

## 以芬頓試劑增進含油生物污泥之脫水效能

盧明俊 廖志祥 林健榮 丁浣屏

嘉南藥理科技大學環境工程衛生系

### 摘 要

本研究主要是藉由芬頓試劑(亞鐵離子及過氧化氫)在脫水試驗中所產生的氫氧自由基氧化污泥中之有機物質, 為一種高級氧化反應, 並利用反應中二價鐵氧化後衍生出的三價鐵增加污泥的沈降性。結果顯示反應起始pH(pHi)對芬頓調理污泥系統並無明顯的影響, 在pHi=2.5~6.5之間時均有90%以上的比阻抗降低率, 且在含水率方面, 由原始未調理污泥的84%減少至71%, 約可減量為原體積的一半(45%), 此結果即說明使用芬頓試劑調理活性污泥可不受pHi的限制並達到污泥減量的目的。此外, 在含油污泥調理方面, 發現在3%油泥中, 單獨使用芬頓試劑在濃度為 $\text{Fe}^{2+}/\text{H}_2\text{O}_2=9000/3000 \text{ mg/L}$ 時, 可將比阻抗由 $2.6 \times 10^{12} \text{ m/kg}$ 降為 $3.5 \times 10^{11} \text{ m/kg}$ , 比阻抗降低率也可達86%, 在含水率的分析方面, 當3%油泥經芬頓試劑濃度為 $\text{Fe}^{2+}/\text{H}_2\text{O}_2=3000/3000 \text{ mg/L}$ 調理並過濾後, 含水率會由77%被降低為55%, 表示污泥與油泥體積在經過芬頓試劑調理後均可減少約一半的體積量(49%)。

關鍵詞: 污泥脫水、油泥、芬頓試劑、氫氧自由基

### 前 言

一般廢水處理廠產生的污泥特性為體積大及固體物含量低, 因此為了減少污泥的體積與提高其固體物含量污泥須經脫水處理, 但若想得到良好的污泥脫水處理效果, 則須針對不同污泥之特性進行調理, 以改變污泥性質達到有利於污泥脫水處理的條件。而在污水處理廠操作時, 若廢水中的油脂未經過充分的油水分離, 會使得油份殘留在污泥中, 造成污泥的整體密度降低、減少過濾時之可壓縮性及後續的焚化與掩埋處理工作進行困難等, 故對含油污泥進行適當的調理工作實有其必要性。

整體而言, 污泥調理方法包括化學法、物理法<sup>(1)(2)</sup>及生物法, 其中以化學法的使用最廣且較為經濟<sup>(3)</sup>, 多數含油污泥是以無機鹽類如鈣離子或硬質調理劑如焚化飛灰等進行污泥調理, 但因此類調理劑的添加量大, 易造成大量的廢棄污泥與濾液中殘存重金屬等問題發生, 提高後續的處置成本。芬頓(Fenton)試劑則是屬於氧化法之一種, 其主要原理是利用亞鐵與過氧化氫於酸性條件下反應, 亞鐵被氧化為三價鐵且可衍生出具強氧化能力之氫氧自由基( $\cdot\text{OH}$ )<sup>(4)</sup>, 並因亞鐵與三價鐵同具混凝

## ABSTRACT

### Enhancement of Oil-Sludge Dewatering with Fenton's Reagent

Ming-Chun Lu, Chih-Hsiang Liao, Chien-Jung Lin and Wang-Ping Ting

*Department of Environmental Engineering and Health,  
Chia-Nan University of Pharmacy and Science,  
Tainan, Taiwan 71710, R.O.C.*

#### ABSTRACT

In this study, the specific resistance, moisture and element analysis were used to evaluate the increase in filtration and dewatering efficiency when applying Fenton system,  $\text{Fe}^{2+}/\text{H}_2\text{O}_2$  and  $\text{Fe}^{3+}/\text{H}_2\text{O}_2$ , to treat the excess sludge. Addition of  $\text{Fe}^{2+}$ ,  $\text{Fe}^{3+}$  and  $\text{H}_2\text{O}_2$  only were also selected as the treatment processes for comparison. Results show that there is no significant influence of initial pH ranged from 2.5 to 6.5 on the sludge dewatering. The reduction of specific resistance force (SRF) for oil-free sludge is about 90 %, and the moisture of oil-free sludge can reduce 10%. That means the reduced volume of the sludge treated by Fenton's reagent can be almost 45%. When adding 3% of oil presented, the SRF can be reduced from  $2.6 \times 10^{12} \text{m/kg}$  to  $3.5 \times 10^{11} \text{m/kg}$  with  $\text{Fe}^{2+}/\text{H}_2\text{O}_2 = 9000/3000 \text{ mg/l}$ ; the reduction efficiency is 86%. In terms of moisture, the reduction ratio is also 10%, indicating the reduced volume by Fenton's reagent is about 49%.

**Key words:** sludge dewatering, oil-containing sludge, fenton process, hydroxyl radical.