

加快漳州市“互联网+”智慧农业发展策略研究 Speeding up the Development Strategy of “Internet +” Smart Agriculture in Zhangzhou

陈梦^{1*}
Meng Chen

摘要

智慧农业的发展是农业现代化的必然趋势，可以有效提高农民收入水平以及农业生产效率。本文立足于漳州市，通过文献研究和实地走访，总结漳州市“互联网+”智慧农业发展的成绩及瓶颈，借鉴国内个别省市以及美国、荷兰、以色列等国家优秀发展经验，提出积极发挥政府引领指导作用、提高智慧农业普及度、加大智慧农业相关投入、搭建各级各类智慧农业信息平台以及积极发展农业电商等针对性的发展建议。

关键词：漳州市、智慧农业、发展策略

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. 引言及文献综述

1.1 引言

“互联网+”智慧农业发展是大势所趋，早在 2016 年，“十三五”规划以及“十三五”国家科技创新规划中均明确提出要发展智慧农业；《全国农业现代化规划（2016-2020 年）》提出实施“智慧农业引领工程”；2018 年 2 月，《中共中央国务院关于实施乡村振兴战略的意见》中明确提出：大力发展数字农业，实施智慧农业林业水利工程。

¹ 厦门大学嘉庚学院管理学院副教授 chenmeng@xujc.com*通讯作者

² 基金项目：2020 年度漳州市哲学社会科学研究规划课题：复杂系统视角下漳州“互联网+”智慧农业发展研究（编号 17）；福建省教育厅中青年教育科研项目（科技类）：复杂系统视角下福建省共享型农产品终端配送模式研究（JT180800）。

2020 年的中央一号文件（21 世纪以来第 17 个指导“三农”工作的中央一号文件）指出：加强现代农业设施建设，加快人工智能、智慧气象等现代信息技术在农业领域的应用。

为此，漳州市早在 2013 年就颁布加快推进现代农业发展相关文件，2016 年的《漳州市“十三五”现代农业发展规划》中指出要全面贯彻落实“互联网+现代农业”发展战略，走内涵式现代农业发展道路。2020 年 1 月发布的漳州市政府工作报告中，明确指出漳州市在 2020 年要做强做优特色现代农业，建设一批示范带动性强的现代农业产业园、省级现代农业智慧园。智慧农业以其科技含量高、可预测性强、可适应性强、产业带动作用明显等优势，正受到大家的广泛关注。漳州市正致力于提高农业现代化发展水平，推动“互联网+”智慧农业发展进程。

1.2 文献回顾

智慧农业是集物联网技术、互联网、计算机等第三次科技革命代表性产物于一身的农业生产力发展的高级阶段。通过在农业生产中传感器以及无线通信网络的应用，形成农业生产环网，实现实时的环境智能化感知、预警和分析决策，结合线上专家指导，促进农业生产精准化、智能化、集约化、科学化及绿色化发展。本文以“智慧农业”为关键词，在 CNKI 数据库中搜集到相关文献 83 篇，从中筛选出近三年的 50 篇文献重点分析。

以学科来看（部分为交叉学科），现有研究绝大部分属于经济与管理科学与农业科技两大学科，合计占比高达 82%；以期刊来源来看《农业经济》（8 篇，占比 18%）、《江苏农业科学》（4 篇，占比 9%）刊载文章较多；以基金项目来看，国家级基金项目更多对该领域感兴趣，支持文章共 15 篇，包括国家社会科学基金 7 篇，国家自然科学基金 5 篇以及国家高技术研究发展计划 3 篇。

从研究主题看，宏观定性分析文献较多，集中在国家层面的问题及对策研究，如郑大睿（2020）与赵春江（2019）；李世杰（2019）构建了智慧农业发展双向驱动机制，融合政府和市场两大主体艺术；尧珏等（2020）结合青岛市具体情况，对都市农业新产业和新业态的发展模式展开探讨；刘振露与陈岭（2018）探讨贵州省等欠发达地区智慧农业发展问题。其次，也有部分学者就美国、比利时等智慧农业发展较好的国家展开评述（蒋璐闻与梅燕，2018）。第三，大数据等信息技术的探讨和应用也相对较多，王佳方（2020）认为大数据对智慧农业发展至关重要。目前暂无相关文献对漳州市“互联网+”智慧农业发展情况进行探讨。

从研究方法看，超过 80% 的文章为纯定性研究，也有部分学者采用加权变异模糊评价法（杨生秀，2018）、柯布-道格拉斯模型（赵俊仙，2018）、层次分析法（AHP）（张滨丽与卞兴超，2019）等方法对智慧农业综合效益、智慧农业发展水平等展开探讨，但设计的指标差异度较大。

本文通过理论研究及实地调研，基于漳州市具体情况，探讨漳州市“互联网+”智慧农业这个复杂系统的发展问题，并提出相应政策建议。

2. 漳州市“互联网+”智慧农业发展概况

“互联网+”智慧农业以信息化服务为基础，以智慧化生产为核心，从农业生产、营销、管理、物流等环节彻底升级传统农业产业链。智慧农业具备高精确性、高效率性、高可追溯性以及可复制性等诸多优势，可有效提高生产效率、降低生产成本，促进农业产业结构升级，提高农业差异化水平及综合竞争力。

漳州市辖 11 个县（市、区），位于闽南金三角地区，与台湾隔海相望，因其良好的自然条件和区位优势，被誉为“天然温室”，漳州拥有水果之乡、花卉之都等诸多名片，也是国内有名的水产基地，地理区位优势明显，经济与战略地位十分重要，发展高产优质高效农业和外向型农业的条件得天独厚。

2.1 漳州市“互联网+”智慧农业发展成绩

首先，颁布多项政策文件推动智慧农业发展。漳州市先后颁布《中共漳州市委、漳州市人民政府关于加快推进现代农业发展若干意见》、《漳州市“十三五”现代农业发展规划》、《建设市级现代农业产业园助力乡村产业振兴实施方案》等文件，指出漳州市要全面贯彻落实“互联网+现代农业”发展战略，提出扶持发展现代种业、加快发展农产品电商等政策。

其次，现代农业产值不断上升。2019 年漳州市农业生产总值为 374.59 亿元，同比增 3.3%，其中除粮食总产量略微下降 1.1%（年总产量 40.82 万吨）以外，茶叶、水果、蔬菜、食用菌等漳州市传统优势产品均实现较好的增长，平均增幅 3.5% 以上；同时，漳州市成功举办农博会·花博会、中国食品名城（漳州）食品交易会、“漳州味·世界行”等活动，通过会展经济拉动漳州现代农产品贸易步伐。

第三，大力推动农业智慧园区建设步伐。2020 的漳州市政府工作报告中明确指出，漳州市要建设一批示范带动性强的现代农业产业园、省级现代农业智慧园，截至 2018 年，漳州市共有云霄佳洲岛、漳浦万辰、漳州同发等三个产业园被列为省级现代农业智慧园，其他产业园也正加快建设。智慧农业园的建设可以提高农业产业集群的聚集程度，提高漳州农业生产水平和生产效率，实现优势产业互补，带动周围农户及农业产业化进程。

第四，特色现代农业工程实施成效显著。2019 年，漳州市继续实施特色现代农业“六百工程”，新增、续展 89 个“三品一标”农产品，新增 2 家国家级、59 家省级农业产业化龙头企业，建成 26.1 万亩高标准农田，新改扩建农村公路 225 公里，拓展农村快递物流站点 1,352 个，这一系列的成果均为漳州市更好的推进智慧农业发展提供良好的基础设施及组织支撑。

2.2 漳州市“互联网+”智慧农业发展瓶颈

首先，农业信息不对称（陈梦与付临煊，2017）。农户到消费者之间有多层供应链体系，虽然漳州市农村互联网覆盖率达 100%，但缺乏统一的数据分析及预测机构，而农业产业化程度也有待加强，农产品供应链信息不对称情况仍然广泛存在，故很多农户生产带有盲目性。

第二，农业产业化水平较低。漳州市农业产业化龙头企业对智慧农业发展建设起到很好的带头作用，但普遍存在着初级加工多、精深加工少；低档产品多、名牌产品少；小批量生产多、上规模生产少；两头在外多、转化为本地少；内资产品多、外资产品少的现象，农户与企业间更多采用传统沟通方式，缺乏适应智慧农业发展要求的新型利益制约机制。

第三，智慧农业基础设施现代化水平较低。智慧农业需要完善的通讯设备网络、交通设施支持、现代化的机器设备等支撑，目前漳州市农村宽带全覆盖，但道路建设、现代化机器设备运用水平均难以达到智慧农业需求。

第四，智慧农业园区建设步伐缓慢。漳州市目前建长泰现代水果产业园等省级农业产业园，同时也有多个国家现代化农业示范区，但总体数量不多、级别不高，难以

适应发展需求，需加快现有园区的升级改造，并推动新型智慧农业园区的建设步伐。

第五，智慧农业科研系统尚未健全。2019 年，漳州市固定投资主要集中在第二、三产业和高新技术产业，其中，第一产业投资下降 15%，第二产业投资增长 19.3%。投资的下降使智慧农业相关科研转化缓慢，再加上漳州本地研究类高等学府及科研院所相对较少，难以适应漳州市“互联网+”智慧农业发展要求。

3. 国内“互联网+”智慧农业发展经验

3.1 政策环境不断改善

新世纪以来，已有 17 个指导“三农”工作的中央一号文件诞生，其中，2017 年文件提出要实施智慧农业工程，2018 年文件指出实施智慧农业林业水利工程，2019 年文件指出强化创新驱动发展，推动智慧农业、绿色投入品等领域自主创新，2020 年文件指出加快现代信息技术在农业领域的应用，为“互联网+”智慧农业发展提供纲领性指导。

3.2 技术环境不断优化

目前，高科技正逐步应用于农业生产中，传感技术、远程监控系统、大数据系统、自动化系统等共同建构智慧农业的技术支撑体系，我国也在不断践行无人机技术研发及转化工作：无人机植保快速覆盖，智能化温室技术及配肥技术不断推广，水肥一体化系统和智能养殖场也在不断发展完善中。

3.3 智慧农业实践水平不断提升

各省市根据自身特色不断推进智慧农业发展，涌现出一批有代表性的案例。无锡市通过加强永久性基本农田保护、积极推进国家现代农业示范区建设等措施和方式，加快推动“互联网+”农业发展。福建省明溪县蓝莓基地早在 2015 年就开始践行“智慧农业”系统，承担第二批种业创新工程相关科研项目，梳理行业新科技标杆。福建宁德南阳实业有限公司是现代养猪企业管理典范，获评 2019 年农业农村部智慧农业优秀项目。

4. 国外代表性国家“互联网+”智慧农业发展概况

4.1 主要代表性国家智慧农业发展简介

发达国家智慧农业总体发展水平比较好，本文选取六个智慧农业发展较有代表性的国家展开分析。

4.1.1 美国“精确农业”

据美国农业部报告显示，美国有超过 70% 的大农场、41% 的中小农场使用互联网。美国侧重政府在智慧农业建设中的主体作用，从上而下构建规模和影响力较大的涉农信息数据中心，全面整合农业数据资源；另一方面，美国大面积使用先进的农用设备机器，结合现代信息技术对农作物进行精细化的自适应喷水、施肥和撒药等操作，大大节省了时间和人力。

4.1.2 德国“数字农业”

德国每年投入巨额资金用于研发“数字农业”相关技术，该技术能在电脑上实时显示，例如光照强度、土壤水分及肥量含量、适宜种植作物类型等各种农业生产信息，据此，农民可以较为精准的判断作物的生长状态进而优化生产，实现增产增收。

4.1.3 日本集约化精耕智慧农业

日本地少人多、人口老龄化程度严重，外加早期农业发展所造成的环境污染较严重，所以日本因地制宜，通过改善农业设备设施、推广优良的农业品类、广泛施用有机化肥等方式，如漳州中集集装箱集团有专门出口日本的温控农业集装箱，构建劳动密集和土地密集相结合的小型精耕细作式生产方式，使农业现代化快速发展。

4.1.4 以色列科技信息化农业

以色列国土近六成为沙漠，但却创造了世界瞩目的农业成就。以色列有着高度集约化、机械化、智能化和科技化的现代农业体系，特别是其闻名于世的滴灌、喷灌技术，使以色列农业不仅满足了本国需求，并实现大量出口。

4.1.5 荷兰温室技术农业

荷兰人多地少，且国土大部分地方光照不足，其实施现代农业采用的政策是投入大量资金去研发科学技术农业。依靠着其世界领先的玻璃温室技术、生物防控技术、电子信息技术等先进技术，大力发展玻璃温室农业、园艺花卉，建立起了世界一流的设施农业系统。

4.1.6 法国规模自动化农业

作为世界主要农业出口国之一的法国，其自然资源和人力资源并不完美，国内人均耕地面积既不像日本那么少，也没有美国那么多，仅为 0.28 公顷，同时农业劳动力又相对紧缺，并且存在一定的小农经济历史。法国结合自身情况，开创“以工哺农”的智慧农业发展模式，通过工业化推动现代农业的发展，通过培养高素质的农业人才，推广科研成果在农业中的应用，快速构建起独树一帜的规模自动化农业体系。

4.2 国外模式对比分析

世界主要国家“互联网+”智慧农业的发展，为漳州市提供良好的经验借鉴。如表 1 所示，首先，不断提高漳州市智慧农业研发水平；其次，大力推广中小型现代农机具，部分开阔的土地考虑推广大型农机具等机械设备使用率；第三，加快推进漳州本地农业智慧产业园区建设，提高农业产业集群水平，加强农业供应链上下游之间的合作；第四，大力加强道路、网络基站等基础设施建设；第五，为漳州市“互联网+”智慧农业发展提供良好的政策环境；第六，提高对智慧农业的投资支持，政府、企业及社会组织从各自的角度积极支持智慧农业建设。

5. 加快漳州市“互联网+”智慧农业发展举措

5.1 积极发挥政府引领指导作用

政府的良好规划及政策指引均为智慧农业的发展提供有效支持，漳州市可在现有政策规划基础上，出台更加细化的智慧农业政策措施，引导搭建智慧平台，沟通企业及社会各界，搭建智慧农业宏观框架体系，发挥政策引领作用。

5.2 提高智慧农业普及度

目前传统农业生产方式还是漳州市农业生产的主体方式，智慧农业普及度并不高，急需提高智慧农业普及度。首先，通过宣传推广，让更多市民了解智慧物流生产方式的特点及意义，了解并接受新生产方式；其次，大力提高漳州市工业化水平，通过工业化推动现代农业发展，进而实现二三产业融合发展；第三，大力推进漳州市现

代农业园区、智慧农业园等建设步伐，提高现代农业集聚程度，进而提高智慧农业普及度。

表 1. 各国智慧农业发展对比表

模式	美国模式	德国模式	日本模式	以色列模式	荷兰模式	法国模式
决定因素	1.人少地多 2.工业发达	1.人地适中 2.工业高度发达	1.人多地少 2.农业科技 进步快	1.沙漠化土地 2.科技强国	1.人多地少 2.设施农业	1.人少地少 2.工业发达
主要措施	农用机械取代人工畜力	1.工业装备农业 2.数字农业	1.生物科技 2.精耕细作	1.滴灌技术 2.生态农旅结合	1.温室大棚 2.政府投资	1.以工哺农 2.高素质人才培养
	加强农业基础设施建设，加快提高农业信息化、机械化水平，提高农业科技研发水平					
发展成效	1.机械化水平最高、人均耕地最多 2.劳动生产率高	1.农业规模化 2.产业化经营 3.土地产出率 4.劳动生产率高	1.改善农业生产环境和条件 2.提高了农业土壤质量和土地生产率	1.解决生态环境问题 2.节省人力成本	劳动生产率和产出率高	1.工业反哺农业发展 2.规模化程度高 3.生态农业发展好
对漳州的启示	现代大型农机具研发使用	农业规模化、集约化生产	小型农机具的研发使用	健全科研推广体系	温室技术集中化、规模化	工农融合发展、健全人才培养体系
	加强研发、利用农业机械，重视农业科技及相关科研、教育，加强农业基础设施建设					

资料来源：本研究自行整理

5.3 加大智慧农业相关投入

新技术、新硬件、人才、设施等均对智慧农业发展意义重大。首先，漳州市应进一步加大对物联网技术、大数据分析技术、智能温控技术等智慧农业相关技术的研发及投入，为智慧物流发展提供良好环境；其次，提高漳州市农机具现代化水平，加大对小型农机具的投资和引进补贴，鼓励企业和农户因地制宜的引进或研发相关农机具，提高农业现代化水平；第三，通过内部培养加外部引进等多种形式提高综合型农业人才的比例水平，为智慧农业长远发展提供人才储备；第四，加大智慧农业相关网络、道路等基础设施建设步伐，不断提高农产品物流响应速度。

5.4 搭建各级各类智慧农业信息平台

农业智慧云平台的搭建可以有效提高资源共享程度，通过大数据分析，对农业生产、流通及消费等产生实质性的指导意义，漳州市应在现有农业信息数据中心等基础上，通过新建改建扩建等多种形式，形成多级多类的智慧农业信息平台，通过数据分析及共享，提高农业抗风险程度，实现精准生产。

5.5 积极发展农业电商

目前漳州市积极推动农业电商发展，不少企业入驻淘宝、阿里巴巴等电商平台，而农民群体却较少开展，可以通过与龙头企业签订合作协议，由其统一进行销售；也

可以通过政府及第三方电商平台带动农民的生产销售,随着直播带货、微信卖货等多种方式的兴起,漳州市农业电商迎来发展的新机会。

参考文献

1. 郑大睿 (2020)。我国智慧农业发展:现状、问题与对策。农业经济,1,12-14。
2. 赵春江 (2019)。智慧农业发展现状及战略目标研究。智慧农业,1(1),1-7。
3. 李世杰 (2019)。智慧农业发展双向驱动机制研究。科技管理研究,39(10),85-90。
4. 尧珏、邵法焕、蒋和平 (2020)。都市农业新产业和新业态的发展模式研究—以青岛市为例。农业现代化研究,41(1),55-63。
5. 刘振露、陈岭 (2018)。欠发达地区发展智慧农业面临的问题及对策—以贵州省为例。安徽农业科学,46(36),189-191。
6. 蒋璐闻、梅燕 (2018)。典型发达国家智慧农业发展模式对我国的启示。经济体制改革,5,158-164。
7. 王佳方 (2020)。智慧农业时代大数据的发展态势研究。技术经济与管理研究,2,124-128。
8. 杨生秀 (2018)。基于加权变异模糊评价方法的“互联网+”智慧农业发展研究。江苏农业科学,46(14),354-360。
9. 赵俊仙 (2018)。基于柯布-道格拉斯模型的我国“互联网+”智慧农业发展水平分析与路径建议。江苏农业科学,46(4),289-293。
10. 张滨丽、卞兴超 (2019)。基于 AHP 的黑龙江省智慧农业综合效益评估。中国农业资源与区划,40(2),109-115。
11. 陈梦、付临煊 (2017)。“互联网+”背景下农产品供需信息平台建设博弈分析。中国农业资源与区划,38(12),221-226。

收稿日期:2020-07-29
责任编辑、校对:程萌 吴鹭瑶