

新型水族維生系統之介紹—弱電淨水

劉宗誠、李沛珊、何源興

水產試驗所東部海洋生物研究中心

前言

在現今日漸重視休閒娛樂的生活型態中，飼養寵物和水族生物深受大眾喜愛。尤其是飼育水族生物方面，必須投入大量的時間和經驗累積知識技能，讓喜愛水族的消費者在飼育過程中充滿挑戰和驚奇，完全沉浸在多彩多姿的水生世界中。

“養魚先養水”是飼育水族生物的基本概念，隨著科技的躍進和資訊活絡的時代來臨，消費者對於要飼育的水族生物和其環境條件要求，都會先詢問水族館業者或是收集相關資料，了解在飼育方面的難易度後，才開始著手架設水族生態系統來飼育水族生物。

業者們將水質處理系統中的尖端科技—弱電淨水方式導入水族維生系統中，以引領水族市場的消費趨勢，並不斷研發專業的設備器材來因應消費者的需求，以擴大水族商業市場的經濟規模。

水族維生系統之簡介

水族維生系統就是維持水族生物飼育環境條件的設備器材，包括空氣馬達、過濾設備、循環馬達、濾材、照明燈具等多項器材。主要目的在維持水族箱內適合水族生物飼育

的水質條件與生態環境，讓飼育物種能穩定的存活在水族箱內。

過濾系統是水族維生系統中最重要的部分，負責水族箱內的水流循環和穩定水質條件，猶如人類的心臟一樣重要。過濾系統的設計是依照所飼育的水族生物種類規劃配置，就循環過濾的方式可分為上部滴流式過濾、沉水式過濾、桶式過濾、外掛式過濾、底部過濾等，使用的設備包括蛋白除沫機、UV 紫外線殺菌燈、砂濾機等。而過濾設備內所放置的濾材依功能性可分為物理性濾材、生化式濾材、吸附性濾材等多樣式的濾材。使用過濾設備的主要目的為：(1)減少換水的次數；(2)維持 pH 值的穩定；(3)移除氨、氮、亞硝酸、硝酸等有害化學物質；(4)增加溶氧量，刺激飼養生物的新陳代謝；(5)預防飼養生物發生病害。

弱電淨水的特性

弱電淨水原理是利用微弱電流輸送到特殊金屬電網或是電極媒介盒，導電時能釋放大量的活性氫基 (OH^-) 離子，降低水中的氨氮濃度以達到淨化水質的效果 (圖 1)。氨在水中會以未解離氨 (NH_3) 及解離銨 (NH_4^+) 兩種形式存在， NH_3 對水產生物毒性較高，且濃度高低主要由水中總氨濃度、pH 值及溫

度來決定。傳統過濾流程是將水中的氨氮經過硝化作用轉化成亞硝酸 (NO_2) 或是硝酸 (NO_3) 後，再經過反硝化作用形成氮氣排出於空氣中；相較於弱電淨水過濾方式，過濾流程較複雜和緩慢 (圖 2)。

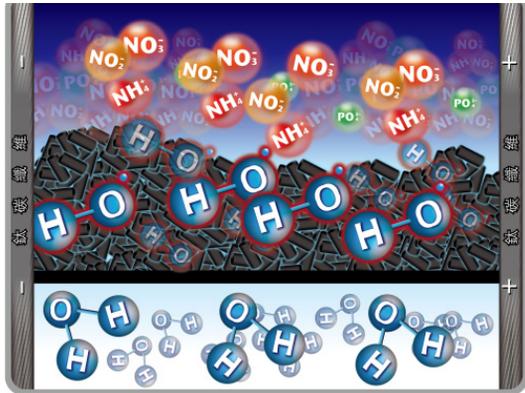


圖 1 弱電淨水原理是利用微弱電流輸送到特殊金屬電網或是電極媒介盒，導電時能釋放大量的活性羥基 (OH^-) 離子



圖 2 傳統氧化還原的過濾流程，先從物理性過濾讓硝化細菌經氧化作用分解成硝酸後再經過厭氧性脫氮細菌的還原作用後讓將氮氣排出

弱電淨水則是將氨 (NH_3) 快速轉換成解離銨 (NH_4^+)，並降低水中的氨氮濃度 (圖 3)，以減少水中生物中毒或傷亡；另一方面，可以降低飼育物種的緊迫現象，快速穩定的適應水中環境。根據眾多現場實驗的數據顯示，運用弱電淨水原理過濾後，水質的效果相當顯著，可快速降低水中的氨氮濃度，並

且可以針對水族生物種類和飼養密度，調整弱電流作用的時間和電壓的範圍；另一方面，可以依照過濾設備的體積來設計特殊金屬電網或是電極媒介盒的規格大小。綜而言之弱電淨水設備具有的特性如下：(1)所輸送的弱電流對於水中生物不會產生生理方面的影響，耗電量少，相較於傳統設備，具有節能省電之功效；(2)所使用的特殊金屬電網或是電極媒介盒體積，遠小於傳統濾材所佔的空間 (圖 4)；(3)只需有水流經過即可，裝置空間彈性大，所使用的特殊金屬電網或是電極媒介盒，相較於傳統濾材具有清洗容易、使用期限長、拆裝方便等多項優點；(4)淡、海水皆可使用，尤其適用於大量水體的飼育環境，可調整弱電淨水的控制條件，快速移除水中有害物質，達到水質處理的最佳效能；(5)弱電淨水設備的規劃設計可以與任何形式的過濾系統搭配使用。



圖 3 弱電淨水原理，是直接讓水流經特殊金屬電網或是電極媒介盒後，將氨 (NH_3) 快速轉換成解離銨 (NH_4^+)，降低水中的氨氮濃度

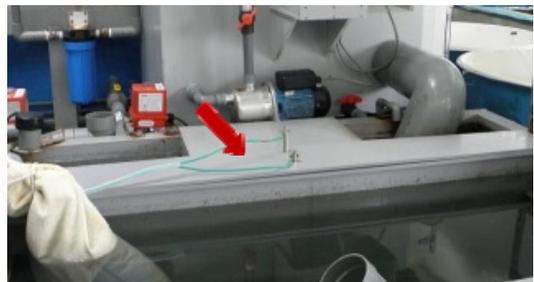


圖 4 弱電淨水所使用的特殊金屬電網或是電極媒介盒體積，遠小於傳統濾材所佔的空間

弱電淨水系統在水族生態環境中的運用成效

弱電淨水設備的優點就是可以運用於任何形式的過濾系統，創造出優質的水族生態環境。無論國內外的實際運用案例中皆可顯示弱電淨水的超高效能。在本所東部海洋生物中心的實驗研究顯示，設置於海水觀賞魚生產模廠中的小型光電處理系統的維生系統，相較於傳統流水式的維生過濾系統，更能有效的降低水中的總氨氮濃度，並大幅度減少水中的總生菌數，而實驗魚種的雀鯛稚魚活存率更可高達 95% 以上 (圖 5)。

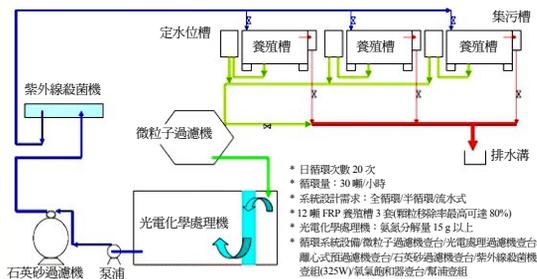


圖 5 海水觀賞魚生產模場小型光電系統過濾循環流程圖 (本所光電系統的過濾原理是以弱電淨水設備加上紫外線殺菌燈所結合成)

弱電淨水設備運用在集約式水產養殖系統中，對氨氮的去除速率高，可以減少氨氮在系統中之殘留，並可取代傳統式過濾系統部分設備，縮小運作空間，降低現場電氣設備耗電量，具有節能省碳之功效 (圖 6)。



圖 6 弱電淨水 (左) 與傳統形式過濾系統 (右)

在水族商業市場中，弱電淨水設備被指定應用在大型水族生態展示工程、國際性觀賞魚比賽場所等重要展示場所中，顯示弱電淨水的新技術備受水族界的專家學者的肯定。另一方面，在水族箱中的弱電淨水設備不但提供了最佳的水質條件，並可作為產卵底床，讓所飼育的觀賞魚無憂無慮的孕育新生命 (圖 7)。



圖 7 使用弱電淨水設備後的優良水質環境，提供觀賞魚最佳的繁養殖場所

結語

飼養觀賞魚是最讓人心曠神怡的休閒活動，優雅的水族生態世界總是令人目不暇給；水族業者秉著提供給大眾更多樣化的消費選擇，積極研發新興商品來拓增市場能见度。產學各界所研發的新型弱電淨水系統，不但顛覆了飼育水族生物的傳統觀念，更能有效維持飼育水族生物的最佳水質條件，並且因應現今注重節能省電的設備規劃，符合水族消費市場的需求，是水族生物飼育的神兵利器。

註：感謝長榮水族寵物有限公司提供專業資訊讓水族愛好者了解弱電淨水系統的水族新科技。