

建構智慧、省工、節能之

永續養殖漁業生產供應鏈

撰文｜漁業署　吳璧鍾、鄭又華

面對人口高齡化、漁村勞動力短缺、能源成本上升、氣候變遷及國際市場競爭等多重挑戰，養殖漁業亟須透過科技導入與產業升級，提升生產效率、降低經營成本，並強化整體供應鏈之穩定性與韌性。為此，漁業署近年持續推動養殖生產、加工處理及運銷冷鏈等各環節之輔導措施，協助產業導入智慧化、自動化及節能設備，減輕漁民勞動負擔，提升生產管理效能與水產品加工量能，逐步建構兼具穩定供貨、品質確保及市場調節功能之水產品供應體系。

在生產端，透過推廣省工機具、智慧監控及自動化管理設備，協助漁民降低人力需求與生產成本，提升養殖管理效率及風險應變能力；在加工運銷端，則藉由加工產線自動化、冷鏈設施改善及智慧化庫存管理，提升水產品



處理效率、品質穩定性與供應調度能力，促進國產水產品加值利用，並拓展國內外市場。藉由串聯生產、加工、儲運及銷售各環節，推動養殖漁業由傳統勞力密集模式，逐步轉型為以科技應用、品質管理及市場需求為導向之現代化產業。

此外，配合國家2050淨零排放目標及相關節能減碳政策，漁業署亦積極推動高耗能設備汰換、節能增氧設施導入、加工冷鏈設備改善及運搬設備電動化，降低養殖生產與加工運銷過程之能源消耗及溫室氣體排放。透過兼顧漁民照顧、產業升級、資源有效利用及環境永續，提供產業轉型所需之關鍵支持，強化我國養殖漁業面對外部環境變動之調適能力，朝向智慧化、省工化、節能化及永續化之發展目標邁進。





左圖：文蛤篩選機。
右圖：生物處理機。

專案措施具體推動成果

機具自動化，生產更輕鬆

隨著科技快速發展，自動化及智慧化設備已成為傳統產業轉型升級的重要工具。養殖漁業長期仰賴人力進行投餌、水質管理、魚塭維護及魚貨搬運等作業，面對漁村人口高齡化及勞動力不足等問題，亟須透過機械化與自動化改善作業方式，降低人力依賴，提升整體生產效率與經營韌性。

為加速養殖漁業轉型，翻轉我國養殖漁業勞力密集之傳統養殖模式，漁業署近年持續獎勵及補助漁民購置符合產業需求之省工、智慧及高效能漁機具設備，包括飼料攪拌機、漁獲起重機、電動搬運車、電動割草機、智慧電箱、發電機自動切換裝置（ATS）、中大型洗蚵機、文蛤採收機、高壓清洗機、強氧化製造機、生物處理機、智慧投餌機、魚蝦苗計數器以及養殖場域環境與水質監控設備等，協助漁民改善傳統作業流程，減輕勞動負擔提升生產管理效率。

108年推動至今累計受益漁戶達4,996戶，改善生產效益之面積達7,969公頃，推估每年可節省人力為48,150人天。依原估算成果，受補助漁民每日可減少至少0.6至2小時之作業時間，有效降低勞動強度，緩解漁村缺工壓力，並將人力投入更具經濟效益之生產管理工作。

透過持續推廣省工機具及智慧化設備，不僅可改善養殖現場作業環境，更有助於建立標準化、效率化之生產模式，提升產業對勞動力短缺及經營環境變動之因應能力，落實以科技支持農漁民、以政策協助產業永續經營之目標。

生產節能又減碳，永續養殖向前行

配合國家2050淨零排放政策，漁業署從養殖生產及加工運銷兩端著手，推動高耗能設備汰換、節能設施導入及智慧化能源管理，協助業者降低能源使用與營運成本，兼顧產業發展、農漁民收益及環境永續。

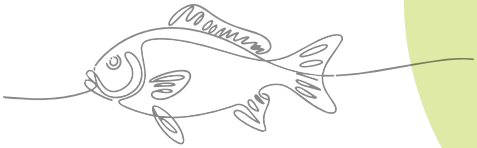
養殖生產端：
汰換老舊設備，提升能源使用效率

養殖水車及增氧設備為維持養殖環境與水中溶氧之重要設施，惟傳統設備長時間運轉，能源消耗相對較高。為降低養殖生產之用電需求，漁業署持續獎勵漁民汰換高耗能傳統AC水車，改採高效率DC變頻節能水車，藉由改善設備能源效率，降低用電成本及碳排放。

106年推動至今節能水車累計補助5,135組，累計節電量達4,855萬度，累計減碳量約24,032公噸，相當於63.4座大安森林公園年減碳量。透過設備汰換與節能技術導入，除可減少能源消耗及碳排放，亦有助於降低漁民長期生產成本，提升養殖經營之經濟效益。

加工運銷端：
優化冷鏈設施，提升節能與供應調度效能

水產品具有易腐敗、保存期限較短及品質易受溫度影響等特性，完善之冷凍、製冰、倉儲及運銷設施，為維持產品鮮度、降低耗損及穩定市場供應之關鍵。漁業署持續協助漁民（業）團體及魚市場新建或改善冷凍、製冰及運銷設施，並透過設備更新、智慧溫控、自動化監測及庫存管理，提升冷鏈作業效率與能源使用效益，具體措施如下：

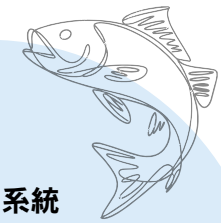


1 汰換老舊設備 提升能源效率

協助更新老舊空調、冷凍及相關機電設備，改善設備運轉效率，降低能源耗用。一般空調主機運轉約10年，效率遞減約20%；水泵運轉約5年，效率遞減約15%，透過適時汰換及設備改善，預期可提升整體節能效益。

2 導入變頻設備 降低能源消耗

透過採用變頻式壓縮機及相關節能設備，依實際負載調整運轉頻率，降低設備啟動時之瞬間用電需求，減少不必要之空載或卸載運轉，提升設備能源使用效率。相關設備改善之節能效益約可達10%至20%。



3 建置智慧溫控系統 強化冷鏈品質管理

利用自動化監控設備即時掌握冷凍庫溫度及設備運轉狀況，依需求調整壓縮機運轉，並於溫度異常或設備故障時即時發出警示，以利業者迅速採取應變措施，確保水產品品質兼顧能源效率與食品安全。

4 推動進銷存智慧化 提升供應鏈管理效能



結合物聯網及人工智慧等技術，整合水產品入庫時間、儲位、包裝分級、庫存數量、出貨流向及運輸溫度等資訊，協助業者即時掌握庫存與物流狀況，並依產品特性及市場需求調整倉儲、配送與補貨作業，提升供應鏈資訊透明度及管理效率。

5 落實精準庫存管理 降低產品耗損

針對水產品保存期限短、產銷具有季節性等特性，透過冷鏈庫存管理系統落實先進先出（FIFO）原則，精準掌握產品保存期限及庫存狀況，減少過期與品質劣變所造成之耗損；並依銷售資料及市場需求預測調整訂購、加工及補貨時程。於盛產期間適度加工凍儲，並依淡季市場需求安排出貨，有助於調節供應量、降低集中上市壓力，提升國產水產品供應穩定性，並為漁民收益提供支持。

6 推動魚市場運搬設備電動化 降低作業碳排

為提升魚市場現代化作業效率，漁業署推動導入電動堆高機及電動運搬車，逐步取代傳統柴油運搬設備，降低燃油使用及相關污染排放。魚市場導入電動運搬設備每年可減少碳排放約97公噸，兼顧運銷效率、作業環境及減碳效益。





變頻壓縮機冷凍庫。

透過養殖生產端與加工運銷端同步推動節能改善，不僅有助於降低能源成本及碳排放，更能提升水產品保存品質、庫存管理及產銷調節能力，逐步建立兼顧效率、品質與環境永續之現代化供應體系。



物聯網系統設備操控介面。

智慧轉型效益多
示範場域帶動區域升級

為加速智慧科技於養殖現場之應用，漁業署於嘉義縣及屏東縣建置智慧養殖示範場域，透過物聯網、環境監測、遠端控制及自動化設備，協助漁民建立數據化生產管理機制，並藉由實際操作與成果累積，逐步發展符合不同養殖物種及場域條件之智慧生產模式，提供鄰近業者參考與仿效，帶動區域產業整體升級，推動成果主要包括以下3項：

降低勞動負擔，提升生產管理效率

透過物聯網系統自動排程及遠端控制進排水、增氧設備與飼料投餌機，搭配水面及水下影像監測，減少漁民往返巡查、人工投餌及設備操作等工作。依示範場域執行成果，平均每日可節省約4小時作業時間，協助漁民將人力運用於更具效益之生產管理工作。

掌握生產動態，推動計畫性生產

將水質、氣候、投餌量及其他生產資訊自動上傳至雲端系統，使漁民能遠端掌握魚塭狀況，並透過資料整合，逐步掌握示範產區各養殖物種之生產量、預估上市時間及上市數量。進一步結合市場需求、銷售通路及產能資訊，協助產區

為加速智慧科技於養殖現場之應用，漁業署於嘉義縣及屏東縣建置智慧養殖示範場域，透過物聯網、環境監測、遠端控制及自動化設備，協助漁民建立數據化生產管理機制。





冷凍庫自動貨架系統。

智慧養殖除可改善勞動條件與提升管理效率，亦可透過精準控制設備運轉，兼顧節能減碳與經營效益，為養殖產業邁向智慧化及永續化奠定基礎。

管理者調整放養、收成及出貨排程，逐步由傳統依經驗決定生產之模式，轉向以市場需求為導向之計畫性生產，降低集中上市及產銷失衡風險。

強化風險預警，降低養殖損失

透過智慧監測系統持續掌握養殖環境及水質變化，當監測數據達到預設警戒條件時，即可自動啟動增氧機、發電機等應變設備，並同步通知塭主及時處理，降低因缺氧或設備異常引發養殖生物大量死亡之風險。依示範場域累積之實證紀錄，相關措施已多次成功避免泛池事件，降低損失金額逾千萬元，展現智慧科技在養殖風險管理及災害應變方面之具體效益。

此外，依示範戶執行成果，透過智慧監測與設備回饋控制，每公頃平均每年可節省用電成本約12.6萬元，用電成本降低約52%。相關成果顯示，智慧養殖除可改善勞動條件與提升管理效率，亦可透過精準控制設備運轉，兼顧節能減碳與經營效益，為養殖產業邁向智慧化及永續化奠定基礎。



蝦類篩選機。

加工產線自動化 提升產能與品質

我國漁業生產魚種多元，水產品規格、體型及加工方式各異，加工流程較難全面標準化；加上水產品富含蛋白質且易受溫度影響，須於適當時間內完成處理、分級、包裝及冷藏，以維持鮮度與品質。因此，水產加工產業不僅面臨短時間大量人力需求，也須因應缺工、人口高齡化、食品安全及國內外市場品質要求等挑戰。透過加工設備自動化及製程優化，提升加工量能與產品附加價值，已成為強化國產水產品競爭力的重要方向。

為協助水產加工產業轉型升級，漁業署近年積極輔導民間水產品加工廠導入省工及智慧化設備，涵蓋原料處理、加工製程、集貨包裝、搬運及相關作業流程，並引導中小型加工廠逐步推動生產自動化，以降低人力需求、縮短作業時間、提升產品品質一致性，並開發符合國內消費及外銷市場需求之多元加工產品。

截至目前，相關措施累計補助45家加工廠及22家初級加工場。依統計成果，每場平均可減少3至5名產線作業人力需求，商品產出時間縮短45%至50%；水產品整體加工量能由每日22公噸提升至每日42公噸，整體加工量能提升約90%。另依處理品項及設備配置不同，部分加工流程之處理效率最高可達傳統人工方式之20倍，顯示自動化設備有助於改善加工效率、提升產線彈性，並強化產業因應大量訂單及市場需求變動之能力。綜整評估，相關措施推動至今，帶動水產加工業產值增加逾新臺幣10億元。

除協助民間加工業者提升產能外，漁業署亦輔導漁會及地方政府所建置之水產品加工廠，依相關法規辦理工廠登記，並協助導入危害分析重要管制點（HACCP）、ISO 22000食品安全管理系統等驗證，強化加工環境、製程管理及食品安全品質。透過結合加工設備升級、管理制度健全及品質驗證，協助在地加工廠提

升營運能力，擴大漁會附屬事業功能，並促進國產水產品加工加值及地方產業發展。

整體而言，加工產線自動化不僅是解決缺工問題之重要手段，更是提升國產水產品品質、加工附加價值及市場競爭力的關鍵。未來透過生產端與加工端之協同發展，將有助於建立更具彈性與效率的供應體系，提升國產水產品進入國內外市場之能力。

結語

面對全球氣候變遷、能源成本波動、人口高齡化、勞動力短缺及國際市場競爭等挑戰，養殖漁業的永續發展，已不僅是生產技術的提升，更須從生產、加工、倉儲、運輸及銷售等環節整體思考，建構具備生產效率、品質管理、風險應變及市場調節能力之完整供應鏈。漁業署持續透過省工機具補助、節能設備汰換、智慧養殖示範場域建置、加工產線自動化及冷鏈設施改善等措施，協助產業降低經營成本、減輕勞動負擔、提升生產效能與產品品質，逐步累積養殖漁業轉型升級之具體成果。

未來，漁業署將持續以照顧農漁民及強化產業韌性為核心，深化智慧科技應用與節能減碳措施，促進生產數據整合及產銷資訊流通，推動以市場需求為導向之計畫性生產，並強化加工、冷鏈及運銷體系之整合，提升國產水產品穩定供應、品質確保與市場拓展能力。同時，將持續協助養殖業者及在地漁民團體導入合適設備與管理制度，讓科技發展與政策資源真正落實於產業現場，使漁民能減輕勞動負擔、降低生產風險，並獲得更穩定之經營收益。

透過政府政策引導、產業共同參與及科技持續創新，逐步打造兼具智慧化、省工化、節能化及市場競爭力之永續養殖漁業生產供應鏈，不僅可強化國產水產品供應體系之穩定性與韌性，更能為漁村經濟、食品安全、環境永續及國家淨零轉型提供長期支持，落實「強化韌性、照顧漁民、提供產業關鍵支持」之政策目標。

漁業署持續協助養殖業者及在地漁民團體導入合適設備與管理制度，讓科技發展與政策資源真正落實於產業現場，使漁民能減輕勞動負擔、降低生產風險，並獲得更穩定之經營收益。

