

促进还是抑制? 平台算法控制对 零工工作者在线工作双刃剑效应研究

刘善仕¹, 玉胜贤¹, 刘嫦娥²

(1. 华南理工大学工商管理学院, 广东 广州 510641; 2. 湖南工商大学工商管理学院, 湖南 长沙 410205)

摘要: 当前算法控制对零工工作者的影响效应仍然存在分歧。鉴于此, 文章基于社会信息加工理论, 探究算法控制通过工作卷入和消极情绪影响零工工作者在线工作双刃剑效应的机制, 并厘清工作游戏化在上述关系中所起到的调节作用。通过对282名全职外卖骑手的多时点问卷数据分析发现: 算法控制对零工工作者在线工作时长具有显著负向影响; 算法控制既可以通过诱发消极情绪抑制零工工作者在线工作时长, 又可以通过增强自我效能感促进零工工作者在线工作时长; 工作游戏化分别正向和负向调节算法控制对工作卷入和消极情绪的影响; 进一步地, 工作游戏化对工作卷入和消极情绪中介效应路径的调节作用也得到了验证。这些结论扩展了对算法控制影响效应的认识, 同时也为平台优化算法控制和管理零工工作者提供了理论支持。

关键词: 算法控制; 工作卷入; 消极情绪; 在线工作时长; 工作游戏化

中图分类号: C933 **文献标志码:** A **文章编号:** 1000-2154(2023)05-0017-12

DOI: 10.14134/j.cnki.cn33-1336/f.2023.05.002

Promotion or Suppression? Double-Edged Sword Effect of Algorithm Control on Online Working Hours of Gig Workers

LIU Shanshi¹, YU Shengxian¹, LIU Chang'e²

(1. School of Business Management, South China University of Technology, Guangzhou 510641, China;

2. School of Business Management, Hunan University of Technology and Business, Changsha 410205, China)

Abstract: Currently, there is still disagreement about the effects of algorithmic control on gig workers. In view of this, based on social information processing theory, this study explores the mechanism of algorithmic control influence on the employee's online working hours through job involvement and negative emotions, and clarifies the moderating role of job gamification in the above relationship. The results show that algorithm control has a significant negative effect on the online working hours of gig workers. Algorithm control can not only suppress online working hours by inducing negative emotions of gig workers, but also promote online working hours by enhancing the self-efficacy of gig workers. Job gamification positively and negatively moderates the influence of algorithm control on job involvement and negative emotions respectively. Furthermore, the moderating effects of job gamification on the mediating pathways of job involvement and negative emotions were also verified. The above findings expand the understanding of the effects of algorithmic control, and provide theoretical support for the platform to optimize the algorithmic system and effectively man-

收稿日期: 2023-04-17

基金项目: 国家自然科学基金重点项目“共享理念下的多元雇佣: 合作型人才管理理论构建与作用机理研究”(71832003); 国家自然科学基金面上项目“绩效评估与反馈中的人机协同: 模式、影响效应与作用机理”(72272054); 教育部人文社会科学基金项目“智能制造对企业员工影响的双刃剑效应及干预策略研究”(22YJA630049); 湖南省自然科学基金面上项目(2022JJ30208); 湖南省教育厅科学研究重点项目(21A0375)

作者简介: 刘善仕, 男, 教授, 博士生导师, 管理学博士, 主要从事零工经济与算法控制研究; 玉胜贤(通讯作者), 男, 博士研究生, 主要从事算法控制研究; 刘嫦娥, 女, 教授, 管理学博士, 主要从事人力资源与组织行为学研究。

age gig workers.

Key words: algorithm control; job involvement; negative emotions; working hours; job gamification

一、引言

AI(人工智能)、Big Data(大数据)、Cloud(云计算)与零售、物流、服务产业的深度融合,推动了零工经济的蓬勃发展,也衍生出零工工作者这一崭新的职业。零工经济不仅重构了就业形态,还颠覆了人力资源的管理模式,将传统“线下”人力管理转至“线上”算法控制,实现平台对零工工作者的“全景监督”和控制^[1-2]。算法控制是指在线劳动平台运用算法对零工工作者进行智能任务分配、过程追踪监督以及动态工作评估,以确保服务结果与平台目标一致的过程^[3]。随着平台“算法热”的升温,算法控制的有效性随之受到热议,当前存在两种不同的观点。一方观点认为算法控制对于零工工作者的认知、态度和行为表现存在积极的影响。Rosenblat 和 Stark 研究认为算法系统嵌入的奖励机制能够提高零工工作者的平台工作体验感和效能感,进而促进其工作表现^[4];Kellogg 等研究分析发现,算法采用的线上控制能够使零工工作者摆脱受管理者直接领导和面对面交流的束缚,从而降低他们的工作压迫感和心理不安全感体验^[5];裴嘉良等通过实证数据分析也表明,工作过程中的行为指导和实时反馈机制会使零工工作者将算法控制视为挑战性压力,能激发其提高服务绩效水平^[2]。另一方观点认为算法控制会对零工工作者产生消极效应。具体而言,算法控制中的行为约束、时效要求和扣罚机制违背了平台倡导的灵活自主的工作模式,导致零工工作者陷入疲于奔命的“赶工游戏”,产生负面情绪和工作不安全感^[6-7]。Cutolo 和 Kenney 分析同样指出,算法控制使自由工作者陷入“非自由”状态,使其面临诸多约束和威胁,俨然已成为“平台依赖性创业者”^[8-9]。鉴于现有分析存在的分歧,研究者亟待突破传统单一视角(促进或抑制)考察算法控制的有效性,全面系统看待算法控制对零工工作者存在的双刃剑效应。

零工工作者对于平台企业而言是一种稀缺资源^[10-11],如何增加平台企业与零工工作者黏性以促进零工工作者在线工作时长,是平台企业在市场竞争中取胜的关键所在,也是平台企业运用算法控制的初衷。可见,算法控制能否促进零工工作者延长在线工作时长是衡量算法有效性的重要指标^[8,12]。然而,当前并没有研究考虑算法控制对零工工作者在线时长产生的影响,而零工工作者离职率飙升的背后是否也存在算法的潜在影响,这些问题有待我们深入展开分析。根据社会信息加工理论^[13-14],算法控制作为重要信息源,会向零工工作者传递任务信息和平台指令,进而通过影响情绪和认知引发相应行为反应^[15-16]。据此,本研究试图从情绪和认知两个视角揭示算法控制对零工工作者在线工作时长的双刃剑影响机制。从认知视角看,算法在工作过程中提供的规范指导和实时绩效反馈很可能被零工工作者解读为帮助其完成任务目标的一种组织支持,有利于激发他们对平台任务的专注度和认同感,进而提升在线工作时长的意愿。因此,本研究选择工作卷入作为中介变量来验证算法控制的积极路径机理。从情绪视角看,算法对工作任务的时效要求、全景监督和扣罚机制会给零工工作者传递压力信息,使其产生焦虑、不满和反抗等不良情绪,抑制在线工作时长意愿。因此,本研究引入消极情绪作为中介变量来验证算法控制的消极路径机理。

考虑到算法控制的双刃剑效应,如何在提高算法控制积极效应的同时,削弱其潜在的消极影响也是本研究重点探讨的问题。根据社会信息加工理论,个体对信息加工过程不仅受平台算法信息源的直接影响,还会受工作/任务情境的影响^[13],工作/任务情境特征会影响零工工作者对算法控制信息源的加工和理解,进而形成相应的认知和情绪反应^[14]。因此,本研究基于社会信息加工理论,引入一个与算法控制密切相关的任务情境调节变量——工作游戏化。具体而言,当工作游戏化水平较高时,“徽章”“积分”“排行榜”等游戏化元素能够让零工工作者更通俗易懂地了解自身的工作状况以及更关注平台所传递的信息反馈,并且这些游戏化元素能够提升零工工作者执行任务过程中的情绪体验和成就感,即增加零工工作者对算法控制的组织支持感和缓解其焦虑状态^[17-18]。相反,当工作游戏化水平较低时,算法控制中的消极信息线索会被放大解读^[19],负面效应也会被强化。

综上,本研究基于社会信息加工理论,聚焦于算法控制对零工工作者在线工作时长的双刃剑效应,将

工作卷入和消极情绪纳入分析框架中,从情绪和认知路径分析算法控制对在线工作时的中介作用,以及工作游戏化的调节效应。通过上述分析,本研究理论贡献主要有三点:一是证实算法控制会对零工工作者行为表现产生双刃剑效应。二是将工作卷入和消极情绪引入研究模型中,同时从促进和抑制两个方面揭示算法控制对零工工作者在线工作时长潜在的作用机制“黑箱”。三是引入工作游戏化作为边界条件,试图将游戏化情境引入算法系统以促进算法控制的积极效应,抑制其消极影响。这些研究结论为人们全面认识算法控制有效性,帮助平台更好优化算法提供有效指导。

二、理论基础与研究假设

社会信息加工理论提出,个体所处环境存在的各类社会信息源(如领导、同事和顾客等)都会向其有意或无意传递社会信息线索^[13-14]。个体通过对这些信息线索的解读和加工,形成对所处环境的认知和情绪体验,进而影响其态度和行为反应。个体并不会对社会各类信息进行逐一解读,而是会甄选出与自身密切相关的可信信息源^[15]。由于在线劳动平台主要依靠算法对零工工作者进行管理和控制,因而零工工作者通常会将平台算法控制传递出的信息理解为组织的要求,并根据对信息的解读形成相应的认知和情绪,从而产生行为反应^[20-21]。尽管现有研究大多借助社会信息加工理论从认知视角探究管理行为对工作者的影响机制,如离职意愿^[22]、组织公平感知^[23]等,但也有学者提出,零工工作者对平台管理的信息加工和理解也会影响其情绪,进而产生相应行为反应^[24]。因此,情绪和认知很可能是联结算法控制与在线工作时的关键潜在中介机制。

(一) 算法控制与在线工作时长

在线工作时长是指零工工作者在某一平台上持续工作的实际时间^[25]。既有研究表明,组织管理行为、员工认知和情绪是影响个体工作时长的重要因素^[25-26]。算法控制作为一种平台管理实践,很可能对零工工作者的在线工作时长产生影响。

算法控制与零工工作者在线工作时长之间的关系可以通过社会信息加工理论来解释。在零工工作情境中,零工工作者主要以算法控制传递出的指令作为平台管理的信息线索,通过对这些指令信息线索的认知、加工和理解,形成自身的判断,进而塑造他们随后的行为反应^[13,20]。具体而言,算法控制对任务过程中采取的实时追踪、监控以及严苛扣罚机制(如扣薪、封号、取消优先接单权)等管理措施所传递的信息线索,会给零工工作者带来潜在的剥夺感和压迫感^[6],从而负向影响他们的行为反应,包括降低在线工作时长。另外,算法通过不断压缩任务时长以满足日益增长的顾客体验感,使零工工作者身心资源陷入损耗螺旋,加之对算法规则不透明、算法霸权等平台信息线索的加工和理解,都会给零工工作者带来更多的工作威胁感和不确定性感知^[2,8],进而抑制其平台的持续工作意愿。综上,本研究提出假设1:

假设1:算法控制对零工工作者在线工作时长存在负向影响。

(二) 消极情绪的中介作用

消极情绪是指个体在短期所体验到的焦虑、不安及愤怒等主观负面感受^[27],组织管理行为是影响个体消极情绪的重要情境要素。根据社会信息加工理论^[13,16],算法控制所营造的“赶工游戏”“全景监督”“算法不透明”等负向信息线索会导致零工工作者产生消极情绪体验,进而抑制其平台在线工作时长。

首先,算法控制会诱发零工工作者产生消极情绪。一方面,平台过分追求效率和客户服务体验,不顾零工工作者的身心耐力极限不断压缩任务时限,并以严格的扣罚机制(封号、扣薪、取消优先接单权等)对零工工作者辅以监督^[2,28],这些“冰冷”的算法镣铐措施所传递的信息线索会导致零工工作者持续陷入高负荷、快节奏的“赶工游戏”之中。然而,这种持续高压工作状态会严重损害零工工作者的身心健康,导致他们产生焦虑、抑郁、不安等消极情绪^[28]。另一方面,算法通过大数据和追踪系统对零工工作者进行动态“全景监督”,违背了在线劳动平台所倡导的灵活自主的工作状态,并且使零工工作者失去对工作过程的控制权,这些信息线索同样也会加剧零工工作者的消极情绪反应^[6-7]。此外,算法控制缺乏伦理性 and 人文关

怀^[7],并且运算过程存在不透明^[3],这些担忧和困惑会降低零工工作者对算法控制的信任感,引发他们的郁闷、不满等不良情绪反应。

其次,零工工作者消极情绪会抑制他们的在线工作时长。一方面,消极情绪状态会使零工工作者难以迅速、有效对外在环境和事件做出反应,导致他们理解和处理工作任务信息效率降低,从而负面影响工作投入效率和意愿^[29]。另一方面,零工工作者消极情绪的调节需要损耗个体大量的时间和精力资源^[30,31],因而会一定程度上削弱他们的工作中资源投入水平,抑制在线工作时长。此外,相关研究也指出,消极情绪状态通常会导致个体采取防御型投资策略,从而实施更多的偏差行为,包括降低出勤率、迟到早退等^[32-33]。综上,本研究提出假设2:

假设2:消极情绪在算法控制与在线工作时长的关系中发挥中介作用。

(三) 工作卷入的中介作用

我们推测,算法控制影响零工工作者在线工作时长,既有情感成分,也有认知成分^[34]。因而,除了通过情绪路径抑制在线工作时长外,算法控制还可能会通过认知路径促进零工工作者的在线工作时长。在算法控制系统中,尽管诸如“赶工游戏”“全景监督”这些负面管理信息线索会导致零工工作者产生消极情绪,但算法作为一种平台管理实践是辅助零工工作者高效、准确完成工作任务的技术伙伴。因此,算法控制在给零工工作者带来压力的同时也很可能是一种潜在的技术福利。

工作卷入是指个体对所从事工作的心理认同程度或信念^[35],这种心理状态会对个体行为反应产生显著的影响^[36-37]。既有研究表明,个体需求满足程度、组织支持感是影响工作卷入的重要因素^[38]。因此,算法控制作为一种组织管理实践方式,很可能会通过工作卷入影响零工工作者的在线工作时长。首先,我们认为算法控制会正向影响零工工作者工作卷入。具体而言,一方面,基于社会信息加工理论^[13-14],算法控制作为零工工作者执行任务的信息来源,会向零工工作者传递大量与工作相关的信息,如任务分配、最优路线和服务要求等^[2,21],满足零工工作者在执行任务前充分理解任务情况的需求,有助于提升他们对算法控制的认同感和支持感。另一方面,算法控制会向零工工作者即时传递任务进度、任务注意事项和服务绩效等信息反馈^[5],满足零工工作者实时了解任务的信息需求,有助于提升他们对平台工作的确定性感知和工作动力,实现零工工作者的工作卷入。

进一步地,工作卷入能够促进零工工作者的在线工作时长。社会信息加工理论指出,个体会根据对外部信息线索的加工形成相应的认知,进而影响其行为反应^[13-14]。既有研究表明,个体工作卷入水平较高时,通常会对工作拥有更高的投入度和专注度^[38],并主动寻求解决对策以应对工作中的挑战。此外,工作卷入有利于个体塑造更高的内部人身份感知,从而对组织和任务拥有更强责任意识,增加其主动工作意愿^[37,39]。在本研究中,算法控制为零工工作者提供完成任务所需的任务信息支持,指导或支持他们有效、超额完成工作任务。因而,这些信息线索会提升零工工作者对平台的认同感和归属感,并激发他们主动延长平台在线工作时长。综上,本研究提出如下假设3:

假设3:工作卷入在算法控制与在线工作时长的关系中发挥中介作用。

(四) 工作游戏化的调节作用

工作游戏化是指在工作情境中应用游戏功能来提高工作者绩效的管理实践,这并不意味着将工作变成游戏,而是使用游戏功能来指导和激励期望的员工行为^[17,40]。工作游戏化是零工经济下的一种新兴管理理念,即运用积分、关卡、徽章、排行榜和角色榜等游戏化元素嵌入工作设计中,让零工工作者在工作中有类似玩游戏的体验。既有研究表明,工作游戏化能够促进工作者形成积极的认知、情绪和行为表现^[18,41]。根据社会信息加工理论,个体对社会信息的解读除了会受信息源(领导、同事和顾客等)的直接影响外,还会受到外部情境的影响^[13,16]。因此,本研究认为,工作游戏化能够影响算法控制与零工工作者情绪和认知间的关系。

我们认为工作游戏化在强化算法控制与零工工作者工作卷入间的积极效应的同时,也能够缓解算法控制对消极情绪产生的影响。一方面,当任务情境中的工作游戏化水平较高时,零工工作者通过“徽章”

“积分”“排行榜”等游戏化指标能够更容易获得和理解算法控制所传递的任务信息和绩效反馈,如阶段目标、任务差距、绩效水平等^[40-41]。这些指标化信息线索会让零工工作者更全面清晰了解自身工作表现和绩效,有利于增加他们对算法控制的任务支持和工作意义感知^[42],进而促进零工工作者的工作卷入。另一方面,在工作游戏化水平较高的任务情境中,“徽章”“积分”“排行榜”等游戏化指标也会给零工工作者带来更多显著的成就感和效能感,并且“层层闯关”“打怪”的游戏化情境会营造更为轻松、愉悦的工作氛围^[43-44]。这种轻松、活跃的游戏化任务情境更容易让零工工作者忘却算法控制带来的紧迫、压制感,缓解他们的工作焦虑和不安情绪。

相反,当任务情境中的工作游戏化水平较低时,会降低算法控制信息传递的质量和执行任务的趣味性,从而负向影响零工工作者的认知和情绪。具体而言,缺乏游戏化评价指标会导致零工工作者减少对算法信息的关注度和兴趣^[2,45],从而削弱零工工作者对算法控制的支持感知,负向影响工作卷入程度。与此同时,在低游戏化任务情境时,零工工作者会体验到更少的工作愉悦度和效能感,此时会更关注算法控制所传递出的“高标准严要求”信息线索,体验到更多的平台压力和焦虑,加剧其对在线工作的反感和抵抗心理,导致零工工作者不良情绪被放大^[46-47]。综上,本研究提出假设4a和4b:

假设4a:工作游戏化对算法控制与工作卷入的作用关系具有正向调节作用。

假设4b:工作游戏化对算法控制与消极情绪的作用关系具有负向调节作用。

基于上述假设推导,本研究进一步提出被调节的中介效应,即算法控制通过工作卷入和消极情绪影响在线工作时的双路径会受工作游戏化的调节作用。当工作游戏化水平较高时,工作卷入的中介作用被强化,消极情绪的中介作用被弱化。因此,本研究提出假设5a和5b:

假设5a:工作游戏化正向调节工作卷入在算法控制与在线工作时长之间的中介作用。

假设5b:工作游戏化负向调节消极情绪在算法控制与在线工作时长之间的中介作用。

综上所述,本研究提出图1理论模型:

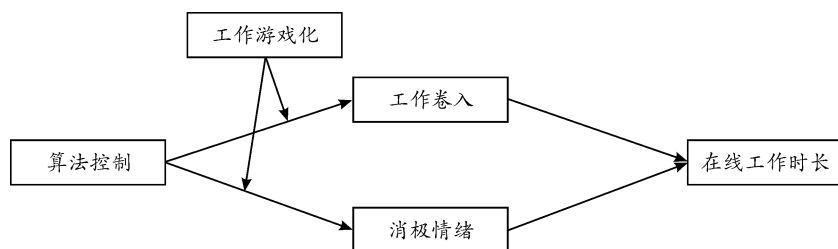


图1 本研究理论研究模型

三、研究方法

(一) 研究样本和数据收集过程

本研究采用匿名问卷调查的方式收集数据,调研对象来自中国长三角地区的282名全职外卖骑手。为降低共同方法偏差影响,本研究通过三阶段调研的形式开展问卷调查,分别在三个时间点收集核心变量数据。出于对外卖骑手就业流动性较大的考虑,我们将每两个时间点的间隔设定为两周,以确保获得完整的三阶段数据。具体而言,问卷发放在多个平台站长协助下完成,利用外卖骑手晨会进行现场调研,被试者需填写手机号码后四位作为问卷的编码,以保障三阶段问卷数据的精确匹配。为激励被试填写问卷的积极性和细致性,对每次填写问卷完整的被试者,给予10元人民币的红包报酬。

本研究的第一次调查主要收集算法控制、工作游戏化和控制变量数据,发放了400份问卷,实际收回351份问卷数据。间隔两周后,开展第二次调查,主要收集工作卷入和消极情绪变量数据,同样发放400份问卷,实际收回336份问卷数据。与第二次间隔两周后开展第三次调查,主要收集零工工作者在线工作时长数

据,也发放了400份问卷,实际收回320份问卷数据。在完成三次调查后,去掉匹配失败的、漏答题目过多、有明显作答规律的问卷数据,最终有效样本为282份,有效回收率为70.5%。样本的具体信息如下,男性骑手占比96.80%,62.80%的骑手在25岁以下,91.49%的骑手为大专及以上学历。

(二) 测量工具

本研究问卷量表均来自国内外应用较为广泛的量表,调研团队根据研究内容和场景对量表进行了适当修订,以确保量表符合研究情境。所有量表问卷设计均采用 Likert 五点打分法进行测量,选项分为5个不同的强度,1代表“完全不同意”,5代表“完全同意”。

算法控制。本研究采用裴嘉良等^[2]开发的三维度11条目量表,代表性条目如:“算法(平台 APP)按照平台标准对我的工作做出了规范指示”“算法(平台 APP)自动地评估我的工作完成质量”“当我工作未能满足平台要求时,算法(平台 APP)会对我进行罚款”。本研究中该量表的 Cronbach's α 值为0.89。

工作卷入。本研究采用 Kanungo^[35]开发的9条目量表,代表性条目如:“我的大部分个人生活目标是以平台工作为导向的”“我大部分的兴趣和我的平台工作有关”。本研究中该量表的 Cronbach's α 值为0.91。

消极情绪。本研究采用 Watson 等^[29]开发的5条目量表,代表性条目如:“我在平台工作中会感觉到苦恼”。本研究中该量表的 Cronbach's α 值为0.83。

工作游戏化。本研究对工作游戏化的测量借鉴 Zhang^[42]开发的有形奖励、无形奖励和徽章升级三维度9条目量表。根据本研究情境对条目表述进行修订,代表性条目如:“平台游戏化功能会根据任务行为(如冲单奖、抢单奖、服务奖等)提供有形奖励”“平台游戏化升级机制鼓励我获得更高的徽章和排行”“高级徽章可在平台获得专属奖励和关怀”等,本文中该量表的 Cronbach's α 值为0.71。

在线工作时长。本研究以 APP 在线工作时长来衡量零工工作者的工作时长,提问条目为“您近两个星期以来,平均日在线工作时长为多少个小时”。

控制变量。参考现有对工作时长的相关文献讨论^[2,12],本研究选取性别(男性=1,女性=2)、年龄(1=18岁以下,2=18—25岁,3=26—30岁,4=31—40岁,5=41—50岁,6=51—60岁)、学历(1=初中及以下学历,2=高中学历,3=大专学历,4=本科及以上学历)作为控制变量,以控制这些人口统计学变量对在线工作时长产生的影响。

四、数据分析与研究结果

本文采用 AMOS22.0 和 SPSS21.0 软件对数据进行验证。首先,采用 AMOS22.0 进行验证性因子分析,检验变量间的区分效度;其次,运用 SPSS21.0 对数据进行共同方法偏差、相关性分析;最后,通过 SPSS21.0 的 Process 程序进行 Bootstrap 假设验证。

(一) 验证性因子分析结果

由于在线工作时长采用单条目进行测量,因此,本研究仅对算法控制、工作卷入、消极情绪和工作游戏化四个变量进行验证性因子分析,分别检验四因子、三因子、双因子和单因子模型,验证各变量间的区分效度。结果如表1所示,四因子模型拟合度($\chi^2/df = 2.316$, $RMSE = 0.066$, $TLI = 0.949$, $CFI = 0.901$, $IFI = 0.952$, $SRMR = 0.042$)要优于其他3个可供选择的模型,这充分证明了算法控制、工作卷入、消极情绪和工作游戏化属于不同的构念,量表具有良好的构念效度。

(二) 共同方法偏差检验

本研究数据来自员工自评,调查过程中虽采取匿名的三阶段时间点收集数据,但仍然无法确保完全消除同源偏差问题。因此,本研究运用 Harman 单因素分析法对同源误差进行检验。首先,进行未旋转的探索性因素分析,结果共提取出5个特征值大于1的公共因子,且第一个公共因子只能解释整体变异量的23.35%,低于 Podsakoff 等^[48]推荐的40%的判断标准,说明本研究数据没有严重的同源误差。但是,运用 Harman 单因素分析方法检验同源误差存在不灵敏问题,因此,本研究还采用不可测量因子的检验方法。该

方法主要通过构建共同方法变异因子模型,比较该模型拟合指数是否优化四因子模型。如表1所示,加入共同方法变异因子的不可测量因子模型虽然与基准模型(四因子模型)相比,发生了显著变化($\Delta\chi^2/\Delta df = 116.320(18)$, $p < 0.001$),但 CFI 、 TLI 和 $RMSE$ 等各项拟合指标改善程度均在0.02以下,模型拟合度并未得到显著改善,说明本研究共同方法偏差对研究结论造成的影响不严重^[49]。

表1 验证性因素分析结果

模型	χ^2/df	$\Delta\chi^2(\Delta df)$	CFI	TLI	IFI	$SRMR$	$RMSE$
四因子模型	2.316	/	0.901	0.949	0.952	0.042	0.066
不可测量因子模型	1.896	116.320(18)***	0.909	0.951	0.950	0.041	0.065
三因子模型	3.192	397.558(4)***	0.820	0.846	0.848	0.085	0.085
二因子模型	3.715	1329.406(4)***	0.710	0.689	0.739	0.110	0.095
单因子模型	6.157	2365.501(6)***	0.448	0.410	0.495	0.215	0.131

注: $N=282$,四因子模型:算法控制、工作卷入、消极情绪和工作游戏化;三因子模型:工作卷入和消极情绪合并为一个因子;二因子模型:工作卷入、消极情绪和工作游戏化合并为一个因子;单因子模型:四个变量合并为一个因子。

(三) 描述性统计分析结果

本研究中各变量的均值、标准差和相关系数如表2所示。算法控制与工作卷入、消极情绪显著正相关($r = 0.226$, $p < 0.01$; $r = 0.293$, $p < 0.01$)。同时,工作卷入与在线工作时长显著正相关($r = 0.205$, $p < 0.01$),消极情绪与在线工作时长显著负相关($r = -0.612$, $p < 0.01$)。上述相关性分析结果初步对本研究假设提供支持。

表2 变量的均值、标准差及相关系数

变量	均值	标准误	1	2	3	4	5	6	7
1. 性别	1.03	0.08							
2. 年龄	2.52	0.36	0.032						
3. 学历	2.87	0.56	-0.005	-0.008					
4. 算法控制	3.81	0.93	-0.028	0.163*	0.002				
5. 在线工作时长	11.51	2.73	-0.038	-0.057	0.054	-0.247**			
6. 工作卷入	3.11	0.99	0.006	0.076	0.128*	0.226**	0.205**		
7. 消极情绪	3.07	0.98	0.067	0.082	-0.106	0.293**	-0.612**	-0.476**	
8. 工作游戏化	2.89	0.71	0.051	-0.059	-0.215	-0.214**	-0.047	0.101	-0.010

注: $N=282$, *表示 $p < 0.5$, **表示 $p < 0.01$ 。

(四) 假设检验结果

本研究通过 Preacher 和 Hayes 推荐的 Process 程序进行 Bootstrap 分析验证双中介路径模型,以增强稳健性。具体操作中,在 Process 程序中选择模型4,并设定5000次抽样数和95%的置信区间,将自变量(算法控制)、中介变量(消极情绪、工作卷入)、结果变量(在线工作时长)以及控制变量(性别、年龄、学历)同时放入 Process 程序,最终得出分析结果。路径分析结果如表3所示,包含各变量间的路径系数和中介效应系数,即算法控制分别通过工作卷入和消极情绪对在线工作时长产生的间接效应。

如表3路径分析结果所示,算法控制与零工工作者在线工作时长显著负相关($\beta = -0.247$, $p < 0.001$),假设1得到验证。此外,算法控制与消极情绪显著正相关($\beta = 0.293$, $p < 0.001$),消极情绪显著负向影响在线工作时长($\beta = -0.590$, $p < 0.001$),进一步地,算法控制通过消极情绪影响在线工作时长的间接效应值为 -0.173 ,95%的置信区间为 $[-0.242, -0.110]$,不包含0。因此,算法控制通过消极情绪对在线工作时长产生显著的间接负向影响,假设2得到验证。

同样地,算法控制与工作卷入显著正相关($\beta = 0.226$, $p < 0.001$),工作卷入显著正向影响在线工作时长($\beta = 0.275$, $p < 0.001$)。进一步,算法控制通过工作卷入影响在线工作时长的间接效应值为 0.062 ,95%

的置信区间为 $[0.106, 0.286]$,不包含0。因此,算法控制通过工作卷入对在线工作时长产生显著的间接正向影响,假设3得到验证。

表3 路径系数结果

路径	路径系数	标准误	<i>p</i>	偏差矫正95%置信区间
算法控制→工作卷入	0.226	0.056	0.000	[0.116, 0.336]
算法控制→消极情绪	0.293	0.055	0.000	[0.184, 0.401]
算法控制→工作时长	-0.247	0.056	0.000	[-0.356, -0.137]
工作卷入→工作时长	0.275	0.052	0.000	[0.166, 0.383]
消极情绪→工作时长	-0.590	0.048	0.000	[-0.683, -0.496]
算法控制→工作卷入→工作时长	0.062	0.019	0.000	[0.106, 0.286]
算法控制→消极情绪→工作时长	-0.173	0.034	0.000	[-0.242, -0.110]

本研究同样采用 Bootstrap 法检验模型的简单调节效应,具体而言,选择 Process 程序中的模型1,并设定5000次抽样数和95%的置信区间。将自变量(算法控制)、中介变量(消极情绪、工作卷入)、调节变量(工作游戏化)及控制变量(性别、年龄、学历)同时放入 Process 程序,从而获得调节效应分析结果。

如表4模型1所示,算法控制与工作卷入显著正相关($\beta = 0.216, p < 0.001$),模型2在模型1的基础上引入算法控制与工作游戏化中心化后的交互项,结果显示交互项系数显著($\beta = 0.136, p < 0.001$),即工作游戏化对算法控制与工作卷入间关系的调节作用显著,假设4a成立。另外,如表4模型3所示,算法控制与消极情绪显著正相关($\beta = 0.316, p < 0.001$),模型4在模型3的基础上引入算法控制与工作游戏化中心化后的交互项,结果显示交互项系数显著($\beta = -0.135, p < 0.05$),即工作游戏化对算法控制与消极情绪间关系的调节作用显著,假设4b成立。

表4 工作游戏化对算法控制与工作卷入、消极情绪的调节作用

变量	工作卷入				消极情绪			
	模型1		模型2		模型3		模型4	
	b	SE	b	SE	b	SE	b	SE
性别	-0.173	0.114	-0.166	0.113	0.218*	0.111	0.211	0.110
年龄	0.026	0.056	0.026	0.056	0.054	0.055	0.054	0.051
学历	0.015	0.066	0.021	0.066	-0.039	0.065	-0.046	0.064
算法控制	0.216***	0.060	0.246***	0.062	0.316***	0.059	0.286***	0.060
工作游戏化	-0.025	0.059	0.016	0.063	0.105	0.058	0.064	0.061
算法控制×工作游戏化			0.136***	0.065			-0.135*	0.064
<i>F</i>	3.868		3.982		7.431		7.015	
ΔR^2	0.061***		0.075***		0.111***		0.125***	

注: $N = 282$, *表示 $p < 0.5$, ***表示 $p < 0.001$ 。

本研究采用 Edwards 和 Lambert^[50]提出的差异检验方法。结果如表5显示,当工作游戏化水平较高时(均值+1标准差),算法控制通过工作卷入影响在线工作时长的间接效应显著(Indirect effect = 0.111, SE = 0.032, 95%置信区间为 $[0.055, 0.187]$);而当工作游戏化水平较低时(均值-1标准差),间接效应不显著(Indirect effect = 0.036, SE = 0.020, 95%置信区间为 $[-0.001, 0.079]$)。同时,高低组间的间接效应差值显著(Indirect effect = 0.075, SE = 0.021, 95%置信区间为 $[0.006, 0.116]$)。因此,假设5a成立。同样地,当工作游戏化水平较高时(均值+1标准差),算法控制通过消极情绪影响在线工作时长的间接效应不显著(Indirect effect = -0.083, SE = 0.067, 95%置信区间为 $[-0.212, 0.051]$);而当工作游戏化水平较低时(均值-1标准差),该间接效应显著(Indirect effect = -0.244, SE = 0.042, 95%置信区间为 $[-0.330, -0.166]$)。同时,高低组间的间接效应差值显著(indirect effect = 0.161, SE = 0.039, 95%置信区间为 $[0.006, 0.159]$)。因此,假设5b成立。

表5 间接调节效应分析结果

中介变量	调节变量取值	间接效应	标准误差	偏差矫正95%置信区间
工作卷入	高工作游戏化(均值+1标准差)	0.111	0.032	[0.055,0.187]
	低工作游戏化(均值-1标准差)	0.036	0.020	[-0.001,0.079]
	高低组间接效应差值	0.075	0.021	[0.006,0.116]
消极情绪	高工作游戏化(均值+1标准差)	-0.083	0.067	[-0.212,0.051]
	低工作游戏化(均值-1标准差)	-0.244	0.042	[-0.330,-0.166]
	高低组间接效应差值	0.161	0.039	[0.006,0.159]

五、结 论

本研究以282位全职外卖骑手为样本,基于社会信息加工理论,通过构建一个有调节的中介模型,分析了算法控制通过工作卷入和消极情绪影响零工工作者在线工作时的内在作用机制以及工作游戏化在这一过程中所起的调节作用。研究发现:算法控制对零工工作者在线工作时长显著负相关;算法控制既能通过增加零工工作者工作卷入促进在线工作时长,也会通过诱发零工工作者消极情绪抑制在线工作时长;工作游戏分别正向和负向调节算法控制与工作卷入、消极情绪间的正向关系;同时算法控制也会调节工作卷入和消极情绪的中介路径,即当平台工作游戏化程度较高时,工作卷入的正向中介作用会被强化,消极情绪的负向中介作用会被削弱。

(一) 理论贡献

首先,本研究证实了算法控制对零工工作者在线工作时长同时存在促进与抑制效应,为人们全面认识算法控制有效性提供了理论基础。先前绝大多数研究仅从单一视角探讨算法控制的促进作用(增加心理安全感^[5];产生挑战性评价和提升服务绩效^[2])或抑制作用(降低工作安全感^[6];产生工作不公感^[3]),没有全面考虑算法控制是否具有双刃剑效应。不同于以往研究,本研究基于社会信息加工理论,在同一理论框架内同时考察和验证了算法控制对零工工作者在线工作时的促进和抑制效应,研究结论有效回应了以往算法控制影响效应的分歧和矛盾。

其次,从情绪和认知视角揭示算法控制与在线工作时的作用机制“黑箱”,拓展算法控制有效性的中介机制研究视角。现有研究主要探讨算法控制影响效应的认知中介机制^[2,4],鲜有从情绪视角考察算法控制与工作行为间的关系。本研究整合了情绪和认知双重路径:(1)在认知路径上,与以往算法控制会产生积极效应的认知相一致^[4,12],本研究验证了算法控制与工作卷入间的正相关关系。同时,本研究将算法控制对个体认知产生的积极影响延伸至后续行为表现,拓展了算法控制的认知路径研究。(2)在情绪路径上,本研究证实了算法控制通过诱发零工工作者消极情绪进而抑制其在线工作时长,是导致零工工作者离职率居高不下的重要前置因素。我们的发现一方面回应了算法控制是否是引发零工工作者高离职率的潜在困惑,另一方面支持了算法控制存在阴暗面的论述^[6-7]。总而言之,本研究将认知和情绪同时纳入研究框架,丰富了算法控制对零工工作者行为反应潜在中介机制的理论研究。

最后,本研究从游戏化视角拓展算法控制有效性的边界条件。当前,大多学者从工作者视角探讨算法控制的边界条件,如零工职业类型^[2]。Dionne等认为管理有效性不单取决于管理行为,更会受工作情境的影响^[51],即个体所处的工作情境不同,其管理效果也会存在差异。与该观点相同,本研究发现工作游戏化作为重要的情境要素,也是影响算法控制有效性的重要条件。当工作游戏化程度较高时,算法控制能够传递出更清晰的工作信息,促使零工工作者更专注于工作任务。同时,工作游戏化的功能场景使零工工作者在工作过程中更能体会到完成任务的快乐,缓解消极情绪的产生。通过验证工作游戏化的调节作用,本研究揭示了在不同的工作游戏化情境下算法控制作用效果的差异,为促进算法控制积极影响,缓解其消极作用提供了有益参考。

(二) 实践启示

考虑到算法控制对在线工作时长的双刃剑效应,平台需要全面、系统地看待算法控制,不能盲目推崇或抵制。首先,要持续强化算法控制的积极效应。具体而言,在算法优化设计过程中,平台可丰富和延伸算法控制信息传递的功能和内容,为零工工作者提供更全面、更透明和更便捷的任务信息支持,例如,提升算法信息接收的便捷性和即时性,为外卖骑手提供语音播报的安全头盔;即时更新算法的定位系统,为外卖骑手或滴滴司机提供更为准确的即时定位信息。通过完善平台算法的信息支持服务能力,强化零工工作者对平台的归属感和自我效能感,进而提升平台在线工作时长。

其次,要抑制算法控制的消极效应。算法控制的消极效应主要源于“实时追踪”和“严苛扣罚”引发的消极情绪,因而平台管理者要重点解决这两方面的压力问题。一方面,平台可采取差异化的追踪管理机制,基于零工工作者任务绩效和顾客评价维度将零工工作者划分为不同的类别。例如,对表现良好的工作者采取以“结果监控为主,过程监控为辅”替代目前“以过程监控为主,结果监控为辅”的模式,充分给予零工工作者工作自主权,而对于表现不稳定或较差的工作者,继续实施严格的“过程监控”。另一方面,平台需要更加注重平台与零工工作者互动交流渠道的建设,杜绝平台单向管理和处罚,给予零工工作者充分申诉和复议的机会。通过构建全方位的互动交流机制来了解和解决工作者的疑虑、问题和担忧,并及时给予关怀、尊重和支持。

最后,算法设计过程中要重视游戏化场景的嵌入,以增强零工工作者的工作卷入和抑制消极情绪。作为一种外部资源,工作游戏化使零工工作者更愿意在平台中持续工作,以获得新的资源。平台算法中可以嵌入更为丰富的工作游戏化场景和功能,以最大限度发挥游戏元素对零工工作者任务行为的引导作用。例如,允许零工工作者参与游戏化情境的设计,使他们能够选择与任务行为最为匹配的游戏元素和情境。另外,平台企业游戏化设计可考虑增加“社交”和“沉浸”类的元素,更加强调游戏化的趣味性和意义性体验。通过提高任务的愉悦性来转移零工工作者的时间注意力,以缓解时效性带来的焦虑感和算法严苛控制带来的枯燥感。

(三) 局限性和未来展望

第一,本文虽开展了三阶段的调研设计,但所有的问卷均来自员工自评的主观报告,因此变量间的关系很可能存在一定的共同方法偏差,影响结论的可靠性。未来研究可采用质性和多源数据来验证假设以提高结论的准确性和扩大结论适用性。第二,本研究证实了工作卷入和消极情绪在算法控制与在线工作时长间存在的双刃剑效应,但这两个中介变量并非属于同一构念下的两个维度,从而难以准确判断两条中介路径效应的大小。未来研究可从信息、技术视角,选择同一构念下的不同维度变量构建双路径机制,进一步考查中介路径效应间的差异性。第三,在边界条件上,本研究从工作情境入手,仅关注工作游戏化的调节效应,并未考虑其他变量的潜在调节作用,如平台申诉和反馈机制,是否也会影响算法控制对零工工作者的反应。未来研究可考虑更多的工作情境因素,探讨影响算法控制有效性的权变因素。

参考文献:

- [1] MT A, MIN K. Employment relationships in algorithmic management: a psychological contract perspective [J]. *Computers in Human Behavior*, 2022, 126(5): 1-12.
- [2] 裴嘉良,刘善仕,崔勋,等. 零工工作者感知算法控制:概念化、测量与服务绩效影响验证[J]. *南开管理评论*, 2021(6): 14-27.
- [3] LEE M K, KUSBIT D, METSKY E, et al. Working with machines: the impact of algorithmic and data-driven management on human workers [C]//MACHINERY A C. *Human Factors in Computing Systems*. Seoul: ACM, 2015: 1603-1612.
- [4] ROSENBLAT A, STARK L. Algorithmic labor and information asymmetries: a case study of uber's drivers [J]. *International Journal of Communication*, 2016, 10(27): 3758-3784.
- [5] KELLOGG K C, VALENTINE M A, CHRISTIN A. Algorithms at work: the new contested terrain of control [J]. *Academy of Management Annals*, 2020, 14(1): 366-410.

- [6] WOOD A J, GRAHAM M, LEHDONVIRTA V, et al. Good gig, bad gig: autonomy and algorithmic control in the global gig economy[J]. *Work Employment and Society*, 2019, 33(1): 56-75.
- [7] 陈龙. “数字控制”下的劳动秩序——外卖骑手的劳动控制研究[J]. *社会学研究*, 2020(6): 113-135, 244.
- [8] CUTOLO D, KENNEY M. Platform-dependent entrepreneurs: power asymmetries, risk, and strategy in the platform economy[J]. *Academy of Management Perspectives*, 2021, 35(4): 584-605.
- [9] GALIERE S. When food delivery platform workers consent to algorithmic management: a Foucauldian perspective[J]. *New Technology Work and Employment*, 2020, 35(1): 1-23.
- [10] 马克思. 资本论[M]. 中央编译局, 译. 北京: 人民出版社, 2004: 112-119.
- [11] 吴清军, 杨伟国. 共享经济与平台人力资本管理体系——对劳动力资源与平台工作的再认识[J]. *中国人力资源开发*, 2018(2): 101-108.
- [12] 吴清军, 李贞. 分享经济下的劳动控制与工作自主性——关于网约车司机工作的混合研究[J]. *社会学研究*, 2018(4): 137-162, 244-245.
- [13] SALANCIK G R, PFEFFER J. A social information processing approach to job attitudes and task design[J]. *Administrative Science Quarterly*, 1978, 23(2): 224-253.
- [14] ZALESNY M D, FORD J K. Extending the social information processing perspective: new links to attitudes, behaviors, and perceptions[J]. *Organizational Behavior and Human Decision Processes*, 1990, 47(2): 205-246.
- [15] YANG F, HUANG X, WU L. Experiencing meaningfulness climate in teams: how spiritual leadership enhances team effectiveness when facing uncertain tasks[J]. *Human Resource Management*, 2019, 58(2): 155-168.
- [16] MEIJERINK J, BOONS M, KEEGAN A, MARLER J. Algorithmic human resource management: synthesizing developments and cross-disciplinary insights on digital hrm[J]. *The International Journal of Human Resource Management*, 2021, 32(12): 2545-2562.
- [17] HAMARI J. Transforming homo economicus into homo ludens: a field experiment on gamification in a utilitarian peer-to-peer trading service[J]. *Electronic Commerce Research and Applications*, 2013, 12(4): 36-45.
- [18] 魏巍, 刘贝妮, 凌亚如. 平台工作游戏化对网约配送员工作卷入的“双刃剑”影响——心流体验与过度劳动的作用[J]. *南开管理评论*, 2021(5): 1-18.
- [19] KOIVISTO J, HAMARI J. Demographic differences in perceived benefits from gamification[J]. *Computers in Human Behavior*, 2014, 35(3): 179-188.
- [20] PENG J, WANG Z, CHEN X. Does self-serving leadership hinder team creativity? a moderated dual-path model[J]. *Journal of Business Ethics*, 2018, 159(2): 419-433.
- [21] CASTELO N, BOS M W, LEHMANN D R. Task-dependent algorithm aversion[J]. *Journal of Marketing Research*, 2019, 56(5): 809-825.
- [22] 朱征, 陈星汶, 刘军, 等. 领导感激表达对员工离职意愿的影响研究——基于“自我”和“关系”的视角[J]. *南开管理评论*, 2021(2): 1-17.
- [23] KOOPMAN J, SCOTT B A, MATTA F K, et al. Ethical leadership as a substitute for justice enactment: an information-processing perspective[J]. *Journal of Applied Psychology*, 2019, 104(9): 1103-1116.
- [24] LI Q, SHE Z L. The impact of workaholic leaders on followers' continuous learning[M]. London: Oxford University Press, 2020: 1-13.
- [25] PIASNA A. Scheduled to work hard: the relationship between non-standard working hours and work intensity among European workers (2005-2015)[J]. *Human Resource Management Journal*, 2018, 28(1): 167-181.
- [26] NAHUM-SHANI I, BAMBERGER P A. Work hours, retirement, and supportive relations among older adults[J]. *Journal of Organizational Behavior*, 2011, 32(2): 345-369.
- [27] UL-HASSAN F S, IKRAMULLAH M, KHAN H, et al. Linking role clarity and organizational commitment of social workers through job involvement and job satisfaction: a test of serial multiple mediation model[J]. *Human Service Organizations Management Leadership & Governance*, 2021, 45(4): 337-351.
- [28] PARK S, RYOO S. How does algorithm control affect platform workers' responses? Algorithm as a digital Taylorism[J]. *Journal*

- of Theoretical and Applied Electronic Commerce Research,2023,18(1):273-288.
- [29] WATSON D, CLARK L A, TELLEGEN A. Development and validation of brief measures of positive and negative affect: the panas scales[J]. Journal of Personality and Social Psychology,1988,54(6):1063-1070.
- [30] 吴金南,王楠楠,刘林,等. 技术入侵生活对员工创新行为的影响:以工作满意和工作焦虑为中介变量[J]. 中国管理科学,2016(1):860-867.
- [31] GREER L L, JEHN K A. Chapter 2 the pivotal role of negative affect in understanding the effects of process conflict on group performance[J]. Affect and Groups,2007,10(5):21-43.
- [32] 王洪青,肖久灵,彭纪生. 辱虐管理对服务偏差的影响机制:一项日记追踪研究[J]. 商业经济与管理,2019(6):30-39.
- [33] PAULSEN H F K, KLONEK F E, SCHNEIDER K, et al. Group affective tone and team performance: a week-level study in project teams[J]. Frontiers in Communication,2016,16(3):7-10.
- [34] 刘善仕,裴嘉良,葛淳棉,等. 在线劳动平台算法管理:理论探索与研究展望[J]. 管理世界,2022(2):225-239,14-16.
- [35] KANUNGO R N. Measurement of job and work involvement[J]. Journal of Applied Psychology,1982,67(3):341-349.
- [36] LAWRENCE E R, KACMAR K M. Leader-member exchange and stress:the mediating role of job involvement and role conflict[J]. Journal of Behavioral and Applied Management,2012,14(1):39-52.
- [37] YEH C M. The relationship between free time activities,emotional intelligence and job involvement of frontline hotel employees[J]. The International Journal of Human Resource Management,2021,32(4):767-788.
- [38] DIEFENDORFF J M, BROWN D J, KAMIN A M, et al. Examining the roles of job involvement and work centrality in predicting organizational citizenship behaviors and job performance[J]. Journal of Organizational Behavior,2002,23(1):93-108.
- [39] HU D Q, GU Q X, ZHANG Y X. Role modeling effects:how leader's job involvement affects follower creativity[J]. Asia Pacific Journal of Human Resources,2023,61(1):101-123.
- [40] WERBACH K, HUNTER D. For the win:how game thinking can revolutionize your business[M]. Philadelphia:Wharton Digital Press,2012:102-108.
- [41] EPPMANN R, BEKK M, KLEIN K. Gameful experience in gamification: construction and validation of a gameful experience scale[gamex][J]. Journal of Interactive Marketing,2018,43(5):98-115.
- [42] ZHANG L, SHAO Z, LI X T, et al. Gamification and online impulse buying: the moderating effect of gender and age-science[J]. International Journal of Information Management,2021,61(3):1-18.
- [43] CONAWAY R, GARAY M. Gamification and service marketing[J]. Springerplus,2014,3(1):653.
- [44] SALANOVA M, SCHAUFELI W B, XANTHOPOULOU D, et al. The gain spiral of resources and work engagement: sustaining a positive work life[J]. Work Engagement: A Handbook of Essential Theory and Research,2010,16(3):118-131.
- [45] WEI Z D, ZHANG J R, HUANG X T, et al. Can gamification improve the virtual reality tourism experience? Analyzing the mediating role of tourism fatigue[J]. Tourism Management,2023,96(3):102-123.
- [46] ZHANG L, SHAO Z, BENITEZ J, et al. How to improve user engagement and retention in mobile payment: a gamification affordance perspective[J]. Decision Support Systems,2023,168(6):1-18.
- [47] FENG Y, YE H J, YU Y, et al. Gamification artifacts and crowdsourcing participation: examining the mediating role of intrinsic motivations[J]. Computers in Human Behavior,2018,81(8):124-136.
- [48] PODSAKOFF P M, ORGAN D W. Self-reports in organizational research: problems and prospects[J]. Journal of Management, 1986,12(4):531-544.
- [49] 周浩,龙立荣. 共同方法偏差的统计检验与控制方法[J]. 心理科学进展,2004(6):942-950.
- [50] EDWARDS J R, LAMBERT L S. Methods for integrating moderation and mediation: a general analytical framework using moderated path analysis[J]. Psychological Methods,2007,12(1):1-22.
- [51] DIONNE S D, YAMMARINO F J, HOWELL J P, et al. Substitutes for leadership, or not[J]. The Leadership Quarterly,2005,16(1):169-193.

