

南華大學科技學院資訊管理學系

碩士論文

Department of Information Management

College of Science and Technology

Nanhua University

Master Thesis

無人機應用於農業噴藥推展之研究：以雲林地區為例

Exploring the UAV Used in Agricultural Spraying:

An Example of Yunlin Area

吳佩璟

Pay-Jiing Wu

指導教授：洪銘建 博士

謝定助 博士

Advisor: Ming-Chien Hung, Ph.D.

Ting-Chu Hsieh, Ph.D.

中華民國 108 年 6 月

June 2019

南華大學
科技學院資訊管理學系
碩士學位論文

無人機應用於農業噴藥推展之研究：以雲林地區為例

Exploring the UAV Used in Agricultural Spraying:
An Example of Yunlin Area

研究生：吳仲傑

經考試合格特此證明

口試委員：邱美倫

翁富美

謝定助

洪銘建

指導教授：洪銘建 謝定助

系主任(所長)：陳明良

口試日期：中華民國 108 年 6 月 15 日

南華大學碩士班研究生

論文指導教授推薦函

資訊管理學系碩士班吳佩璟君所提之

論文：

「無人機應用於農業噴藥推展之研究：以雲林地區為例」

係由本人指導撰述，同意提付審查。

指導教授

謝定功 洪銘建

108年6月24日

南華大學資訊管理學系碩士論文著作財產權同意書

立書人： 吳佩璟 之碩士畢業論文

中文題目：無人機應用於農業噴藥推展之研究：以雲林地區為例

英文題目：Exploring the UAV Used in Agricultural Spraying：
An Example of Yunlin Area

指導教授： 博士

學生與指導老師就本篇論文內容及資料其著作財產權歸屬如下：

- 共同享有著作權
 共同享有著作權，學生願「拋棄」著作財產權
 學生獨自享有著作財產權

學生：吳佩璟 (請親自簽名)

指導老師：謝定助 洪銘連 (請親自簽名)

中華民國 108 年 6 月 24 日

謝 誌

攻讀研究所是軍旅生涯 20 餘年後給自己一個期許與挑戰，這也是多年來一直想去做卻遲遲未付諸行動的事呀！經歷 2 年的時間我終於把它完成了，想把這個成果送給我的兒子與女兒，希望帶他們一個認事與做事的信念—心裡想做的事，就要勇敢付諸行動。

在此先感謝漢昌學長引領我進入南華就讀，讓我機會跟著資管系的老師們請益學習、增進學識，也要謝謝一起學習夥伴們的鼓勵與扶持，讓我感受到學習是件美好的事！很感謝指導教授洪銘建老師指點無人機應用於農業的研究方針，讓我有機會接觸及深入探討無人機應用於農業噴藥的推展現況與諸多窒礙問題之探討，並不斷地指導與提供諸多寶貴意見；同時也要感謝共同指導教授謝定助老師，灌輸我研究理論的架構與意涵，指點我論文寫作的方針，在兩位教授的熱心指導下讓論文得以順利完成。此外，由衷地感謝翁富美教授與邱美倫教授在論文口試審查中提出適切的指導與提供寶貴的建議，俾使本篇論文更臻完善。

在質性訪談過程中，西螺農會廖主任、四湖鄉公所吳科員、代噴業者—宋明仲先生、陳智勝先生、康明賢先生、蔡宗霖先生及農民—蔡欣達先生、陳棋仁先生等好友對於無人機農業噴藥運用及推廣上，傾囊相授提供了諸多運用實況與實務經驗，厚實了論文題材與增進內容深度。

最後一定要感謝我親愛的家人一直在背後默默地支持我、鼓勵我！讓我得以安心學習與專心研讀，親人的鼓舞與家庭的溫暖一直是我研究學習的動力，美夢實現與目標達成終究要感謝身旁周遭默默付出的親朋好友們，於此致予深深的道聲：「感謝您！有您真好！」。

吳佩環謹誌 108.06.25

論文題目—無人機應用於農業噴藥推展之研究：以雲林地區為例

學生：吳佩璟

指導教授：洪銘建 博士

謝定助 博士

南華大學 資訊管理學系碩士班

摘 要

「邁向未來的智慧農業」—當無人機穿梭於農田上空，一面監控作物生長狀況，一面將資料傳送雲端及運算，進行符合成本與對環境傷害最少的化學農藥施用分析及噴灑作業...。這不是夢，台灣農業面臨勞動力老化與缺工問題，政府為鼓勵青農投入農耕工作並解決人力缺口，積極推動智慧農業，其中「智慧生產」為二大發展主軸之一，冀以提升農業整體生產效率與量能。因此，噴藥無人機在農業應用儼然是解決農村人口老化及農地缺工的新解方，同時也帶動青年返鄉風潮，具有創新與勇於嘗試的青農帶來了新農耕科技的應用及農業經營的新觀念。

然而無人機應用於農業噴藥雖是一項創意良好的科技應用，但在推展上卻沒有想像中容易。本研究以科技架框理論為基礎，透過個案研究以深入發掘噴藥無人機於農業應用過程中，不同關係群體對此項科技的認知框架，以及與不同群體之間的認知衝突，又是如何影響此項科技的順利推展。研究結果在理論上的貢獻，本研究為第一個以科技框架基礎理論，採用質性研究方式瞭解噴藥無人機於農業應用之認知與差異，並因所觀察的組織情境、科技類型與參與成員之不同，而產生與原科技框架不同的內容名稱；在實務上的貢獻，本研究最終希望將研究成果能做為各機關推廣噴藥無人機於農業應用之參考。

關鍵字：科技框架理論、個案研究、認知衝突、無人機、智慧農業

Exploring the UAV Used in Agricultural Spraying:
An Example of Yunlin Area

Student: Pay-Jiing Wu

Advisor: Ming-Chien Hung, Ph.D.
Ting-Chu Hsieh, Ph.D.

Department of Information Management
Nanhua University
Master Thesis

ABSTRACT

Towards the future- Smart agriculture. Taiwan agriculture industry was facing the problems of labor aging and labor shortage. To solve the problem, the government encouraged young farmers returning home by promoting smart agriculture, smart produce was one of the development spindles. The application of UAV (unmanned aerial vehicle) in the agriculture brought the new agriculture technology, the young farmers returning home, and the new agriculture management. In the farm, UAV flied over the sky monitoring the growing of the crop, transferring the data to cloud and computing the consumption of pesticide. This could be more cost effective and harmless to the environment.

Although UAV application in spraying pesticide was a good technology application, the promotion of it was not as easy as we thought. The study was based on the technology framework theory. In the case study, we could understand in the process of the application of UAV in spraying pesticide, how the cognitive framework of UAV occurred by different groups and the cognitive conflict between different groups successfully influence the development of UAV in agriculture. In the contribution of theory, the study was the first one based on technology framework, adopted the qualitative research to understand the cognitive and difference in the application of UAV in spraying pesticide in agriculture. Different group, different technology type, different people

involved could lead to different results from the original technology framework. In the contribution of practice, the aim of the study was to hope that the department could take the results as reference in the application of UAV in agriculture.

Keywords: Technology frame Theory, Case study, Cognitive conflict, UAV(Unmanned Aerial Vehicle), Smart agriculture



目 錄

指導教授推薦函	I
著作財產權同意書	II
謝 誌	III
摘 要	IV
ABSTRACT	V
目 錄	VII
圖 次	IX
表 次	X
第一章 緒論	1
第一節 研究背景與動機	1
第二節 研究目的	3
第三節 章節架構	4
第二章 文獻探討	5
第一節 無人機的發展與農業應用	5
第二節 科技框架理論	10
第三章 研究方法	21
第一節 研究步驟流程	21
第二節 研究設計	25
第三節 資料分析	30
第四章 個案背景介紹	32

第一節 個案農業發展介紹與願景	32
第二節 個案在科技農業推展現況	35
第三節 個案推展使用噴藥無人機之現況及窒礙問題	39
第五章 認知衝突對農噴無人機推廣使用之影響	46
第一節 關係群體的科技框架	46
第二節 噴藥無人機於農業應用之推廣過程的認知衝突	48
第六章 結論	68
第一節 研究發現	68
第二節 研究貢獻	70
第三節 研究限制與未來研究方向	71
參 考 文 獻	74
一、中文部份	74
二、西文部份	76
三、網路文獻	78
附 錄	81
附錄一訪談同意書	81
附錄二無人機應用於農業噴藥之研究-情節內容及訪談問題	82
附錄三傳統噴藥拉管方式與科技噴藥無人機方式對照圖	86

圖 次

圖 2-1	2020 年全球無人機服務應用市場	7
圖 2-2	農用無人機的類型	9
圖 3-1	研究步驟流程圖	22
圖 4-1	雲林農民大學－農業人才培育平台	37
圖 4-2	省工輔具導入與應用－引進結球葉菜採收機	39



表 次

表 2-1	框架的意義	12
表 2-2	科技框架研究領域與說明	18
表 3-1	不同階段的編碼目標	29
表 3-2	資料編碼及其意義	30
表 4-1	雲林縣 2017 年主要農作物生產量值表	33
表 4-2	西螺農會 農噴 無人機方案與傳統噴藥方式之比較表	41
表 5-1	本研究無人機應用於農業噴藥推展之科技框架建構...	50



第一章 緒論

本研究主要是探討無人機 (Unmanned Aerial Vehicle; UAV) 應用於農業噴藥推展之研究, 並以雲林地區農作為探討例子, 透過科技框架 (Technological Frames) 理論對雲林地區之農民推行採用無人機農噴科技進行研究, 釐清並瞭解各群組成員分別於推廣層面、推銷作業及採用過程與使用認知等方面出現的問題。

第一節 研究背景與動機

方煒 (2013) 引用著名法國思想家盧梭名言「在所有技術中為第一, 也最值得尊敬的就是農業」, 農業提供人類生存所需的糧食, 它也是國家最根本的產業; 然而現今農業的發展, 遭遇前所未有的挑戰—鄉村人口往城市移動, 農村的城鎮化、都市建設與環境汙染等問題, 造成耕地快速的減少, 因此如何運用科技農業方式, 以提高單位面積產能是現今農業發展的關鍵任務。

探討今日台灣的農業發展現況, 囿於農村勞動人口嚴重老化, 導致農耕作業僱工不易, 雖然在農耕作業上之翻土、播種等工序, 已有機械化可取代; 然而在農作物病蟲害防治上所需農藥噴灑作業, 仍相當依賴人工執行, 這對現實狀況中農耕人力僱工不易, 已造成農業經營的窘境。因此, 尋求新型態的農噴技術藉以取代傳統農藥噴灑作業, 讓農作物病蟲害更有效控制、農產品產能大幅提升, 為現今刻不容緩的工作。

檢視目前新科技農噴技術首推—農業噴藥無人機, 依目前各地區使用無人機執行農業噴藥的效益, 一方面解決農村人力不足問題, 並節省生產成本, 同時能降低噴藥時易吸入農藥的威脅。這項新農噴科技顛覆傳統農業生產的模式, 已形成一股新潮流; 為驗證無人機農噴應用的可行性, 農委會農業藥物毒物試驗所、農業試驗所及動植物防疫檢疫局於 2018 年

共同成立「無人機農噴合作計畫」，爭取行政院科學技術發展計畫「無人機農噴產業鏈核心技術開發與安全評估模式建構」，以大規模試驗場域驗證符合全國無人機施用農藥的核心技術（農委會，2018）。然而，無人機應用於農業噴藥須獲得農民的支持才有可能推動，因此與農民關係密切的農會組織責無旁貸，透過農會組織的動員與推廣，較能取得農民的認可而有助於無人機於農業噴藥應用的推廣。

在組織中，其一成員所擁有框架是一種無形的原則，它可以影響對組織所發生事件的解釋賦予意義，並進而依此而行動；框架包括了假設、知識、期待、語言符號、視覺影像、比喻與故事...等等，然而，框架在結構（Structure）與內容（Content）上都是具有彈性的，其結構與內容都可能隨時空環境不同而改變（Gioia，1986）。

Orlikowski & Gash 在 1994 年提出科技框架理論，科技框架是與組織有關的框架之中，特別有關於組織所應用之科技的一種框架。Orlikowski（1994）對一家全球性顧問公司進行研究，並提出一個科技框架結構，在這個結構中技有七個類別（Category），分別是科技本質、動機、成功標準的判斷、優先權與資源、訓練、容易使用程度、安全品質與政策，並且為了討論方便性，又將其歸納成三個領域：科技本質（Nature of technology）、科技策略（Technology strategy）與使用中科技（Technology in use），Orlikowski & Gash（1994）雖然認為時空環境（Context）對科技是具有相當性的影響，因此所展出來的框架不一定一體適用，但仍認為這個框架可以作為後續研究的基礎。

無人機應用於農業噴藥推廣之認知衝突，無人機農噴計畫推行者（公務機關含農會）、無人機農藥代噴服務推銷者（代噴業者）以及無人機農噴作業需求者（農民）等不同角色所持有的知識框架，將影響其對於無人機農噴科技的詮釋觀念。在此採用 Orlikowski & Gash（1994）所提出的科技框架理論為基礎，研究無人機農噴計畫相關之推行者、代噴業者

以及農民等三個主要群體對新科技農噴作業，有何不同的認知與看法，並深入探討雲林縣農村在推展、推銷與採用無人機農噴技術所面對的認知衝突與產生的問題之瞭解。

第二節 研究目的

現在台灣正面臨極端氣候常態化、農業就業人口老化、年輕新血斷層等課題，正在挑戰本土農業經濟型態，因此如何導入新科技能量，協助農民採用智慧化耕種、藉以提升產能，並經由新科技農耕方式，打造超越傳統農業的產值，奠定未來農業轉型努力的方向與目標。

根據農委會統計，近 10 年除天然災害所造成的農業損失每年達 110 億元外，台灣農業發展另一重大隱憂為「勞動人口老化」，因農業所得偏低，影響青年投入意願，導致農業從業人口逐年降低。因此，傳統農業導入新農耕科技為勢在必行，方能降低人力成本、提高產能、增加收入，進而吸引更多年輕人投入農業，根本性地改善台灣農業問題。就無人機應用於農業噴藥上，除有效達到省工、省時的成效外，其精準用藥的噴藥特性確實做到農藥使用量減少的效益，在於農村勞動力的有效取代與耕種成本（人工成本、農藥成本）大幅降低等優點，的確替未來農業耕種模式帶來新生機、注入一股新活力。

本研究著重於了解個案在推動無人機應用於農業噴藥推展過程中，公務機關作為推行人員、代噴業者擔任推銷人員以及農民身為採用者等三個主要群體於科技本質與應用的認知衝突；其主要在對於無人機農噴運用的看法、立場、使用情況及窒礙問題建議等，及在導入新科技農噴技術的過程之中，所產生的認知差異與衝突之探討；將採用 Orlikowski & Gash（1994）所提出的科技框架理論來分析個案。

本研究的主要目的敘述如下：

- 一、瞭解公務機關推行人員、代噴業者推銷人員以及農民採用者對於無人機應用於農業噴藥的認知與差異。
- 二、瞭解不同群體認知衝突對於噴藥無人機在農業應用的影響？

第三節 章節架構

本研究共區分六章：

- 一、第一章緒論：說明本研究背景與動機，依據研究目的提出研究問題。
- 二、第二章文獻探討：探討無人機的發展與應用之相關研究及討論框架、科技框架與無人機應用於農業噴藥推行之間的關係，相互間存有不一致性與認知衝突等相關文獻。
- 三、第三章研究方法：說明本研究之研究方法與工具，解釋選擇詮釋性研究的原因，並進行本研究之資料蒐集、編碼與分析。
- 四、第四章個案背景介紹：包括研究個案在農業發展介紹與願景，並介紹個案在科技農業推展實況，以及推廣使用農噴無人機之現況與窒礙問題。
- 五、第五章認知衝突對農噴無人機推廣使用之影響：在本章以框架分析為工具，分析所取得的資料；藉以探討關係群體的科技框架及噴藥無人機於農業應用推廣過程的認知衝突之影響。
- 六、第六章結論：說明本研究之研究發現與使用科技框架理論進行研究之心得與貢獻，及研究限制與未來研究方向。

第二章 文獻探討

本章節為本研究相關文獻之蒐集及理論基礎與運用說明回顧，這部分共區分三小節加以敘述說明。第一節探討無人機的發展史與在農業上應用的相關文獻，第二節分別就框架的概念與意義、框架的分享功能、科技框架理論(包含科技框架意義、理論基礎、科技框架的不一致性、科技框架的結構與構面)等五個部份做為文獻蒐集的主體，並做為本研究的理論基礎與分析應用範疇。

第一節 無人機的發展與農業應用

無人機最早在 1914 年出現，當時英國卡德爾等兩位將軍，提出一項建議：「研制一種不用人員駕駛，而用無線電操縱的小型飛機，讓它飛行至敵方目標區上空，並執行投射炸彈攻擊。」迄至 1945 年後軍方開始將多餘或退役的飛機改裝成為特殊研究或靶機等軍事用途，成為近代無人機使用趨勢的先河。

「無人機」廣義上可以分類為遙控飛機 (Remotely Piloted Aircraft)、無人飛行載具 (Unmanned Aerial Vehicle ; UAV) 或稱無人飛機系統 (Unmanned Aerial System ; UAS) 以及飛行機器人系統 (Aerial Mobile Robotic System) 三種。徐百輝等學者 (2013) 定義「無人飛行載具」即為沒有搭載飛行員且可重複使用的航空器。早期無人機的操作方式大都由人員於地面手動遙控，但隨著微電腦及自動導航技術的進步，無人機可搭載微型飛行控制電腦及全球定位、慣性導航等輔助系統，遂行進行半自動或全自動導航飛行，而美國海軍稱這整個系統為 UAS(無人航空系統)，目前美國聯邦航空總署(Federal Aviation Administration; FAA)已使用 UAS

取代俗稱的 UAV，然而大部分的研究或發展仍習慣沿用舊名詞。

Urbahs & Jonaite (2013) 在「使用無人機的特點用於農業應用」文章中，無人機依應用領域不同，區分為軍用與民用二個部分，簡略概述如下：

一、軍用方面：無人機分為軍事用途之偵察機和靶機。

二、民用方面：無人機在各行業領域的發展與應用，正處於商業價值蓬勃發展的階段；現運用在航拍、農業、微型自拍、快遞運輸、災難救援、觀察野生動物、監控傳染病、測繪、新聞報導、電力巡檢、救災、影視拍攝等諸多領域，均有運用無人機執行各項任務與工作。

熊治民 (2017) 引用美研究機構 Gartner 公布資料指出：2017 年全球民用（含個人與商用）無人機銷售量為 299 萬架，較 2016 年 215 萬架，年成長率 39%，而其總銷售金額超過 60 億美元，較 2016 年 45 億美元，年成長率 34.4%；另國際知名會計服務公司 PwC 預估 2020 年全球無人機服務應用市場規模將達到 1,270 億美元，其中基礎設施應用與農業應用市場規模分別達到 452 億美元及 324 億美元（如圖 2-1 所示）。從上可知無人機影響著農業未來的發展方向，同時也代表無人機應用於農業中的各種可能性，以及在農業應用上蓬勃發展的大趨勢。

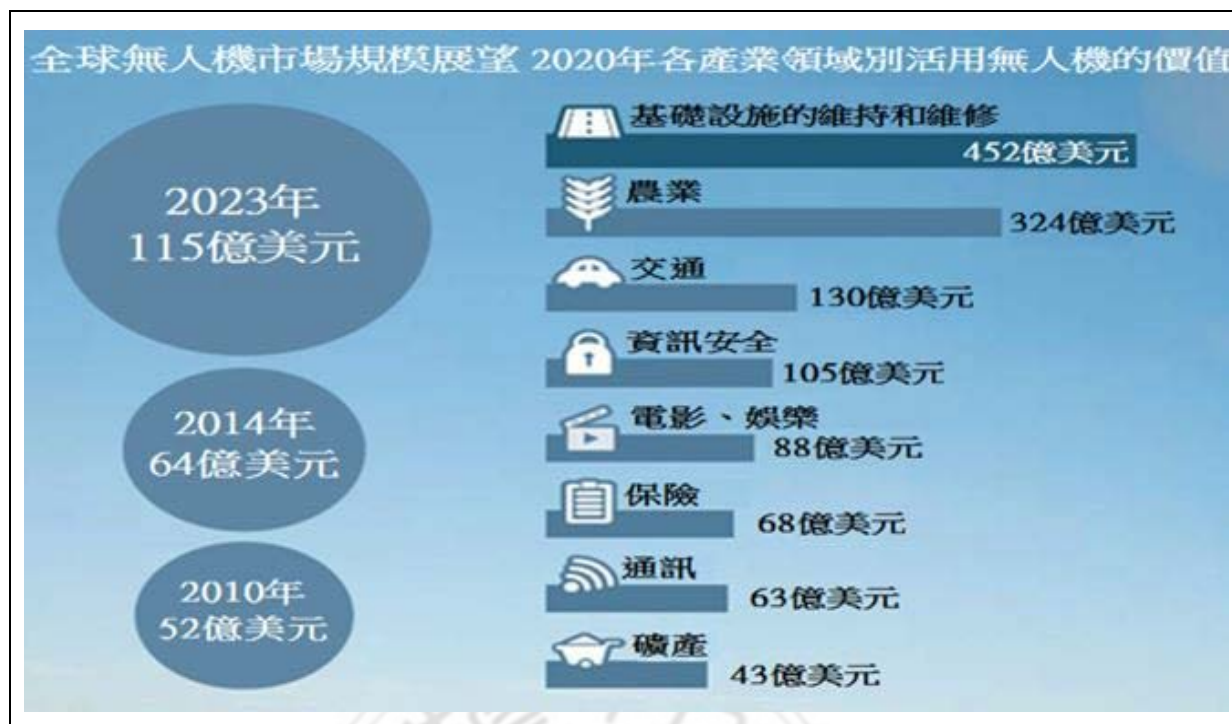


圖 2-1 2020 年全球無人機服務應用市場

資料來源：科技部國家實驗研究院（2016）

無人機是農業的未來，依據 May (2018) 根據麻省理工學院技術評論 (MIT Technology Review) 報告，指出在農業應用上，無人機已運用在土壤與田地的分析、作物種植與監控、噴灑（農藥、施肥等）作物及田間灌溉與生長良劣評估等方面，而且農業無人機是數據收集的絕佳工具。從文章中歸納無人機運用於農業之功能分述如下：

一、協助農田繪圖及調查：

當無人機配備紅外線感測儀，即可觀察到植物行光合作用所產生的光譜。根據這些訊息，運用標準化植被指數 (Normalized Difference Vegetation Index; NDVI) 讓農民可以確實掌控植物的健康狀況，並經由專用軟體之分析可了解作物每個生長階段的狀況，俾利農民有效掌握作物健康良劣；此外，運用無人機可建構所耕種農田詳細的 GPS 地圖，進而更有效地規劃作物種植面積，以最大限度利用土地、

水和肥料。

二、協助農民執行作物噴灑作業：

農作物適當施肥和噴灑化學農藥是維持與提升產量與產能的必要最耕種工序。以無人機噴藥方式而言，其係採智能安全操作模式—自動定點起飛與降落控制，而且噴藥均勻、用藥精準，對於耕種人力和農耕成本均能大幅降低。

三、協助田間灌溉作業：

具備熱成像照相機的無人機可以察知農田灌溉水量或土壤濕度不足的地方，進而提供農民資訊進行必要之灌溉作業。

四、農場牲畜動態監控：

無人機配備熱成像照相機即能遠距離監控農場牲畜，可有效預防牲畜受傷及走失情事肇生；此外因具有大面積監控及密切掌握牲畜動態現況，不僅大量節省管理人力更能提高畜牧業者之生產獲利。

黃名揚（2018）引用 Sinha et al.（2017）在探討無人機科技應用在農業生產管理文章中，說明無人機其應用已擴展至搜救行動、災害管理、森林監測及農業生產等民生用途上，其功能特性概述如下：

一、無人機經由搭載各式專業儀器，可對土壤、水份、空氣環境及各種作物營養吸收、生長及病蟲害狀態等條件因素進行飛行檢測，因無人機具有飛行運作成本較低之優勢，且能在更低空的區域執行飛行及檢測任務，即能從不同角度觀察作物生態，因此更能精準地分析作物營養需求及生長良劣現況。

二、無人機運用在噴藥及施肥作業上，其效能能更精準的噴灑作業，減少耕種成本支出；它與傳統的機械化農機用具相比，較不受地形限制影響，所以在運作使用上其靈活度更高。三、無人機運用已拓展至森林

之勘查運用，如發生森林火災，可進行該害地點座標定位及現況回傳，另外可協助蒐集森林內從事之不法情事，如濫墾、濫伐等定位與攝影證據等。

Marinello et al. (2016) 分析農業用無人機之技術，將無人機歸納成三種類型分別為：固定翼式無人機、直升機式無人機及多軸式無人機(如圖 2-2 所示)；在無人機起初運用在農業用途上，市場上的商品大多以固定翼式無人機為主，經過十餘年農業用無人機的產業發展，現以多軸式及直升機款式為主流；如此演變，主要來自於多軸式無人機研發技術大幅進步，因它具有低速及定點飛行的飛行特性，相對較能配合農業耕種及生產之用途。



圖 2-2 農用無人機的類型

資料來源：行政院農委會（2019）

楊智凱等學者（2016）在「以智慧科技邁向臺灣農業 4.0」文章中描述：無人飛機穿梭於農田上空，一邊監控作物生長狀況，一邊將資料傳送雲端，透過雲端運算，進行符合成本與對環境傷害最少的農藥與化肥施用分析及對水資源最有效的管理，而農民只要透過手機或平板電腦連上雲端，即能輕鬆完成田間巡視任務。…這些都是未來臺灣智慧農業 4.0 達成後的情境。隨著無人機科技的不斷演進，國外已有許多在農業生產面之外的相關應用，例如應用上在消防救災、地景測繪、宅配快遞、森林調查、天然資源探勘、野生動物觀察...等等方面運用，同時也有許多創新的應用案例在產生，經由這些資訊技術的應用成果，不論在無人機的感測應用方

式、或後端數據分析的知識應用上，相信對於未來台灣農業的生產面、銷售面及未來延伸發展的可能性上，都會有非常大的正面能量與推動力。

第二節 科技框架理論

科技框架理論是由 Orlikowski & Gash 於 1994 年時所提出，主要是以科技的發展、設計、實行、使用等架構作為研究的主體，目的在於提高科技使用的效率與效果（邱歆雅，2014）；然而，在研究科技框架之前，必須先了解 Goffman（1974）所指出的框架概念，藉由框架理論所指出的「分類」的想法來加強學理的觀點，更能了解科技框架所要闡述的目標（鄭如芳，2014）。本節將就框架的概念與意義、框架的分享功能、科技框架理論三個部份分別說明，以作為本研究的理論及分析的基礎。

壹、框架的概念與意義

框架的概念，首先從人類學者 Bateson（1972）將框架界定在心理的層次說起，其認為「框架是一組訊息，或有意義的行為」，他使用圖片框架作為類比，認為心理框架兼具排他性與包容性。當一個框架包含某些訊息時，就排除其他訊息，藉此框架中的訊息能排列或組織觀看者的感知（王立君，2010）。

Goffman（1974）撰寫的「框架分析」書中提到框架的定義，他認為人們在認識一個特定事件時，會傾向於使用一個或多個框架，讓情境變得有意義，這些框架或稱之為詮釋的基模（Schemata of Interpretation），讓每個人都能定位、察覺、辨認與標籤事物的存在與資訊。換言之，框架的核心意涵指的是人們處理訊息、建構社會真實的一種特殊方式（陳映均，2017）。因此，Goffman 認為框架是社會中習以為常的分類人和事物方式；但框架也同時是「簡化」，必然忽略了個別事物之間的差異；因此，框架

具備了社會現象的說明與觀點的詮釋功能（馬雲天，2009）。

Gioia（1986）指出，框架的結構（Structure）和內容（Content）所呈現出來的不是直線狀或長態性的曲線，而是像一種網狀物（Webs）；另一種說法為 Charniak（1997）指出，框架有如一種媒介物（Intermediary）。例如，它能協助使用者瞭解油漆在使用中之各種發生的情況而所產生之事件的邏輯、物理及化學的變化情形來詮釋它們和框架之間的微妙關係（張清雲，2003）。換言之，即以媒介物來詮釋框架對於傳送者與接收者之間的微妙關係，以此為論點也是在框架研究中對於「框架」的觀念詮釋的應用。綜合上述整理對於框架的意義的詮釋如表 2-1 所示

Orlikowski & Gash（1994）引用 VanMaanen & Schein（1979）所提出的研究，認為新成員融入到專業工作者社群的社會化過程，即為吸收該社群獨特具有的認知架構；另有社會學者同時指出，具有緊密工作關係的人常常共有某些假設、知識與期望，至於如何判定一群人是否具有共有框架，Orlikowski et al.則採用 Wittgenstein（1968）的「家族相似性（Family resemblances）」的觀念，認為一群人若共同擁有一些相似的核心認知元件（如假設、知識與期望），則可稱他們擁有共同框架。Hsiao（2000）則稱之為「知識的社會面（Sociology of knowledge）」。在組織之中，其一個成員所擁有的框架是一種無形的原則（Implicit guidelines），而可以影響其對組織所發生事件的解釋賦予意義，並進而依此而行動。框架可能包括假設、知識、期望、語言符號表達、視覺影像、比喻與故事等（黃瑜峰，2001）。於此，框架在結構與內容上都是具有彈性的，而且其結構與內容可隨時空與環境之不同而改變（邱歆雅，2014）。

Ansiff & McDonnel（1990）提出我們可以透過各種相關研究資料的

成果與說明來引導資訊與科技產品進入實質組織中，框架就像是一種資訊過濾器 (Information filter)，其中包含了監督 (Surveillance)、智力 (Mentality)、力量 (Power) 等過濾器。而框架與使用者、設計者的認知與價值觀具有直接的關係 (馬雲天，2009)。從中探討，框架可以說是個人內心擁有的認知結構和精神模式所形成的，它將隨著人、事、時、地、物而有所變更，因此在透過各種研究報告資料之內容與說明並導入實質組織中，可讓實質組織中能對於框架的意義形成一致性與協和性，最終可以認定框架的影響效應與運用在學術上的研究成果 (張清雲，2003)。

表 2-1 框架的意義

框架(Frame)	<ul style="list-style-type: none"> ● 像一種網狀物(Webs)、一項傳達工具(Vehicles) 【Gioia, 1986】 ● 像一種資訊濾過器(Information filter)包含：監督濾過器(Surveillance filter)、智力濾過器 (Mentality filter)、權力濾過器(Power filter) 【Ansoff & McDonnell, 1990】 ● 像一種濾過器(Filter) 【Orlikowski & Baroudi, 1991】 ● 像透鏡(Lens) 【Orlikowski & Gash, 1994】 ● 像一種媒介物(Intermediary) 【Charniak, 1997】
-----------	---

資料來源：張清雲 (2003)

貳、框架 (Frame) 的分享功能

Follett(1998)在「授權」對抗「越權」的本質之中指出對於所有的社會關係來說：參與是正確的基礎而不是默許。Selber & Austin (1997) 也指出對於所有的社會關係來說，參與分享是正確的基礎。然而，有關分享科技資訊知識之事，哈佛商學院教授魯伯夫 (Shoshona Zuboff) 提到：「分享知識和工作環境更平等的天堂，是不會降臨的；分享知識流於形式，因

為管理階層不想分享權威和權力。」魯伯夫教授又說，問題不在於技術，而是在於管理（Brown & Duguid Jan, 2001）。因此，我們可以利用框架的分享功能方式，在導入資訊之前，在管理層面上，事先執行良好的溝通、討論和說明，以防止上述情形發生的機率（張清雲，2003）。

因此，有許多不同的框架分享方式可以運用，Weick & Bougon (1986) 提出下列三種方式：

- 一、裝配方式 (Assemblage)：經由一般的行為標準結合個人的框架。
- 二、混合式組合方式 (Compositeformed)：由團隊的組員採取討論方式進而共同建構成一般可接受之框架。
- 三、折衷方式 (Average)：係為個人所持有之框架經由協調後而成之團隊的框架。

Clarke (1995) 提出框架的分享需依賴溝通延續其功能，進而達到分享的目的。對此，可藉由與框架工作方面具有經驗之相關研究者，透過制度化與相互影響及溝通等方法，從中分享他們的假設、理解及期望的知識；因此，不斷的溝通與協調是分享資訊知識的基礎橋樑，具備分享才會有效益產生。

參、科技框架理論

科技框架的具體功能為協助解釋人們如何成為科技工具的使用者，或者是科技工具與人們的互動關係；但是，科技框架其中的理論基礎及其應用範疇之探討，將藉由本小節文獻探討以科技框架的定義、科技框架的不一致性以及科技框架的研究結構具體陳述，讓讀者更加了解科技框架的具體意義及科技框架在理論研究上的功能。

一、科技框架的意義

Orlikowski & Gash (1994) 提出一個概念性框架來研究人們對科技的

假設、期望、態度與知識、語音符號表達、視覺影像、比喻與故事等，形成所謂的科技框架；然而在框架的結構與內容上，可能會隨著時空環境之不同而些許的改變。換言之，科技框架是一種人們於對科技進行解釋與互動的參考性概念架構，而這些概念性參考架構是基於個人對資訊科技瞭解、使用與解釋…等等相關概念的主要來源，最後呈現出人們對科技所採取的各種行動與措施（黃秀鳳，2004）。

科技框架可定義為組織運用科技的一種無形的原則（Implicit guidelines），個人或群體面對科技的認知，經歷在一段時間的實行後，則轉變成常態例行的工作；然而這些工作，使人們對組織所發生事件的解釋給予過別的定義，並進而影響人們在認知行為上表現。若從個人對科技之詮釋，可由兩個面向來說明，一是與個人本身有關的，另外方面則有關個人所處的組織環境必須與科技產生互動，當人們必須經歷過一個合理化的過程，進而發展出特定的假設、期望與對科技的知識等，這些將會影響人對科技的態度與採取的行動。

因此，回溯科技框架最初的來源發現，Heinen et al. (1977) 指出，有許多社會性的問題皆與資訊系統的建置相關，這是由於系統設計者的參考框架（Frames of reference）；其中所謂參考框架，就是個人建構內在的知識框架，即包括環境與社會資訊，以用來輔助接收者了解周遭的事物，並做為其行動之準則，而在科技框架理論中也說明人們與科技進行互動時，將會對科技產生自我的假設、期望與知識，而在之後的行動結果也將由上述的假設所構成。對此，對於科技框架在定義上即是要讓使用者能在使用科技技術當下，更容易且有效益的獲得他們內心的自我肯定、願景及資料的收集和目標的實現，進而提升科技框架的效率性和價值感。

綜整上述可發現，假設框架是存在於個人的層級中，而個人是囊括在

個別的群體組織中（例如：採用者群體與技術推展、推銷人員群體），共有框架隨即而產生，而此共有框架將會影響個關鍵群體與科技的互動，以及引導各群體對於科技的理解與使用。

二、科技框架理論

Orlikowski & Gash (1994) 年提出科技框架理論，認為科技框架是與組織有關的框架類型中屬於應用科技的一種框架，而其所提出框架結構與 Bolman & Deal (1991) 所提出的四種框架相同，都可以將它詮釋為與組織相關框架的一種子集合，而且其科技框架因個人或群體所處的環境而有所影響；故科技框架的內容將會反映該層面的影響。

然而每個人對事、物的詮釋不盡相同，但同屬一個群體或社群 (Community) 的成員可以擁有一些共有框架，或稱為共同的核心元素，在某些重要因素 (Element) 或類別 (Category) 上有相似之處，讓這一群體裡隱藏著合理程度的協議 (陳書紳，2011)。若組織中群體和群體所擁有的科技框架不一致時，組織可能在發展、實行與應用科技時將產生衝突與困難 (程獻正，2016)。有時框架可以協助個人或群體瞭解周遭的資訊，並採取某些行動，然而當框架僵化時，框架持有者對框架不再進行反省之際，則框架會使持有者過於鞏固原有的思考邏輯，導致扭曲所得到的資訊無法取得適合於該框架，因此其行為將一再重複而無法學習，直接造成科技框架的僵化現象或稱認知惰性。

三、科技框架的不一致性 (The incongruence of technology frame)

Orlikowski & Gash (1994) 認為科技框架在經過多數不同的社會團體詮釋後，並將會產生不同建構模式。對此可預料非一致性 (Incongruence) 的科技框架在組織中是件存在的事實，即如組織在發展、實行和使用科技之中體會到不同的困境和衝突。因此，科技框架對於組織貢獻度的定位、

傳播的過程(Diffusion process)、個人的慣性(Inertia)、依賴的途徑(Path dependency)等不同的認知，均可證實非一致性在理論上是成立的。

Orlikowski & Gash (1994) 討論組織是由不同的成員所組成，每個成員與其因共有框架所形成之群體皆具有特殊的科技框架；然而造成彼此間產生差異的原由，大多來自於不同的背景、知識、與認知程度，這也是基於對科技的解釋來認定他們與科技間的互動結果。此外，對於科技的使用中會因研究背景與科技專業的差異，造成許多設計與使用之間的認知差異。舉例來說，無人機運用於農噴作業的推廣者與使用者間對於農噴技術的使用觀念與知識皆有所不同，而這其中包括了技術運用及採用意願的看法；也就說明在使用者這一端的問題會因為觀念差與認知衝突而造成在採用上的困擾或是反向效果。

從中對應到 Annapoornima & Soh (2004) 在資訊科技的認知方面，使用者與設計者之間存在著巨大的隔閡，當使用者對於設計者的認知抱持著一些模糊的印象，而使用者對於科技呈現的解釋則有不同，直接造成使得資訊科技的運用產生多種不同的見解。因此，依照參考文獻的推論，當使用者選擇或則沒有選擇性的去使用一種資訊科技的同時，也選擇了如何與此資訊科技進行互動，使用者或會許會以某種預設的心態與方式去使用此科技，而這種心態與方式跟設計者(同推廣者或推銷者)的預期也將產生相當大的落差。

Orlikowski & Gash (1994) 詮釋科技框架是具有相當大的伸縮性，它會隨著導入者、發展者所期待之目的而不同，因此可將科技框架認定為是社會的人工產物；而科技框架的彈性也就造成了科技框架的不一致性之比較，藉由 Orlikowski 以 Zuboff (1988) 的案例研究來解釋框架不一致之可能情況；在此案例中，管理者無法接受資訊科技的導入，因為管理者

認為資訊科技將會增加員工的工作自主性及決策權，此管理者的框架立基於傳統集權控制的思想而無法跳脫，因此，導致管理者與使用者間對於資訊科技的認知產生了相當程度之差異，這些框架的不一致與衝突很快的導致員工的抱怨及相關的行為，大大地影響了組織的科技實行和營運活動；雖然這樣的案例與本研究案例的思考方向有些差異，總體而說，無人機應用於農業噴藥之推動者、推銷者與使用者三者相互之間的科技框架落差，正好與 Zuboff (1988) 案例中框架的不一致與衝突導致使用者的抱怨及相關的反應相符，說明影響了組織的科技實行和預期成效。

四、科技框架的結構

人們持有的框架，會影響對科技的詮釋，並對人們和科技間的互動有重大影響，人們在與科技互動前，會對其賦予意義，而在賦予意義的過程，便會產生特定的假設、期望與知識，因而產生行為（程憲正，2011）。Orlikowski & Gash (1994) 即使這些解釋已經不被人們所知覺，但仍然會對其行為產生影響。Blosch & Preece (2000) 科技能讓組織有效率成長並激發其成功邁向目標的潛能。但科技不是隨時可塑造之，它有可能是頑固的、嚴格的甚至是僵硬的人工製品。

Orlikowski & Gash (1994) 科技框架不僅是一項協助大家去瞭解社會上的組織團體成員們如何成為一種特殊的人工科技產物的使用者或擁有科技知識者之工具外，還要局部的去瞭解一些使用上所給與的背景環境的經歷情況，例如：科技的發展、設計、使用…等等；因此，我們知道科技框架的目的是要讓使用者在使用科技技術的工具時，更容易且有效益地獲得他們內心的自我肯定、願景的引導、資料的收集和目標的實現，進而提升科技框架的效率性和價值觀；再者，社會與科技是不可分離之生命共同體，科技框架與組織之關係，亦同此原理，重點在於如何調和雙方達

成一致性是科技框架導入科技工具使用規劃的成功關鍵因素之一。

而以個人的觀點來看參與者的價值觀也會因互相影響的關係而有所不同，而產生所謂的不一致性行為，因此，「誰的措施」將可能是影響科技框架實施過程和結果的一致性之主要關鍵，另外，參與者們對於科技框架所產生的效益之「期望」亦是影響一致性之因素之一，Orlikowski(1994)對一家全球性顧問公司進行研究，並指出一個科技框架結構，這個科技框架結構中有七個類別，分別是科技本質、動機、成功標準的判斷、優先權與資源、訓練、容易使用程度、安全品質與政策。為了方便討論，又歸納為三個領域：科技本質、科技策略與使用中科技，其對應關係如表 2-2，其中對應的使用者關係具備了組織與個人需求的觀點；Orlikowski & Gash (1994) 雖然認為，時空環境對於科技框架具有相當大的影響，因此，所發展出來的框架並不一定能一體適用，但最終仍認為這個框架可以作為後續研究的基礎相關概念的基礎。

表 2-2 科技框架研究領域與說明

領域	說明
科技本質	指的是人們對於此科技的印象以及他們對於此科技的能力與功能性的了解。
科技策略 動機 成功標準的判斷	指的是人們對於組織為何需要採用此科技所具有的看法，包含了他們對組織採用此科技在背後的動機、願景與此科技的價值性之了解。
使用中的科技 優先權與資源 訓練 容易使用程度 安全品質與政策	指的是人們在日常作業基礎上，對於此科技如何使用，以及可能或實際的使用條件與結果之了解。

資料來源：Orlikowski & Gash (1994)

Hsiao 在 2000 年採以 Orlikowski & Gash (1994) 的研究為基礎，解

釋「科技框架」與「資訊科技」之間相關性的關鍵要素，並提出具體的說明與解釋，概述如下：

- (一) 以科技框架來瞭解社會群體對於某特定科技的認知、知識以及使用方法；資訊科技的功能主要來自於發展者或支持者的目的、價值、利益與對該科技的認知。
- (二) 對資訊科技的解釋是與科技互動的主要關鍵，人們會對資訊科技予以定義，並依此定義來與該資訊科技進行相關行動。
- (三) 當資訊科技的詮釋受到社會因素的影響，造成很多詮釋被認是理所當然的，相對地使得很多資訊科技相關的詮釋是隱性而複雜的。
- (四) 社會中關鍵群體的行動，如政策制訂者、科技人員、改革者間的行動，會相互作用而影響科技或組織的改革。
- (五) 科技框架通常使無法被控制、無法一致性，甚至產生衝突的，使得組織面臨資訊科技導入或使用上的困難。

從本研究的角度探討，科技框架對資訊科技相關性研究是有其影響，倘若以科技框架理論做為理論基礎，將更能凸顯科技框架欲藉此了解科技農業這類無人機農噴科技推廣者與採用者對於推廣與採用之間所構成的科技框架不一致性，並且輔助代噴業者在實際執行上對推廣農噴無人機代噴服務的成效做為認知比較的依據，期望可由科技框架理論的觀點來釐清設計者與使用者在觀念間的縫隙，其功能以分析出之架構提供正向的協助。

五、科技框架構面

本小節主要是針對科技框架相關研究所發展出的科技框架構面進行檢測，其目的是希望經由不同框架構面的歸納整理，以協助在研究初期的資料蒐集上能產生聚焦作用；同時，對於後續框架發展及命名時的重要參

考，如此亦能符合在詮釋性研究中「對話式推理原則」的主張。

Orlikowski & Gash (1994) 特別強調，科技框架「不只包含了科技的
本質角色，同時也包括科技在特定情境下所具備的條件、應用與結果」。
換句話說，每個研究的科技框架分析結果，會隨著所觀察的組織情境、科
技類型與參與的成員不同，而有所差異 (Lin & Silva, 2005)。實際而言，
每個科技框架研究所探討得到的框架結構與內容，即框架的構面與構面
的內容均不一樣。探索每個科技框架的相關研究結果可發現，即使各研究
所提出的框架內容不逕相同；但在框架構面的部份，其代表意涵確會有共
通之處 (謝定助，2010)。



第三章 研究方法

本章主要針對本研究所使用的研究方法提出說明，首先根據此研究所關注的問題與研究立場，說明所使用的研究方法，其中包括研究步驟及研究方法；其次，則是針對本研究設計加以說明，其中包括資料蒐集與編碼及資料分析等。

第一節 研究步驟流程

壹、研究步驟

本研究係以雲林縣（特定地區內公務機關含農會單位、代噴業者、農民）為個案分析研究對象，以個案針對無人機農噴科技的推用者為研究目標，且將無人機農噴科技採用者的焦點團體（Focus groups）為主要的研究焦點對象，並以科技框架為理論，除了透過訪談工具來獲取研究所需的資料外，且經由參與觀察（無人機農噴示範、無人機發展及應用研討會、遙控無人機操作證照座談會...等等）及相關參考資料，並將相關資料綜整後加以分析歸納，得以提出本研究無人機應用於農業噴藥之研究架構，本研究之步驟流程如圖 3-1 所示。

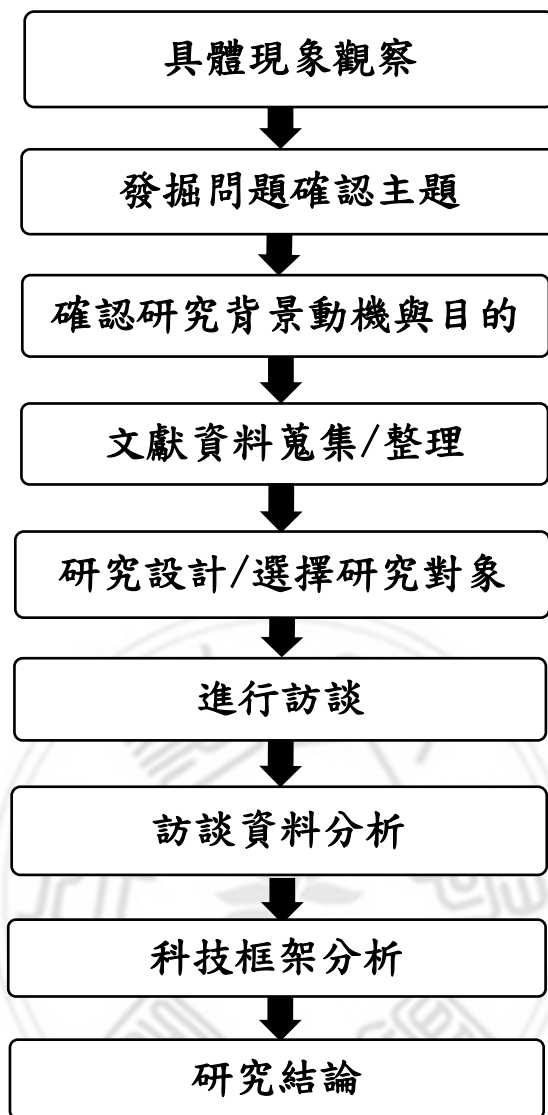


圖 3-1 研究步驟流程圖

貳、研究方法

個案研究是一種研究策略，在於處理現象和情境中複雜的交互作用，亦為本研究採用之研究方法，以我的故鄉雲林縣為個案的研究對象，藉由科技框架的理論原理，採用詮釋性之研究方式來探討無人機應用於農業噴藥推展過程中所產生的認知與衝突之瞭解。

一、詮釋性個案研究

探討個案研究範圍的規模小至一個人、大到整體大環境問題。Yin (1989)認為個案研究是一個實徵的探究，它運用多元的資源以探討真實生活情境下的現象（李艷齡，2011）；從中詮釋當研究對象與所處的脈絡關係模糊，而且資料來源多元，但研究者又希望藉此瞭解「如何」(How)以及「為何」(Why)之類的研究問題時，採取個案研究方法即特別適用。本研究旨在透過科技框架分析，來理解組織成員在無人機應用於農業噴藥推展過程不遂之情況下，組織成員對於科技框架的認知是「如何」發展，以及「為何」新農噴科技開始之際，即因認知差異而導致衝突不斷，且推展不遂所造成的偏見又將「如何」影響成員對農噴科技的認知形塑以及後續推展（銷）的工作；因此本研究所探討的問題即屬於「如何」與「為何」的性質。

Orlikowski & Gash (1994) 提出強調科技框架的觀察與分析是不能抽離所處的脈絡情境（謝定助，2010）。本研究探討無人機應用於農業噴藥科技認知，乃是組織成員與無人機農噴新科技及農耕環境不斷互動的結果，經由科技框架分析中所蒐集到的故事、隱喻等資料，必須建置在其所發生之脈絡情境中加以理解，才能獲得其真正的意涵，由此得知科技框架與脈絡情境之間存在的強烈糾結。

林千乃（2009）指出，詮釋性研究中的理論定位區分三種：「做為初期研究設計和資料收集的指引」、「做為資料收集和分析循環中參考」以及「做為研究的產出」等三類。探討本研究的科技框架理論即屬於其中的第二類，於開始之際即扮演資料「定位」、「聚焦」的角色，並藉由過去的科技框架構面，指引研究者進行步資料的收集工作，同時在資料分析階段，研究者可經參考過去科技框架構面之意涵及命名的方式，並配合所蒐集的資料，經過相互比較進而發展出符合本研究情境之科技框架構面，最後

研究者所發展出的新科技框架構面，則可以用來詮釋科技框架理論的內涵。

二、詮釋性個案研究之評估

Klein & Myers 在 1999 年認為詮釋性研究仍存有一些基本的「原則」，可做為執行與評估時參考，並依據人類學現象學與釋義學的概念，整理出七項詮釋性研究施行與評估的基本原則，分別為詮釋循環原則(Hermeneutic circle)、情境化原則(Contextualization)、研究者與研究主體的互動原則(Interaction between the researchers and the subjects)、抽象化與概化原則(Abstraction and generalization)、對話式推理原則(Dialogical reasoning)、多重詮釋原則(Multiple interpretation)、懷疑原則(Suspicion)等七項原則。

- (一) 詮釋循環原則：它是其它原則的根本；換言之，它代表是一種通則、總則。
- (二) 情境化原則：本研究在第四章節個案背景描述，目的即是希望透過深入描述個案的組織文化、管理結構、競爭環境、以及過去在無人機應用於農業噴藥發展過程，來協助讀者瞭解科技框架的發生背景，同時能更充分清楚「整體」脈絡情境的情況下，對「個別」科技框架發展的意涵有更深入的瞭解。
- (三) 研究者與研究主體的互動原則：本研究過程在資料蒐集過程中，除了透過正式訪談與組織成員對話來獲取關的訊息外，已藉由平時與成員聊天及各類活動(參加研討座談會、噴藥試飛示範等)中，對成員長時間與近距離的觀察，逐漸建構出組織成員對無人機應用於農業噴藥推展的認知，而作者家中世代務農，對個案之農業耕種環境、科技農業發展均十分的熟悉，且與組織成員之間經驗交流

互動良好，這也是作者發展科技框架重要基礎。

- (四) 抽象化與概化原則：本論文於文末的結論中，將分別從理論與實務兩個層面，討論本研究結果所可能產生的相關意涵，目的即是希望本研究結果可以應用到更多的情境。
- (五) 對話式推理原則：在前小節中，本文即指出科技框架理論在本研究所扮演的角色：「做為資料收集和分析循環中參考」；即為當研究者發現資料不足時，即應再重新進場進行資料的蒐集工作，經不斷往返，終究發展出符合本研究情境的科技框架。
- (六) 多重詮釋原則：本研究的作法是尋求相同群體中其他成員的說法，可以的話也同時綜合其他群體成員的看法，目的就是在消弭參與者之間的偏見，並尋求對事物更加完整的理解。
- (七) 懷疑原則：本研究在實施訪談到某些人、事、物的看法時，研究者已要求受訪人員舉例具體之時間、地點與事證，並於事後經由不同媒蒐資料實施交互驗證，以避免收訪資料受部分說法之假象所影響而失去真相。

第二節 研究設計

本研究的個案選擇、資料蒐集與資料編碼等項，基本上即是根據此類型研究需要所做的設計，以下即分別說明之。

壹、個案的選擇

本研究係以雲林地區在推展無人機應用於農業噴藥過程中，公務機關（推行者）、代噴業者（推銷者）及農民（採用者）等三個主要群體於科技本質與應用的認知衝突，並以西螺鎮為中心，周邊之斗南鎮、北港鎮、元長鄉、四湖鄉、口湖鄉等 6 鄉鎮之地區各主要群體成員，其涵蓋到公務

機關(2位)、代噴業者(4位)以及農民(4位)總計訪談人數計10員。

貳、資料蒐集

Yin(2003)指出研究資料的蒐集以質性資料為主，包括訪談、觀察、團隊討論和研究日誌等，除研究日誌直接以文字記錄外，其餘資料均是先以錄音方式紀錄，再轉錄成文字資料，藉以增加研究之構面效度與信度。就以本研究而言，在實施訪談的過程中，盡量將訪談範圍集中在研究者具有的認知與專業領域內，對於訪談過程確實掌握受訪者對談內容的具體性，同時懇請受訪者盡量暢言屬實，以力求所述內容更具備完整性與周延性，特別在針對研究問題的經驗與態度，以及在探索研究問題的認知與答案等方面。

Thomas(2000)指出質性訪談紀錄可採錄音、錄影的方式來記錄語言之真實表達及非語言的互動訊息。本研究訪談過程中為求資料完整性，於進行實地觀察時採用錄音設備錄取訪談討論的語音及記錄受訪者發言內容。本研究的實地觀察研究期間是由2017年11月至2019年4月底，約18個月的時間，其中質性深度訪談從2019年2月初至4月初，共計2個月，總計訪談10員。此外，本研究遵倫理要求，在實施質性訪談前，研究者先行提供「訪談同意書」(如附錄一所示)給予受訪者填寫，確保訪談過程與內容之正當性與合法性，在進行深度訪談後，將所獲得之訪談資料完整建立逐字稿，力求「詳盡確實」是本研究資料蒐整的原則。

Orlikowski & Gash(1994)提出「組織成員所使用的語言、視覺圖像、故事或隱喻等訊息來源，都是科技框架理論的重要線索。」以下係針對本研究蒐集資料的方法及其實際執行作為概述說明：

一、深度訪談：

本研究訪談對象乃針對無人機應用於農業噴藥在雲林地區之關鍵群

體成員，包括公務機關—農會主管與鄉公所科員、廠商—代噴業者、農民，其中訪談的形式以半結構化的問題為主，而訪談的問題則依研究方向與目的先行擬定(如附錄二所示)，每次訪談過程平均約 40 鐘，最短 25 分鐘，最長 60 分鐘，均採先錄音後撰稿的方式作業。下列為本研究訪談成員名單，惟基於個資安全及受訪者隱私等考量，皆以代號或頭銜簡稱之：

- (一) 西螺鎮農會：農會主管
- (二) 四湖鄉公所：鄉公所科員
- (三) 無人機代噴業者：代噴業者甲、乙、丙、丁先生
- (四) 農民：農民甲、乙、丙、丁先生

二、參與觀察：

主要針對無人機於農業噴藥應用與管理等有關之協調會、座談會與示範觀摩等會議或活動等場合，進行參與式觀察與紀錄。冀於在自然情境下觀察到不同成員，在相關的情境脈絡中的實際互動隱喻與故事，藉此發掘各群體在無人機應用於農業噴藥之詮釋。

三、文件資料之蒐集：

蒐集與無人機應用於農業噴藥之推展有關得各類文件資料，包括會議紀錄、管理規範、公文、報告及其他相關的媒體資料。藉由各類型資料的廣泛蒐集與分析，達到資料交互檢證的目的。

參、資料編碼

徐宗國(1998)在「質性研究概論」書中，闡述紮根理論中的編碼是指把蒐集得到的資料予以打散並加以概念化，且以新的方式將資料重新放在一起的操作化的過程。這樣一組程序是由「開放性編碼」(Open coding)、「主軸編碼」(Axial coding)、「選擇性編碼」(Selecting coding)

所組成，而這三種分析程序之間的界線是人為形成的，且在資料分析過程中必須不斷保持創造性、嚴謹性、持續性及理論觸覺四者之間的平衡（王立君，2010）。以下式針對三種類編碼概述說明，如表 3-1 所示：

一、開放性編碼：

「開放性編碼」經由詳細檢驗後為現象編取名字或加以分類的分析工作，經過基礎步驟將資料細分並檢視比較其中的異同，再提出問題。

二、主軸式編碼：

在完成開放性編碼之後，研究者經由一種編碼典範（分析的現象之條件、脈絡、互動或行動的策略與結果等），將資料重新整合後發展成主要範疇，這即是「主軸式編碼」。

三、選擇性編碼：

研究者不斷在資料中，進行理論性的思考與編碼以及書寫摘記的過程中，將發現核心範疇，而選擇性編碼的工作就在於發展核心範疇，其核心範疇必須具有「中央性」，也就是與最多範疇和特徵相關。

表 3-1 不同階段的編碼目標

	開放性編碼	主軸性編碼	選擇性編碼
編碼摘記	V	V	編碼摘記減少，若有也只是關於範疇的修補摘記。
理論性摘記	編碼摘記不足由此補足	可把編碼摘記裡所列舉的問題再發揮	首次以理論摘記型式，描寫所做的研究是什麼。
操作性摘記	記錄下一步觀察訪問、抽樣的方向	提示未來抽樣方向、提醒研究者下次分析要留意的範疇與副範疇	用字須明確，如去那裡查什麼。此時用較多時間來檢驗假設及修飾理論。

資料來源：王立君（2010）

胡幼慧（1996）提出選擇性編碼的形成，通常是伴隨著主軸性編碼而來，因選擇性編碼主要是確認故事線、發展脈絡型態，並針對各個不同的脈絡類型發展理論。因此，通常在主軸性編碼成形後，研究者便可經由文獻既有之結果或本身編碼過程中的體會，整理出選擇性編碼。

本研究係採主軸式編碼、開放式編碼方式建立完整且詳細的書面紀錄，且在進行資料分析前，將各種蒐集資料依照資料蒐集的時間、收集的方法及資料來源對象，給予一個代碼，以避免透露研究者的姓名、身分和其他相關隱私內容，同時可避免資料的混淆與錯用，文內資料編碼標記並以「斜體字加底線」表示之。例如「訪農民甲 20190228」的資料代號，代表 2019 年 2 月 28 日農民甲先生的訪談資料（資料編碼及其意義如表 3-2 所示）。

表 3-2 資料編碼及其意義

資料編碼	意義
訪	代表訪談資料
觀	代表參與觀察資料
計畫	代表計畫資料
會議	代表會議(紀錄)資料
資蒐	代表規範、公文、報告等相關資料
主管	西螺鎮農會主管
科員	四湖鄉公所科員
代噴 n	代噴業者，n 流水號(甲~丁)
農民 n	農民，n 流水號(甲~丁)
訪農民甲 20190228	2019 年 2 月 28 日農民甲先生的訪談資料
觀 20180625	2018 年 6 月 25 日參與觀察資料
計畫 20181217	2018 年 12 月 17 日計畫資料

第三節 資料分析

本研究資料分析係遵循 Orlikowski & Gash (1994) 提出科技框架分析步驟：資料分群、發展群體之「項目」(Categories)、發展跨群體之共同「主題」(Themes) 以及發展框架「構面」(Domains)。以下分別針對上述四項步驟，逐一說明本研究的作法：

一、資料分群：

將蒐集完成的資料，根據關鍵群體加以分群。本研究的「關鍵群體」包括公務機關(推廣者)、代噴業者(推銷者)、以及農民(需求者)，由於各群體的工作性質明確，因此本研究在進行初步資料分群時，即依據成員的所屬群體，將其相關的訪談資料、觀察資料等納入分群；在過程中倘若發現該成員之相關陳述或行動涉及其他群體，則再將相關資料區分出來，另行歸類至其他有關的群體。

二、發展不同群體之分類「項目」：

係依關鍵群體檢視其相關訪談逐字稿、筆記等，找出足以顯示該群體對科技之預設、知識及期望的行動或表述。在此步驟中，本研究除了刪除與該群體之農噴無人機應用認知無關的陳述之外，對於所有關的資料文件，則依其性質予以適當分類；例如與無人機農噴發展策略或其對科技農業發展之貢獻相關聯資料及分成一類，之後再給予每一個分類適當的命名，即形成多個足以表達特定群體對噴藥無人機應用之預設、知識及期望的「項目」。此處的命名，本研究即參考文獻既有的科技框架構面分類，及其相關的意涵（第二章文獻探討中之科技框架構面）來發展相關的「項目」。

三、發展跨群體之共同「主題」：

即由各群體資料比較中所發展的「項目」，由這些項目中，進一步找出足以代表所有成員對科技的預設、知識及期望的「大項目」，這即是「主題」。此階段本研究借助既有文獻探討中科技框架構面分類及相關意涵，判別出適當的共同「主題」。

四、發展科技框架「構面」：

當「主題」再次分類後，即產生科技框架的「構面」。本研究參考前文獻中的科技框架構面分類，進而發展本研究之科技框架構面，用以檢視公務機關、代噴業者、農民對於無人機應用於農業噴藥認知的內容與變化，確認其科技框架構面符合本研究欲探討的問題核心。

第四章 個案背景介紹

第一節 個案農業發展介紹與願景

壹、雲林縣農業發展現況

雲林縣位於臺灣中南部處於嘉南平原最北端。東邊鄰接南投縣，西臨臺灣海峽，南邊與嘉義縣隔著北港溪為鄰，北沿濁水溪和彰化縣相隔。全縣人口約 73 萬 5 千餘人，氣候屬性為亞熱帶型氣候適宜從事農林漁牧等產業，全縣面積約 12 萬 9 千公頃，其中平原面積約佔十分之九，山地丘陵約為十分之一，耕地面積約 8 萬 1 千公頃，佔全縣總面積 62%。雲林地區平地以種植水稻、玉米、瓜果類（如西瓜、南瓜等）、蔬菜、玉米、大蒜或根莖類作物（馬鈴薯、甘藷、葫蘿蔔等）及雜糧作物（如落花生、毛豆等）為主，果樹則以柳橙、柑橘、文旦柚及木瓜等為主，其中生產量值占全省第一位者有稻米、蔬菜、大蒜、馬鈴薯、落花生等，為極重要的農產業生產大縣（雲林縣農業處，2017）。

雲林縣與其他各縣市比較，因具備地理上之海拔高低差異不大，境內地勢以平原為主，因此農業發展較不易受到地形的限制，依據農委會農糧署（2017）農業統計年報調查資料顯示，雲林縣內農產收穫面積以稻作為最多，總面積約為 45,546 公頃，占臺灣地區稻米收穫總面積的 19.1%，為臺灣地區各縣市稻米收穫面積的第一位；其次為蔬菜收穫面積為 36,944 公頃，占臺灣地區的 27.46%。另依據農林漁牧業普查（2010）結果顯示，雲林縣內之農戶主要經營種類及栽培面積，主要農作產業以稻作、蔬菜、雜糧、特用作物為主，其產量皆占全國比例之首，雲林縣 2017 年主要農作物生產量值表如表 4-1 所示（資蒐 20181215）；除提供自產自用外，更供應全國各果菜市場批發交易及國內出口外銷訂單，其產量之大足以左

右農產品市場價格，目前雲林縣農作物呈現產量與種類繁多之情形，謂為農業首都。

表 4-1 雲林縣 2017 年主要農作物生產量值表

作物別	收穫面積 (公頃)	產量 (公噸)	產量占全國 (比例%)	全國排名
稻米	45,546	266,550	19.1	1
蔬菜	36,944	788,690	27.46	1
大蒜	3,454	33,847	92.62	1
馬鈴薯	1,156	24,531	44.66	1
落花生	16,288	50085	79.14	1
文旦柚	239	4,797	6.2	5
柳橙	1,541	60,457	39.26	1
柑橘	435	13,548	10.66	4
木瓜	183	8,732	6.96	6

資料來源：農委會農糧署（2017）

鑑於雲林縣為全台灣產值第一的農業縣，對於台灣整體農產經濟之維繫功不可沒。然而今日面對全球暖化與氣候變遷之議題，「糧食生產」已成為國家安全與民生戰略重要一環，如何提供糧食自給率幾乎已成為各國政府因應氣候變遷加劇的首要課題；若能運用科技農業生產技術，力求農業規模擴張與生產量能升級，「科技農業」預判極可能成為下一個新興的產業「金磚」。探討研究個案雲林縣不僅擁有近 8 萬餘公頃的農地資源，且具多項農產品產量名列全國第一，並同時擁有近 30 餘萬各領域的

農業良才，因此雲林縣應掌握此等優勢，以扮演台灣地區之民生糧倉角色自我期許，不僅積極保障台灣的糧食安全，更朝成為亞太區域的綠色廚房目標邁進。

貳、雲林縣農業發展願景

雲林的發展願景定位為『農業首都—雲林農業科技城』，並以安全家園、農業創新、鄉城共構、在地認同、跨域治理和幸福雲林做為未來縣政發展之策略目標，寄望將濁水溪畔的這畝富庶良田，打造成為在地人好生活、出外人好回鄉的安身立命好家園；同時更戮力深耕農村社會的人文風貌與有機低碳契機，成為全球綠色時代開創新農村與新農業的典範地域。略述將雲林打造為農業科技城的願景定位與構想，有關雲林未來綜合發展之策略目標，應從安全家園、農業創新、城鄉共構、在地認同、跨域合作、幸福雲林等六大目標著手，概略說明如下（雲林縣政府，2012）：

- 一、安全家園：建構與環境風險共生的綠色基盤網絡。
- 二、農業創新：發展與環境複合共生的產業經營型態。
- 三、城鄉共構：營造與農業共生的田園城市生活圈。
- 四、在地認同：深耕草根文化創意與型塑在地新認同。
- 五、跨域合作：打造台灣糧倉農業發展聯盟。
- 六、幸福雲林：引鳳返巢、農村再生、歸田樂活。

依據雲林縣政府（2012）提出雲林縣總體發展願景與策略文中指出，在追求科技農業的過程中，用心面對環境友善的「農業生產技術」發展是重要的課題。因此，如何運用科技農業生產技術及農產業經營技術、提昇農作物生產效率，同時降低對環境的衝擊，這不僅有助在地農產品質與價格的提昇，對於生活在農地的農民，居住在城市的消費者，都是一種永續福祉。環境友善的科技農業生產技術研發，會決定農業發展的力道與科技

基礎，也是先進國家對農產品的輸入基本要求，對產業型態的轉變影響甚劇，因應雲林脆弱的生態環境，發展符合永續農業及永續環境價值的耕作技術，是農業首都首要任務（農委會，2016）。

第二節 個案在科技農業推展現況

依行政院主計總處（2017）公佈全台各縣市農林漁牧產值調查，雲林縣以 794 億元蟬聯全國第一，也是連續 3 年超越 700 億元大關，農業收入增幅 6% 呈現連續 3 年正成長。同時雲林縣為我國主要農業生產縣，農業就業人口近 4 成，產值佔全國 15.1%，近年大力積極推動科技農業、安全農業，提升農業收益，保障消費者安全（資蒐 20180910）。雲林縣農業處（2017）指出，未來雲林縣科技農業發展上，主導引進推展更先進機械化、自動化及智能化的農耕機械與技術（如收割機、菇類介質打包機、無人機載具）以提升農業生產作業效率，減省人工投入，以紓緩國內農業缺工問題，同時落實強化農產食品安全的要求，「食品安全」即要求食品對人體健康造成急性或慢性損害的所有危險都不存在，以降低疾病、防範食物中毒的跨學科領域。

根據世界衛生組織的定義，食品安全(Food safety)即是「食物中有毒、有害物質對人體健康影響的公共衛生問題」。楊秀珠（2015）在「農糧產品生產與食安」議題上，提出「安全」意涵為避免食品對消費者的健康造成傷害，包括所有慢性與急性的危害，從中檢討化學農藥經長期使用後已引發負面影響，近來食安事件頻傳，加以食安問題與環保意識已廣為消費大眾重視。因此，如何降低化學農藥之使用，從源頭把關並致力於輔導農民用藥、減量使用農藥，包括在農藥檢驗上，都有新的檢測方式，以解決農藥所引發的食安問題，達追求「安全農業」之目標（資蒐 20171220）。

雲林縣是台灣農業大縣，縣府積極推動科技農業、安全農業，結合以

農業為本的各项產業，共同整合推展智慧科技農業的新技術與農耕設備，擺脫傳統農業的生產與經營模式，以更多元化方式帶動轉型，改善農業生產效率、提高農產品品質，帶動台灣農業邁入智慧化與科技化時代。在歷任縣長的科技農業政策指導下，致力朝向帶動農業生產轉型，建構安全無毒農業、健全生產履歷認證等目標邁進。自 2006 年起雲林縣政府即與台灣農機工業公會合作舉辦年度全國性「農業機械暨資材展」(資蒐 20181030)，除提供全國農事耕作者可從科技農業、安全農業，到各式新技術農業機具，掌握科技農業未來的趨勢及科技研發能力，瞭解如何破除田埂間的距離，從小農變中農甚至是大農，邁向大面積、科技化的耕種才能在國際上更具競爭力，希望將台灣農業持續發展為低成本、低勞動力及高效益的新農業，再創台灣農業奇蹟這正是雲林縣連續 10 餘年辦理「農業機械暨資材展」的目的(雲林縣農業處，2018)。

探究農業機械暨資材展所呈現的不僅是展示活動，更是希望將「科技農業」及「安全農業」的概念傳達給民眾，未來更期待現代化的智慧科技農業經營方式，能夠吸引青年人從事農業生產，落實新農業運動，更可以實現「農業首都、雲林上場」之遠景。本研究針對雲林縣在科技農業推展現況，計區分下列幾個面向探討並逐一說明：

壹、「教育」為科技農業發展的基礎建設與原動力

縣府團隊型塑雲林縣邁入智慧農業 4.0 重鎮，首重培養人才，特別看重農民農產的專業經驗與農耕科技的教育工作，由縣府農業處主導分別與國立虎尾科技大學合作農民大學培訓計畫，及與國立雲林科技大學合作精英農民培訓班、有機暨設施專班…等等農產專才培訓教育，並在農民教育方面，積極推行多項短、中長期培訓計畫，旨在提供農民學習環境，建構雲林農民教育體系、累積農業科技正能量。

一、雲林縣農業大學

緣起雲林縣政府為推動「農業首都」政策，積極培育農業專業人力，並提升農業人力素質，培養雲林農業人才，經由縣府農業處主力輔導，委由國立虎尾科技大學辦理推廣教育，規劃設置具有延續性的「農民大學」作為農業人才培育平台(雲林縣農業處，2018)。其宗旨在推動農業學習、培養營農興趣、促進農業交流、提升生產技術、強化行銷能力，培育具現代觀念與技術的現代化農民，提升務農的信心與尊嚴，為雲林農業發展儲備人才、農村注入新活力。

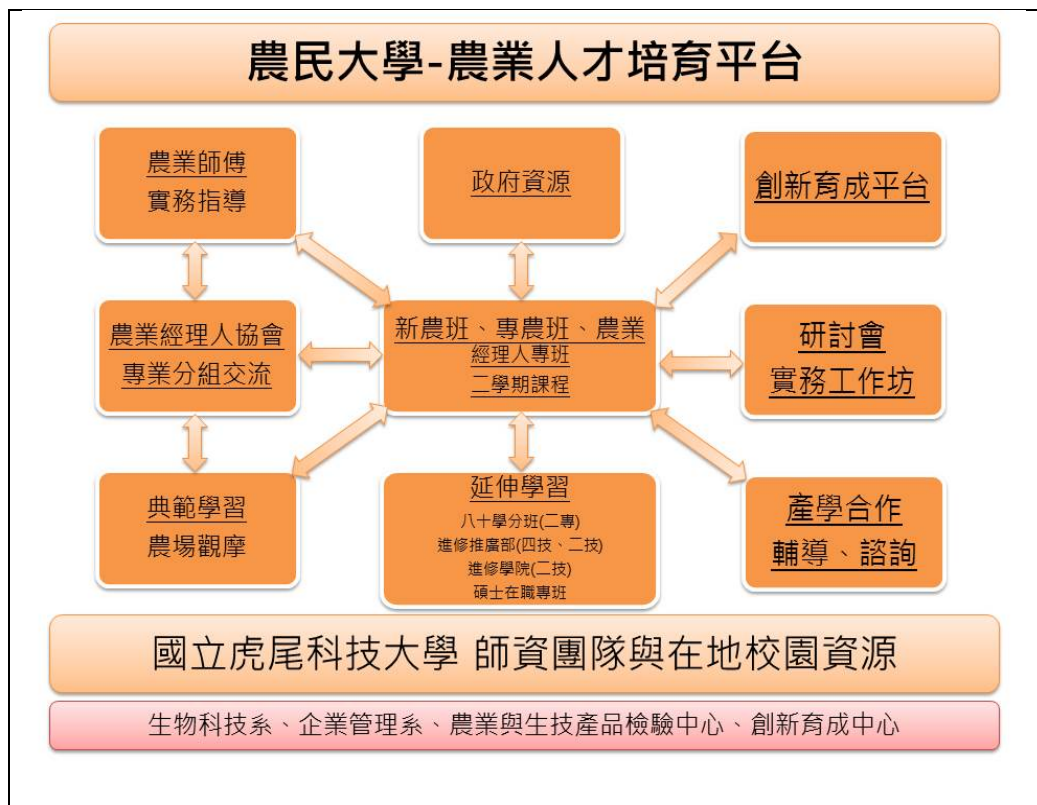


圖 4-1 雲林農民大學－農業人才培育平台

資料來源：雲林縣農業處（2018）

二、雲林縣有機暨設施專班

為推動有機農業、安全農業，鼓勵農民進修，提高農業人力素質，培養科技農業人才，依雲林縣有機暨設施專班培訓計畫（計畫20180405），

縣政府農業處自 2013 年起委託國立雲林科技大學開辦「師徒制」的有機暨設施專班，學員採師徒制設計，訓練課程設計理論與實務並重，輔以進階班師傅與農業達人的經驗交流、傳承與農場的實務操作，相信對農民發展有機暨設施農業生產技術、經營管理、安全驗證、品牌建立與銷售實力的增強極具助益（雲林縣農業處，2018）。面對科技農業中有機農產業的推動，基於愛護土地、疼惜環境及重視消費安全等使命，對農業環境必須負起的責任，友善環境是安全農業的源頭，除了農業結構必須調整與升級外，最關鍵處在於人才的培養。因此，架構人才培訓的機制是首務工作，期能為建立友善的農業，推動「安全農業」目標邁進。

貳、推動智慧農業機具科技，邁向科技農業新時代

依據農委會（2017）積極推動農業機具導入智慧感測技術、智能機器裝置、人機協同輔具等前瞻技術，以提升農產效率，減輕勞力負擔，提供優質農事耕種環境，創新科技農業經營模式，提升農業生產與產品安全風險控管能力，繼而推動安全履歷智動化，提供消費者透明之農產品資訊，期能符合智慧「農業 4.0 計畫」推動策略之技術、產品或服務應用（會議 20181018）。

一、農業「無人機」業者與雲科大簽產學合作

國內雲禾農業科技看好農業「無人機」產業遠景及未來市場，歷經雲林縣政府農業處媒合下，於 2018 年 12 月與雲林科技大學簽訂產學合作協議書，擬借重該校於 2001 年成立「雲端農業服務中心」及 2007 年成立「智慧農業園區研究中心」，培育高階農業人才，導入農業用無人機，開發雲端農場管理系統，整合物聯網傳感器等智慧農業技術，訓練年輕人投入農業，解決台灣農業缺工及食安問題。初期以 10 台無人機投入田間作業，從事農藥噴灑及肥料，擬將科技管理所生產的稻米，以「雲禾米」

品牌對外銷售（資蒐20190105）。

二、引進省工機械種植、施肥及採收機，開創雲林農產外銷亮眼成果

雲林縣政府積極推動農委會「智慧農業 4.0 計畫」，2018 年在麥寮鄉田區辦理「引進結球葉菜採收機暨智慧農業 4.0 外銷萵苣成果亮點觀摩會」，展示萵苣生產之省工輔具及智慧管理系統與技術。農委會（2018）指出，面臨到氣候變遷風險高、人口老化、噴藥施肥、採收人力成本高、經驗難以傳承等困境，有賴運用智慧科技解決產業問題，達到省工、提升生產效率之目的，藉以提升國內萵苣產業國際競爭力（會議20181112）。



圖 4-2 省工輔具導入與應用－引進結球葉菜採收機

資料來源：雲林縣政府（2018）

第三節 個案推展使用噴藥無人機之現況及窒礙問題

壹、個案地區推廣使用農噴無人機之現況

一、斗南農會引進本土科技團隊研發無人機應用於農事噴藥作業

斗南鎮農會（2018）創新引進農委會輔導的「擎翼相挺」本土科技團隊，以農業噴藥無人機取代傳統人工噴藥方式（拉管方式），運用農業智

能科技改變農村耕種方式及型態。斗南鎮農會為推廣當地特產越光米，除
以稻田彩繪吸引人潮帶動商機外，並舉辦農噴無人機田間作業示範，希望
引入新科技無人機噴藥方式，冀能解決農村缺工及農民施藥安全問題；同
時鎮農會希望未來能將噴藥無人機納入農業設備補助，協助農政單位推
動科技設備應用在農業生產，藉此吸引青農倦鳥返巢回歸農村再創智慧
農業新藍海（[資蒐20181005](#)）。

二、西螺鎮農會推廣無人機噴藥作業，具備省時、省工又省錢的優點

雲林縣西螺鎮是全國稻米、蔬菜生產重鎮，目前鎮農會積極推廣農產
品產銷履歷與食品安全認證，2019年4月首度與國內農化廠（聯利農業
科技）以「統包」方式簽約，從播種到收割期間，承攬業者不限次數負責
病蟲害預防及防治噴藥作業，計費方式採每分地代噴費 200 元、農藥資
材費 250 元，其中由農會補助 150 元；因此，農民每分地只需負擔 300
元，從插秧到收成由農會、農化廠全面管理及無人機農噴作業，且耕種期
間由專人負責巡田、掌握及解決作物病蟲害問題，大幅節省農藥成本支出
及人事管理負擔，此方案對契作農戶是一大利多（[資蒐20190329](#)）。

因農噴無人機執行效能具有省時、省工又省錢，且能避免農藥交叉污
染，若以農耕面積 3 分地為例，相較於傳統拉管噴藥方式需要耗時 1 個
小時以上，現採無人機噴藥方式全程僅需 15 分鐘即可完成；而傳統噴灑
農藥得雇工 2 至 4 人方能作業，無人機噴藥方式僅需要 1 人即可單獨作
業，且傳統農噴方式農藥管線容易有農藥殘留及病源於田間交叉污染等
問題肇生。因此，推動無人機噴藥作業，有利於農會從源頭管控施藥情況
確保用藥安全，達安全農業之目標。

西螺鎮農會（2019）表示政府已經推動無人機噴藥方式多時，惟目前
仍無大面積施作，農會首次辦理推廣計畫預估推展 100 餘公頃耕種面積，

現於 2019 年一期水稻耕種已有 60 餘公頃稻作、30 餘位農戶簽約採用；若評估執行成效良好，預計 2020 年將擴大辦理甚至推展到葉菜類蔬菜試用，今將新型態的農產科技導入傳統稻作，對於解決農業人口老化、缺工的問題，確保食品安全，以符農業安全之範疇。

表 4-2 西螺農會農噴無人機方案與傳統噴藥方式之比較表

噴藥方式 項目	農噴無人機 (農會方案)	傳統噴藥方式 (拉管方式)	備考
作業時間	15 分鐘	60 分鐘	每 3 分地為例
人力需求	1 員	2 至 4 員	每 3 分地為例
成本支出	300 元	450 元	每 1 分地為例
地形限制	無	有	
農藥用量	約減少 20-30%	無	訪代噴丙 1080218、訪農 民甲 1080227 資料分析
最大作業面積	10 甲地以上	3 甲地	以 1 日為單位
作業安全	1.作業人員不會 接觸農藥 2.作物不易病原 交叉感染	1.作業人員經處 農藥霧氣中 2 作物易肇生病 原交叉感染	訪代噴甲 1080329、訪農 民丁 1080317 資料分析

貳、個案推展噴藥無人機窒礙之處

一、民航局限制農用無人機使用範圍，農委會擬增訂管理法規解套

立法院在 2018 年 4 月 3 日三讀通過《民用航空法》部分條文修正案，首度將遙控無人機納入管理，規定重量達 250 公克及政府機關（構）、學校或法人擁有的遙控無人機皆需註冊登記並遵守飛行規範，且無人機不

得在未經申請狀況下，從空中投擲或噴灑任何物件。民航局（2018）召開遙控無人機管理規則草案說明會指出，一般法規經立法院三讀通過後會在 6 個月內生效；惟因遙控無人機管理法規涉及中央機關及地方政府之管理權責，故法規生效的前置工作尚未準備完成，其中包含無人機的註冊、建立申請系統、與地方政府協調合法飛行區、管理及裁罰方式等，無人機的相關法規將由行政院公布生效時間，俟公布施行後將代表農民不能再隨意使用無人機噴藥、施肥（會議 20180817）。

民航局（2018）表示：「農藥是危險物品，只能在特定區域噴灑，一定要適當管理，因此規定若使用無人機噴灑農藥，需具備法人身份這是基於專業考量。」無人機若運用在農業用途，則須仰賴農委會制訂細部管理規定，如噴灑區域、是否認定為農機…等等。從代噴業者乙先生與農民甲、丁的認知可確認這問題的衝突存在：

「就我執行代噴服務的經驗，現今對無人機歸類在哪管理並對我無直接影響；但未來落實在民用航空器範籌管理，最直接影響的是其申請飛行噴藥的程序會非常複雜化，以申請作業而言，說不定得在 15 日前就須提出，另外若因故無法飛行，又得重新再來一次，這將無法符合農噴需求需具迅速性與及時性的要求。」
（訪代噴乙 20190205）

「現況對我在採用農噴無人機之意願沒有影響；但假如未來對於農噴無人機管理日趨嚴格不便民，如申請程序繁瑣、申請日期不掌控、無法及時執行農噴作業…等等，我將考慮不再使用農噴無人機；因為當我種植面積大，且大範圍染病之情況下急需噴藥防治，對於不能及時執行農噴作業的方式，此用無人機方式將會被摒除在外。」（訪農民甲 20190227）

「因我種植面積大，對農噴無人機是有絕對需求性；若它未能修法歸類於農業機具範疇管理，相對於在申請使用上就會有綁手綁腳之處，再者它非農業機具；就無法納入農委會小型農業機具購買補助範圍，對未來自己想自購無人機購而言，購機成本少了一大補助；後續若在申請程序與用管理等方面有不便之處，尤其不能及時運用於噴藥防治病蟲之際，將會影響我繼續採用它的意願。」(訪農民丁20019317)

探究現在農噴無人機已修法歸入民用航空法專章納管，依法涉及無人機的申請使用、合法飛行區律定及管理與罰則等方面，均與無人機運用在農業噴藥使用上存有極大的矛盾與衝突；當農民作物因染病急需噴灑農藥防治，現若礙於規定須於 15 日前先提出使用申請，對於病害防治刻不容緩之時效要求是極具衝突性。

二、市場無開發無人機專用藥劑且未明訂無人機適用農藥規範

農委會藥毒所(2019)表示，近年來不乏青農有意加入無人機農藥代噴行列，但投入無人機施藥前，常遇到藥劑濃度應如何調配？是否可達病蟲害防治效果的疑問...等等。現今國內並未針對無人機訂定農藥規範，因此無人機得飛行多趟才能將傳統農藥推薦用量噴灑完畢，藥毒所正與防檢局研擬農藥在無人機使用實驗辦法，農藥廠商刻正透過與農戶合作方式驗證無人機專屬用藥，以確定無人機噴灑藥劑種類及濃度標準，以利代噴業者及農民使用(資蒐20190428)。此項問題從農會主管與代噴業者丁先生、農民乙先生的認知可確認這問題的存在：

「未來若有農噴無人機專用農藥問世，除了能讓農藥的藥毒性降低、噴藥效果能更好，相信對於農作物的農藥使用量一定能大幅減少；此外，當農民農耕所需的農藥品項與用量能減少，

相對於在藥劑需求量就會降低，耕種成本的支出相對降低，這對農噴無人機推廣上絕對具正面效益。」(訪主管 20190402)

「目前市面上沒有農噴無人機專用藥，現在都是使用傳統農噴使用的藥劑或藥粉，對於運用在農噴無人機上產生許多不便，如使用藥粉於融水後不易攪散均勻易有粒狀產生，不利於噴灑作業，相對會造成藥劑無法有效附著在農作物上將會影響噴藥成效。」(訪代噴丁 20190309)

「目前我本身有在經營農藥(資材)行，舉凡有新款農藥上市，我都會以無人機實施農噴來驗證新款藥劑對農作物的先期防治或病蟲害防治的效果。因此，若市場上具有農噴無人機專用藥，絕對會讓我繼續採用農噴無人機。」(訪農民乙 20190320)

從上述得知，專業且安全的無人機施藥技術可降低作物藥害及農產品殘留有毒物質之風險，配合適當的農藥製劑可達到更為精準且快速的效果，正確且安全的無人機藥劑施用技術有助於提升無人機農藥代噴人員的技術；另外積極推動農噴無人機專用藥劑的產官合作開發，並加速無人機適用農藥實驗，對於噴藥無人機的推廣及化學農藥減半的目標均有正面的幫助，最終可促進青農返鄉從農之意願並解決農忙時期人力不足的問題。

三、公務部門對無人機業管不明及推廣不力且無具體推展補助方案

政府機關對於農用無人機的業務屬性劃分不明確，對無人機應用於農業耕種推廣力道不足；大部分的農會組織對農噴無人機的功能特性不甚瞭解，同時也未見適當的配套方案吸引農民採用，同時未能有效扮演好教育農民的角色，對人、對環境好的農噴方式就要建立農民的使用信心與科技認知，才有可能推廣(展)成功。對於問題的探討從代噴業者丙先生

與農民丙、丁先生的認知可確認這問題的存在：

「對於政府政府機關對於農噴無人機的推廣力道深感不足，且未積極推動產官學界整合，未來農政單位若能將針對採用無人機噴藥方式給予適當補助措施，用以鼓勵推廣這種省時又省工，且對人身健康與土壤安全有幫助的新科技農噴方式一種有效且直接的推銷作為。」(訪代噴丙 20190218)

「政府若要推廣這種噴藥方式，就要改變一般農民原本就非常信任且依賴的傳統農噴方式，這是具有相當大的困難度；因此，應該要廣辦農噴無人機成效說明會或座談會，教育農民新的農噴方式對病蟲害防治是有效的，要建立農民的信心才行，另外對採用新農噴方式的農民實施補助，有適當的補助福利措施才會誘使農民改變既有的農耕習性，看在有補助能減少耕種成本的有利條件下，易嘗試選擇無人機農噴方式。」(訪農民丙 20190203)

「…相關農政單位不重視農噴無人機這項農噴技術，未見具組織性、系統性地推廣它；科技農噴方式要取代既有的農噴方式，就得讓農民改變既有的觀念，且它正處於成效不明的條件之下，同時新產品若沒配合優惠、促銷活動進行，是難以打入農民心中，將補助對象擴及農噴無人機的購置及採用是一個不錯的方式。」

(訪農民丁 20190317)

農業發展的本質首在教育農民對於農業知識的精進與學習，政府若能輔導各地方農會辦理農噴無人機相關研討會或講習，讓大家更能了解它的優點，並適時提供採用農噴無人機方式的補助方案，相信這對無人機農噴科技新農耕技術之推廣一定有顯著的幫助，同時也會增進農民採用的意願。

第五章 認知衝突對農噴無人機推廣使用之影響

本章首先介紹本研究所發展出的三個科技框架構面，第二節則是透過上述三個科技框架構面，進一步分析個案地區經歷無人機應用於農業噴藥推展之前後，關鍵群體對無人機的農噴科技應用之期望與立場的變化過程，即為科技框架的建置過程。

第一節 關係群體的科技框架

透過對資料的不斷檢視、分類與歸納，本研究共發展出三項科技框架構面，以下分別說明其意涵：

一、科技的應用價值

即各關鍵群體對於無人機應用於農業噴藥之推展，其所可能帶來的價值與效益之期望與立場，即為各群體對於雲林地區為何推展無人機農噴方式，並對其農業政策發展立場與背後目的之理解。例如：

「推動推展噴藥無人機之應用其目的希望它能改變整個傳統農業產業的耕種與經營模式，…，傳統農業的耕種模式與方式常長久以來無突破性的改變，希望在無人機農噴方式引進後，能帶給現有傳統農業耕種模式帶入新的元素。」(訪科員 20190303)

「…希望政府及相關單位能夠重視今日農業耕作的困境，及如何有效提升農業永續經營的正確方向與目標，…，無人機農噴作業方式能讓耕種者更能重視農耕環境的安全與對土地及土壤安全的維護。」(訪農民甲 20190329)

二、科技發展策略

探討各關鍵群體對於無人機應用於農業噴藥推展之期望與立場，其中包括選擇以無人機做為農藥代噴的動機，推展的立場及期待採用後對

農業發展之改變...等等。例如：

「鄉村務農人口老化，勞動人力不足、僱工不易，...，若使用無人機執行農噴作業即可有效解決此問題。」(訪主管 20190402)

「我認為這是一項很具取代性的高科技農耕方式，希望它被廣泛推廣使用。」(訪代噴甲 20190329)

「若能改變慣性耕作者的使用農藥觀念，打破不是用藥量大或下重藥就會有效，...，這才是真正農噴作業成功的地方，對我們整體的農業發展中在追求農業安全才有確實的幫助。」(訪農民丁 20190317)

三、科技發展能力

瞭解各關鍵群體對於無人機噴藥應用推展的能力之期望與立場，其中包括對無人機應用於農業噴藥可能使用條件了解，其安全性對整體農業發展的幫助，無人機之運用提升農作生產效能...等等，例如：

「無人機代噴業者須得雙證照對於推銷此項業務一定有幫助，...，這過程是經過專業授課與考照驗證的成果，...，不僅是對自己的肯定與負責，這也是對農民請我代噴較有保障。」(訪代噴丁 20190309)

「農民跟操作者都不會直接接觸到農藥，這是對人是絕對的安全；...，且噴藥方式過程也不會直接噴灑或滴落在土壤上，這對土地的傷害也會較少。」(訪科員 20190303)

「我認為最大目標即對病蟲害能有效控制，大大提升整體產量，有量就有價，有好的收入就會讓人肯定這項科技農噴方式。」
(訪農民乙 20190320)

上述的每一個構面乃代表一組極具關連的預設、知識與期望，這也是

雲林地區在推行智慧農業過程，各參與者用以理解相關於無人機應用在農業噴藥推展之各活動的依據；因此，在資料分析上雖將科技框架區分成不同構面，但構面之間仍具有彼此關聯性且相互影響 (Davidson, 2002)。

第二節 噴藥無人機於農業應用之推廣過程的認知衝突

本節將針對本研究之三個科技框架構面來分析在雲林地區智慧農業之無人機科技農噴技術推行及採用歷程中，三大關鍵群體對於無人機應用於農業噴藥推展之立場與信念的變化過程，以及彼此的認知差異對無人機農業噴藥科技推展所產生的認知衝突與各種問題。

以下將透過四段故事情節 (Episode) 來追蹤、描述及說明三個關鍵參與群體 (公務機關推行者、代噴業者推銷者以及農民需求者) 在農委會大力推展智慧農業發展策略—提升農業生產力，強化產業結構調整及科技研發創新下，彼此對於無人機新科技農噴應用與推展的期望與立場的變化，也代表是各關鍵群體的科技框架的建構過程。

首先針對本研究四個故事情節之遴選與規劃提出說明：情節內容之規劃係針對自 2018 年初迄至 2019 年 4 月底近 16 個月期間，經探索行政院農委會官方網頁及其所屬電子官媒 (農傳媒) 得公告資訊，遴選與農噴無人機及其在噴藥運用之相關新聞事件，並且擇選之事件主題必須與規劃訪談之三大關鍵群體相互間具有關聯性，並經彙整與農業用藥、耕種作為、病蟲害防治等資訊後，即擬定本研究各情節之內容。

針對本研究整理個案地區無人機農噴方式推展的四個故事情節、並分析探討各關鍵群體中科技框架內容的變化，如表 5-1 無人機應用於農業噴藥推展之科技框架建構所示。以下則針對各情節的內容，深入描述各群體在無人機運用於農業噴藥推展過程，及於推行不遂前後的無人機農

噴運用建置活動中，其科技框架的建構過程，描述時則以「粗體斜體字」來表示故事中所顯現的科技框架構面。



表 5-1 本研究無人機應用於農業噴藥推展之科技框架建構

構面 情節	科技框架		
	科技的應用價值	科技發展策略	科技發展能力
情節一： 立院增訂「遙控無人機」管理規定，將無人機納入航空器管理並限制使用範圍，農委會擬增管理法規解套。	GA：有礙於在無人機於農業應用途與其推廣。 GS：目前對代噴業者無實質影響。 F：未能修法歸類於農業機具範疇，對未來申請作業有不便之處。	GA、F：想要改變農民的耕種習慣、用藥方式及重視農耕環境的安全。 GS：改變傳統農業產業的耕種與經營模式，帶給現有傳統農業帶入新的元素。	GA、F：落實證照制度是必要的，能確保農耕環境的安全及農作物用藥的安全性。 GS：目前取得證照對代噴業者無實質的幫助。
情節二： 農傳媒轉載農委會將訂無人機適用農藥之實驗，朝向「化學農藥十年減半」政策邁進。	GA：絕對的幫助，對噴藥無人機推廣上絕對具正面效益。 GS：只是個口號，對推銷上無有何幫助。 F：政策很好，須檢討現有的農噴方式，不然會是一種阻力。	GA、GS：有幫助，農藥用量減少耕種成本相對降低。 F：農民認為「有效」才是採用得考量。	GA、GS：將病害藥劑補助與農噴無人機結合，對於推廣大有幫助。 F：農業發展在教育農民對於農業技術的精進與學習。
情節三： 農委會副主委：「農業無人機省時省工，力拚明年合法飛上天。」另期待建置一個農業無人機管理平台有效管理無人機使用調度。	GA：從報章媒體及業者推銷此新科技農噴技術服務，而有所認識與認知。 GS：多為網路訊息，因有興趣或自耕使用，進而購置成為專業的代噴者。 F：大多為農藥行、朋友或親人推薦介紹而有所認識。	GA、F：運用公務部門或農會的組織力，並結合補助方案或農業機具購置補助等相關優惠措施推廣之。 GS：運用媒體推銷、網路分享、免費試噴，體驗其特性與效能。	GA：必要的，委由農會管理，辦理技新知教育訓練，對智慧農業的發展有助益。 GS：幫助不大，農民不會用、代噴業者登錄服務訊息業績成效不彰。 F：相當期待，設計成 APP 般，便捷的購買農藥、預約代噴等。
情節四： 農委會台南區農改場通報 2019 年一期水稻期耕種期因連日氣候冷熱不定導致「稻熱病」愈趨明顯，漸有擴散蔓延趨勢。	GA、GS：需採系統性密集噴藥作業，並用無人機噴藥方式迅速密集防治。 F：溯源端探討對於稻苗管控須由農改場培育認證秧才有保障；另加強宣導田間管理注意事項及疫情回報管控作為。	GA、GS：染病後需密集性噴藥，省工、省時且噴藥時程好安排的無人機農噴方式是最佳首選。 F：基於沒有選擇的情況下，選擇採用無人機噴藥方式。	GA：農民對新科技農噴技術不了解且不信任為普遍存在的現象。 GS：農民對科技的偏見與認知衝突，公務部門的推廣不足，且產官學界未有效整合。 F：農政單位無組織性及系統性地推廣，沒有購機及採用無人機的補助方案。

註：GA 表示公務機關；GS 表示代噴業者；F 表示農民

情節一：

農委會推動中的「智慧農業 4.0」計畫，在定位為「智慧生產」的部分將透過「以智農聯盟推動智慧農業生產技術開發與應用」之策略，用以解決目前農村發展面臨人口老化及缺工等嚴重問題，隨著科技進步，將無人機的應用在農藥噴灑技術逐漸成熟；無人飛行載具被看好是農業未來發展的新得力助手，因此，除民航局已積極研擬 250 公克以上「無人飛行載具」管理法規外，農委會農業試驗所亦成立了無人機應用團隊，刻正建立實驗數據，期望未來可望建立一套操作手冊，提供農友參用遵循。（資蒐 20190305）

立法院於 2018 年 4 月 3 日三讀通過《民用航空法》部分條文修正案，增訂「遙控無人機」專章管理規定（資蒐 20190120），首度將無人機納入航空器管理，此將限制其使用範圍，農委會擬增管理法規解套。政府機關對於無人機執行農噴作業制定法令規章及管理規範等，讓組織對於科技的應用更為完善（**科技的應用價值**），然而在管理法規未明之過渡期，透過公務機關與農會組織積極推展田間試噴示範及各項補助方案，促使無人機在農業應用上推展順遂（**科技發展策略**）。引述鄉公所科員及代噴業者丁先生的闡述對於無人機應用在農業噴藥推展上，有關科技的應用價值與農噴科技發展策略兩項科技框架形成經過：

「我個人認為政府現在沒有完整農噴無人機推展政策與明確的相關管理法令制定或頒布，因此我很希望政府能更加重視無人機應用於農業噴藥，讓它真正地幫助農民。」

「希望它能改變整個傳統農業產業的耕種與經營模式，傳統農業的耕種模式與方式常長久以來並無突破性的改變，希望在新的科技農噴方式引進後，能帶給現有傳統農業帶入新的元素，創

造更多的農作生產價值。」(訪科員 1080303)

「去年(2018)5 月中旬我參加農委會召開農噴無人機管理說明座談會得知，現民航局不認定農噴無人機為空拍機，同時農委會也未將它定位於農業用機具；故各業管單位均尚未對於農噴無人機制訂或提出完整的管理規定或規範。」

「在我的代噴經驗，農噴無人機精準用藥及噴灑的特性，...，農藥噴灑均勻相對一定能有效解決農作物的病蟲害，...，確保農作物收成量增加，農民一方面節省農藥資材費得支出；另一方面收成豐收賺到銀子，我相信這就是推銷引用成功。」(訪代噴丁 1080309)

因此無人機若運用在農業用途，須仰賴農委會制訂細部管理規定，如噴灑區域界定、歸類農機與否...等等；現在無人機非屬農業機具，對於未來法令施行後，在申請使用及載具管理均有不便之處且無法納入農委會小型農具購買補助範疇；此外，農委會針對未來無人機代噴業者，除需參加藥毒所訓練，取得農藥代噴技術人員訓練及格證明外，也必須通過民航局的無人機操作考試，取得操作證。在科技農噴技術導入農業生產方式上，從法規的修訂、政策的明訂，公務機關均抱持認同、面對與積極投入的態度（**科技的應用價值 & 科技發展策略**）。然而在現有法令規章與管理規範的種種限制下，仍對於農噴無人機推廣作業及運用新科技農噴方式充滿高度得期待與寄望。鎮農會主管及農民甲先生的談話可顯現基層農會面對新形態科技農技術的認知與配合立場：

「我認為未將農噴無人機定位於農業用機具是有礙於在無人機應用於農業用途與其推廣，不論是在農具購買補助或申請使用的便捷性都有其問題存在(絕對肯定的語氣)。」

「基於食安的追求，我們農會本身在推行生產履歷，當我們的稻米契作戶是採用無人機農噴作業，因所使用的農藥是由農化廠統一配置，再加上噴藥方式係採無人機專業一貫化作業模式，這對於稻米的農藥使用上能做到非常有效管控，同時也較能符合人對於食安的需求。」(訪主管 1080402)

「我耕種所需農噴作業係與農藥行代理農藥之廠商所指派的農噴無人機代噴服務，即是農藥資材與農噴技術一條龍的作業模式，針對政府立案的農藥大廠、合法販售的農藥資材、合格認證的代噴服務…等等，這些合法與合格的保障是我選擇農噴無人機的主要考量。」

「…，希望政府夠重視現今農業耕作困境及認知如何有效提升農業永續經營的確定方向與目標；再者，無人機農噴作業方式能讓耕種者更能重視農耕環境的安全與對土地、土壤安全的維護。」(訪農民甲 1080227)

當確定無人機農業噴藥方式可替代傳統噴藥方式並有效解決現在雲林鄉村務農人口老化，勞動人力不足、人力調度僱工不易的困境，並在一鄉一鎮農業特色與農產屬性上積極規劃適用的無人機應用於農業噴藥推展之補助方案(科技發展能力)。以雲林縣西螺農會推展無人機農噴應用補助方案推行順遂績效斐然，從鎮農會主管及代噴業者丙先生的認知說明：

「…目前第 1 期水稻計契作面積約 60 餘公頃、30 多位農友簽約，…讓各群體都能發揮各自的功用，讓農民耕種成本降低、收成利潤提升，農化廠與代噴業者業務績效更顯著，農會品牌推銷與農產品的口碑將會更卓越，這對食安而言將是更負責任的表

現。」

「推展新科技農噴方式最主要是想要改變農民的耕種習慣及用藥方式，…西螺地區是葉菜類蔬菜的大宗生產地，假如今年一、二期稻米的農噴無人機推廣有不錯的成效，未來將把推廣層面延伸至蔬菜類的噴藥上。」(訪主管 1080402)

「我也是參加農委會農業藥物毒物試驗所舉辦『農藥代噴技術人員』訓練課程共 4 日合計 29 小時，花費新台幣 9 千元順利取得農藥代噴技術人員合格證照；然而取得合格證書迄今，說真的對我的代噴業務沒有實質的幫助，只能說考證是給自己從事農藥代噴工作得一種肯定罷了。」

「…，未來相關農政單位能將針對採用無人機噴藥方式給予適當補助措施，用以鼓勵推廣這種省時又省工且對人身健康與土壤安全有幫助的新科技農噴方式一種有效且直接的推銷作為；其次，期待它能以農業用機具管理，且能納入小型農業機具補助範疇，這對我的購機成本具有相當大的幫助。」(訪代噴丙 1080218)

在這情節中，我們看到農噴無人機推廣起初之際，無論公務機關、代噴業者及農民對於雲林地區在無人機應用於農業噴藥上均具有正確的科技認知及健全的科技發展背景條件，對於無人機農噴應用的推展具有共同的目標與方向。至於有關代噴業者具備合格證照之背景條件，因「遙控無人機」專章管理雖修法通過；惟規定因遙控無人機管理法規涉及中央機關及地方政府，法規生效前置工作尚未準備完成(包含無人機的註冊、建立申請系統、與地方政府協調合法飛行區、管理及裁罰方式等層面)，對於推行(銷)、採用之現況尚未構成具體影響(資蒐 20190122)。然而，未來若無相關配套措施，倘若法令一經公告施行後將對無人機應用於農

業噴藥推展上將形成相當大的阻礙力。整體而言，現況中關鍵群體之間對於無人機應用於農業噴藥的認知，即科技框架存有認知上的差異及衝突。

情節二：

依據 2018 年 7 月 26 日農傳媒（農委會官方網媒）轉載農委會去年（2017）提出「化學農藥 10 年減半」政策，希望能在 10 年內達到農藥的「單位面積使用量減半」或「總面積減半」目標（[資蒐 20190108](#) & [會議 20181127](#) & [計畫 20181228](#)）。檢視目前以無人機執行農藥噴灑方式，對農藥降低用量的成效最為顯著，因其精準用藥特性讓噴藥次數減少，進而達到農藥減少用量，這也是呼應到現有農業政策對農藥減半的期許（[科技的應用價值](#) & [科技發展策略](#)）。分別從鎮農會主管、代噴業者甲先生、農民乙先生對「化學農藥 10 年減半」政策對農噴無人機推廣（銷）、採用上的認知與效益探討：

「…無人機執行農噴作業對政府推動『化學農藥 10 年減半』政策有絕對的幫助，…，若要此政策能被推行，那必須落實檢討現有的農噴作業方式，在傳統的作業方式下，相同條件下農藥使用的種類與劑量只會增加不會減少，以無人機執行農藥噴灑方式，對農藥降低用量的成效最為顯著，這對農噴無人機應用推展上是具正面效益。」

「當農民農耕所需的農藥品項與用量能減少，相對於在藥劑需求量就會降低，耕種成本的支出相對降低。」（訪主管 1080402）

「一般農民對『化學農藥 10 年減半』政策是無感的。尤其在近來天候異常、病蟲害不易控制時期，農民巴不得多噴一些農藥把病蟲害控制住；雖然使用無人機噴藥確實可使農藥用量減少；但相對是要有效，農民才會認同這樣噴藥的方式，因此，目前未

感受到有何幫助。」

「當農民覺得採用無人機執行農噴作業是有效的話，他們才會對農噴無人機在減少農藥成本支出這方面給予肯定與認同，同時在這個前提下，對我的無人機推銷業務上才有實質的幫助。」
(訪代噴甲 1080329)

「我認為『化學農藥 10 年減半』是個好的政策，…，現今為追求收穫成效在慣性耕種前提下，使用農藥是必須的，承上所述，就我認知一味追求化學農藥 10 年減半對農耕作業上有是阻力，舉例而言，現階段不使用農藥除草就是得靠人力拔除草，但現在農業環境就是缺工嚴重，所以對於農藥的依賴是較以往為重。」

「…未接觸到農噴無人機，一定會排斥它；…使用過 1 至 2 次後，對它的精準噴藥、用藥量減少，其效果普遍都不錯，大多表達肯定態度，同我一樣用過後都知它的好，我會繼續使用它。」
(訪農民乙 1080320)

2018 年 8 月 24 日農委會針對「無人機施藥之藥劑問題探討」提出專題報導，就目前而言，無人機應用於農業噴藥之各項硬體設備技術已日趨成熟，但藥劑使用卻常出現以下問題：藥劑濃度不易調整、混合沉澱問題、藥效不佳或造成藥害等問題(資蒐 20180830)。為解決無人機農噴應用所面臨的藥劑問題，農委會農業藥物毒物試驗所(藥毒所)結合藥劑研發、使用技術與安全評估之研究人員，研究無人機病蟲害防治所需使用的藥劑，藉以提高無人機施用農藥防治病蟲害的效率。從三個關鍵群體對未來市場上具有農噴無人機專用藥劑對農業發展的幫助認知(科技發展策略)，及在運用無人機噴藥方式下，在農藥噴灑作業之安全性上對農業發展的實質幫助(科技發展能力)。分別從鄉公所科員、代噴業者丁先生、農民

丁先生對無人機專用藥劑採用看法與發展策略，且對於其噴藥安全性的結果瞭解：

「…未來能有無人機專用藥可採用的話，除能讓農藥毒性降低、噴藥效果能更好，在農藥使用量一定能大幅減少，這對噴藥無人機推展上是具正面效益。」

「…農噴無人機在噴灑藥劑的過程，農民跟操作者都不會直接接觸到農藥，對人是安全；…它使用的劑量較少，且噴藥方式過程也不會直接噴灑或滴落在土壤上，這對土壤的傷害也會較少。」

(訪科員 1080303)

「目前已有某外商農藥化學廠(先正達)找我合作執行新藥試噴工作，…，噴灑效能與成效比傳統藥劑較優，所需使用的劑量又更節省(約省 4-5 成)；另外使用的種類較少無須像傳統用藥需交叉配藥才有效果。與農藥廠合作經試噴過程建立合作關係，不僅能累積實務經驗同時也建立客源。」

「…讓我遠離農藥確保身體健康安全；…，使用後的經驗得知它確實在農藥成本支出上給自己省了不少荷包。」(訪代噴丁 1080329)

「…會提高我採用噴藥無人機之意願，因為它是專用藥想必是經過實驗與驗證的商品；但…價格問題(過高)可能影響採用意願，…，因價格與成效未必能成正比。」

「對人(農民或代噴者)是安全的-使用它能讓人員完全不用接觸到農藥(氣霧)、它對於耕種的土地是友善的…，且不會有多餘的農藥滴落滲入農田土壤裡。」(訪農民丁 1080317)

接下來探討無人機噴藥技術應用發展上，可能或實際上的使用條件

能採用那些資源補助或配套措施，藉以推展其發展能力，並瞭解在推展後對整體農業發展的運用成效認知（**科技發展能力**）。將從鎮農會主管、代噴業者乙先生、農民丙先生對噴藥無人機農業應用之資源補助與配套措施對科技農業發展能力的結果瞭解：

「…政府對於農噴無人機欲大力推廣，應將病害藥劑補助與農噴無人機結合，除可有效確保農民有落實執行噴藥防治作業；…若讓藥劑配合無人機農噴方式得以申請補助的話，相信對於防治成效與推廣成果一定會有極大的幫助。」

「西螺鎮農會補助方案可讓耕種更分工設職，…，讓各群體都能發揮各自的功用，讓農民耕種成本降低、收成利潤提升，農化廠與代噴業者業務績效更顯著，農會品牌推銷與農產品的口碑將會更卓越，這對食安而言將是更負責任的表現。」（訪主管 1080303）

「把無人機運用於農業噴藥之效能與成效廣泛的教育農民，每個鄉鎮多辦幾場成果說明會，建立農民對於科技農噴的認識、認知與認同，進而具有信賴；這些教育農民接受新知的作為比任何資源補助或配套措施都來得直接有效。」（訪代噴乙 1080205）

「…要推廣這種噴藥方式，就要改變一般農民原本就非常信任且依賴的傳統農噴方式，這是具有相當大的困難度，…，教育農民新的農噴方式對病蟲害防治是有效的，要建立農民的信心才行；另外對採用新農噴方式的農民藥實施補助，有適當的補助福利措施才會誘使農民改變既有的農耕習性，…，嘗試選擇無人機農噴方式。」（訪農民丙 1080203）

在這情節中，探討噴藥無人機的農業科技應用價值以「化學農藥 10

年減半」對於無人機之推廣上的認知衝突最顯著，尤其以代噴業者居多持否定看法；然而在無人機專用藥的研發與可能產生的貢獻看法及無人機在農藥噴灑作業之安全性與品質、應用科技農噴技術對整體農業的發展能力及運用成果等，在各關鍵群體均有相當的認知衝突存在。

情節三：

鑑於目前農村發展面臨人口老化及缺工等嚴重問題，隨著科技進步，無人機的農業應用技術逐漸成熟，其中農噴無人機是目前在農業用途運用最廣泛的無人載具。2018年10月9日農委會宣示：「農業無人機具省時省工特點，力拚明年合法飛上天」(資蒐 20190210)。經資料分析探討三大關鍵群體，對於新型態科技農業中運用無人機執行農噴作業的認知及其科技新知獲得途徑，對於農噴科技具備的功能、特性與效能的瞭解(科技的應用價值)。從鄉公所科員、代噴業者乙先生、農民乙先生訪談內容探討對農噴無人機的功能、特性之本質的瞭解：

「可取代的現有農業噴藥技術就只有噴藥無人機一項，它就是省時、省工又安全的一種農耕方式。它會自行規劃飛行路徑及具有有效的精準用藥，它打破須人員親身親力的農耕方式，農噴的過程噴藥機器是主角而操作者是配角，這是一種新形態且具高科技的農耕方式。」

「…它是作業迅速且有效率，…，能很均勻得將藥劑附著在農作物株體，噴灑效能與節省用藥是它的特點；針對這項科技新知得獲得，…從報章媒體及朋友介紹獲知這項新科技農噴技術服務。」(訪科員 20190303)

「對於沒見過的人而言，認為它就是一台飛機、飛行器，然而對於見過且了解它的用途及特性的人，就會認為它具有高科技

的農耕工具；…，對於這項科技新知是從網路訊息與朋友介紹下，而對它產生興趣進而購置成為一位專業的代噴者。」

「運用間接的方式（遙控方式）去執行農噴工作，相對地對農民、對代噴業者都是較具安全，且對人更具健康的一種農耕機工具；…它具備氣流下壓性及上捲性等兩項特性，且它執行噴藥時是以高濃度氣霧型態在噴灑，執行效能會比傳統的表現較優。」

（訪代噴乙 20190205）

「…就我觀察現市場上可取代的農噴技術較可行就只有農噴無人機，因為它具噴藥作業安全穩定且迅速有效率…等優點，重點是最少只要一個人就能獨立操作，其工作效能只要半天就能獨立執行至少面積5 甲田地以上的噴藥工作。」

「它就是省時、省工、用藥量也很節省，對農民來說就是省很多；…。這項科技新知是從農藥廠推銷無人機農噴技術服務的活動得知。」（訪農民乙 20190320）

從上述訪談內容得知，無人機應用於農業噴藥的具有相當方便性與便捷性，它同時也是現今農業噴藥技術最成熟的代表。因此，從三大關鍵群體瞭解以無人機作為農業噴藥載臺的動機及在推展（銷）、採用這項科技農噴方式的方法（**科技發展策略**）。瞭解鎮農會主管、代噴業者甲先生、農民丁先生對於運用無人機噴藥科技的背景動機與發展策略：

「現今農村人口老化已是普遍存在的事實，然而耕作的各項工序均需仰賴勞力，老農加上能負擔耕種面積小，這是今日農業發展的困境；然而，現在農會由規劃承租因人口老化且沒有耕種能力農戶的稻田，並由農會來當大佃農統一管理農田經營耕作，這與政府之前推動『小地主大佃農』的政策相符，一來不僅可以

集中管理又有系統且大範圍的統一作業，另一方面，在統一施肥及噴藥集中辦理勞務委外，這可讓耕種成本大幅降低，對於推展無人機噴藥作業有相當的幫助；換句話說，這樣的租耕方式的噴藥作業就得仰賴噴藥無人機了。~相當優越的創舉~」

「…農噴無人機執行成效與收成成果若能令人滿意的話，未來將推廣到各項蔬菜類農噴作業上；…未來運用無人機農噴作業農藥資材補助或歸類於農業機具的購買補助等相關優惠措施，…無人機噴藥作業的推廣具有相當的幫助。」(訪主管 20190402)

「它除了省工、省時外，對於病蟲害的防治能更具及時性和快速性。另一方面…，希望能改變整個傳統農業產業的耕種與經營模式，…，希望將新的科技農噴方式引進後，能帶給現有傳統農業帶入新的元素。」

「這是一項很具取代性的高科技農耕方式，希望它能被廣泛推廣使用…拜雲林地方新聞媒體傳播推銷所賜，現在自己的代噴業務量已蒸蒸日上，所以我認為藉由傳播媒體（如：新聞採訪、臉書分享…）讓自己代噴服務多打廣告增加曝光度，讓別人更加認識你，這不失為一種有效的推銷方式。」(訪代噴甲 20190320)

「我個人的認為目前市場上能可取代得農噴技術就只有農噴無人機一項，它就是省時、省工又安全。」

「我現在就是採用無人機執行田間農噴作業，基於人力短缺的因素與噴藥期程好規劃，促使自己選擇無人機噴藥的方式。」

(訪農民丁 20190317)

在資訊開放政策(Open data)的推動下，農委會極力發展「農業開放資料服務平台」(Public agridata exchange)，並積極與各農業相關機關平台協

作建立標準化、高效能、跨領域之農業資料整合資訊應用服務，期望透過平台能有效滿足民眾及產業界對農業整合資訊之需求，落實資訊共享，落實資訊共享之目的，讓相關人員都可以從開放數據中受益(資蒐20180210)。

農委會水土保持局為永續經營農村，讓青年學子瞭解臺灣農村的美好，進而促使參與及投入農村再生與發展，期望藉由青年學子進入農村，於農村中累積生活及服務的體驗，為農村注入新活力，辦理鼓勵歷屆大專生洄游農村青年回到農村，藉由提出創新性及實驗性計畫，落實夢想成真(計畫20180305)。2018年度計有「EliTe」農業資訊整合平台等五項計畫入選，藉由年輕世代的視野與專業，就觀察到的農業議題，提出實驗性的解決方案。

有鑑於一個資訊整合及應用管理平台的建立可提供需求者與供應者對商品資訊整合及分享，供給需求的瞭解甚至提供「聊天機器人」即時問題溝通…等等；因此，在無人機的農業應用發展上，建置一個農業無人機運用與管理的平台，除提供農耕作業的各項需求整合資訊外，在無人機的管理與運用提供最佳服務與品質，提升科技農業的生產力(科技發展能力)。藉由鎮農會主管、代噴業者丙、丁先生、農民甲、丙先生對無人機的管理與運用平台之建立在可能使用的條件與成果瞭解：

「建立一個專屬農業無人機管理與應用平台是必要的，…，將此平台建置在各地農會體系下運用管理，這正符合農會成立宗旨「保障農民權益、提高農民知識技能、促進農業現代化、增加生產效益、改善農民生活、發展農村經濟」，由政府建置委由農會辦理教育訓練、成效發表座談、科技新知的運用…等等，讓農會發揮政府與農民之間的橋樑角色，這對新科技農業的發展才有助

益。」(訪主管 20190402)

「…不太肯定它，我認為在需求者與供應者都無法得到自己期望得的服務或業績；在法規不明及農民對無人機農噴科技認知不清、農政單位無心推展的諸多不自條件下，它終究還是無法被廣泛得採用。」(訪代噴丙 20190218)

「…我認為是可行的、是必要的。這樣的訊息公開、供需交流、資訊透明的管理平台，可讓各群體如農政單位、農藥(化學)廠、無人機廠商、農藥(資材)行、代噴業者及農民等群體，都能及時且明確的分享及取得所要的訊息，同時希望能讓這樣的平台建置在能見度較高單位—農會機構，讓它有如 7-11 一樣的便捷且融入生活中，期待能讓農政推播訊息、病蟲害防治教育、合法農藥產品、優質農噴機具及代噴勞務等訊息能相互交流及獲得，相信這是對農噴無人機推展有幫助的。」(訪代噴丁 20190329)

「…一個平台可讓相關農政訊息立即分享獲知，甚至農友間有耕種問題也能有管道可供查詢或解說，對無人機的運用成效也有更多認識、認同與信任，相信能提供更多農噴無人機供與需的服務。」(訪農民甲 20190227)

「對於老農來說，電腦的東西是不懂的；現在的農耕商業行為就是需要什麼去協調聯繫什麼，如需要翻土耕田的話，就以電話聯繫耕耘機業者來作業等等，所以對於建立平台與否，沒有太大認同感。」(訪農民丙 20190203)

在這情節中，探討新型態科技農業中運用無人機執行農噴作業的科技認知及對科技新知的獲得之瞭解。此外，為解決農村人口老化且勞動力不足等問題，若選擇以無人機作為農藥噴藥方式，可運用何種方式來推廣

(銷) 這項新的農噴科技，最後，在無人機的農業應用發展上，建置一個農業無人機運用與管理的平台，提供農耕作業的各項需求整合資訊，藉以提升科技農業的生產力，這項在各關鍵群體的認知衝突即相當明顯。

情節四：

農委會台南區農業改良場 2019 年 3 月 22 日發布農業新聞：「現正逢一期水稻期耕種期，囿於連日氣候冷熱不定導致『稻熱病』愈趨明顯，漸有擴散蔓延趨勢。」對於「稻熱病」是在今年一期水稻耕種期較易肇生染病，然而這種病害並非難以防治，除加強田間管理工作外，及早採行防治或預防性防治措施，並且正確用藥必要時應立即連續施藥防治，並減少進入稻田踐踏，以免使稻根受損，影響株體生長，減少損失確保收成 (資蒐 20190405&會議 20190412)。經資料分析並探討三大關鍵群體認為那些輔導作業可以有效協助農民對抗病害之認知，並從中瞭解所運用科技的能力與功能特性 (**科技的應用價值**)。分別從鄉公所科員、代噴業者丁先生、農民丙先生面對抗禦「稻熱病」可運用方式之認知及對所採用科技的能力與功能性之瞭解：

「…，若採用無人機實施農噴作業最適合，因為在確實染病後，急需採取系統性密集噴藥作業，此時囿於田間作業環境與僱工不易等問題，採用農噴無人機確實可解決此問題。」(訪科員 20190303)

「…預防用藥需適用使用，正如「預防重於治療」，然而在確定染病下，應採系統性密集噴藥防治(噴藥次數約 2-3 次才能有效控制)，採用農噴無人機能及時防治，並迅速有效率地將噴藥這項工作完成，避免因僱工不易而延宕防治措施。」(訪代噴丁 20190309)

「…若在高屏地區稻熱病肇生之際，及時對中南部農民發布預防訊息；讓農民及時採取預防用藥，以符「預防重於治療」觀念；然在染病之後，應妥密集性噴藥作業，囿於處於一期水稻期機於田間環境限制，基於無多餘選擇，多採用無人機噴藥作業的方式。」(訪農民丙 201900203)

現在針對防治農作物病蟲害作為上，可採用何種農業科技方式對抗病蟲害及探討其具體措施，並呼應到對採用的農業科技之背景動機與成效貢獻的認知及瞭解(科技發展策略)：在一期水稻耕種期間，基於田間耕種環境的因素及天候冷熱不定導致病害肆虐，經探討採用無人機噴藥方式為最佳選擇，藉以探究採用噴藥無人機對整體農業生產力的影響與採用結果之瞭解(科技發展能力)。分別從鎮農會主管、代噴業者甲先生、農民甲先生對病害防治認為最可行的噴藥方式及其運用貢獻與成效認知的瞭解：

「…認為染病後需密集性噴藥，採用省工、省時且噴藥時程好安排的無人機農噴方式是最佳首選。」

「優點一就是能降低耕種成本相對就能創造更多利潤、優點二是確實掌握統一用藥；這對於農藥使用的種類、配藥比例等管控，甚至農藥殘毒的疑慮能更有掌握，這對農作物食安要求會更具有保障。」(訪主管 1080402)

「須採有系統密集性噴藥作業，而無人機具有噴藥迅速、作業及時、行程明確等特性，可讓無人機在此時期發揮其噴藥效能；而且在一期水稻耕種初期，田間土壤較為泥濘，這時最適合以無人機執行噴藥作業，這是我認為它較傳統噴藥方式的優點。」

「希望運用高科技的農噴方式能替自己代噴服務賺取更多

利潤，其次希望能夠改變產業需求與供需關係。」(訪代噴甲 1080402)

「以我為例，今年水稻就有罹患稻熱病期間共採用農噴無人機執行噴藥 2 次後均有效控制，鄰近農戶有些染病使用傳統拉管的方式還需噴到 3 次，顯見以無人機噴藥方式執行成效較佳。…可讓病害防治及時執行…。」

「目前農噴無人機運用在農作物上以病蟲害防治、除草噴藥為主，運用它當然最希望能讓作物生長順利，讓耕種者的整體產能增加，同時能獲得更多利潤。」(訪農民甲 1080227)

檢討如今農業無人機的運用與推廣的主流是「農噴無人機」，它具備的優點：「省工」、「省時」、「效率佳」，與傳統農噴方式相較之下，在勞動力與農藥資材成本支出均大幅減少(人力減少 2-3 倍、農藥減少 3-4 成)，這對於農業經營成本分析而言，成本支出大幅減少對於整體營收是具有相當的優勢，但整體農耕環境對於推展採用無人機噴藥作業仍未普及化，因此在本研究最終試著探討現階段無人機應用於農業噴藥無法廣泛推銷運用及其窒礙之處，從中檢視三大關鍵群體對於無人機噴藥科技運用的成效與窒礙問題之瞭解(科技發展能力)。分別從鎮農會主管、鄉公所科員、代噴業者甲、丙先生、農民甲、乙先生對於無人機噴藥科技推展成效不彰、推銷成果不佳、採用意願不高等結果之瞭解：

「現階段我們的水稻契作戶對無人機噴藥作業最大的疑慮，就是載水量少相對性噴水量也較少，…，因對新科技農噴技術不甚了解與不信任，這是普遍存在的現象；…推展套餐補助方案驗證水稻使用農噴無人機的成效…成果良好便可藉此推廣到其他農作物上，藉以造福更多農民。」(訪主管 1080402)

「…農民普遍對於傳統用藥的習慣不易改變。…，不易接受用無人化機器去代替勞務工作，對他們充滿不信任，對科技偏見的觀念不易改變。」(訪科員 1080303)

「農民根深蒂固觀念，始終認為無人機噴灑農藥所需的水量太少會沒有效果，…對於政府的推廣力道深感不足，…產官學界未能有效整合。」(訪代噴甲 1080329)

「因客戶群較少，價格無法降低相對的較無法吸引農民考慮採用這項新科技農噴方式；農民對於新科技農噴方式心存懷疑，且因無法真正了解其功能與特性因而存在強烈的不信任度。」(訪代噴丙 1080218)

「普遍農民對於無人機認知不夠，認識它卻不信任它，…政府未能大力推廣農噴無人機取代高勞動力的傳統拉管農噴方式，…沒有補助方案就沒有誘因，無法吸引農民嘗試新式農耕技術。」(訪農民甲 1080227)

「農政單位未能有效推廣且無適當的配套方案吸引農民採用，同時未能扮演好教育農民的角色，好的農噴方式就要建立農民的使用信心，才又可能推廣、推展成功。」(訪農民乙 1080320)

本章節在探討今年(2019)一期水稻耕種期「稻熱病」肇生之際，及早採行防治或預防性防治措施，並立即連續施藥防治，最能減少損失確保收成。除部分農民對於採用無人機噴藥方式認知不同外，其餘群體均持肯定立場。在病害防治能廣泛運用無人機噴藥方式，及使用此噴藥方式後，對於提升農產品生產的效能，各群體的認知差異不大；最後檢討對現階段無人機應用於農業噴藥尚無法廣泛推展運用，其窒礙之處的認知之瞭解，各群體的認知差異與衝突較明顯。

第六章 結論

第一節 研究發現

本研究主要是透過科技框架的分析，來瞭解公務機關、代噴業者與農民三個關鍵群體，當他們經歷過無人機應用於農業噴藥的推行、推銷、採用過程後，他們對於科技框架的立場產生怎樣的變化，且在此變化的過程中，當彼此的科技框架立場相互衝突時，有無適當的方式或作為可以讓雙方達成彼此的認同或共識。

在理論部分，本研究透過資料的蒐集與分析，衍生發展出三個科技框架構面與 Orlikowski & Gash (1994) 提出的科技框架有所不同，係依個案情節的不同，在概念上做延伸與擴充，或著在構面的命名時有所差異，以符合個別研究所寄予突顯的問題，然而在整體上仍遵循原本 Orlikowski et al. 個案研究中所提出之構面的意涵，說明如下：

- 一、「科技的應用價值」：對於噴藥無人機的能力與功能性的瞭解。
- 二、「科技發展策略」：動機、願景、組織的貢獻與成效的認知。
- 三、「科技發展能力」：獨特性、教育與訓練、接受使用程度、安全與品質、運用成效與窒礙。

三個構面中只有「科技的應用價值」與 Orlikowski et al. 的個案研究科技框架結構的「科技的本質」構面內容性質大致雷同，僅在命名上有所差異。另外，其中較有差異的科技框架結構構面與主題計有二項：

- 一、在「科技發展策略」構面中「成效的認知」與 Orlikowski et al. 的個案研究科技框架結構「科技策略」中「成功標準的判斷」有所不同。無人機在執行農藥噴灑的作業上，講求是「有效」與否的認知，亦即是「成效」的認知與確認，與「成功標準的判斷」的定義較不相同。

二、在「科技發展能力」構面中，本研究的三大關鍵群體鮮少使用容易使用程度、優先權與資源等三個主題來詮釋噴藥無人機於農業應用，反而在獨特性、教育與輔導訓練、接受使用程度、安全與品質政策、運用成效與窒礙等主題較為常用。

而 Orlikowski & Gash (1994) 的個案研究中，群體所擁有的框架之件最大的差異來自「使用者」、「科技人員」這兩個群體；根據本研究所得到的資料分析結果，群體所擁有的框架之間的差異分別來自三個不同的關鍵參與群體。

然就實務上研究發現，主要關鍵群體在三個科技框架構面上產生彼此的認知衝突，說明如下：

一、在「科技的應用價值」構面中：就噴藥無人機與「化學農藥十年減半」政策之間的關係而言，「公務機關」認為無人機的精準用藥可使藥量減少，即與農藥減半政策相互呼應；「代噴業者」的看法，農民只求噴藥成果有效，不以農藥成本節約與否為採用考量，普遍認為效益有限不易被農民接受；而「農民」的觀點與代噴業者的認知大致雷同。

二、在「科技發展策略」構面中：運用無人機科技農噴方式後對整體農業的願景與期待，「公務機關」不僅希望能改善現在農業耕種困境，另一方面是以食安為出發點；「代噴業者」希望取代傳統耗時又費工的農噴方式，力求替自己的代噴業務謀求更高的利潤；「農民」則希望它能有效控制病蟲害讓農作物生長順遂最後會有好收成，農作採收有量就有價，農噴無人機就有其運用的價值。彼此的認知皆不相同，對科技認知的衝突即存在。

三、在「科技發展能力」構面中，以三個問題面向來探討：

(一) 運用無人機農噴科技希望政府能提供甚麼資源補助或配套措施，

「公務機關」希望廣辦無人機農噴成效說明會，教育農民新型態農噴方式對病蟲害防治是有效的，要建立農民的信心，並推行補助方案，有補助才能誘使農民改變既有的農耕習性，並且看在有補助能減少耕種成本的有利條件之下，嘗試選擇無人機農噴方式；「代噴業者」的看法，除與公務機關認知相似外，另方面希望政府能對購機有所補助；「農民」的立場，則與公務機關的認知大致相符。三個群體對此問題較有共識，認知的衝突也較少。

(二) 專屬農業無人機應用及管理平台的建置對於「公務機關」而言是非常肯定與期待的；然而在「代噴業者」與「農民」的認知上，大都是持否定的立場與態度，代噴業者認為其供需之成效無法立即實現，農民較不易接受有需求先查詢再預約的作業模式。因此，呈現在使用端的認知衝突最顯著。

(三) 噴藥無人機於農業應用上無法廣泛推展運用其窒礙之處，「公務機關」認為農民普遍對新農噴科技不甚了解與不具信任；「代噴業者」除與公務機關認知大致相同外，另對於政府的推廣力道深感不足及未見產官學界有效整合；「農民」則是在既有傳統農噴方式使用習慣上不易改變，甚至有因不了解而產生對科技認知上誤解。其中以代噴業者對推展窒礙認知最顯著，農民的認知較無感。

第二節 研究貢獻

本研究主要貢獻區分兩部分，說明如下：

一、理論上的貢獻：

經發現本研究為目前第一個以科技框架理論為基礎，運用質性研究瞭解無人機應用於農業噴藥推展之認知與差異。本研究係引用 Orlikowski

& Gash (1994) 科技框架基礎理論來探討各參與者受科技框架的影響而產生的反應行為，並將原理論應用到無人機於農業噴藥科技之運用方面，因所觀察的組織情境、科技類型與參與成員之不同，最終所形成科技框架的情境構面與構面的內容有所不同。這也有別於原來 Orlikowski et al.所提出的三個科技框架構面。

二、實務上的貢獻：

由本研究所得到的資料分析與結果，可瞭解群體所擁有框架之間的差異是來自三個不同的關鍵群體對於新農噴科技的認知衝突，並由個案資料分析提供各關鍵群體在無人機運用於農業噴藥推展上所產生各項問題與彼此間的認知差異與衝突，同時將所探討得到的個別性或共同性問題之研究成果完整地呈現出來；與此，除可供後續讀者做為研究參考使用外，並可提供各機關部門在推廣無人機於農業噴藥運用之參考。

第三節 研究限制與未來研究方向

壹、研究限制

檢討此研究過程，囿於整體研究的與運用資源的限制，本研究仍有繼續努力的空間，對於詮釋性研究所要求達到的品質，雖已盡力符合要求，但仍未盡完善。

一、首先關於研究資料的蒐集方面

本研究個案地區雖然對於智慧農業發展訂定策略與願景，並積極推動智慧農業機具與新型態農耕技術導入於農業運用；然而，就無人機應用於農業噴藥的各項優點，均對於個案地區農耕經營現況均有絕對正面的幫助，但在公務機關的訪談及觀察過程中，發現對於無人機的農業應用較無整體性與系統性的規劃及運用作為，例如：無具體完整之「無人機農噴

應用試驗計畫」做為各級農政機構推展無人機噴藥應用之依據；反觀，臺南市政府因應無人機技術及應用發展快速，優先申辦「無人機農噴應用試驗計畫」業於 2018 年 9 月 6 通過經濟部工業局審核(計畫 20180706&資蒐 20181130)。故作者在個案地區無人機農業應用的資料蒐整上欠缺主要的推行計畫，在執行各主要群體深度訪談時，對科技農噴方式之探討較不易聚焦於無人機噴藥方式，需引導受訪者朝研究主題的科技型態提供預設、知識及期望的真實認知。

二、個案地區各公務機關對於農用無人機業管不明、推廣不力

囿於個案地區在推展無人機運用於農業噴藥推展上，縣府內組織業務職掌劃分未明訂農用無人機的業管單位及業務範疇，舉凡與無人機有關的農業科技之推廣、農政教育之推動、用藥防治之推行等工作，其業務管理單位盡不相同，呈現多頭馬車且無完整性的推展策略；又如各地區鄉鎮公所及農會機構，同樣也是存有組織架構及業管不明之情事；上述情況對於研究的限制形成無人機噴藥科技推廣主導者角色不明確，科技導入的執行較無法有效的掌握...等等，對於質性訪談主要群體的規劃與對象目標遴選均有難處。

三、噴藥無人機尚屬實驗推廣階段未具成熟性與普及性

本研究係以訪談資料為主，而訪談的首要工作即是主要群體規劃與人員遴選，因無人機應用於農業噴藥尚屬新興農業科技，現定位於實驗推廣階段未具成熟性與普及性；故對於個案雲林地區之農會組織推廣方案、代噴業者資料查詢...等相關資訊，於各農政單位現有之農事管理平台均難以查詢獲得(例如：農委會《智慧農業共通資訊平台》、《農業人力資源平台》...等)，對於研究資料的蒐集造成諸多不便之處，需花費更多時間與尋找更多管道，方能收集到自己所需的研究資料。

貳、未來研究方向

建議未來的研究方向，分述如下：

- 一、本研究係針對特定個案地區雲林縣在推動無人機應於農業噴藥過程中，各主要關鍵群體對於科技本質與應用的認知衝突，並對於無人機運用於農業噴藥推展的看法、立場、使用情況及窒礙建議…等等，其研究的屬性質趨近於對無人機農噴科技運用與認知的初探；然而在人口不斷增加且有效可耕地持續減少狀況下，如何提升農作物生產力未來的一大課題，採用無人機應用於農業噴藥方式將是首選之一。建議未來可朝向無人機運用在主糧作物(或雜糧作物、蔬菜作物等)噴藥成效的研究分析等方面深度之研究，並適時採用實驗組與對照組的方式，便以瞭解無人機噴藥成果與效能分析。
- 二、本研究的對象個案是單一特定地區—雲林縣，在探討無人機應用於農業噴藥推展成效上，建議可將應用範圍擴展至不同領域如林業及漁、牧業等，另一方面亦可將研究區域跨越至其他縣市之聯合地區如以雲嘉南地區、高屏地區等等，使得研究面向更具廣度、資料更有深度，並且提供完整且詳盡的研究數據值，以做為提供研究地區未來農業發展之參考；上述建議均可作為無人機於農業運用未來持續研究的方向。

參 考 文 獻

一、中文部份

1. 方瑋(2013)。科技農業進行式。科技月刊，5月號第521期，PP.30-32。
2. 王立君(2010)。城市事件行銷的框架－以高雄市世界運動會為例。國立中山大學傳播管理研究所碩士論文。
3. 李郁淳(2017)。雲林縣農產業人力活化運用之分析。臺南區農業改良場研究彙報，第70期，PP.67-88。
4. 李道亮(2012)。物聯網與智慧農業。農業工程，第2卷第1期，PP.8-15。
5. 李艷齡(2011)。學童校園環境空間行為特性之研究。國立台北教育大學社會與區域發展研究所碩士論文。
6. 邱歆雅(2014)。了解服務接受企業對於 SaaS 的承諾-科技框架理論。高雄第一科技大學資訊管理系企業電子化碩士班碩士論文。
7. 林千乃(2009)。網路社群互動現象之詮釋性研究。國立臺灣大學管理學院資訊管理研究所博士論文。
8. 尚榮安譯(2001)。個案研究法。台北：弘智文化。(Yin,R.K.原著)。
9. 洪兆宇(2003)。無人飛行載具(UAV)過去、現在及未來。陸軍學術月刊，第39卷第456期，P1。
10. 馬雲天(2009)。科技框架理論探討數位學習平台架構之使用者導向－以玄奘網路大學為例。玄奘大學資訊傳播研究所碩士論文。
11. 徐宗國譯(1997)。質性研究概論。台北：巨流圖書。(譯自 Anselm Strauss and Juliet Corbin (1990)Basics of qualitative research: Grounded theory procedures and techniques. London: Sage.)
12. 胡幼慧(1996)。質性研究：理論、方法及本土女性研究實例。台北：巨流圖書。
13. 陳駿季，楊智凱(2017)。推動智慧農業－翻轉臺灣農業。國土與公共治理季刊，第5卷第4期，PP.104-111。
14. 陳映均(2017)。科學新聞中的框架與論證－以基改新聞為例。國立臺中教育大學科學教育與應用學系研究所碩士論文。

15. 陳書紳(2011)。利用科技框架模式探討大型資訊系統委外—以賦稅再造資訊系統為例。臺灣大學資訊管理學系碩士論文。
16. 張清雲(2003)。以科技框架理論模式探討企業應用產品資料管理系統之研究。國立中山大學資訊管理學系碩士論文。
17. 黃志雄，陳明聰(2008)。阿明的電腦夢：重度障礙學生輔助溝通介入之行動研究。特殊教育學報，第 27 期，PP. 129-156。
18. 黃伯軒(2018)。以科技突破台灣農業挑戰。工業技術與資訊月刊，5 月號，PP.22-25。
19. 黃瑜峰(2001)。科技框架理論於知識管理應用之探討。國立中山大學資訊管理學系研究所碩士論文。
20. 黃名揚(2018)。智慧農業技術對香蕉生產之成本效益分析：以無人機應用為例。國立中興大學農業經濟與行銷碩士學位學程碩士論文。
21. 程憲正(2016)。以科技框架理論模式探討認知衝突對學校資訊系統導入之影響。南華大學資訊管理學系研究所碩士論文。
22. 楊智凱，施瑩艷，楊舒涵(2016)。以智慧科技邁向台灣農業 4.0 時代。農政與農情，第 289 期，PP. 6-11。
23. 楊純明(2008)。精準農業—引領農業永續之正途。作物、環境與生物資訊，第 5 卷第 2 期，PP. 146-148。
24. 熊治民(2017)。無人飛行載具服務應用與動力系統發展趨勢。工研院機械工業期刊，5 月號，PP. 16-27。
25. 鄭如芳(2014)。SaaS 委外滿意度的研究-應用科技框架理論。高雄第一科技大學資訊管理系企業電子化碩士班碩士論文。
26. 謝定助(2010)。資訊系統失敗情境下科技框架之重構—以資訊系統委外之縱貫性個案為例。國立臺灣大學管理學院資訊管理研究所博士論文。

二、西文部份

1. Annapoornima, M.S. & Soh, P.H. (2004). Determinants of technological frames: A study of E-learning technology, International Engineering Management Conference, 2, 18-21.
2. Ansoff, I. & McDonnell, E. (1990). *Implanting strategic management*, 2nd edn (Englewood Cliffs, NJ, Prentice Hall).
3. Bateson, G. (1972). *Steps to an ecology of mind: Collected essays in anthropology, psychiatry, evolution, and epistemology*, New York: Ballantine Books.
4. Blosch, M., & Preece, D. (2000). Technology analysis & strategic management, Framing work through a socio-technical ensemble: The case of Butlerco, 12(1), 91-102.
5. Bolman, L.G. & Deal, T.E. (1991). *Reframing organizations: Artistry, choice and leadership*, Jossey-Bass, San Francisco, CA.
6. Brown, J.S. & Duguid, P. (2001). Creativity versus structure: A useful tension, MIT Sloan Management Review, 42(4), 93.
7. Charniak, E. (1997). A framed painting: The representation of a common sense knowledge fragment, Cognitive Science, 1(4), 355-394.
8. Clarke, K., Ford, D., Saren, M. & Thomas R. (1995). Technology analysis & strategic management, Technology Strategy in UK Firms, 7(2), 169-190.
9. Davidson, E. (2006). A Technological frames perspective on information technology and organizational change, Journal of Applied Behavioral Science, 24(1), 23-29.
10. Davidson, E. (2002). Technology frames and framing: A socio-cognitive investigation of requirements determination, MIS Quarterly, 26(4), 329-358.
11. Dean, J.W. & Bowen, D.E. (1994). Management theory and total quality: Improving research and practice through theory development. Academy of Management Review, 19(3), 392-418
12. Follett, R.F., Kimble, J.M., & Cole, C.V. (1998). *The potential of US cropland to sequester carbon and mitigate the greenhouse effect*. CRC Press.
13. Gioia, D.A. & Sims, H.P. (1986). *Symbols, scripts and sense making: Creating meaning in the organizational experience*. CA: Jossey Bass Management.
14. Goffman, E. (1974). *Frame analysis: An essay on the organization of*

experience, London: Harper & Row.

15. Heinen, J. S. & Bostrom, R. P. (1977). MIS Problems and Failures: A Socio-Technical Perspective, Part I-The Causes, *MIS Quarterly*, 1, 17-32.
16. Klein, H.K. & Myers, M.D. (1999). A set of principles for conducting and evaluating interpretive field studies in information systems, *MIS Quarterly*.
17. Marinello, F., Pezzuolo, A., Chiumenti, A., & Sartori, L. (2016). Technical analysis of unmanned aerial vehicles (drones) for agricultural applications, *Engineering for Rural Development*, 15(2), 870-875.
18. Orlikowski, W.J. & Gash, D.C. (1994). Technological frames: Making sense of information technology in organizations *ACM transactions on information systems*, Special issue on Social Science Perspectives on IS, 12(2), 174-207.
19. Selber, K., & Austin, D.M. (1997). Mary parker follett: Epilogue to or return of a social work management pioneer? *Administration in Social Work*, 21(1), 1-15.
20. Sinha, J.P., Kushwaha, H.L., Kushwaha, D., Singh, N., & Purushottam, M. (2016) Prospect of unmanned aerial vehicle(UAV)technology for agricultural production management, *International Conference on Emerging Technologies in Agricultural and Food Engineering*.
21. Thomas, D.R. (2000). *Qualitative data analysis: Using a general inductive approach*, Health research methods advisory service, Department of community health university of auckland, New Zealand.
22. Urbahs, A. & Jonaite, I. (2013). Features of the use of unmanned aerial vehicles for agriculture applications, *Aviations*, 17(4), 170-175.
23. Weick, K.E. & Bougon, M.G. (1986). Organizations as cognitive maps: Charting ways to success and failure. *The Thinking Organization*, 102-135.
24. Wittgenstein. (1968). *Philosophische Untersuchungen*, Translated by G. E. M. Anscombe (3rd ed.), Basil Blackwell Oxford, 66, 67, 31-32.
25. Yin, R.K. (2003). *Case study research: Design and methods* (3rd ed.), Thousand Oaks, CA: Sage.
26. Zuboff, S. (1988). *In the age of the smart machine: The future of work and power*, New York, NY: Basic books.

三、網路文獻

1. 行政院 (2015)。生產力 4.0-農業《行政院第 3475 次會議》。取自：
<https://www.ey.gov.tw/File/DB796908FFAA2757?A=C>
2. 立法院 (2018)。鍾佳濱委員舉辦「無人機於農業的一片天」公聽會。取自：
<https://www.ly.gov.tw/Pages/Detail.aspx?nodeid=5251&pid=170945>
3. 行政院農委會 (2017)。農業統計資料查詢平台。取自：
<http://agrstat.coa.gov.tw/sdweb/public/official/OfficialInformation.aspx>
4. 行政院農委會 (2018)。農業開放資料服務平台。取自：
<https://agridata.coa.gov.tw/>
5. 行政院農委會 (2018)。2018 年食品安全管理檢討會議《新聞與公報》。取自：
https://www.coa.gov.tw/theme_data.php?theme=news&sub_theme=agri&id=7592
6. 經濟部工業局 (2018)。臺南市政府農業局：無人機農噴應用試驗計畫。取自：<https://www.twsmartcity.org.tw/tw/>
7. 交通部民航局 (2018)。推動無人機管理兼顧安全與發展《無人機專區》。取自：<https://www.caa.gov.tw/article.aspx?a=188&lang=1>
8. 交通部民航局 (2018)。民用航空法遙控無人機專章簡理。取自：
<https://www.afasi.gov.tw/File.aspx?fno=70323>
9. 交通部民航局 (2018)。2018 年 8 月 17 日遙控無人機管理規則草案說明會會議紀錄。取自：
<https://www.caa.gov.tw/Article.aspx?a=2198&lang=1>
10. 農委會農試所 (2018)。智慧農業 4.0 業界參與補助計畫。取自：
<http://www.intelligentagri.com.tw/Home/Article/38>
11. 農委會藥毒所 (2018)。無人機施藥之藥劑問題探討。取自：
<http://www.intelligentagri.com.tw/Home/Article/79>
12. 農委會藥毒所 (2018)。健全無人機施藥技術確保農民及農產品安全。取自：<https://www.tactri.gov.tw/>
13. 農委會水土保持局 (2018)。2018 年大專生洄游農村 STAY 計畫。取自：<https://ruralyoung.swcb.gov.tw/>

14. 農委會動植物防檢局 (2017)。化學農藥十年減半行動方案《重大政策》。取自：<https://www.baphiq.gov.tw/view.php?catid=17723>
15. 農委會臺南區農業改場 (2018)。引進結球葉菜採收機暨智慧農業 4.0 外銷萵苣成果亮點觀摩會。取自：
https://www.tndais.gov.tw/theme_data.php?theme=news&sub_theme=activity&id=14154
16. 農委會臺南區農業改場 (2019)。臺南區農改場籲請農友加強防治水稻熱病《農業新聞》。取自：
https://www.tndais.gov.tw/theme_data.php?theme=news&sub_theme=news&id=14251
17. 農委會臺南區農業改場 (2019)。水稻栽培管理暨水稻病害防治技術諮詢座談會(斗南)。取自：
https://www.tndais.gov.tw/theme_data.php?theme=news&sub_theme=activity&id=14254
18. 雲林縣綜合發展計畫資訊網 (2012)。雲林縣總體發展願景與策略。取自：<http://bprf.yunlin.gov.tw/>
19. 雲林縣政府農業處 (2009)。2009 全國農業機械暨資材展開幕。取自：
http://www4.yunlin.gov.tw/agriculture/home.jsp?mserno=200710140002&serno=200710140007&menudata=AgricultureMenu&contlink=ap/news_view.jsp&dataserno=200910200003
20. 雲林縣政府農業處 (2013)。102 年度雲林有機暨設施專班計畫。取自：<https://www.yunlin.gov.tw/newskm/index-1.asp?m=9&m1=6&m2=45&id=201308310004>
21. 雲林縣政府農業處 (2018)。雲林縣 2018 年農民大學招生計畫。取自：
https://www.yunlin.gov.tw/downfile_doc/pubyunlin/news/20180807083934.pdf
22. 雲林縣政府農業處 (2018)。雲林農林漁牧產值 794 億再創新高連續三年居全國之冠。取自：
http://www4.yunlin.gov.tw/agriculture/home.jsp?mserno=200710140002&serno=200710140007&menudata=AgricultureMenu&contlink=ap/news_view.jsp&dataserno=201809070003
23. 財團法人國家實驗研究院科技政策研究與資訊中心 (2018)。策略評析：無人機在農業最新應用-科技產業資訊室。取自：
<http://iknow.stpi.narl.org.tw/Post/Read.aspx?PostID=15103>

24. 社團法人台灣環境資訊協會環境資訊中心 (2017)。農委會宣布農藥用量十年減半調整觀念減少病蟲害為首要。取自：<https://e-info.org.tw/node/208880>
25. 民報《食安論壇》(2015)。農糧產品生產與食安。取自：<https://www.peoplenews.tw/news/26e94b52-407b-4254-ac1a-36e5ebc2d985>
26. 台灣大學土木工程學系杜風電子報 (2013)。無人飛行載具簡介及其於測繪領域之應用《徐百輝》。取自：http://www.ntuce-newsletter.tw/vol.67/T4_1n.html
27. 自由時報電子報 (2018)。農業「無人機」業者與雲科大簽產學合作。取自：<https://news.ltn.com.tw/news/life/breakingnews/2646778>
28. 自由時報電子報 (2018)。斗南農會引進台團隊研發植保機。取自：<https://news.ltn.com.tw/news/local/paper/1235512>
29. 自由時報電子報 (2019)。西螺農會推動科技農業-無人機農業噴藥套餐方案。取自：<https://news.ltn.com.tw/news/local/paper/1276975>
30. 農傳媒電子報 (2018)。民航局限制農用無人機使用範圍，農委會擬增訂管理法規解套。取自：https://www.agriharvest.tw/theme_data.php?theme=article&sub_theme=article&id=1756
31. 中時電子報 (2018)。解決農業缺工問題農用無人機盼明年上青天。取自：<https://www.chinatimes.com/realtimenews/20181016003714-260405?chdtv>

附 錄

附錄一

敬愛的受訪者您好：

研究者現在是私立南華大學資訊管理學系研究所在職碩專班的研究生，目前正在進行「無人機應用於農業噴藥之研究」論文研究。唯有您的參與及分享，這份研究才能順利進行，本研究將依研究者所擬的訪談大綱進行訪談，在訪談過程中請您分享寶貴經驗與真實想法，研究者將同步進行錄音，以利日後進行資料整理工作；此外，資料整理過程您的姓名等隱私資料研究者會予以保密，有關您所有的訪談資料僅提供本研究用途。

若承蒙您的同意接受研究者的個別訪談，煩請您填寫下列的「訪談同意書」，在此過程中若有任何疑問也歡迎您提出，因為有您的參與及提供豐富的資訊，將使本研究更具實務研究與參考價值，在此先向您至上由衷的感謝之意，謝謝您！

私立南華大學資訊管理學系研究所

指導教授 洪銘建 博士

共同指導 謝定助 博士

研 究 生 吳佩璟 敬上

訪談同意書

本人在了解研究生吳佩璟說明後，同意參與研究者之訪談，並提供真實經驗及想法，以作為研究者進行碩士論文之研究。

受 訪 人： (簽名)

連絡電話：

日期： 年 月 日

無人機應用於農業噴藥之研究-情節內容及訪談問題

類別與問題 情節內容	公務機關	代噴業者	農民
<p>情節一： 2018年4月3日立法院三讀通過《民用航空法》部分條文修正案，增訂「遙控無人機」專章管理規定，首度將無人機納入航空器管理，此將會限制使用範圍，農委會擬增管理法規解套。現無人機非屬農業機具，對於未來法令施行後，在申請使用及載具管理均有不便且無法納入補助範疇；另農委會針對未來無人機代噴業者，除了參加藥毒所訓練，取得農藥代噴技術人員訓練及格證明，也要通過民航局的無人機操作考試，取得操作證。</p>	<ol style="list-style-type: none"> 1. <u>你認為運用無人機執行農噴作業上，政府是否有明確的政策或法令在推行？</u> 2. <u>現在將無人機納入民航法航空器管理，非定位於農業用機具，請教在管理及推廣無人機執行農業噴藥上有無窒礙之處？</u> 3. <u>站在輔導協助農民的角度，對農噴無人機操作者應該有何規範或要求？請簡略說明。</u> 4. <u>您為何要推廣無人機執行作業？運用新科技農噴方式後希望達到何種目的？</u> 5. <u>你認為推展新科技農噴方式，你希望對現有農業發展有何改變？</u> 	<ol style="list-style-type: none"> 1. <u>你認為運用無人機執行農噴作業上，政府是否有明確的政策或法令在推行？</u> 2. <u>針對無人機納入航空器範籌管理，非定位於農業用機具，請教在您推銷無人機執行農業噴藥作業上有無窒礙之處？請簡略說明。</u> 3. <u>對於農委會未來針對無人機代噴業者須得雙證照（代噴證、操作證），你認為在農噴無人機業務有無實質上的幫助？</u> 4. <u>運用新科技農噴方式後希望達到何種目的？</u> 5. <u>你認為推銷農噴無人機後希望對現有農業發展有何改變？</u> 	<ol style="list-style-type: none"> 1. <u>你認為運用無人機執行農噴作業上，政府是否有明確的政策或法令在推行？</u> 2. <u>現未將無人機歸入農業用機具管理，請教在您採用無人機執行農業噴藥作業上有無窒礙之處？或影響您採用意願？請簡略說明。</u> 3. <u>對於未來無人機代噴業者須取得合格之代噴證及操作證，請教是否影響您後續採用農噴無人機作業之意願？</u> 4. <u>運用新科技農噴方式後希望達到何種目的？</u> 5. <u>當你採用新科技農噴方式後希望對現有農業發展有何改變？</u>

情節二：

2018年7月26日農傳媒報載農委會將訂無人機適用農藥之實驗，朝向「化學農藥十年減半」政策邁進；無人機噴灑農藥的使用量僅需傳統藥量一半即可達成效果，明確減少農藥使用量，除減少農藥成本支出外，對於人身健康及與土地安全均有助益。

1. 你認為農委會將訂無人機適用農藥之實驗，朝向「化學農藥十年減半」政策邁進，你認為此政策對農噴無人機推廣上有何助益？
2. 減少農藥用量有效控制耕種成本對推廣無人機執行農業噴藥作業上有否有實質的幫助？請概略說明
3. 運用無人機噴藥方式，您認為在農藥噴灑作業之安全性對整體農業發展有何幫助？
4. 對於新科技農噴技術你認為可採用那些資源補助？或配套措施？就您觀點這對整體農業發展與各群體有何助益？請簡略說明

1. 請教你認為在「化學農藥十年減半」政策上，對你在農噴無人機業務推銷上有何助益？
2. 若未來市場上具有農噴無人機專用藥，你認為有何幫助？倘若有農藥廠商邀請您參與農噴無人機專用藥試驗行列？個人意願為何？
3. 你認為減少農藥用量有效控制耕種成本對推銷無人機執行農業噴藥業務上有無實質的幫助？
4. 請教在運用無人機噴藥方式，您認為在農藥噴灑作業之安全性對整體農業發展有何幫助？
5. 對於推銷新科技農噴技術你希望相關農業部門能提供那些資源補助？或配套措施？請簡略說明

1. 對於政府政策擬訂「化學農藥十年減半」，請教你認為對農耕作業上有是助力還是阻力？有無無實質幫助？
2. 若未來市場上具有農噴無人機專用藥，是否會增進你採用農噴無人機之意願？考量因素請略為說明
3. 減少農藥用量相對能控制耕種成本；但相對也會疑慮，其噴藥成效是否會減半，對你採用農噴無人機之意願是否有影響？
4. 請教在運用無人機噴藥方式，您認為在農藥噴灑作業之安全性對整體農業發展有何幫助？
5. 針對新科技農噴技術你希望相關農業部門能提供那些資源補助？或配套措施？請簡略說明

<p>情節三： 2018年10月9日農委會副主委：「農業無人機省時省工，力拚明年合法飛上天。」另期待建置一個農業無人機管理平台有效管理無人機使用調度。期盼能解決現在農村務農人口短缺、老人化且農地缺工勞動力嚴重不足之困境。</p>	<ol style="list-style-type: none"> 1. <u>對於農村人口老化且勞動力不足，傳統農耕作業方式無法運作，你認為有何替代方式？</u> 2. <u>你對於新型態科技農業中運用無人機執行農噴作業有何認知？對其科技新知從何獲得？</u> 3. <u>假如你認為以無人機作為農噴方式對改善現在農耕有作業有幫助的話，你會運用何種方式推廣？</u> 4. <u>對於未來能順利建置一個專屬農業無人機應用及使用調度之管理平台，你的看法為何？</u> 	<ol style="list-style-type: none"> 1. <u>對於農業科技新知中運用無人機執行農噴作業有何認知？科技新知從何獲得？</u> 2. <u>為何會選擇以無人機作為農藥代噴方式？若想推銷這項新的農噴方式，你會運用何種方法？</u> 3. <u>請簡述它有具備什麼功能及效能？</u> 4. <u>期待運用新科技農噴方式又能真正幫助農民什麼？</u> 5. <u>對於未來能順利建置一個專屬農業無人機應用及使用調度之管理平台，你的看法為何？</u> 	<ol style="list-style-type: none"> 1. <u>許多農耕方式都可使用機械化替代，就農藥噴灑作業在傳統農噴方式無法達省時省力要求，有無適當替代方式？請簡略說明。</u> 2. <u>對於農業科技新知中運用無人機執行農噴作業有何認知？這項科技新知從何獲得？</u> 3. <u>是否曾使用無人機農噴方式？為何選擇這項新科技農噴方式？</u> 4. <u>農業噴藥使用無人機方式較傳統方式差異在哪？</u> 5. <u>對於未來能順利建置一個專屬農業無人機應用及使用調度之管理平台，你的看法為何？</u>
--	--	---	---

<p>情節四： 台南區農改場 2019 年 3 月 22 日發布農業新聞，現正逢今年度一期水稻期耕種期，囿於連日氣候冷熱不定導致「稻熱病」愈趨明顯，漸有擴散蔓延趨勢。應立即連續施藥防治，並減進入稻田踐踏，以免使稻根受損，影響株體生長。</p>	<ol style="list-style-type: none"> 1. 「<u>稻熱病</u>」是在今年一期水稻期較易肇生染病，這病害並非難防治，你認為那些輔導作業可有效協助農民？ 2. 對於幫助農民對抗農耕病蟲害防治措施上，你認為有何具體的作法？ 3. 倘若病害防治可廣泛運用無人機噴藥方式，您認為具體成效為何？ 4. 若防治病蟲害採用無人機噴藥方式後，你認為對農業生產力有哪些效益？ 5. 你認為現階段無人機應用於農業噴藥無法廣泛推展運用，其窒礙之處為何？ 	<ol style="list-style-type: none"> 1. 針對「<u>稻熱病</u>」的防治工作，你認為那些具體作法可有效協助農民？ 2. 若水稻確實感染「<u>稻熱病</u>」採連續密集噴藥為防治一環，採用無人機噴藥方式較傳統噴藥方式優點為何？請概略說明 3. 病害防治若能廣泛運用無人機噴藥方式，您認為具體成效為何？ 4. 推銷農民使用無人機噴藥方式後，您希望提升農產品生產有哪些效能？ 5. 你認為現階段無人機應用於農業噴藥無法廣泛推銷運用，其窒礙之處為何？ 	<ol style="list-style-type: none"> 1. 針對「<u>稻熱病</u>」的防治工作，你希望政府能提供那些協助？ 2. 你耕種的水稻若感染「<u>稻熱病</u>」，你會採用何種噴藥方式？（若採用無人機噴藥方式繼續提問）其中無人機農噴方式較傳統噴藥方式優點為何？ 3. 病害防治若能廣泛運用無人機噴藥方式，您認為具體成效為何？ 4. 採用無人機噴藥方式後，您希望提升農產品生產有哪些效能？ 5. 你認為現階段無人機應用於農業噴藥無法廣泛採用，其窒礙之處為何？
---	---	--	--

附錄三

傳統噴藥拉管方式與科技噴藥無人機方式對照圖

