

基于 RFID 技术的供应链信任研究

廖 燕 鲁耀斌

[摘 要] 基于 RFID 技术的供应链信任是 RFID 技术在供应链中应用的一个关键问题。除了供应链中常见的信任风险外,基于 RFID 技术的供应链中还存在着供应链成员 RFID 技术采用违约、业务和信息集成违约、共享信息不正常泄露等信任风险。可以从社会信任、组织机构信任及电子数据传输信任这三个方面构建基于 RFID 技术的供应链信任体系,从技术层面、管理层面来建立相关机制,并从社会法律等方面完善相关制度。

[关键词] RFID 技术;供应链;信任

[中图分类号] F270.7 [文献标识码] A [文章编号] 1672-7320(2009)04-0477-05

无线射频识别技术(Radio Frequency Identification, RFID)是一种使用射频通信实现的非接触式自动识别技术^[1](第 2 页)。RFID 技术是 21 世纪最重要的技术之一,被认为有可能在未来取代条形码技术并引发供应链革命。要实现 RFID 技术的巨大收益,关键是通过 RFID 技术实现供应链协同管理和实时管理,而这必须建立在供应链成员间高度信任的基础上,这使得基于 RFID 技术的供应链信任构建成为 RFID 技术应用的一个关键问题。然而,目前国内外的研究热点主要集中在 RFID 技术在供应链管理中的应用上,没有重视基于 RFID 技术的供应链信任问题。在此背景下,本文对基于 RFID 技术的供应链信任进行研究,以推动 RFID 技术在供应链管理实践中的应用。

一、信任及供应链信任概述

(一)信任及供应链信任的概念

信任是一种重要的社会心理现象,在社会学中得到了较为深入的研究。由于对信任有着多种理解,其定义尚未统一。信任的早期定义可追溯至 20 世纪 50 年代,Deutsch(1958)认为,信任是个体预期这件事会发生,并且根据这一预期做出相应行动,虽然该个体明白倘若此事并未如期实现,该行动可能带来的坏处比如期出现带来的好处要大^[2](第 265-266 页)。20 世纪 90 年代,对信任的研究进一步增多,比较有代表性的定义如下:Boon 等(1991)认为,信任是在承担风险的情形下为尊重他人而对其动机的积极预期^[3](第 190-211 页);Shaw(1997)认为,信任就是坚信我们所信赖的人能够满足我们对他们的预期^[4](第 54 页);Rousseau 等(1998)认为,信任是以对目标和他人行为的积极预期为基础接受脆弱性的一种心理状态,信任不是一种控制机制,而是对控制的替代,只有当信任不存在时控制才会起作用^[5](第 398 页)。从这些定义中,我们可以归纳出信任的核心概念,即不确定性、预期、风险、信赖、可靠和放弃控制。

对于供应链信任的概念,Johnson 等(1996)认为,信任就是相信合作伙伴愿意并且能够完成义务和做出承诺,同时合作伙伴对联盟的行为都出于好的意愿^[6](第 983 页);Chopra 等(2001)将供应链联盟中的信任定义为每一个供应链企业都关心其他节点企业的福利程度,在尚未考虑他们行动对其他节点企业产生

收稿日期:2009-02-25

作者简介:廖 燕,华中科技大学管理学院博士生,武汉理工大学汽车学院讲师;湖北 武汉 430074。

鲁耀斌,华中科技大学管理学院教授,博士生导师。

基金项目:国家自然科学基金重点资助项目(70731001);武汉理工大学科研项目(xjj2005122)

的影响之前不会采取行动^[7] (第 983 页)。我国学术界近几年也开始了对供应链中信任问题的研究,学者们对供应链信任机制的作用原理、构建等问题进行了初步探讨。可以看到,虽然对信任有多种定义,但是在供应链管理的文献中,通常都认为信任由两个要素组成:一是对相关风险的接受,二是在认识到这种风险存在的基础上对另一方的预期。

(二)信任产生的基础及供应链信任类型

信任产生的基础是信任构建中一个值得关注的问题。在文献中,信任的基础包括宏观、中观和微观三个层面^[8] (第 32-61 页)。以机构为基础的宏观信任产生于社会正式组织机构,主要是对违反信任的行为进行制裁,如社会的法制系统,这是最低限度的信任,对于合作关系是必需的,但不足够;中观信任是基于对贸易伙伴信誉的认识,如一组成员会比单个个体获得更多信任;微观信任是以双方合作为基础的基于过程的信任,这种信任随双方交往增多而增加,受交往时间、交往密度及风险等因素影响。

在供应链协同整合不同关系阶段产生的信任可以分为三种形式:契约信任 (Contract-based trust, CBT)、基于知识的信任 (Knowledge-based trust, KBT) 和信誉信任 (Identification-based trust, IBT)^[9] (第 39-40 页)。CBT 是通过契约建立的信任,如果私自违背契约将会受到惩罚;KBT 建立在一定时间内相互作用的组织成员信息共享的基础之上,KBT 比 CBT 具有更强的对不确定性的适应能力;IBT 是基于供应链成员的信誉而建立的信任,供应链成员建立了需求、偏好、想法、行为方式和文化共享的一致性,整个供应链组织网络在高度协同的环境下工作,协同的绩效远比个体成员绩效直接的累加大,交易成本则更低。在基于 RFID 技术的供应链中,要对供应链中存在的信任风险有清醒的认识,并从宏观、中观、微观三方面着手,逐步从 CBT 信任或 KBT 信任进化到 IBT 信任。

二、基于 RFID 技术的供应链中的信任风险

除了供应链中常见的信任风险外,基于 RFID 技术的供应链中还存在下述信任风险。

(一)供应链成员 RFID 技术采用违约风险

RFID 技术应用是集体行为,其在供应链管理中的最大作用是能实时采集供应链信息,使供应链管理透明化、即时化。作为关键数据的传递和接收装置,RFID 标签及读写器支持信息交流的整个闭环,其中任何一环技术的缺乏都可能带来整个交流过程的无效。为了保证技术应用功能的有效性,所有使用者应同时采用这项技术。对于这项要求,潜在应用者会遇到风险。当一个联盟成员采取合作的态度来应用 RFID 技术时,他并不能确定组织内其他成员也会同样去做,假如其他成员不同时采用 RFID 技术,这个成员可能就收不到预期收益,甚至还可能因 RFID 技术的高额投资带来损失。

假设某制造商正考虑为提供给零售商的商品贴上 RFID 标签,则可能有以下三个场景:场景一,零售商未采用 RFID 技术,制造商无法对提供给零售商的商品进行追溯,从而带来负的投资收益;场景二,零售商在部分环节应用 RFID 技术,使制造商可以对提供给零售商的商品、供货托盘及货箱进行部分追溯,这时制造商的贴标收益为正值;场景三,零售商在管理活动中广泛应用 RFID 技术,并给予制造商对其缺货情况、商品库存及卖不出去的商品等重要信息的完全“透视”权,使制造商的贴标行为产生巨大投资收益。假设经过协商,零售商和制造商就采用 RFID 技术达成了协议,制造商开始为提供给零售商的商品贴上 RFID 标签,其行为决策的前提就是相信零售商会同同时应用 RFID 技术。在零售商没有采用或没有及时采用 RFID 技术时,这种信任就会给制造商带来损失。

(二)供应链成员业务和信息集成违约风险

由于基于 RFID 技术的供应链中成员间相互作用大大增强,在合作出现困难或纠纷时,就容易发生供应链成员业务和信息集成的违约风险。上述场景中,制造商采用 RFID 技术获利的前提是零售商给予了制造商实时查看相关信息的权利,如果制造商投资了 RFID 技术后,零售商又拒绝给予制造商实时查看相关信息的权利,则制造商投资 RFID 技术的收益就得不到保证。此外,基于 RFID 技术的供应商管理库存模式和联合库存管理模式实施前提都是双方合作,如果制造商背弃库存管理合约,则供应商难以实现预期的

对制造商库存的管理或共同管理。

(三)共享信息不正常泄露风险

RFID 系统涉及标签、读写器、互联网、数据库系统等多个对象,其数据安全问题较为复杂,除了面临 RFID 病毒等与计算机网络相同的安全缺陷外,还有标签安全、网络安全、数据安全和隐私保护等安全问题。标签信息的非法读取、改动、跟踪和有效身份的冒充和欺骗等可能性使供应链上各个环节都暴露在安全风险之下。如在物流环节,商业间谍有可能窃取标签内货物信息并通过跟踪标签来跟踪货物的流向;在零售环节,也可能有人非法改动商品价格,或在收银时用非法标签冒充合法标签来通过身份验证。这使 RFID 系统共享信息不正常泄露的风险尤为引人关注。

由于 RFID 技术带来了供应链业务和信息的高度集成,使 RFID 数据在成员间的传递较之以往更为频繁,数据的重要度和机密度也更为提高,如果供应链伙伴在保证 RFID 数据安全传输的问题上监管不力、技术不到位,则可能出现信息被第三方或竞争者窃听等问题,使企业关键数据外泄。此外,供应链成员也可能滥用共享信息,上述场景中,如果制造商将在零售商供应链中采集的 RFID 数据披露给零售商的市场竞争者,就会使零售商陷入被动地位,严重时还会泄露商业机密,产生损失。

三、基于 RFID 技术的供应链信任体系构建

对应上文提到的基于 RFID 技术的供应链中的信任风险,再加上外部因素作用,可看到基于 RFID 技术的供应链信任体系构建有四个层面,即社会信任、RFID 技术如约采用信任、合作关系信任和数据传输信任。本文将 RFID 技术如约采用信任和合作关系信任合并为组织机构信任,从而将基于 RFID 技术的供应链信任归纳为三方信任,分别是社会环境提供的信任、实体组织机构间的信任和网上电子数据传输的信任。基于此,建立基于 RFID 技术的供应链信任构建概念模型,如图 1 所示。

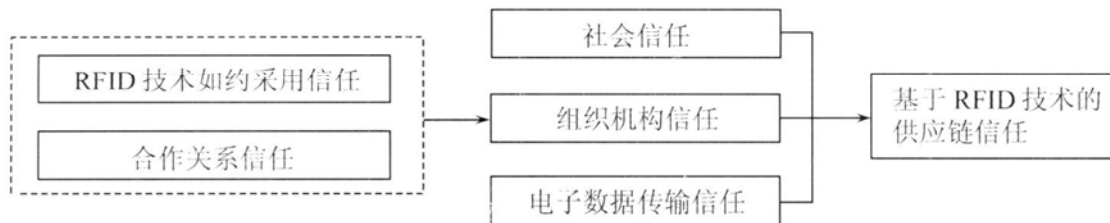


图 1 基于 RFID 技术的供应链信任构建概念模型

(一)社会信任构建

社会信任是社会交往主体之间对于对方能作出符合制度规则或规范行为的相互期望。社会信任是供应链信任的重要外部环境约束。在社会信任度高的环境下,更容易建立起供应链成员间的高度信任。社会信任的基础是制度。制度是人类在社会交往过程中形成的一切社会交往行为模式,从约束形式的角度可分为内在制度与外在制度两种。内在制度是从内部对于社会交往行为者的行为实施约束的制度,如习俗、惯例以及道德规范等;而外在制度则是从外部对于社会交往行为者的行为实施约束的制度,如法律制度、规定、规章等。构建社会信任体系,可以从内在制度和外在制度两个方面着手,同时还要加强社会信用体系和新闻媒体传播体系的作用,增大信任背弃方承担的经济成本和信誉受损的社会成本,从而减少供应链成员之间的背信弃义行为。需要指出的是,传统意义上的社会信任常是基于一个国家而言,但在跨国供应链中,经济和社会交往常跨越国界,不同的国家有不同的历史文化背景,其社会信任也可能呈现不同特点,使供应链成员有可能面对多重社会信任背景。例如,中国的社会信任是一种强调儒家道德的“内在制度型”信任,而西方国家的社会信任则是一种强调在基督教文化中孕育而生的法律制度的“外在制度型”信任。基于 RFID 技术的供应链常是跨国供应链,供应链成员要根据不同的供应链伙伴特点、社会信任背景来建立成员间的信任关系,并要注意形成国际价值观。

(二) 组织机构信任构建

1. RFID 技术如约采用信任。RFID 技术如约采用信任是指供应链成员相信其他成员会如约同时采用 RFID 技术。RFID 技术在供应链管理中的采用过程复杂,与成员间的实力对比密切相关。在战略联盟中,供应链成员的规模、力量相似,RFID 技术的采用多是集体行为,联盟成员 RFID 技术采用是基于对所有相关成员形成的整体信任,即集体信任。在“中心辐射型”的星形协同供应链结构中,成员间存在着强弱之分,弱势成员 RFID 技术采用行为更多是基于核心企业的控制和推动。在信息系统采用的文献中,已多次提到大型零售商或制造商强迫其供应商采用 EDI 的问题,目前 RFID 技术的应用推广与 EDI 的早期采用有类似情况。沃尔玛从 2003 年开始强制要求其供货商采用 RFID 技术,其供货商 RFID 技术采用行为更多的是基于威慑,取决于对沃尔玛控制力的推断和对沃尔玛供货商资格的重视程度。根据 Emerson(1962)的权力依靠关系理论,A 组织依靠 B 组织的程度取决于两点,一是 A 企业对 B 企业所拥有的特殊资源的需要,二是这种资源的可替代资源的数目^[10](第 31-41 页)。因此,在“中心辐射型”供应链中,要增强供应链成员 RFID 技术采用的信心,核心企业必须既加强其主导地位和市场力量,又加强其控制力和拥有的特殊资源,以增强核心企业的威望和影响力,避免引起供应链成员的不满或联合反抗。

2. 合作关系信任。供应链合作伙伴的合理选择是供应链合作关系信任构建的前提。在合作伙伴选择阶段,首先应根据核心企业的业务要求,采用多种方法,合理确定供应链的模块构成。深入的合作关系是供应链合作关系信任的有力保障。RFID 技术可帮助供应链成员在多个环节建立起更深入的合作关系,例如,可实时追踪物流、销售和售后服务环节,还可实施基于 RFID 技术的 VMI 或 JMI 系统来增强供货准确性,减少牛鞭效应。国外很多学者提出了供应链合作关系的制约因素,如伙伴间的合作与信任、良好的交流、变化适应性、对行业的观点、获利能力及合作伙伴高层领导者间的人际信任等,以资本为纽带建立的血缘关系也能为合作关系打下坚实基础。在基于 RFID 技术的供应链中,可以从这些影响因素着手构建合作伙伴间的合作关系信任,并认真呵护各方成员间形成的信任链,从而建立起以实现集成化战略合作伙伴关系和高度信息共享关系为特征的紧密合作。

(三) 电子数据传输信任构建

RFID 技术在供应链中的充分应用基于 RFID 数据的充分共享,这使得数据传输信任格外重要。构建数据传输信任,关键要保证信息安全。可从 RFID 设备安全、数据安全、内容安全和行为安全四方面着手,其中,RFID 系统硬件结构安全和操作系统安全是基础,密码、网络安全等是关键技术。

现有 RFID 系统安全机制主要有两类:一是物理安全机制,主要依靠外加设备或硬件功能解决 RFID 系统安全问题,主要思想是在不希望标签被读取的时候使用物理方法阻断电磁波传递路径,例如,可通过一种特殊的可阻断电磁波的包装袋来保护消费者的个人隐私不被人知晓,也可采用保护标签的设备使标签免受第三方读写器的干扰;二是密码安全机制,密码机制通过各种加密协议从软件方面解决 RFID 系统安全问题,可采用加密技术,也可设置停用命令,即在制造过程中给每一个标签上设定一个密码,一旦标签收到正确的密码,则自动关闭并且永久失效,还可采用散列机制,例如,哈希锁机制中每个标签拥有一个由哈希函数计算出来的 metaID,阅读器可以利用这个 metaID 来锁定和解锁标签,从而防止其它读写器的干扰。

除了物理安全机制和密码安全机制外,还有一些其他的方法。例如,彭昭等(2007)提出了一种基于攻击树的复合型安全策略^[11](第 130-131 页)。信息安全领域的最新研究成果也可加以应用。例如,可借鉴可信计算的基本思想,首先构建一个信任根,再建立一条信任链,从信任根开始到硬件平台,到操作系统,再到应用,一级认证一级,一级信任一级,并把这种信任扩展到整个 RFID 系统,从而确保整个 RFID 系统的可信。

需要指出的是,虽然可采用诸多方法来提高 RFID 系统的信息安全,但并不能就此保证 RFID 数据传输信任的构建,信息安全技术的充分应用还需要供应链伙伴的信息安全投资和信息安全监控得以保证。可以通过贸易伙伴间紧密的利益关系和制定的信息安全协议来增强各节点成员信息安全意识。相关政策

法规的制定和完善也能起到一定的促进作用。更关键的是,要对供应链上各方成员为信息安全所做的投资和从中获得的收益进行评估,必要时将某些成员所承担的过多的投资在供应链上所有受益方之间按比例分摊,从而使供应链成员间的信任关系最终集成为以 RFID 技术为连接的网络资源关系。

总之,基于 RFID 技术的供应链信任是 RFID 技术在供应链中应用的前提条件,也是一个有待解决的难题,它不仅需要从技术层面、管理层面建立相关机制,还需要从社会法律等方面完善相关制度,使 RFID 技术在供应链中有一个更好的生存和发展平台。

[参 考 文 献]

- [1] 中华人民共和国科学技术部等十五部委:《中国射频识别(RFID)技术政策白皮书》,2006年6月9日。
- [2] Deutsch, K. W. 1958. "Trust and Suspicion," *Journal of Conflict Resolution* 2.
- [3] Boon, S. D. & J. D. Holms. 1991. *The Dynamics of Interpersonal Trust: Resolving Uncertainty in the Face of Risk*. Cambridge, UK: Cambridge University Press.
- [4] Shaw, R. B. 1997. *Trust in the Balance: Building Successful Organizations on Results, Integrity, and Concern*. San Francisco: Jossey-Bass.
- [5] Rousseau, D. M. & S. B. Sitkin, R. S. Burt et al. 1998. "Not so Different after all: A Cross Discipline View of Trust," *Academy of Management Review* 23.
- [6] Johnson, J. L. & J. B. Cullen, T. Sakano, et al. 1996. "Setting the Stage for Trust and Strategic Integration in Japanese-U.S. Cooperative Alliances," *Journal of International Business Studies* 27.
- [7] Chopra, Sunil & Peter Meindl. 2001. *Supply Chain Management*. New Jersey: Prentice-Hall Inc.
- [8] Humphery, J. & H. Schmitz. 1998. "Trust and Inter Firm Relations in Developing and Transition Economies," *Journal of Development Studies* 34.
- [9] 王 宁、袁胜军、黄立平:《汽车行业供应链中成员协作信任与冲突研究》,载《交通与计算机》2007年第4期。
- [10] Emerson, R. M. 1962. "Power-Dependence Relations," *American Sociological Review* 27.
- [11] 彭 昭、刘 威、马选斌:《RFID 系统安全与隐私问题研究》,载《微电子学与计算机》2007年第8期。

(责任编辑 于华东)

Research on Trust in SCM Based on RFID Technology

Liao Yan, Lu Yaobin

(School of Management, Huazhong University of Science & Technology, Wuhan 430074, Hubei, China)

Abstract: The trust in the supply chain based on RFID is the premise of the adoption of RFID in SCM. Besides the normal trust risks in supply chain, the risks of the adoption of RFID technology, the breach of the contract of business integration and information integration as well as the abnormal leakage of information exist in supply chain based on RFID technology. Therefore, the trust system of supply chain can be built from the perspectives of social trust, organizational trust and the electronic data interchange trust. The relative mechanisms of technology and management should be built and the relative laws and regulations should also be improved.

Key words: RFID; supply chain; trust