



國立臺灣科技大學

資 訊 管 理 系

碩士學位論文

學號：M10909205

---

智慧農業科技公司發展靈巧跨界機制之  
多重個案研究

A Multi-case Study on the Development of Ambidextrous Boundary  
Spanning Mechanisms in Smart Agricultural Technology  
Companies.

研 究 生： 李宇陽

指導教授： 周子銓 博士

中華民國 一 一 二 年 七 月



# 碩士學位論文指導教授推薦書

Master's Thesis Recommendation Form



M10909205

系所：

資訊管理系

Department/Graduate Institute

Department of Information Management

姓名：

李宇陽

Name

LEE, YU-YANG

論文題目：  
(Thesis Title)

智慧農業科技公司發展靈巧跨界機制之多重個案研究  
A Multi-case Study on the Development of Ambidextrous Boundary Spanning  
Mechanisms in Smart Agricultural Technology Companies.

係由本人指導撰述，同意提付審查。

This is to certify that the thesis submitted by the student named above, has been written under my supervision. I hereby approve this thesis to be applied for examination.

指導教授簽章：

Advisor's Signature

周子銓

共同指導教授簽章（如有）：

Co-advisor's Signature (if any)

日期：

Date(yyyy/mm/dd)

112/7/7



# 碩士學位考試委員審定書

Qualification Form by Master's Degree Examination Committee



M10909205

系所： 資訊管理系  
Department/Graduate Institute Department of Information Management

姓名： 李宇陽  
Name LEE, YU-YANG

論文題目： 智慧農業科技公司發展靈巧跨界機制之多重個案研究  
(Thesis Title) A Multi-case Study on the Development of Ambidextrous Boundary Spanning Mechanisms in Smart Agricultural Technology Companies.

經本委員會審定通過，特此證明。

This is to certify that the thesis submitted by the student named above, is qualified and approved by the Examination Committee.

## 學位考試委員會

Degree Examination Committee

委員簽章：

Member's Signatures

黃振峰

黃世禎

周子銘

指導教授簽章：

Advisor's Signature

周子銘

共同指導教授簽章（如有）：

Co-advisor's Signature (if any)

系所（學程）主任（所長）簽章：

Department/Study Program/Graduate Institute Chair's Signature

黃世禎

日期：

Date(yyyy/mm/dd)

11/17/17



# 摘要

學號：M10909205

論文名稱：智慧農業科技公司發展靈巧跨界機制之多重個案研究

頁數：106 頁

院所組別：臺灣科技大學 管理學院 資訊管理研究所

畢業時間及提要別：一一一學年度第二學期碩士論文摘要

研究生：李宇陽

指導教授：周子銓 博士

隨著農村地區勞動力人口老化、勞動力人口短缺，傳統農業的數位化轉型與智慧農業的推動將格外重要。行政院農委會於 2016 年起推動了「智慧農業 4.0」計畫，希望藉由資訊科技等技術的應用與研發導入，積極整合智慧農業科技公司來協助傳統農業發展農業智慧化。

在所謂傳統農業發展智慧農業的情況下，因為涉及到的是兩個差異很大的產業領域，因此在發展智慧農業的過程中，智慧農業科技公司將會遇到許多合作與發展上的阻礙與邊界限制。而智慧農業科技公司要如何將知識與專業程度不同的兩個領域，促使擁有不同實踐目標的兩個組織走到一起、如何運用有效的跨界管理以及結合了哪些方法策略，來突破合作及發展智慧農業所面臨到的邊界限制將至關重要。

本研究透過個案研究的方式，並以農識國際、鎧麟機械、智食良果三家智慧農業科技公司作為研究分析對象。探討智慧農業科技公司在跨產業的情況下，如何透過靈巧的跨界管理策略來協助傳統農業發展智慧農業，以解決資訊科技產業與傳統農業間邊界的問題。本研究發展出一套智慧農業科技公司與傳統農畜產業合作所需要之靈巧跨界管理機制，提供後續資訊科技產業、智慧農業科技公司協助傳統農業發展智慧農業之過程該如何成功實踐跨界管理作為參考之依據。

關鍵字：智慧農業、跨界管理、組織靈巧性、科技賦能、智慧農業科技公司

# Abstract

As rural areas face aging and labor shortages, the digital transformation of traditional agriculture and the promotion of Smart Agriculture become increasingly important. Since 2016, the Council of Agriculture, Executive Yuan, has launched the "Smart Agriculture 4.0" plan, aiming to introduce and develop IT-enabled technologies and actively integrate smart agricultural technology companies to assist the development of intelligent agriculture.

In the context of transforming traditional agriculture into Smart Agriculture, because it involves two greatly different industry fields, many cooperation and development obstacles and boundary restrictions will be encountered in the process of developing Smart Agriculture. It is crucial how these technology companies manage to bring two organizations with different knowledge levels and professional fields, and different practice goals together. How to effectively apply Boundary Spanning and what strategies are used to break through the boundary restrictions faced in the cooperation and development of Smart Agriculture is a vital aspect.

This study uses the case study method, and SMARTAGRI INTEGRATION SERVICE, HUANG LIN MACHINERY, and KIAO FARMING, three smart agricultural technology companies, as the subjects of research and analysis. It explores how IT companies, in cross-industry situations, help traditional agriculture develop Smart Agriculture through ambidextrous boundary spanning strategies to solve boundary issues between the IT industry and traditional agriculture.

This research develops a set of ambidextrous boundary spanning mechanisms necessary for smart agricultural technology companies to cooperate with traditional agricultural and livestock industries. It provides a reference for how the IT industry and smart agricultural technology companies can successfully practice boundary spanning in the process of assisting traditional agriculture to develop into Smart Agriculture.

**Keywords:** Smart Agriculture, Boundary Spanning, Ambidexterity, IT-enabled, Smart Agricultural Technology Companies.

## 致謝

轉眼之間，很高興的又為了自己的人生寫下了一個新的里程碑，研究所校園生活以及身為學生身份也將就此畫下句點。回顧這一路走來，從踏入臺科大資管所的第一天起，我就對於研究所充滿了許多期待與期許，除了希望自己能夠學習到更多專業知識，更希望自己能夠經過學術的薰陶與教授們的教導下，讓自己能在生命中有很大的成長。很高興在這一刻，我深深感受到自己的蛻變，也即將順利畢業。一路走來雖然遇到了許多的挑戰與困難，但也感謝生命中的親朋好友、老師及所有貴人，伴我成長、幫助我。

首先，在此最想要感謝的是指導教授周子銓老師，老師公務繁忙還願意擔任我的指導老師，並且總是很有耐心的聆聽學生的困惑與問題，並總能給予許多寶貴的分析與建議。對我來說，您是一個非常令學生崇拜與佩服的人生導師，讓我受益無窮，想跟您說~謝謝您、也辛苦您了！此外，也感謝黃振皓老師一路上的指導與引導，您總是一肩扛起周 Lab 並引領著我們，並以非常嚴謹與認真的態度教導著學生們，也是我見過最認真教學、最棒的老師了！最後也感謝兩位老師、口試委員黃世楨教授給予我許多研究上寶貴的建議，讓我的研究得以趨於完善並更加嚴謹。

也感謝在研究所中很重要的同學彥廷，除了在學校時給了我許多幫助，也在我創業的路上一路支持我並長期給我建議與方向，萬分感謝。感謝同屆的沛丞、靜妤、郁妍，一路的幫忙與支持；也很感謝予綺總是一路給我許多建議，不論是工作想法或是研究上的各種資訊總是無私地分享給我；謝謝捷因一路的付出幫忙無形中也給了好多幫忙，柔安的歡笑及支持幫忙，還有所有周 Lab 的學弟妹修宸、孫寧、育萍、韻真、心妤，總是給我們很多有力的幫助並帶給我們許多歡樂的氣氛，讓周 Lab 從上到下都這麼歡樂與團結。

最後，也感謝我父母一路的栽培與鼓勵，謝謝爸爸總是大力支持與幫助我給我許多建議與指引我該怎麼做，點亮我的人生道路，並持鼓勵我完成研究所學歷；感謝媽媽一路的呵護與陪伴並且總是幫我加油，在鼓勵我的同時也慰勞了我的肚子。也謝謝姊姊們一路陪伴與幫忙，包容並給予忙碌時的我許多幫助。在就讀研究所與創業同時並行的過程中，除了面對了許多生活與工作及學業的挑戰，也經歷了一個手術，很感謝過程中的所有貴人的幫忙與陪伴，最後也謝謝佩岑給我的支持與陪伴，讓我生活更加豐富與精采，帶給我無限歡笑。

一段歷程的結束，也是一個新階段的開始，願自己能夠在接下來的路上，不斷努力學習向上並且不輕易放棄，為自己創造出更棒的里程碑。謝謝大家！

# 目錄

摘要.....	I
Abstract.....	II
致謝.....	III
目錄.....	IV
表目錄.....	VIII
圖目錄.....	IX
第一章、緒論.....	1
1.1 研究背景與動機.....	1
1.2 研究問題與目的.....	3
1.3 研究範圍與流程.....	5
1.1 論文架構.....	8
第二章、文獻探討.....	9
2.1 智慧農業（Smart Agriculture/Smart Farming）.....	9
2.1.1 智慧農業定義及臺灣智慧農業概況.....	9
2.1.2 智慧農業-畜牧產業.....	11
2.2 組織靈巧性（Ambidexterity）.....	11
2.3 跨界管理（Boundary Spanning）.....	13
2.3.1 邊界定義.....	14

2.3.2 跨界管理要素.....	15
2.4 科技賦能（IT-enabled） .....	16
第三章、研究方法與架構.....	18
3.1 研究方法.....	18
3.1.1 質化研究（Qualitative Research） .....	19
3.1.2 個案研究（Case Study） .....	20
3.2 研究架構.....	22
3.3 研究觀察重點.....	26
3.4 研究對象.....	29
3.5 資料蒐集與分析.....	31
第四章、個案描述.....	36
4.1 產業概況.....	36
4.2 農識國際.....	37
4.2.1 個案公司介紹.....	37
4.2.2 背景與發展歷程描述.....	38
4.3 鎧麟機械.....	39
4.3.1 個案公司介紹.....	39
4.3.2 個案公司發展歷程.....	40
4.4 智食良果.....	41





4.4.1 個案公司介紹.....	41
4.4.2 個案公司發展歷程.....	42
第五章、個案分析.....	44
5.1 農識國際.....	44
5.1.1 個案公司目的與驅動力.....	44
5.1.2 靈巧跨界管理型態.....	46
5.1.3 科技賦能結果.....	54
5.1.4 個案分析小結_農識國際.....	55
5.2 鎧麟機械.....	58
5.2.1 個案公司目的與驅動力.....	58
5.2.2 靈巧跨界管理型態.....	59
5.2.3 科技賦能結果.....	67
5.2.4 個案分析小結_鎧麟機械.....	68
5.3 智食良果.....	71
5.3.1 個案公司目的與驅動力.....	71
5.3.2 靈巧跨界管理型態.....	72
5.3.3 科技賦能結果.....	77
5.3.4 個案分析小結_智食良果.....	78
5.4 多個案綜合分析.....	81

第六章、研究結論與建議.....	91
6.1 結論與研究貢獻.....	91
6.2 研究限制與未來研究方向.....	96
參考文獻.....	98
中文部分.....	98
英文部分.....	99
網路部分.....	106



## 表目錄

表 2.2-1 跨界型態之邊界定義.....	16
表 3.1-2 量化研究法與質化研究法比較表 .....	18
表 3.1-3 五種質性研究法適用建議表 .....	20
表 3.1-4 三種個案研究主觀性補救策略表 .....	21
表 3.3-5 本研究觀察重點表 .....	28
表 3.4-6 本研究訪談個案公司一手資料取得過程表 .....	30
表 3.5-7 訪談結構形式之說明與應用指引表 .....	32
表 3.5-8 資料蒐集架構表 .....	33
表 5.1-9 農識國際個案之分析表 .....	56
表 5.2-10 鎧麟機械個案之分析表 .....	69
表 5.3-11 智食良果個案之分析表 .....	79
表 5.4-12 個案公司間之分析結果統整表 .....	86

# 圖目錄

圖 1.3-1 研究流程圖 .....	7
圖 3.2-2 研究架構圖 .....	23
圖 3.5-3 資料蒐集與分析流程圖 .....	35
圖 6.1-4 科技公司發展智慧農業之靈巧跨界機制架構圖 .....	93



# 第一章、緒論

## 1.1 研究背景與動機

隨著都市快速蓬勃的發展與交通工具的發達，都市就業機會不斷上升，導致農村地區勞動力人口老化且日益外流嚴重，對農畜相關第一級產業的發展造成了直接性的挑戰。而一種新的農場管理概念－「智慧農業」的出現，它在各種層次和規模的農業生產中應用資訊科技等技術和方法，使我們能夠克服食物生產需求和農業勞動力減少所帶來的挑戰(Wolfert et al., 2017)，無疑是為傳統農業帶來了一個嶄新的契機。

然而，在年輕一輩人不願意走入農業、老一輩農民無法透過一己之力來發展智慧化農業的情況下，如何協助傳統農業數位化的轉型以及智慧農業的推動就顯得格外重要。台灣行政院農委會(2016)也針對智慧農業的發展推動了「智慧農業4.0」計畫，積極投入研發與整合，建立智慧生產及智能養殖與智慧耕作之機械輔具，以達到標準統一化、穩定供應量、減少人力投入、品質提升、提高產出與報酬的作物耕種及家禽畜養殖的效果(楊智凱等人, 2016)。

因為傳統的農畜產業人員較沒有發展智慧農業的機械與資訊科技背景，因此除了政府相關部門(如：行政院農委會)的發展與轉型政策支持下，還需要其他系統供應商或研發團隊的導入與協助，如大型資訊科技公司、非農畜牧製造業公司、小型資訊公司和新創企業(Birner et al., 2021)。學者提到，這種數位化農業的發展有利於經銷商、農產品加工商和超市等等企業與其合作，並可能有助於提高農業市場的效率，但這種市場經常排斥小農戶（指沒有依附企業或是公司支援的農民散戶）(Adu-Baffour et al., 2019; Daum & Birner, 2017; Daum & Birner, 2020)。此外，智慧農業科技公司這類的技術供應商與傳統農畜產業兩者間，是屬於兩種截然不同的產業。在跨產業的情況下協助傳統農業發展、導入資訊科技的過程中，



更是面臨了一系列的困難與挑戰。因此小農戶和傳統農（企）業要如何成功發展與導入資訊科技來發展智慧農業，對於未來智慧農業的發展及傳統農業的數位化轉型將至關重要。

本研究欲透過質性研究的方法，並根據跨界管理（Boundary Spanning）、組織靈巧性（Ambidexterity）等理論，探討智慧農業科技公司在跨產業的情況下，如何透過靈巧的跨界管理策略來協助傳統農業發展智慧農業，以解決資訊科技產業與傳統農業之間的邊界問題，並將發展出一套智慧農業科技公司與傳統農畜產業合作所需要之靈巧跨界管理機制，提供後續資訊科技產業、智慧農業科技公司協助傳統農業發展智慧農業之過程該如何成功實踐跨界管理作為參考之依據。



## 1.2 研究問題與目的

在所謂傳統農業發展智慧農業的情況下，涉及到的是兩個差異很大的產業領域，一個是傳統農業的深度經驗與知識領域，一個是資訊科技智慧化應用與結合，這意味著兩者組織間的信息溝通、資源配置與規劃將產生界線(Clark, 2000)，且組織間將難以相互溝通。顯然的，如何將知識與專業程度不同的兩個領域，促使擁有不同實踐目標的兩個組織走到一起(Koskinen & Mäkinen, 2009)，使組織與企業能夠促進知識、策略與技術等各項資源進行交換或配置(Rumelt, 1984)，這種邊界擴展或探索的能力-所謂的『跨界管理』在資訊科技供應商或企業協助傳統農業發展智慧化的過程中將格外重要(Nerkar, 2001)。

對於跨界者而言，要能夠促成不同組織層級以及專業產業間的知識交流是其重要能力(Cross & Parker, 2004)。然而，智慧農業科技公司在協助傳統農業發展智慧化的過程中很難達到的原因是，所謂資訊科技的知識網絡及傳統農業的知識網絡彼此互不相通。隨著資訊科技快速發展與多元的應用，目前國外已有許多資訊科技企業針對農業進行智慧化的投資與導入，但資訊科技公司本身與傳統農業兩者領域間的關係網絡、資源配置、技術特性上都呈現了不同的形態，這也顯示出，光是運用傳統的跨界管理來協助智慧農業科技公司為傳統農業發展智慧農業是不夠的。

藉此，本研究以農識國際、鎧麟機械、智食良果，三家智慧農業科技公司作為主要的研究對象，以智慧農業科技公司協助傳統農業發展智慧農業的角度下，運用跨界管理、二元性靈巧等理論進行探討與分析，來瞭解在不同領域的產業與公司下智慧農業科技公司如何成功與傳統農業端達成合作，並在協助智慧農業發展的過程中既可以讓農業知識與科技知識達到互通，同時又可以掌握兩個知識並發展出農業智慧化的技術，最終發展出結合靈巧能力的跨界管理機制，成功為傳統農（企）業或農民發展智慧農業。

本研究主要研究目的如下：

1. 探討智慧農業科技公司發展智慧科技的目的與核心能力為何，以及會遇到怎樣的邊界型態，並探討如何運用核心能力驅動跨界管理。
2. 以靈巧的觀點，觀察智慧農業科技公司如何透過探索與深耕能力，來突破跨產業的邊藉並達成互通與合作。
3. 發展一套能夠協助智慧農業科技公司成功跨產業與傳統農業合作發展智慧農業的靈巧跨界管理機制。

綜合上述內容與目的，本研究以農識國際、鎧麟機械、智食良果三家智慧農業科技公司作為研究分析對象。欲觀察智慧農業科技公司成功協助傳統農業發展智慧農業的過程中，智慧農業科技公司分別會面臨到的產業間差異過大及發展上的資源缺乏所導致的邊界限制等問題，研究將探討智慧農業科技公司如何運用跨界管理作為手段，並結合靈巧的策略，來突破公司所面臨的邊界限制，使兩個不同領域的產業能夠達到互通。此外，由於傳統農業一次收成與養殖獲利的時間投入成本非常大，對他們來說在發展智慧化或是科技導入的過程中將面臨著巨大的風險，這也導致了傳統農業對於導入資訊科技設備與智慧化發展上充滿了不信任，並造成傳統農業產業封閉性的特性。因此本研究將探討智慧農業科技公司如何突破傳統農業的關係邊界，從中建立信任的基石，突破產業之間的封閉性，成功與傳統農業進行合作，為台灣智慧農業建立新的里程碑。藉此，**本研究欲探討之研究問題如下：**

1. 智慧農業科技公司發展智慧農業的目的與核心能力為何？其如何運用核心能力來驅動跨界管理？
2. 智慧農業科技公司如何同時既深耕又探索，一步步突破邊界限制，並發展三種不同的機制，來協助傳統農業發展智慧化？

3. 智慧農業科技公司如何運用靈巧跨界機制發展科技賦能的智慧農業？  
相關的機制為何？

### 1.3 研究範圍與流程

資訊科技公司與傳統農（企）業或農民實際完成合作並發展智慧農業的成功案例尚不普及，並且將面臨到許多困難與挑戰。為解決前述所提出的相關研究問題，本研究挑選三間智慧農業科技公司做為個案分析對象，分別是「農識國際」、「鎧麟機械」與「智食良果」，本研究以智慧農業科技公司協助傳統農業發展智慧農業的角度，並根據學者 March (1991) 所提出之靈巧理論及 Paulsen & Heres (2003) 所提出跨界管理作為本研究之架構，探討個案公司如何透過不同的手段策略來達到與傳統農業產業間的合作，並發展及創造出怎樣不同的靈巧跨界機制。

本研究之研究流程如圖 1.3-1 所示，其說明如下：



#### 1. 確定研究對象與方向

確立本研究的主題與方向後，為探討前述的研究目的，本研究挑選目前成功與傳統農業合作並協助其發展智慧農業的智慧農業科技公司做為個案研究對象，以確定研究個案之組織與本研究主題配適。

#### 2. 確定研究議題

探討本研究之個案公司在與傳統農業合作發展智慧農業的過程中，其如何突破相關邊界限制，及個案公司分別採取的策略及管理模式為何，並發展創造出哪些不同的靈巧跨界機制，以達成跨領域的合作發展及資訊科技的成功導入。

#### 3. 蒐集相關文獻與探討

蒐集個案組織的相關資料及智慧農業、組織靈巧性、跨界管理之相關研究與文獻，藉此歸納出本研究架構。本研究根據組織靈巧性及跨界管理理論提出觀察與相關個案分析架構，做為資料分析與資料觀察的架構。

#### **4. 個案資料蒐集**

依據研究對象之個案公司設計出訪談問題，與個案公司進行訪談以取得資料第一手資料作為主要資料來源，並蒐集相關網路資料（包含官方網站、新聞媒體報導等）、書面報章雜誌等相關二手資料，以獲取個案公司更完整的資料。

#### **5. 提出研究架構與觀察重點**

本研究以跨界管理理論觀點結合靈巧理論作為個案研究分析之架構，探討個案公司如何突破邊界限制達成跨界，並觀察其發展出的靈巧跨界機制為何，以達成資源、關係、關係邊界的互通與平衡效果。

#### **6. 個案資料彙整與分析**

彙整蒐集個案公司所有相關資料，並依據本研究所提出之研究架構及本研究之觀察重點進行個案分析與探討。

#### **7. 提出研究成果**

總結本研究分析之結果與發現，並依據研究發現歸納出的結果，提出相關研究建議與未來研究之方向，供後續研究作為參考依據。



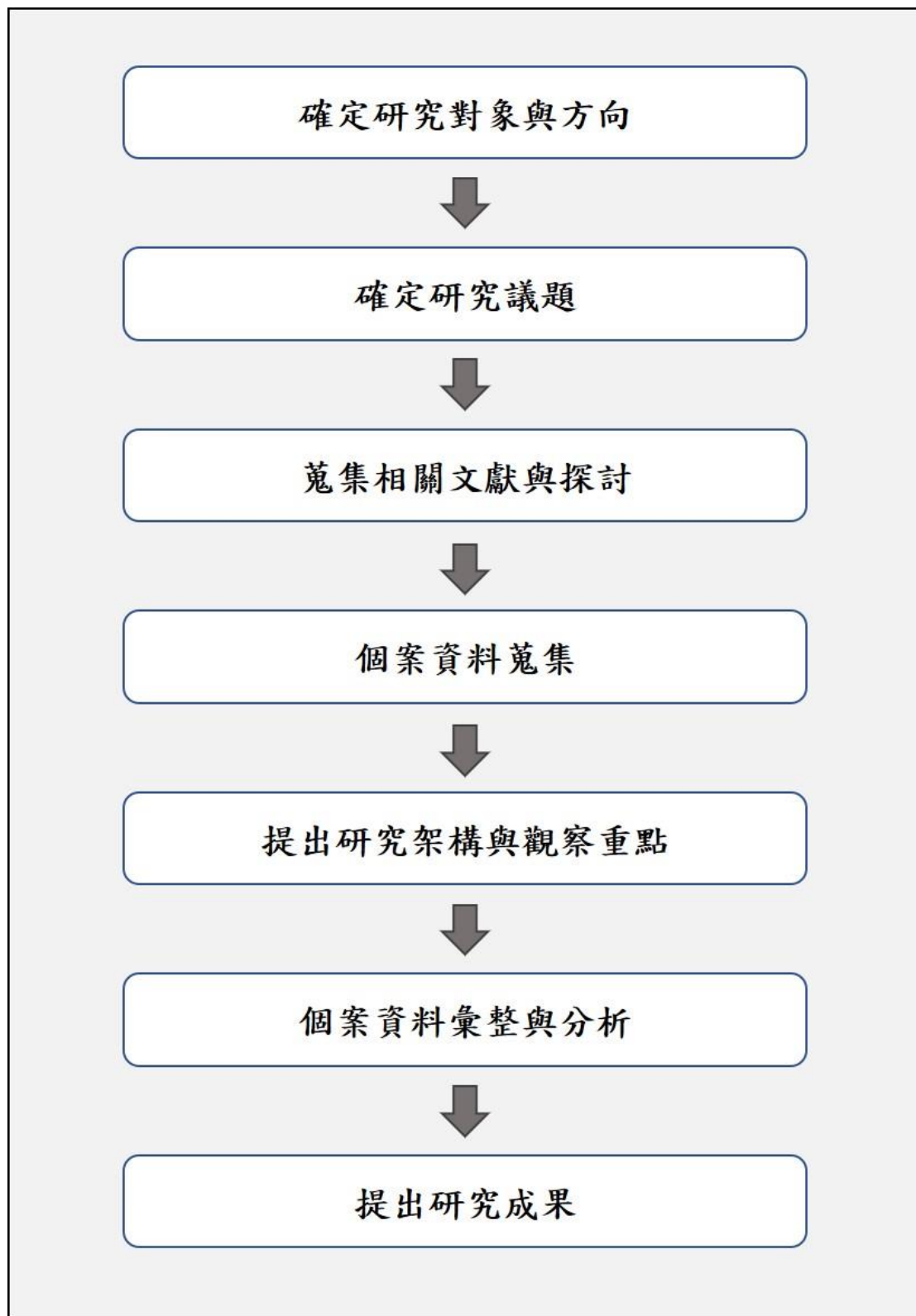


圖 1 研究流程圖

資料來源：本研究整理

## 1.1 論文架構

本研究共分為六個章節，各章節說明如下：

### 第一章、緒論

本研究背景與動機、研究問題與目的和研究範圍與流程說明之介紹。

### 第二章、文獻探討

針對本研究之研究動機目與問題，進行相關文獻的尋找與蒐集並進行探討，包含智慧農業、跨界管理、組織靈巧性、科技賦能等。

### 第三章、研究架構與方法

本研究所採用之研究架構，並且說明本研究所採用的質化研究中個案研究作為研究方法。詳細說明本研究之研究架構、觀察重點、研究對象以及資料蒐集與相關分析之方法。



### 第四章、個案描述

針對研究之個案對象，詳細描述個案介紹、發展歷程與背景。

### 第五章、個案分析

針對本研究之多個個案訪談蒐集的資料與外部蒐集的資料進行彙整，並依序簡介各個個案公司、描述個案公司之相關背景以及個案公司發展之階段過程。個案分析的過程中，將針對本研究的研究架構以及個案觀察重點所觀察到的個案現象，透過理論視角來分析個案。本研究將探討三家智慧農業科技公司個案，並進行具體分析。

### 第六章、研究結論與建議

總結本研究之分析結果，提出研究貢獻、限制以及未來研究方向。

## 第二章、文獻探討

智慧農業科技公司在協助傳統農業發展智慧農業的過程中，因為兩者產業之間特性的差異極大，加上傳統農業在導入資訊科技及智慧化過程中可能會面臨到許多不確定性與風險存在、不同的組織在合作過程中存在許多邊界限制，導致合作與智慧農業發展上充滿了許多挑戰。本研究欲探究智慧農業科技公司是如何透過跨界管理之策略並採用靈巧性的跨界機制行動，來成功協助傳統農業發展智慧農業。並希望藉由理論結合產業中的案例，深入了解台灣智慧農業科技公司協助傳統農業發展智慧農業的產業實務。本章節將進行相關文獻探討。首先，第一節將介紹智慧農業及台灣農業智慧化的發展現況，第二節介紹組織靈巧性之概念與定義，第三節將說明跨界管理之理論概念與定義，最後將講述科技賦能之概念。本章之相關文獻探討與回顧，將提供本研究相關理論與架構之根源基礎，並作為後續分析的依據。

### 2.1 智慧農業 (Smart Agriculture/Smart Farming)

#### 2.1.1 智慧農業定義及臺灣智慧農業概況

智慧農業 (Smart Agriculture/Smart Farming) 一詞指的是透過各種資通訊技術將傳統農業與資訊科技互相結合所發展而來 (Blok & Gremmen, 2018; Wolfert et al., 2017; 林裕哲, 2019)，智慧農業在歐美國家常用「精準農業」一詞稱之 (Olf and Buttel, 1996; Eastwood et al., 2017b)，其來源最初是在 1990 年代歐美地區為了作物生產而開發的名稱 (Auernhammer & Schuller, 1999; Lowenberg-deBoer, 1997)。此外，智慧農業這個概念，也在近年來被稱為「農業 4.0 (Agriculture 4.0)」(Rose & Chilvers, 2018) 或法語中所稱的 Agriculture Numérique (即數位農業) (Bellon-Maurel & Huyghe, 2016) 等。智慧農業中包含了許多由各種傳感技術裝置、距離與土壤等測量儀器、衛星與空拍影像所蒐集來的數據，並運用了全球衛星定

位系統（GPS）、地理訊息系統（GIS）、遙感技術（Remote Sensing）等相關科技技術來進行觀察、測量牲畜及農作物之飼養與生長情形，加以運用資訊作出適當的養殖與生產決策(楊純明, 2008)。

在伴隨著資訊科技的快速進步與發達，透過資訊科技技術在傳統農業的導入，來協助農業智慧化的現象也日益普及。這種智慧農業的發展，不僅能促進農畜產品的生產達到長期穩定供應、標準統一化，並能夠大量減少人力成本投入，同時使農畜產品與作物的品質提升、提高產品風味與保持新鮮，也可以讓業者在同樣飼料與肥料投入成本的情況下而獲得更高的產出與報酬(楊智凱等人, 2016)。此外，數位化的農業發展也幫助了食物來源的可追溯性(Dawkins, 2017)、畜牧業動物福利(Yeates, 2017)。

根據行政院主計總處（2016）針對「臺灣農業整體從業人口與年齡分布」調查，結果顯示預估在臺灣未來 10 年，可能會有將近 11 萬名農業的從業人員因為高齡化的情況退休。台灣傳統農業勞動力資源長期的不足，加上農業勞動人口高齡化的情況將是未來的趨勢以及台灣將面臨的挑戰，台灣未來傳統農業智慧化的發展將越顯重要。臺灣行政院農委會在 2016 年也針對智慧農業的發展推動了「智慧農業 4.0」計畫，並劃分「智慧化生產」及「數位化服務」兩類。希望透過感測、智慧裝置、物聯網與大數據應用，協助建立產銷與數位服務體系，來優化改善傳統農業產業上的人力及資源困難(陳駿季、楊智凱, 2017)。在政府部門積極的推動下，也期望能夠成為火車頭的角色，來帶領傳統農業朝著智慧科技農業來發展(楊智凱, 2018)。

學者 Pablo et al. (2014)指出，智慧農業是從成本及效益的觀點出發，並且在其經濟效益上，除了需要評估其效益外，還須考慮農業從事人員的投入成本。而智慧農業的發展，更有賴於資訊科技產業的協助與投入，學者鍾耀年(2019)更指出「智慧農業」除了需要硬體外，更需要軟體與應用的結合。

### 2.1.2 智慧農業-畜牧產業

本研究將探討台灣傳統農業智慧化中，資訊科技公司是如何協助傳統農業中的畜牧養殖產業發展智慧化。其中「智慧畜牧」（國外稱作「精準畜牧業」）一詞被提出，源自於對智慧農業之概念(Wathes et al., 2008)，智慧畜牧業（PLF）被定義為：將機械工程等原理和資訊科技技術應用於畜牧農業，來實現對動物生產的自動監控、電腦模擬和管理，其可以將飼養牲畜的生物反應與所處環境情況轉化為實用的資訊，這些資料訊息能夠幫助人們優化管理和即時了解動物和他們的生活環境(Tullo et al., 2017)。智慧畜牧業也涉及對養殖場與其設備的管理。例如，可以使用感測器、監控設備和自動化設備控制養殖場域的氣候與動物移動(Berckmans, 2014; Jungbluth et al., 2017)。數位化的發展與應用也使得像是無人機和機器人等實下流行的資訊科技技術被用於畜牧生產上。如無人機設備，廣為用來為作物施灑農藥或牲畜動物之監控(Vayssade et al., 2019)。在 1990 年代開始被引入農業的擠乳機器設備，也在現代被廣泛使用(Jungbluth et al., 2017)。

綜合上述文獻，我們可以更進一步瞭解到目前智慧農業的發展與現況。然而事實上，智慧農畜產業在發展過程中，在從業人員對 ICT 素養的缺乏、供電設施與通訊基礎設備的不足，也是其面臨的一大困難與挑戰(Baumüller, 2018)。這也是本研究將探討的主要問題，在資訊科技公司協助傳統農業發展過程中，由於是兩個產業特性差異極大的領域要進行合作，故會面臨到資源、知識和關係等等限制與挑戰。藉此，智慧農業科技公司勢必要突破這些限制，才能順利將資訊科技與智慧化技術應用發展到農畜場域上，得以提供智慧農業長期穩定的發展。

## 2.2 組織靈巧性（Ambidexterity）

靈巧性一詞最早於 1976 年被學者 Duncan 所提出，這種靈巧能力又被稱為左右開弓。組織靈巧性的概念，被認為組織應採用雙重結構來平衡衝突的管理需求，使得某些部門能專注於調整，而其他部門則專注於實施。這概念的提出



引發了學界對於同時解決矛盾問題的重視，研究焦點也逐漸由二擇一的考量轉向兩者兼顧的探討。如此，組織須重視內部發展的同時，也需向外探索，引入創新元素，以實現組織的長期發展。而這種平衡深耕與探索的問題，會體現於如何在發展既有的技術和創新新技術之間找到平衡(Winter, 1971; Levinthal & March, 1981)。

March(1991)的研究中，他提出了靈巧性的概念，認為為了在變動的市場和技術環境中保持競爭力，組織必須進行雙向的學習活動：一方面持續開發現有的資產和能力，這他稱之為利用（Exploitation），這涉及到改進、效率、選擇和實施等活動；另一方面，組織需要有足夠的探索（Exploration）以防止喪失重要性，這包括搜索、變化、實驗和發現等概念。在這兩種根本不同的活動之間，組織必須適當分配注意力和資源，以達成組織的靈巧性。這種對組織利用與探索之間的探討，被廣泛視為推動組織靈巧概念發展的催化劑。

March (1991)提出了靈巧性理論，並認為其中包含兩個關鍵的學習活動：深耕（Exploitation）和探索（Exploration）。本研究將兩重要活動定義分述如下：

### **深耕（Exploitation）**

深耕（Exploitation）涵蓋細化、選擇、生產、效率和執行等多個方面。在此框架中，組織利用已有的知識和技能，著重於提高效率、確保控制以及實施漸進式的改進。目的是為了進一步強化並展現原有的技術成熟度以及保持市場競爭力。同時，深耕也強調運用現有的技術、能力和資源來維持或增強競爭力和市場地位。這一過程專注於利用現有知識、技能和資源以達到最大化的收益，並且強調內部優化、資源合理配置以及技術知識的累積。最終的目標是使技術成熟、保持市場競爭力，提高生產效率、品質和客戶滿意度，以實現可持續的成長。

## 探索 (Exploration)

探索 (Exploration) 是一種重視搜索、變革、承擔風險、實驗以及創新的行為，強調靈活性和自主性。在這個過程中，企業通過實驗和創新來開發新的技術，從而提升其在市場中未來的競爭力。探索的概念涵蓋了搜索、變化、承擔風險、實驗和創新等多個術語，這些都是為了增強企業的適應力以尋求新機會。根據 March(1991)的觀點，企業必須依賴一種開放的環境並擁有承擔風險的能力，才能有效地適應變化並找尋新的機遇。整體而言，探索強調了企業在應對未來市場競爭時所需要的創新和變革能力。

## 2.3 跨界管理 (Boundary Spanning)

跨界是一種組織努力在內部和外部建立連接的策略，並且主要專注於組織與外部環境之間的互動(Clark, 2000)。在這個協同合作成為主流的時代，企業已經不再以單打獨鬥的方式與市場競爭，而是積極進行跨領域、跨組織、甚至跨國家的合作，尋找互補、互利的合作夥伴，獲取更大的市場份額和維持競爭優勢(Penrose, 1959)。組織通常被視為有明確邊界的社會實體，需要透過與外部環境的互動，來獲取對其生存至關重要的資源(Clark, 2000)。然而，隨著環境的變化，這些資源的意義也可能會變化，因此分析環境因素非常重要(Penrose, 1959)。

現代組織已經開始超越這些邊界，並積極尋找能夠提供資源互補、互利的合作夥伴，以獲得更多的市場機會(Barkema & Vermeulen, 1998; Miller & Chen, 1994; Zahra, 2000)。此外，組織之間也會利用跨界管理，設立共同目標，以達成組織的願景和目標，同時節省時間成本(Phene, 2006; Rosenkopf & Nerkar, 2001)。有學者發現，跨越公司邊界的知識，也就是外部知識，對創新的成功至關重要(Phene, 2006; Rosenkopf & Nerkar, 2001)。隨著國際多元化的發展，公司面臨的環境變得更為豐富多樣，需求特性和技術基礎的競爭對手、供應商和合

作夥伴也更加多元化(Barkema & Vermeulen, 1998; Miller & Chen, 1994; Zahra, 2000)。因此，跨界管理已經成為現代組織的一個關鍵特徵，並且已經超越了傳統組織邊界的認知，企業可以透過這種方式來共享彼此的目標和願景。

### 2.3.1 邊界定義

「邊界」是一種日常生活中普遍存在的現象，它可能是象徵性的，也可能是實體化的(Epstein, 1989)，既是一種精神現象，也是一種物質現象(Katz et al., 1978)。在組織與組織之間，這些邊界可能是實體的國家間邊界，也可能是企業間不同作業流程與規章的界線，甚至是組織文化差異的抽象界線(Clark, 2000)。隨著時間的推進，這些邊界並未變得更加簡單，反而變得越來越複雜(Paulsen & Hernes, 2003)。

由於邊界日漸複雜化且衍生出更多面向的意涵，跨界管理變得顯得極為重要。在這種管理模式下，跨界者努力突破了對組織邊界的原先認知，並努力跨越這些邊界，運用各種策略與方式以獲得或交換組織所需的資源、資訊或能力(Paulsen & Hernes, 2003)。在全球化策略下，企業的首要目標之一是管理邊界所產生的差異(Ghemawat, 2007)。企業邊界指的是，基於企業的核心能力，透過與市場的持續互動，形成的經營規模與經營範疇。經營規模指的是企業可以進行生產的規模，也就是企業的橫向邊界；經營範疇則是企業的縱向邊界，這決定了企業和市場的分界線，並影響著哪些活動應由企業自身完成，哪些活動則由市場來完成。其決定的重要因素是經營效率(Hernes et al., 2005)。然而，跨界管理並不僅限於複雜的組織邊界，它還需要在不同信任標準和忠誠規範的跨文化邊界上發揮作用(Hernes et al., 2005)。

在企業的組織結構中，邊界的定義具有多種面向。根據 Ernst 和 Chrobot-Mason (2010)的研究，他們為企業領導者在面對跨界管理的挑戰時，明確劃定了五個主要類型的邊界，包括：垂直邊界、水平邊界、利害相關者邊界、人口

邊界以及地理邊界。藉由這種多元且跨界的協作，組織得以提升其競爭力，並且表現出與過去不同的獨特優勢。

### 2.3.2 跨界管理要素

隨著時間的推進，邊界一詞逐漸變得複雜並帶有多元的涵義，使得跨界管理（Boundary-Spanning Management）變得尤其關鍵，尤其在科技迅速進化和各領域激烈競爭的現代(Koskinen & Mäkinen, 2009)。在這種情況下，不同專業領域間的知識、資訊技術與組織管理上的差距將被揭示。知識是概念、經驗和願景的結合，是組織取得競爭優勢的關鍵因素，而投資於知識是企業值得追求的目標，透過與不同專業領域的合作夥伴合作，可以達到知識的管理、運用和操作，並且在今日的競爭環境中，知識合作已成為不可或缺的戰略(王和高, 2012)。



對於任何企業而言，擁有核心技術是必要的，企業需要以各種方式和資源來交換所需的技術能力，並與外部環境相互連結以滿足市場需求。利用靈活的資訊技術可以改變企業間的活動成本，從而跨越技術固有的邊界。

透過打破不同單元間的邊界，讓資料和數據在雙方間完全滲透，以提高同化能力。透過這種方式企業需要挑戰並跨越原有對邊界的認知，並以各種方式和策略來獲得或交換組織所需的各種資源、信息或能力(Paulesn & Hernes, 2003)。跨界管理是一種方法，可以促使企業積極地尋找並重新部署獨特的資源(Rumelt, 1984)。

跨界管理是一種持續的活動(Carlile, 2002)，並越來越依賴於建立不同的團隊來有效地解決問題(Prahalad & Krishnan, 2008)。藉此，本研究參考與上述文獻進行彙整，針對智慧農業科技公司在發展智慧農業時會遇到的邊界，本研究整理出三個關鍵邊界型態是資源邊界、知識邊界和關係邊界。

表 2.2-1 跨界型態之邊界定義

邊界型態	定義
資源邊界 (Resource Boundaries)	涉及組織與夥伴間不同面向的技術、資金、人力、設備、技術等資源上的缺乏與不足
知識邊界 (Knowledge Boundaries)	在跨產業、不同組織之間，會出現專業領域之知識及溝通語言上的落差
關係邊界 (Relational Boundaries)	企業組織在跨組織產業間的客戶、供應商、夥伴、信任對象、合作商等範疇之發展上的限制。

資料來源：本研究整理

## 2.4 科技賦能 (IT-enabled)

資訊系統，包括互聯網和其他相關科技，並非價值的直接源泉，也無法單獨解決業務問題(Barua, 2004)。然而，Nevo (2010)認為這些 IT 資產可以與組織資源相結合，共同創建以 IT 為支撐的資源，並與其他組織和環境資源互動和協調，以達到戰略價值。

科技賦能這概念是指透過科技協助組織適應快速變化的環境(Melville et al., 2004)。IT 的引入不只改變了組織的工作模式、結構和策略，也翻轉了其產品與服務，甚至帶來組織實質的轉變。另一方面，科技賦能讓組織有能力整合和運用 IT 資源來應對業務挑戰，並從市場競爭中取得優勢。這需要改變組織流程、導入新的科技工具和平台，並培訓員工去適應科技變革(Fiedler et al., 1995)。這種組織轉型可以提高效率、增強創新能力，提供更優質的產品和服務，以此提升競爭力。



同樣地，IT 本身無法直接創造競爭優勢。其商業價值取決於如何運用這些無形但互補的商業資源，以及這些資源如何影響組織和環境(Barua et al., 2004; Powell and Dent-Micallef, 1997)。科技賦能是導入科技後，科技為組織帶來何種價值，這可能帶來組織結構或工作方式的改變，引進新的工作模式和制度。

科技賦能的實例之一，就是利用科技進行組織的數位轉型，這也被視為是一種戰略變革(Cooper, 2000; Pillay et al., 2012; Silva & Hirschheim, 2007)。數位轉型涉及組織結構和行為的變化，常用的技術包括 ERP、CRM、ECM 等。當 IT 能和其他互補的組織資源結合時，科技賦能的程度能夠促使組織在開放式創新上獲得更大的收益。



## 第三章、研究方法與架構

本章分為五個小節敘述，第一節將說明本研究採用個案研究作為研究方法，並探索研究主題；第二節將根據第二章文獻探討來推導出本研究之研究架構；第三節將進行統整歸納出本研究的觀察重點；第四節會針對本次研究之研究對象進行介紹；第五節將詳述本研究的資料蒐集和來源以及分析方法。

### 3.1 研究方法

學術研究常用方法可概分為「量化研究法（Quantitative Research）」與「質化研究法（Qualitative Research）」。前者採用的是實證主義的論述觀點，主要透過數據的收集與分析方法來檢視變數之間的關聯性，進而驗證提出的假說是否成立，並檢視其因果關係；後者則是以自然主義觀點，透過多元的資料蒐集方式，包含照片、文字和語音記錄等等以及研究者觀察與訪談的方式，來探討與分析個案現象。

Newman(2003)彙整提出量化研究法與質化研究法兩種社會研究法的差異比較，本研究將其整理如下表 3.1-2 所示：

表 3.1-2 量化研究法與質化研究法比較表

比較項目	量化研究	質化研究
理論類型	命題	假設
研究目的	描述社會事實與建構文化價值	利用數據衡量客觀事實
應用類型	主題分析	統計分析
觀察重點	互動過程與事件	變數之間的關係
研究者立場	投入主觀認知意識	中立客觀
研究重點	專注於變數之間關係與分析	專注於互動過程和事件

資料來源：本研究翻譯整理自 Newman (2003)

### 3.1.1 質化研究 (Qualitative Research)

質化研究 (Qualitative Research) 亦可稱為質性研究或是定性研究。有別於量化研究偏向重視信度 (Reliability)、客觀性 (Objectivity) 以及成分分析 (Component Analysis)，質性研究主要重視客觀性 (Objectivity)、重視效度 (Validity) 以及講求事實全貌的分析 (Holistic Analysis) (Rist, 1977)，並強調透過詮釋性方式來描述事實過程的整體性。

在質性的研究方法中，主要有以下幾種方法：個案研究法 (Case Study)、田野調查法 (Field Work)、民族誌 (Ethnography)、論述分析法 (Discourse Analysis)、歷史研究法 (Historic Research)、紮根理論法 (Grounded Theory) 與批判理論法 (Critical Theory) 等。研究者必須根據研究問題的不同，來選擇其適合的研究方法。Neuman (2013) 認為，在進行質性研究時，研究者需要全心投入並沈浸在蒐集得來的大量數據中，並且在整個收集數據過程中，對於一切新洞見保持敏感與警覺。

此外，質化研究應以研究者自身作為研究工具，運用多元且多面向的資料蒐集方法對社會現象進行歸納法及交叉分析，以強化研究的信度與效度 (Strauss & Corbin, 1990)，並在過程中，透過研究者與研究對象互動過程中對其行為和活動意義尋求、建構出一「解釋性理解」 (Smith, 1983; 陳向明, 2002)。

在質性研究中，通常會進行個案描述並觀察個案之因果機制或過程細節來驗證提出之新假說 (Neuman, 2013)。Yin (1993) 根據不同個案研究的使用目的將個案研究區分為三種，分別為探索性個案研究 (Exploratory)、描述性個案研究 (Descriptive)、解釋性個案研究 (Explanatory)。其中，個案研究指的是採用預先觀察、蒐集資料來探究研究問題及假說 (Tellis, 1997)；而描述性個案研究指的是針對研究對象其提供之個案過程與情境進行描述；解釋性則是針對資料進行分析解釋並歸納，乃適合因果關係之研究。

本研究欲探討三間智慧農業科技公司在協助傳統農業發展智慧農業的過程中，如何透過跨界管理策略手段來突破邊界限制，並運用靈巧等相關機制成功發展智慧農業。根據本研究之研究主題與目的及上述質化研究之概念與特性，本研究欲採用解釋性深度個案研究設計（Interpretive In-Depth Case Study）作為主要的研究方法。

### 3.1.2 個案研究（Case Study）

個案研究（Case Study）是以實際經驗為主的研究方法，個案研究對象可能包含一個人、一組人或一個單元，可能含括多個單元，目的是對當下的社會行為或現象進行深入探討(Thomas, 2011)，常用來瞭解或觀察一種自然發生的事情或現象(Yin, 1984)。個案研究乃藉由研究者針對研究對象進行相關資料蒐集、彙整以及對研究對象進行訪談，在針對蒐集到的資料進行分析歸納，並應用相應的理論提出解決方案。Yin (2009)主張個案研究法最合適的應用場景是在深入探究真實情境，特別是在事件的情境與實際環境的邊界模糊不清的時候。

學者 Robert k. Yin (1989)針對質性研究中的個案研究、實驗法、歷史研究、調查研究以及檔案記錄分析，此五種方法提出了不同情況中選擇的建議，本研究將其整理如下表 3.1-3：

表 3.1-3 五種質性研究法適用建議

	研究問題的形式	是否需對行為事件進行控制？	是否重點針對於當下的事件？
個案研究法	How、Why	否	是
歷史研究法	How、Why	否	否
實驗法	How、Why	是	是
調查研究	Who、What、Where、How much	否	是
檔案記錄分析	Who、What、Where、How much	否	是/否

資料來源：本研究翻譯整理自 Robert k. Yin (1989)

Yin (2009)針對個案研究適用情況的不同，提出以下三種情境：(1)研究問題的類型為如何（How）和為何（Why）；(2)針對事件的發展其操控程度；(3)研究的著重於當下的事件及現象，並非歷史事件。根據個案研究對象之研究數量又區分為單一個案（Single Case）與多重個案（Multi Case）(Yin, 1994)。單一個案早期最廣為使用，是針對單一個體、組織、事件或團體進行研究，其適用於具有特定關鍵性、獨特或極端性以及啟示性特質的案例；多重個案研究則是近年逐漸普及被廣為使用，其同時針對多個個體、組織或團體透過相同的研究流程，重複分析與歸納，從中瞭解不同個案的差異與相似處，並獲得不同的證據來驗證相關理論。

不過由於個案研究多存在研究者的潛在主觀性，藉此 Yin (1994)也提出三種修正策略來減少研究者主觀性與偏見產生的影響，本研究將其整理如下表 3.1-4 說明之：



表 3.1-4 三種個案研究主觀性補救策略

方法	方法一	方法二	方法三
補救策略：	多重證據來源 (Using multiple sources of evidence)	建立證據鏈 (Establishing a chain of vidence)	由關鍵訊息提供者審查案例研究報告草稿 (Having a draft case study report reviewed by key informants)
說明：	透過蒐集多重證據，可證明資料來源的可靠性	彙整出資料與資料彼此間的關係	透過提供訊息者審查研究報告，可讓研究更具實證性

資料來源：本研究整理

綜合上述的個案研究相關文獻探討，本研究將採用多重個案研究法進行研究，以農識國際、鎧麟機械、智食良果三家智慧農業科技公司作為研究之對象，探討智慧農業科技公司如何突破資訊科技與傳統農業產業間差異衍生的邊界及協助傳統農業發展智慧化所面臨到的的跨界問題，並逐漸建立出其靈巧的跨界策略，創造出科技賦能的智慧農業生態。本研究將依照 Yin (2017)提出的四個步驟進行，

其步驟依序如下：（1）確認研究問題的性質、（2）搜集相關資料、（3）資料探討與歸納分析、（4）資料統整和研究報告撰寫，針對三家個案公司進行研究探討與分析。

## 3.2 研究架構

本研究探討智慧農業科技公司，在協助傳統農業發展智慧化及導入資訊科技的過程中，如何透過不同的靈巧策略結合跨界管理能力，來突破遇到的邊界限制，以成功發展智慧農業。根據第二章文獻探討，探究瞭解不同智慧農業科技公司在自身核心能力不同的情況下，其組織會面臨到不同的邊界限制問題。本研究將深入了解個案之背景情況，並分析組織透過何種靈巧策略來發展跨界管理，藉以突破組織面臨到的邊界問題，以達到組織間跨領域的資源擴張與配置、知識拓展與互通，以及組織間彼此關係的擴張與融合及交流，藉此共同創造出得以長久經營、永續發展的智慧農畜產業生態。



本研究架構將分成 3 個層面，依序是智慧農業科技公司目的與其驅動力因素、靈巧跨界管理機制之型態、創造科技賦能之智慧化農業結果。首先，根據智慧農業科技公司協助傳統農業發展智慧化農業目的之差異，將會發展出不同的策略與目標。此外，各公司其組織自身核心能力的不同，使得他們在協助農業發展智慧化的過程中，會面臨到不同型態的邊界限制。

接著，各智慧農業科技公司因其組織發展目的與驅動力因素，在發展歷程中將會存在不同的跨界管理之邊界與發展限制，組織需要針對其遇到的邊界限制採取不同的策略手段，並透過對外的資源、知識、關係的探索與發展，以及對內的資源、知識與關係的整合與深耕，達到更彈性的資源配置、知識擴充、關係的互通，發展出適用於不同組織企業使用的靈巧跨界機制。



最後，雖然智慧農業科技公司在發展與目的上以及面臨到的挑戰與邊界限制皆有所不同，但共通之處在於其公司與組織都應該思考如何透過不同的手段來突破這些限制，在透過不同的靈巧跨界機制調節後，方能夠順利突破所面臨到的邊界與限制，成功創造、發展出一科技賦能的智慧農畜產業生態。經過上述文獻整理，本研究導出一個資訊公司協助傳統農業智慧化發展之靈巧的跨界管理機制，以達成科技賦能的智慧化農業生態架構。透過本研究發展之架構，以提供未來科技資訊相關公司在協助傳統農業發展智慧化及轉型，得以作為參考及借鏡。本研究架構如下圖 3.2-2 所示：

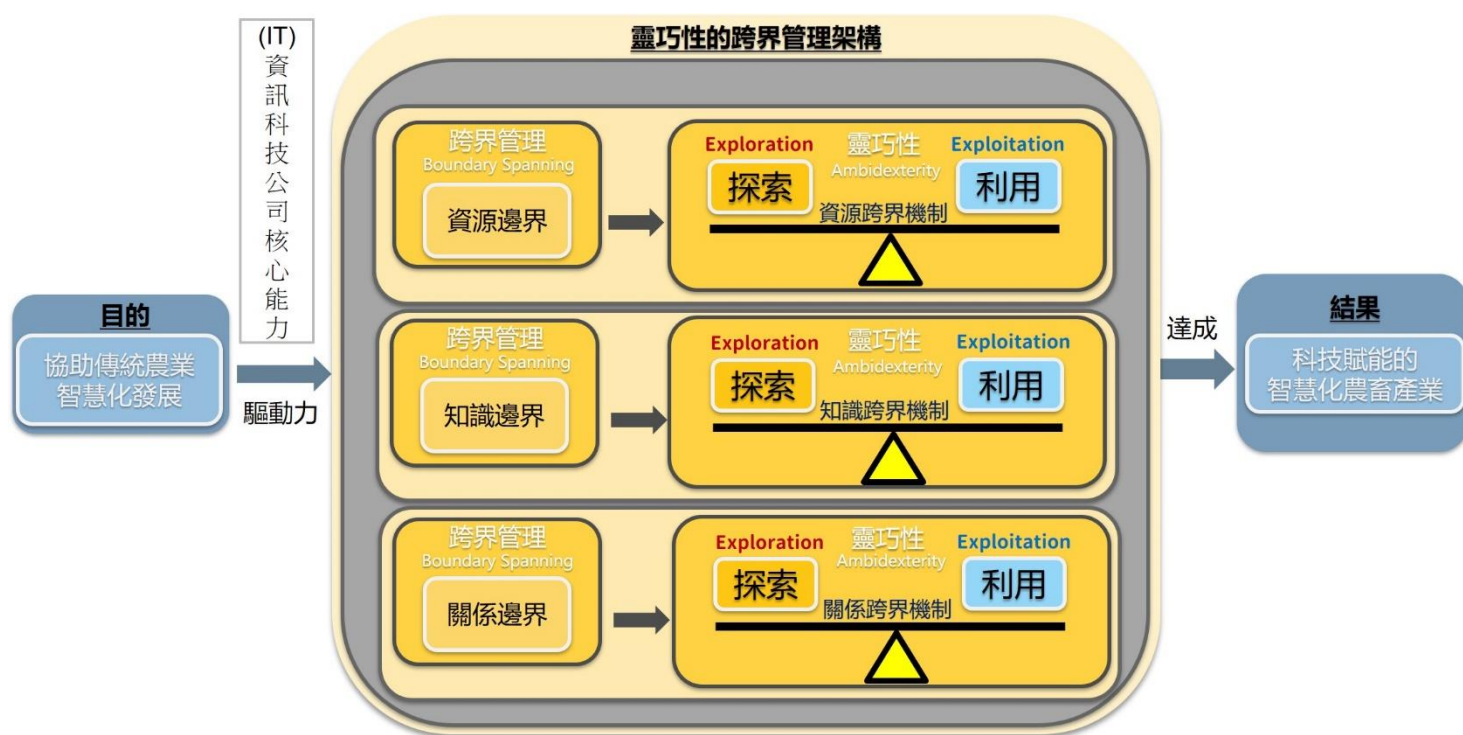


圖 3.2-2 研究架構圖

資料來源：本研究整理

**目的與驅動力**乃為本研究的背景與個案公司協助傳統農業發展智慧農業過程中，其組織自身的核心驅動能力。隨著資訊科技快速發展，並且基於政府相關部門積極鼓勵傳統農業發展智慧化的背景下，許多智慧農業科技公司開始投入協助傳統農業發展智慧農業及智慧化的轉型行列。智慧科技機械多元應用及傳感器(感測器)逐漸被引入傳統農業，伴隨著農業數據量不斷的增長，農業的發展也逐

漸開始依賴資訊科技及大數據的應用。這也顯示出，物聯網與大數據等資訊科技的發展也將成為快速驅動智慧農業（Smart Farming）現象的關鍵(Sundmaecker et al., 2016)。本研究將探討各個案公司之發展目的與自身關鍵核心驅動力為何，並探討個案公司如何運用自身關鍵核心能力作為驅動協助傳統農業發展智慧農業。

**靈巧跨界管理架構**為本研究用以詮釋組織在遇到邊界限制時，透過其靈巧手段來進行跨界管理所開發之架構。靈巧跨界管理強調智慧農業科技公司與傳統農畜業之農民或農企組織在互動過程中，能夠發揮左右開弓的手段策略，對於資源、知識、關係一方面能完成對外的探索，同時又能夠對內進行深耕，藉此手段嘗試突破邊界限制，完善組織的跨界管理能力。本研究在完成個案資料蒐集以及探討個案背景後，將跨界管理區分為三個邊界因素，從中分析個案中跨界管理對其組織的意涵，並深入探討組織是採用了哪些靈巧手段來發展跨界，進而分析瞭解個案公司其組織是如何跨越邊界限制來完成公司的目的與發展願景。

**跨界管理**（Boundary Spanning）主要重點在於組織與外部環境彼此之間的互動過程，並且同時關注組織管理者對於邊界的認知與突破。組織透過相應策略手段的實施與發揮，能夠積極且有效的與外部組織進行資源交換與資訊交流，藉以取得組織所需之相關能力與資源的重新佈署(Paulesn & Hernes, 2003；Rumelt, 1984)。在智慧農業科技公司協助傳統農業發展智慧農業的情況下，由於不同專業領域之間的知識和技術及相關資源的差異，在合作過程中將會常常出現管理上的困難，這些邊界問題成為了阻礙合作的障礙。藉此，本研究根據文獻彙整出三個層面的跨界管理之邊界要素，分別說明如下：

1. 資源邊界（Resource Boundaries）：

透過各式手段與策略設法使組織能夠跨越原有的資源限制與邊界，使得不同組織間的資訊、技術、能力、機械設備及人力等資源得以擴張並達成通透性。

2. 知識邊界 (Knowledge Boundaries) :  
藉由擴展其他專業領域的知識內容，跨越組織間知識的落差，達成組織在知識上的管理、運作與互通。
3. 關係邊界 (Relational Boundaries) :  
不同的組織及產業間存在不同文化、信任與自我認同差異，可能導致組織間的隔閡與封閉特性，需要藉由透過跨越關係邊界才能促使兩個組織彼此融合達成合作關係。

**組織靈巧性 (Ambidexterity)** 被學者視為是一種在效率和靈活性之間平衡權衡的管理方法 (Thompson, 1967)，靈巧的組織不僅要能夠同時利用 (Exploitation) 與深耕現有的資源、關係及能力以維持現有的運作，還要能夠同時向外部環境探索 (Exploration) 與開發企業未來所需的新資源、技術來提供其未來發展所需要的能力 (Jansen et al., 2005)。本研究採用 March (1991) 所提出靈巧性的兩項重要之學習活動，作為本研究之個案跨界手段，分別為深耕 (Exploitation) 和探索 (Exploration)，其定義整理如下：

- 深耕 (Exploitation)：企業需要掌握組織當前資源、技能、相關能力及知識，重視原有資源的培養與強化，使組織保有競爭力。
- 探索 (Exploration)：指組織能夠靈活地向外部資源進行探索與開發，發展組織未來所需要的資源、關係、能力及技術等，以增加組織在市場中的競爭力。

**靈巧跨界機制** 為組織針對上述三個層面的跨界管理之邊界要素所採用的跨界手段與策略，發展出相應的跨越邊界機制。組織一邊對內部資源進行深耕利用，同時也對外發展與探索未來所需的資源，憑藉這個機制來個別突破上述的三個邊界，最終發展出下方三種靈巧跨界機制：

- 靈巧資源跨界：組織同時針對內部現有資源進行利用與強化，並且一邊向外部環境探索，尋求更多新資源與新能力以強化其競爭力。

- 靈巧知識跨界：針對組織內部現有知識進行強化，同時也向外部環境探索更多組之未來所需要的新知識，來達成跟其他組織的知識通透能力。
- 靈巧關係跨界：組織為了突破與其他組織間的關係限制及隔閡，增加信任感，需要針對現有的關係進行深耕，並同時對於未來所需要的合作關係進行更多元的探索與開發。

**結果**是運用上述機制手段後，為台灣傳統農業提供科技賦能的智慧農業生態。經由資訊科技的發揮與應用，在組織透過靈巧跨界手段策略後，以突破邊界限制達成了資訊科技與傳統農業跨領域的合作融合。讓智慧農業不僅結合了跨領域的知識、資源與技術，更促使 IT 科技技術賦予農業發展上更創新的進步，為農業發展提供了更高之價值。其中更存在者許多無形的資訊、知識及信任關係的互通與互補，也為組織及產業提供了更高的商業價值(Barua et al., 2004; Powell & Dent-Micallef, 1997)。



綜合上述之研究架構說明，本研究將藉由多重個案公司的目的與核心能力，探討個案其自身核心能力所帶來的驅動力，以及所將面臨的三種邊界型態與邊界問題，並運用靈巧性的策略手段，分析本研究之個案公司分別發展出了哪些靈巧性的資源、知識以及關係跨界機制，促使個案公司得以突破邊界限制並與不同產業特性的傳統農業成功發展合作關係，運用 IT 資訊科技為傳統農業帶來更具價值之賦能，並提供智慧農業更具里程碑的發展。

### 3.3 研究觀察重點

本研究以三間協助傳統農業發展智慧農業的智慧農業科技公司作為研究對象，分別為農識國際、鎧麟機械、智食良果，欲觀察智慧農業科技公司在各自不相同的核心能力及目的下，分別會遇到哪些跨界管理中之邊界限制。在面對到邊界之後，個案公司將針對認知到的邊界與限制，積極運用靈巧的策略來向外部環境探索，同時對組織內原有資源進行深耕與利用，藉以有效的跨界突破邊界限制，

漸漸地達成階段性結果，順利與跨產業的傳統農業達到資源、知識、關係的互通與互信，最終建立了科技賦能的智慧農畜產業生態。

本研究分析智慧農業科技公司的目的與驅動力，並透過跨界管理、靈巧性、科技賦能等相關理論，來探討研究對象協助傳統農業發展智慧農業之過程，並將各理論觀察之重點整理如下表 3.3-1 所示：





表 3.3-5 本研究觀察重點

理論		觀察重點	
目的與驅動力	(IT)資訊科技導入傳統農業	觀察智慧農業科技公司發展智慧農業的目的為何，不同組織其投入及渴望達成的目標皆不同，不同目的也影響發展的方向與邊界因素。	
	核心能力	觀察智慧農業科技公司原有的關鍵核心資源、企業關係、知識與技術能力為何，使公司在發展上出現哪些影響與邊界出現。	
靈巧資源跨界機制	靈巧性	資源邊界	觀察智慧農業科技公司其組織內部及外部環境是否有那些資源(含人力、資通訊技術、機械設備等)面臨資源上的缺乏與限制。
		探索	觀察個案公司運用哪些探索手段，向外部環境進行開發，以補足未來商業經營與智慧農業發展所需之資源。
		利用	觀察個案公司如何鞏固與培養公司現有資源，並針對現有資源進行強化，使公司在智慧農業發展上得以保有競爭優勢。
	機制		觀察個案公司如何運用上述靈巧策略，來突破現有邊界限制，建立適用於該邊界情況所能採用之手段機制。
	靈巧性	知識邊界	觀察個案公司在發展智慧農業、與跨領域之傳統農業合作時，其組織會遇到的知識(包含專業知識、語言、詞彙、文化、溝通、學習經驗等因素)的不足以及疆界限制。
		探索	觀察個案公司透過哪些手段向外部環境擴展與開發公司在未來所需要的新知識，來解決公司所面臨到的挑戰。
		利用	觀察個案公司如何透過運用現有的知識，並且藉由現有知識的強化與深耕，來突破公司所面臨到的困難。
	機制		觀察個案公司如何運用靈巧手段來解決發展上的限制與邊界，並發展出一套因應機制。
	靈巧關係	關係邊界	觀察個案公司與不同組織或跨領域產業間，可能存在不信任感、風險、產業隔閡現象，造成哪些關係上的邊界。
		探索	觀察個案公司如何向外部環境擴展關係資源，運用哪些手



理論				觀察重點
係 跨 界 機 制	巧 性		段與傳統農(民)企業或組織建立進一步的關係，以完成跨領域得合作。	
		利用	觀察個案公司如何針對公司原有關係進行深耕、經營，藉以突破面臨到的關係限制，以獲得更多關係夥伴。	
	機制		觀察個案公司如何透過上述靈巧跨界手段，發展跨越疆界的一套方法。	
結 果	科技賦能		觀察個案公司突破疆界後，IT 資訊科技所帶給智慧農業產業與生態哪些價值上的轉變與發展結果。	

### 3.4 研究對象

本研究主要探討智慧農業科技公司，在協助傳統農業發展智慧化的過程中，會因為公司目的及自身關鍵核心能力的不同，進而面臨不同的邊界情況與發展限制。在這個情況下，組織將藉由一方面向外部環境探索，一方面針對組織內部深耕的靈巧手段結合跨界管理能力，設法突破面臨到的邊界問題，藉此幫助智慧農業科技公司能夠達成跨領域的合作來協助傳統農業發展農業智慧化，並且共同創造出 IT 資訊科技賦能的智慧農畜產業生態。

本研究選擇以三家智慧農業科技公司作為研究對象。農識國際主要作為農(民/企)業與農委會溝通之橋梁，並且致力於整合資訊系統與資訊科技來導入到傳統農業場域中，協助農畜產業發展智慧化養殖場域；鎧麟機械長期深耕農業機械及場域中的智慧控制領域，並致力於發展智慧環控系統以協助農業智慧化之發展；智食良果是以智慧農業作為發展目標的一間資訊科技新創公司，希望藉由其資訊科技能力發展 No-code 易上手的模組化智慧農業系統，為傳統農業提供更多元的智慧化發展與應用。本研究將依循研究架構，逐步分析並歸納每一個步驟。

本研究的資料蒐集共有 6 人次，透過半結構式的深入訪談作為本研究之一手資料的蒐集。每場訪談皆有徵求受訪者同意透過錄音及筆記之形式記錄完整的個案公司訪談過程，在訪談結束後亦針對蒐集來的資料進行彙整，並確保資料之完整性。針對本研究之一手資料取得的詳細記錄，本研究整理如下表 3.4-6 所示：

表 3.4-6 本研究訪談個案公司一手資料取得過程表

訪談公司		受訪者	受訪日期	訪談時長
科技廠商	農識國際	陳總經理	2023 年 03 月 24 日	約 146 分鐘
		鄭協理		
		張經理		
	鎧麟機械	洪總經理	2023 年 04 月 20 日	約 120 分鐘
	智食良果	吳執行長	2023 年 04 月 27 日	約 156 分鐘
		楊工程顧問		
農企業	立瑞畜產	王董事長	2023 年 04 月 14 日	約 115 分鐘
		張副總經理		
	元進莊	吳董事	2023 年 04 月 21 日	約 97 分鐘
		資訊技術人員		
	大武山牧場	魏總經理	2023 年 04 月 28 日	約 96 分鐘
		王經理		
		王經理		
13人次半結構式訪談，共 13 位受訪者 總計約 12 小時（平均時長約 2 小時）				

資料來源：本研究之整理

## 3.5 資料蒐集與分析

### 3.5.1 資料搜集

本研究將採用質性訪談方法（Qualitative Research）之多重個案研究法進行研究。根據不同的研究主題及問題情境，也將會影響其採用哪種資料蒐集之方法（陳向明, 2002）。以質化研究來說，透過與個案公司訪談來進行資料蒐集，是一個常見的方法，藉由蒐集各式文件紀錄、訪談內容、檔案以及直接或間接地觀察等方式，利用各種多元渠道取得研究對象之資料來源證據，不僅能符合學者建議的資料應具備多元的證據來源(GAO, 1990)，更得以讓研究更精準的分析，並且符合實際情況，藉以驗證個案事實與相關現象(Patton, 1997)。

本研究採用訪談的方式，與個案研究對象面對面進行一手資料蒐集，藉以蒐集到符合個案實際情況、高品質、可信賴且具驗證性之資料。除此之外，也同步蒐集網路之官方網站、新聞媒體報導、書面報章雜誌等相關二手資料，以提高資料蒐集的豐富程度，作為分析判斷之重要依據。

而在質性研究的訪談法中，依據訪談的形式分別可以分成 3 種類型，分別為結構式訪談（Structured Interviews）、半結構式訪談（Semi-Structured Interviews）與非結構式訪談（Unstructured Interviews），針對三種不同的訪談結構方式，本研究將定義整理如下表 3.5-7：

表 3.5-7 訪談結構形式之說明與應用指引表

訪談結構形式	說明	應用指引
<b>結構式訪談</b> <b>Structured Interviews</b>	在設計研究框架和內容時，研究者要事先擬定相關可能的訪談者預設答覆，並提供一系列的回答選項，藉由此過程控制受訪者的回答順序與範圍，從而確保研究數據的資料蒐集的標準化，以強化資料回收的有效性和可靠性，使其成為具有高度參考價值的資料。	標準式訪談、 調查式訪談、 臨床歷史紀錄
<b>半結構式訪談</b> <b>Semi-Structured Interviews</b>	亦稱為稱焦點訪談（Dane, 2010）。以研究主題為基礎，制定訪談大綱但不嚴格要求遵循問題順序的研究方式。在這種情況下，訪談者可靈活地根據對話進展調整問題，而受訪者則能自由地回答（Anderson et al., 2010），營造出融洽的互動氛圍，以深入探索和了解受訪者的觀點（Daymon & Holloway, 2002）。	深入訪談、 團體訪談、 調查式訪談
<b>非結構式訪談</b> <b>Unstructured Interviews</b>	又稱為開放式訪談，與結構式訪談相反。非結構式訪談不強調提供預定答案（Fontana & Frey, 1994），研究者通常根據當下情況調訪談，並不對問題的順序和措辭進行標準化。根據實際情況調整的訪談內容，不僅不受預定答案類別的束縛，更有助於產生豐富的數據。	入訪談、 臨床面談、 史訪談、 口頭或生平歷

資料來源：本研究整理自 Minichiello et al. (1995)

此外，由於個案研究可能存在研究者的潛在主觀性，為確保客觀性，本研究參考學者 Yin (2017) 提出的三項原則，藉以確保個案研究之資料，有良好的精準程度與可信度。三項原則分別為：使用多種證據來源（Using Multiple Sources of Evidence）、建立個案研究之資料庫（Constructing a Case Study Database）、發展證據鏈（Establishing a Chain of Evidence）。

本研究根據 Chou et al. (2020)提出之資料蒐集架構與方法，多方蒐集各式資料，其中包含半結構式訪談、個案公司網路官網、媒體報導、報章雜誌以及實地走訪關作環境等方式，作為主要研究資料來源。資料蒐集之詳細說明如表 3.5-8 所示：

表 3.5-8 資料蒐集架構表

資料來源	資料蒐集事件	合計
訪談	<ul style="list-style-type: none"> <li>農識國際</li> </ul>	受訪人數：3人 訪談時間：146分鐘 總字數：42982 字
	<ul style="list-style-type: none"> <li>鎧麟機械</li> </ul>	受訪人數：1人 訪談時間：120分鐘 總字數：30584 字
	 <ul style="list-style-type: none"> <li>智食良果</li> </ul>	受訪人數：2 人 訪談時間：156分鐘 總字數：35869 字
	<ul style="list-style-type: none"> <li>立瑞畜產</li> </ul>	受訪人數：2 人 訪談時間：115分鐘 總字數：26694 字
	<ul style="list-style-type: none"> <li>元進莊</li> </ul>	受訪人數：2 人 訪談時間：97分鐘 總字數：25525 字
	<ul style="list-style-type: none"> <li>大武山牧場</li> </ul>	受訪人數：3 人 訪談時間：96分鐘 總字數：27378 字
	13人次半結構式訪談（平均時長 121 分鐘） 共有 13 位受訪者	
二手資料	<ul style="list-style-type: none"> <li>個案公司官網</li> <li>新聞媒體報導</li> <li>書面及其他網路資料</li> <li>工作場域觀察</li> </ul>	

資料來源：本研究整理

### 3.5.2 資料分析

學者 Strauss & Corbin (1994) 以將資料分析分成三個關鍵階段，分別是描述、分析及解釋。此外，學者 Strauss & Corbin (1994) 以紮根理論 (Grounded Theory) 將資料分析過程分為三個主要層次，分別為開放式編碼 (Open Coding)、主軸編碼 (Axial Coding) 與選擇式編碼 (Selective Coding)。另外，編碼 (Coding) 是把蒐集之資料打散，並加以概念化，透過新的方式將資料重新彙整在一起的操作過程。本研究根據上述三個分析過程歸類，分別定義如下：

- **開放式編碼 (Open Coding)：**開放式編碼是質化數據分析的初步步驟，透過細讀資料、將其劃分並標記不同的現象，進一步提煉出初步的分析類別或代碼。這個過程鼓勵研究者保持開放的心態，從數據深處挖掘並展現主題，並可能激發一些新的、原本未曾考慮過的觀念。
- **主軸編碼 (Axial Coding)：**主軸編碼專注於探討開放式編碼分類後的資料中，各個概念間的關連性，以便更準確地解釋現象。這個過程將既有主題進行更深層的探索，並在審查初始代碼的過程中可能產生額外的代碼或新的觀念，其主要目標是找出分析中的核心概念軸心。
- **選擇性編碼 (Selective Coding)：**選擇性編碼是質化數據編碼的終階，它涉及審視先前的編碼並確定主要主題或概念。透過整合所有數據與先前的編碼，尋找出主題與其他範疇之間的關聯，並建立出連結最多範疇特徵的核心範疇 (Core Category)。此過程能形成包含基本理論架構的情況式矩陣 (Conditional Matrix)。

本研究針對分析部分，將根據學者 Wolcott (1994) 和 Chou et al. (2020) 所提出區分的三個主要階段進行，分別是：描述、分析和解釋。另外，本研究同時運用學者 Strauss & Corbin (1994) 所提出之紮根理論 (Grounded Theory) 作為整理資料的輔助方法。本研究將使用面對面訪談之一手資料作為主要研究資料依據，並以相關文獻、網站與媒體等次及資料為輔，運用遞迴之方式，不斷驗證資料與研



究相關文獻 (Klein & Myers, 1999; Pan & Tan, 2011)，最終以完成本個案研究。本研究之詳細資料蒐集流程如下圖 3.5-3：

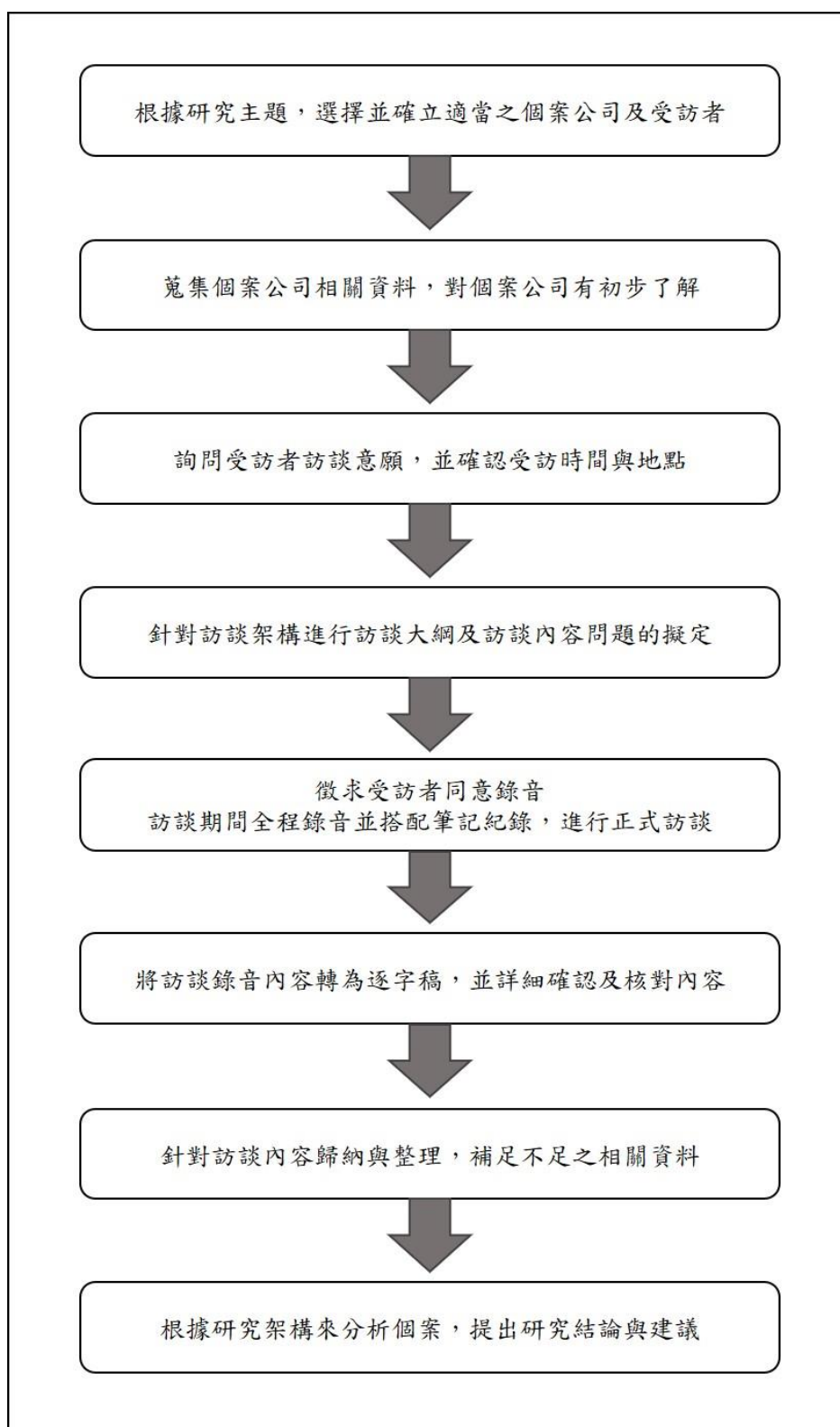


圖 3.5-3 資料蒐集與分析流程

資料來源：本研究整理

## 第四章、個案描述

本章將分為四節進行個案描述與介紹，針對本研究之研究對象，依序介紹農識國際、鎧麟機械、智食良果。首先，第一章將介紹台灣智慧農業科技公司對於台灣農業發展智慧化之現況與背景，第二節到第四節則分別介紹三間智慧農業科技公司的公司簡介、背景概況描述及服務項目與發展歷程。

### 4.1 產業概況

隨著資訊科技的快速發展，加上物聯網與大數據的廣泛應用，IT 資訊科技已成為了解決現代人各式數位化問題與困難的關鍵角色，對於傳統農業來說也不例外，資訊科技技術導入於傳統農業中，來協助農業智慧化的現象也日益普及。

隨著臺灣行政院農委會(2016)針對智慧農業的推動，「智慧農業 4.0」計畫已成為台灣近年農業智慧化推動的主要方向。這不僅顯示出傳統農業正面臨著數位化轉型的挑戰，更可以看出資訊科技導入傳統農業場域中的重要性。除了政府有關部門的推動外，智慧農業的發展還受到了兩個關鍵角色的影響，分別為「智慧農業科技公司」與「傳統農業」兩個產業或組織。就「智慧農業科技公司」來說，除非是本身就以農業資訊科技起家，否則要直接攜手傳統農企業或農民踏入智慧農業領域是非常困難的。首先，智慧農業科技公司與傳統農業的產業特性差異極大，光是要說服身經百戰、具有豐富農業經驗與知識的農民“資訊科技應用會比他們經驗判斷更加精確”就會被農民否定。再者，傳統農（民/企）業每一次種植、養殖的時長較長，一次性的獲利金額也較高，這會導致資訊科技導入若是失敗或是出現問題後，其造成的損失與時間成本耗損非常大，傳統農（民/企）業較難接受這種高風險的轉變。另外，對於智慧農業科技公司來說他們的專業領域在於資訊科技應用與研發，對於傳統農業領域的知識較為薄弱，若要研發適用於農業或畜牧養殖產業所需要使用的資訊科技技術還需要先對於場域及動植物特性有初步了解，否則開發上會毫無頭緒，開發後可能會無法適用在場域中，這將

使其在發展智慧農業上遇到許多瓶頸；就「傳統農業」來說，其實對於開發智慧裝置及資訊科技導入所需要的費用問題，並不是他們主要的困難點。透過訪談我們得知，許多傳統農（民/企）業其實都算是有不錯的獲益，資金不虞缺乏。然而，傳統農業會不願意接受智慧農業科技公司協助發展智慧農業的主要問題除了上述提到的問題外，傳統農（民/企）畜業從業人員他們對於資訊應用較無概念，其主要原因可能與他們偏向是低資訊素養的特性有關。這個問題造就出：我不會用、操作太複雜、資訊科技太複雜、相關技術知識缺乏等等，甚至可能對於資訊科技產生不信任感。另外，上述說到的導入資訊科技及數位化轉型對於傳統農業的風險較高，這也造就出產業封閉性的特性及他們對於資訊科技的不信任性。這個傳統農業封閉性特性的背後，隱藏的資訊是他們是屬於重視關係經營的一群人，如果沒有同行的先例或是透過朋友的介紹進而發展合作關係的話，一般產業外的企業或團體較難與他們發展合作關係。

綜合上述產業背景與問題，也凸顯出農委會相關部門對於傳統農業發展智慧農業的重要。在發展智慧農業中，農委會除了可以提供一些計畫研究，還可以運用技術轉移或透過補助等相關資源，進而協助傳統農業、輔導他們轉型。此外，由於農委會相關部門（農試所、畜試所）也因為時常進行技術研發等計畫與外部智慧農業科技公司有較多連結，因此他們也潛在扮演了媒合、界接技術資源與傳統農業的關鍵角色。詳細個案公司相關背景與公司介紹，將由下一節深入說明。

## 4.2 農識國際

### 4.2.1 個案公司介紹

農識國際有限公司成立於 2013 年，為一間農業科技整合服務公司，提供農民/農企業資訊科技整合服務、農業行銷服務，主要業務包括發展智慧化科技應用農業、創新農業以及樂活農業等。目前合作的農業對象有許多知名的龍頭農企業（如：元進莊、芳源畜牧、皇翼國際等），提供他們資訊科技整合的服務。

農識國際主要根據農民在智慧轉型上的需求，來提供他們客製化農業科技智慧應用的開發，並推出農業的物聯網解決方案。農識國際主要研發的產品為「Smartagri 智農管家」，透過智會監控與數據整合應用，來應用在家禽契作戶、酪農/乳廠、水產養殖業、豬農、飼料業、蔬果作物等相關合作業者與場域上，提供更好的農畜業養殖與監控管理能力。農識國際致力於發掘農業相關的問題與挑戰，並透過資訊科技整合應用的能力、農業應用系統的開發，來提供農民或農企業多元的農業科技解決方案。

農識國際的主要核心能力是擁有長期的農業經驗及知識，其原因是因為創辦人早期因工作關係，接觸農業長達了 10 年的時間，過程中他累積了許多農業的相關經驗及人脈。在創立公司之後，創辦人還有擔任農委會農業資通訊辦公室一職，也因此長期與農委會、農民/農企業保持良好合作關係。其角色定位可以說算是傳統農（民/企）業與資訊科公司其開發與應用的媒介角色，並且加上了農委會的關係力量，更成為推動與執行智慧農業的關鍵角色之一。

#### 4.2.2 背景與發展歷程描述

**農識國際公司創辦人描述** 農識國際其創辦人陳董事長民國 95 年開始接觸到農業，爾後開始往農業相關進行發展，並於 102 年創立公司。董事長取得台大產業傳播暨發展學系之博士學位，並擔任農委會農業資通訊辦公室，主要協助台灣智慧農業推廣及政策規劃。雖然並非農民及農產業者但由於他的農業經驗與長期深耕，因此擁有非常多的農畜產業、農民、農企業、行政院農委會有關部門的重要關係資源與人脈。創辦人及公司人員並非資訊科技領域，但因為擁有農民（農企業）的信任，以及農委會相關智慧農業發展的研究規劃資源，因此可以協助智慧農業科技公司將技術進行整合，並在整合後實踐到農業場域中，以協助農民落實智慧農業發展。

**農識國際主要服務** 農識國際主要提供資訊科技整合服務、農業行銷服務兩項服務。農識國際透過長期深耕農業領域以及它與農委會的關係發展，有利於協助媒合傳統農業與資訊科技商的媒合，透過農委會畜試所端所推廣與發展的研究規劃中，從中找出實際農民會實際需要資訊應用與開發才能改善地的痛點，並透過其資訊科技商整合的能力，將畜試所研究出的農業智慧應用、農民所需要的資訊科技導入，以及智慧農業科技公司的開發能力及技術，三者給整合起來，就成為了他們主要的產品與服務。

**農識國際核心能力** 農識國際核心能力為整合資源、關係、資訊科技應用與研發能力。農識國際憑藉著與農委會各研究單位（農業試驗所、改良場等）、農民/農企業、智慧農業科技公司的關係經營能力及人脈，得以快速的理解農民端的需求與痛點，並積極取得農委會推廣上與研究計畫的研發支持，最終完成了資訊科技的整合來實踐智慧農業的應用，無不顯現出其關鍵核心能力裡，整合能力的重要性，也成為農識國際在發展智慧農業上的關鍵驅動力。

**農識國際主要發展目標** 農識國際主要目標為協助農業發展數位轉型、發展智慧禽舍。農識國際運用自身核心能力，完成了智慧科技及資訊技術的整合，並落實在農業場域上的應用。農識國際希望以台灣為示範基地，讓台灣做出一個成效之後，希望往東南亞發展，協助導入這種智慧農舍，除了台灣的天氣氣候與東南亞較相近外，若能夠將農舍作到智慧化參數控制那將能提高產量、降低人力成本，達到更高的養殖效益。

## 4.3 鎧麟機械

### 4.3.1 個案公司介紹

鎧麟機械成立於 2014 年，為一間農業智慧機械及環境控制公司，主要提供農友與農企業、牧場、改良場等溫室環境控制與自動化控制服務，主要業務就是



提供客戶一個溫室環控系統「智能環控專家系統（GREENBELT）」，藉由發展智慧化農業機械設備、建置模組化養殖溫室、溫室工程規劃設計與建設，來協助農戶達到環境控制，形成高產能作物的生長微氣候，以提高農民收益。

目前合作與服務的對象有改良場、農民種植戶、農業博覽會、巧克力雲莊等，此外也有將相關智能溫室輸出到國外（包含：多明尼加、泰國、印尼、大陸）等多個國外農業訓練、農科與農業場域中，提供他們農業智慧溫室與環境控制的服務。

鎧麟機械的主要核心能力為其擁有專業的農業相關機械設備研發能力，其原因是因為創辦人早期就讀宜蘭農專並專注於農業機械，並畢業於國立中興大學生物產業機電工程學系博士班，長期研究農業工程領域。創辦人具備了農業機械核心能力，加上又為農家子弟，因此運用了其專業領域的能力，來積極朝著智慧農業領域投入研發。鎧麟機械開發的智能環控系統主要提供設備及物聯網應用，進一步對於農業設施內外的生長環境、施肥、施藥與病蟲害等進行了解，並運用網路監測與監控來協助農（民/企）業完成環境控制、轉型傳統農業。

#### 4.3.2 個案公司發展歷程

**鎧麟機械有限公司創辦人描述** 鎧麟機械創辦人為農家子弟，從五專就讀宜蘭農專，到碩博士就讀中興大學生物產業機電工程，長期在農業機械領域進行研究與學習，因為一些契機進而開始在中心大學育成中心進行農業 IOT 智慧環控的研究與研發。在公司創立後，積極與農委會合作，也在農委會促成下成立了台灣農業設施協會，並積極針對當時台灣約 70 幾間的溫室廠商跟設備商做一個整合與管理。早期的專業領域學習，與後來的智慧環控投入研發，也促使鎧麟機械能為了農業領域中智慧環控的專家及先驅。

**鎧麟機械主要服務** 鎧麟機械主要以客戶需求為導向，致力於開發客戶在農業智慧化發展上所需要的產品與機械設備，提供一條龍的智慧環控系統。透過智



慧環控及設備監控，以進一步了解農業設施內、外之生長環境、施肥、施藥、病蟲害等情況。此外，鎧麟機械更與電信通訊商遠傳電信、網路雲端與數據分析平台商微軟進行合作，為農業場域之傳輸通訊及農業數據回收分析提供了強大的技術與資源上的支持。也引領台灣智慧農業朝著大數據發展，提升農業發展之價值。

**鎧麟機械核心能力** 鎧麟機械核心能力是其農業機械上的深耕與研發能力。憑藉著創辦人與公司團隊成員的專業領域知識，積極投入智慧化農業機械的研發，並將資訊科技與物聯網技術應用在農業場域中。此外，由於鎧麟機械的技術發展上、場域應用上需要強大的傳輸及數據分析運算支援，他們更與遠傳電信、微軟進行合作，更強化了鎧麟機械在智慧環控的領導能力。鎧麟機械還有跟氣象局相關單位進行合作，能獲取即時的氣象站資訊，精準監控預測環境資訊得以針對氣象的變化達到快速反應。

**鎧麟機械主要發展目標** 鎧麟機械對農業智慧化上的努力，得到台灣農業界廣大的回響，鎧麟機械主要目標是希望透過其 GREENBELT 智能環控專家系統，結合智慧化的農業機械設備，發展出擁有智慧環控的溫室建設。期盼能為台灣的農業機械及設施場域提供更智慧的科技及設備，有效進行環境控制來提高農作收益，進而以台灣為出口國家朝南向前進。

## 4.4 智食良果

### 4.4.1 個案公司介紹

智食良果成立於 2022 年，為一間科技農業的資訊公司，主要提供農民與小農物聯網之智慧化控制栽培環境之服務，主要業務就是運用公司所開發研發的系統「No code 編程平台」為核心，藉由串接各種農業資訊系統、串接感知設備與智慧化控制裝置及 LINE BOT 通知控制系統，以科技農業目標，使用物聯網技術

協助農民/小農實踐智慧農業。希望透過科技的力量改變傳統農業的困境，協助農場的智慧升級。

目前合作與服務的對象主要以小農為主等，此外智食良果也不斷積極發展智慧農業相關領域的應用，也陸續布局公益產業，並推出「農來福」品牌，運用開發的智慧化種植的設備，推廣教導老人及憨兒進行智慧化栽種，希望發展 ESG 社會創新行動。

智食良果的主要核心能力為其擁有其合作夥伴慶奇科技所開發的 NoCode 積木程式開發系統的技術支援，因為創辦人在創辦這間公司並提供相關服務主要就是因為起初與慶奇科技的合作契機，創辦人透過發掘了這項科技技術，並結合他行銷與資訊應用的發想，進而創立公司並應用發展於農業領域中。創辦人並非是農業與資訊科技背景，他原本專注於電商及創投領域，憑藉他對於商業生態的觀察度及敏銳度，也因此決定運用慶奇科技的資訊技術平台來協助傳統農業發展科技智慧農業，並擴散到各個領域創造科技農業生態圈。

#### 4.4.2 個案公司發展歷程

智食良果股份有限公司創辦人描述 吳創辦人在創辦智食良果公司之前，長期在阿里巴巴相關之電子商務界發展，後來轉到創投方面領域發展，由於長期在電商與創投發展的緣故，他對於商業發展及商業生態非常敏銳，這也成為他對於資訊科技應用於農業上判斷出其具備前瞻性的想法。創辦人在與慶奇科技一次合作機會下，認識共同創辦人。共同創辦人原本與慶奇科技的執行長為好友，後來協助慶奇科技財務相關工作，後來與智食良果創辦人合作之後就開始共同投入到智食良果中。雖然智食良果採用的 NoCode 積木程式開發平台與技術為慶奇科技，然而因為慶奇科技其公司組成與發展目標並非智慧農業，進而發展出與智食良果合作提供技術與系統支援的合作模式。

**智食良果主要服務** 智食良果主要以科技改變農業為出發，致力於開發用智慧環境感控來協助農業發展出更高效、更智慧的種植模式，並希望透過積木程式模組化概念，來讓栽培、灌溉、設備控智等栽培技術的應用，可以達到精準、智慧、科學及自動化的栽培，並且結合雲端平台進行自動化控制與通知，達到全方位的科技農業。創辦人希望透過這種樂農系統，來翻轉傳統農業，打造以農民為本的智慧化的樂農系統。

**智食良果核心能力** 智食良果核心能力除了有慶奇科技所提供的 NoCode 系統技術支援，還有創辦人對於科技農業的應用推廣能力與商業生態圈發展的策略規劃力。憑藉慶其科技公司在技術上的支援，加上創辦人對於市場的敏銳觀察與推廣，不僅成功將資訊科技技術應用在農業場域中，更成功地將樂農的概念及其系統平台推廣到更多商業領域中。從公益生態的弘道老人到憨兒基金會，科技農業的小農農地智慧化到菇類智慧種植貨櫃，都可以看出智食良果科技農業的多元發展與應用能力。

**智食良果主要發展目標** 智食良果希望以農為本，透過科技來改變農業，再以農業孕育世界。藉由樂農智慧農業慢慢擴展，將智慧農業推廣到更多領域與族群中，發展智慧農業生態圈。

## 第五章、個案分析

本章共分為三個小節，依序探討農識國際、鎧麟機械及智食良果三間智慧農業科技公司在發展智慧農業過程中其採用的策略與手段及機智為何，分別分析各間智慧農業科技公司的目的與驅動力、靈巧跨界的過程與達成之科技賦能結果，將使用學者 March(1991)提出的靈巧性、Paulesn & Hernes (2003)提出的跨界管理作為多個個案分析架構，探討與分析各間案公司如何以公司資訊科技能力及公司驅動力，採用不同的靈巧跨界機制來突破邊界限制，最後達到科技賦能的智慧化農業發展。最終，將於個案分析第四小節來總結分析的結果。

### 5.1 農識國際

農識國際致力於整合資訊科技技術與應用，並透過其核心的關係與行銷能力來提供農民/農企業一個全方位的智慧農業服務，其中包含智慧禽舍、Smart Agriculture 系統等。農識國際運用其公司角色的定位，針對農友與農企業進行業務開發，並結合了農委會農業資通訊辦公室相關的角色，成為得以跨越一般智慧農業科技公司與傳統農業邊界的重要關鍵。依據此個案公司，發展過程之目的與驅動力、跨界管理之邊界型態、靈巧性與靈巧跨界機制，及個案公司最終在農業發展上達到的科技賦能結果，詳細分析如下：

#### 5.1.1 個案公司目的與驅動力

##### 目的

農事國際創辦人早期在宏碁協助開發農業相關專案，長期累積農業相關人脈與經驗，但在專案結束後發覺到專案屬於短期性，無法徹底長久解決農業發展性的問題。接觸到農業後，就希望透過專業化研發與整合，來協助農業發展智慧化。

「我們一直覺得台灣沒有一個廠商或者是一個單位，專門針對農業來做一些資訊化的研發。但農業它有很多要後續回饋的東西，我系統做完之後重點在運用，我就覺得不應該，所以後來才毅然決然出來創業了。我們希望能夠發展所謂的解決方案。可能政府（農委會農試所）花了這麼多錢，（研究）做到不錯的階段，政府單位通常也不會做商品化這一塊，所以就需要有人去技轉。」（陳總經理，2023 訪談內容）

## 驅動力

藉由多年的農業資訊專案開發經驗與人脈，讓農識國際在市場上建立良好的立足能力。透過人脈與經驗的關鍵核心能力，創辦人在成立農識國際後不僅擔任農委會農業資通訊辦公室，也藉此接觸到很多農民漁畜人員、農委會各研究單位、農業試驗所、改良場等等，為發展智慧農業重要的切入點。

「95 年的時候開始接觸農業，從 95 到 105 年，將近快 10 年的時間就累積了很多農業的一些人脈資源（客戶這 10 年間其實很多都已變朋友）且對於農業的 domain know-how 有一定瞭解。

接觸農業之後，我在 102 年就去念了台大生物產業傳播技發展學系博士，目前就擔任農委會農業資通訊辦公室，這個辦公室他主要的任務就是協助台灣智慧農業推廣的政策規劃跟一些計劃的管道，辦公室包含了研究跟發展等計畫與經費，在其中我們就學習到很多專業知識又也是專業的一個角色」（陳總經理，2023 訪談內容）

### 5.1.2 靈巧跨界管理型態

在公司發展過程中，因為公司的核心能力及發展目標的不同，分別會面臨到不同的挑戰與邊界限制。在發展智慧農業過程中，也面臨到相應的邊界與限制。下方將依序分析其資源、知識、關係限制與各邊界所發展出來的靈巧跨界管理機制。

#### ● 靈巧資源跨界管理

##### 資源邊界

農識國際雖然具備了許多農業人脈與農業資通訊辦公室的關鍵角色，然而在資源邊界上，農識國際主要遇到的資源邊界是農業技術、資訊科技技術與研究開發資源的限制。此外，財物部分的資源亦是公司發展早期重要的關鍵資源。

「我完全不懂農業，102 年才去念博班，我主修的（農業傳播）也不是農業生產那個部分，這個是農業比較欠缺的一個環節。公司組織成員上我們也沒有資訊背景的人。」

對於技術方面較為劣勢的部分，就在於說，我們沒有自己的從源頭的這個產品，平台是可以，就是算我們家的一個開發，可是工程師不是我們家養的，工程師可能是合作的」（陳總經理，2023 訪談內容）

##### 靈巧性

農識國際面對資訊科技技術、農業領域技術、資金等資源上問題，除了一方面需要透過對內的資源深耕與利用，一方面也需要對外部環境進行資源探索。在靈巧性的部分，將分為資源探索與資源深耕兩部分說明。

- **資源探索：**農識國際主要面臨三項資源缺乏，分別為資訊科技技術資源缺乏、農業專業領域技術資源缺乏、資金與研發資源缺乏。



**財務部分與研究開發資源的探索** 農識國際早期為了向外開發資金與研究發展能力，在農委會成立的農業資通訊辦公室擔任負責人員，該辦公室擁有主要的研究經費與相關技術財務資源，成為早期農識國際關鍵的資源來源。

「目前擔任的農業資通訊辦公室，這個辦公室是 95 年成立的，一年可以運用的計畫經費大概是 4 億多（包含農業電子化、農業自動化，還有農業數位服務，還有農業 GIS 等方面的計畫），因為這個辦公室，所以我們就接觸到很多農民漁畜、農委會各單位的研究單位、農業試驗所、改良場等等。」（陳總經理，2023 訪談內容）

**技術資源的探索** 農識國際因為缺乏資訊科技能力與科開發技術，因此在發展溫室智慧禽舍上也向外部環境進行探索，尋求合作與技術端支持。對於技術端向外部尋求支援的情況，創辦人陳總經理說：

「在 105 年跟元進莊第一個把鴨鵝改成室內養殖，我們蓋了電動禽舍，當初一開始我們沒有任何經驗，所以我們一開始的規劃是跟台大工科所的老師合作，請他們幫我們做一些動物福祉，還有動線什麼去做設計，然後做這樣一個第一個禽舍出來。」（陳總經理，2023 訪談內容）

■ **資源深耕**：對於資訊科技技術資源與農業專業領域技術資源，農識國際創辦人運用公司智慧農業系統將農業場域中的數據收回來，進行深耕與利用，將數據加以分析，最終成為了他們在資訊與農業技術端的重要資源。創辦人說：

「我們都希望能夠取代農民的智慧、眼睛跟耳朵，就是這些溫室度的 Sensor 去做監控，監控完之後數據傳回到後台之後進行數據分析，我們有做智慧型的就是完全無人化自動給水自動給料，全部依照溫度多少、濕度多少就自動調整，那這個就是我們戰情中心。數據分析也是我們

Know-How，就是透過溫濕度該怎麼去調整，然後去做判斷調整他們給水、給料的方式」(陳總經理，2023 訪談內容)

### 靈巧資源跨界機制

**資源整合與強化機制** 農識國際一方面運用針對農委會的資源進行拓展，成功掌握了打入市場的關鍵研發與技術資源，在針對自身資訊技術能力不足時，又與外部環境如大學教授、研究單位、資訊公司等組織進行合作與整合；一方面又針對公司自身取得的資源進行再利用並強化資源的價值，有效突破資源的限制與邊界。

「資訊公司談得就是我技術有多強多強，一家廠商只有單一技術，但農業像剛才講的，要整合技術，那單一家公司很難 Cover 這個東西，大公司都想投入農業，但是就沒辦法~他再怎麼強也沒辦法解決掉農民的問題。



以我們公司現在的立場最主要是數據的收集跟後面的運用，那個是所謂的知識財(資源)那一塊。長期的發展來講，是要後面比較屬於知識財的那一塊。其實知識財變成說要整個整合資源、系統，然後包含後面的裝置這樣你要有辦法整個去了解這整個農民(豬場)的問題」(陳總經理，2023 訪談內容)

## ● 靈巧知識跨界管理

### 知識邊界

在缺乏農業背景與資訊背景的情況下，農識國際在發展智慧農業上就會有專業知識的不足，這可能加深了與資訊科技合作廠商溝通的困難，也可能在跟農民進行討論或溝通時因為專業知識的缺乏導致溝通障礙，進而面臨到許多挑戰與困難。

「我 95 年接觸農業的時候，我完全不懂農業。我們公司沒有一個人懂農業，我剛才講說我也不是農業出身的。我們協理他就是目前是剛剛講乳牛系統是他做的，他也沒養過牛。公司我們也沒有資訊背景的人」(陳總經理，2023 訪談內容)

## 靈巧性

農識國際雖擁有強大的整合能力，然而會面臨到農業知識的缺乏、資訊科技專業知識的缺乏，該如何提升其自身的專業知識，本段落根據靈巧性的部分，將分為知識探索與知識深耕進行分析說明。

- **知識探索**：針對農業專業的知識、資訊科技專業的知識缺乏與限制，農識國際創辦人在農業知識部分除了在台大農業相關科系念了一個博士增加其農業專業知識，也向外部環境之專家學者進行知識探索。

「因為擔任農委會農業資訊通訊辦公室，我們就累積了很多的人脈跟關係。這些單位人脈都算是農業前輩專家，所以我們就學習到很多專業知識。農委會研究單位，他們都是專家學者，然後專家會~他們的一些 Domain Know-How 那個算是一個協助，也是我們一個很重要的專業知識來源。因為我們沒有 Domain Know-How」(陳總經理，2023 訪談內容)

- **知識深耕(利用)**：針對農識國際在知識的缺乏上，農識國際主要深耕部分除了專業農業知識的深耕，還有深耕自身農業語言知識及資訊科技語言知識，這將成為與跨領域溝通的關鍵。在資訊專業知識方面，也需要強化與深耕，才有辦法與資訊科技合作夥伴進行溝通精準提出開發需求。

## 農業知識的深耕

「一般人都覺得好像做這種好像都是懂農業對不對？我們公司沒有一個人懂農業，102 年才去念博班，我主修的是農業傳播，那個是農業比較欠缺的一個環節。我所有的專業知識都是這些農民實際經驗的回饋跟指導，那個才是最實際、最紮實的。農場都是在外面，就是南部麻~我就要這樣每天飛來飛去、要跑來跑去，你要習慣那個環境、要有興趣待得住，這是比較重要的一個需求（對於農業專業知識深耕）」（陳總經理，2023 訪談內容）

### 農民溝通語言的深耕

「第一個就是剛才講的，就是語言，資訊角色講的是技術，大數據、物聯網如何，各位好像都是資訊背景麻，你們都習慣講技術，但是農民聽不懂技術，所以要反過來講，為甚麼要講換肉率、要講育成率，我要怎麼樣提升你的換肉率、幫你節省電費，這些都跟技術無關，先了解他們問題之後再看這個問題怎麼用、用哪些技術解決，因為可能就是那些技術，所以的一個是溝通語言會有差異性。

那我們現在的角色就是，累積下來，至少我們會聽得懂，農民在講，想什麼然後，再跟工程師講要做什麼」（陳總經理，2023 訪談內容）

### 資訊科技知識深耕

「就我們自己的立場來講是可以邊做邊學，因為也是要懂了這些專業資訊知識之後才有辦法跟工程師溝通，甚至我們也會知道這個東西是甚麼，我們才有辦法去引導相對的工程師怎麼做這件事，不然就純粹丟給他們出來，初期的就沒有磨合過，前面就會碰到這個問題了。這也是公司的知識財。就是累積下來的一些，所以我們現在變得比較重要（的知識）。」（陳總經理，2023 訪談內容）

## 靈巧知識跨界機制

**專家知識與落地深化機制** 農識國際一方面對於自身不足的知識對外部的專家學者請教及學習，擴展未來所需要的專業知識；一方面亦透過農民實際經驗與指導回饋來強化自身的農業知識。另一部分就是針對農業方面領域自身語彙的轉化，以農業語言和農民溝通，才能突破兩者間知識的落差與橫溝。相同的，在資訊溝通語彙及專業資訊知識上面，也需要藉由實際在場域及開發過程中進行自我深化與學習，方能強化資訊專業知識，並化解和工程師在開發交流上的困難與限制。

### ● 靈巧關係跨界機制

#### 關係邊界

對於智慧農業科技公司在發展智慧農業來說，其實關係邊界是很常見的一個邊界限制。農識國際偏向是資訊整合與應用公司，其與傳統農業彼此間的領域差異極大，在初期發展智慧農業的過程中可能會有較多關係上的不信任。此外，除了對於農業領域的關係需要突破，因為農識國際團隊組成並非科技公司專業領域出生，因此也造就出科技資訊端的關係邊界。

「對於發展智慧農業，如果有農業專業一定有加分，只是我們公司的定向比較偏向整合這一塊，只是你說農業產業那邊你還是得做一些現場狀況的，比如說甚麼要找甚麼廠商、找甚麼廠商，就是整合關係重要。我們也沒有資訊背景的人，但是要懂得去找（關係）」（陳總經理，2023訪談內容）

關係邊界另一個主要原因是智慧農業科技公司較難打入傳統農業產業，並且彼此跨產業間的關係不好，將會很難產生信任，並發展合作關係。

「農識是在四、五，年前是沒人知道的，甚至不要講，15 年前，我們是第一個，第一個案子是在 105 年，那時候你不可能跟他談任何錢的問題，因為根本沒有任何案例，所以那時候就是純粹就是合作、一起投入。」

（陳總經理，2023 訪談內容）

## 靈巧性

農識國際除了需要針對內部以建立的關係進行經營與維護，還需要真對外部環境的關係進行探索與擴展。在農業領域中，關係的建立其實不太容易，因為農業屬於較為封閉的領域及生態，而要突破關係的限制，其中關鍵的要素就是獲得初步的信賴與建立良好口碑。有效地針對關係向外探索，並同時向內部深耕將至關重要。

- **關係探索：**農識國際要有長期良好的農業領域發展，關鍵就是能夠突破關係的限制。農識國際除了積極努力向外部環境與農委會發展合作，還要與農民進行長期互動發展建立良好口碑，以突破與傳統農業的關係及縮短距離，方能取得農民的信任。

## 透過協助農委會，建立長期與農委會相關合作關係

「我們前面做了非常多的農委會業務系統，從農糧的一些產銷管理，生態作物等（這個是農委會在做的業務系統），像是農委會的價格監控平台，還有一個像那個防災儲量通報系統，目前都是我們公司在維護、建置的。」（陳總經理，2023 訪談內容）

## 取的農民關係信任

「IT 產業來講，他如果不願意下來了解這一塊生態（的話），你要是沒有一個信任基礎的話，根本連你免費給他用，他都不見得願意用。所以我說我們都是跟他談合作，合作的這個態度跟那種關係就會不太一樣。」



一般業者~都是我去賣東西，那當然那個防禦性就比較強」(陳總經理，2023 訪談內容)

■ **關係深耕(利用)**：透過長期的人脈經營與利用現有人脈的擴展，是農識國際強化與深耕其關係經營的主要方式。

### 長期人脈建立與深耕

「從 95 到 105 年，將近快 10 年的時間(協助農業資訊開發專案)就累積了很多農業的一些人脈關係，這些研究的前輩其實很多都已經變朋友了啦。

做一些口碑，大家都在(農業)生態圈裡面，大家可能自己不需要，可是他知道 Mark 我有做這件事情，別人需要的時候也會引薦客人給我」(陳總經理，2023 訪談內容)

「在早期擔任農委會農業資通訊辦公室我們就接觸到很多農民漁畜、農委會研究單位等，累積了很多人脉跟關係。」(陳總經理，2023 訪談內容)

### 農民感情與信任建立

「會講台語!這個很重要，這個關係就會更親近。你要就是平常就還要去他家陪他泡茶，不一定要陪她喝酒，一定要陪她泡茶，然後聽他先講他的豐功偉業就講了，兩三個小時之後。就是台語的ㄅㄨˊㄅㄨˊ ㄅㄨˊㄅㄨˊ (搏感情)。剃光頭就是從農業開始，拉近跟他們的距離。農業都是感情關係談出來的!!(氣毛子)」(陳總經理，2023 訪談內容)

「你有時候喝茶，他也不見得他要理你。通常都是有點情感上的，比如說過去可能輔導過這一家廠商，不然你莫名奇拜訪他，他是不理你。有時候，兩三年，他才願意就是跟你合作，他相信你之後才可以。那麼多

大企業、鴻海都是想從農業啊。但就是沒辦法，關鍵在於（他覺得）這個人跟我好了，他會幫你介紹，就是他弄的不錯，那個他們做過，你要不要一起？也就是他們的連鎖效應！」（陳總經理，2023 訪談內容）

### 靈巧關係跨界機制

合作信賴平衡機制 農識國際除了一手建立與外部環境農委會的合作，並同時建立與農民間的合作關係；另一方面，也同時建立和維護其已建立的信任關係。藉由關係的拓展與深化兩個平衡同步的發展，成功跨越產業間的差異與隔閡，創造長期信任與合作關係。

### 5.1.3 科技賦能結果

透過上述農識國際的靈巧跨界機制手段，農識國際成功在智慧農業上展現其穩固的地位，並掌握了關鍵的研究開發及農識國際與農民/農企間的重要關係地位。藉由靈巧的跨界管理能力，最終實踐了科技在農業領域的多元應用及發展，讓資訊科技跨產業的為傳統農業提供賦能，打造智慧雞舍之創新農業發展。

「我們在 107 年的時候也整場輸出到印尼去，那他們也是一樣，就可以給他們建設藍圖他們就蓋了，蓋好之後依照這樣的方式做配線，然後我們設備寄給他們，他們就可以去做共構。」

「資訊是專案 Base，但是農業是永續的。我們公司大概就是 3 大領域，一個是數位轉型創新農業，那科技農業目前開發的 Smart 就是場域自動化監控平台、最後是樂活農業，運用平台協助做銷售跟推廣」（陳總經理，2023 訪談內容）

#### 5.1.4個案分析小結\_農識國際

農識國際透過其創辦人長年累積的農業經驗與人脈以及行銷能力，不僅和農委會有密切合作關係，更具備強大的整合能力，將技術研發及資訊技術整合到公司業務中。也透過了各式靈巧的能力發展跨界管理，成功發展出三個關鍵靈巧跨界機制，分別為：資源整合價值強化機制、專家知識落地深化機制、合作信賴平衡機制，一方面整合了所需得資源，一方面也運用專家知識落地實踐，同時發展合作與經營農民信任，最終實踐出科技在農業領域的多元應用及發展，讓資訊科技跨產業的為傳統農業提供賦能，創新農業的發展。



表 5.1-9 農識國際個案之分析表

理論		觀察重點		
目的與驅動力		(IT)資訊科技導入傳統農業	創辦人早期在宏碁協助開發農業相關專案發覺台灣沒有專門針對農業資訊化的公司，發展農業智慧化解決方案，認為有商業可行並希望發展數位化轉型的創新農業。	
		核心能力	早期因工作接觸農業長達 10 年的時間，並長期累積許多農業 Know-How 經驗與人脈。	
靈巧跨界管理型態	靈巧資源跨界機制	資源邊界		<u>邊界與限制：</u> 主要資源邊界上所遇到的是農業技術、資訊科技技術與研究開發資源的限制。
		靈巧性	探索	<u>財務與研究開發資源：</u> 向外開發資金與研究發展能力，擔任農委會成立的農業資通訊辦公室。 <u>技術資源探索：</u> 針對非專業領域，向台大工科所尋求老師合作，或的技術端資源支持。
			利用	運用農業場域中回收來的數據，進行深耕將數據加以分析，轉化成為公司的知識財，成為公司資訊技術及農業數據中的寶貴資源。
		機制		<u>資源整合價值強化機制：</u> 一方面運用針對拓展農委會資源，並向大學教授、研究單位等發展合作；一方面針對自身取得的資源進行再利用並強化資源的價值。
	靈巧知識跨界機制	知識邊界		<u>邊界與限制：</u> 缺乏農業背景與資訊背景的情況下，加深了與資訊科技合作廠商溝通的困難。跟農民進行討論或溝通時也面臨到許多挑戰。
		靈巧性	探索	針對農業專業的知識、資訊科技專業的知識向外部環境之專家學者進行知識探索。
			利用	針對農業相關知識進行學習，對於農民使用的用語也需要轉化為農民用語解決與農民專業語彙知識的邊界。資訊科技專業知識則採取跨入研發過程之中，實地學習並自我深化相關專業知識。
		機制		<u>專家知識落地深化機制：</u>

				一方面對外探索學習專業農業知識，一方面實際踏入資訊開發過程落地學習，深耕自身資訊相關的知識語言。
	靈巧 關係跨 界機制	關係邊界		<u>邊界與限制：</u> 其與傳統農業彼此間的領域差異極大，在初期發展智慧農業的過程中可能會有較多關係上的不信任。
		靈巧性	探索	積極努力向外部環境與農委會發展合作，並要與農民進行長期互動建立良好關係及口碑。
			利用	透過長期的人脈經營與利用現有人脈的擴展，強化與深耕其關係經營。
		機制		<u>合作信賴平衡機制：</u> 一手建立與外部環境農委會的合作並建立與農民間的合作關係；一手針對已建立的信任關係進行維護，平衡發展合作與信賴關係。
結果	科技賦能		實踐了科技在農業領域的多元應用及發展，讓資訊科技跨產業的為傳統農業提供賦能，創新農業的發展	



## 5.2 鎧麟機械

### 5.2.1 個案公司目的與驅動力

#### 目的

鎧麟機械創辦人因為服役的關係在農委會農試所農工組執行過相關溫室工程計畫，並因為這個契機看到溫室環控的相關需求與機會，後續也積極投入到 IOT 跟智慧環控的開發，希望發展智慧環控及溫室相關領域。

「早期在到農業試驗所農工組服國防役，剛好在這個 102 年一個國家設施升級計畫裡看到的溫室這一塊需求，但因為早期的農業在導入的當中的時候其實在溫室工程公共項目裡面並沒有這一個項目，在設施裡面在溫室裡面的農糧領域種植這個環節是非常重要的。執行設施計畫裡也發覺裡面的一些 IOT 跟智慧環控（非常重要）。我想這個是一個契機，後來就到我們的中興大學的育成中心 3 年，然後積極的開發這個也取得一些發明專利，這 3 年當中我們就創了鎧麟機械這個領域。」（洪總經理，2023 訪談內容）

#### 驅動力

鎧麟機械早期創立時，在農委會促成下成立了台灣農業設施協會，可說是相關農業設施建設的重要組織，也在機會下將早期台灣許多間溫室廠商、設備商等進行整合並與農委會相關單位進行管理，也參與了農糧署相關計畫，擔任溫室建設發展之重要領頭角色。鎧麟機械早期在溫室建設發展上就站穩關鍵一席之地。

鎧麟機械創辦人為農業機械背景出生，並擁有中興大學農業工程博士之專業資歷，到許多農業科大任教，不僅具備優秀的農業工程與機會背景，還在產官學各方具備良好關係，也藉此建立出其強大的智慧化溫室整合與研發核心能力。



「我們創立鎧麟機械時，剛好遇到 104 年、105 年的莫拉克颱風跟梅姬颱風的侵襲，在農委會的促成底下，我們成立了台灣農業設施協會，並把台灣所有的大概 70 幾間的溫室廠商跟設備商做一個整合做一個標準化跟一些補助的管理等等的。那我也在這個協會任常務理事，也參與農糧署的一些補助跟相關的設施計畫，那目前我還在明道大學兼任助理教授，也曾在屏科大、宜蘭大學兼任教授。鎧麟機械受到農委會許多輔導及育成也榮獲 10 大農企業的新創獎項，也是僑委會 2018 年的海外拓商的一個廠商之一，目前也負責多明尼加前邦交國、印尼、菲律賓的一個溫室建案」（洪總經理，2023 訪談內容）

### 5.2.2 靈巧跨界管理型態

在發展智慧農業與溫室建設的過程中，許多智慧農業科技公司都會碰到的問題就是資訊公司在實踐場域中的設備與資通訊資源的缺乏。因為早期發展智慧農業，困難的點在於 IOT 使用時，在農地上的資通訊傳輸沒又建置通訊設施與傳輸設施，硬體資源受到限制則物聯網發展就面臨挑戰。而晚期發展上，關鍵的數據蒐集也需建置運用雲端資源，鎧麟機械在雲端資源上也受到一大限制。另一方面，鎧麟機械在溫室與環控多元的發展與應用上，也因為技術資源的不足，導致開發上出現技術資源邊界。

#### ● 靈巧資源跨界管理

##### 資源邊界

鎧麟機械早期發展 IOT 導入農業時，常常因為資通訊的傳輸受到限制。有別於人口稠密的都市，農地場域的網路資訊傳輸，硬體設施往往都是最慢佈局的，這也造成智慧農業科技公司在協助傳統農業發展智慧化上出現阻礙。

「在 2013 年的 2G 結束之後，那時候智慧農業要開始啟動時非常辛苦的就是 IOT 的導入。智慧農業一定要有電信公司的導入才有辦法，因為電信公司往往在 5G 戰的布局它不會布在農田，一定先布在人口密集比較地用量才會多，往往到農田跟一些農地區塊時反而是最晚布的……」

（洪總經理，2023 訪談內容）

鎧麟機械在發展智慧化環控與溫室設施的過程中，更講求了大數據與相關分析，在資源上也受到雲端資源布局的限制。而發展智慧化 IOT 應用在不同範疇下也會受到技術資源不足的限制。

「智慧農業裡面其實要做到 AI 化是有一點辛苦，系統雲端服務也是挑戰，那就必須要強強聯手……在 IoT 的技術裡面，當然科技日新月異。我們一項服務中的技術就需要農業影像，影像老實說我們公司的團隊也不會。」（洪總經理，2023 訪談內容）



## 靈巧性

面對到資源上的限制，無論是硬體設備、雲端系統服務、開發技術的技術資源不足，鎧麟機械都需要透過針對內部與外部環進行資源缺乏的部分進行填補與擴展。並運用不同的靈巧略與手段方法，來幫助組織解決邊界問題。

- **資源探索**：鎧麟機械針對缺乏的資源向外部環境與其他資訊公司進行資源探索，發展合作關係已獲得資源。

**雲端傳輸與關鍵資源合作探索** 為了突破發展上的雲端資源不足，鎧麟機械與微軟公司進行服務合作，採用微軟提供的雲端系統；此外，資通訊設備與 Gateway 受限的部分也與中華電信及遠傳電信公司發展合作關係，以解決場域上資通訊傳輸的資源限制問題。

「智慧農業裡面其實要做到 AI 化是有一點辛苦，那當然必須要強強聯手，我們的系統現在的雲端的服務是跟 Microsoft 的 Azure，那我們的 Gateway 開發我們是跟遠傳跟中華電信都有合作。我們公司也跟中央氣象局成為一個戰略合作夥伴，提供我們戰情室界接一些氣象資料...」(洪總經理，2023 訪談內容)

「最近也跟台大跟嘉義大學再跟那個立瑞公司在做一些雞隻的一些熱影像跟一些分析、處理，其實再在家禽裡面，其實也是另外一個比較封閉的農業系統，所以有時候以前是導入，都是大部分都是國外的一些產品，因為台灣畢竟沒有一些公司在做開發...我們公司很願意跟其他合作夥伴或公司合作，積極的去做研究」(洪總經理，2023 訪談內容)

**系統開發資源的探索** 鎧麟機械在開發系統及服務上往往在發展上，也會面臨到發展限制，而透過向外部環境進行探索，更可以幫助他們在智慧農業 IOT 的發展上有更多創新的應用。洪董事長說：

「在 IoT 的技術裡面，當然科技日新月異。有時候我們去參加智慧城市展、工業展、或是智慧農業展，我們不是去馬上成交客戶的，而是看彼此這些同業到底在做些甚麼。也會很常去國外看展，像日本的穆札屋，然後荷蘭的系統，看人家國際在做些甚麼.....」(洪總經理，2023 訪談內容)

- **資源深耕**：鎧麟機械面對自身技術資源的不足，除了對外部資源進行探索，更重要的是對公司內部的研發與技術發展能力進行深耕。

**內部技術資源再投資** 鎧麟機械在研發上針對碰到的技術資源，透過再投資子公司的方法，將創新的想法與缺乏的技術投入更多資源進行強化，藉以突破技術資源上的限制。

「我現在(就有投資)另外一個叫永鑫的新創公司，就是我投資做一個影像的市場。只要有一些新的 Idea，我都能去做投資的動作。鎧麟在底下有四家子公司，包含灌溉公司、影像公司、農場經營……大概就是這樣做」(洪總經理，2023 訪談內容)

因為部分資源在透過外部資源的整合與探索上其實困難重重，也可能因為找不到資源、較難有良好的資源獲取管道，藉此鎧麟機械則轉以對內進行投資，以突破邊界。

「有時候在資源整合上也不是很容易，所以有時候最後台灣，你看我 Get way 最後還是自己在開發，然後溫濕度感測器光量子感測器一些 Sensor 最後公司還是投入很多錢在開發，最後就是因為沒辦法去整合也找不到這些資源所以才會自己做這樣子」(洪總經理，2023 訪談內容)

### 靈巧資源跨界機制



**資源合作深耕機制** 鎧麟機械一方面對外部進行技術資源與軟硬體研發能力的資源進行探索，藉由合作方式將關鍵資源進行整合；同時又針對對外無法取得的資源進行內部強化與深耕，將公司不足的技術對內進行再投資研發，有效透過既同時合作又同時深耕的方法發展公司資源，並且突破邊界。

## ● 靈巧知識跨界管理

### 知識邊界

農業知識可謂博大精深，鎧麟機械在發展智慧農業的過程中，也面臨到的農業領域知識不足的情況，因為每個客戶需求不同，若是協助發展智慧化農業機械設備的農作物並非熟悉領域，對於該作物的植物生理學知識就會不足，導致開發上遇到挑戰。

「最近跟台中場技轉的文心蘭的補光，我們做工程人員都知道說我們要怎麼樣去做傳輸、怎麼樣去……可是最後會發生一件問題，你不了解植物生理學的時候，就不知道了；我去年的重點在做哇沙米，那山葵我就不懂嘛……」（洪總經理，2023 訪談內容）

## 靈巧性

鎧麟機械在面對特殊作物、植物，鎧麟機械可能因為領域不同的原因，專業知識就出現邊界。因此他們需要同時對外部環境、專家學者及農民進行知識探索，同時又需要對內部知識進行深耕，透過靈巧的知識跨界管理解決農業知識不足的困難。

- **知識探索**：鎧麟機械在面臨農業知識不足時，向外部專家學者、研究人員，甚至是農民進行知識探索，透過請教與學習達人經驗的方式補足自身知識缺口。



「環控裡面有導入我們的 Model，那農民也有農民自己的一些達人經驗跟意見，他其實會跟我們講說他覺得應該怎麼樣比較好，我們把農民的意見叫做達人經驗，我們(透過學習後)將這個環控參數裡面，結合農民與達人給的建議進來」（洪總經理，2023 訪談內容）

「去年做山葵相關專案，山葵（植物生理學）我就不懂嘛~就要請教農業試驗所或其他專家學者，有在種山葵的研究單位來看這個生理學要怎麼去做擬訂，所以有時候我們就是會去請教，那請教的過程當中，就會激出一些火花，甚至一些產學題目就可以來做，甚至一些科專計畫就可以來做提案……」（洪總經理，2023 訪談內容）

- **知識深耕（利用）**：除了農業知識外，為了根據氣象資訊對智慧環控設備進行開發設計，鎧麟機械還需要針對相關知識進行內部深耕；而面對

組織與農民間的知識橫溝，鉦麟機械也透過對內部進行知識管理並且針對環控設備簡易化以達成跟農民的知識互通。

### 研發過程中氣象資訊知識的深耕

「觀察農業氣象跟我們生產專區我們在做工程領域或是邏輯分析的時  
候，因為氣候條件與經驗知識非常複雜，所以我們會把它分成區塊化，  
我們的程式就慢慢地去修正（符合農業氣象知識）...」（洪總經理，2023  
訪談內容）

### 設計邏輯修正與內部知識管理利用

「以前在邏輯性的複雜當中，我們弄得很複雜，農民真的在五六年前我  
們開始導入的時候，就可能遇到這樣子能講的一些問題，可是後來我們  
一直修正到，說他只要一個東西他看得懂，或是一些農民學院老師現在  
所教的一些方向跟一些知識管理，那我們就導入到系統，再怎麼樣讓他  
去做一個簡易的通知。」（洪總經理，2023 訪談內容）

## 靈巧知識跨界機制

跨領域知識互通機制 鉦麟機械一方面向外部學者與農業專家學習專業農業  
知識及達人經驗，藉以順利為各種不同的植物開發環控設備；一方面又針對內部  
進行知識管理與利用，將已知的農業語言知識套用到開發的系統邏輯中，藉以降  
低與農民溝通的橫溝，破除跨領域的知識邊界，最終達到跨產業的知識互通結果。

## ● 靈巧關係跨界機制

### 關係邊界



智慧農業科技公司在發展智慧農業，困難的點並非在於如何開發與應用，而是在於農業領域屬於較為封閉且導入資訊科技可能對產值有高風險影響的產業，這也造就出智慧農業科技公司與傳統農業產業間的關係邊界。可能產品開發的再好，但農民可能不具備信任就不敢、不願意使用。

「剛開始在賣的時候前面 10 套（系統）非常難賣，根本沒有人，因為每個農民都會說你有沒有在哪個農場架設過的場域我去看看，我說我沒有，他說那我幹嘛當白老鼠，如果失敗怎麼辦？我講的因為他們控制是他們產值的問題」（洪總經理，2023 訪談內容）

### 靈巧性

鎧麟機械早期除了需要對外進行關係探索，發展與外部環境的關係，才能夠擴展農民的信任與客戶來源。此外，為了發展建立更多合作夥伴或是農民客戶的關係，還需要靈活的對內部已有的關係進行深耕利用，以突破關係邊界。

■ **關係探索：**鎧麟機械積極向外部環境與農委會探索並發展彼此間的合作關係，突破關係邊界為後續公司發展進行鋪路。

**獲得協助農委會，藉以拓展合作** 鎧麟機械早期取得關鍵的信任在於鎧麟機械先是獲得農委會協助，並積極在農委會建立之智慧農業支扶平台延伸擴展合作關係，串聯更多合作夥伴。

「農委會現在目前有一個叫做智慧農業的支扶業者的一個平台，目前好像通過是 62 家還 66 家，那其實每一家都有它的特色跟不同，那我們有時候也會積極的去拜訪，甚至發展合作關係。透過這個就是串聯的平台彼此之間是可以互動合作、交流」（洪總經理，2023 訪談內容）

**外部關係與合作信任的探索** 鎧麟機械針對廠商與技術提供人員或組織拓展合作關係與信任，透過愉快的合作取的未來共同發展及產業合作的信任。

「其實很多的一些學生們或有能力的廠商，不見得非常的大，可是我們同業不是競爭，我講同業應該是互相合作，用聯盟一起，那往往合作的時候就會合作到很愉快」（洪總經理，2023 訪談內容）

■ **關係深耕（利用）**：除了對外部發展與探索關係，也需要針對現有的關係進行維護及深耕利用，方能快速擴展鎧麟機械在農友間的口碑與信賴。

### 現有人脈利用與擴展

「那時候也加入育成的一個計劃，我們是育成廠商，所以育成也幫我們非常多，我也感謝那個陳主任幫我輔導了非常多，然後也幫農民一些做媒合，所以從一個廠兩個場參個廠，十個場二十個廠慢慢，就擴散到二十個廠的時候……其實老實說就開始有人就會打電話，就開始在很多的媒合會、很多的業界就會聽到你的名字，這時候客人來找你的程度，就會比較多一點，就會慢慢的上來」（洪總經理，2023 訪談內容）

鎧麟機械運用現有的關係來培養出更多潛在的關係，對於外部關係的探索固然重要，然而更重要的是為現有關係進行維護與深耕，藉此培養出更多合作農戶的信任與推薦。

「除了泡茶以外，我們也很常在聚餐、吃飯……一些農會體系，剛好在輔導的過程，到這個鄉鎮的話，那我們可能就會互相聯繫一下，順便看一下這個溫室的場域如何，那看完我們可能就吃飯，可能就會小酌一下了解一下，那客人有時候，或是農民有時候也會跟農政單位去講，說他希望可以得到怎樣的技術，或者是未來怎麼樣的合作的可能性，那有時候這個商機（合作關係）或許也在這時候就出來」（洪總經理，2023 訪談內容）

### **靈巧關係跨界機制**

**信賴關係串聯機制** 鎧麟機械一方面針對合作廠商、農民企業進行外部資源探索，以長期的合作培養及交流，打開外部的信賴關係；一方面也針對內部現有關係進行深耕，長期的維護現有關係也藉此培養出更多潛在關係，破除產業不同的不信任感，取的更多合作優勢。

### 5.2.3 科技賦能結果

透過上述鎧麟機械的靈巧跨界機制手段，鎧麟機械不僅在智慧溫室建設與環控發展上發展出領導整合地位，也透過靈巧的能力為公司資源不斷擴張。在關係發展的策略中，也可以看出鎧麟機械對於合作關係的互信與共好、靈巧的關係培養，成為了他們能夠成功快速獲得跨領域組織或跨產業間信賴的關鍵。雖然一間公司具備良好的資訊與機械研發能力，然而要成功發展智慧農業還需要跨產業間的合作。這在鎧麟機械具備產官學三方一體的關係與資源之下，也為鎧麟機械的成功奠定了重要的關鍵基礎，將多方資源匯集起來並且進行產業合作、資源及關係整合，成功實踐了科技賦能的農業智慧化結果。

「不管在農糧領域，或者家禽、家畜領域裡，其實動物的生理資訊、作物的生理資訊都是很重要的，所以如果有可以有一個整合的單位，會把很多事情是做得更好一點……那台灣的獲利就變成要結合了溫室、農糧領域或是家禽家畜的一個設計、環境控制、作物栽培跟整個栽培體系，你才能建立所謂的台灣智慧農業整場輸出。

所以這一塊有時候我們常講的，我們不要往內互打，因為有時候同業不只是合作，有時候是更佳的競合的關係，所以我覺得在東南亞市場，台灣跨3個緯度，你再加上菲律賓的6個緯度，加上去你地球一圈，你會發現有163個國家是跟我們的氣候條件是一樣的（適合輸出我們的智慧溫室系統）…」（洪總經理，2023 訪談內容）

#### 5.2.4個案分析小結\_鎧麟機械

鎧麟機械創辦人憑藉專業的農業溫室工程與環境控制專長，成為當時數一數二的農業溫室領頭羊，除了和農委會積極合作外，還整合了多間廠商與資源，成功將公司推向農業溫室智慧發展的關鍵角色。在發展智慧溫室與環控的過程中，也運用各式靈巧跨界管理的能力與策略，依序發展出三個關鍵靈巧跨界機制，分別為：資源合作深耕機制、跨領域知識互通機制、信賴關係串聯機制，一方面擴展了合作夥伴，也運用專家知識來跨越農民溝通的橫溝，又同時積極與農民發展長期合作關係，將產官學三方匯集整合於一體，成功實踐了科技賦能的農業智慧化結果，並成功將智慧溫室及智慧環控服務輸出國外。



表 5.2-10 鎧麟機械個案之分析表

理論		觀察重點	
目的 與 驅動力		(IT)資訊科技 導入傳統農業	創辦人因為早期在農委會農試所農工組執行過相關溫室工程計畫，並看到溫室環控的相關需求與機會契機。
		核心能力	創辦人為農業機械背景出生，並擁有產官學三位一體的人脈與資源，也在農委會促成下成立了台灣農業設施協會，掌握了溫室工程相關的整合核心領導能力。
靈巧 跨界 管理 型態	靈巧 資源跨 界機制	資源邊界	<u>邊界與限制：</u> 主要會遇到技術資源、場域軟硬體設備上的缺乏、相關農業知識上的缺乏。
		靈巧 性	探索 <u>雲端傳輸與關鍵資源合作探索：</u> 向遠傳中華電信等電信商探索通訊設備資源、並且和微軟進行雲端系統的資源探索。 <u>系統開發資源的探索：</u> 藉由展覽等其他活動，探索外部環境中智慧農業 IOT 的發展上更多創新的應用。
			利用 透過投資子公司，將缺乏的技術投入更多資源進行強化與開發，藉以突破技術資源上的限制。
		機制	<u>資源合作深耕機制：</u> 一方面對外部進行資源探索，藉由合作方式將設備與技術資源匯集；一方面針對公司不足的技術對內進行投資研發，利用現有資金資源投入到研發來創造更多技術資源，以突破邊界。
	靈巧 知識跨 界機制	知識邊界	<u>邊界與限制：</u> 鎧麟機械在發展智慧農業的過程中，因為對於需要協助發展智慧化農業機械設備的農作物領域不熟，且對於該作物的植物生理學知識不足，導致開發上遇到知識橫溝的問題。
		靈巧 性	探索 向外部專家學者、研究人員，甚至是農民進行知識探索，透過請教與學習達人經驗的方式，以補足自身知識缺口。
			利用 針對相關知識進行內部深耕，面對組織與農民間的知識橫溝，透過對內部進行知識管理的利

靈巧 關係跨 界機制			用並且針對環控設備簡易化，以達成跟農民的知識互通。
	機制		<u>跨領域知識互通機制：</u> 一方面向外部專家學者學習專業農業知識及經驗，一方面又針對內部進行知識管理與利用，藉以降低與農民溝通的橫溝，破除跨領域的知識邊界，最終達到跨產業的知識互通結果。
	關係邊界		<u>邊界與限制：</u> 農業屬較為封閉且導入影響與面臨風險高的產業，造就出智慧農業科技公司與傳統農業產業間的關係邊界。若不具備信任，初期將難以成功開發拓展客互與合作夥伴。
	靈巧性	探索	積極取得農委會協助，並在農委會建立之智慧農業支扶平台延伸探索、串聯更多合作關係。
		利用	透過現有的關係的經營與深耕，藉此培養出更多合作農戶的信任與推薦，打破固化的關係限制。
	機制		<u>信賴關係串聯機制：</u> 一方面對合作廠商、農民企業進行外部關係探索，交流培養長期的合作關係，一方面對現有關係進行經營，藉此培養出更多潛在關係，破除產業不同的不信任感，取的更多合作優勢。
結果	科技賦能		產官學三方一體的關係與資源之下，利用靈巧的跨界手段將多方資源匯集起來，並且進行產業合作、資源及關係整合，成功實踐了科技賦能的農業智慧化結果。



## 5.3 智食良果

### 5.3.1 個案公司目的與驅動力

#### 目的

智食良果一開始是其資訊技術來源慶奇科技客戶，在農業上使用到 No code 及相關資訊科技技術開發的樂農系統時，觀察到這套系統可以多元的應用在農業生態，並且因為之前的工作接觸到農業專案對這個領域有興趣，因此積極慶奇科技洽談，並希望運用自身行銷與商業導入的能力來發展智慧農業生態。

「(起初在慶奇科技)服務農民的這個階段，(智食良果)這就我客戶，這是我們的關係，第一個連結就是我的客戶……」(楊工程顧問，2023 訪談內容)

「跟慶奇的接觸，就是我是一個客戶，我在想未來的人應該是更多的科技進到農業，農民一隻手指他就把那個菜都種好了，那你是賣這個設備的人，怎麼可能不賺錢？問題是你怎麼把一個橋界接，比如說他跟你說我今年的這個月的電費是去年省了兩萬五……我會覺得他(智慧農業)很像一個璞玉，如果把它雕得夠好它就會顯現出很棒的光芒」(吳執行長，2023 訪談內容)

#### 驅動力

智食良果主要核心能力除了有慶奇科技提供的軟體技術與早期農業應用上的技術資源，還有創辦人多年來的商業生態觀察力與商業化發展能力。這提供了智食良果強大的資訊科技多元應用的能力，並且為智慧農業的商業發展增添許多機會及切入點。

「慶奇(軟體公司)產出的現在樂農系統，慶奇組織上面的一段切割，整個農業的部分就切出來（給智食良果）。慶奇有給了我們什麼資源?應該說慶奇原來先前打下的這些東西（桃改場、樂農系統等等），才有了智慧農業這件事情。」（楊工程顧問，2023 訪談內容）

### 5.3.2 靈巧跨界管理型態

智食良果在發展資訊科技導入到農業上，主要會遇到資源上的不足、相關農業知識上的缺乏與關係信任難以取得。此外，智食良果更是一間資訊科技新創公司，在早期發展上將會面臨更多挑戰，如何運用靈巧跨界能力來突破邊界限制將至關重要。

#### ● 靈巧資源跨界管理

##### 資源邊界



早期資源邊界在於，原始的智食良果是沒有技術資源的。而對於慶奇科技來說，他們是沒有智慧農業商業化發展資源，因此兩個組織資源沒有進行合作與融合的話是無法個別發展出好的智慧農業應用的。在這部分，受到了技術資源與商業化發展資源的限制。

##### 靈巧性

智食良果透過靈巧性的策略手段將缺乏的資源進行外部資源探索及內部現有資源利用，以突破早期發展上的資源限制。

- **資源探索**：智食良果透過向外部資源募集資金投入，也針對技術資源向其資訊技術來源的慶奇科技、其他科技資訊公司夥伴尋求技術發展合作，以突破自身技術缺乏與資金缺乏的限制。

**經費募集與探索** 為了突破發展上資金資源不足問題，就需要透過多元的方式向外部進行資金募集，取的更多早期農業智慧化發展的資源。

「食農教育就是~陸陸續續來很多。有一些有申請到經費，沒有申請到經費的也在想辦法，從家長就是學校跟家長會或是從哪裡去找經費出來在做這件事情。」（楊工程顧問，2023 訪談內容）

「資金，我們就是像我們用國發基金，我們會用funding的方式嘛，然後當然我們是很成熟的去看這些東西」（吳執行長，2023 訪談內容）

**技術資源探索** 智食良果在發展智慧農業系統上也會遇到研發技術資源的缺口與邊界，透過向外部環境探索更多資源並注入到自身能力，方能破解技術發展上的問題。

「短期來講~因為就慶奇這一套系統(技術是不夠的)，我們就結合股東其中最近入股的，我們的投資人他叫遊石設計，他們是做UI、UX介面的設計.....」（吳執行長，2023 訪談內容）

- **資源深耕（利用）**：面對原本慶奇科技對於成本考量上的問題，以及在智慧農業發展上能有更好的策略與商業化資源，在智食良果與慶奇溝通合作後，他們針對了慶奇內部資源進行切割與利用，將慶奇科技的組織分割並獨立出組織人員楊（工程）顧問來到智食良果。

「（要有更好的資源發展）慶奇在組織上面的切割，他必須這麼做！因為慶奇是很難理解的，因為他是軟體公司，他覺得成本太沉重了」（楊工程顧問，2023 訪談內容）

## 靈巧資源跨界機制

**資源募集徵用機制** 智食良果一方面對於外部環境募集資金與技術資源，一方面也對於內部的現有技術與人員進行深耕再利用，徵用現有的資源結合外部募集的資源，整合出更具發展潛力的智食良果。

## ● 靈巧知識跨界管理

### 知識邊界

智食良果創辦人並非農業專業出生，因此在發展智慧農業上，對於農業專業知識的不足也是主要的邊界限制。

### 靈巧性

智食良果運用靈巧的策略手段，努力將知識缺口與限制加以突破，需要同時對於外部環境探索更多專業農業知識，也要同時對內部進行知識深耕。此外，由於產業的不同農民對於智慧科技的相關知識也會有隔閡，因此造就出兩邊產業間知識不互通的情況，也需要透過靈巧的跨界手段以突破限制。

- **知識探索**：智食良果針對知識缺口及跨產業間的語彙、知識不互通，透過向外部環境進行探索運用專家參數知識、智慧農業發展知識，希望藉此降低知識邊界，達到跨產業間知識的互通。

「我不能說我有農業的知識……我們多了很多的參數，農業專家都會有參數，專家就是用這套系統，它（系統）會有很多各式各樣的參數，那我們就（運用專家提供的參數）先設定進去」（吳執行長、楊工程顧問，2023 訪談內容）

「農業他們在進入這個坎的時候，其實我們給了這4個字裡面，它其實是很容易陷入那個狀態的”智慧農業”，我到底多智慧啊？那個認知是

有很大的差異的，那在農民在這一塊裡面，他是需要階段性成長的……（我們就會請）專家先演講，就是講他們想要的那些課程，講完之後開始吃飯的時候，有 QA 跟討論的時間，然後一次就了解了」（楊工程顧問、農試所賴研究人員，2023 訪談內容）

「有些農民，他本身他就是二代接手，就不用講了，他只要去聽了信忠（專家）的演講，或其他專家的演講，各單位（就馬上買~）。這樣子，他就會立刻（買），而且錢多到你無法想像！」（楊工程顧問，2023 訪談內容）

■ **知識深耕(利用)**：除了向外部環境尋求專家的知識，智食良果也對於自身的知識進行深耕與努力，投入更多的時間來學習並利用現有知識進行轉化。

「不一樣的专业，負責技術門檻不一樣……我其實也還算是外行，可是我會回到一點，我外行要能夠帶~叫一針見血，然後帶出是對的時候，我需要花很多倍的努力，所以其實我一個禮拜工作 6 天，都很自然的習慣了」（吳執行長，2023 訪談內容）

### 靈巧知識跨界機制

**專業知識徵用機制** 智食良果一方面向外部專家徵用農業應用參數，也藉由專家演講來打破農民與智慧農業科技公司的知識差異、語言落差；一方面創辦人 also 針對自己的專業知識進行深耕，投入並利用更多時間以強化知識專業，跨越組織面臨到的知識邊界。

## ● 靈巧關係跨界機制

### 關係邊界

智食良果作為資訊新創公司，加上並非是專業農業相關領域出生，這也使他們在智慧農業發展與導入上與農民間產生邊界，此外也因為農業的產業特性、風險問題，因此難以輕易突破不信任感。

「農民，他不是沒有接收到很多新的訊息，他還是都有接收到很多新的訊息，也聽很多。但你要去理解，你要站在他的立場去想，對於他來說，那是他一年的生計，他可能做下去，就是那一年就是那個收成，他能不能承載這麼多的風險？」（楊工程顧問，2023 訪談內容）

## 靈巧性

智食良果透過靈巧的關係跨界，為產業間的關係邊界及不信任感進行努力，希望同時針對內外部進行調和，方能加速公司市場與提升農民的信任、接受度。

■ **關係探索**：智食良果向外部探索關係，先是看到了農業專家對於農民來說是可以信賴的，因此朝著運用農業專家關係的突破，並結合專家演講等活動，來化解農民方面對於科技導入的不信任感。

「演講式銷售，某某老師演講，然後講完了以後說欸，你有沒有要買這個東西啊，類似啦，但是不會那麼初淺啊。會稍微包裝過、修飾過，然後這樣的方式，其實因為你在台上，那你其他人在台下，那你在說的時候又會有系統的說明，一次又可以觸及很多人，所以我覺得很大的challenge，就是說他一定會拿很多個，這時候我們也看這個叫智慧農業的滲透率」（吳執行長，2023 訪談內容）

**外部關係探索與徵用** 智食良果透過向外部探索、尋求可信賴專家的方式，作為中間人角色，協助他們來開發、發展新的關係，以突破早期的信任限制問題。

「先走到她面前。我必須說第一次的確走到她面前。所以剛剛我們實際上是在講就是說我們服務成本很高，對~那我們走到她面前之後，第二



件事情就是，他願意讓我走到他面前的時候，就透過了類似像這樣子的一些中間的角色（指農委會佑宜介紹），對中間的角色，那這樣的角色，這一段在現在目前智慧農業在導入的這個階段裡面，他是一個非常重要的一個一個因素

那這是一個方式就是我透過了某一個角色，他帶我們走向他面前然後，我們很仔細的，每一件事情都告訴他，也告訴他說他是來幫你的」（吳執行長，2023 訪談內容）

- **關係深耕（利用）**：除了對外部環境探索關係，智食良果也利用現有的關係，不斷增加現有客戶農民的信任，長期發展與經營下，將會獲得更多口碑與關係介紹機會。

#### **現有關係信任的深耕**

「在銷售環節的那種信任是，尤其是農民上，信任是一個很重要的突破點，電子商務也是就是其實我後來覺得成交不是成交金額是成交信任」（吳執行長，2023 訪談內容）

#### **靈巧關係跨界機制**

**專家信任關係徵用機制** 智食良果雖然不具備農業背景及廠業關鍵地位的優勢，無法藉此突破關係的邊界，但智食良果針對外部農業專家進行關係探索與徵用，及現有客戶信賴關係的深耕方式，成功突破農民不信任及隔閡。

### **5.3.3 科技賦能結果**

智食良果以靈巧跨界的手段，依序發展出相應的機制並突破了組織在發展上的各種限制及邊界，也成功將創辦人看到的生態陸續經營發展出來，並實踐了No code 積木程式平台發展出的智農系統上為農業帶來更高的價值與賦能。

「原來一個人管 20 間的溫室，到現在一個人管 80 間的溫室，緊接著一個人可以管到 120 間的溫室，我的通路變了 3 倍.....這些數字就是我們得到最好的回饋；比如說，（農民）他跟你說我今年的這個月的電費是比去年省了兩萬五」（楊工程顧問，2023 訪談內容）

#### 5.3.4 個案分析小結\_智食良果

智食良果運用慶奇科技的資訊科技技術、創辦人長年經營電商發展出的商業生態觀察敏銳度，作為其核心能力，希望運用這些關鍵核心能力來發展智慧農業生態。因為是新創公司加上創辦人沒有具備專業農業相關背景，也因此遇到許多發展上的限制與挑戰。智食良果在發展過程中也積極運用靈巧手段，發展出靈巧跨界相關機制手段，分別發展出資源募集徵用機制、專業知識徵用機制、專家信任關係徵用機制。同時徵用了慶奇的技術及組織資源，也徵用專家專業參數知識，又同時積極徵用專家關係與信賴，藉由專家演講來突破關係邊界，成功將創辦人所看到的生態陸續經營發展出來，實踐了 No code 積木程式平台發展出的智農系統上為農業帶來更高的價值與賦能。

表 5.3-11 智食良果個案之分析表

理論		觀察重點		
目的 與 驅動力		(IT)資訊科技 導入傳統農業	使用到 No code 開發的樂農系統時，觀察到這套系統可以多元的應用在農業生態，並且希望運用自身行銷與商業導入的能力來發展智慧農業生態。	
		核心能力	除了有慶奇科技的軟體技術能力，還有創辦人多年的商業生態觀察、商業化發展的能力。為智食良果提供強大智慧農業商業發展核心能力。	
靈巧 跨界 管理 型態	靈巧 資源跨 界機制	資源邊界		<u>邊界與限制：</u> 非農業起家，且又為新創公司，發展上受到了技術資源與商業化發展資源的限制。
		靈巧性	探索	<u>經費募集與探索：</u> 透過多元的方式向外部進行資金募集，取的更多資金以發展農業智慧化。 <u>技術資源探索：</u> 向外部環境探索更多資源並注入到自身能力，尋求技術合作與投資，方能破解技術發展上的問題。
			利用	針對內部技術與人力等資源進行切割與利用，深耕現有的資源以幫助組織有更好的策略發展與商業化資源應用。
		機制		<u>資源募集徵用機制：</u> 一方面向外部環境募集資金與技術資源，一方面也對於內部的現有技術與人員進行深耕再利用，徵用可利用之資源以突破邊界。
	靈巧 知識跨 界機制	知識邊界		<u>邊界與限制：</u> 創辦人並非農業專業出生，因此在發展智慧農業上，對於農業專業知識的不足成為了主要邊界。
		靈巧性	探索	透過向外部環境進行探索，以專家的農業參數、智慧農業應用知識，突破與農民跨產業間的溝通與知識不互通。
			利用	對於自身的知識進行深耕與努力，投入更多的時間來學習並利用現有知識進行轉化。

		機制		<u>專業知識徵用機制：</u> 一方面向外部專家徵用農業參數，也藉由徵用專家專業知識，透過演講方式打破農民的知識差異、語言隔閡；一方面也針對現有知識進行深耕，利用且投入更多時間以強化知識專業，藉此跨越知識邊界。
靈巧 關係跨 界機制		關係邊界		<u>邊界與限制：</u> 作為資訊新創公司，加上並非是專業農業相關領域出生，使他們與農民間產生邊界。加上農業的產業特性、風險問題，也因此難以輕易突破不信任感。
		靈巧性	探索	先是向外部探索，運用農業專家可以信賴的關係，透過專家關係的徵用舉辦演講等活動，來化解農民方面對於科技導入的不信任感。
			利用	<u>現有關係信任的深耕：</u> 不斷深耕現有的關係，以增加現有客戶農民的信任，將會獲得更多口碑與關係介紹機會。
		機制		<u>專家信任關係徵用機制：</u> 雖不具備農業背景及廠業關鍵地位的優勢，但透過外部農業專家關係的探索與徵用，及現有客戶信賴關係的深耕與經營，成功突破農民不信任及隔閡。
結果		科技賦能		以靈巧跨界的手段，依序發展出相應的機制突破組織在發展上的各種邊界，成功將創辦人看到的生態陸續經營發展出來，實踐了 No code 積木程式平台發展出的智農系統上為農業帶來更高的價值與賦能。

## 5.4 多個案綜合分析

本研究以農識國際、鎧麟機械、智食良果三間智慧農業科技公司為例，探討智慧農業科技公司在發展智慧農業、協助傳統農業智慧轉型過程中，會遇到哪些跨界管理之邊界型態。根據跨界管理理論，本研究推斷出三個主要智慧農業科技公司在協助傳統農業發展智慧農業時會遇到的邊界限制，分別是：資源邊界、知識邊界、關係邊界，研究針對三個邊界構面探討個案公司分別遇到的邊界限制為何，並根據靈巧性理論的觀點分析個案公司透過何種靈巧之跨界管理手段與機制，以突破邊界框架之限制並實踐科技賦能之智慧農業發展。

本研究將此三間個案的分析彙整如下表 5.4-1 所示。

### 智慧農業科技公司不同面向的發展目標及驅動力

因為三間個案公司的背景及核心能力不同，加上發展智慧農業的目的不同，這些因素的差異也影響著各間個案公司，在發展上會面對到不同的邊界型態。在農識國際部分，憑藉著創辦人長年的農業深耕與人脈培養，其關鍵核心能力在於掌握了研究單位、農委會、農民等人脈關係，並因為擔任農委會農業資通訊辦公室角色，因此可以快速整合資源驅動跨界與公司發展；在鎧麟機械部分，創辦人及公司團隊都是專業農工領域專長也成為了他們關鍵的核心驅動力，藉由跟農委會合作，不僅快速將產業及設備商等進行整合，還快速取得溫室建設發展之重要領頭角色；智食良果部分，他們透過關鍵的技術資源、商業模式與生態圈拓展能力，順利運用這些關鍵核心能力將各式資源進行徵得，得以突破邊界。

### 跨界管理之邊界型態

研究根據跨界管理理論推斷出資訊公司在協助傳統農業發展智慧化主要會遇到的三個邊界型態：資源邊界、知識邊界、關係邊界。而本研究運用靈巧性

理論作為觀察觀點，並分析出個案公司在遇到不同邊界時，各自發展出的解決手段為何，並如何運用靈巧的兩面策略同時針對組織內部與外部環境，以及公司現在與未來所需之資源，及組織現有與未來希望發展之資源、知識、關係等進行跨界。透過個案分析的方法，歸納出當個案公司遇到邊界時，所採用與發展出的靈巧跨界機制為何，以瞭解靈巧跨界對於資訊公司發展智慧農業的重要。詳細跨界管理之邊界型態、靈巧跨界機制手段綜合分析如下。

### 1. 資源邊界：

資源邊界包含了技術、資金財務、專業人力、研究開發、商業模式、軟硬體等資源邊界。在本研究個案中，三間資訊公司所面臨到的資源限制與邊界皆有所不同。農識國際部分，他們不具備專業的資訊與農業技能，因此主要會面臨到農業技術能力、資訊科技開發技術與研究發展資源的限制；鎧麟機械主要因為強大的發展力，因此容易遇到技術天花板、軟硬體設備跟不上發展的資源限制；智食良果則是因為非農業起家，且又為新創公司，發展上受到了關鍵技術資源與商業化發展資源的限制。

### 靈巧資源跨界

三間公司在突破資源邊界時，各自需要針對內部與外部環境進行深耕、擴展與再開發，才能跨越上述個案公司所遇到的挑戰及邊界。

- ◆ **資源探索：**在農識國際個案中，他們積極向外部環境探索財務、研究開發資源，也因為非專業領域的關係，他們也積極尋求專業人士的技術端資源；對鎧麟機械來說，由於場域的需求及軟硬體需求，他們積極向遠傳、中華電信等電信商探索通訊設備資源，並尋求微軟雲端系統服務支援；智食良果則是以多元的方式向外部進行資金、技術、商業生態資源探索，徵用各式外部資源。



- ◆ **資源深耕（利用）**：農識國際個案運用農業場域中回收的數據資源，加以分析轉化成為公司的知識財；鎧麟機械則透過投資子公司，將缺乏的技術投入更多資金資源進行強化與開發；智食良果則是針對內部現有的技術與人力進行切割與利用，藉以幫助公司策略的發展與商業化應用。

## 2. 知識邊界：

知識邊界包含了農業專業語言、資訊科技專業語言、專業農業相關知識、資訊科技相關專業知識等資源限制。在三間資訊公司個案中，農識國際面臨到的知識限制是缺乏農業背景與資訊背景，導致與智慧農業科技公司合作、廠商和農民溝通上都面臨到許多挑戰；鎧麟機械開發上對於農作物領域不熟、作物的植物生理學知識不足，遇到知識橫溝；智食良果則是辦人並非農業專業、資訊科技專業領域出生，因此在發展智慧農業上，不僅會遇到農業知識的缺乏也會有資訊科技專業知識不足的限制。

- ◆ **知識探索**：農識國際積極向外部環境之專家學者進行知識探索，也向外部環境尋求更多財務、研究發展之資源；鎧麟機械則是向外部專家學者、研究人員，甚至是農民進行知識探索，學習達人經驗；智食良果則向外部專家學者尋求農業參數、智慧農業應用概念，加以突破與農民跨產業間的溝通與知識不互通。
- ◆ **知識深耕（利用）**：農識國際將現有的知識轉化為農民用語解決與農民專業語彙知識的邊界；鎧麟機械針對知識進行內部深耕，面對組織與農民間的知識橫溝進行知識管理的利用，以達成跟農民的知識互通；智食良果則是對於自身的知識進行深耕努力，投入更多的時間來學習並利用現有知識進行轉化。

## 3. 關係邊界：

關係邊界包含了支持與信任感、不同組織的親近程度、合作關係、接受跨組織的合作及發展之邊界限制，其範疇為跨組織，因此不局限於農民/農企、政府部門之農委會、研究單位，甚至是學校機構及個人。在本研究個案中，三間資訊公司所面臨到的關係邊界分別為：農識國際部分，因為產業間差異極大，在初期發展關係較為不信任，且不具備專業的資訊與農業技能，因此信任關係較難突破；鎧麟機械在導入過程中，常因農業產值影響風險高，跨產業的信任成為限制；智食良果則是因為作為新創公司，加上非農業、科技背景，使他們與農民間的信任產生隔閡。

◆ **關係探索**：農識國際積極向外部環境的跨產業、農委會發展合作，向外與農民建立發展關係以獲得口碑；鎧麟機械則是積極取得農委會協助，以農委會建立之智慧農業支扶平台作為延伸平台，串聯更多合作關係；智食良果則向外部農業專家發展可以信賴的關係，透過專家關係舉辦演講等活動，加以來化解農民方面對於科技導入的不信任感，取的更多關係。

◆ **關係深耕（利用）**：農識國際透過長期的人脈經營、利用現有人脈的擴展，強化與深耕其關係經營；鎧麟機械透過現有的關係的經營與深耕，培養更多合作農戶的信任得到他們的推薦，打破固化的關係限制；智食良果則是不斷深耕現有的關係，以增加現有客戶農民的信任，來獲得更多口碑與關係介紹機會。

### 科技賦能的智慧農業結果

本研究之個案公司，分別運用不同的靈巧跨界機制，藉以順利跨越邊界，進而達成公司起初發展之地，也成功實踐了智慧化農業的發展，成功以資訊科技來提供傳統農業賦能。農識國際最終成功運用科技、研發、農民整合的能力，將科技多元應用及發展在農業領域，打造出一條龍的智慧禽舍；鎧麟機械

積極將產官學三方匯集整合於一體，成功將智慧溫室及智慧環控實踐應用於農業多個場域中，並成功一整套的輸出國外；智食良果陸續經營發展出智農、農來福等智慧農業生態圈，實踐了 NoCode 積木程式發展出之智慧農業系統，為農業帶來更高的價值與賦能。



表 5.4-12 個案公司間之分析結果統整表

理論		農識國際		鎧麟機械		智食良果		命題	
目的與驅動力		目的	創辦人早期在宏碁協助開發農業相關專案發覺台灣沒有專門針對農業資訊化的公司，發展農業智慧化解決方案，認為有商業可行並希望發展數位化轉型的創新農業。	目的	創辦人因為早期在農委會農試所農工組執行過相關溫室工程計畫，並看到溫室環控的相關需求與機會契機。	目的	使用到 No code 開發的樂農系統時，觀察到這套系統可以多元的應用在農業生態，並且希望運用自身行銷與商業導入的能力來發展智慧農業生態。	智慧農業科技公司依據其目的發展智慧農業，並根據自身核心能力驅動利出不同的跨界管理手段	
		核心能力	早期因工作接觸農業長達 10 年的時間，並長期累積許多農業 Know-How 經驗與人脈。	核心能力	創辦人為農業機械背景出生，並擁有產官學三位一體的人脈與資源，也在農委會促成下成立了台灣農業設施協會，掌握了溫室工程相關的整合核心領導能力。	核心能力	除了有慶奇科技的軟體技術能力，還有創辦人多年的商業生態觀察、商業化發展的能力。為智食良果提供強大智慧農業商業發展核心能力。		
靈巧跨界管理	靈巧資源跨界機制	資源邊界	<u>邊界與限制：</u> 主要資源邊界上所遇到的是農業技術、資訊科技技術與研究開發資源的限制。	資源邊界	<u>邊界與限制：</u> 主要會遇到技術資源、場域軟體設備上的缺乏、相關農業知識上的缺乏與關係信任難以取得。	資源邊界	<u>邊界與限制：</u> 因為非農業起家，且又為新創公司，發展上受到了技術資源與商業化發展資源的限制。	根據不同目的及核心能力，智慧農業科技公司將面臨到不同的資源邊界	

理論		農識國際		鎧麟機械		智食良果		命題
型態		靈巧性	探索	探索	靈巧性	探索		智慧農業科技公司運用不同的靈巧手段來同時對內、外部環境進行資源跨界，並發展出各自適用之靈巧跨界機制
			深耕	深耕		深耕		
			<p><u>財務與研究開發資源：</u></p> <p>向外開發資金與研究發展能力，擔任農委會成立的農業資通訊辦公室。</p> <p><u>技術資源探索：</u></p> <p>針對非專業領域，向台大工科所尋求老師合作，或的技術端資源支持。</p>	<p><u>雲端傳輸與關鍵資源合作探索：</u></p> <p>向遠傳中華電信等電信商探索通訊設備資源、並且和微軟進行雲端系統的資源探索。</p> <p><u>系統開發資源的探索：</u></p> <p>藉由展覽等其他活動，探索外部環境中智慧農業 IOT 的發展上更多創新的應用。</p>		<p><u>經費募集與探索：</u></p> <p>透過多元的方式向外部進行資金募集，取的更多資金以發展農業智慧化。</p> <p><u>技術資源探索：</u></p> <p>向外部環境探索更多資源並注入到自身能力，尋求技術合作與投資，方能破解技術發展上的問題。</p>		
			<p>運用農業場域中回收來的數據，進行深耕將數據加以分析，轉化成為公司的知識財，成為公司資訊技術及農業數據中的寶貴資源。</p>	<p><u>雲端傳輸與關鍵資源合作探索：</u></p> <p>向遠傳中華電信等電信商探索通訊設備資源、並且和微軟進行雲端系統的資源探索。</p> <p><u>系統開發資源的探索：</u></p> <p>藉由展覽等其他活動，探索外部環境中智慧農業 IOT 的發展上更多創新的應用。</p>		<p>針對內部技術與人力等資源進行切割與利用，深耕現有的資源以幫助組織有更好的策略發展與商業化資源應用。</p>		

理論		農識國際			鎧麟機械			智食良果			命題	
靈巧知識跨界機制	機制	資源整合價值強化機制： 一方面運用針對拓展農委會資源，並向大學教授、研究單位等發展合作；一方面針對自身取得的資源進行再利用並強化資源的價值。			機制	資源合作深耕機制： 一方面對外部進行資源探索，藉由合作方式將設備與技術資源匯集；一方面針對公司不足的技術對內進行投資研發，利用現有資金資源投入到研發來創造更多技術資源，以突破邊界。			機制	資源募集徵用機制： 一方面向外部環境募集資金與技術資源，一方面也對於內部的現有技術與人員進行深耕再利用，徵用可利用之資源以突破邊界。		
	知識邊界	邊界與限制： 缺乏農業背景與資訊背景的情況下，加深了與資訊科技合作廠商溝通的困難。跟農民進行討論或溝通時也面臨到許多挑戰。			知識邊界	邊界與限制： 鎧麟機械在發展智慧農業的過程中，因為對於需要協助發展智慧化農業機械設備的農作物領域不熟，且對於該作物的植物生理學知識不足，導致開發上遇到知識橫溝的問題。			知識邊界	邊界與限制： 創辦人並非農業專業出生，因此在發展智慧農業上，對於農業專業知識的不足成為了主要邊界。		根據不同目的及核心能力，智慧農業科技公司將面臨到不同的知識邊界
	靈巧性	探索	針對農業專業的知識、資訊科技專業的知識向外部環境之專家學者進行知識探索。		靈巧性	探索	向外部專家學者、研究人員，甚至是農民進行知識探索，透過請教與學習達人經驗的方式，以補足自身知識缺口。		靈巧性	探索	透過向外部環境進行探索，以專家的農業參數、智慧農業應用知識，突破與農民跨產業間的溝通與知識不互通。	智慧農業科技公司運用不同的靈巧
		深耕	針對農業相關知識進行學習，對於農民使用的用語也需要轉化為農民用語解決與農民專業語彙知識的邊界。資訊科技專業知			深耕	針對相關知識進行內部深耕，面對組織與農民間的知識橫溝，透過對內部進行知識管理的利用並且針對環控			深耕	對於自身的知識進行深耕與努力，投入更多的時間來學習並利用現有知識進行轉化。	手段來同時對內、外部環境進行知識



理論		農識國際				鎧麟機械			智食良果				命題	
				識則採取跨入研發過程之中，實地學習並自我深化相關專業知識。			設備簡易化，以達成跟農民的知識互通。					跨界，並發展出各自適用之靈巧跨界機制		
		機制	<u>專家知識落地深化機制：</u> 一方面對外探索學習專業農業知識，一方面實際踏入資訊開發過程落地學習，深耕自身資訊相關的知識語言。			機制	<u>跨領域知識互通機制：</u> 一方面向外部專家學者學習專業農業知識及經驗，一方面又針對內部進行知識管理與利用，藉以降低與農民溝通的橫溝，破除跨領域的知識邊界，最終達到跨產業的知識互通結果。			機制	<u>專業知識徵用機制：</u> 一方面向外部專家徵用農業參數，也藉由徵用專家專業知識，透過演講方式打破農民的知識差異、語言隔閡；一方面也針對現有知識進行深耕，利用且投入更多時間以強化知識專業，藉此跨越知識邊界。			
	靈巧關係跨界機制	關係邊界	<u>邊界與限制：</u> 其與傳統農業彼此間的領域差異極大，在初期發展智慧農業的過程中可能會有較多關係上的不信任。			關係邊界	<u>邊界與限制：</u> 農業產業較為封閉且導入產值影響風險高，造就出智慧農業科技公司與傳統農業產業間的關係邊界。若不具備信任，將無法成功開發拓展客互與合作夥伴。			關係邊界	<u>邊界與限制：</u> 作為資訊新創公司，加上並非是專業農業相關領域出生，使他們與農民間產生邊界。加上農業的產業特性、風險問題，也因此難以輕易突破不信任感。			
		靈巧性	探索	積極努力向外部環境與農委會發展合作，並要與農民進行長期互動建立良好關係及口碑。			靈巧性	探索	積極取得農委會協助，並在農委會建立之智慧農業支扶平台延伸探索、串聯更多合作關係。			靈巧性	探索	先是向外部探索，運用農業專家可以信賴的關係，透過專家關係的徵用舉辦演講等活動，來化解農民方面對於科技導入的不信任感。
														智慧農業科技公司運用不同的靈巧手段來同時對內、外部環

理論		農識國際		鎧麟機械		智食良果		命題
		深耕	透過長期的人脈經營與利用現有人脈的擴展，強化與深耕其關係經營。	深耕	透過現有的關係的經營與深耕，藉此培養出更多合作農戶的信任與推薦，打破固化的關係限制。	深耕	<u>現有關係信任的深耕：</u> 不斷深耕現有的關係，以增加現有客戶農民的信任，將會獲得更多口碑與關係介紹獲取更多客戶。	境進行關係跨界，並發展出各自適用之靈巧跨界機制
		機制	<u>合作信賴平衡機制：</u> 一手建立與外部環境農委會的合作並建立與農民間的合作關係；一手針對已建立的信任關係進行維護，平衡發展合作與信賴關係。	機制	<u>信賴關係串聯機制：</u> 一方面對合作廠商、農民企業進行外部關係探索，交流培養長期的合作關係，一方面對現有關係進行經營，藉此培養出更多潛在關係，破除產業不同的不信任感，取的更多合作優勢。	機制	<u>專家信任關係徵用機制：</u> 雖不具備農業背景及廠業關鍵地位的優勢，但透過外部農業專家關係的探索與徵用，及現有客戶信賴關係的深耕與經營，成功突破農民不信任及隔閡。	
結果	科技賦能	實踐了科技在農業領域的多元應用及發展，讓資訊科技跨產業的為傳統農業提供賦能，創新農業的發展		產官學三方一體的關係與資源之下，利用靈巧的跨界手段將多方資源匯集起來，並且進行產業合作、資源及關係整合，成功實踐了科技賦能的農業智慧化結果。		以靈巧跨界的手段，依序發展出相應的機制突破組織在發展上的各種邊界，成功將創辦人所看到的生態陸續經營發展出來，實踐了No Code積木程式平台發展出的智農系統上為農業帶來更高的價值與賦能。		當組織成功運用靈巧跨界管理手段突破邊界，資訊科技將得以為傳統農業賦能

## 第六章、研究結論與建議

### 6.1 結論與研究貢獻

智慧農業科技公司在協助傳統農業轉型、發展智慧農業的過程中，會因為發展目的與其核心能力的不同，而產生出不同的邊界現象。本研究整理觀察出主要的三個跨界管理之邊界型態，分別是資源邊界、知識邊界、關係邊界。由於傳統農業與資訊科技業的產業特性差異大，加上跨領域的合作與發展，將會出現許多資源上的限制，而產業差異下的專業知識也會成為溝通與開發中的橫溝。此外，因為傳統產業一次產值較為龐大且耗費時間成本大，造成在導入智慧化的風險提升，農民也因此在此無信任感的前提下會將資訊科技導入拒於門外，形成封閉特性。

因此，智慧農業科技公司若想協助傳統農業發展智慧化轉型及投入發展智慧農業，勢必需要針對發展過程中會遇到的邊界限制進行突破。藉此，有效的使用靈巧跨界的策略與手段將至關重要。

根據本研究於第一章所提出之研究目的，透過個案分析與相關資料蒐集，彙整出以下研究貢獻與結論：

- 1. 探討智慧農業科技公司發展智慧科技的目的與核心能力為何，以及會遇到怎樣的邊界型態，並探討如何運用核心能力驅動跨界管理。**

智慧農業科技公司在發展智慧農業的目的及核心能力都不相同，不同的發展目的讓他們所需要的資源、知識與關係就不盡相同。藉由不同發展目的形態，我們可以觀察出他們在資源與知識及關係上所會面臨到的缺口分別是哪些，也可以根據不同型態的發展目的，來推斷出未來智慧農業科技公司適合採取怎樣的跨界管理手段以突破邊界限制。

此外，智慧農業科技公司自身的核心能力對於其發展智慧農業來說非常重要。不同的核心能力，也會影響後續公司發展的效率以及可以採取怎樣的靈巧跨界手段。當關鍵核心能力是在整合方面的話，對於他們來說要做到的就是對於各資源、知識與關係的掌握，以利他們透過自身優勢快速整合突破邊界；而對於自身優勢在於農業專業知識及領域的智慧農業科技公司，關鍵需要做到的就是佔據產業關鍵的核心位置以利跨界施行；而對於具有強大的商業生態發展及徵用能力的資訊公司，就需要能夠快速取得機會進行資源整併以順利跨界。

## **2. 以靈巧的觀點，觀察智慧農業科技公司如何透過探索與深耕能力，來達成和傳統農業科技與知識間的互通。**

在認知到邊界的產生與限制後，智慧農業科技公司需要透過靈巧的手段進行跨越邊界。透過一邊對外部環境進行資源、知識、關係的探索與發展，一邊同時對於公司內部現有的資源、知識、關係進行深耕與再利用，才能快速改善現有的邊界限制問題，達成公司在智慧農業發展之目的。對於智慧農業科技公司來說，資源的掌握是非常種要的，因為在發展智慧農業上除了要具備更多專業技術資源，還需要擁有更多軟硬體能力以及開發方面的資源；而在知識方面，因為跨產業的關係，許多智慧農業科技公司對於農業專業知識就略顯缺乏，這也導致溝通及開發上面臨到農業語言的溝通橫溝，針對特定植物研發智慧控制設備時也會因為對於植物生理學等知識的不足，產生巨大阻礙，因此知識的跨界能力就更為重要；而關係邊界更是資訊公司在發展智慧農業最需要突破的一道牆。因為農民的信任以及對於彼此關係上的講求程度非常重視，如果沒有成功跨越關係邊界，也會難以在農業領域的市場進行擴張及發展。

### 3. 發展一套能夠協助智慧農業科技公司成功跨產業與傳統農業合作發展智慧農業的靈巧跨界管理機制。

經過一系列的靈巧跨界機制的操作，智慧農業科技公司才能依序突破邊界限制，並且達成跨產業間的資源、知識、關係互通，以實踐出資訊科技賦能的智慧農業生態發展及應用。

本研究根據三間智慧農業科技公司在發展目的與核心能力不同情況下，驅動不同形態之靈巧跨界管理手段，藉以突破公司發展上所面臨到的邊界限制，並發展出所需要的新型態靈巧跨界機制，建構出一套智慧農業科技公司協助農民/農企發展智慧化農業之架構圖，如圖 6.1-4 所示：

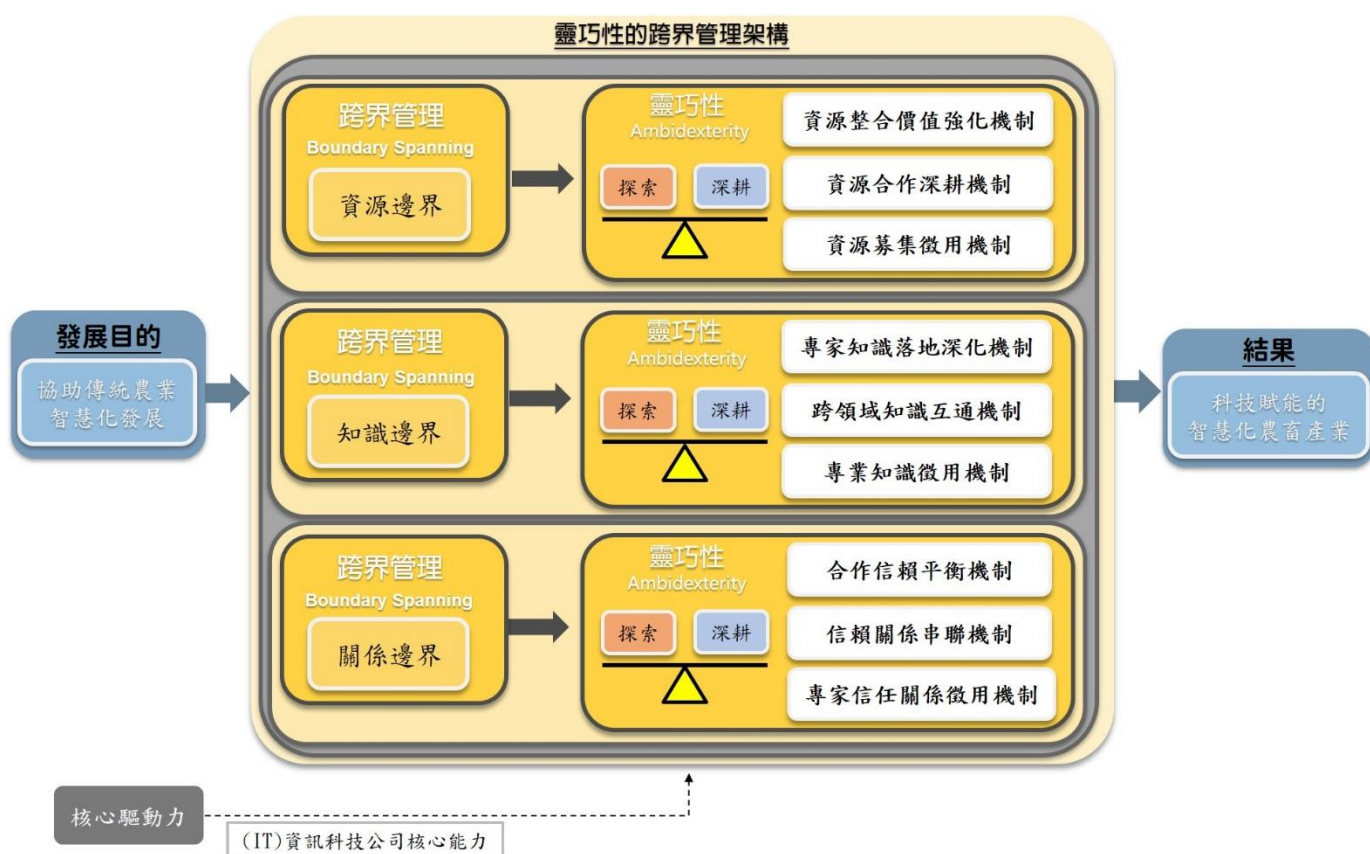


圖 6.1-4 科技公司發展智慧農業之靈巧跨界機制架構圖

資料來源：本研究整理



針對本研究第一章所提出之研究問題，本研究經過個案分析與相關資料蒐集探索及多次訪談與進一步的分析探討後，彙整出以下結論：

**1. 智慧農業科技公司發展智慧農業的目的與核心能力為何？其如何運用核心能力來驅動跨界管理：**

本研究透過觀察農識國際、鎧麟機械、智食良果三間智慧農業科技公司，在發展目的及核心驅動力的差異下，其分別會遇到甚麼型態的跨界管理之邊界限制。根據三間公司的核心驅動力，分別發揮各式跨界管理的手腕，藉以突破智慧化農業發展上的邊界限制。

**2. 智慧農業科技公司如何同時既深耕又探索，一步步突破邊界限制，並發展三種不同的機制，來協助傳統農業發展智慧化：**

跨界管理常被用來作為探討跨產業間合作的理論觀點，也顯示出跨界管理的重要性。過去的跨界著重在探討的是組織及企業合作上作為角度，然而對於這種智慧農業科技公司來協助傳統農業發展智慧化的情況，不僅產業差異性極大、加上傳統農業與資訊科技產業兩種資訊與知識互不相通的產業來說，顯然光探討跨界管理是不夠的。

因此運用靈巧的觀點進行觀察後，本研究才能更明確的解析出個案中的智慧農業科技公司，透過靈巧的針對內部現有資源的深耕與外部環境的探索，才得以成功跨越與傳統農業產業特性差異極大所產生的邊界限制。這種靈巧的跨界能力衍生出的靈巧跨界機制，對於後續實踐科技賦能的智慧農業生態成為了關鍵的影響。這個結果也可提供後續智慧農業科技公司發展智慧農業作為參考借鏡用。

**3. 智慧農業科技公司如何運用靈巧跨界機制發展科技賦能的智慧農業？相關的機制為何：**



透過本研究觀察發現，在智慧農業科技公司協助傳統農業發展智慧農業之過程中，面對不同的邊界型態智慧農業科技公司其依據各自的核心能力發展出可以協助其公司突破邊界限制之三種靈巧跨界機制。除了顯現出靈巧跨界的重要性之外，也凸顯出如何運用核心能力加以驅動公司發展跨界管理的重要性。這種靈巧跨界機制的發展，也為跨產業合作發展智慧農業的資訊公司帶來更穩固的市場發展能力。



## 6.2 研究限制與未來研究方向

本研究使用質性研究中之個案研究法，且使用多重個案為進行研究。在本研究之資料蒐集上使用了半結構式的訪談，一手資料方面是透過訪談過程進行錄音及記錄所得，二手資料則是以外部資料進行多元蒐集與分析資料取得。然本研究的過程中仍可能有以下研究限制：

1. **資料適用性：**由於個案研究的成果受到時間空間和產業背景的影響，每個個案組織的分析結果可能存在變異。因此，無法確定這些結果能普適適用於所有的個案組織與產業類別。
2. **資料客觀性：**訪談過程中，由於受訪者的主觀意識可能介入，對資料的客觀性產生影響，這可能導致研究者只能獲得部分或受訪者預期的結果。因此，受訪者的敘述與問題回答可能受到其主觀觀點的影響，對資料的客觀性構成挑戰。
3. **資料一般性：**在系統性的分析過程中，雖然研究者可能會嘗試透過一般化的思考框架來解讀資料，然而，由於個案常受多種因素影響，故無法保證資料具有普遍性。無論是在進行單一或多個案分析時，儘管現象和事實常被以一般化方式解釋，實際狀況下仍存在許多不確定性與變數，故一般性的適用性並不能得到保證。

根據本研究之分析結果，針對未來之研究方向提出部分建議，以供後續研究者的探究：

1. **不同理論觀點進行探究：**本研究以目的與核心驅動能力、靈巧性、跨界管理、科技賦能等理論做探討，未來其他研究建議可以採用不同的理論觀點進行探討，以不同角度建構與分析個案狀況，以獲得不同的研究結果及發現。

2. **增加個案研究中訪談內容的廣度與深度：**本研究使用了半結構式的訪談進行資料蒐集，這可能受到訪談者主觀意識的影響。為了擴大研究的範疇並深化對話的深度，我們建議增加訪談對象數量和訪談的次數，並對所有資料加以進行詳細分析和對比，方能使研究更加客觀。



# 參考文獻

## 中文部分

楊智凱，施瑩艷，& 楊舒涵. (2016). 以智慧科技邁向臺灣農業 4.0 時代. 農政與農情.

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.

姚銘輝，楊智凱，& 呂椿棠. (2018). 農試所農作物災害早期預警系統及 APP 於 5 月起正式上線，提供農民更即時與完整之災害資訊. 技術服務.

陳向明. (2002). 社會科學質的研究. 五南圖書出版股份有限公司.



## 英文部分

- Anderson, C. (2010). Presenting and evaluating qualitative research. *American journal of pharmaceutical education*, 74(8), 141.
- Barkema, H. G., & Vermeulen, F. (1998). International expansion through start-up or acquisition: A learning perspective. *Academy of Management journal*, 41(1), 7-26.
- Barua, A., Konana, P., Whinston, A. B., & Yin, F. (2004). An empirical investigation of net-enabled business value. *MIS quarterly*, 585-620.
- Barua, A., Konana, P., Whinston, A. B., & Yin, F. (2004). Assessing internet enabled business value: An exploratory investigation. *MIS quarterly*, 28(4), 585-620.
- Baumüller, H. (2018). The little we know: an exploratory literature review on the utility of mobile phone-enabled services for smallholder farmers. *Journal of International Development*, 30(1), 134-154.
- Bellon-Maurel, V., & Huyghe, C. (2016). L'innovation technologique dans l'agriculture. *Géoeconomie*, (3), 159-180.
- Birner, R., Daum, T., & Pray, C. (2021). Who drives the digital revolution in agriculture? A review of supply-side trends, players and challenges. *Applied economic perspectives and policy*, 43(4), 1260-1285.
- Carlile, P. R. (2002). A pragmatic view of knowledge and boundaries: Boundary objects in new product development. *Organization science*, 13(4), 442-455.
- Chetty, S. (1996). The case study method for research in small-and medium-sized firms. *International small business journal*, 15(1), 73-85.

- Clark, S. C. (2000). Work/family border theory: A new theory of work/family balance. *Human relations*, 53(6), 747-770.
- Corbin, J. M., & Strauss, A. (1990). Grounded theory research: Procedures, canons, and evaluative criteria. *Qualitative sociology*, 13(1), 3-21.
- Dane, E. (2010). Reconsidering the trade-off between expertise and flexibility: A cognitive entrenchment perspective. *Academy of Management Review*, 35(4), 579-603.
- Duncan, B. L. (1976). Differential social perception and attribution of intergroup violence: Testing the lower limits of stereotyping of Blacks. *Journal of personality and social psychology*, 34(4), 590.
- Ernst, C., & Chrobot-Mason, D. (2010). *Boundary spanning leadership: Six practices for solving problems, driving innovation, and transforming organizations*. McGraw Hill Professional.
- Fiedler, F. E. (1995). Cognitive resources and leadership performance. *Applied Psychology*, 44(1), 5-28.
- Finger, R., Swinton, S. M., El Benni, N., & Walter, A. (2019). Precision farming at the nexus of agricultural production and the environment. *Annual Review of Resource Economics*, 11, 313-335.
- Gao, B. C., & Goetz, A. F. (1990). Column atmospheric water vapor and vegetation liquid water retrievals from airborne imaging spectrometer data. *Journal of Geophysical Research: Atmospheres*, 95(D4), 3549-3564.
- Ghemawat, P. (2007). *Redefining global strategy: Crossing borders in a world where differences still matter*. Harvard Business Press.



- Hernes, T. (2005). Four ideal-type organizational responses to New Public Management reforms and some consequences. *International Review of Administrative Sciences*, 71(1), 5-17.
- Jansen, J. J., Van den Bosch, F. A., & Volberda, H. W. (2005). Exploratory innovation, exploitative innovation, and ambidexterity: The impact of environmental and organizational antecedents. *Schmalenbach Business Review*, 57, 351-363.
- Klein, H. K., & Myers, M. D. (1999). A set of principles for conducting and evaluating interpretive field studies in information systems. *MIS quarterly*, 23(1), 67-93.
- Koskinen, K. U., & Mäkinen, S. (2009). Role of boundary objects in negotiations of project contracts. *International Journal of Project Management*, 27(1), 31-38.
- Lambert, D. M., & Cooper, M. C. (2000). Issues in supply chain management. *Industrial marketing management*, 29(1), 65-83.
- Levinthal, D., & March, J. G. (1981). A model of adaptive organizational search. *Journal of economic behavior & organization*, 2(4), 307-333.
- Li, X., & Xing, L. (2019). Use of unmanned aerial vehicles for livestock monitoring based on streaming K-means clustering. *Ifac-Papersonline*, 52(30), 324-329.
- Lowenberg-DeBoer, J., & Swinton, S. M. (1997). Economics of site-specific management in agronomic crops. The state of site specific management for agriculture (pp. 369-396). ASA-CSSA-SSSA, Madison, Wisconsin, USA.

- Nevo, S., & Wade, M. R. (2010). The formation and value of IT-enabled resources: antecedents and consequences of synergistic relationships. *MIS quarterly*, 163-183.
- Newman, D. (2003). On borders and power: A theoretical framework. *Journal of borderlands studies*, 18(1), 13-25.
- Pan, S. L., & Tan, B. (2011). Demystifying case research: A structured–pragmatic–situational (SPS) approach to conducting case studies. *Information and organization*, 21(3), 161-176.
- Patton, M. Q. (1999). Enhancing the quality and credibility of qualitative analysis. *Health services research*, 34(5 Pt 2), 1189.
- Paulsen, N., & Hernes, T. (Eds.). (2003). *Managing boundaries in organizations* (pp. 14-34). London, UK:: Palgrave Macmillan.
- Phene, A., Fladmoe-Lindquist, K., & Marsh, L. (2006). Breakthrough innovations in the US biotechnology industry: the effects of technological space and geographic origin. *Strategic management journal*, 27(4), 369-388.
- Pitelis, C. N. (2007). A behavioral resource-based view of the firm: The synergy of Cyert and March (1963) and Penrose (1959). *Organization Science*, 18(3), 478-490.
- Powell, T. C., & Dent-Micallef, A. (1997). Information technology as competitive advantage: The role of human, business, and technology resources. *Strategic management journal*, 18(5), 375-405.
- Prahalad, C. K., & Krishnan, M. S. (2008). *The new age of innovation*. New York: McGraw-Hill Professional Publishing.

- Rist, R. C. (1977). On the relations among educational research paradigms: From disdain to detente. *Anthropology & Education Quarterly*, 8(2), 42-49.
- Rose, D. C., & Chilvers, J. (2018). Agriculture 4.0: Broadening responsible innovation in an era of smart farming. *Frontiers in Sustainable Food Systems*, 2, 87.
- Rosenkopf, L., & Nerkar, A. (2001). Beyond local search: boundary-spanning, exploration, and impact in the optical disk industry. *Strategic management journal*, 22(4), 287-306.
- Silva, L., & Hirschheim, R. (2007). Fighting against windmills: Strategic information systems and organizational deep structures. *Mis Quarterly*, 327-354.
- Smith, J. K. (1983). Quantitative versus qualitative research: An attempt to clarify the issue. *Educational researcher*, 12(3), 6-13.
- Strauss, A., & Corbin, J. (1994). *Grounded theory methodology: An overview*.
- Tellis, W. (1997). Application of a case study methodology. *The qualitative report*, 3(3), 1-19.
- Thomas, G. (2011). A typology for the case study in social science following a review of definition, discourse, and structure. *Qualitative inquiry*, 17(6), 511-521.
- Tullo, E., Finzi, A., & Guarino, M. (2019). Environmental impact of livestock farming and Precision Livestock Farming as a mitigation strategy. *Science of the total environment*, 650, 2751-2760.
- Van de Ven, A. H., Delbecq, A. L., & Koenig Jr, R. (1976). Determinants of coordination modes within organizations. *American sociological review*, 322-338.

- Walter, A., Finger, R., Huber, R., & Buchmann, N. (2017). Smart farming is key to developing sustainable agriculture. *Proceedings of the National Academy of Sciences*, 114(24), 6148-6150.
- Wathes, C. M., Kristensen, H. H., Aerts, J. M., & Berckmans, D. (2008). Is precision livestock farming an engineer's daydream or nightmare, an animal's friend or foe, and a farmer's panacea or pitfall?. *Computers and electronics in agriculture*, 64(1), 2-10.
- Wernerfelt, B. (1995). The resource-based view of the firm: Ten years after. *Strategic management journal*, 16(3), 171-174.
- Wilden, R., Hohberger, J., Devinney, T. M., & Lavie, D. (2018). Revisiting James March (1991): whither exploration and exploitation?. *Strategic Organization*, 16(3), 352-369.
- Wolcott, H. F. (1994). *Transforming qualitative data: Description, analysis, and interpretation*. Sage.
- Wolfert, S., Ge, L., Verdouw, C., & Bogaardt, M. J. (2017). Big data in smart farming—a review. *Agricultural systems*, 153, 69-80.
- Yin, R. K. (1989). *Interorganizational Partnerships in Local Job Creation and Job Training Efforts: Six Case Studies*. Final Report.
- Yin, R. K. (1992). The case study method as a tool for doing evaluation. *Current sociology*, 40(1), 121-137.
- Yin, R. K. (2009). *Case study research: Design and methods* (Vol. 5). sage.

Zahra, S. A., Ireland, R. D., & Hitt, M. A. (2000). International expansion by new venture firms: International diversity, mode of market entry, technological learning, and performance. *Academy of Management journal*, 43(5), 925-950.

Zarco-Tejada, P. J., Hubbard, N., & Loudjani, P. (2014). Precision agriculture: an opportunity for EU farmers—potential support with the CAP 2014–2020. Joint Research Centre (JRC) of the European Commission.



## 網路部分

1. 農識國際，官方網站，  
<https://agrstat.coa.gov.tw/sdweb/public/indicator/Indicator.aspx>
2. 鎧麟機械有限公司，官方網站，<http://www.huanglin.com.tw/>
3. 智食良果，官方網站，<https://www.kiaofarming.com/>
4. 農業統計服務中心(National Agricultural Statistics Service, NASS)，  
<https://www.nass.usda.gov/>
5. 行政院農業委員會農業試驗所，(2023)，智農是什麼，  
<https://www.intelligentagri.com.tw/xmdoc/cont?xsmsid=0J164373919378174143>
6. 農業科技決策資訊平台，(2023)，什麼是氣候智慧型農業，<https://agritech-foresight.atri.org.tw/article/contents/4229>
7. 行政院農委會，新世代農業-農業八年施政成果，  
<https://www.coa.gov.tw/ws.php?id=2504081>
8. 行政院農委會，以智慧科技邁向臺灣農業 4.0 時代，  
<https://www.coa.gov.tw/ws.php?id=2505139>