

智能化鴨種蛋照蛋系統之開發

◎東區分所／鄭智翔

◎中興大學／張力天、吳俊霖、陳彥融

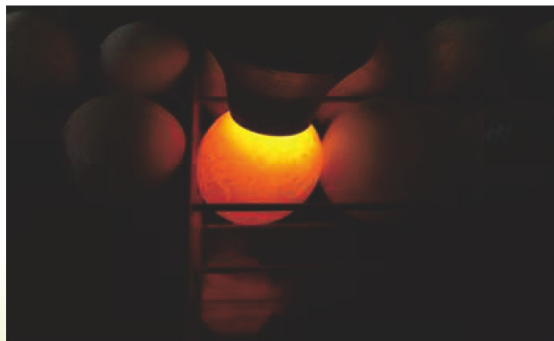
農業部畜產試驗所與國立中興大學合作，利用人工智慧與機器學習技術，開發了一套適用於孵化場的鴨種蛋照蛋系統，旨在提升孵化作業的效率和精確度。此計畫的總體構想是，作業人員將孵化盤從孵化機中移出後，透過系統一次性拍攝孵化盤內的所有種蛋，並運用人工智慧及深度學習技術完成種蛋定位與照蛋結果分析，分析結果將通過輔助設施傳達給作業人員，有效減輕在暗房中進行照蛋工作的眼力負擔，並節省逐顆檢查種蛋所需的時間。

傳統的孵化機每台可容納8,000至10,000顆種蛋，每批次孵化需進行3次肉眼照蛋，每次照蛋需花費1至1.5小時。引入照蛋系統後，將可縮短50%以上的照蛋時間，並減少孵化作業所需的人力。此外，這套設備可直接應用於現行水禽孵化生產流程中，無需調整設備或動線，從而減少大量資本投入。所建置的智能化鴨隻照蛋系統的原型包括孵化盤定位裝置、光源與移動架、影像擷取裝置支架及電源供應裝置等，並收集了275,028筆人工照蛋、光學影像及熱影像資料。以人工智慧深度學習技術進行分析，使用混合任務集聯（Hybrid Task Cascade, HTC）方法分割種蛋，並以二維卷積神經網路（2D

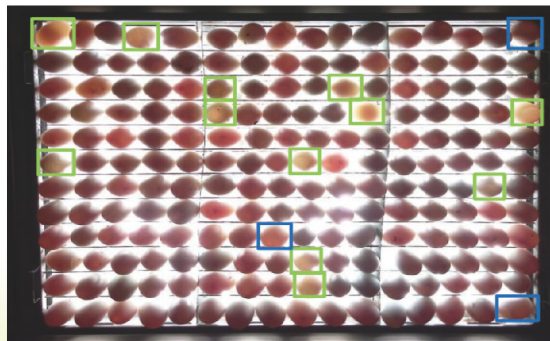
Convolutional Neural Network, 2D CNN）進行受精蛋與未受精蛋的分類。

HTC和2D CNN是兩種常見的人工智慧技術，廣泛應用於圖像處理和電腦視覺領域。HTC能同時進行物體偵測和圖像分割，並且分階段處理，逐步提高準確性，還結合了圖像的全局背景資訊，應用於自動駕駛和智慧監控等場景。而2D CNN是一種專門用來分析圖像的模型，透過多層的卷積和池化操作，從圖像中提取重要特徵，最終用來進行分類，廣泛應用於臉部識別、醫學影像分析和自動駕駛。這兩項技術讓電腦能更有效地理解圖像，推動了許多領域的發展。

影像判讀顯示在孵化第5、15及25天的綜合評估準確率分別為95.18%、98.02%及97.89%。此外，在開發過程建立了一個網頁形式的回饋機制，提供互動式介面，允許使用者上傳影像至AI深度學習主機，進行視覺辨識，並將辨識結果回傳至網頁上呈現。操作人員可據此進行個別種蛋的淘汰。經過測試，該系統可節省80%以上的人工照蛋時間，顯著提升了作業效率。未來將收集更多品種與孵化的資料，提升系統辨識的準確率，未來可望在水禽孵化場中得到廣泛應用。



▲圖1. 傳統照蛋檢查



▲圖2. 以人工智慧與深度學習技術分析種蛋孵化影像