

# 基于 TAM 模型的创新科技产品采用意愿研究

张红红,葛冬玲,相吉利

(中国矿业大学 管理学院,江苏 徐州 221116)

**摘要:**基于科技接受模型和创新采用理论,构建了消费者创新采用意愿研究模型,并以 3G 手机为例,通过国内 6 大城市 313 份有效样本,利用相关统计分析和结构方程模型对理论假设进行了检验。研究表明,信息来源、消费者创新性与创新采用意愿显著正相关;认知有用性、产品的兼容性和可观察性对创新采用意愿有显著正向影响,而认知易用性与采用意愿无显著相关性,为个体消费者采用行为研究提供了新的解释。

**关键词:**创新采用;采用意愿;科技接受模型;3G 手机

中图分类号:F713.50

文献标识码:A

文章编号:1001-7348(2010)18-0086-05

## 0 引言

在整个产品开发过程中,新产品投放市场是最为昂贵、风险最大的部分,对科技产品或者初期需要大规模投资的服务产品(如 3G)进行需求预测及推广前的市场研究非常重要。在没有历史数据的情况下,使用计量经济模型进行研究非常困难,创新扩散理论为预测和分析创新科技产品的消费者采用行为提供了有效工具。新产品扩散过程涉及信息传播、营销组合的企业行为和接受新产品信息、评价新产品效用、决定是否购买新产品的消费者行为,一项新产品在市场上扩散是否顺利取决于这两种行为的互动结果。国外学术界高度重视新产品的采用研究,国内对新产品扩散的研究主要集中在创新的供方(企业),而对于采用者行为的研究相对较少。

在创新采用意愿研究方面,国内研究以台湾学者走在前列,相关研究多以计划行为理论、理性行为理论和 Holak 模型为基础构建模型<sup>[1]</sup>,且多以通讯产品与服务为实证对象<sup>[2]</sup>。国外学者多利用科技接受模型建立研究架构<sup>[3]</sup>,采用信息技术产品和网络采用行为来进行实证<sup>[4]</sup>。国内外研究在结论上还存在争议,以往的模型构建集中在研究个体因素与采用意愿的直接影响,而忽视了各因素间的相关性研究,导致整个采用过程模型的解释能力不足,这些方面有待于进一步深入研究。本研究将科技接受模型与新产品扩散理论相结合,利用创新扩散理论对其产品属性的认知构面进行扩展,以信息来源为影响认知过程的外部变量,并加入消费者创新性等变量,构建创新科技产品采用意愿的研究模型,探讨影响创新科技产品采用行为的因

素,保证了模型构建中因素选取的科学性与全面性。

## 1 理论研究及假设模型

Davis(1986)以理性行为理论为基础<sup>[5]</sup>,提出用科技接受模型(TAM)来探讨信息科技的采用行为。该模型提出当“行为”指的是对“科技”的接受行为时,态度比主观规范有更强的影响力。采用意愿会受到行为态度的影响,即个人对科技使用的态度越正向,对科技的接受度也会越高,因而越有意愿使用该科技。因此,提出研究假设 H1。

H1:态度对采用意愿有显著正向影响。

“认知有用性”指个人主观地认为使用特定系统对工作表现及未来的帮助,当个人认知的有用性程度越高,则其采用的态度越正向<sup>[5]</sup>。“认知易用性”指个人认知的学习采用系统的容易程度,当个人认知系统越容易学习,则采用的态度越正向。个体对有用性的认知除了会对其使用态度造成影响外,也会对其使用意愿产生直接的影响。易用认知会影响个体对新科技的有用认知,两者呈正向的关系。针对科技接受模型中仅以“认知有用性”和“认知易用性”来探讨消费者采用创新科技产品行为的解释能力不足问题,参考 Rogers 创新扩散理论中的创新产品属性描述<sup>[6]</sup>,在认知有用性、认知易用性的基础上,引入兼容性、可观察性、可试用性,对消费者的产品属性认知进行衡量。因此,提出以下研究假设:

H2:认知有用性对采用意愿有显著正向影响。

H3:认知有用性对态度有显著正向影响。

H4:认知易用性对态度有显著正向影响。

H5:兼容性对态度有显著正向影响。

收稿日期:2009-11-04

基金项目:2009 年度中国矿业大学社会科学基金项目(2009W9)

作者简介:张红红(1982—),女,山东莱西人,硕士,中国矿业大学管理学院助教,研究方向为消费者行为、创新采用;葛冬玲(1987—),女,江苏连云港人,中国矿业大学管理学院硕士研究生,研究方向为市场营销;相吉利(1986—),男,山东文登人,中国矿业大学管理学院硕士研究生,研究方向为市场营销。

H6:可观察性对态度有显著正向影响。

H7:可试用性对态度有显著正向影响。

H8:认知易用性对认知有用性有显著正向影响。

消费者的创新性是一种与生俱来的个性表现,展现为个体接受新想法和做出创新决策的程度,也指个人在某社会系统中相对于其他人较早采用一项创新的程度。Citrin, Sprott, Silverman & Stem<sup>[7]</sup>通过研究网上购物现象指出,具创新理念的消费者更容易发现创新产品的优点,因而更愿意采用网络购物。Subin, Bayus & Mason<sup>[8]</sup>研究发现,消费者的创新性会影响其对创新产品的采用行为。归纳上述消费者的创新接受程度与创新产品采用意愿的相关研究可知,消费者的创新接受程度会影响其的创新产品采用意愿。因此,提出研究假设:

H9:消费者的创新性对其态度有显著正向影响。

H10:消费者的创新性对采用意愿有显著正向影响。

信息来源作为一种外部变量,是影响采用者认知有用性及认知易用性的重要外部因素,即信息来源通过认知有用性及认知易用性来影响使用者的认知信念。Davis<sup>[5]</sup>指出“外部变量”是影响采用者认知有用及认知易用的外部因素,它会通过认知有用性及认知易用性来影响使用者的认知信念。Engel, Blackwell & Miniard<sup>[9]</sup>在对信息来源的定义中指出,动机、过去的经验和环境等都会影响消费者对于需求的认知,其中产品属性认知是影响采用态度的重要信念。

H11:信息来源对认知有用性有显著正向影响。

H12:信息来源对认知易用性有显著正向影响。

综上所述,本研究构建创新科技产品采用意愿研究模

型(见图 1)。

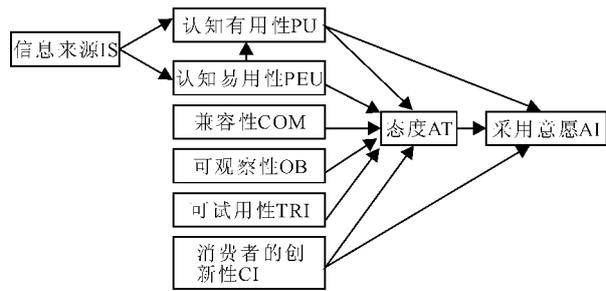


图 1 研究模型

## 2 实证研究与数据分析

### 2.1 抽样设计

本研究以 3G 手机为实证对象,量表衡量问项采用李克特(Likert)五级量表形式,经过严密的前测与试测,最终问卷采取书面发放与网络填答(MSN、E-mail)相结合的抽样方式。2008 年 11~12 月,针对北京、上海、广州、青岛、天津和沈阳 6 个城市的消费者进行调查,主要为工薪阶层、MBA 及部分本科学生群体,回收问卷 356 份,有效问卷 313 份。为了保证回收数据的质量,本研究采用外推法对问卷可能存在的偏误进行检验。根据回收时间,将 11 月底前回收问卷分为第一次回收和第二次回收两组,比较这两组样本企业是否存在显著性的差异,以此来判断偏误情形。同质性检验结果显示,在 5%显著性水平下,两组样本无显著性差异,因此本研究可以不考虑偏误的影响。

表 1 正交旋转后的因子分析解(N=313)

	Component								
	1	2	3	4	5	6	7	8	9
C13	0.805	0.065	0.065	0.055	0.002	-0.048	0.075	0.061	0.060
C14	0.802	0.140	0.031	0.027	0.131	0.148	-0.056	0.153	0.027
C11	0.747	-0.014	0.122	0.068	0.107	-0.039	0.216	0.061	0.218
C15	0.719	0.114	0.062	0.045	0.084	0.248	0.044	0.009	0.038
C12	0.605	0.077	0.316	0.118	-0.043	-0.087	0.182	-0.028	0.234
PU5	0.182	0.717	0.159	-0.004	0.216	-0.018	-0.110	0.054	0.001
PU2	0.115	0.678	-0.016	0.054	0.047	0.034	0.077	0.110	0.290
PU1	0.085	0.635	0.114	0.066	-0.055	0.190	0.077	0.104	0.203
PU6	-0.069	0.626	0.021	0.176	0.193	-0.042	0.159	0.125	0.002
PU4	0.115	0.617	0.166	0.120	0.125	0.206	0.199	-0.029	-0.255
PEU2	0.141	0.109	0.810	0.006	0.011	0.181	0.027	0.054	0.036
PEU4	0.234	0.118	0.777	0.183	0.048	0.112	0.051	-0.054	0.079
PEU3	0.014	0.086	0.767	0.086	0.087	-0.029	0.049	0.194	0.044
TR13	0.070	0.036	0.060	0.856	0.096	0.135	0.017	0.047	0.018
TR12	0.192	0.024	0.097	0.826	0.038	0.061	-0.032	0.031	0.085
TR11	-0.037	0.284	0.100	0.691	-0.051	0.058	0.124	0.003	-0.066
COM2	0.144	0.129	-0.026	0.036	0.766	0.001	-0.104	0.316	-0.131
COM4	0.059	0.088	0.038	0.004	0.705	0.100	0.314	-0.215	0.270
COM1	0.082	0.294	0.179	0.074	0.650	0.125	0.133	0.083	0.160
IS1	0.002	0.069	0.092	0.082	0.152	0.843	0.034	0.059	0.032
IS2	0.187	0.146	0.135	0.191	-0.018	0.744	0.100	0.112	0.175
AI1	0.124	0.157	0.049	0.028	0.046	0.012	0.784	0.205	0.057
AI2	0.230	0.117	0.086	0.100	0.201	0.178	0.613	0.295	0.095
AT1	0.150	0.103	0.086	-0.009	0.143	0.048	0.356	0.707	0.018
AT2	0.077	0.261	0.161	0.093	0.029	0.157	0.183	0.682	0.213
OB2	0.245	0.167	0.156	-0.080	0.182	0.107	0.222	0.020	0.710
OB1	0.356	0.130	0.053	0.161	0.060	0.182	-0.072	0.284	0.656

2.2 数据质量分析

(1)数据效度。从科学研究的观点,良好的衡量工具有足够的效度与信度。本研究运用 SPSS13.0 软件进行信度和效度分析,效度分析的探索性因子分析采用方差最大化正交旋转。根据美国统计学家的判断标准<sup>[10]</sup>,对各因子载荷小于 0.5 的题项进行处理,通过删除题项(PU3, PEU1, COM3, COM5, TRI4, OB3, OB4, CI6, CI7, AT3)做探索性因子分析,结果显示本研究 27 个测量题项的 KMO 系数值为 0.859 大于 0.8,达到良好的适配度。Bartlett 球度检验相伴概率为 0.000,小于显著性水平 0.05, Bartlett 球型检验达显著水平,9 个公共因子对总方差的累计解释率为 67.001%。由表 1 所示,27 个测量项目能较好地分布在 9 个潜在的公共因子上,且各测量题项在各自测量潜变量上的因子载荷均大于 0.5,说明问卷数据具有较好的收敛效度;各测量题项在其它潜变量上的因子载荷均小于 0.5,表明具有较好的区别效度。

(2)数据信度。本论文使用 SPSS13.0 软件中的 Scale 可靠性分析功能对 9 个数据量表进行信度分析(见表 2)。

表 2 数据量表的信度分析结果

研究变量	Cronbach's $\alpha$ 值
认知有用性	0.734
认知易用性	0.768
兼容性	0.658
可试用性	0.757
可观察性	0.673
信息来源	0.677
消费者创新性	0.837
态度	0.708
采用意愿	0.691
问卷整体信度	0.882

数据信度及效度检验分析的结果显示,本论文所使用的数据信度及效度指标均符合统计要求,因此可以使用这些数据对论文提出的概念模型进行检验分析。

2.3 结构模型设定与拟合分析

(1)初始模型拟合。本研究利用中介效应检验对初始模型进行构建,由于态度在认知易用性与采用意愿的关系上无中介作用,删除从认知易用性至态度的路径。根据当时 3G 在中国的发展阶段,在结构方程初始模型中删除假设 H7,本文利用 LISREL8.70,采用固定负荷法修正模型,初始模型 M 的运行运行结果见图 2。

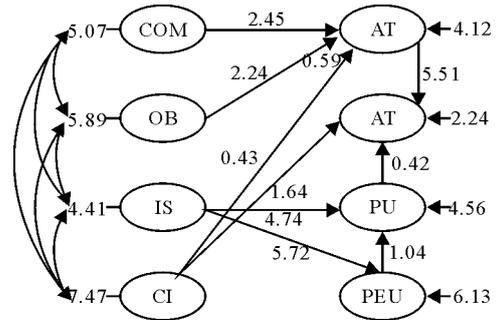


图 2 初始模型运行结果(结构模型 t 值)

(2)模型修正。对 t 值小于 1.96 的路径进行修正<sup>[11]</sup>,在不同模型下的运行结果见表 3。侯杰泰、温忠麟和成子娟<sup>[12]</sup>提出选择最优模型的基本判定标准:① 当初始模型的基础上增加路径时,若卡方的变化值显著,则表明增加路径能使模型得到优化,接受修改后的备择模型;若卡方的变化值不显著,则增加路径不能使模型得到优化,接受初始模型。② 当在初始模型的基础上减少路径时,若卡方的变化值不显著,表明减少路径能使模型得到优化,接受修改后的模型;若卡方的变化值显著,则减少路径不能使模型得到优化,接受初始模型。根据表 4 所示卡方改变值情况,对以上各模型修正结论进行总结(见表 5)。

综上所述,从拟合指标与卡方改变值方面的分析,得到 M2 是创新采用意愿研究的最优结构方程模型,因此本研究选择模型 M2 作为最终模型。

2.4 结构方程模型运行结果

检验结果表明,模型 M2 是最优模型,运行结果如图 3 所示。潜在变量在衡量题项上的因子载荷值都大于 0.5,且高度显著,表明测量的有效性较高。标准化路径系数见表 6,各变量之间的直接效应、间接效应和总效应见表 7。

根据表 6 可以看出,除了 PEU 至 PU 的路径,其它各路径均都通过了 t 检验。认知易用性(PEU)至采用意愿(PU)的路径值 t(1.04)低于 1.96 的显著性水平,但是通过以上模型修正可以看出减少这一路径,需同时减少信息来源(IS)至认知易用性(PEU)的路径,各项拟合指标表明模型拟合效果变差,并且卡方改变值无法通过,而且认知易用性作为产品的重要属性是本研究想要探讨的重要关系。因此,通过以上分析,此处保留认知易用性(PEU)至采用意愿(PU)的路径。

表 3 各模型拟合指数

模型	拟合指标						
	$\chi^2$	df	RMSEA	GFI	AGFI	NNFI	CFI
M: 初始模型	378.16	236	0.045	0.91	0.88	0.97	0.97
M1: M 基础上减少 PU 至 AI 的路径	378.31	237	0.044	0.91	0.88	0.97	0.97
M2: M1 基础上减少 CI 至 AT 的路径	378.48	238	0.044	0.91	0.88	0.97	0.97
M3: M2 基础上减少 PEU 至 PU 及 IS 至 PEU 的路径	439.46	240	0.051	0.90	0.87	0.96	0.96
M4: M2 基础上增加 PEU 至 AI 的路径	378.39	237	0.044	0.91	0.88	0.97	0.97
M5: M2 基础上增加 COM 至 AI 的路径	376.18	237	0.044	0.91	0.88	0.97	0.97
M6: M2 基础上增加 OB 至 AI 的路径	378.24	237	0.044	0.91	0.88	0.97	0.97

表 4 卡方改变值

模型变动	$\Delta df$	$\Delta \chi^2$
M-M1	1	0.15
M1-M2	1	0.17
M2-M3	2	60.98
M2-M4	1	0.09
M2-M5	1	2.3
M2-M6	1	0.24

表 5 模型修正结果

模型	路径变动	模型修改
M1	减少 PU→AI	接受
M2	减少 CI→AT	接受
M3	减少 PEU→PU;减少 IS→PEU	不接受
M4	增加 PEU→AI	不接受
M5	增加 COM→AI	不接受
M6	增加 OB→AI	不接受

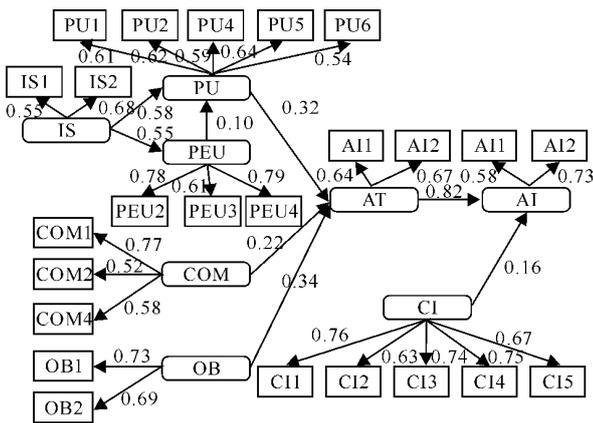


图 3 最优模型

表 6 标准化路径系数

路径	标准化估计值	t 值
IS→PU	0.58	4.94
IS→PEU	0.55	6.16
PU→AT	0.32	3.68
PEU→PU	0.10	1.04
COM→AT	0.22	2.37
OB→AT	0.34	3.37
CI→AI	0.16	1.98
AT→AI	0.82	6.34

表 7 各变量间的直接效应、间接效应和总效应

变量关系	直接效应	间接效应	总效应
IS→PU	0.58	0.06	0.64
IS→PEU	0.55	—	0.55
PU→AT	0.32	—	0.32
PU→AI	—	0.27	0.27
PEU→PU	0.1	—	0.10
COM→AT	0.22	—	0.22
OB→AT	0.34	—	0.34
CI→AI	0.16	—	0.16
AT→AI	0.82	—	0.82
PEU→AT	—	0.03	0.03
PEU→AI	—	0.03	0.03
IS→AI	—	0.17	0.17
COM→AI	—	0.18	0.18
OB→AI	—	0.28	0.28

2.5 假设检验

表 8 理论假设验证情况汇总表

序号	假设	变量关系	总效应	结果
H1	态度对采用意愿有显著正向影响	AT→AI	0.82	支持
H2	认知有用性对采用意愿有显著正向影响	PU→AI	0.27	支持
H3	认知有用性对态度有显著正向影响	PU→AT	0.32	支持
H4	认知易用性对态度有显著正向影响	PEU→AT	0.03	不支持
H5	兼容性对态度有显著正向影响	COM→AT	0.22	支持
H6	可观察性对态度有显著正向影响	OB→AT	0.34	支持
H8	认知易用性对认知有用性有显著正向影响	PEU→PU	0.10	不支持
H9	消费者创新性对态度有显著正向影响	CI→AT	—	不支持
H10	消费者创新性对采用意愿有显著正向影响	CI→AI	0.16	支持
H11	信息来源对认知有用性有显著正向影响	IS→PU	0.64	支持
H12	信息来源对认知易用性有显著正向影响	IS→PEU	0.55	支持

根据模型运行结果,我们对假设 H1 到 H12 进行检验并加以总结,如表 8 所示,具体分析如下:

(1)态度对采用意愿产生正向影响( $\gamma = 0.82, P < 0.001$ ),直接效应值为 0.82,且高度显著,假设 H1 成立。

(2)认知有用性对采用意愿有正向影响,间接效应值为 0.27,假设 H2 成立。

(3)认知有用性对态度有正向影响( $\gamma = 0.32, P < 0.001$ ),直接效应值为 0.32,且高度显著,假设 H3 成立。

(4)通过中介效应检验,发现态度在认知易用性与采用意愿之间的关系中不起中介效用,所以认知易用性对态度没有直接的正向影响,虽然认知易用性可以通过认知有用性对态度产生间接影响( $\gamma = 0.03, P < 0.001$ ),但效应值很低,且不够显著,假设 H4 不成立。

(5)兼容性对态度有正向影响( $\gamma = 0.22, P < 0.001$ ),直接效应值为 0.22,且显著相关,假设 H5 成立。

(6)可观察性对态度有正向影响( $\gamma = 0.34, P < 0.001$ ),直接效应值为 0.34,且高度显著,假设 H6 成立。

(7)在模型 M2 的 LISREL 运行结果中,认知易用性至认知有用性的标准化路径系数为 0.1,且 t 检验值仅为 1.04,说明路径系数不明显,认知易用性对认知有用性的正向影响不显著,假设 H8 不成立。

(8)在模型 M1 的 LISREL 运行结果中,消费者创新性至态度的标准化路径系数为 0.04,且 t 检验值仅为 0.42,说明该路径系数不明显,假设 H9 不成立。

(9)消费者创新性对采用意愿有正向影响( $\gamma = 0.16, P < 0.001$ ),直接效应值为 0.16,且显著相关,假设 H10 成立。

(10)信息来源对认知有用性有正向影响,信息来源一方面直接对认知有用性产生影响,直接效应值为 0.58,同时,又通过认知易用性间接影响认知有用性,间接效应值为 0.06,总效用值为 0.64,假设 H11 成立。

(11)信息来源对认知易用性有正向影响( $\gamma=0.55, P < 0.001$ ),直接效应值为 0.55,且高度显著,假设 H12 成立。

### 3 结论

根据总效应值,从假设检验结果可以看出,信息来源对态度和采用意愿都有正向显著影响:一方面,信息来源通过认知有用性间接影响态度,同时也通过认知易用性影响态度,对采用意愿的总效应值为 0.17;另一方面,创新产品的兼容性和可观察性通过态度间接影响采用意愿,并且存在显著正相关,总效应值分别为 0.18 和 0.279。

本文的实证研究支持了大部分的假设命题,但认知易用性对采用意愿的正相关关系不显著,这一研究结论与 Davis(1986)以信息系统的组织采用为实证的研究结论不完全相符。因此,创新科技产品的个人采用行为与组织采用行为之间存在较大差异。本研究认为,与个体消费者不同的是组织内部的员工通常无自主决策权,因此他们的采用意愿更多地受到系统对于其工作绩效的贡献程度的影响,同时也与系统本身的复杂程度,或者学习新系统需要付出的努力程度有关,所以产品本身是否易于使用是影响他们采用意愿的重要因素。然而,对于个体消费者而言,新产品采用行为基本上由个人自主决定,其态度形成更多地与其认知到的产品兼容性和可观察性有关,即使对采用者来说,该产品并不一定有非常显著的益处且需要投入更多的学习。

#### 参考文献:

[1] 黄应钦. 创新科技产品采用之研究—以网络电话为例[D].

台南:国立成功大学企业管理研究所,2005.

[2] 徐美瑜. 影响消费者创新产品采用之因素研究—以 iPod 音乐随身听为例[D]. 台中:朝阳科技大学企业管理系,2005.

[3] LIAO S, SHAO Y P, WANG H, CHEN A. The adoption of virtual banking: an empirical study[J]. *International Journal of International Management*, 1999, 19(1): 63-74.

[4] VERHOEF P C, LANGERAK F. Possible determinants of consumers' adoption of electronic grocery shopping in the Netherlands[J]. *Journal of Retailing and Consumer Services*, 2001, 8: 275-285.

[5] DAVIS F D. Perceived usefulness, perceived ease of use, and user acceptance of information technology[J]. *MIS Quarterly*, 1986, 13(3): 319-340.

[6] ROGERS E M. *Diffusion of Innovation*[M]. New York: Free Press, 1995.

[7] CITRIN A V, SPROTT D E, SILVERMAN S N. STEM, D. E. Adoption of internet shopping: the role of consumer innovativeness[J]. *Industrial Management & Data Systems*, 2000, 100(7): 294-300.

[8] SUBIN L M, BAYUS B L, MASON C H. An empirical study of innate consumer innovativeness, personal characteristics, and new-product adoption behavior[J]. *Journal of Academy of Marketing Science*, 2003, 31(1): 61-73.

[9] ENGEL BLACKWELL MINIARD. *Consumer Behavior*[M]. Orlando Florida: Dryden Press, 1993: 53.

[10] ANDERSON J C D W. GERBING. Structural Equation Modeling in Practice[J]. *Psychological Bulletin* 1988(3): 411-423.

[11] IGBARIA, M. T. GUIMARAES, G. B. DAVIS. Testing the Determinants of Microcomputer Usage Via a Structural Equation Model[J]. *Journal of Management Information Systems*, 1995, 11(4): 87-114.

[12] 侯杰泰, 温忠麟, 成子娟. 结构方程模型及其应用[M]. 北京: 教育科学出版社, 2004: 225-231.

(责任编辑:胡俊健)

## An Empirical Study of Adoption-willingness of Innovative Technology Product Based on TAM Model

Zhang Honghong, Ge Dongling, Xiang Jili

(China University of Mining and Technology, Xuzhou 221116, China)

**Abstract:** The innovative adoption intention study model is built up according to former innovation adoption theory. This paper took an empirical study on 3G mobile phones, and received 313 valid samples from six cities in China. By using statistical analysis and structural equation model, the hypothesese of theoretical models are tested. The study shows that the Technology Acceptance Model has a good prediction capacity. Information source and consumers innovativeness have significant positive correlation with innovative adoption intention, and there are significant positive correlations between perceive usefulness, compatibility, observability repectively with innovative adoption intention, while perceive ease of use has no significant impact on attitude and adoption intention, which offers new explanations for the innovation adoption study.

**Key Words:** Innovation Adoption; Adoption-willingness; Technology Acceptance Model; 3G Mobile Phone