

製革廢水高級處理性能評估

鄭勝仲、魏連邦

E-mail: 9314393@mail.dyu.edu.tw

摘要

在台灣地區皮革廠的廢水處理，以往多採傳統的生物處理系統來處理高濃度廢水，但仍無法穩定達到87年環保署公告之COD限值在100 mg/L以下。有鑑於此，本研究乃針對國內知名的濕藍皮製程皮革廠，為了因應廢水水質的變化，採增設高級氧化處理系統處理廢水來達標。經過半年的運轉後，案例廠的廢水水質，會隨著產品的特性與產量而變化，尤其原廢水的COD值高達2,794 mg/L ($\pm 38\%$)，使得傳統的生物處理系統無法有效的去除COD，必須藉由高級處理系統將難分解的COD去除。整體上，由原廢水COD值2,794 mg/L ($\pm 38\%$)經過各單元的處理，逐漸降為放流水COD值為120 mg/L ($\pm 35\%$)。其放流水水質之COD值雖無法符合87年限值標準，但已符合92年公告之限值200 mg/L，達標率為94%。從運轉數據評估中可了解，廢水場為了達標，乃採保守操作。尤其在高級處理單元中以保守的操作控制加藥量，使得放流水水質能達到增設高級處理的目標。雖然運轉於半年後就趨於平穩，但運轉的成本卻明顯高於改善前的成本。每噸廢水的處理費用從46元增為63 ($\pm 17\%$)元，每平方呎產品由0.65元增為0.74 ($\pm 89\%$)元。

關鍵詞：高級處理；製革廢水；濕藍皮製程；流體化床-Fenton；COD；功能評估

目錄

中文摘要	v
英文摘要	vii
致謝	ix
目錄	x
圖目錄	xii
表目錄	xiv
頁次	
第一章 前言	1
1.1 研究源起	1
1.2 研究目的	2
第二章 文獻回顧	4
2.1 產業現況	4
2.2 製革方法	6
2.3 濕藍皮製程	14
2.4 典型製革廢水特性及來源	17
2.5 典型製革廢水處理	25
第三章 案例廠廢水處理簡介及性能評估方法	27
3.1 案例廠製程簡介	27
3.1.1 水質水量調查	30
3.2 案例廠廢水處理程序	31
3.3 Fenton處理程序	34
3.3.1 Fenton法	34
3.3.2 流體化床-Fenton法	37
3.3.3 鐵的電極反應	42
3.3.4 生物處理程序效能改善	43
3.3.5 廢水處理方案選擇	44
3.4 廢水處理性能評估方法	47
3.4.1 評估項目	49
第四章 結果與討論	52
4.1 案例廠各處理單元功能探討	52
4.2 運轉數據與設計數值之比較	59
4.3 處理系統改善前後各處理單元效率之比較	76
4.4 增設高級處理之成本效益分析	88
第五章 結論與建議	90
5.1 結論	90
5.2 建議	92
參考文獻	93
附錄一	97
附錄二	173
附錄三	180
圖1-1 研究流程	3
圖2-1 台灣區製革業不同製程廠家數分布	4
圖2-2 牛皮製革流程	5
圖2-3 生產程序及主要污染源系統	15
圖3-1 廢水高級處理流程	29
圖3-2 用水平衡圖	32
圖3-3 廢水高級處理COD平衡	33
圖3-4 流體化床-Fenton法反應示意	39
圖3-5 Fenton法反應機制	40
圖4-1 案例廠2002年與2003年四月至九月原廢水COD值	56
圖4-2 案例廠2002年與2003年四月至九月原廢水SS值	57
圖4-3 案例廠2002年與2003年四月初沉池進流量	58
圖4-4 案例廠2002年與2003年初級沉澱池初流水COD值	62
圖4-5 案例廠2002年與2003年初級沉澱池初流水SS值	63
圖4-6 案例廠2003年四月至九月初級沉澱池COD去除率	64
圖4-7 案例廠2002年與2003年初級沉澱池SS去除率	65
圖4-8 案例廠2002年與2003年曝氣池MLSS	68
圖4-9 案例廠2002年與2003年生物沉澱池出流水BOD與COD數值去除率表現	71
圖4-10 去除COD濃度與FeSO ₄ 單位加藥量關係	74
圖4-11 去除COD濃度與H ₂ O ₂ 單位加藥量關係	75
圖4-12 案例廠2002年與2003年SVI運轉狀況	79
圖4-13 案例廠2002年與2003年放流水COD	85
圖4-14 案例廠2002年與2003年產量與原廢水COD關係	86
圖4-15 案例廠2002年與2003年產量與放流水COD關係	87
表2-1 典型製革廠廢水來源及特性.....	18
表2-2 鹽漬牛皮製革廢水污染來源及污染特性	20
表2-3 濕藍皮製革廢水污染來源及污染特性	22
表2-4 各類製革廠單位原料產生之污染量	24
表2-5 台灣區製革業製革廢水處理程序表列	26
表3-1 廢水放流水排放標準與案例廠放流水平均濃度比較	28
表3-2 案例廠製程廢水性質	31
表3-3 一般氧化劑之相對氧化力	41
表3-4 製革廠採用廢水高級處理方法可行性評估	46
表3-5 案例廠廢水水質檢測數值（2003年操作數據）	48
表4-1 案例廠2002年與2003年廢水處理單元水質	55
表4-2 調勻池設計準則與運轉數值	60
表4-3 初級沉澱池設計準則與運轉數值	61
表4-4 曝氣池設計準則與運轉數值	67
表4-5 生物沉澱池設計準則與運轉數值	70
表4-6 化學沉澱池設計準則與運轉數值	72
表4-7 案例廠污泥容積指數比較	77
表4-8 廢水處理系統問題與應變措施	78
表4-9 調勻池運轉水質狀況	80
表4-10 初級沉澱池運轉效能的水質狀況	81
表4-11 活性污泥系統處理性能	81

參考文獻

英文部分 1. Idil Arslan, Isil Akmehtmet Balcioglu, Tuula Tuhkanen, and Detlef Bahnmann. H₂O₂/UV-C and Fe²⁺/H₂O₂/UV-C Versus TiO₂/UV-A Treatment For Reactive Dye Wastewater. Jurnal Of Environmental Engineering 2000; 903-911. 2. Qiquan Wang and Ann T. Lemley. Oxidation of diazinon by anodic Fenton treatment. Water Research 36 2002; 3237-3244. 3. A. Cassano, J. Adzet, R. Molinari, M.G. Buonomenna, J. Roig, E. Drioli. Membrane treatment by nanofiltration of exhausted vegetable tannin liquors from the leather industry. Water

Research 37 2003; 2426-2434. 4. Richard J. Bigda. Consider Fenton ' s Chemistry for Wastewater Treatment. Chemical Engineering Progress 1995; 62-66 5. I. Kabdasli, O. Tunay, M.S. Cetin, T. Olmez. Assessment of magnesium ammonium phosphate precipitation for the treatment of leather tanning industry wastewaters. Water Science and Technology 2002; 46/4-6/231-239. 6. NN Rao, KM Somasekhar, SN Kaul, L Szpyrkowicz. Electrochemical Oxidation of Tannery Wastewater. Journal of Chemical Technology and Biotechnology 2001; 76:1124-1131. 7. C. Di Iaconi, A. Lopez, R. Ramadori, A.C. Di Pinto, R. Passino. Combined Chemical and Biological Degradation of Tannery Wastewater by A Periodic Submerged Filter (SBBR). Water Research 36 2002; 2205-2214. 8. J. H. Sharphouse, B.Sc. Leather technician ' s handbook, LPA 75th Anniversary Edition. Leather Producer ' s Association Northampton 1983. 9. James E. Churchill. The Complete Book of TANNING Skins and Furs. Published by STACKPOLE BOOKS, Harrisburg 1983. 10. Dennis J. Laplume, David G., David L., Kevin Rodden, Bruce W. Leather Facts 3rd Edition, New England Tanners Club 1994. 11. C. P. Huang, Chengdi Dong, Zhonghung Tang. Advanced Chemical Oxidation: Its Present Role and Potential Future in Hazardous Waste Treatment. Waste Management 1993 Vol. 13, pp. 361-377. 12. Tom D. Reynolds, Paul A. Richards. Unit Operations and Processes in Environmental Engineering. 2nd Edition, PWS Publishing Company 1996. 13. ITRI. Final report of Pilot Test of Tertiary Biological Treatment of Tannery Wastewater. Waste Treatment Technology Division Center for Environmental, Safety and Health Technology Development 2001. 中文部分 1. Tom D. Reynolds著 (1990), 黃政賢譯, 「水處理工程」, 曉園出版社。 2. 楊萬發譯 (1992), 「水及廢水處理化學」一版, 國立編譯館。 3. 經濟部工業局 (2002), 「皮革業污染防治清潔生產實務手冊」。 4. 經濟部工業局 (1992), 「皮革工廠廢水污染防治」, 工業污染防治技術手冊4。 5. 行政院環保署 (2001), 「石化業與製革業放流水COD標準適宜性評估」, 49-106。 6. 台灣區皮革工業同業公會 (1999), 「皮革業87年放流水標準合理性探討綜合報告」。 7. 陳文卿 (2001), 「廢水生物活性碳處理技術應用」, 環保月刊第一卷第一期, 162-169。 8. 黃耀輝 (2001), 「Fenton家族技術於工業廢水上的應用」, 環保月刊第一卷第一期, 172-181。 9. 黃森元、林世民、周珊珊 (2001), 「Fenton污泥電解還原回收處理系統工程設備規劃結案報告」, 工業技術研究院。 10. 黃耀輝、周珊珊、黃國豪 (2001), 「Fenton家族廢水高級氧化處理技術」, 工業技術研究院。 11. 卓連泰 (2002), 「倍利開發公司高級氧化處理設備工程規劃書」。 12. 邱仁杰 (2002), 「抑制活性污泥澎化現象的發展新趨勢」, 國立中央大學環境工程研究所碩士論文。 13. 張王冠、鄒文源、張敏超 (2002), 「膜離生物反應器應用於廢水處理之原理及實例」, 環保月刊第二卷第八期, 78-86。 14. 劉志成、賴志彥 (2002), 「污泥調理脫水技術及其新發展」, 環保月刊第二卷第八期, 141-149。 15. 申永順 (2002), 「以高級氧化程序處理染整廢水之研發現況」, 環保月刊第二卷第八期, 176-184。 16. 傅啟峰 (2001), 「電催化芬頓法處理皮革廢水」, 台灣大學碩士論文。 17. 賴來彬 (2002), 「Fenton程序氫氧自由基生成之研究」, 淡江大學碩士論文。 18. 駱尚廉、郭昭吟、盧瑞山 (2000), 「倍利開發股份有限公司皮革廢水理化處理可行性研究期末報告」, 台大環工所。 19. 駱尚廉、郭昭吟、盧瑞山、林進榮, (2000), 「倍利開發股份有限公司皮革廢水理化處理可行性研究子計劃二:以電膠羽浮除法處理倍利開發公司皮革廢水之研究」, 台大環工所。 20. 李季眉、薛勝豐 (1999), 「倍利開發公司皮革廢水生物處理可行性研究」, 中興大學環境工程系。