

# 国内农产品电子商务研究主题演进分析\*

孙雨生 刘 涛

(湖北工业大学经济与管理学院 武汉 430068)

**摘 要** 文章以 CNKI 收录的 2003 年~2021 年间 1230 篇农产品电子商务文献为研究对象,混用社会网络分析、文献计量和科学知识图谱法直观揭示了国内农产品电子商务研究主题演进历程、发展趋势。研究主题集中于农产品电子商务问题及对策、模式、平台、物流。就主题演化而言,农产品电子商务问题及对策无实质变化且未来一段时期仍将持续;农产品电子商务模式基于主流模式衍生诸多特色鲜明、符合发展趋势的新模式;农产品电子商务平台逐渐融合云计算、大数据等技术支持精准生产、营销;农产品电子商务物流融合大数据技术整合物流资源以提效并重点关注冷链物流。发展趋势为生鲜农产品电子商务和互联网+农产品电子商务,就前者而言,消费者购买意愿及影响因素分析、智慧物流及冷链物流很可能成为新的研究热点。

**关键词** 农产品电子商务;社会网络分析;商务模式;冷链物流;生鲜农产品

**中图分类号** F303.3;S126 **DOI**:10.3969/j.issn.1672-9722.2022.06.006

## Evolution Analysis of Research Topics on E-commerce of Agricultural Products in China

SUN Yusheng LIU Tao

(School of Economics and Management, Hubei University of Technology, Wuhan 430068)

**Abstract** Taking the 1230 literature on e-commerce of agricultural products as the research object, which collected by CNKI from 2003 to 2021, the authors mix the social network analysis method, bibliometrics method and mapping knowledge domain method to intuitively reveal research topics evolution course and development trend on e-commerce of agricultural products in China. The research topics are mainly focuses on the problems and countermeasures on e-commerce of agricultural products, the mode on e-commerce of agricultural products, the platform on e-commerce of agricultural products, and the logistics on e-commerce of agricultural products. From the perspective of topics evolution, there is no substantive change in the problems and countermeasures on e-commerce of agricultural products, and will continue for some time to come. The mode of e-commerce of agricultural products derives many new modes with distinctive features and suitable for development trends, which based on the mainstream modes. The platform on e-commerce of agricultural products gradually combines cloud computing, big data and other technologies to achieve accurate production and marketing. The logistics on e-commerce of agricultural products combines big data technology, integrates logistics resources to achieve efficient logistic and mainly focuses on cold chain logistics. The development trend is the e-commerce of fresh agricultural products, and the e-commerce of agricultural products under the Internet plus environment. For the former, the analysis of consumer purchase intention and its influencing factors, smart logistics and cold chain logistics are likely to become new research hotspots.

**Key Words** e-commerce of agricultural products, social network analysis, commerce mode, cold chain logistics, fresh agricultural products

**Class Number** F303.3, S126

\* 收稿日期:2021年11月13日,修回日期:2021年12月25日

**基金项目**:全国教育科学规划基金项目“基于多数据源、多方法融合的学科知识图谱构建方法研究”(编号:DIA160326);湖北循环经济发展研究中心开放基金一般项目“基于科学知识图谱的农产品电子商务研究可视化分析”(编号:HXFY1522);教育部人文社会科学研究规划基金项目“基于本体的数字图书馆语义用户兴趣模型构建机理及应用模式研究”(编号:17YJA870016);中国博士后科学基金项目“基于领域本体的数字图书馆用户兴趣建模研究”(编号:2014M560107)资助。

**作者简介**:孙雨生,男,博士,副教授,硕士生导师,研究方向:数据智能系统科学与工程、大数据科学与知识管理技术、智慧图书馆技术。刘涛,男,硕士研究生,研究方向:数据智能系统科学与工程、大数据科学与知识管理技术。

## 1 引言

农产品生产及销售固有(自然)风险(易受地域、气候、季节影响)及市场风险(易受行情、流通环节、信息畅通性等影响)致使其交易成本高且效率低(时常滞销)<sup>[1]</sup>、农民小生产与社会大市场间供需矛盾突显,严重影响农民增收、消费者购买成本及意愿、农业资源配置效率。伴随互联网及大数据技术、农业及物流基础设施快速发展和移动电子商务落地生根,跨时空、移动化精准农业和农产品直销成为可能,在这种形势下,旨在基于电子商务平台创新农产品生产、流通、交易、消费模式的农产品电子商务应运而生并蓬勃发展,其通过减少流通环节、互通农民和消费者信息等方式低成本、便捷、高效衔接农业生产与农产品市场以促进农业经济发展、农民增收,加快农产品流通以降低交易成本并提升竞争力进而惠及消费者,提升社会资源配置效率,备受学者关注,但现有研究存在主题结构、演进及趋势不清晰等问题,严重影响其对农产品电子商务健康发展指导价值。

为此,本文混用社会网络分析、文献计量和科学知识图谱等方法分析国内农产品电子商务研究

主题演进、发展趋势,以供相关应用和研究参考。

## 2 数据源、研究框架与方法

### 2.1 数据源

考虑到研究结果精准性、全面性及数据采集可行性,本文以“农产品电子商务”为检索词在篇名中检索中国知网(CNKI)所收录期刊论文,检索时间为2021年3月31日,发文截至2021年12月31日,共获1307篇文献,清洗后有效文献1230篇(分布于2003年~2021年),最早成果为2000年发表的《“全国农业信息化暨农产品电子商务观摩研讨会”纪要》。

### 2.2 研究框架与方法

本文所构建基于社会网络分析、文献计量、科学知识图谱的农产品电子商务研究主题演进分析架构见图1。首先处理数据:依次用Excel 2019预处理文献数据、用文献计量法分析关键词词频、基于共词分析生成高频关键词及分阶段关键词共现矩阵;其次构建图谱:在Ucinet中导入共现矩阵分别生成核心关键词共现网络、阶段关键词共现网络,在CiteSpace V中导入已转换格式数据生成突变词列表揭示研究前沿<sup>[2]</sup>;最后结合社会网络分析、突变词分析揭示研究主题演进、发展趋势。

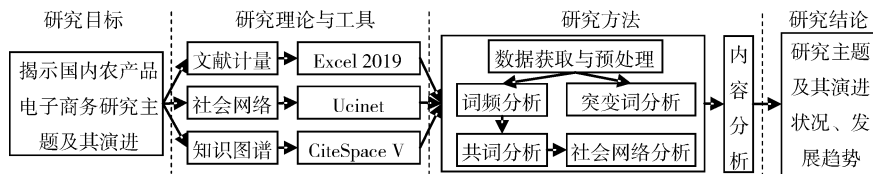


图1 国内农产品电子商务研究主题演进分析框架

## 3 研究主题分析

关键词可表达文献主题内容,高频关键词可揭示领域研究热点和重点,分析(高频)关键词可归纳出领域研究主题及其演进规律:为提高结果准确性,笔者合并同(近)义及命名不规范关键词,如电商与电子商务、“互联网+”与互联网+等,并剔除通用性关键词,如选择、构建、分析、研究等,最终1230篇文献共涉及1210个关键词(词频为1的共871个),累积频次4640,篇均关键词约为4。

根据多诺霍(Donohue)高低频关键词频次临界点公式:  $T = (-1 + \sqrt{1 + 8I}) / 2$ , 其中,  $T$  为临界点词的频次,  $I$  是词频为1的关键词个数。计算结果  $T$  约为41, 可得国内农产品电子商务研究主题高频关键词共12个, 见表1。可看出, 该领域主要研究农产品电子商务的问题及对策、模式、平台(互联网+)、物流及生鲜农产品等。

表1 2003-2021年国内农产品电子商务研究主题高频关键词

关键词	词频	关键词	词频
电子商务	760	电子商务平台	65
农产品	650	互联网+	65
农产品电子商务	279	现状	53
对策	190	问题	56
生鲜农产品	84	特色农产品	55
模式	69	物流	44

为更好揭示该领域主要研究内容,笔者用Excel 2019生成该领域频次不小于5的关键词(共92个)共现矩阵并导入Ucinet生成核心关键词共现网络,见图2。其中节点及其连线粗细分别表示关键词、关键词共现次数。可看出,整个网络以电子商务、农产品、农产品电子商务为中心呈发散状,以问题(现状)及对策、电子商务模式、电子商务平台、(冷链)物流、生鲜(特色)农产品、“互联网+”等为次中心节点。这表明该领域重点研究主题,一是农产

品电子商务问题及对策,重点是农产品品牌化、标准化、营销(销售),消费者满意度、购买意愿,现状分析及制约因素、影响因素,三农等;二是农产品电子商务模式,融合农民专业合作社,核心研究运营、交易、营销(销售)模式、线上线下(O2O)等;三是电子商务平台,核心是平台构建及营销、移动化等功

能完善,新技术及架构引入;四是(冷链)物流(重点是冷链、供应链等)。该领域研究发展方向包括生鲜(区域特色)农产品、“互联网+”(重点结合物联网、大数据等信息技术进行信息化)等。此外,该领域研究以问题及对策居多,说明其发展和研究空间仍较大。

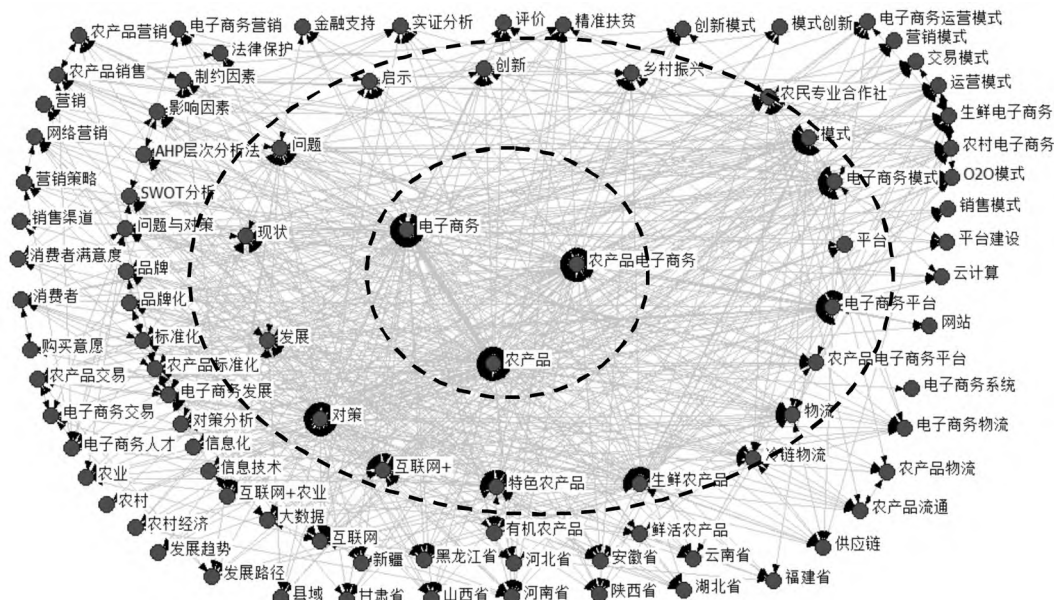


图2 2003年~2021年国内农产品电子商务核心关键词共现网络

## 4 研究主题演进

### 4.1 研究主题阶段特点

为更好揭示国内农产品电子商务研究主题演进历程,笔者基于所采用文献将其研究分为五阶段:阶段划分依据、阶段关键词及其频次信息分别见表2和表3(电子商务、农产品、农产品电子商务

频次较高且所属主题不明,故以“备注”成列),可看出该领域从第二阶段开始各指标明显上升、进入成长期,各阶段各类主题占比基本一致且问题及对策类均较高,说明其研究亟待深化;结合各阶段高频关键词(见表4)、关键词共现网络(见图3~图8)结构得出其研究主题特征(见表5)。

表2 国内农产品电子商务研究阶段及划分依据

阶段	划分依据
萌芽	2003年~2008年:2003年“非典”阻断传统商务渠道却推动电子商务发展,互联网资本回归更推波助澜;2008年全球金融危机促使政府出台政策鼓励企业转型发展电子商务,致使中国电子商务复苏成长、脱虚务实并逐步为网民接受;期间农产品电子商务开始萌芽,尤其是粮棉类
兴起	2009年~2011年:大量传统企业和资金进入使电子商务快速发展,农产品电子商务初见成效并逐渐兴起,如淘宝网2010年农产品类目以干果山货、粮油米面为主,销售额37.35亿元;2011年增加花卉蔬果、植物树木等类目,销售额增至113.66亿元
转折	2012年~2013年:2012年为生鲜电商元年,2012年底成立仅一年的生鲜电商“本来生活”凭“褚橙进京”引起社会关注并于2013年春又挑起“京城荔枝大战”,生鲜电商开始引起学者关注及兴趣并逐渐成为农产品电子商务主战场;2013年中国农产品电子商务交易额超500亿元
爆炸增长	2014年~2015年:2014年京东、阿里相继上市,京东系、阿里系农产品电子商务随之快速发展,中国农产品电子商务进入融资高峰期并于2015年进入品牌阶段;相关研究爆炸式增长
快速发展	2016年~2019年:2016年中国农产品电子商务由成长期(萌芽至2016年)进入快速发展期
疫情影响	2020年~2021年:2020年新冠肺炎疫情爆发,中国农产品电子商务受疫情影响较大,注重智慧化升级

表 3 国内农产品电子商务研究各阶段关键词信息

阶段	关键词数	累计关键词数及占比	基于研究主题的阶段关键词频次及占比					备注
			问题及对策	模式	平台	物流	其他	
萌芽	54	89(1.92%)	28(31.46%)	6(6.74%)	8(8.99%)	5(5.62%)	11(12.36%)	31(34.83%)
兴起	106	247(5.32%)	74(29.96%)	18(7.29%)	15(6.07%)	9(3.64%)	28(11.34%)	103(41.70%)
转折	125	249(5.37%)	71(28.51%)	20(8.03%)	19(7.63%)	12(4.82%)	35(14.06%)	92(36.95%)
爆炸增长	335	913(19.68%)	302(33.08%)	65(7.20%)	49(5.37%)	39(4.27%)	124(13.58%)	334(36.58%)
快速发展	717	2410(51.94%)	734(30.46%)	182(7.55%)	124(5.15%)	117(4.85%)	371(15.39%)	882(36.60%)
疫情影响	277	732(15.76%)	265(36.20%)	54(7.38%)	39(5.33%)	29(3.96%)	98(13.39%)	247(33.74%)

表 4 国内农产品电子商务各阶段高频关键词(排名前 30 位,同频次按字母排序)

2003年~2008年		2009年~2011年		2012年~2013年		2014年~2015年		2016年~2019年		2020年~2021年	
关键词	频次	关键词	频次	关键词	频次	关键词	频次	关键词	频次	关键词	频次
电子商务	15	电子商务	46	电子商务	41	电子商务	151	电子商务	397	电子商务	110
农产品	10	农产品	41	农产品	32	农产品	126	农产品	347	农产品	94
农产品电子商务	6	农产品电子商务	16	农产品电子商务	19	农产品电子商务	57	农产品电子商务	138	农产品电子商务	43
对策	4	对策	8	对策	12	对策	44	对策	93	对策	29
电子商务平台	3	模式	8	特色农产品	5	电子商务平台	15	生鲜农产品	55	生鲜农产品	17
发展	2	农业	5	问题	4	现状	15	互联网+	45	互联网+	14
模式	2	特色农产品	5	物流	4	模式	13	模式	34	电子商务平台	13
农产品交易	2	电子商务模式	4	现状	3	生鲜农产品	11	电子商务平台	31	特色农产品	12
问题	2	SWOT分析	3	P2C2B	2	问题	11	问题	29	乡村振兴	11
SWOT分析	1	发展	3	P2G2B	2	物流	10	特色农产品	26	模式	10
传统商务	1	网上交易	3	SOA	2	O2O模式	8	现状	25	大数据	9
垂直协作体系	1	安徽省	2	Web service	2	发展	7	电子商务模式	24	现状	9
第一产业	1	创新	2	电子商务发展	2	冷链物流	7	发展	22	问题	8
甘肃省	1	劳动者	2	电子商务平台	2	SWOT分析	6	物流	22	影响因素	6
供求信息服务	1	农产品营销	2	模式	2	电子商务发展	6	互联网	12	农村电子商务	6
供应链	1	农民	2	农业	2	电子商务模式	6	农民专业合作社	12	物流	5
观念	1	企业	2	鲜活农产品	2	互联网+	6	运营模式	12	冷链物流	5
黑龙江省	1	企业管理	2	信息化	2	农业	6	SWOT分析	10	发展	5
湖南省	1	问题	2	营销策略	2	特色农产品	6	冷链物流	10	电子商务模式	5
互联网	1	物联网	2	运营模式	2	制约因素	5	问题与对策	10	制约因素	4
机遇与挑战	1	物流	2	4Cs	1	河南省	4	大数据	9	创新	4
价值链	1	RBAC	1	4Ps	1	劳动者	4	供应链	9	运营模式	3
交易成本	1	案例分析	1	AHP层次分析法	1	农民	4	农村电子商务	9	营销策略	3
交易平台	1	被下载次数	1	ASP.NET	1	网络营销	4	生鲜电子商务	9	新型农业经营主体	3
交易主体	1	被引用次数	1	B/S结构	1	信息化	4	影响因素	9	新媒体时代	3
绿色农产品	1	第三方电子商务模式	1	B2C	1	运营模式	4	发展趋势	8	消费者满意度	3
木桶原理	1	第一产业	1	C2C	1	浙江省	4	互联网+农业	8	陕西省	3
农产品电子商务技术	1	电农	1	Comet	1	阿里巴巴	3	鲜活农产品	8	品牌建设	3
农产品市场	1	电子拍卖	1	F2B2C	1	创新	3	乡村振兴	8	品牌化	3
农业产业化	1	电子商务平台	1	Pushlet	1	电子商务物流	3	AHP层次分析法	7	精准扶贫	3

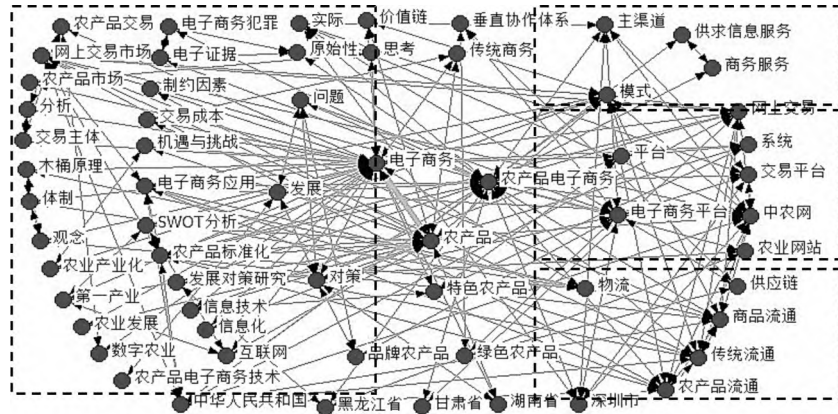


图3 2003年~2008年国内农产品电子商务研究关键词共现网络

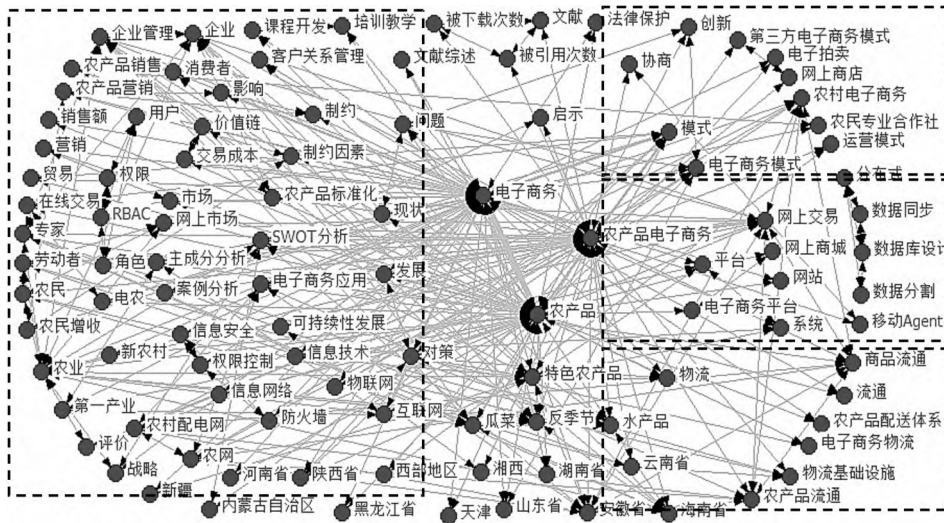


图4 2009年~2011年国内农产品电子商务研究关键词共现网络

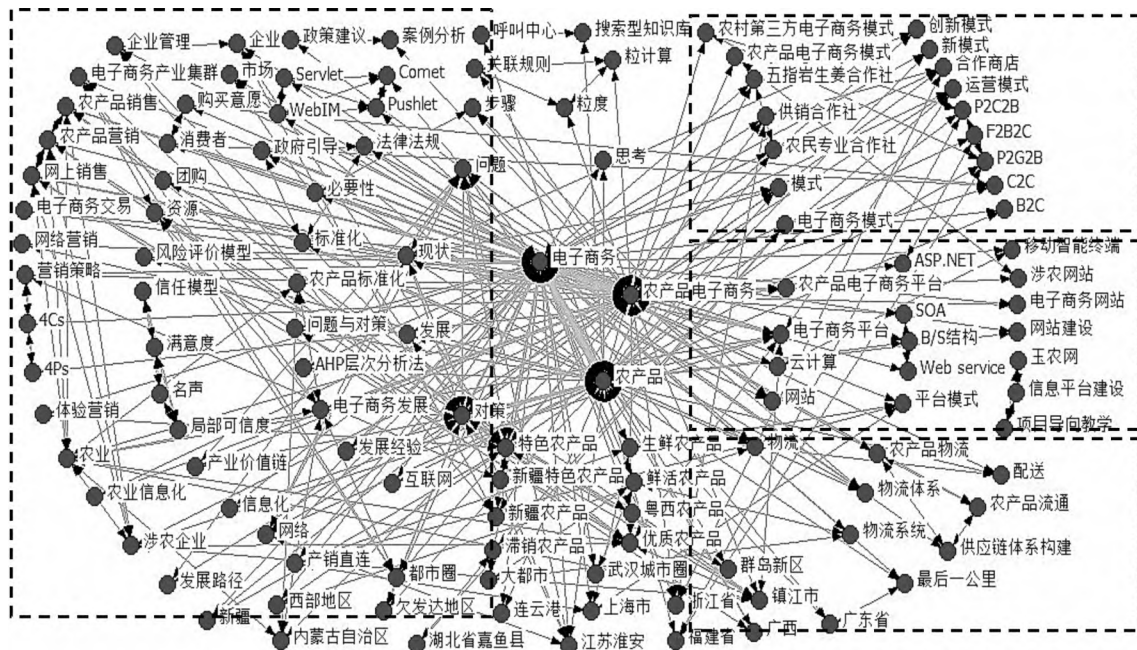


图5 2012年~2013年国内农产品电子商务研究关键词共现网络

4.2 研究主题演进规律

分析表3~5及图3~8,可归纳出国内农产品电子商务研究主题演进规律:就结构和频次而言,各

阶段研究结构多不平衡(以问题及对策研究居多,其他主题均较少),2003年~2008年研究较分散且关键词频次多较低;2009年后内外部环境逐渐完

善、研究结构逐步紧凑(关键词及其频次、关联度逐渐增加,尤其是2014年后)。就内容而言,各阶段研究主题比较稳定并逐步全面(多元化)、成熟(日趋跨界融合)。电子商务、农产品、农产品电子商务、对策始终为高频关键词,多用SWOT法或层次分析法(AHP)进行分析,多研究区域性应用(图谱中常出现省名、地名),关注特色(生鲜)农产品电子商务,重点关注以信息技术(互联网、信息化)发展农产品电子商务;2003年~2008年各研究主题内容均较少且侧重交易主体理念更新及可行性分析,主要是农产品电子商务贸(交)易价值、技术优势及可行性;2009年~2011年各研究主题内容均有所增加,尤其是问题及对策(倾向解决问题)、模式创新;2012年~2013年各研究主题内容增幅均不大,模式研究具体化且陡增并结合农产品产供销,技术研究明显增多并开始平台化,消费者体验、生鲜农产品及其电子商务、政策建议开始受关注;2014年~

2015年各研究主题内容均迅速增加:模式研究全面展开并集中于O2O,物流研究集中于冷链物流(生鲜农产品电子商务成为研究热点所致),开始关注互联网+时代农产品电子商务发展(网络零售);2016年~2019年各研究主题内容进一步多元化且仍迅速增加:与国家政策(精准扶贫、经济带、供给侧改革、法律、新农村等)紧密结合,模式研究集中于农民专业合作社及O2O(注重消费者体验、网络零售),农产品电子商务与互联网+、大数据、云计算、物联网等深度融合且平台逐步集中化,注重冷链物流、智慧物流、供应链云等,强调技术赋能、数据驱动、协同创新、龙头企业带头;2020年~2021年各研究主题内容受文献基数影响相比上一阶段有所下降:与国家政策(乡村振兴、精准扶贫、供给侧改革等)紧密结合,创新引领,产业链与互联网深度融合打造农业产业互联网,注重提升信息化、智慧化水平。

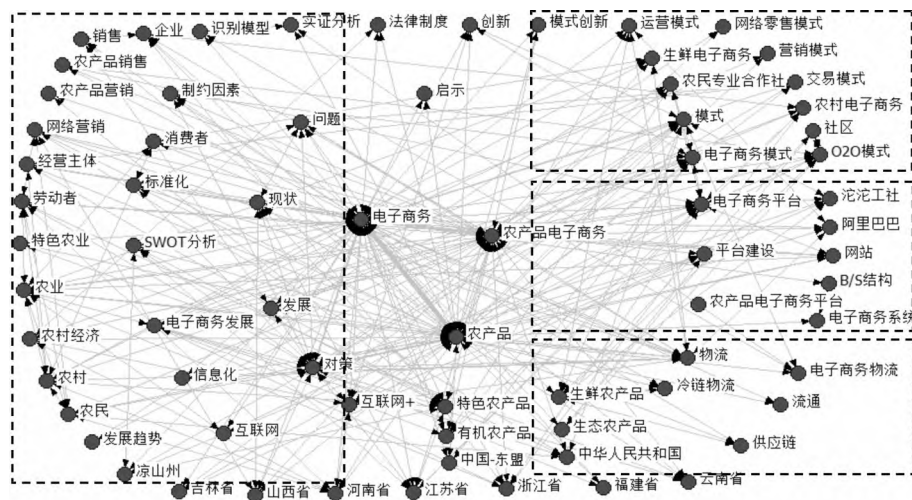


图6 2014年~2015年国内农产品电子商务研究关键词共现网络(关键词频次>1)

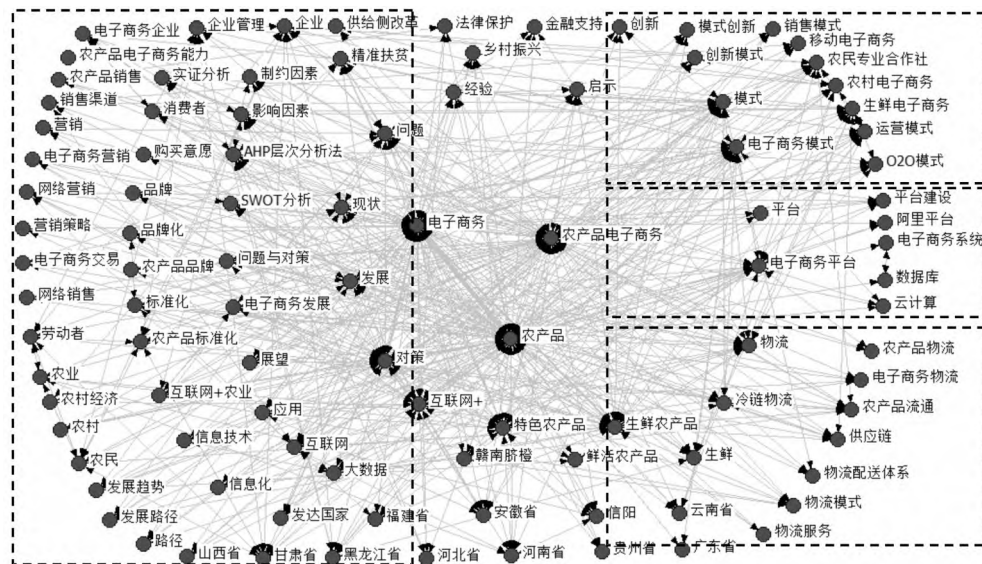


图7 2016年~2019年国内农产品电子商务研究关键词共现网络(关键词频次>2)

表5 国内农产品电子商务研究阶段特征

阶段	结构特点	研究重点	研究特点	高中心性关键词 (降序排列)
2003年~2008年	整体松散,以电子商务、农产品、农产品电子商务为核心,以问题、对策、模式、电子商务平台等为次中心	问题及对策	起步阶段,宏观研究农产品电子商务交易价值及可行性	电子商务、农产品、农产品电子商务、电子商务平台、对策、模式
2009年~2011年	整体结构紧凑,以电子商务、农产品、农产品电子商务为核心,以对策、(电子商务)模式、农业、特色农产品等为次中心但不明显	问题及对策、模式、平台(信息安全)、(特色)农产品	农产品电子商务研究随内外部环境完善而兴起并日益深入,重点研究农民及企业培训、(特色)农产品销售及标准化等根本性问题及对策、社会化媒体及移动互联网背景下商务模式创新、平台技术体系及其安全性等	电子商务、农产品、农产品电子商务、对策、模式、农业、特色农产品
2012年~2013年	整体结构紧凑,以电子商务、农产品、农产品电子商务为核心,以问题、对策、电子商务平台、物流、特色农产品等为次中心	问题(现状)及对策、模式、平台、物流、(特色)农产品	问题及对策分析仍居多,开始关注消费者意愿及体验营销、生鲜农产品及其品牌运营、政府政策建议等;多研究商务模式(陡增并具体化)、平台构建(引入系列新技术架构、计算技术)、物流体系及终端物流、特色农产品	电子商务、农产品、农产品电子商务、对策、物流、特色农产品、模式、问题
2014年~2015年	整体结构紧凑,以电子商务、农产品、农产品电子商务为核心,以问题、对策、现状、(电子商务)模式、电子商务平台、物流、生鲜(特色)农产品等为次中心	问题(现状)及对策、(O2O)模式、商务平台、(冷链)物流、(生鲜、特色、有机)农产品	呈爆炸式增长但问题及对策研究仍居多,重点关注互联网+农产品电子商务(2015年政府工作报告首提所致)及O2O模式、平台构建(2014年中央一号文件首提“加强农产品电子商务平台建设”所致)、冷链物流(生鲜(有机)农产品及其电子商务所致)	电子商务、农产品、农产品电子商务、对策、电子商务平台、现状、物流、模式、生鲜农产品、问题、O2O模式
2016年~2019年	整体结构很紧凑且关键词间多紧密关联,以电子商务、农产品、农产品电子商务为核心,以问题、对策、(电子商务)模式、电子商务平台、物流、生鲜(特色)农产品、互联网+等为次中心且较多	问题(现状)及对策、互联网+、模式(农民专业合作社、O2O)、平台(大数据、云计算等)、(冷链)物流、(生鲜、特色)农产品	农产品电子商务步入快速发展及品牌化期,研究持续增长但问题及对策研究仍居多且更全面深入(涉及国家政策、三农、人才培养、涉农企业等),重点关注生鲜农产品及其电子商务、模式创新(集中于O2O)、平台集中化(以京东、阿里平台为中心)及新技术引入(互联网+、大数据、云计算、物联网等)、智慧物流及供应链云、冷链物流	电子商务、农产品、农产品电子商务、对策、生鲜农产品、互联网+、物流、问题、电子商务平台、模式
2020年~2021年	整体结构紧凑且关键词间多紧密关联,以电子商务、农产品、农产品电子商务为核心,以问题、对策、(电子商务)模式、电子商务平台、物流、生鲜(特色)农产品、互联网+等为次中心	问题(现状)及对策、互联网+、模式(农民专业合作社、O2O)、平台(大数据等)、(冷链)物流、(生鲜、特色)农产品	农产品电子商务研究持续深入,问题及对策研究仍居多,但新视角凸显(涉及新型经营主体、新媒体时代、产业链、乡村振兴等)并关注平台规范化(平台监管)	电子商务、农产品、农产品电子商务、对策、生鲜农产品、互联网+、电子商务平台、特色农产品、乡村振兴、模式、大数据、现状、问题、影响因素、物流

#### 4.2.1 问题及对策

为学者关注重点以指导实践,地域辽阔、发展不平衡导致的问题解决周期较长致使各阶段问题及对策研究无实质变化且未来一段时期仍将持续:农民培训及教育(提升参与农产品电子商务意识及能力),农产品标准及法律法规完善,农产品电子商务人才培养,用户行为分析及体验提升(进行以用户为中心、品牌化营销),农业信息化体系、农村网络基础设施完善(结合物联网、大数据等实现精准、

智慧农业),龙头企业主导农产品产销供应链构建(发挥龙头企业组织领导作用)。

具体而言,2003年~2008年为萌芽期(发展时间尚短),多研究农产品电子商务交易主体(农民)观念转变(农产品电子商务贸(交)易价值、技术优势)及可行性;2009年~2011年研究通过培训教学转变交易主体观念,关注消费者及农产品营销(交易)、特色农产品、涉农企业、农产品标准化及法律法规、信息安全、三农问题;2012年~2013年研究提

升消费者体验及满意度的网络营销策略,特色、优质、生鲜(鲜活)农产品标准化及提供,大都市农产品电子商务体系构建及系列计算技术,政府引导、建议、法律法规制定,涉农企业等问题;2014年~2015年研究消费者需求升级(特色、有机、生鲜、生态农产品)、与社区及互联网+结合营销(O2O)模式、农产品标准化、三农问题等;2016年~2019年研究全面深入,涉及提升用户体验的消费者行为及购买意愿分析、农产品网络零售、(农产品)品牌化及

标准化、新技术(大数据、互联网+等)、国家政策对接(人才培养、供给侧改革、经济带、金融支持、精准扶贫、三农等)等问题,(电子商务)产业及龙头企业作用、能力提升研究增多;2020年~2021年研究更深入,涉及提升消费者满意度及购买意愿、农产品营销、(农产品)品牌化及标准化、新型农业经营主体等问题,新基建助力全产业链升级(产业链一体化、产业生态化),农业大数据、农业产业互联网赋能乡村振兴。

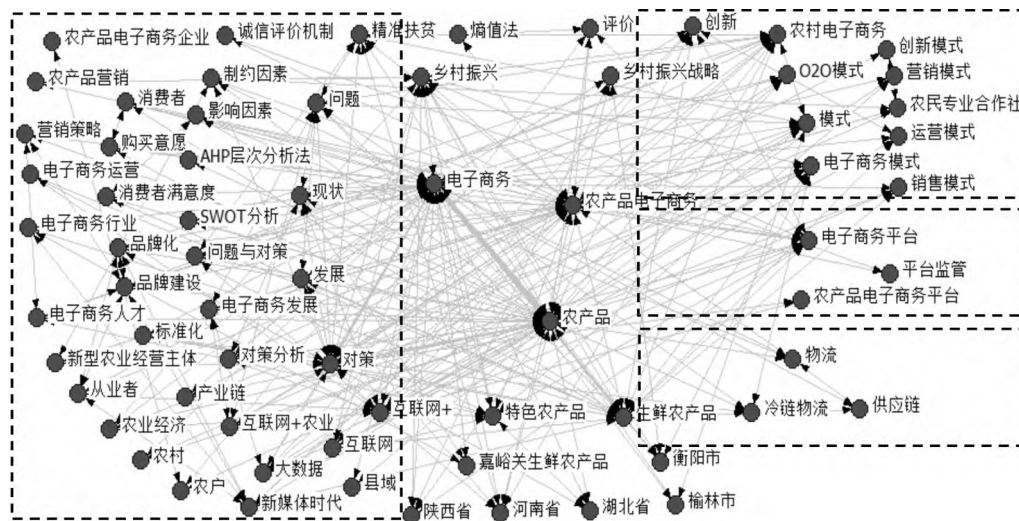


图8 2020年~2021年国内农产品电子商务研究关键词共现网络(关键词频次>1)

#### 4.2.2 模式

国内模式研究整体起步较晚且相对较少(集中于2012年~2015年,基于主流模式衍生诸多特色鲜明、符合发展趋势新模式)并与问题及对策相互影响(问题及对策推动模式创新,模式多样化有效解决问题),2016年~2019年相关研究相对减少,侧重移动化、新零售(直销和预售混合实现线上线下融合)。

具体而言,2003年~2008年模式研究很少,仅林华<sup>[3]</sup>提出B2B和B2C模式;2009年~2011年模式创新研究随社会化媒体及移动互联网发展而增加,如第三方电子商务、农民专业合作社、网店、拍卖等:孙百鸣等<sup>[4]</sup>研究黑龙江农产品电子商务模式选型并提出G2B、G2C、B2B、B2C、B2B+C、第三方交易市场模式,张党利等<sup>[5]</sup>提出F(Farmer农民)to C(Cooperation专业合作社)to B(Business企业)模式,牟静<sup>[6]</sup>创新性提出P2B2C、垂直型B2B、P2G2B;2012年~2013年模式研究陡增,结合区域实践具体化,如B2C、C2C、P2C2B、P2G2B、F2B2C、第三方电子商务等,且融合农产品产销(供销合作社、农民专业合作社、合作商店);2014年~2015年模式研究随网

络技术发展、农产品市场供求变化频率加快而增加以进行技术与供求驱动的模式创新,并诞生诸多新的结合县域特色的模式(如遂昌模式、成县模式、通榆模式)、开始关注O2O模式:王国庆等<sup>[7]</sup>创新性提出新型B2B2C、P2B2C、微博、基于第三方电子商务平台模式,洪涛等<sup>[8]</sup>从平台、驱动、生鲜、淘宝村、市场体系五维总结农产品电子商务模式;2016年~2019年模式研究整体减少但随应用领域拓展及互联网快速发展转向移动化、互联网+时代农产品电子商务模式(信息中介、社会化营销、交易服务<sup>[9]</sup>)以提升用户体验,同时基于农民专业合作社、农村经纪人的电子商务模式关注度提升;2020年~2021年模式研究新媒体时代以模式创新推动农产品营销策略转变与创新。

#### 4.2.3 平台

国内平台研究整体偏少但符合信息技术(IT)发展历程及趋势且不断增加,主要研究平台架构、模块、功能及构建方法,并逐步与云计算、大数据等新技术融合以提升服务质量进而支持互联网+时代以用户为中心的农产品流通体系。

具体而言,2003年~2008年平台研究很少,技



术关注度较低,重点研究网站技术并主要基于中农网(贴近市场并网罗全国农产品信息、贴近需求并注重农产品电子商务交易实效、贴近行业并提升批发市场信息化应用<sup>[10]</sup>)进行信息发布及网上交易;2009年~2011年平台研究有所增加、相关技术增多,除注重Web网站信息发布及网上交易功能、电子商务平台问题及对策(尤其是信息安全)外,加强农产品数据库建设(数据同步)、关注物联网技术;2012年~2013年平台研究持续增加,相关技术研究涌现并在研究涉农网站构建同时注重基于特定架构(SOA、B/S)或技术(ASP.NET、Web服务、云计算等)的农产品电子商务平台构建,以降低农民、涉农企业、用户进入门槛(及时发布市场价格、供求信息以弱化小农生产与社会大市场矛盾并支持网上支付结算),并提升其收益及参与积极性、提高农产品流通效率(减少流通环节),尤其是平台结构与模块,平台问题分析研究减少;2014年~2015年平台研究迅速增加,2014年中央一号文件首提“加强农产品电子商务平台建设”激发学者农产品电子商务平台问题、设计及构建研究兴趣及新思路,如基于阿里平台、互联网+等;2016年~2019年平台研究整体减少但呈融合云计算、大数据、互联网+等新技术并向阿里、京东平台集中化趋势,以加快农产品电子商务信息化建设并提升生产者及消费者使用体验:王婧等<sup>[11]</sup>分析云计算技术和服务优势并结合农产品供应链构建农产品电子商务云服务平台架构和功能模块,以互通农产品交易信息并降低交易风险、丰富销售渠道、降低平台建设维护成本、解决企业农产品电子商务技术人才匮乏问题,韩福丽等<sup>[12]</sup>提出基于大数据的农产品电子商务平台,动态有效获取、整合、分析农产品数据以预测其价格走势、市场需求等,进而精准营销、无缝对接供需;2020年~2021年平台研究注重平台监管、推动农产品电子商务平台成熟化、规范化,以提高农产品质量安全管理水平、提升消费者信任度。

#### 4.2.4 物流

为农产品电子商务核心要素,国内研究整体偏少但不断增加并将持续且各阶段各有侧重,核心始终是旨在提效的农产品电子商务物流问题及对策分析,且冷链物流、智慧物流(基于云计算、大数据等技术整合农产品物流资源)关注度随消费者生活整体水平(生鲜农产品需求增加)、政府重视度提升而迅速增加,此外,规范化、法制化、标准化、冷链化、智慧化等趋势明显。

具体而言,2003年~2008年物流研究很少,重

点关注宏观农产品供应链构建及基于价值链的流通优化,处从属地位;2009年~2011年物流研究有所增加,重点关注物流流通体系、基础设施及农产品配送体系构建;2012年~2013年物流研究有所增加,侧重物流系统、供应链体系构建及终端配送;2014年~2015年物流研究持续增加,重点关注冷链物流、供应链;2016年~2019年物流研究迅速增加,侧重供应链云、智慧物流、冷链物流、第三方物流、物流服务协同以构建现代农产品流通体系;2020年~2021年物流研究有所下降,重点关注绿色冷链智慧物流体系,以提高农产品物流服务质量,提升消费者满意度、信任度及购买意愿。

此外,国内研究认为农产品电子商务物流问题主要包括物流基础设施<sup>[13-15]</sup>、配送体系不健全<sup>[15]</sup>致使成本过高<sup>[13,16]</sup>,农业物流信息平台缺乏、农产品物流信息化水平较低<sup>[14,16-17]</sup>且网络安全隐患多<sup>[15,17]</sup>,物流企业小而分散<sup>[13-14,17]</sup>,物流人才稀缺、法律待完善<sup>[13-14,17]</sup>;提出健全并整合农产品物流基础设施<sup>[13-16]</sup>、配送体系<sup>[15-16]</sup>,构建农产品电子商务物流信息平台及网络、加快农产品物流信息化<sup>[14-17]</sup>,壮大农产品物流企业<sup>[13-14]</sup>,加强电子商务物流人才培养、法律法规完善<sup>[13-14,17]</sup>等对策。针对农产品电子商务冷链物流时效性强、运量零散、成本高、体系复杂等特点及设施及技术落后<sup>[18]</sup>、第三方物流企业能力有限<sup>[18-19]</sup>、服务地区范围不平衡<sup>[19]</sup>、法律法规及行业标准不健全<sup>[19]</sup>、冷链物流复合型人才培养、成本高<sup>[18]</sup>等问题提出健全冷链物流基础设施设备、发展冷链技术及第三方冷链物流企业<sup>[18-19]</sup>、健全法律法规及行业标准<sup>[19]</sup>、培养复合型人才<sup>[18]</sup>、争取政府政策及资金支持<sup>[18-19]</sup>等对策。

## 5 研究主题发展趋势

研究前沿动态体现领域研究状况及趋势,关键词突变部分揭示研究主题发展趋势。笔者基于CiteSpace的突变词检测算法、词频年度变化发现并以突变词演进预测国内农产品电子商务研究主题发展趋势,见表6,可看出各年研究前沿较稳定:2005年后电子商务一直是研究前沿,2010年、2011年、2012年农业、特色农产品、现状关注度分别上升,2014年~2015年生鲜农产品异军突起且2016年~2019年更位列高频关键词第五位,2019年,乡村振兴、影响因素突显。分析表4、表5及各阶段图谱可知生鲜农产品电子商务、互联网+农产品电子商务将是研究趋势。

表 6 国内农产品电子商务研究前沿突变词列表

突变词	突变率	年份	突变词	突变率	年份
电子商务	6.38	2005	生鲜农产品	4.89	2015
农业	3.54	2010	乡村振兴	7.64	2019
特色农产品	3.09	2011	影响因素	4.29	2019
现状	3.42	2012			

### 5.1 生鲜农产品电子商务

伴随生活水平整体提高、农产品电子商务及信息技术发展,生鲜农产品电子商务备受关注,其用电子商务手段网上直销生鲜农产品(市场和客户根基大且重复购买率高、利润空间大致使研究和投资价值大),国内研究集中于问题及对策(涉及基础设施完善及信息化<sup>[20-21]</sup>、生鲜农产品标准化及品牌化<sup>[20]</sup>、人才培养<sup>[20-21]</sup>、客服平台优化<sup>[21]</sup>、物流服务及冷链物流提升<sup>[20-21]</sup>等)、模式(可按商业模式、平台模式、物流配送模式等分类,具体基于企业资源、目标市场等选择<sup>[22]</sup>)、消费者购买影响因素、供应链管理及物流配送,重定性分析轻定量研究、重理论轻实证、重单个因素轻整体研究<sup>[23]</sup>。

鉴于生鲜农产品电子商务发展最大障碍(消费者认知度、信任度、参与度、满意度低)及成功关键(易腐烂特性致使质量保证成为重中之重,冷链物流及配送速度要求更高),消费者购买意愿及影响因素分析、智慧物流及冷链物流很可能成为研究热点:目前,针对前者,何德华等<sup>[24]</sup>从食品质量和安全预期、产品价格预期、网站信息丰富度感知、包装和物流预期分析并实证消费者生鲜农产品电子商务购买意愿主要影响因素为产品质量和安全及网站信息丰富度;林家宝等<sup>[25]</sup>以水果为例,基于产品特性(水果质量、感知价值)、服务质量(物流服务、网站设计)、消费者特征(沟通、信任倾向),构建并实证消费者信任生鲜农产品电子商务企业理论模型,结果为水果质量和感知价值作用最突出。针对后者,学者针对国内生鲜供应链管理(链条冗长且未形成一体化组织、供应网络缺乏核心组织且较混乱、缺乏统一的监管机构和完善的信息化平台<sup>[26]</sup>)及物流配送(基础设施落后、第三方物流企业发展滞后、冷链技术应用不够等致使流通损失率及物流成本较高,法律法规不健全<sup>[27]</sup>)问题,提出构建以农业专业合作社为核心的一体化组织及供应链、完善监管体系和信息平台<sup>[26]</sup>、改善生鲜电子商务物流大环境、实现农产品配送一体化及冷链物流信息化<sup>[27]</sup>等对策。

### 5.2 互联网+农产品电子商务

互联网+、大数据、物联网、云计算、人工智能

(AI)、社会化媒体等信息技术发展及应用为农产品电子商务发展带来新机遇并很可能催生诸多研究热点:革新农产品生产、流通及消费模式以基于农产品电子商务平台所积累用户数据、服务协同及新型商务模式(融合网络直销、零售和预售以减少流通环节)精准生产及营销,并实现农产品产供销全程高效监控及基于业务标准化的质量提升和追溯、以用户为中心的新零售(线上线下融合)、涉农龙头企业数字化及电子商务化转型、基于线下资源整合(旨在提高流通效率和速度、保障生鲜农产品新鲜度及用户满意度)的(冷链)物流智慧化及供应链云端化、农业资源高效配置及低成本运行,发挥政府政策导向及龙头企业带头作用解决区域化三农问题,形成农产品电子商务生态系统。

## 6 结语

综上,本文混用社会网络分析、文献计量和科学知识图谱法揭示了国内农产品电子商务研究主题演进、发展趋势:研究主题集中于农产品电子商务的问题及对策、模式、平台、物流,多进行区域性研究。就研究主题演进而言,农产品电子商务问题及对策无实质变化;农产品电子商务模式基于主流模式衍生诸多特色鲜明、符合发展趋势的新模式;农产品电子商务平台逐渐融合云计算、大数据等技术进行精准营销;农产品电子商务物流融合内外部大数据整合物流资源以提效并重点关注冷链物流。就研究趋势而言,生鲜农产品电子商务、互联网+农产品电子商务很可能成为新研究热点,且农产品电子商务标准化、品牌化、规模化、跨境化、法制化、智慧化、移动化趋势明显。

接下来,笔者将系统研究生鲜农产品电子商务、农产品移动电子商务等问题,以供相关研究及应用参考。

### 参考文献

- [1] 谈海霞,张敏.我国农产品电子商务的制约因素及对策研究[J].物流技术,2011,30(3):121-124.  
TAN Haixia, ZHANG Min. Research on Restrictive Factors and Countermeasures of E-commerce of Agricultural Products in China[J]. Logistics Technology, 2011, 30(3): 121-124.
- [2] 孙雨生,仇蓉蓉,黄传慧,等.国内数字图书馆个性化服务研究主题演化分析[J].情报理论与实践,2014,37(8):41-47.  
SUN Yusheng, QIU Rongrong, HUANG Chuanhui, et al.

- Evolution Analysis of Research Theme of Personalized Service of Digital Library in China[J]. Information Studies: Theory & Application, 2014, 37(8):41-47.
- [3] 林华. 发展农产品电子商务的途径和措施[J]. 农业与技术, 2005, 25(3):40-41.  
LIN Hua. Ways and Measures to Develop E-commerce of Agricultural Products [J]. Agriculture and Technology, 2005, 25(3):40-41.
- [4] 孙百鸣, 王春平. 黑龙江省农产品电子商务模式选择[J]. 商业研究, 2009(8):175-176.  
SUN Baiming, WANG Chunping. The Mode Choice of E-commerce of Agricultural Products in Heilongjiang Province[J]. Commercial Research, 2009(8):175-176.
- [5] 张党利, 李安周, 李海平. 农产品电子商务模式创新[J]. 湖北农业科学, 2011, 50(14):2974-2975, 2978.  
ZHANG Dangli, LI Anzhou, LI Haiping. The Mode Innovation of E-commerce of Agricultural Products [J]. Hubei Agricultural Sciences, 2011, 50(14):2974-2975, 2978.
- [6] 牟静. 农产品电子商务模式创新研究[J]. 安徽农业科学, 2011, 39(25):15681-15682.  
MU Jing. Research on Mode Innovation of E-commerce of Agricultural Products [J]. Journal of Anhui Agricultural Sciences, 2011, 39(25):15681-15682.
- [7] 王国庆, 兰叶. 我国农产品电子商务创新模式研究综述[J]. 商业时代, 2014(31):56-57.  
WANG Guoqing, LAN Ye. Summary of Research on Innovation Mode of E-commerce of Agricultural Products in China[J]. Commercial Times, 2014(31):56-57.
- [8] 洪涛, 张传林. 2014~2015年我国农产品电子商务发展报告[J]. 中国商论, 2015(Z1):44-54.  
HONG Tao, ZHANG Chuanlin. Development Report of E-commerce of Agricultural Products in China from 2014 to 2015[J]. China Business & Trade, 2015(Z1):44-54.
- [9] 解新华. “互联网+”环境下我国农产品电子商务模式研究[J]. 商业经济研究, 2016(18):84-86.  
XIE Xinhua. Research on E-commerce Mode of Agricultural Products in China under the “Internet+” Environment [J]. Journal of Commercial Economics, 2016(18):84-86.
- [10] 万筱宁. 中农网掘金农产品电子商务[J]. 中国创业投资与高科技, 2003(6):61-62.  
WAN Xiaoning. Zhongnong.com Nuggets E-commerce of Agricultural Products [J]. China Venture Capital & High-Tech, 2003(6):61-62.
- [11] 王婧, 高羽佳, 叶勇. 基于云计算的农产品电子商务平台构建[J]. 黑龙江八一农垦大学学报, 2018, 30(1):47-50.  
WANG Jing, GAO Yujia, YE Yong. Construction of E-commerce Platform of Agricultural Products Based on Cloud Computing[J]. Journal of Heilongjiang Bayi Agricultural University, 2018, 30(1):47-50.
- [12] 韩福丽, 王海荣. 大数据背景下绥化市旅游农产品电子商务平台构建[J]. 绥化学院学报, 2016, 36(11):41-43.  
HAN Fuli, WANG Hairong. Construction of E-commerce Platform for Tourism Agricultural Products in Suihua City under the Background of Big Data [J]. Journal of Suihua University, 2016, 36(11):41-43.
- [13] 赵娉婷, 朱建成. 关于加快我国农产品电子商务物流发展的研究[J]. 安徽农业科学, 2006, 34(12):2888-2889.  
ZHAO Pingting, ZHU Jiancheng. Research on Accelerating the Development of E-commerce Logistics of Agricultural Products in China [J]. Journal of Anhui Agricultural Sciences, 2006, 34(12):2888-2889.
- [14] 邓敏. 完善中国农产品电子商务物流研究[J]. 铜陵学院学报, 2010, 9(4):13-14.  
DENG Min. Research on Improving E-commerce Logistics of Agricultural Products in China [J]. Journal of Tongling University, 2010, 9(4):13-14.
- [15] 杨伟强. 农产品电子商务与物流配送体系的内涵、意义及发展状况[J]. 商业经济研究, 2016(16):178-180.  
YANG Weiqiang. The Connotation, Significance and Development of E-commerce and Logistics Distribution System of Agricultural Products [J]. Journal of Commercial Economics, 2016(16):178-180.
- [16] 伦肇亮, 郭秋芳. 农产品电子商务物流的发展模式研究[J]. 世界农业, 2017(8):106-110.  
LUN Zhaoliang, GUO Qiufang. Research on the Development Mode of E-commerce Logistics of Agricultural Products [J]. World Agriculture, 2017(8):106-110.
- [17] 李征, 焦玉娇. 我国农产品电子商务物流发展问题研究[J]. 物流科技, 2010, 33(7):8-10.  
LI Zheng, JIAO Yujiao. Research on Development Problems of E-commerce Logistics of Agricultural Products in China [J]. Logistics Sci-Tech, 2010, 33(7):8-10.
- [18] 李征, 刘宏宇, 刘永悦. 我国农产品电子商务冷链物流发展策略研究[J]. 物流技术, 2015, 34(3):23-25.  
LI Zheng, LIU Hongyu, LIU Yongyue. Research on Strategy for Developing E-commerce Cold Chain Logistics of Agricultural Products in China [J]. Logistics Technology, 2015, 34(3):23-25.
- [19] 陈镜羽, 黄辉. 我国生鲜农产品电子商务冷链物流现状与发展研究[J]. 科技管理研究, 2015, 35(6):179-183.  
CHEN Jingyu, HUANG Hui. Research on the Current Situation and Development of E-commerce Cold Chain for Fresh Agricultural Products in China [J]. Science and Technology Management Research, 2015, 35(6):179-183.
- [20] 刘建鑫, 王可山, 张春林. 生鲜农产品电子商务发展面临的主要问题及对策[J]. 中国流通经济, 2016, 30

(12):57-64.

LIU Jianxin, WANG Keshan, ZHANG Chunlin. Main Problems and Countermeasures of E-commerce Development of Fresh Agricultural Products [J]. China Business and Market, 2016, 30(12):57-64.

- [21] 张慧. 生鲜农产品电子商务发展对策分析—兼谈冷链物流的发展[J]. 商业经济研究, 2017(8):153-155.

ZHANG Hui. Analysis on the Development Countermeasures of E-commerce of Fresh Agricultural Products: Also on the Development of Cold Chain Logistics [J]. Journal of Commercial Economics, 2017(8):153-155.

- [22] 吕晓永. 生鲜农产品电子商务运营模式研究[J]. 产业与科技论坛, 2017, 16(9):14-15.

LV Xiaoyong. Research on E-commerce Operation Mode of Fresh Agricultural Products [J]. Industrial & Science Tribune, 2017, 16(9):14-15.

- [23] 曾叶明, 盛晏. 生鲜农产品电子商务研究综述[J]. 安徽农业科学, 2015, 43(29):341-343.

ZENG Yeming, SHENG Yan. Summary of Research on E-commerce of Fresh Agricultural Products [J]. Journal of Anhui Agricultural Sciences, 2015, 43(29):341-343.

- [24] 何德华, 韩晓宇, 李优柱. 生鲜农产品电子商务消费者购买意愿研究[J]. 西北农林科技大学学报(社会科学版), 2014, 14(4):85-91.

HE Dehua, HAN Xiaoyu, LI Youzhu. Research on Consumers' Purchase Intention of E-commerce of Fresh Agricultural Products [J]. Journal of Northwest A&F University (Social Science Edition), 2014, 14(4):85-91.

- [25] 林家宝, 万俊毅, 鲁耀斌. 生鲜农产品电子商务消费者信任影响因素分析:以水果为例[J]. 商业经济与管理, 2015(5):5-15.

LIN Jiabao, WAN Junyi, LU Yaobin. Analysis of Influencing Factors of Consumer Trust in E-commerce of Fresh Agricultural Products: Taking Fruits as an Example [J]. Journal of Business Economics, 2015(5):5-15.

- [26] 甘小冰, 钱丽玲, 王沿, 等. 我国生鲜农产品供应链一体化模式研究[J]. 物流技术, 2013, 32(15):227-231.

GAN Xiaobing, QIAN Liling, WANG Yan, et al. Research on Integrated Mode of Supply Chain of Fresh Agricultural Products in China [J]. Logistics Technology, 2013, 32(15):227-231.

- [27] 任庆琳, 王明宇. 生鲜农产品电子商务物流问题和对策研究[J]. 中国商论, 2015(30):82-86.

REN Qinglin, WANG Mingyu. Research on the Problems and Countermeasures of E-commerce Logistics of Fresh Agricultural Products [J]. China Business & Trade, 2015(30):82-86.

(上接第 1162 页)

Heat and Mass Transfer, 2018, 127: 396-412.

- [12] S. Zeng, B. Kanargi, P. S. Lee. Experimental and numerical investigation of a mini channel forced air heat sink designed by topology optimization [J]. International Journal of Heat and Mass Transfer, 2018, 121: 663-679.

- [13] E. A. Kontoleontos, E. M. Papoutsis-Kiachagias, A. S. Zymaris, et al. Adjoint-based constrained optimization for viscous flows, including heat transfer [J]. Engineering Optimization, 2013, 45(8): 941-961.

- [14] K. Lee. Topology Optimization of Convective Cooling System Designs [D]. Ann Arbor: University of Michigan, 2012.

- [15] G. Marck. Topological Optimization of Heat and Mass Transfer (Application to Heat Exchangers) [D]. Paris: École Nationale Supérieure des Mines de Paris, 2012.

- [16] G. Marck, M. Nemer, J. L. Harion. Topology optimization of heat and mass transfer problems: laminar flow [J]. Numerical Heat Transfer Part B: Fundamentals, 2013, 63(6): 508-539.

- [17] G. Marck, Y. Privat. On some shape and topology optimization problems in conductive and convective heat transfers [C]//OPTI 2014, International Conference on Engineering and Applied Sciences Optimization, 4-6 June 2014, Kos Island, Greece, 2014:1-19.

- [18] E. M. Dede. Multiphysics topology optimization of heat transfer and fluid flow systems [C]//Proceedings of the COMSOL Conference, Boston, USA, 2009:1-7.

- [19] J. Alexandersen, N. Aage, C. S. Andreasen, et al. Topology optimization for natural convection problems [J]. International Journal for Numerical Methods in Fluids, 2014, 76(10): 699-721.

- [20] J. Alexandersen, O. Sigmund, N. Aage. Topology optimization of passive coolers for light-emitting diode lamps [C]//11th World Congress on Structural and Multidisciplinary Optimization, 07-12 June, 2015, Sydney, Australia, 2015:1-5.

- [21] B. Cockburn, C. W. Shu. Runge-Kutta discontinuous Galerkin methods for convection-dominated problems [J]. Journal of Scientific Computing, 2001, 16: 173-261.

- [22] S. Rojas-Labanda, M. Stolpe. Benchmarking optimization solvers for structural topology optimization [J]. Structural and Multidisciplinary Optimization, 2015, 52(3): 527-547.

- [23] L. H. Olesen, F. Okkels, H. Bruus. A high-level programming-language implementation of topology optimization applied to steady-state Navier-Stokes flow [J]. International Journal for Numerical Methods in Engineering, 2006, 65: 975-1001.