

The Cooperation Strategy of Cluster Supply Chain based on Big Data

Hui-ling chen¹, Li-shan Jiang¹ and Xing-jian Zhou^{1,2,*}

¹ School of Management, Wuhan Textile University, Wuhan, China

² Research Center of Enterprise Decision Support, Hubei Province Research Base for Humanities and Social Sciences,
Wuhan, China
Email: wuliuwtu@163.com

Abstract. There are a large number of datas in the procurement, production and distribution, which is used by big data technology, the key logistics information can be capture, processing and analysis to support supply chain to make operation decisions. Through analysis the characteristics of logistics big data for apparel industry, the enterprises with driven by orders can make cross-chain orders acceptance strategy, cross-chain orders release strategy, cross-order ranking strategy and cross-chain order production capacity planning. With the help of logistics big data, the apparel enterprises form an accurate operation decision for cross supply chains cooperation, so as to achieve the rational use of enterprises' resources and capacities.

Keywords: Big data, cluster supply chain, cross-chain order

基于大数据的集群式供应链协作策略研究

陈慧玲¹, 江丽珊¹, 周兴建^{1,2,*}

¹ 武汉纺织大学 管理学院, 武汉

² 湖北省人文社会科学研究基地 企业决策支持研究中心, 武汉
Email: wuliuwtu@163.com

摘要: 集群式供应链中的采购、生产及配送环节产生了大量的物流数据, 运用大数据技术, 可抓取、加工和分析其中的关键物流信息, 进行跨供应链间协作。通过分析物流大数据的特点, 考虑产业集群在订单驱动下, 借助于物流大数据制定跨链订单接受策略、跨链订单释放策略、跨链订单生产排序策略和跨链订单生产能力规划, 形成精准的跨供应链协作模式, 达到资源的合理利用和运营能力的均衡。

关键词: 大数据, 集群式供应链, 跨链订单

1 引言

在电子商务的迅猛发展下, 催生了终端市场大量的个性化、定制化需求。采用“集团作战”方式的产业集群, 开始运用大数据为企业服务^[1], 如, 采用顾客调查问卷加上自身开发的内部分析系统预测顾客需求, 线下线上系统观测消费者行为强化资料分析等。这一切都是为了紧跟市场变化、精准满足消费者需求。国内有企业开始借助于大数据技术进行物流配送^[2], 如, 百事云康作为 ZARA 的物流提供商, 通过 O2O 模式全程用数据进行精准控制, 其货品配送与消费者线上订货连接在一起, 消费者能够及时、不间断的享受到专属服务。

目前, 大数据作为继云计算、物联网之后的又一次颠覆性的技术变革^[3], 对现代企业的运作管理理念、组织业务流程、市场营销决策等产生了巨大影响, 使得企业的经营管理决策可依赖于数据分析而非经验甚至直觉^[4]。近两年来, 国内外知名企业(如淘宝、Amazon 等)相继推出相应的大数据产品和平台^[5], 开展了多种深度商务分析和应用, 如, 通过分析结构化和非结构化数据促进其业务创新和利润增长; 基于大数据技术管理和优化其库存与供应链等。随后, 有文献开始研究物流领域的大数据应用,

如, Hsinchun Chen 等^[6] (2012) 认为物流行业大数据的应用呈现出供应链特征, 这个“数据供应链”存在着数据收集、数据处理、数据分析、数据价值提取、数据价值消费等多个环节; 戴定一^[7] (2013) 提出基于物流业产生大量的数据, 可实现在线的分析优化控制, 找出规律和依据, 从而提升各项作业成本控制的价值; 姚尧^[8] (2013) 提出物流行业产生海量数据, 通过大数据技术可推动“智慧物流”发展。

但是这些研究目前仍局限在宏观层面, 能够与某一行业及微观层面进行“接地气”的研究与应用亟需深入开展; 此外, 现有的大数据研究大多立足于信息科学, 侧重于大数据的获取、存储、处理、挖掘等技术层面, 鲜有从管理学的角度探讨大数据对于现代企业运营管理和商务决策等方面。为此, 本文以集群式为背景, 考虑到物流大数据的可获得性, 分析物流大数据的特点, 从供应链的角度研究大数据下供应链间的协作方式和策略。

2 产业集群中的物流大数据

中小企业一般以产业集群的形式, 通过形成集群式供应链参与市场竞争^[9]。如, 纺织服装产业集群一般以成衣为最终产品, 包括从纤维生产开始, 经过服装设计、制作、包装等服装生产环节、辅料及配件生产环节和最终的销售环节^[10]。这个集群式供应链中, 涉及到的业态种类繁多、节点众多、资源分散, 因此数据源分布极为广泛。此外, 各种信息平台、信息系统造成数量庞杂但具有千丝万缕联系的海量数据, 使得对大数据难以全面获取和精准分析。为此, 考虑到产业集群在采购、生产及配送中产生了大量的物流活动, 这些物流活动大多采用第三方物流的方式, 所产生的大量物流数据集中保存在第三方物流企业的信息平台上, 极为方便进行获取和分析。而通过对物流大数据的分析, 同样可以用来反映供应链运营状况。在这一思路下, 将物流大数据分为以下三类。

(1) 采购物流大数据。涉及到各类原料、辅料的采购物流数据, 具体包括这些原料的数量、类型、价位、需求时间、供应商分布、客户流向等大数据。

(2) 生产物流大数据。依据企业的物流信息系统或 ERP, 获取原料和半成品在配送中心 (仓库) 的库存量、库存时间、库存消耗速度、周转率、货损货差、盘点频次等大数据, 以及原料和半成品在生产中心 (车间) 的使用量、使用频率、使用比重、生产时间、生产工序等大数据。

(3) 配送物流大数据。根据物流配送企业 (或快递业) 的信息平台, 获取产成品在制造企业的库存时间、发往各地分销商的数量、型号、时间、频率等批发大数据, 分销商的构成、地域分布、各分销商的销售量、销售额、库存量、新品上市时间、下架时间等零售大数据, 以及个人消费者的构成、偏好、地域分布、年龄特征等客户大数据。

3 大数据与集群式供应链运营的耦合

3.1 物流大数据的供应链特征

根据 Hsinchun Chen 等^[6] 的观点, 物流大数据同样具有供应链特征, 如下表 1 所示。与此同时, 企业可以借助于大数据技术进行运营决策分析以提升自身的竞争优势。在这个数据供应链中, 可以承担多重角色: 既可以是原始数据供应者 (主要是内部数据、结构化数据), 也可以是数据产业投资者、数据价值消费者, 具有优秀的数据供应链整合能力的企业将会赢得较大竞争优势。

表 1. 大数据的供应链特征

数据供应链 竞争力量	数据收集	数据处理	数据分析	价值提取	数据使用
进入壁垒	H	H	H	H	L
同行业竞争程度	L	L	L	H	L
消费者议价能力	L	M	M	L	L
供应者议价能力	L	M	M	H	H
替代者的威胁	M	L	H	H	N
注释: H-高或强; L-低或弱; M-中等; N-无					

3.2 大数据下的集群式供应链模式

对大量个性化、定制化需求, 客户的异质性偏好逐渐增大^[12], 促使传统的供应链向大规模定制模式下的新型供应链转型^[13]。在大数据背景下, 企业可以根据集群式供应链中产生的物流大数据, 分析从供应商供应零部件到定制产品送达客户过程中的关键物流信息, 如物流时段、物流方式、物流路径、物流时间等数据产品, 辅助企业制定合理的运营决策。因而, 供应链由上游供应“推动”模式转向客户需求数据“拉动”模式, 如下图 1 所示。

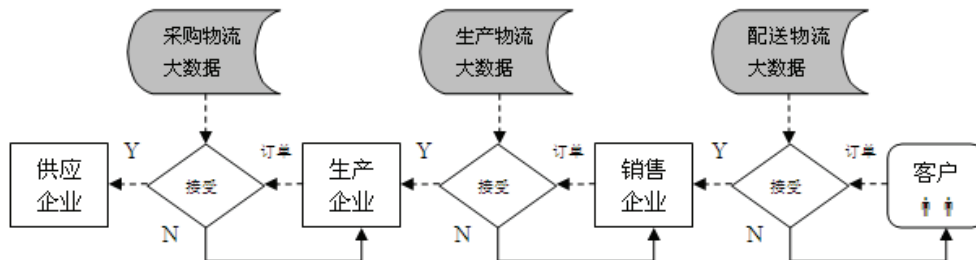


图 1. 大数据下的“拉动式”供应链

在这一模式下, 集群式供应链难以实现柔性生产与快速响应的问题, 可在 3D 打印逐渐普及的基础上, 设置若干模块化小型生产线来保证生产系统的动态组合与调整能力; 其次为了解决收集、处理全局信息能力不足的问题, 需要引入中间平台, 负责获取集群式供应链中采购、生产、配送等方面的物流大数据并将数据分析结果实时反馈给企业。

4 基于大数据的集群式供应链间协作

4.1 传统供应链内协作特点

传统供应链中, 企业以按订单生产 (Make To Order, MTO) 方式, 也即生产延迟, 以最低总成本达到客户期望的满意度。生产延迟必须以快速的物流服务为前提, 在有精准物流服务保证的情况下, 企业利用生产延迟, 能及时满足客户的个性化、定制化需求, 独特产品能创造价值, 为客户带来“溢价”收益^[14]。但在处理大批量定制化订单时, 往往由于超出了局部采购 (如某一规格、某一类型原料)、生产 (如某一类型、某一款式等) 或配送 (如某一时段、某一线路等) 的负荷, 导致缺乏即时的订单确认与传递系统和迅捷的物流服务的配合^[15], 即使是局部的延迟, 也会造成产品在供应链中滞留, 从而使得客户等待收货时间延长, 导致客户满意度降低。造成这种问题的原因在于:

①众多的中小企业在供应链上处于从属地位, 其经营决策的制定源于来自主导供应链的核心企业对市场的需求预测^[16], 计划性和指令性较强, 一旦因客户需求波动引起订单发生变化, 企业难以及时做出合理订单配置, 以达到对资源和能力的均衡利用;

②中小企业若选择性接受订单, 可保证短期利润最大, 但会丧失客户; 若照单全收, 就需要加班或外包, 又会带来较高的固定-可变成本^[17]。企业缺乏科学的决策依据进行订单决策以兼顾短期利润与持续发展;

③中小企业的企业资源、运营能力有限, 在面对紧急订单或爆发式订单时, 企业难以在加班和外包 (依赖于延长工作时间和外包会导致的成本上升和利润率下降, 甚至是亏损) 之外进行资源互补和能力协调。

4.2 订单驱动下的跨供应链协作

在 MTO 方式下, 客户订单是企业生存和发展的先决条件^[18]。而既要获得订单成交量, 又要保证客户能够及时收货, 这其中, 如何进行订单决策就成为迫切需要解决的首要问题。考虑产业集群中, 因为存在着多条供应链, 各链生产产品的相似性以及地域的临近性, 使得不同企业在供应链上下游跨链协作存在可能^[19]。因此, 在客户订单的驱动下, 企业可依据物流大数据跨供应链间寻求协作, 以兼顾达到最优的客户满意和企业利润。

这种跨链协作模式, 可以描述如下: 订单由客户随机下达 (直接订单) 到某条供应链上的企业 (可以是供应企业、生产企业或销售企业), 在进行订单最优配置时, 企业借助物流大数据的分析, 综合考

考虑供应链和企业自身因素及客户满意因素, 拒绝部分订单。随后, 这部分订单进入(跨链订单)另一条供应链上的企业, 在物流大数据辅助下再次进行订单最优配置, 循环往复, 直至供应链资源和能力充分利用。这一过程如下图2所示。

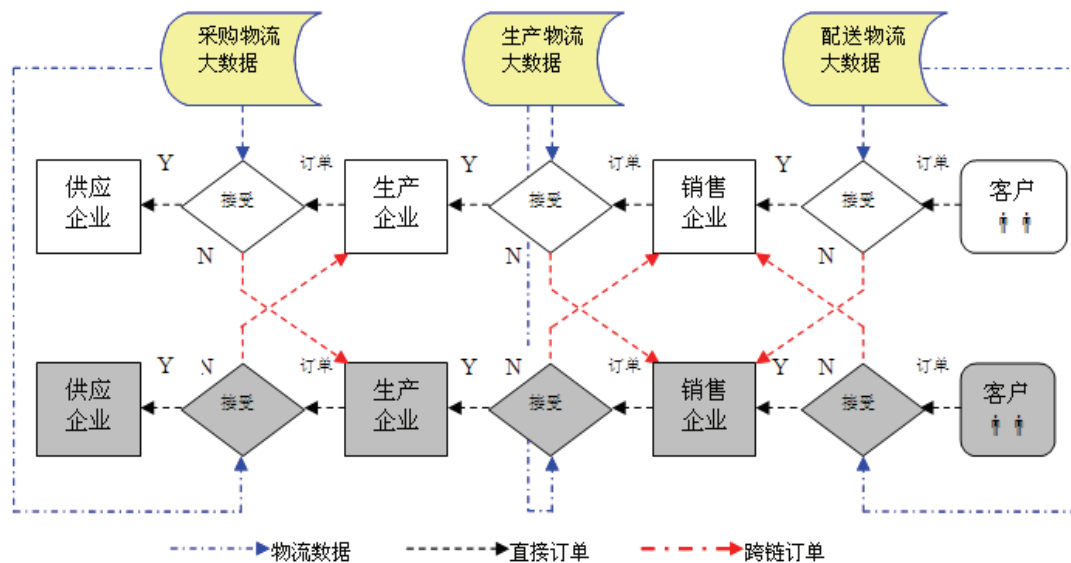


图2. 基于大数据的拉动式供应链竞争策略

一般情形下, MTO 中小企业寻求供应链内纵向协作, 主要考虑两个维度的影响: 客户维度 (Customer dimension), 表现为客户对时间、价格、服务水平等方面的满意程度^[20]; 企业维度 (Enterprise dimension), 表现为企业在运营、收益等方面的限制程度。在跨链协作下, 不同供应链存在着运作流程、生产工艺等差异 (尽管差异细小), 链间协作水平对于 MTO 中小企业跨供应链横向协作存在着不同程度的影响, 还需考虑供应链维度 (Supply chain dimension) 的影响, 即跨链横向协作水平。具体而言, 跨供应链协作包括四个方面:

①跨链订单接受策略。考虑交货期、价格等客户方面因素, 生产能力、生产利润等企业方面因素的影响外, 以及不同供应链间的合作水平、利润分配等因素, 在多供应链间跨链协作下, 除了从单一供应链角度考虑交货期、价格等客户维度 (C) 因素, 以及生产能力、生产利润等企业维度 (E) 因素外, 还需考虑不同供应链间的合作水平、利润分配等供应链维度 (S) 因素。从 $\{D | (C,E,S)\}$ 三个维度分析 $\{D | (C,E,S)\}$ 下各因素对订单跨供应链接受决策影响程度与影响方式, 确定订单跨链接受策略 $(C, E; Oa)$, $(C, S; Oa)$, $(C, E, S; Oa)$ 。

②跨链订单释放策略。考虑各条并行的供应链及链上企业的生产能力并对其进行合理配置。当某条供应链的生产能力已满负荷运行时拒绝订单, 使之进入另一条供应链成为跨链订单, 或者将订单暂时保留在一个预释放队列中直到有空余的生产能力可以开始生产。订单被跨链接受后, 需要将订单释放到不同供应链上的成员企业, 此时需要考虑各条并行的供应链及 MTO 中小企业的生产运营资源和完成订单的生产运营能力。考虑集群式供应链及 MTO 中小企业运营能力变动最小情况下, 分析订单跨供应链释放决策的影响机理, 形成跨链订单释放策略 $(E, S; Oc)$, $(C, E, S; Oc)$ 。

③跨链订单生产排序策略。生产设备、生产时间等因素形成了供应链及企业的生产能力, 跨链订单的生产需要根据生产设备的类型、生产时间的先后进行排序。考虑供应链中多机情形下专用生产/运营和柔性生产/运营两种方式, 分别以极小化订单最大完成时间、极小化订单总完成时间、订单最大延迟等为目标, 形成跨链订单生产排序策略 $(E, S; Oc)$, $(C, E, S; Oc)$ 。

④跨链订单生产能力规划。跨链订单的生产规划基于供应链及企业的生产能力, 受到生产资源、生产规模等因素的限制, 企业在接受跨链订单后需要对其生产能力进行合理规划, 以确保订单的完成有与之相匹配的生产能力。考虑运营能力均衡、交货期、供应链间协作水平等因素, 形成跨链订单生产规划方案 $(S; Mp)$, $(E, S; Mp)$ 。

订单在不同供应链和企业间生产, 必定涉及到信息的共享、利润的分配等协同机制问题, 这些问题是跨链订单能否协同处理并达到共赢的关键。根据客户满意、跨链合作水平等因素的参数分析 Oa 、 Oc 、 Mr 、 Mp 之间的关系, 形成集群式供应链跨链订单决策机制 $ODM = \{C,E,S; Oa, Oc, Mr, Mp\}$ 。如下图3所示。

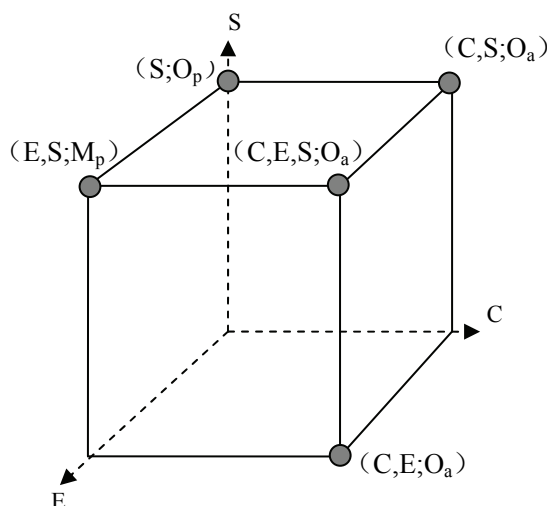


图 3. CES 下跨链订单决策机制模型

5 结束语

集群式供应链中产生的物流大数据为客户订单进行跨供应链协作提供了决策依据, 在客户订单的驱动下, 产业集群可依据物流大数据形成精准的跨供应链协作策略, 通过制定跨链订单接受策略、跨链订单释放策略、跨链订单生产排序策略和跨链订单生产能力规划, 寻求在产业集群内跨供应链协作, 优化配置资源和均衡运营能力。具体而言, 主要结论如下:

(1) 将 MTO 中小企业置于大数据和集群式供应链背景下, 分析订单在供应链间的合理配置, 确定多供应链横向协作策略。一方面是将供应链协作的研究情景从供应链内拓展到供应链间, 充实了供应链协作理论; 另一方面将大数据理念应用到供应链运营决策中, 以订单为驱动, 将供应链协作和集群式供应链理论进行延伸。

(2) 在大数据环境下分析不同供应链间运营资源合理分配。在现有供应链运营协作理论研究基础上, 针对企业在单供应链内纵向运营协作的局限性, 建立多供应链间横向协作理论模型, 丰富了供应链运营协作理论。

(3) 在大数据下, MTO 中小企业在供应链运营管理中由在供应链中接受计划性和指令性订单的被动型协作, 转变为自主选择订单和配置订单的主动型协作, 这对于处于“供给侧”的 MTO 中小企业能够有效满足客户需求、快速应对市场极端需求波动、动态适应复杂多变的市场竞争环境具有重要意义。同时, 为辅助中小企业进行运营决策、客户管理、服务创新等方面提供依据, 也为增强产业集群竞争力提供借鉴。

致谢. 本文得到 2018 年湖北省社会科学基金一般项目、2019 年中国物流学会、中国物流与采购联合会面上研究课题计划、2019 年湖北省教育厅人文社科项目、武汉纺织大学 2018 年科技创新计划等的资助, 是其阶段性成果。

参考文献

1. 东方. 时尚云吹响集结号, 服装纺织大数据时代 [EB/OL]. http://fashion.rayli.com.cn/accessories/2014-09-22/L0002002004_1175665.html, 2014-09-22.
2. 李婕, 谢宁铃. 纺织和服装: 大数据时代之服饰行业的应用 [EB/OL]. <http://data.eastmoney.com/report/20140914/hy,e87e69a8-d7f3-af8a-7c9a-4397d58484f2.html>, 2014-09-14.
3. Bughin J, Chui M, Manyika J.. Clouds, big data, and smart assets: Ten tech-enabled business trends to watch [J]. McKinseyQuarterly, 2010(8) : 1-14.
4. Anderson C.. The end of theory: The data deluge makes the scientific method obsolete [J]. Wired Magazine, 2011, 16(7) :1-3.
5. 李健, 史浩. 大数据背景下再制造闭环供应链竞争情报系统研究 [J]. 图书情报工作, 2014, 58(2):96-101.

6. Hsinchun Chen, Roger. H. L.. Chiang. Business Intelligence and Analytics: from Big Data to Big Impact [J]. MIS Quarterly, 2012, (36):55-65.
7. 戴定一. 物流业的大数据时代[M/OL]. <http://www.itrans.cn/i/91.html>, 2013-07-28.
8. 姚尧. 大数据时代的智能物流[J]. 中国经济信息, 2013, (7):32-36.
9. 周兴建,叶茂升,张莹,郭雨萌. 供应链下纺织服装物流流程优化及实证研究[J]. 武汉纺织大学学报,2013,26(1):15-20.
10. 周兴建,金涛,黄雅萍. 汉派服装产业价值链分析[J]. 服饰导刊, 2012, (2):67-69.
11. 樊茂清, 任若恩. 基于异质性偏好的中国城镇居民消费结构研究[J]. 中国软科学,2007,(10) : 37-46.
12. 周晓东,邹国胜,谢洁飞,等. 大规模定制研究综述[J]. 计算机集成制造系统,2003(12): 1045-1052,1056.
13. 陈凌峰,赵剑冬. 大规模定制模块化形成机理研究——基于供应链协作视角[J]. 技术经济与管理研究,2018(09):3-7.
14. 陈凌峰, 王志强, 周文慧. 建设大规模定制能力——基于供应链学习视角[J]. 科学学与科学技术管理,2013,34(10):161-170.
15. 何鲁冰. 供应链企业协作多目标优化模型的建立及优化[J]. 统计与决策,2015(20):48-50.
16. 李宏宽,李忱. 跨链间同级库存协作下集群式供应链协调分析[J]. 计算机集成制造系统,2015,21(12):3282-3291.
17. 周怡伶. MTO 企业订单接受决策方法研究[D]. 重庆理工大学,2018.
18. 李志远. 中小企业集群式供应链协同管理研究[J]. 中小企业管理与科技(下旬刊),2012(06):7-8.
19. 黎继子. 集群式供应链及其管理研究[D]. 华中农业大学,2006.