

# 基于 PLS-SEM 的企业移动商务采纳意愿影响因素研究

李立威<sup>1</sup> 荆林波<sup>2</sup>

(1. 北京联合大学 管理学院, 北京 100101

2. 中国社科院 中国社会科学评价中心, 北京 100026)

**摘要** 本文基于 TOE 框架, 同时结合技术接受模型、创新扩散理论、任务技术匹配理论、组织制度理论, 从技术、组织和环境三个维度构建了企业移动商务采纳影响因素的理论模型, 并利用 PLS-SEM 方法进行了实证研究。实证研究结果表明高层支持是最重要的影响因素, 其次是竞争压力、贸易伙伴压力和潮流压力, 最后是财务资源。此外, 任务技术匹配度主要通过感知有用性对高层支持产生影响, 而感知有用性主要通过高层支持对企业移动商务采纳意愿产生影响。结论对我国企业制定移动商务战略决策具有一定的参考价值。

**关键词** 移动商务, 采纳, 影响因素, PLS-SEM

**中图分类号** C931.6

随着智能手机和移动互联网的普及, 用户的上网终端正从 PC 端向手机端转移, 这使得移动商务应用成为企业未来的战略重点。埃森哲面向 14 个国家的近 1500 名高管的调查显示, 移动商务是中国企业最重视的技术, 中国企业对移动商务的重视程度全球领先<sup>[1]</sup>。IDC 研究发现, 2014 年中国企业移动商务应用已经进入快速发展的阶段, 预计到 2017 年市场规模将达到 46.7 亿美元<sup>[2]</sup>。CA Technologies 的调查报告显示, 已成功采用移动商务的中国企业在缩短产品上市时间、提升竞争力、提高收入、降低成本、改善客户体验、提高员工生产力等方面均提高了 12-18%<sup>[3]</sup>。

移动商务是指基于无线通信网络或互联网、通过各种可移动终端设备进行的商务活动。移动商务的优势在于应用不受时间和空间的限制, 呈现出随时随地、即时性、移动性、个性化等特征。相对于电子商务突破时间限制的特点, 移动商务应用突破了时间和空间的双重限制, 具有泛在性。在开展时间紧迫性服务、基于位置的应用、基于情境的应用、人员或工具流动性频繁的行业或业务等方面, 移动商务具备独特的优势。

移动商务可以拓展企业的发展空间, 提高市场反应速度, 提高企业经营效率, 改善客户服务质量, 但前提是必须采纳并持续使用移动商务, 因此了解企业移动商务采纳意愿的影响因素就成为一个关键的问题。本文在对国内外企业移动商务采纳研究文献回顾的基础上, 基于 TOE 框架, 同时结合技术接受模型、创新扩散理论、任务技术匹配理论、组织制度理论, 从技术、组织和环境三个维度构建了企业移动商务采纳意愿影响因素的理论模型, 提出研究假设, 并利用基于偏最小二乘的结构方程 (PLS-SEM) 方法进行了实证研究。

## 1 文献回顾

移动商务的用户分为个人和企业。由于个人用户和企业用户的应用模式、应用目的、关注点的不同,针对这两类用户分别进行研究是非常必要的。目前国内外有大量的移动商务采纳研究成果,但多数是基于个人用户的研究,对企业用户的移动商务采纳行为研究还比较缺乏,尤其缺乏中国背景下的研究成果<sup>[4-5]</sup>。从研究基于的理论模型划分,目前的研究主要是在技术接受模型的基础上,融合任务技术匹配理论、组织制度理论或 TOE 框架等理论。

### 1.1 基于技术接受模型的研究

技术接受模型 (Technology Acceptance Model, TAM) 认为用户采纳某项技术是由其行为意图决定的,而用户的行为意图则由对技术的态度和感知有用性共同决定<sup>[6]</sup>。TAM 模型建立了外部变量、个人信念、使用态度、行为意图和技术采纳之间的关系。技术接受模型结构简单,便于实证研究,是目前信息系统用户采纳研究中最有影响力、应用最广泛的理论之一。TAM 被广泛运用在个人用户移动商务采纳行为研究中。King (2006) 等以 88 篇文献对 TAM 模型进行了 META 分析,表明 TAM 模型具有有效性和稳健性,应用前景仍然较广<sup>[7]</sup>。邓朝华 (2012) 综合 32 篇移动商务采纳的文献,通过荟萃分析法证实技术接受模型在移动商务研究领域仍然适用<sup>[8]</sup>。然而 TAM 仅关注用户的主观信念和态度层面的因素,而对其它因素考虑太少,而这些因素在实际中又非常重要。在实际研究中,往往根据研究问题的不同,结合任务技术匹配理论、创新扩散理论等对技术接受模型进行拓展。

### 1.2 基于任务技术匹配理论的研究

移动商务系统的使用效果一定程度上取决于技术与任务之间是否匹配。任务-技术匹配理论 (Task-Technology Fit, TTF) 从任务和技术匹配的视角研究信息技术采纳行为。信息技术要能提高工作绩效,前提条件是此技术必须被采纳,而且技术与其所支持的任务之间有较好的匹配。任务技术匹配模型与 TAM 的不同在于,将研究范围从宽泛的采纳行为扩展到具体的情景领域。移动通信网络的泛在性以及移动设备的便携性,使得移动商务应用具备了随时随地、流动性、精准性等特点。与移动商务这种特征相匹配的任务特征包括移动性、位置依赖性、时间紧迫性等<sup>[9-10]</sup>。

鲁耀斌 (2007)<sup>[11]</sup>、曹媛媛 (2008)<sup>[12]</sup> 基于 TTF 理论,采用案例分析的方法,研究认为任务技术匹配度对企业移动商务采纳行为具有重要影响。王长林 (2011) 等基于 TTF 理论和 TAM, 对企业采纳移动政务的影响因素进行了实证研究<sup>[13]</sup>。Wamuyu (2011) 等基于 TTF 模型,通过对非洲肯尼亚 570 家小微企业经理的调研,实证研究发现技术匹配性和用户接受度显著影响企业采纳行为<sup>[14]</sup>。

### 1.3 基于组织制度理论的研究

制度理论认为制度环境在形成组织结构和行为方面具有至关重要的作用。根据制度理

论,组织决策并不纯粹是由于追求效率的理性目标驱动,也会受到社会文化因素及合法性机制等制度因素的影响。组织的合法化基础分为三类:强制性压力、模仿性压力和规范性压力<sup>[15]</sup>。Swilley (2012) 等基于制度理论,对影响企业移动商务决策的制度压力和电子商务能力进行了分析,实证研究发现模仿性压力对企业移动商务采纳意图影响不显著,而强制性压力、规范性压力和电子商务能力的影响显著<sup>[15]</sup>。胡芬芬(2014)从利益相关者、制度主义等理论出发,将影响物流企业移动商务技术采纳意向的因素划分为政府、供应链成员和竞争者三类<sup>[16]</sup>。柯彤萍(2014)通过案例研究表明,制造企业采纳移动分销技术受渠道中间商采纳意愿的影响,而技术价值和组织资源影响中间商的采纳意愿<sup>[17]</sup>。

企业采纳移动商务等 IT 技术不仅仅是从经济角度考虑,而可能受到来自于竞争者、贸易伙伴、客户或政府等外部压力的影响。制度理论弥补了以往研究中对外部环境因素关注的不足,对企业移动商务采纳研究提供了不同的视角。

#### 1.4 基于创新扩散理论的研究

创新扩散理论(Innovation Diffusion Theory, IDT),由美国新墨西哥大学埃弗雷特·罗杰斯教授创立。创新是一种新思想、新产品或新过程。创新的特征有助于解释不同创新扩散的速度,创新事物具有 5 个基本特征:相对优势、兼容性、复杂性、可试用性、可观察性<sup>[18]</sup>。创新扩散理论中的部分变量与 TAM 中变量有相似之处,相对优势类似于 TAM 中的感知有用性,复杂性类似于 TAM 中的感知易用性。邓朝华(2008)等将 IDT 与 TTF 整合提出了分析企业移动服务采纳行为的理论模型,通过结构方程实证研究发现,任务技术匹配度、相对优势、复杂性、兼容性对企业移动短信服务采纳行为有显著影响<sup>[19]</sup>。

在本文的理论模型中,考虑了兼容性、相对优势(感知有用性)和复杂性(感知易用性)三个因素,但是并未考虑可试用性和可观察性,原因在于目前我国手机普及率非常高,用户利用手机可以方便的试用各种手机端应用,并且可以观察到使用效果,手机端应用本身就具有这两个典型特征。

#### 1.5 基于 TOE 框架的研究

根据技术-组织-环境(Technology—Organization—Environment, TOE)框架,组织采纳一项创新技术会受到技术、组织和环境三方面因素的影响。TOE 框架目前被广泛应用于企业用户的技术采纳影响因素分析中,应用领域包括网站、B2B、电子商务、电子政务、EDI、ERP、移动商务等。TOE 本身并不是一种严格的理论体系,而是一种系统的研究框架,具有较好的包容性,不仅考虑了技术本身特征,还考虑了组织的内部和外部环境,传统采纳模型中的大部分因素都可以归入到 TOE 框架,因此本研究主要以 TOE 作为基本分析框架。

Doolin (2008) 等基于 TOE 框架,实证研究发现技术的相对优势、企业信息化程度、技术兼容性、高管的支持、组织就绪程度是影响新西兰企业移动商务技术采纳最重要的因素

<sup>[20]</sup>。San Martin(2012)等基于 TOE 框架, 利用 125 家西班牙企业作为样本, 采用结构方程模型实证研究发现企业采纳移动商务的感知绩效取决于企业业务与移动商务技术的匹配度、技术能力、对客户价值<sup>[21]</sup>。Picoto(2014)基于 TOE 框架、创新扩散理论和资源理论, 利用结构方程实证研究发现相对优势、技术能力、技术整合、管理障碍、竞争压力、合作伙伴压力、基础设施环境对葡萄牙企业移动商务采纳深度具有显著影响<sup>[22]</sup>。周沛(2012)等基于 TAM 和 TOE 框架, 对企业移动商务采纳影响因素进行了实证研究<sup>[23]</sup>。

## 1.6 其它研究

除了基于现有的理论, 还有学者从不同的视角对企业移动商务采纳因素进行了研究。叶卫国(2009)等把组织移动商务采纳的行为分为采纳决策和长期接受两个层面, 并把影响移动商务采纳和接受的因素分为影响关键决策者的因素和影响组织成员的因素<sup>[24]</sup>。褚燕(2007)<sup>[25]</sup>、应洪斌(2012)<sup>[26]</sup>对影响企业员工使用移动商务系统的因素进行了研究。Mallat(2008)等提出了包含前提、驱动因素、障碍因素的商户移动支付采纳分析框架<sup>[27]</sup>。Liang(2007)等采用案例分析的方法, 对中国台湾企业移动商务技术的采纳及影响因素进行了分析, 并提出了适合性-可行性分析框架<sup>[28]</sup>。Chang(2009)按照生命周期将影响企业采纳移动商务的因素分为任务、人员、技术和组织四类共 21 个因素<sup>[29]</sup>。Balocco(2009)等基于对意大利 646 家中小制造企业的调研, 发现意大利中小企业采纳移动商务的障碍主要是缺乏相关知识、收益和价值评估困难<sup>[30]</sup>。

## 1.7 简要述评

综上, 国内外对企业用户采纳移动商务的研究还比较有限, 已有的研究主要基于技术接受模型、创新扩散理论或任务技术匹配理论, 主要关注移动商务技术的特征对企业移动商务采纳的影响, 而对环境因素和组织内部因素的影响研究不足, 研究的区域主要以发达国家和地区为主, 而基于中国背景的研究还比较少。

本文基于 TOE 框架, 同时结合技术接受模型、创新扩散理论、任务技术匹配理论、组织制度理论, 从技术、组织和环境三个维度构建了企业移动商务采纳影响因素的理论模型。

# 2 理论模型和研究假设

## 2.1 技术维度

技术因素主要来源于技术接受模型(TAM)、任务技术匹配理论(TTF)或创新扩散理论, 从移动商务所具有的技术特征出发, 分析技术的感知有用性(相对优势)、感知易用性(复杂性)、兼容性、技术任务匹配度等因素对企业采纳移动商务的影响。

感知有用性来源于 TAM 理论, 指的是企业采纳移动商务对其帮助的程度。通过随时随

地获取信息和对客户的精准定位,移动商务可以提高企业灵活性和应急能力,提高运营效率。企业是否采用一项新技术取决于它们对投资成本与收益的理性权衡。移动商务对企业带来的收益越多,越容易得到高管的支持,企业采纳移动商务的意愿越高。

感知易用性来源于 TAM 理论,是指企业获取移动商务服务的难易程度以及采纳移动商务时在业务、流程等方面等付出的调整和努力。一般而言,一项技术越容易使用,企业的采纳意愿越高。

兼容性,来源于创新扩散理论,是指移动商务系统与企业现存系统和流程的兼容程度。在实施移动商务之前,大部分企业已经具有各种信息化系统和软件,在采纳移动商务系统之后,企业原有的系统仍然会继续应用,这就要求采纳的新技术必须与原有系统和各种流程能够兼容和集成在一起。移动商务系统的兼容性越强,企业引入越容易,采纳速度就越快。

任务技术匹配度,来源于任务-技术匹配理论,是指采纳的技术与企业相应的任务或业务之间的匹配程度。如果移动商务技术与企业实际需求匹配度较高,那么该技术就可以有效提高企业的业绩,企业采纳的意愿就更强烈。满足企业实际需求的技术,会提高企业对移动商务技术的有用性的认知,因此除了直接影响企业的采纳意愿,任务技术匹配度还影响感知有用性。

基于以上分析,本文提出如下假设:

H<sub>1a</sub>: 感知有用性与企业移动商务采纳意愿正相关。

H<sub>1b</sub>: 感知有用性与高管支持显著正相关。

H<sub>2</sub>: 感知易用性与企业移动商务采纳意愿正相关。

H<sub>3</sub>: 兼容性与企业移动商务采纳意愿正相关。

H<sub>4a</sub>: 任务技术匹配度与企业移动商务采纳意愿正相关。

H<sub>4b</sub>: 任务技术匹配度与感知有用性显著正相关。

## 2.2 组织维度

组织因素主要从企业内部的环境出发,分析企业内部的环境和资源因素对移动商务采纳的影响,具体包括高管的支持、IT 技术资源、财务资源。

高管的支持,是指企业高层管理者对实施移动商务的重视和支持力度。企业高层对创新的理解会影响其对创新的评价及采纳新技术的倾向。高层管理者是技术采纳的最终决策者,如果企业高管了解移动商务给企业带来的收益,积极推动企业实施移动商务,那么该技术在实施过程中面临的业务变革、人力、财力和物力等各方面的障碍和阻力会较小。

IT 技术资源,是指企业开展移动商务应用所需的 IT 基础设施、人员等技术资源和能力。技术资源和人力相关资源是移动商务开展的基础,也是移动商务成功实施的保障。企业的 IT 基础设施越完善,信息化程度越高,越容易采纳移动商务技术和应用。如果企业前期已经应用了电子商务,那么企业的电子商务能力转移到移动商务上会更加容易。

企业财务资源充裕度与移动商务采纳成本紧密联系在一起。企业采纳移动商务的成本包

括移动商务应用开发或使用费用、无线网络接入费用、人员培训费用等。受到企业预算和财务资源充裕程度的制约，如果移动商务需要企业投入较高的成本，那么企业可能放弃采纳。

基于以上分析，本文提出如下假设：

H<sub>5</sub>：高管支持与企业移动商务采纳意愿正相关。

H<sub>6</sub>：企业 IT 资源与移动商务采纳意愿正相关。

H<sub>7</sub>：财务资源充裕度与企业移动商务采纳意愿正相关。

## 2.3 环境维度因素

环境因素主要从企业外部的环境出发，分析企业外部的各种因素对移动商务采纳的影响，具体包括竞争压力、合作伙伴压力、潮流压力、政策法律环境等。

竞争压力是指企业面临市场竞争时为获取竞争优势或保持领先地位所产生的压力。一方面，当行业内的竞争对手或领先企业已经采纳移动商务时，面临激烈的竞争压力，为了维持或抢占市场份额，公司要考虑是否模仿其竞争对手，否则会担心失去竞争优势或市场份额。另一方面，企业面临的竞争压力越大，行业竞争程度越激烈，企业采纳新技术提高竞争优势或增加差异性的动力越大。而当面临的竞争压力不激烈时，出于对投资风险和不确定性的担心，企业缺少动力采纳新技术。

合作伙伴压力是指来自于供应链的上下游企业的压力。供应链上各个主体之间是相互影响的，因此当企业上下游的合作伙伴等利益相关者已经采纳移动商务时，为了更好的与合作伙伴的业务对接，维持与合作伙伴的业务往来，企业也会采纳移动商务。

潮流压力理论认为即使某项技术或创新不能给企业带来直接利益，但是当越来越多的企业采纳时，企业为了提高声誉或市场形象，也可能跟随社会潮流采纳。潮流是指这样一个创新扩散过程，企业采纳某项创新不是处于对该创新的效率和回报的评价，而是由于受到潮流压力的影响，也就是已接受该项创新企业的绝对数量。目前较高的手机普及率和庞大的手机网民规模，为各种移动商务应用提供了用户基础，目前移动不仅成为一种工作方式，更成为一种生活方式，不论是对于个人还是企业，移动商务的应用无疑将成为一种新的社会潮流和趋势。

政策法律环境，包括完善的法律和政府的扶持政策。政府有关的政策法律对促进国家和区域的电子商务和移动商务应用水平具有规范、保障、引导和促进作用。作为新兴事物，移动商务还面临安全、隐私等风险，因此很多企业和用户对移动商务缺乏信任。法律作为正式制度，能够减少企业对市场预期不确定性，增加用户对移动商务的信任，从而为交易的顺利进行提供保障。

基于以上分析，本文提出如下假设：

H<sub>8a</sub>：竞争压力与企业移动商务采纳意愿正相关。

H<sub>8b</sub>：竞争压力与高管支持正相关。

H<sub>9</sub>：合作伙伴压力与企业移动商务采纳意愿正相关。

H<sub>10</sub>: 潮流压力与企业移动商务采纳意愿正相关。

H<sub>11</sub>: 完善的政策法律环境与企业采纳移动商务意愿正相关。

根据以上假设，构建企业移动商务采纳影响因素研究模型如图 1 所示。

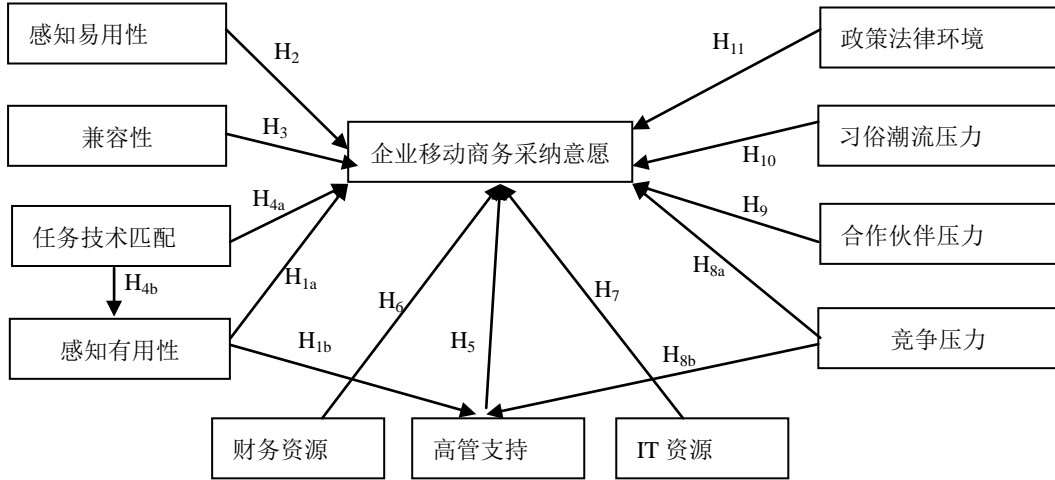


图 1 企业移动商务采纳意愿影响因素研究假设

### 3 研究设计

#### 3.1 量表设计

为了提高问卷的信度和效度，对于移动商务采纳影响因素相关变量的测量，在借鉴过去 IT 技术采纳、电子商务采纳研究中采用的成熟量表的基础上，根据移动商务的特点进行了适当的调整。问题的选项采用李克特五级量表，对每一问题的回答选项分为完全不同意、不同意、一般、同意、完全同意，并分别赋值 1~5。

对于企业移动商务采纳意愿，主要从企业移动商务的采纳意向、计划以及采纳时间等方面衡量，量表设计测量借鉴了 Swilley (2012) [15] 的研究。

感知有用性、感知易用性、兼容性等技术因素的测量借鉴了 Lin(2007)<sup>[31]</sup>、刘茂长(2012)<sup>[32]</sup>等人的成果。感知有用性主要从移动商务对企业的直接受益和间接收益角度设计量表；感知易用性主要从移动商务服务获取和使用的难易程度角度设计量表；兼容性主要从移动商务服务与企业现有信息系统、软硬件设施、业务流程的相容性和匹配情况设计量表。任务技术匹配度在借鉴 Liang (2007) [9]对移动商务相匹配的任务特征分析的基础上，参考 San Martin(2012)<sup>[21]</sup>的量表，根据移动商务的特点进行了调整，主要从企业对移动性、时间紧急性的要求程度设计。

组织因素的测量，借鉴了刘茂长 (2012) [32]、San Martin (2012) [21]、冯纛 (2010) [33]、等人的测量方法。高管支持主要从高管对移动商务的态度设计量表；IT 资源主要从企业是

否具备开展移动商务所需的知识、技术、人力资源角度设计量表；财务资源主要从企业是否具备开展移动商务所需的资金角度设计量表。

环境维度因素的测量，借鉴了 Lin (2007)<sup>[31]</sup>、冯纛 (2010)<sup>[33]</sup>、Swilley (2012)<sup>[15]</sup> 等人的测量方法。竞争压力主要从企业竞争强度及竞争对手实施移动商务情况设计量表；合作伙伴压力主要从企业的供应商、客户是否采纳移动商务的角度设计量表；潮流压力主要从企业面临的社会潮流等环境压力角度设计题项；政策法律环境主要从政府扶持力度、优惠政策、法律角度设计量表。

### 3.2 数据收集

本次调查问卷主要通过网络平台发放，邀请的问卷填写者全部为企业中高层经理、IT 部门主管或企业主要负责人，调研时间为 2014 年 8 月-10 月，总计发放问卷 500 份，回收问卷 284 份，剔除答题时间过短等问题问卷后，得到有效问卷 281 份，问卷回收率为 56.2%。本文的有效问卷数量 281 份，超过了潜变量数量的 10 倍。从地域分布上看，样本企业涉及到 25 个省市，其中北京、广东、江苏、山东、上海、浙江等经济发展水平较高和信息化基础较好的省市的企业占多数。

表 1 样本企业类型和规模分布

企业类型	数量	百分比
制造型企业	99	35.2
批发及零售业	48	17.1
住宿及餐饮业	9	3.2
物流服务业	13	4.6
旅游服务业	5	1.8
金融服务业	30	10.7
信息服务业	48	17.1
其它	29	10.3
企业规模	数量	百分比
大型	66	23.5
中型	161	57.3
小型	50	17.8
微型	4	1.4

从样本企业类型看，如表 1 所示，涵盖了制造型企业、批发零售业、住宿及餐饮、物流服务、旅游服务、金融、计算机软件及信息服务等不同类型的企业，其中制造业、批发及零售业、金融、计算机软件及信息服务业占多数，制造企业的比例为 35.2%，其次是批发零售业，占 17.1%。从样本企业所在规模看，本次调研样本涵盖大型、中型、小型和微型不同类



型的企业,其中大型企业占 23.5%,中型企业占 57.3%,小型企业占 17.8%,微型企业占 1.4%。

总体上看,本次调研样本的企业地域、规模、类型分布范围都较为广泛,样本具有较好的代表性。

### 3.3 研究方法

结构方程是信息系统采纳领域研究中的主流方法。目前结构方程求解主要有两种方法,一是基于最大似然估计的协方差结构分析方法(Covariance-based SEM, CBSEM),一是基于偏最小二乘的分析方法(PLS-SEM);两者不同之处在于,PLS-SEM 更适用于理论的建立和探索性的研究,CBSEM 更适用于参数的估计和模型的验证;CBSEM 通常要求样本数据呈正态分布,PLS 则无此要求;PLS 所需样本量较小,CBSEM 对样本量要求较高<sup>[34]</sup>。本文属于探索性研究;样本数据量偏少,数据经过预处理发现不满足正态分布的条件,基于以上考虑,本文利用 Smart-PLS 2.0 软件,基于 PLS 方法对结构方程进行检验和估计。

## 4 实证研究过程及结果

### 4.1 信度和效度检验

信度检验主要是检验量表在测量相关变量时是否具有可靠性、稳定性及一致性,包括指标信度、内部一致性信度等。本文用组合信度(Composite Reliability, CR)检验内部一致性信度,用因子载荷检验指标信度。CR 值在 0.7 以上,表示具有很高信度,在探索性研究中 CR 值介于 0.6-0.7 也是可以接受的。因子载荷大于 0.7 表示指标具有较好的信度。

从表 2 可以看出,所有潜变量的 CR 值均大于 0.7,说明量表具有较好的内部一致性信度。采纳意愿、兼容性、任务技术匹配度、高管支持、财务资源、IT 资源、竞争压力、合作伙伴压力、潮流压力、政策环境 8 个潜变量所有测度项的因子载荷均大于 0.7,感知易用性的 PU<sub>1</sub> 的因子载荷为 0.6926,接近 0.7,在可以接受的范围内,说明潜变量的测量指标具有较好的信度。

效度是指量表能够准确测出所需测量事物的程度。效度检验主要分为收敛效度与区别效度两类。收敛效度是指同一潜变量里的指标之间相关的程度,收敛效度一般用平均方差提取因子(AVE)衡量,AVE 值大于 0.5 表示具有较好的收敛效度。区别效度是指不同潜变量里的指标之间不相关的程度,区别效度主要为了检验潜变量间的差异程度,要求 AVE 的平方根大于潜变量之间的相关系数。

从表 2 可以看出,所有潜变量的 AVE 值均大于 0.5,说明变量具有较好的收敛效度。表 3 显示,各因子 AVE 的平方根大于其与其它因子的相关系数。以上两个指标均表明模型具有较好的收敛效度和区别效度。

表 2 信度和收敛效度检验

潜变量	测量题项	因子载荷	平均方差提取因子 (AVE)	CR
采纳意愿	MC <sub>1</sub>	0.8415	0.6538	0.8828
	MC <sub>2</sub>	0.8252		
	MC <sub>3</sub>	0.834		
	MC <sub>4</sub>	0.7284		
感知有用性	PU <sub>1</sub>	0.6926	0.5511	0.7858
	PU <sub>2</sub>	0.802		
	PU <sub>3</sub>	0.7282		
感知易用性	POE <sub>1</sub>	0.8141	0.6963	0.8209
	POE <sub>2</sub>	0.8543		
兼容性	COM <sub>1</sub>	0.723	0.6375	0.8399
	COM <sub>2</sub>	0.8019		
	COM <sub>3</sub>	0.8641		
任务技术匹配度	TTF <sub>1</sub>	0.8069	0.7099	0.8301
	TTF <sub>2</sub>	0.8767		
高管支持	TOP <sub>1</sub>	0.8185	0.6775	0.8936
	TOP <sub>2</sub>	0.8124		
	TOP <sub>3</sub>	0.818		
	TOP <sub>4</sub>	0.8432		
IT 资源	IT <sub>1</sub>	0.7853	0.6789	0.8637
	IT <sub>2</sub>	0.8478		
	IT <sub>3</sub>	0.8373		
财务资源	FR <sub>1</sub>	0.8652	0.7531	0.9015
	FR <sub>2</sub>	0.8812		
	FR <sub>3</sub>	0.8568		
竞争压力	CP <sub>1</sub>	0.8269	0.7108	0.8805
	CP <sub>2</sub>	0.8774		
	CP <sub>3</sub>	0.8239		
合作伙伴压力	TPP <sub>1</sub>	0.8593	0.6985	0.8742
	TPP <sub>2</sub>	0.8403		
	TPP <sub>3</sub>	0.8069		
潮流压力	TPR <sub>1</sub>	0.868	0.6709	0.8592
	TPR <sub>2</sub>	0.8226		
	TPR <sub>3</sub>	0.7634		
政策环境	PLE <sub>1</sub>	0.8307	0.6548	0.8504
	PLE <sub>2</sub>	0.8279		
	PLE <sub>3</sub>	0.7673		

#### 4.2 结构模型的检验

对结构模型的检验包括模型解释力 ( $R^2$ )、模型预测力 ( $Q^2$ )、整体拟合优度 (Gof)。

表 3 AVE 平方根与各因子相关系数

	COM	CP	FR	IT	MC	PLE	POE	PU	TOP	TPP	TPR	TTF
COM	<b>0.798</b>											
CP	0.564	<b>0.843</b>										
FR	0.505	0.479	<b>0.868</b>									
IT	0.629	0.582	0.591	<b>0.824</b>								
MC	0.626	0.732	0.583	0.646	<b>0.809</b>							
PLE	0.550	0.488	0.383	0.589	0.561	<b>0.809</b>						
POE	0.464	0.378	0.332	0.382	0.469	0.392	<b>0.834</b>					
PU	0.490	0.468	0.369	0.424	0.458	0.331	0.397	<b>0.742</b>				
TOP	0.654	0.654	0.520	0.641	0.782	0.584	0.483	0.497	<b>0.823</b>			
TPP	0.543	0.782	0.498	0.631	0.760	0.531	0.473	0.464	0.666	<b>0.836</b>		
TPR	0.562	0.741	0.531	0.575	0.723	0.463	0.480	0.552	0.604	0.683	<b>0.819</b>	
TTF	0.455	0.451	0.372	0.395	0.445	0.309	0.347	0.537	0.379	0.434	0.521	<b>0.843</b>

注：加粗字体是各因子 AVE 的平方根。

表 4 模型预测相关性检验 ( $Q^2$ )

潜变量	交叉效度冗余 CV-redundancy
COM	0.289
CP	0.411
FR	0.484
IT	0.355
MC	0.476
PLE	0.312
POE	0.130
PU	0.139
TOP	0.303
TPP	0.390
TPR	0.342
TTF	0.167

$R^2$  反映了外生潜变量对内生潜变量的解释程度，其中潜在变量的  $R^2 > 0.67$  为具有较强的解释能力， $R^2 = 0.33$  左右表示中度解释能力， $R^2 = 0.19$  左右表示解释能力薄弱。

本研究的 PLS-SEM 模型中，企业移动商务采纳意愿的  $R^2$  达到 0.765，达到了较高的水平，表明设定的解释变量对被解释变量具有较强的解释能力。感知有用性的  $R^2$  达到 0.289，说明任务技术匹配度对感知有用性有一定的解释能力。高管支持的  $R^2$  达到 0.475，说明竞争

压力和感知有用性对高管支持具有较强的解释能力。

$Q^2$  检验的作用是评价模型的预测相关性， $Q^2$  越大表明预测相关性越强， $Q^2 > 0$  表示模型具有预测相关性。本文用交叉效度冗余评估模型的预测相关性。应用 smart-pls 中的 blinfolding 功能对结构模型进行预测关联性  $Q^2$  检验，得到交叉效度冗余如表 4 所示，从中可以看到，各个潜变量的  $Q^2$  均大于 0，表明测量模型具有较好的效度，各个内生潜变量的  $Q^2$  均大于 0，表明结构模型具有较好的效度。以上数据表明整个模型的预测力良好，模型稳健。

本文采用 Gof (Goodness of fit) 指标检验模型的整体拟合优度和解释力度。其中 Gof 大于 0.36 表明模型整体拟合优度较高，Gof 大于 0.25 表明模拟拟合优度中等，Gof 大于 0.1 说明模型整体拟合优度较低。经过计算，本模型的 Gof 值为 0.586，大于 0.36，表明模型具有良好的全局拟合优度。

模型解释力 ( $R^2$ )、模型预测力、整体拟合优度三个不同指标均表明模型具有较好的效度和稳健性。

#### 4.3 共同方法偏差检验

为了避免由同一被调查者填写调查问卷而引起的共同方法偏差，本文在研究设计上保证问卷的匿名性，明确答案无对错之分，并尽可能地使用清晰明确的用语。另外，还采用 Harman 单因素方法对调查数据的共同方法偏差程度进行了检验。利用 SPSS 19.0 进行因子分析，发现特征值大于 1 的主成分有 3 个，其中第一个因子解释方差的比例为 20.833%，没有发现单一因子，也没有任何一个因子解释方差的比例占绝大多数，这说明共同方法偏差在可接受的范围内。

#### 4.4 实证研究结果

应用 Smart PLS 中的 bootstrapping 对路径系数进行 t 值显著性检验，原初样本数为 281 个，最大迭代数为 5000 次，路径系数显著性结果表 5 所示，总效果如表 6 所示。不显著的路径或表现出和假设方向相反的路径，不支持先前的假设，而显示假设方向的显著性路径，支持先前的假设。

本文提出的 14 条假设中，有 7 条通过了显著性检验。实证研究结果表明高管支持、财务资源、合作伙伴压力、潮流压力是影响企业采纳移动商务的主要因素，此外，任务技术匹配度显著影响感知有用性，而感知有用性显著影响企业高管的态度，竞争压力通过企业高管对企业移动商务采纳意愿产生显著影响。从总的效果看，除了高管支持、财务资源、合作伙伴压力和潮流压力外，竞争压力对企业移动商务采纳意愿有显著影响。

表 5 路径系数及显著性

假设	路径	路径系数	标准差	T 值	显著性水平	假设成立
H <sub>1a</sub>	PU -> MC	-0.0743	0.0407	1.8266	0.1	否
H <sub>1b</sub>	<b>PU -&gt; TOP</b>	0.2429	0.0574	4.232	<b>0.001</b>	<b>是</b>
H <sub>2</sub>	POE -> MC	0.000	0.0265	0.0005	不显著	否
H <sub>3</sub>	COM -> MC	0.0449	0.0396	1.1327	不显著	否
H <sub>4a</sub>	TTF -> MC	0.0265	0.0296	0.897	不显著	否
H <sub>4b</sub>	<b>TTF -&gt; PU</b>	0.5374	0.0447	12.0358	<b>0.001</b>	<b>是</b>
H <sub>5</sub>	<b>TOP -&gt; MC</b>	0.3644	0.0922	3.9531	<b>0.001</b>	<b>是</b>
H <sub>6</sub>	IT -> MC	0.0083	0.0358	0.2314	不显著	否
H <sub>7</sub>	<b>FR -&gt; MC</b>	0.1043	0.046	2.2669	<b>0.05</b>	<b>是</b>
H <sub>8a</sub>	CP -> MC	0.0833	0.0627	1.3284	不显著	否
H <sub>8b</sub>	<b>CP -&gt; TOP</b>	0.5413	0.05	10.828	<b>0.001</b>	<b>是</b>
H <sub>9</sub>	<b>TPP -&gt; MC</b>	0.2339	0.0595	3.9331	<b>0.001</b>	<b>是</b>
H <sub>10</sub>	<b>TPR -&gt; MC</b>	0.2066	0.0634	3.2587	<b>0.01</b>	<b>是</b>
H <sub>11</sub>	PLE -> MC	0.0349	0.0327	1.067	不显著	否

表 6 路径系数及显著性 (总效果)

	路径系数	标准差	T 值	显著性水平
PU -> MC	0.0142	0.0439	0.3248	不显著
POE -> MC	0	0.0437	0.0003	不显著
TTF -> MC	0.0342	0.046	0.7444	不显著
COM -> MC	0.0449	0.0502	0.8931	不显著
<b>TOP -&gt; MC</b>	0.3644	0.0922	3.9531	<b>0.001</b>
IT -> MC	0.0083	0.0588	0.1408	不显著
<b>FR -&gt; MC</b>	0.1043	0.0467	2.2327	<b>0.05</b>
<b>CP -&gt; MC</b>	0.2806	0.0737	3.8092	<b>0.01</b>
<b>TPP -&gt; MC</b>	0.2339	0.0595	3.9331	<b>0.01</b>
<b>TPR -&gt; MC</b>	0.2066	0.0635	3.2549	<b>0.05</b>
PLE -> MC	0.0349	0.0472	0.7396	不显著

## 5 结果讨论

### 5.1 技术维度

感知有用性和任务技术匹配度对企业移动商务采纳的影响不显著,主要原因在于移动商

务是一种通用技术和服务，几乎任何类型的企业对此都有需求。感知易用性对企业移动商务采纳的影响不显著，原因可能在于智能手机及移动商务服务操作简单易用。兼容性对企业移动商务采纳的影响不显著，主要原因在于目前企业移动商务应用还处在起步阶段，采纳的多数是相对独立的第三方平台的服务，没有与企业业务流程深度整合，对兼容性要求并不高。

任务技术匹配度显著影响感知有用性，感知有用性显著影响高层支持，而高层支持是影响企业移动商务采纳意愿的最重要因素。这表明任务技术匹配度主要通过感知有用性对高层支持产生影响，而感知有用性主要通过影响企业高层对移动商务的态度对企业移动商务采纳意愿产生影响。

## 5.2 组织维度

组织维度中高层支持、财务资源是影响企业移动商务采纳意愿的显著因素，企业 IT 能力的影响不显著。

高层支持是影响企业移动商务采纳意愿的最重要因素，路径系数高达 0.3644，这说明目前我国企业采纳移动商务主要是由高层推动的。财务资源是影响企业采纳移动商务的显著因素，企业采纳移动商务技术和服务，需要企业投入一定的资金和资源，企业的资金实力决定着投资规模和风险承受能力。企业 IT 能力对移动商务采纳影响不显著，实际调研结果也说明很多信息化基础一般的中小企业已经开展了移动商务并取得了良好的效果。

## 5.3 环境维度

环境维度中政策法律环境对企业移动商务采纳意愿并无显著影响，而竞争压力、贸易伙伴压力和潮流压力则具有显著影响，其中竞争压力主要通过高层支持这一中间变量影响企业采纳移动商务的意愿，这表明当企业面临激烈的竞争压力时，为了获得竞争优势、提高竞争能力，企业高层更倾向于采纳移动商务等创新技术。贸易伙伴压力对企业移动商务采纳意愿具有显著正向影响，这说明当来自企业供应链上下游的企业应用移动商务时，面对贸易伙伴的压力，以及由此带来的商业模式和企业间协作方式的变化，企业会愿意采纳移动商务。潮流压力对企业移动商务采纳意愿具有显著正向影响。

## 5.4 结果启示

很多早期的研究表明，感知有用性、感知易用性、兼容性等技术特征是影响 IT 采纳的主要因素。与以往相关研究结果不同的是，本研究表明，组织内部环境和外部环境而非技术特征是当前影响我国企业移动商务采纳的主要因素。本文认为主要原因在于移动商务是一种通用技术和服务，几乎任何类型的企业对此都有需求，并认识到了移动商务对企业的有用性，进一步分析感知有用性这一变量的平均得分高达 4.1 分，感知易用性这一变量的平均得分为 3.8 分，兼容性这一变量的平均得分为 3.8 分，任务技术匹配度这一变量的平均得分也高达

4.1 分，由于问卷采用李克特五级量表，得分大于 4 表明绝大多数企业认为移动商务对企业的有用性、使用容易、与企业具有较好的匹配性和兼容性。

高管支持、财务资源、合作伙伴压力、潮流压力、竞争压力是影响我国企业移动商务采纳意愿的显著因素。以上研究结果表明，政府、媒体和行业协会对企业采纳移动商务有直接的引导作用，通过加强对移动商务应用的宣传工作，开展企业移动商务应用示范工程，提高企业对移动商务的认知，形成企业应用移动商务的社会潮流压力，是促进移动商务在企业 and 行业扩散的有效途径。此外，通过对企业中高层经理开展移动商务的专项培训，也可以提高企业高层对移动商务的认知，这对促进企业采纳应用移动商务具有重要的推动作用。

## 6 结论

本文基于 TOE 框架，同时结合技术接受模型、创新扩散理论、任务技术匹配理论、组织制度理论，从技术、组织和环境三个维度构建了企业移动商务采纳影响因素的理论模型，并利用 PLS-SEM 方法进行了实证研究。实证研究结果表明高层支持是最重要的影响因素，其次是竞争压力、贸易伙伴压力和潮流压力，最后是财务资源。此外，任务技术匹配度主要通过感知有用性对高层支持产生影响，而感知有用性主要通过高层支持对企业移动商务采纳意愿产生影响。

本研究立足于企业视角，验证了组织内部环境和外部环境对企业移动商务采纳意愿的重要作用，对现有的研究视角做出了补充。

在移动商务逐渐向企业渗透的背景下，本文对影响企业采纳移动商务的因素及相互关系进行研究，研究结论对我国企业制定移动商务战略决策具有一定参考价值。

本文提出的理论模型融合了之前的分散的研究成果，对不同的理论模型进行了整合。不足之处在于调研样本量偏小，没有引入调节变量，没有考虑到企业规模、行业、不同移动商务服务等因素的影响。不同规模企业采纳移动商务的影响因素是否存在差异性，不同行业企业采纳移动商务的影响因素是否存在差异性、企业采纳不同移动商务服务的影响因素是否存在差异性是下一步需要研究的问题。

## 参 考 文 献

- [1] 洪冠中. 中国企“移口化”口口内功[N]. 计算机世界 (038) .
- [2] IDC发布亚太地区企业移动市场趋势[N]. 网络世界 (004) .
- [3] 晏翔. 企口因移口技口需要重新解口口争、口新与口革[J]. 中国建设信息, 2014, (16): 49-51.
- [4] Alfahl H, Sanzogni L, Houghton L. Mobile commerce adoption in organizations: a literature review and future research directions[J]. Journal of Electronic Commerce in Organizations, 2012, 10(2): 61-78.
- [5] 李立威. 移动商务的分类及用户采纳行为研究综述[J]. 现代情报, 2014, 34(6): 173-178.
- [6] Davis F D. Perceived usefulness, perceived ease of use, and user acceptance of information technology[J]. MIS Quarterly, 1989, 13(3): 319-340.

- [7] King W R, He J. A meta-analysis of the technology acceptance model[J]. *Information & Management*, 2006, 43(6): 740-755.
- [8] 邓朝华,张亮,张金隆.基于荟萃分析方法的移动商务用户采纳研究[J].*图书情报工作*,2012,(18):139-145.
- [9] Liang T P, Huang C W, Yeh Y H, et al. Adoption of mobile technology in business: a fit-viability model[J]. *Industrial Management & Data Systems*, 2007, 107(8): 1154-1169.
- [10] Yuan Y, Archer N, Connelly C E, et al. Identifying the ideal fit between mobile work and mobile work support[J]. *Information & Management*, 2010, 47(3): 125-137.
- [11] 鲁耀斌,沈平,陈致豫.基于TTF的不同口味的移动商务采纳案例研究[J].*工业技术经济*,2007,(06):48-53.
- [12] 曹媛媛. 基于TTF的移动支付采纳研究[J].*统计与决策*,2008,23(12):185-186.
- [13] 王长林,陆振华,冯玉强.后采纳阶段移动政务的持续使用——基于任务-技术匹配理论的实证分析[J].*情报杂志*,2011,(10):193-197.
- [14] Wamuyu P K, Maharaj M. Factors influencing successful use of mobile technologies to facilitate E-Commerce in small enterprises: the case of Kenya[J]. *The African Journal of Information Systems*, 2011, 3(2):48-71.
- [15] Swilley E, Hofacker C F, Lamont B T. The evolution from e-commerce to m-commerce: pressures, firm capabilities and competitive advantage in strategic decision making[J]. *International Journal of E-Business Research*, 2012, 8(1): 1-16.
- [16] 胡芬芬,柯彤萍. 利益相关者视角的移动支付采纳研究[J].*科技管理研究*,2014,(16):122-125.
- [17] 柯彤萍,肖亮. 中间商采纳视角的制造企业移动分销技术用户采纳研究[J].*软科学*,2014,(07):82-86.
- [18] 埃弗雷特·M·罗杰斯著.创新的扩散[M].辛欣译,北京: 中央编译出版社,2002年6月第1版:186-187.
- [19] 邓朝华,鲁耀斌,汪曼.基于IDT/TTF整合模型的移动支付采纳研究[J].*南开管理评论*,2008,( 06 ) :104-110.
- [20] Doolin B, Alhaj A E. Adoption of mobile technology in the supply chain: an exploratory cross-case analysis [J]. *International Journal of E-Business Research*, 2008, 4(4): 1-15.
- [21] San Martin S, Lopez-Catalan B, Ramon-Jeronimo M A. Factors determining firms' perceived performance of mobile commerce [J]. *Industrial Management & Data Systems*, 2012, 112(6): 946-963.
- [22] Picoto W N, Belanger F, Palma-Dos-Reis A. An organizational perspective on m-business: usage factors and value determination [J]. *European Journal of Information Systems*, 2014, 23(5): 571-592.
- [23] 周沛,马静,徐晓林. 企业移动电子税务采纳影响因素的实证研究[J]. *现代图书情报技术*, 2012, (3): 64-71.
- [24] 叶卫国,林飞达,韩水华.组织采纳移动商务的影响因素分析[C]. **第四届信息管理学年会会场论文集,北京:中国管理现代化研究会,2009:45-52.**
- [25] 褚燕,黄丽华.影响员工接受移动商务应用因素研究[J].*研究与发展管理*,2007(1):72-78.
- [26] 应洪斌,郭琳,窦伟.基于TTF和TAM 整合视角的移动工作支持系统使用意向研究[J].*管理工程学报*,2012,(4):180-186.
- [27] Mallat N, Tuunainen V K. Exploring merchant adoption of mobile payment systems: an empirical study[J]. *E-service Journal*, 2008, 6(2): 24-57.
- [28] Liang T P, Huang C W, Yeh Y H, et al. Adoption of mobile technology in business: a fit-viability model[J]. *Industrial Management & Data Systems*, 2007, 107(8): 1154-1169.
- [29] Chang S I, Peng T C, Hung Y C, et al. Critical success factors of mobile commerce adoption: a study based on the system life cycle and diamond model[C].*Eighth International Conference on Mobile Business,Dalian:IEEE press*, 2009: 126-130.
- [30] Balocco R, Mogre R, Toletti G. Mobile internet and SMEs: a focus on the adoption [J]. *Industrial Management & Data Systems*, 2009, 109(2): 245-261.



- [31] Lin H F, Lin S M. Determinants of e-business diffusion: a test of the technology diffusion perspective [J]. Technovation, 2008,28(3):135-145
- [32] 刘茂长,鞠晓峰. 基于TOE模型的电子商务技术扩散影响因素研究[J]. 信息系统学报, 2012, (11): 13-30.
- [33] 冯纛,徐占东.我国中小企业实施电子商务关键影响因素实证研究—基于创新扩散理论[J].软科学,2011,(3):115-120+129.
- [34] 闵庆飞,刘子龙,刘振华.信息系统学科结构方程模型使用规范研究[J].信息系统学报,2013,(01):60-70.

## **Research on the Influencing Factors of Mobile Commerce Adoption Intention in Companies based on PLS-SEM Method**

LI Liwei<sup>1</sup>, JING Linbo<sup>2</sup>

(1. School of Management, Beijing Union University, Beijing 100101,China;

2. Chinese Evaluation Center for Humanities and Social Sciences, Chinese Academy of Social Sciences, Beijing 100026,China)

**Abstract** This paper proposed the conceptual model on firms' m-commerce adoption using Technology-Organization-Environment framework combined with TAM, innovation diffusion theory, task-technology fit theory and institutional theory. This paper tested the model by PLS-SEM. The result shows that top management support is the most important factors followed by competition pressure, trading partner pressure, trend pressure and finance resources. In addition, task-technology fit could positively act on top management by perceived usefulness, while perceived usefulness could positively act on m-commerce adoption intention of firms by top management. Conclusions of this research can provide reference for companies to make m-commerce strategies.

**Keywords** M-commerce, Adoption, Influencing Factors, PLS-SEM

### **作者简介:**

李立威(1981-),女,北京联合大学管理学院副教授,博士,山东聊城人,研究方向为电子商务和移动商务. E-mail: [liliwei@buu.edu.cn](mailto:liliwei@buu.edu.cn)。

荆林波(1966-),男,中国社科院中国社会科学评价中心主任,研究员,博士生导师,山西太原人,研究方向为电子商务、服务经济. E-mail: [jinglinbo@sina.com](mailto:jinglinbo@sina.com)。