

# 企业 RFID 技术采纳行为研究进展\*

李文川

(南昌航空大学 经济管理学院, 南昌 330063)

**摘 要** 作为物联网的关键技术之一, RFID 技术的有效采纳对于提高企业技术水平和管理水平具有重要意义。目前, 国内外关于企业 RFID 技术采纳行为的研究已取得一定进展。首先, 对信息技术采纳行为理论进行了简单回顾; 其次, 从理论基础、研究模型、影响因素、研究方法等 4 个维度分别对企业 RFID 技术采纳行为的国内外研究现状进行了总结和分析; 最后, 指出了现有研究的不足及未来研究方向, 以便为企业 RFID 技术采纳行为研究和实践提供新的思路与方向。

**关键词** RFID 技术, 采纳行为, 研究现状, 元分析

**中图分类号** C931.6; F204

## 1 引言

作为国务院大力培育和重点发展的战略性新兴产业之一, 物联网通过全面感知、可靠传递、智能处理, 可实现物与物、人与物的实时信息交互处理, 推动两化深度融合, 促进我国经济结构调整和发展方式转变。目前, 全球物联网应用还处于起步发展阶段, 但其感知层的关键技术——无线射频识别技术(Radio Frequency Identification, RFID)经过十多年发展已相对成熟, 已进入大规模行业应用阶段。由于 RFID 技术是物联网最重要的感知技术和核心技术之一, 因此 RFID 应用规模的扩大, 应用水平的提升, 应用环境从闭环向开环的跃迁, 必将推进物联网的快速发展。

为推动 RFID 产业健康快速发展, 各国政府、实业界和学术界携手合作, 在物流、供应链、制造过程控制、农业产品追溯、电子口岸及检验检疫、公共安全、医疗卫生等领域进行了大量 RFID 应用示范并取得了一定成效。一方面, RFID 技术的社会认知度越来越高, 应用领域和应用范围越来越广; 另一方面, 现有企业 RFID 技术应用水平却依然较低, RFID 应用价值也未充分得到发挥。究其原因, 可归纳为如下两个方面。

### 1.1 缺乏科学的采纳决策方法

RFID 应用实施是项系统工程, 需要一套科学方法支持企业的 RFID 采纳决策, 决策方法的缺失, 增加了企业采纳决策的主观性和盲目性, 造成了“无能力者采纳, 有能力者未采纳”现象, 极大地制约了 RFID 技术的普及率和采纳效果。

### 1.2 采纳决策的质量不高

企业采纳能力决定了 RFID 技术的采纳水平, 拥有不同采纳能力的企业其采纳水平应有所区别,

\* 基金项目: 国家自然科学基金项目(71461022), 江西省教育厅科技计划青年项目(GJJ14536)。  
通信作者: 李文川, 南昌航空大学经济管理学院, 讲师, e-mail: liwenc2001@163.com。

而当前企业的 RFID 采纳决策质量较低,使得 RFID 采纳水平与企业采纳能力匹配度不高,制约了 RFID 技术的应用成效,并进一步损害了用户的主动性和积极性。

事实上,尽管 RFID 技术具有增进企业绩效的潜力,但潜力的实现首先取决于企业对该技术的采纳。企业 RFID 技术采纳决策过程不仅是个技术过程,更是一个社会过程,受一系列内外部因素的制约。因此,对企业采纳或不采纳 RFID 技术的行为进行深入研究,识别出关键影响因素,了解关键因素的作用机理,以此制定科学的采纳扩散策略,对于促进 RFID 技术采纳决策、提高采纳决策质量和应用成效尤其重要。

目前,国内外关于企业 RFID 技术采纳行为的研究已取得一定进展,本文对这些成果进行系统分析和总结,期望为企业 RFID 技术采纳行为研究与应用提供新思路。鉴于 RFID 技术采纳行为研究是信息技术采纳行为研究的一个新兴方向,本文首先对信息技术采纳行为研究及应用相关情况进行简略回顾;然后分别从理论基础、研究模型、影响因素、研究方法等四个角度对国内外研究进展进行总结;最后指明了现有研究不足以及未来研究方向。

## 2 信息技术采纳行为理论

20 世纪 80 年代以来,越来越多的企业开始进行信息化建设。但与此同时,IT 投资回报率偏低,信息系统成功案例偏少,IT“生产率悖论”现象普遍。通过对成功经验和失败教训的反思,人们意识到企业内外部环境、个人心理因素与信息技术的自身特性都会对信息技术有效应用和信息系统成功实施产生重要影响<sup>[1]</sup>。因此,探索导致个人或组织信息技术采纳行为差异的多方面因素,成为备受学术界关注的研究热点之一。

信息技术采纳的行为主体可分为个体和组织两个层面,国内外学者分别从这两种视角进行了深入研究,并提出了诸多具有理论和实践价值的理论和模型。其中,个体层面的信息技术采纳行为研究以个体为研究对象,主要从社会心理学和组织行为学的角度来研究其使用意向和使用行为<sup>[2]</sup>。该领域的经典理论和模型主要有:理性行为理论(Theory of Reasoned Action, TRA)、技术接受模型(Technology Acceptance Model, TAM)、计划行为理论(Theory of Planned Behavior, TPB)和整合技术接受模型(Unified Theory of Acceptance and Use of Technology, UTAUT)。组织层面的信息技术采纳行为研究以组织为研究对象,通过研究组织对信息系统或信息技术的使用,揭示组织为何以及如何来进行采纳创新<sup>[3]</sup>。该领域的主流理论或观点有:创新扩散理论(Innovation Diffusion Theory, IDT)认为影响创新扩散速度的五大因素包括相对优势、兼容性、复杂性、可实验性和可观察性;制度理论认为影响创新采纳的关键因素在于社会压力或者制度压力;资源基础理论(Resource-based Theory, RBT)认为组织对创新的采纳行为不仅受外部环境的影响,还受组织内部资源的影响;TOE 框架把影响组织技术创新采纳的因素归纳为技术本身特征、组织和环境三大类。

随着信息技术采纳行为理论、模型的不断修正和完善,国外学者开始关注各种具体信息技术的采纳问题,并对个人计算技术、桌面办公软件、应用信息系统、网络相关技术及应用等信息技术或信息系统开展了大量研究<sup>[4]</sup>。相对于国外,国内学者多是对国外相关研究成果的介绍和评述,也有部分学者直接利用上述理论、模型或对其进行情景化修正,在移动商务、电子商务、企业信息化、社交网站等领域进行了研究,并取得了一定成果<sup>[5-8]</sup>。

### 3 企业 RFID 技术采纳行为研究现状

作为 21 世纪最有发展前途的信息技术之一,RFID 技术具有快速读写、非可视识别、多目标识别、移动识别、可重复使用等特点,与互联网、通信技术相结合,可实现全球范围内物品跟踪与信息共享。根据 RFID 技术的价值创造机理,其典型应用模式可分为两种:一是以提升自动化水平和生产效率为主的“工具型”应用;二是通过对采集来的企业不同物理现实的多源异构信息进行深度开发和利用,实现“知识型”应用。具体来说,在原材料供货、生产计划管理、生产过程控制、精益制造等方面,使用 RFID 技术可促进生产效率和管理效率;在仓储管理、物流配送、零售管理、车辆运输方面,使用 RFID 技术可实现物品跟踪与信息共享,改变供应链管理模式;在产品生命周期管理方面,使用 RFID 技术不仅能实现单品管理,还能实现产品全生命周期内信息的闭环管理。

近年来,RFID 共性基础技术和 RFID 应用技术的快速发展在一定程度上为 RFID 产业化进程和 RFID 技术的大规模应用推广扫除了障碍,但国内外相关研究表明,当前 RFID 技术采纳和扩散过程仍面临着诸多挑战和障碍<sup>[9-10]</sup>。为避免 RFID 技术的应用实施再次步入传统信息化建设的误区,国内外不少学者从信息技术采纳视角对企业 RFID 技术采纳行为问题进行大量探索和研究,并取得了较为丰富的研究成果。

为了系统分析国内外 RFID 技术采纳行为研究的现状和最新动态,本部分将分别从理论基础、研究模型、影响因素、研究方法等 4 个方面对其进行系统的元分析。

#### 3.1 国外研究现状

##### 3.1.1 理论基础

首先,企业 RFID 技术采纳行为是一种组织决策行为,决策行为主体为企业高层管理决策者,采纳决策行为过程受 RFID 自身技术特性、企业内部组织结构、企业外部环境等客观因素的影响和制约;其次,组织由个体组成,企业高层管理者的采纳决策不可避免会受自身及组织内其他成员主观认知成分的影响,即高层决策需要得到企业员工的认同、接受并由其具体实施。因此,RFID 技术采纳行为的多属性特征使得现有研究视角呈现出多样性特点,每种研究视角都对应着不同的理论基础。企业 RFID 技术采纳行为研究的理论基础及相关文献如表 1 所示。

表 1 RFID 技术采纳行为研究理论基础及相关文献

研究视角	基本理论或观点	相关文献列举
高层管理者决策	创新扩散理论	[11]
	TOE	[12] [13] [14]
用户感知	TAM	[15] [16]
其他	组织同化理论	[17]
	组织惰性理论	[18]
	可用性	[19]

企业高层管理者决策视角的 RFID 技术采纳行为研究主要以组织层面的信息技术采纳理论为研究基础,重点关注企业是否具备 RFID 技术采纳的客观条件。Tsai 等基于创新扩散理论对台湾零售链的 RFID 技术采纳行为进行了研究<sup>[11]</sup>。Wang 等利用 TOE 框架,分析了相对优势、复杂性、兼容性、高层领导支持、企业规模、技术准备、竞争压力、业务伙伴压力、信息密集性等九个因素对台湾制造

业 RFID 技术采纳行为的影响,通过对 133 个制造企业调研数据的统计分析,结果表明相对优势、高层领导支持、技术准备对 RFID 技术采纳没有影响,信息密集性是企业采纳 RFID 技术的最关键影响因素,其次是 RFID 技术的复杂性<sup>[12]</sup>。Lin 等从技术、组织、环境三个角度研究了中国物流业的 RFID 技术采纳影响因素,研究结果表明 RFID 技术相关知识、信息技术实施经验、组织创新支持、组织内部人力资源质量、政府支持对企业 RFID 技术采纳行为具有明显影响,外部环境的不确定性对采纳行为无明显影响<sup>[13]</sup>。Chang 等从技术、组织、环境三个层面研究台湾物流行业的 RFID 技术采纳行为,研究结果表明市场压力、合作伙伴压力、行业压力、成本、供应链集成、RFID 技术复杂性、信息交互标准是影响 RFID 技术采纳行为的最关键因素<sup>[14]</sup>。

部分学者从用户感知的角度对企业 RFID 技术采纳行为进行了研究,主要采用的是 TAM 模型。如 Cheng 等利用 TAM 模型研究了国际配送中心的 RFID 技术采纳问题,研究结果表明用户感知有用性、感知易用性和社会规范都对 RFID 采纳行为有影响<sup>[15]</sup>。Müller-Seitz 等研究了德国电子零售部门 RFID 技术的顾客接受行为,通过对 206 位顾客的问卷调查和统计分析,结果表明顾客对 RFID 技术的态度以及 RFID 产品数据安全性等因素都对顾客的 RFID 技术接受行为产生影响<sup>[16]</sup>。

尽管大部分学者都是基于传统的信息技术采纳理论来对企业 RFID 技术采纳行为进行研究,但也有少部分学者试图从单一理论或单因素的视角来阐释企业 RFID 技术采纳行为过程。Fries 等利用组织同化理论从企业外部管理气候和内部管理气候两个方面研究了 RFID 项目成功实施的影响因素<sup>[17]</sup>。Strüker 利用组织惰性理论研究了企业规模对 RFID 技术采纳行为的影响,结果表明小企业更容易采纳 RFID 技术且更容易发挥其潜力,此外中小企业更愿意将 RFID 技术应用于见效快的领域<sup>[18]</sup>。Ramanathan 等以 RFID 技术可用性为自变量,组织规模、条码实施经验、政府支持为中介变量,研究了英国物流服务部门的 RFID 技术采纳行为,研究结果表明,可用性可促进 RFID 技术采纳,政府支持影响着 RFID 技术采纳行为,而组织规模、条码实施经验的影响作用不明显<sup>[19]</sup>。

### 3.1.2 研究模型

研究模型的构建是企业 RFID 技术采纳行为研究的核心。纵观国外现有研究成果,其研究模型可大致归纳为三种类型:①直接套用经典理论模型;②对经典理论模型进行适当扩展和补充;③构建全新的研究模型。三类研究模型及其特点如表 2 所示。

表 2 RFID 技术采纳行为研究模型及相关文献

模型种类	基本思想	相关文献列举
第一类模型	直接套用经典理论模型	[20]
第二类模型	结合 RFID 应用实际,对经典理论模型进行适当扩展和补充	[11] [15] [16] [21] [22]
第三类模型	考虑了 RFID 技术采纳扩散过程或 RFID 项目实施过程,以此构建全新的研究模型	[23] [24] [25] [26] [27]

第一类模型通过对个体或组织层面信息技术采纳现有经典模型的直接套用,对企业 RFID 技术采纳行为进行了研究。Tsai 等基于制度理论,从制度环境、组织准备两个方面研究了零售供应商的 RFID 技术采纳行为,研究结果表明投资成本是企业 RFID 技术采纳最重要的影响因素<sup>[20]</sup>。第一类研究模型的价值在于间接证明了传统信息技术采纳模型对包括 RFID 技术等在内的不同信息技术采纳行为研究的适用性,但不足之处在于并未深刻揭示出 RFID 技术采纳与其他信息技术采纳的区别和不同之处。实际上,不同信息技术具有不同特性,对企业的影响也有所不同,其采纳行为研究模型应该有所差异。

相对第一类模型,第二类模型的构建过程更多地考虑了 RFID 的技术特性以及特定行业的 RFID 应用需求。Tsai 等在考虑供应链中 RFID 应用需求的基础上对创新扩散理论进行了扩展,从相对优势、复杂性、组织准备、供应链集成四个方面构建了台湾零售链的 RFID 技术采纳行为研究模型<sup>[11]</sup>。Cheng 等在 TAM 模型的基础上引入了社会规范这一因素<sup>[15]</sup>。Müller-Seitz 等考虑到电子产品零售业的具体特点,利用 RFID 数据安全这一因素对 TAM 模型进行了扩展和补充<sup>[16]</sup>。Liu 等结合制造业的 RFID 应用需求,从技术、组织、环境和 RFID 产品性能等四个方面来构建研究模型,探索了中国制造企业的 RFID 技术采纳行为<sup>[21]</sup>。Boeck 等研究了顾客感知信任对零售业采纳 RFID 技术的影响,研究结果表明顾客对 RFID 技术存在信任区间,过多获取顾客隐私将影响 RFID 技术的采纳<sup>[22]</sup>。

第三类模型直接跳出了传统理论或模型的禁锢,其构建过程考虑了 RFID 技术采纳扩散过程或 RFID 项目实施过程,更贴近企业 RFID 应用实际。Kim 等将组织需求(RFID 技术的泛在性、RFID 的工作相关性、RFID 技术优势)、企业感知因素(增加收益、节约成本)、组织准备因素(财力状况、技术知识)与企业的 RFID 项目实施过程相结合,构建了零售供应链的 RFID 技术采纳行为研究模型(如图 1 所示)<sup>[23]</sup>。Matta 等构建的研究模型(如图 2 所示)将企业 RFID 技术采纳过程分为初始化、试用、规模应用等三个渐进阶段,并将其与高层管理支持、外部压力、组织规模等内外部因素相结合,分析了以上三类因素对 RFID 技术采纳三个阶段的影响,研究结果表明高层领导支持在 RFID 采纳初始化到大规模应用整个过程起着重要作用,外部压力影响着 RFID 技术采纳初始化和 RFID 技术的大规模应用,组织规模在 RFID 试用和大规模应用阶段起积极作用<sup>[24]</sup>。Tsai 等从跨组织系统的角度构建了物流服务部门的 RFID 技术采纳行为研究模型,该模型认为跨组织因素(如社会支持、权力结构等)直接影响着组织内部因素(组织准备、高层领导支持、组织柔性)并进一步制约着企业的 RFID 技术采纳行为<sup>[25]</sup>。Chong 等将 TOE 分析框架、创新扩散理论与 RFID 技术采纳的三个阶段(评估、采纳、常规化)相结合,研究了技术、组织、环境等三个方面的因素对医疗业 RFID 技术采纳三个阶段的不同影响<sup>[26]</sup>。M. Reyes 等研究了驱动因素和障碍因素等两方面对卫生保健领域 RFID 实施水平的影响<sup>[27]</sup>。

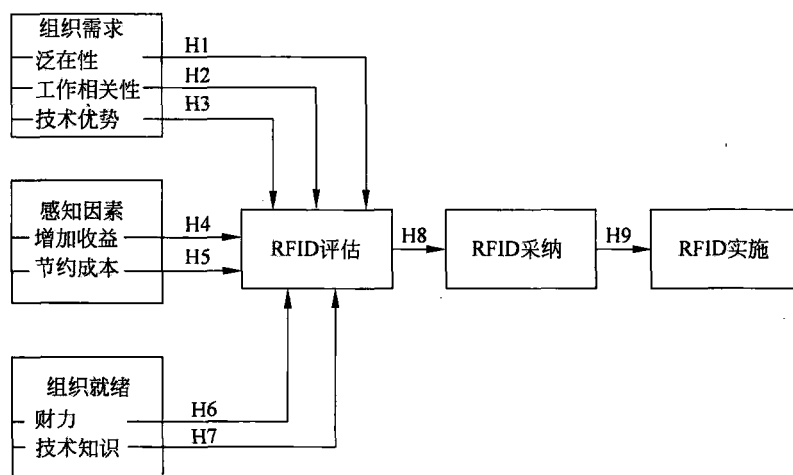


图 1 Kim 等提出的 RFID 技术采纳研究模型

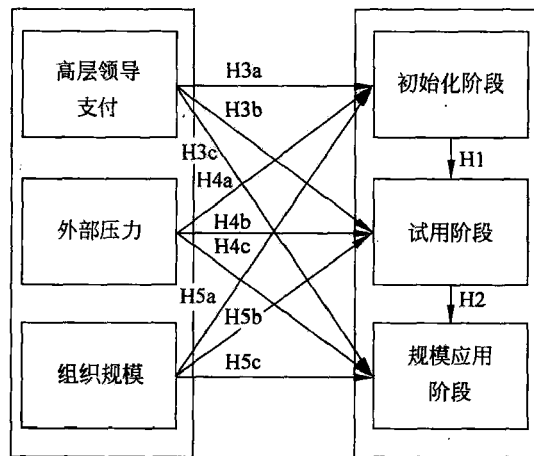


图 2 Matta 等提出的研究模型

### 3.1.3 影响因素

信息技术采纳行为研究的最终目的是识别出关键影响因素,了解其作用机理,并以此制定相应的推动策略。由于研究视角、理论基础、研究模型的多样化以及 RFID 应用领域的不同,使得现有研究成果中影响企业 RFID 技术采纳行为的关键因素非常丰富,本文将其归纳为两大类因素:通用影响因素和特殊影响因素。

#### (1) 通用影响因素<sup>[28-30]</sup>

作为信息技术的一种,传统信息技术采纳行为影响因素对企业 RFID 技术的采纳也同样具有深刻影响,如用户感知因素(感知有用性、感知易用性)、技术相关因素(相对优势、兼容性、复杂性等)、企业外部环境因素(竞争压力、行业趋势、政府政策)、企业内部因素(企业规模、企业财力、基础设施、信息系统实施经验、高层领导支持、员工素质)等都被证明影响着企业的 RFID 技术采纳行为。

#### (2) 特殊影响因素<sup>[31-33]</sup>

同传统信息技术采纳的不同之处在于:首先,RFID 的数据采集过程需要大量使用电子标签、读写器及其他网络传输设备,一次性投入成本和后续成本较大,且无法准确对投资收益进行定量分析,因此成本(一次性成本、后续成本)是制约企业 RFID 技术采纳的一个重要因素;其次,RFID 应用领域的不同也对 RFID 的技术特性提出了不同要求,如物流与供应链、公共管理等领域更多关注 RFID 技术的安全隐私问题,而制造企业的生产现场环境较为恶劣,受高温、高压、防水、高频电磁辐射等因素影响,RFID 产品多需实现定制化,其采纳决策关注的重点是 RFID 产品性能(如可靠性、使用寿命、识别准确性、读取速率等)、RFID 技术与条形码、传感器等现有数据采集手段以及与现有管理信息系统的集成难易程度等问题;最后,全球范围内 RFID 技术标准和应用标准的不统一也对当前企业 RFID 技术采纳行为产生了一定消极影响,过早采纳意味着存在更换设备的巨大风险。

### 3.1.4 研究方法

信息技术采纳领域的研究方法主要分为两大类:实证研究和非实证研究。实证研究多通过企业访谈和问卷发放形式获取大量的样本数据,利用多元线性回归或结构方程模型来进行数据处理和分析,以此对模型进行验证。非实证研究主要基于思想、框架或者对问题的思索,从定性角度来研究企业信息技术的采纳行为。

目前 RFID 技术采纳行为研究中,绝大部分学者采用的是大规模问卷调查为主的实证研究方法,也有学者采取其他实证研究方法,如 Lin 等在专家问卷调查的基础上,利用模糊德尔菲法和模糊层次分析法识别出了物流、供应链领域 RFID 技术采纳的关键影响因素<sup>[34]</sup>。Ngai 等利用案例分析法对我国服装厂的 RFID 技术采纳问题进行了研究,以此识别出了八大关键影响因素<sup>[35]</sup>。Adhiarna 等利用德尔菲和层次分析法研究了战略、技术、组织、人员以及环境因素对 RFID 采纳不同阶段的影响<sup>[36]</sup>。

### 3.2 国内研究现状

同国外研究相比,国内关于 RFID 技术采纳行为的研究相对薄弱。在 CNKI 中以“RFID”、“采纳”、“扩散”为主题词进行检索,经浏览后,最终得到 9 篇与本主题密切相关的文献(包括学位论文,同一作者的学术论文和学位论文以 1 篇计)。采用上节所采用的分析框架进行归纳分析,结果如表 3 所示。

表 3 国内 RFID 技术采纳行为研究成果统计表

统计分析指标	对应领域	相关文献列举
理论基础	高层管理者决策视角	[37] [38] [39] [40] [41]
	用户感知视角	[42] [43] [44] [45]
	其他视角	
研究模型	现有模型	[42] [43]
	扩展模型	[39] [40] [44] [45]
	新模型	
影响因素	通用影响因素	[37] [42] [43]
	特殊影响因素	[38] [39] [40] [41] [44] [45]
研究方法	实证研究	[38] [39] [40] [42] [43] [44] [45]
	非实证研究	[37] [41]

白翱等在研究离散制造业 RFID 技术导入的多层模型中从定性角度提出了可能影响 RFID 导入的关键因素<sup>[37]</sup>。吴君义等通过对创新扩散理论的改进,研究了 RFID 技术创新属性、传播渠道、政府政策对智能交通领域 RFID 技术采用意愿的影响,研究结果表明 RFID 技术在扩散过程中,传播渠道通过唤起潜在采用者感知到的相对优势,进而产生采用意愿,而在 RFID 技术应用刚刚进入市场的现阶段,大众媒体比人际交流更为重要<sup>[38]</sup>。李文川等利用模糊 delphi 及模糊 AHP 提取了影响汽车制造企业 RFID 技术采纳的 5 个关键因素:一次性投入成本、产品性能、信息技术能力、集成性、领导支持<sup>[39]</sup>。颜波等基于 TOE 框架对农产品供应链中物联网技术采纳的影响因素进行了研究,研究结果表明兼容性、感知效益、企业规模、高层支持、供应链企业间相互信任、技术知识、外部压力、政府支持对物联网技术的采纳有正向的显著影响,影响最大的是企业规模,影响最小的是外部压力;复杂性和成本对物联网技术的采纳有负向的显著影响,成本对物联网技术的采纳负向影响最大<sup>[40]</sup>。彭红霞等基于文献计量和内容分析法从技术、组织和环境等三个方面总结和提炼了企业采纳 RFID 技术的决定因素<sup>[41]</sup>。

张志敏等利用 TAM 模型研究了影响我国企业 RFID 技术接受行为的因素,研究发现“政府支持”和“外部竞争者的压力”对企业 RFID 使用态度的影响最为显著,“高层领导的重视”的影响较显著,RFID 技术本身特性对企业是否接受 RFID 的影响最小<sup>[42]</sup>。杨健等基于 TAM 模型,提出了影响食品企业 RFID 采纳行为的 7 个关键客观因素并以全国 8 省市的数据进行了实证研究<sup>[43]</sup>。吴亮等通过对传统技术模型的改进,对物联网服务采纳进行了研究,结果表明物联网发展的瓶颈依然是核心技术和

网络互联标准,给消费者提供有用易用的产品和服务是推进其应用的关键,而消费者较为关注隐私保护和信息安全<sup>[44]</sup>。陈晓红等以技术接受模型为基础,结合 RFID 技术特征,构建了包含技术、组织和制度与外部环境三方面因素的企业 RFID 技术采纳模型,研究结果显示目前我国企业 RFID 的应用水平还很低;有用性认知、易用性认知、强制性压力、相互信任和客户对隐私的关注对企业采纳 RFID 行为产生了显著影响;易用性认知和高级管理层的支持通过有用性认知对行为意向产生间接影响;高级管理层的支持、信息系统基础设施、正规化压力和模仿竞争力对企业采纳 RFID 行为意向影响不显著<sup>[45]</sup>。

## 4 研究评述及未来研究方向

国内外学者对企业 RFID 技术采纳行为进行了大量研究,并取得了很多成果,这些成果对于提高企业 RFID 技术采纳决策质量、应用成效和提升 RFID 技术普及率具有重要的意义。但当前研究还存在一些不足,今后的研究还有待在以下几个方面实现突破:

(1) 从 RFID 产业发展路径来看,国外对 RFID 相关技术研究与应用较早,RFID 产业化进程较快,企业 RFID 实施案例及经验丰富,RFID 技术采纳问题也较早得到了国外学术界的关注。反观国内,RFID 产业还处于政府推动为主、企业积极参与的成长期,各项具有自主知识产权的基础技术和应用技术还未完全突破,国内学者更多关注的是 RFID 技术相关问题。但随着 RFID 产业的不断成熟,其应用领域和规模将会扩大,RFID 技术采纳及实施问题将日益凸显,有必要加强此方面的研究。

(2) 在研究情景方面,现有研究成果主要集中在 RFID 技术应用较成熟的国家或地区,虽然对我国的 RFID 技术采纳行为研究提供了理论基础和借鉴经验,但我国 RFID 技术发展与应用现状、企业的组织结构和外部环境特性与之相比具有较大差异,这些跨文化因素使得现有成果不能直接适用于我国的 RFID 技术应用实践。此外,正是由于各国国情的差异使得现有研究成果并未形成广泛共识,部分研究结论还存在矛盾之处。因此,有必要结合我国的实际情况进行 RFID 技术采纳行为问题的研究。

(3) 在研究对象方面,由于 RFID 技术在物流、供应链领域的应用门槛较低、普及率也较高,因此现有研究主要面向的还是物流和供应链领域,而其他行业(如制造业)的行业特性使得 RFID 技术的应用特点和应用需求与之相比具有明显的差异,例如,制造企业的 RFID 技术采纳行为及其影响因素就比物流、供应链更加复杂。因此,需要对不同行业的 RFID 技术采纳行为进行分别研究并进行对比分析,在此基础上制定不同的 RFID 技术采纳及扩散策略。

(4) 在研究视角方面,现有研究视角及支撑理论的多样化和非整体性致使研究成果无法提供系统性认知。事实上,企业的信息技术采纳行为是在竞争环境和内部应用需要的双重刺激下,综合考虑组织与个体、主观与客观、组织内部与组织外部、技术与管理等多因素的复杂决策过程,而现有研究只考虑了其中某一个或某几个方面的因素,没有将它们作为一个整体来进行研究,也就无法对信息技术采纳行为的特点和机理进行系统性阐释。尽管 TOE 框架在现有组织层面的信息技术采纳行为研究和 RFID 技术采纳行为研究中占有主导地位,但该框架关注的重点是影响组织信息技术采纳行为的客观因素,忽略了信息技术采纳行为相关主体(高层领导、管理人员、工人、技术人员等)的主观因素。因此,需要对现有理论进行适当修正和整合,提出一种整合理论框架从主客观相结合的多维理论视角对企业的 RFID 技术采纳行为进行系统性研究。

(5) 在研究内容方面,现有研究主要关注某个时间截面下企业投资 RFID 技术的决策行为,属于静态研究范畴。事实上,投资只是 RFID 技术价值创造过程的起点,RFID 技术的真正价值需要在实



际应用中得到体现。不少学者的研究结果也表明就算企业成功采纳了某项信息技术,但该技术也不一定发挥最大价值,因为企业信息技术采纳前和采纳后两个不同阶段会受不同影响因素的制约。因此,RFID 技术采纳行为研究应从静态研究向动态研究转化,需要关注广义“采纳”下的全过程采纳行为、影响因素及其作用机理。

(6) 在研究粒度方面,现有研究主要关注企业采纳或不采纳 RFID 技术的行为,但由于采纳能力的不同,RFID 技术在企业的扩散度和渗透度会存在差异,即在同一时间截面上不同企业的 RFID 技术采纳水平会有所差别。此外,企业 RFID 技术采纳水平会随内外部环境的变化而实现动态演化。每种采纳水平都应视作一种采纳行为,影响这些采纳行为的关键因素也应该有所区别,关键影响因素的作用机理也会随采纳水平的演化而发生动态变化,而现有研究基本上不考虑采纳水平,研究粒度较粗,研究结果往往会偏离企业实际。因此,RFID 技术采纳行为的研究需要与 RFID 技术的具体应用特点和应用模式相结合,通过大规模企业调研,总结 RFID 采纳水平层次,深入分析和了解不同采纳水平下企业 RFID 技术采纳行为的关键影响因素及其作用机理。以此为基础,研究企业 RFID 技术采纳水平演化过程中关键影响因素的动态作用机理。基于“采纳水平”的 RFID 技术采纳行为研究不仅有利于采纳行为研究由时间维度向时空维度的转化,还可以促进企业 RFID 技术采纳决策的精细化,提升采纳决策质量。

## 5 结束语

作为物联网的关键技术之一,RFID 技术的有效采纳和成功实施可提升企业技术水平与管理水平,进而为物联网的大规模应用及推广奠定重要的技术基础。本文从理论基础、研究模型、影响因素、研究方法等 4 个方面分别对国内外企业 RFID 技术采纳行为研究现状进行了梳理和总结,指出了现有研究不足及未来研究方向,可为企业 RFID 技术采纳行为研究以及信息技术采纳行为研究提供新思路和新方向。

## 参考文献

- [1] Dewan S, Kreemer K L. International dimensions of the productivity paradox [J]. *Communications of the ACM*, 1998, 41(8): 51-62.
- [2] 陈涛,宗文,朱智铭. 企业信息采纳的国内外研究评述[J]. *河海大学学报(哲学社会科学版)*, 2011, 13(3): 52-56.
- [3] 陈文波,黄丽华. 组织信息技术采纳的影响因素研究评述[J]. *软科学*, 2006, 20(3): 1-4.
- [4] 张楠,郭迅华,陈国青. 行为建模角度信息技术采纳研究综述[J]. *科学管理研究*, 2009, 27(4): 13-19.
- [5] 周涛,鲁耀斌. 隐私关注对移动商务用户采纳行为影响的实证分析[J]. *管理学报*, 2010, 7(7): 1046-1051.
- [6] 杨晓梅. 技术接受模型在中国 C2C 电子商务网站中的研究[J]. *情报科学*, 2009, (2): 297-300.
- [7] 高平,刘文雯,徐博艺. 基于 TAM/TTF 整合模型的企业实施 ERP 研究[J]. *系统工程理论与实践*, 2005, (10): 74-79.
- [8] 殷国鹏,杨波. SNS 用户持续行为的理论模型及实证研究[J]. *信息系统学报*, 2010, 4(1): 53-64.
- [9] 李文川,王旭,吴昊等. 基于内容分析法的国内 RFID 技术现状与发展趋势研究[J]. *情报杂志*, 2009, 28(12): 60-64.
- [10] Wu N C, Nystorm M, Yu H C, et al. Challenges to global RFID adoption[J]. *Technovation*, 2006, 26: 1317-1323.
- [11] Ming-Chih T, Wen L, Hsin-Chieh W. Determinants of RFID adoption intention: Evidence from Taiwanese retail chains[J]. *Information & Management*, 2010, 47: 255-261.
- [12] Yu-Min W, Yi-Shun W, Yong-Fu Y. Understanding the determinants of RFID adoption in the manufacturing

- industry[J]. *Technological Forecasting & Social Change*,2010,77: 803-815.
- [13] Chieh-Yu L, Yi-Hui H. RFID technology adoption and supply chain performance: An empirical study in China's logistics industry[J]. *Supply Chain Management: An International Journal*,2009,14(5): 369-378.
- [14] She-I C, Shin-Yuan H, David C Y, et al. The determinants of RFID adoption in the logistics industry—A supply chain management perspective[J]. *Communications of the Association for Information Systems*,2008,23(12): 197-218.
- [15] Yung-Hsiang C, Yi-Ju Y. Exploring radio frequency identification technology's application in international distribution centers and adoption rate forecasting[J]. *Technological Forecasting & Social Change*,2011,78: 661-673.
- [16] Gordon M, Kirsti D, Utho C, et al. Customer acceptance of RFID technology: Evidence from the German electronic retail sector[J]. *Journal of Retailing and Consumer Services*,2009,16: 31-39.
- [17] Jennifer L F, Anna M T, Daniel C B, et al. Factors that influence the implementation of collaborative RFID programs[J]. *Journal of Business & Industrial Marketing*,2010,25(8): 590-595.
- [18] Jens S, Daniel G. RFID adoption and the role of organisational size[J]. *Business Process Management Journal*,2010,16(6): 972-990.
- [19] Ramakrishnan R, Usha R, Lok W, et al. Adoption of RFID technologies in UK logistics: Moderating roles of size, barcode experience and government support[J]. *Expert Systems with Applications*,2014,41(1): 230-236.
- [20] Ming-Chih T, Kee-Hung L, Wei-Che H. A study of the institutional forces influencing the adoption intention of RFID by suppliers [J]. *Information & Management*,2013,50(1): 59-65.
- [21] Liu W, Suhaiza Z, Yudi F. Determinants of RFID adoption in supply chain among manufacturing companies in China: A discriminant analysis[J]. *Journal of Technology Management & Innovation*,2009,4(1): 22-32.
- [22] Harold B, Jean R, Fabien D, et al. The effect of perceived intrusion on consumers' attitude towards using an RFID-based marketing program[J]. *Procedia Computer Science*,2011,5: 841-848.
- [23] Sanghyun K, Gary G. Understanding users' behaviors regarding supply chain technology: Determinants impacting the adoption and implementation of RFID technology in South Korea [J]. *International Journal of Information Management*,2010,30: 388-398.
- [24] Vic M, David K, Anand J. Initiation, experimentation, implementation of innovations: The case for Radio Frequency Identification Systems[J]. *International Journal of Information Management*,2012,32(2): 164-174.
- [25] W Tsai, L Tang. A model of the adoption of radio frequency identification technology: The case of logistics service firms[J]. *Journal of Engineering and Technology Management*,2012,29: 131-151.
- [26] Chong A Y-L, Chan F T S. Structural equation modeling for multi-stage analysis on radio frequency identification (RFID) diffusion in the health care industry [J]. *Expert Systems with Applications*,2012,39(10): 8645-8654.
- [27] Reyes P M, Li SH, Visich J K. Accessing antecedents and outcomes of RFID implementation in health care[J]. *International Journal of Production Economics*,2012,136(1): 137-150.
- [28] Irwin B, John R. Radio frequency identification technology: An exploratory study on adoption in the South African retail sector[J]. *International Journal of Information Management*,2007,27: 250-265.
- [29] Jonathan W, Sunil M M S K. A field Study of RFID deployment and return expectations[J]. *Production and Operations Management*,2007,16(5): 599-612.
- [30] Mohammad A H, Mohammed Q. The adoption and continued usage intention of RFID: An integrated framework [J]. *Information Technology & People*,2011,24(3): 236-256.
- [31] Rebecca A. Anticipated IT infrastructure and supply chain integration capabilities for RFID and their associated deployment outcomes[J]. *International Journal of Information Management*,2009,29: 219-231.
- [32] Chao S-L, Lin P-S. Critical factors affecting the adoption of container security service: The shippers' perspective [J]. *Int. J. Production Economics*,2009,122: 67-77.
- [33] Andrew W, Mark J, Hugh W. RFID in the supply chain: lessons from European early adopters [J]. *International Journal of Physical Distribution & Logistics Management*,2008,38(2): 88-107.

- [34] Lin L C. An integrated framework for the development of radio frequency identification technology in the logistics and supply chain management[J]. Computers & Industrial Engineering, 2009, 57(3): 832-842.
- [35] Ngai E, Chau D, Poon J, et al. Implementing an RFID-based manufacturing process management system: Lessons learned and success factors[J]. Journal of Engineering and Technology Management, 2012, 29: 112-130.
- [36] Adhiarna N, Hwang Y M, Park M J, et al. An integrated framework for RFID adoption and diffusion with a stage-scale-scope cubicle model: A case of Indonesia[J]. International Journal of Information Management, 2013, 33(2): 378-389.
- [37] 白翱, 唐任仲, 王志国, 等. 离散制造业射频识别技术导入的多层决策模型[J]. 浙江大学学报(工学版), 2009, 43(12): 2196-2207.
- [38] 吴君义. 智能交通领域 RFID 技术创新扩散研究——以浙江省不停车收费为例[D]. 浙江大学, 2010.
- [39] 李文川, 王旭, 景熠. 汽车生产线射频识别技术采纳的影响因素研究[J]. 计算机集成制造系统, 2012, 18(3): 575-582.
- [40] 颜波, 向伟, 石平. 农产品供应链中物联网技术采纳的影响因素分析[J]. 软科学, 2013, 27(3): 22-26.
- [41] 彭红霞, 徐贤浩, 张予川. 基于 TOE 框架的企业采纳 RFID 决定性因素研究[J]. 技术经济与管理研究, 2013, (11): 3-7.
- [42] 张志敏. 基于技术接受模型的 RFID 企业接受要素分析[D]. 河北工业大学, 2009.
- [43] 杨健, 焦勇兵, 翁逸群, 等. 食品企业 RFID 技术采纳研究——基于全国八省市客观要素的实证分析[J]. 软科学, 2012, 26(1): 104-108.
- [44] 吴亮, 邵培基, 盛旭东, 等. 基于改进型技术接受模型的物联网服务采纳实证研究[J]. 管理评论, 2012, 24(3): 66-74.
- [45] 陈晓红, 王傅强. 我国企业射频识别技术采纳的影响因素研究[J]. 科研管理, 2013, 34(2): 1-9.

## Review on Enterprise's RFID Adoption Behavior

LI Wenchuan

(School of Economics & Management, Nanchang Hangkong University, Nanchang 330060, China)

**Abstract** As one of the key technologies of Internet-of-Things, the effective adoption of Radio Frequency Identification (RFID) is important to improving enterprises' technical level and management level. Progress has been achieved in the field of RFID adoption behavior both at home and abroad. Firstly, a brief review is given on IT adoption theory. Secondly, the researches on enterprise's RFID adoption behavior were respectively summarized in four study angles—the theoretical basis, the research model, the influencing factors and the research methods. Finally, the limitation and future research direction were pointed out. This will provide new ideas and direction for the research and practice of enterprise's RFID adoption behavior.

**Key words** RFID(Radio Frequency Identification), Adoption Behavior, State-of-the-art, Meta-analysis

### 作者简介

李文川(1983— ),男,博士,南昌航空大学经济管理学院讲师。研究方向:制造业信息化、制造物联网技术与应用。E-mail: liwenc2001@163.com。