

# 物联网技术应用影响企业费用粘性吗？

谭建华 王雄元

**摘要：**物联网应用带来生产力的跨越式发展，将引起企业成本结构的系统性变化。本文基于2009~2019年间与物联网有关的公司公告，采用多时点动态双重差分方法探讨物联网技术应用如何影响企业的成本行为。研究发现：企业应用物联网技术可以通过降低调整成本与代理成本、弱化管理层乐观预期，降低费用粘性。这说明物联网技术应用显现出较强的正面效应。进一步分析发现，物联网技术应用显著降低了国有企业的费用粘性，而对非国有企业费用粘性的降低作用并不明显，说明物联网技术应用对不同产权性质企业的影响存在差异。本文的研究有利于丰富信息技术经济后果文献与费用粘性影响因素文献，对我国推行物联网技术发展具有借鉴意义。

**关键词：**物联网技术应用；费用粘性；调整成本；管理层乐观预期；代理成本

**中图分类号：**F270 **文献标志码：**A **文章编号：**2095-8838(2021)01-0032-13

## 一、引言

物联网可以实现万物互联互通(Kortuem等, 2009), 能对企业生产经营流程与内部信息环境产生前所未有的作用(Büyükoğkan和Göçer, 2018), 具有较强的价值增值效应(Addo-Tenkorang和Helo, 2016)。然而, 基于物联网技术应用场景的研究较少, 尤其是鲜有关于物联网技术应用经济后果的实证研究。

费用粘性是企业高成本的一种表现, 费用粘性是企业销售和管理费用随业务量变化而呈现出非对称性变化(Anderson等, 2003; Balakrishnan等, 2014), 费用粘性的存在不仅意味着在业务量上升时, 企业的生产要素投入可能大于其实际需求, 也意味着在业务量下降时, 企业投入的人力、物力、财力等没有相应减少, 造成资源浪费。本文

拟从费用粘性切入, 观察物联网技术应用的经济后果。物联网技术应用能提高企业“智能化”程度, 使得企业成本发生的基础条件由单一信息环境下的传统制造转向物联网技术应用环境下的智能制造, 进而引发企业成本行为的系统性变化。物联网技术应用可以通过企业业务层面的直接效应与信息技术应用层面的间接效应影响费用粘性, 可以增强企业对物料流过程以及关键资产的监控(Zhong等, 2016), 降低企业运行对人力资源的依赖, 降低企业总资产的整体调整成本, 并最终降低企业费用粘性。在我国, 不同产权性质企业拥有不同的资源禀赋(Lin等, 1998)与发展战略(Shleifer和Vishny, 1994), 其应用物联网技术的动机与条件不同, 从而导致物联网技术应用对不同产权性质企业费用粘性的影响可能呈现差异。

本文参考Morris(2011)的做法, 利用Python爬虫技术

收稿日期：2020-12-03

基金项目：国家自然科学基金面上项目(71472188, 71672191); 南京审计大学青年教师科研培育项目(20QNYPY015)

作者简介：谭建华, 南京审计大学政府审计学院讲师, 博士;

王雄元, 中南财经政法大学会计学院教授, 博士生导师。

从巨潮资讯网获取 2009~2019 年间与物联网有关的公司公告, 据此构建物联网技术应用指标, 并采用多时点动态双重差分分析方法, 探讨应用物联网技术对上市公司费用粘性行为的影响。研究发现: 物联网技术应用降低了企业费用粘性并通过降低调整成本、代理成本, 弱化管理层乐观预期产生影响。物联网技术应用显著降低了国有企业的费用粘性, 而对非国有企业费用粘性的降低作用并不明显, 说明物联网技术应用对不同产权性质企业的影响存在差异。

本文可能的研究贡献在于: (1) 现有费用粘性文献主要关注基于单一信息技术的传统制造环境下的费用粘性行为, 鲜有文献关注当企业运营环境转向基于物联网技术的智能制造环境时企业费用粘性行为会发生何种变化。本文探讨物联网技术应用对企业费用粘性行为的系统性影响, 借助智能制造的视角对此进行了有益补充, 同时也为费用粘性动因的探索增添了来自新经济的经验发现, 有助于丰富费用粘性的相关研究。(2) 物联网技术应用能对企业行为产生深刻影响, 基于物联网技术环境的研究较少而且基本未提供经验证据。本文研究物联网技术应用如何影响企业费用粘性, 有助于丰富信息技术经济后果类文献, 提供物联网技术应用影响企业行为方面的经验证据。

## 二、理论分析与研究假设

### (一) 文献综述

大量研究表明信息技术应用有助于促进国民经济增长(徐升华和毛小兵, 2004), 重塑市场组织形式并提高定价效率(曾楚宏和林丹明, 2006), 深化劳动分工(邵文波和李坤望, 2014), 提高企业生产率与财务业绩(Dedrick 等, 2003), 增强企业竞争力和风险管控力(Wade 和 Hulland, 2004)。具体而言, 信息技术应用通常对企业产生直接效应与间接效应。第一, 与信息技术应用场景有关(即企业层面)的直接效应(Dehning 和 Richardson, 2002), 即信息技术应用可以改善生产经营过程的资源配给, 降低企业运行对人力资源的依赖, 增强企业对物料流转过程以及关键资产的监控(Abdel-Basset 等, 2018)。第二, 信息技术应用对企业管理、组织、控制等环节(即信息层面)的间接效应(Dikolli 和 Vaysman, 2006), 即信息技术应用可以降低企业内部组织间的私有信息, 提高信息流转效率(Chan, 2000), 改善企业内部信息环境(Bendoly 等, 2009), 进而有助于提高企业内部控制质量(Chen 等, 2014), 降低代理问题(Koh 等, 2010)。

物联网作为新一代信息技术, 它通过无线网络技术(射频识别RFID、全球定位系统)将任何嵌入包含其信息的可识别智能芯片的物品与互联网连接, 达到万物互联互通的效果(Kortuem 等, 2009)。物联网技术成熟度相对较高, 其集成化与智能化特点能使其深度融入企业, 根本性改变企业的运营环境, 并能对企业生产经营流程与内部信息环境产生前所未有的变革作用(Büyükožkan 和 Göçer, 2018), 而且这种变革作用是任何单一信息技术所不具备的, 因而具有更强的价值增值效应(Addo-Tenkorang 和 Helo, 2016)。

调整成本、代理问题以及管理者乐观预期常被用于解释费用粘性现象(Banker 等, 2014)。调整成本观认为, 企业成本和费用的产生是管理者对各种承诺资源投入的结果, 管理者在做这些决策时会深思熟虑, 因为当管理者需要增加或者减少这些承诺资源时, 企业会产生调整成本。由于向下调整的成本往往高于向上调整的成本, 企业在收入下降时不愿意同比下调资源投入, 从而导致了费用粘性(Anderson 等, 2003)。资产密集度和员工密集度(Anderson 等, 2003; 孔玉生等, 2007; Balakrishnan 和 Gruca, 2008)以及无形资产提高了企业调整成本(Venieris 等, 2015)。劳动保护越完善, 人工调整成本越高(Banker 等, 2013; 刘媛媛和刘斌, 2014)。行业异质性会使调整成本不同, 制造业的调整成本更高(刘武, 2006), 因而费用粘性更强。融资约束提高了企业向上调整的难度从而增加了向下调整的动机, 因而可以降低费用粘性(江伟等, 2015)。“互联网+”会通过降低企业调整成本和缓解管理层乐观预期这两条渠道来影响企业费用粘性(赵璨等, 2020)。

代理观认为, 管理者基于构建“商业帝国”的自利动机, 更愿意在收入增长时扩大投资甚至过度投资(Chen 等, 2008), 而不愿意在收入降低时收缩投资(Chen 等, 2012), 即管理者为控制更多资源, 可能在收入降低时不立刻调低费用, 而在收入增长时立即调高费用(Anderson 等, 2003)。管理者个人诉讼风险(Li 等, 2017)可能加剧管理者代理问题, 进而提高企业费用粘性。而所在地要素市场化程度(龚启辉等, 2010)、公司治理水平(Chen 等, 2012)、机构投资者持股(梁上坤, 2018)能约束管理者代理问题, 进而降低企业费用粘性。当经济业务波动时, 经理人出于自利与风险规避的动因, 会从薪酬和自身所能控制的资源这两方面来维护自身利益。在企业销售量下降时, 为避免利润的下滑影响到自身的薪资, 管理层一方面可能会通过减少账面成本等应计项目来提高盈余(江伟等, 2015); 另一

方面也可能减少各种实际资源的投入,以降低成本、提高当期盈余。如果通过削减广告费、研发费和一般性管理费用等来减少当期费用,这会增大收入下降时费用减少的幅度,使公司的费用粘性降低,甚至变成反粘性(Dierynck等,2012;Kama和Weiss,2013)。

乐观预期观认为,管理者相信当前收入下降只是暂时的,而未来收入增加是长期趋势,因此,在收入下降时并不减少资源投入,而在收入增加时却增加资源投入(Anderson等,2003;Chen等,2013;Banker等,2014)。连续两年亏损(Anderson等,2003)会降低管理层乐观预期,而自由现金流充裕(Heaton,2002)、经济增长形势明朗(Anderson等,2003;孙铮和刘浩,2004)、收入持续增长(Banker等,2014)、无形资产比重提高(Venieris等,2015)、管理层过度自信(梁上坤,2015)以及政府补助增加(南晓莉和张敏,2018)会提高管理层乐观预期。此外,技术应用能有效提高企业核心竞争力,弱化管理者乐观主义倾向(Muthitacharoen等,2011)。

## (二)研究假设

随着信息技术的应用,企业不仅要在信息技术有关硬件、软件及其配套设施上大量投资,而且还要在不断学习新技能和更新组织形式上耗费大量资源,并且这类投资远大于与信息技术有关的直接投资。调整成本的存在,使企业在考虑当前业务量变化的同时,还要兼顾现有的生产能力和预期未来业务量的变化(步丹璐等,2016)。物联网技术应用改变了企业的价值创造模式,企业更加重视资源的“使用”而非“拥有”。当业务量下降时,企业可以通过让渡自身过剩产能,实现有效的成本管理,从而降低调整成本。此外,物联网技术加大了管理层对闲置资源或低效资源的处置意愿,从而降低调整成本。在传统模式下,业务量下降时出现大量闲置资源,但为了避免未来业务量恢复时产生调整成本,管理层倾向于保留资源。在物联网模式下,当未来业务量恢复时,管理层可以通过物联网平台以较低的成本获得所需资源的使用权。因此,物联网技术应用可以降低调整成本,降低企业费用粘性。

物联网技术应用可以改善信息环境(Dorantes等,2013),提高契约安排的合理性(Nan,2010),降低代理成本(Dikolli和Vaysman,2006),进而降低企业费用粘性(Anderson等,2003)。物联网技术应用可以提高内部控制质量(Chen等,2014),而有效的内部控制有利于降低代理问题,抑制企业费用粘性。应用物联网技术有助于企业通

过优化契约安排以减轻代理问题,抑制源于内部信息不对称而产生的管理层自利行为,同时也有助于提高企业内部控制效率。因此,物联网技术应用可能缓解代理问题,降低企业费用粘性。

企业可以通过物联网技术实现智能化管理和有效的成本管控。物联网技术应用产生的大体量数据可以帮助管理层提高预测能力,降低盲目的乐观预期。企业通过建立智能工厂推动智能化生产,能实现数字化、网络化和智能化转型。当业务量变化时,管理层可以根据数据模型的估算与分析,对资源投向、处置与保留做出精准的决策,这会使管理者更加理性、合理地估计企业现金流和经营风险,避免采取激进扩张策略(Heaton,2002;Konstantinou和Tagkalakis,2011;梁上坤等,2015;周兵等,2016),降低乐观预期。因此,物联网技术应用更可能弱化管理者乐观预期,降低企业费用粘性。

基于上述分析,提出本文假设:

假设:物联网技术应用可以降低企业费用粘性。

## 三、研究设计

### (一)数据来源与样本选择

本文利用Python3爬虫技术从巨潮资讯网采用全文搜索模式搜索包含关键词“物联网”的上市公司公告,手工识别出增发、配股、并购、购买资产、研发、设立并购基金或产业基金、政府补助、战略合作协议、变更经营范围等公告类型,获得了2009~2019年间794家上市公司的1024个“物联网”相关公告。本文采用2007~2019年间沪深A股上市公司数据,并经过如下筛选:(1)剔除459个提供物联网技术与设备的公司样本。由于提供物联网相关设备、技术及软件的企业,自身并不一定运用物联网技术并受其深刻影响。具体操作过程中,为避免可能存在的计量偏误,本文剔除了经营范围出现“物联网”字样的公司样本。(2)剔除641个金融保险行业公司样本。(3)剔除624个ST、\*ST公司样本。(4)剔除298个资产负债率大于1的公司样本。(5)剔除176个销售收入低于销售和管理费用之和的公司样本,以及2个销售费用和管理费用小于或等于零的公司样本。(6)剔除2600个变量缺失的公司样本。本文最终得到21413个公司一年度观测值。本文所用财务数据与公司治理数据均来自CSMAR和WIND数据库,地区宏观经济指标来自《中国统计年鉴》,市场化水平来自王小鲁等编制的《中国分省份市场化指数报告(2018)》。为避免异常值的

影响，本文对所有连续变量进行了上下 1% 的 WINSORIZE 缩尾处理。

## (二) 模型设计与变量定义

本文参考 Bertrand 和 Mullainathan (2003)、Anderson 等 (2003) 以及梁上坤 (2018) 的研究，设立控制了年度和公司个体固定效应的多时点双重差分模型，检验物联网技术应用如何影响企业费用粘性行为：

$$\begin{aligned} \text{LogSgaR} = & \beta_1 + \beta_2 \text{LogSalesR} + \beta_3 \text{Dec} + \beta_4 \text{LogSalesR} \times \text{Dec} \\ & + \beta_5 \text{IoT} \times \text{LogSalesR} \times \text{Dec} + \beta_6 \text{IoT} + \beta_7 \text{IoT} \times \text{LogSalesR} \\ & + \beta_8 \text{IoT} \times \text{Dec} + \beta_9 \text{Economic} \\ & + \beta_{10} \text{Economic} \times \text{LogSalesR} \times \text{Dec} + \beta_{11} \text{Controls} \\ & + \beta_{12} \sum \text{Firm} + \beta_{13} \sum \text{Year} + \varepsilon \end{aligned} \quad (1)$$

本文将应用物联网技术的上市公司作为实验组，样本量为 9 216，将未应用物联网技术的上市公司作为控制组，样本量为 12 197。模型 (1) 中， $\text{LogSalesR} \times \text{Dec}$  反映费用粘性，如果  $\beta_4$  显著为负则说明费用粘性存在。具体来说，当 Dec 等于 0 即收入上升时，销售收入变动 ( $\text{LogSalesR}$ ) 的回归系数  $\beta_2$  表示收入上升 1% 时费用上升的比例；当 Dec 等于 1 即收入下降时，销售收入变动 ( $\text{LogSalesR}$ ) 的回归

系数  $\beta_2$  与费用粘性 ( $\text{LogSalesR} \times \text{Dec}$ ) 的回归系数  $\beta_4$  之和表示收入下降 1% 时费用下降的比例。 $\beta_4$  显著为负时， $\beta_2 + \beta_4$  小于  $\beta_2$ ，则说明收入下降时费用下降的幅度小于收入上升时费用上升的幅度，即费用粘性存在。物联网技术应用与费用粘性交乘项 ( $\text{IoT} \times \text{LogSalesR} \times \text{Dec}$ ) 的回归系数  $\beta_5$  用于验证本文假设，如果系数显著为正则说明物联网技术应用显著降低了费用粘性。

本文主要变量的定义与说明 (详见表 1) 如下：(1) 费用变动 ( $\text{LogSgaR}$ ) 为当年销售费用与管理费用之和与上年销售费用与管理费用之和的比例的自然对数 (销售费用与管理费用均以亿元为单位)。(2) 销售收入变动 ( $\text{LogSalesR}$ ) 为当年销售收入与上年销售收入之比的自然对数 (销售收入以亿元为单位)。(3) 销售收入下降 ( $\text{Dec}$ ) 为哑变量，本年度销售收入小于上年度销售收入时取 1，否则为 0。(4) 物联网技术应用 ( $\text{IoT}$ ) 衡量企业是否应用了物联网技术。本文将首次发布物联网相关公告的时间定义为应用物联网技术的第一年，并将该公司作为实验组，而未发布物联网相关公告的公司作为控制组。若企业发布了物联网相关公告则在公告当年及以后年度  $\text{IoT}$  取 1，否则为 0；未发布物

表 1 主要变量定义

| 变量名称      | 变量符号         | 变量说明                                                                                |
|-----------|--------------|-------------------------------------------------------------------------------------|
| 销售管理费用    | SG&A         | 企业本年度销售费用和管理费用合计 (以亿元为单位)                                                           |
| 费用变动      | LogSgaR      | 企业本年度销售和管理费用之和除以上年销售和管理费用之和，然后取自然对数                                                 |
| 销售总收入     | Sales        | 企业本年度销售收入 (以亿元为单位)                                                                  |
| 销售收入变动    | LogSalesR    | 企业本年度销售收入除以上年销售收入，然后取自然对数 (以亿元为单位)                                                  |
| 销售收入下降    | Dec          | 企业本年度销售收入低于上年度时取 1，否则取 0                                                            |
| 物联网技术应用   | IoT          | 若企业发布了物联网相关公告则在公告当年及以后年度 $\text{IoT}$ 取 1，否则为 0；未发布物联网相关公告的企业所有年度 $\text{IoT}$ 均取 0 |
| 资产集中度     | AI           | 企业本年度总资产除以销售收入                                                                      |
| 雇员集中度     | EI           | 企业本年度员工数量除以销售收入 (销售收入以万元为单位)                                                        |
| 收入连续两年下降  | SDec         | 若企业销售收入连续两年低于上年度时取 1，否则为 0                                                          |
| 地区经济增长率   | GDP          | 企业所在地区 GDP 增长率                                                                      |
| 资产负债率     | Leverage     | 企业当年总负债与总资产的比值                                                                      |
| 盈利能力      | Roa          | 企业当年净利润与期末总资产的比值                                                                    |
| 上市年限      | Age          | 截至当年末企业的上市年限                                                                        |
| 市场化水平     | Market_index | 企业所在省份当年的市场化指数                                                                      |
| 第一大股东持股比例 | First_hold   | 企业年末第一大股东持股数与企业总股数的比值                                                               |
| 机构投资者持股比例 | Ins_hold     | 企业年末机构投资者持股占企业总股数的比例                                                                |
| 管理层持股     | Mag_hold     | 若企业实施管理层持股计划取 1，否则为 0                                                               |
| 独立董事占比    | Independent  | 企业年末独立董事人数与董事会总人数的比值                                                                |
| 两职合一      | Dual         | 若企业的董事长、总经理两职合一取 1，否则取 0                                                            |

联网相关公告的企业所有年度 IoT 均取 0。

控制变量为影响企业费用粘性的经济变量 (Economic) 与其他控制变量 (Controls)。经济变量 (Economic) 包括：资产集中度 (AI)，企业当年总资产除以销售收入；雇员集中度 (EI)，企业当年员工数量除以销售收入；收入连续两年下降 (SDec)，企业销售收入是否连续两年低于上年度；地区经济增长率 (GDP)。其他控制变量 (Controls) 包括：资产负债率 (Leverage)，企业当年总负债与总资产的比值；盈利能力 (Roa)，企业当年净利润与期末总资产的比值；上市年限 (Age)，截至当年末企业的上市年限；市场化水平 (Market\_index)，企业所在省份当年的市场化指数；第一大股东持股比例 (First\_hold)，企业年末第一大股东持股数与企业总股数的比值；机构投资者持股比例 (Ins\_hold)，

企业年末机构投资者持股占企业总股数的比例；管理层持股 (Mag\_hold)，若企业实施管理层持股计划取值 1，否则为 0；独立董事占比 (Independent)，企业年末独立董事人数与董事会总人数的比值；两职合一 (Dual)，若董事长、总经理两职合一取 1，否则取 0。

### (三) 描述性统计

表 2 列示了上市公司物联网公告的分布状况。从行业分布来看，制造业、信息技术行业和批发零售业采用物联网技术的企业最多，分别占 61.04%、15.72%、4.98%，符合现阶段“工业物联网”、“智能物流”的发展潮流。从公告类型来看，宣告获得与物联网相关的政府补助或与其它企业签订战略合作协议（表示企业已开始运用物联网技术）的公告约占 77.05%，而其余公司通过自行融资（13.99%，表示企业即将接触物联网技术）、投资（8.96%，表示企业已经接触了物联网技术）的方式获取关键资产和技术。

表 3 为主要变量的描述性统计表。数据显示：销售管理费用 (SG&A) 的均值和标准差分别为 6.022 亿元与 13.008，说明总体销售管理费用较高且差异性较大；销售总收入 (Sales) 的均值和标准差分别为 61.149 亿元与 148.349，表明企业销售收入状况良好但波动性较大，这可能与企业快速扩张及销售规模存在较大差异有关。销售收入下降 (Dec) 均值为 0.267，说明 26.7% 的企业当年销售收入低于上年。物联网技术应用 (IoT) 的均值为 0.179，表明样本中有 17.9% 的观测值发布了物联网技术应用的公告。此外，样本公司中资产集中度 (AI) 与雇员集中度 (EI) 分别为 2.474、0.016，收入连续两年下降 (SDec) 的观测值占比 11.5%，全国各省市年均经济增长率 (GDP) 约为 9.5%，资产负债率 (Leverage) 的均值为 44.5%，年盈利能力 (Roa) 约为 6.2%，企业上市年限 (Age) 平均为 9.66 年，大约 77.7% 的企业实施管理层持股计划 (Mag\_hold)，独立董事 (Independent) 占比 37.1%，两职合一 (Dual) 的企业占比 23.4%，这些变量的统计值与王雄元和高开娟 (2017)、江伟等 (2017) 以及梁上坤 (2018) 的研究基本一致。

### (四) 相关性分析

表 4 列示了主要变量的 Pearson 相关性分析。数据显示：费用变动 (LogSgaR) 与销售收入变动 (LogSalesR) 和销售收入下降 (Dec) 之间存在较强的相关关系，收入连续两年下降 (SDec) 与当年收入下降 (Dec) 之间存在较强的正相关关系。资产集中度 (AI) 与雇员集中度 (EI) 之间存在着较强的正相关关系，这与梁上坤 (2018) 的发现一致。

表 2 物联网技术分布

| Panel A 行业分布              |       |            |
|---------------------------|-------|------------|
| 行业名称及代码                   | 企业数量  | 企业数量占比 (%) |
| 农、林、牧、渔业 A                | 11    | 1.07       |
| 采矿业 B                     | 5     | 0.49       |
| 制造业 C                     | 625   | 61.04      |
| 电力、热力、燃气及水生产和供应业 D        | 17    | 1.66       |
| 建筑业 E                     | 23    | 2.25       |
| 批发和零售业 F                  | 51    | 4.98       |
| 交通运输、仓储和邮政业 G             | 33    | 3.22       |
| 信息传输、软件和信息技术服务业 I         | 161   | 15.72      |
| 房地产业 K                    | 24    | 2.67       |
| 租赁和商务服务业 L                | 17    | 1.66       |
| 科学研究和技术服务业 M              | 11    | 1.40       |
| 水利、环境和公共设施管理业 N           | 9     | 0.88       |
| 卫生和社会工作 Q                 | 2     | 0.19       |
| 文化、体育和娱乐业 R               | 15    | 1.79       |
| 综合 S                      | 10    | 0.98       |
| 合计                        | 1 024 | 100        |
| Panel B 事件类型分布            |       |            |
| 类型                        | 企业数量  | 企业数量占比 (%) |
| 融资行为 (增发、配股)              | 143   | 13.99      |
| 投资行为 (股权投资、固定资产投资、R&D 投资) | 92    | 8.96       |
| 政府补助及战略协议                 | 789   | 77.05      |
| 合计                        | 1 024 | 100        |

表 3 主要变量的描述性统计

| 变量名称      | 变量符号         | 观测数量   | 均值     | 标准差     | 下四分位数  | 中位数    | 上四分位数  |
|-----------|--------------|--------|--------|---------|--------|--------|--------|
| 销售管理费用    | SG&A         | 21 413 | 6.022  | 13.008  | 0.972  | 2.062  | 4.937  |
| 费用变动      | LogSgaR      | 21 413 | 0.138  | 0.367   | 0.008  | 0.142  | 0.305  |
| 销售总收入     | Sales        | 21 413 | 61.149 | 148.349 | 6.966  | 16.220 | 43.023 |
| 销售收入变动    | LogSalesR    | 21 413 | 0.142  | 0.323   | -0.012 | 0.118  | 0.265  |
| 销售收入下降    | Dec          | 21 413 | 0.267  | 0.442   | 0.000  | 0.000  | 1.000  |
| 物联网技术应用   | IoT          | 21 413 | 0.179  | 0.383   | 0.000  | 0.000  | 0.000  |
| 资产集中度     | AI           | 21 413 | 2.474  | 2.048   | 1.259  | 1.880  | 2.912  |
| 雇员集中度     | EI           | 21 413 | 0.016  | 0.013   | 0.007  | 0.012  | 0.021  |
| 收入连续两年下降  | SDec         | 21 413 | 0.115  | 0.319   | 0.000  | 0.000  | 0.000  |
| 地区经济增长率   | GDP          | 21 413 | 0.095  | 0.026   | 0.077  | 0.085  | 0.110  |
| 资产负债率     | Leverage     | 21 413 | 0.445  | 0.210   | 0.278  | 0.444  | 0.608  |
| 盈利能力      | Roa          | 21 413 | 0.062  | 0.060   | 0.030  | 0.055  | 0.089  |
| 上市年限      | Age          | 21 413 | 9.660  | 6.345   | 4.000  | 9.000  | 15.000 |
| 市场化水平     | Market_index | 21 413 | 7.888  | 1.870   | 6.560  | 8.010  | 9.380  |
| 第一大股东持股比例 | First_hold   | 21 413 | 0.354  | 0.151   | 0.233  | 0.334  | 0.458  |
| 机构投资者持股比例 | Ins_hold     | 21 413 | 0.379  | 0.233   | 0.179  | 0.379  | 0.561  |
| 管理层持股     | Mag_hold     | 21 413 | 0.777  | 0.416   | 1.000  | 1.000  | 1.000  |
| 独立董事占比    | Independent  | 21 413 | 0.371  | 0.053   | 0.333  | 0.333  | 0.400  |
| 两职合一      | Dual         | 21 413 | 0.234  | 0.423   | 0.000  | 0.000  | 0.000  |

表 4 相关系数

|           | LogSgaR   | LogSalesR | Dec      | IoT       | AI       | EI       | SDec  |
|-----------|-----------|-----------|----------|-----------|----------|----------|-------|
| LogSgaR   | 1.000     |           |          |           |          |          |       |
| LogSalesR | 0.407***  | 1.000     |          |           |          |          |       |
| Dec       | -0.236*** | -0.316*** | 1.000    |           |          |          |       |
| IoT       | -0.059*** | -0.047*** | 0.064*** | 1.000     |          |          |       |
| AI        | -0.024*** | -0.121*** | 0.160*** | 0.108***  | 1.000    |          |       |
| EI        | -0.068*** | -0.127*** | 0.088*** | -0.092*** | 0.164*** | 1.000    |       |
| SDec      | -0.090*** | -0.304*** | 0.441*** | 0.094***  | 0.114*** | 0.068*** | 1.000 |

注：\*\*\*、\*\*和\*分别表示回归系数在1%、5%和10%水平上显著

其余控制变量之间相关系数的绝对值均低于0.4。此外，模型回归中变量的方差膨胀因子(VIF)均低于5，因此本文回归结果不受多重共线性的严重干扰。

#### 四、实证结果及分析

##### (一)基准回归分析

表5第(1)、(2)列列示了物联网技术应用与企业费用粘性关系的回归结果。第(1)列未加入物联网技术应用变量(IoT)，用于证明费用粘性的存在性，结果显示：销

售收入变动(LogSalesR)对费用变动(LogSgaR)的回归系数 $\beta_2$ 为0.497，且在1%水平上显著，表明收入每增长一个百分点，销售管理费用增长0.497个百分点；费用粘性(LogSalesR $\times$ Dec)的回归系数 $\beta_4$ 为-0.384，且在1%水平上显著， $\beta_2$ 与 $\beta_4$ 之和为0.113，说明收入每降低一个百分点，销售管理费用降低0.113个百分点，从而验证了费用粘性的存在性。第(2)列加入物联网技术应用(IoT)，用于证明物联网技术应用对费用粘性的影响，回归结果显示：物联网技术应用与费用粘性的交乘项(IoT $\times$ LogSalesR $\times$ Dec)

表5 物联网技术应用对企业费用粘性的影响

|                        | LogSgaR              | LogSgaR              | LogSgaR              | LogSgaR              |
|------------------------|----------------------|----------------------|----------------------|----------------------|
|                        | (1)                  | (2)                  | (3)                  | (4)                  |
|                        | 全样本                  | 全样本                  | 国有企业                 | 非国有企业                |
| LogSalesR              | 0.497***<br>(31.97)  | 0.473***<br>(28.58)  | 0.491***<br>(18.07)  | 0.461***<br>(22.27)  |
| Dec                    | -0.011<br>(-1.28)    | -0.011<br>(-1.23)    | -0.030**<br>(-2.16)  | 0.007<br>(0.65)      |
| LogSalesR × Dec        | -0.384***<br>(-3.28) | -0.317**<br>(-2.31)  | -0.388**<br>(-2.14)  | -0.383*<br>(-1.76)   |
| IoT × LogSalesR × Dec  |                      | 0.366***<br>(2.63)   | 0.416***<br>(2.58)   | 0.212<br>(1.56)      |
| IoT × LogSalesR        |                      | 0.154***<br>(3.33)   | 0.157*<br>(1.76)     | 0.143***<br>(2.70)   |
| IoT × Dec              |                      | -0.016<br>(-0.46)    | -0.006<br>(-0.10)    | -0.029<br>(-0.67)    |
| IoT                    |                      | -0.061***<br>(-2.99) | -0.114***<br>(-3.30) | -0.027<br>(-1.05)    |
| AI                     | 0.007*<br>(1.75)     | 0.007*<br>(1.75)     | 0.006<br>(0.79)      | 0.007*<br>(1.69)     |
| EI                     | -0.047<br>(-0.09)    | -0.052<br>(-0.10)    | -0.249<br>(-0.31)    | -0.008<br>(-0.01)    |
| SDec                   | 0.066***<br>(4.07)   | 0.067***<br>(4.10)   | 0.116***<br>(4.42)   | 0.026<br>(1.34)      |
| GDP                    | 1.180***<br>(4.05)   | 1.184***<br>(4.05)   | 0.955**<br>(2.25)    | 1.183***<br>(2.85)   |
| AI × LogSalesR × Dec   | -0.026***<br>(-3.15) | -0.026***<br>(-3.15) | -0.033**<br>(-2.36)  | -0.022**<br>(-2.13)  |
| EI × LogSalesR × Dec   | -3.107*<br>(-1.78)   | -3.256*<br>(-1.87)   | 1.858<br>(0.73)      | -5.825***<br>(-2.60) |
| SDec × LogSalesR × Dec | 0.392***<br>(5.23)   | 0.398***<br>(5.33)   | 0.491***<br>(4.37)   | 0.319***<br>(3.21)   |
| GDP × LogSalesR × Dec  | 2.133**<br>(2.05)    | 1.986*<br>(1.87)     | 1.652<br>(1.03)      | 1.995<br>(1.35)      |
| Leverage               | 0.110***<br>(3.27)   | 0.108***<br>(3.23)   | 0.114**<br>(2.05)    | 0.109***<br>(2.60)   |
| Roa                    | -0.062<br>(-0.81)    | -0.066<br>(-0.87)    | -0.172<br>(-1.48)    | 0.010<br>(0.10)      |
| Age                    | -0.058*<br>(-2.19)   | -0.058*<br>(-2.17)   | -0.076*<br>(-1.85)   | -0.039<br>(-1.29)    |
| Market_index           | 0.017**<br>(2.12)    | 0.017**<br>(2.20)    | 0.015<br>(1.21)      | 0.019*<br>(1.72)     |
| First_hold             | 0.113**<br>(2.22)    | 0.116**<br>(2.27)    | 0.240***<br>(2.86)   | 0.034<br>(0.51)      |
| Ins_hold               | 0.041***<br>(2.58)   | 0.038**<br>(2.45)    | -0.023<br>(-0.77)    | 0.032<br>(1.30)      |
| Mag_hold               | 0.022**<br>(2.10)    | 0.021**<br>(2.10)    | 0.012<br>(0.83)      | 0.029**<br>(2.00)    |
| Independent            | -0.157*<br>(-1.85)   | -0.157*<br>(-1.87)   | 0.004<br>(0.03)      | -0.288***<br>(-2.70) |
| Dual                   | 0.001<br>(0.09)      | 0.001<br>(0.12)      | 0.025<br>(1.25)      | -0.010<br>(-0.76)    |
| Constant               | -0.157<br>(-1.15)    | -0.153<br>(-1.11)    | -0.007<br>(-0.03)    | -0.208<br>(-1.43)    |
| Year/Firm FE           | Yes                  | Yes                  | Yes                  | Yes                  |
| Observations           | 21 413               | 21 413               | 8 982                | 12 431               |
| Adj-R <sup>2</sup>     | 0.220                | 0.222                | 0.218                | 0.231                |
| F                      | 79.13                | 87.66                | 38.08                | 55.94                |
| Chi <sup>2</sup>       |                      |                      | 3.460*               |                      |

注：\*\*\*、\*\*和\*分别表示回归系数在1%、5%和10%水平上显著，括号内显示的是t值，标准误差进行了robust处理，下同

的回归系数 $\beta_5$ 为0.366,且在1%水平上显著,说明物联网技术应用降低了企业费用粘性,从而验证了本文假设。

## (二)拓展性分析

在物联网技术应用的背景下,产权性质是否会对企业的费用粘性产生不同的影响,是一个值得研究的问题。国有企业并不能完全出于企业价值最大化来调整资源配置,其还承担着更多的解决就业和社会稳定等社会责任,而且对供应商的监督和成本控制成本可能也会高于非国有企业,因此面临更高的调整成本(张敏等,2013)。物联网技术应用可以有效促进信息的流动和效率的提升,降低企业调整成本,在国有企业更能发挥降低费用粘性的作用。

表5第(3)列与第(4)列区分产权性质的回归结果显示:在国有企业组,物联网技术应用与费用粘性的交乘项( $\text{IoT} \times \text{LogSalesR} \times \text{Dec}$ )的回归系数为0.416,且在1%水平上显著,而在非国有企业组,物联网技术应用与费用粘性的交乘项( $\text{IoT} \times \text{LogSalesR} \times \text{Dec}$ )的回归系数不显著,两组的系数差异检验 $\text{Chi}^2$ 值为3.460,且在10%水平上显著,该结果说明物联网技术应用显著降低了国有企业的费用粘性而对非国有企业费用粘性的降低作用并不明显,即物联网技术应用对不同产权性质企业的影响存在差异。

## (三)基于费用粘性的动因分析

前文通过理论分析和实证检验证明了企业应用物联网技术可以抑制企业费用粘性。但是其中的作用机制如何尚未进行实证检验,本文结合费用粘性的动因,从降低调整成本、缓解代理成本以及弱化管理层乐观预期三个方面分析和检验物联网技术应用可以抑制企业费用粘性的作用机制。

表6的第(1)列中,Channel为调整成本,参考Summers(1981)以及李万福和杜静(2016)的研究,采用 $(a/2) \times (I_t/K_t)^2$ 衡量,其中, $I_t$ 表示 $t$ 时期购建固定资产、无形资产及其他长期资产支付的现金, $K_t$ 代表企业 $t$ 时期固定资产和无形资产净额之和。参数 $a$ 依据方程 $I_t/K_t = c + (1/a) \times \text{TobinQ} + \varepsilon$ 估计结果为13,其中 $c$ 为常数项、TobinQ为 $t$ 时期托宾Q值、 $\varepsilon$ 为随机干扰项。本文采用调整成本(Channel)与交乘项 $\text{IoT} \times \text{LogSalesR} \times \text{Dec}$ 交乘的方式考察物联网技术应用前后调整成本的变化对企业费用粘性的直接影响。第(1)列的结果显示:交乘项 $\text{IoT} \times \text{LogSalesR} \times \text{Dec} \times \text{Channel}$ 的回归系数为0.361,且在5%水平上显著,说明物联网技术应用降低了调整成本,进而降低了企业费用粘性。

表6的第(2)列中,Channel为代理问题,参考Ang等(2000)的研究,采用管理费用率衡量,以考察物联网技术是否影响代理问题进而影响企业费用粘性。第(2)列的结果显示:交乘项 $\text{IoT} \times \text{LogSalesR} \times \text{Dec} \times \text{Channel}$ 的回归系数为4.202,且在1%水平上显著,说明物联网技术应用缓解代理问题,进而降低了企业费用粘性。

表6的第(3)列中,Channel为管理层乐观预期,参考Banker等(2011)以及南晓莉和张敏(2018)的研究,采用营业收入连续下降变量衡量,如果物联网技术应用弱化了管理层的乐观预期,在营业收入连续下降的情况下,保持乐观预期的管理层也会及时削减资源投入,进而降低了费用粘性,则物联网技术应用对企业费用粘性的显著影响在营业收入连续下降时更明显。第(3)列的回归结果显示:交乘项 $\text{IoT} \times \text{LogSalesR} \times \text{Dec} \times \text{Channel}$ 的回归系数为0.360,且在10%水平上显著,说明在收入连续下降情况下,持乐观预期的管理层会及时削减资源投入,因此,物联网技术应用弱化了乐观预期,进而降低企业费用粘性。

## (四)稳健性检验

第一,本文采用两种方法检验样本选择是否符合平行趋势假定(Parallel Trend),结果分别列示在表7的第(1)列和第(2)列。表7第(1)列比较了控制组企业与实验组企业的费用粘性在物联网相关公告前是否存在差异,结果显示:在控制其他变量后,交乘项 $\text{IoT} \times \text{LogSalesR} \times \text{Dec}$ 与费用变动( $\text{LogSgaR}$ )的系数不显著,说明实验组企业和控制组企业的费用粘性在物联网技术应用相关公告发布前并不存在显著差异。表7第(2)列构建动态效应模型,观测物联网技术应用相关公告发布前后企业费用粘性的动态变化,其中 $\text{POST}_{-2}$ 、 $\text{POST}_{-1}$ 、 $\text{POST}_0$ 、 $\text{POST}_1$ 、 $\text{POST}_2$ 分别对应采用物联网技术的前两年、前一年、当年、后一年及后两年,这些指标在相应年份时取1,否则为0。回归结果显示:物联网技术应用前两年( $\text{POST}_{-2}$ )、前一年( $\text{POST}_{-1}$ )、当年( $\text{POST}_0$ )的回归系数为负但不显著,物联网技术应用后第一年( $\text{POST}_1$ )的回归系数在10%水平上显著为正,应用后第二年( $\text{POST}_2$ )的回归系数在1%水平上显著为正,说明本文样本符合平行趋势假设。

第二,采用倾向得分匹配法排除实验组和控制组企业特征差异的可能影响。具体而言,选取资产集中度(AI)、雇员集中度(EI)、收入连续两年下降(SDec)、地区经济增长率(GDP)、资产负债率(Leverage)、盈利能力(Roa)、上市年限(Age)、市场化水平(Market\_index)、第一大股东持

股比例(First\_hold)、机构投资者持股比例(Ins\_hold)、管理层持股(Mag\_hold)、独立董事占比(Independent)、两职合一(Dual)作为匹配变量,同时在控制年度、公司固定效应的基础上回归并计算倾向得分PSCORE,再根据倾向得分对样本进行1:1无放回匹配,最终得到3836对实验组—控制组样本。

表6 基于费用粘性的动因分析

|                                 | LogSgaR              | LogSgaR               | LogSgaR              |
|---------------------------------|----------------------|-----------------------|----------------------|
|                                 | (1)                  | (2)                   | (3)                  |
| LogSalesR                       | 0.469***<br>(27.95)  | 0.380***<br>(14.01)   | 0.474***<br>(28.57)  |
| Dec                             | -0.019**<br>(-2.10)  | -0.064***<br>(-5.36)  | 0.023***<br>(2.82)   |
| LogSalesR × Dec                 | -0.325***<br>(-2.71) | -0.165<br>(-1.45)     | -0.243**<br>(-1.99)  |
| IoT × LogSalesR × Dec           | 0.297<br>(0.73)      | 0.680***<br>(3.25)    | 0.758**<br>(1.97)    |
| IoT × LogSalesR × Dec × Channel | 0.361**<br>(2.25)    | 4.202***<br>(3.97)    | 0.360*<br>(1.85)     |
| IoT × LogSalesR × Channel       | 0.160***<br>(3.41)   | 0.354***<br>(5.03)    | 0.169***<br>(3.42)   |
| LogSalesR × Dec × Channel       | -0.160<br>(-0.78)    | -0.084*<br>(-1.84)    | -0.042<br>(-1.02)    |
| IoT × Dec × Channel             | 0.097<br>(1.57)      | -2.011***<br>(-4.26)  | -0.619**<br>(-2.31)  |
| LogSalesR × Channel             | -0.169*<br>(-1.81)   | -1.859***<br>(-4.65)  | -0.26<br>(-1.07)     |
| IoT × Channel                   | 0.026<br>(1.01)      | -1.429***<br>(-5.59)  | -0.322***<br>(-3.44) |
| Dec × Channel                   | 0.340***<br>(2.91)   | 1.117***<br>(3.93)    | 0.425*<br>(1.84)     |
| IoT × LogSalesR                 | 0.068***<br>(4.58)   | 3.951***<br>(22.25)   | 0.531***<br>(6.65)   |
| IoT × Dec                       | -0.007<br>(-0.21)    | 0.935***<br>(8.86)    | 0.045<br>(0.80)      |
| IoT                             | -0.070***<br>(-3.37) | -0.486***<br>(-16.76) | -0.100***<br>(-4.65) |
| Controls                        | Yes                  | Yes                   | Yes                  |
| Year/Firm FE                    | Yes                  | Yes                   | Yes                  |
| Observations                    | 21 413               | 21 413                | 21 413               |
| Adj-R <sup>2</sup>              | 0.226                | 0.423                 | 0.232                |
| F                               | 74.32                | 95.05                 | 74.25                |

表8第(1)列的倾向得分匹配回归结果显示:物联网技术应用与费用粘性的交乘项(IoT × LogSalesR × Dec)的回归系数为0.496,且在1%水平上显著,支持了前文结论。

第三,本文将企业物联网技术应用相关公告发布日期向前平推3年进行安慰剂检验,以缓解企业基本特征方面的固有差异对本文结论的内生性干扰。表8第(2)列的回归结果显示:物联网技术应用与费用粘性的交乘项(IoT × LogSalesR × Dec)对费用变动(LogSgaR)的回归系数不显著,说明企业费用粘性的降低确实由物联网技术应用所致。

第四,本文进一步区分物联网公告类型以考察物联网技术应用程度对企业费用粘性的影响。表9第(1)至(3)列的回归结果显示:在政府补助组,物联网技术应用与费

表7 平行趋势检验

|                                      | LogSgaR                           | LogSgaR             |
|--------------------------------------|-----------------------------------|---------------------|
|                                      | (1)<br>物联网公告<br>发布前实验组<br>与控制组的差异 | (2)<br>动态效应模型       |
| LogSalesR                            | 0.554***<br>(25.24)               | 0.452***<br>(28.46) |
| Dec                                  | 0.030***<br>(2.67)                | 0.018**<br>(2.35)   |
| LogSalesR × Dec                      | -0.381*<br>(-1.79)                | -0.004<br>(-0.06)   |
| IoT × LogSalesR × Dec                | 0.115<br>(1.02)                   |                     |
| POST <sub>-2</sub> × LogSalesR × Dec |                                   | -0.039<br>(-0.25)   |
| POST <sub>-1</sub> × LogSalesR × Dec |                                   | -0.252<br>(-1.00)   |
| POST <sub>0</sub> × LogSalesR × Dec  |                                   | -0.271<br>(-0.94)   |
| POST <sub>1</sub> × LogSalesR × Dec  |                                   | 0.283*<br>(1.76)    |
| POST <sub>2</sub> × LogSalesR × Dec  |                                   | 1.253***<br>(5.48)  |
| Controls                             | Yes                               | Yes                 |
| Year/Firm FE                         | Yes                               | Yes                 |
| Observations                         | 21 413                            | 21 413              |
| Adj-R <sup>2</sup>                   | 0.220                             | 0.222               |
| F                                    | 79.13                             | 87.66               |

表 8 稳健性检验：倾向得分匹配、安慰剂检验

|                       | LogSgaR              | LogSgaR               |
|-----------------------|----------------------|-----------------------|
|                       | (1)<br>倾向得分匹配        | (2)<br>安慰剂检验          |
| LogSalesR             | 0.483***<br>(12.76)  | 0.484***<br>(13.34)   |
| Dec                   | -0.078***<br>(-2.90) | 0.043**<br>(2.26)     |
| LogSalesR × Dec       | -0.322**<br>(-2.17)  | -0.331<br>(-1.14)     |
| IoT × LogSalesR × Dec | 0.496***<br>(2.77)   | -0.165<br>(-1.38)     |
| IoT × LogSalesR       | 0.095*<br>(1.90)     | -0.089<br>(-0.25)     |
| IoT × Dec             | 0.036<br>(1.02)      | -0.431***<br>(-4.10)  |
| IoT                   | -0.229***<br>(-8.94) | -1.002***<br>(-11.48) |
| Controls              | Yes                  | Yes                   |
| Year/Firm FE          | Yes                  | Yes                   |
| Observations          | 7 672                | 21 413                |
| Adj-R <sup>2</sup>    | 0.184                | 0.334                 |
| F                     | 123.97               | 46.31                 |

表 9 区分物联网公告类型

|                       | LogSgaR              | LogSgaR             | LogSgaR             |
|-----------------------|----------------------|---------------------|---------------------|
|                       | (1)<br>政府补助          | (2)<br>投资项目         | (3)<br>融资项目         |
| LogSalesR             | 0.496***<br>(31.15)  | 0.462***<br>(27.10) | 0.482***<br>(28.84) |
| Dec                   | 0.017**<br>(2.15)    | 0.005<br>(0.57)     | 0.030***<br>(3.51)  |
| LogSalesR × Dec       | -0.359***<br>(-3.06) | -0.181*<br>(-1.88)  | -0.197*<br>(-1.96)  |
| IoT × LogSalesR × Dec | 1.362***<br>(2.86)   | 0.307*<br>(1.72)    | 0.141<br>(0.41)     |
| IoT × LogSalesR       | 0.184*<br>(2.31)     | -0.039*<br>(-1.71)  | 0.041<br>(0.42)     |
| IoT × Dec             | 0.061<br>(0.45)      | 0.143***<br>(2.59)  | 0.229<br>(1.39)     |
| IoT                   | -0.129<br>(-1.22)    | -0.026<br>(-0.63)   | -0.191<br>(-0.91)   |
| Controls              | Yes                  | Yes                 | Yes                 |
| Year/Firm FE          | Yes                  | Yes                 | Yes                 |
| Observations          | 20 728               | 18 047              | 18 498              |
| Adj-R <sup>2</sup>    | 0.246                | 0.215               | 0.257               |
| F                     | 64.64                | 74.05               | 67.61               |

用粘性的交乘项(IoT × LogSalesR × Dec)的回归系数在1%水平上显著为正；在投资项目组，物联网技术应用与费用粘性交乘项(IoT × LogSalesR × Dec)的回归系数在10%水平上显著为正；而在融资项目组，物联网技术应用与费用粘性的交乘项(IoT × LogSalesR × Dec)的回归系数不显著。表9的结果基本可以说明，随着物联网技术应用的实质性推进，企业费用粘性逐步降低。

第五，排除企业经营战略调整的替代性解释。本文结果可能是由企业应用物联网技术使得企业的经营战略发生转变导致，而非物联网技术应用本身。因此，本文以组织战略资源配置在五年内的波动来测量战略调整的程度，如果战略资源的配置波动较大，则企业战略调整的程度较大，反之，则企业战略调整的程度较小。具体而言：本文参考Bentley等(2013)和孙健等(2016)的研究，首先获取企业战略资源六个维度指标，包括广告支出与销售收入比率、研发支出与销售收入比率、固定资产净值与固定资产总值比率、非生产性支出与销售收入比率、存货与销售收入比率、财务杠杆系数，其次估算出上述各指标在五年内

的方差，然后将年度方差基于行业进行标准化，最后将上述分别进行标准化后的六个指标值加总，即可得到每个企业每年度的战略调整指数。表10按照企业战略调整指数中位数进行分组回归以排除经营战略调整这一替代性解释，结果显示：在战略调整指数高组，物联网技术应用与费用粘性交乘项(IoT × LogSalesR × Dec)系数不显著，而在战略调整指数低组，物联网技术应用与费用粘性交乘项(IoT × LogSalesR × Dec)系数在5%水平上显著，说明本文结果并非由于物联网技术应用引发的企业经营战略调整所致。

第六，物联网技术被广泛应用于制造业并形成智能制造，因此，以制造业为研究对象可能具有更强的结果，本文仅保留制造业样本重新进行回归，得到了一致结果，限于篇幅不再列示。

## 五、研究结论及不足

企业及时感知并积极应用物联网这一新兴技术，可以提高生产水平和流通效率，进而对企业成本产生直接影响。

表 10 排除经营战略调整的替代性解释

|                       | LogSgaR              | LogSgaR             |
|-----------------------|----------------------|---------------------|
|                       | (1)<br>战略调整指数高       | (2)<br>战略调整指数低      |
| LogSalesR             | 0.480***<br>(19.34)  | 0.468***<br>(20.66) |
| Dec                   | -0.017<br>(-1.15)    | 0.011<br>(1.00)     |
| LogSalesR × Dec       | -0.104<br>(-0.46)    | -0.364**<br>(-2.50) |
| IoT × LogSalesR × Dec | 0.307<br>(0.98)      | 0.375**<br>(2.01)   |
| IoT × LogSalesR       | 0.149**<br>(2.31)    | 0.147*<br>(1.95)    |
| IoT × Dec             | 0.006<br>(0.12)      | -0.024<br>(-0.45)   |
| IoT                   | -0.206***<br>(-7.05) | 0.033<br>(1.03)     |
| Controls              | Yes                  | Yes                 |
| Year/Firm FE          | Yes                  | Yes                 |
| Observations          | 10 707               | 10 706              |
| Adj-R <sup>2</sup>    | 0.257                | 0.209               |
| F                     | 43.29                | 39.53               |

基于中国沪深两市A股上市公司的数据,本文考察了物联网技术应用对企业费用粘性的影响。结果显示:物联网技术应用显著降低了企业费用粘性,并通过降低调整成本、代理问题及管理层乐观预期三种动因影响费用粘性。物联网技术应用显著降低了国有企业的费用粘性,而对非国有企业费用粘性的降低作用并不明显,说明物联网技术应用对不同产权性质企业的影响存在差异。这些研究有助于丰富信息技术应用的经济后果文献与费用粘性的影响因素文献,并对我国推行物联网技术发展具有借鉴意义。

但本文研究的不足也较为明显。本文的样本观察期较短,而物联网技术作为新一代信息技术革命,其应用势必是一个长期过程。此外,本文利用物联网技术相关公告作为物联网技术应用的度量指标,与企业真正应用物联网技术具有一定差距,但我们认为本文采用文本提取技术构建物联网技术应用指标具有一定合理性、客观性和创新性,本文的研究结论对于理解物联网技术应用对企业费用粘性的影响仍具有借鉴价值。

#### 主要参考文献:

- [1] 步丹璐,文彩虹, Banker, R. D. 成本粘性和盈余稳健性的衡量[J]. 会计研究, 2016, (1): 31-37.
- [2] 龚启辉,刘慧龙,申慧慧. 地区要素市场发育、国有控股与成本和费用粘性[J]. 中国会计评论, 2010, (4): 431-446.
- [3] 江伟,底璐璐,姚文韬. 客户集中度与企业成本粘性——来自中国制造业上市公司的经验证据[J]. 金融研究, 2017, (9): 192-206.
- [4] 江伟,胡玉明,曾业勤. 融资约束与企业成本粘性——基于我国工业企业的经验证据[J]. 金融研究, 2015, (10): 133-147.
- [5] 孔玉生,朱乃平,孔庆根. 成本粘性研究:来自中国上市公司的经验证据[J]. 会计研究, 2007, (11): 58-65.
- [6] 李万福,杜静. 税收优惠、调整成本与R&D投资[J]. 会计研究, 2016, (12): 58-63.
- [7] 梁上坤. 管理者过度自信、债务约束与成本粘性[J]. 南开管理评论, 2015, (3): 122-131.
- [8] 梁上坤. 机构投资者持股会影响费用粘性吗?[J]. 管理世界, 2018, (12): 133-148.
- [9] 刘武. 企业费用“粘性”行为:基于行业差异的实证研究[J]. 中国工业经济, 2006, (12): 105-112.
- [10] 刘媛媛,刘斌. 劳动保护、成本粘性与企业应对[J]. 经济研究, 2014, (5): 63-76.
- [11] 南晓莉,张敏. 政府补助是否强化了战略性新兴产业的成本粘性?[J]. 财经研究, 2018, (8): 114-127.
- [12] 邵文波,李坤望. 信息技术、团队合作与劳动力需求结构的差异性[J]. 世界经济, 2014, (11): 72-99.
- [13] 孙健,王百强,曹丰,刘向强. 公司战略影响盈余管理吗?[J]. 管理世界, 2016, (3): 160-169.
- [14] 王雄元,高开娟. 客户关系与企业成本粘性:敲竹杠还是合作[J]. 南开管理评论, 2017, (1): 132-142.
- [15] 徐升华,毛小兵. 信息产业对经济增长的贡献分析[J]. 管理世界, 2004, (8): 75-80.
- [16] 曾楚宏,林丹明. 信息技术、交易成本与激励:论经济组织形式的中间化[J]. 中国工业经济, 2006, (6): 75-83.
- [17] 张敏,马黎珺,张雯. 企业慈善捐赠的政企纽带效应——基于我国上市公司的经验证据[J]. 管理世界, 2013, (7): 163-171.
- [18] 赵璨,曹伟,姚振晔,王竹泉. “互联网+”有利于降低企业成本粘性吗?[J]. 财经研究, 2020, 46(4): 33-47.
- [19] 周兵,钟廷勇,徐辉. 企业战略、管理者预期与成本

- 粘性——基于中国上市公司经验证据[J]. 会计研究, 2016, (7): 58-65.
- [20] Abdel-Basset, M., Manogaran, G., Mohamed, M. Internet of Things (IoT) and its Impact on Supply Chain: A Framework for Building Smart, Secure and Efficient Systems[J]. Future Generation Computer Systems, 2018, 8(1): 614-628.
- [21] Addo-Tenkorang, R., Helo, P. Big Data Applications in Operations Supply-Chain Management: A Literature Review[J]. Computers & Industrial Engineering, 2016, 101(4): 528-543.
- [22] Anderson, M.C., Banker, R.D., Janakiraman, S.N. Are Selling, General, and Administrative Costs “Sticky”? [J]. Journal of Accounting Research. 2003, 41(1): 47-63.
- [23] Ang, J.S., Cole, R. A., Lin, J. Agency costs and ownership structure[J]. Journal of Finance, 2000, 55(1): 81-106.
- [24] Balakrishnan, R., Gruca, T. S. Cost Stickiness and Core Competency: A Note[J]. Contemporary Accounting Research, 2008, 25(1): 993-1006.
- [25] Balakrishnan, R., Labro, E., Soderstrom, N.S. Cost Structure and Sticky Costs[J]. Journal of Management Accounting Research, 2014, 26(2): 91-116.
- [26] Banker, R.D., Byzalov, D., Chen, L.T. Employment Protection Legislation, Adjustment Costs and Cross-Country Differences in Cost Behavior[J]. Journal of Accounting and Economics, 2013, 55(1): 111-127.
- [27] Banker, R.D., Byzalov, D., Ciftci, M., Mashruwala, R. The Moderating Effect of Prior Sales Changes on Asymmetric Cost Behavior[J]. Journal of Management Accounting Research. 2014, 26(2): 221-242.
- [28] Banker, R.D., Byzalov, D., Plehn-Dujowich, J.M. Sticky Cost Behavior: Theory and Evidence[R]. Working Paper, 2011.
- [29] Bendoly, E., Rosenzweig, E., Stratman, J. The Efficient Use of Enterprise Information for Strategic Advantage: A Data Envelopment Analysis[J]. Journal of Operations Management, 2009, 27(1): 310-323.
- [30] Bentley, K., Omer, T., Sharp, N. Business Strategy, Financial Reporting Irregularities, and Audit Effort[J]. Contemporary Accounting Research, 2013, 30(2): 780-817.
- [31] Bertrand, M., Mullainathan, S., Shafir, E. A Behavioral-Economics View of Poverty[J]. The American Economic Review, 2004, 94(2): 419-423.
- [32] Büyükoçkan, G., Göçer, F. Digital Supply Chain: Literature Review and a Proposed Framework for Future Research[J]. Computers in Industry, 2018, 97(2): 157-177.
- [33] Chan, Y. E. IT Value: The Great Divide Between Qualitative and Quantitative and Individual and Organizational Measures[J]. Journal of Management Information Systems, 2000, 16(1): 225-261.
- [34] Chen, C.X., Gores, T., Nasev, J. Managerial Overconfidence and Cost Stickiness[J]. Social Science Electronic Publishing, 2013.
- [35] Chen, C.X., Lu, H., Souglannis, T. Managerial Empire Building, Corporate Governance, and the Asymmetrical Behavior of Selling, General, and Administrative Costs[J]. Social Science Electronic Publishing, 2008.
- [36] Chen, C.X., Lu, H., Souglannis, T. The Agency Problem, Corporate Governance, and the Asymmetrical Behavior of Selling, General, and Administrative Costs[J]. Contemporary Accounting Research. 2012, 29(1): 252-282.
- [37] Chen, Y., Smith, A. L., Cao, J., Xia, W. Information Technology Capability, Internal Control Effectiveness, and Audit Fees and Delays[J]. Journal of Information Systems, 2014, 28(3): 149-180.
- [38] Dedrick, J., Gurbaxani, V., Kraemer, K. L. Information Technology and Economic Performance: A Critical Review of the Empirical Evidence[J]. Acm Computing Surveys, 2003, 35(2): 1-28.
- [39] Dehning, B., Richardson, V. Returns on Investments in Information Technology: A Research Synthesis[J]. Journal of Information Systems, 2002, 16(1): 7-30.
- [40] Dierynck, B., Renders, A. Do Managerial Incentives Drive Cost Behavior: Evidence About the Role of the Zero Earnings Benchmark for Labor Cost Behavior in Belgian Private Firms[J]. The Accounting Review, 2012, 87(4): 1219-1246.
- [41] Dikolli, S.S., Vaysman, I. Information Technology, Organizational Design, and Transfer Pricing[J]. Journal of Accounting and Economics, 2006, 41(2): 201-234.
- [42] Dorantes, C., Li, C., Peters, G., Richardson, V. The Effect of Enterprise Systems Implementation on the Firm Information Environment[J]. Contemporary Accounting Research, 2013, 30(4): 1427-1461.
- [43] Heaton, J.B. Managerial Optimism and Corporate Finance[J]. Financial Management, 2002, 31(1): 33-45.
- [44] Kama, I., Weiss, D. Do Managers’ Deliberate Decisions Induce Sticky Costs? [J]. Journal of Accounting Research, 2013, 51(1): 201-224.
- [45] Koh, N.W., Lim, R., Wong, E. The Effects of Varying Emphasis on Risk Premiums on Performance-Based MRO

- Contracts[C]. IEEE International Conference on Service Operations and Logistics, 2010.
- [46] Konstantinou, P., Tagkalakis, A. Boosting Confidence: Is There a Role for Fiscal Policy? [J]. Economic Modelling, 2011, 28( 2 ): 1629-1641.
- [47] Kortuem, G., Kawsar, F., Fitton, D., Sundramoorthy, V. Smart Objects as Building Blocks for the Internet of Things[J]. IEEE Internet Computing. 2009, 14( 1 ): 44-51.
- [48] Li, L., Monroe, G.S., Coulton, J. Litigation Risk and Cost Behavior: Evidence from Derivative Lawsuits[J]. Social Science Electronic Publishing, 2017.
- [49] Lin, J.Y., Cai, F., Source, Z.L. Competition, Policy Burdens, and State-Owned Enterprise Reform[J]. The American Economic Review, 1998, 88( 2 ): 422-427.
- [50] Morris, J. The Impact of Enterprise Resource Planning ( ERP ) Systems on the Effectiveness of Internal Controls over Financial Reporting[J]. Journal of Information Systems. 2011, 25( 1 ): 129-157.
- [51] Muthithcharoen, A.M., Palvia., P.C., Grover, V. Building a Model of Technology Preference: The Case of Channel Choices[J]. Decision Sciences, 2011, 42( 1 ): 205-237.
- [52] Nan, L. The Agency Problems of Hedging and Earnings Management[J]. Contemporary Accounting Research, 2010, 25( 1 ): 859-890.
- [53] Shleifer, A., Vishny, R. Politicians and Firms[J]. Quarterly Journal of Economics, 1994, 109( 1 ):995-1025.
- [54] Summers, L. H. Taxation and Corporate Investment: A Theory Approach[J]. Brookings Papers on Economic Activity, 1981, 12( 1 ): 67-140.
- [55] Venieris, G., Naoum, V.C. Vlismas, O. Organisation Capital and Sticky Behaviour of Selling, General and Administrative Expenses[J]. Management Accounting Research, 2015, 26( 2 ): 54-82.
- [56] Wade, M., Hulland, J. Review: The Resource-Based View and Information Systems Research: Review, Extension, and Suggestions for Future Research[J]. MIS Quarterly, 2004, 28( 2 ): 107-142.
- [57] Zhong, R. Y., Newman, S. T., Huang, G. Q., Lan, S. Big Data for Supply Chain Management in the Service and Manufacturing Sectors: Challenges, Opportunities, and Future Perspectives[J]. Computers & Industrial Engineering, 2016, 101( 2 ): 572-591.

## Does the Application of the Internet of Things Technology Affect the Cost Stickiness?

TAN Jian-hua, WANG Xiong-yuan

**Abstract :** Based on company announcements related to the Internet of Things from 2009 to 2019, this article uses a multi-time point dynamic double differential method to explore how the application of the Internet of Things affects the cost behavior of enterprises. The research found that: IoT applications reduce adjustment costs and agency costs, weaken management's optimistic expectations, and thereby reduce the stickiness of corporate expenses, indicating that IoT applications have shown strong positive effects. The application of the Internet of Things significantly reduces the cost stickiness of state-owned enterprises, but the effect of reducing the cost stickiness of non-state-owned enterprises is not obvious, indicating that the impact of the Internet of Things application on enterprises with different property rights is different. The research in this paper is conducive to enriching the literature on the economic consequences of information technology and the influencing factors of cost stickiness, and has reference significance for the development of China's IoT technology.

**Key words :** the application of Internet of Things technology; cost stickiness; adjustment cost; management optimistic expectations; agency cost

(责任编辑 杨亚彬)