中国农业大学学报 2026,31(11):48-62
Journal of China Agricultural University http://zgnydxxb.ijournals.cn

黄莉群,李雪茹,邓杰,马占鸿. 基于文献计量的农业数据研究进展及热点分析[J]. 中国农业大学学报,2026,31(11):48-62.
HUANG Liqun, LI Xuru, DENG Jie, MA Zhanhong. Research progress and hot spot analysis of agricultural data based on bibliometrics[J]. *Journal of China Agricultural University*, 2026, 31(11): 48-62.
DOI: 10.11841/j.issn.1007-4333.2026.11.04

基于文献计量的农业数据研究进展及热点分析

黄莉群[1,2] 李雪茹[3] 邓 杰[1*] 马占鸿[4]

(1. 中国农业大学 水利与智能工程学院,北京 100193;
2. 中共中央党校(国家行政学院)国家治理教研部,北京 100091;
3. 铁道党校 领导科学和现代科技教研部, 北京 100088;
4. 中国农业大学 植物保护学院,北京 100193)

摘 要 为了解国内外农业数据研究现状、热点及未来发展趋势,以“农业数据”和“agricultural data”为关键词,分别检索中国知网(CNKI)数据库和Web of Science数据库中的相关文献,并利用CiteSpace 6.4.R1软件对文献进行信息挖掘和整理,探究1996—2025年文献数量的演变,发文国家、研究作者和研究机构的合作情况以及关键词分析,系统性分析农业数据研究领域的研究进展和热点。结果表明:1)中文文献发文量于2015年后趋于稳定;英文文献则自2016年起呈现稳定增长,2022年后略有下降。2)中英文文献均已形成核心作者团队,但团队之间的交流合作均较少,未形成广泛的合作网络。3)中文文献的发文单位以中国农业科学院、华中农业大学、中国农业大学和南京农业大学为核心代表机构;英文文献则以中国科学院、中国农业大学及美国农业部农业研究服务局等机构为代表。4)近年来,中英文文献关于农业数据的研究均以数据驱动农业发展为核心,研究方向呈多元化特征,二者各有侧重,中文文献侧重数据技术与国家战略及产业政策的结合应用,英文文献则侧重模型构建、遥感监测及机器学习等智能技术在农业生产场景中的技术创新与方法突破。综上,本研究系统梳理了1996—2025年农业数据研究领域的文献特征与演进规律,揭示了国内外研究的差异与共性,可为后续相关研究提供文献支撑与方向参考。

关键词 CiteSpace; 农业数据; 大数据; 数字农业; 乡村振兴
中图分类号 F49;F323 **文章编号** 1007-4333(2026)11-0048-15 **文献标志码** A

Research progress and hot spot analysis of agricultural data based on bibliometrics

HUANG Liqun[1,2], LI Xuru[3], DENG Jie[1*], MA Zhanhong[4]

(1. College of Water Resources and Intelligence Engineering, China Agricultural University, Beijing 100193, China;
2. National Governance Teaching and Research Department, Party School of the CPC Central Committee (National Academy of Governance), Beijing 100091, China;
3. Department of Leadership Science and Modern Technology, Railway Party School, Beijing 100088, China;
4. College of Plant Protection, China Agricultural University, Beijing 100193, China)

Abstract To understand the current status, research hotspots, and future development trends in agricultural data research, this study used “agricultural data” as the keyword to retrieve relevant publications in Chinese and English in the CNKI and Web of Science databases from 1996-2025, respectively. The CiteSpace 6.4.R1 software was used to analyse the bibliographic information, temporal evolution of publication volumes,

收稿日期:2025-11-11;接受日期:2026-05-20
基金项目:国家自然科学基金青年科学基金项目(32402311)
第一作者:黄莉群(ORCID:0009-0004-4534-7291),博士研究生,E-mail:15736266575@163.com
通讯作者:邓杰(ORCID:0000-0002-2391-0782),副教授,主要从事数字农业与智慧植保研究,E-mail:djcc@cau.edu.cn

collaboration networks among countries, authors, research institutions, and keyword co-occurrence patterns. The research progress and hotspots in the field of agricultural data research were systematically investigated. The results show that: 1) The volume of Chinese publications leveled off after 2015, while English publications have shown steady growth since 2016, with a slight decline after 2022. 2) Core author teams have formed in both the Chinese and English literature, but collaboration among these teams remains limited. Meanwhile, a broader cooperative network has yet to emerge. 3) The leading institutions publishing Chinese literature are the Chinese Academy of Agricultural Sciences, Huazhong Agricultural University, China Agricultural University, and Nanjing Agricultural University. For English literature, representative institutions include the Chinese Academy of Sciences, China Agricultural University, and the Agricultural Research Service of the United States Department of Agriculture. 4) Recently, research in both the Chinese and English literature is centered on data-driven agricultural development; the two bodies of literature have different directions. Chinese literature focuses more on the integration of data technology with national strategies and industrial policies, whereas English literature places greater emphasis on technological innovations and methodological breakthroughs in agricultural production scenarios, such as model construction, remote sensing monitoring, and machine learning. In conclusion, this study systematically reviews the literature characteristics and evolutionary patterns in agricultural data from 1996-2025, revealing the differences and commonalities between domestic and international research, and provides a literature-based foundation and directional reference for future research.

Keywords　CiteSpace; agricultural data; big data; digital agriculture; rural revitalization

在数字经济时代，数据已成为驱动农业现代化转型的核心生产要素。农业数据科学的创新发展对全球粮食安全战略具有至关重要的支撑作用[1-3]。随着物联网[4-8]、遥感技术[9-11]、大数据[12-15]和人工智能[7,16]等新一代信息技术与农业生产、经营、管理、服务各环节的深度融合，农业数据的采集维度不断拓展、处理效率持续提升、分析精度显著增强，为精准种植、智慧养殖、农产品溯源和农业资源优化配置等领域提供了全新的技术路径与解决方案。从田间传感器实时采集土壤墒情数据，到卫星遥感监测作物长势，再到“大数据＋人工智能”平台建设，数据赋能的深度和广度正在不断延伸，农业数据的价值转化正在重塑农业产业链条。尽管农业数据研究已积累大量成果，但该领域的研究进展仍缺乏全面的分析，国内外研究热点差异、技术应用脉络、机构与作者合作格局等核心特征鲜有系统性报道，难以从宏观层面精准把握农业数据研究的前沿方向。

CiteSpace作为目前广泛应用于科学文献计量分析的主流工具，其通过数据挖掘算法对海量文献进行知识图谱构建，可有效揭示学科领域的研究范式演进、知识基础特征及前沿热点[17-19]。鉴于此，本研究基于中国知网（China National Knowledge Infrastructure，CNKI）数据库和Web of Science（WOS）数据库检索并筛选得到的农业数据相关文献，应用CiteSpace软件对相关文献的发文趋势、发文国家、发文作者与机构、研究热点及趋势进行全面而系统的可视化分析，旨在全面把握农业数字化的发展现状，以期为未来的科研方向、技术创新及政策制定提供理论支撑与情报参考。

1　数据来源与研究方法

1.1　数据来源

样本数据来自CNKI数据库和WOS数据库，检索时间为2025年10月。中文文献设置高级检索主题为“农业数据”，文献来源类别选择学术期刊中“EI、北大核心、CSSCI和CSCD”。经手动去除年份、作者和研究机构等信息缺失和与研究内容不相关的文献，最终得到1 336篇文献，以“Refworks”和“Excel”格式导出。英文文献以TS＝“agricultural data”为检索式进行主题检索，文献类型包括“Article”和“Review Article”，去除与研究内容不相关的文献，共获得2 348篇文献，以“Plain text file”和“Excel”格式导出。

1.2　研究方法

借助CiteSpace 6.4. R1可视化软件，从发文量、团队合作、机构合作及关键词等方面，对国内外农业数据研究成果进行客观、可靠的归纳分析。利用文献关键词共现分析法解析该领域的研究热点和发展动向，采用对数似然比（Log Likelihood Rate，

LLR)检验算法对关键词进行聚类分析,总结农业数据领域相关研究的聚类分布情况,并用时间线图展示各聚类的前沿演化;采用关键词突现分析法,明确不同时间段内的前沿研究领域。年度发文量数据和期刊核心群统计在Microsoft Excel软件中进行。

2 结果与分析

2.1 发文基本特征

发文量趋势能够客观反映农业数据相关文献在不同时期的发展动态,这对于把握该领域的研究热点与演进方向具有重要意义。由图1可知,CNKI数据库中文文献发文量方面,1996—2007年处于起步阶段,年发文量基本保持在10篇以下,研究规模有限;2008—2014年进入稳步增长期,年发文量从18篇逐步增长至81篇,该领域逐渐受到国内研究者的关注;2015—2025年呈现更高水平的稳定态势,年发文量在70~100篇波动,表明该领域的研究成果已形成稳定的区间动态平衡。英文文献方面,2005年之前研究基础较为薄弱;2005—2015年进入快速增长阶段,年发文量从4篇增长至61篇,显示出国际学术界对该领域的重视程度提升;2016—2021年呈现稳定增长;2022年后略有下降。整体而言,农业数据研究在国内外数据库均表现出持续快速发展的态势。

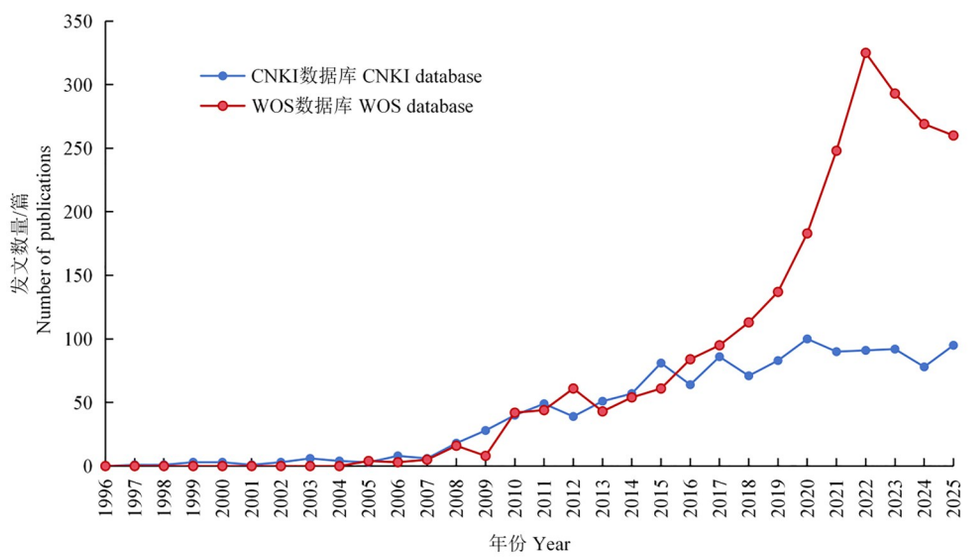


图1 1996—2025年农业数据研究的发文量趋势

Fig. 1 Trends in the number of publications on agricultural data research from 1996 to 2025

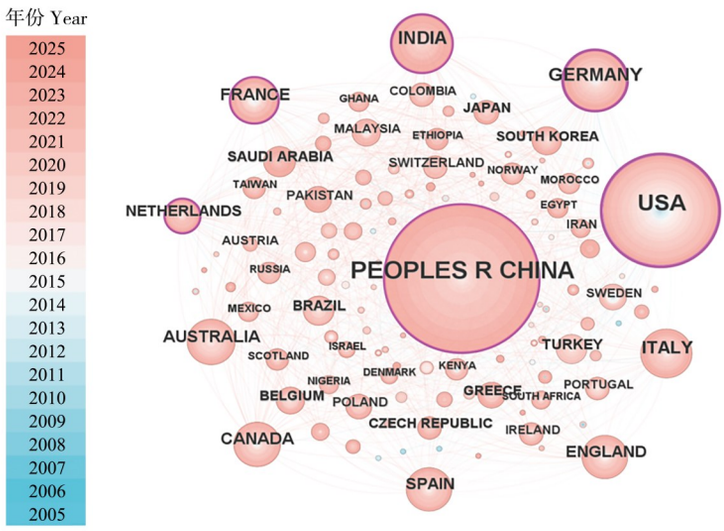
从国际合作格局来看,农业数据研究已形成以中国和美国为引领、欧美多国共同参与的全球化态势。中国总发文量位居全球首位,美国紧随其后,德国、印度、意大利等国家构成了第二梯队。国际间合作共现路径较多,呈现网络化、多中心、跨区域的显著特征(图2)。

2.2 期刊发文量分析

从发表期刊来看,国内外农业数据研究的成果发表平台呈现出不同的分布特征(表1)。在国内,《农业技术经济》以61篇的载文量位居首位,占发文总量的4.57%,是该领域的重要发表期刊。《中国农业资源与区划》(56篇)、《江苏农业科学》(42篇)和《农业经济》(40篇)紧随其后,构成了国内该领域研究论文发表的主要期刊群体。在国际上(WOS数据库),*Sustainability*以115篇的发文数量位列第1,*Remote Sensing*(89篇)和*Computers and Electronics in Agriculture*(75篇)分别排名第2和第3位,形成了该领域国际研究论文发表的期刊群体。

2.3 发文团队分析

中文文献作者共现图谱显示,张俊飚、吴华瑞、于啸以及任天驰所在团队的发文量较多,为中文文献的主要贡献团队(图3(a))。其中张俊飚团队在期刊上发表文献最多,主要聚焦运用宏观与微观数据,围绕农产品电商增收[20]、农业低碳效率[21]、政府监管与农业增长[22]、绿色农业生产意愿[23]等主题开展实证研究。吴华瑞所在团队则主要研究农业大数据治



节点尺寸反映国家出现频次，尺寸越大，表示国家出现的频次越高；中介中心性以紫色环状显示；连线表示国家之间的共现关系。

The node size represents the occurrence frequency of countries, larger nodes indicate higher occurrence frequency of the corresponding countries. The mediating centrality is displayed in a purple ring. The lines connecting nodes indicate the co-occurrence relationships among countries.

图 2　农业数据研究领域国家合作网络图谱

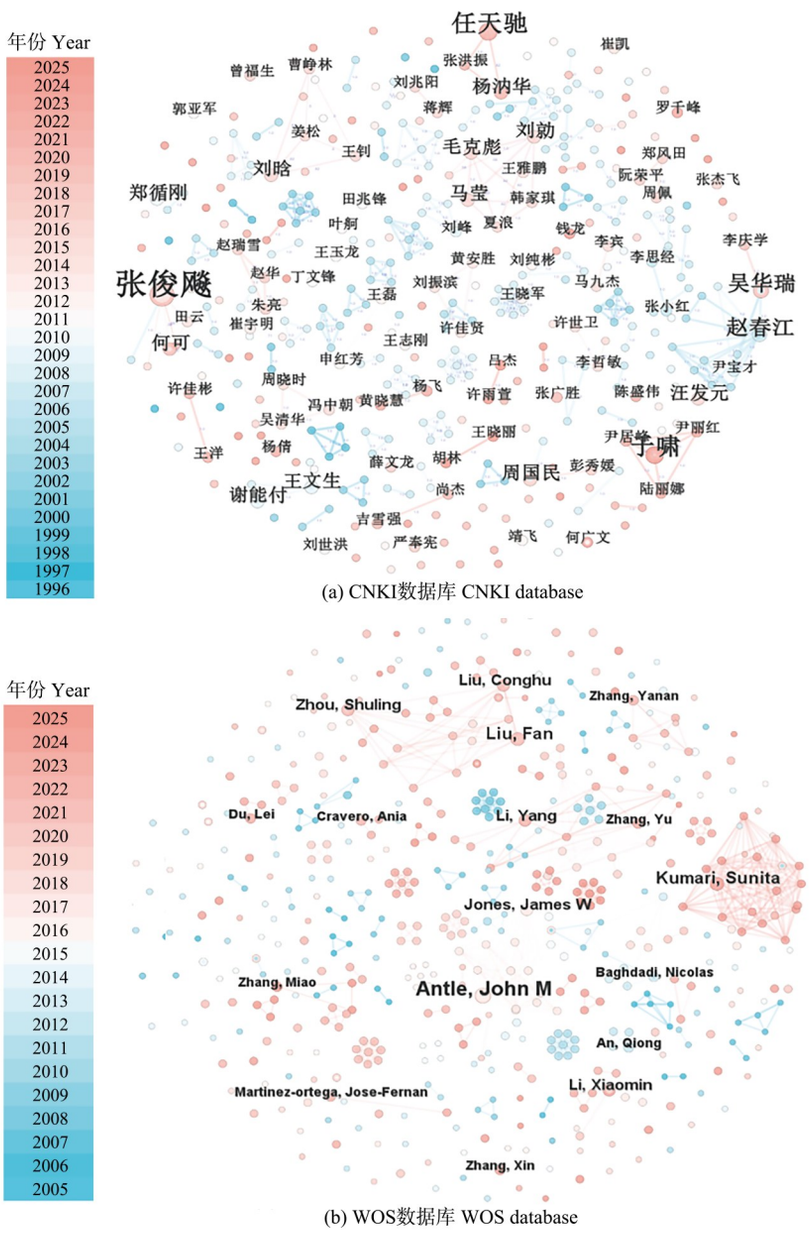
Fig. 2　National collaborative network map in the field of agricultural data research

表 1　农业数据研究领域中、英文载文量排名前 10 的期刊

Table 1　Top 10 journals by publication volume in the field of agricultural data research in Chinese and English

排名 Ranking	CNKI数据库 CNKI database			WOS数据库 WOS database		
	期刊 Journal	载文量/篇 Number of articles	占比/% Proportion	期刊 Journal	载文量/篇 Number of articles	占比/% Proportion
1	《农业技术经济》	61	4.57	*Sustainability*	115	4.90
2	《中国农业资源与区划》	56	4.19	*Remote Sensing*	89	3.79
3	《江苏农业科学》	42	3.14	*Computers and Electronics in Agriculture*	75	3.19
4	《农业经济》	40	2.99	*Agriculture-Basel*	67	2.85
5	《中国农村经济》	30	2.25	*Ieee Access*	40	1.70
6	《农村经济》	28	2.10	*Agronomy-Basel*	38	1.62
7	《农机化研究》	23	1.72	*Land*	36	1.53
8	《农业经济问题》	21	1.57	*Frontiers in Sustainable Food Systems*	34	1.45
9	《世界农业》	21	1.57	*Ieee Journal of Selected Topics in Applied Earth Observations and Remote Sensing*	34	1.45
10	《湖南农业大学学报(社会科学版)》	21	1.57	*Science of the Total Environment*	34	1.45

理[15]、农业大数据平台建设[24]和农业物联网数据重构[25]等农业数据的新兴维度。于啸团队的主要研究领域聚焦于区块链在农业大数据的模型应用[26-29]以及基于区块链的农业大数据监管平台构建[30]等创新技术应用。从团队合作路径来看，团队间并无合作交流。英文文献作者共现图谱显示，Antle，John M团队、Kumari，Sunita团队、Liu，Fan团队为当前农业数据研究的主要贡献团队（图 3(b)）。其中，Antle，John M团队的研究主要聚焦于系统数据模型构建[12,31-32]、农业数据系统的构建简史[33]以及新一代农业系统数据的改进[32,34-38]。Kumari，Sunita团队的研究集中在基因等分子层面的数据共享体



节点尺寸反映作者出现频次，尺寸越大，表示该作者出现频次越高；连线表示作者之间的共现关系。

The node size represents the occurrence frequency of authors, larger nodes indicate higher occurrence frequency of the corresponding authors. The lines connecting nodes indicate the co-occurrence relationships among authors.

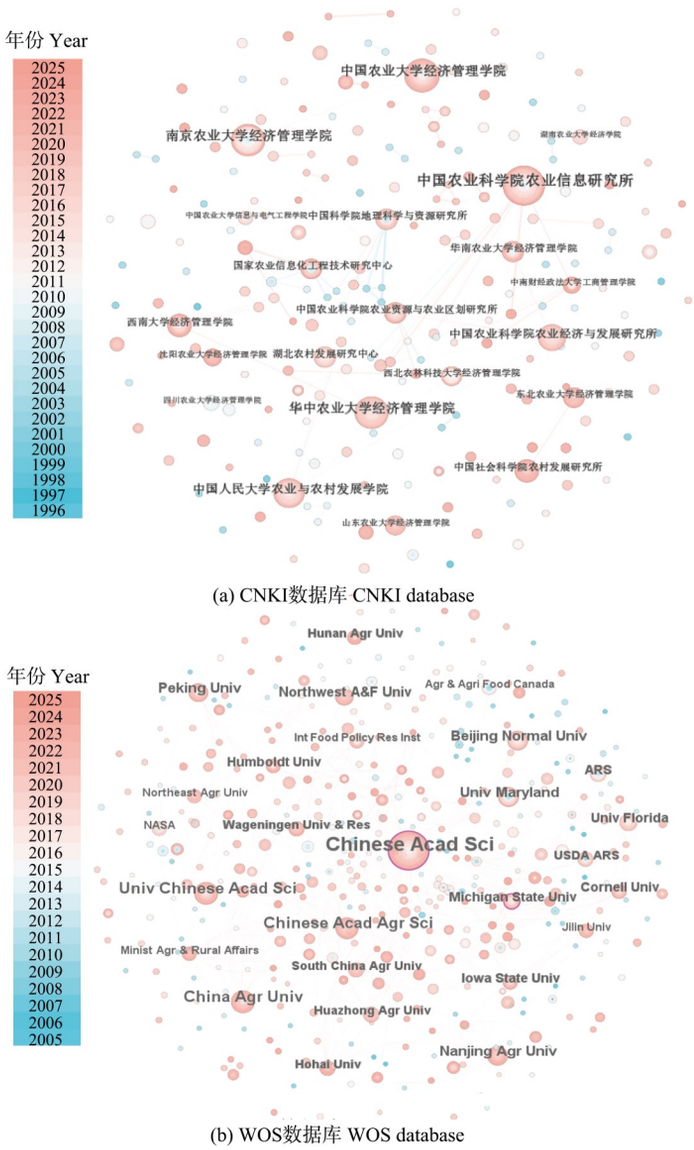
图 3 农业数据研究领域作者共现图谱

Fig. 3 Author co-occurrence map in agricultural data research field

系的标准化、利用化、集成化[39-41]。Liu, Fan团队的研究主要集中在数据驱动的农业可持续发展[42]和经济生态环境耦合协调[43]。综上，在农业数据研究的作者合作生态中，活跃的团队与其他作者之间保持着一定的交流，但整体而言，该领域的研究主题鲜少交叉，合作生态尚显薄弱。

2.4 发文机构分析

从机构合作格局来看，CNKI数据库的农业数据研究已形成核心机构网络（图 4(a)）。中国农业科学院表现突出，其农业信息研究所位居机构发文量首位，农业资源与农业区划研究所也是农业数据重要贡献机构。高校中，华中农业大学经济管理学院、中国农业大学经济管理学院和南京农业大学经济管理学院位列前 3。由图 4(b)可知，国际层面，Chinese Acad Sci（中国科学院）以显著优势领跑，China Agr Univ（中国农业大学）与 Nanjing Agr



节点尺寸反映发文机构出现频次，尺寸越大，表示发文机构出现频次越高；中介中心性以紫色环状显示；连线表示机构之间的共现关系。

The node size represents the occurrence frequency of institutions, larger nodes indicate higher occurrence frequency of the corresponding institutions. The mediating centrality is displayed in a purple ring. The lines connecting nodes indicate the co-occurrence relationships among institutions.

图 4　农业数据研究领域机构共现图谱

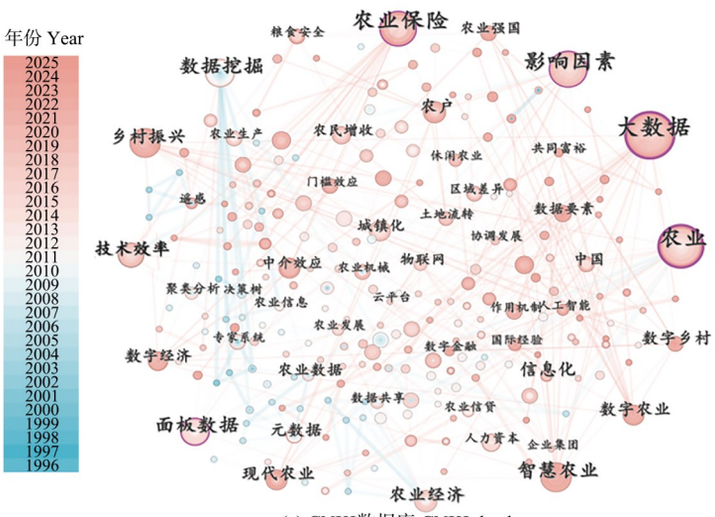
Fig. 4　Institution co-occurrence map of agricultural data research field

Univ（南京农业大学）等农业特色高校同样表现突出。此外，USDA ARS（美国农业部农业研究局）与 Iowa State Univ（爱荷华州立大学）等国际机构也在活跃参与该研究主题。

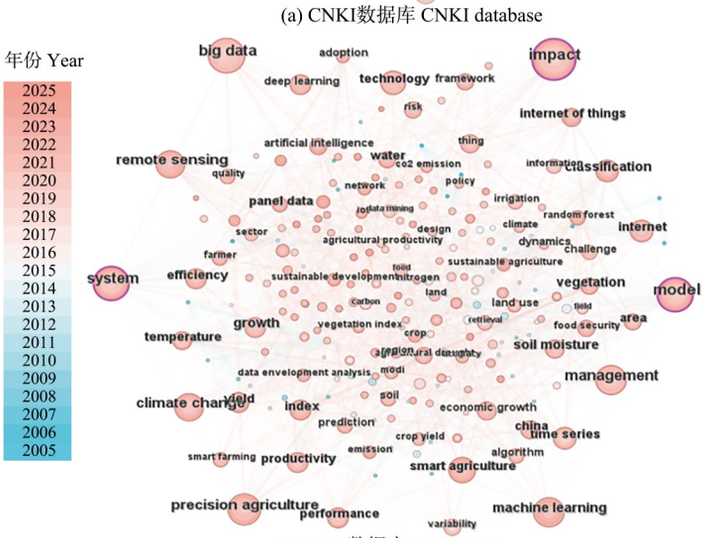
2.5　研究热点分析

2.5.1　关键词共现分析

关键词作为文献内容的核心表征，其共现频次与聚类特征可有效识别领域内研究热点及重要研究方向。图 5 为 1996—2025 年国内外学者对该研究领域的高频关键词共现知识图谱。中文研究热点方面，“大数据”以最高频次成为核心关键词，展现了数据驱动的研究范式在该领域的主导地位。“大数据”“农业”和“影响因素”构成了出现频次前 3 的研究关键词，“大数据”相关论文主要聚焦大数据的发展背景、研究现状及其关键技术，并分析大数据在农业上的需求、主要应用领域及政策建议等[44]。“农业”关键词主要关联农业大数据平台设计[45]、法理探讨[46-47]以及新质生产力的探讨研究[48]。



(a) CNKI数据库 CNKI database



(b) WOS数据库 WOS database

节点尺寸反映关键词出现频次，尺寸越大，表示关键词出现频次越高；中介中心性以紫色环状显示；连线表示关键词之间的共现关系。

The node size represents the occurrence frequency of keywords, larger nodes indicate higher occurrence frequency of the corresponding keywords. The mediating centrality is displayed in a purple ring. The lines connecting nodes indicate the co-occurrence relationships among keywords.

图 5 农业数据研究领域关键词共现图谱

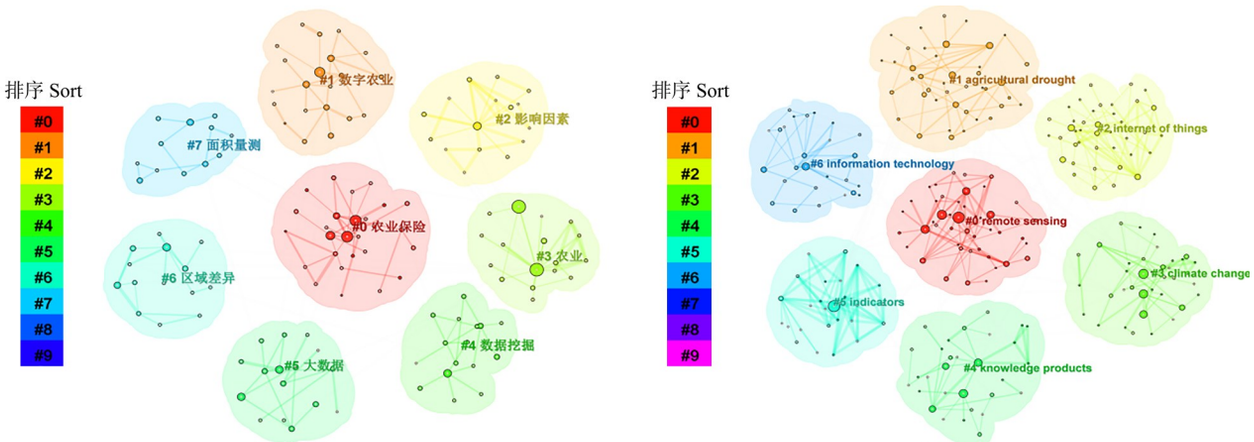
Fig. 5 Keywords co-occurrence map of agricultural data research field

“影响因素”主要包括农业数据相关技术应用以及技术推广的影响因素研究[49-51]。此外，“数据挖掘”和“乡村振兴”等关键词也构成次要研究关键词，中文文献研究呈现数据技术的应用推广和国家战略共振的二维特征。

英文文献的研究热点呈现出更加多元化的技术取向。“model”“impact”和“big data”构成频次前 3 的研究关键词。“model”关键词相关论文主要研究农业数据监测、共享和管理，如 Liu 等[52]开展了大型农产品的网络公众舆论监测系统的应用研究、Zhu 等[53]还提出基于区块链的农业数据共享与生态系统可持续发展研究、Yang 等[54]和 Yan 等[55]基于深度数据分析的农产品管理等技术模型应用进行研究。“impact”关键词相关论文主要探讨数据要素对农业的影响机制[56]。“big data”相关的议题主要包括农业科学数据共享与管理[57-58]、农业数据挖掘[59]和农业数据共享信任等[60]。此外，“remote sensing”“precision agriculture”和“machine learning”等关键词也构成次要研究关键词，代表了农业数据获取与应用的主要方向。

2.5.2 关键词聚类分析

CNKI 和 WOS 数据库农业数据相关文献关键词聚类图谱如图 6 和图 7 所示。关键词聚类编号越小，表明该聚类中的文献研究规模越大，研究热度



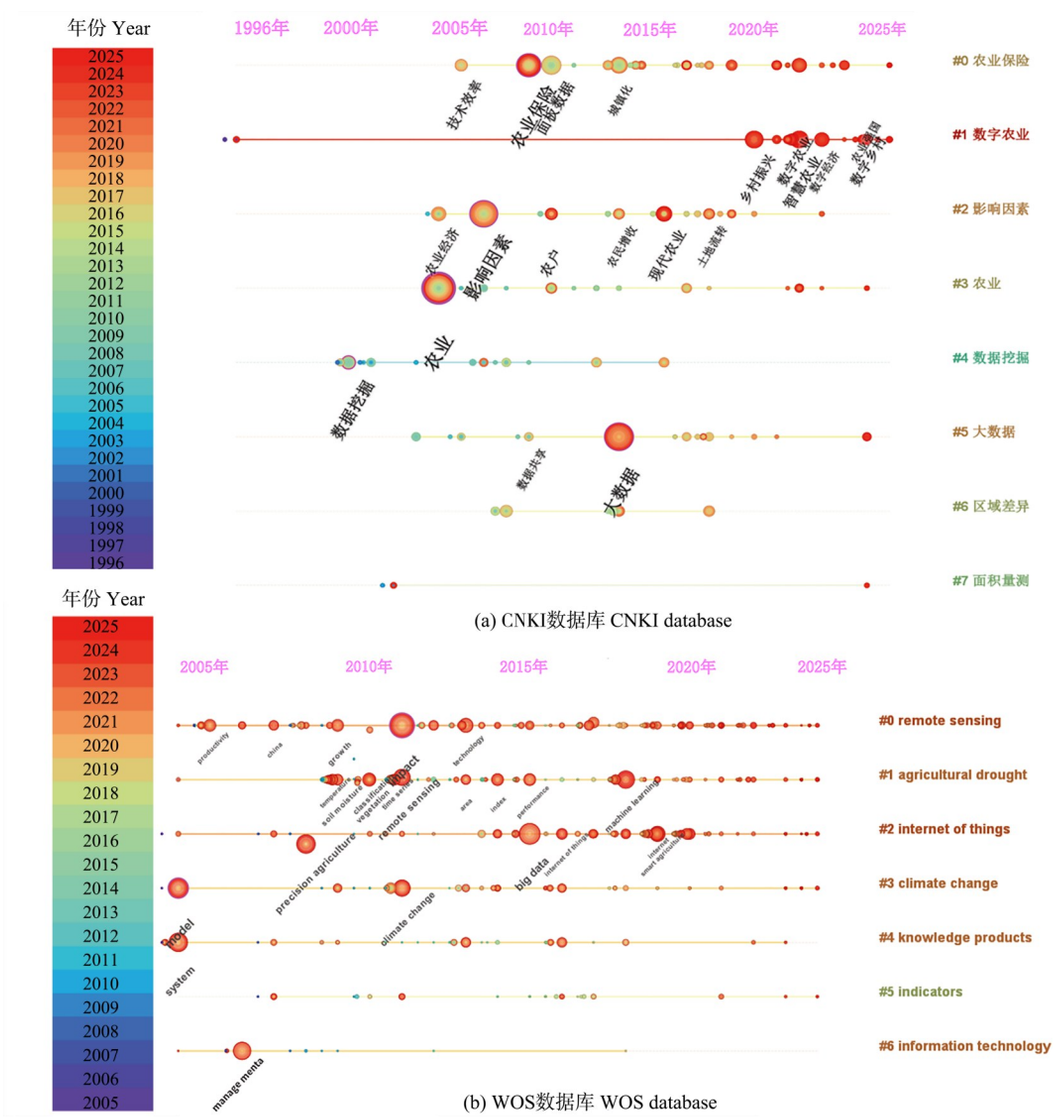
(a) CNKI数据库 CNKI database　　(b) WOS数据库 WOS database

聚类编号越小表示该聚类中的文献数量越多，研究热度越高。下同。

The smaller the cluster number, the greater the number of literatures in that cluster and the higher the research intensity. The same below.

图 6　农业数据研究领域关键词聚类图谱

Fig. 6　Keywords clustering map in the agricultural data research field



(a) CNKI数据库 CNKI database

(b) WOS数据库 WOS database

图 7　农业数据研究领域关键词时间线图谱

Fig. 7　Keywords timeline map in the agricultural data research field

越高。通过对农业数据研究中文文献的关键词聚类分析，识别出如下聚类：#0 农业保险、#1 数字农业、#2 影响因素、#3 农业、#4 数据挖掘、#5 大数据、#6 区域差异和#7 面积量测。研究主要形成传统计量实证与数据技术创新应用两大研究范式：传统实证维度囊括#2 影响因素、#3 农业和#6 区域差异，其以面板数据、调研统计为核心手段，围绕农户技术采纳行为、农业生产效率、产业区域差距、农业企业经营决策等内容开展实证分析；数字技术维度由#4 数据挖掘和#5 大数据组成，其聚焦农业数据采集、清洗、存储与价值挖掘全链条技术落地，是数字化转型背景下的新兴研究主线。

基于农业数据研究英文文献的关键词聚类分析，识别出包括#0 remote sensing（遥感）、#1 agricultural drought（干旱墒情监测）、#2 internet of things（物联网）、#3 climate change（气候变化）、#4 knowledge products（知识产品）、#5 indicators（指标）和#6 information technology（信息技术）等主要研究方向，与中文文献不同，英文文献未形成独立的传统实证研究聚类，各聚类均围绕数据技术创新应用展开，由#0 remote sensing（遥感）、#1 agricultural drought（干旱墒情监测）、#2 internet of things（物联网）、#3 climate change（气候变化）和#6 information technology（信息技术）为核心聚类，已有研究多围绕多源数据采集、大数据分析与智能农业装备应用方向开展技术攻关。

2.5.3 研究趋势分析

表 2 展示了农业数据研究领域中文文献的 11 个突现关键词，突现强度最高的 3 个关键词分别是“大数据”（强度 9.14，2018—2021 年）、“数据挖掘”（强度 8.80，2001—2012 年）和“面板数据”（强度 7.91，2010—2017 年）。“乡村振兴”（强度 6.28）、“数字农业”（强度 4.34）和“区块链”（强度 3.55）成为当前最新的研究方向。在近期热点关键词中，“乡村振兴”和“数字农业”表现出当前农业数据研究热点与乡村振兴、数字农业等国家战略[61]存在协同效应。在技术层面，“区块链”技术在数据共享、溯源和治理领域的应用成为近期研究焦点[62-63]。表 3 对农业数据研究领域的 25 个英文突现关键词分析表明，当前该领域影响力最高的新兴研究方向聚焦于

表 2 1996—2025 年农业数据研究领域中文文献突现词

Table 2 Occurring keywords for agricultural data research field in Chinese literature from 1996 to 2025

关键词 Keyword	年份 Year	强度 Strength	开始年份 Begin year	结束年份 End year	1996—2025 年
数据挖掘 Data mining	2001	8.80	2001	2012	
元数据 Metadata	2004	3.61	2004	2011	
面板数据 Panel data	2010	7.91	2010	2017	
影响因素 Influencing factors	2007	4.81	2013	2021	
城镇化 Urbanization	2013	4.55	2013	2016	
技术效率 Technical efficiency	2006	4.05	2014	2018	
大数据 Big data	2013	9.14	2018	2021	
家庭农场 Family farm	2018	3.62	2018	2023	
乡村振兴 Rural revitalization	2019	6.28	2019	2025	
数字农业 Digital agriculture	2021	4.34	2021	2025	
区块链 Blockchain	2021	3.55	2021	2025	

注：红色区域显示特定时期热点关键词获得学界的广泛关注；深蓝色区块是低活跃度关键词，反映某阶段相关研究较少；淡蓝色区域表示关键词尚未出现。下同。

Note: The red area marks hotspot keywords that drew extensive scholarly attention during specific periods. The dark blue blocks represent low-activity keywords, indicating phases with relatively few relevant studies. The light blue area denotes keywords that had not yet appeared. The same below.

表 3　2005—2025 年农业数据研究领域英文文献突现词

Table 3　Occurring keywords for agricultural data research field in English literature from 2005 to 2025

关键词 Keyword	年份 Year	强度 Strength	开始年份 Begin year	结束年份 End year	2005—2025 年
dynamics	2010	7.45	2010	2018	
model	2005	6.09	2010	2014	
calibration	2010	4.80	2010	2018	
modi	2010	4.49	2010	2017	
carbon	2010	4.48	2010	2018	
imagery	2011	6.71	2011	2018	
pattern	2011	6.31	2011	2018	
vegetation	2011	4.49	2011	2017	
surface roughness	2012	5.29	2012	2016	
validation	2013	4.33	2013	2016	
united states	2014	4.32	2014	2015	
algorithm	2010	4.61	2015	2018	
land use	2012	4.43	2015	2019	
data mining	2015	4.19	2015	2021	
area	2014	4.40	2016	2019	
image	2011	4.92	2018	2019	
information	2006	4.11	2018	2020	
sector	2020	5.97	2020	2022	
food	2020	4.97	2020	2022	
thing	2021	5.37	2021	2021	
internet	2020	4.46	2021	2021	
deep learning	2021	6.59	2022	2025	
agricultural carbon emissions	2023	4.98	2023	2025	
machine learning	2018	10.04	2024	2025	
remote sensing	2005	4.09	2024	2025	

人工智能方向，其中“machine learning”（强度 10.04，2024—2025 年）和“deep learning”（强度 6.59，2022—2025 年）不仅突现强度较高，且成为持续活跃的新研究方向，代表了农业数据研究的最前沿。“machine learning”广泛应用于作物管理、家畜管理、用水管理和土壤管理，重点支撑精准作物监测、畜禽健康评估、土壤性状分析与水资源优化[64-65]。“deep learning”以卷积神经网络为代表，能够从传感器、无人机、卫星等异构数据源中挖掘复杂特征，在植物病害识别、杂草检测、产量预估、动物健康监测等任务中表现突出[66]。

3　讨　论

基于本研究对农业数据研究领域的全面梳理与分析，以下将从合作网络优化、中外差异成因、落地困境与对策、研究局限 4 个方面展开讨论：

第一，针对国内外存在的研究团队与研究机构间合作网络稀疏的现状，未来应着力构建体系化的协同研究网络。需通过设立跨学科项目、构建国际联合实验室和数据共享平台等机制，主动引导并加强机构间、地域间，特别是农学、信息科学、环境科学及社会科学之间的深度实质性合作，以整合全球智力资源，共同应对粮食安全与可持续发展的复杂

挑战。

第二，农业数据研究的中外差异本质源于政策导向、产业基础与科研体系的不同。国内研究受乡村振兴等国家战略深度牵引，适配小农经济为主的产业特征，故聚焦数据技术与国家战略落地的结合应用；国际研究由全球粮食安全、气候变化等共性问题驱动，并依托规模化生产与广泛的跨学科科研体系支撑，侧重模型、遥感及机器学习等智能技术的创新应用。

第三，我国以小农经济为主、经营主体分散[67-68]，导致大数据、人工智能等技术落地面临数据碎片化[69]、基层主体数字素养不足[70]和推广体系不完善[71]等问题。对此，需立足种植、养殖核心场景推动技术轻量化、场景化创新，搭建农业数据共享平台打通数据壁垒；同时完善农技推广体系、开展数字技能培训，并出台技术补贴、配套农业保险等政策，降低经营主体应用成本和试错风险[71-73]，让数字农业技术落地田间地头，以数据驱动农业生产转型，助力乡村振兴战略落地见效。

第四，本研究存在以下局限性：为保持中外检索策略的可比性，本研究统一以“农业数据”为核心检索词，未在中文检索式中扩展具体技术关键词，这导致英文文献中涌现多元技术关键词，而中文文献中则多为“乡村振兴”“智慧农业”等战略政策类关键词，随着国家将数据上升为新型生产要素，农业数据研究与乡村振兴等国家战略形成了深刻的“共鸣”。究其原因，国际研究以技术工具为主导，区域性战略研究在整体样本中占比较低；中国研究则深度嵌入国家战略需求，形成政策话语与学术话语互嵌的本土范式。未来研究可优化检索策略，在聚焦核心主题的同时，适度引入“机器学习”“传感器”和“大数据”等技术关键词进行样本扩展，以更全面地捕捉技术维度成果，获得更为精细化的中文研究图景。

4 结 论

本研究基于国内外农业数据研究的中英文文献数据库，运用文献计量学方法对相关文献的发文态势、科研合作格局及研究热点进行了系统梳理与对比分析，主要得出以下结论：

从发展态势来看，国内虽然起步较早，但增长速度和发文总量滞后于国际。中文文献自2015年后发文量逐步趋于平稳；英文文献发文量在2016—2021年呈现稳定增长，2022年后略有下降。发文量对比分析发现，中英文文献在2016年后均呈现较高发文量，表明在大数据、人工智能等新一代信息技术推动下，全球关于农业数据的研究呈现规模化、快速化发展趋势。

从科研合作格局来看，国内外已形成核心力量但尚未构建起紧密的合作网络。然而，无论是中文还是英文文献，合作均局限于核心团队内部，跨团队、跨机构的广泛合作网络尚未形成，制约了多学科交叉创新成果的产出。

从研究热点与演进趋势来看，农业数据研究的中英文文献均呈现从传统农业数据实证向大数据驱动和智能驱动转型的共性规律，且研究重心各具特色。中文文献以“大数据”“农业”和“影响因素”为核心热点，聚类形成多方向研究格局，既延续面板数据等传统计量方法应用，又紧扣技术创新应用。从关键词突现特征来看，当前乡村振兴战略、数字农业战略与区块链技术成为新兴研究热点。国际则以“model”“impact”“big data”为核心，聚类呈现技术与农业生产场景深度融合的研究格局，侧重模型构建、遥感监测等技术的创新应用，关键词突现则显示“machine learning”和“deep learning”是突现强度最高且持续活跃的方向，其与Transformer新架构、迁移学习等方法的结合有望推动农业数据智能分析能力提升，助力农业生产与管理向精准化、自动化、智能化方向发展[66]。

参考文献 References

[1] 孙九林，李灯华，许世卫，吴文斌，杨雅萍. 农业大数据与信息化基础设施发展战略研究[J]. 中国工程科学，2021，23(4)：10-18
Sun J L，Li D H，Xu S W，Wu W B，Yang Y P. Development strategy of agricultural big data and information infrastructure[J]. *Strategic Study of CAE*，2021，23(4)：10-18 (in Chinese)

[2] 张莉. 农业科学数据共享的战略选择[J]. 科学管理研究，2006，24(4)：114-116
Zhang L. The strategic selection on establishing sharing mechanism of agricultural scientific data[J]. *Scientific Management Research*，2006，24(4)：114-116 (in Chinese)

[3] 严翠玲，申益嘉. 大数据助推乡村振兴的实践探索：评《大数据与农业应用》[J]. 中国农业气象，2022，43(1)：79-80
Yan C L，Shen Y J. Practical exploration of big data promoting rural revitalization：Comment on *Big Data and Agricultural Application*[J]. *Chinese Journal of Agrometeorology*，2022，43(1)：79-80 (in Chinese)

[4] 史东旭，高德民，薛卫，张朔，张福全. 基于物联网和大数据驱动的农业病

虫害监测技术[J]. 南京农业大学学报, 2019, 42(5): 967-974
Shi D X, Gao D M, Xue W, Zhang S, Zhang F Q. Research on agricultural disease and pest monitoring technology based on Internet of Things and big data[J]. *Journal of Nanjing Agricultural University*, 2019, 42(5): 967-974 (in Chinese)

[5] 景旭, 石引娣. 具有高价值密度的农业物联网数据区块链压缩存储方案[J]. 农业工程学报, 2024, 40(2): 273-282
Jing X, Shi Y D. Agricultural IOT data blockchain compressed storage solution with high value density[J]. *Transactions of the Chinese Society of Agricultural Engineering*, 2024, 40(2): 273-282 (in Chinese)

[6] 王一罡, 谭雅蓉, 刘新, 平阳, 秦晓婧, 胡雁翔, 张莲莲, 李乾川, 于金莹. 基于数字水印的设施农业物联网数据确权方法研究[J]. 数据与计算发展前沿(中英文), 2025, 7(6): 149-157
Wang Y G, Tan Y R, Liu X, Ping Y, Qin X J, Hu Y X, Zhang L L, Li Q C, Yu J Y. Research on data ownership confirmation method for facility agriculture IoT based on DigitalWatermarking[J]. *Frontiers of Data & Computing*, 2025, 7(6): 149-157 (in Chinese)

[7] 吴华瑞, 李庆学, 缪祎晟, 宋玉玲. 基于正则化与时空约束改进K最近邻算法的农业物联网数据重构[J]. 农业工程学报, 2019, 35(14): 183-189
Wu H R, Li Q X, Miao Y S, Song Y L. Agricultural Internet of Things data reconstruction based on K-nearest neighbor reconstruction algorithm improved by regularization penalty and spatio-temporal constraints[J]. *Transactions of the Chinese Society of Agricultural Engineering*, 2019, 35(14): 183-189 (in Chinese)

[8] 韩琛晔. 基于STM32嵌入式微处理器的农业气象物联网数据采集系统设计[J]. 现代电子技术, 2020, 43(5): 10-13, 18
Han C Y. Design of agrometeorological Internet of Things data acquisition system based on embedded microprocessor STM32[J]. *Modern Electronics Technique*, 2020, 43(5): 10-13, 18 (in Chinese)

[9] 赵金淼, 佟玲, 岳琼, 郑静, 黄鑫, 李鹏. 基于遥感数据的不确定性的农业水资源优化配置研究: 以漳河灌区为例[J]. 中国农业大学学报, 2022, 27(4): 244-255
Zhao J M, Tong L, Yue Q, Zheng J, Huang X, Li P. Optimal allocation of uncertain agricultural water resources based on remote sensing data: Taking Zhanghe irrigation area as an example[J]. *Journal of China Agricultural University*, 2022, 27(4): 244-255 (in Chinese)

[10] 张智韬, 刘彦甫, 胡笑涛, 陈俊英, 边江, 杨晓飞, 钱龙. 多源遥感数据驱动的农业水利信息感知与应用研究进展[J]. 农业机械学报, 2025, 56(8): 1-20
Zhang Z T, Liu Y F, Hu X T, Chen J Y, Bian J, Yang X F, Qian L. Advancements in perception and application of agricultural water resources information driven by multi-source remote sensing data[J]. *Transactions of the Chinese Society for Agricultural Machinery*, 2025, 56(8): 1-20 (in Chinese)

[11] 姚远, 陈曦, 钱静. 遥感数据在农业旱情监测中的应用研究进展[J]. 光谱学与光谱分析, 2019, 39(4): 1005-1012
Yao Y, Chen X, Qian J. Advance in agricultural drought monitoring using remote sensing data[J]. *Spectroscopy and Spectral Analysis*, 2019, 39(4): 1005-1012 (in Chinese)

[12] Janssen S J C, Porter C H, Moore A D, Athanasiadis I N, Foster I, Jones J W, Antle J M. Towards a new generation of agricultural system data, models and knowledge products: Information and communication technology [J]. *Agricultural Systems*, 2017, 155: 200-212

[13] 吴政娴, 文娟. 农业大数据与隐私计算技术研究综述[J]. 农业机械学报, 2025, 56(10): 184-199, 276
Wu Z X, Wen J. Research on agricultural big data and privacy computing technology [J]. *Transactions of the Chinese Society for Agricultural Machinery*, 2025, 56(10): 184-199, 276 (in Chinese)

[14] 李颖明, 王子彤, 汪明月, 刘释疑. 大数据支撑现代农业产业高质量发展的内在逻辑与政策建议[J]. 中国科学院院刊, 2025, 40(1): 172-180
Li Y M, Wang Z T, Wang M Y, Liu S Y. Internal logic and policy recommendations of big data to support high-quality development of modern agricultural industry[J]. *Bulletin of Chinese Academy of Sciences*, 2025, 40(1): 172-180 (in Chinese)

[15] 郭威, 吴华瑞, 朱华吉, 王菲菲. 农业生产大数据治理: 关键技术、应用分析与发展方向[J]. 智慧农业(中英文), 2025, 7(3): 17-34
Guo W, Wu H R, Zhu H J, Wang F F. Agricultural big data governance: Key technologies, applications analysis and future directions [J]. *Smart Agriculture*, 2025, 7(3): 17-34 (in Chinese)

[16] 陈桂芬, 李静, 陈航, 安宇. 大数据时代人工智能技术在农业领域的研究进展[J]. 吉林农业大学学报, 2018, 40(4): 502-510
Chen G F, Li J, Chen H, An Y. A survey of researches on artificial intelligence in the field of agriculture in big data era[J]. *Journal of Jilin Agricultural University*, 2018, 40(4): 502-510 (in Chinese)

[17] 鱼洋, 郜敏, 刘喜东, 乔江波, 贾小旭, 朱元骏, 邵明安. 基于文献计量学的绿肥研究进展与展望[J]. 中国农业大学学报, 2025, 30(9): 94-109
Yu Y, Gao M, Liu X D, Qiao J B, Jia X X, Zhu Y J, Shao M A. Research progress and prospect of green manure based on bibliometrics[J]. *Journal of China Agricultural University*, 2025, 30(9): 94-109 (in Chinese)

[18] 李杰, 魏永路, 徐匆, 杨凤玺, 朱根发. 基于文献计量的石斛属植物研究态势与热点分析[J]. 中国农业大学学报, 2025, 30(8): 141-155
Li J, Wei Y L, Xu C, Yang F X, Zhu G F. Analysis on the research trends and hotspots of *Dendrobium* genus plants based on bibliometrics[J]. *Journal of China Agricultural University*, 2025, 30(8): 141-155 (in Chinese)

[19] 陈悦, 陈超美, 刘则渊, 胡志刚, 王贤文. CiteSpace知识图谱的方法论功能[J]. 科学学研究, 2015, 33(2): 242-253
Chen Y, Chen C M, Liu Z Y, Hu Z G, Wang X W. The methodology function of CiteSpace mapping knowledge domains[J]. *Studies in Science of Science*, 2015, 33(2): 242-253 (in Chinese)

[20] 吕丹, 张俊飚, 王雅鹏. 农产品电子商务采纳的增收机理研究: 基于589个新型农业经营主体调查数据[J]. 中国农业资源与区划, 2021, 42(8): 96-106
Lv D, Zhang J B, Wang Y P. Research on the mechanism of increasing income of agricultural products e-commerce adoption: Based on the 589 new agricultural business entities sample[J]. *Chinese Journal of Agricultural Resources and Regional Planning*, 2021, 42(8): 96-106 (in Chinese)

[21] 田云, 张俊飚, 尹朝静, 吴贤荣. 中国农业碳排放分布动态与趋势演进: 基于31个省(市、区)2002—2011年的面板数据分析[J]. 中国人口·资源与环境, 2014, 24(7): 91-98
Tian Y, Zhang J B, Yin C J, Wu X R. Distributional dynamics and trend evolution of China's agricultural carbon emissions: An analysis on panel data of 31 provinces from 2002 to 2011[J]. *China Population Resources and Environment*, 2014, 24(7): 91-98 (in Chinese)

[22] 赖晓敏, 张俊飚, 何可. 政府监管质量对农业经济增长的影响研究: 基于FAO

全球45个国家的面板数据[J]. 华中农业大学学报：社会科学版，2019(6)：42-49，161

Lai X M，Zhang J B，He K. Research on the influence of government regulation on agricultural economic growth：An empirical study based on FAO panel data from 45 countries[J]. *Journal of Huazhong Agricultural University：Social Sciences Edition*，2019(6)：42-49，161 (in Chinese)

[23] 黄炎忠，罗小锋，李容容，张俊飚. 农户认知、外部环境与绿色农业生产意愿：基于湖北省632个农户调研数据[J]. 长江流域资源与环境，2018，27(3)：680-687

Huang Y Z，Luo X F，Li R R，Zhang J B. Farmer cognition，external environment and willingness of green agriculture production：Based on the survey data of 632 farmers in Hubei Province[J]. *Resources and Environment in the Yangtze Basin*，2018，27(3)：680-687 (in Chinese)

[24] 杨锋，吴华瑞，朱华吉，张海辉，孙想. 基于Hadoop的海量农业数据资源管理平台[J]. 计算机工程，2011，37(12)：242-244

Yang F，Wu H R，Zhu H J，Zhang H H，Sun X. Massive agricultural data resource management platform based on hadoop[J]. *Computer Engineering*，2011，37(12)：242-244 (in Chinese)

[25] 吴华瑞，孙想，赵春江，尹宝才. 农业数据网格体系研究[J]. 农业工程学报，2006，22(11)：183-186

Wu H R，Sun X，Zhao C J，Yin B C. Architecture of agricultural data grid system[J]. *Transactions of the Chinese Society of Agricultural Engineering*，2006，22(11)：183-186 (in Chinese)

[26] 陆丽娜，尹丽红，于啸，尹居峰. 基于区块链的农业科学数据溯源模型构建研究[J]. 情报科学，2024，42(11)：54-60

Lu L N，Yin L H，Yu X，Yin J F. Construction of agricultural science data provenance model based on blockchain[J]. *Information Science*，2024，42(11)：54-60 (in Chinese)

[27] 陆丽娜，尹丽红，于啸，尹居峰，尚士杰. 基于区块链的农业科学数据管理场景模型构建研究[J]. 情报科学，2022，40(9)：20-25，37

Lu L N，Yin L H，Yu X，Yin J F，Shang S J. Scenario model construction of agricultural science data management based on blockchain[J]. *Information Science*，2022，40(9)：20-25，37 (in Chinese)

[28] 陆丽娜，尹居峰，于啸，尹丽红. 基于联盟链的农业科学数据共享模型构建研究[J]. 图书情报工作，2022，66(17)：60-68

Lu L N，Yin J F，Yu X，Yin L H. Research on the construction of agricultural science data sharing model based onConsortium blockchain[J]. *Library and Information Service*，2022，66(17)：60-68 (in Chinese)

[29] 陆丽娜，尹丽红，于啸，张文韬. 农业科学数据可信溯源框架构建与应用研究[J]. 图书情报工作，2025，69(8)：82-89

Lu L N，Yin L H，Yu X，Zhang W T. Research on the construction and application of trusted traceability framework for agricultural scientiffc data [J]. *Library and Information Service*，2025，69(8)：82-89 (in Chinese)

[30] 陆丽娜，王萍，于啸. 农业科学数据监管平台构建研究[J]. 图书情报工作，2017，61(10)：68-73

Lu L N，Wang P，Yu X. Research on the construction of agriculture data curation platform[J]. *Library and Information Service*，2017，61(10)：68-73 (in Chinese)

[31] Antle J M，Zhang H L，Mu J E，Abatzoglou J，Stöckle C. Methods to assess between-system adaptations to climate change：Dryland wheat systems in the Pacific Northwest United States[J]. *Agriculture，Ecosystems & Environment*，2018，253：195-207

[32] Antle J M，Jones J W，Rosenzweig C. Next generation agricultural system models and knowledge products：Synthesis and strategy[J]. *Agricultural Systems*，2017，155：179-185

[33] Jones J W，Antle J M，Basso B，Boote K J，Conant R T，Foster I，Godfray H C J，Herrero M，Howitt R E，Janssen S，Keating B A，Munoz-Carpena R，Porter C H，Rosenzweig C，Wheeler T R. Brief history of agricultural systems modeling[J]. *Agricultural Systems*，2017，155：240-254

[34] Jones J W，Antle J M，Basso B，Boote K J，Conant R T，Foster I，Godfray H C J，Herrero M，Howitt R E，Janssen S，Keating B A，Munoz-Carpena R，Porter C H，Rosenzweig C，Wheeler T R. Toward a new generation of agricultural system data，models，and knowledge products：State of agricultural systems science[J]. *Agricultural Systems*，2017，155：269-288

[35] Capalbo S M，Antle J M，Seavert C. Next generation data systems and knowledge products to support agricultural producers and science-based policy decision making[J]. *Agricultural Systems*，2017，155：191-199

[36] Antle J M，Mu J E，Zhang H L，Capalbo S M，Diebel P L，Eigenbrode S D，Kruger C E，Stöckle C O，Wulfhorst J D，Abatzoglou J T. Design and use of representative agricultural pathways for integrated assessment of climate change in U. S. Pacific northwest cereal-based systems[J]. *Frontiers in Ecology and Evolution*，2017，5：99

[37] Antle J M，Jones J W，Rosenzweig C E. Next generation agricultural system data，models and knowledge products：Introduction [J]. *Agricultural Systems*，2017，155：186-190

[38] Antle J M，Basso B，Conant R T，Godfray H C J，Jones J W，Herrero M，Howitt R E，Keating B A，Munoz-Carpena R，Rosenzweig C，Tittonell P，Wheeler T R. Towards a new generation of agricultural system data，models and knowledge products：Design and improvement[J]. *Agricultural Systems*，2017，155：255-268

[39] Kapoor M，Ventura E S，Walsh A，Sokolov A，George N，Kumari S，Provart N J，Cole B，Libault M，Tickle T，Warren W C，Koltes J E，Papatheodorou I，Ware D，Harrison P W，Elsik C，Yordanova G，Burdett T，Tuggle C K. Building a FAIR data ecosystem for incorporating single-cell transcriptomics data into agricultural genome to phenome research[J]. *Frontiers in Genetics*，2024，15：1460351

[40] Deng C H，Naithani S，Kumari S，Cobo-Simón I，Quezada-Rodríguez E H，Skrabisova M，Gladman N，Correll M J，Sikiru A B，Afuwape O O，Marrano A，Rebollo I，Zhang W T，Jung S. Genotype and phenotype data standardization，utilization and integration in the big data era for agricultural sciences[J/OL]. *Database*，[2025-11-05]. DOI：10.1093/database/baad088

[41] Clarke J L，Cooper L D，Poelchau M F，Berardini T Z，Elser J，Farmer A D，Ficklin S，Kumari S，Laporte M A，Nelson R T，Sadohara R，Selby P，Thessen A E，Whitehead B，Sen T Z. Data sharing and ontology use among agricultural genetics，genomics，and breeding databases and resources of the Agbiodata Consortium[J/OL]. *Database*，[2025-11-05]. DOI：10.1093/database/baae019

[42] Liu F，Wang C，Zhang Y Y，Zhou S L，Yang Y L，Wu X，Hu F G，Liu C H. Data-driven analysis and evaluation of regional agriculture for high-quality development of Anhui Province in the Yangtze River Delta [J]. *Environmental Science and Pollution Research*，2022，29(15)：22490-22503

[43] Luo M C，Liu F，Chen J Q. Data-driven evaluation and optimization of

agricultural sustainable development capability: A case study of northern Anhui[J]. *Processes*, 2021, 9(11): 2036

[44] 李慧, 马德新. 农业大数据应用发展现状及其对策研究[J]. 江苏农业科学, 2021, 49(16): 48-52
Li H, Ma D X. Study on development status and countermeasures of agricultural big data application[J]. *Jiangsu Agricultural Sciences*, 2021, 49(16): 48-52 (in Chinese)

[45] 蔡黎亚, 李淑萍, 田英杰. 基于大数据平台的农业智能信息处理系统设计[J]. 农机化研究, 2023, 45(2): 207-210
Cai L Y, Li S P, Tian Y J. Design of agricultural intelligent information processing system based on big data platform[J]. *Journal of Agricultural Mechanization Research*, 2023, 45(2): 207-210 (in Chinese)

[46] 刘家贵, 叶中华, 苏毅清. 农业大数据技术的伦理问题[J]. 自然辩证法通讯, 2019, 41(12): 84-89
Liu J G, Ye Z H, Su Y Q. Ethical issues in agricultural big data technology [J]. *Journal of Dialectics of Nature*, 2019, 41(12): 84-89 (in Chinese)

[47] 王珏. 农业大数据反垄断的挑战与法律规制[J]. 河南师范大学学报: 哲学社会科学版, 2020, 47(5): 56-64
Wang J. Challenges and legal regulation on the antimonopoly of agricultural big data[J]. *Journal of Henan Normal University: Philosophy and Social Sciences*, 2020, 47(5): 56-64 (in Chinese)

[48] 李天娇, 朱子阳. 农业新质要素投入与农业生产效率: 基于全球20国投入产出数据的研究[J]. 山西财经大学学报, 2025, 47(12): 26-38
Li T J, Zhu Z Y. New quality factor inputs in agriculture and agricultural production efficiency: A study based on global input-output data from 20 countries[J]. *Journal of Shanxi University of Finance and Economics*, 2025, 47(12): 26-38 (in Chinese)

[49] 刘强, 胡旭, 李晓. 贫困地区农业科技需求影响因素分析: 基于四川省贫困地区农户的调查数据[J]. 中国农业资源与区划, 2020, 41(9): 112-118
Liu Q, Hu X, Li X. Analysis of influencing factors of agricultural science and technology demand in poor areas: Based on the survey data of farmers in poor areas of Sichuan[J]. *Chinese Journal of Agricultural Resources and Regional Planning*, 2020, 41(9): 112-118 (in Chinese)

[50] 李晓萍, 霍明, 房建琳. 我国农业科技园区运营效率的区域差异与影响因素分析: 基于139家国家农业科技园区的创新能力监测数据[J]. 中国农业资源与区划, 2021, 42(9): 232-240
Li X P, Huo M, Fang J L. Analysis on regional differences and influencing factors of operational efficiency of agricultural science and technology parks in China: Based on monitoring data of 139 national agriculrural science and technology parks [J]. *Chinese Journal of Agricultural Resources and Regional Planning*, 2021, 42(9): 232-240 (in Chinese)

[51] 冯叶, 陈盛伟, 宋长青. 农业企业采纳大数据技术影响因素研究: 基于ISM模型的实证分析[J]. 技术经济, 2020, 39(7): 18-26
Feng Y, Chen S W, Song C Q. Influence factors of big data technology adoption of agricultural enterprises: An empirical analysis based on ISM model [J]. *Journal of Technology Economics*, 2020, 39(7): 18-26 (in Chinese)

[52] Liu H, Yu Z K, Zhong X Z, Yu H L. Network public opinion monitoring system for agriculture products based on big data[J]. *Scientific Programming*, 2021(1): 9976001

[53] Zhu L, Li F. Agricultural data sharing and sustainable development of ecosystem based on block chain[J]. *Journal of Cleaner Production*, 2021, 315: 127869

[54] Yang H, Zheng Z H, Sun C. E-commerce marketing optimization of agricultural products based on deep learning and data mining [J]. *Computational Intelligence and Neuroscience*, 2022, 2022: 6564014

[55] Yan W J, Zhang Z S, Zhang Q C, Zhang G G, Hua Q Z, Li Q. Deep data analysis-based agricultural products management for smart public healthcare [J]. *Frontiers in Public Health*, 2022, 10: 847252

[56] Ma G Q, Qin R M, Lei S C, Tang Y Y. Influence of data elements on China's agricultural green total factor productivity[J]. *Scientific Reports*, 2025, 15: 31358

[57] Moore E K, Kriesberg A, Schroeder S, Geil K, Haugen I, Barford C, Johns E M, Arthur D, Sheffield M, Ritchie S M, Jackson C, Parr C. Agricultural data management and sharing: Best practices and case study[J]. *Agronomy Journal*, 2022, 114(5): 2624-2634

[58] Senft M, Stahl U, Svoboda N. Research data management in agricultural sciences in Germany: We are not yet where we want to be[J]. *PLoS One*, 2022, 17(9): e0274677

[59] Zhang H X. Exploration and analysis of agricultural products e-commerce model based on data mining and 6G Internet of Things communication[J]. *Journal of Computational Methods in Sciences and Engineering*, 2025, 25(2): 1354-1367

[60] Sullivan C S, Gemtou M, Anastasiou E, Fountas S. Building trust: A systematic review of the drivers and barriers of agricultural data sharing[J]. *Smart Agricultural Technology*, 2024, 8: 100477

[61] 张于, 高倩. 数字农业助力乡村振兴的价值优势与实践策略[J]. 农业经济, 2023(11): 57-59
Zhang Y, Gao Q. The Value advantages and practical strategies of digital agriculture in promoting rural revitalization [J]. *Agricultural Economy*, 2023 (11): 57-59 (in Chinese)

[62] 陆丽娜, 尹居峰, 于啸, 尹丽红. 基于联盟链的农业科学数据共享模型构建研究[J]. 图书情报工作, 2022, 66(17): 60-68
Lu L N, Yin J F, Yu X, Yin L H. Research on the construction of agricultural science data sharing model based on consortium blockchain[J]. *Library and Information Service*, 2022, 66(17): 60-68 (in Chinese)

[63] 陆丽娜, 尹丽红, 于啸, 尹居峰, 尚士杰. 基于区块链的农业科学数据管理场景模型构建研究[J]. 情报科学, 2022, 40(9): 20-25, 37
Lu L N, Yin L H, Yu X, Yin J F, Shang S J. Scenario model construction of agricultural science data management based on blockchain[J]. *Information Science*, 2022, 40(9): 20-25, 37 (in Chinese)

[64] Botero-Valencia J, García-Pineda V, Valencia-Arias A, Valencia J, Reyes-Vera E, Mejia-Herrera M, Hernández-García R. Machine learning in sustainable agriculture: Systematic review and research perspectives[J]. *Agriculture*, 2025, 15(4): 377

[65] Liakos K, Busato P, Moshou D, Pearson S, Bochtis D. Machine learning in agriculture: A review[J]. *Sensors*, 2018, 18(8): 2674

[66] Keskes M. Review of the current state of deep learning applications in agriculture[J]. *Biology and Life Sciences*, [2025-11-05]. DOI:10.20944/preprints202504.1290.v1

[67] 于凡. 江苏省新型农业经营主体智慧农业技术应用现状及影响因素分析[J]. 南方农业, 2023, 17(20): 144-146, 162
Yu F. Analysis of the current situation and influencing factors of the

application of smart agricultural technique by new agricultural management entities in Jiangsu Province[J]. *South China Agriculture*, 2023, 17(20): 144-146, 162 (in Chinese)

[68] 张标, 张领先, 傅泽田, 王洁琼. 新型农业经营主体节水灌溉技术采纳行为及其影响因素研究: 以北京市为例[J]. 农业现代化研究, 2017, 38(6): 987-994
Zhang B, Zhang L X, Fu Z T, Wang J Q. The adoption behaviors and the influencing factors of water saving irrigation technology by new agricultural management entities: A case study of Beijing[J]. *Research of Agricultural Modernization*, 2017, 38(6): 987-994 (in Chinese)

[69] 苗羽, 张志娟, 王枫. 我国农业科学数据服务现状及问题研究[J]. 农业经济, 2024(4): 27-28
Miao Y, Zhang Z J, Wang F. Research on the present situation and problems of agricultural science data service in China[J]. *Agricultural Economy*, 2024(4): 27-28 (in Chinese)

[70] 王文明. 智慧农业背景下新型职业农民数字素养培育路径研究[J]. 智慧农业导刊, 2024, 4(17): 1-5
Wang W M. Research on the training path of digital literacy for new professional farmers in the context of smart agriculture[J]. *Journal of Smart Agriculture*, 2024, 4(17): 1-5 (in Chinese)

[71] 吴蒙蒙. 基于技术接受模型的智慧农业技术在农村推广中的接受度与影响因素研究[J]. 黑龙江科学, 2025, 16(17): 128-130
Wu M M. Research on the acceptance and influencing factors of smart agriculture technology in rural promotion based on the technology acceptance model[J]. *Heilongjiang Science*, 2025, 16(17): 128-130 (in Chinese)

[72] 于凡. 江苏省新型农业经营主体智慧农业技术应用现状及影响因素分析[J]. 南方农业, 2023, 17(20): 144-146, 162
Yu F. Analysis of the current situation and influencing factors of the application of smart agricultural technique by new agricultural management entities in Jiangsu Province[J]. *South China Agriculture*, 2023, 17(20): 144-146, 162 (in Chinese)

[73] 孙佳艺. 智慧农业技术在农村的普及程度与影响因素分析[J]. 农业科技创新, 2025(17): 12-14, 23
Sun J Y. Analysis of the popularization level and influencing factors of smart agricultural technology in rural areas [J]. *Agricultural Science and Technology Innovation*, 2025(17): 12-14, 23 (in Chinese)

责任编辑: 申青苗



第一作者简介: 黄莉群,中共中央党校(国家行政学院)电子政务专业博士研究生,硕士就读于中国农业大学农学专业,具备农学与电子政务交叉学科背景,致力于探索农业信息技术与国家治理体系的融合路径。



通讯作者简介: 邓杰,农学博士学位,中国农业大学水利与智能工程学院副教授,硕士研究生导师。国际数字地球学会中国国家委员会青年科学家工作委员会委员、中国植物保护学会植保系统工程专业委员会秘书。主要从事农业遥感、人工智能、设施园艺智能控制等领域研究。主持国家自然科学基金青年科学基金等国家级科研项目3项,在*Computers and Electronics in Agriculture*、*IEEE* 和 *Plant Pathology* 等期刊发表SCI论文16篇。