

## 三越企業股份有限公司

## 嗜熱菌與生物膜法處理抄造特殊紙之廢水技術

永  
續  
發  
展

## ■ 計畫目標

本計畫為新技術之開發，因嗜熱菌所產生的耐熱酵素於生物科技上具有極高的潛能，而流動生物膜反應槽系統兼具生物膜法與懸浮活性污泥法之優點，且能有效改善傳統活性污泥法和生物膜法缺點。分為以下利用國內首先於高溫鹼性漂白前黑液槽分離出之 *Paenibacillus* spp. 菌株，應用於造紙廢水之處理，使對於學術研究、國家發展和其他應用方面可有貢獻。故將上述兩種技術結合用以處理抄造特殊紙廢水，以期能有效處理造紙廢水及提升工業廢水處理技術。

利用此技術有效處理造紙產業之高溫廢水，將此模廠研發實例應用於紙業及其他產生高溫廢水之產業，擴大此技術之應用範圍及服務對象，目前努力於永豐餘紙業之既有廠推廣此處理程序，作既有處理功能之提升及減少污水處理問題。

## ■ 執行成果

論文發表

作品名稱	期刊名稱	發表日期	發表國家
嗜熱菌與生物膜法處理抄造特殊紙之廢水技術	污染防治季刊	2005.03	中華民國
作品名稱	研討會名稱	發表日期	發表國家
嗜熱菌與生物膜法處理抄造特殊紙之廢水技術	產業環保工程實務技術研討會	2005.05	中華民國
MBBR生物膜法串聯活性污泥法處理抄造特殊紙之廢水技術	環境工程年會廢水處理技術研討會	2004.12	中華民國
報告名稱	合計篇數		
嗜熱菌與生物膜法處理抄造特殊紙之廢水技術	1		

## ■ 新產品／新技術／新設計／新材料簡介

本計畫是結合嗜熱菌和流動生物膜反應槽系統處理抄造特殊紙之廢水，而此兩種方法分別具有以下之優點：(1) 嗜熱菌所產生的耐熱酵素於生物科技上具有極高的潛能，且致病菌之生長於高溫環境下會受到抑制。(2) 流動生物膜反應槽系統兼具生物膜法與懸浮活性污泥法之優點，且能有效改善傳統活性污泥法和生物膜法缺點。故本計畫所產生之技術如下列所示

- MBBR 程序接續活性污泥法設計技術
- 嗜熱菌處理高溫廢水技術
- MBBR 程序廢水處理功能微生物診斷技術

## ■ 技術合作單位及合作內容

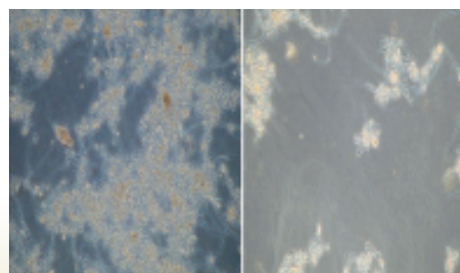
合作單位：實創國際生技股份有限公司

合作內容：

- 以 *Paenibacillus* spp. 為基礎，並選擇其他最適合菌種進行廢水分解能力測試。
- 菌種基因鑑定。
- 菌種生長特性及生化特性鑑定。
- 碳水化合物分解酵素特性分析。



模廠利用好氧處理時活性污泥槽之情形  
(產生的泡沫量較少)



成功廠活性污泥菌相  
200X  
(絲狀菌多)

模廠活性污泥菌相  
200X  
(絲狀菌少)

5. 實驗室小規模廢水處理試，求取各項作業參數，以協助提升模廠處理功能。

## ■ 成果應用領域

嗜熱菌應用於廢水處理上具有不少的優點，包括生物降解效率快、污泥產率低、操作程序中的穩定性佳、不易受外在環境之影響，且在研究上嗜熱菌的反應效率約為中溫菌之3-10倍，且因此操作條件是在高溫的環境下，故能有效的抑制致病性之微生物。而嗜熱好氧法特別對高強度廢水有不錯之成效，故目前嗜熱好氧處理已被使用於降解製漿造紙廢水。

流動生物膜系統，此系統之生物接觸濾材係由挪威卡尼茲 (Kaldnes) 公司所開發。此技術係利用生物膜法的基本原理，此法結合了懸浮活性污泥法之優點，並有效的減少活性污泥法和生物膜法之缺點和限制，此生物濾材可於好氧的條件下以空氣攪動，使濾材可在反應槽中均勻的懸浮流動。

本計畫為利用嗜熱菌與生物膜法處理抄造特殊紙之廢水，由於永豐餘成功廠之廢水屬於中高溫的高強度廢水，因此一般的菌種和微生物在此環境下並不易生長，故若利用一般菌種進行生物處理時，去除的效果並不理想。然而嗜熱菌對於處理高強度廢水有不錯之成效，且流動式生物膜系統具有懸浮活性污泥法之優點，並能減少活性污泥法和生物膜法之缺點和限制。故結合此兩種方法來處理成功廠之廢水，觀察處理後放流水，可發現放流水中所含的COD濃度符合放流水之標準，懸浮固體介於10~20 mg/L。

由放流水結果可知，本計畫對於處理中高溫之高強度廢水有不錯的成效，因此本系統應可用之處理其他相關之造紙廢水。

## ■ 專案執行績效說明

### A. 提升工業廢水處理技術

本計畫於實驗過程發現，目前利用此MBBR+活性污泥法之程序可有效縮減水力停留時間，可將現場水力停留時間由13~17小時，下降至10.1小時則可達到良好的放流水水質(COD<100mg/L；SS<30mg/L)，因此使用此程序可有效的減少處理時間，也可減少用地面積(減少面積須根據MBBR使用量決定)。另一方面，本程序與一般活性污泥法相比較，可減少25%污泥產生量，降低污泥處理費用，因此本研究可有效提升廢水處理技術，使廢水處理更加效率、經濟。

### B. 對於學術研究、國家發展及其他應用方面預期之貢獻

本計畫使用之嗜熱菌種於高溫鹼性漂白前黑液槽分離出之*Paenibacillus* spp. 菌株，由於漂白前黑液槽是以漂白後之含氯濾液清洗含硫之硫酸鹽紙漿，因此該環境不但高溫鹼性，而且含氯含硫，在此等環境能夠存活之菌株，應能在許多特殊工業廢水處理。供學界參考指教，期改善本計畫之研究缺失並提升國內廢水處理技術。

## ■ 專案執行重要心得

本計畫是利用嗜熱好氧系統處理高強度廢水，因此處理過程中需要曝氣，故容易造成微生物不易凝聚沉降，導致污泥的沉降性不佳，且因連續曝氣的關係會容易造成起泡，影響排放水。但結合嗜熱菌和流動生物膜系統時，處理過程雖是連續曝氣，但觀察模廠之操作可發現並起泡的情形並不明顯，雖然仍有少許氣泡產生但與傳統的好氧處理相比較，處理過程中產生的氣泡已減少許多。

觀察反應槽的操作，發現反應槽易受到實廠廢水中所含之物質影響非常大，於MBBR反應槽前端可觀察是否有藥劑進入，當有澱粉和乳化松香藥劑進入MBBR反應槽時，可發現污泥有明顯白化的情形，此時MBBR濾材生物膜上會附著一層白色物質。然而當下成功廠並沒明顯受到影響，只是透視度變差但經過一段時間觀察發現成功廠放流水中所含之SS濃度有升高之趨勢，因此可由模廠污泥變化的情形間接推測成功廠的系統是否會受到影響。

觀察並比較模廠和成功廠之污泥的沉降性，從顯微鏡所顯示出的菌相，可明顯的發現模廠的活性污泥中所含之微生物量多、活性高且絲狀菌的數量少，雖然成功廠的活性污泥含的微生物數量和微生物活性都與模廠的情形相近，但由其菌相所觀察到之絲狀菌數量也多。因為絲狀菌的多寡會影響到污泥的沉降性，若污泥沉降性不佳間接會導致放流水中SS之濃度升高，而影響到放流水排放的水質。由菌相觀察和現場污泥沉降性之測試可發現，模廠污泥之沉降性比傳統好氧處理法之污泥沉降性為佳，因此經由本系統之改善，應可解決成功廠污泥沉降性不佳的問題。



成功廠與模廠污泥沉降性之比較  
(污泥濃度：成功廠 2100 mg/L，模廠 1950 mg/L)