

消化後污泥含高濃度硫化氫之去除

文俊貴¹、楊錦麟²、陳正一³

¹ 三越企業股份有限公司 副理

² 三越企業股份有限公司 經理

³ 三越企業股份有限公司 董事長

摘要

一般都市下水道所產生之污泥多富含較高之有機質，利用厭氧消化方式將有機質分解成安定之污泥及產生甲烷氣體，所產生之污泥進行衛生掩埋、焚化或加以再利用製成有機肥料，而產生之甲烷氣體進可成為鍋爐持溫之燃料以避免其他補助燃料之浪費，如此可達到節能之效果。

該研究之對象為一民生污水廠，所進流之原污水係以截流之方式進入污水廠，BOD 約為 30~60mg/L，COD 約為 130~200 mg/L，SS 約為 30~50 mg/L，pH 介於 6.5~7.2。

該消化槽係使用單相式圓形槽體之消化槽，共有 2 槽，槽體持溫溫度約為 32±0.3℃，屬中溫消化，持溫方式使用熱水鍋爐進行污泥之熱交換，補助燃料為天然瓦斯，經濃縮後之污泥進入消化槽，消化完畢進行脫水後之污泥在空氣中仍逸散著高濃度 H₂S 氣體，操作人員於脫水機房內操作脫水機對於健康而言，仍有一定程度之威脅，故減少 H₂S 氣體為相對重要之一課題。

【關鍵詞】 中溫消化，H₂S

一、前言

該都市污水廠之原污水為採取截流方式逕行截流後經管線引水至污水處理廠處理，因該污水廠鄰近港口，因為港口內海水含高濃度的硫酸根離子⁽¹⁾，故造成海水入侵污水廠，導致水中硫化物經硫還原菌還原成硫化氫逸散於空氣中因截流地點靠近感潮河段，於漲潮時，海水經由閘門滲入污水管線進入污水處理廠，經由污泥處理流程進入污泥濃縮、污泥消化及污泥脫水等處理流程，於污泥脫水機脫水時即逸散大量硫化氫，初步推測，應為海水中含較多之硫化物經由管線進入消化槽，由硫還原菌將其還原成硫化氫而逸散出制空氣中，造成現場操作脫水人員有健康上之問題產生。經現場人員測定後，硫化氫濃度高於 150ppm 以上，已超出法規規定之限值 10 ppm 許多。

本次測試之目的，主要為降低脫水機房內硫化氫逸散於空氣中之濃度，並期望除了以傳統方式提高 pH 值來去除硫化氫之外，找到以生物處理方式來降低逸散於空氣中之硫化氫，由實驗室小規模測試在推廣至實場測試，達到維護人員健康之目的。

二、方法與步驟

分別將除臭劑泡製成五種不同之濃度，另取消化槽輸送至脫水機之污泥以燒杯盛放置於攪拌器下，利用攪拌將硫化氫逸散於空氣中，再使用氣體測定器距離消化污泥約 3CM 處測定硫化氫之濃度。

添加除臭劑前須使氣體測定器測定至固定值後，才開始加入除臭劑並依所設定之時間間隔(30 秒)測定硫化氫濃度。試驗程序、設備及方法如下：

1. 試驗程序

(1)除臭劑泡藥程序

分別取 500mL 5 杯清水分別添加堆肥促進劑 1 克、2 克、3 克、4 克及 5 克使混合液濃度成為 2000ppm、4000ppm、6000ppm、8000ppm 及 10000ppm。

(2)於測試時依序取消化污泥放置於攪拌器下，使攪拌器轉動始消化污泥逸散出硫化氫，加入除臭劑前，必須測定所逸散之硫化氫氣體達一固定值，此方式為避免因氣體濃度不穩定而造成測試上之誤差。

(3)加入除臭劑 40mL 後開始攪拌，並以 30 秒為時間間隔測定硫化氫濃度後記錄之。

2.測試設備

(1)氣體測定器一組(可測硫化氫者)

(2)1000mL 燒杯 10 個(盛裝泡製好之除臭劑 5 個；盛裝消化污泥 5 個)

(3)計時器 1 個

3.測試過程



未加入除臭劑硫化氫之測定值為 160 ppm

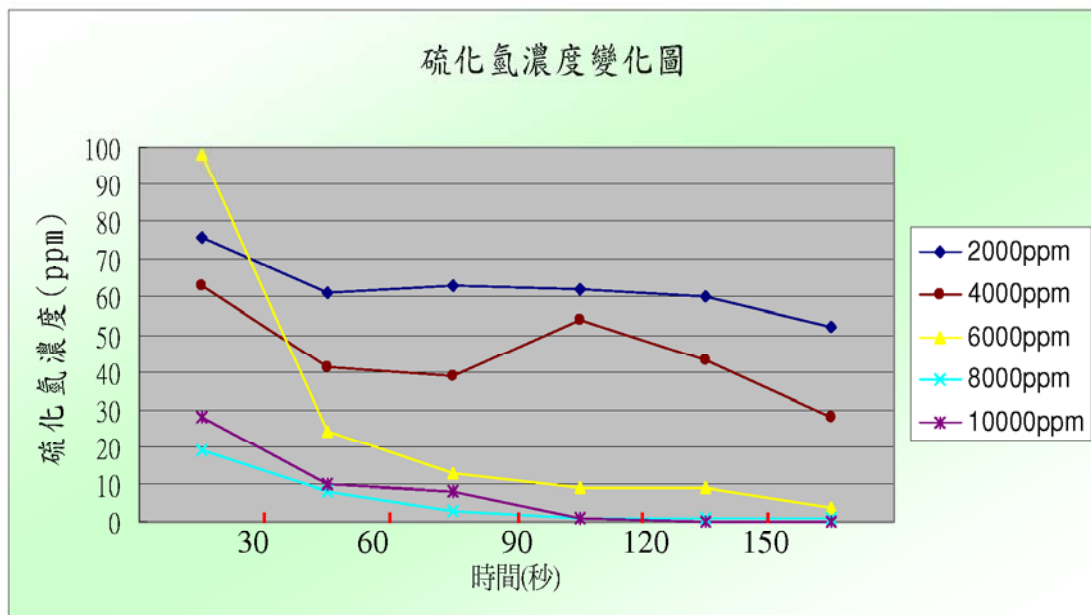


加入除臭劑硫化氫之測定值為 0 ppm

4. 實驗室數據

時間(sec) \ 混合液濃度(ppm)	30	60	90	120	150	180
2000ppm	76	61	63	62	60	52
4000ppm	63	41	39	54	43	28
6000ppm	98	24	13	9	9	4
8000ppm	19	8	3	1	1	1
10000ppm	28	8	1	0	0	0

藍色部份低於法規值(法規限值為 10 ppm)



由上圖及數據顯示出，混合液濃度在 6000~10000ppm 硫化氫濃度均可在較

短時間內降低硫化氫濃度，只在時間長短上之差異。

5.現場實測設備及過程

根據現場自脫水機房分流井至脫水完畢時間約需 6~8 分鐘，故可選擇 6000ppm 之混合液濃度作測試。

經過測試後，脫濕污泥約為 125 噸，則混合液加藥量須為 10 噸。

(1)測試程序

先將藥桶裝滿 10 噸自來水後，以吊車將藥品 60 公斤依序加入藥桶內，攪拌約 5~10 分鐘。調整加藥量，約每分鐘 27L~33 L。

(2)測試設備

10 噸以上泡藥桶藥桶 1 個。吊車一組。藥品 60kg。



圖一、泡藥桶(大於 10 噸)



圖二、除臭劑(每包 25 公斤)



紅色圈注處為加除臭劑點

圖三、脫水污泥分流井及加除臭劑處(圈注處)



圖四、硫化氫測定處(輸送帶)



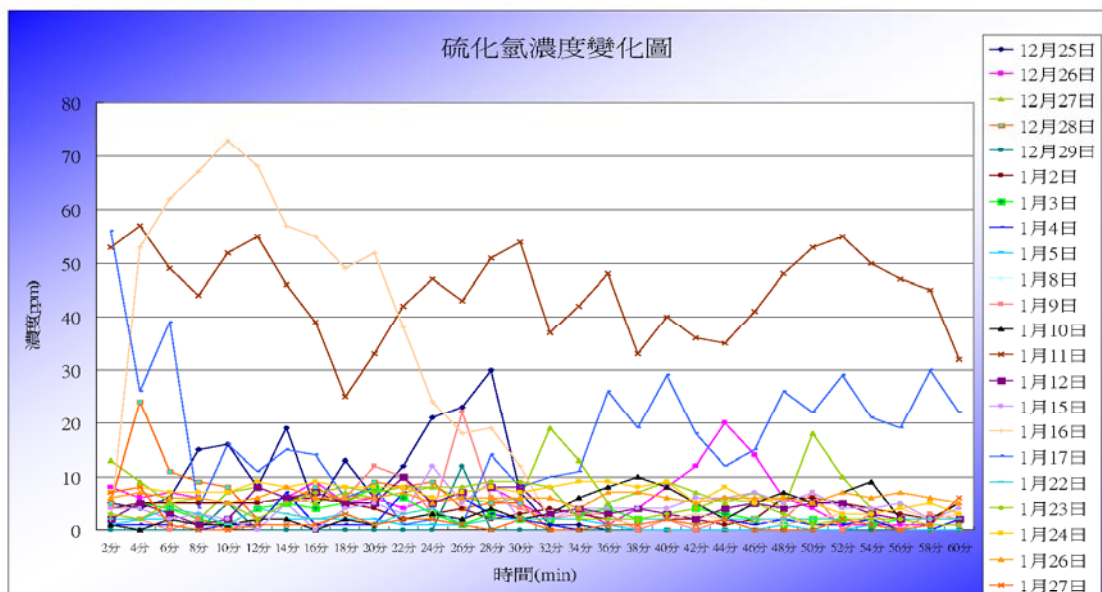
圖五、硫化氫測試地點(脫水機)

(3) 測試過程

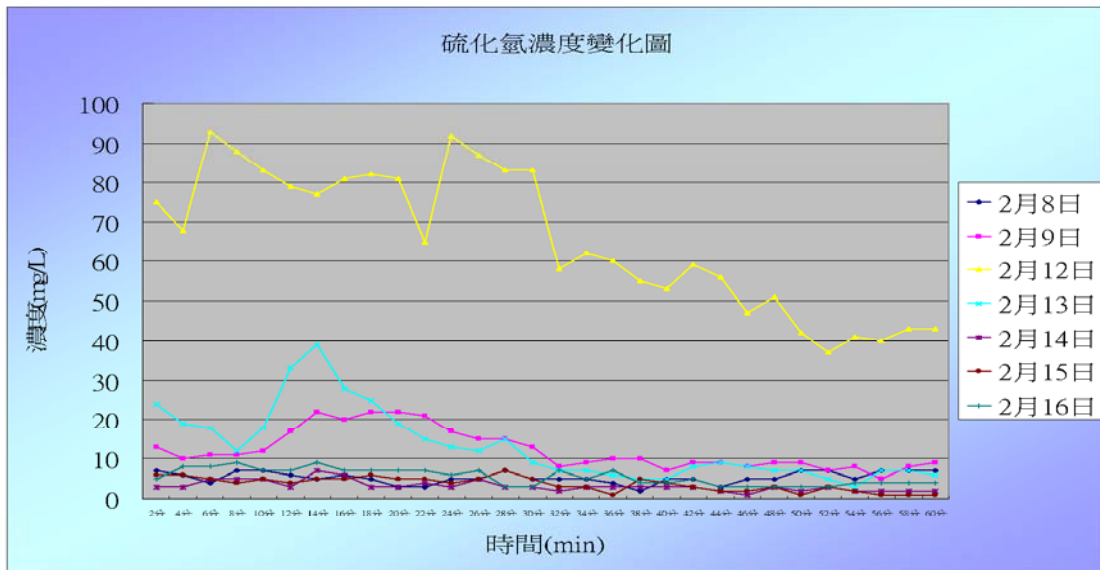
將除臭劑輸送量調整至約每分鐘 27L~33 L。再將濕污泥與除臭劑混合，目前採用管中加藥。經由脫水機脫水後，於脫水機四周各逸散點、污泥輸送帶及脫水濾液加以測定。

6. 實廠測試數據⁽²⁾

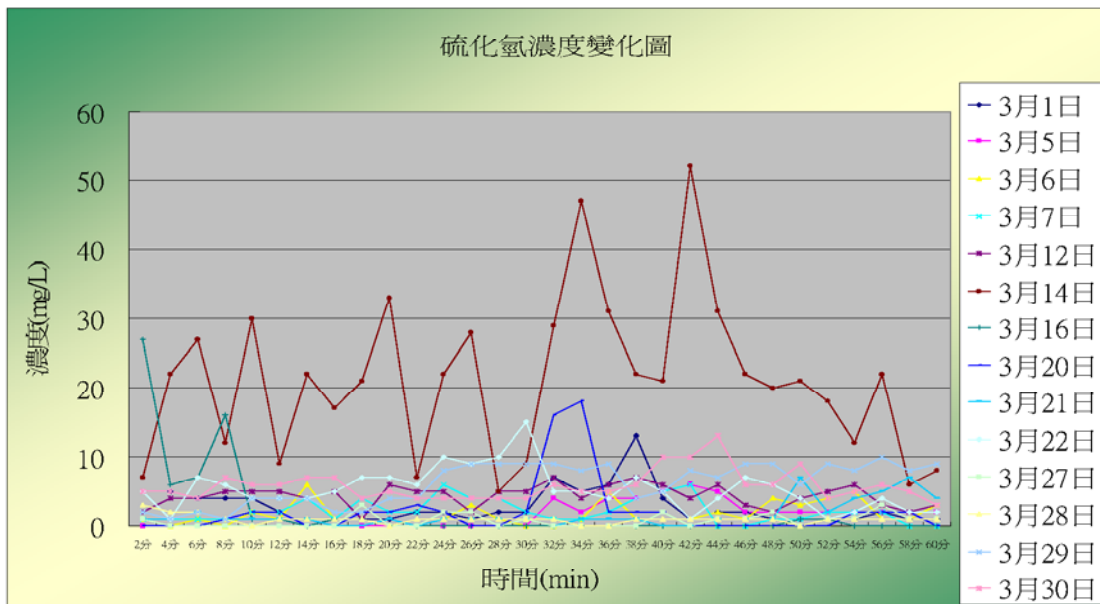
經過實驗室初步測試後，將該實驗結果應用至實廠，測試期間長 3~4 個月之久，每次測定時間為連續測定達 1 小時，每 2 分鐘記錄一次，其所得結果尚屬理想。結果如下：



表一、95 年 12 月~96 年 1 月硫化氫濃度變化圖



表二、96年2月硫化氫濃度變化圖



表三、96年3月硫化氫濃度變化圖

表一~表三中出現硫化氫濃度較高者多為調整污泥流量或當日因操作者未配合污泥流量將除臭劑同步調整所導致。

三、結果與討論

一般都市民生污水廠之臭味來源多為醇胺類較多，此次之研究對象因有感潮河段，因該污水廠鄰近港口，因為港口內海水含高濃度的硫酸根離子，故造成海水入侵污水廠導致水中硫化物經硫還原菌還原成硫化氫逸散於空氣中，此在一般污水廠並不常見。在使用除臭劑前，脫水機房經常逸散出硫化氫而其濃度更高達 150ppm 以上，使用除臭劑後，硫化氫濃度在多數時間均降低至 10ppm 以下，足見使用除臭劑對整體環境改善均有極大之助益，更對於現場設備及相關電氣設

備之接點也有減緩因腐蝕性氣體造成傷害之益處。

四、參考文獻

1. 劉秀美 海洋城市鄉土教材
<http://www.center.kl.edu.tw/klstory/small/ch07/ch7c.htm> 七、微生物
2. 都市污水處理廠 95 年 12 月~96 年 3 月硫化氫監測資料。