



# 農業機械保養維護 數位化學習課程



農業機械保養維護等多樣化課程，透過中耕管理機 3D 掃描與建模技術，為農友提供一個可隨時隨地學習機具保養的數位平台，讓學習農業機械保養維護不再受時間與地點限制。



@ 嚴仕函、徐迺晴、張金元、游換盟

**前言** 本場致力於提升農業技術和經營效率，並定期辦理相關課程，提供有志從農或想要精進技術的農友學習之管道，除了栽培管理、行銷課程外，亦包含農業機械保養維護等多樣化課程。隨著科技不斷的進步，為透過數位化技術之結合，以提供農民更多元且創新的學習教材，本場與農業部資訊司合作開發農業機械保養維護數位化學習教材，共同開創嶄

新的數位化學習時代。透過中耕管理機（以下簡稱中耕機）3D 掃描與建模技術，為農友提供一個可隨時隨地學習機具保養的數位平台，讓學習農業機械保養維護不再受時間與地點限制。

中耕機在現代農業生產中扮演著至關重要的角色，不僅能有效減輕勞力負擔，還能提高農業經營效率，為因應從農人口減少及高齡化的趨勢，農政單位亦積極推動農業機械的導入及汰換。





然而，這些機具的正確操作與定期保養，是延長使用年限及確保操作安全之關鍵。傳統操作與保養手冊以平面圖像和固定角度影片為主，這些學習方式生硬且難以掌握，對於機械構造細節未必能清楚地呈現，使得農友在學習過程中面臨諸多困難。

### 農業機械轉變數位 3D 模型 巧妙操作學習力更佳

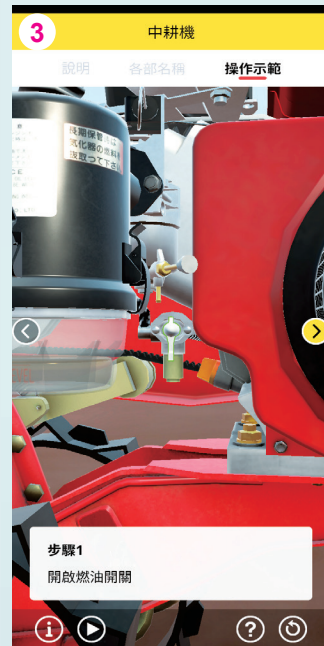
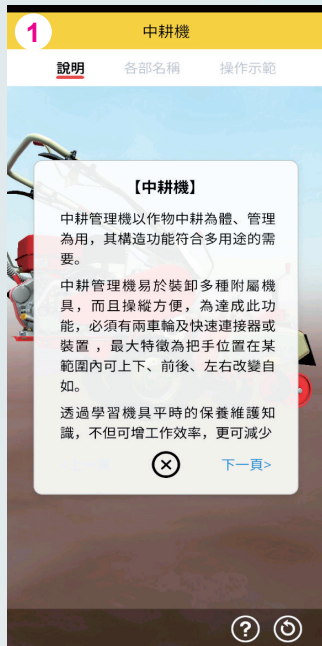
為解決這些問題，本場與農業部資訊司攜手合作，開發出一套基於 3D 掃描與建模技術的數位化學習教材，並撰寫各教案劇本，進行互動式教學。並透過高精度的 3D 雷射掃描儀對中耕機進行全方位的點雲掃描，生成高精度的三維模型，細部零件如耕耘刀、輪子等則透過 iPad pro 平板電腦具備的 LiDAR 光學雷達掃描功能進行取樣，取樣的相關數據再由 3D 開源軟體 Blender 建模，透過人工重拓樸與物理寫實渲染將模型精修。後續透過動畫軟體 Obi Fluid 與遊戲開發軟體 Unity 依照規劃的腳本進



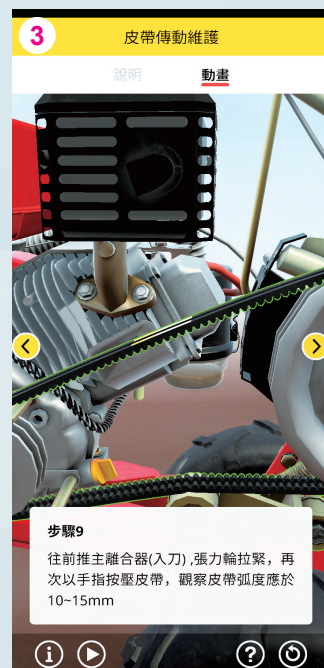
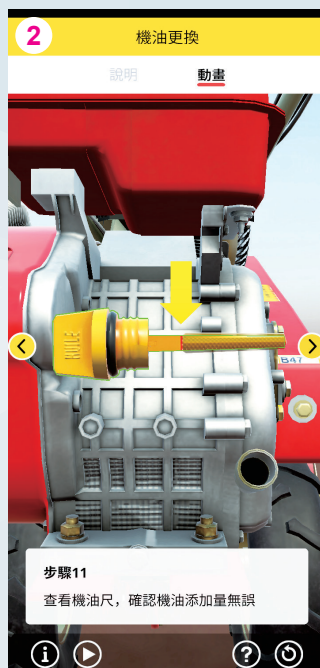
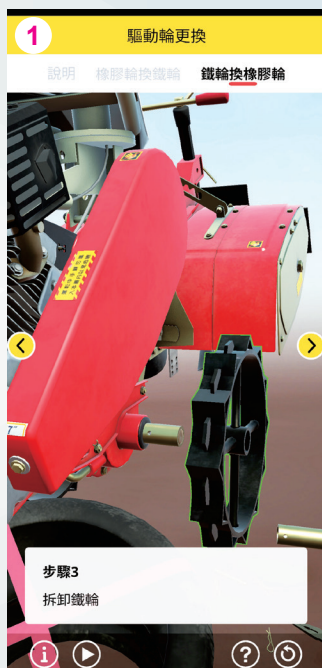
中耕機全機掃描為數位化 3D 圖檔



從多角度進行全機掃描，建立細緻的寫實渲染彩圖



≧ 數位化學習教材說明：① 中耕機用途；② 顯示中耕機各部件說明教學內容；③ 逐步解說中耕機基本操作



≧ 養護項目：① 驅動輪更換；② 機油更換；③ 皮帶傳動維護



養護項目：① 拆卸耕耘刀；② 安裝耕耘刀；③ 空氣濾清器

行製作。模型不僅具有高度的真實性和細節呈現，還可以在數位平台上進行自由旋轉和放大檢視。使用者只需通過手機或平板電腦，用手指簡單操作，即可進行全機、全角度的檢視和學習。

數位化教材涵蓋中耕機主要部件介紹，分別為啟動拉繩、油門、主變速、耕耘變速、主離合器、轉向離合器、升降調整拉桿、轉向移位調整拉桿、驅動輪、耕耘部、著地輪、空氣濾清器、油箱、覆土側蓋、皮帶傳動護蓋、安全急停開關

及快速脫離離合器等 17 個部分，並提供中耕機引擎啟動及基本操作教學，共 18 個步驟。中耕機養護的部分，則以 6 項常見保養維護為重點，包括驅動輪更換、耕耘部更換、機油更換、齒輪油更換、空氣濾清器清洗及皮帶傳動維護等。每項教案將拆解各操作步驟，並以 3D 模型結合動畫及文字解說，提供動態且直觀的學習教材，人員可直接於螢幕操作縮放或旋轉以觀看中耕機細節，對於初學農民或一般民眾可更容易理解且提升學習的趣味性。

## 導入農業課程應用 幫助學員強化學習操作技能

為瞭解使用者的反饋，112年透過問卷調查方式，針對使用者的農業背景及對於本次開發數位化教材之意見，蒐集臺中市3所高職農校師生104人，以及參加大型農耕機具維修保養班學員8人的試用回饋，共回收112份問卷，結果顯示，90.1%的使

用者對於這套教材在保養維護學習上的成效給予正面評價，並有95.1%的農校學生希望將其納入學校課程，所有使用者皆期待未來能增加噴霧機、割草機等其他小型農機具的數位化教材。同時亦回饋希望本套數位化教材可再進行優化及調整，例如新增學習檢核項目以提升教材的豐富度、結合實體課程應用、增加語音及提升字體大小以增加推廣範圍等。



➤ 引導學員通過手機或平板電腦操作學習



## 善用數位化學習工具 輕鬆入門農業機械操作領域

數位化學習是現代知識獲取的新型態，本場致力於開發不同的數位化教材，希望能推廣農友善用手邊的資訊設備，打破時間與場域的限制，提升學習的便捷性和有效性。3D 數位化教材的開發可以運用許多不同先進技術，包括高精度 3D 掃描、擴增實境（AR）和混和實境（MR）等技術，這些技術的融合使得教材更加生動和易於理解。通過 AR 技術可以讓學習者能夠在操作過程中，通過手機或平板的鏡頭，獲取即時的操作指引和提示，進一步提升學習效果。而透過 MR 技術，學習者更可以進入虛實整合環境，進行模擬操作，採用沉浸式學習提升模擬操作的準確性。

未來，本場所規劃擴展數位化學習教材的範圍，將涵蓋更多種類的小型農機具與數位化應用技術。同時，將加強與農校及農友的合作，收集更多使用者的建議，優化教材內容，確保其實用性與操作性。

## 結語

透過技術創新和教材優化，期強化農友的學習效率和操作技能，藉由多樣化且彈性的學習方式，讓農友更能精確掌握農機操作與保養的關鍵技術，不僅能延長農機的使用壽命，還有效減少故障率和維護成本。而數位化教材的靈活性，更有助於提升農友學習的自主性，未來期待能看到更多農友受益於這些創新教材，提升農業生產效益，共同創造更美好的農業未來。



⇨ 辦理季節性缺工人力培訓與專業技術養成訓練，培訓專業農業師傅



⇨ 調查農校學生的使用回饋