

# 基于 4PL 的物流系统成本节约及效益分配研究

范如国, 黎玉英

(武汉大学 经济与管理学院, 武汉 430072)

**摘要:** 基于第四方物流独立运作的组织模式, 本文构建了物流系统运行的成本与效益模型, 研究了第四方物流带来的成本节约和效益提升问题, 分析了第四方物流组织的效益分配方式, 给出了第四方物流作为盈利或非盈利组织的两种效益分配方式及其分配比例范围。

**关键词:** 第四方物流; 成本节约; 效益分配

中图分类号: F252 文献标识码: A 文章编号: 1002-980X(2010)11-0127-05

物流是当今社会经济发展与企业管理的一个重要问题。从 20 世纪 80 年代开始, 美国政府逐步放宽对运输市场的管制, 希望通过激烈的市场竞争促使运输费率下降、服务水平提高。2009 年 2 月, 中国政府将物流业纳入“十大产业振兴规划”中。随着经济全球化的加速, 物流在深度和广度上有了进一步的发展。深度上, 物流任务日益复杂化, 除了基础的运输、仓储、流通加工、配送等外, 还涉及物流系统设计、电子数据交换、商业谈判、海关代理、信息管理等方面的工作。广度上, 越来越多的物流活动要求跨地区、跨省份甚至跨国界来完成。许多生产制造型企业并不擅长这些专业物流活动的要求, 常常把物流通过各种形式外包出去, 从而导致了专门从事物流服务的第三方物流(third party logistics, 3PL)和第四方物流(fourth party logistics, 4PL)的产生。

美国物流管理协会(Council of Logistics Management, CLM)认为: 4PL 组织通常是由客户和一个或多个合作伙伴组成的合资公司或合作关系建立的一个独立的实体; 4PL 组织是客户和多个合作伙伴之间的单一接口; 理想情况下客户的所有的供应采购活动都是由 4PL 管理的; 对于一个 3PL 来说有可能在其自身框架下形成一个 4PL。

本文采用 CLM 的定义。因为 4PL 必须独立运营, 才具备管理、整合、优化各 3PL 公司不同资源、能力和技术的基础, 才具有更有力的协调能力、更优秀的资源分配能力以及更完备的供应链管理能力和真正意义上的 4PL。

## 1 文献回顾

4PL 从它诞生之日起, 就备受专家学者的关注。Mokhtar Amami 和 Jake Brimberg 做了针对物流外包的跨组织网络信息系统的设计工作, 研究了这一系统如何有效地协助物流客户与 3PL 之间的合作<sup>[1]</sup>。Qiong Liu 和 Tingting Li 基于 4PL 为非盈利组织的前提, 研究了 4PL 的收益分配问题<sup>[2]</sup>。Evert-Jan Visser 认为在供应链全球化形势下 4PL 是物流行业的创新, 衡量了发展 4PL 可能遭遇的三大风险<sup>[3]</sup>。赵广华研究了 4PL 运作时可能发生的问题, 并提出了应对策略<sup>[4]</sup>。王勇、罗富碧和林略考虑了 4PL 付出的努力水平对 3PL 的影响, 研究了对多个 3PL 进行物流分包的激励机制的问题<sup>[5]</sup>。孙永波和王道平探讨了我国 4PL 运作模式及其发展趋势<sup>[6]</sup>。马海群和杨艳从促进物流信息化规划的角度探讨了 4PL 的价值<sup>[7]</sup>。刘娟、钱海云和李静根据委托代理理论构建了 4PL 供需双方的博弈模型, 分析了 4PL 的激励选择问题<sup>[8]</sup>。冯华和杨传志探讨了 4PL 运行的宏微观环境<sup>[9]</sup>。李新宁、吴春旭和李兆琼研究了 4PL 激励 3PL 共享显性知识和隐性知识的问题<sup>[10]</sup>。薛伟研究了 4PL 的发展现状和障碍<sup>[11]</sup>。周涛等运用博弈理论, 研究了第三方物流交易模式下如何实现第三方物流企业利益的最大化问题<sup>[12]</sup>。王勇等通过构建选择模型, 研究了第三方物流在有限的约束下如何选择中小企业, 使其所获剩余价值最大<sup>[13]</sup>。

这些文献大多不强调 4PL 的独立性, 将一般

收稿日期: 2010-07-10

基金项目: 国家社会科学基金项目“中小企业集群创新的复杂社会网络理论及创新能力提升的方法研究”(07BJY007)

作者简介: 范如国(1965—), 男, 湖北潜江人, 武汉大学经济与管理学院管理科学与工程系教授, 博士生导师, 华中科技大学理论经济学博士后在站, 研究方向: 供应链与物流管理、集群创新、管理博弈等; 黎玉英(1985—), 女, 广西桂林人, 武汉大学经济与管理学院管理科学与工程系硕士研究生, 研究方向: 供应链与物流管理、集群创新。

3PL 服务平台、物流管理咨询组织或 3PL 联盟等如同于 4PL, 也多从理论上对 4PL 进行定性分析和研究。针对这些问题, 本文认为 4PL 应该独立于 3PL 而存在, 构建了物流系统运行成本与效益模型, 量化地探讨 4PL 带来的社会成本节约和效益提升作用, 并提出了有益于各方长期合作的两种效益分配方式。

## 2 4PL 系统的构成

美国 Anderson 管理咨询公司认为, 4PL 存在 3 种可能的运作模式: 协同运作模式、方案集成模式和行业创新模式。协同运作模式中, 4PL 不是“客户和多个合作伙伴之间的单一接口”, 不能“提供一整套的供应链解决方案”, 而后两种模式更符合 CLM 关于 4PL 的定义。

在方案集成模式中, 4PL 对自身和 3PL 的资源、能力和技术进行综合管理, 集成多个物流服务商的能力, 为客户提供运作和管理整个供应链的解决方案。3PL 通过 4PL 设计的方案为客户提供服务, 如图 1 所示。在行业创新模式下, 4PL 将 3PL 加以集成, 以整合整个供应链的职能为重点, 为多个客户开发和提供供应链解决方案, 通过卓越的运作策略、技术和供应链运作实施来提高整个行业的效率, 如图 2 所示。本文主要针对这两种模式的优势及其内部效益分配问题展开研究。

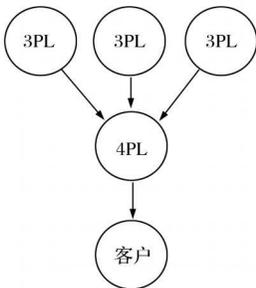


图 1 方案集成模式图

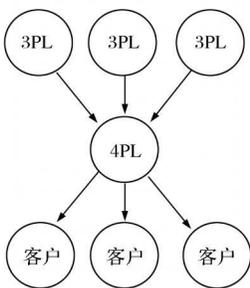


图 2 行业创新模式图

## 3 物流系统运行成本与效益模型构建与算例分析

据统计, 2009 年前三季度, 我国社会物流总费用为 3 92 万亿元, 与 GDP 的比率为 18%, 比发达国家高出约 10%。据麦肯锡统计, 中国运输同样的电子产品和粮食, 要比美国多出 40% ~ 50% 的运输成本。显然降低物流成本存在着巨大的空间。在这方面, 尤其是针对需要 3PL 服务商合作完成的物流任务, 4PL 可以带来多大的优势呢? 本文通过构建物流系统运行成本与效益模型来进行分析。

### 3 1 模型构建

物流系统发生的成本可分为:

①在客户选择物流服务商、服务商进行可行性分析以及双方交易谈判等活动过程中, 双方发生的劳务费用、信息获取费用和管理费用等, 合称交易费用。②双方共同参与, 进行货物交接、数量清点、质量检验、装卸监督、手续办理等过程中, 发生的劳务费用、仓储费用和管理费用, 总称为货物交接费用, 假设直接由客户承担。③直接从事装卸搬运、运输、储存、流通加工等工作的人员和物流管理人员的工资、奖金、补贴以及其他的各种劳务费用; 由物品空间运动引起的费用支出, 如运输、装卸搬运和储存等费用; 物流过程中的物质消耗, 如包装材料、电力、燃料的消耗, 固定资产磨损等; 物资在运输、保管等过程中的合理损耗; 再分配物流成本, 如企业用于投资的贷款的利息等。以上 5 项费用与物流服务量有较直接的关系, 总称为直接费用。④物流过程的研究设计费用。物流服务商为了满足物流客户的需求, 提高物流服务水平, 往往会投入一定的资金对物流过程进行研究设计, 这种投资也应计入物流成本<sup>[14]</sup>。

此外, 为完成物流任务, 物流服务商需要付出一定程度的努力, 努力程度不同, 上面四项费用的消耗也不尽相同, 因此, 模型还引入了物流服务商的努力程度这一变量。

#### 3 1 1 3PL 系统模型

假设系统由物流客户 A、3PL 服务商 X 和 Y 构成, A 有物流服务量为 N 的物流任务需要由 X 和 Y 共同承担。A 先设计物流过程, 再根据系统要求选择物流服务商。A 物流过程设计成本为  $D_a$ ; 与 X、Y 交易费用均为  $C_n$ ; A 支付给 X、Y 的报酬与物流服务量 N、X、Y 的服务效率  $V_x$ 、 $V_y$  有关, 分别为  $P_x(N, V_x)$ 、 $P_y(N, V_y)$ ; A 参与每次货物交接, 每次费用  $C_m$ , 则 A 共发生货物交接费用  $4C_m$ 。设 X、Y 努力程度分别为  $E_x$ 、 $E_y$ ,  $V_x$  与  $E_x$  相关,  $V_y$  与  $E_y$  相关, 由努

力带来的负效应为  $\frac{1}{2}e_x E_x^2 + \frac{1}{2}e_y E_y^2$ , 其中  $e_x, e_y$  为负效应系数, 系数越大, 代表同等程度的努力带来负效应越大。 $X$  发生直接费用  $C_x = \alpha + \beta V$ ,  $Y$  发生  $C_y = \alpha + \omega V$ 。 $X, Y$  的物流过程设计费用分别为  $D_x, D_y$ 。综上可得, 整个系统发生的成本为:

$$C_1 = D_a + D_x + D_y + 4C_n + 4C_m + \alpha + \beta V + \alpha + \omega V + \frac{1}{2}e_x E_x^2 + \frac{1}{2}e_y E_y^2. \quad (1)$$

设  $k_x, k_y$  为  $X, Y$  的绝对风险规避系数, 则  $X$  在这项活动中获得效益为:

$$U_x = -\exp\{-k_x[P_x(N, V_x) - (D_x + C_n + \alpha + \beta V + \frac{1}{2}e_x E_x^2)]\}. \quad (2)$$

$$Y \text{ 获得效益为: } U_y = -\exp\{-k_y[P_y(N, V_y) - (D_y + C_n + \alpha + \omega V + \frac{1}{2}e_y E_y^2)]\}. \quad (3)$$

### 3.1.2 4PL 系统模型

按照物流系统的方案集成模式或者行业创新模式, 假设一次任务中物流系统存在物流客户  $A$  与 4PL 公司  $Z$ , 3PL 公司  $X, Y$  都是  $Z$  旗下组成。若  $A$  将物流任务交由  $Z$  全权负责, 自身不需要设计物流系统, 则  $A$  只需要承担与  $Z$  的交易费用  $C_n$ 、货物交接费用  $2C_m$ 、支付给  $Z$  的报酬  $P_z(N, V_z)$ 。 $V_z$  与  $X, Y$  的努力程度  $E_x, E_y$  相关。在  $Z$  内部, 由  $Z$  做出物流过程设计, 仍然分别交给  $X, Y$  负责完成, 假设在两种模型下  $X, Y$  发生的直接费用及努力程度不变。整个物流系统为完成此项物流任务发生成本:

$$C_2 = D_z + 2C_n + 2C_m + \alpha + \beta V + \alpha + \omega V + \frac{1}{2}e_x E_x^2 + \frac{1}{2}e_y E_y^2. \quad (4)$$

设  $k_z$  为  $Z$  的风险规避系数, 物流服务商  $Z, X, Y$  的总效益:

$$U_z = -\exp\{-k_z[P_z(N, V_z) - (D_z + C_n + \alpha + \beta V + \alpha + \omega V + \frac{1}{2}e_x E_x^2 + \frac{1}{2}e_y E_y^2)]\}. \quad (5)$$

### 3.1.3 成本及效益比较分析

3PL 系统成本减去 4PL 系统成本, 即式(4) - 式(1), 可得整个物流系统成本节约量  $\Delta C$ :

$$\Delta C = C_1 - C_2 = D_a + D_x + D_y - D_z + 2C_n + 2C_m. \quad (6)$$

假设 1:  $A$  对此项任务愿意付出的成本不变, 即:

$$P_x(N, V_x) + P_y(N, V_y) + 2C_n + 4C_m + D_a = P_z(N, V_z) + C_n + 2C_m.$$

若不考虑风险规避因素, 代入计算, 可得两个模型中物流服务公司利润差:

$$\Delta R = D_a + D_x + D_y - D_z + 2C_n + 2C_m. \quad (7)$$

假设 2:  $A$  支付给物流服务费的费用不变, 即

$$P_x(N, V_x) + P_y(N, V_y) = P_z(N, V_z).$$

不考虑风险规避因素, 则物流服务公司利润差:

$$\Delta R' = D_x + D_y - D_z + C_n. \quad (8)$$

### 3.2 算例分析

若西安某制造企业有一项物流任务, 需要将计费重量为 2000 千克的普通货物交由  $X$  从西安空运至上海, 再交由  $Y$  海运出口至日本东京, 支付给  $X$  的基本运费为 7,020 元人民币, 支付给  $Y$  的基本运费为 4,760 元人民币, 即基本运费为:  $P_x(N, V_x) + P_y(N, V_y) = 11780$ (元)。

据了解, 2009 年上海至绍兴物流平均毛利率在 10% 以下。在此取毛利为 10%。进行货物交接时, 不考虑出口必需费用, 涉及的主要费用及其收费标准包括国际/国内进/出港货物仓库使用费 0.30 元/公斤、货物收运检查费 200.00 元/票、到付运费手续费 5%, 在此取货物交接费用 1151 元。物流过程的设计费用因物流服务商的信息化水平以及对物流路线的资源负载情况的掌握程度而异, 取一般标准  $D_a = D_x = D_y = 150$ (元),  $Z$  进行的物流过程设计涉及范围较广, 取  $D_z = 220$ (元)。交易费用也由物流客户与物流服务商的合作关系的稳定程度而定。设该制造企业与  $X, Y$  为一般合作非联盟关系, 交易费用  $C_n = 400$ (元)。

由此计算可得, 系统总成本  $C_1 = 17256$ (元), 社会成本的节约量  $\Delta C = 3332$ (元), 推导出物流成本节约率  $R_s = 16.18\%$ , 两种假设下物流服务商的利润差为  $\Delta R = 3332$ (元) 或  $\Delta R' = 480$ (元), 可知物流服务商可增加的利润率为  $P_r = 28.28\%$  或  $P_r' = 4.07\%$ 。第一种假设下, 物流服务商享受了 4PL 成本节约带来的全部效益增量。第二种假设下, 物流客户节约了 2850 元即 24.19% 的成本, 享受了 4PL 带来的大部分效益。

2008 年我国 GDP 总值为 300670 亿元, 社会物流总费用为 54543 亿元, 若假设 20% 的物流任务需要两个以上物流服务商完成, 按照上面数据计算, 节约 16.18% 的物流成本意味着可节约 1764.98 亿元的社会成本。这些节约的社会成本相当于使 GDP 增加 0.59 个百分点。

## 4 4PL 与 3PL 间的效益分配

### 4.1 4PL 案例及其分析

为了分析 4PL 与 3PL 之间的效益分配方式, 先看 3 个实际案例。

1) 案例一。2002 年, 飞利浦消费电子(简称飞

利浦)与华夏媒体公司携手合作,华夏媒体为飞利浦搭建 NET-X 平台,以之作为飞利浦和物流服务商之间商流、信息流的平台,通过 NET-X 将一对多的关系进行整合,管理与物流服务商的数据传输、货单往来、账单结对等,并进行统一反馈,形成并优化供应链<sup>[15]</sup>。华夏根据自身提供的服务向飞利浦收费,对于大企业收取月租加单据收费,对于小企业收取月租。

这种多个 3PL 服务商通过 4PL 为一个企业服务的模式属于方案集成模式。在这个收费模式下,大型公司的参与可以让华夏获得更多报酬,但小企业参与这一平台的难度增加。其次,为获取更多利益,华夏可能盲目引入超过飞利浦需求数量,或者重复性的物流服务商,需要飞利浦加以限制和管理。另外,这个平台是为飞利浦服务的,3PL 公司的参与具有被动性,市场地位不一致导致竞争不完全,从而影响了资源的配置。

2) 案例二。隶属于美国商业部出口贸易公司验证部的美国托运人协会(the U. S. Shippers Association, 简称 USSA),是一个非盈利组织,其董事会和运营管理委员会由成员公司的各个代表组成<sup>[16]</sup>。这些公司利用洽谈和签署物流服务合同的活动机制,密切协助协会组织与承运人进行谈判,并充分发挥其 4PL 的功能,通过信息收集、管理和提供等方式,全面管理供应链中的各个组成实体<sup>[17]</sup>,优化成员公司在国际集装箱运输过程中的经营能力。

作为多个物流客户与多个物流服务商联系的桥梁,USSA 的服务模式属于行业创新模式。它让物流客户享有了 4PL 带来的大部分优势,适合第二种假设下的效益分配。这种状况下的 4PL 组织需要得到外界力量如政府的支持。由于协会管理人员来自不同的成员公司,当这些公司之间存在利益冲突时,协会的运作效率难免受到影响,公平性和团结性也受到考验。这也是本文强调 4PL 应该独立于 3PL 存在的原因之一。

3) 案例三。商业数据处理国际服务中心(BDP International),是美国一个私人控股的 4PL 企业,拥有分布在 140 个国家的庞大网络。根据物流客户的要求,BDP 全面监督服务合同实施的全过程和供应链网络中的各个环节的运营动态,实施全面监督管理<sup>[17]</sup>。

BDP 的服务模式也属于行业创新模式。与 USSA 不同的是,BDP 根据提供服务的不同收取不同费用,提供服务的目的在于获取自身的利益,适合第一种假设。

## 4.2 基于物流服务总报酬的效益分配模式

效益分配应该从价值分析和成本分析入手,根据各参与者对价值链上的贡献进行分配。4PL 有效降低了物流系统的运行成本,故它的收益应该从节约下来的成本中取得。同时要使 4PL 系统稳定,鼓励 3PL 的参与,参考式(2),即可通过提高企业的利润,或者降低其风险的方式来增加 3PL 的效益。

针对以上案例效益分配方式的优点和弊端,考虑到分配方式的可行性,本文提出以下的效益分配模式:4PL 公司作为与物流客户的唯一接触点,将总物流报酬  $P_z(N, V_z)$  扣除物流过程设计费用和交易费用后的收入以一定比例  $P$  收取报酬,其余留给 3PL 服务商。4PL 可能作为盈利性或非盈利性组织存在, $P$  在两种假设下取值。

第一种假设下,以盈利为目的的 4PL 带来利润率增量  $P_r = 28.28\%$ ,  $P_z(N, V_z) = 14632$ (元),推出  $P$  可取的最大比例为  $P_{\text{总}} = 23.78\%$ 。4PL 可采取类似 BDP 的收费模式,在满足  $P \leq P_{\text{总}}$  的前提下对不同的管理咨询、运输过程管理等服务收取不同费用,一般可在  $3\% \sim 10\%$  间取值,具体可参考一般管理咨询公司服务的收费情况、行业发展状况、具体项目的风险和增值。

第二种假设下,4PL 带来利润率增量  $P_r = 4.07\%$ ,推出。此时非盈利的 4PL,为广大生产制造商即物流客户带来效益,可由政府资助其运营成本及发展投资。同时为激励 3PL 服务商的参与合作,可将这利润增量部分留给 3PL 服务商,此时  $P$  可在  $0 \sim 1\%$  之间取值,同时通过信息收集、建议提供、技术支持、物流过程设计等方式降低 3PL 的风险,提高其效益。具体应该根据政府政策和项目成本、收益和风险情况而定。

## 5 结语

物流系统的运行效率及各主体之间利益的分配机制是物流研究中非常重要的问题。本文给出了一个物流系统运行的成本与效益模型。通过算例分析说明了在实行跨区域范围的物流任务时,面向供应链管理的 4PL 可减少交易费用、货物交接费用和物流过程设计费用,带来巨大的社会成本节约和效益提升。并在分析研究现行 4PL 组织的效益分配方式的基础上,根据 4PL 作为盈利或非盈利主体性质的不同,在考虑 4PL 自身发展与对 3PL 服务商激励要求的基础上,提出了 4PL 组织的效益分配方式及其两种分配比例的取值范围。这些分析对物流系统的运行效率及各主体之间利益分配机制的研究具有良好的理论价值和实践意义。

## 参考文献

- [1] MOKHTAR A, JAKE B. Web-based Interorganizational Information Systems for Logistics Outsourcing[M]. *Annals of Telecommunications*, 2003: 266-296.
- [2] Liu Qiong, Li Tingting. Research on benefits distribution of fourth party logistics based on nonprofit organization [C]. *Proceeding of the 7th world congress on intelligent control and automation*, 2008: 530-538.
- [3] VISSER E J. Logistic innovation in global supply chains: an empirical test of dynamic transaction theory [J]. *Geor Journal*, 2007, 70: 213-226.
- [4] 赵广华. 第四方物流运作中的问题及其应对策略[J]. *管理世界*, 2006(7): 141-142.
- [5] 王勇, 罗富碧, 林略. 第四方物流努力水平影响的物流分包激励机制研究[J]. *中国管理科学*, 2006, 14(2): 136-140.
- [6] 孙永波, 王道平. 我国第四方物流运作模式及其发展趋势研究[J]. *北京工商大学学报: 社会科学版*, 2007, 22(6): 85-90.
- [7] 马海群, 杨艳. 第四方物流在现代信息化规划的作用[J]. *现代情报*, 2007(1): 2-10.
- [8] 刘娟, 钱海云, 李静. 第四方物流供需双方的博弈模型的构建及研究[J]. *商场现代化*, 2008(6): 149-150.
- [9] 冯华, 杨传志. 第四方物流运行环境初探[J]. *物流经济*, 2008(3): 43-45.
- [10] 李新宁, 吴春旭, 李兆琼. 第三方物流与第四方物流知识共享激励机制研究[J]. *科技管理研究*, 2008(1): 184-186.
- [11] 薛伟. 关于发展我国物流业若干问题的思考[J]. *管理世界*, 2004(3): 139-140.
- [12] 周涛, 乔忠, 程钧谟. 基于信息博弈的第三方物流交易优化研究[J]. *技术经济*, 2008, 27(12): 122-125.
- [13] 王勇, 陈云, 徐鹏. 基于统一授信模式融通仓的第三方物流选择中小企业研究[J]. *技术经济*, 2010, 29(2): 124-128.
- [14] DHL. 物流成本的七个主要组成部分[EB/OL]. [2009-10-11]. <http://www.dhlky.cn/dhl/90.html>
- [15] 飞利浦物流. 第四者“插足”第三者[EB/OL]. [2009-10-15]. <http://www.21cbh.com/HTML/2004-2-19/14110.html>.
- [16] U. S. Shippers Association[EB/OL]. [2009-10-14]. <http://www.usshippers.org/>.
- [17] 化工企业第四方物流供应链管理案例介绍[EB/OL]. [2009-10-11]. <http://www.drcnet.com.cn/DRCNet.Common.Web/DocView.aspx?docId=1300186&leafId=290&chId=&version=Integrated&viewMode=content>.

## Research on Cost Saving and Benefit Distribution of Logistics System Based on Fourth Party Logistics

Fan Ruguo, Li Yuying

(Economics and Management School, Wuhan University, Wuhan 430072, China)

**Abstract:** Based on the premise that fourth party logistics organization operate independently, this paper builds up a cost-benefit model for logistics system to explore the advantages of fourth party logistics in cost saving and benefit promotion. Through the case analysis on benefit distribution methods in typical fourth party logistics organization, it puts forward two kinds of benefit distribution modes and the distribution proportion range when the fourth party logistics organization as a profit and nonprofit one.

**Key words:** fourth party logistics; cost saving; benefit distribution

(上接第 102 页)

## Study on Relationship between Managerial Overconfidence and Debt Financing in Corporates with Different Ownership

Huang Lianqin, Chen Wenjing

(School of Management, Fuzhou University, Fuzhou 350002, China)

**Abstract:** Taking the A-share listed companies from Shanghai and Shenzhen Stock Exchange from 2002 to 2008 as the samples, this paper studies the relationship between managerial overconfidence and debt financing in corporates with different ownership by OLS regression model. The result shows as follows: the impact of managerial overconfidence on corporate debt financing is different in listed companies with different ownership; managers in state-owned listed companies take on more overconfidence, and are more inclined to choose debt financing than those in non-state-owned listed companies; managers with overconfidence in listed companies with different ownership all prefer to long-term debt maturity, but such tendency is more significant in state-owned listed companies.

**Key words:** managerial overconfidence; debt financing; ownership