.....	17
2.2.3 影響混凝的因素.....	20	2.2.4 高分子聚電解質.....	22
2.2.5 混凝之應用研究.....	26	2.3 皮革廢水處理方法.....	27
2.3.1 案例.....	28	2.4 污泥化學調理.....	32
2.4.1 污泥的基本性質.....	32	2.4.2 污泥中水之性質.....	33
2.4.3 污泥調理.....	34	2.4.4 污泥脫水調理檢測指標.....	39
2.4.5 影響污泥脫水能力之因素.....	44	2.4.6 污泥調理.....	47
第三章 實驗材料與方法 3.1 實驗流程.....	50	3.1.1 化學混凝.....	50
3.1.2 污泥調理.....	52	3.2 實驗裝置.....	54
3.3 化學混凝試驗.....	54	3.3.1 實驗藥品.....	54
3.3.2 瓶杯試驗.....	55	3.4 污泥調理試驗.....	57
3.4.1 實驗藥品.....	57	3.4.2 瓶杯試驗.....	58
第四章 結果與討論 4.1 廢水性質.....	66	4.2 化學混凝	
處理.....	68	4.2.1 單加無機混凝劑.....	68
4.2.2 單加高分子膠凝劑.....	73	4.2.3 雙加PAC/陽離子高分子.....	78
4.2.4 混凝加藥方案比較.....	85	4.3 污泥調理.....	87
4.3.1 實驗室污泥.....	87	4.3.2 實廠污泥.....	91
4.3.3 污泥調理加藥方案		比較.....	99
4.4 綜合評估.....	101	第五章 結論與建議 5.1 結論.....	102
5.2 建議.....	103	參考文獻.....	104
附錄 實驗原始數據.....	108		

REFERENCES

1. Agerbaek, M. L. (1993), On the origin of specific resistance to filtration, *Wat.Sci.Tech.* Vol.27, No.1, pp.159-168.
2. Derjaguin, B. V., and Churaev(1981), N. V. Structure of the boundary layers of liquids and its influence on the mass transfer in fine pores, *Wat.Res.* Vol.10, No.2, pp.120-128.
3. Dentel, S. K. and J. M. Gossett (1987), Coagulation of Organic Suspensions with Aluminum Salts, *Wat.Pollut. Control* Vol.59, No.2, pp.101-108.
4. Dentel, S. K. and J. M. Gossett (1988), Mechanisms of Coagulation with Aluminum Salts, *Wat.Res.* Vol.60, No.11, pp.187-198.

5.Edzwald, J. K. (1979), Coagulation of Humic Substances, *Wat.Res.* Vol.19, No.5, pp.54-62. 6.Fettig, J. and H. Ratnaweera (1993), Influence of Dissolved Organic Matter on Coagulation/Flocculation of Wastewater by Alum, *Wat.Sci.Tech.* Vol.27, No.11, pp.103-112. 7.Gregor, C. J. Nokes and E. Fenton (1997), Optimizing Natural Organic Matter Removal from Low Turbidity Waters by Controlled pH Adjustment of Aluminium Coagulation, *Wat.Res.* Vol.31, No.12, pp.2949-2958. 8.Huisman, M., Delft, and Neth(1998), Consolidation Theory Applied to the Capillary Suction Time (CST) apparatus, *Wat.Sci.Tech.* Vol.37, No.6, pp.117-124. 9.Kuo, C. J. and G. L. Amy (1988), Factors Affecting Coagulation with Aluminium Sulfate- , *Wat. Res.* Vol.22, pp.863-872. 10.Lee, D. J., and Hsu, Y. H(1993), Cake Formation in Capillary Suction Apparatus, *Wat.Sci.Tech.* Vol.32, pp.1180-1185. 11.Martel, C. J., and DiGiano, F. A(1978), Production and Dewaterability of Sludge from Lime Clarified Raw Wastewater, *Wat.Sci.Tech.* Vol.25, No.5, pp.157-163. 12.Rehmat, T., Branion, R., Suff, S., and Groves, M(1997), A Laboratory Sludge Press for Characterizing Sludge Dewatering , *Wat.Sci.Tech.* Vol.35, No.2, pp.189-196. 13.Van Benschoten, J. E. and J. K. Edzwald (1990a), Chemical Aspects Coagulation Using Aluminum Salt- . Hydrolytic Reactions of Alum and Polyaluminum Chloride, *Wat.Res.* Vol.24, No.11, pp.1519-1526. 14.Van Benschoten, J. E. and J. K. Edzwald (1990b), Coagulation of Fulvic Acid Using Alum and Polyaluminum Chloride , *Wat.Res.* Vol.24, pp.1527-1535. 15.Van De Ven, T. G. M. (1988), On the Role of Ion Size in Coagulation, *Colloid Interface Sci.* 124, pp.138-145. 16.Van Olphen, H. (1963), An Introduction to Clay Colloid Chemistry, *Wat.Pollut. Control* Vol.30, No.2, pp.125-150. 17.Weber, W. J(1972), *Physicochemical Processes for Water Quality Control* , John Wiley & Sons , Inc. 18.Werle, C. P., and Novak, J. T(1984), Mixing Intensity and Polymer Sludge Conditioning , *Wat.Res.* Vol.110, No.5, pp.919-934. 20.皮革業87年放流水標準合理性探討。台灣區皮革工業同業公會，民國88年6月。 21.林黃修（1992），「製革業廢水處理技術」，*工業污染防治*，42，pp.35-45。 22.周繼發、林慶文、蘇和平（1977），「皮革製造技術」，華香園出版社。 23.張世宏（1998），「皮革工業的減廢工業」，*工業污染防治報導*。 24.高嘉宏（2002），「化學混凝程序去除水中腐植酸之研究」，碩士論文，大葉大學環境工程所。 25.財團法人中國技術服務社工業污染防制手冊[14] (2002) 污泥脫水處理，經濟部工業局工業污染防制技術服務團。 26.許偉智（2002），「化學混凝脫色之研究」，碩士論文，大葉大學環境工程所。 27.楊萬發（1999），「水及廢水處理化學」，茂昌圖書。 28.財團法人中國技術服務社工業污染防制手冊(1995) 廢水處理功能生物診斷技術，經濟部工業局工業污染防制技術服務團。 29.洪嘉祥（2000），「熱調理/調理劑調理對污泥流變性質與脫水效率之相關研究」，碩士論文，台灣大學環境工程學研究所。 30.邢傳清（2002），「污泥膠羽強度對壓榨脫水之影響探討」，碩士論文，逢甲大學環境工程所。 31.賴志彥（1999），「污泥雙重調理及共調理之研究」，碩士論文，台灣科技大學化學工程所。 32.李祈煌（1997），「聚電解質應用於污泥調理脫水之研究」，碩士論文，台灣科技大學化學工程所。 33.許恒瑜（1995），「含油污泥調理脫水行為之研究」，碩士論文，台灣科技大學化學工程所。 34.傅啟峰（2001），「電催化芬頓處理皮革廢水」，碩士論文，台灣大學環境工程所。 35.王耀昇（1998），「污泥調理條件與脫水效果相關性評估」，碩士論文，清華大學化學工程所。 36.蕭文瑞（1998），「製革廢水三級處理研究」，碩士論文，中山大學環境工程所。 37.鍾仕偉（1985），「化學混凝法與旋轉生物盤法處理製革廢水之研究」，碩士論文，中原大學化學研究所。