

F0飼養缸 的環境塑造及檢疫操作

The Setting-up and Quarantine Procedure for F0 Tank

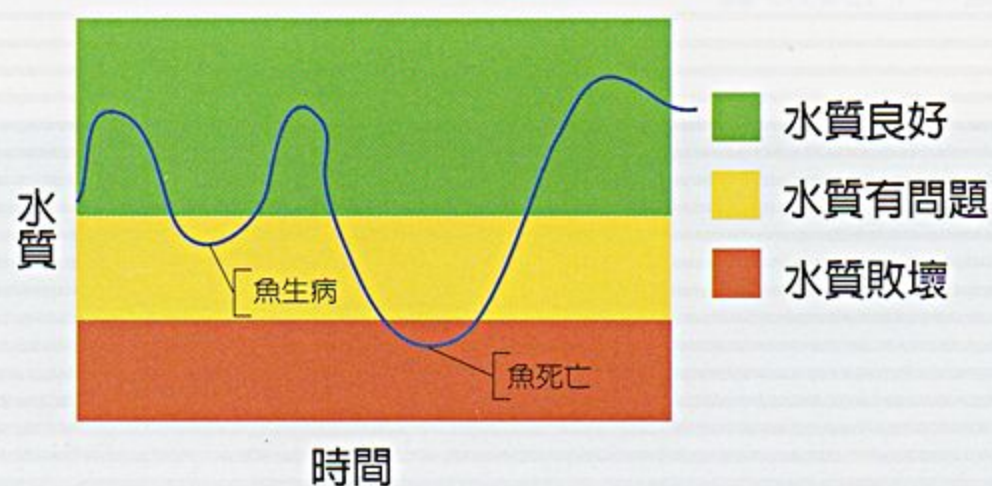


文字／蝦米攏共海水研究部 圖片／王金郎 版面設計／城綺彤

設置一個成功的海水水族箱，最大的重點在於「如何營造出接近大海的水質及環境」，這不是件容易的事，但其實只要抓住魚兒可接受的水質條件下限點，便可以在日常管理中用非常輕鬆的方式來維持，又不會讓水質產生過大的變化，魚也可以活得長長久久。

為什麼要設置完美的水質環境？

首先我們利用下面這張曲線圖來說明：



藍色曲線是水質變化的波動曲線，它會隨著各項因素而變化，簡單來說：餵食→水質變差；換水→水質變好，當然還有很多的其它因素，這裡先不談。當缸子裡的水質掉到黃色區域時，魚就會開始生病，這是一件令飼主相當痛苦的事，如果沒有採取一些應變措施來改善水質，讓水質往下掉到紅色區域，魚就會死亡。

魚會生病的過程十分複雜，除了「水質」是一個變數之外，還必需考慮到「病源」的問題。在一般情況下，魚死於水質不良前，會先死於水質不良所引發的寄生蟲、細菌感染，常見的故事劇情是這樣的：

「看見水族館內美麗的魚兒，忍不住多買了幾隻，又忍不住多餵了很多飼料，於是水中有機廢物增加，水質

惡化速度超過系統所能負擔的程度，魚的抵抗力下降，寄生蟲趁虛而入在魚體身上大量繁殖，並咬出許多傷口，傷口又開始受水質中的細菌感染……，最後災害擴大到整個缸子，無法收拾。」類似的劇情一再重演，不斷地發生在魚友身上，令人不甚唏噓。

有人問，魚生病了趕快下藥就好了啊？話是沒錯，但是當水質糟糕到讓魚生病時，再下藥只會加重災情的。下藥治療有一個大前提，希望各位一定要牢記在心，「成功的藥物治療只會建立在良好的環境之下」，任何與這個原則牴觸的皆無效，因為系統跟不上污染的速



● 成功的藥物治療是建立在良好的環境之下。

度才會使水質變差，而大部份藥物對硝化系統多少都會有傷害，通常蟲還沒殺死，反而使水質惡化、魚體狀況變差、感染更嚴重、死得更快罷了。所以在學習檢疫之前，要先學會如何營造一個既能輕鬆管理，又能輕鬆維持優良水質的循環系統，如此做藥物的治療才能安全又有效。

病源是什麼？

病源就是"寄生蟲"+"病菌"的總稱，二者發生的情況及應對的方式也不一樣。

以寄生蟲來說，有寄生在體表的，也有寄生在消化道內的，其實我不喜歡用體內外來區分，寄生體表的叫體外；寄生在肚子的叫體內，那寄生在鱗片下的呢？寄生在血管內的呢？寄生在眼窩內的又該如何區分？

寄生蟲可以被殺光，細菌則不可能，只要水質稍差，病菌就有機會繁殖，感染魚體，所以在這我不說明如何殺菌，因為只要把水質顧好，自然沒有細菌的問題，事實上在我的檢疫藥品中，也沒有所謂殺菌性質的藥物，而且殺菌藥也不會去區分病菌或硝化菌，好菌壞菌通通殺光光。

寄生蟲的種類太多了，人的時間有限，應該把精神投注在如何把魚養好、養久，而不是研究什麼蟲怎樣處理、下藥，本篇文章的目的是要教導各位營造FO缸（純養魚）的基本觀念，而檢疫只是進魚過程中的一部份而已，只是一個處理魚隻的方法，而不是飼主養魚生命中的全部。

建置檢疫環境必須把握的原則

基於以上觀念，我們要設置一個檢疫環境必須掌握下列幾個原則：

1、水流無死角

有二個很重要的目的，首先是要確保施灑的藥物能夠達缸中的每個角落，殺死所有的病源，若是這樣我們使用標準藥量就可以達到很好的效果，不需要冒險加重藥量，其次是讓負責生物過濾的濾材，我們需確保每一粒濾材的體表面都有良好的水流流經，充份發揮效果。

2、足夠的水流循環量

目的也是為了增加生物過濾的效率，有足夠的水流經濾材，便可以充份供應硝化菌所需的溶氧及廢物，且水流可以幫助濾材表面細菌老化、死亡的生物膜剝落，讓下方新生的硝化菌順利成長，當然濾材表面卡住的微細廢物也可以一併沖走，以免發生"競爭性排除作用"，影響硝化菌的生長。

這邊先說明一下什麼是"硝化"、"消化"之間的不同，以及什麼是"競爭性排除作用"。魚隻排出的有機廢物會先被"消化菌"分解成更小的廢物微粒及氨，"消化菌"其實就是"異營菌"，只要有有機廢物的存在，消化菌就會在上面大量繁殖，並將廢物分解成氨，氨是某種細菌的食物，這種細菌負責將氨處理成亞硝酸鹽，另一種細菌再將亞硝酸處理成硝酸鹽，這一類的自營性細菌我們通稱為

「硝化菌」。

一個魚缸的生物過濾能力通常是有上限的，決定在於"濾材表面積"，愈多濾材供細菌著床，其生長的面積就愈多，在面積不變的情況下，當然上面能住的細菌總數也就固定了，因此不同菌種之間會有競爭，在有機物廢物較多的地方，消化菌大量快速繁殖，硝化菌自然無法生存，若是有機廢物多到缸子裡到處都是，硝化菌便無法與生長快速的消化菌競爭，也使其數量很快地劇減，這就叫"過濾系統有機污染化"，水質自然會快速惡化產生臭味，沒人處理的氨濃度直線上升，這種細菌間的生存空間競爭就是所謂的「競爭性排除作用」。

3、具備有效的物理及生物過濾，並且維護方便

要把缸子養到有機污染化，真的很簡單，只要將整罐飼料倒進去就行了，但要把硝化菌養到最多，把有機污染的區域縮到最小，就不是所有人都具備這種認知，其實只要掌握這原則，就能造出一個完美的FO缸。

為了要將有機污染的區域控制住，我們需要在生物過濾系統的前段，設置一個物理過濾區，意即利用白棉將大顆的有機廢物全部攔住，不讓它流到後段去，只要將這塊白棉移出，就等於一下子將缸子內最髒的地方移出，不過因為消化菌的生長很快，所以我們也不用擔心它一下被移走，只要有廢物就會生長來分解廢物，如此一來，後段的濾材就能專心的分解氨、 NO_2 等物質，一個FO缸的廢物產生量是很驚人的，不太可能光靠過濾系統在短時間內完全處理掉，所以我們需要靠換白棉的方式，將大部份的廢物移走，這樣後段硝化系統的負擔就會大幅度減輕，最完美的狀況就是：由於少了排洩物及殘餌分解時產生的氨，因此硝化系統只要處理掉魚本身排出的氨即可，廢物變少加上硝化菌快速的處理，水質因此便可以一直保持非常好的狀況。

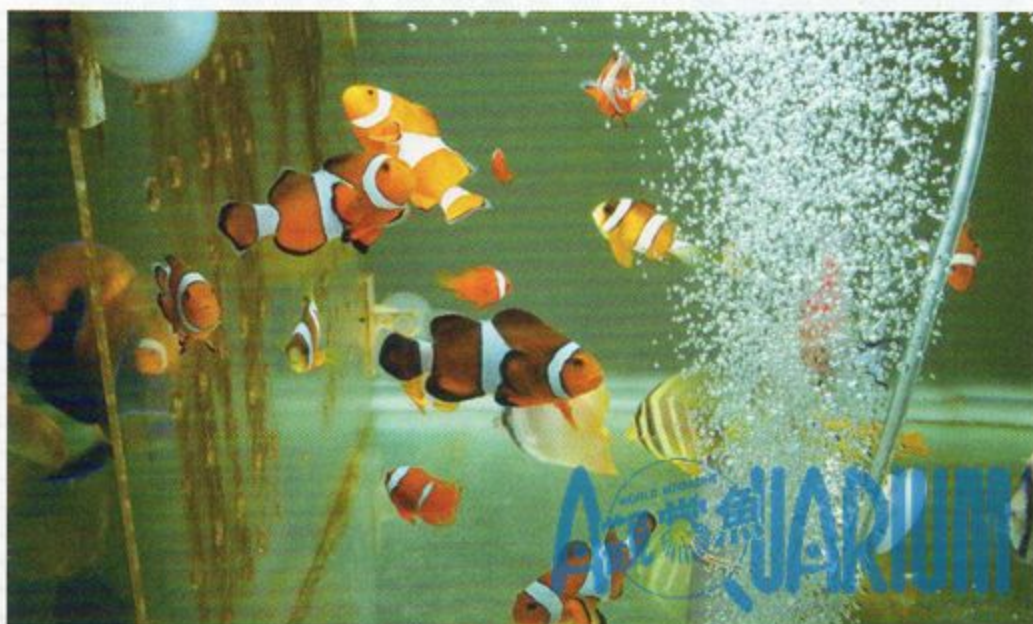
有些魚友總是強調過濾系統愈大愈好，雖然沒錯，但FO缸的成功關鍵其實並不在於濾材的多少，而是整體系統，我們必需全面性的學習所有的知識及技巧，否則會很容易陷入迷思鑽入死胡同的，像接下來要談的"溶氧"便是，這同時也是FO關鍵成功因素之一。



● 其實只要掌握住"將有機污染的區域縮到最小"的觀念，完美的FO缸便垂手可得。

4、足夠的溶氧

水族箱溶氧的重要性相信大家早就耳熟能詳，但真正會去測溶氧的魚友則是少之又少，缸子穩定時有沒有測溶氧，其實倒無關緊要，但在檢疫的環境，或是設缸初期還不穩定時，我們最重要的工作就是"預測問題、發現問題，解決問題"，對缸子裡的水質多一分了解，就能多掌握一分，當發生麻煩時才不致於手忙腳亂，不知問題出在哪而病急亂投醫，事實上當我們測量到某項水質數據異常時，絕對是急著去想法子解決的，故當問題被解決時，當然就沒有出事的可能，但若是沒有測量，就不會發現問題，更無從解決。對於海水養殖有很高自我要求的魚友，總是能比別人作得更多、投入更多，而且絕對會有更出色的養殖成果。



●擁有充足的溶氧，也是成功設置FO缸的關鍵之一。

現在切入正題，一個水族箱的溶氧量是怎麼來的呢？是什麼在影響它？

撇開複雜的氣體理論不談，用最簡單的國小數學來說就是：

『缸中溶氧量 = 氧氣溶入水中的量 - 生物耗氧量』

等於右方的二個變數大致說明如下：

氧氣溶入水中的量

主要	1. 空氣介面交換溶入如： 2. Skimmer 3. 水面由空氣接觸 4. 主缸落水經過空氣循環良好的滴流裝置 5. 打氣機打氣
相對次要	6. 藻類光合作用釋出 7. 其他

生物耗氧量

主要	1. 消化系統耗氧 2. 魚隻耗氧
相對次要	3. 硝化系統耗氧 4. 藻類呼吸作用 5. 其他

當然！水溫愈高，水體的最大溶氧值會下降，不利溶氧度的提升，至於詳細資料網路上可以很輕易查到，

或請翻閱「海洋化學-陳鎮東」有張鹽度、溫度溶氧量表，如果可以我們將水溫維持在26~27°C是最好的，不過，也有魚友的FO缸沒有使用冷水機，夏天水溫高達34~35度，其中包括女王、美國石美人…等魚隻依然健康，可見水溫並非水中溶氧問題的決定性因素，理由為何呢？

我們需先知道，"細菌的新陳代謝需要氧，只是需氧量大小不同"、"分解廢物速度愈快、增殖愈快的細菌種 = 需氧大，相對耗氧也快"，因此，有機物愈多的缸子，異營菌自然會快速且大量地增殖，吃飯的嘴巴一下子變多，這等於是大量耗氧，缸中溶氧速度趕不上耗氧的速度時，溶氧量便會下降，自營菌所需的氧就不足了，在生物搶氧的情況下，本質弱的絕對打不贏耐命又長得快的，自營菌族群密度減少，硝化作用效果自然大打折扣，最壞的情況是"水質開始惡化"，並且加速惡化直至倒缸，就算不倒缸也會因此產生一堆問題。

所以我們要儘量減少有機廢物在缸中的停留時間，減少異營菌的數量，盡量讓缸中的主要耗氧者只有魚隻及自營菌組成的硝化系統，再盡量用各種手段全面提升氧氣溶入水中的速度及數量，總之不管在任何時間、飼養密度多少，只要讓缸中溶氧大於耗氧，那就能在各種水溫下都達到溶氧的飽和，這同時也是降低風險，少了溶氧問題，自然就可以更專注在解決其他問題上，魚的狀況也會更好掌握。

到目前為止，說的只是溶氧不足造成影響的部份，事實上會造成水質不良變化的因素，絕對不只溶氧一項，讀者必須要注意。OK！聰明如各位，必定會問「我的Skimmer看起來效果很好，溶氧效果夠了啦！管它什麼誰誰誰比較耗氧，多此一舉！」

迷思:SKIMMER增加溶氧必定足？

Skimmer（蛋白除沫器）的型式有很多種，不過以skimmer水流循環角度來說，可以區分為"由外部吸入造泡的單循環式"及"由內部吸水造泡，並由一個外部馬達進水，以便水流交換的雙循環式"，各有不同特性，且水流交換的量及速度也有很大的差別。假設一支skimmer的氣泡非常多且密，任何水流進去都會變成溶氧飽和後再流出來，此時我們要想一下，缸子每分鐘耗氧量是多少，從skimmer流出的溶氧飽和水，造成主缸溶氧提升的量又是多少？

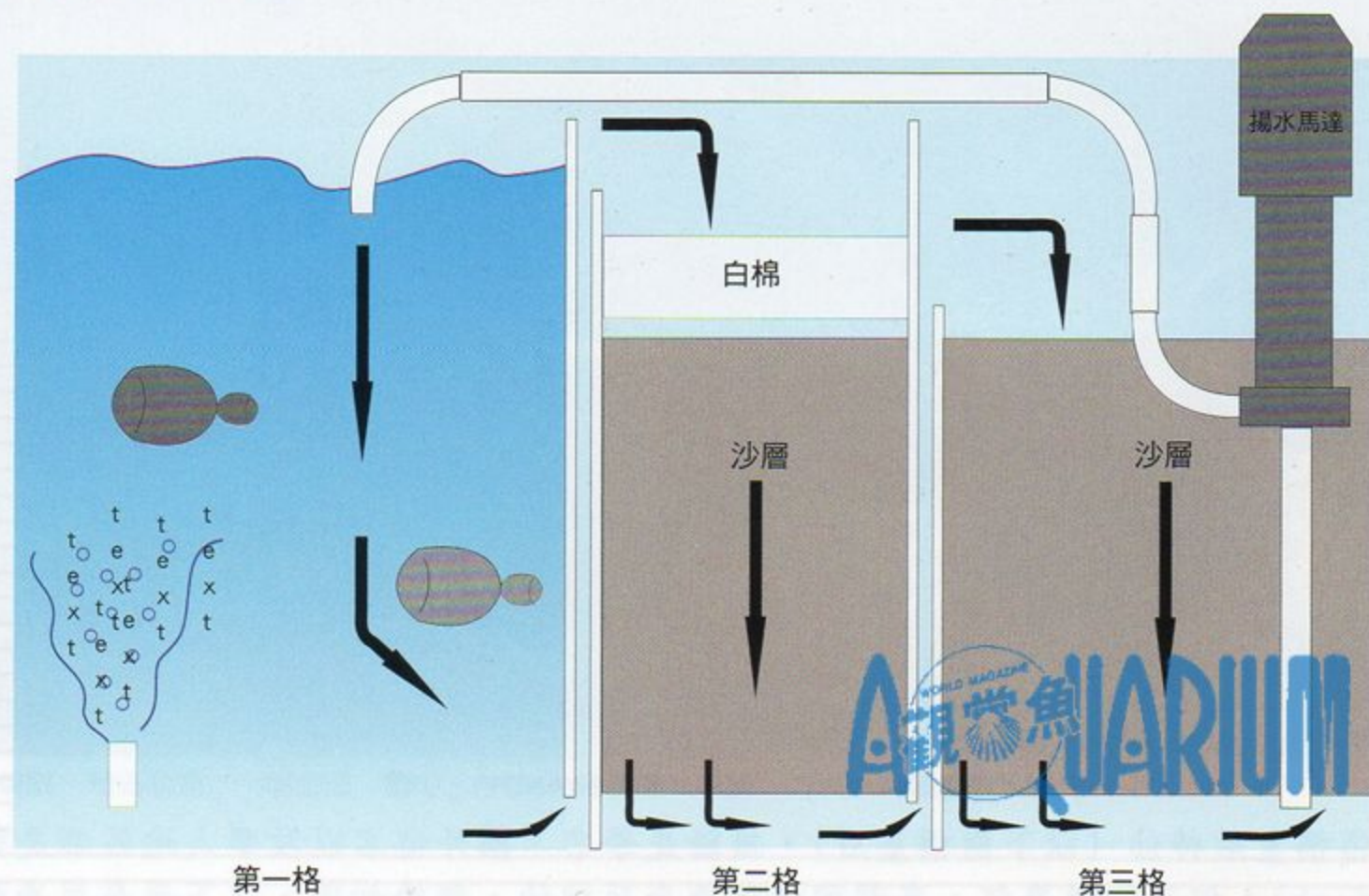
各位應該可以猜到我的意思，就是說：如果缸子耗氧很大，可是再大支的skimmer出水量卻像小便一樣，那對主缸溶氧的貢獻只是杯水車薪，skimmer的出水量是不可調的，我們也無法隨隨便便就換一支大流量skimmer回家用，因此，我們就別管skimmer的溶氧幫助有多少，而是要靠許多方式及設計來達到主缸的溶氧飽和，檢疫缸使用藥物時，打開skimmer也會將藥物成份打出，造成藥力大減，所以不能開skimmer的檢疫缸，溶氧更是影響檢疫成功率的重要課題，

一個不用打開skimmer也能溶氧飽和的缸子才是王道！

哈姆太郎檢疫缸流程

下圖是一個標準的哈姆太郎 (註一)版檢疫缸示意圖。使用一個二尺標準缸來做隔間，第一格魚的排洩物及殘餌…等物質，會被水流沖到第二格上方的白棉盒，較乾淨的水則流到下方架高的濾材中，（濾材架高的理由是為了避免在濾材的左下方牆角處產生水流死角，而變成病源的避風港）第二格底部的水溢流到第三格之後，再由揚水馬達抽到第一格。每天餵食之後，將卡著許多髒東西的白棉汰舊換新，如此一來水質就可以很容易地維持，水質好，自然就不會發生細菌感染的問題，而我們只要專心對付寄生蟲即可。

(註一)哈姆太郎檢疫缸



藥物的挑選

在藥物方面，我選擇使用各大廠的體內蟲、體外寄生蟲以及白點藥這三種藥物來檢疫，最大的優點是安全，劑量依英文說明的標準量就可以，但營造優良的用藥環境才是本文的重點，並且有很多人最大的缺點是在於，失敗多次後仍不能克服問題，只喜歡將原因歸咎於魚隻補撈的方式不當，而不是自己不能提供能養活魚的環境。一個好的環境，除了會使下藥發揮它的效用之外，更能輕易養活許多原本認為很困難的魚。

檢疫的用藥流程如下：

下藥期程	天數	用藥	說明
第1部分	依照藥品說明	體內蟲藥品	
第2部份	1天	停藥	下藥前100% 換水
第3部份	依照藥品說明	體外蟲藥品	
第4部份	1天	停藥	下藥前100% 換水
第5部份	依照藥品說明	白點藥	

重點提醒：

- 1、下多半的藥物不能開燈，不能開Skimmer，不能用殺菌燈及活性炭。
- 2、檢疫過程中若發生白點：
 - a. 若正好下到白點藥流程時，通常下完白點就會好。
 - b. 若尚未下到白點藥流程，因白點有時來得又快又急，故先換掉100%水，改下白點藥，正常情況下1天~1天半

後白點會消失，當白點消失後，再換掉100%水，不管原本下到哪一種藥，該療程都必需重頭開始。

3、任何藥物都不能混著用，除非已經過說明書上指示的天數，要過了這些天數後，原本的藥物才能分解完畢，也才可以再下另一種藥。

該怎麼採購魚隻

至於魚隻的採購方面，從水族館內挑魚，其實只要注意幾個重點就行了，其中最重要的就是魚隻是否能開口吃顆粒，若是不能，就算魚的體態有多健美、泳姿有多優美，都不值得我們冒險出手買進，因為一隻不開口的魚，在檢疫過程中風險是很高的，一隻開口的魚很可能因下藥而收口，但面對一隻本來就不開口的魚，我們在檢疫過程中將無從判斷牠的生理狀況。

結語

一隻魚經過這樣的處理程序之後，就可以安心下主缸，不過再好的藥，再完美的流程，進了主缸後卻養不久就一點用也沒有，要在主缸內把魚養得美、養得久，才是真正值得我們去努力的地方。

(註一)是蝦米魚友[雙向512]以[哈姆太郎]為名所設計的檢疫缸型式。

(註二)本檢疫缸的實際照片可參考蝦米魚友dolcechen所發表的文章

<http://aqua.andy.tw/viewtopic.php?t=92008>

(註三)本文諸多觀念及原理出自新手必讀課本[硝化細菌與水族缸-柯清水、翠湖水草栽培研究所]。