

好算法,坏算法? 算法逻辑下零工工作者的 过度劳动研究

裴嘉良¹, 刘善仕¹, 张志朋^{2*}, 谢 宇¹

(1. 华南理工大学工商管理学院, 广东 广州 510641; 2. 中国劳动关系学院
劳动关系与人力资源学院, 北京 100000)

摘要:天然具有“最优解”属性的算法技术使平台对零工工作者效率的控制达到了前所未有的水平。在算法逻辑的管理控制下,数字零工群体面临着高强度、高压力和高风险的过度劳动困境。本研究基于工作要求-资源模型,探讨了算法控制何时以及如何影响零工工作者过度劳动。问卷调查发现(N=1004),零工工作者感知算法控制的三个维度有着差异化的影响效应:首先,零工工作者感知到的算法追踪评估会通过抑制工作自主性,进而导致过度劳动;其次,零工工作者感知到的算法行为约束会通过诱发工作不安全感,进而导致过度劳动;最后,零工工作者感知到的算法规范指导作为一种个体能够感知到的技术支持资源,不仅调节了算法追踪评估与工作自主性的关系、算法行为约束与工作不安全感的联系,还调节了算法追踪评估通过工作自主性影响过度劳动、算法行为约束通过工作不安全感影响过度劳动的间接效应。研究发现有助于学界辩证地认识算法控制这一新兴管理实践,并为我国零工经济市场中和谐劳动关系的有序构建、劳动者合法权益的保障提供实践启示。

关键词: 零工工作者; 感知算法控制; 工作自主性; 工作不安全感; 过度劳动

中图分类号: C936 **文献标识码:** A **文章编号:** 1004-6062(2024)01-0101-015

DOI: 10.13587/j.cnki.jieem.2024.01.008

0 引言

要适应新技术、新业态、新模式的迅猛发展,采取多种手段,维护好快递员、网约车、货车司机等就业群体的合法权益。

——习近平总书记在“全国劳动模范和先进工作者表彰大会上的讲话”

零工经济(gig economy)得益于平台化、数字技术和大众消费升级而“重焕生机”。低门槛、高度自主和多劳多得的工作“卖点”吸引大量零工工作者(gig workers)加入平台提供在线劳动服务,继而导致依托零工经济实现灵活就业的新就业形态市场规模不断扩大^[1-2]。然而,数字资本时代基于移动互联网的零工经济不仅未能帮助工作者实现工作自由、收入增加的预期目标,还通过“数字泰勒制”^①模糊了工作和生活的边界,提高了碎片化任务之间的密度和强度^[3]。同时,平台还将严密的监管实践“隐蔽”在天然具有“最优解”属性的算法运作过程

中,巧妙地运用智能化、数据驱动的算法技术调动零工工作者主动强化劳动、自发进行过度劳动(overwork)的积极性^[4-5]。

近年来,在强控制属性的算法管理下,零工工作者由于高强度工作导致“过劳死”的事件频发,例如,南京网约车司机每天工作超14小时猝死在车内^②,长沙外卖骑手一天配送48单独自在出租屋去世^③。算法控制下零工工作者的过度劳动问题已然成为新就业形态中劳动权益保障的突出社会问题,引起了党和政府的高度关注。2021年4月27日,习近平总书记在广西考察时要求,要完善多渠道灵活就业的社会保障制度,维护好卡车司机、快递小哥、外卖配送员等的合法权益。随后,2021年7月,中国人力资源和社会保障部正式发布八部委《关于维护新就业形态劳动者劳动权益保障的指导意见》^④,明确提出不得将“最严算法”作为考核要求,要求平台科学确定劳动者的工作量和劳动强

收稿日期: 2022-10-31

基金项目: 国家自然科学基金项目(71832003,72272054);国家自然科学基金青年项目(72202224)

*** 通讯作者:** 张志朋(1988—),男,山东潍坊人;中国劳动关系学院劳动关系与人力资源学院讲师;主要研究方向:算法管理实践。

① 数字泰勒制是指通过数字化的方式对劳动过程进行标准化、流程化和定额化的塑造,并将工作者加以区分,追求用“数字”和数字技术来重新定义人的劳动管理。

② 资料来源:《环球网》2019年报道:南京56岁网约车司机猝死车内,乘客下车报警都没能挽回。

③ 资料来源:《环球网》2020年报道:长沙外卖骑手独自在出租屋去世,一天配送48单,家属怀疑过劳死。

④ 资料来源:中国人力资源和社会保障部正式发布八部委《关于维护新就业形态劳动者劳动权益保障的指导意见》。

<https://www.academax.com/doi/10.13587/j.cnki.jieem.2024.01.008>

度,督促平台优化算法并实现“算法取中”。党的二十大报告中也明确指出,要加强灵活就业和新就业形态劳动者的权益保障。但是,以算法为代表的数字技术导致零工工作者过度劳动的微观机制尚不清晰,一定程度上限制了政府部门出台针对性的政策文件以规范平台算法管理,也就难以有效保障零工工作者的合法劳动权益。鉴于此,从实践视角出发,零工工作者“过劳之殇”已然成为平台健康持续发展之痛^[6],深入探究算法控制逻辑下数字零工群体的过度劳动问题对于切实保障其合法劳动权益,进而构建和谐劳动关系具有重要现实意义。

“过劳”一词起源于日本,是指由于生产活动导致人体健康的生理机能体系被破坏且难以从休息中得到恢复的疲劳状态^[7-8]。国内学者在过劳的基础上提出“过度劳动”的广义概念,是指超长时间与超高强度的连续工作导致的疲劳蓄积、难以恢复,进而引发个体机能“不可逆”损害的不良状态^[9]。虽然上述界定方式丰富了过劳的内涵,提出了过度劳动中行为表现与身心状态的统一,但最终的落脚点还是突出疲劳蓄积且难以恢复的身心状态^[10]。因此,过度劳动的本质是一种劳动行为超出一定阈值而导致身心损耗的负面状态。在过度劳动的研究领域,其驱动成因是学术界关注的热点^[6-8],零工经济背景下,过度劳动的动因研究主要基于以下两种视角展开:(1)平台数字控制下的过度劳动。有学者指出,平台在数字技术的辅助下通过“赶工游戏”的竞争性方式引导零工工作者进行全天候工作^[10-11];也有学者认为数据驱动的平台数字控制不断潜移默化地收集、分析数据并将数据结果反作用于零工工作者的劳动过程,削弱他们的自主意识,促成超长时间、超高强度劳动秩序的实现,继而驱动其在严密的控制下以身心健康为代价拼命工作^[4-5]。(2)工作特征与零工工作者自我驱动下的过度劳动。除了平台外在的影响因素外,也有学者提出,由于数字零工具有多劳多得的计件工作特征^[12],并且按需服务的性质导致零工工作者的工作任务具有不确定性^[13],为了获得足够的收入以维持现实生活支出(如住房、医疗和子女教育等),零工工作者只能不分昼夜地拼命赶工,导致过劳状态的长期存在,损害他们的身心健康^[14]。

现有研究对于零工工作者过度劳动的动因做出了初步的解释,但是,既有文献缺少理论的整合性并存在如下局限:第一,现阶段零工经济下有关劳动控制议题主要集中于资本与劳动者的宏观层面进行探讨,忽略了个体微观层面挖掘。第二,算法控制(algorithmic control)是平台控制系统中的底

层算法被赋予制定和执行影响劳动决策的责任,从而针对工作者的劳动服务过程进行监督并且约束其行为的数字化劳动管理实践^[5,15]。这种新兴的数字控制究竟如何导致零工工作者过度劳动的作用“黑箱”尚未得到系统的理论解释,亟待实证检验算法控制是否以及如何影响零工工作者过度劳动。第三,算法控制实际上是一个系统性的概念,其包含了诸多控制实践,例如,算法推荐、算法限制、算法记录等^[16]。但到目前为止,鉴于算法控制的复杂性,现有研究难以辩证地揭示出具有不同类别功能的算法对零工工作者过度劳动所带来的差异化影响,并且其中的作用机制也不清楚。第四,平台外在的数字控制可能会对零工工作特征以及工作者内在的感受、认知和评价进行重塑,但理论界尚未厘清上述要素之间的关系并深入探究其对零工工作者过度劳动的后续影响。第五,现有研究尚未揭示出哪些关键要素能够有效缓解零工工作者在平台数字控制下过度劳动的现状,也未能将实践和理论相结合指出平台算法系统优化的明确方向。鉴于此,为填补现有理论研究空白,本研究试图探讨具有不同功能类别的算法控制对零工工作者过度劳动的差异化作用机制,并且基于技术视角挖掘缓解零工工作者过度劳动的潜在调节机制。

首先,为揭示算法控制不同功能类别对零工工作者过度劳动差异化的影响效应,本研究根据工作要求-资源(job demands-resources, JD-R)模型构建了一个双路径模型。JD-R模型基于工作设计及工作特征的要素探讨了高工作要求以及工作资源缺失情况下的工作压力对个体身心损耗的作用过程^[17-18]。工作要求是指个体需要持续付出的身体或心理层面的因素,工作资源指有助于为个体提供支持和帮助的因素^[19]。新近研究表明,人工智能算法的嵌入重塑了工作者所面临的关键工作要求和资源,继而影响后续的工作结果^[20]。也就是说,算法控制作为一种新兴的数字化劳动管理实践,会通过影响工作者的工作要求和资源,可能对零工工作者身心损耗的负面状态产生影响。因此,根据研究问题和理论关联性,本研究提出工作自主性(job autonomy)是零工工作者劳动服务过程中所需的重要工作资源,因为灵活自主是零工工作区别于传统工作的重要特征^[5],而工作不安全感(job insecurity)是零工工作者劳动服务过程中面临的关键工作要求,因为在独立承包的任务模式下零工工作者通常需要自担风险并自负盈亏,并且要求在按需、波动的市场环境下独立完成任务^[4]。在此基础上,本研究认为,一方面,实时追踪和记录零工工作者劳动过程中的工作信息,基于指标体系自动

评估绩效的算法追踪评估大大降低了零工工作者的工作自主性,面对算法集合多元控制主体对劳动过程严密细致地记录、监控和评估,零工工作者会感受到被算法束缚,并且无奈地配合到平台设置的赶工游戏中剥削自己的时间,损害自己的身心健康,导致过度劳动^[10]。另一方面,通过奖励或惩罚机制促使零工工作者规范自身行为,实现平台期望目标的算法行为约束通过不断升级赶工游戏难度、反复试探个体的劳动极限而加剧了零工工作者的工作不安全感。面对算法设置的一系列奖惩机制,零工工作者会担心自己不能达到这些奖惩条件所标识的要求而被隔离到在线劳动力市场之外,无法继续接单或获得可观劳动收入的不确定性威胁会迫使他们不顾及自己的身心极限而持续投入精神和体力资源,导致过度劳动^[21-22]。由此可见,算法追踪评估和算法行为约束作为不同的算法控制机制会分别重塑零工工作者的工作资源和工作要求,继而影响其过度劳动。

根据 JD-R 模型,积极工作环境所带来工作资源的改善有助于缓解工作要求及其所造成的相关成本,即工作资源会缓冲工作要求所带来的压力和损耗^[23]。此外,本研究尝试进一步拓展 JD-R 模型,认为工作场所中的资源并非是单一不变的,通过引入新类型且相关有益的工作资源有助于缓解已有工作资源的消耗并较少其带来的身心负荷。因此,基于技术优化视角,我们提出算法技术规范零工工作者的劳动服务规则、流程并自动化地指导其高效完成相关任务是一种有效的技术资源,有助于缓解低工作资源和高工作要求下零工工作者的过度劳动困境。算法规范指导向零工工作者提供有助于高效且符合规范完成任务的智能化的信息指示和即时的信息反馈等技术支持资源,一方面会通过增加零工工作者对自主支持环境的感知而弱化算法追踪评估给零工工作者带来被监控束缚的感知,另一方面会通过降低零工工作者任务难度的感知削弱算法行为约束给零工工作者带来非自愿被算法自动剔除的感知,进而对零工工作者过度劳动产生调节作用。综上,本研究构建了一个综合的理论模型如图 1 所示。

1 理论与假设

1.1 算法控制与 JD-R 模型

零工经济依托在线劳动平台(online labor platforms)衍生出一种新的工作模式,即工作者远程通过平台应用程序(APP)实现与发包任务的顾客匹配、在线交付劳动服务并由平台算法系统自动验收评估^[5,13]。上述工作模式依赖于平台使用人工智

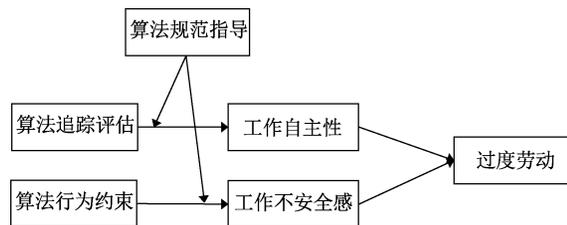


图 1 理论模型

Figure 1 Hypothetical model

能算法实时监控和控制零工工作者^[24-25]。算法本质上是一种基于统计模型或决策规则而自主决策的计算公式,它通常以选择最佳的解决方案为目标而采取行动^[15]。但与传统算法不同,人工智能算法在没有人干预的情况下能够从成功或失败的案例中进行自主学习,并且在决策的速度和准确度等方面显著优于人类^[20]。人工智能算法技术的愈发成熟推动平台创新出一种以数字化为表征的控制机制,从而强化平台在远程且无须人工干预的情境下对零工工作者的劳动过程进行实时动态监控的能力。与传统的组织控制机制不同,算法控制具有更加全面、即时、个性化、互动性、不透明和去人性化的鲜明特点^[16]。并且算法控制是一套复杂的技术管理系统,既包括对零工工作者的劳动服务过程进行严格规范和限制,同时也提供了多任务协同处理和复杂决策等方面的技术支持^[3]。结合算法控制的技术属性,本研究有理由认为算法控制可能以全新且具有颠覆性的方式重塑零工工作者所面临的工作特征和工作压力,继而影响其身心健康状态。需要说明的是,算法控制本质上是一种数字化劳动管理实践,但最终对零工工作者的态度和行为的的影响取决于他们对算法控制的感受、认知和评价。

本研究结合 JD-R 模型及其扩展应用的文献来探讨算法控制对零工工作者过度劳动的作用机制。JD-R 模型最早由 Demerouti 等^[19]在研究护工人员倦怠问题中被提出,用于解释不同压力应激源种类和倦怠成分之间的特定关系。根据 JD-R 模型,任何工作都有影响工作者身心健康及工作状况的独特因素,所有这些因素凝结而成的工作特征都可以被划分为工作要求和资源,工作要求被定义为需要个体付出相应努力或成本才能完成任务的生理、心理、能力等方面的要求,工作要求通常与造成损耗的消极因素相关,随着研究的深入,工作要求又可以被细分为挑战型(如时间压力等)和阻碍型(如工作不安全感);工作资源被定义为工作中对个体目标实现有益的相关资源,通常工作资源与带来增益的积极因素相关(如领导支持、工作自主性等)^[23]。实际上,JD-R 模型暗含了工作特征影响

个体身心健康两个潜在的心理过程,即过高的工作要求和资源缺乏^[26]。现有研究表明,过高的工作要求和资源缺乏所引发的工作压力会带来消极的工作结果(如疲劳、旷工、低绩效等),而工作资源能够缓冲高工作要求对个体身心损耗的负面效应^[27-28]。综上,JD-R模型提供了一个合适的理论分析框架,结合Parent-Rochelleau和Parker^[20]的观点,本研究将工作自主性和工作不安全感分别视作零工工作者所面临的重要工作资源和工作要求,揭示零工工作者感知到算法控制的不同功能类别如何影响其过度劳动。

1.2 算法追踪评估降低工作资源的路径

算法追踪评估强调算法系统实时监控、记录和评估零工工作者是否具有偏离系统预设标准行为的过程,目的在于尽可能地降低零工工作者提供劳动服务过程中自发表现出违背平台期望或规范的风险^[29]。根据JD-R模型,个体能够自己安排工作、作出决策以及选择工作方式的自主性已被确定为一种与工作相关的重要资源^[30]。本研究认为算法追踪评估会带来自主资源损耗,零工工作者感知到算法追踪评估会减少其对工作自主性的感受、认知和评价。具体理由如下:尽管平台构建了一个没有现场监管者的工作环境,但这种表面上的自由是“虚假的”,隐藏在APP背后的是算法系统更加严密、全方位的监控^[4]。一方面,零工工作者在劳动服务过程中的言行举止几乎完全暴露在算法的监控下,这会限制他们与顾客互动时的情绪、行为表现。例如,Uber通过车载监控设备实时监控司机出行途中的不安全行为,当算法系统根据车联网数据监测到司机危险驾驶后会通过APP向司机推送安全信息^[25]。此外,美团平台要求外卖骑手在配送途中开启智能语音助手,按照智能语音系统的提示标准化完成接单、上报等每一个步骤^[31]。另一方面,零工工作者在劳动服务过程中产生的数据信息是被实时追踪和评估的,这些海量的细颗粒度的数据为算法强大的监控和分析能力提供了支持^[16]。例如,国内某网约车平台的车联网系统能够记录司机的制动反应时间、刹车距离、地理位置、行驶速度、甚至车辆维护信息等数据,这些数据都被算法综合计算并评估后向平台和司机进行反馈,最终会被用于考核司机的出行表现。已有研究表明,绩效监控实践的强度与更低的自主性相关^[32],智能化、数据驱动算法增强了平台对零工工作者的控制,限制其工作自主性。据此,提出如下假设:

H1 零工工作者感知到的算法追踪评估与工作自主性负相关。

承接上述推断,本研究进一步认为自主资源的

损耗可能会导致零工工作者过度劳动。在JD-R模型的理论框架下,工作自主性作为重要的个体资源有利于减轻工作者的压力,缓解疲劳,并提高个人幸福感^[26,33]。与之相反,工作自主性的缺失会导致情绪耗竭和较低的工作满意度,长期处于低自主的工作环境会诱发个体精神和身体的紧张状况^[34-35]。过度劳动强调工作者超额劳动而诱发疲劳蓄积并且无法轻易得到缓解的一种身心状态^[9]。自主性的降低一方面会促使零工工作者被迫接受平台算法系统设置的劳动时间规则,他们为了获得平台提供的技术、信息、工作机会等资源^[5],通常会在完成碎片化订单的利益诱惑的吸引下接受算法控制带来的强控制和束缚,主动延长工作时间并接受全天候在线工作的安排^[11],进而导致超高强度和超长时间的过劳状态;另一方面算法不断“蚕食”零工工作者自主空间,削弱了他们抵抗的意愿^[4],零工工作者在戴上“算法镣铐”的情况下,不得已以自我时间的牺牲辛勤劳动。长期投入过多身心资源、承担风险与时间赛跑的紧张损耗状态下会给他们带来难以通过简单休憩得到恢复的严重疲劳,甚至损害身心健康。综上,算法追踪评估会导致“虚假自由”、自主资源损耗进而造成零工工作者过度劳动。据此,提出如下假设:

H2 零工工作者感知到的算法追踪评估通过抑制工作自主性,进而导致过度劳动。

1.3 算法行为约束提升工作要求的路径

算法行为约束强调算法系统根据内置的评判标准对零工工作者进行评级、奖励或惩罚,当达到或超过标准时会获得高评级和奖励,相反,未达到标准则会扣除评分并被惩罚,以激励零工工作者呈现更好的服务表现^[24-25]。根据JD-R模型,个体如果感到无力维持现有工作以获取连续性,继而基于这种可能丧失工作的威胁而产生的不安全感已被确定为工作要求下的常见压力源之一^[36],本研究认为,算法行为约束营造的高工作要求下的竞争氛围会导致零工工作者对维持现有工作感到不确定性,他们感知到的算法行为约束会增强其对工作威胁的感受、认知和评价。具体理由如下:尽管平台通过数字技术更加高效地匹配在线劳动力市场上的供需双方,零工工作者能够自由进出,但巨大灵活性的背后是以工作高度不确定性和不稳定性为代价的^[37],算法加剧了这一状况。一方面,算法行为约束带来的高要求不断挑战工作者的身心极限,由于零工工作者完成工作任务的难度在算法持续优化的情况下不断升高,导致他们愈发难以达到标准,进而增加其担心竞争被淘汰的不安全感。例如,美团平台的算法在压缩配送

时间上永不满足,“游戏”难度在算法的复杂运算下不断升级,当外卖骑手不断挑战自身劳动极限完成现有任务后,等待骑手的是算法优化后计算出新的更高要求^[4]。另一方面,算法行为约束设置的评级、奖励和惩罚机制(如排名、派单倾斜和服务分数等)均与零工工作者的任务完成情况挂钩,当零工工作者在高工作要求下频繁面对任务不达标时,可能导致系统排名靠后、更少的现金奖励和严格的系统惩罚,长此以往,自然而然会感到挫败并诱发其对失去这份工作的担忧。总之,零工工作者感知到的算法追踪评估导致他们对于工作高度不确定性和不稳定性的感受更强烈。据此,提出如下假设:

H3 零工工作者感知到的算法行为约束与工作不安全感正相关。

承接上述推断,本研究进一步认为工作不安全感可能会导致零工工作者过度劳动。在 JD-R 模型的理论框架下,工作不安全感作为工作中消耗个体精力的消极因素,已被证明与工作满意度、工作投入等呈负相关,长期处于担心失去工作的不安全状态会诱发耗竭、焦虑、抑郁和头痛等不健康的结果^[36]。既有研究表明,经历工作不安全感的个体会被激励采取防止失去当前工作的行为,主要通过增强他们的努力和业绩以充分展示自我价值^[38]。当零工工作者基于算法评级、奖励和惩罚机制对当前工作环境造成潜在威胁时,由于担心不确定性的算法系统对他们的声誉和收入产生负面影响^[21],具有较低话语权的工作者为了获得稳定可靠的收入以保障正常的生活开支,只得更加努力工作(如延长工作时间或提高劳动强度)来提升服务绩效,以此减弱或消除危机感^[39],持续高强度的压力会引发睡眠不足、身心俱疲等诸多过劳问题。综上所述,零工经济天然具有灵活不稳定的特点,算法行为约束进一步强化了导致零工工作者不安全感的不确定因素,促使他们拼命赶工造成过度劳动。据此,提出如下假设:

H4 零工工作者感知到的算法行为约束通过诱发工作不安全感,进而导致过度劳动。

1.4 一种技术支持资源:算法规范指导的调节作用

在有关算法控制的现有文献中,主流观点围绕算法技术是平台资本“压榨”零工工作者劳动力的辅助手段进行争论^[4,11,21]。但是,本研究挑战了算法控制总是消极这一主流假设,认为理论界应该将算法作为领先的“技术伙伴”的积极属性剥离出来,辩证全面地理解这一新兴的数字化劳动管理实践。过去近百年,组织始终在探索各种方法,释放技术的潜力,将人类从重复的任务中解放出

来,实现更好的决策。在大数据收集和机器学习技术的共同推动下,算法在获取海量数据后持续学习、适应和决策的能力得到显著增强,使得算法能够为人类提供更高级的决策支持以及完成更复杂的任务^[40-41]。在零工经济领域,尽管缺少上级主管或同事支持的工作环境可能会带来负面影响,但平台算法系统凭借其信息获取、分析和处理的能力却展现出了强大的技术支持优势^[16],通过向零工工作者提供重要的工作资源以指导他们按照要求和规范高效地完成任务安排,这一过程被称为算法规范指导^[3]。根据 JD-R 模型,工作资源能够缓解高工作要求对个体的损耗,本研究基于上述基本假设,尝试拓展 JD-R 模型,认为引入新的相关工作资源将有助于抑制现有工作资源的损耗并且减少其带来的相关成本。基于上述分析,本研究将算法规范指导视作一种技术资源,提出其能够缓解高工作要求和低工作资源下零工工作者的过劳状态。

首先,尽管算法持续隐蔽地追踪评估使零工工作者感到被束缚和控制,导致其自主资源的损耗。但是,平台又通过算法系统灵活的工作设计重塑了零工工作者自主的工作环境,具体表现为算法系统所提供的机会、信息和反馈等自主支持资源^[3],这些资源缓解了算法细致、严密记录、监控和评估下对工作自主性产生的负面评价。例如,Uber 平台的算法系统能够根据全球 GPS 定位技术识别和预判出行路况并向司机推荐最佳路线,以避免堵车、交通事故等任务风险,同时司机也被允许根据自己的经验判断结合算法推荐的信息综合自主地选择合理路线,大大提升了出行效率^[25]。其次,尽管算法愈发严格的行为约束使零工工作者感到工作要求和完成任务难度更大,因而对持续完成这份工作产生不安全感。但是,算法系统作为零工工作者的“技术伙伴”又通过提供关键性的工作资源帮助他们克服在线劳动服务过程中的困难和挑战,以帮助他们顺利实现既定目标^[3],这些资源缓解了算法高要求下所带来的工作不安全感。例如,与传统巡游车相比,网约车平台通过算法系统精准、即时地匹配乘客,很大程度上降低了上街揽客的难度,并减少了网约车司机巡客的成本。此外,对于路况不清晰的司机而言,平台导航系统会准确地帮助你规划路线并指明道路,帮助司机在规定的时间内将乘客安全送达目的地。对于网约车司机而言,算法技术的支持一定程度上降低了司机的工作难度,相反还提升了司机的便捷性。总之,当零工工作者感知到算法规范指导提供的技术支持资源时,会分别缓解算法追踪评估带来的低工作自主性和算法行为约

束导致的高工作不安全感。

由前述推断可知,工作自主性和工作不安全感分别在零工工作者感知的算法追踪评估和算法行为约束影响过度劳动的双路径之间分别起着差异化的间接效应。鉴于此,本研究进一步地提出被调节的中介效应假设,即零工工作者感知到的算法追踪评估通过工作自主性影响过度劳动的工作资源路径、算法行为约束通过工作不安全感影响过度劳动的工作要求路径均会受到算法规范指导的调节影响。当零工工作者感知到的算法规范指导较高时,工作自主性和工作不安全感的中介作用均被削弱;当零工工作者感知到的算法规范指导较低时,工作自主性和工作不安全感的中介作用均被增强。综上所述,提出如下假设:

H5 零工工作者感知到的算法规范指导削弱了算法追踪评估与工作自主性之间的负相关关系(5a),削弱了算法追踪评估通过工作自主性与过度劳动之间的正向间接关系(5b)。

H6 零工工作者感知到的算法规范指导削弱了算法行为约束与工作不安全感之间的正相关关系(6a),削弱了算法行为约束通过工作不安全感与过度劳动之间的正向间接关系(6b)。

2 研究方法

2.1 样本和程序

本研究使用问卷调查法收集数据,考虑到样本代表性的问题,数据采集自“珠三角”地区3家典型在线劳动平台(分别涉及共享出行、外卖配送和即时配送业务)的零工工作者。遵循理论界的建议,本研究采取三波时滞(每两次间隔4周左右)的方式收集数据。得益于研究团队前期在实地调查中与上述三家平台建立的良好合作关系,由平台区域主管推荐和联系“珠三角”地区的劳动力服务承包商(第三方机构)负责人,向其详细介绍本次调研的目的和需要,达成一致后由负责人在线发布公告招募志愿者,最终共计1200名零工工作者参与调研,并通过问卷星软件在线填写问卷。为实现纵向追踪的数据收集,本研究根据零工工作者提供的支付宝账号进行编码,完成后会发放红包。

第一轮调研收集零工工作者感知到的算法追踪评估、算法行为约束、算法规范指导、时间压力和人口统计学变量数据,共发放1190份问卷,实际收回1151份有效问卷,有效率为96.723%;第二轮调研收集零工工作者的工作自主性、工作不安全感数据,共发放1151份问卷,实际收回1090份有效问卷,有效率为94.700%;第三轮调研收集零工工作

者的过度劳动数据,共发放1090份问卷,实际收回1004份有效问卷,有效率为92.110%。在1004份完整问卷中,男性641名(占63.845%),年龄超过30周岁476名(占47.410%),全职712名(占70.916%),日均在线时长超过8小时432名(占43.028%)。

2.2 变量测量

本研究选取国内外较为成熟的量表并结合研究情境适当调整相关表述后进行测量,英文量表严格按照“翻译-回译”的程序确保准确性。所有量表采用李克特5点法进行评分,以此从完全不符合(1分)到完全符合(5分),数值越高代表符合程度越高。

感知算法控制:选取裴嘉良等^[3]开发的感知算法控制量表进行测量。该量表包括3个子量表,采用4题项测量算法追踪评估,代表题目为“算法实时追踪定位我的地理位置”;采用3题项测量算法行为约束,代表题目为“算法根据我的工作表现划分等级并在平台内进行排名”;采用4题项测量算法规范指导,代表题目为“算法向我提供大量与完成工作任务相关的信息支持”(α=0.819,α=0.820,α=0.824)。

工作自主性:选取Morgeson和Humphrey^[42]开发的9题项量表进行测量。代表题目为“我能自己决定用什么方式完成工作任务”“这份工作让我拥有独立和自由”(α=0.860)。

工作不安全感:选取Hellgren和Sverke^[43]开发的3题项量表进行测量。代表题目为“我担心随时可能会失去这份工作”“失去这份工作的想法让我很担忧”(α=0.833)。

过度劳动:选取日本厚生劳动省^[44]发布的《劳动者的疲劳积蓄度自我诊断调查表》进行测量。该量表共20个问题,代表题目为“工作时经常注意力不集中”“早上起床感到出奇的累”(α=0.865)。

控制变量:参考已有文献,除了对零工工作者的性别、年龄、职业类型和日均在线时长等常见的人口统计学变量进行控制外,考虑到时间压力对工作中的紧张、疲惫和倦怠有正向预测作用^[45],我们还选取零工工作者感知到的时间压力作为控制变量。选取Van Emmerik和Jawahar^[46]开发的5题项量表测量时间压力,代表题目为“我没有时间放松”“我一直在工作中奔波”(α=0.853)。

3 结果分析

3.1 共同方法偏差的控制和检验

本研究除了采取纵向滞后的数据收集方式外,还在调研过程中采取详细说明研究目的以降

低被试顾虑、不记名评价、对不同变量进行区隔等方法严格控制共同方法偏差的问题。此外,根据理论界的建议^[47],我们还通过 Harman 单因子检验法对测量结果进行检验,数据表明,未获得单一因子且首个主成分对变异解释为 18.012%,低于 40%的临界值。综上,本研究的共同方法偏差问题并不严重。

3.2 验证性因子分析和区分效度

为了检验变量之间的区分效度,本研究使用 Mplus 8.0 进行验证性因子分析。结果如表 1 所示,相比其他模型,六因子模型与实际数据拟合效果最佳($\chi^2=1821.343, df=845, CFI=0.931, TLI=0.927, RMSEA=0.034, SRMR=0.037$),说明变量之间具有明显的区分效度。

表 1 验证性因子分析
Table 1 Confirmative factors analysis

模型	χ^2	<i>df</i>	$\Delta\chi^2(\Delta df)$	<i>CFI</i>	<i>TLI</i>	<i>SRMR</i>	<i>RMSEA</i>
六因子模型	1821.343	845	—	0.931	0.927	0.037	0.034
五因子模型	3016.121	850	1194.778(5)	0.847	0.838	0.063	0.050
四因子模型	4379.926	854	2558.583(9)	0.752	0.737	0.075	0.064
三因子模型	5720.402	857	3899.059(12)	0.658	0.639	0.092	0.075
二因子模型	6868.341	859	5046.998(14)	0.577	0.555	0.099	0.083
单因子模型	9187.712	860	7366.369(15)	0.414	0.384	0.108	0.098

注: *N*=1004。下同。五因子模型将算法追踪评估和算法行为约束合并;四因子模型将算法追踪评估和算法行为约束合并,并将算法规范指导和工作自主性合并;三因子模型将算法追踪评估、算法行为约束和工作不安全感合并,并将算法规范指导和工作自主性合并;二因子模型将算法追踪评估、算法行为约束、工作自主性和工作不安全感合并,并将剩余变量合并;单因子模型将所有变量合并。

3.3 描述性统计分析

本研究中各变量的均值、标准差和相关系数矩阵如表 2 所示。结果表明,零工工作者感知到的算法追踪评估与工作自主性显著负相关($r=-0.322, p<0.01$)、与过度劳动显著正相关($r=0.246, p<0.01$);工作自主性与过度劳动显著负相关($r=-0.255, p<0.01$);零工工作者感知到的算法行为约束与工作不安全感显著正相关($r=0.217, p<0.01$)、与过度劳动显著正相关($r=0.326, p<0.01$);工作不安全感与过度劳动显著正相关($r=0.383, p<0.01$)。各个变量之间的相关系数符合预期,为假设检验提供了初步证据。

—0.255, $p<0.01$);零工工作者感知到的算法行为约束与工作不安全感显著正相关($r=0.217, p<0.01$)、与过度劳动显著正相关($r=0.326, p<0.01$);工作不安全感与过度劳动显著正相关($r=0.383, p<0.01$)。各个变量之间的相关系数符合预期,为假设检验提供了初步证据。

表 2 描述性统计分析
Table 2 Descriptive statistics and correlation coefficients

变量	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11
性别	—										
年龄	0.048	—									
职业类型	0.002	-0.014	—								
日均在线时长	-0.016	0.017	-0.116**	—							
时间压力	-0.044	-0.093**	-0.010	0.046	(0.853)						
算法追踪评估	-0.004	-0.008	0.014	0.007	0.065*	(0.819)					
算法行为约束	-0.013	0.012	-0.002	0.020	0.078*	0.037	(0.820)				
工作自主性	0.022	0.014	-0.047	0.016	-0.056	-0.322**	-0.018	(0.860)			
工作不安全感	0.086**	0.080*	-0.005	0.117**	0.249**	0.019	0.217**	-0.057	(0.833)		
算法规范指导	0.021	-0.014	0.063*	0.019	-0.050	-0.021	-0.013	0.152**	-0.105**	(0.824)	
过度劳动	-0.008	0.016	0.053	0.051	0.207**	0.246**	0.326**	-0.255**	0.383**	-0.042	(0.865)
<i>M</i>	1.362	2.702	1.291	3.130	3.859	3.824	3.738	3.898	3.707	3.543	3.790
<i>SD</i>	0.481	1.373	0.454	1.327	0.763	0.828	0.871	0.700	0.782	0.890	0.543

注: *表示 $p<0.05$, **表示 $p<0.01$, ***表示 $p<0.001$, 下同。对角线括号内的数值为各变量的信度系数。*M* 指均值, *SD* 指标准差。

3.4 假设检验

如表 3 层次回归结果显示,零工工作者感知到的算法追踪评估对工作自主性有显著的负向影响

($M2, \beta=-0.319, p<0.001$),零工工作者感知到的算法行为约束对工作不安全感有显著的正向影响($M4, \beta=0.196, p<0.001$),因此,假设 1 和假设 3

得到支持。进一步地,检验工作自主性和工作不安全感中介效应。结果显示,工作自主性与过度劳动呈显著负向关系(M7, $\beta = -0.188, p < 0.001$),并且使用 Bootstrap 法进行检验发现,零工工作者感知到的算法追踪评估通过工作自主性影响过度劳动的间接效应值为 0.060,95%的置信区间为[0.041,0.082],不包括 0,假设 2 得到支持;工作不安全感与过度劳动呈显著正向关系(M9,

$\beta = 0.301, p < 0.001$),同上使用 Bootstrap 法进行检验发现,零工工作者感知到的算法行为约束通过工作不安全感影响过度劳动的间接效应为 0.059,95%的置信区间为[0.038,0.084],不包括 0,假设 4 得到支持。综上,说明工作自主性和工作不安全感分别在零工工作者感知到的算法追踪评估、算法行为约束与过度劳动之间所起的中介效应均显著。

表 3 中介效应检验结果
Table 3 Results of mediation effect test

控制变量	工作自主性		工作不安全感		过度劳动				
	M1	M2	M3	M4	M5	M6	M7	M8	M9
性别	0.019	0.019	0.094**	0.096**	0.000	0.000	0.004	0.003	-0.026
年龄	0.007	0.006	0.098**	0.094**	0.036	0.036	0.037	0.030	0.001
职业类型	-0.045	-0.041	0.011	0.011	0.062*	0.058	0.050	0.061*	0.058*
日均在线时长	0.014	0.016	0.106	0.103**	0.048	0.047	0.050	0.043	0.012
时间压力	-0.056	-0.035	0.257***	0.242***	0.208***	0.193***	0.187***	0.184***	0.111***
自变量									
算法追踪评估		-0.319***				0.232***	0.172***		
算法行为约束				0.196***				0.310***	0.251***
中介变量									
工作自主性							-0.188***		
工作不安全感									0.301***
F	1.207	19.981***	20.237***	24.883***	10.365***	19.098***	22.163***	28.200***	41.101***
R ²	0.006	0.107	0.092	0.130	0.049	0.103	0.135	0.145	0.224
ΔR ²	0.006	0.101***	0.092	0.038***	0.049	0.054***	0.032***	0.096***	0.079***

表 4 模型 11、13 的结果表明,零工工作者感知到的算法追踪评估与算法规范指导的交互项正向影响工作自主性($\beta = 0.127, p < 0.001$),零工工作者感知到的算法行为约束与算法规范指导的交互项负向影响工作不安全感($\beta = -0.107, p < 0.001$)。为更清晰地观察算法规范指导高于和低于一个标准差水平下算法追踪评估和工作自主性的关系、算法行为约束和工作不安全感的关系,分别绘制简单斜率图(见图 2a、图 2b)。图 2a 表明,当零工工作者感知到的算法规范指导较高时,算法追踪评估对工作自主性的负向影响作用更弱($\beta = -0.188, p < 0.001$),当零工工作者感知到的算法规范指导较低时,算法追踪评估对工作自主性的负向影响作用更强($\beta = -0.442, p < 0.001$),并且在高低水平下的调节作用有显著差异($\beta = 0.254, p < 0.001$),假设 5(a)得到支持;同时,图 2b 表明,当零工工作者感知到的算法规范指导较高时,算法行为约束对工作不安全感正向影响作用更弱($\beta = 0.083, p > 0.05$),当零工工作者感知到的算法规范指导较低时,算法行为约束对工作不安全感正向影响作用更强($\beta = 0.296, p < 0.001$),并且在高低水平下的调节作用有

显著差异($\beta = -0.213, p < 0.001$),假设 6(a)得到支持。

进一步地,本研究进行有调节的中介效应检验。表 5 结果显示,当零工工作者感知到的算法规范指导处于均值以下时,算法追踪评估通过工作自主性影响过度劳动的间接效应显著(效应值 = 0.083,95%置信区间为[0.057,0.115],不包含 0),而在均值以上时,上述间接效应更弱(效应值 = 0.035,95%置信区间为[0.021,0.053],不包含 0),并且两种情况下差异效应值为 0.059,95%置信区间为[0.040,0.081],不包含 0,假设 5(b)得到支持;同时,当零工工作者感知到的算法规范指导处于均值以下时,算法行为约束通过工作不安全感影响过度劳动的间接效应显著(效应值 = 0.089,95%置信区间为[0.057,0.126],不包含 0),而在均值以上时,上述间接效应被削弱不显著(效应值 = 0.025,95%置信区间为[-0.001,0.053],包含 0),并且两种情况下差异效应值为 0.057,95%置信区间为[0.037,0.081],不包含 0,假设 6(b)得到支持。综上,说明工作自主性在零工工作者感知到的算法追踪评估与过度劳动之间的中介效应以及工作不安

表4 调节效应检验结果
Table 4 Results of moderation effect test

控制变量	工作自主性			工作不安全感		
	M1	M10	M11	M3	M12	M13
性别	0.019	0.016	0.018	0.094**	0.098**	0.091**
年龄	0.007	0.009	0.012	0.098**	0.092**	0.098**
职业类型	-0.045	-0.050	-0.047	0.011	0.017	0.012
日均在线时长	0.014	0.011	0.005	0.106**	0.105***	0.097**
时间压力	-0.056	-0.028	-0.032	0.257***	0.237***	0.234***
自变量						
算法追踪评估		-0.316***	-0.315***			
算法行为约束					0.195***	0.189***
调节变量						
算法规范指导		0.147***	0.147***		-0.095**	-0.091**
交互项						
算法追踪评估×算法规范指导			0.127***			
算法行为约束×算法规范指导						-0.107***
<i>F</i>	1.207	21.013***	21.186***	20.237***	23.007***	21.928***
<i>R</i> ²	0.006	0.129	0.146	0.092	0.139	0.150
ΔR^2	0.006	0.123***	0.017***	0.092	0.047***	0.011***

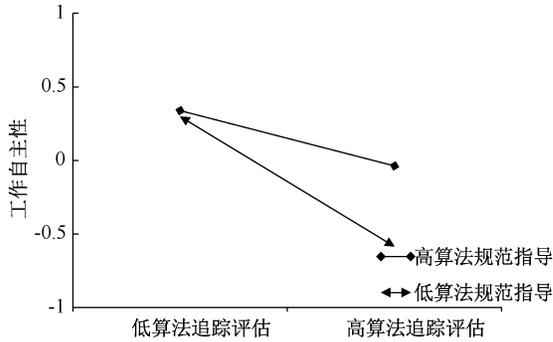


图2a 算法规范指导调节算法追踪评估与工作自主性关系效果

Figure 2a Moderating effect of algorithmic standardized guidance on the relationship between algorithmic tracking evaluation and job autonomy

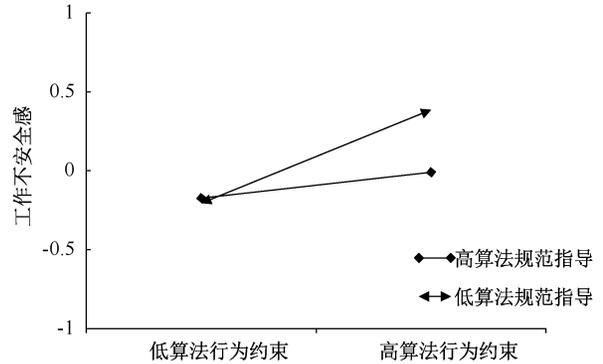


图2b 算法规范指导调节算法行为约束与工作不安全感关系效果

Figure 2b Moderating effect of algorithmic standardized guidance on the relationship between algorithmic behavioral constraint and job insecurity

表5 有调节的中介效应检验
Table 5 Test of moderated mediation effect

有调节的中介效应	调节变量	效应值	标准误	95%置信区间
算法追踪评估×算法规范指导→ 工作自主性→过度劳动	M-SD	0.083	0.015	0.057, 0.115
	M	0.059	0.010	0.040, 0.081
	M+SD	0.035	0.008	0.021, 0.053
算法行为约束×算法规范指导→ 工作不安全感→过度劳动	M-SD	0.089	0.017	0.057, 0.126
	M	0.057	0.011	0.037, 0.081
	M+SD	0.025	0.014	-0.001, 0.053

注：如果置信区间 CI 不包括 0, 则说明效应显著, 反之则不显著。

全感在零工工作者感知到的算法行为约束与过度劳动之间的中介效应均取决于零工工作者感知到的算法规范指导。

4 结论与讨论

4.1 研究结论

本研究以 1004 名零工工作者为样本, 基于 JD-

R模型构建并检验了零工工作者感知到的算法追踪评估、算法行为约束与其过度劳动之间被调节的中介效应模型,探讨了作为工作资源的工作自主性、作为工作要求的工作不安全感中介作用,以及感知到的算法规范指导的调节作用。研究发现:首先,感知算法控制作为零工工作者感知到的一种数字化平台管理实践,其中,感知到的算法追踪评估会通过抑制工作自主性,进而导致零工工作者的过度劳动;而感知到的算法行为约束则会通过诱发工作不安全感,进而导致零工工作者的过度劳动。其次,尽管算法控制实践中的追踪评估和行为约束会加剧零工工作者的过度劳动,但感知到的算法规范指导会负向调节算法追踪评估与工作自主性的关系、算法行为约束与工作不安全感的关系。最后,我们还发现感知到的算法规范指导进一步地调节了算法追踪评估通过工作自主性影响过度劳动的间接效应、算法行为约束通过工作不安全感影响过度劳动的间接效应。

4.2 理论意义

本研究对零工经济下以算法为代表的数字控制、JD-R理论、过度劳动等相关研究具有重要理论意义。第一,本研究在个体微观层面发掘并实证检验了以算法为代表的数字控制导致零工工作者过度劳动的作用“黑箱”。已有研究表明,以算法为代表的数字控制是导致零工工作者过度劳动的主要技术动因^[4-5,11]。但是,纵观已有研究,目前关于上述问题的理论探讨几乎全部是定性的,并且缺少合适的理论视角解释算法控制导致零工工作者过度劳动的心理认知“黑箱”,这导致理论界对于算法-零工工作者交互过程中何种因素会导致工作者过劳状态的认识尚不清晰。本研究将以算法为代表的数字控制视作零工工作者在线劳动服务情境下重要的压力源,引入用于解释压力问题的JD-R模型,探索了降低工作资源和提升工作要求两条不同的消极解释路径。具体而言,本研究通过三阶段、多时点的纵向问卷调查方法发现:零工工作者对于强调监控、记录和评估的算法追踪评估的感知会损耗自主资源,通过抑制工作自主性导致过度劳动;零工工作者对于强调评级、惩罚和奖励的算法行为约束的感知会提高任务难度,通过增加工作不安全感导致过度劳动。总之,本研究率先从理论和实证方面系统探究了算法控制影响零工工作者过度劳动的心理认知“黑箱”。

第二,本研究识别出具有不同类别功能的算法对零工工作者过度劳动产生的差异化影响效应。已有多数研究表明,以算法为代表的数字控制会对零工工作者产生消极影响,例如睡眠不足^[21]、任务

不稳定^[22]、工作焦虑^[29]和自主性悖论等^[5]。然而,纵观已有研究,目前关于算法控制影响效应的研究发展是极其不细致和不均衡的。首先,现阶段对于算法控制的认识和理解是较为笼统的,学者们未能识别出不同类别功能的算法是如何对零工工作者产生差异化的影响效应。其次,对于算法控制消极影响效应的广泛探讨可能导致研究人员和管理者过度强调算法控制的“阴暗面”,而忽视其作为技术驱动的数字化劳动管理实践的积极面,过多的批判在一定程度上会限制平台算法技术的优化和改进。事实上,目前少数新近研究逐渐开始将算法技术的积极属性剥离出来,例如算法控制通过影响挑战性压力评估对零工工作者服务绩效产生积极效应^[3];基于算法合理的工作游戏化设计会通过影响心流体验对零工工作者的工作卷入有积极效应^[10]。鉴于此,在裴嘉良等^[3]提出的感知算法控制的构念维度的基础上,如上所述,本研究进一步地澄清了零工工作者感知到的算法追踪评估、算法行为约束和算法规范指导对其过度劳动的差异化影响效应。

第三,本研究揭示出算法规范指导作为技术支持资源对零工工作者过度劳动潜在的调节作用。现有研究重点围绕算法控制的实践类型及影响效应展开探讨^[16],但鲜有研究关注何种条件下算法控制的消极效应会被减弱以及积极效应会被增强,对于算法控制影响效应边界条件问题的忽视不利于平台在管理实践中进行有效干预,对于算法控制这一新兴数字化劳动管理实践“取其精华,去其糟粕”。最新的文献综述尝试从算法系统的透明度、公平性以及人工干预(如工作者多大程度上能够控制算法系统等)等视角提出调节算法控制影响效应的关键变量类别,为后续研究提供了框架性的指导^[20]。本研究从技术优化的视角出发,挑战了现有研究中“算法控制总是消极的”这一主流假设,基于JD-R模型,创新性地将零工工作者感知到的算法规范指导作为一种积极的技术支持资源用以缓解他们在低工作资源和高工作要求下的过劳状态。通过实证分析检验了对于感知到算法规范指导更高的零工工作者而言,算法追踪评估对其工作自主性、算法行为约束对其工作不安全感消极效应均会被削弱,并且其影响过度劳动的间接双路径效应也会被削弱。总之,算法规范指导作为一种有效的技术支持资源对算法控制影响效应的调节机制进行了有益的补充。

第四,本研究进一步拓展了JD-R模型。以往基于JD-R模型的压力相关研究表明,工作自主性作为重要的工作资源能够缓解工作者的压力^[26,33],而工作不安全感作为一种工作要求则会消耗工作

者的个人精力^[36]。本研究将零工经济下最具代表性的算法控制嵌入到 JD-R 模型中,通过工作者对数字技术的感知视角,构建并检验了算法追踪评估、算法行为约束分别通过影响工作自主性、工作不安全感而导致过度劳动的工作资源、工作要求间接路径,拓展了工作自主性和工作不安全感的前因研究。此外,现有研究已经发现工作资源对于缓冲高工作要求的作用,例如社会支持、绩效反馈、员工培训等有助于应对工作环境中的压力因素^[48],但目前尚不清楚这些资源能否作为一种资源补充缓解个体工作资源的损耗。因此,需要探讨一种具有替代性质的有效工作资源,为面对资源损耗的个体提供帮助。本研究认为引入新的相关工作资源将有助于抑制现有工作资源的损耗、缓冲现有工作要求的压力,其重点在于这种新的工作资源与影响现有工作资源和工作要求的因素的相关性。如前所述,本研究将算法规范指导作为一种相关的技术支持资源,并探讨了算法规范指导与算法追踪评估、算法行为约束的交互影响。研究发现进一步增强了 JD-R 模型的理论解释性。

4.3 实践启示

以大数据、机器学习技术等为基础的平台算法在极大优化零工工作者在线劳动服务过程的同时,不断挑战个体极限,导致以算法为代表的数字控制下的过度劳动现象频发。本研究结论对此提供了重要的实践启示:第一,灵活自主是大多数零工工作者加入平台付出劳动的首要动因,然而事实却与之相悖。本研究发现,尽管零工工作者享有一定的自主权^[49],但在算法严密持续的监控、记录和评估下,其在线劳动服务过程处处受限,实质的工作自主性被剥夺,进而被迫无奈地选择在平台操纵的劳动游戏中进行劳动强化,导致过劳问题^[5,11]。因此,本研究建议平台优化具有监控、记录和评估属性的算法系统,通过赋予零工工作者实质的劳动时间、方式、强度等方面的控制权(如在符合平台规范的前提下允许零工工作者按照自己的经验方式完成任务),避免在算法主导的“全景监控”下零工工作者自主资源持续损耗带来的潜在危害。第二,灵活的工作安排具有潜在的消极影响(如不稳定的任务、经济不安全等)^[50],这种工作特征给零工工作者带来了不确定性极高的工作环境。本研究发现,在算法严格的评级、惩罚和奖励规则下,完成任务的要求和难度逐渐提升^[31],导致零工工作者担心任务失败、丧失工作机会而不断进行劳动强化,导致过劳问题。因此,本研究建议平台全方位、科学地考核零工工作者的服务绩效,不得以“最严算法”作为唯一标准,应该充分考虑零工工作者的基本权益需

求,优化算法系统,适当选择能够平衡效率和公平性的激励方式。第三,本研究揭示了算法规范指导是缓解以算法为代表的数字控制消极影响的关键调节因素。对于零工工作者而言,在缺少管理者支持的工作环境下,算法凭借其强大的技术优势逐渐成为他们的“工作伙伴”,不仅通过提供机会、信息和反馈等自主支持资源以缓解低算法监控、记录和评估导致的低工作自主性的情况,还通过技术支持提供的关键性工作资源(如精准的导航信息等)缓解算法评级、奖励和惩罚导致的高工作不安全感的情况。因此,本研究建议平台要以“科技向善”为算法设计、开发和应用的指导思想,通过算法技术向零工工作者提供更多必要的支持和帮助^[16],以促使他们获得更高的职业获得感和成就感。

4.4 局限和展望

本研究仍存在一定的局限性,期望在未来研究中得到进一步完善:第一,研究设计和方法上,为尽可能地避免共同方法偏差导致的不利影响,本研究采用纵向三阶段的研究设计进行数据采集工作,提高了变量之间因果关系推断的说服力。但单一数据来源的研究设计仍无法完全避免零工工作者自我评价时可能带来的共同方法偏差问题。建议未来研究考虑更加多元化的数据来源进行更加全面的讨论和论证。例如,过度劳动的测量可以尝试通过工作者周平均工作时间与《中华人民共和国劳动法》规定的标准工作时间^①的比值来客观测度。此外,本研究关注整个零工工作群体过度劳动的一般性问题,并未对不同平台类型的工作群体(如网约车司机、外卖骑手等)进行差异化对比分析,未来研究可以尝试区分不同的样本群体深入分析。

第二,理论框架和模型构建上,本研究借鉴压力研究领域主流的 JD-R 模型作为理论框架来探讨以算法为代表的数字控制影响零工工作者过度劳动的前沿议题,重点考察了工作自主性和工作不安全感分别作为工作资源路径和工作要求路径的关键解释机制。但在 JD-R 模型中仍有一些关键的工作资源(如角色清晰度、工作反馈等)和工作要求(如工作负担和情绪劳动等)在本研究构建的理论模型中没有得到体现^[28],未来可以进一步深化研究。此外,未来研究需要创新理论视角(如资源保存理论、自我控制理论和个人-环境匹配理论等),深刻理解和全面认识算法控制下零工工作者过度劳动这一重要问题。

① 《中华人民共和国劳动法》第四章第三十六条规定,国家实行劳动者每日工作时间不超过八小时,平均每周工作时间不超过四十四小时工时制度。

第三,调节机制的挖掘上,本研究创新性地提出算法规范指导作为一种技术支持资源能够有效缓解算法控制下零工工作者过度劳动的消极效应。但技术的优化、创新和完善需要平台考虑复杂的成本、效益和能力等各个方面,其能够得到有效落实具有一定的挑战性。未来研究可以尝试“跳出”技术优化的思路框架,考虑先从人为影响(human influence)的视角入手,着重探讨参与式的算法控制(如对零工工作者收集哪些方面应该且能够被监控的信息)、选择式的算法控制(如在算法控制系统中设置某些功能模块可以被零工工作者自由选择)以及监督式的算法控制(如算法审查专业人员负责监督、控制、审计和修改管理平台算法,以从第三方的立场对不公正或错误的算法提出异议和解决方案)^[20]。此外,零工工作者对AI算法决策是否信任也会影响双方之间人机协同的效果^[41],可能会加剧他们对使用算法的厌恶,继而弱化了算法技术的支持作用。

参考文献

- [1] 闻效仪. 去技能化陷阱:警惕零工经济对制造业的结构性风险[J]. 探索与争鸣, 2020(11): 150-159,180.
WEN X Y. The trap of de-skilling: Guard against the structural risks of the gig economy to the manufacturing industry[J]. Exploration and Free Views, 2020(11): 150-159,180.
- [2] 裴嘉良, 刘善仕, 蒋建武, 等. 共享经济下新型非典型雇佣策略研究:基于动态能力视角[J]. 中国人力资源开发, 2021, 38(7): 109-124.
PEI J L, LIU S S, JIANG J W, et al. New atypical employment strategy in the sharing economy: Based on the lens of dynamic capabilities[J]. Human Resources Development of China, 2021, 38(7): 109-124.
- [3] 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, 24(6): 14-27.
PEI J L, LIU S S, CUI X, et al. Perceived algorithmic control of gig workers: Conceptualization, measurement and verification the impact on service performance[J]. Nankai Business Review, 2021, 24(6): 14-27.
- [4] 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, 35(6): 113-135,244.
CHEN L. Labor order under digital control: A study on the labor control of take out platform riders[J]. Sociological Studies, 2020, 35(6): 113-135,244.
- [5] 刘善仕, 裴嘉良, 钟楚燕. 平台工作自主吗? 在线劳动平台算法管理对工作自主性的影响[J]. 外国经济与管理, 2021, 43(2): 51-67.
LIU S S, PEI J L, ZHONG C Y. Is the platform work autonomous? The effect of online labor platform algorithm management on job autonomy[J]. Foreign Economics & Management, 2021, 43(2): 51-67.
- [6] 朱悦衢, 王凯军. 数字劳工过度劳动的逻辑生成与治理机制[J]. 社会科学, 2021(7): 59-69.
ZHU Y H, WANG K J. The logical generation and governance mechanism of digital labor's overwork[J]. Journal of Social Science, 2021(7): 59-69.
- [7] 杨河清, 韩飞雪, 肖红梅. 北京地区员工过度劳动状况的调查研究[J]. 人口与经济, 2009(2): 33-41.
YANG H Q, HAN F X, XIAO H M. Investigation on overwork of employees in Beijing[J]. Population & Economics, 2009(2): 33-41.
- [8] 福地保馬. 劳动者的疲劳、过劳与健康[M]. 东京: 鸭川出版, 2008.
FUKUMORI Y. Fatigue, overwork, and health of laborers[M]. Tokyo: Kamogawa Press, 2008.
- [9] 孟续铎. 劳动者过度劳动的若干理论问题研究[J]. 中国人力资源开发, 2014(3): 29-35.
MENG X D. Research on theoretical problems of overwork[J]. Human Resources Development of China, 2014(3): 29-35.
- [10] 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, 2022, 25(5): 159-171.
WEI W, LIU B N, LING Y R. The “double-edged” effect of job gamification on job involvement of gig workers: The role of flow experience and overwork[J]. Nankai Business Review, 2022, 25(5): 159-171.
- [11] 李胜蓝, 江立华. 新型劳动时间控制与虚假自由——外卖骑手的劳动过程研究[J]. 社会学研究, 2020, 35(6): 91-112,243-244.
LI S L, JIANG L H. A new mode of labor time control and fake experience of freedom—A study on the labor process of take-out platform riders[J]. Sociological Studies, 2020, 35(6): 91-112,243-244.
- [12] 郑祁, 杨伟国. 零工经济前沿研究述评[J]. 中国人力资源开发, 2019, 36(5): 106-115.
ZHENG Q, YANG W G. Review on the frontier research of the gig economy[J]. Human Resources Development of China, 2019, 36(5): 106-115.
- [13] 黄再胜. 网络平台劳动的合约特征、实践挑战与治理路径[J]. 外国经济与管理, 2019, 41(7): 99-111,136.
HUANG Z S. Contractual features of online platform labor, practical challenges and governance approaches[J]. Foreign Economics & Management, 2019, 41(7): 99-111,136.
- [14] SHEVCHUK A, STREBKOV D, DAVIS S N. The autonomy paradox: How night work undermines subjective well-being of internet-based freelancers[J]. ILR Review, 2019, 72(1): 75-100.

- [15] DUGGAN J, SHERMAN U, CARBERY R, et al. Algorithmic management and app-work in the gig economy: A research agenda for employment relations and HRM [J]. *Human Resource Management Journal*, 2020, 30(1): 114-132.
- [16] 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.
- [17] BAKKER A B, DEMEROUTI E, EUWEMA M C. Job resources buffer the impact of job demands on burnout [J]. *Journal of Occupational Health Psychology*, 2005, 10(2): 170-180.
- [18] BAKKER A B, VAN VELDHoven M, XANTHOPOULOU D. Beyond the demand-control model: Thriving on high job demands and resources [J]. *Journal of Personnel Psychology*, 2010, 9(1): 3-16.
- [19] DEMEROUTI E, BAKKER A B, NACHREINER F, et al. The job demands-resources model of burnout [J]. *Journal of Applied Psychology*, 2001, 86(3): 499-512.
- [20] PARENT-ROCHELEAU X, PARKER S K. Algorithms as work designers: How algorithmic management influences the design of jobs [J]. *Human Resource Management Review*, 2022, 32(3): 100838.
- [21] 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.
- [22] MÖHLMANN M, ZALMANSON L, HENFRIDSSON O, et al. Algorithmic management of work on online labor platforms: When matching meets control [J]. *MIS Quarterly*, 2021, 45(4): 1999-2022.
- [23] BAKKER A B, DEMEROUTI E. Job demands-resources theory: Taking stock and looking forward [J]. *Journal of Occupational Health Psychology*, 2017, 22(3): 273-285.
- [24] LEE M K, KUSBIT D, METSKY E, et al. Working with machines: The impact of algorithmic and data-driven management on human workers [C]//Proceedings of the 33rd annual ACM conference on human factors in computing systems. New York: ACM Press, 2015: 1603-1612.
- [25] ROSENBLAT A, STARK L. Algorithmic labor and information asymmetries: A case study of Uber's drivers [J]. *International Journal of Communication*, 2016, 10: 3758-3784.
- [26] BAKKER A B, HAKANEN J J, DEMEROUTI E, et al. Job resources boost work engagement, particularly when job demands are high [J]. *Journal of Educational Psychology*, 2007, 99(2): 274-284.
- [27] SCHAUFELI W B, BAKKER A B. Job demands, job resources, and their relationship with burnout and engagement: A multi-sample study [J]. *Journal of Organizational Behavior*, 2004, 25(3): 293-315.
- [28] SCHAUFELI W, TARIS T. The job demands-resources model: A critical review [J]. *Gedrag & Organisatie*, 2013, 26(2): 182-204.
- [29] NEWLANDS G. Algorithmic surveillance in the gig economy: The organization of work through Lefebvrian conceived space [J]. *Organization Studies*, 2021, 42(5): 719-737.
- [30] HACKMAN J R, OLDFHAM G R. Motivation through the design of work: Test of a theory [J]. *Organizational Behavior and Human Performance*, 1976, 16(2): 250-279.
- [31] 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, 38(2): 225-239, 14-16.
- [32] LIU S S, PEI J L, GE C M, et al. Algorithmic management of online labor platforms: Theoretical exploration and research prospect [J]. *Journal of Management World*, 2022, 38(2): 225-239, 14-16.
- [33] CASTANHEIRA F, CHAMBEL M J. Reducing burnout in call centers through HR practices [J]. *Human Resource Management*, 2010, 49(6): 1047-1065.
- [34] PARK R, Searcy D. Job autonomy as a predictor of mental well-being: The moderating role of quality-competitive environment [J]. *Journal of Business and Psychology*, 2012, 27(3): 305-316.
- [35] ERNST KOSSEK E, LEWIS S, HAMMER L B. Work-life initiatives and organizational change: Overcoming mixed messages to move from the margin to the mainstream [J]. *Human Relations*, 2010, 63(1): 3-19.
- [36] FERNET C, AUSTIN S, TRÉPANIÉ S-G, et al. How do job characteristics contribute to burnout? Exploring the distinct mediating roles of perceived autonomy, competence, and relatedness [J]. *European Journal of Work and Organizational Psychology*, 2013, 22(2): 123-137.
- [37] CHENG G H-L, CHAN D K-S. Who suffers more from job insecurity? A meta-analytic review [J]. *Applied Psychology: An International Review*, 2008, 57(2): 272-303.
- [38] 杨滨伊, 孟泉. 多样选择与灵活的两面性: 零工经济研究中的争论与悖论 [J]. *中国人力资源开发*, 2020, 37(3): 102-114.
- [39] YANG B Y, MENG Q. Diversity of choices and flexible duality: Debate and paradox in the study of gig economy [J]. *Human Resources Development of China*, 2020, 37(3): 102-114.
- [38] DE WITTE H. Job insecurity: Review of the international literature on definitions, prevalence, antecedents and consequences [J]. *SA Journal of Industrial Psychology*, 2005, 31(4): 1-6.
- [39] 于坤, 刘晓燕. 越多安全感, 越少加班? 工作安全感与核心自我评价对加班行为的影响 [J]. *中国人力资源开发*, 2017(1): 59-65, 90.

- YU K, LIU X Y. Feeling more secure and working less overtime? The role of perceived job security and core self-evaluation in predicting overtime behavior in workplace [J]. *Human Resources Development of China*, 2017 (1): 59-65,90.
- [40] BURRELL J. How the machine ‘thinks’: Understanding opacity in machine learning algorithms [J]. *Big Data & Society*, 2016, 3(1): 1-12.
- [41] 孔祥维, 王子明, 王明征, 等. 人工智能使能系统的可信决策: 进展与挑战 [J]. *管理工程学报*, 2022, 36(6): 1-14.
- KONG X W, WANG Z M, WANG M Z, et al. Trustworthy decision-making in artificial intelligence-enabled systems: Progress and challenges [J]. *Journal of Industrial Engineering and Engineering Management*, 2022, 36(6): 1-14.
- [42] MORGESON F P, HUMPHREY S E. The Work Design Questionnaire (WDQ): Developing and validating a comprehensive measure for assessing job design and the nature of work [J]. *Journal of Applied Psychology*, 2006, 91(6): 1321-1339.
- [43] HELLGREN J, SVERKE M. Does job insecurity lead to impaired well-being or vice versa? Estimation of cross-lagged effects using latent variable modelling [J]. *Journal of Organizational Behavior*, 2003, 24(2): 215-236.
- [44] 厚生劳动省劳动基准局劳动卫生科. 关于劳动者疲劳积累度自我诊断公开核对表 [J]. 东京: 劳动基准, 2003, 55(8): 2-4.
- Labor Standards Office, Labor Health Division, Ministry of Health, Labour And Welfare. Self-diagnosis checklist for accumulated fatigue among workers [J]. Tokyo: Labor Standards, 2003, 55(8): 2-4.
- [45] MARUPING L M, VENKATESH V, THATCHER S M B, et al. Folding under pressure or rising to the occasion? Perceived time pressure and the moderating role of team temporal leadership [J]. *Academy of Management Journal*, 2015, 58(5): 1313-1333.
- [46] VAN EMMERIK I J H, JAWAHAR I M. The independent relationships of objective and subjective workload with couples’ mood [J]. *Human Relations*, 2006, 59(10): 1371-1392.
- [47] PODSAKOFF P M, MACKENZIE S B, LEE J-Y, et al. Common method biases in behavioral research: A critical review of the literature and recommended remedies [J]. *Journal of Applied Psychology*, 2003, 88(5): 879-903.
- [48] VAN WOERKOM M, BAKKER A B, NISHII L H. Accumulative job demands and support for strength use: Fine-tuning the job demands-resources model using conservation of resources theory [J]. *Journal of Applied Psychology*, 2016, 101(1): 141-150.
- [49] 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, 33(4): 137-162,244-245.
- WU Q J, LI Z. Labour process control and job autonomy in sharing economy: A case study of online car-hailing drivers’ work [J]. *Sociological Studies*, 2018, 33(4): 137-162,244-245.
- [50] ALLAN B A, AUTIN K L, WILKINS-YEL K G. Precarious work in the 21st century: A psychological perspective [J]. *Journal of Vocational Behavior*, 2021, 126: 103491.

Good algorithms, bad algorithms: Research on the gig workers’ overwork under the algorithmic logic

PEI Jialiang¹, LIU Shanshi¹, ZHANG Zhipeng^{2*}, XIE Yu¹

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

2. School of Labor Relations and Human Resources, China University of Labor Relations, Beijing 100000, China)

Abstract: Recently, the rapid development of digital technologies like big data, artificial intelligence algorithms, and mobile Internet, along with improvements in mass consumption and the rise of individual value, has encouraged hundreds of millions of gig workers to find independent employment based on online labor platforms. This is known as the “digital gig economy,” which is an online labor market driven by a digital connected economic system. Algorithms, however, pose a threat to gig workers’ legal labor rights and interests. Under the logical and optimal solution of algorithms, the management control of online labor platforms over gig workers has reached an unparalleled level. In other words, gig workers are facing the sufferings of overwork with excessive labor intensity, pressure, and risk. Addressing the problem of overwork among gig workers under algorithmic control logic is therefore urgently practical. Unfortunately, the previous studies have not been clear about the differential effects and influence mechanisms of algorithmic control with various functions on gig workers, which leads to a mainstream view that “the effect of algorithms on gig workers is always negative” in current studies, and ignoring the potential positive effects of algorithms.

To address these gaps, based on job demands-resources model (JD-R), Our study explores whether and how three different types

<https://www.academax.com/doi/10.13587/j.cnki.jjeem.2024.01.008>

of algorithmic control—namely, algorithmic standardized guidance, algorithmic tracking evaluation, and algorithmic behavioral constraint—affect the overwork of gig workers in different ways. In the meanwhile, in order to test our theoretical model, we adopt a three-stage research design, and randomly selected samples from three online labor platforms in the Pearl River Delta region of China by filed survey. Finally, we collected 1004 valid samples. The data analysis results are as follows: 1) On the one hand, it is believed that algorithmic tracking evaluation of gig workers will reduce job autonomy, leading to an increase in their level of overwork; 2) On the other hand, perceived algorithmic behavioral constraint of gig workers will induce job insecurity, thereby increasing their overwork; 3) Perceived algorithmic standardized guidance of gig workers not only moderates the relationship between perceived algorithmic tracking evaluation and job autonomy, but also moderates the relationship between perceived algorithmic behavioral constraint and job insecurity; 4) Furthermore, the perceived algorithmic standardized guidance of gig workers moderates both the indirect effects of the perceived algorithmic behavioral constraint as well as the indirect effects of the perceived algorithmic tracking evaluation on their overwork. In particular, the two negative paths will be weakened through perceived algorithmic standardized guidance.

This study has several theoretical implications for algorithmic control in the gig economy context, JD-R model, and research on overwork. First, at the individual micro-level, our work explored and empirically tested the psychological “black box” that digital control, represented by algorithms, impacts on gig workers’ overwork. It also took the lead in offering more in-depth theoretical explanations and empirical evidence. Second, contrary to the widely held belief that “the effect of algorithms on gig workers is always negative,” our research identified the differential influence mechanisms of algorithmic control with various functions on gig workers’ overwork. Third, from the perspective of technology, our work creatively revealed the potential moderating role of algorithmic standardized guidance as technical support resources. Last, our work expanded the traditional JD-R model by providing a posit that the introduction of new work-related resource can curb the loss of existing work resources and buffer the pressure of existing work demands. Naturally, this study also offered crucial, real-world guidance for online labor platforms on how to optimize the algorithms to defend the legitimate rights and interests of gig workers in the workplace. Specifically, we first advise that the online labor platforms optimize the algorithms system with monitoring, recording, and evaluation functions, and give gig workers the self-control in terms of actual labor time, ways, and intensity. In addition, we also advise that the online labor platforms should comprehensively and scientifically rate the service performance of gig workers, and should not take the “strictest or optimal algorithms” as the only standard. Last, we advise that the online labor platforms should choose an incentive way which can balance efficiency and justice, and provide technical support to gig workers via algorithmic technology.

Key words: Gig workers; Perceived algorithmic control; Job autonomy; Job insecurity; Overwork

Received Date: 2022-10-31

Funded Project: Supported by National Nature Science Foundation of China (71832003, 72272054) and the Youth Fund of National Science Foundation of China (72202224).

* Corresponding author