

doi: 10.3969/j.issn.1674-4993.2020.02.008

# 生鲜供应链契约协调质量控制研究述评\*

□ 张玉春, 王 钦

(兰州理工大学 经济管理学院, 甘肃 兰州 730050)

**【摘要】**生鲜品易腐易损的特性使生鲜供应链质量较普通供应链难以管控,新兴的电商交易网络环境也使生鲜供应链质量控制问题更加复杂化,其质量控制问题日益受到广泛关注。文中在回顾现有相关文献的基础上,以生鲜供应链为研究主体,深入梳理分析电商兴起前后生鲜供应链契约协调及质量控制两方面的研究,在分析现有研究不足的基础上,指出未来应当运用组合方法结合不同类型的组合契约协调生鲜供应链契约质量控制。

**【关键词】**生鲜供应链; 契约协调; 质量控制

**【中图分类号】** F274

**【文献标识码】** A

**【文章编号】** 1674-4993(2020)02-0021-05

## A Review of the Research on Coordination Quality Control of Fresh Supply Chain Contracts under the Background of E-commerce

□ ZHANG Yu-chun, WANG Qin

(School of Economics and Management, Lanzhou University of Technology, Lanzhou 730050, China)

**【Abstract】**The perishable and vulnerable characteristics of fresh products make the quality of fresh supply chain more difficult to control than that of ordinary supply chain. The emerging electronic trading network environment also complicates the quality control of fresh supply chain. The quality control of fresh supply chain has attracted more and more attention. On the basis of reviewing the existing literature and taking the fresh supply chain as the research subject, this paper thoroughly combs and analyses the research on contract coordination, quality control and contract coordination quality control of fresh supply chain before and after the emergence of e-commerce. On the basis of analyzing the shortcomings of the existing research, it points out that in the future, we should use combination method and different types of combination contracts to conduct in-depth research on the quality control of contract coordination in the fresh supply chain.

**【Key words】** fresh supply chain; contract coordination; quality control

### 1 引言

相较于普通产品,生鲜品本身具有“易损易腐、不易保存”的自然特性,给生鲜供应链质量管控造成诸多困难。电商兴起后,生鲜品更是以其“刚需”、“高频”、“高利润”的产品特性,日益成为各大电商巨头争夺流量的战场<sup>[1]</sup>,随之而来的是生鲜品交易面临着复杂的电商销售网络环境及交易关系主体,致使生鲜供应链存在系统不稳定、主体复杂、影响因素不确定等问题,生鲜供应链质量管控更加棘手。

生鲜供应链成员相互协作以加强质量控制已然成为企业保持核心竞争力的重要手段,但企业往往注重自身利益,在相应环节的生鲜质量管控努力投入参差不齐,生鲜品质量无法得到保证。特别是近几年电商的兴起给传统生鲜供应链带来强烈冲击,生鲜供应链的质量管控开始日益备受广泛关注。因此,研究如何保证生鲜供应链链条各环节间的质量控制有

效协调,激励节点企业加大质量努力投入,对于解决生鲜供应链质量控制问题尤为重要。鉴于此,文章以电商兴起前后生鲜供应链为研究主体,分别从契约协调、质量控制两个方面展开切实深刻的梳理和分析,总结生鲜供应链质量控制研究现状并对未来发展趋势做深刻述评。

### 2 生鲜供应链契约协调质量控制

#### 2.1 生鲜供应链契约协调

当前针对生鲜供应链协调的研究主要采用两种契约,一类是正式契约,是缔约方事前制定具有法律效力的契约条款,事后被有效实施并能够被第三方权威机构有效观测和证实的相关合同合约,常见的正式契约包括收益共享契约、成本共担契约、数量折扣契约等;另一类是关系契约,是缔约方在对未来收入的预期和彼此声誉的判断良好时自愿达成的不完全长期契约,其无须法律制度、契约条款对其保证,更无须第

**【收稿日期】** 2019-11-12

\* 基金项目: 2018年甘肃省重点研发计划项目(18YF1GA065); 2018年国家自然科学基金项目(61873116); 2015年甘肃省社科规划项目(YB036)

**【作者简介】** 张玉春(1970—),男,甘肃靖远人,博士/教授,研究方向:管理决策与系统分析。

**【通讯作者】** 王 钦(1995—),女,河南商丘人,硕士研究生,研究方向:管理决策与系统分析。

三方权威机构强制执行介入,属于隐含的自我执行机制<sup>[2]</sup>。

### 2.1.1 正式契约协调生鲜供应链方面

二级生鲜供应链方面, Mohammad 等<sup>[3]</sup>设计生产和交付周期同步的模型实现供应商与买方的协调,并设计利润分享模式鼓励买方加强合作。Cai 等<sup>[4]</sup>设计激励机制协调由生产商和零售商组成的两级供应链,发现新鲜度呈现不同等级时,面临的市场需求不同。Sarathi 等<sup>[5]</sup>研究具有价格敏感性和库存依赖的两阶段供应链模型,设计契约协调机制,实现供应链完美协调。曹裕等<sup>[6]</sup>研究由供应商、零售商组成的二级生鲜供应链,发现缔约双方采取成本共担契约比零售商单独成本更能提高整体生鲜水平及供应链各方成员利润。Bai 等<sup>[6]</sup>引入收益共享契约和设计修订的收益共享契约协调供应链对变质品进行处理,对关键参数进行敏感度分析,发现供应链被有效协调。Xiao 等<sup>[7]</sup>则全面地结合了产品价格、质量等因素,以收益共享契约来确定零售商的最优服务质量及定价决策。

三级生鲜级供应链方面, Ma 等<sup>[8]</sup>研究季节性的生鲜产品三级供应链,对供应链涉及的两阶段交易过程分别引入成本共享与收益共享契约进行协调,证明设计合理有效的契约能够约束零售商和 TPLSP 夸大市场需求的动机并显著扩大销售量,实现供应链帕累托改进。Cai 等<sup>[9]</sup>研究了物流供应商存在下的生鲜产品供应链,发现对生产商-分销商阶段采用批发市场清仓契约,对生产商-第三方物流供应商阶段采用批发价格折扣共享契约,可以消除“双重边际”效应,激励并协调三方行为决策。冯颖等<sup>[10]</sup>研究 TPL 介入下的生鲜供应链系统效率问题,分别在批发价格和物流服务成本共担契约的基础上引入收入共享、数量折扣和线性转移支付三种契约,发现收入共享致使系统运作效率下降,数量折扣契约维持在原来的系统效率,线性转移支付契约则提升了系统运作效率。Xiao 等<sup>[11]</sup>则全面地结合了产品价格、质量等因素,以收益共享契约来确定零售商的最优服务质量及定价决策。

### 2.1.2 关系契约协调生鲜供应链方面

影响因素方面,宋寒等<sup>[12]</sup>考虑风险规避下的研发外包,构建非正式的关系契约激励服务商隐性知识共享,研究发现影响关系契约实施的因素是折现系数。

稳定性方面,刘岱<sup>[13]</sup>为了解决农产品市场高违约率、契约不完全性等问题,定量比较无契约、数量弹性契约及关系契约方式对生鲜品新鲜度及供应链各方利润的影响稳定性,证明当企业制定的激励系数在一定范围时,关系契约可以实现自主实施,优于其他两种契约。熊峰等<sup>[14]</sup>研究了关系契约对农产品新鲜度及供应链利润的影响,发现在适当的冷链设施补贴模式下,可实现新鲜度及生产者利润的提升,最终实现生鲜供应链关系契约稳定性的提升。肖迪等<sup>[15]</sup>研究发现重复博弈情况下,关系契约能够帮助供应链在不完全契约下形成长期稳定的合作关系。

综上所述,发现国内外学者关于契约协调生鲜电商供应链方面的研究已取得显著成效,主要有以下特点:①市场需求逐渐从价格的线性函数转变为随机需求函数,开始涉及随机需求、突发市场需求下的契约设计等问题;②生鲜电商供应链

契约协调方面的研究已由二级生鲜供应链转移到三级生鲜供应链;③开始对关系契约协调方面进行研究,逐渐采用关系契约弥补正式契约的缺陷;但尽管有关该方面的研究已取得显著成效,但仍有许多问题有待深入研究。①实际市场需求不仅受到价格因素的影响,而且受随机需求、随机波动等突发因素的影响,对于市场需求函数的研究仍需深入细化;②现有生鲜电商供应链契约协调方面的研究仍主要基于二级生鲜供应链,三级生鲜供应链相关研究依然较少;③协调所用契约已由正式契约过渡到关系契约,但是关系契约协调供应链方面研究依然停留在探讨生鲜供应链影响因素及契约稳定性方面,对于运用关系契约协调生鲜供应链方面的研究仍然有待挖掘;④研究方法主要为博弈论,普遍遵从分散决策-集中决策的模式。

### 2.2 生鲜供应链质量控制

国内外学者对生鲜供应链质量控制问题的解决,主要通过减少损耗(间接)、加强质量控制(直接)两种方式。

降低损耗方面, Blackburn 和 Scudder<sup>[16]</sup>研究易腐产品在供应链中的价值损失率,设计了相关的供应链策略来减少价值损失。Macheka 等<sup>[17]</sup>通过计划出台政策、设计新鲜农产品的采摘和加工量、实施车辆调度、安排路线等核心流程,帮助降低新鲜产品收割或采摘带来的质量损失。Cai<sup>[18]</sup>指出生鲜农产品在运输过程中存在两种类型的损耗,分别导致产品在数量和质量上的衰减,并针对两阶段供应链构建了努力水平影响流通损耗的供应链优化模型。Akca 等<sup>[19]</sup>探讨了多种变质产品消费决策,研究了存在生鲜水平差异和替代产品下的零售商的不同定价策略。

质量控制方面, Rong 等<sup>[20]</sup>针对易逝性产品的质量控制进行了研究,通过模拟食品的退化并应用于线性规划模型中,建立食品配送系统,帮助控制食品质量。王晶等<sup>[21]</sup>针对食品极易腐败的问题,基于生鲜食品质量衰减原理,设计了基于温度控制的多产品分阶段生鲜食品冷链运营模式,以解决生鲜质量控制问题。Cai 等<sup>[22]</sup>研究发现分销商的保鲜投入对产品质量和数量都会产生影响,从而制定了保鲜激励机制以促使分销商提高保鲜投入。唐润等<sup>[23]</sup>构建基于熵权和模糊物元可拓的生鲜食品质量安全预警模型,实现生鲜食品质量安全预警问题的解决。刘文慧等<sup>[24]</sup>结合质量功能展开(QFD)、计划、实施、检查、处理(PDCA)等循环过程,构建以预防为主的生鲜产品配送质量控制模型,解决生鲜产品配送过程中的质量控制问题。张睿<sup>[25]</sup>针对当前生鲜食品市场需求及电商中存在的问题,建立生鲜电商生态系统,实现质量控制可追溯,可以创造优质生鲜产品,并帮助出有信誉的企业长久立足生鲜领域。

综上所述,生鲜供应链质量控制研究逐渐成为近几年的热点,主要呈现出以下几点特征:①研究主要出于降低损耗和质量控制的角度,对生鲜供应链配送环节进行质量控制;②主要就生鲜食品新鲜度影响因素展开生鲜供应链质量控制。总体来说,尽管生鲜供应链质量控制的研究得出一些有价值的结论,但是仍然存在许多的空白需要继续研究,现有生鲜供应

链质量控制的相关文献研究主要集中于物流配送环节的质量控制,控制环节较为单一,且研究主要集中于生鲜食品本身的质量控制,而对于对生鲜供应链质量控制方面的研究较少涉及。

### 2.3 生鲜供应链契约协调质量控制

有些学者将契约协调与质量控制均作为研究目标,使得生鲜供应链在达到质量控制的基础上同时实现供应链协调,主要分为单契约和混合契约协调下生鲜供应链质量控制。

单契约方面,叶枫等<sup>[26]</sup>研究分析不同合作方式协调乳制品质量控制问题,发现引入收益共享契约可以在一定收益因子区间内实现最优的质量控制水平,且质量控制水平正向影响乳制品企业的利润。闻卉等<sup>[27]</sup>考虑到市场价格、质量控制以及随机因素影响市场需求,对实体损耗影响下的生鲜供应链模型进行研究,发现设计有保留收益的收入共享契约可以实现高质量农产品的同时,提升供应链的总体收益。

混合契约方面,张旭、张庆<sup>[28]</sup>考虑实体损耗和价值损耗控制,设计“保鲜成本分担+风险补偿+收益共享”的组合契约协调供应链,发现其可以提高保鲜水平,且当取合理范围内的契约参数时可以实现供应链决策目标的帕累托改进。

综上所述,可知契约协调作为质量控制的一种协调手段,正不断发展完善,有别于单方面针对质量控制的研究,生鲜供应链契约协调质量控制的研究主要在保证产品质量控制的基础上,引入单个契约或设计混合契约协调生鲜供应链,以期实现质量水平与供应链共同优化。

## 3 生鲜电商供应链契约协调质量控制

### 3.1 生鲜电商供应链契约协调

随着电商环境兴起,国内外研究重心开始迁移到生鲜电商供应链领域,但是有关电商介入的生鲜供应链契约协调方面的研究较少,其主要涉及运用正式契约协调生鲜电商供应链。

二级生鲜电商供应链方面,白世贞等<sup>[29]</sup>考虑消费者需求受生鲜电商平台销售价格的影响,研究收益共享契约协调生鲜供应商-生鲜电商组成的二级生鲜电商供应链问题。

三级生鲜电商供应链方面,杨怀珍和卢高达<sup>[30]</sup>考虑电商环境中市场购买力受到生鲜品新鲜度的影响,研究由生产商、分销商、零售商组成的三级生鲜电商供应链,发现采用价格补贴机制及收益共享契约可以实现生鲜供应链各成员利润的有效分配,整体生鲜供应链的有效协调。甘小冰等<sup>[31]</sup>考虑实体和网络销售渠道并存的生鲜供应链,运用动态博弈分析两种渠道间的行为决策,设计零售商实施入股或投入资金或提供技术的收益共享契约,发现收益更加有利于生鲜网络销售渠道。

综上所述,电商环境下的生鲜供应链契约协调研究相较于传统生鲜供应链出现了一些新的特点:①研究主体变为有生鲜电商参与的生鲜供应;②牵涉到生鲜电商供应链与传统供应链之间的冲突与合作,出现涉及到参考价格、双渠道供应链等方面的研究。

### 3.2 生鲜电商供应链质量控制

目前关于生鲜电商供应链领域质量控制方面的研究较少,主要停留在影响因素。Zuo等<sup>[32]</sup>从质量管理的角度调查B2C电子商务服务,通过将质量要求映射到质量特性,提炼出质量特征的权重,从而有效影响电子商务服务质量。Fecke等<sup>[33]</sup>研究发现,信任、服务品质及及时交付等是影响网上商家销售的主要因素。Shen等<sup>[34]</sup>研究表明,为了实现供应链质量控制,生产商与电商应当加强农产品质量控制。Sun等<sup>[35]</sup>建立了新鲜农产品供应链的决策模型,结果表明利他主义偏好、新鲜程度和运输有效因素均可以显著影响供应链的最优决策。郝世锦等<sup>[36]</sup>构建三级生鲜网购全产业链服务质量评价层次结构模型,研究指出生鲜全程质量控制、生鲜特色供给及生鲜全程质量信息沟通是影响生鲜网购全产业链质量控制的重要影响因素。

综上所述,生鲜电商供应链质量控制的研究主要基于影响因素和质量控制两个方面,相较于生鲜供应链质量控制出现了以下新特征:开始涉及电商服务质量、网购评价等影响因素,开始加强供应链上各企业的质量控制。

### 3.3 生鲜电商供应链契约协调质量控制

生鲜电商供应链较生鲜供应链面临着复杂的生鲜网络交易环境,主体也有所变化,随着前者对后者的冲击日益加大,近几年国内外学者开始对生鲜电商供应链进行深入研究,主要致力于运用混合契约协调生鲜电商供应链的同时提升生鲜质量控制水平。

混合契约协调方面,白世贞等<sup>[37]</sup>考虑生鲜电商平台销售过程中市场需求受到保鲜努力水平和促销努力水平的影响,研究生鲜供应商-生鲜电商二级生鲜电商供应链的协调问题,引入“收益共享-成本共担”混合契约,证明混合契约正向影响生鲜电商平台保鲜努力水平和促销努力水平。徐广妹和宋子龙<sup>[38]</sup>运用博弈论分析设计生鲜电商企业与物流服务商之间“数量折扣+成本分担+收益共享”组合契约,发现契约参数在一定条件下可以同时协调生鲜品销售价格、物流保鲜努力水平、物流服务水平以及生鲜配送量,促进供应链双方利润的提升。

综上所述,生鲜电商供应链契约协调质量控制方面研究相对较少,与传统生鲜供应链契约协调质量控制研究类似,不同之处在于:①研究主体有生鲜电商参与;②考虑了市场需求不仅受产品质量、价格等因素影响同时受到电商物流配送以及服务态度等影响因素。虽然生鲜电商供应链契约协调质量控制研究取得很多有价值的成果,但是其仍然存在许多空白有待研究。总体上看,研究仍然从传统生鲜供应链的研究视角出发,但是实际生鲜电商供应链不同于生鲜供应链,其主体更为复杂、流程更多、结构更加不确定,因此如何在复杂的电商网络环境中构建生鲜电商供应链契约协调质量控制模型并提供较为系统的协调与质量控制方法以及实施工具是亟需研究的问题。

## 4 结论及展望

总体看来,生鲜供应链开始成为近几年国内外学者的研究热点,特别在电商日益兴起壮大的今天,生鲜电商供应链领

域较传统生鲜供应链日益备受关注。文章基于上述文献综述展开深刻分析,得出主要结论并指出未来亟需研究的方向。

①内容方面,共同考虑契约协调与质量控制两方面的研究较薄弱,体系尚不健全,其研究有待未来进一步深入;目前研究主要针对单周期的二级供应链,但是现实的生鲜供应链中存在多周期、多种产品的销售,且多条、竞争的生鲜供应链以及生鲜供应链网络更加符合实际生鲜市场。因此,未来需更多关注多周期多阶段生鲜供应链方面的研究;当前生鲜供应链质量控制的研究主要是针对于生鲜产品的质量控制,并未当考虑产品质量提升后对于市场需求及后续生产运营管理的影响,因此,未来应该更多注重整体运营管理质量控制方面的研究;最后对于契约协调质量控制方面的研究,当前研究只针对其能否有效协调质量控制,而对其在不同实施契约下是否会相互冲突或互补等研究较少,且对于契约实施后供应链会产生怎样的动态变化,仍然亟需未来进一步研究。

②契约手段方面。供应链契约的使用已由传统单一契约协调生鲜供应链逐渐过渡到组合契约,已经形成一个较为完整的体系,但所用契约类型大多为收益共享契约、成本共担契约等正式契约,而可以弥补正式契约缺陷的关系契约却较少涉及,未来可以对在该领域实施多种类型契约协调进行深入研究。

③运用方法方面。现有研究主要基于单一的博弈论方法,且普遍遵循分散决策-集中决策模式的研究,由于单一方法本身存在缺陷,可以采用其他方法与之结合弥补其缺陷,因此未来可以使组合方法对该领域进一步研究。

#### 参考文献

- [1] 李玉民,吴元畅,刘勇. 考虑退货期限的生鲜电商冷链宅配供应链决策与协调[J/OL]. 计算机集成制造系统: 1-17 [2018-12-17]. <http://kns.cnki.net/kcms/detail/11.5946.tp.20180913.1458.014.html>.
- [2] 顾文婷,张玉春. 关系契约协调供应链质量控制的SD模型及仿真[J]. 商业经济研究,2017(13).
- [3] Mohammad R, Ali S. Nookabadi. Coordination mechanism for a deteriorating item in a two-level supply chain system[J]. Applied Mathematical Modelling, 2014, 38(11-12).
- [4] Cai X, Chen J, Xiao Y, et al. Optimization and Coordination of Fresh Product Supply Chains with Freshness-Keeping Effort. Production & Operations Management 2010, 19(3): 261-278.
- [5] Sarathi G P, Sarmah S P, Jenamani M. An integrated revenue sharing and quantity discounts contract for coordinating a supply chain dealing with short life-cycle products[J]. Applied Mathematical Modelling, 2014, 38(15-16): 4120-4136.
- [6] 曹裕,刘培培,胡韩莉. 基于成本共担契约的生鲜供应链保鲜努力机制研究[J/OL]. 控制与决策: 1-10 [2018-12-17]. <https://doi.org/10.13195/j.kzyjc.2018.0612>.
- [7] Bai Q, Xu X, Xu J, et al. Coordinating a supply chain for deteriorating items with multi-factor-dependent demand over a finite planning horizon[J]. Applied Mathematical Modelling, 2016, 40(21-22): 9342-9361.
- [8] Ma X, Wang S, Islam S M N, et al. Coordinating a three-echelon fresh agricultural products supply chain considering freshness-keeping effort with asymmetric information[J]. Applied Mathematical Modelling, 2019, 67: 337-356.
- [9] Cai X, Chen J, Xiao Y, et al. Fresh-product supply chain management with logistics outsourcing. Omega, 2013, 41(4): 752-765.
- [10] 冯颖,李智慧,张炎治. 零售商主导下TPL介入的生鲜农产品供应链契约效率评价[J]. 管理评论, 2018.
- [11] Xiao T, Yang D, Shen H. Coordinating a supply chain with a quality assurance policy via a revenue-sharing contract[J]. International Journal of Production Research, 2011, 49(1): 99-120.
- [12] 宋寒,代应,祝静. 风险规避下研发外包中隐性知识共享的关系契约激励[J]. 系统管理学报, 2016, 25(03): 415-421+438.
- [13] 刘岱. 契约方式对生鲜农产品供应链契约稳定性的影响[J]. 商业经济研究, 2018(15): 129-132.
- [14] 熊峰,金鹏,张向阳,等. 生鲜农产品供应链关系契约稳定性影响研究——以冷链设施补贴模式为视角[J]. 中国管理科学, 2015, 23(8): 102-111.
- [15] 肖迪,郝云宏. 基于关系契约的供应链企业社会责任协调及成本分担策略[J]. 中国流通经济, 2017, 31(06): 53-60.
- [16] Blackburn J, Scudder G. Supply Chain Strategies for Perishable Products: The Case of Fresh Produce. Production & Operations Management, 2009, 18(2): 129-137.
- [17] Machecha L, Spelt E, Jack G. A. J. van der Vorst, et al. Exploration of logistics and quality control activities in view of context characteristics and postharvest losses in fresh produce chains: A case study for tomatoes[J]. Food Control, 2017, 77: 221-234.
- [18] Cai G. Channel Selection and Coordination in Dual-Channel Supply Chains[J]. Journal of Retailing, 2010, 86(1): 22-36.
- [19] Akcay Y, Natarajan H P, Xu S H. Joint Dynamic Pricing of Multiple Perishable Products Under Consumer Choice[J]. Management Science, 2010, 56(8): 1345-1361.
- [20] Rong A, Akkerman R, Grunow M. An optimization approach for managing fresh food quality throughout the supply chain[J]. International Journal of Production Economics, 2011, 131(1): 421-429.
- [21] 王晶,刘昊天,赵然. 基于食品安全的生鲜食品冷链运营优化研究[J]. 系统工程理论与实践, 2018.

- [22] Cai X, Jian C, Xiao Y, et al. Optimization and Coordination of Fresh Product Supply Chains with Freshness - Keeping Effort [J]. *Production & Operations Management*, 2010, 19 (3): 261 - 278.
- [23] 唐润, 彭洋洋, 于荣. 基于熵权和模糊物元可拓的生鲜食品供应链质量安全预警研究 [J]. *食品工业科技*, 2016, 37(21): 285 - 290.
- [24] 刘文慧, 耿秀娥. 基于 QFD 和 PDCA 循环的生鲜产品配送质量控制研究 [J]. *保鲜与加工*, 2016(2): 89 - 93.
- [25] 张睿. 基于质量管理保障体系与可追溯系统的生鲜食品电商发展策略研究 [J]. *商业经济研究*, 2017(3): 111 - 113.
- [26] 叶枫, 郭森媛. 质量控制下的乳制品供应链协调 [J]. *经营与管理*, 2013(10): 111 - 114.
- [27] 闻卉, 陶建平, 曹晓刚, 等. 基于双边质量控制的生鲜农产品供应链决策 [J]. *控制工程*, 2017, 24(12): 2478 - 2484.
- [28] 张旭, 张庆. 保鲜控制损耗下考虑公平关切的生鲜品供应链协调 [J]. *系统科学学报*, 2017, 25(03): 112 - 116.
- [29] 白世贞, 谢爽, 吴斌, 鄢章华. 基于价格参考效应的生鲜电商供应链协调策略研究 [J]. *保鲜与加工*, 2018, 18(01): 118 - 124.
- [30] 杨怀珍, 卢高达. 电子商务模式下生鲜农产品三级供应链协调 [J]. *系统科学学报*, 2018, 26(01): 126 - 130.
- [31] 甘小冰, 钱丽玲, 马利军, 等. 电子商务环境下两级生鲜供应链的协调与优化 [J]. *系统管理学报*, 2013, 22(5): 655 - 664.
- [32] Zuo W, Huang Q, Chang F, et al. Quality management of B2C e-commerce service based on human factors engineering [J]. *Electronic Commerce Research & Applications*, 2013, 12(5): 309 - 320.
- [33] Fecke W, Danne M, Musshoff O. E-commerce in agriculture - The case of crop protection product purchases in a discrete choice experiment [J]. *Computers and electronics in agriculture*, 2018, 151: 126 - 135.
- [34] Shen Q, Zhang J, Hou Y, et al. Quality control of the agricultural products supply chain based on "Internet + " [J]. *Information Processing in Agriculture*, 2018, 5(3): 394 - 400.
- [35] Sun Y, Yuan X, Shi K. Research on decision of supply chain of fresh agricultural product based on altruism preference [J]. *System Engineering Theory and Practice*, 2017, 37(5): 1243 - 1253.
- [36] 郝世锦, 胡月英, 张国宝, 汪伟忠. 生鲜网购全产业链服务质量评价 [J]. *统计与决策*, 2016(11): 56 - 59.
- [37] 白世贞, 谢爽. 基于混合契约的生鲜电商供应链协调策略 [J]. *控制与决策*, 2018, 33(11): 2104 - 2112.
- [38] 徐广妹, 宋子龙. 生鲜电商与物流服务商的契约协调——基于生鲜宅配模式的分析 [J]. *商业研究*, 2017(02): 151 - 159.

(上接第 14 页)

长江经济物流效率的发展现状提出以下建议: ①加大对长江经济带中、上游地区, 物流基础设施建设的投入以及现代物流技术人才的引进, 以提升技术效率为重点。②利用长江经济带上游制造业发达的优势, 将快递设施、系统、服务嵌入制造企业, 并对不同类型的制造企业进行精准性服务, 以提高规模效率。③将大数据、物联网、云计算等先进的现代信息技术融入快递末端服务体系的建设中去, 以期在“互联网+”的新时代条件下实现上、中、下游物流产业的协同发展。④完善物流监管体系。对物流企业建立信誉积分制, 在长江经济带地区实行试点, 通过制度约束以提高物流企业的运营效率。

#### 参考文献

- [1] 钟畅. 长江经济带物流效率及其影响因素研究 [D]. 重庆: 重庆大学, 2017.
- [2] 皇宁宁, 吴薇. “互联网+”环境下上市物流企业运营效率评价 [J]. *价值工程*, 2019, 38(30): 100 - 103.
- [3] 蒋亚楠. 基于 DEA 的上市物流企业效率评价 [J]. *中州大学学报*, 2018, 35(01): 36 - 41.
- [4] 田登登, 蒋黎暄, 胡雅琴. 基于 ANP - FUZZY 的物流企业运行效率评价 [J]. *商业经济研究*, 2019(13): 101 - 103.
- [5] 宋志慧, 胡淑新. 跨境电子商务供应链协同物流效率探讨 [J]. *中外企业家*, 2019(30): 65 - 66.
- [6] 贾圣强. 中部地区农产品物流效率及其影响因素分析——基于超效率和 Tobit 模型的实证 [J]. *商业经济研究*, 2019(11): 158 - 160.
- [7] 李雷. “一带一路”背景下甘肃省物流效率测度与提升路径研究 [J]. *物流科技*, 2019, 42(09): 112 - 117.
- [8] 张馨月. 基于 DEA - Malmquist 指数模型的京津冀区域物流效率评价研究 [J]. *现代商业*, 2019(24): 16 - 17.
- [9] 王琴梅, 谭翠娥. 对西安市物流效率及其影响因素的实证研究——基于 DEA 模型和 Tobit 回归模型的分析 [J]. *软科学*, 2013, 27(05): 70 - 74.
- [10] 袁晓玲, 仲云云. 我国区域经济发展效率的时空变化及影响因素分析——基于超效率 DEA 模型的实证分析 [J]. *商业经济与管理*, 2010(07): 81 - 90.