

受约束供应链模型的复杂动力学行为

王晶, 王寻

北京航空航天大学 经济管理学院, 北京 100191

Complex dynamic behaviors of constrained supply chain systems

WANG Jing, WANG Xun

School of Economics and Management, Beihang University, Beijing 100191, China

- [摘要](#)
- [参考文献](#)
- [相关文章](#)

全文: [PDF \(KB\)](#) [HTML \(KB\)](#) 输出: [BibTeX](#) | [EndNote \(RIS\)](#) [背景资料](#)

摘要 本研究建立了受到不可退货和有限供货能力约束的非线性供应链存系统模型, 并将其表示为分段线性的形式. 通过稳定性分析和数值模拟实验说明, 在某常见参数设置下, 上游厂商的削减库存行为会导致下游厂商库存系统的动力学行为复杂化, 使用李雅普诺夫指数验证了上述结论. 并从统计学意义上得到系统出现各种状态的概率. 结果显示库存成本与动力学复杂性之间存在均衡. 供应链成员应当谨慎设置目标库存以保证供应链的稳定运行.

关键词: [供应链](#) [动态建模](#) [分段线性系统](#) [混沌行为](#)




Abstract: Nonlinear supply chain inventory system models with forbidden returning and limited supply capacity are established in piecewise linear form. Stability analysis and simulation results show that under certain parameter settings, improper inventory cutoff by supply chain upstream participants may lead to complex dynamic behaviors of the whole supply chain inventory system. This finding is confirmed by calculating maximal Lyapunov Exponent. The statistical frequency of system states is derived. Results suggest that trade-off exists between inventory holding cost and system dynamic complexity. Target inventory level should be carefully set to ensure smooth operation in supply chains.

Key words: [supply chain](#) [dynamic modeling](#) [piecewise linear system](#) [chaotic behavior](#)**收稿日期:** 2010-03-16;**基金资助:** 国家自然科学基金(70572014, 70821061, 70872009)

引用本文:

王晶, 王寻. 受约束供应链模型的复杂动力学行为[J]. 系统工程理论实践, 2012, 32(4): 746-751.

WANG Jing, WANG Xun. Complex dynamic behaviors of constrained supply chain systems[J]. Systems Engineering - Theory & Practice, 2012, 32(4): 746-751.





- [1] Towill D R. Dynamic analysis of an inventory and order based production control system[J]. International Journal of Production Research, 1982, 20(6): 671-687. 
- [2] John S, Naim M M, Towill D R. Dynamic analysis of a WIP compensated decision support system[J]. International Journal of Manufacturing System Design, 1994, 1(4): 283-297.
- [3] Disney S M, Towill D R. On the bullwhip and inventory variance produced by an ordering policy[J]. Omega, 2003, 31(3): 157-167. [newpage](#) [4] Nagatani T, Helbing D. Stability analysis and stabilization strategies for linear supply chains[J]. Physical Review E, 2004, 335(3/4): 644-660. 
- [4] Riddalls C E, Bennett S, Tipi N S. Modeling the dynamics of supply chains[J]. International Journal of Systems Science, 2000, 31(8): 969-976. 

服务

- ▶ [把本文推荐给朋友](#)
- ▶ [加入我的书架](#)
- ▶ [加入引用管理器](#)
- ▶ [E-mail Alert](#)
- ▶ [RSS](#)

作者相关文章

- ▶ [王晶](#)
- ▶ [王寻](#)

- [5] Mosekilde E, Larsen E R. Deterministic chaos in the beer production distribution model[J]. System Dynamics Review, 1988, 4(1): 131-147. 
- [6] Larsen E R, Morecroft J D W, Thomsen J S. Complex behavior in a production-distribution model[J]. European Journal of Operational Research, 1999, 119(1): 61-74. 
- [7] Wu Y, Zhang D Z. Demand fluctuation and chaotic behavior by interaction between customers and suppliers[J]. International Journal of Production Economics, 2007, 107(1): 250-259. 
- [8] Hwarng H B, Xie N. Understanding supply chain dynamics: A chaos perspective[J]. European Journal of Operational Research, 2008, 184(3): 1163-1178. 
- [9] Disney S M. Supply chain aperiodicity, bullwhip and stability analysis with Jury's inners[J]. IMA Journal of Management Mathematics, 2007, 19(2): 101-116.
- [10] Rosenstein M T, Collins J J, De Luca C J. Practical method for calculating largest Lyapunov exponents from small data sets[J]. Physica D, 1992, 65(1/2): 117-134.
- [1] 陈敬贤, 王国华, 梁樛. 供应链系统中零售商横向转载的随机规划模型及算法[J]. 系统工程理论与实践, 2012, 32(4): 738-745.
- [2] 李民, 黎建强. 基于模拟方法的供应链风险与成本[J]. 系统工程理论与实践, 2012, (3): 580-588.
- [3] 李海林, 姜俊. 基于二元语义一致性的军品供应商绩效模糊评价方法[J]. 系统工程理论与实践, 2012, 32(2): 373-379.
- [4] 唐亮, 靖可. H_{∞} 鲁棒控制下动态供应链系统牛鞭效应优化[J]. 系统工程理论与实践, 2012, 32(1): 155-163.
- [5] 史成东, 陈菊红, 郭福利, 吴宗杰, 闫秀霞. Loss-averse闭环供应链协调[J]. 系统工程理论与实践, 2011, 31(9): 1668-1673.
- [6] 晏妮娜, 孙宝文. 考虑信用额度的仓单质押融资模式下供应链金融最优策略[J]. 系统工程理论与实践, 2011, 31(9): 1674-1679.
- [7] 李新明, 廖貅武, 陈刚. 基于ASP模式的应用服务供应链协调分析[J]. 系统工程理论与实践, 2011, 31(8): 1489-1496.
- [8] 张煜, 汪寿阳. 基于批发价格契约的质量成本审查模型分析[J]. 系统工程理论与实践, 2011, 31(8): 1481-1488.
- [9] 于辉, 陈飞平. 基于供应链协同的汽车制造企业入厂物流模式选择[J]. 系统工程理论与实践, 2011, 31(7): 1230-1239.
- [10] 蒋敏, 方森宇, 孟志青, 夏欢. 供应链多产品产销风险协调模型[J]. 系统工程理论与实践, 2011, 31(7): 1240-1248.
- [11] 邢伟, 汪寿阳, 赵秋红, 华国伟. 考虑渠道公平的双渠道供应链均衡策略[J]. 系统工程理论与实践, 2011, 31(7): 1249-1256.
- [12] 何龙飞;赵道致. 反应型供应链多层库存运输优化与模糊博弈协调[J]. 系统工程理论与实践, 2011, 31(6): 1045-1055.
- [13] 张超;滕春贤;陈兆波. 多供应链竞争背景下的重组应对成本干扰[J]. 系统工程理论与实践, 2011, 31(3): 404-410.
- [14] 苏菊宁;陈菊红;刘晨光. 不确定响应时间下价格时变供应链的协调[J]. 系统工程理论与实践, 2011, 31(3): 461-470.
- [15] 闵杰;周永务;刘耀玺;欧剑. 时变需求下基于两层次信用支付策略的供应链库存模型[J]. 系统工程理论与实践, 2011, 31(2): 262-269.

版权所有 © 2011 《系统工程理论与实践》编辑部

地址: 北京中关村东路55号 100190 电话: 010-62541828 Email: xtll@chinajournal.net.cn

本系统由北京玛格泰克科技发展有限公司设计开发 技术支持: support@magtech.com.cn