

良好水產養殖管理方案系列 ②

海魚養殖 環境管理

漁農自然護理署・水產養殖漁業科
二零二四年六月



漁農自然護理署
Agriculture, Fisheries and
Conservation Department

引言

要持續使養殖區飼養出健康優質的成魚，必須保持良好的海魚養殖環境。養殖戶必須深入了解養魚活動與各種自然因素對養殖環境和養魚的影響，並實施妥善的管理措施，從而減低養魚發病和死亡的風險，以及減少對養殖環境的污染。

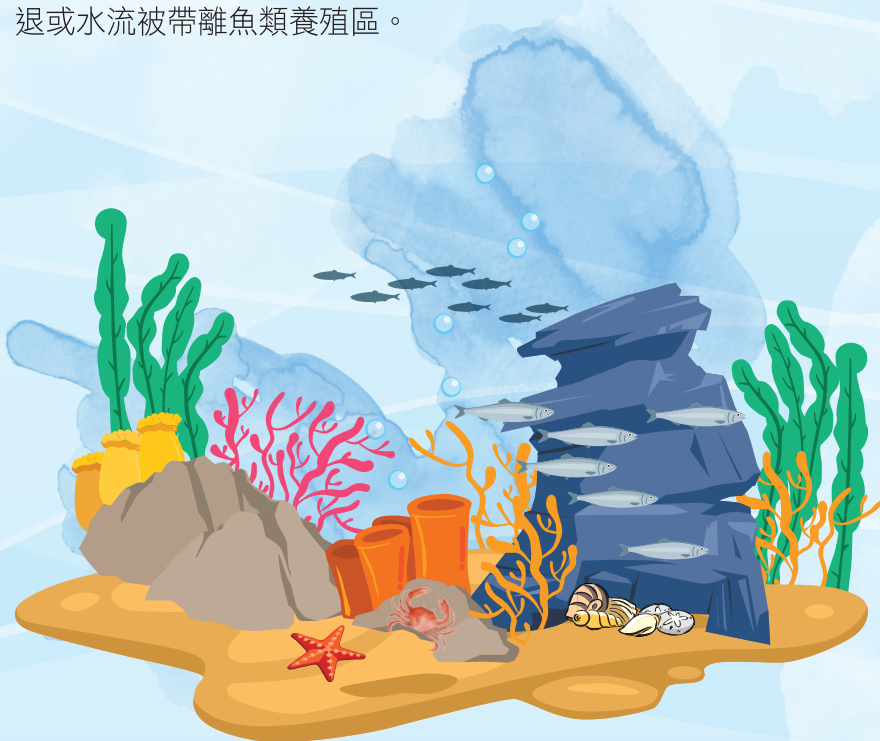
良好的海魚養殖環境管理方案包括採取完善的預防、監測和緊急應變措施，主要目的是控制養魚活動對水體環境中有機物含量、溶氧量和微生物數量等所造成的影響。



1 保持良好海魚養殖環境的重要性

良好的海魚養殖環境，對可持續使用魚類養殖區和飼養健康優質的成魚非常重要。了解養魚活動和各種自然因素對養殖環境和養魚可能造成的影響，有助維持良好的海魚養殖環境。

健康的海床是有效的緩衝區，對維持良好水質至關重要。養殖活動會產生有機廢物，包括飼料碎屑、養魚排泄物和養魚屍體。在正常情況下，野生魚類會吃掉部分從魚排排出的飼料。殘餘飼料與其他有機廢物到達海床後，會被蟹、螺、棘皮動物和環節動物等底棲生物吃掉，或被細菌慢慢分解。此外，也有少量有機物會隨着潮汐漲退或水流被帶離魚類養殖區。



假如養魚場管理不當，例如養殖密度過高、過量餵飼或沒有妥善棄置死魚，便會導致水體環境的有機物日漸增加。過量的有機物未必能被其他海洋生物完全消耗，而微生物降解的速度也有限，有機物因而沉積在魚類養殖區海床。

當海床的有機物負荷不斷增加，便可能導致水體渾濁、缺氧、底棲生物死亡和微生物滋生等環境問題，造成惡性循環，增加養殖魚類染病甚至死亡的風險。



由此可見，環境管理不當可能會影響養殖戶的收成。若養殖環境持續惡化，最終可能導致養殖戶賴以為生的魚類養殖區水質不再適合養魚。因此，養殖戶應實施良好的管理措施，以減少養殖活動可能對環境造成的污染，確保可持續使用魚類養殖區。良好的管理措施應從預防、監測和緊急應變三方面着手，以盡量減低養魚活動對水體環境所造成的影響，包括避免過多有機物積聚，減少細菌滋生和維持適當的溶氧量。

2 良好的海魚養殖環境管理方法

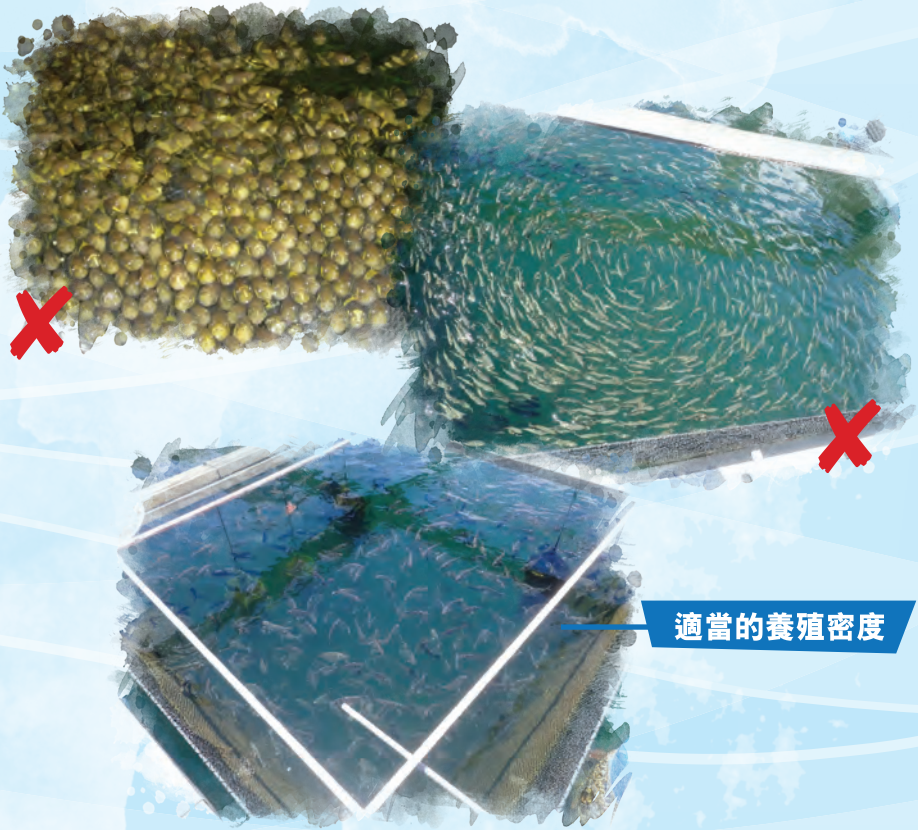
良好的海魚養殖環境管理措施應包括以下十項要點：

- ✓ 保持適當的養殖密度
- ✓ 定時清理魚籠上的附生生物
- ✓ 實施妥善餵飼管理措施
- ✓ 妥善棄置養魚屍體和垃圾
- ✓ 定期消毒漁具
- ✓ 為新放養的成魚或魚苗進行衛生檢疫
- ✓ 隔離／妥善處理病魚
- ✓ 按獸醫指示適當使用飼料添加劑和藥物
- ✓ 定期監測水質和養魚健康
- ✓ 備存養殖記錄



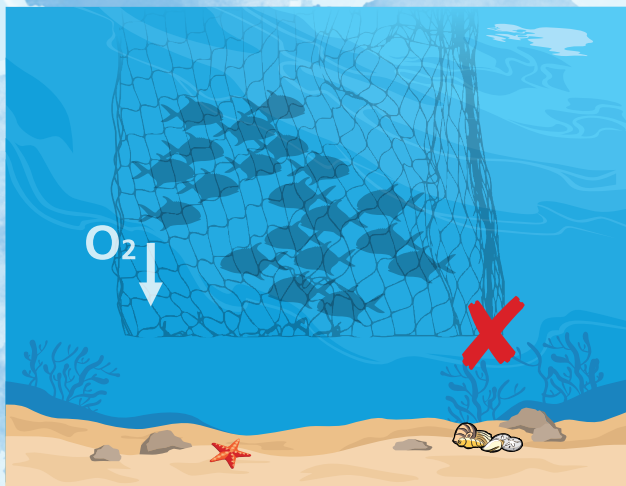
2.1 保持適當的養殖密度

當養魚逐漸長大，所需的活動空間會相應增加。由於網箱空間有限，養魚數目便應該因應養魚的生長階段和大小而調整。當養殖密度過高，養魚的抵抗力會下降，養魚因碰撞而受傷和被細菌、病毒或寄生蟲感染的風險會增加。此外，水體溶氧量可能不足以應付養魚所需而導致牠們缺氧；遇有水位過低、水流不足或滯流時，也容易出現水體缺氧的情況。另一方面，養魚產生的過量排泄物或會沉積在水底，令細菌滋生。



留意養殖區海水深度

魚類養殖區的海水深度一般介乎10至50呎，而魚排的深度一般約為8至15呎。因此，位於淺水區域的魚類養殖區，魚排網箱不宜太深，以免觸及海床。再者，底層海水溶氧量相對較低，養魚太接近海床可能會缺氧。

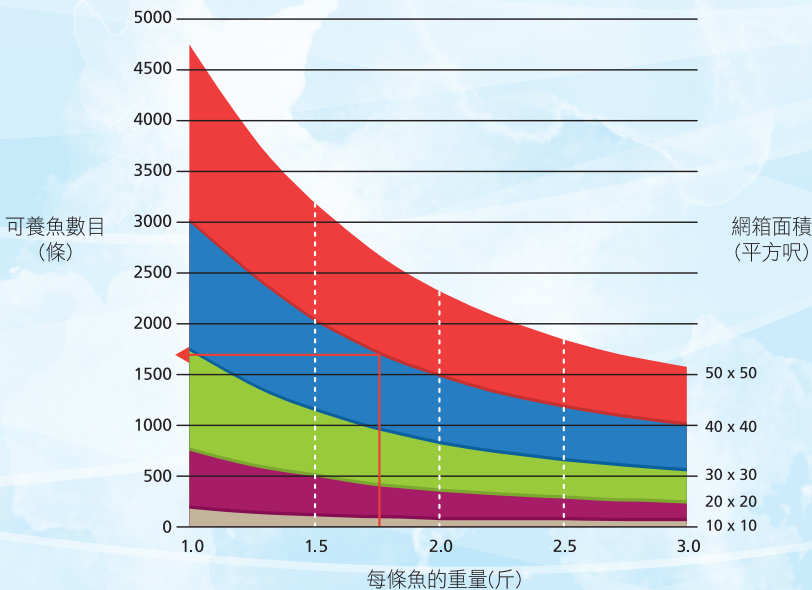


留意潮水漲退

魚類養殖區主要靠潮汐漲退這種自然現象來促進水流／水體交換。香港的潮汐屬不正規半日潮，通常每天各有兩次漲潮和退潮。每逢新月或滿月，潮差最大，稱為大潮，海水交換率和水體溶氧量都較高。相反，每逢上弦和下弦，潮差最小，稱為小潮。在小潮期間，每天可能只有一次漲潮和退潮，海水交換率和水體溶氧量都相對較低。

✓ 管理措施

- 留意養魚的生長速度，定期分籠，降低養殖密度。
- 即使是同一品種的養魚，有些會生長得較快，所以應定期將養魚按生長階段和大小分籠飼養，防止出現大魚吃小魚的情況。
- 根據「養殖密度參考圖表」(下圖)，評估適當的養殖密度。



圖表使用方法：

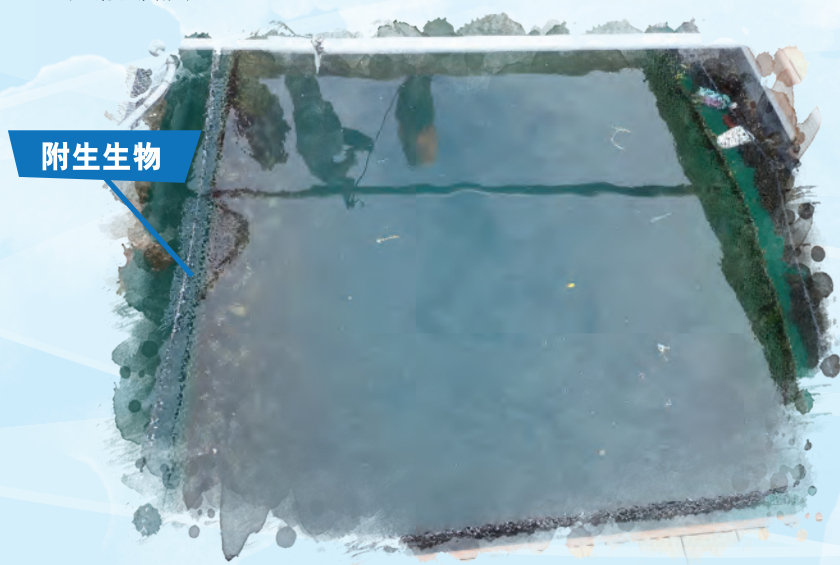
1. 估計每條魚的大約重量（斤）
2. 量度網箱面積（一般介乎10呎×10呎至50呎×50呎）
3. 用間尺從圖表底部（即橫軸）由下至上垂直劃一條直線至已知網箱面積的曲線
4. 於相交點由右至左水平劃一條橫線至縱軸，便可得出大約可養魚數目

示例：

假設每條魚的重量約為1.7斤，而網箱面積為40呎×40呎，根據參考圖表，估計可放養1700至1800條魚。

2.2 定時清理魚籠上的附生生物

由於養殖活動為海水帶來額外養分，吸引海鞘或苔蘚蟲等附生生物依附在魚籠上生長。太多附生生物不但會消耗海水中的溶氧，而且會覆蓋魚籠網眼，影響水體交換，令魚籠內的海水溶氧無法有效地得以提高。附生生物也會增加魚籠的重量，引致魚籠破損。



✓ 管理措施

- 定期清洗魚籠，防止附生生物過量增生，影響水體交換。
- 定期檢查魚籠，修補破損的地方。
- 某些養殖品種（例如：龍蝦、金頭鯛等）可以清除魚籠附生生物，有利於水體交換，但必須考慮養殖區其他環境參數，以決定是否適合養殖。



2.3 實施妥善餵飼管理措施

適量餵飼能減少病原體和過量有機物進入水體，避免溶氧量下降和細菌滋生，還可以減慢海水富營養化的速度，繼而降低出現紅潮的風險。

✓ 管理措施

- 停用雜魚，並轉用乾式粒料，以減少水中有機物含量，避免病原體進入魚類養殖區。
- 分段適量投放飼料。如發現養魚攝食量減少，應減少或停止餵飼，以免飼料過剩，造成浪費，並污染水體。
- 請參閱《良好水產養殖管理方案系列 1—魚類飼料管理》小冊子，了解更多有關乾式粒料的管理方法。



使用乾式粒料餵飼

停用雜魚



2.4 妥善棄置養魚屍體和垃圾

妥善處理死魚和垃圾等有機廢物，能令水體減少積聚過量有機物和病原體，並有助減輕溶氧量下降和細菌滋生等問題。



✓ 管理措施

- 經常清除水中的垃圾、殘餘飼料和養魚屍體，並將其放入垃圾袋，妥善棄置於有蓋垃圾箱內，以免水質變差和病菌散播。如養魚大量死亡，可向漁護署或海事處求助。



2.5 定期消毒漁具

曾接觸病魚或新苗的漁具，表面可能依附着病原體，因此在使用漁具前後應徹底消毒，避免病原體散播，防止交叉感染。



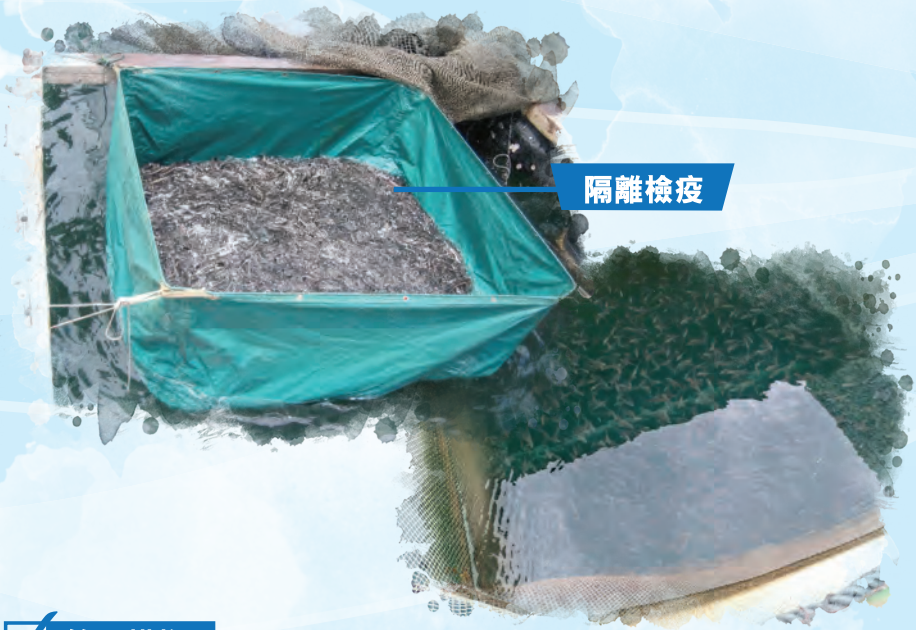
✓ 管理措施

- 漁具要定期以漂白水或蒸氣徹底消毒，並放置於猛烈的陽光下晾曬。
- 使用前後要徹底清洗。
- 請參閱《良好水產養殖管理方案系列4—養殖魚類疾病防治》小冊子，詳細了解各種消毒和預防方法，以減少水體中的病原體。



2.6 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，以減少引發魚病的風險。



✓ 管理措施

- 新放養的魚，不論大小，都應隔離數天，以觀察其健康狀況。如發現有異常或感染徵狀，應向漁護署或註冊獸醫求助。
- 確保魚苗附有可靠的衛生證明。
- 請參閱《良好水產養殖管理方案系列4—養殖魚類疾病防治》和《良好水產養殖管理方案系列5—魚苗養殖健康管理》小冊子，了解更多有關隔離檢疫的資訊。

2.7 隔離／妥善處理病魚

若懷疑養魚染病，必須從速處理，避免魚病傳播。



管理措施

- 如發現養魚受到感染，須立刻把病魚隔離，並與漁護署或註冊獸醫聯絡，以便視乎情況進行適當的治療或予以銷毀。

- 處方魚藥必須按註冊獸醫的指示使用，不可自行使用。

- 請參閱《良好水產養殖管理方案系列4—養殖魚類疾病防治》和《良好水產養殖管理方案系列5—魚苗養殖健康管理》小冊子，了解更多有關病魚處理的資訊。

適當的治療



2.8 按獸醫指示適當使用飼料添加劑和藥物

胡亂使用飼料添加劑或藥物，不但造成浪費，更會導致水中有機物增加，食用動物殘餘藥物超標，病菌出現抗藥性等問題，對環境和魚類健康造成影響。



管理措施

- 必須按註冊獸醫指示使用飼料添加劑和藥物。
- 請參閱《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和添加劑的資訊。

飼料添加劑和藥物



2.9 定期監測水質和養魚健康

除採取預防措施外，養殖戶還應定期監測水質和養魚健康，以便及早發現異常狀況，避免因魚病散播或環境突變而引致養魚大量死亡。



魚類健康監測方法

- 每天為養魚進行簡單的健康檢查，留意牠們有沒有減少攝食量或出現異常情況，例如魚體表面、魚鰭和魚鰓有沒有寄生蟲或其他異狀。
- 請參閱《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訊。



魚類健康監測

水質監測方法

- 每天定時量度水質參數。魚類養殖區的水質參數在每個季節都略有不同。一般而言，除非遇上特殊情況，例如出現滯流或寒流，魚類養殖區的水質參數大致如下（數值只作參考）：

水質參數	一般範圍	測量儀器
溶氧量	每公升4至8毫克	測氧機
水溫	攝氏18至28度	溫度計
酸鹼值	7.9至8.3	酸鹼度計／酸鹼試紙
鹽度	千分之25至34	鹽度計

水質監測設備



- 漁護署在其中16個魚類養殖區安裝了實時水質監測系統，持續監察區內水質。養殖戶可瀏覽漁護署網頁 (www.afcd.gov.hk) 查看即時水質參數。



以下列出水質監測所涵蓋的項目，以及相關的管理措施：

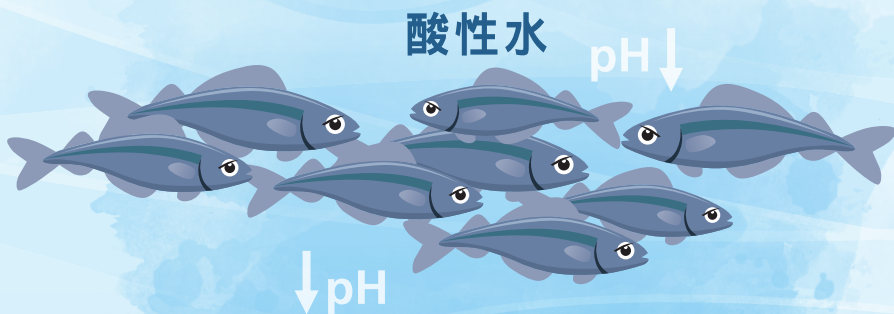
酸鹼度

分解有機物的過程會令水質變酸，酸性水會降低養魚血液的載氧能力，令牠們表現呆滯，攝食量減少，新陳代謝放緩，因而窒礙生長。



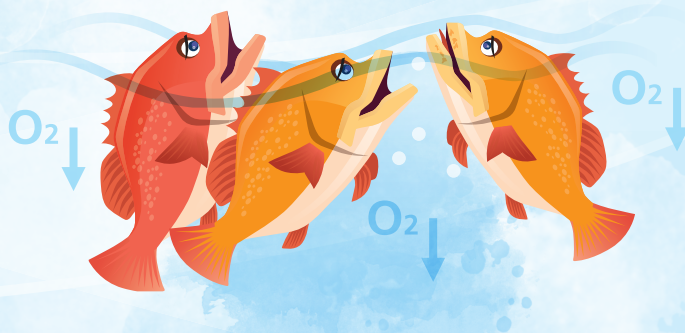
管理措施

- 適量餵飼，避免因過剩的飼料在分解過程中令水質變酸。
- 如海水的酸鹼值偏低或偏高，應停止餵飼，並向漁護署或註冊獸醫求助。



溶氧量

海水溶氧量受多項因素影響，水溫升高、滯流等自然現象都會令溶氧量下降。當出現紅潮，藻類急劇繁殖，於晚間會消耗水中大量氧氣；在紅潮後期，藻類大量死亡，在細菌分解作用下會耗用水中大量氧氣，導致水體溶氧量下降。此外，人為因素也不容忽視，養殖密度過高和過量餵飼會使海水有機物不斷增加，容易引致微生物數量激增，繼而降低海水溶氧量。魚類長期處於低溶氧的環境，可能會引致食慾下降、生長速度減慢、抵抗力減弱，增加染病風險。當海水嚴重缺氧，魚類會浮游到水面張口呼吸，更可能在短期內突然死亡。



海水溶氧量會因以下幾種自然現象而降低：

滯流	漲潮和退潮幅度小，水流速度緩慢，無法有效進行水體交換，令溶氧量回復至合適水平。
上升流	魚類養殖區底層海水溶氧量低，會因沿海的風力、水流速度或潮汐漲退而湧升至表層。
水溫	天氣炎熱時，水溫相對較高。水溫越高，水中溶氧量便越低。
紅潮	紅潮藻類於晚間進行呼吸作用並消耗水中溶氧，在死亡後會被細菌分解，過程中會消耗大量氧氣。

✓ 管理措施

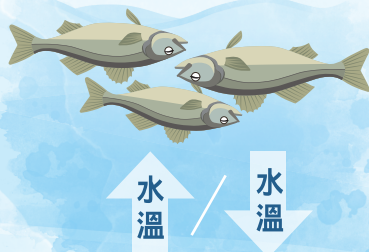
- 如懷疑水質有變化、天氣突然轉變或長時間天陰，應加強監測溶氧量變化。
- 參考養魚戶月曆內的提示和留意養魚情況，在有需要時停止餵飼、減低放養密度和開動增氧機，或用洗籠機在魚排外圍射水，以增加水中溶氧量。



須特別留意海水溶氧量

水溫

水溫變化主要受氣候影響，水溫過高或過低都會令養魚食慾不振，新陳代謝放緩，抵抗力下降，容易引致疾病甚至死亡。



✓ 管理措施

- 選擇適合本地氣候的養殖品種。



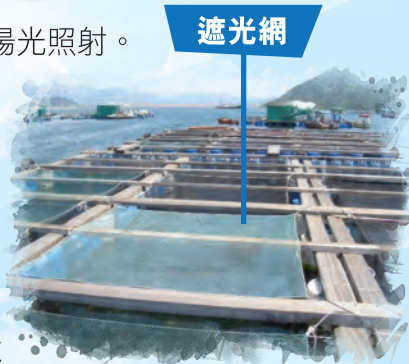
- 適量餵飼，並加設遮光網以減少陽光照射。

- 留意漁護署發出的短訊，提醒養殖戶寒冷天氣可能令水溫持續下降。

- 水溫過低時，減少移動養魚。

- 了解養殖品種的適溫範圍，留意水溫，在水溫超出適溫範圍前先行收成。

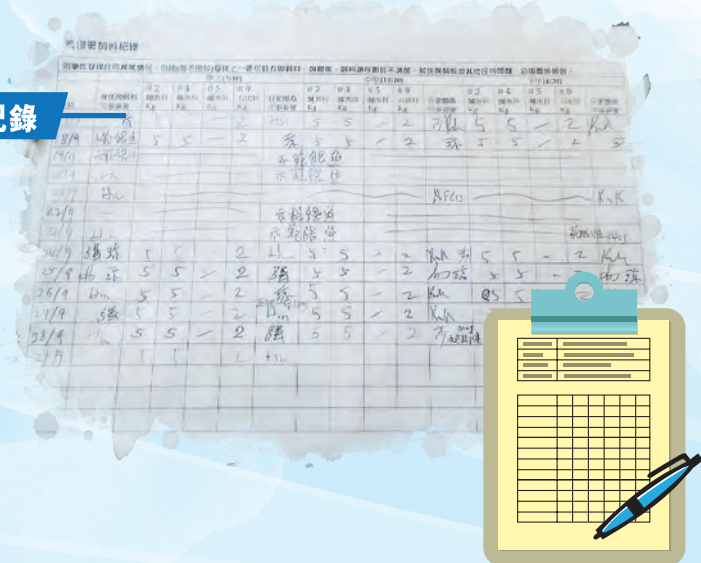
- 越冬前必須投餵營養充足的飼料，適量地添加維他命C和E，以增強養魚抗病和禦寒的能力。



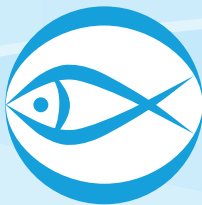
2.10 備存養殖記錄

養殖戶應養成良好習慣，備存養殖記錄，內容包括天氣情況、投餵量、水溫、溶氧量和養魚情況等。這些資料有助分析養殖效果，對選擇合適的管理方法來提高養殖效益十分有用。

養殖記錄



養殖戶可考慮登記成為「優質養魚場」，為大眾提供符合安全食用標準的優質水產品。養殖戶可瀏覽「優質養魚場」計劃網頁 (www.hkaffs.org) 了解詳情。



3 總結

養魚戶應採取以下措施，妥善進行養殖活動，緩減對環境的影響，確保養魚健康成長：

- 避免高密度養殖，留意養魚生長速度，並在適當時候分籠養殖。
- 改用乾式粒料，切勿頻密地大量投餵飼料，並留意養魚攝食情況，適時停止餵飼。
- 定期清洗和修補魚籠。
- 盡快清理水中的死魚和垃圾，並放入膠袋內妥善棄置。
- 按註冊獸醫指示使用飼料添加劑和藥物。
- 定期消毒和晾曬漁具。
- 為新放養的成魚和魚苗進行衛生檢疫和隔離觀察。
- 隔離病魚，並按獸醫指示進行適當的治療，例如藥浴。
- 每天監測並記錄魚排水體溶氧量、酸鹼值、溫度與天氣變化。
- 如溶氧量過低，應開動增氧機。
- 留意漁護署的紅潮預警報告，並採取適當的緩解措施。
- 留意養魚情況，如發現牠們有任何異常或疑似病徵，應盡快將牠們隔離，並按註冊獸醫指示進行適當的治療。
- 如一般處理措施都未能奏效，應盡早向漁護署海魚養殖發展組（電話：2150 7088）或註冊獸醫求助。

技術支援

漁護署提供免費資訊和技術支援服務，歡迎養魚戶致電查詢：

養殖技術：2471 9142 (塘魚) / 2150 7083 (海魚)

魚類健康與魚病防治：2471 9142 (塘魚) / 2150 7088 (海魚)

紅潮與水質環境 : 2150 7124

抗生素耐藥性 : 3426 2284