

有了數位助理，何需助理數位
省工機械化及設備現代化計畫改變魚塭現場

文 許成碩 · 圖 游忠霖（大山影像工作室）

為回應農漁村勞動力不足問題，農業部自2022年至2025年投入92億元推動「農業省工機械化及設備現代化方案」，除了持續輔導購置普遍需求的農業機械，也將漁業、林業及畜牧業納入補助範圍，希望透過自動化、機械化與設備升級，改善缺工困境，提升作業效率與產業競爭力。

對養殖漁業而言，這項方案瞄準的不只是魚塭設備老舊的問題，也關係到產業如何走向下一階段。從養殖機械改善到設施現代化，背後指向的是生產、加工、儲運與銷售流程的重新整合，以及更穩定的經營體系。

中華民國養殖漁業發展協會執行長侯彥隆指出，導入節能設備，能有效降低用電成本，也和養殖漁業回應淨零排放趨勢密切相關。從智慧養殖到光電儲能系統，設備現代化帶來的變化，牽動節能減碳、災害應變與場域韌性，影響遠超過對「省工」兩字的理解。

高齡與缺工現實：魚塭管理負擔加重

「農業省工機械化及設備現代化方案」推動4年來，中華民國養殖漁業發展協會在第一線協助漁民理解設備、選擇設備、調整使用方式。侯彥隆觀察，臺灣養殖從業者平均年齡約67至70歲，高齡化與勞動力斷層，是必須面對的產業現實。

養殖業者黃國基回憶，剛返鄉投入養殖時，每天都要搬運上百包飼料。當時管理近10甲魚塭，除了身體勞累，也擔心一旦受傷或生病，魚塭營運可能立刻受到影響。這種工作節奏不只消耗體力，也壓縮了經營者調度時間與生活空間。此外，不少養殖戶的魚塭分散在鄉間各處，光是巡視一輪，往往就得耗去大半天。對現代養殖經營者來說，時間為管理能力的一部分，更快掌握異常、更有效安排工序，就更有機會在極端氣候與缺工壓力下維持養殖場穩定。

智慧化管理重構養殖漁民的日常時序

數位化管理工具的導入正逐步改寫漁民的工作方式，過去那些非得到塭池邊、一步一步看顧的勞力工作，如今已有部分可透過手機遠端監看與操控完成。侯彥隆表示，這些監測與機械化設備帶來最明顯的效果，就是節省人力、減輕勞動負擔。經營者可先掌握魚塭狀況，再判斷是否需要立即進場處理。養殖管理逐步從高度依賴現場經驗，走向以即時資訊與數據支撐判斷的模式。

1 | 節能水車的建置，讓漁民既省下用電成本，又達到節能減碳。
2 | 太陽能即發即用智慧養殖系統。
3 | 用手機操作水車的開關，以遠端遙控取代現場調節。



4


5

「過去養殖虱目魚，清晨 5 點半就得查看塭池狀況，是否有浮頭、缺氧或水質惡化等情形，現在透過 APP、水質監控與警示通知，許多異常狀況能夠及時發現。」黃國基說，最大的改變就是「一個人能做的事情變多了。」透過飼料散裝桶、飼料攪拌機、電動割草機與小型電動搬運車（機）等設備，讓養殖漁民轉向更有效率的管理與判斷。

智慧電控箱與節能水車，成為最有感的組合

在眾多補助設備中，侯彥隆認為，養殖戶最有感的組合之一，就是智慧電控箱搭配節能水車。養殖成本中，飼料與電力約占 70%，只要能在這兩部分降低支出，電費單便是最明確的量化資料。

智慧電控箱結合感測資訊設定，再搭配節能水車進行遠端操作與負載調整，讓用電管理逐步從經驗判斷走向更精細的控制。侯彥隆指出，透過智慧電控箱搭配水車調控，通常可節省 10% 電費；若再依魚種、天氣、日夜差異與實際用電需求進一步調整，節電幅度有機會達到 20%，個別案例甚至更高。這也是近年節能水車與智慧電控設備在養殖現場接受度持續提升的重要原因。

以「國基生態養殖場」為例，黃國基利用智能電箱搭配直流變頻水車，可依溶氧量自動調節轉速，同時透過手機即時操控。傳統水車耗電量約 1.8kW，節能水車約為 1kW，實際操作下可節省約 30% 至 50% 用電量。他提醒，設備效益和使用方式密切相關，設備是否真正發揮最佳綜效，關鍵仍在於使用者對場域與系統的理解程度。

在數據中重拾主導性，找回生活餘裕

設備現代化帶來的影響，不限於魚塭營運。侯彥隆指出，遠端操作讓養殖戶不再被場域綁住，比較有時間去上課、外出展售、經營品牌，甚至處理家庭事務。這些變化不容易像電費被量化，卻直接關係到產業是否有機會留住既有從業者，也關係到青年返鄉從漁的意願。

黃國基提到，返鄉最初 5 年，幾乎整天綁在魚塭旁，無法外出展售；從 2020 年導入智慧養殖設備後，才逐漸有多餘的人力與時間，將自有品牌向外推廣，品牌曝光增加的同時，也提高消費者的信任感。原本「國基漁場」自產自銷的比重僅占整體營業額約 5% 至 10%，近 2 年已提高到 15% 至 20%。

侯彥隆期待相關設備能與產銷履歷系統進一步嫁接，水質參數、投餌紀錄與現場管理資訊可自動匯入系統，減少漁民額外登打資料的行政負擔，也讓整體追溯更完整。

設備效益逐漸浮現，導入門檻仍待克服

儘管設備效益顯著，導入過程仍有不少實務挑戰。首先是基礎通訊環境。早期許多智慧養殖設備採取 1 台裝置搭配 1 張 SIM 卡，但沿海地區通訊不穩，保固期後如果由漁民自行負擔通訊費，使用意願自然容易下降。近年許多場域已傾向先建置無線網路，再整合各項設備，讓整體運作更穩定。其次是介面整合。市面設備包羅萬象，不同裝置往往有不同 APP，漁民必須同時操作幾套系統，對年齡較高的使用者較不友善。最後是維修與售後服務。養殖現場必須與時間賽跑，每一分鐘的故障，可能都是整池財產的存亡拉鋸。

此外，水質感測器容易受到生物膜與藻類干擾，需要頻繁人工清潔，也是常見的實務難題。侯彥隆表示，協會近年已納入「牌型審查」流程，希望讓有意申請補助者選購時有較明確依據。同時，協會持續將漁民使用經驗回饋給廠商，作為設備後續改良的參考。

4 | 國基漁場擁有太陽光電、儲能櫃系統，以及節能水車等智慧養殖設施。
5 | 國基漁場負責人黃國基。





侯彥隆也提醒，設備買下去只是第一步，會不會用、看不看得懂數據，同樣重要。例如 pH、溶氧、氧化還原電位（ORP）等水質數值，如果無法正確判讀，那些昂貴的監測設備無法真正發揮效益。這也是協會與學界合作持續開設課程，協助漁民理解數據、連結現場判斷的主要原因。

黃國基認為，把節能省工帶入養殖現場最重要的前提是，先理解自身場域的需求。設備選擇不能只看別人裝了什麼，更要回到自己的魚塭規模、養殖魚種、管理模式與經營目標。早年設備剛開始推動相關方案時，他先觀望、小量購置，經過測試確認穩定度與耐用度後，才逐步擴大規模。7 年累積下來，智慧養殖設施大約建置了 50%。黃國基強調，對養殖漁民來說，補助固然重要，但更關鍵的，仍是能否在選擇設備、理解設備與運用設備的過程中，找到最適合自身場域的管理方式。



無人船進入魚塭，分擔吃力、具風險的工作

設備現代化的下一步，已開始延伸到傳統養殖中那些高風險、重勞力的工序。豐漁水產養殖有限公司有 3 款無人養殖飼料船納入 114 年度智慧養殖設備補助牌型名單，黃國基的漁場也已購置採用。

豐漁水產養殖有限公司執行長許宏德指出，過去養殖戶不論撒石灰、投飼料，甚至檢視養殖物，多半站在竹筏上作業，風一吹，投放容易失準，人也得在搖晃的水面上反覆進出。長期下來，也讓高齡漁民承受更重的身體負荷，如果再加上粉塵吸入、皮膚接觸與落水等風險，對高齡漁民而言，這類工作負擔特別重，危險也非常高。

許宏德開發的無人飼料船，目前已可依設定路徑進行精準投餌與灑布，在魚塭及漁電共生場域都具應用潛力，並持續朝模組化、太陽能自動充電、水質檢測與 AI 判讀方向發展，如果再與智慧監控系統整合，未來在精準餵餌與環境預警上的應用空間還會進一步擴大。

從 IoT 走向 AIoT，養殖轉型仍有長路要走

展望未來，侯彥隆表示，養殖設備補助與推動方向，仍將跟著農業部整體政策持續前進，從現有 IoT 應用逐步走向 AIoT。這也意味著，智慧養殖設備未來處理的，將不只是水質、用電與魚塭現場資訊的蒐集，以及異常狀況的即時警示，還將進一步朝資料分析、風險預測與輔助決策發展。換言之，設備除了「看見」異常，還可能進一步判斷何時該啟閉水車、調整投餌量，甚至預估魚體生長與生物量。不過，要走到這一步，仍有賴更完整的資料累積、模型建構與現場應用整合。

學界目前持續嘗試透過攝影鏡頭、資料庫與邊緣運算，推估魚體大小、生物量與投餌量，智慧養殖正一步一步走向更細緻、更深一層的管理。

黃國基則期待未來 AI 能像協助管理魚塭的助理，讓經營者在辦公室裡就能先掌握全局，自己主要負責障礙排除與必要決策。對養殖戶來說，設備現代化追求的，終究還是讓省下來的人力與時間，能投入更有價值的工作。從巡池、投餌、水車調控到品牌經營，省工機械化及設備現代化計畫帶來的改變，正在一步步重塑養殖現場的日常，也為臺灣養殖漁業下一階段升級打下基礎。

6 | 豐漁水產養殖有限公司執行長許宏德。
7 | 無人飼料船可依設定路徑進行精準投餌與灑布。
8 | 中華民國養殖漁業發展協會執行長侯彥隆。
9 | 智能養殖雲端系統。