

特色专题

知识背景对自动驾驶车辆使用意愿的影响——基于技术接受模型

查验宣, 李晶*

摘要 以技术接受模型为理论基础,旨在探究不同维度知识背景对自动驾驶车辆使用意愿的影响,检验技术焦虑、技术自我效能感和信任感的中介作用及驾驶经验的调节作用。通过对633名被试进行问卷调查发现:有用性、可靠性和智能性维度知识背景正向影响自动驾驶车辆使用意愿;技术焦虑、技术自我效能感和信任感在知识背景对使用意愿的影响中起中介作用;驾驶经验调节有用性、可靠性和智能性作用于信任感和技术自我效能感,以及技术自我效能感和技术焦虑作用于使用意愿的路径。研究扩展了技术接受模型,拓宽了未来自动驾驶车辆相关知识普及方向的视野,以期丰富公众自动驾驶车辆知识体系。

关键词 自动驾驶车辆;使用意愿;技术接受模型;知识背景

当前,人工智能正以前所未有的速度从理论走向实践,引领着个人、传统行业乃至整个社会对新技术的广泛接纳和深刻变革。自动驾驶车辆(automated vehicles)作为人工智能的应用之一,已成为新一轮科技革命中的领军力量,深度融合了先进的人工智能技术与传统车辆设计。这一创新技术已经引起了全球各国政府和汽车制造巨头企业的密切关注,展现出巨大的应用潜力和广阔的普及前景。自动驾驶的发展将深刻影响社会结构、交通系统,以及个人的出行选择,有望在改善出行体验、缓解道路拥堵以及提升道路安全等方面发挥至关重要的作用^[1],人们也普遍期待自动驾驶车辆能带来更加便捷、舒适的驾驶体验。

在自动驾驶技术飞速发展的当下,公众对其使

用的意愿呈现出明显的两极分化现象。为了准确衡量人们使用、购买或尝试自动驾驶商品与服务的行为意图或意愿,可以采用接受度这一关键指标^[2]。其中Davis的技术接受模型(technology acceptance model, TAM)是这个领域中经典的理论框架之一(图1),该模型最初旨在解析计算机被人类广泛接受的关键因素,也适用于现今人工智能领域的研究。根据TAM,行为意向直接决定了实际行为,而感知有用性和行为态度则对行为意向具有直接影响。进一步来说,感知有用性和感知易用性共同塑造了个体的行

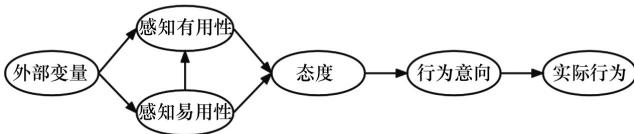


图1 技术接受模型

南京师范大学心理学院, 南京 210097

收稿日期:2023-12-04;修回日期:2024-05-17

基金项目:教育部人文社会科学研究规划基金项目(24YJA190007)

作者简介:查验宣,研究方向为工程心理学,电子邮箱:zhayaxuan_psy@163.com;李晶(通信作者),教授,研究方向为工程心理学,电子邮箱:lij@njsu.edu.cn

引用格式:查验宣, 李晶. 知识背景对自动驾驶车辆使用意愿的影响——基于技术接受模型[J]. 科技导报, 2025, 43(3): 81-94; doi:10.3981/j.issn.1000-7857.

2023.12.01828

为态度。此外,其他变量,如感知信任、态度、个性与偏好、认知和感知风险等,也能通过影响态度或感知有用性,间接作用于行为意向^[3-5]。随着人工智能技术的不断发展,越来越多的研究者开始深入探讨影响人工智能接受情况(即使用意愿)的各种因素。除了感知有用性和感知易用性2个经典变量之外,研究者又在TAM中引入新的变量,如感知信任等,来进一步扩展和完善这一模型(称为扩展TAM模型)。这一做法在当前研究阶段,被视为用于进一步探究公众对自动驾驶接受度的有效手段。

1 文献综述

1.1 自动驾驶技术知识背景的影响

用户对于特定技术知识的深入了解,是其接纳并信任该技术的先决条件^[2]。因此,在自动驾驶技术日新月异、飞速发展的当下,其相关知识的普及却尚未能与技术创新的步伐同频。不同个体之间关于自动驾驶车辆的知识背景的差异显著,成为用户接受并信任该技术的一大障碍。更为关键的是,大众媒体对自动驾驶技术的过度宣传往往容易引发公众对其的误解^[6],这些误解可能源于技术的事实性,也可能是围绕其争议性的片面观点,进而导致公众对自动驾驶技术产生过度乐观或极端排斥的态度,从而引发使用意愿偏差^[7]。这种偏差不仅不利于用户保持对自动驾驶技术的合理信任,更阻碍了用户建立对其的恰当期望和使用意愿。因此,深入研究用户的自动驾驶车辆知识背景,对于解决这一困境、推动自动驾驶技术的健康发展和公众接受至关重要。

目前,针对用户自动驾驶车辆知识背景的研究尚显不足,大多数研究者主要聚焦用户对某些具体知识的了解程度^[6,8],或对知识类型的细化鲜有涉及^[9]。然而,考虑到公众对于自动驾驶技术的现存误解和疑虑,有必要在分析用户自动驾驶车辆知识背景时,采用更加细致和全面的分类方法。基于TAM的理念,综合一些文献中的研究要点,同时结合自动驾驶车辆的目前发展情况,将用户自动驾驶车辆的知识背景细化为以下几个维度。感知有用性(perceived usefulness):这涉及到用户认为自动驾驶车辆对其日常生活和工作绩效提高的有用程度。用户可

能关心自动驾驶技术能否减少驾驶疲劳、提高出行效率、增加安全性等方面。感知易用性(perceived ease of use):这一维度反映了用户认为自动驾驶车辆使用的容易程度。用户可能担心技术操作的复杂性、界面的友好性及系统的响应速度等^[2]。感知可靠性(perceived reliability):用户对于自动驾驶车辆当前使用的安全和可靠程度的评估至关重要,可能关注自动驾驶系统的故障率、对突发情况的应对能力,以及在紧急状况下的安全性能。感知智能性(perceived intelligence):涉及到用户认为自动驾驶车辆的智能化程度。用户可能期待车辆具备高度智能的决策能力、环境感知能力,以及与其他车辆和交通系统的协同能力^[6,8]。通过以上细化分类,可以更深入地探究用户对自动驾驶车辆知识背景的认知情况,进而为自动驾驶技术的推广和应用提供更精准的指导和建议。

1.2 知识背景引发的心理感受及其对于使用意愿的影响

知识的缺乏与否并不直接导致使用意愿偏差,其中存在着许多中间状态,存在中介变量的间接作用。首先,在新技术的使用过程中存在着普遍的技术焦虑现象,知识缺乏是触发这一现象的关键要素。技术焦虑(technology anxiety),指的是使用技术时可能产生的焦虑、沮丧、尴尬和恐惧的情感体验^[10],它反映了用户在评估自身能力和意愿后,对技术相关工具使用的心理状态^[11]。缺乏技术相关知识和经验更易导致认知偏差,进而催生技术焦虑,并最终降低用户的购买意愿^[12]。多项研究已经指出,用户在新技术采用过程中产生的负面感受会对其态度和使用行为产生不利影响。例如,焦虑已被证实对教师采纳移动技术的态度具有负面效应^[13],教师面临较高的技术焦虑时,可能会对新技术的使用产生恐惧,甚至拒绝尝试^[14]。在自动驾驶领域,这种现象依然可能存在。

技术焦虑与个体的自身能力评估紧密相连,进而影响了其使用技术的意愿,这种对自身能力的评估往往也与技术自我效能感(technology self-efficacy)密切相关。这个概念从班杜拉的广义自我效能感发展而来^[15],反映的是个人对自己操作技术的能力感知和信任程度^[16-17]。研究显示,既往的使用经验是影响技术自我效能感的关键因素^[18]。这种经验应包

含知识经验,但目前针对知识经验与技术自我效能感关系的定论尚存分歧^[16,19]。值得注意的是,知识不仅可能通过提升个体的自我效能感来增加新技术的使用频率和意愿^[20],技术自我效能感本身也是推动技术采纳的重要因素^[21]。进一步的研究还发现,具有高水平自我效能感的消费者往往更倾向于长时间或更频繁地使用某项技术^[22]。这种高水平的自我效能感在人机互动中尤为重要,对消费者采纳新技术产生积极影响^[21]。根据这些发现可以推知,对于自动驾驶汽车这样的新技术,人们的技术自我效能感也可能在很大程度上提高其使用意愿。

在自动驾驶领域,技术自我效能感的增强可能源于成功的驾驶体验,这些经历进而加深用户对自动驾驶车辆的信任。在自动驾驶的研究背景下,信任感(trust)被界定为个体在不确定情境下认为自动驾驶系统能帮助其实现某个具体目标的态度^[1]。知识的积累对信任有着显著的直接影响,可以通过提升用户对系统的了解度来增强信任;反之,人工智能与自动化知识的缺乏可能导致用户对系统实际能力的不信任或过度信任^[1,23]。在已有的扩展TAM中,信任常被用作行为意图的显著间接和直接预测因子^[5]。当与自动驾驶车辆的互动经验有限时,用户的个人驾驶经验将影响其信任评估,从而间接影响其对自动驾驶产品的使用意愿^[24]。因此,可以假设,通过提升用户的知识水平和增强其实际驾驶体验,可以有效地增强其对自动驾驶技术的信任,并促进自动驾驶产品的广泛应用。

此外,前文提到信任感、技术自我效能感和技术焦虑均与相关的使用经验存在联系。因此,将驾驶经验作为重要的调节变量纳入研究模型。这一考虑也受到 Venkatesh 等^[25]提出的整合型科技接受模式(unified theory of acceptance and use of technology, UTAUT)的启发^[25],该模式强调绩效期望、付出期望、社群影响和配合情况等因素对行为意图的预测作用。在 UTAUT 模型中,既往经验对付出期望、社群影响和配合情况与使用意愿之间的关系起到了关键的调节作用。而付出期望及其相关的满意度等心理感受,在感知可用性、感知易用性与最终意图之间起到中介作用^[26],据此可推测,个体的既往驾驶经验同样能够调节知识背景对使用意愿的影响过程,主要

体现于感知可用性与易用性影响信任感、效能感和焦虑等心理感受,进而影响主观使用意愿的作用路径上。

综合现有研究发现,技术焦虑、技术自我效能感和信任感均受到知识背景的影响,进而对使用意愿产生作用,而驾驶经验在其中可能起到一定的调节作用。然而,尚未有研究全面探讨并整合这些变量之间的相互作用路径。因此,本研究将在自动驾驶车辆的背景下,深入探究这一关系链,以为自动驾驶技术的用户接受度提供更为全面的理论支持和实践指导。

2 研究模型与研究假设

2.1 研究模型

本研究旨在探究知识背景对人们自动驾驶车辆使用意愿的影响,扩展技术接受模型,引入感知有用性、易用性、智能性和可靠性作为知识背景的潜变量,构建结构方程模型,并分析不同知识背景下使用意愿建立过程中技术自我效能感、技术焦虑和信任感的中介作用,以及驾驶经验在易用性知识和信任感路径上对使用意愿影响的调节作用,识别显著影响使用意愿的主、客观变量,揭示变量与使用行为间的映射关系,图2为技术接受扩展模型。

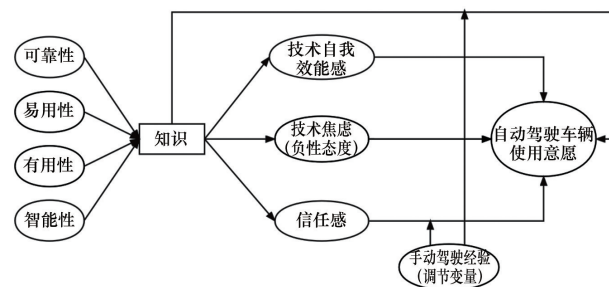


图2 技术接受扩展模型

2.2 研究假设

依据文献综述中提及的已有研究结论,本研究提出研究假设如下。

根据TAM及其扩展模型可知,有用性、易用性、可靠性和智能性可作为自动驾驶相关的知识背景维度,促进使用意愿的提高。因此,提出H1:有用性、易用性、可靠性和智能性作为知识背景的潜变量,将正

向影响使用意愿。用户在新技术采用过程中产生的正面感受会对其态度和使用行为产生有利影响,反之,负面感受会产生不利影响。技术自我效能感和信任感属于正面感受,而技术焦虑属于负面感受。因此,提出H2:技术自我效能感和信任感对使用意愿有正向影响,技术焦虑对其有负向影响。缺乏知识背景容易导致认知偏差,诱发负面感受。因此,提出H3:有用性、易用性、可靠性和智能性维度知识背景负向影响技术焦虑,并通过这一负向影响,正向影响使用意愿。相反,知识背景的提升将产生更多的积极感受。因此,提出H4:有用性、易用性、可靠性和智能性维度知识背景正向影响技术自我效能感,并通过这一正向影响,正向影响使用意愿。因此,提出H5:有用性、易用性、可靠性和智能性维度知识背景正向影响信任感,并通过这一正向影响,正向影响使用意愿。

最后,综合UTAUT模型和已有研究结论,可知驾驶经验调节感知有用性与易用性、信任感对自动驾驶车辆使用意愿的影响,而可靠性和智能性作为本项研究新增的扩展TAM模型的变量,在一定程度上也将受到驾驶经验的影响。因此,提出H6:驾驶经验调节有用性、易用性、可靠性和智能性作用于技术

自我效能、技术焦虑和信任感的路径。虽然低信任、高焦虑和低技术自我效能感可能降低使用意愿,但丰富的驾驶经验有可能缓解这些因素带来的影响。这方面的研究尚不成熟,因此,本研究先进行一项普遍性的假设H7:驾驶经验调节信任感、技术自我效能感和技术焦虑影响自动驾驶车辆使用意愿的路径。

3 研究方法

3.1 被试

通过问卷星平台在线发放和收取问卷,在全国范围内随机招募18~30周岁的调查对象,回收问卷共693份。经过数据清洗,筛除不符合要求的问卷,包括提交时间小于100 s的、提交时间过长的、测谎题未通过的、3个标准差之外的问卷,最终获得有效问卷共633份,有效率为91.34%。具体在人口学变量上的分布如表1所示。

3.2 研究方法

采用李克特5点计分法构建自动驾驶车辆使用意愿影响因素评估体系(表2)。其中,易用性和有用性量表项选自Davis^[2]和Panagiotopoulos等^[23]所采用的量表;可靠性和智能性量表项来源于Liu等^[6]针对事

表1 受测者的人口学变量统计情况

变量		人数/人	百分比/%
性别	男	328	51.8
	女	305	48.2
年龄	18~23岁	273	43.1
	24~26岁	248	39.2
	27~30岁	112	17.7
驾照持有情况	没有驾照	75	11.8
	持有6个月以下	93	14.7
	持有6~12个月	201	31.8
	持有1~5年(不含)	205	32.4
	持有5年及以上	59	9.3
每周开车天数	不开车	111	17.5
	1~2 d	110	17.4
	3~4 d	129	20.4
	5~6 d	141	22.3
	每天都开	142	22.4
自动驾驶车辆了解情况	从未听说	3	0.5
	听说过但未实际接触	212	33.3
	乘坐过带有自动驾驶辅助系统的车辆	230	36.2
	购买过带有自动驾驶辅助系统的车辆	191	30.0

表2 各变量测量量表

变量	观测条目
感知有用性(PU)	PU1:自动驾驶汽车在满足我的交通需求方面很有用
	PU2:自动驾驶汽车使驾驶变得更加简单高效
	PU3:使用自动驾驶汽车驾驶会更有趣
感知易用性(PEU)	PEU1:学习操作自动驾驶汽车对我来说很容易
	PEU2:与自动驾驶汽车的交互对我来说是清晰易懂的
	PEU3:对我来说,熟练使用自动驾驶汽车是很容易的
感知可靠性(PR)	PR1:使用自动驾驶汽车已经比手动驾驶更安全了
	PR2:使用自动驾驶汽车会减少交通事故
	PR3:自动驾驶汽车能够减少对环境的影响
感知智能性(PI)	PI1:自动驾驶汽车能够在任何环境下安全运行,无需驾驶员的协助
	PI2:驾驶员辅助系统将逐渐发展为全自动汽车
	PI3:目前已经实现了无人驾驶
技术焦虑(TA)	TA1:当我必须使用自动驾驶汽车来完成驾驶任务时,我会感到不安
	TA2:在人前使用自动驾驶汽车时,我会感到紧张
	TA3:如果我过于依赖自动驾驶汽车,可能会导致一些坏事的发生
	TA4:我担心自动驾驶汽车无法响应我的指令
技术自我效能感(TSE)	TSE1:当没有人告诉我使用方法时,我能够使用自动驾驶汽车完成既定目标
	TSE2:如果有使用说明书,我能使用自动驾驶汽车完成既定目标
	TSE3:如果有内置的辅助工具,我能使用自动驾驶汽车完成既定目标
	TSE4:如果在使用时遇到困难可以求助他人,我能使用自动驾驶汽车完成既定目标
信任感(PT)	PT1:我能够信任自动驾驶汽车
	PT2:我对使用自动驾驶汽车没有顾虑
	PT3:自动驾驶汽车的安全性是值得信赖的
使用意愿(BIU)	BIU1:当自动驾驶汽车上市时,我愿意购买它们
	BIU2:我愿意乘坐或使用自动驾驶汽车
	BIU3:我会推荐我的亲朋好友使用自动驾驶汽车

实性和争议性误解的研究;技术焦虑量表项来源于 Nomura 等^[27]针对机器人焦虑和负面社会影响的量表;技术自我效能感量表项源自 Compeau 等^[17]的计算机自我效能感量表;信任感量表项来源于 Panagiotopoulos 等^[23]和 Jian 等^[28]的人机信任问卷;使用意愿量表项来源于杜刘洋^[4]的自动驾驶车辆使用意愿量表。

3.3 数据处理方法

问卷回收完毕后,先筛选不符合要求的问卷,包括提交时间小于 100 s 的、提交时间过长的、测谎题未通过的问卷。其次,使用 SPSS 23.0 将符合处理水平的问卷数据进行录入和整理,对样本基本信息特征进行描述性统计,并对观测变量进行因子分析和信效度检验,进行相关分析。然后,对数据进行正态化处理,使用 AMOS 软件构建结构方程模型,在完成模型拟合度检验后进行路径分析、结构效度分析和各变量间的

关系检验,再检验各中介效应的显著情况。最后,采用 SPSS Process 检验驾驶经验在易用性和信任感对使用意愿影响中的调节作用,验证结构方程模型的有效性,以期建立起一个有调节的中介模型。

4 数据分析结果

4.1 研究工具的有效性检验

在共同方法偏差检验中,进行 Harman 单因子检验,共提取出特征根大于 1 的因子共 8 个,最大因子的方差解释率为 13.996%(小于 40%),因而未检出严重的共同方法偏差,能够进行进一步的数据分析。

为验证其假设的科学性及合理性,首先对问卷的信度和效度进行分析。量表整体克伦巴赫(Cronbach)α 系数为 0.634(>0.6),各维度克伦巴赫 α 系数

表3 信度及聚合效度分析

维度	观测变量	信度		聚合效度		
		Cronbach α系数	删除项后的 Cronbach α系数	因子载荷	AVE	CR
感知有用性 (PU)	PU1	0.922	0.612	0.913	0.800	0.923
	PU2		0.612	0.939		
	PU3		0.613	0.909		
感知易用性 (PEU)	PEU1	0.829	0.632	0.826	0.658	0.850
	PEU2		0.617	0.848		
	PEU3		0.628	0.924		
感知可靠性 (PR)	PR1	0.863	0.624	0.927	0.693	0.869
	PR2		0.608	0.829		
	PR3		0.630	0.893		
感知智能性 (PI)	PI1	0.796	0.622	0.877	0.578	0.801
	PI2		0.636	0.828		
	PI3		0.619	0.806		
技术焦虑 (TA)	TA1	0.800	0.626	0.898	0.526	0.810
	TA2		0.630	0.768		
	TA3		0.628	0.784		
	TA4		0.616	0.701		
技术自我 效能感(TSE)	TSE1	0.904	0.625	0.909	0.709	0.907
	TSE2		0.625	0.908		
	TSE3		0.628	0.863		
	TSE4		0.619	0.846		
信任感(PT)	PT1	0.805	0.631	0.855	0.588	0.809
	PT2		0.623	0.807		
	PT3		0.628	0.877		
使用意愿 (BIU)	BIU1	0.796	0.633	0.941	0.643	0.831
	BIU2		0.634	0.910		
	BIU3		0.635	0.632		

最低为0.796(表3),结果稳定性较高,符合信度标准。对本研究的量表题项进行KMO(Kaiser-Meyer-Olkin)检验和Bartlett球形度检验,KMO值为0.719(>0.6),Bartlett球形检验近似卡方值为7592.841(自由度df=253, $p<0.05$),达到要求。验证样本数据的一致性和有效性采用验证性因子分析对度量项进行聚合效度检验(表3),结果表明,因子载荷均大于0.6,CR值均高于0.8,潜变量所有度量项具有一致性。由于潜变量度量项主要从前人研究中已使用或适当修订的量表中抽取,从而保证了其内容有效性。此外,平均变异抽取量(AVE)最低值为0.526,该量表聚合效度良好。

使用AMOS23.0对模型各关系进行检验,结果显示,卡方变化量 $CMIN/df=2.526(<3)$, $GFI=0.912(>0.9)$, $RMSEA=0.05(<0.1)$, $CFI=0.949(>0.9)$, $NFI=0.92(>0.9)$, $NNFI=0.939(>0.9)$,本量表的模型拟合指数在多个水平均达到了良好指标,模型整体得到了实证检验的支持。

4.2 结构方程模型的建立

以感知有用性、感知易用性、感知可靠性和感知智能性作为知识的潜变量,技术焦虑、技术自我效能感和信任感作为中介变量,使用意愿为因变量建立结构方程模型,相关路径系数如表4。由结果可知,

表 4 相关路径系数检验

假设	路径	β	是否验证假设
H1	$PU \rightarrow BIU$	0.188***	是
	$PEU \rightarrow BIU$	0.069	否
	$PR \rightarrow BIU$	0.175***	是
	$PI \rightarrow BIU$	0.239***	是
H2	$TA \rightarrow BIU$	0.081*	是
	$TSE \rightarrow BIU$	0.023	否
	$PT \rightarrow BIU$	-0.158***	是
H3	$PU \rightarrow TA$	-0.057	否
	$PEU \rightarrow TA$	0.021	否
	$PR \rightarrow TA$	-0.153***	是
	$PI \rightarrow TA$	-0.209***	是
H4	$PU \rightarrow TSE$	0.245***	是
	$PEU \rightarrow TSE$	0.110**	是
	$PR \rightarrow TSE$	0.191***	是
	$PI \rightarrow TSE$	0.138***	是
H5	$PU \rightarrow PT$	0.139***	是
	$PEU \rightarrow PT$	0.113**	是
	$PR \rightarrow PT$	0.175***	是
	$PI \rightarrow PT$	0.199***	是

注：* $p<0.05$ ；** $p<0.01$ ；*** $p<0.001$ 。

感知易用性维度作为自变量时的相关路径系数结果并不理想,考虑其对模型中其他变量和路径或存在负面作用,因而将感知易用性维度删去,重新进行结构方程拟合评估,结果发现, $CMIN/df=2.189(<3)$, $RMSEA=0.043(<0.1)$, $CFI=0.966(>0.9)$, $NFI=0.939(>0.9)$, $RFI=0.928(>0.9)$, $TLI=0.960(>0.9)$,拟合指数有所提高。

调整后的结构方程模型如图3,相关路径系数如表5所示。结果表明,有用性、可靠性和智能性维度知识背景均正向影响使用意愿,验证了H1;技术自我效能感和信任感对使用意愿有显著正向影响,技术焦虑对其有显著负向影响,验证了H2;有用性、可靠性和智能性知识背景均显著负向影响技术焦虑,正向影响技术自我效能感和信任感,验证了H3、H4和H5中的直接相关影响。

基于此,采用Bootstrap法进行中介路径检验,在95%置信区间内进行5000次抽样,检验结果见表6,数据表明技术焦虑、技术自我效能感和信任感在有用性、可靠性和智能性知识背景与使用意愿间的中介作用均显著,验证了H3、H4、H5。

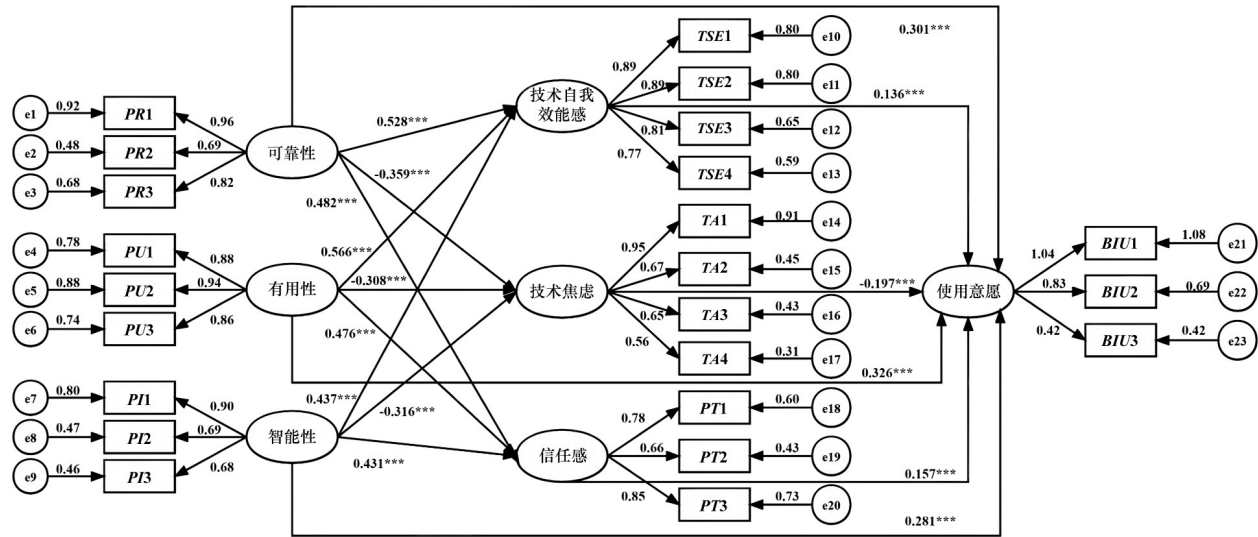


图 3 结构方程模型

4.3 有调节的中介模型检验

基于H6,信任感与使用意愿间或存在驾驶经验的调节作用,这对信任感的中介作用存在影响,需要进一步建立有调节的中介模型进行检验。在信任感路径,将感知智能性、感知可靠性和感知有用性各自作为自变量,使用意愿为因变量,驾驶经验为调节变量,采用性别和年龄作为协变量,使用Process宏中的

Model 59进行检验。

需要特别说明的是,在进行驾驶经验的衡量时,考虑到很多人驾照持有时间长但驾驶频率并不高,将驾驶频率和驾照持有时长2个变量合并进行了聚类分析,结果显示分为2类比较理想,分别称为多经验组(314人)和少经验组(319人),在驾驶频率和驾照持有时长上的差异均达到显著水平($ps<0.001$)。

表5 调整后模型的相关路径系数检验

假设	路径	β	是否验证假设
H1	$PU \rightarrow BIU$	0.326***	是
	$PR \rightarrow BIU$	0.301***	是
	$PI \rightarrow BIU$	0.281***	是
H2	$TSE \rightarrow BIU$	0.136***	是
	$PT \rightarrow BIU$	0.157***	是
	$TA \rightarrow BIU$	-0.197***	是
H3	$PU \rightarrow TA$	-0.308***	是
	$PR \rightarrow TA$	-0.359***	是
	$PI \rightarrow TA$	-0.316***	是
H4	$PU \rightarrow TSE$	0.566***	是
	$PR \rightarrow TSE$	0.528***	是
	$PI \rightarrow TSE$	0.437***	是
H5	$PU \rightarrow PT$	0.476***	是
	$PR \rightarrow PT$	0.482***	是
	$PI \rightarrow PT$	0.431***	是

注: * $p < 0.05$; ** $p < 0.01$; *** $p < 0.001$ 。

第一,在感知有用性的模型中($R=0.630, R^2=0.397, F_{11,621}=37.168, p<0.001$),有用性显著正向预测使用意愿($\beta=0.271, t=4.557, p<0.001$,置信区间为[0.154, 0.388]);显著负向预测技术焦虑($\beta=-0.263, t=-4.899, p<0.001$,置信区间为[-0.667, -0.347]);显著正向预测技术自我效能感($\beta=0.624, t=13.365, p<0.001$,置信区间为[0.532, 0.715]);显著正向预测信任感($\beta=0.458, t=9.580, p<0.001$,置信区间为[0.364, 0.552])。技术焦虑显著负向预测使用意愿($\beta=-0.267, t=-5.340, p<0.001$,置信区间为[-0.366, -0.169]);信任感显著正向预测使用意愿($\beta=0.186, t=3.056, p=0.002$,置信区间为[0.067, 0.306]);技术自我效能感对使用意愿的预测不显著($p=0.791$)。

驾驶经验与有用性的交互项显著负向预测技术自我效能感($\beta=-0.282, t=-4.023, p<0.001$,置信区间为[-0.419, -0.144]);显著负向预测信任感($\beta=-0.240,$

表6 中介效应检验

	效应值	标准误	p	95%置信区间	假设验证情况
$PU \rightarrow TA \rightarrow BIU$	0.055	0.014	<0.001	[0.032, 0.085]	H3
$PU \rightarrow TSE \rightarrow BIU$	0.054	0.028	0.035	[0.004, 0.113]	H4
$PU \rightarrow PT \rightarrow BIU$	0.067	0.023	0.008	[0.023, 0.111]	H5
$PR \rightarrow TA \rightarrow BIU$	0.054	0.014	<0.001	[0.029, 0.085]	H3
$PR \rightarrow TSE \rightarrow BIU$	0.059	0.024	0.007	[0.016, 0.109]	H4
$PR \rightarrow PT \rightarrow BIU$	0.061	0.021	0.004	[0.023, 0.102]	H5
$PI \rightarrow TA \rightarrow BIU$	0.060	0.016	<0.001	[0.031, 0.094]	H3
$PI \rightarrow TSE \rightarrow BIU$	0.067	0.024	0.004	[0.023, 0.118]	H4
$PI \rightarrow PT \rightarrow BIU$	0.063	0.023	0.010	[0.019, 0.110]	H5

$t=-3.347, p<0.001$,置信区间为[-0.381, -0.099]);但对使用意愿、技术焦虑的预测不显著($ps>0.454$)。驾驶经验与技术焦虑($\beta=0.150, t=2.148, p=0.032$,置信区间为[0.013, 0.287])的交互项、与技术自我效能感($\beta=0.179, t=2.128, p=0.034$,置信区间为[0.014, 0.344])的交互项显著正向预测使用意愿;但与信任感的交互项对使用意愿预测作用不显著($p=0.316$),具体变化情况见表7。

第二,在感知可靠性的模型中($R=0.622, R^2=0.386, F_{11,621}=35.535, p<0.001$),可靠性显著正向预测使用意愿($\beta=0.298, t=4.760, p<0.001$,置信区间为[0.175, 0.421]);显著负向预测技术焦虑($\beta=-0.348, t=-5.984, p<0.001$,置信区间为[-0.462, -0.234]);显著正向预测技术自我效能感($\beta=0.578, t=10.944, p<0.001$,置信区间为[0.475, 0.682]);显著正向预测信任

感($\beta=0.478, t=9.126, p<0.001$,置信区间为[0.375, 0.581])。技术焦虑显著负向预测使用意愿($\beta=-0.247, t=-4.791, p<0.001$,置信区间为[-0.348, -0.145]);信任感显著正向预测使用意愿($\beta=0.173, t=2.791, p=0.005$,置信区间为[0.051, 0.294]);技术自我效能感对使用意愿的预测不显著($p=0.375$)。

驾驶经验与可靠性的交互项显著负向预测技术自我效能感($\beta=-0.229, t=-3.196, p=0.002$,置信区间为[-0.370, -0.088]);显著负向预测信任感($\beta=-0.220, t=-3.103, p=0.002$,置信区间为[-0.360, -0.081]);但对使用意愿、技术焦虑的预测不显著($ps>0.079$)。驾驶经验与技术焦虑的交互项显著正向预测使用意愿($\beta=0.143, t=2.009, p=0.045$,置信区间为[0.003, 0.283]),但与信任感、技术自我效能感的交互项对使用意愿的预测不显著($ps>0.061$),具体变化情况参见表8。

表7 驾驶经验在感知有用性模型中的调节作用

交互项	预测变量	指标	少驾驶经验	多驾驶经验
感知有用性×驾驶经验	技术自我效能感	β	0.624	0.342
		t, p	13.365, <0.001	6.563, <0.001
		置信区	[0.532, 0.715]	[0.240, 0.444]
感知有用性×驾驶经验	信任感	β	0.458	0.218
		t, p	9.580, <0.001	4.081, <0.001
		置信区	[0.364, 0.552]	[0.113, 0.323]
技术焦虑×驾驶经验	使用意愿	β	-0.267	-0.117
		t, p	-5.340, <0.001	-2.412, 0.016
		置信区	[-0.364, -0.169]	[-0.213, -0.022]
技术自我效能感×驾驶经验	使用意愿	β	0.016	0.195
		t, p	0.264, 0.791	3.368, <0.001
		置信区	[-0.104, 0.135]	[0.081, 0.309]

表8 驾驶经验在感知可靠性模型中的调节作用

交互项	预测变量	指标	少驾驶经验	多驾驶经验
感知可靠性×驾驶经验	技术自我效能感	β	0.578	0.349
		t, p	10.944, <0.001	7.223, <0.001
		置信区	[0.475, 0.682]	[0.254, 0.444]
感知可靠性×驾驶经验	信任感	β	0.478	0.257
		t, p	9.126, <0.001	5.374, <0.001
		置信区	[0.375, 0.581]	[0.163, 0.352]
技术焦虑×驾驶经验	使用意愿	β	-0.247	-0.103
		t, p	-4.791, <0.001	-2.098, 0.036
		置信区	[-0.348, -0.145]	[-0.200, -0.007]

第三,在感知智能性的模型中($R=0.628, R^2=0.394, F_{11,621}=36.728, p<0.001$),智能性显著正向预测使用意愿($\beta=0.352, t=5.627, p<0.001$, 置信区间为[0.229, 0.475]);显著负向预测技术焦虑($\beta=-0.345, t=-5.761, p<0.001$, 置信区间为[-0.462, -0.227]);显著正向预测技术自我效能感($\beta=0.579, t=10.345, p<0.001$, 置信区间为[0.207, 0.510]);显著正向预测信任感($\beta=0.444, t=8.112, p<0.001$, 置信区间为[0.337, 0.551])。技术焦虑显著负向预测使用意愿($\beta=-0.239, t=-4.694, p<0.001$, 置信区间为[-0.339, -0.139]);信任感显著正向预测使用意愿($\beta=0.180, t=2.952, p=0.003$, 置信区间为[0.060, 0.299]);技术自我效能感对使用意愿的预测不显著($p=0.534$)。

驾驶经验与智能性的交互项显著负向预测技术自我效能感($\beta=-0.318, t=-4.193, p<0.001$, 置信区间为[-0.467, -0.169])的路径中调节作用显著;显著负

向预测信任感($\beta=-0.176, t=-2.376, p=0.018$, 置信区间为[-0.322, -0.031]);但对使用意愿、技术焦虑的预测不显著($p_s>0.182$)。驾驶经验与技术焦虑($\beta=0.148, t=2.090, p=0.037$, 置信区间为[0.009, 0.287])的交互项、技术自我效能感($\beta=0.208, t=2.567, p=0.011$, 置信区间为[0.049, 0.367])正向显著预测使用意愿,但与信任感的交互项对使用意愿的预测不显著($p=0.317$),具体变化情况参见表9。

根据对驾驶经验在调节作用中的综合分析,发现在中介效应的前半段,知识背景中的感知有用性、可靠性和智能性对信任感和技术自我效能感的影响均受到驾驶经验的负向调节($p_s<0.001$),部分验证了H6的假设。具体来说,当感知有用性、可靠性和智能性水平提升时,信任感和技术自我效能感也会相应显著提高,但这一提升效应在驾驶经验较少的人群中表现得更为迅速和显著。

表9 驾驶经验在感知智能性模型中的调节作用

交互项	预测变量	指标	少驾驶经验	多驾驶经验
感知智能性×驾驶经验	技术自我效能感	β	0.579	0.261
		t, p	10.345, <0.001	5.093, <0.001
		置信区	[0.469, 0.689]	[0.160, 0.361]
感知智能性×驾驶经验	信任感	β	0.444	0.268
		t, p	8.112, <0.001	5.345, <0.001
		置信区	[0.337, 0.551]	[0.169, 0.366]
技术焦虑×驾驶经验	使用意愿	β	-0.239	-0.091
		t, p	-4.695, <0.001	-1.845, 0.066
		置信区	[-0.348, -0.145]	[-0.188, 0.006]
技术自我效能感×驾驶经验	使用意愿	β	0.036	0.244
		t, p	0.622, 0.534	4.311, <0.001
		置信区	[-0.078, 0.150]	[0.133, 0.350]

在中介效应的后半段,技术自我效能感和技术焦虑对使用意愿的影响均受到驾驶经验的正向调节(在可靠性的模型中,技术自我效能感×驾驶经验的预测作用为边缘显著水平, $p=0.061$),部分验证了H7的假设。具体来说,当技术自我效能感水平提升时,使用意愿相应显著提高,但这一提升效应在驾驶经验较多的人群中表现得更加迅速。当技术焦虑水平提升时,使用意愿相应显著下降,但这一下降效应在驾驶经验较多的人群中表现得更加缓慢。图4是部分调节作用图,作用趋势基本相同。

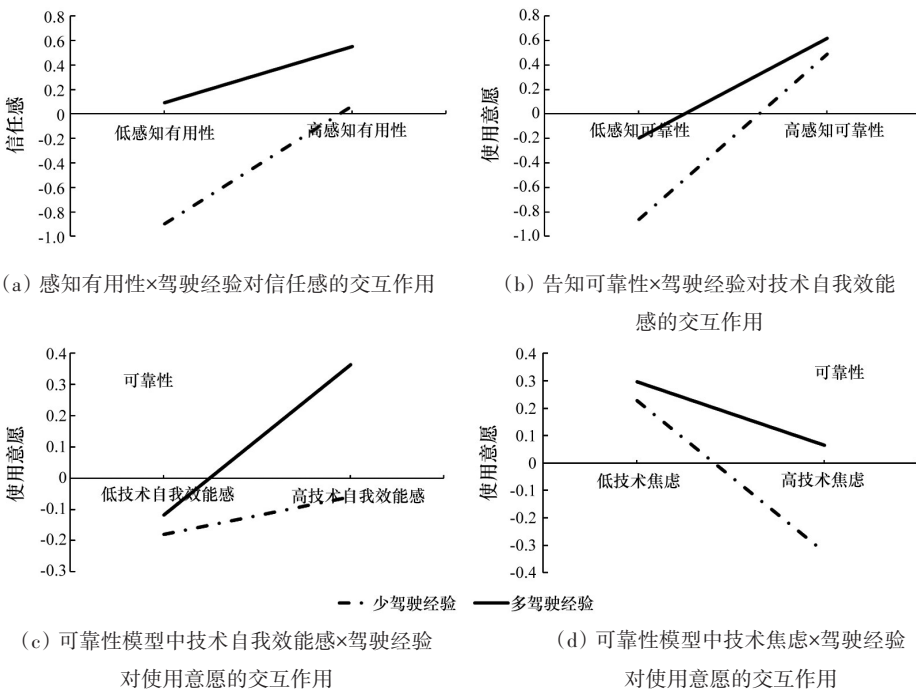


图4 驾驶经验在部分作用路径中的调节作用

5 结果与讨论

基于技术接受模型,本研究验证了有用性、可靠性和智能性维度知识背景对自动驾驶车辆使用意愿的影响以及技术焦虑、技术自我效能感和信任感在

其中的中介作用,并得到了驾驶经验在部分路径中的调节作用,H1~H6部分得到检验。最终的作用路径如图5所示(技术自我效能感对使用意愿的预测作用主效应不显著,但与驾驶经验的交互作用显著,因此,采用虚线表示)。

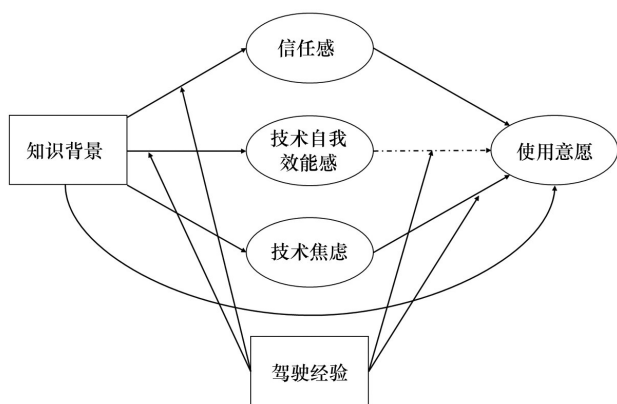


图5 实验结论示意

5.1 知识背景对自动驾驶车辆使用意愿的影响:扩展TAM的解释

鉴于当前自动驾驶车辆的快速发展与广泛研究,本研究在经典的TAM基础上进行了拓展,不仅保留了其有用性和易用性2大核心维度,更结合了当前文献的研究,引入了可靠性和智能性2大维度。这一调整旨在更全面、细致地考量用户对自动驾驶车辆的知识背景与接受度。通过这一扩展的技术接受模型,探索了自动驾驶车辆使用意愿的多维度影响因素。研究表明,感知有用性、可靠性和智能性3个维度在用户的自动驾驶车辆知识背景中占据了显著地位,它们均对用户的使用意愿产生了正向影响。这一发现不仅证实了前人研究中关于有用性的重要性^[6-8],更在可靠性和智能性方面提供了新的见解。然而,与预期不同的是,研究发现易用性维度在影响用户使用意愿方面并未显示出显著作用。因此,在后续的研究中,将对易用性这一维度从模型中剔除,以进一步提高模型的解释力和预测能力。

在深入分析感知易用性作用不强的原因时,已有研究文献提出了一个重要观点:在TAM(技术接受模型)的扩展模型中,感知易用性主要关联于技术的实际使用,而对于使用意愿的直接影响相对较弱^[5]。这一发现揭示了易用性在TAM扩展模型中的权重降低的现象。随着自动驾驶技术的日益成熟和普及,公众对自动驾驶车辆的接触和了解逐渐增多。因此,感知易用性在预测自动驾驶技术的使用频率上可能仍具有一定价值,但并非直接决定使用意愿的关键因素。在知识背景的其他维度上,那些认为自动驾驶车辆有用性较高的人群,往往更侧重于交通工具的基本交通

需求满足情况和实用性。基于这一认识,未来的自动驾驶技术推广策略或许应当更加侧重于强调其经济实用、效率提升及安全性能方面的优势。尽管公众对自动驾驶车辆的可靠性和智能性持有积极态度,并且这种态度能够增加其使用自动驾驶车辆的意愿,但也不能忽视当前公众对自动驾驶技术的认知误区。大众媒体的广泛宣传有时可能使公众对自动驾驶汽车的实际发展阶段产生过度乐观和理想化的看法,这在一定程度上夸大了可靠性和智能性维度在影响使用意愿中的作用。因此,在推广自动驾驶技术时,需要更加谨慎地处理媒体宣传,确保公众能够准确理解自动驾驶技术的现状和未来发展趋势。

5.2 技术焦虑、技术自我效能感和信任感的中介作用

研究表明,认为自动驾驶车辆有用性、可靠性和智能性程度越高者的技术焦虑越低,从而更容易导致其使用意愿的提升,印证了前人的研究^[21],技术焦虑属于针对新技术的负性态度,实际上也验证了TAM的有效性。技术焦虑来源范围较为广泛,侧重于用户技术使用意愿的基础^[12],这与实际使用情况和从外界获取的相关信息有关。研究中2/3的被试均乘坐或驾驶过带有自动驾驶辅助系统的车辆,此类实际使用对相关知识的补充有着重要作用,通过对自动驾驶汽车有用、可靠和智能性程度的亲身体验使技术焦虑维持在较低水平,进而导致使用意愿的提升。

针对技术自我效能感中介作用的研究结果与前人相符^[16,20],这意味着既往经验和知识背景对技术自我效能感有着重要预测作用,个体自身认知和判断的发展能够促进自我效能感的发展,从而正向影响使用意愿。

最后,信任感路径上的中介作用也得到了较好的证实,与前人的实证研究相符^[5],也侧面印证了Kelly等^[5]关于“只有抓住信任,才能更好地理解用户接受度”的论断。这表明,在推广和应用自动驾驶技术时,建立用户信任是至关重要的。通过提高自动驾驶系统的可靠性、安全性和智能性,以及加强用户教育和培训,可以有效地降低用户的技术焦虑,提高他们对自动驾驶车辆的技术效能感和信任感。

5.3 驾驶经验的调节作用

本研究综合了驾龄和驾驶频率形成驾驶经验指

标,结果发现它在整个模型中起到了重要的调节作用。首先,驾驶经验在知识背景的各项指标影响信任感的路径(即前半段路径)中起到了调节作用,符合 Raue 等^[24]的结论,在技术效能感中也获得了同样的结论。具体分析看来,当感知有用性、可靠性和智能性水平提升时,信任感和技术效能感也会相应显著提高,但这一提升效应在驾驶经验较少的人群中表现得更为迅速和显著。根据图4的趋势可知,少驾驶经验组的信任感和技术效能感平均值低于多经验组,这一发现与齐航等^[29]在自动驾驶网约车使用意愿的研究中的结论相吻合。然而,随着各维度知识背景水平的提升,驾驶经验较少的人群对自动驾驶技术的信任度得到了显著提升,其认为自己能够掌控自动驾驶的信心也大幅增强。相比之下,对于驾驶经验丰富的群体而言,由于其长期形成的固有心理体验,即便是在不同的知识背景下,其信任感和技术效能感也相对稳定,较少受到知识背景多少的影响。

尽管在3个独立模型中,驾驶经验对于技术焦虑的调节作用均未达到显著水平,这一结果与先前王丽丽^[30]在计算机使用领域的研究结论存在出入,但这种不一致可能源于自动驾驶技术的特殊性。由于涉及驾驶人的生命安全,与技术相关的焦虑更多源于对潜在风险的担忧,而非仅仅是对操作技能的掌握程度。因此,无论驾驶经验的多寡,驾驶人在面对自动驾驶技术时,产生的与技术相关的焦虑水平差异并不显著。

驾驶经验在心理感受影响使用意愿的路径中(即后半段路径)也起到了一定的调节作用,基本符合 Venkatesh 等^[25]的结论。但因为技术效能感对于使用意愿是正向预测作用,而技术焦虑是负向预测作用,所以调节的形式还存在不同。具体分析来看,技术效能感越高导致使用意愿越高的情况,均仅在多驾驶经验组中显著;技术焦虑越高导致使用意愿越低的情况,在少驾驶经验组中表现得更为显著。高经验者在技术效能感上的表现与先前的研究并不一致^[31],这可能是因为拥有丰富驾驶经验的人往往更自信于自己的技能,这种自信可能转化为对新技术或功能的效能感,同时更容易理解和接受新技术,从而提高了使用新技术的意愿。相比之下,少驾驶经验组可能把关注点更多地放在自己驾驶经验的问题

上,即使其认为自己可以很好地掌控新技术,也会担心驾驶水平是否能够胜任自动驾驶,因此,导致技术焦虑水平很高,从而降低使用意愿的趋势明显^[32]。

比较意外的是,信任感作用于使用意愿的路径均未受到驾驶经验的影响,这与 UTAUT 模型的结果略有出入。说明驾驶经验的作用主要体现在信任感的建立过程中,而一旦信任感确立,后续的使用意愿的发展趋势也将相对稳定。该结论可以在后续的研究中进一步证实。

5.4 展望

本研究主要针对一般性的自动驾驶展开。但从更广泛的人机交互场景的适应性角度来看,自动驾驶车辆的使用不仅仅局限于道路交通,它可能扩展到更复杂的交互环境中,如机场、港口、工业园区等。在这些场景中,自动驾驶车辆需要与人类、其他机器,以及复杂的物理环境进行交互。此时,公众对于自动驾驶车辆的知识需求将更为多样化和复杂化。因此,在对本研究结论进行推广时,还需要考虑不同场景下的知识普及和教育,以增强公众对自动驾驶车辆在不同场景下的适应性。

另外,从自动驾驶的特异性角度来看,自动驾驶车辆具有高度的自主性和智能性,这是与其他交通工具的主要区别。这种特异性使得自动驾驶车辆在使用中可能面临一些特殊的问题和挑战,如道德决策、责任归属、数据安全等。这些问题需要公众具备更深入和专业的知识才能理解和接受。因此,未来研究需要特别关注这些特异性问题,并提供相应的知识支持和解释,以减少公众的疑虑和担忧,提高其对自动驾驶车辆的信任度和使用意愿。

6 结语

尽管公众认为自动驾驶车辆越可靠、智能程度越高的用户对其使用意愿越强,但在消费行为实施前,针对自动驾驶车辆实际的可靠性和智能性进行合理化知识普及仍然必不可少。信任本就是使用的基础,未来关于自动驾驶车辆的宣传需要将用户信任维持在合理水平,以避免由于相关知识的缺乏导致对这一技术的过度信任或不信任。根据研究结果可以预测,针对自动驾驶车辆有用性、可靠性和智能

性知识的普及能够使用户的信任处于合理水准,避免过于乐观或悲观的论断出现,确保真实良性的使用意愿。目前受自动驾驶车辆宣传影响较大的群体仍是驾驶经验相对不足者,更需要大众媒体面向驾驶经验不足者普及自动驾驶车辆相关知识,适当增加此类群体的试驾体验,促进其对自动驾驶车辆实际情况更全面地了解,以期实现提升用户对自动驾驶车辆的认知准确性、调整信任水平、推动相关消费的目的。

参考文献(References)

- [1] 高在峰,李文敏,梁佳文,等. 自动驾驶车中的人机信任[J]. 心理科学进展, 2021, 29(12): 2172-2183.
- [2] Davis F D. Perceived usefulness, perceived ease of use, and user acceptance of information technology[J]. MIS Quarterly, 1989, 13(3): 319-340.
- [3] 胡晓伟,石腾跃,于璐,等. 基于扩展技术接受度模型的共享自动驾驶汽车用户使用意愿研究[J]. 交通运输工程与信息学报, 2021, 19(3): 1-12.
- [4] 杜刘洋. 面向学校出行的自动驾驶汽车使用意向及选择行为研究[D]. 镇江: 江苏大学, 2021.
- [5] Kelly S, Kaye S A, Oviedo-Trespalcacios O. What factors contribute to the acceptance of artificial intelligence? A systematic review[J]. Telematics and Informatics, 2023, 77: 101925.
- [6] Liu P, Du M Q, Xu Z G, et al. People with more misconceptions about automated vehicles might be more positive toward them[J]. Transportation Research Part F: Traffic Psychology and Behaviour, 2022, 87: 264-278.
- [7] 郑新夷,倪正山,林依婷. 我国自动驾驶汽车的使用意愿探究[J]. 福州大学学报(哲学社会科学版), 2023, 37(2): 133-143.
- [8] Du M Q, Zhang T R, Liu J T, et al. Rumors in the air? Exploring public misconceptions about automated vehicles[J]. Transportation Research Part A: Policy and Practice, 2022, 156: 237-252.
- [9] Tan H, Liu J Y, Chen C, et al. Knowledge as a key determinant of public support for autonomous vehicles[J]. Scientific Reports, 2024, 14(1): 2156.
- [10] Tuncer M. Investigation of effects of computer anxiety and Internet attitudes on computer self-efficacy[J]. The Journal of Academic Social Science Studies, 2012, 4(5): 205-222.
- [11] Schlebusch C L. Computer anxiety, computer self-efficacy and attitudes towards the Internet of first year students at a South African University of technology[J]. Africa Education Review, 2018, 15(3): 72-90.
- [12] 赵磊磊,陈祥梅,马志强. 人工智能时代教师技术焦虑: 成因分析与消解路向[J]. 首都师范大学学报(社会科学版), 2022(6): 138-149.
- [13] Wang Y, Liu C, Tu Y F. Factors affecting the adoption of AI-based applications in higher education: An analysis of teachers' perspectives using structural equation modeling [J]. Educational Technology & Society, 2021, 24(3): 116-129.
- [14] Chang S E. Computer anxiety and perception of task complexity in learning programming-related skills[J]. Computers in Human Behavior, 2005, 21(5): 713-728.
- [15] Bandura A. Social foundations of thought and action: A social cognitive theory[M]. Englewood Cliffs, N J: Prentice-Hall, 1986.
- [16] 王堃. 信息通信技术(ICT)自我效能感与学习适应: 有调节的中介效应模型[D]. 武汉: 华中师范大学, 2021.
- [17] Compeau D R, Higgins C A. Computer self-efficacy: Development of a measure and initial test[J]. MIS Quarterly, 1995, 19(2): 189-211.
- [18] Aesaert K, Vanderlinde R, Tondeur J, et al. The content of educational technology curricula: A cross-curricular state of the art[J]. Educational Technology Research and Development, 2013, 61(1): 131-151.
- [19] Ballantine J A, McCourt Larres P, Oyeler P. Computer usage and the validity of self-assessed computer competence among first-year business students[J]. Computers & Education, 2007, 49(4): 976-990.
- [20] Gomez F C Jr, Trespalcacios J, Hsu Y C, et al. Exploring teachers' technology integration self-efficacy through the 2017 ISTE standards[J]. TechTrends, 2022, 66(2): 159-171.
- [21] Song S Y, Kim Y K. Factors influencing consumers' intention to adopt fashion robot advisors: Psychological network analysis[J]. Clothing and Textiles Research Journal, 2022, 40(1): 3-18.
- [22] Song S Y. Modeling the consumer acceptance of retail service robots[D]. Knoxville: University of Tennessee, 2017.
- [23] Panagiotopoulos I, Dimitrakopoulos G. An empirical investigation on consumers' intentions towards autonomous driving[J]. Transportation Research Part C: Emerging Technologies, 2018, 95: 773-784.

- [24] Raue M, D'Ambrosio L A, Ward C, et al. The influence of feelings while driving regular cars on the perception and acceptance of self-driving cars[J]. *Risk Analysis*, 2019, 39(2): 358–374.
- [25] Venkatesh V, Morris M G, Davis G B, et al. User acceptance of information technology: Toward a unified view[J]. *MIS Quarterly*, 2003, 27(3): 425–478.
- [26] Kashive N, Powale L, Kashive K. Understanding user perception toward artificial intelligence (AI) enabled e-learning[J]. *The International Journal of Information and Learning Technology*, 2020, 38(1): 1–19.
- [27] Nomura T, Kanda T, Suzuki T, et al. Prediction of human behavior in human: Robot interaction using psychological scales for anxiety and negative attitudes toward robots[J]. *IEEE Transactions on Robotics*, 2008, 24(2): 442–451.
- [28] Jian J Y, Bisantz A M, Drury C G. Foundations for an empirically determined scale of trust in automated systems[J]. *International Journal of Cognitive Ergonomics*, 2000, 4(1): 53–71.
- [29] 齐航, 夏嘉祺, 王光超, 等. 考虑出行者习惯与利他性偏好的自动驾驶网约车使用意向模型[J]. *交通运输工程与信息学报*, 2021, 19(2): 1–10.
- [30] 王丽丽. 不同技能水平用户计算机焦虑、经验、自我效能的关系研究[D]. 济南: 山东师范大学, 2008.
- [31] Alvseike H, Brønnick K. Feasibility of the iPad as a hub for smart house technology in the elderly: Effects of cognition, self-efficacy, and technology experience[J]. *Journal of Multidisciplinary Healthcare*, 2012, 5: 299–306.
- [32] Rauh N, Franke T, Krems J F. Understanding the impact of electric vehicle driving experience on range anxiety[J]. *Human Factors*, 2015, 57(1): 177–187.

The effect of knowledge background on willingness to use autonomous vehicles: Based on technology acceptance model

ZHA Yanxuan, LI Jing*

School of Psychology, Nanjing Normal University, Nanjing 210097, China

Abstract The development of autonomous vehicles has broad prospects but the current public understanding of related knowledge is still lacking, which is not conducive to the establishment of a reasonable willingness to use autonomous vehicles. Based on the technology acceptance model (TAM), this study aims to explore the influences of different dimensions of knowledge background on the willingness to use autonomous vehicles and to test the mediating effects of technology anxiety, technology self-efficacy, and trust, as well as the moderating effect of driving experience. A questionnaire survey was conducted with 633 participants, and the results showed that the perceived usefulness, perceived reliability, and perceived intelligence dimensions of knowledge background had a positive impact on the willingness to use autonomous vehicles; technology anxiety, technology self-efficacy, and trust played a mediating role in the relationship between knowledge background and willingness to use; driving experience moderated the paths where usefulness, reliability, and intelligence influenced trust and technology self-efficacy, as well as the paths where technology self-efficacy and technology anxiety influenced willingness to use. This study extends the TAM and broadens the perspective of future autonomous vehicle-related knowledge dissemination, aiming to enrich the public knowledge system of autonomous vehicles.

Keywords autonomous vehicles; willingness to use; technology acceptance model; knowledge background ●



(责任编辑 王微)