

良好水產養殖管理方案系列 ③



# 塘魚養殖 環境管理

水產養殖漁業科



漁業自然管理署



## 引言

**保**持良好的塘魚養殖環境，有利培育健康的成魚、減低養魚發病和死亡的機會、達到理想產量及提高養殖效益，更可節省調節水質及改善養殖環境等措施（如劃塘）的成本。養魚戶必須加深了解養殖塘魚過程中，各種人為及自然因素對養殖環境及魚類的影響，從而實施良好的管理措施，包括採取完善的預防、監測及緊急應變措施。

# 1 為什麼要保持良好的塘魚養殖環境？

淡水塘魚養殖已有悠久歷史，傳統的塘魚養殖，主要放養鯉科的鯪魚、鱮魚、鯪魚、白鯪和鯉魚，這幾種魚類各有不同的食性及在魚塘內棲息於不同的水層，舉例來說：

**鱮魚**生活在水的中上層，濾食浮游動物和有機碎屑；

**鯪魚**在水的中上層，以濾食浮游植物為主；

**鯪魚**一般在水的中層，吃水生植物；

**雜食性的鯉魚和白鯪**受棲身在魚塘底層，攝食有機碎屑、甲殼類動物及水生昆蟲。



濾食性的魚類可清理因施肥、過剩飼料及魚類排泄物所產

生的糞份而增生的浮游生物，而雜食性的魚類可消耗飼料碎屑、魚類屍體和底棲生物等有機物質，在魚塘裏混養這些魚可全面利用水體空間，更充分利用水體中的飼料和有機物質，保持生態平衡。

除以上傳統的塘魚養殖品種之外，本地養魚戶多會放養其他魚類品種，如烏頭及福壽魚。

為了提高養殖效益，養魚戶會投餵飼料如米糠、麵粉、花生麩或顆粒魚料等。假如魚塘管理不善，如養殖密度過高、過量餵飼或沒有適當棄置死魚，大量有機物便會進入水體環境。過量的有機物未能被魚塘內濾食性或雜食性的魚類及其他底層生物完全消耗，便會積聚於塘底。當細菌降解有機物時消耗大量氧氣，可導致水體缺氧，引致魚類死亡、影響魚類

的生長速度及對疾病的抵抗力。有機物積聚亦有助細菌大量滋生，增加養魚染病及死亡的機會。

由於魚塘是一個封閉的水體，如水質轉差，養魚戶可採取適當措施調節，但會令成本增加。如養殖環境持續惡化，最終亦可能導致魚塘水質不再適合養魚，必須增加割塘的次數，去除塘底淤泥，此舉不但大大增加成本，而且影響魚塘營運。

因此，養魚戶應實施良好的管理措施，以減低養殖活動所做成的自身污染，確保魚塘可持續有效使用。

大量有機物進入水體環境



淤泥積聚

## 2 優良魚塘的基本條件

要達到良好的塘魚養殖，優良的魚塘必須具備以下條件：

**2.1 面積** 魚塘面積不應小於**2000平方米(約34畝)**。因應養殖的魚類品種而採用大小恰當的魚塘進行養殖，可以有效控制水質及養殖密度，且合乎成本效益。

**2.2 水深** 魚塘水深應維持在**1.2至1.8米(4至6呎)**之間，足夠的水深可減少魚塘的水溫變化，比較容易維持水質穩定。水太深容易做成底層水缺氧及「泛塘」的現象。

**2.3 位置** 魚塘的位置最好選擇在不當風的地方，好處是冬天刮大風時魚塘的水會下降得較慢，水溫較位於當風的魚塘高一至二度。



## 2.4. 排水系統

魚塘(特別是位於低窪地帶的魚塘)須設有良好的排水系統，以減低在雨季時發生泛濫或河水倒流入魚塘的機會。



## 2.5. 魚塘底層

魚塘底層最好是帶有黏性的土壤，因其保水性能較好，使塘水不易流失。塘底若屬沙質則保水性能較差，塘水會不斷從魚塘底部流失，需要經常補充塘水。



## 2.6 塘壘

塘壘必須堅固，以防止因雨水及河水沖刷，或受潮水衝擊而導致塘壘崩塌。



## 2.7 土壤酸鹼度

酸性土壤會令魚塘水質變酸，由於大部分藻類及其他生物均不能在酸性環境下生存，魚塘的天然生態系統會因水質變酸而失去平衡，身處這樣惡劣的環境，魚類不可能健康生長。

## 2.8 水源

塘魚養殖需要優質而充足的水源，本地魚塘主要使用下列水源：

- ➡ **雨水** 雨水吸收了空氣中的二氧化碳，因而略帶酸性，一般的**酸鹼度約為5.6度**。採用雨水作為魚塘水源，必須留意水的酸鹼度，在有需要時作出適當的調校。

因為雨水供應視乎天氣狀況而定，所以必須有充足儲備，待乾旱或魚塘水質轉壞時可以補充。此外，亦須預先尋找其他後備水源，例如河水或井水，作應急之用。



- ➡ **河水** 留意河水的水質，是否清澈無味，切勿抽取藻類過量增生或受家居、禽畜或工業廢水污染的河水。



- ➡ **井水** 井水的水溫及溶氧量一般較低，容易造成魚類缺氧死亡。在抽取井水灌入魚塘前，應先量度井水的溫度及溶氧量，將井水抽進魚塘後，可能需要開動打氣機，增加溶氧量及平衡水溫。



- ➡ **海水** 沿岸的魚塘多抽取海水飼養半鹹淡水魚類。養魚戶應在漲潮時抽取水質比較良好的海水，避免抽取混濁、有油污或有紅潮的海水。需要時可利用沉澱池和簡單的過濾系統，將海水淨化後才注入魚塘。

沿岸海水的含鹽量會因天雨或河水的流量而出現變化，應先量度海水及魚塘水的鹹度，避免將大量鹹度差異過大的海水注入魚塘。在一般情況下，**注入海水後的整體塘水鹹度落差不應超過千分之五。**



- ➡ **魚塘水** 由於水源不足，魚塘需要更換或補充塘水時，可能需要從另外一個魚塘抽取部分塘水作注水或換水之用，惟必須確定該魚塘的水質良好方可使用。倘若發現水質變壞、有養魚患病或死亡，則切勿從該魚塘抽取塘水。

### 3

## 良好的塘魚養殖環境管理方法

良好的塘魚養殖環境管理方法應包括以下十項要點，本書將逐一闡述其重要性及相關的管理措施：

- ➔ 定時巡塘
- ➔ 加強水質管理
- ➔ 實施良好餵飼管理措施
- ➔ 妥善棄置魚類屍體及垃圾
- ➔ 適當使用飼料添加劑及藥物
- ➔ 定期消毒漁具
- ➔ 為新放養的成魚或魚苗進行衛生檢疫
- ➔ 隔離/ 適當處理病魚
- ➔ 定期監測水質及魚類健康
- ➔ 備存養殖記錄





### 3.1 定時巡塘

每天早、午、晚巡塘，觀察養殖魚類的活動情況，注意魚類的攝食活動、飼料有否過剩、魚有否浮頭，以及天氣突變引起的變化，以便能及時發現問題，盡早處理。

### 3.2 加強水質管理

水質好壞直接影響養殖魚類的生存、生長及產量。在高密度的養殖環境下，過剩的飼料、魚的排泄物及藻類

等有機物容易令水質變差，因此

有需要密切監測魚塘的水質，

並採取適當措施防止水質惡化，及早作出補救行動。



以下是一些影響水質的重要因素及其紓緩措施：



### 水色

- 正常魚塘的水色應為**淡綠色(綠豆色)**
- 大量吃剩的飼料和魚的排泄物等有機物，會轉化成養分，使藻類大量增生，引致魚塘水變成深綠色、鮮綠色或銹紅色，塘水變色顯示水質已變差。
- 令塘水呈現鮮綠或銹紅色的藍綠藻，也會令魚產略帶泥味。

### 紓緩措施：

- ➔ 如水色太深，應減低餵飼量、更換塘水及清除藻類。

### 透明度

- 透明度約為**30厘米(1呎)**。
- 魚塘水透明度太高表示水質出現異常，  
例如：養分不足或水質太酸，令藻類無法生長。
- 由於藻類無法生長，不能製造氧氣，水中溶氧量便會下降。



### 紓緩措施：

- ➔ 適量施肥或用石灰中和酸性。



### 懸浮固體

- 懸浮固體含量應少於每公升50毫克。
- 當有大雨導致河水泛濫時，帶有沙泥的河水有機會倒流入魚塘。
- 抽水管入口太接近河底，或未有留意河水帶有沙泥，也可能會將混濁的河水抽入。
- 如用肉眼觀察發現水色混濁，或呈泥黃色便應留意魚的反應。
- 高濃度的懸浮固體不但會妨礙魚的呼吸，而且會減低日光穿透力，阻礙藻類進行光合作用，使水的溶氧量減低。



### 紓緩措施：

- ➔ 停止抽入河水、更換塘水及適量餵飼。

## 酸鹼度

- 魚塘水酸鹼度應在6至8.5度之間。
- 可用試紙或酸鹼度計 (pH測試機) 測試。



## 塘水的酸度過高

- 魚塘的土壤本身若帶酸性，會令水質變酸。
- 雨水本身帶弱酸性，在大雨過後，會增加塘水的酸性。
- 吃剩的飼料、魚的排泄物及藻類等有機物，在分解過程中會令水質變酸。
- 在酸性水中(酸鹼度低於6度)，魚類的新陳代謝會下降、表現呆滯、攝食量減低、消化能力減弱及生長受到抑制。
- 酸性水會使魚類血液的酸鹼度下降，降低載氧能力，當酸鹼度低至4度或以下時，魚類有機會死亡。

### 灑入石灰

- 土壤或水質帶酸性、或有機物積聚都會導致魚塘水變酸，可使用石灰中和酸性。



- 在曬塘後和灌注新水前，將適量石灰灑在塘邊，或於有需要時直接將石灰投入魚塘，然後量度塘水的酸鹼度，調校水質，避免水質過酸或過鹼。

### 塘水的鹼度過高

- 大量藻類增生，會令水裏的氧氣過度飽和，使水質的鹼性提高。
- 新的水泥池或清理塘底淤泥後施用過量的石灰，會使水質的鹼性提高。
- 鹼性水(酸鹼度高於8.5度)會腐蝕魚鰓組織。
- 鹼性高的水會令水中無毒的銨鹽轉化為有毒的氨，對魚產生毒性。
- 當酸鹼度高於10度或以上時，魚類會死亡。

### 舒緩措施：

- ➔ 應停止餵飼及使用石灰中和酸性。





## 溶氧量

- 良好水質的溶氧量應維持在每公升4毫克以上。
- 溶氧量可用測氧機或試劑量度。
- 放養密度過高時，溶氧量可能不足以應付養魚所需，養魚會因此缺氧。
- 陰天或陽光不足時，光合作用會減低，因而不能製造足夠的氧氣。
- 有機物過多會轉化為藻類的養分，令藻類大量增生。這些藻類在夜間或大量死亡時會消耗水中的氧氣。
- 氣溫驟降或溫度較低的雨水進入魚塘，表層水比重會因此增加而下沉，引致上下水層急速對流，下層缺氧的水轉到上層，造成整個水體缺氧的情況，這現象稱「泛塘」。
- 當缺氧問題嚴重時魚會浮頭，游到水面張開口呼吸，嚴重的情況下可能導致魚類死亡。
- 溶氧不足時，魚類會減少攝食，飼料轉化率降低，令生長速度下降。

測氧機



溶氧量試劑

### 舒緩措施：

- ➡ 留意天氣變化及量度溶氧量、開動增氧設施、停止餵飼、減低放養密度、更換塘水及清除沉積在塘底的淤泥。
- ➡ 日落後，藻類停止進行光合作用，並會與養殖魚類爭奪水中氧氣。應在午間開始啟動增氧機，將面層有氧的水帶到底層，增氧機應開動至翌日日出後才關掉。
- ➡ 應每天早、晚量度溶氧量一次。
- ➡ 如懷疑水質有變化、天氣突然轉變或長時間陰天，應即時量度溶氧量。



噴水式增氧機



水車式增氧機

### 氨 $\text{NH}_3$ (亞摩尼亞)

- 氨含量應低於每公升0.1毫克，可用試劑測試。



- 有機物分解時會產生**銨鹽**、**亞硝酸鹽**及**硝酸鹽**，在鹼性高的水中，無毒的銨鹽會轉化為對魚類有毒的氨。
- 氨含量過高會令魚中毒，表現呆滯、食慾減低、生理機能減弱，情況嚴重會引致魚類死亡。

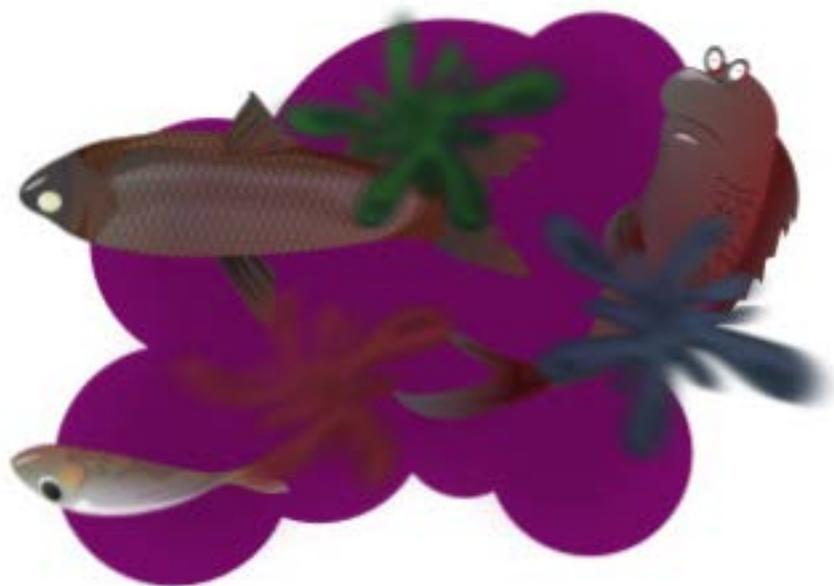


#### 舒緩措施：

- ➔ 開動打氣機、停止餵飼、減低放養密度、更換塘水及清除沉積在塘底的淤泥。

### 亞硝酸鹽 $\text{NO}_2$

- 亞硝酸鹽含量應低於每公升0.2毫克，可用試劑測試。
- 有機物分解時會產生銨鹽、亞硝酸鹽及硝酸鹽，其中的亞硝酸鹽，會令魚中毒。
- 亞硝酸鹽含量過高會令魚中毒，表現呆滯、食慾減低、生理機能減弱，情況嚴重會引致魚類死亡。



### 紓緩措施：

- ➔ 開動打氣機、停止餵飼、減低放養密度、更換塘水及清除沉積在塘底的淤泥。

## 水溫

- 適合本地養殖品種生長的水溫在攝氏20至32度之間，水溫可用溫度計量度。
- 不同的魚類品種會適應不同的溫度，請參考下列香港常見適合養殖魚類品種生長的溫度。
- 水溫調節主要受氣候影響，但魚塘面積太小或水太淺，溫度變化會較大。
- 水溫過高或過低都會令到魚類食慾減低、生長速度減慢、新陳代謝率及抗病能力下降。



### 舒緩措施：

- ➔ 適量餵飼、加設遮光網減少陽光照射；選擇適合本地氣候的養殖品種；在水溫過低時，減少移動魚類，避免轉塘或浸魚；根據所養殖品種的適溫範圍，在冬天前或水溫下降前，盡可能先行收成。

香港養殖塘魚生長溫度

適宜生長溫度°C

	品種	最低	最高
	大頭/花鱸	22	28
	鮭魚/草魚	25	32
	鯉魚	15	30
	鯽魚/金魚	16	25
	福壽魚/金山鯽	18	35
	烏頭	15	24
	盲鱒	20	27
	塘虱	20	30
	生魚	16	32
	紅鼓魚	12	30
	加州鱸	20	30
	金鼓	20	28
	龍躉	20	30
	寶石魚	22	28

➡ 遮光網 - 預防水溫過高的設施

夏季氣溫高，日照量大，可使用輕質的尼龍遮光網架設在魚塘上，減低魚塘的日照量，既可降低魚塘水溫一至二度，亦可減少藻類過量增生。



➡ 防風棚 - 預防水溫過低的設施

魚塘的位置最好選擇在不當風的地方，冬天刮大風時水溫下降的速度也會減慢。



如果魚塘位於當風位置，可沿風口一方的塘邊架起穩固的防風棚，以阻擋直接吹向魚塘的強風，減慢魚塘水熱量的流失，架設防風棚可令魚塘的水溫較當風魚塘的水溫高一至二度。

## 魚塘老化

- 一般魚塘在養殖魚類一至兩年後會開始老化，水質也會變差。魚類的排泄物，過剩的飼料等有機物沉積於塘底，可產生硫化氫和氨等有害物質，更會積聚有害的微生物和病原體。
- 過多的有機物亦會轉化成藻類養分，令藻類大量增生，這些藻類在夜間或大量死亡時會消耗水中的氧氣，令養魚缺氧。



### 舒緩措施：

- ➔ 在收成後把魚塘水排乾，清除塘底淤泥和有機物，經過曝曬再灑入石灰，可中和土質的酸性和殺滅病原體。

## 刮塘機

- 能迅速把塘底移平，剷除淤泥和整修加固塘壁。一般會在雨水稀少和魚類生長停滯的冬天，以及售魚或轉塘後清塘時使用。



### 3.3 實施良好餵飼管理

適當的餵飼能減少過量的有機物進入水體，並能有效減輕溶氧量下降及細菌滋生的問題。



#### 管理措施：

- ➡ 使用乾式顆粒魚糧餵飼，能有效減少水中有機物含量。
- ➡ 應分段及適量地投放飼料。若發現養魚沒有攝食反應，應停止餵飼，以免投入過量飼料令水質變差。
- ➡ 參閱良好水產養殖管理方案系列1—魚類養殖飼料管理小冊子，了解更多有關乾式顆粒魚糧及飼料的管理方法。



### 3.4 妥善棄置魚類屍體及垃圾

妥善處理魚類屍體及垃圾能減少過量的有機物及病原體進入水體，並能有效減輕溶氧量下降及細菌滋生問題。



#### 管理措施：

- ➔ 清除浮於水面的垃圾、飼料殘餘及魚屍，並將其妥善棄置於有蓋垃圾箱，以免水質變壞及病菌傳播。



- ➔ 如發現魚類死亡，應立即收集魚屍並放入垃圾袋，然後送往附近的垃圾站。



- ➔ 如遇到大量魚類死亡，可向漁農自然護理署尋求協助。



### 3.5 定期消毒漁具

接觸過病魚或新苗的漁具表面可能會有病原體，定期消毒漁具有助避免病原體進入水體及防止交叉感染。

#### 管理措施：

- 定期以漂白水或蒸氣徹底消毒漁具，並放置於猛烈的陽光下晾曬。



- 參閱良好水產養殖管理方案系列4－養殖魚類疾病防治小冊子，了解詳細的消毒方法及各項能有效減低水體中的病原體的方案。

### 3.6 為新放養的成魚或魚苗進行衛生檢疫

新放養的成魚或魚苗可能會把外來的病原體帶進水體，所以在放養前應進行衛生檢疫，以免魚病大規模爆發。

#### 管理措施：

- 新放養的成魚或魚苗應隔離數天，觀察其健康狀況，如發現異常行為或被感染徵狀，應馬上隔離消毒。

- 參閱良好水產養殖管理方案系列4－養殖魚類疾病防治和系列5－魚苗養殖健康管理的小冊子，了解更多有關隔離檢疫的資料。



### 3.7 隔離 / 適當處理病魚

若有養魚染病，應及早隔離及進行適當的治療，防止魚病傳播。

#### 管理措施：

- ➔ 如發現魚類受感染，必須立刻將病魚隔離及進行適當的治療。

- ➔ 可使用經漁護署或註冊獸醫處方的魚藥。

- ➔ 參閱良好水產養殖管理方案系列4—養殖魚類疾病防治和系列5—魚苗養殖健康管理的小冊子，了解更多有關隔離檢疫的資料。



### 3.8 適當使用飼料添加劑及藥物

過量使用飼料添加劑或藥物，可導致水中有機物增加、魚類藥物殘餘超標、病菌出現抗藥性及浪費等問題，對環境及魚類的健康都有影響。

#### 管理措施：

- ➔ 應按獸醫指示使用飼料添加劑及藥物。

- ➔ 參閱良好水產養殖管理方案系列4—養殖魚類疾病防治小冊子，了解更多有關正確使用魚藥及添加劑的資料。



### 3.9 定期監測水質及魚類健康

除執行預防措施外，加強對水質及魚類健康的監測，有助及早發現魚類生病或大量死亡的原因，以作適當治療。魚類健康監測有助確定魚病是否由病原體引起，水質監測則有助了解魚病是否由人為因素或自然環境改變所做成。



#### 魚類健康監測方法

- ➔ 每天自行為魚類進行簡單的健康檢查，留意魚類有否減少攝食或出現異常游泳習性，以及魚體表面、魚鰭、魚鰓是否有寄生蟲或任何魚病徵狀。



- ➔ 參閱良好水產養殖管理方案系列4－養殖魚類疾病防治小冊子，了解更多有關魚類健康檢查的資料。

### 3.10 備存養殖記錄

養魚戶應養成良好習慣，備存養殖記錄，內容包括天氣情況、投餌量、水溫、溶氧度及養魚活動情況等。這些資料有助分析養殖效果，以便選擇合適的管理方法，提高效益。



### 3.11 漁護署「優質養魚場」計劃與良好水產養殖方法

本署現正推行「優質養魚場」計劃，目的是協助本地養魚戶提升其養魚場的管理及生產水平，為市民提供符合食用安全標準的優質魚產品，以滿足市民的需求及協助養魚戶開拓市場，提高經濟收益。如養魚場符合以上的管理準則，養魚戶便可考慮登記成為「優質養魚場」。

計劃詳情可致電本署水產養殖漁業科查詢。



## 4 總結

如何減低養殖環境變化的因素對魚類活動的影響：

- ➡ 避免過密養殖。
- ➡ 定時巡塘，觀察養殖魚類的活動情況。
- ➡ 改用乾式顆粒魚糧，切勿投餌過快過多，並留意魚類攝食情況，適時停止餵飼。
- ➡ 盡快撈起浮於水面的死魚及垃圾，將其放入膠袋棄置。
- ➡ 按註冊獸醫處方適當使用飼料添加劑及藥物。
- ➡ 定期消毒及晾曬漁具。
- ➡ 為新放養的成魚及魚苗進行衛生檢疫，隔離觀察。
- ➡ 隔離病魚，並進行適當的治療，如浸浴。
- ➡ 留意魚類行為，如發現行為異常或懷疑生病，應盡快將其與正常魚群隔離，並進行適當的治療。
- ➡ 使用測氧機、酸鹼度計及溫度計，每日監測並記錄魚塘水中溶氧度及溫度等。
- ➡ 留意天氣轉變，有需要時及早開動增氧機。
- ➡ 留意水溫及氣溫變化，可能令魚類發病或引致死亡。



當一般處理措施無效時，應盡早尋求漁護署協助：  
塘魚養殖：2471 9142



## 技術支援

歡迎養魚戶致電漁護署尋求免費的資訊及技術支援服務：

一般養殖資料查詢：2471 9142 (塘魚) / 2150 7083 (海魚)

魚類健康及魚病：2471 9142 (塘魚) / 2150 7083 (海魚)

紅潮及水質環境：2150 7124

如欲取得更多有關鯉魚繁殖環境管理的資料

可致電：2471 9142

漁農自然護理署 • 水產養殖業課

或電郵：mailto:mailbox@afcd.gov.hk