

行政院國家科學委員會補助專題研究計畫成果報告

※※※

※

※ 以 PACT 法處理掩埋場滲出水之可行性研究 ※

※

※※※

計畫類別：個別型計畫 整合型計畫

計畫編號：NSC90-2211-E-002-042-

執行期間：90年8月01日至91年7月31日

計畫主持人：楊萬發教授

本成果報告包括以下應繳交之附件：

- 赴國外出差或研習心得報告一份
- 赴大陸地區出差或研習心得報告一份
- 出席國際學術會議心得報告及發表之論文各一份
- 國際合作研究計畫國外研究報告書一份

執行單位：台大環工所

中華民國 91 年 10 月 31 日

行政院國家科學委員會專題研究計畫成果報告

以 PACT 法處理掩埋場滲出水之可行性研究

計畫編號：NSC90-2211-E-002-042-

執行期限：90 年 8 月 01 日至 91 年 7 月 31 日

主持人：楊萬發教授 台大環工所教授

計畫參與人員：董士誠、許智賢 台大環工所研究生

一、中文摘要

由於人口快速成長，廢棄物的產量不斷增加，如何妥善處理垃圾，已成為一重要課題。台灣地區目前主要的垃圾處理方式是焚化法，但焚化之灰渣仍須更進一步之最終處置，因此掩埋場仍為垃圾之最終去處。掩埋場產生之滲出水常造成鄰近地區之水污染，且傳統之處理程序常無法使放流水達到排放標準。

PACT 法具有增加污泥沉降性、減少污泥產生量、減少處理水中有毒物質、較低之操作與維護費用以及可獲得較佳之放流水質等特性，一般常用來處理具有難分解有機物及高色度之染整廢水及石化廢水。基於掩埋場滲出水同樣具有難分解有機物及高色度等污染特性，本研究將結合活性污泥與活性炭吸附，以 PACT 法處理掩埋場滲出水，以期能讓經本程序處理之滲出水，其污染物濃度能達到排放標準。

由本試驗結果，PACT 單元之 COD 去除率可達 83%，BOD 去除率可達 90%，SS 去除率可達 73%。處理後水質可達到環保署之放流水標準。

關鍵詞：PACT 法、活性炭吸附、掩埋場、滲出水

Abstract

Because of the increasing of population, the amount of trash is raising. Making trash duly handle is becoming an important topic. Incineration is the main method for the waste treatment in Taiwan, but the ashes generated from the incineration process still requires

further disposal. However, landfill is the final site for trash. The leachate often produces the water solution for the neighborhood, and the traditional treatment method often can't drop the pollutant concentration to meet the effluent standard.

The PACT method has many advantages, for examples, improvement of sludge settling characteristics, less sludge production, reduction of toxic chemical, lower operation and maintenance cost and higher effluent water quality. The PACT method is generally used in treat the wastewater that has high amounts of refractory organics and color. Because of the similar pollution characteristics with the leachate, we will combine the activated sludge and the activated carbon adsorption in this study. We will treat the leachate by PACT method, and we hope this procedure can drop the pollutant concentration to meet the effluent standard.

The result obtained in this study were below: the removal efficiencies of COD, BOD, and SS were 83%, 90% and 73% by PACT unit.

Keywords : PACT method, activated carbon adsorption, landfill, leachate,

二、緣由與目的

近年來，由於人口不斷成長、人民生活水準快速提升，廢棄物的產生量亦隨之快速增加。掩埋與露天傾棄同為早期人們處理廢棄物的兩大方法，隨著人們對環境品質的要求愈來愈嚴格，掩埋已成為廢棄物最佳之最終處置方法。

掩埋場之滲出水常造成二次公害，影

響附近地下水水質，實為一令人關切之問題。掩埋場之滲出水成分複雜，具有高濃度之 BOD、COD、SS、氮氮、色度以及各種金屬及鹽類等污染物質。依據環保署九十年十一月二十一日修正公佈之放流水標準，廢棄物掩埋場之放流水其 COD 須小於 200mg/L，SS 須小於 50mg/L。在實務上，掩埋場滲出水之處理效果不佳，處理過後之污水常無法達到放流水標準，如何解決此一棘手問題，乃當務之急。

配合本研究群之前對於滲出水特性及污染控制方法之研究與了解，本研究將評估以 PACT 法處理掩埋場滲出水之可行性，研究分析在活性污泥曝氣槽加入 PAC 以處理滲出水之吸附特性與處理成效，以提升滲出水處理場之處理效率為目標，期能使放流水水質達成法規標準。

三、實驗設備與方法

1. 實驗設計

表 1 批次式 PAC 吸附試驗條件

影響因子	操作條件	分析項目
吸附時間 (hr)	0,3,6,9,12,15,18,24,36	COD
PAC 濃度 (mg/l)	0,250,500,1000,2000,4000,6000,8000,10000	COD

表 2 連續式 PACT 法試驗條件

影響因子	操作條件	分析項目
HRT (hr)	12,24,36,48,72	SS,COD, BOD
SRT (day)	5,10,15,20	SS,COD, BOD

2. 實驗設備

連續式 PACT 法試驗之設備如下：

- (1) 原水貯槽：每桶容積 20L，以蠕動泵連續抽水至反應槽。
- (2) 活性污泥反應槽：為一材質為透明壓克力之圓形水槽，直徑為 14cm，出水高度為 13cm，有效容積為 2L。進流系統以蠕動泵調整進流速度，曝氣設備採用一般水族箱飼養金魚之空氣泵，以塑

膠管連接，固定於反應槽底部。

- (3) 沈澱槽：利用 2L 之大燒杯，以塑膠管連接曝氣槽與沈澱槽。
- (4) 出流水收集桶：每桶容積 20L，以確使足夠連續收集 24 小時之出流水。

3. 實驗方法

- (1) 污泥馴養：本實驗之植種污泥取自民生污水處理廠以及桃園龜山工業區污水處理場之迴流污泥加以混合，沈澱後廢棄上澄液，將污泥置入反應槽，首先以批次式之馴養方式，廢水成分為滲出水：培養基=1：9，每日曝氣 23.5 小時後，靜置沈澱 0.5 小時，廢棄部份上澄液，並加入與排棄等量的滲出水。如此重複三天後，再提高滲出水：培養基=2：8，重複上述步驟，逐次提高滲出水比例至完全為滲出水為止。

表 3 污泥馴養培養基組成

基質種類	濃度(g/L)
K ₂ HPO ₄	0.5
KH ₂ PO ₄	0.5
MgSO ₄ · 7H ₂ O	1.0
NH ₄ Cl	1.0
CH ₃ COOH	10
Trace element	2mL/L

表 4 Trace element 組成

基質種類	濃度(g/L)
EDTA	50
ZnSO ₄	2.2
CaCl ₂	5.5
FeSO ₄ · 7H ₂ O	5.0
MnCl ₂ · 4H ₂ O	5.06
CuSO ₄ · 5H ₂ O	1.57
CoCl ₂ · 6H ₂ O	1.61
(NH ₄) Mo ₄ O ₂₄ · 4H ₂ O	1.1
MnCl ₂ · 4H ₂ O	5.06

- (2) 滲出水水質：滲出水取自北部某

掩埋場之實場廢水，其水質特性如下表所示。

表 5 滲出水水質特性

項目	測值
pH	7.6
BOD(mg/L)	105.6
(mg/L)	1030.2
SS(mg/L)	40.1
鉛(mg/L)	ND
銅(mg/L)	ND
鎘(mg/L)	ND
鋅(mg/L)	ND
鐵(mg/L)	7.00

四、結果與討論

1. 本實驗所採用之滲出水出自掩埋齡較長之掩埋場，其 BOD/COD 近似於 1:10，屬生物不易分解之滲出水。
2. 根據批次試驗結果，決定連續實驗時之活性炭投入時間間距為 24 小時，投入劑量為 4000mg/L。
3. 當 HRT=24hr 時，其 COD 去除率大於 HRT=12hr 時，推測在此條件下，PAC 能有更充分的時間去吸附有機物以達到飽和容量。但當 HRT 逐漸延長時，COD 去除率反有逐漸下降之趨勢，可能是因為活性炭產生脫附現象。而 HRT 的改變對 BOD 及 SS 去除率影響較不明顯，在 HRT=12hr 時已達到最大效率，推測是生物可分解物質可以被快速吸附造成的效果。
4. 延長污泥齡可提高 COD 去除率，可能是基質在活性炭表面濃縮後，增加生物の利用機會，在足夠的時間下，生物可以分解難分解的基質。而延長污泥齡對 BOD 及 SS 去除率的改變亦不明顯。
5. 由本試驗結果，PACT 單元之 COD 去除率可達 83%，BOD 去除率可達 90%，SS 去除率可達 73%。處理後水質可達到環保署之放流水標準。

五、參考文獻

- [1] 楊萬發、陳清南、陳彥全，「灰渣與都市垃圾

共同掩埋滲出水特性之探討」，第二十四屆廢水處理技術研討會論文集，pp.668~672，(1999)

- [2] 梅寒威、呂逸群、廖志祥、林健榮、盧明俊，「使用 H₂O₂/UV 程序取代垃圾滲出水處理中逆滲透單元之可行性研究」，第二十四屆廢水處理技術研討會論文集，pp.431~436，(1999)
- [3] 鍾周德，「垃圾滲出水以混凝吸附結合電解氧化處理程序之探討」，國立成功大學環境工程研究所碩士論文，(1993)
- [4] 張志成，「垃圾滲出水之化學及活性污泥處理」，元智大學化學工程研究所碩士論文，(1998)
- [5] 邊逢沂，「垃圾滲出水與化糞池底泥合併厭氣生物處理之研究」，逢甲大學土木與水利工程研究所碩士論文，(1996)
- [6] 王以憲、章裕民，「廢棄物處理」，文京圖書有限公司，(1995)
- [7] 黃成龍，染料廢水以 PACT 法處理之可行性研究，國立中央大學環境工程研究所碩士論文，(1992)

六、圖

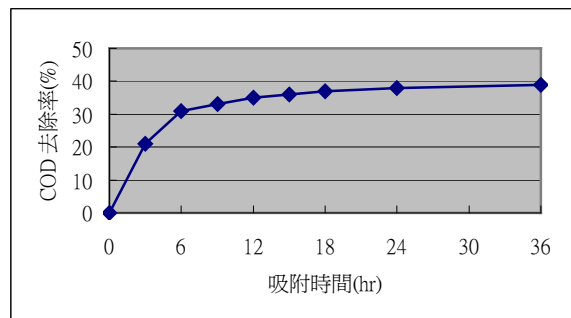


圖 1 吸附時間與 COD 去除率之關係 (PAC 劑量 1000mg/L)

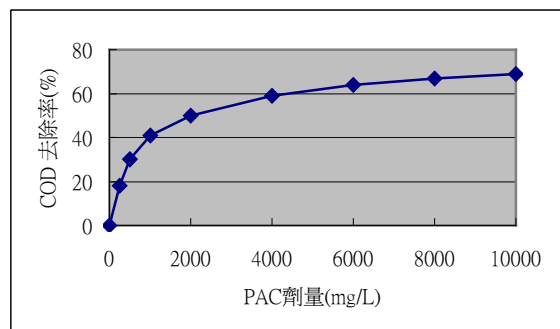


圖 2 PAC 劑量與 COD 去除率之關係 (吸附時間 24hr)

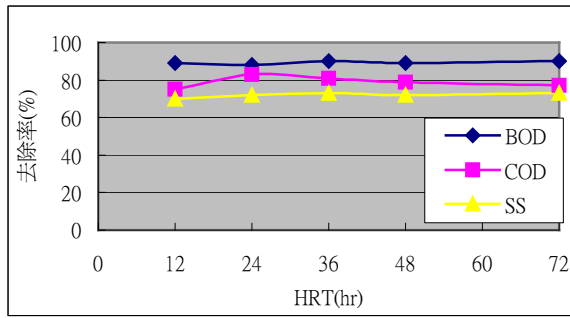


圖 3 HRT 與去除率之關係
(PAC 投入量 4000mg/L，間距 24hr)

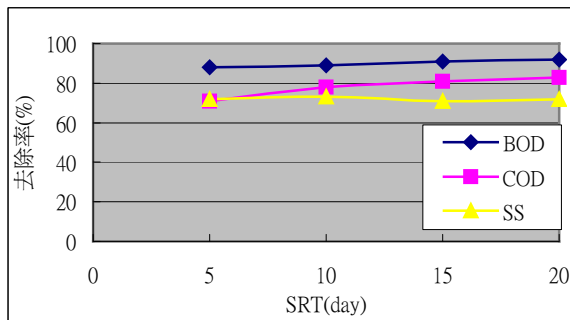


圖 4 SRT 與去除率之關係
(PAC 投入量 4000mg/L，間距 24hr)