

以人工濕地處理煉油、煉鋼 廢水及校園污水季節之研究

組別：第一組

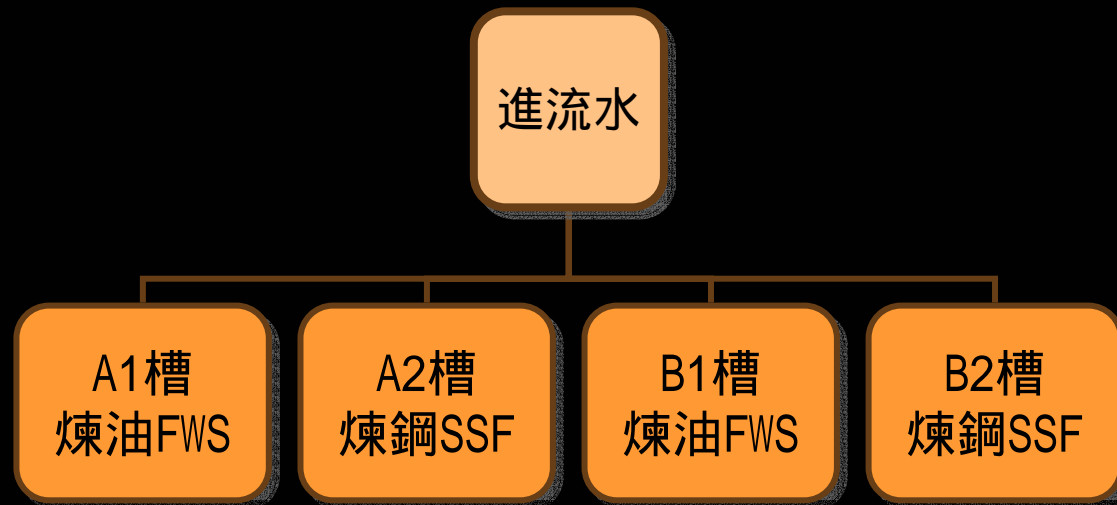
組員：洪嘉泓、卓裕盛

日期：2004/1/15

一、摘要

- 以人工濕地處理煉油及煉鋼廢水
 - 處理模式(SSF、WFS)
 - 水力參數(HRT、Q)
 - 水質參數處理效果(COD、TN、NH₃-N)
- 以人工濕地處理校園廢水及季節影響關係
 - 人工濕地模型
 - 季節對BOD₅去除率的影響
 - 季節對COD去除率的影響

人工濕地模型槽平面配置圖



人工濕地模型槽

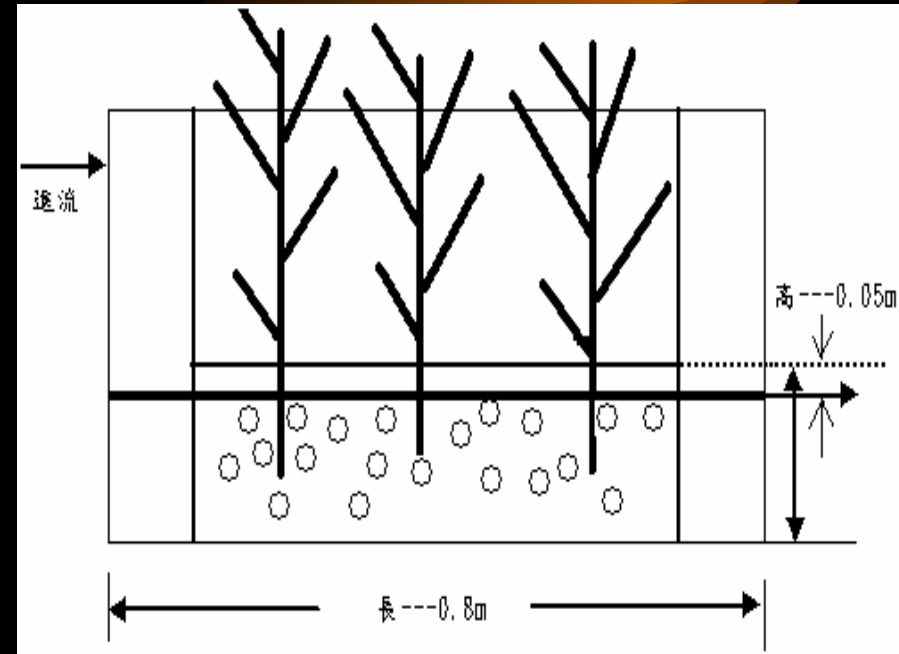
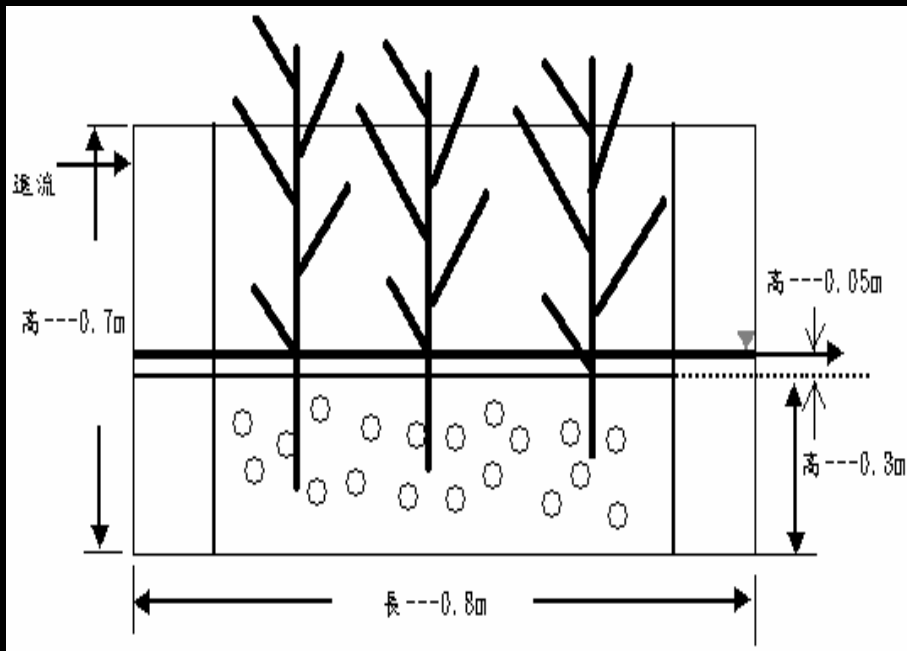


圖1(a) 自由表面流式 (FWS) 圖2(b) 表面下流動式 (SSF)

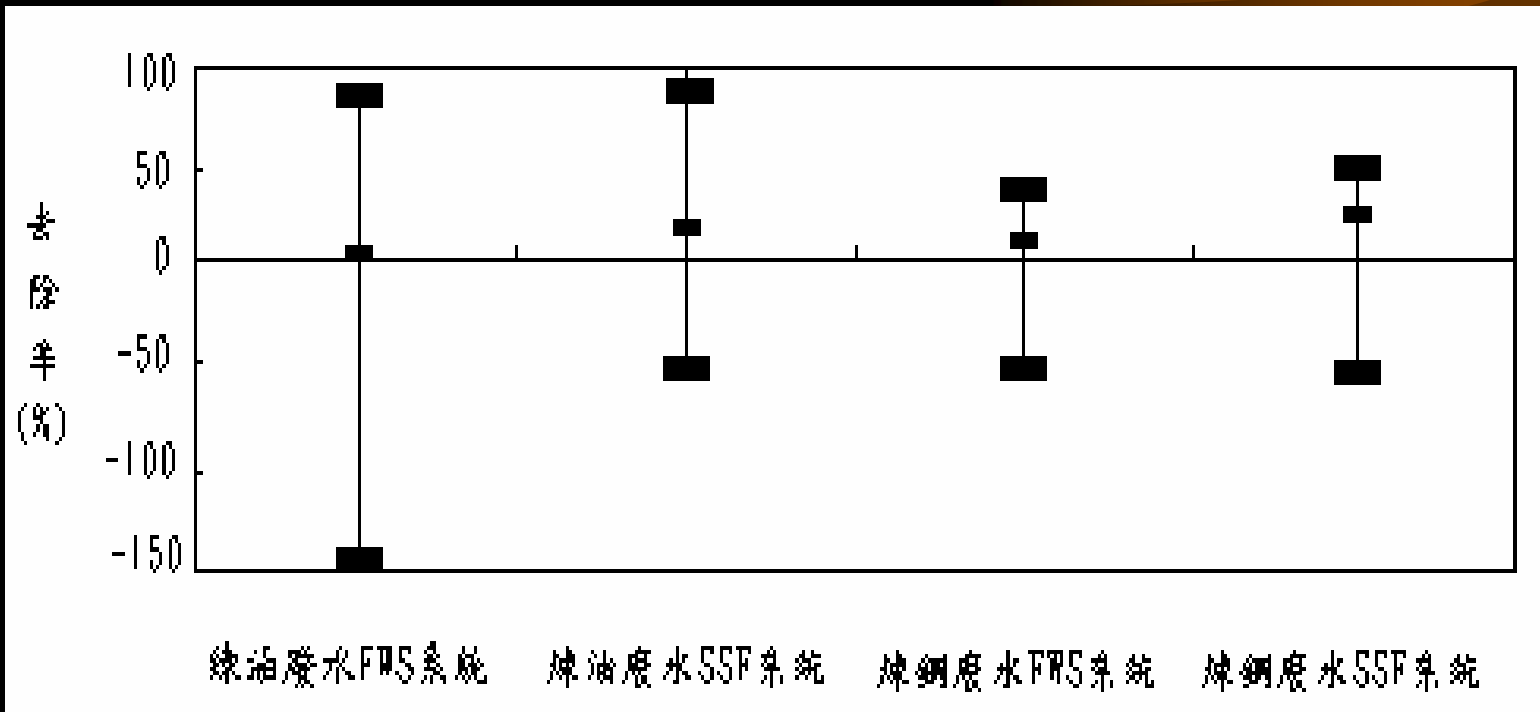
各階段水力操作參數及濕地型態

	A1	A2	B1	B2
第一階段	操作方式：自由表面流式人工濕地系統(FWS)			
90/7/16-90/9/24	流量7.5ml/min (0.0108m ³ /day)			
流量7.5ml/min	HRT=5day HLR=0.034m ³ /m ² -day			
第二階段	FWS	SSF	FWS	SSF
90/9/25-90/9/25	HRT=7.5day	HRT=5.36day	HRT=7.5day	HRT=5.36day
流量 5.0ml/min (0.0072m ³ /day)	HLR=0.023m ³ /m ² -day			
第三階段	FWS	SSF	FWS	SSF
90/12/20-91/1/29	HRT=5.36day	HRT=3.83day	HRT=5.36day	HRT=3.83day
流量 4.5ml/min (0.00648m ³ /day)	HLR=0.02m ³ /m ² -day			
第四階段	FWS	SSF	FWS	SSF
91/3/5-91/4/16	HRT=4.82day	HRT=3.44day	HRT=4.82day	HRT=3.44day
流量 4.5ml/min (0.0072m ³ /day)	HLR=0.023m ³ /m ² -day			
第五階段	FWS	SSF	FWS	SSF
91/4/17-91/5/28	HRT=3.21day	HRT=2.3day	HRT=3.21day	HRT=2.3day
流量 7.5ml/min (0.0108m ³ /day)	HLR=0.034m ³ /m ² -day			

FWS/SSF 對 *COD* 去除率之比較

- 煉油廢水：FWS去除率3.6%
SSF去除率17.7%
- 煉鋼廢水：FWS去除率8.84%
SSF去除率21.03%
- SSF對COD處理效果佳

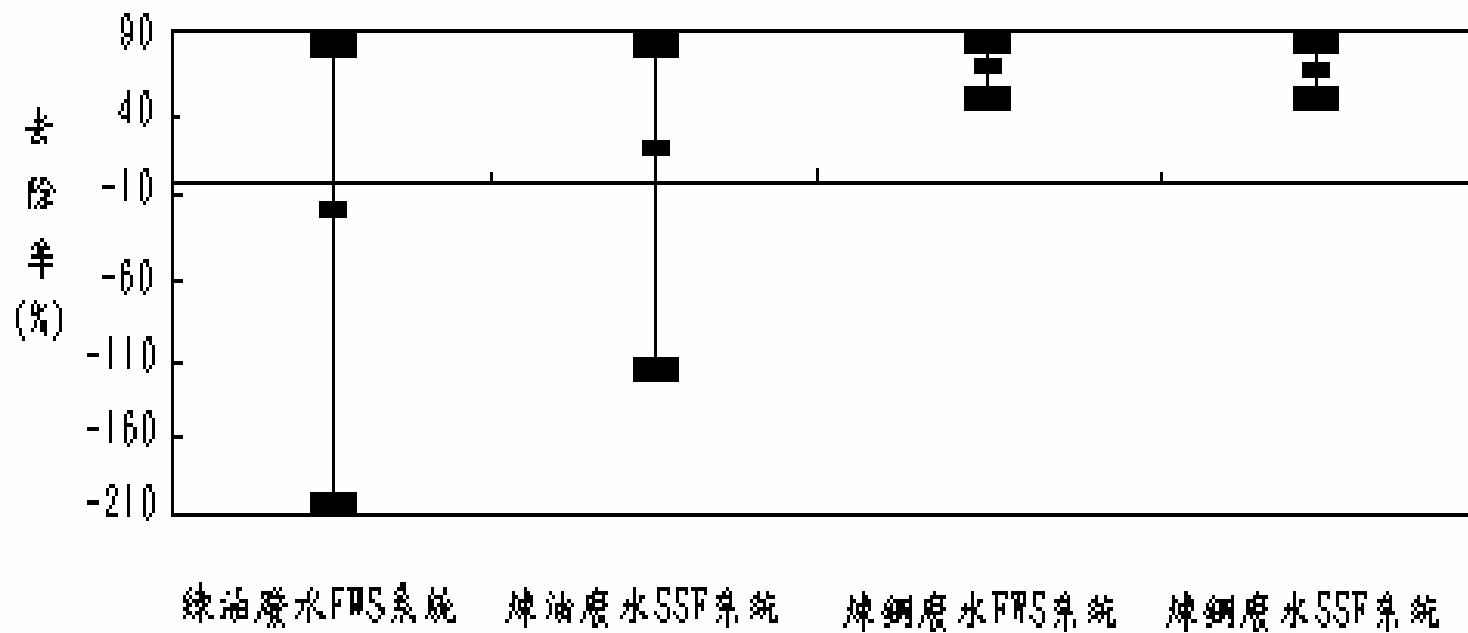
不同濕地型態對COD去除率



FWS/SSF 對 $\text{NH}_3\text{-N}$ 去除率之比較

- 煉油廢水：FWS 去除率 3.39%
SSF 去除率 24.4%
- 煉鋼廢水：FWS 去除率 79.76%
SSF 去除率 72.23%
- 煉鋼廢水 FWS 處理特佳

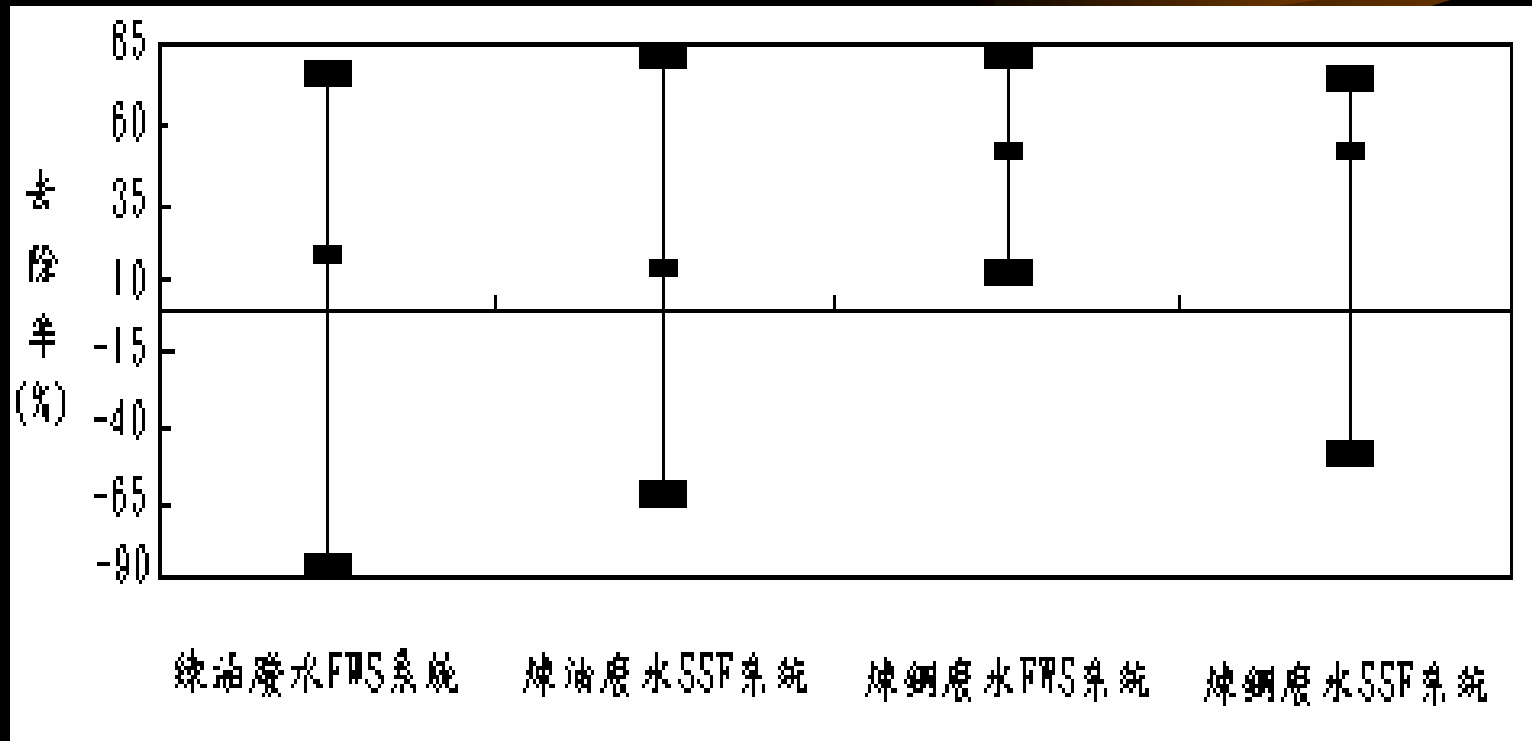
不同濕地型態對NH₃-N去除率



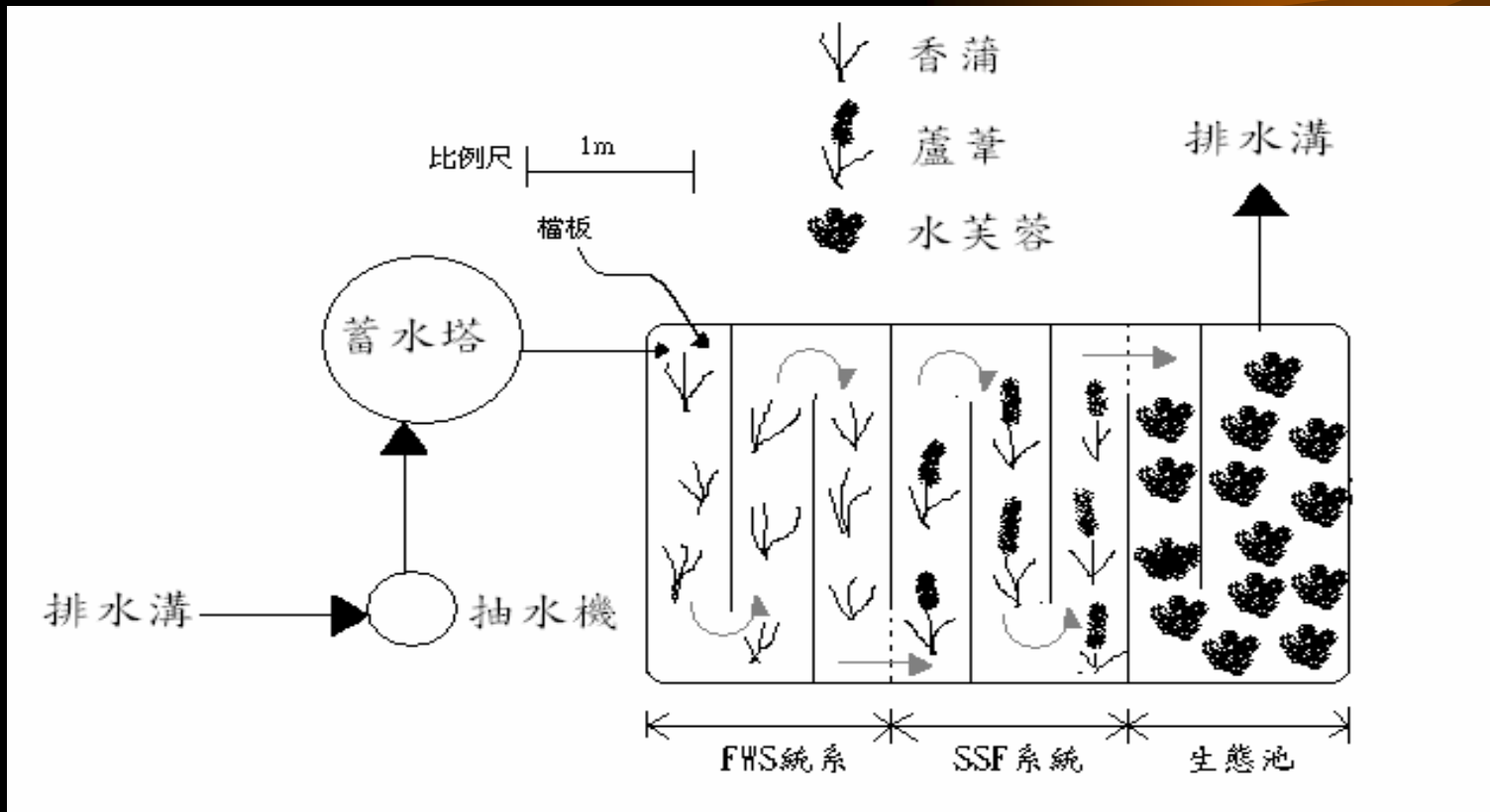
FWS/SSF對TN去除率之比較

- 煉油廢水：FWS去除率19.7%
SSF去除率17.1%
- 煉鋼廢水：FWS去除率54.7%
SSF去除率43.3%
- FWS對TN處理效果佳

不同濕地型態對TN去除率



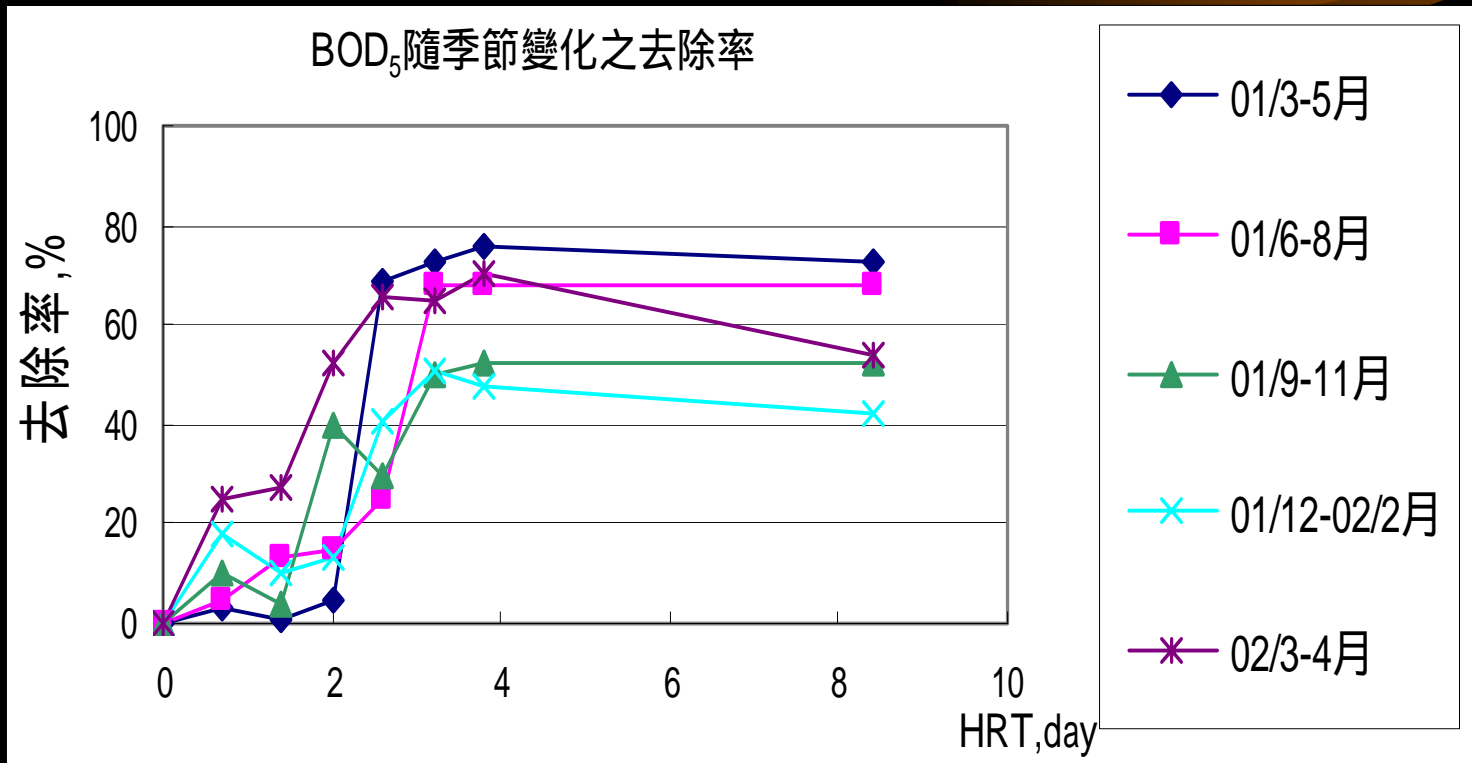
小型人工溼地系統圖



季節對BOD₅去除率的影響

- CW系統對BOD₅有去除效果，平均去除達到67.1 %
- 春天(3~5月)及夏天(6~8月)的總去除率可達65~75 %
- 秋天(9~11月)及冬天(12~2)的總去除率可達48~51 %
- 去除效果以春夏兩季為佳

BOD₅隨季節變化之去除率



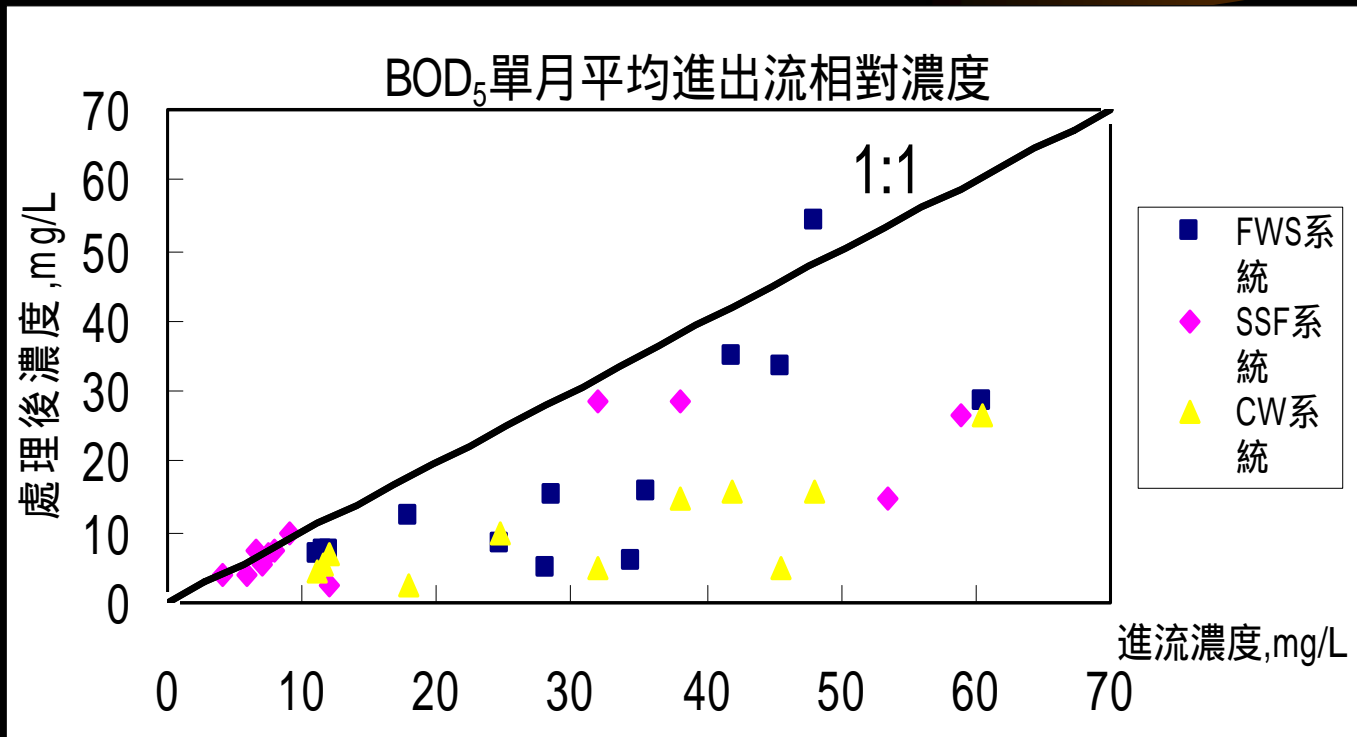
BOD_5 進流濃度與FWS、SSF及CW系統濃度的相對比較

CW系統在進流濃度高時，仍有穩定的去除效果
流經FWS系統時，去除效果不明顯：流經SSF系統後，即有較高的去除效果

BOD_5 進流負荷雖不穩定，但仍有去除效果，且SSF系統比FWS系統有更好的去除效果

系統中的有機物應不屬於立即分解性 (readily biodegradable)

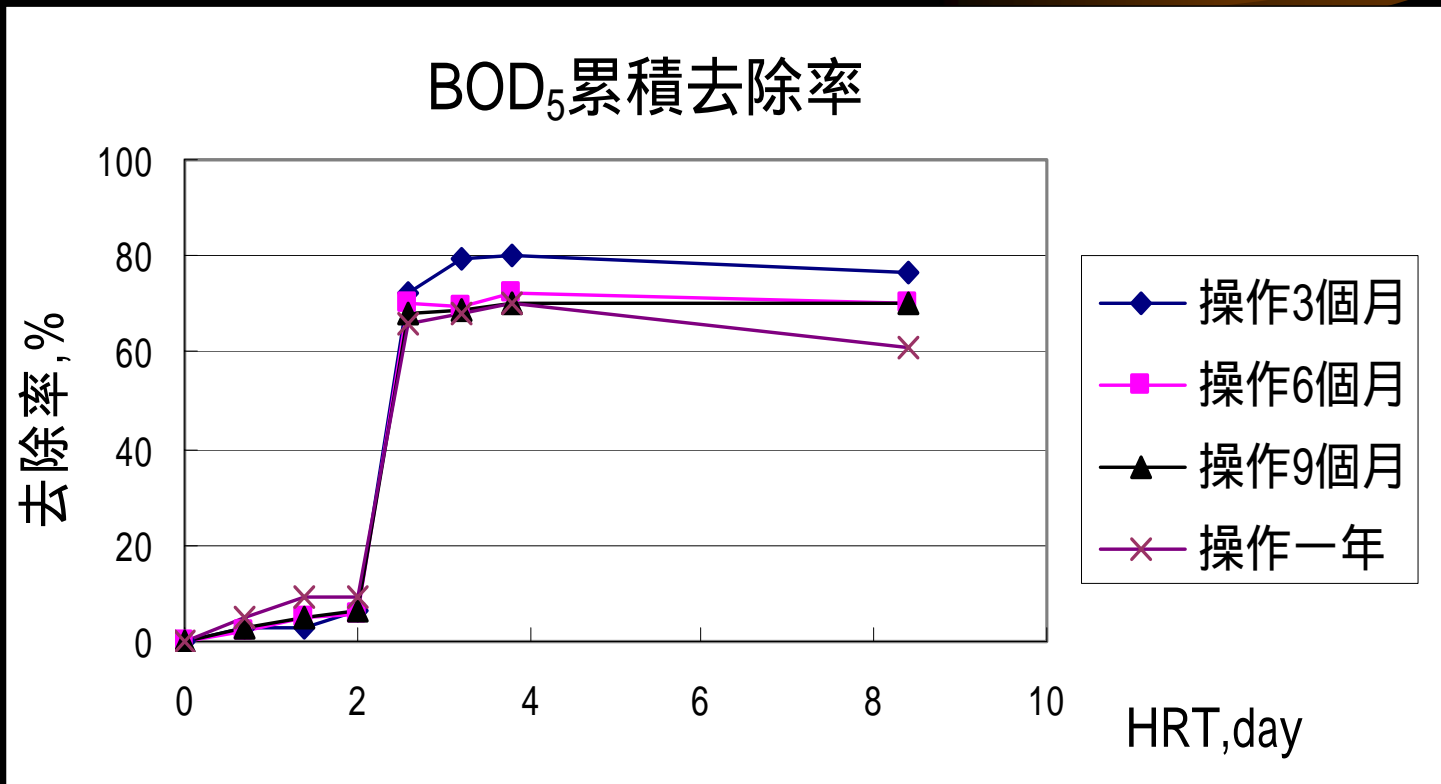
BOD₅單月進出流相對濃度



BOD₅累積去除率與時間的關係

- 整個CW系統對BOD₅一直保持一定的去除效果
- 整個CW系統而言，流經時間愈久，處理效果愈好
- 整年平均去除率可達68 %
- 操作一年的累積去除率略降，與系統從春季(四月)開始操作有關

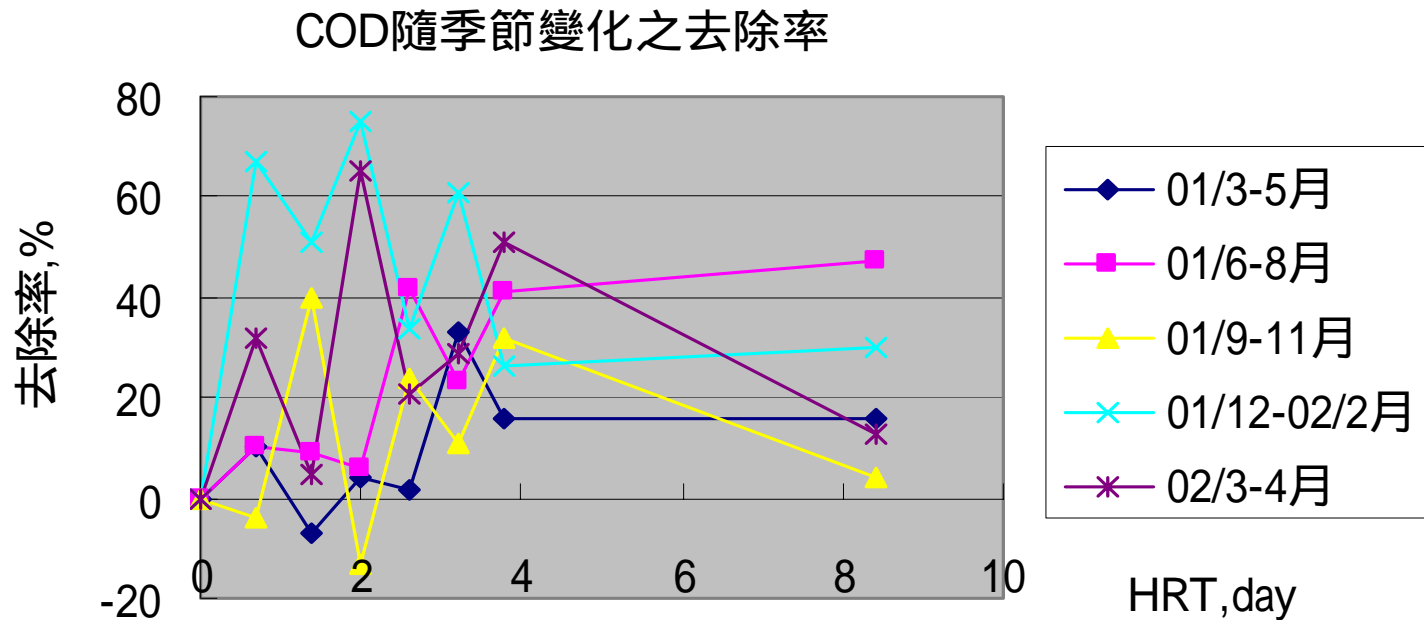
BOD₅累積去除率



季節對COD去除率的影響

- CW系統對COD的去除率在六~八月可達40%，而去除率在九至次年二月可達25%，雖不明顯，但能顯示季節變化可能對COD去除效果造成影響

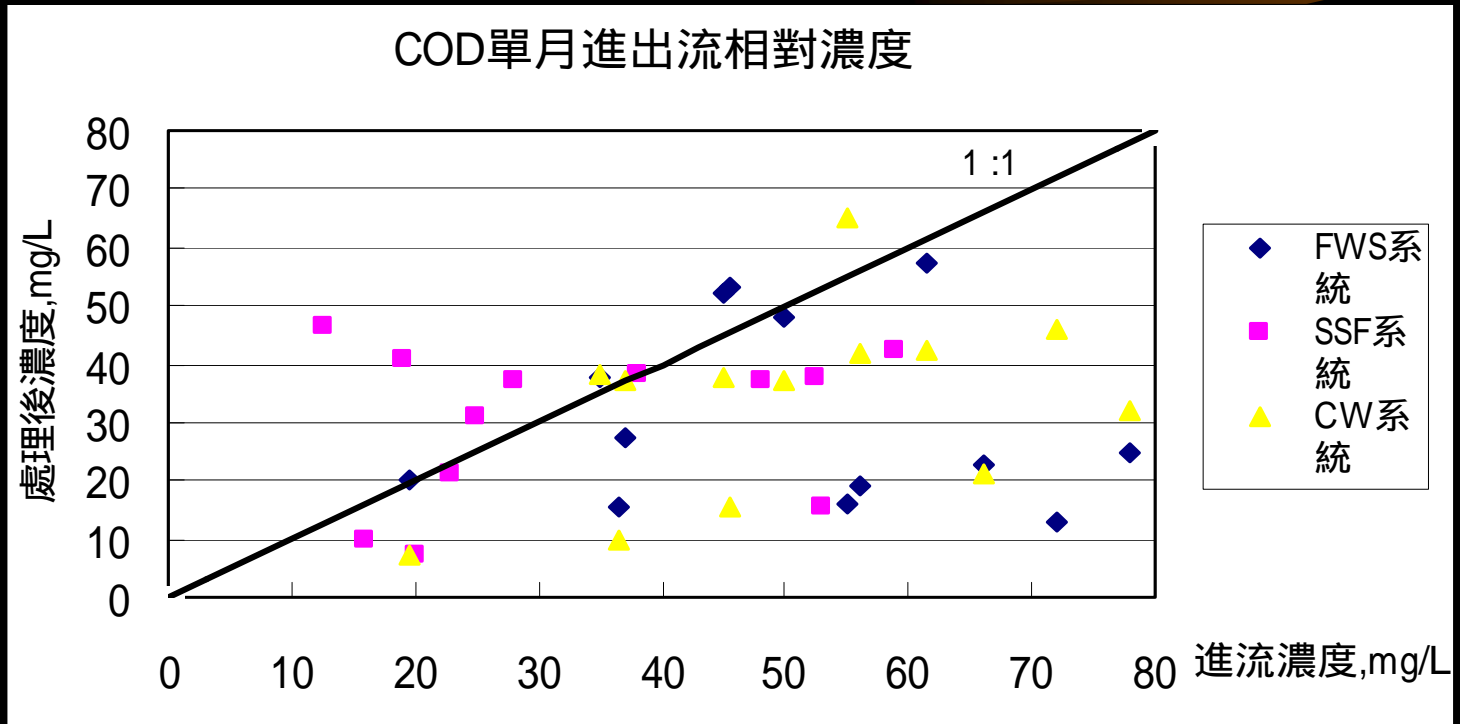
COD隨季節變化之去除率



COD進流濃度與FWS、SSF及CW系統濃度的相對比較

- SSF系統在低COD進流濃度時，處理效果不明顯，但再高COD進流濃度時，則略具處理效果(FWS亦同)
- 整體而言，FWS對COD的去除效果較明顯，而對整個CW系統而言，仍具COD的處理效果

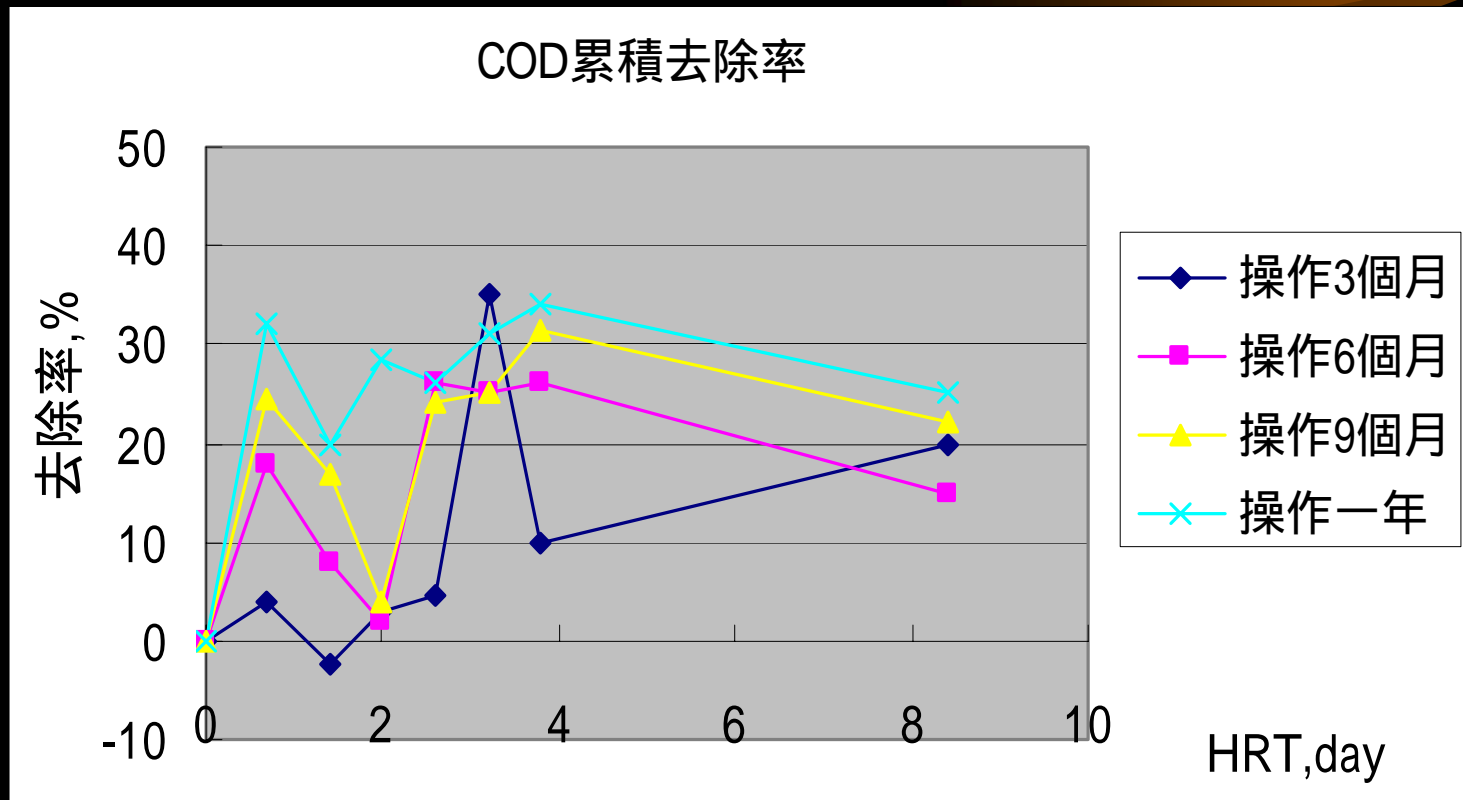
COD單月進出流相對濃度



COD累積去除率

- CW系統在處理COD時，隨操作時間增加，而有愈好處理效果的情形
- 就整個CW系統而言，溼地中的COD濃度變化及去除率與流經時間並無明確的關係

COD累積去除率



- 總之，人工濕地具有淨化水質之特殊功能，其放流水亦有回收再利用之價值，如此“生態化工業區”之建立，對環境的衝擊減損至最小，同時又能兼顧生態保育及永續水資源。乃未來世界及我國經濟永續發展之趨勢。

參考資料

- 羅瑋琪、楊磊“以人工濕地處理煉油及煉鋼廢水之研究”，第二十七屆廢水技術研討會，91年12月29、30日。
- 黃文、李得元、荊樹人、林瑩峰、王姿慧、劉佳穎、黃倩雯”人工濕地系統處理校校園汙水中有機物之季節變化，第二十七屆廢水技術研討會，91年12月29、30日。
- 楊磊“人工濕地應用於海岸及離島型工業區 廢水污染防治可行性之評估 以台灣六輕麥寮廠為例”，台灣濕地期刊，90年6、7月號第25、26期。
- 林憲德“大地的生態水循環設計”，台灣濕地期刊，90年9月號第28期。