

学校编码：10384

分类号密级

学号：17720101151092UDC

廈門大學

硕士学位论文

**3PL 参与的三级供应链协调与利益分配研究**

**Three-Level Supply Chain Coordination and Profits**

**Allocation with Participation of 3PL**

刘国峰

指导教师姓名：彭丽芳教授

专业名称：物流工程

论文提交日期：2013 年月

论文答辩时间：2013 年月

学位授予日期：2013 年月

答辩委员会主席：

评阅人：

2013 年月

## 厦门大学学位论文原创性声明

本人呈交的学位论文是本人在导师指导下,独立完成的研究成果。本人在论文写作中参考其他个人或集体已经发表的研究成果,均在文中以适当方式明确标明,并符合法律规范和《厦门大学研究生学术活动规范(试行)》。

另外,该学位论文为( )课题(组)的研究成果,获得( )课题(组)经费或实验室的资助,在( )实验室完成。(请在以上括号内填写课题或课题组负责人或实验室名称,未有此项声明内容的,可以不作特别声明。)

声明人(签名):

年月日

# 厦门大学学位论文著作权使用声明

本人同意厦门大学根据《中华人民共和国学位条例暂行实施办法》等规定保留和使用此学位论文，并向主管部门或其指定机构送交学位论文（包括纸质版和电子版），允许学位论文进入厦门大学图书馆及其数据库被查阅、借阅。本人同意厦门大学将学位论文加入全国博士、硕士学位论文共建单位数据库进行检索，将学位论文的标题和摘要汇编出版，采用影印、缩印或者其它方式合理复制学位论文。

本学位论文属于：

( ) 1. 经厦门大学保密委员会审查核定的保密学位论文，于 年 月 日解密，解密后适用上述授权。

( ) 2. 不保密，适用上述授权。

（请在以上相应括号内打“√”或填上相应内容。保密学位论文应是已经厦门大学保密委员会审定过的学位论文，未经厦门大学保密委员会审定的学位论文均为公开学位论文。此声明栏不填写的，默认为公开学位论文，均适用上述授权。）

声明人（签名）：

年月日

## 摘要

供应链理论与内涵的加深使得 3PL 企业在供应链中的地位进一步凸显,因此在研究供应链协调时,有必要考虑 3PL 参与的供应链协调与以往的两级供应链协调之间的收益差异对比;而在实际中,为了使供应链保持稳定的合作关系和促进供应链利润的进一步增长,一方面,要考虑 3PL 参与后的供应链协调过程,另一方面,要对合作后的收益进行合理、有效的分配。

本文建立一个由制造商、3PL 企业和零售商组成的三级供应链,研究 3PL 企业参与下三级供应链协调与利益分配问题。首先,应用完美信息动态博弈的相关理论和方法,通过逆向推导求得了独立决策时的企业收益;其次,应用微积分理论计算联合决策下的供应链收益。此外,维持供应链联盟的稳定需要合理的利润分配机制,本文分别采用了基于收益共享契约理论的角度考虑企业谈判能力和综合实力的分配机制,基于供应链收益贡献率的角度考虑企业对供应链的贡献率的分配机制和基于资源成本价值论的角度考虑企业占有和投入资源的成本价值对供应链的收益影响的分配机制。

通过比较分析所得的结论表明,节点企业以自身利益最大化为目标独立制定决策时,成员企业的收益和产品市场价格会受到物流费用分担比例的影响,并且合并后的供应链收益远小于节点企业联合决策时的收益,并且考虑 3PL 企业参与的联合决策的供应链收益大于只考虑制造商与零售商合作的供应链收益,由此证明,考虑将 3PL 企业纳入供应链战略合作当中,能够促进供应链利润的增加。最后本文通过案例分析提供的数据,对文章的结论进行了验证,结果表明了所得结论的正确性和分配方案的合理性,并针对文章的不足提出了未来研究的展望。

**关键词:** 三级供应链; 供应链协调; 利益分配

## Abstract

Existing research on supply chain coordination are mostly made up of a two-level supply chain of supplier-manufacturer or manufacturer-retailer, when the theories of supply chain become more complicated, 3PL companies' position in the supply chain has become increasingly important, so it is necessary to think about the differences between the coordination in a two-level supply chain and the coordination with 3PL involved. Even in the reality, 3PL companies taking part in the process of supply chain coordination should be concerned in order to better maintain the stable relations of cooperation to promote a further growth.

A three-level supply chain including one manufactory, one 3PL company and one retailer is built in this thesis. We separately studied the supply chain benefits on independent decision-making and joint decision-making, the method of dynamic games of perfect information is used, we apply the reverse derivation to calculate the enterprise income under independent decision-making, and the theory of calculus to get the supply chain income under joint decision-making. We assume every company is rational enough which means that they take maximizing their profits as their goal, under such condition, though each company can earn their steady income, the whole supply chain profits is much smaller than those under joint decision-making. What is more, concerned 3PL company taking part in supply chain coordination can earn more profits than the only two-level coordination. So we can conclude that, as 3PL is much more important than ever, concerning 3PL company taking part in the supply chain coordination would bring more profit in nowadays. However, to maintain a stable supply chain strategic alliance, a good mechanism of allocating profits within the supply chain systems needed. We summarized existing research findings, use three methods to allocate profits, they are: a) Revenue sharing contract theory. This method would take the ability of companies' negotiating capacity and their comprehensive strength into account, b) Shapley value method. This method thinks about the contribution rate to supply chain profits, and c) Resources and contribution method.

Resource cost is the most important factor to determine allocation rate. These three methods have their own features, and we should analysis the specific situations when allocating profits, but the basic purpose is to each company can earn no less than the profits under independent decision-making and ensure a long-term stability in supply chain.

In the last part, we use a case to verify the conclusions we have got, the results showed the correctness of those conclusions and rationality of allocation. After that, we propose future research prospects against the inadequate points.

**Key words:** 3-level supply chain; supply chain coordination; benefits allocation

## 目录

<b>1 绪论</b> .....	<b>1</b>
1.1 研究背景 .....	1
1.2 研究意义 .....	2
1.3 研究内容 .....	3
1.4 研究方法 .....	4
<b>2 文献综述</b> .....	<b>6</b>
2.1 供应链协调文献综述 .....	6
2.1.1 博弈论综述.....	6
2.1.2 供应链管理综述.....	7
2.1.3 供应链协调综述.....	8
2.2 供应链利益分配文献综述 .....	9
2.2.1 利益冲突综述.....	9
2.2.2 利益分配综述.....	10
<b>3 3PL 企业参与的三级供应链协调</b> .....	<b>13</b>
3.1 构建三级供应链模型 .....	13
3.1.1 三级供应链的构成与假设.....	13
3.1.2 参数说明与函数构建.....	15
3.2 完美信息动态博弈的独立决策模型 .....	19
3.3 收益共享的联合决策模型 .....	22
3.3.1 传统型供应链联盟联合决策模型.....	22
3.3.2 3PL 参与的供应链联盟联合决策模型.....	24
3.4 独立决策与联合决策比较 .....	26
3.4.1 结果分析.....	26
3.4.2 3PL 参与供应链协调的意义.....	28
<b>4 3PL 企业参与的三级供应链利益分配</b> .....	<b>30</b>

---

4.1 供应链利益分配的影响因素 .....	30
4.2 供应链利益分配的原则 .....	31
4.3 3PL 参与的三级供应链利益分配的方法 .....	33
4.3.1 基于收益共享契约的利益分配.....	33
4.3.2 基于 Shapley 值法的利益分配.....	35
4.3.3 基于资源与贡献率的利益分配.....	37
<b>5 案例分析 .....</b>	<b>40</b>
5.1 H 公司产品供应链简介 .....	40
5.2 H 公司产品供应链协调 .....	41
5.3 H 公司产品供应链利益分配 .....	45
5.4 对策与建议 .....	48
<b>6 结论.....</b>	<b>50</b>
<b>附录.....</b>	<b>52</b>
<b>参考文献 .....</b>	<b>53</b>
<b>致谢.....</b>	<b>57</b>



## Contents

<b>Chapter 1 Preface .....</b>	<b>1</b>
<b>1.1 Research Background.....</b>	<b>1</b>
<b>1.2 Research Significance .....</b>	<b>2</b>
<b>1.3 Research Contents .....</b>	<b>3</b>
<b>1.4 Research Methods.....</b>	<b>4</b>
<b>Chapter 2 Literature review .....</b>	<b>6</b>
<b>2.1 Literature review of SC coordination .....</b>	<b>6</b>
2.1.1 Game theory review .....	6
2.1.2 SCM review .....	7
2.1.3 SC coordination review.....	8
<b>2.2 Literature review of SC benefits allocation .....</b>	<b>9</b>
2.2.1 Benefits conflict review .....	9
2.2.2 Benefits allocation review.....	10
<b>Chapter 3 3-level SC coordination with participation of 3PL.....</b>	<b>13</b>
<b>3.1 3-level SC model.....</b>	<b>13</b>
3.1.1 Compositions and assumptions of 3-level SC .....	13
3.1.2 Parameter description and Function construction.....	15
<b>3.2 Independent decision-making model under perfect information dynamic games.....</b>	<b>19</b>
<b>3.3 Joint decisions model under revenue sharin.....</b>	<b>22</b>
3.3.1 Traditional SC Joint decisions model .....	22
3.3.2 SC Joint decisions model with participation of 3PL.....	24
<b>3.4 Comparison of independent decision-making and joint decision-making .....</b>	<b>26</b>
3.4.1 Results analysis.....	22
3.4.2 Meaning of SC coordination with participation of 3PL.....	24

<b>Chapter 4 3-level SC benefits allocation with participation of 3PL ..</b>	<b>30</b>
<b>4.1 Factors of SC benefits allocation .....</b>	<b>30</b>
<b>4.2 Principles of SC benefits allocation.....</b>	<b>31</b>
<b>4.3 Methods of SC benefits allocation with participation of 3PL.....</b>	<b>33</b>
4.3.1 Allocation based on Revenue sharing contract.....	33
4.3.2 Allocation based on Shapley method.....	35
4.3.3 Allocation based on Resource cost .....	37
<b>Chapter 5 Case study.....</b>	<b>40</b>
<b>5.1 H company product SC overview .....</b>	<b>40</b>
<b>5.2 H company SC coordination.....</b>	<b>41</b>
<b>5.3 H company SC benefits allocation.....</b>	<b>45</b>
<b>5.4 Strategies and Suggestions.....</b>	<b>47</b>
<b>Chapter 6 Conclusion .....</b>	<b>50</b>
<b>Appendix.....</b>	<b>52</b>
<b>References.....</b>	<b>53</b>
<b>Acknowledgment.....</b>	<b>57</b>

# 1 绪论

## 1.1 研究背景

在实际的工作，常常遇到供应链上下游企业之间只考虑自身利润的最大化，使得供应链效率低下，或者在合作下的利益分配不妥导致整个供应链效率失衡的情况，若这种现状不能够加以扭转，那么这种此消彼长的负面影响必然使得供应链上的企业将漠视合作的重要作用，不利于整个行业的长远发展，所以促进供应链企业的协调，并找到一个稳定而长效的利益分配机制将促进供应链长期的发展，从而使整个行业的市场容量不断扩大。然而现有理论较少对 3PL（Third Party Logistics，第三方物流）参与的供应链协调问题进行研究，从而本文将从此角度入手，研究 3PL 参与下的供应链协调和利益分配问题，为了更贴近实际，本文将考虑制造商与零售商共担物流费用的情形，具体分配比例将由双方协商确定。

在理论上，对供应链协调与利益分配研究是一个循序渐进的过程，早期的大多数文章将焦点集中在两级供应链的协调问题上，通常只考虑供应商—制造商或制造商—销售商的两级供应链的协调问题，应用博弈论方法得到节点企业的独立决策和联合决策的收益函数，并加以求解验证。随着供应链越来越走向分工专业化，企业之间的职能越来越明晰，在供应链协调的研究中开始加入更多的节点企业，由两级供应链发展到了三级、四级供应链的研究上，丰富了供应链协调的内涵和外延。然而，3PL 作为供应链的重要环节——是连接节点企业之间的物流、资金流和信息流的桥梁——却很少作为供应链协调中的一级加以研究，在近年的闭环供应链协调中，作为回收企业开始被考虑进来，这使得研究 3PL 参与的供应链协调是可行的和必要的。

在实践上，传统的供应链利益分配协调只考虑处于供应链主导地位的制造企业或供应商如何进行与下游分销商等的利益共享，随着物流产业的不断发展，3PL 的作用日益凸显，企业和客户在追求产品质量的同时，将目光也聚焦在了产品供应与响应速度上，保证原材料或产品能够及时的、准确的送达到目的地关系到整个供应链的成本问题，所以 3PL 企业的在整个供应链中的地位逐渐变得举足轻重，在考虑整个的供应链利益分配协调上，有必要将 3PL 放在利益分配中

作为一个重要组成部分，重新考虑供应链的利益分配问题，这不仅能够有利于 3PL 产业的健康、快速的发展，也有利于促进整个供应链信息等的快速流动，提升供应链效率，从而增加社会总产出。

## 1.2 研究意义

2012 年全球 B2C 电子商务销售额较上年增长 21.1%，首次突破 1 万亿美元大关。<sup>[1]</sup>如此庞大的市场容量背后，一方面是先进的信息技术为电子商务的发展提供了广阔的沟通平台；另一方面，物流产业的进步以及物流企业的作用不断深入是电子商务能够迅速发展的重要原因。3PL 是供应链企业间物流、资金流和信息流的重要载体，所谓供应链，就是围绕核心企业，通过对“三流”的控制，从采购原材料开始，制成中间产品以及最终产品，最后由销售网络把产品送到消费者手中的将供应商、制造商、分销商、零售商、直到最终用户连成一个整体的网络结构<sup>[2]</sup>。因此，3PL 在供应链协调过程中发挥着重要作用。

本文将 3PL 引入到供应链协调过程，研究考虑 3PL 参与后对供应链协调有哪些影响，需要考虑哪些因素。同以往未考虑 3PL 参与的供应链相比，本文所研究的供应链在成本构成、收益构成等方面都有所区别，同时 3PL 参与协调后的意义也可以从经济层面、市场能力层面、交易费用层面、网络层面等进行评价，来说明考虑 3PL 参与协调的优点，对供应链管理和供应链协调提供具有参考价值的信息，具有一定的理论意义。另外，3PL 企业参与供应链合作，与企业间实现信息共享，分享共担，减少信息不对称引起的不确定性、牛鞭效应等，在现实上具有可操作性，具有一定的现实意义。

此外，为了保持供应链合作的稳定，本文还讨论了 3PL 参与供应链协调后，如何对供应链的收益进行分配，比较了不同方法间的优劣和各自的特点。对于 3PL 参与供应链协调后带来的帕累托改进，成员企业应该遵循一定的原则，采取相应的方法，考察企业在供应链中的地位、对供应链收益的贡献、投入资源的价值等因素，对改进后的收益进行合理的分配，在利益分配的影响因素、分配原则和分配方法上，本文进行了一一阐述，对实际工作具有一定的借鉴意义。

### 1.3 研究内容

本文将建立一个包含制造企业、3PL 企业和销售企业在内的三级供应链，讨论 3PL 企业参与的供应链在信息对称和节点企业追求自身利益最大化的前提下，独立决策与合作决策的利益影响情况，从而找到适合供应链利益增大的协调机制，实现供应链的帕累托改进；另一方面对供应链产生的利益进行合理有效的分配，以保证供应链的协调机制长期有效，同时激励供应链节点企业的创新活动，使得供应链的蛋糕越做越大。

根据以上的思路，文章的主要内容概括为：

第一章，绪论。主要介绍研究背景、意义、内容和方法，并给出了文章的整体框架图如图 1-1 所示。

第二章，文献综述。总结供应链协调与供应链利益分配的相关文献。在供应链协调方面，对博弈论、供应链管理以及供应链协调的相关理论进行综述，为研究供应链协调提供理论基础；在供应链利益分配方面，总结利益冲突产生的原因和前人解决利益冲突的方法，进一步对利益分配的理论研究进行综述。

第三章，3PL 企业参与的三级供应链协调。首先建立由一个制造商、一个 3PL 企业和一个零售商组成的三级供应链，对研究可能用到的一些参数变量进行设定并加以说明，同时给出制造商、3PL 企业和零售商的成本函数、收益函数和利润函数，并由此推导出整个供应链的利润函数；其次，利用完美信息动态博弈模型求解供应链企业独立决策时的市场价格、物流服务价格、批发价以及节点企业的利润和供应链整体利润；再次，研究供应链合作下，企业联合决策的市场价格和供应链整体利润；最后，对独立决策与联合决策得到的结果进行对比分析。

第四章，3PL 企业参与的三级供应链利益分配。介绍供应链利益分配的主要影响因素以及分配原则，选择基于收益共享契约理论、基于 Shapley 值法和基于资源与贡献率的资源成本价值法等三种方法研究供应链的利益分配问题。

第五章，案例分析。选择 H 公司产品供应链的协调与利益分配作为案例来验证之前结论的正确性。

第六章，结论。指出文章所得到的主要结论，研究存在的不足以及未来可能的研究方向。

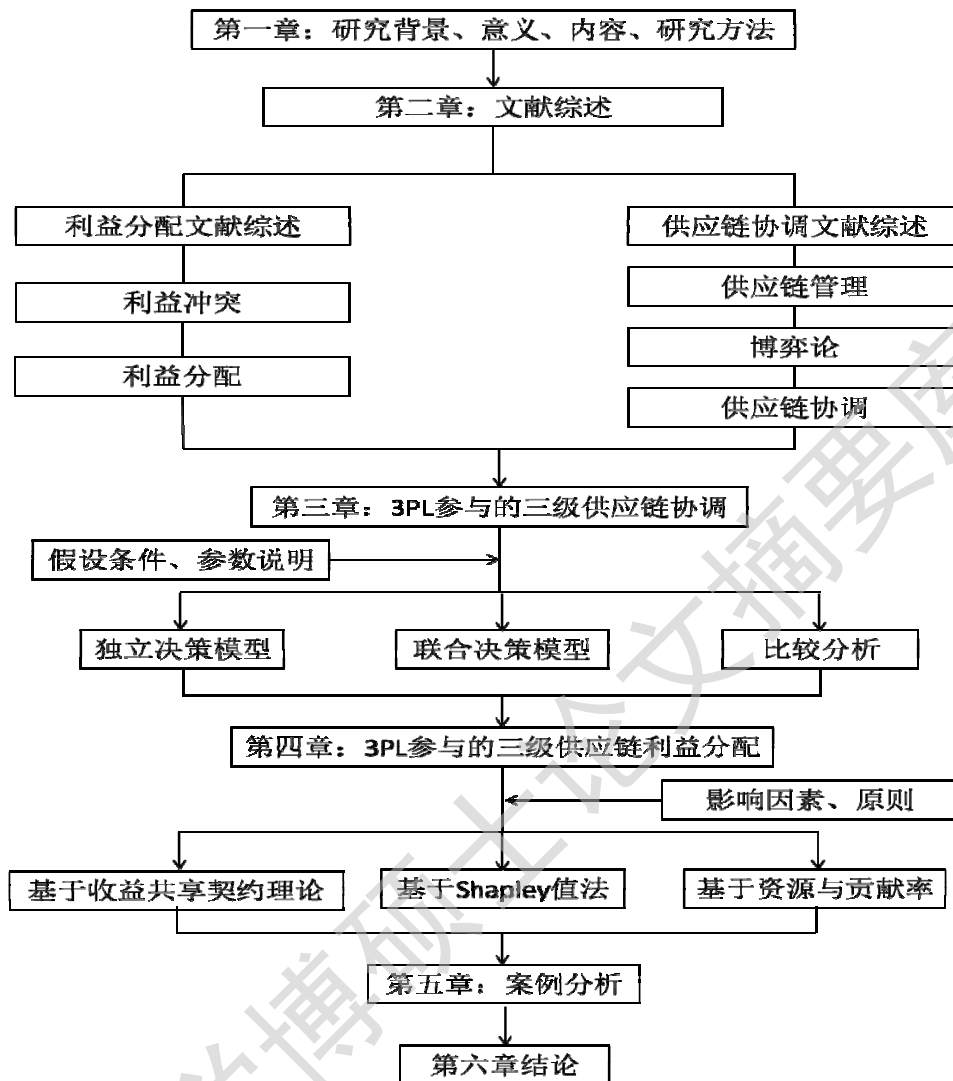


图 1-1 文章结构图

## 1.4 研究方法

本文以供应链协调理论与利益分配理论为研究出发点，运用完美信息动态博弈理论研究独立决策问题，从供应链收益的帕累托改进的角度讨论了联合决策的供应链收益，进一步应用契约理论、Sharply 值法和贡献率法讨论了利益分配的相关问题，在求解方程过程中，应用了 Matlab 等数学工具，简化了计算过程，加快了论文进度。

具体的研究方法可以概括为：

- 1) 定量研究为主，定性分析为辅的研究方法。

- 2) 数学建模的相关方法。
- 3) 微积分用于解决区间内的极值问题。
- 4) 归纳演绎法。

厦门大学博硕士论文摘要库

## 2 文献综述

### 2.1 供应链协调文献综述

#### 2.1.1 博弈论综述

博弈论是用来解决个体之间决策选择问题的一套方法，在现代生活中被应用到很多学科领域，它基于理性人假定，研究个体如何在决策过程中使得自身利益最大化。一般博弈过程需要包含若干博弈要素，即局中人、策略、支付、次序等，并根据局中人的数量不同分为“双人博弈”和“多人博弈”，根据博弈次序的不同分为“静态博弈”和“动态博弈”，根据局中人所了解信息的情况分为“完美信息博弈”和“不完美信息博弈”。

静态博弈角度，Cachon 等构建了一个供应商和一个零售商的两级供应链，通过博弈分析指出本地库存或多级库存策略可能导致供应商遭受缺货损失<sup>[3]</sup>，进一步放宽假设，增加了零售商的数量，通过对再订货点模型的超级模数博弈分析，证明了 Nash 均衡存在的必然性<sup>[4]</sup>。

动态博弈广泛地应用于供应链协调的理论研究当中，其中 Stackelberg 模型是研究主从供应链中成员企业博弈的主要模型。Stackelberg 模型着重体现了企业之间的不对称性，“领导者”在这个模型当中首先做出决策，并且充分了解“追随者”将如何对自己的决策做出反应，即“领导者”了解“追随者”的反应函数，而“追随者”只能选择接受“领导者”的决策并相应做出自己的最优选择，换句话说，反映“领导者”最优决策的目标函数以“追随者”的反应函数为约束条件，这样，在求解时，我们就要逆向推导并且确定“追随者”对“领导者”的每个决策做出反应的均衡<sup>[5]</sup>。在具体的应用上，Chen 等研究供应商作为领导者的两级供应链库存博弈模型，提出了零售商作为跟随者应该如何定价与补货。<sup>[6]</sup>常良峰等建立了两级供应链 Stackelberg 模型对一个石油分销系统的主从对策问题进行了应用遗传算法离线仿真计算，并且得到 Stackelberg 均衡解，使得供应链达到帕累托改进。<sup>[7]</sup>



Degree papers are in the "[Xiamen University Electronic Theses and Dissertations Database](#)". Full texts are available in the following ways:

1. If your library is a CALIS member libraries, please log on <http://etd.calis.edu.cn/> and submit requests online, or consult the interlibrary loan department in your library.
2. For users of non-CALIS member libraries, please mail to [etd@xmu.edu.cn](mailto:etd@xmu.edu.cn) for delivery details.

厦门大学博硕士论文摘要库