

養豬三段式廢水與污泥處理技術

行政院農業委員會畜產試驗所
郭猛德、蕭庭訓

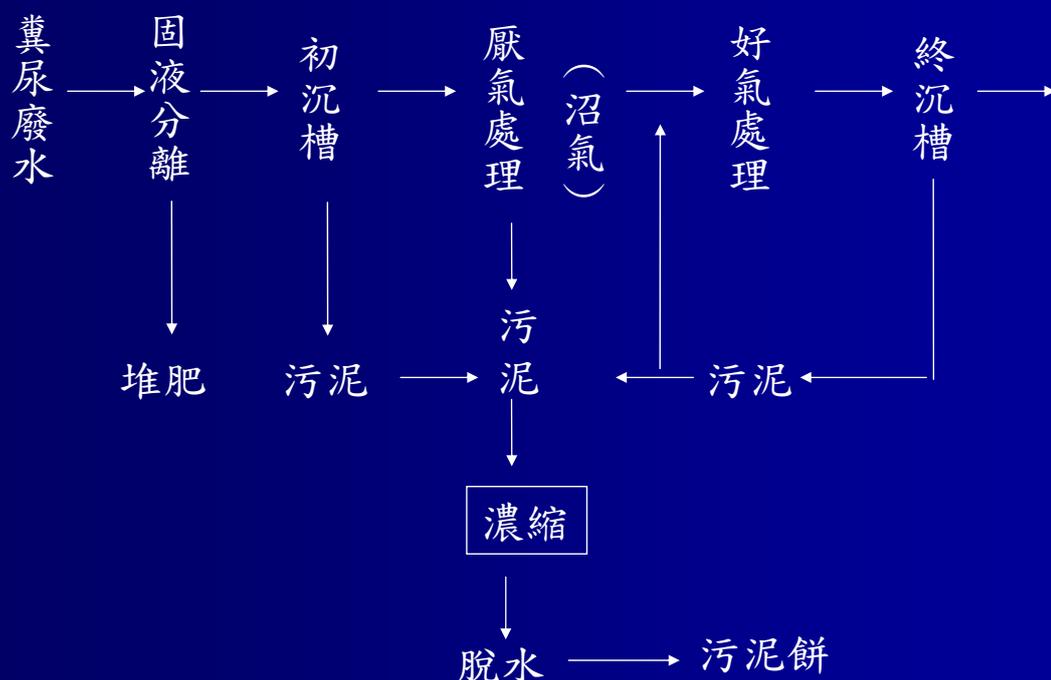
- 前言
- 三段式廢水規劃與處理結果
- 污泥產量與處理
- 結語

前言

- 依據糞尿廢水特性與環保法令而設計。
- 三段式廢水處理模式，包括固液分離、厭氣處理及好氣處理三階段，其他尚有堆肥處理、沼氣利用、污泥處理與循環水再利用。
- 污泥是廢水淨化之產物，廢水愈淨化、污泥產量愈多。

三段式廢水規劃與處理結果

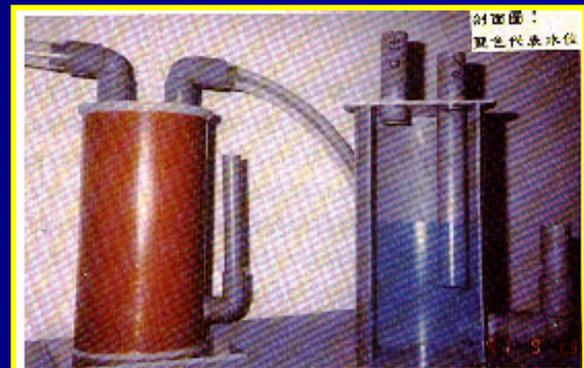
(一) 三段式處理之流程

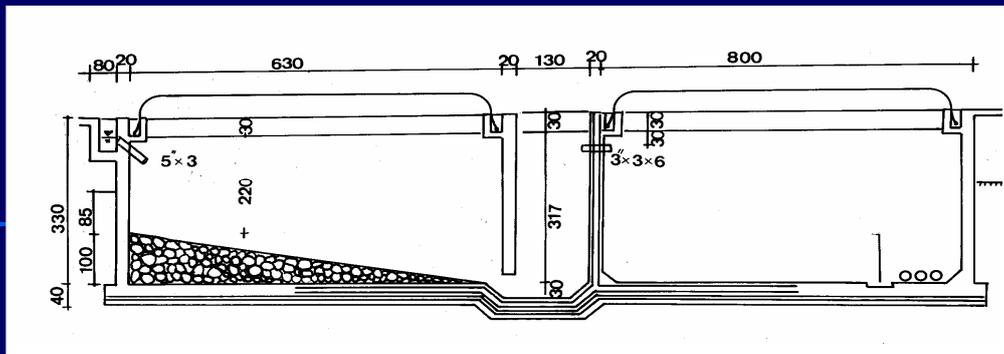




(二) 厭氣發酵槽

1. 覆皮形狀與內部壓力維持：塌陷、固定 脫落
2. 恆壓桶：水位不足或太高





覆皮式厭氣發酵槽第一及第二槽剖解圖



第一及第二槽間之管路

- 中沉槽：污泥清除
- 活性污泥槽：
 - 曝氣馬達與管理：壓力表是否正常($0.5\text{kg}/\text{cm}^2$)
 - 活性污泥顏色、氣味：泡沫之量與顏色
 - 負荷量，BOD以 $0.3\text{kg}/\text{m}^3\text{d}$ 為宜
 - 污泥濃度(SV_{30})測定與活性性狀觀察
 1. 正常靜止5分鐘內沉降明顯
 2. 沉降性狀觀察：上浮、鬆化、沉降差、混濁、氣泡等。
 - 溶氧(DO)
 - 顯微鏡觀察：原生動物、污泥形狀
 - 污泥迴流



三段式豬糞尿廢水處理示範戶各階段處理結果

	原廢水 (mg/L)	厭氣處理後 (mg/L)	去除率 (%)	放流水 (mg/L)	去除率 (%)
BOD	1,791	148	91.71	79	47.04
COD	6,111	724	88.16	305	57.87
SS	3,092	258	91.66	68	73.82

■ 固液分離 → 初沉槽 → 厭氣處理

■ 初步沉澱池

目的：增加糞便固體之取出，減少廢水濃度及後續處理之負荷。



處理結果

畜產試驗所三段式豬糞尿處理結果

	固液分離後 (mg/L)	厭氣水 (mg/L)	去除率 (%)	放流水 (mg/L)	去除率 (%)
COD	8,912	485	94.56	155	68.0
BOD	3,461	108	96.88	43	60.4
SS	3,767	54	98.58	15	72.46

高率式厭氣發酵槽之處理結果

- 適用條件：BOD 2,000 mg/L
SS 1,000 mg/L
- 填充率：90%
- HRT：2天

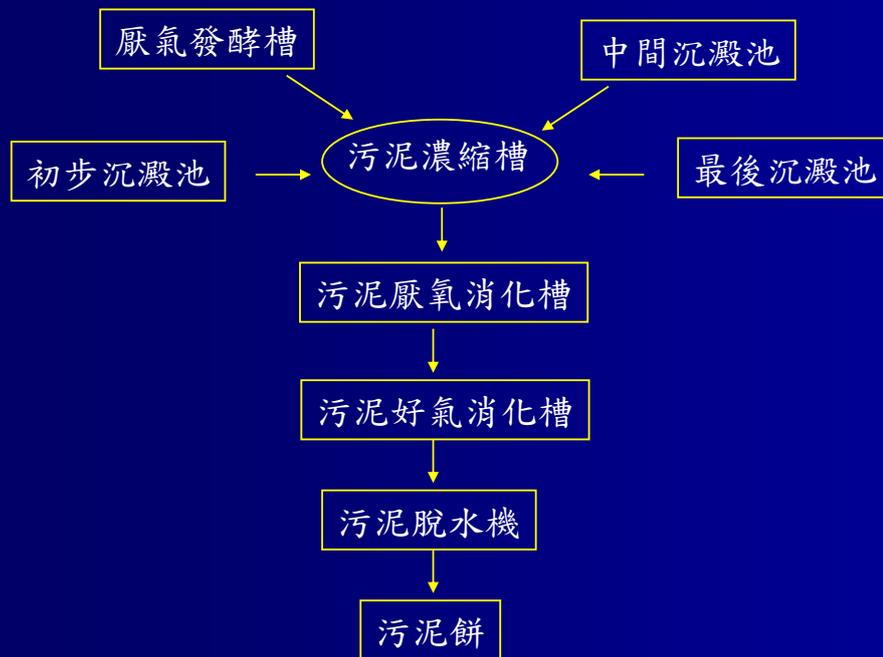
高率式厭氣槽與傳統式厭氣槽之處理結果

	COD			BOD			SS		
	進流 (mg/L)	出流 (mg/L)	去除率 (%)	進流 (mg/L)	出流 (mg/L)	去除率 (%)	進流 (mg/L)	出流 (mg/L)	去除率 (%)
高率式	1,065	307	71.2	545	82	84.9	593	25	95.9
傳統式	1,065	483	54.7	544	136	58.5	593	41	93.0



污泥處理流程

污泥收集→濃縮→穩定→脫水→污泥餅



污泥產量

- 生物污泥之產量約佔豬糞總污泥產量之3-7%。
- 豬糞污泥產量主要由豬糞固體沉澱而來。
- 每公斤COD產生0.623kg的污泥。
- 以COD負荷估算

$$y = -5.6519 + 8.119x \quad (R^2 = 0.956)$$

污泥收集

- 沉澱槽
- 污泥馬達



濃縮：利用濃縮槽

- 濃縮槽底部呈角錐體，上澄液回流至原水池或調整池。



污泥消化穩定

- 消化目的：去除臭味，防止再發酵分解及溫度。
- 消化方法：利用厭氣與好氣消化分解。
- 熱處理及化學穩定。



混合污泥好氣消化臭味氣體消長及污泥脫水性質

Component (ppm)	Digestion time (day)								
	1	2	3	4	5	6	7	8	9
RSH	4.4	2	0	0	0	0	0	0	0
H ₂ S	1.8	0.8	0	0	0	0	0	0	0
NH ₃	8	10	23	15	3	2	0	0	0
(CH ₃) ₃ N	5.5	6.8	15	10	2	1	0	0	0
CST (sec)	140			35			37	41	53

RSH : Mercaptens.

CST : Capillary suction time.

污泥脫水

目的：

- 減少體積
- 減少含水量
- 增加固體物含量—易於搬運與處置

影響污泥脫水之污泥特性

- 顆粒表面電荷與水和作用
- 顆粒大小：最重要因子
- 可壓縮性：良者脫水性較佳
- 溫度：高 > 低
- pH：直接影響污泥顆粒之表面電荷
- 腐化程度
- 揮發性固體物與不揮發性VS之比
VS/VS_n：高 > 低

污泥脫水

A. 污泥曬乾床

- 變硬濾水困難時需更換
- 設計不可太長
- 人不可站在污泥床上收集污泥



B. 污泥脫水機

- 污泥抽取馬達：
 - 空轉葉片損毀
 - 加藥量與混合
 - 濾布清洗
- 3,000頭豬場，10-15m³/天，
400-500kg污泥餅。



結語

- 三段式廢水處理模式適用於傳統式養豬場。
- 需加強日常操作管理，尤以活性污泥槽。
- 污泥處理困難、成本高，但影響排放水。
- 豬糞尿廢水，因應環保標準之處理與生產生質能源與資源化，兩者間有所衝突。

敬請指教