

<https://doi.org/10.52288/mice.27069273.2020.09.07>

加快漳州市“互聯網+”智慧農業發展策略研究 Speeding up the Development Strategy of “Internet +” Smart Agriculture in Zhangzhou

陳夢^{1*}
Meng Chen

摘要

智慧農業的發展是農業現代化的必然趨勢，可以有效提高農民收入水準以及農業生產效率。本文立足於漳州市，通過文獻研究和實地走訪，總結漳州市“互聯網+”智慧農業發展的成績及瓶頸，借鑒國內個別省市以及美國、荷蘭、以色列等國家優秀發展經驗，提出積極發揮政府引領指導作用、提高智慧農業普及度、加大智慧農業相關投入、搭建各級各類智慧農業資訊平臺以及積極發展農業電商等針對性的發展建議。

關鍵字：漳州市、智慧農業、發展策略

Abstract

The development of smart agriculture is an inevitable trend of agricultural modernization, which can effectively improve farmers' income and agricultural production efficiency. Based on Zhangzhou City, the article summarizes the achievements and bottlenecks in the development of “Internet +” smart agriculture in Zhangzhou City through literature research and field visits. The excellent experiences development of some domestic provinces and cities as well as the US, Netherlands, and Israel are drawn then put forward for targeted development suggestions such as actively playing the leading and guiding role of the government, increasing the popularity of smart agriculture, increasing investment in smart agriculture, building various types of smart agricultural information platforms at all levels, and actively developing agricultural e-commerce.

Keywords: Zhangzhou City, Smart Agriculture, Development Strategy

1. 引言及文獻綜述

1.1 引言

“互聯網+”智慧農業發展是大勢所趨，早在 2016 年，“十三五”規劃以及“十三五”國家科技創新規劃中均明確提出要發展智慧農業；《全國農業現代化規劃（2016-2020 年）》提出實施“智慧農業引領工程”；2018 年 2 月，《中共中央國務院關於實施鄉村振興戰略的意見》中明確提出：大力發展數字農業，實施智慧農業林業水利工程。

¹ 廈門大學嘉庚學院管理學院副教授 chenmeng@xujc.com*通訊作者

² 基金專案：2020 年度漳州市哲學社會科學研究規劃課題：複雜系統視角下漳州“互聯網+”智慧農業發展研究（編號 17）；福建省教育廳中青年教育科研項目（科技類）：複雜系統視角下福建省共用型農產品終端配送模式研究（JT180800）。

2020 年的中央一號檔（21 世紀以來第 17 個指導“三農”工作的中央一號檔）指出：加強現代農業設施建設，加快人工智慧、智慧氣象等現代資訊技術在農業領域的應用。

為此，漳州市早在 2013 年就頒佈加快推進現代農業發展相關檔，2016 年的《漳州市“十三五”現代農業發展規劃》中指出要全面貫徹落實“互聯網+現代農業”發展戰略，走內涵式現代農業發展道路。2020 年 1 月發佈的漳州市政府工作報告中，明確指出漳州市在 2020 年要做強做優特色現代農業，建設一批示範帶動性強的現代農業產業園、省級現代農業智慧園。智慧農業以其科技含量高、可預測性強、可適應性強、產業帶動作用明顯等優勢，正受到大家的廣泛關注。漳州市正致力於提高農業現代化發展水準，推動“互聯網+”智慧農業發展進程。

1.2 文獻回顧

智慧農業是集結物聯網技術、互聯網、電腦等第三次科技革命代表性產物於一身的農業生產力發展的高級階段。通過在農業生產中感測器以及無線通訊網路的應用，形成農業生產環網，實現即時的环境智慧化感知、預警和分析決策，結合線上專家指導，促進農業生產精準化、智慧化、集約化、科學化及綠色化發展。本文以“智慧農業”為關鍵字，在 CNKI 資料庫中搜集到相關文獻 83 篇，從中篩選出近三年的 50 篇文獻重點分析。

以學科來看（部分為交叉學科），現有研究絕大部分屬於經濟與管理科學與農業科技兩大學科，合計占比高達 82%；以期刊來源來看，《農業經濟》（8 篇，占比 18%）、《江蘇農業科學》（4 篇，占比 9%）刊載文章較多；以基金專案來看，國家級基金專案更多對該領域感興趣，支持文章共 15 篇，包括國家社會科學基金 7 篇，國家自然科學基金 5 篇以及國家高技術研究發展計畫 3 篇。

從研究主題看，宏觀定性分析文獻較多，集中在國家層面的問題及對策研究，如鄭大睿（2020）與趙春江（2019）；李世傑（2019）構建了智慧農業發展雙向驅動機制，融合政府和市場兩大主體藝術；堯珏等（2020）結合青島市具體情況，對都市農業新產業和新業態的發展模式展開探討；劉振露與陳嶺（2018）探討貴州省等欠發達地區智慧農業發展問題。其次，也有部分學者就美國、比利時等智慧農業發展較好的國家展開評述（蔣璐聞與梅燕，2018）。第三，大資料等資訊技術的探討和應用也相對較多，王佳方（2020）認為大資料對智慧農業發展至關重要。目前暫無相關文獻對漳州市“互聯網+”智慧農業發展情況進行探討。

從研究方法看，超過 80% 的文章為純定性研究，也有部分學者採用加權變異模糊評價法（楊生秀，2018）、柯布-道格拉斯模型（趙俊仙，2018）、層次分析法（AHP）（張濱麗與卞興超，2019）等方法對智慧農業綜合效益、智慧農業發展水準等展開探討，但設計的指標差異度較大。

本文通過理論研究及實地調研，基於漳州市具體情況，探討漳州市“互聯網+”智慧農業這個複雜系統的發展問題，並提出相應政策建議。

2. 漳州市“互聯網+”智慧農業發展概況

“互聯網+”智慧農業以資訊化服務為基礎，以智慧化生產為核心，從農業生產、行銷、管理、物流等環節徹底升級傳統農業產業鏈。智慧農業具備高精確性、高效率性、高可追溯性以及可複製性等諸多優勢，可有效提高生產效率、降低生產成本，促進農業產業結構升級，提高農業差異化水準及綜合競爭力。

漳州市轄 11 個縣（市、區），位於閩南金三角地區，與臺灣隔海相望，因其良好

的自然條件和區位優勢，被譽為“天然溫室”，漳州擁有水果之鄉、花卉之都等諸多名片，也是國內有名的水產基地，地理區位優勢明顯，經濟與戰略地位十分重要，發展高產優質高效農業和外向型農業的條件得天獨厚。

2.1 漳州市“互聯網+”智慧農業發展成績

首先，頒佈多項政策檔推動智慧農業發展。漳州市先後頒佈《中共漳州市委、漳州市人民政府關於加快推進現代農業發展若干意見》、《漳州市“十三五”現代農業發展規劃》、《建設市級現代農業產業園助力鄉村產業振興實施方案》等檔，指出漳州市要全面貫徹落實“互聯網+現代農業”發展戰略，提出扶持發展現代種業、加快發展農產品電商等政策。

其次，現代農業產值不斷上升。2019年漳州市農業生產總值為374.59億元，同比增3.3%，其中除糧食總產量略微下降1.1%（年總產量40.82萬噸）以外，茶葉、水果、蔬菜、食用菌等漳州市傳統優勢產品均實現較好的增長，平均增幅3.5%以上；同時，漳州市成功舉辦農博會·花博會、中國食品名城（漳州）食品交易會、“漳州味·世界行”等活動，通過會展經濟拉動漳州現代農產品貿易步伐。

第三，大力推動農業智慧園區建設步伐。2020的漳州市政府工作報告中明確指出，漳州市要建設一批示範帶動性強的現代農業產業園、省級現代農業智慧園，截至2018年，漳州市共有雲霄佳洲島、漳浦萬辰、漳州同發等三個產業園被列為省級現代農業智慧園，其他產業園也正加快建設中。智慧農業園的建設可以提高農業產業集群的聚集程度，提高漳州農業生產水準和生產效率，實現優勢產業互補，帶動周圍農戶及農業產業化進程。

第四，特色現代農業工程實施成效顯著。2019年，漳州市繼續實施特色現代農業“六百工程”，新增、續展89個“三品一標”農產品，新增2家國家級、59家省級農業產業化龍頭企業，建成26.1萬畝高標準農田，新改擴建農村公路225公里，拓展農村快遞物流網站1,352個，這一系列的成果均為漳州市更好的推進智慧農業發展提供良好的基礎設施及組織支撐。

2.2 漳州市“互聯網+”智慧農業發展瓶頸

首先，農業資訊不對稱（陳夢與付臨煊，2017）。農戶到消費者之間有多層供應鏈體系，雖然漳州市農村互聯網覆蓋率高達100%，但缺乏統一的資料分析及預測機構，而農業產業化程度也有待加強，農產品供應鏈資訊不對稱情況仍然廣泛存在，故很多農戶生產帶有盲目性。

第二，農業產業化水準較低。漳州市農業產業化龍頭企業對智慧農業發展建設起到很好的帶頭作用，但普遍存在著初級加工多、精深加工少；低檔產品多、名牌產品少；小批量生產多、上規模生產少；兩頭在外多、轉化為本地少；內資產品多、外資產品少的現象，農戶與企業間更多採用傳統溝通方式，缺乏適應智慧農業發展要求的新型利益制約機制。

第三，智慧農業基礎設施現代化水準較低。智慧農業需要完善的通訊設備網路、交通設施支援、現代化的機器設備等支撐，目前漳州市農村寬頻全覆蓋，但道路建設、現代化機器設備運用水平均難以達到智慧農業需求。

第四，智慧農業園區建設步伐緩慢。漳州市目前建長泰現代水果產業園等省級農業產業園，同時也有多個國家現代化農業示範區，但總體數量不多、級別不高，難以適應發展需求，需加快現有園區的升級改造，並推動新型智慧農業園區的建設步伐。

第五，智慧農業科研系統尚未健全。2019 年，漳州市固定投資主要集中在第二、三產業和高新技術產業，其中，第一產業投資下降 15%，第二產業投資增長 19.3%。投資的下降使智慧農業相關科研轉化緩慢，再加上漳州本地研究類高等學府及科研院所相對較少，難以適應漳州市“互聯網+”智慧農業發展要求。

3. 國內“互聯網+”智慧農業發展經驗

3.1 政策環境不斷改善

新世紀以來，已有 17 個指導“三農”工作的中央一號檔誕生，其中，2017 年檔提出要實施智慧農業工程，2018 年檔指出實施智慧農業林業水利工程，2019 年檔指出強化創新驅動發展，推動智慧農業、綠色投入品等領域自主創新，2020 年檔指出加快現代資訊技術在農業領域的應用，為“互聯網+”智慧農業發展提供綱領性指導。

3.2 技術環境不斷優化

目前，高科技正逐步應用於農業生產中，傳感技術、遠端監控系統、大資料系統、自動化系統等共同建構智慧農業的技術支撐體系，我國也在不斷踐行無人機技術研發及轉化工作：無人機植保快速覆蓋，智慧化溫室技術及配肥技術不斷推廣，水肥一體化系統和智慧養殖場也在不斷發展完善中。

3.3 智慧農業實踐水準不斷提升

各省市根據自身特色不斷推進智慧農業發展，湧現出一批有代表性的案例。無錫市通過加強永久性基本農田保護、積極推進國家現代農業示範區建設等措施和方式，加快推動“互聯網+”農業發展。福建省明溪縣藍莓基地早在 2015 年就開始踐行“智慧農業”系統，承擔第二批種業創新工程相關科研專案，梳理行業新科技標杆。福建甯德南陽實業有限公司是現代養豬企業管理典範，獲評 2019 年農業農村部智慧農業優秀專案。

4. 國外代表性國家“互聯網+”智慧農業發展概況

4.1 主要代表性國家智慧農業發展簡介

發達國家智慧農業總體發展水準比較好，本文選取六個智慧農業發展較有代表性的國家展開分析。

4.1.1 美國“精確農業”

據美國農業部報告顯示，美國有超過 70% 的大農場、41% 的中小農場使用互聯網。美國側重政府在智慧農業建設中的主體作用，從上而下構建規模和影響力較大的涉農資訊資料中心，全面整合農業資料資源；另一方面，美國大面積使用先進的農用設備機器，結合現代資訊技術對農作物進行精細化的自我調整噴水、施肥和撒藥等操作，大大節省了時間和人力。

4.1.2 德國“數字農業”

德國每年投入巨額資金用於研發“數位農業”相關技術，該技術能在電腦上即時顯示，例如光照強度、土壤水分及肥量含量、適宜種植作物類型等各種農業生產資訊，據此，農民可以較為精準的判斷作物的生長狀態進而優化生產，實現增產增收。

4.1.3 日本集約化精耕智慧農業

日本地少人多、人口老齡化程度嚴重，外加早期農業發展所造成的環境污染較嚴重，所以日本因地制宜，通過改善農業設備設施、推廣優良的農業品類、廣泛施用有機化肥等方式，如漳州中集集裝箱集團有專門出口日本的溫控農業集裝箱，構建勞動密集和土地密集相結合的小型精耕細作式生產方式，使農業現代化快速發展。

4.1.4 以色列科技資訊化農業

以色列國土近六成為沙漠，但卻創造了世界矚目的農業成就。以色列有著高度集約化、機械化、智慧化和科技化的現代農業體系，特別是其聞名於世的滴灌、噴灌技術，使以色列農業不僅滿足了本國需求，並實現大量出口。

4.1.5 荷蘭溫室技術農業

荷蘭人多地少，且國土大部分地方光照不足，其實施現代農業採用的政策是投入大量資金去研發科學技術農業。依靠著其世界領先的玻璃溫室技術、生物防控技術、電子資訊技術等先進技術，大力發展玻璃溫室農業、園藝花卉，建立起了世界一流的設施農業系統。

4.1.6 法國規模自動化農業

作為世界主要農業出口國之一的法國，其自然資源和人力資源並不完美，國內人均耕地面積既不像日本那麼少，也沒有美國那麼多，僅為 0.28 公頃，同時農業勞動力又相對緊缺，並且存在一定的小農經濟歷史。法國結合自身情況，開創“以工哺農”的智慧農業發展模式，通過工業化推動現代農業的發展，通過培養高素質的農業人才，推廣科研成果在農業中的應用，快速構建起獨樹一幟的規模自動化農業體系。

4.2 國外模式對比分析

世界主要國家“互聯網+”智慧農業的發展，為漳州市提供良好的經驗借鑒。如表 1 所示，首先，不斷提高漳州市智慧農業研發水平；其次，大力推廣中小型現代農機具，部分開闢的土地考慮推廣大型農機具等機械設備使用率；第三，加快推進漳州本地農業智慧產業園區建設，提高農業產業集群水準，加強農業供應鏈上下游之間的合作；第四，大力加強道路、網路基站等基礎設施建設；第五，為漳州市“互聯網+”智慧農業發展提供良好的政策環境；第六，提高對智慧農業的投資支援，政府、企業及社會組織從各自的角度積極支持智慧農業建設。

5. 加快漳州市“互聯網+”智慧農業發展舉措

5.1 積極發揮政府引領指導作用

政府的良好規劃及政策指引均為智慧農業的發展提供有效支持，漳州市可在現有政策規劃基礎上，出臺更加細化的智慧農業政策措施，引導搭建智慧平臺，溝通企業及社會各界，搭建智慧農業宏觀框架體系，發揮政策引領作用。

5.2 提高智慧農業普及度

目前傳統農業生產方式還是漳州市農業生產的主體方式，智慧農業普及度並不高，急需提高智慧農業普及度。首先，通過宣傳推廣，讓更多市民瞭解智慧物流生產方式的特點及意義，瞭解並接受新生產方式；其次，大力提高漳州市工業化水準，通過工業化推動現代農業發展，進而實現二三產業融合發展；第三，大力推進漳州市現

代農業園區、智慧農業園等建設步伐，提高現代農業集聚程度，進而提高智慧農業普及度。

表 1. 各國智慧農業發展對比表

模式	美國模式	德國模式	日本模式	以色列模式	荷蘭模式	法國模式
決定因素	1.人少地多 2.工業發達	1.人地適中 2.工業高度發達	1.人多地少 2.農業科技進步快	1.沙漠化土地 2.科技強國	1.人多地少 2.設施農業	1.人少地少 2.工業發達
主要措施	農用機械取代人工畜力	1.工業裝備農業 2.數字農業	1.生物科技 2.精耕細作	1.滴灌技術 2.生態農旅結合	1.溫室大棚 2.政府投資	1.以工哺農 2.高素質人才培養
	加強農業基礎設施建設，加快提高農業資訊化、機械化水準，提高農業科技研發水平					
發展成效	1.機械化水準最高、人均耕地最多 2.勞動生產率高	1.農業規模化 2.產業化經營 3.土地產出率 4.勞動生產率高	1.改善農業生產環境和條件 2.提高了農業土壤品質和土地生產率	1.解決生態環境問題 2.節省人力成本	勞動生產率和產出率高	1.工業反哺農業發展 2.規模自動化程度高 3.生態農業發展好
對漳州的啟示	現代大型農機具研發使用	農業規模化、集約化生產	小型農機具的研發使用	健全科研推廣體系	溫室技術集中化、規模化	工農融合發展、健全人才培養體系
	加強研發、利用農業機械，重視農業科技及相關科研、教育，加強農業基礎設施建設					

資料來源：本研究自行整理

5.3 加大智慧農業相關投入

新技術、新硬體、人才、設施等均對智慧農業發展意義重大。首先，漳州市應進一步加大對物聯網技術、大資料分析技術、智慧溫控技術等智慧農業相關技術的研發及投入，為智慧物流發展提供良好環境；其次，提高漳州市農機具現代化水準，加大對小型農機具的投資和引進補貼，鼓勵企業和農戶因地制宜的引進或研發相關農機具，提高農業現代化水準；第三，通過內部培養加外部引進等多種形式提高綜合型農業人才的比例水準，為智慧農業長遠發展提供人才儲備；第四，加大智慧農業相關網路、道路等基礎設施建設步伐，不斷提高農產品物流回應速度。

5.4 搭建各級各類智慧農業資訊平臺

農業智慧雲平臺的搭建可以有效提高資源分享程度，通過大資料分析，對農業生產、流通及消費等產生實質性的指導意義，漳州市應在現有農業資訊資料中心等基礎上，通過新建改建擴建等多種形式，形成多級多類的智慧農業資訊平臺，通過資料分析及共用，提高農業抗風險程度，實現精準生產。

5.5 積極發展農業電商

目前漳州市積極推動農業電商發展，不少企業入駐淘寶、阿裡巴巴等電商平臺，而農民群體卻較少開展，可以通過與龍頭企業簽訂合作協定，由其統一進行銷售；也

可以通過政府及協力廠商電商平臺帶動農民的生產銷售，隨著直播帶貨、微信賣貨等多種方式的興起，漳州市農業電商迎來發展的新機會。

參考文獻

1. 鄭大睿 (2020)。我國智慧農業發展：現狀、問題與對策。農業經濟，1，12-14。
2. 趙春江 (2019)。智慧農業發展現狀及戰略目標研究。智慧農業，1(1)，1-7。
3. 李世傑 (2019)。智慧農業發展雙向驅動機制研究。科技管理研究，39(10)，85-90。
4. 堯珏、邵法煥、蔣和平 (2020)。都市農業新產業和新業態的發展模式研究—以青島市為例。農業現代化研究，41(1)，55-63。
5. 劉振露、陳嶺 (2018)。欠發達地區發展智慧農業面臨的問題及對策—以貴州省為例。安徽農業科學，46(36)，189-191。
6. 蔣璐聞、梅燕 (2018)。典型發達國家智慧農業發展模式對我國的啟示。經濟體制改革，5，158-164。
7. 王佳方 (2020)。智慧農業時代大資料的發展態勢研究。技術經濟與管理研究，2，124-128。
8. 楊生秀 (2018)。基於加權變異模糊評價方法的“互聯網+”智慧農業發展研究。江蘇農業科學，46(14)，354-360。
9. 趙俊仙 (2018)。基於柯布-道格拉斯模型的我國“互聯網+”智慧農業發展水準分析與路徑建議。江蘇農業科學，46(4)，289-293。
10. 張濱麗、卞興超 (2019)。基於 AHP 的黑龍江省智慧農業綜合效益評估。中國農業資源與區劃，40(2)，109-115。
11. 陳夢、付臨煊 (2017)。“互聯網+”背景下農產品供需資訊平臺建設博弈分析。中國農業資源與區劃，38(12)，221-226。

收稿日期：2020-07-29
責任編輯、校對：程萌 吳鸞瑤