

# 数字农业赋能乡村振兴的现状与优化路径研究

## ——以云南省为例

张承炜<sup>1</sup>, 傅逸<sup>2</sup>, 周维玉<sup>3</sup>, 王岩<sup>1</sup>, 苏亚丽<sup>1\*</sup>, 曹建津<sup>4</sup>, 秦恒<sup>5</sup>

<sup>1</sup>玉溪师范学院工学院, 云南 玉溪

<sup>2</sup>云南大学工商管理与旅游管理学院, 云南 昆明

<sup>3</sup>玉溪师范学院数理学院, 云南 玉溪

<sup>4</sup>云南群力建设工程有限公司, 云南 玉溪

<sup>5</sup>牟定明恒农业开发有限公司, 云南 楚雄

收稿日期: 2025年6月14日; 录用日期: 2025年7月9日; 发布日期: 2025年7月22日

### 摘要

云南省作为西部欠发达地区与多民族聚居省份, 其乡村振兴实践在全国具有典型代表性。本文聚焦云南省数字农业赋能乡村振兴, 从农业数字化与乡村振兴两大维度深入剖析其发展现状与优化路径。以云南为研究范本, 不仅有助于宏观推动云南农业农村现代化发展, 更为全国经济欠发达地区、山区省份以及民族地区提供数字农业赋能乡村振兴的实践范例与理论参考, 对探索中国特色乡村振兴路径具有重要的现实意义与理论价值。

### 关键词

数字农业, 乡村振兴, 云南

# Study on the Current Situation and Optimization Paths of Digital Agriculture Empowering Rural Revitalization

## —A Case Study of Yunnan Province

Chengwei Zhang<sup>1</sup>, Yi Fu<sup>2</sup>, Weiyu Zhou<sup>3</sup>, Yan Wang<sup>1</sup>, Yali Su<sup>1\*</sup>, Jianjin Cao<sup>4</sup>, Heng Qin<sup>5</sup>

<sup>1</sup>School of Engineering, Yuxi Normal University, Yuxi Yunnan

<sup>2</sup>School of Business Administration and Tourism Management, Yunnan University, Kunming Yunnan

<sup>3</sup>School of Mathematics and Physics, Yuxi Normal University, Yuxi Yunnan

<sup>4</sup>Yunnan Qunli Construction Engineering Co., Ltd, Yuxi Yunnan

\*通讯作者。

文章引用: 张承炜, 傅逸, 周维玉, 王岩, 苏亚丽, 曹建津. 数字农业赋能乡村振兴的现状与优化路径研究[J]. 可持续发展, 2025, 15(7): 108-115. DOI: 10.12677/sd.2025.157191

<sup>5</sup>Mouding Mingheng Agricultural Development Co. Ltd., Chuxiong Yunnan

Received: Jun. 14<sup>th</sup>, 2025; accepted: Jul. 9<sup>th</sup>, 2025; published: Jul. 22<sup>nd</sup>, 2025

## Abstract

Yunnan Province is an underdeveloped area in western China and a multi-ethnic province. Its practice of rural revitalization is typical in the country. This article focuses on the empowerment of rural revitalization by digital agriculture in Yunnan Province, and deeply analyzes its current development status and optimization paths from the two dimensions of agricultural digitalization and rural revitalization. Taking Yunnan as a research model not only helps to promote the modernization of agriculture and rural areas in Yunnan at a macro level, but also provides practical examples and theoretical references for digital agriculture to empower rural revitalization in economically underdeveloped areas, mountainous provinces and ethnic regions across the country. It has important practical significance and theoretical value for exploring the path of rural revitalization with Chinese characteristics.

## Keywords

Digital Agriculture, Rural Revitalization, Yunnan

Copyright © 2025 by author(s) and Hans Publishers Inc.

This work is licensed under the Creative Commons Attribution International License (CC BY 4.0).

<http://creativecommons.org/licenses/by/4.0/>



Open Access

## 1. 引言

习近平总书记在党的十九大报告中明确指出“农业农村农民问题是关系国计民生的根本性问题，必须始终把解决好‘三农’问题作为全党工作的重中之重，实施乡村振兴战略”。这一论述将乡村振兴提升到国家战略层面，强调要坚持农业农村优先发展，按照“产业兴旺、生态宜居、乡风文明、治理有效、生活富裕”的总要求，建立健全城乡融合发展体制和政策体系，加快推进农业农村现代化。2025年中央一号文件《中共中央国务院关于进一步深化农村改革、扎实推进乡村全面振兴的意见》再次强调“锚定推进乡村全面振兴、建设农业强国目标”。乡村振兴战略的提出与实施，体现了以习近平同志为核心的党中央对“三农”工作的高度重视。这一战略不仅是对历史经验的总结，更是面向未来的系统性部署，其目标在于通过城乡融合发展，实现农业强、农村美、农民富的现代化图景[1]。

当下正是云南省全面推行农业数字化转型的大好时机。云南位于我国西南边陲，地处中国、东南亚、南亚三大区域的结合部，是中国连接东南亚、南亚的重要陆路通道。作为中国走向东南亚与中南半岛地区的桥头堡，云南在区域合作和对外开放中具有重要地位。在“一带一路”中也扮演着重要角色，其地理位置、资源禀赋和人文优势使其成为连接中国与东南亚、南亚的重要桥梁。中老铁路的建成通车为云南与老挝之间的贸易往来提供了有力支撑，也为中国与东南亚国家的合作开辟了新的通道[2]。近几年，云南省政府高度重视农业发展，出台了一系列政策措施支持和保障农业生产的稳定发展。包括加强农田基础设施建设、推进农业科技创新、优化农业产业结构、加强农产品质量安全监管等。这些政策措施为云南省农业的持续健康发展提供了有力保障。依托独特的立体气候和多样性资源条件，将资源禀赋转变为富农强农的优势产业，高原特色农业发展成效显著。

## 2. 云南省产业发展现状

调查数据显示, 2015~2024年云南省经济总量实现跨越式增长, 地区生产总值(GDP)从14960亿元攀升至31534.10亿元, 十年间增幅达110.8%, 实现经济规模翻番, 如图1所示。2015~2024年全省经济持续保持中高速增长, 年均经济增速高于全国平均水平0.39个百分点, 展现出强劲发展韧性。从三产结构演变来看, 云南省持续巩固“三二一”型现代产业格局。截至2024年末, 第三产业增加值达17011.15亿元, 在地区生产总值中占比达53.95%, 较2015年提升4.6个百分点, 持续发挥经济增长主引擎作用; 第二产业保持稳定增长, 十年间实现增加值总量倍增; 第一产业作为基础支撑, 产值从2079.31亿元稳步增长至4192.92亿元, 增幅达101.6%, 高原特色现代农业发展成效显著。其中, 特别值得关注的是数字经济已成为驱动产业结构升级的核心变量。2022年云南省数字经济核心产业增加值占GDP比重达6.3%, 尤其是第三产业数字化渗透率高达38.7%, 在旅游服务、现代物流、电子商务等重点领域形成数字化转型示范效应。这种产业结构性变革, 正推动云南从传统资源型经济向数字赋能型经济加速转变[3]。

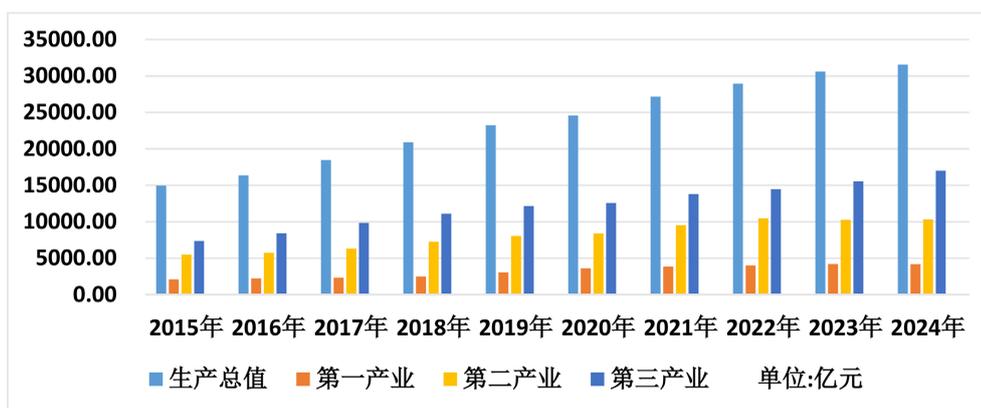


Figure 1. Industrial development in Yunnan Province (2015~2024)

图 1. 2015~2024 年云南省产业发展情况

## 3. 云南省农业经济发展现状

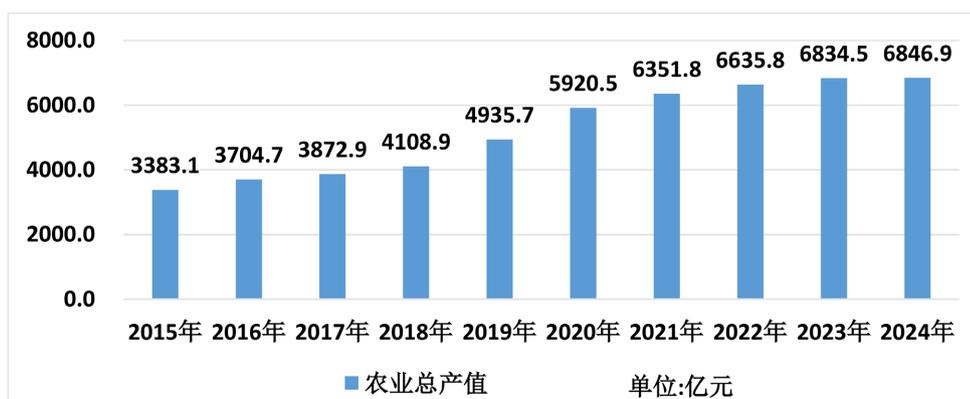


Figure 2. Total agricultural output value of Yunnan Province (2015~2024)

图 2. 2015~2024 年云南省农业总产值

近年来, 云南省农业农村经济发展成效显著, 主要指标呈现跨越式增长态势, 如图2所示。全省农业总产值从2015年的3383.1亿元攀升至2024年的6846.9亿元, 十年间实现翻番增长, 累计增幅达

102.4%，年均增长率达 10.24%，展现出强劲的发展动能。从产业结构来看，种植业始终占据主导地位。2024 年农业产值达 4023.68 亿元，较 2015 年增长 118.6%，在农林牧渔总产值中占比达 58.7%，较 2015 年提升 4.3 个百分点。其中，高原特色现代农业发展尤为突出，茶叶、花卉、蔬菜等优势产业产值年均增速均保持在 10% 以上。牧业作为第二大产业板块，2024 年实现总产值 1869.18 亿元，较 2015 年增长 837.3 亿元，增幅达 81.2%。值得注意的是，随着规模化养殖和数字化技术的推广应用，畜牧业生产效率显著提升，2022 年畜牧业劳动生产率较 2012 年提升 62.5%，产业现代化水平持续提高。

从粮食产量来看，生产稳步提升，这为民族村寨文化保护与乡村振兴提供了重要保障。如图 3 所示，2015~2024 年间，全省粮食总产量从 1791.27 万吨增长至 1993.5 万吨，增幅达 11.3%，而同期播种面积基本稳定在 415 万公顷左右，表明粮食单产水平持续提高。这种“稳面积、提单产”的发展模式，一方面确保了民族地区的粮食安全，为文化保护工作创造了稳定的社会环境；另一方面释放了更多劳动力资源，使村民能够投入民族文化遗产和创新活动中。值得一提的是，2021 年以来粮食产量突破 1900 万吨大关，播种面积也呈现回升态势，这种良好的农业生产形势为民族村寨探索“农耕文化 + 数字保护”的特色路径提供了坚实基础，使传统农耕智慧得以通过数字化手段得到更好的保护和传承。

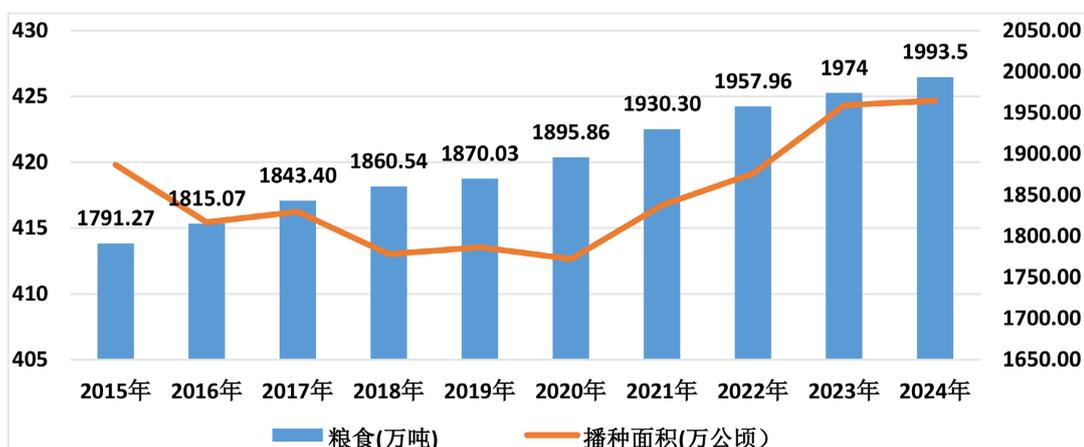


Figure 3. Grain production in Yunnan Province (2015~2024)

图 3. 2015~2024 年云南省粮食生产情况

#### 4. 数字农业发展现状

**基础设施建设方面：**如图 4 所示，近年来云南省持续加大投入力度，构建起覆盖广泛的数字基础设施网络。截至 2024 年底，全省累计建成 5G 基站 15.3 万个，实现县城及以上区域 5G 网络连续覆盖，重点乡镇覆盖率达 100%。通信用户规模突破 5248.8 万户，移动互联网普及率达 92.6%，为数字农业发展奠定了坚实基础。农村地区通信条件显著改善。全省行政村光纤宽带通达率达 98%，自然村 4G 网络覆盖率达 92%，较 2018 年分别提升 15 和 22 个百分点。农民智能手机普及率超过 90%，较五年前提升 40%，为农业信息获取、在线交易和远程服务提供了有利条件。数字基础设施的完善有力推动了农业数字化转型。依托高速网络，全省已建成农业物联网应用示范基地 427 个，部署各类农业传感器 10 万余个，实现主要农产品生产基地网络全覆盖。农产品电商年交易额突破 500 亿元，带动农民人均增收 1200 元以上，数字技术正深刻改变着传统农业生产方式[4]。

**交通设施方面：**如图 5 所示，从 2015 年至 2024 年的数据来看，全省公路里程从 23.60 万公里增长至 34 万公里，铁路里程从 0.27 万公里扩展至 0.52 万公里，形成了日益完善的陆路交通网络。特别是 2020 年以来，公路建设显著提速，两年间新增里程达 2.84 万公里，这些交通条件的改善极大提升了偏远民族

村寨的可达性，为数字化设备运输、技术人才流动和文化旅游发展创造了有利条件。尤其是航空航线在2021~2022年实施优化调整，更趋合理化的航线网络为民族文化数字产品的快速流通和高价值手工工艺品的航空物流提供了高效通道。这种立体化交通体系的持续完善，有效降低了民族地区数字文化保护的实施成本，加速了文化资源向产业价值的转化进程。



Figure 4. Number of mobile communication users in Yunnan Province (2015~2024)

图 4. 2015~2024 年云南省移动通信用户数量

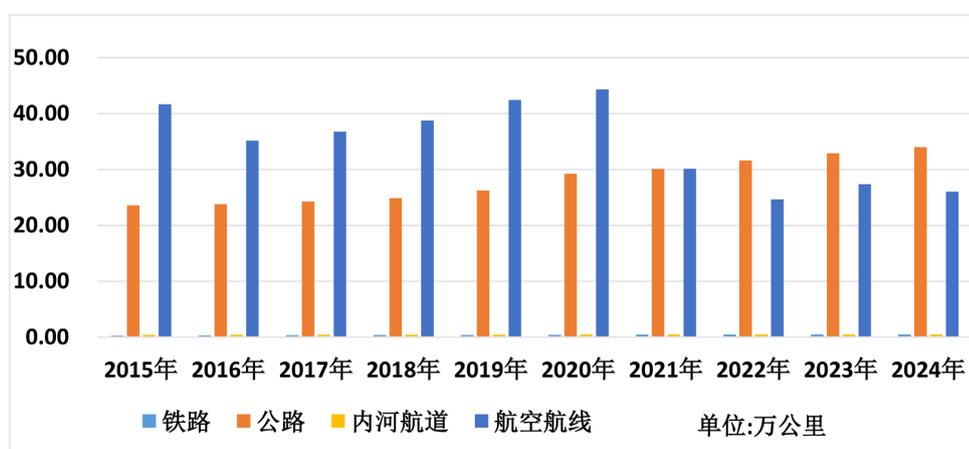


Figure 5. Transportation situation in Yunnan Province (2015~2024)

图 5. 2015~2024 年云南省交通运输情况

**电信业务方面:**如图 6 所示,全省电信业务总量从 2015 年的 756.25 亿元快速增长至 2022 年的 5647.82 亿元,实现了 7.5 倍的快速增长,这为民族地区数字化建设奠定了坚实的网络基础,使偏远民族村寨得以接入高速网络,为数字文化保护工程的实施创造了必要条件。特别是 2017~2020 年的爆发式增长期,恰逢云南省民族村寨数字化保护的关键推进阶段,高速稳定的网络环境保障了民族文化大数据的采集、传输和存储,也为“云游民族村寨”等线上文旅体验提供了流畅的技术支持。电信服务的普及和升级,正在打破地理隔阂,让深山中的民族文化遗产得以通过数字方式走向世界。

**农业农村电子商务方面:**在云南省呈现出蓬勃发展态势,如图 7 所示,从 2015 年至 2024 年,全省电子商务销售额实现了跨越式增长,从 1142.9 亿元攀升至 3033.35 亿元,增幅达 165.41%。这一显著增长轨迹不仅体现了云南省电子商务产业的强劲发展势头,更折射出当地数字经济产业的蓬勃活力,充分

彰显了云南省在数字经济领域的巨大发展潜力和良好前景[5]。

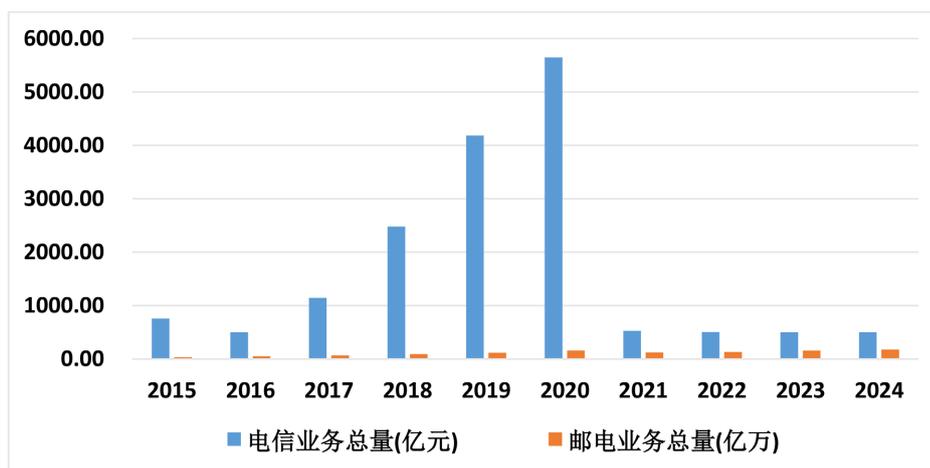


Figure 6. Total volume of telecommunication services and postal services (2015~2024)

图 6. 2015~2024 年电信业务总量和邮政业务总量

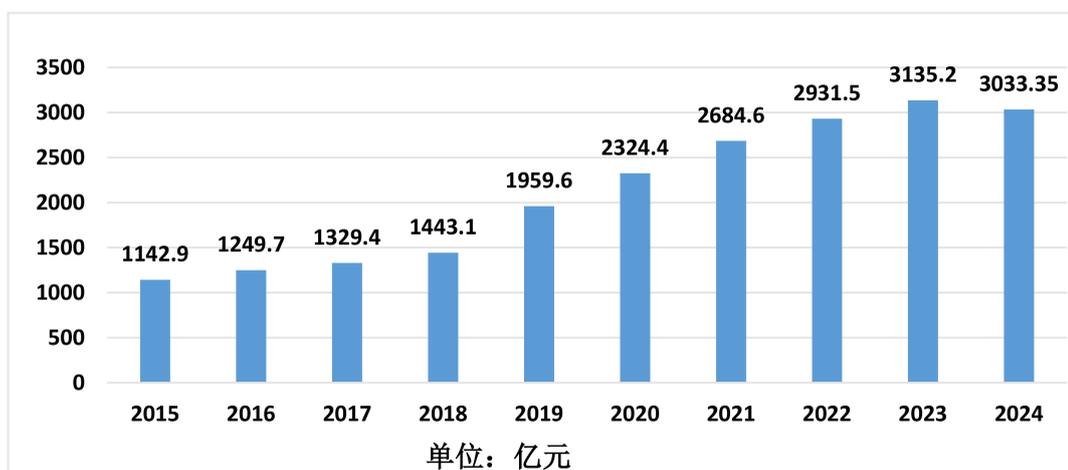


Figure 7. E-commerce Situation in Yunnan Province (2015~2024)

图 7. 2015~2024 年云南省电子商务情况

## 5. 问题与优化路径

农业数字化转型为云南省的农业产业升级注入了新动能，取得了显著成效，然而国家统计局年鉴数据显示，对比全国平均水平云南省农业发展依然差距显著，剖析其原因，主要体现在：(1) 云南地处云贵高原，地形复杂，山高谷深，使得交通建设难度大，成本高。这种地形也限制了农业和工业的发展，增加了基础设施建设的难度。由于地理位置偏远、交通不便等因素，云南的经济发展水平相对落后。这导致了城市化水平低、劳动力素质低、技术水平落后等问题，进一步制约了云南的经济发展。(2) 由于大部分地区地势险恶、高低不平，土地规模狭小、零碎，限制了现代化农业生产设施的推广和应用。新型农业机械化设备不足，农村电力设施不健全且陈旧落后，这导致了农业生产活动仍以传统方式为主，数字技术的应用程度不高，难以满足数字农业对农业生产设施的高要求。(3) 云南省各部门涉农基础资源数据亟需进一步采集和整合。现有的涉农数据资源分散，农业生产、加工、流通、销售等环节数据脱节，相互独

立，没有形成共享数据云。导致数据难以共享利用，影响了数字农业在农业生产各环节中的协同应用。(4) 尽管云南省在物联网、人工智能、区块链等技术在农业农村领域的集成应用方面取得了一定进展，但应用场景仍然较少，技术集成不足。大多数字技术应用仍处于探索阶段，难以找到提质增效、降本增效的价值支撑，算法和模型等核心技术研发不够，成为农业数字化转型升级的突出短板[6]。

针对上述问题，再结合云南省独特的地理环境、数字经济和农业发展状况，为进一步推动数字技术与传统农耕的深度融合，提出以下对策：**(1) 加大交通建设投入：**政府加大对云南交通建设的资金支持，吸引社会资本参与，采用先进的工程技术，克服地形困难，修建更多高速公路、铁路、农村公路等，完善交通网络，降低运输成本，促进农产品流通和工业发展。**(2) 推动区域经济合作：**加强与周边地区和发达地区的经济合作，如阿里与云南百香果数字农业基地合作，阿里在昆明落地数字农业新基建“产地仓”，通过与阿里合作，云南百香果产业发展迅速。仅2020年8月至10月间，淘宝、天猫、盒马等阿里平台的云南百香果销售额每月环比增长均超200%。利用地缘优势，积极参与“一带一路”建设等，吸引投资和技术，发展特色产业，提升经济发展水平，进而提高城市化水平，为农业发展提供更好的人才、技术和资金支持。**(3) 加强人才培养与引进：**加大教育投入，提高农村劳动力素质，培养本土农业技术人才和管理人才。同时，出台优惠政策，吸引外地高素质人才投身云南农业发展，提升农业生产和管理的技术水平。如数商兴农科技小院，由拼多多支持，中国农业大学、云南农业大学、大理白族自治州人民政府联合建设。通过搭建“党政产学研用”六位一体的实践育人平台，在农业生产服务中发现问题、在交流研讨协作中解决问题，以“学研商”协同创新模式培养高质量兴农人。**(4) 加强农业设施建设：**加大对新型农业机械化设备的购置补贴力度，提高农业机械化水平。同时，加强农村电力设施改造和升级，完善农村基础设施，为数字农业技术的应用提供硬件支持。此外，根据云南的地形特点，研发和推广适合山地、小规模土地的小型农业机械和轻便型数字农业设备。**(5) 拓展应用场景与加强集成：**结合云南特色农业产业，如花卉、茶叶、水果等，加大数字技术在种植、养殖、加工、销售等环节的应用力度，开发更多的智慧农业应用场景，如智能灌溉系统、农产品质量追溯系统等。同时，加强物联网、人工智能、区块链等技术的集成应用，提高农业生产的智能化水平。**(6) 整合多源数据：**打破部门和行业壁垒，整合农业农村、气象、水利、自然资源等多部门的涉农数据，以及来自物联网设备、卫星遥感、无人机等的监测数据，形成全面、丰富的农业大数据资源池。如元谋智慧农业应用云服务平台，示范打造多个蔬菜基地，安装部署了气象监测站、虫情测报灯、土壤墒情监测站、杀虫灯、环境监测站、5G视频监控等300多种物联网传感设备，采集蔬菜种植环境、生长状况等数据。同时，通过“元谋数字农业”APP，整合了往年蔬菜的种植面积、销售面积、产量、基地情况及批发市场的行情及价格等数据，以及货运车辆扫描二维码信息所包含的市场销售量、销往城市等数据[7]。

综上，云南省数字农业在赋能乡村振兴进程中已迈出坚实步伐，产业数字化升级、数据资源整合，人才培养与区域合作，都取得了阶段性成果，但也面临基础设施、技术深度应用不足等诸多挑战。云南省乡村振兴建设在全国具有典型代表性，云南是多民族聚居省份，地处云贵高原，经济欠发达，研究云南省数字农业发展现状和优化路径，为山区及欠发达地区提供发展范式，助力特色农业数字化升级研究；同时，也为全国多民族地区乡村振兴提供民族特色与数字技术结合提供发展思路，对探索中国乡村振兴路径和实现中国乡村振兴战略目标具有重要的理论与现实意义。

## 基金项目

云南省教育厅科学研究基金项目(2025J0862)；云南省高等教育计算机教学研究会教学研究项目(云高计教202316、202404)；大学生创新训练计划项目(S202411390009)；玉溪市社科联项目(Yxsk547)；云南省科技厅2025年“三区”科技人才支持计划项目(1081)。

---

## 参考文献

- [1] 王丹. 数字经济驱动中国传统产业创新发展研究[J]. 统计与信息论坛, 2024, 39(3): 29-39.
- [2] 葛继伦. 数字经济协同发展赋能乡村产业振兴[J]. 中国商人, 2024(3): 110-111.
- [3] 张昊. 数字金融助力经济数字化转型与高质量发展研究[J]. 商场现代化, 2024(4): 119-121.
- [4] 吴晓柯. 浙江省数字农业农村发展水平评价指标和模型研究[J]. 浙江农业学, 2020, 61(8): 1666-1669.
- [5] 张鸿, 王浩然, 李哲. 乡村振兴背景下中国数字农业高质量发展水平测度——基于 2015-2019 年全国 31 个省市数据的分析[J]. 陕西师范大学学报(哲学社会科学版), 2021, 50(3): 141-154.
- [6] 谢玟. 大连市数字农业发展问题及对策研究[D]: [硕士学位论文]. 大连: 大连海洋大学, 2023.
- [7] 刘吉祥. 吉林省数字农业高质量发展对策研究[D]: [硕士学位论文]. 长春: 吉林外国语大学, 2023.