

均質機分別搭配次氯酸鈉與臭氧進行污泥減量之研究

崑山科技大學環境工程研究所

指導教授：蕭明謙 副教授

報告大綱

自我介紹

一、前言

二、文獻回顧

三、實驗方法與分析

四、結果與討論

五、結論與建議

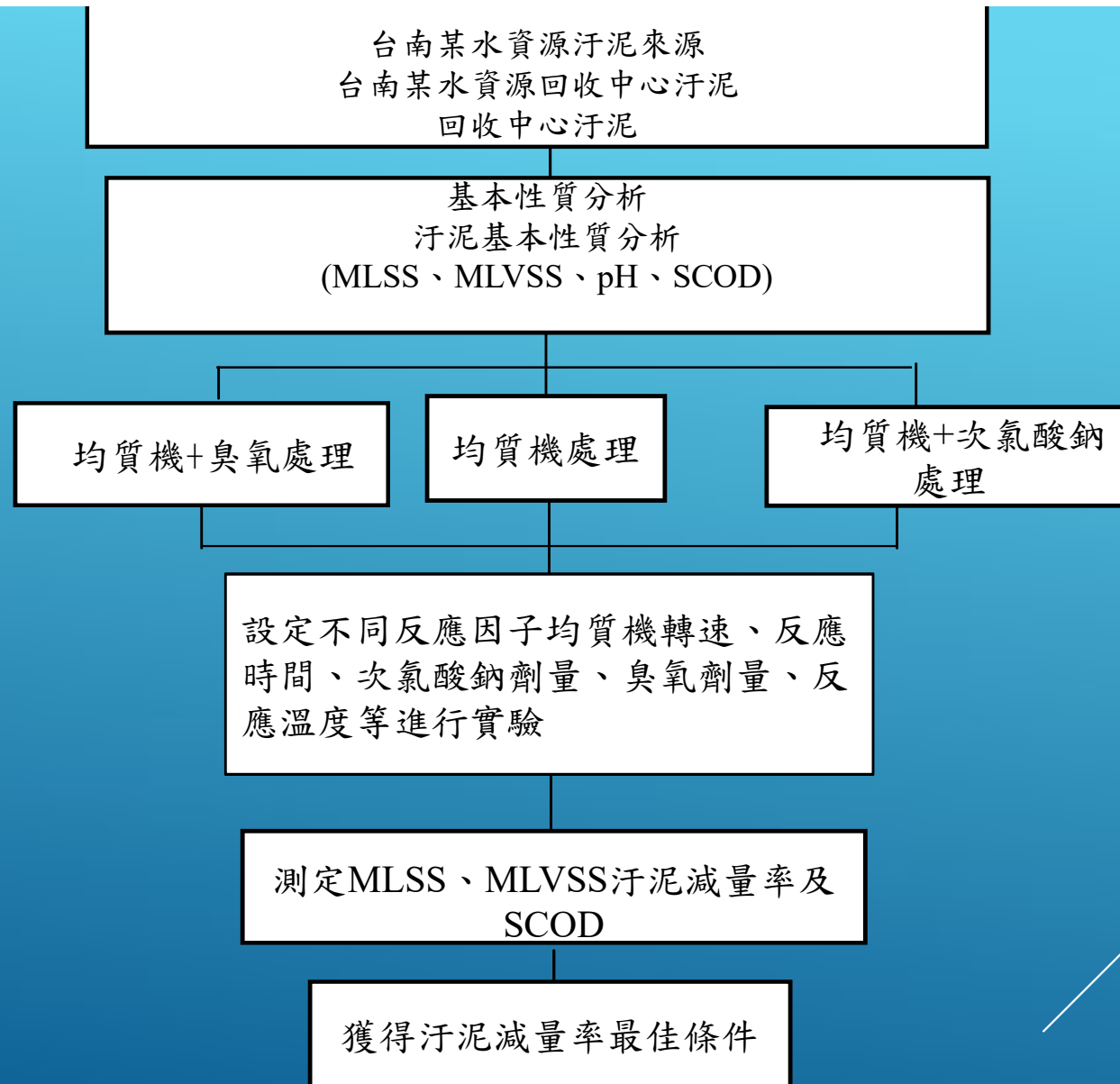
一、前言

研究動機與目的

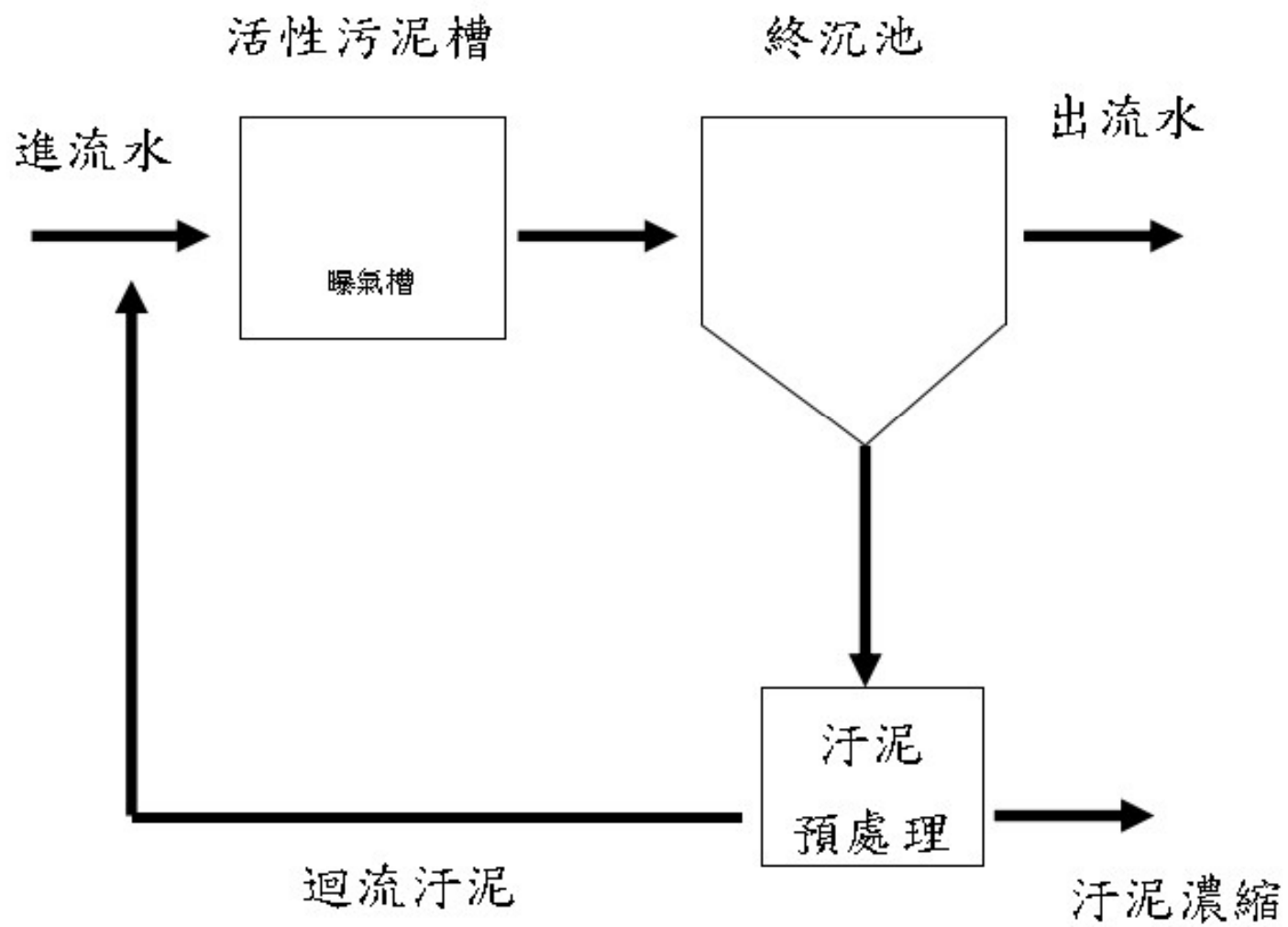
- 傳統所使用的好氧厭氧的活性污泥法對應日漸聚增的物質與衍生物去除能力不足，處理費用成本日益提升。
- 在傳統活性污泥法中，每降解1 kg有機物會產生大約15 ~100 L的污泥，用於處理或處置污泥的費用約占污水處理總費用的25%~65%”。因此研究污泥減量化具有十分重要的意義。

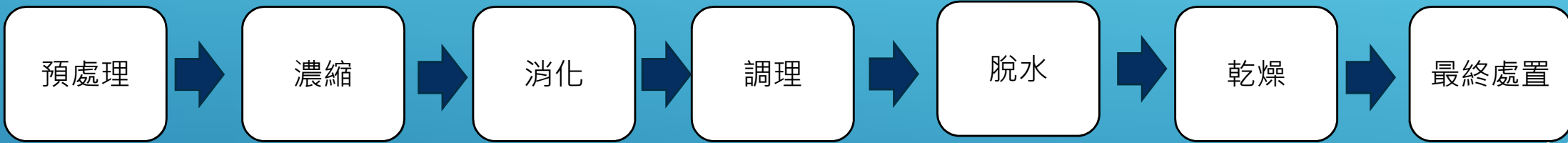
- 為了減少汙泥總體含量，增進汙泥整體減量效率，達到汙泥減量化，汙泥預處理的技術也被廣泛應用於汙泥減量。
- 次氯酸鈉目前在汙泥減量的研究並不多，並且成本宜。
- 臭氧為高級氧化技術，已有許多文獻證實臭氧對於汙泥減量的貢獻。
- 由於微波技術與超音波技術難以放大而且有能源與成本的考量，故本實驗使用均質機配合臭氧與次氯酸鈉進行汙泥減量之實驗，以期能解決難以放大以及能源消耗及有效的降低營運的成本使其能被大量應用在實務界為本實驗的動機。

研究架構



▶ 活性污泥預處理架構





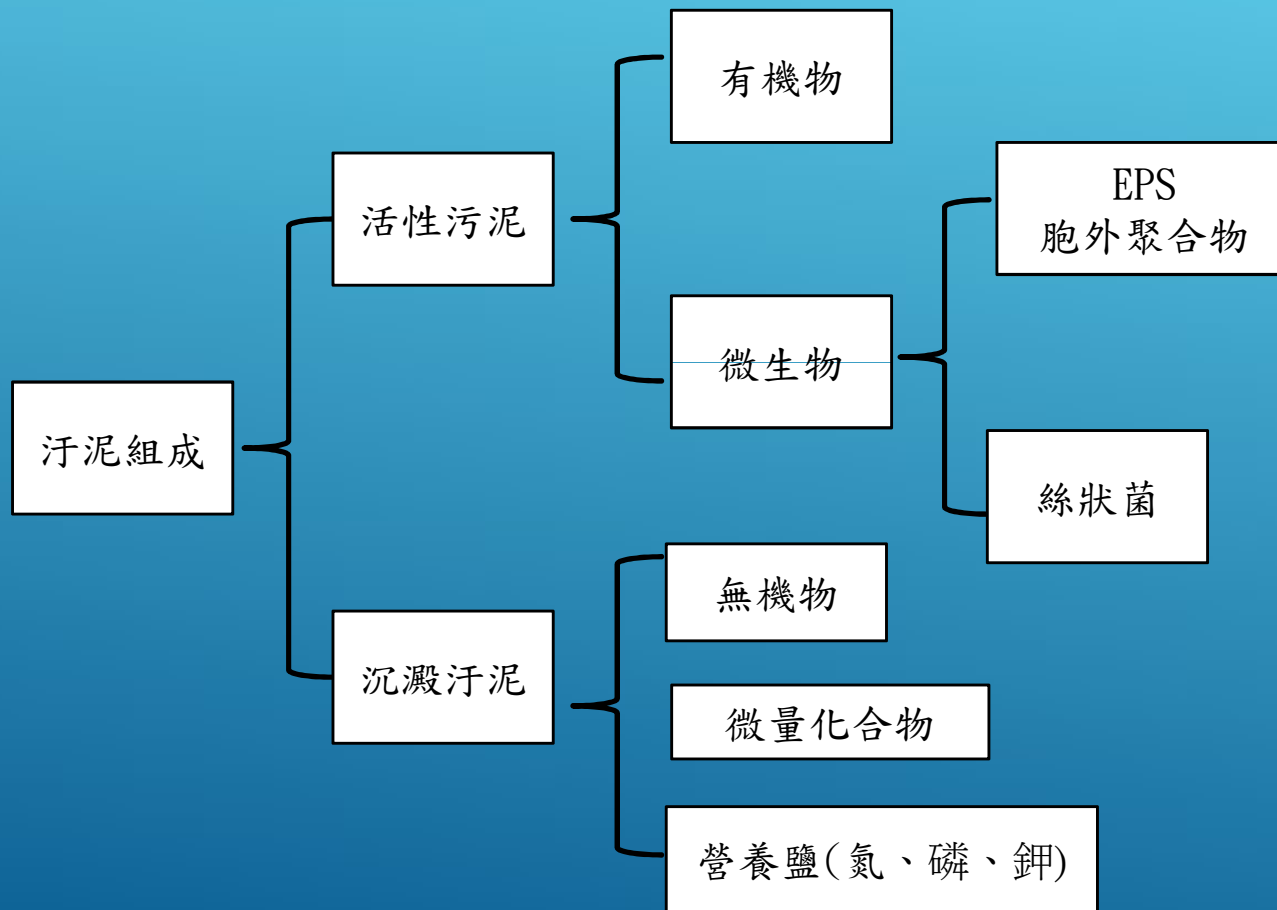
污泥處理程序圖

二、文獻回顧

2.1.2 污泥的來源

- ▶ 隨著國家經濟的發展，工業化與城市化會產生大量的生活污水與工業廢水，各地污水處理廠最常使用的方法為活性污泥法。
- ▶ 普遍性對於污水處理廠而言處理污泥的成本占污水廠的成本約(50~60%)對於污水廠的營運成本造成影響。污泥的來源來自於工業廢水、生活用水、給水工程，來源不同，所產的的污泥種類與型態也不一樣。

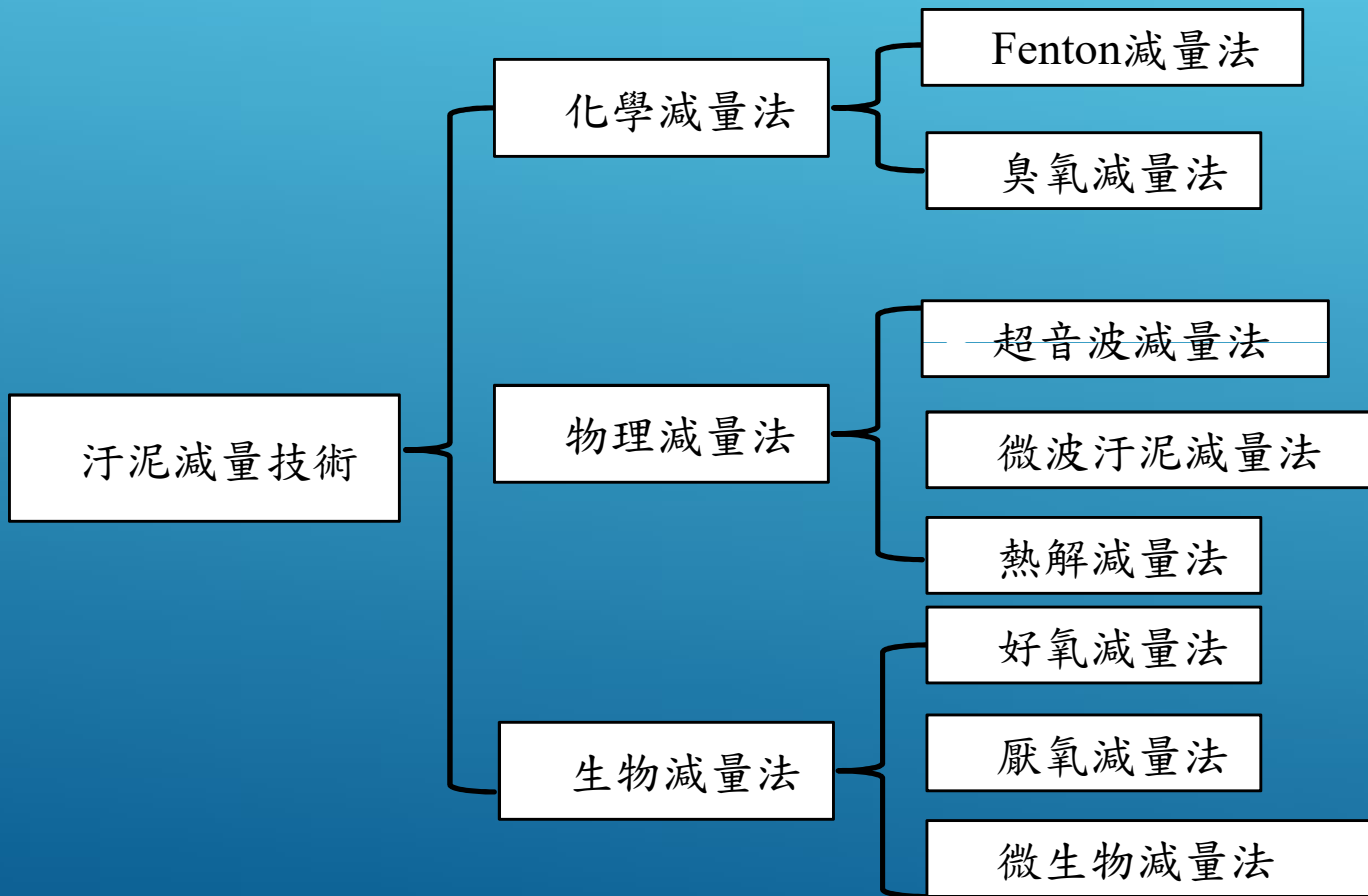
▶ 2.1.2 污泥的組成



2.1. 污泥的危害



2.2 污泥減量技術



	優點	缺點	
化學法	Fenton法	反應條件溫和，設備簡單，適用範圍廣。	1. 不能充分礦化有機物，中間產物可能對環境造成的更大危害。 2. 處理成本較高。
	臭氧法	1. 氧化效率強，可有效改善污泥沉降性。 2. 產物中無有毒副產物。	成本與設備投資費用較高
	熱解法	膠體結構破壞，沉降脫水性良好。	1. 能耗較大。 2. 處理量有限。
物理法	超音波法	無污染、分解速度快、能量密度高，易迅速釋放細胞內物質。	1. 聲能利用率低 2. 難以放大。
	微波法	加熱時間短、無直接接觸可快速達到減量之目的。	1. 能耗較大。 2. 難以放大。
生物法	好氧法	操作技術簡單，成本低。	不可能源再利用，需維持曝氣。
	厭氧法	其污泥量遠低於好氧污泥法。	1. 停留時間長，操作管理複雜。 2. 維持厭氧環境需消耗大量熱能。
	微生物法	能耗低，不產生二次污染。	1. 處理效能低、不穩定。

2.3均質機原理介紹



型式 HM-0025 高壓均質機

轉速 RPM 500-11000

馬達 1/4HP 250W

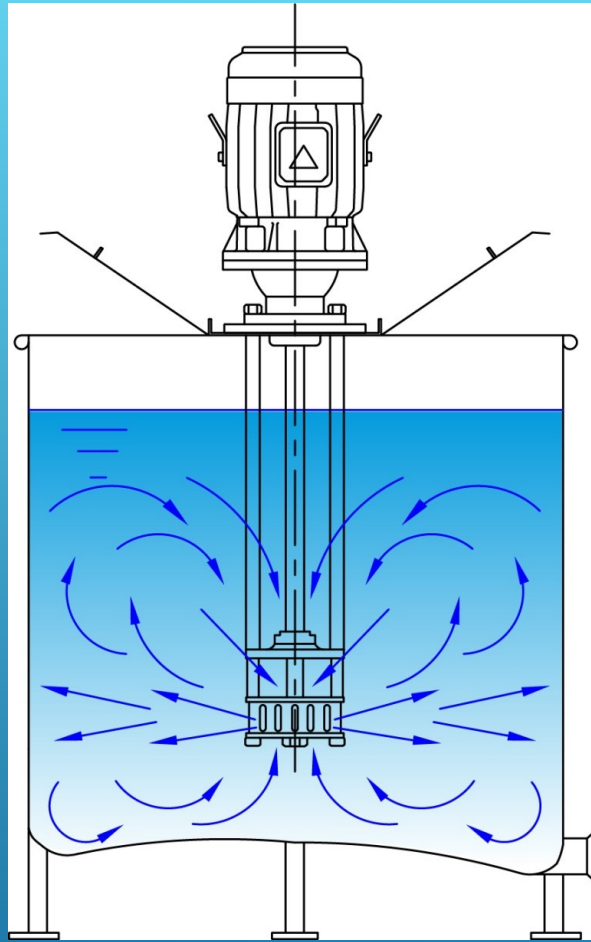
適用容量 0.2-2L

電壓 110/220V

浸液部分為不鏽鋼製防腐蝕

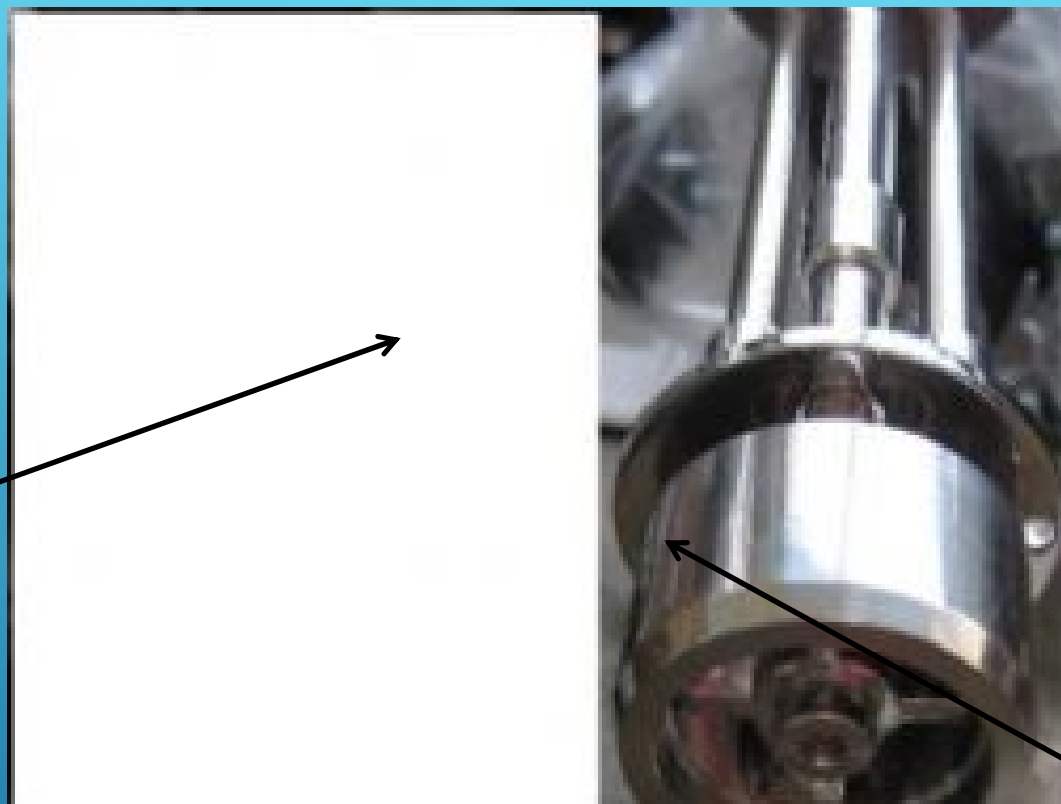
可調整檔流板防止溢出

可自行調整轉速



HM-T 徑流型

擋流板



攪拌釜

HM-25徑流主體

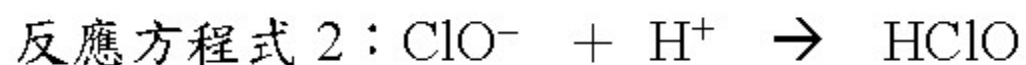
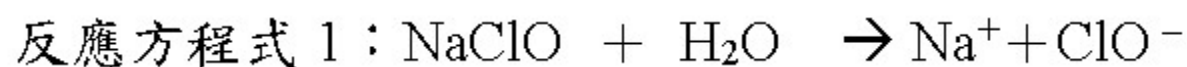
汙泥由四部分物質所組成：

- ▶ 1. 具有活性的**微生物群體**
- ▶ 2. 微生物自身代謝氧化的**殘留物**
- ▶ 3. 原汙水挾入的不能為微生物降解的**惰性有機物質**
- ▶ 4. 原汙水挾入的**無機物質**。

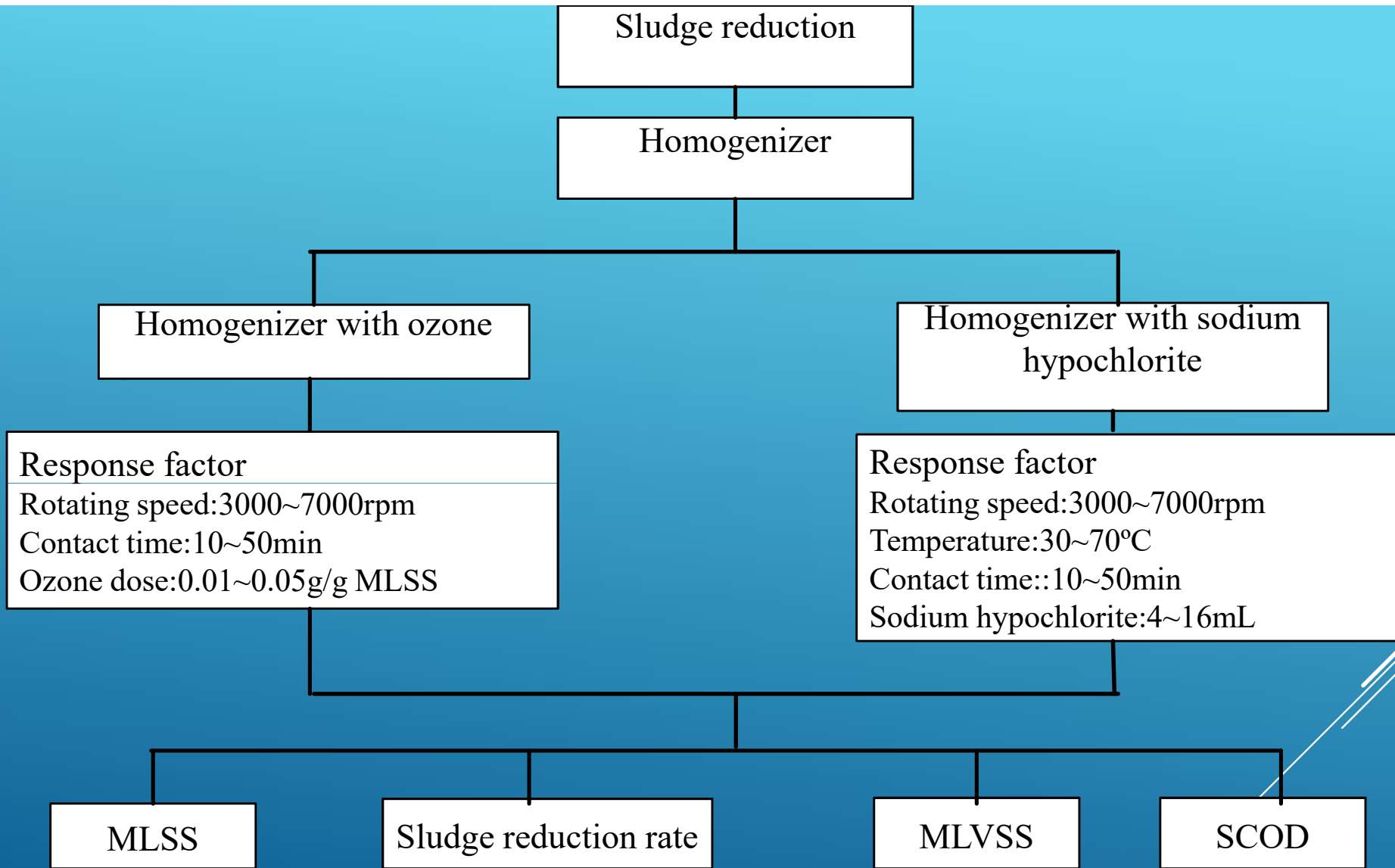
▶ 2.5次氯酸鈉汙泥減量原理

- **次氯酸鈉**是一種**強氧化劑**，具有體積小、電荷中性的特點，對細胞壁有較強的吸附穿透力，可氧化細胞，並損害細胞膜，使蛋白質、RNA和DNA等物質釋放出來，從而致使細菌死亡。NaClO常用於消毒殺菌領域，將其用於氧化破解污泥方面還鮮有研究。污泥中的主要成分是微生物。通過NaClO氧化破解污泥中微生物的細胞壁、細胞膜，並破壞膜內脂蛋白和脂多糖，從而致使污泥中微生物細胞裂解，有機質釋放出來，成為可被生物利用的基質，從而實現污泥減量的目的。

次氯酸鈉溶於水解離出次氯酸根離子（反應方程式 1），次氯酸根離子和水生成次氯酸且使溶液轉為鹼性（反應方程式 2）；次氯酸透過氧化作用破壞分解細菌病毒的蛋白質，達到消毒效果。



▶ 3. 研究方法與分析



Flow chart of homogenizer sludge reduction experiment

3.1 均質機搭配次氯酸鈉污泥減量之研究



3.2均質機搭配臭氧污泥減量之研究



臭氧產生器

▶ 4. 結果與討論

4.1均質機搭配次氯酸鈉污泥 減量之研究

Table 4.1-1 Basic properties of sludge

Index	pH	MLSS	MLVSS	SCOD	COD	MLVSS/MLSS
Unit		mg/L	mg/L	mg/L	mg/L	%
Data	7.15	10160	9000	67.2	8731	88.5

↵

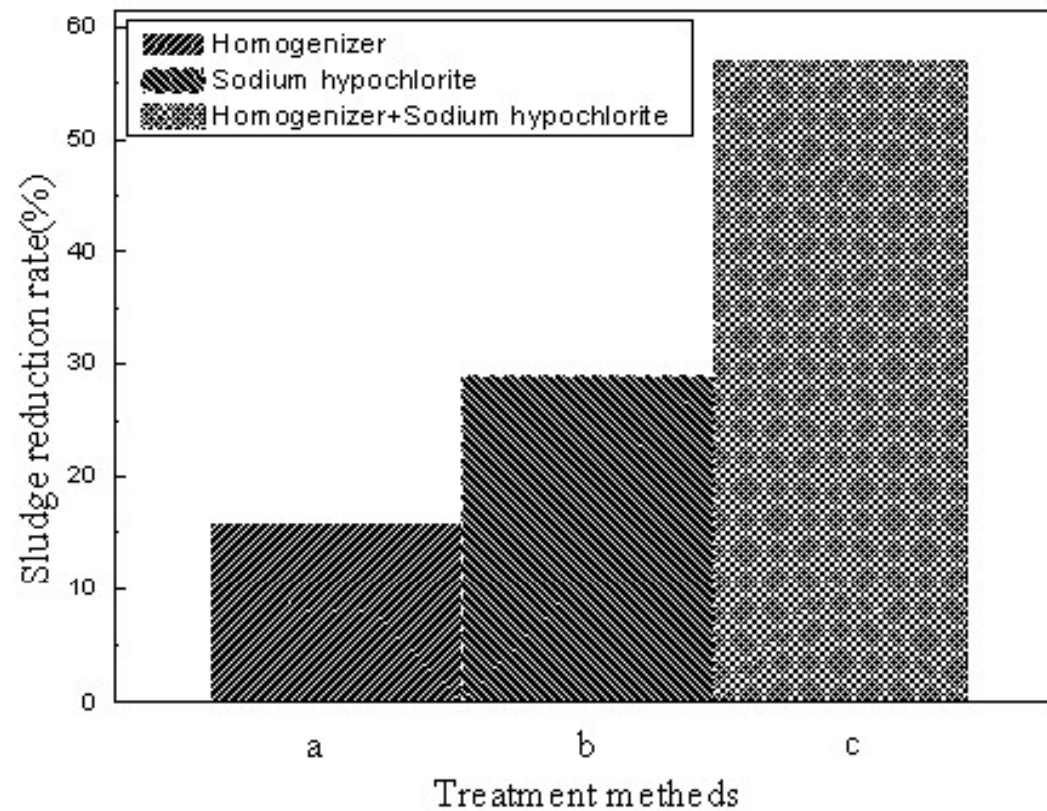


Figure 4.1-1 Comparison of homogenizer/sodium hypochlorite/homogenizer and sodium hypochlorite on sludge reduction. (a) homogenizer 5000 rpm, temperature 30, contact time 20 min (b) sodium hypochlorite 17mL, temperature 30°C, contact time 20 min (c) homogenizer 5000 rpm, sodium hypochlorite 10%17mL, temperature 30°C, contact time 20 min

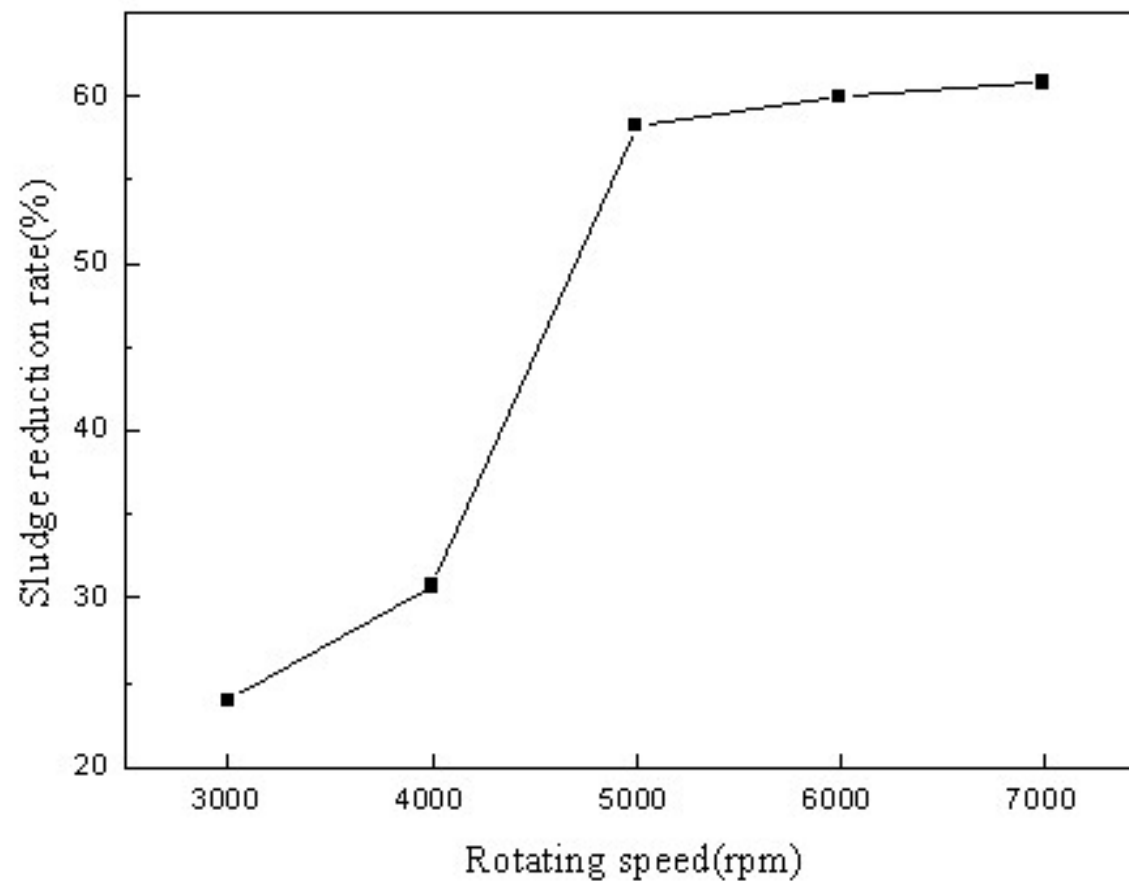


Figure 4.1-2 Effect of homogenizing speed on sludge reduction (temperature 30 °C, sodium hypochlorite 10 mL, contact time 20 min)⁴⁾

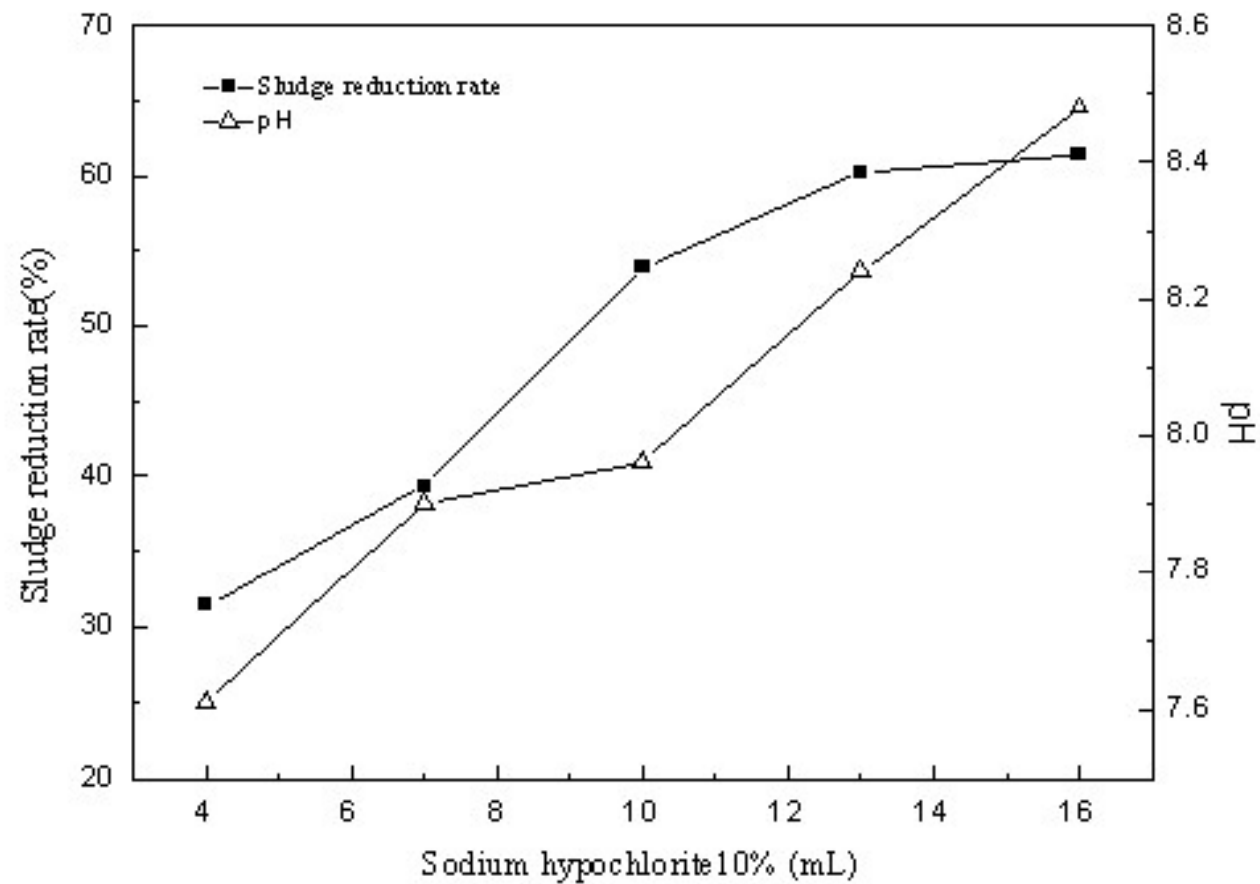


Figure 4.1-3 Effect of sodium hypochlorite addition on sludge reduction rate (homogenizer 5000 rpm, temperature 30 °C, and contact time 20 min)

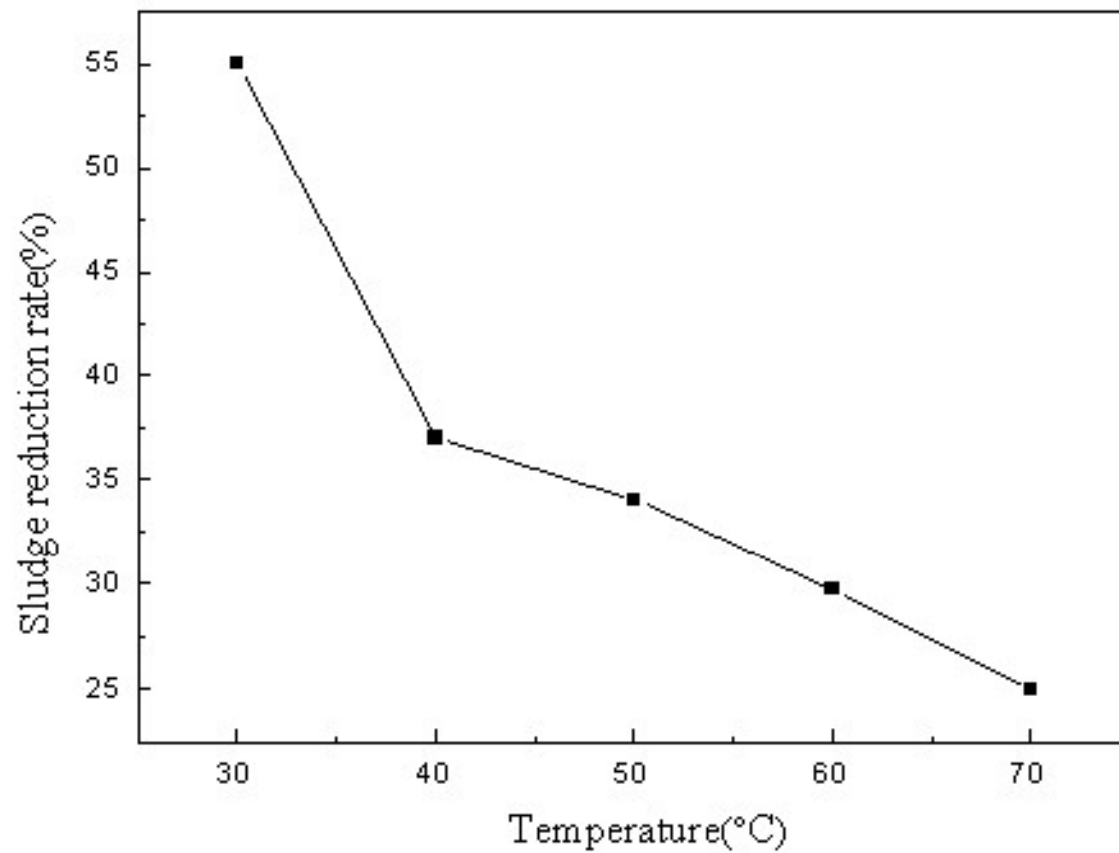


Figure 4.1-4 The effect of temperature on sludge reduction rate (homogenizer 5000 rpm, sodium hypochlorite 10 mL, contact time 20 min)↵

↵

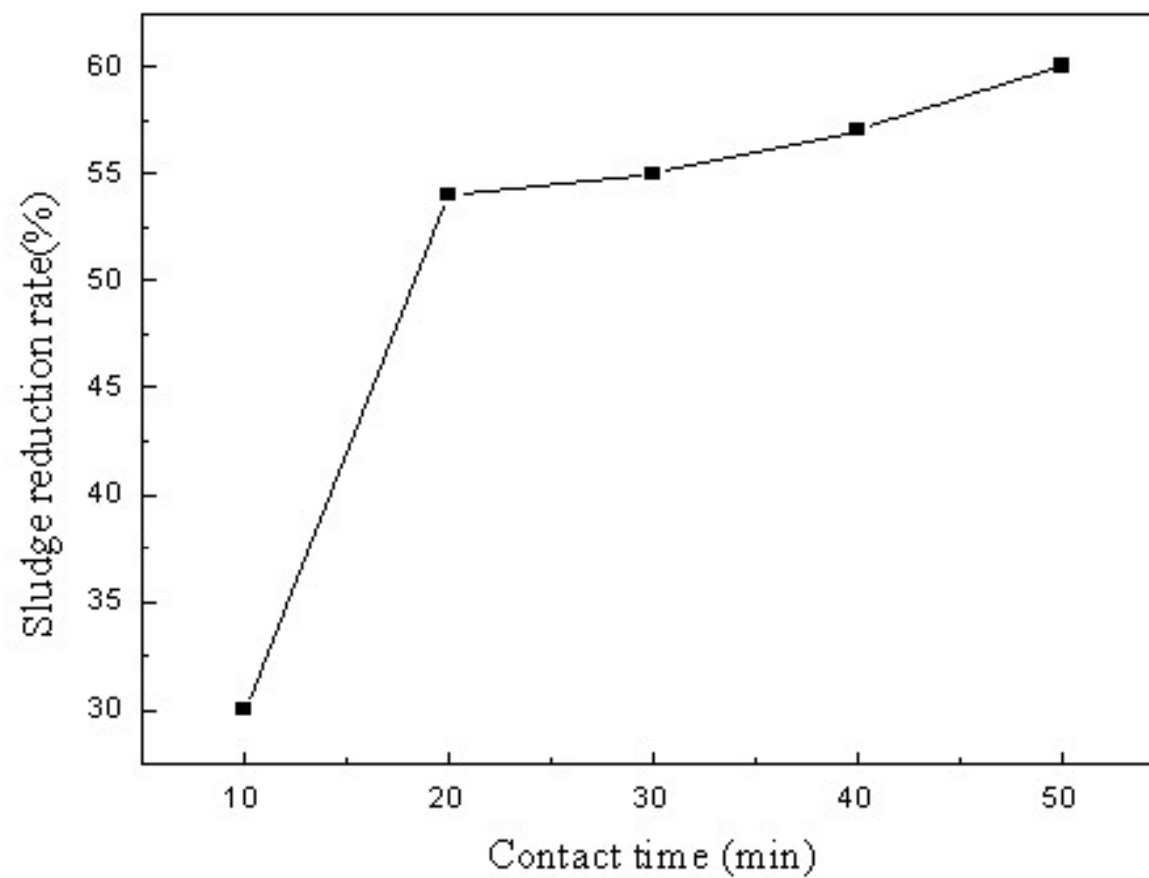


Figure 4.1-5 Influence of reaction time on sludge reduction rate (homogenizer 5000 rpm, sodium hypochlorite 10mL, the temperature is 30°C)

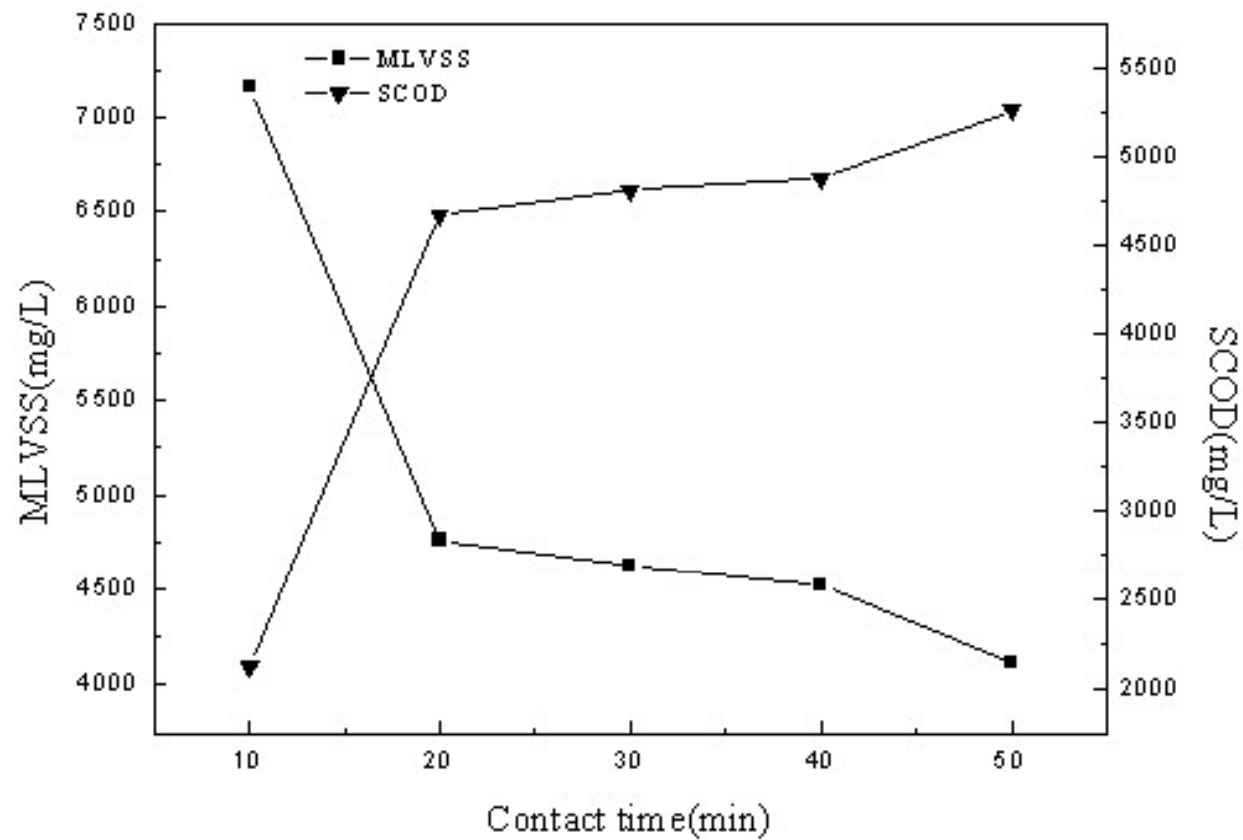


Figure 4.1-6 Effects of SCOD and MLVSS on contact time (5000 rpm, sodium hypochlorite and 10mL, temperature is 30 °C)

←

Table 4-1-2 Effect of contact time on MLVSS/MLSS of waste sludge
 (Homogenizer 7000 rpm , temperature 30 °C , 10 mL sodium hypochlorite)

Reaction times(min)	MLSS(mg/L)	MLVSS(mg/L)	MLVSS/MLSS(%)
10	7112	5920	83.2
20	4674	3514	75.6
30	4572	3412	74.6
40	4369	3209	73.4
50	4064	2904	71.4

+

Table 4.1-3 Feed MLSS, MLVSS and SCOD concentrations for control and pretreatment groups.

	MLSS (mg/L)	MLVSS (mg/L)	MLSS/MLVSS (%)	SCOD (mg/L)	Sludge Reduction Rate (%)	pH
Control	10160	9000	88.5	67.2	0	7.15
Pretreatment	4674	3514	75.6	6429	54	8.26

▶ 結論與建議

1. **均質機搭配次氯酸鈉**來進行污泥減量實驗，實驗顯示其比均質機及次氯酸鈉單獨使用之污泥減量率大幅提升。最佳條件為均質機5000 RPM、次氯酸鈉添加量10 mL(有效率濃度10%)、反應時間20 min，最終污泥減量率可達到**54%**。
2. 次氯酸鈉性質不穩定，溫度稍高即會分解，其氧化性能亦會降低。當溫度越高時，次氯酸鈉的氧化性能亦不斷降低，故污泥減量率反而降低。
3. **均質機搭配臭氧**來進行污泥減量實驗，結果在均質機8000 rpm、臭氧劑量0.05 g/g MLSS及反應時間75 min時為最佳條件，可有效分解污泥絮體，使MLVSS降低，提高SCOD量，最後污泥減量率可達到**38%**。