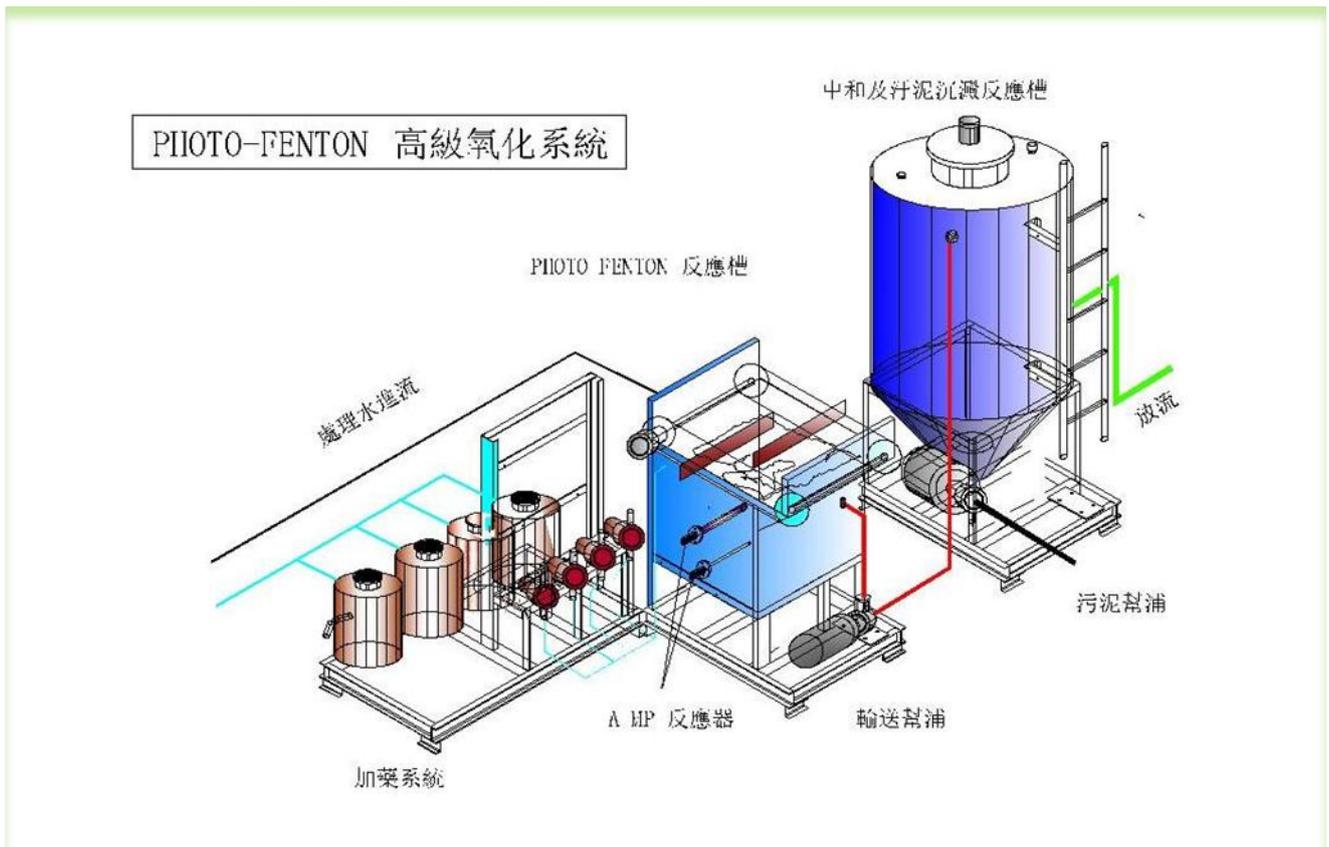


PHOTOFENTON 高級氧化處理系統

一、前言

PHOTOFENTON 處理方式是 FENTON 家族較新的成員，由於 FENTON 對於難處理廢水有相當的效果這是眾所皆知的事情，然由於 FENTON 最大問題就在所產生的污泥量相當大，因此如何減少污泥成為環境工程師努力的目標 而 PHOTOFENTON 這是解決這方面問題的很好途徑。



本處理系統具有如下優點(較傳統 FENTON 法)

- 污泥產出量比較少
- 反應速率較快
- 處理效率又更高
- 使用空間最節省
- 可因應水質變化可有較大的彈性流程變動
- 仍保持 FENTON 處理法的優點

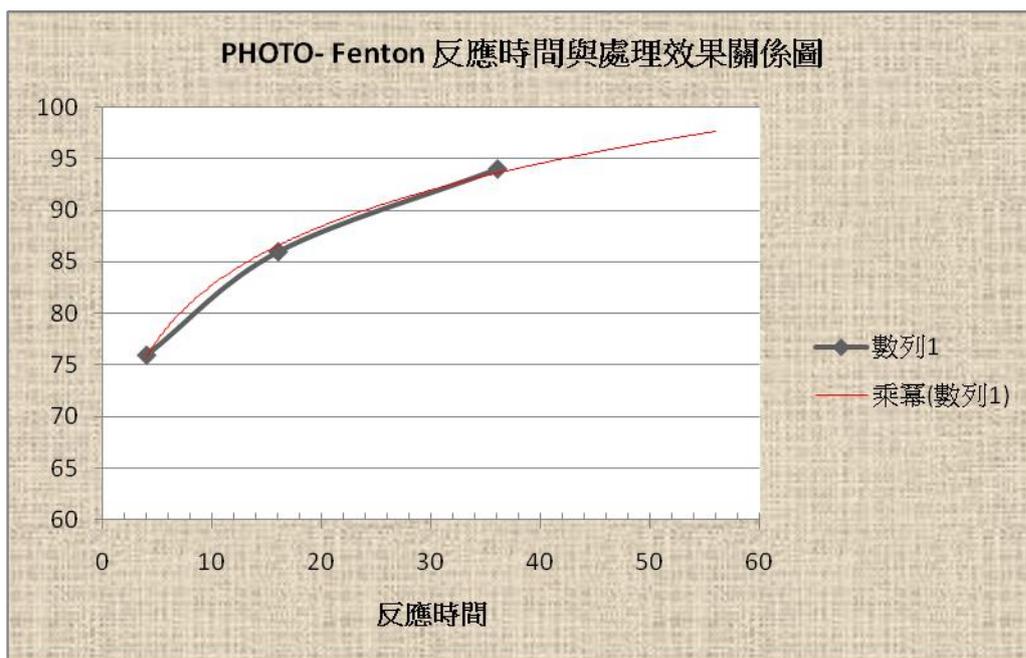
二、PHOTOFENTON 原理介紹

FENTON 法是藉由，雙氧水(H_2O_2)和亞鐵離子(Fe^{2+})作用反應後，會產生具有強氧化力的氫氧自由基($HO\cdot$)，其氧化力比臭氧、漂白水 二氧化錳、氧等氧化劑氧化力強，至於其化學反應內容請參考相關資料，在此不再贅訴。

為何要加入 UV 光作為觸媒，因為亞鐵離子(Fe^{2+})經氧化後會產生 3 價的鐵離子，它為一良好的混凝劑，但隨著反應進行會不斷消耗亞鐵離子(Fe^{2+})並產生大量的氫氧化鐵以至污泥愈來愈多。加入 UV 光可將 3 價的鐵離子還原回亞鐵離子(Fe^{2+})，因此(Fe^{2+})= (Fe^{3+}) 反應會不斷循環，無須再添加亞鐵離子產生強氧化力的氫氧自由基($HO\cdot$)。因此污泥就跟著減少了。

本系統又為提高處理效率在設備中配合加入一套 A-MP 處理器，此處理器又可針對廢水中有機物質進一步光化學分解，其可讓處理能力進一步提升，處理效果可以重從本文介紹的兩個實例得知。

PHOTOFENTON 處理系統請參考首頁流程介紹及處理效率圖



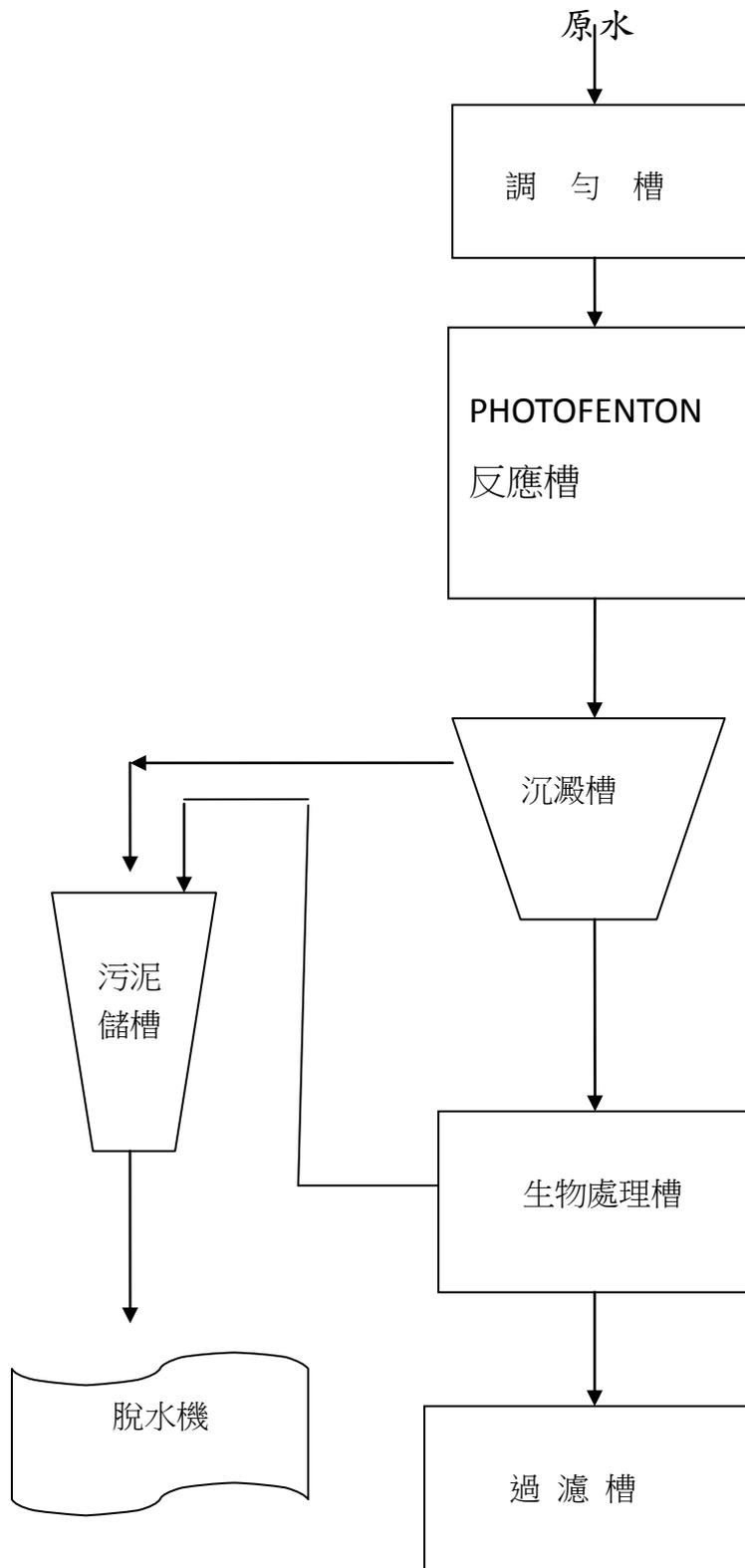
註:上述效率圖是以實驗設備做出預估，非實場實際效率。實場實際效率應以實場所得結果為準。

三、PHOTOFENTON 處理系統應用範圍

- 高濃度廢水處理
- 高科技廠商純水進一步除菌 去除 TOC 之淨化處理
- 土壤污染物質無毒化處理

- PHOTO UV 光源可因應節能減碳的趨勢可改為採用太陽的自然光源作觸媒以節省電力的消耗。

四、建議的處理流程



五、處理實例介紹：

A-1、處理水背景情況

A 廠的廢水經多次實驗後的污染廢水特性分析歸納，最後得出幾個影響處理流程及費用的因子 內容如下

- 廢水的 COD 約為 2900 mg/L 至 3900 mg/L 其值變動，不可說是不大。
- 廢水中富有類似油脂等高分子量的物質。
- 廢水中富含親水性的物質。
- 可使用處理場地空間若以處理如此高污染物質的對象而言算是非常侷限。

這些特性的互相作用會影響處理方法的選擇，同時影響工程所需費用

A-2、處理效果

由於廢水特性我們認為建議採用的”物化加生物”方式。由於 A 廠廢水 COD 變動值高採用物化作先行處理可及時做反應會比較好，且可因應其水質的變化做調整。同時生物處理由於需要一段訓養時間通常不能很快就達到處理效果，在剛完成工程初期可能會有一段水質不穩定的情形發生。在生物處達到效果後 我們可以漸漸調整物化處理的效率，將主物反應增強以減低污泥量及藥品加藥量的操作費用。

經多次測試 如採用 PHOTOFENTON 法處理 其處理效果可達 94%以上 如圖 1 呈現處理效果會分別和反應時間有不同變化

再經生物處理及過濾單元處理又可去殘留的 COD 中部分應可達放流之 COD 標準。

A-3. 預估用藥成本費用

每立方公尺所需之藥劑成本

H2O2=18.64 元/公斤 × 7.5 公升/m ³ 廢水=	139.8	元/m ³ 廢水
Fe2S04=藥品費用 12 元/公斤×10 公斤/m ³ 廢 水=	120	元/m ³ 廢水

NaOH=14 元/公斤×4.0 公斤/m ³ 廢水 =	56	元/m ³ 廢水
H ₂ SO ₄ =10 元/公斤×6.0 公斤/m ³ 廢 水=	60	元/m ³ 廢水
A-MP 電力消耗量/m ³ 廢水=	40	元/m ³ 廢水
合 計	415.8	元/m ³ 廢水

如處理每 5 立方公尺則所需用藥成本為 2080 元
(本數據上不含汙泥處理等相關費用)

B 廠

B-1、處理水背景情況

B 廠的廢水經多次實驗後的污染廢水特性分析歸納，最後也得出幾個影響處理流程及費用的因子 內容如下

- 廢水的 COD 約為 6000 mg/L 至 10000 mg/L 其值變動大。
- 廢水來源為電鍍廠前處理脫脂廢液富有類似臘、油脂等高分子量的物質。
- 廢水偏鹼性。
- SS 可達 2000NTU

B-2、處理效果

由於廢水特性我們認為建議採用的” PHOTOFENTON” 方式。由於 B 廠廢水 COD 值高採用物化作先行處理可及時做反應會比較好，且可因應其水質的變化做調整。同時生物處理不考慮

經多次採水作測試 如採用 PHOTOFENTON 法處理 其處理效果可達 95% 以上

再經生物處理及過濾單元處理又可去殘留的 COD 中部分應可達放流之 COD 標準。

B-3. 預估用藥成本費用

每立方公尺所需之藥劑成本

H ₂ O ₂ =18.64 元/公斤 × 62.5 公升	1165	元/m ³ 廢水
---	------	---------------------

/m ³ 廢水=		
Fe ₂ SO ₄ =藥品費用 12 元/公斤×15 公斤/m ³ 廢水=	180	元/m ³ 廢水
NaOH=14 元/公斤×8.0 公斤/m ³ 廢水=	112	元/m ³ 廢水
H ₂ SO ₄ =10 元/公斤×12.0 公斤/m ³ 廢水=	120	元/m ³ 廢水
A-MP 電力消耗量/m ³ 廢水=	40	元/m ³ 廢水
合 計	1617	元/m ³ 廢水

六、結語

PHOTO-FENTON 高級氧化是很不錯的處理方法相較於 FENTON 仍有初設費用較高的缺點。

但它沒有” FENTON 後雙氧水處理不易完全處理掉的問題”，可以一併解決此項及污泥量大的問題，因此近來有將其搭配生物處理作共同處理的合併系統，因為它有省錢、用藥少、污泥量少、後段生物較易搭配無須再增加曝氣單元、處理後的水較能回收使用等等的優點

本公司為一專業環保設備製造廠商 專精於紫外線消毒設備
攔汙機 油水乳化機 細篩機 微細氣泡產生器(非加壓幫浦)等等