

# 不确定因素下闭环供应链研究综述

袁 椿

北京物资学院, 信息学院, 北京  
Email: yuanchun1995@163.com

收稿日期: 2020年8月9日; 录用日期: 2020年8月24日; 发布日期: 2020年8月31日

## 摘 要

由于社会发展的需要, 学者对闭环供应链的研究越来越深入, 已经逐渐从确定因素下的供应链向不确定因素下的供应链进行研究。当前研究中最典型的不确定因素是信息不对称、回收质量不确定和突发事件。本文对当前这三种不确定因素下的闭环供应链的研究进行总结归纳, 得出当前研究的特点, 并为以后关于不确定因素的研究确定方向。

## 关键词

信息不对称, 回收质量, 突发事件

# A Review of Closed-Loop Supply Chain under Uncertainty

Chun Yuan

Information Department, Beijing Wuzi University, Beijing  
Email: yuanchun1995@163.com

Received: Aug. 9<sup>th</sup>, 2020; accepted: Aug. 24<sup>th</sup>, 2020; published: Aug. 31<sup>st</sup>, 2020

## Abstract

Due to the need of social development, scholars have conducted more and more in-depth studies on closed-loop supply chain, and have gradually shifted from the supply chain under certain factors to the supply chain under uncertain factors. The most typical uncertainty factors in current research are information asymmetry, uncertainty of recovery quality and emergency. This paper summarizes the current research on the closed-loop supply chain under the three uncertainties, obtains the characteristics of the current research, and sets the direction for the future research on the uncertainties.

## Keywords

### Information Asymmetry, Recovery Quality, The Emergency

Copyright © 2020 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

当前社会,随着我国经济水平的提高,人民生活越来越富裕,这促进了人们对物质生活的追求,消费水平大幅度提高。经济繁荣的背后也导致了一些不良后果,那就是社会资源的紧缺,以及对社会资源利用的不充分所造成的资源浪费问题,这引起了国家的高度重视。为了有效解决此问题,政府开始鼓励相关企业进行废旧产品的回收再制造,有关企业也已经认识到废旧产品回收是一座巨大的宝藏,因此企业越来越重视废旧产品的回收,以此来为企业节约成本,提高利润。为此,大量的学者开始进行闭环供应链的研究,从多个角度对闭环供应链进行深度剖析,尤其是对闭环供应链中不确定性因素的研究层出不穷,因为在现实情况中,各个因素都有可能发生改变,因此对这些不确定因素进行深度的研究更能够为相关企业在回收方面提供重要参考依据。下面将对当前学者对闭环供应链不确定因素的研究进行综述并得出结论。

## 2. 关于信息不对称的研究

信息不对称问题是闭环供应链研究的一个重要方向,因为在闭环供应链系统运行的过程中,供应链内各个成员为了使自身利润最大化,往往会谎报信息,这样会导致各个成员之间的不信任,互相欺骗,使得供应链系统无法达到最优运行效果,会降低供应链整体利润,最终使得各个成员的利润遭受损失,为此大量学者对此进行了研究。

苑希港[1]等在研究信息不对称时加入了消费者环保意识,并讨论了四种政府干预机制对闭环供应链的影响。同时,通过数值解析分析了再制造成本和消费者环保意识对政府干预的不同模型下最优决策变量的影响。刘永清[2]等分别构建了以制造商为主导下对称信息和信息不对称的闭环供应链模型,探讨了在零售商对市场信息有更大下掌控下,价格敏感系数对批发价、零售价和订货量等决策变量的影响,最后把两种模式下的最优决策变量进行对比发现,信息获取能力对利润的获得起到很大的促进作用。王婷和颜荣芳[3]在随机需求下建立了对称信息和非对称信息下的差别定价闭环供应链模型,研究了不同信息情况下的最优决策问题,并分析了成本信息不对称分别对新产品和再制造产品的零售价和订购量的影响。曹晓刚[4]等建立了模糊需求和销售价格信息不对称下的闭环供应链协调模型,利用收益共享-成本共担契约对模型进行协调。肖群和马士华[5]建立了按订单生产和按库存生产两种模型,并在这两种模式下比较了信息对称与不对称下闭环供应链的最优决策。结果表明,在特定情况下,信息对称下闭环供应链整体利润更高,但零售商因为失去信息优势而导致利润遭受一定程度的损失。康晨阳和戴更新[6]构建了零售商回收且零售商回收成本信息非对称下的混合销售和共同回收的定价模型,并分析回收成本信息非对称对回收量和销售量以及二者利润的影响。

## 3. 关于回收质量不确定的研究

由于消费者对产品的使用时间长短不同,以及使用的频率等不同,导致废旧产品的质量不同,所以再制造过程所能够利用的部分也不相同,这就导致每件回收产品的再制造成本是不同的,因此回收质量

的不同在一定程度上也会影响闭环供应链的决策。为此有很多学者进行了相关研究。

高阳和李辉[7]考虑回收商将回收的废旧产品分成3个质量等级来探讨制造商回收渠道的选择问题。Cai [8]等考虑回收的废旧产品存在高和低两个质量等级,研究制造和再制造混合系统的回收和生产策略。邓乾旺[9]等构建了两个制造商和第三方回收商的竞争性闭环供应链模型,并考虑了政府政策和回收质量不确定的问题,结果表明最佳回收质量系数受政府政策的影响,回收质量水平会影响回收率和制造商利润。韩梅和康凯[10]建立了一个制造商,一个零售商和一个第三方回收商的闭环供应链模型,研究了回收质量不确定对闭环供应链财政干预政策和定价决策的影响,并进一步探讨了回收质量对零售商和第三方回收商之间竞争的影响。程发新[11][12]等探讨了政府不同的补贴方式及回收质量不确定对闭环供应链定价决策的影响,结果表明在政府差别补贴下提高回收质量有助于提高回收价格、回收数量、第三方回收商和制造商的利润。郭春香和谭越[13]探讨了基于回收质量不确定的政府规制下的闭环供应链最优决策问题,研究表明政府规制的实施能够有效提升回收产品质量。

#### 4. 关于突发事件的研究

闭环供应链有时也会遇到突发事件,例如,311日本大地震导致电子零件供应短缺,使得制造成本上涨,使全球电子制造业遭到重创。为此,大量学者对闭环供应链的突发事件进行了深入研究。

关于市场需求扰动,王旭和王银河[14]分别建立了稳定状态和市场规模、再制造成本、回收价格敏感系数同时发生扰动后的模型,并使用数量折扣契约进行扰动事件发生后的协调。结论表明当扰动量超过一定的范围后,必须调整原有的数量折扣契约以进行协调。韩小花[15]等研究的供应链系统是单制造商和两个零售商组成的竞争性闭环供应链,研究在成本和需求同时发生扰动后闭环供应链的最优决策和协调问题,探讨成本扰动和需求扰动对各个决策变量的影响,并用数量折扣契约进行协调。孙嘉轶[16]等关于需求扰动做了更深一步的研究,以两周期的模型为基础来研究需求扰动下供应链的回收决策和协调问题,得出市场需求在不同扰动范围内相应的决策并通过数量折扣契约来对闭环供应链进行协调。牟宗玉[17]等同样运用数量折扣契约来协调需求扰动后的差别定价闭环供应链。冉文学和余丽燕[18]除了考虑差别定价和需求扰动以外还考虑了制造成本的扰动,使得研究更加深入,该模型以零售商为主导,并用两部收费制契约对多扰动后的闭环供应链进行协调。牟宗玉[19]等以差别定价为基础,在制造商回收模式下研究了成本与再制造成本同时发生扰动的闭环供应链模型,并运用数量折扣契约来对模型进行协调。李新然[20]等同样以差别定价为基础,在零售商回收模式下研究了成本与再制造成本同时发生扰动的闭环供应链模型,并运用收益共享契约来对模型进行协调。

#### 5. 总结

本文对闭环供应链中典型的不确定性因素进行了综述,这些不确定因素包括信息不对称,回收质量不确定和突发事件,这些因素都会频繁地发生在现实的闭环供应链系统中,从而影响到供应链的最优决策。

信息不对称对闭环供应链的最优决策有很大的影响,这种谎报行为在某种程度上对有信息优势的一方是有利的,但使得闭环供应链整体的利润受到损失,不利于整个系统的发展和协调,最终导致这种不利行为对自身造成不利影响。因此建议供应链成员要彼此诚信,如实共享自己的信息,必要时可以使用契约进行协调,以使得供应链获得最大的利润。

关于回收质量不确定的研究可以发现,回收质量不确定对闭环供应链的决策是有一定影响的,且废旧产品的质量对供应链的利润可以起到积极作用。

对于突发事件的研究可以发现当扰动量超过一定范围后,闭环供应链系统要改变最优决策才能最大

程度地避免利润损失或最大程度地增加闭环供应链的利润。

从以上文献可以看出,学者对不确定因素的研究主要集中在契约协调上,而对回收模式选择的研究实为罕见,不同的回收模式对闭环供应链的决策有很大影响,因此在以后的研究中可以考虑在市场需求扰动,成本扰动情况下研究回收模式的选择问题。另外,当前学者所研究的内容都是在某一种回收模式下进行的研究,而现实情况可能是混合回收模式,而这方面的研究也很少,所以,在以后的研究中可以考虑制造商回收、零售商回收和第三方回收三种回收模式并存下的不确定因素,以此为企业提供更全面更细致的决策。

## 参考文献

- [1] 苑希港, 张晓青, 朱南, 杜文意. 闭环供应链政府机制的选择问题——非对称信息下考虑顾客环保意识[J]. 技术经济与管理研究, 2018(11): 3-10.
- [2] 刘永清, 刘雅慧, 王倩. 需求信息不对称下闭环供应链定价策略[J]. 中国市场, 2013(38): 11-14.
- [3] 王婷, 颜荣芳. 随机需求下具有不对称信息的闭环供应链的最优差别定价模型[J]. 经济数学, 2015, 32(4): 99-105.
- [4] 曹晓刚, 郑本荣, 闻卉, 郑跃, 黎继子. 非对称信息和模糊需求下的闭环供应链协调决策研究[J]. 运筹与管理, 2014, 23(5): 27-34.
- [5] 肖群, 马士华. 信息不对称对闭环供应链 MTO 和 MTS 模式的影响研究[J]. 中国管理科学, 2016, 24(5): 139-148.
- [6] 康晨阳, 戴更新. 信息不对称时混合销售和回收下闭环供应链的定价策略[J]. 物流科技, 2018, 41(5): 111-114+118.
- [7] 高阳, 李辉. 基于回收质量不确定的闭环供应链回收渠道选择[J]. 工业技术经济, 2011, 30(11): 5-11.
- [8] Cai, X.Q., Lai, M.H., Li, X., Li, Y.J. and Wu, X.Y. (2014) Optimal Acquisition and Production Policy in a Hybrid Manufacturing/Remanufacturing System with Core Acquisition at Different Quality Levels. *European Journal of Operational Research*, 233, 374-382. <https://doi.org/10.1016/j.ejor.2013.07.017>
- [9] 邓乾旺, 郭淑敏, 任清华, 王元瑞. 回收质量不确定下的竞争性闭环供应链政策机制研究[J]. 工业技术经济, 2017, 36(6): 137-145.
- [10] 韩梅, 康凯. 回收质量不确定下的双重竞争闭环供应链定价研究[J]. 技术经济与管理研究, 2019(5): 14-20.
- [11] 程发新, 马方星, 邵汉青. 回收补贴下废旧产品质量不确定的闭环供应链定价决策及协调[J]. 软科学, 2018, 32(7): 139-144.
- [12] 程发新, 马方星, 邵汉青. 政府补贴下考虑回收质量不确定的闭环供应链定价决策研究[J]. 华东经济管理, 2017, 31(12): 146-152.
- [13] 郭春香, 谭越. 规制环境下基于回收质量不确定的闭环供应链决策研究[J]. 软科学, 2018, 32(10): 112-118.
- [14] 王旭, 王银河. 需求和回收扰动的闭环供应链定价和协调[J]. 计算机集成制造系统, 2013, 19(3): 624-630.
- [15] 韩小花, 吴海燕, 杨倩霞. 成本与需求同时扰动下竞争型闭环供应链的生产与协调决策[J]. 系统管理学报, 2016, 25(3): 546-555+570.
- [16] 孙嘉轶, 滕春贤, 姚锋敏. 需求扰动下闭环供应链回收决策及协调策略[J]. 系统工程学报, 2017, 32(5): 699-709.
- [17] 牟宗玉, 曹德弼, 刘晓冰, 李新然. 需求扰动下差别定价闭环供应链的应对策略及协调分析[J]. 软科学, 2014, 28(11): 55-60.
- [18] 冉文学, 余丽艳. 多扰动下零售商主导型闭环供应链差别定价策略与协调机制[J]. 中国市场, 2018(19): 159-160+164.
- [19] 牟宗玉, 刘晓冰, 李新然, 曹德弼. 生产成本扰动下差别定价闭环供应链的应对策略及协调[J]. 计算机集成制造系统, 2015, 21(1): 256-265.
- [20] 李新然, 何琦, 牟宗玉. 差别定价闭环供应链协调应对生产成本扰动研究[J]. 中国管理科学, 2015, 23(10): 113-124.