

《心理学报》审稿意见与作者回应

题目：何以跳脱时间困境：算法控制对零工工作者影响效应的主观时间边界

作者：王红丽 陈政任（通讯作者） 李振 刘智强 梁翠琪 赵彬洁

第一轮

审稿人 1 意见：

《何以跳脱时间困境：算法控制对零工工作者影响效应的主观时间边界》一文基于生命史理论探讨了感知算法控制通过收缩零工角色宽度进而削弱其主动服务行为，以及职业未来时间洞察力在其中的调节作用。整体上，论文呈现了一个有趣的研究问题，并结合了比较新的理论视角提出研究模型。数据收集工作花费了一定功夫，整体研究设计合理。通读文章后，有以下问题或建议供作者团队参考。

回应：

感谢评审专家对我们文章提出的宝贵意见！您专业性的意见对提升我们文章的质量具有非常大的帮助。在得到您的反馈意见之后，我们尽最大努力进行了修改，希望不辜负您的期望。祝好！

意见 1：

变量选择与理论的关联性：作者提出从时间困境的角度分析算法控制对零工工作者产生的影响。然而仔细观察作者所关注的变量，它们并没有完全体现出时间的概念，即便是变量算法控制，也有一半的题目并没有涉及时间，理解上也是较为一般化的工作控制。

回应：

非常感谢审稿专家提出的问题。

正如您在问题 1 中提到的关注的变量并没有完全体现时间的问题，是由两个原因造成的：一、我们对时间困境、算法控制、生命史理论三者的概念、关系、机制等阐述存在不清晰。二、对于角色宽度、主动服务行为与时间困境的关系没阐述清楚，过去甚至错误解读了时间困境的概念。为此我们大量查阅了文献，重新进行了阐述：

第一，我们进一步明确了时间困境的概念，以使时间的概念在研究问题里面的作用更加清晰。时间困境是指短期利益与长期利益互相冲突的情况(Cameron et al., 1998; Khachatryan et al., 2013; Milfont & Gouveia, 2006; Nordlund & Garvill, 2003; Van Vugt et al., 1996)。其中，短期导向的抉择和长期导向的抉择是一种不同时间上的冲突，即短期和长期的成本和收益的抉择(Van Lange & Joireman, 2008)。我们可以想象，平台给予零工工作者选择的自主权，使得这些工作者在一个“分叉路口”徘徊：左边道路通向拓展角色内容，进而长期导向地主动服务，既能为顾客多做一些事情，又有利于企业长远发展；而右边道路通向减少角色内容，只需短期导向地做好本职工作、避免因超时或犯错而受罚，进而保全自己眼前的利益。向左，还是向右？成为了零工工作者两难的困境。事实上，这样的时间困境并非想象，而是被组织领域广泛承认(Miron-Spektor et al., 2018; Smith & Lewis, 2011; P. Zimbardo & Boyd, 2008)。在时间困境中，短期导向的抉择和长期导向的抉择是一种不同时间上的冲突，即“长期收益、短期成本”和“长期成本、短期收益”的抉择(Cornelissen et al., 2013; Van Lange & Joireman, 2008)。这里的长期与短期（未来与现在），就是时间心理学上的范畴，并不需要出现具体时间。

第二，关于其他变量是否体现时间的问题。首先，职业未来时间洞察力（OFTP）作为一种普遍的、强大的主观时间视角，里面包含了时间的含义(Strathman et al., 1994; P. G. Zimbardo & Boyd, 2007)，题项中也包含了时间。其次，中介变量角色宽度、因变量主动服务行为没有体现具体时间，而是包含了时间困境的内涵，即个体在短期利益还是长期利益之间的抉择（Kortenkamp 等，2006；Sirola 等，2023）。让我们来细看角色宽度与主动服务行为的量表与内涵。角色宽度，指的是一个人是否将与特定类型的组织公民行为相关的行为视为其工作的一部分(Bachrach & Jex, 2000; McAllister et al., 2007; Morrison, 1994)。当某一特定组织公民行为类别被视为角色内行为而非角色外行为时，角色宽度会更大(Bachrach & Jex, 2000; Coyle-Shapiro et al., 2004; Hofmann et al., 2004; McAllister et al., 2007; Morrison, 1994)。此时，个体就越容易产生包括主动服务行为在内的一系列行为(Coyle-Shapiro et al., 2004; Katz, 1964; Katz & Kahn, 1978, 1978)。

重要的是，过去研究也表明，组织公民行为，以及更普遍的亲社会行为，其实施过程中也面临着时间困境，即员工眼前的短期利益与组织长期的集体利益相冲突(Joireman, Strathman, et al., 2006; Layton et al., 2013; Platt, 1983)。也就是说，在从事组织公民行为或亲社会行为时，为对个人来说是一种短期成本，但对个人和组织都有长期利益(Cornelissen et al., 2013; Layton et al., 2013)。

因此，可以发现，角色宽度测量了长期导向的角色内容，而主动服务行为则测量了长期导向的角色行为。所以，角色宽度水平的高低，意味着角色内容偏向长期还是短期导向，即组织公民行为的多少。角色宽度的值越高，角色内容就越偏向长期。与此相关的是，主动服务行为，作为一种组织公民行为，其水平的高低意味着长期导向的行为多少。主动服务行为的值越高，角色行为就越偏向长期。因此，角色宽度与主动服务行为的测量是可以体现时间困境的定义的，即个体行为内在的时间权衡，即为短期利益还是长期利益投资时间的抉择（Kortenkamp 等，2006；Sirola 等，2023）

第三，针对您着重提到的变量算法控制的问题，我们十分同意您关于“算法控制不包含时间”的观点。我们之前过于强调算法控制的时间意义，这是不恰当的，所以我们目前在文章删去了相关的表述（例如，算法控制把时间切割成格子等等...）。重要的是，我们认为算法控制的概念更应该基于生命史理论来阐述，应强调算法控制的不确定性和不稳定性，而非其时间内涵。举一个形象的例子，时间困境相当于一个两难（长期与短期）的分岔路口，而算法控制由于其不确定与不稳定性把零工工作者推向了短期导向的道路。

此外，算法控制的不确定性和不稳定性有丰富的文献支持，这为我们应用生命史理论提供了足够依据。现有研究已经发现算法控制这一新的技术工作环境给零工工作者带来不确定性(Heiland, 2022a; Möhlmann et al., 2021)。一方面，算法本身的不透明在一定程度上造成了不确定性和不稳定性，算法控制创造了一个工人“无法理解的不确定性区域”(Heiland, 2022; Armano, 2022)。平台通过掌控算法的不确定性，获得了对工人的控制权。因为“从问题的角度来看，不确定性就是行动者的权力”（Crozier & Friedberg 1993）。另一方面，算法控制的具体机制会导致不确定性和不稳定性的产生。算法控制作为一种新的理性控制形式对于在线劳动平已成为一种有效且普遍的组织控制方式，其中主要包括规范指导、追踪评估和行为约束三个具体控制机制(裴等, 2021; Kunda, 2006)。具体来看，首先，算法控制通过加工数据信息来推荐和限制任务完成方式和时间来规范指导零工工作者，但零工工作者通常不确定算法会分配什么样的任务和任务完成方式，例如滴滴司机轮班时无论是在到短途还是长途，钱多还是钱少的单子分配，还是派送的交通和路线的路况和拥堵状况都是不确定的；其次，算法控制会通过相应系统，收集记录数据信息和客户评价来追踪评估和用奖惩激励来约束零工工作者，但是最后顾客评估差异很大，有时是由于零工工作者无法控制的情况（例如，天气条件、交通、高峰价格），所以对其评价具有不确定性，并导致奖惩往往具有很大的不确定

性(裴等, 2021; Möhlmann, 2021; Park, 2023)。例如 Möhlmann 等(2021)也通过质性研究总结了算法控制下的不确定性包括: 收入不确定(每天收入不一、每单收入不一)、订单不确定(顾客会取消)、算法派送的交通和路线不确定(可能拥堵超时)、算法规则不透明不确定、顾客对零工工作者的评价不确定等等。可见算法控制下的工作环境具有不确定和不稳定的特点, 而这会使零工工作者角色宽度收窄, 在时间困境中更容易受限于短期时间框架, 即完成更多的短期任务来获取更多和稳定的收入。所以, 算法控制变量定义和测量题项中不需要体现时间, 而是需要体现不确定与不稳定性, 我们在引言、推导、结论与讨论等部分重新修改了全文的逻辑表述。比如引言:

“本文认为生命史理论(Life history theory)(MacArthur & Wilson, 2001)视角下的“时间困境(Temporal dilemmas)”(Van Lange & Joireman, 2008)恰是零工工作者在算法控制“圆形监狱”(Curchod et al., 2020)中感受到的真正困境。零工工作者在困境中掉入短期陷阱, 这恰恰推动了自主性悖论(实质不自主)的产生。首先, 时间困境是指短期利益与长期利益互相冲突的情况(Cameron et al., 1998; Khachatryan et al., 2013; Milfont & Gouveia, 2006; Nordlund & Garvill, 2003; Van Vugt et al., 1996)。其中, 短期导向的抉择和长期导向的抉择是一种不同时间上的冲突, 即短期和长期的成本和收益的抉择(Van Lange & Joireman, 2008)。不妨想象一个场景: “平台给予零工工作者选择的自主权, 使得这些工作者在一个分叉路口徘徊。左边道路通向拓展角色内容, 进而长期导向地主动服务, 既能为顾客多做一些事情, 又有利于企业长远发展; 而右边道路通向减少角色内容, 只需短期导向地做好本分工作、避免因超时或犯错而受罚, 进而保全自己眼前的利益。”两难抉择之下, 零工工作者将走向何方?

其次, 生命史理论表明个体的抉择深深根植于工作与生活中(Stolarski et al., 2014)。本研究推论, 对于受算法控制的零工工作者而言, 时间困境最后也难以避免陷入短期导向的陷阱(Platt, 1983)。一方面, 关于零工工作者感知算法控制的不确定性和不稳定性在一定程度上已成共识, 且成为被广泛呼吁关注的一个主题(Cram et al., 2020; de Vaujany et al., 2018; Heiland, 2022a; Möhlmann et al., 2021; Waldkirch et al., 2021)。虽然算法严格规定了零工工作者的工作流程(裴嘉良 et al., 2021), 但从零工工作者看来它却是一个“黑箱”(Crozier & Friedberg 1993; Heiland, 2022)。算法控制创造了一个工人“无法理解的不确定性区域”(Heiland, 2022b)。例如Möhlmann等(2021)通过质性研究总结了这些不确定性: 算法控制下的收入不确定(每天收入不一、每单收入不一)、算法分配的订单不确定(顾客会取消)、算法派送的交通路线不确定(可能拥堵超时)、算法规则不透明不确定、顾客对零工工作者的评价不确定等等。

另一方面, 生命史理论为时间困境的走向提供了启示。该理论认为, 环境资源的不稳定性和未来事件的不确定性决定了个体对现在和未来的抉择, 即在不确定与不稳定环境下的个体, 会产生短期导向的抉择(MacArthur & Wilson, 2001; Rushton, 1985)。生命史理论提供了一个可用于当下环境、时间抉择以及行为抉择的框架。生命史理论可以用于理解一般性的人类心理和行为差异。例如, 赌博偏好差异(Griskevicius et al., 2011)、酗酒行为(Hill & Chow, 2002)等。与近年来把时间心理学理论应用于更微观的情境的呼吁一致(Li, Chen, et al., 2023; Li, Song, et al., 2023; 尚子琦; 陈增祥; 吴培冠, 2022), 生命史理论开始应用于组织行为领域(Sirola, 2023, 2024)。据此推论, 一方面, 零工工作者受制于角色限制的可能性更大, 比如角色宽度(Role breadth)(McAllister et al., 2007)更窄; 另一方面其长期导向的主动服务行为(Rank et al., 2007), 可能会显著降低甚至没有(裴嘉良 et al., 2023)。然而, 生命史理论与时间困境截止目前仍较少延伸到零工工作领域(Bunders & De Moor, 2023; Sloth Laursen et al., 2021), 且缺少理论解释和实证检验。”

若审稿专家仍对此存疑, 我们也愿意采取其他修改方案。诚恳地期盼得到专家的宝贵意见!

意见 2:

中介变量角色宽度可以认为是受到时间限制或者感知时间困境后产生的结果,也可以认为是个体对工作任务的认知,是否一定是受到时间困境影响,还有待更多论述上的支持。

回应:

非常感谢审稿专家提出的问题。

很抱歉过去对于角色宽度和时间困境的关系阐述不清甚至存在误区,针对时间困境和角色宽度之间关系的问题,我们有如下修改和回应。

第一,时间困境是指短期利益与长期利益互相冲突的情况(Cameron et al., 1998; Khachatryan et al., 2013; Milfont & Gouveia, 2006; Nordlund & Garvill, 2003; Van Vugt et al., 1996) 其中,短期导向的抉择和长期导向的抉择是一种不同时间上的冲突,即短期和长期的成本和收益的抉择(Van Lange & Joireman, 2008)。算法控制下的零工工作者必须面临将时间、精力等分配于短期导向的当前任务还是长期导向的未来行为之间的权衡。

第二,角色宽度,指的是一个人是否将与特定类型的组织公民行为相关的行为视为其工作的一部分(Bachrach & Jex, 2000; McAllister et al., 2007; Morrison, 1994)。即组织公民行为被包揽进角色内容的程度。角色宽度测量的角色内容默认是基于长期导向观的。当某一特定组织公民行为类别被视为角色内行为而非角色外行为时,角色宽度会更大(Bachrach & Jex, 2000; Coyle-Shapiro et al., 2004; Hofmann et al., 2004; McAllister et al., 2007; Morrison, 1994)。重要的是,过去研究也表明,组织公民行为,以及更普遍的亲社会行为,其实施过程中也面临着时间困境,即员工眼前的短期利益与组织长期的集体利益相冲突(Joireman, Strathman, et al., 2006; Layton et al., 2013; Platt, 1983)。也就是说,在从事组织公民行为或亲社会行为时,为对个人来说是一种短期成本,但对个人和组织都有长期利益(Cornelissen et al., 2013; Layton et al., 2013)。

第三,角色宽度的测量是用来体现时间困境的定义的,即个体为短期利益还是长期利益的抉择(Kortenkamp 等, 2006; Sirola 等, 2023)。角色宽度水平的高低,意味着角色内容偏向长期还是短期导向,即组织公民行为被包揽进角色内容的程度。角色宽度的值越高,角色内容就越偏向长期导向。角色宽度的值越低,角色内容就越偏向短期导向。

第四,基于生命史理论,算法控制创造的不稳定与不确定性环境会导致零工工作者在时间困境中走向短期导向,这表现为角色宽度的收窄。算法控制为零工工作者创造了一个充满不确定性、不稳定的工作环境,这会促使零工工作者减少对未来的关注而聚焦于当下,牺牲未来的利益而确保当前利益的实现。从这个角度看,算法控制会直接影响处于时间困境中的零工工作者对工作任务的认知,其将减少长期导向的角色内容。

例如,在文中的推导部分,我们改进了论述过程:

“1.2 感知算法控制、角色宽度与主动服务行为之间的关系”

*算法控制通过创造不确定、不稳定的工作环境(Heiland, 2022b; Möhlmann et al., 2021; Park & Ryoo, 2021)将零工工作者角色定义限制在短期时间框架内,并进一步带来消极的工
作者响应。首先,角色宽度,指的是一个人是否将与特定类型的组织公民行为相关的行为视
为其工作的一部分(Bachrach & Jex, 2000; McAllister et al., 2007; Morrison, 1994)。即组织公
民行为被包揽进角色内容的程度。当某一特定组织公民行为类别被视为角色内行为而非角
色外行为时,角色宽度会更大(Bachrach & Jex, 2000; Coyle-Shapiro et al., 2004; Hofmann et al.,
2004; McAllister et al., 2007; Morrison, 1994)。此时,个体就越容易产生包括主动服务行为在
内的一系列超出正式工作要求以外的行为(Coyle-Shapiro et al., 2004; Katz, 1964; Katz &
Kahn, 1978, 1978)。过去研究也表明,角色宽度较大的个体不仅有更多的实际工作行为,而
且更有可能表现出主动服务行为(McAllister et al., 2007; Rank et al., 2007)。因此,零工工作者
的主动服务行为与角色宽度相关。*

时间困境视角强调个体行为内在的时间权衡。研究指出，时间困境源于短期利益和长期利益的不一致(Joireman, Kamdar, et al., 2006)。主动服务行为是指员工表现出的超出组织标准化行为规范，自发的、长远取向的和持久的服务行为(Rank et al., 2007)，其实现需要零工工作者在服务过程中表现出前瞻性，持续跟进以满足顾客多样而动态变化的期望(Rank et al., 2007; Zhang et al., 2021)。从这个角度看，主动服务行为作为一种长期导向行为，会和零工工作者个人其他的短期利益事件（如完成更多的短期任务避免受罚）冲突。过去研究也表明，组织公民行为，以及更普遍的亲社会行为，其实施过程中也面临着时间困境，即员工眼前的短期利益与组织长期的集体利益相冲突(Joireman, Strathman, et al., 2006; Layton et al., 2013; Platt, 1983)。也就是说，从事组织公民行为或亲社会行为对个人来说是一种短期成本，但对个人和组织都有长期利益(Cornelissen et al., 2013; Layton et al., 2013)。因此，角色宽度与主动服务行为二者的大小代表了一种权衡，零工需要对短期任务和未来行为之间进行权衡。

角色宽度还取决于特定的情境刺激(Bergeron et al., 2014)。根据生命史理论，经历过个人安全、社会支持和资源控制不确定的环境的人更倾向于表现出现在导向而非未来导向(Stolarski et al., 2014)。算法控制让零工工作者经历持续的不确定性和不稳定性(Heiland, 2022b; Möhlmann et al., 2021)。比如，在一项调查中，63%的德国平台食品快递员经常感受到受技术摆布，无法预测和理解算法的决策，这产生了不确定和不稳定的感觉(Heiland, 2019, 2022a)。Waldkirch等(2021)认为平台采用算法作为隐形的管理者，例如Upwork等平台让客户提供对工人不可见、但对算法可见的反馈，这增加了不稳定性(Curchod et al., 2020)。Möhlmann等(2021)认为算法控制下的不确定性表现在：算法控制下的收入不确定（每天收入不一、每单收入不一）、算法分配的订单不确定（顾客会取消）、算法派送的交通路线不确定（可能拥堵超时）、算法规则不透明不确定、顾客对零工工作者的评价不确定等等。因此，零工工作者会更倾向于定义短期导向的工作角色内容，完成算法所指派的有严格时间限制的工作任务(Shevchuk et al., 2019)，而摒除长期导向的角色内容（如主动服务行为），收窄角色宽度。因此，零工工作者感知算法控制会收窄其角色宽度，进而减少其主动服务行为。

综上，零工工作者面对短期导向的当前任务和长期导向的主动服务行为之间的抉择，处于时间困境之中，而算法控制所创造的不确定、不稳定的工作环境促使零工工作者关注短期导向的角色内容。也就是说，算法控制下的零工工作者会为当前的事件赋予更多的时间。这可能导致零工工作者角色宽度被迫收窄，最后表现为主动服务行为的减少。综上所述，本研究提出以下假设。

H1：零工工作者感知算法控制与角色宽度之间存在负向关系。

H2：零工工作者感知算法控制通过角色宽度对其主动服务行为产生负向关系。”

第五，角色宽度在时间困境中是否一定是受到算法控制影响？最直观的证据来自于实验，我们补充了一个实验。详见“研究二：来自实验的证据”。

意见 3:

调节变量是否可以论证真的提出了算法控制破解之道：零工工作者的主观时间变量 OFTP，反映的是个人对职业前途的看法。根据最后的量表题目表述，作者测的是 Remaining opportunities 而不是 Remaining time (Zacher & Frese, 2009)。原引用的文章其实还提供了 remaining time 的量表，这个可能更贴切论文的时间要素。而现在研究中采用的测量并不与时间有更强的贴切性。

回应:

非常感谢审稿专家提出的问题。

第一, OFTP 的原量表包含了机会维度“Remaining opportunities”和时间维度“Remaining time”。本文先前对其题项进行了删减, 删减后我们其实也已经包含了时间维度“Remaining time”的题项。

详情如下:

OFTP 的原量表来自 Zacher, H., & Frese, M. (2009). Remaining time and opportunities at work: Relationships between age, work characteristics, and occupational future time perspective. *Psychology and aging*, 24(2), 487. (原量表)。其包含两个维度, 其中本文题项的删减详情如下:

表 1 OFTP 删减详情

原量表维度	原量表题项	删减情况
未来剩余机会感知	A1“在我的职业生涯中有许多机会等待着我”	保留
	A2“我希望我会在我的职业生涯中设定许多新的目标”	保留
	A3“我的职业生涯充满了可能性”	删除
未来剩余时间感知	B1“我职业生涯的大部分都在我前面”	删除
	B2“我的职业未来对我来说似乎是无限的”	保留
	B3“随着年龄的增长, 我开始感受到我职业未来的时间是有限的”(反向编码)	删除

其中, 删除 A3 的原因是: 本研究认为, “我的职业生涯充满了可能性 (“My occupational future is filled with possibilities)。”这个题项的“可能性”概念太过于笼统, 在中文语境下还意味着消极结果发生的不确定性, 未能很好代表对机会的测量。在请示相关领域专家后, 决定删除。

删除 B3 的原因是: 在 Weikamp, J. G., & Göritz, A. S. (2016). *Organizational citizenship behaviour and job satisfaction: The impact of occupational future time perspective. Human Relations*, 69(11), 2091-2115. 一文中, 作者 Weikamp 和 Göritz(2016)认为, B3“随着年龄的增长, 我开始感受到职业时间是有限的”这个题项应该删除, 且在实证检验中也没有使用这一量表, 原因有二: 首先, 这个项目显著地降低了分量表的信度到 $\alpha=0.69$ 。通过删除这一项, 可以减少测量误差。第二, 这一题项的内容似乎普遍适用, 它没有区分具有开放式和受约束的剩余时间洞察力的人。

删除 B1 的原因是: “我职业生涯的大部分都在我前面 (Most of my occupational life lies ahead of me)”这个题项晦涩难懂, 在量表的实际前测中, 部分文化水平不高的快递小哥们表示难以理解, 因此删除。

最终, 我们只保留了 3 个题项: A3“我的职业生涯充满了可能性”, A2“我希望我会在我的职业生涯中设定许多新的目标”, B2“我的职业未来对我来说似乎是无限的”。其中, B2“我的职业未来对我来说似乎是无限的”, 这个项目中的“未来”是重要的时间测量。

第二, 由于在研究一中, 考虑到田野调查的成本与被试填写的精力与耐心问题, 我们采用了简短量表。然而, 在新补充的研究二中, 考虑到实验室实验中被试的配合程度较高, 我们采用了完整的、未删减的量表, 包括 6 个题项。详情请见“3 研究二: 来自实验的证据”。在不同的子研究中使用完整程度不一样的同一量表在过去文献中也有先例。

若审稿专家仍对此存疑，我们也愿意采取其他修改方案。诚恳地期盼得到专家的宝贵意见！

意见 4:

此外，这个变量要作为算法控制破解之道，还有待论证，因为它可以是受到情境因素影响的也可以是个人倾向、特点的反应，而本研究并没有从情境角度探讨如何激发员工的 OFTP。

回应:

非常感谢审稿专家提出的问题。

同意，职业未来时间洞察力(OFTP)确实有可能受到情境因素的影响。OFTP 既是一种较稳定的个体特征，但同时也会受到情境因素的影响(Stolarski et al.,2014)。对于时间洞察力的解释有很多，虽然一开始的人格模型把时间洞察力当成稳定人格特质，但后来包括 Zimbardo 等时间洞察力主流权威学者都大部分支持社会化和社会经验对时间洞察力有影响，时间洞察力是一种“社会情境的时间特征”，“社会情境显著地参与个体时间洞察力的塑造”(Trommsdorff,1983; Apostolidis et al., 2006; Stolarski et al.,2014)。所以从情境角度探讨如何激发员工的 OFTP 是非常合适的，也是有实践意义的，感谢专家的提醒。

基于专家的建议，我们对研究进行了重要的拓展，即把平台企业的竞合模式类型作为激发员工 OFTP 的重要情境。首先，我们将平台企业类型概念化为不同的竞合模式，明确区分了合作型激励模式和竞争型激励模式两大类。这一概念化有助于更好地理解平台企业的运营特点及其对员工行为的影响机制。具体而言，我们认为快递行业属于典型的合作型激励模式，外卖行业属于典型的竞争型激励模式。其次，我们进一步探讨了平台类型对 OFTP 的调节作用，通过实证分析检验了不同竞合模式下，平台企业类型如何影响员工的 OFTP。这一分析不仅响应了专家对于情境因素考量的建议，也丰富了对 OFTP 激发机制的理解。基于上述理论框架的调整，我们对研究假设进行了相应的修正，并重新进行了假设检验。最后，我们对研究的理论贡献和实践意义部分也进行了全面更新。理论上，本研究通过引入竞合模式的概念为理解不同激励模式下员工 OFTP 的变化提供了新视角。在实践层面，本研究的发现为平台企业如何根据其竞合模式设计激励机制，以促进员工更好的行为表现提供了实证依据。

综上，我们对本文的假设、假设检验、理论贡献以及实践意义均进行了相应修改。具体修改如下：

研究假设修改如下：

“1.5 平台竞合模式对 OFTP 的调节作用

已有研究显示，时间洞察力是一种“社会情境的时间特征”，取决于个体所处的情境(Apostolidis et al., 2006; Stolarski et al., 2014; Trommsdorff, 1983)。也就是说，情境与 OFTP 发挥作用与否有密切联系。研究表明，稳定的社会环境更有利于构建未来的深度(Jaroni et al., 2004; Wardle, 2003)。可见，有效发挥 OFTP 作用的关键是给予更稳定和确定的环境。考虑到平台竞合模式与确定性和稳定性的紧密相关性(Smith & Lewis, 2011; Song & Appleton, 2006)，本研究将探讨零工工作者所处平台竞合模式与算法控制、OFTP 的三重交互作用。

竞合是企业之间或企业内部的一种二元关系(Bengtsson & Kock, 2000)。竞争意味着一方极力试图超过另一方，合作意味着双方共同去创造更大的利益，二者是两种相反的逻辑(Smith & Lewis, 2011)。基于竞合在组织中的分配比例差异，学者把竞合模式从激励结构的视角划分成了“合作型激励（基于团队整体绩效分配奖励）”与“竞争型激励（基于个体绩效以及其相对于其他成员的竞争力分配奖励）”（刘智强等，2019）。

组织的结果、方法和边界的相依性会影响工人之间的竞合(Ghobadi & D’Ambra, 2012)。在零工经济中，组织竞合模式也因行业而不同。其中，根据查阅文献资料与半参与式观察与

访谈发现，快递行业属于典型的合作型激励模式，外卖行业属于典型的竞争型激励模式。如下：

表1 快递行业与外卖行业组织竞合模式差异

竞合模式	快递行业	外卖行业
	合作型激励	竞争型激励
竞合关系情况	合作关系为主；按片区统一分配订单；站点内、片区内自负盈亏	竞争关系为主；订单有限，靠算法分配与自主抢单
工作时间安排情况	时间相对确定；每日派单量容易确定；每日工作流程较为固定	时间相对不确定；每单派送的时间不确定；订单之间时间不确定；每日工作碎片随机化
时间压力情况	时间压力小；当天或第二天派送完毕	时间压力大；每单45分钟左右派送完毕
薪酬结构情况	有底薪，以及站点加成	无底薪，靠自身绩效加薪

注：作者整理

再次，不同的平台竞合模式意味着环境确定性和稳定性的差异。竞争可能引发内部资源的争夺或对外部市场的竞争，具有不稳定性的环境，以及其他外部环境压力，而合作意味着组织内部对组织长远利益的追求与妥协，具有相对稳定性(刘智强 et al., 2019)。比如，在快递行业，零工工作者们以合作关系为主，站点按片区统一分配订单并由站点内或片区内自负盈亏，给予底薪以及站点加成，该结构具有稳定性；而在外卖行业，零工工作者们以竞争关系为主，平台上的外卖订单有限，仅靠算法分配与零工工作者抢单，无底薪并靠绩效加薪，该结构具有不稳定性。

根据生命史理论，不确定的环境有利于发展短期目标导向(Chisholm, 1999)，而长期目标导向可能是确定环境下的最佳选择(Wilson & Daly, 1997)。研究表明，低合作和高竞争的环境不利于行为改进与资源分配(Naidoo & Sutherland, 2016; 刘智强 et al., 2019)，稳定的环境更有利于人们置身于广泛的时间洞察力中(Leshan, 1952)。因此，在实行合作型激励的快递行业，意味着稳定和确定的环境，此时零工工作者们会把更多精神资源分配于长远目标(通力合作可以导致站点更好的未来)，此时 OFTP 对客观时间困境的超越作用将会变得显著。而在实行竞争型激励的外卖行业，意味着不稳定和不确定的环境，零工工作者们会把更多精神资源分配于短期目标导向(有限的时间内需要抢夺更多订单并且严格遵守平台的时间限制)，在这种情境下 OFTP 对客观时间困境的超越作用将可能被削弱或消失。为此，本文假设：

H5：平台竞合模式（合作型激励 vs. 竞争型激励）会调节 OFTP 对感知算法控制到主动服务行为中介效应的调节效应。也即在合作型激励下，随着 OFTP 提高感知算法控制对主动服务行为的负向中介效应逐渐削弱。在竞争型激励下，OFTP 的调节效应不存在。

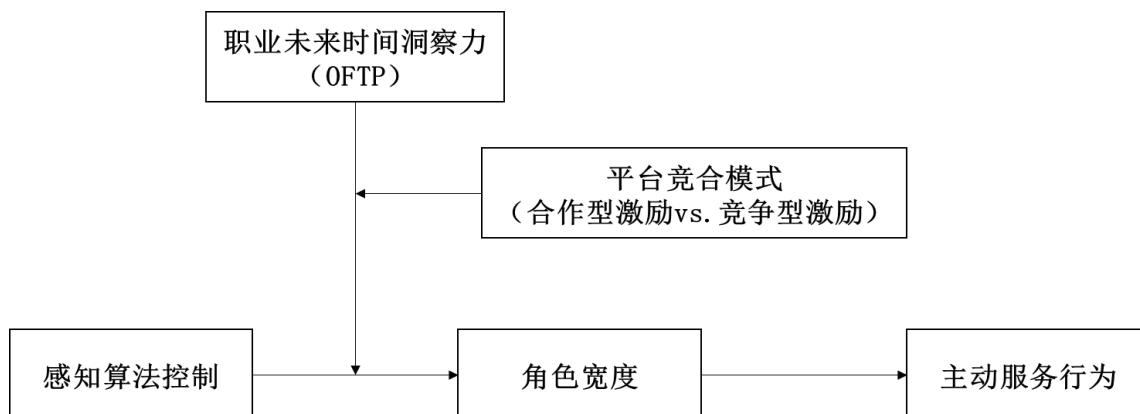


图1 研究框架图”

假设检验修改:

“假设 5 旨在检验在何种平台竞合模式下算法控制对于零工工作者主动服务行为的负向影响更容易被 OFTP 缓解。本研究使用 PROCESS4.1 插件进行该假设检验。从表 5 可以看出,感知算法控制、OFTP 和平台竞合模式三项交互系数显著 ($\beta = -1.142, p < 0.01$),表明 3 个变量间的联合效应对角色宽度产生显著影响。表 6 显示,当个体处于合作型激励环境且 OFTP 低时,感知算法控制通过角色宽度影响主动服务行为的中介效应为-0.368,并且置信区间不包含零[-0.584, -0.141],中介效应显著;当个体处于合作型激励环境且 OFTP 高时,感知算法控制通过角色宽度影响主动服务行为的中介效应为-0.157,并且置信区间包含零[-0.276, -0.052],中介效应不显著。进一步分析表明,当零工工作者处于合作型激励环境时,相较于 OFTP 低时,OFTP 高时感知算法控制通过角色宽度影响主动服务行为的中介效应提高了 0.211,并且该差异的置信区间不包含零[0.016, 0.400]。当个体处于合作型激励环境时,有调节的中介效应检验系数为 0.165,置信区间不包含零[0.012, 0.314]。这意味着在零工工作者处于合作型激励环境时,OFTP 能够显著减弱感知算法控制对主动服务行为的负向间接影响。

当个体处于竞争型激励环境且 OFTP 低时,感知算法控制通过角色宽度影响主动服务行为的中介效应为 0.064,并且置信区间包含零[-0.445, 0.329],中介效应不显著;当个体处于竞争型激励环境且 OFTP 高时,感知算法控制通过角色宽度影响主动服务行为的中介效应为-0.370,并且置信区间包含零[-0.606, 0.237],中介效应不显著。进一步分析表明,当零工工作者处于竞争型激励环境时,相较于 OFTP 低时,OFTP 高时感知算法控制通过角色宽度影响主动服务行为的中介效应降低了 0.434,并且该差异的置信区间包含零 [-0.817, 0.653]。当个体处于竞争型激励环境时,有调节的中介效应检验系数为-0.341,置信区间包含零[-0.641, 0.513]。这意味着在零工工作者处于竞争型激励环境时,OFTP 并不能显著影响感知算法控制对主动服务行为的负向间接影响。

综上,只有当零工工作者处于合作型激励环境时,OFTP 能够显著减弱感知算法控制对主动服务行为的负向间接影响。当零工工作者处于竞争型激励环境时,则不存在该效应。因此,假设 5 得到支持。”

研究结论修改:

“第三,基于 LHT 构建了一个对 OFTP 的调节作用进行再次调节的模型,探讨了情境因素、感知算法控制、OFTP 的三重交互作用。具体而言,平台竞合模式(合作型激励 vs. 竞争型激励)会调节 OFTP 对感知算法控制到主动服务行为中介效应的调节效应。也即在合作型激励下,随着 OFTP 提高感知算法控制对主动服务行为的负向中介效应逐渐削弱。在竞争型激励下,OFTP 的调节效应不存在。”

理论贡献修改:

“第二,OFTP 的引入有利于解释不稳定与不确定环境对个体影响效果的差异性(Abrams, 1993; Baldini, 2015; Caswell, 2007)。以往研究侧重认为生物或个体面对不稳定和不确定环境时,会倾向于采用短期导向策略(Buss, 2015; Callaghan & Tottenham, 2016)。但是,鲜有研究思考这是否适用于所有个体。本研究证实,零工工作者可以通过提高 OFTP 水平,以减少在未来构建方面的“短视”,从而实现长期导向的主动服务行为增加。此外,本研究还验证了帮助 OFTP 生效的情境,表明合作型激励的平台竞合模式更有利于 OFTP 超越作用的发挥。因此,我们启发了零工工作者作为一个具有社会角色的主体,不用像动植物那样被动接受自然选择,而是可以采取主观时间举措来克服不利的算法环境挑战(H. Wu et al., 2020)。同时,企业也可以采用平台竞合模式帮助零工工作者克服挑战。”

实践意义修改:

“第三,本研究通过平台竞合模式,在情境因素上为零工工作者增强 OFTP 的超越作用

提供启示。每个人都对自己的美好生活充满向往，但在零工经济中，零工从业者对自己未来职业发展是否看好可能难以在根本上解决个体时间困境，更难以从总体上解决零工工作者群体面对的时间困境。本研究认为给予零工工作者更稳定、更确定的环境是让 OFTP 发挥其积极作用的关键。对于平台竞合模式而言，相比于竞争性环境，合作性环境避免了零工工作者间的资源争夺，属于更稳定与确定的工作环境，更有利于个体对长远利益的追求，具有相对稳定性（刘智强等，2019）。当环境相对确定与风险较小时，长期目标导向可能是最佳选择（Wilson and Daly, 1997），在这种情境下 OFTP 对时间困境的超越作用将会变得显著。因此，需要鼓励平台转变组织竞合模式，优先采用合作型激励方式，或者营造团结一家亲的平台文化，或者在平台工人端减少竞争性的表述和制度，采取更温和的工作设计。”

意见 5:

理论论述方面：第 6 页调节变量部分，这里论述的是调节变量和因变量（中介变量）的直接关系，而非对自变量和因变量（中介）关系的调节，建议进一步补充，完善表达。

回应:

非常感谢审稿专家提出的问题。

根据您的建议，我们对调节变量的论述进行了修改完善：

“1.3 职业未来时间洞察力（OFTP）的超越作用

算法控制对时间困境中个体的角色宽度的负向影响存在被削弱的可能，具体取决于“个体构建未来的抽象认知过程和能力”（P. G. Zimbardo, 2004）。除了改变算法控制的缺陷以外，如果能提升零工工作者对未来的认知信念和期望以及当前工作对未来有价值的感知效用（de Volder & Lens, 1982; Husman & Lens, 1999; P. G. Zimbardo, 2004），那么就可削弱对算法控制的负面影响。为此，破解时间困境的关键在于促使零工工作者构建未来的抽象认知过程更加深层、流畅和有力（P. G. Zimbardo, 2004）。

OFTP 是一种普遍的、强大的主观时间视角（Strathman et al., 1994; P. G. Zimbardo & Boyd, 2007），定义为员工对其职业前途的看法，包括对自身未来职业生涯中剩余时间和发展机会的看法（Zacher & Frese, 2011; Zacher & Rudolph, 2019）。研究表明，对未来的关注可以有效预测未来导向的行为（Sirola, 2023）。因此 OFTP 可能可以有效影响零工在短期任务和长期行为之间的时间权衡。

算法控制的不稳定与不确定性会引导零工聚焦短期任务目标，表现为角色宽度的收窄。具体而言，算法控制创造了一个工人“无法理解的不确定性区域”（Heiland, 2022b）。根据生命史理论，在不确定与不稳定环境下的个体，出于对未来收益的不乐观，会产生短期导向的抉择（MacArthur & Wilson, 2001; Rushton, 1985）。然而，OFTP 水平较高的零工工作者更关注未来（Carstensen, 2006; Carstensen et al., 1999），对未来保持乐观态度，这与算法控制所带来的短期效应不兼容，乃至会对其进行缓冲。因此，在算法控制下，高水平 OFTP 的员工会主动进行未来职业规划并积极把握工作中的时间和机会（Henry et al., 2017），将时间投资于未来以获得自我成长（Kooij et al., 2018; Kooij & Zacher, 2016），这缓冲了角色宽度收窄的过程；而低水平 OFTP 的零工工作者更倾向于追求短期目标的实现，更加关注当下（Carstensen, 2006; Carstensen et al., 1999），在认知决策中趋向回避负面信息（Carstensen, 2006; Mather et al., 2004），例如避免意外受罚。因此，低水平 OFTP 的零工工作者的角色宽度更容易遭受算法控制的不稳定与不确定影响，因而算法控制对角色宽度的负向作用会增强。为此提出：

H3: OFTP 调节了零工工作者感知算法控制与角色宽度之间的负向关系，这种负向关系在 OFTP 水平较低时更强，在 OFTP 水平较高时更弱。”

意见 6:

同理，有调节的中介没有把调节的效果有效表达出来。

回应:

非常感谢审稿专家提出的问题。

我们对本文职业未来时间洞察力（OFTP）对算法控制、角色宽度以及主动服务行为之间关系的调节作用中相关论述进行了修改：

“1.4 职位未来时间洞察力（OFTP）对算法控制、角色宽度以及主动服务行为之间关系的调节作用

紧接上文推导，在时间困境中，高 OFTP 的零工工作者更关注未来，即使遭遇算法所带来的不确定性和不稳定性，他们也会将时间投资于未来，对未来持有乐观和开放态度，为自己的未来生存与竞争建立更广泛的网络(Kuhn & Maleki, 2017; Rosenblat & Stark, 2016)，这会缓冲算法互动程序的负面效果。所以，此时算法所带来的不确定性和不稳定性难以妨碍零工工作者把更多的长期导向内容（比如，增加与顾客的沟通并将顾客需求，为企业解决更多的问题）纳入角色定义中，即减缓了角色宽度的变窄。最后，角色宽度的增加意味着个体就越容易产生包括主动服务行为在内的一系列超出正式工作要求以外的行为(Coyle-Shapiro et al., 2004; Katz, 1964; Katz & Kahn, 1978, 1978)。

相反，低 OFTP 的零工工作者对职业的防御导向(Zacher & Frese, 2011)会让他们更谨慎行动以规避可能的惩罚，这种对未来封闭和保守的心态会使他们更容易困于算法所打造的“圆形监狱”。也就是说，此时算法控制的不稳定与不确定性更加会迫使他们关注当前的短期利益，这表现为缩减角色宽度并减少主动服务行为。基于此提出：

H4：零工工作者感知算法控制通过角色宽度对主动服务行为的间接影响受 OFTP 的调节。当 OFTP 较低时，间接影响较强。”

意见 7:

此外，有些观点的陈述主观色彩较强，建议修改下表达方式，如第 13 页“本研究基于生命史理论视角.....提供了根本性视角。”表述有点太绝对了。

回应:

非常感谢审稿专家提出的问题。

很抱歉因为表达方式的问题给您造成困扰，我们对文中所有主观色彩强的地方都进行了修改，尽量使其具有简洁性、可读性、严谨性。

由于修改的地方较多，谨提供理论贡献部分供您参考：

“4.2 理论贡献

首先，本研究基于生命史理论指出了零工工作者自身所面对的更为实际的时间困境，为算法控制如何限制零工工作者的角色宽度及其主动服务行为提供了崭新理论视角。

第一，现有算法控制研究指出，算法控制为零工工作者制造了表面自主、实际受限的困境(Myers et al., 2013; Shevchuk et al., 2019)；同时已有研究把算法控制的“圆形监狱”现象归因于算法控制的合法性不足(Meijerink et al., 2020; Wiener et al., 2021)、零工工作者的过度情绪劳动(Duggan et al., 2019)、算法与生活方式的冲突(Hall & Krueger, 2018)、算法的严格考核体系(Duggan et al., 2019; Wiener et al., 2021)等等。然而，从算法控制的实践来看，零工工作者所面对的时间困境可能是一个更为实际的问题(Ashford et al., 2018; Galinsky et al., 2011; Pawłowska & Pawłowska, 2020)，它恰恰推动了自主性悖论的发生，而过去极少研究涉及。为此，本研究揭示了零工工作者面临着一种更为实际的时间困境，即在角色宽度和主动服务行为上面临着更为短期的抉择。

第二，尽管算法控制的不确定性与不稳定性是被广泛呼吁的一个主题(Cram et al., 2020;

de Vaujany et al., 2018; Heiland, 2022a; Möhlmann et al., 2021; Waldkirch et al., 2021), 但是过去比较注重阐述这种不确定性与不稳定性产生的前因与机理, 而鲜有研究关注其带来的后果。为此, 本研究基于生命史理论, 验证了算法控制会通过限制角色宽度对主动服务行为带来消极影响, 即让零工工人在时间困境中走向了短期导向的道路。上述结论与生命史理论的主要原则是一致的(Buss, 2015; Callaghan & Tottenham, 2016; Nettle, 2011; H. Wu et al., 2020), 生命史理论的引入有利于深入理解为何算法控制会导致零工工作者身陷时间困境, 并可能对正在进行的“关于为什么零工工作者会被算法控制所限制”的研究对话(Caza et al., 2022; Heiland, 2022b; Shevchuk et al., 2019)产生影响。

其次, 本研究在零工行为研究中较早地探讨了 OFTP 的影响, 验证了其破解算法控制消极效应的作用。

第一, 以往研究提及了算法控制的阴暗面(Duggan et al., 2019; Wiener et al., 2021), 也提出自主性悖论, 承认了算法控制可能存在相悖的影响(Myers et al., 2013; Schmidt, 2017; Shevchuk et al., 2019; Thomas, 2018), 但鲜有研究关注规避算法控制消极影响的方法(裴嘉良 et al., 2023)。其表现之一, 是以往研究很少明确地把主观时间及其理论纳入研究框架。为此, 本研究探讨了主观时间变量 OFTP 对算法控制消极效应的缓解作用。

第二, OFTP 的引入有利于解释不稳定与不确定环境对个体影响效果的差异性(Abrams, 1993; Baldini, 2015; Caswell, 2007)。以往研究侧重认为生物或个体面对不稳定和不确定环境时, 会倾向于采用短期导向策略(Buss, 2015; Callaghan & Tottenham, 2016)。但是, 鲜有研究思考这是否适用于所有个体。本研究证实, 零工工作者可以通过提高 OFTP 水平, 以减少在未来构建方面的“短视”, 从而实现长期导向的主动服务行为增加。此外, 本研究还验证了帮助 OFTP 生效的情境, 表明合作型激励的平台竞合模式更有利于 OFTP 超越作用的发挥。因此, 我们启发了零工工作者作为一个具有社会角色的主体, 不用像动植物那样被动接受自然选择, 而是可以采取主观时间举措来克服不利的算法环境挑战(H. Wu et al., 2020)。同时, 企业也可以采用平台竞合模式帮助零工工作者克服挑战。

最后, 本研究拓展了生命史理论的研究情境。先前生命史理论的研究聚焦于生态学和心理学的两个主要话题, 即宏观情境下的物种典型发育和个体差异(Buss, 2015; Otto et al., 2021; H. Wu et al., 2020)。例如, 传统的研究话题涉及环境与物种差异(Ellis et al., 2009)、环境与动物生存发育和繁殖策略(Healy et al., 2019)、环境与人类的童年和衰老(Kaplan & Gangestad, 2015)等长期的、宏观的研究情境。基于 Rushton (1985) 的思想, 学界还发现生命史理论也可以用于理解中短期的、一般性的人类心理和行为差异。例如, 死亡率线索与赌博偏好(Griskevicius et al., 2011)、婚姻养育情况与酗酒(Hill & Chow, 2002)等。然而, 鲜有研究关注组织行为里面的中观组织(比如平台企业)和微观群体(比如零工工作者群体)等更短期、更微观的研究情境。事实上, 近年来诸如与 OFTP 紧密相关的社会情绪选择理论、生命史理论等宏大的时间心理学理论已经开始先锋性地应用于比较短期的、微观的情境, 如服务营销领域(Li, Chen, et al., 2023; Li, Song, et al., 2023)、广告营销领域(尚子琦; 陈增祥; 吴培冠, 2022), 组织行为领域(Sirola, 2023, 2024)。顺应这一趋势, 本研究把基于宏观自然环境诞生的生命史理论的应用情境, 扩展到了算法技术与零工工作的微观环境。这为生命史理论加入到前沿的算法技术理论研究提供了机会(Buss, 2015), 这也回应了 OFTP 相关理论前沿学者的呼应(Li, Chen, et al., 2023; Li, Song, et al., 2023; Sirola, 2023, 2024)。”

意见 8:

数据分析方面: (1) 对为什么进行打包描述的比较简单, 建议再展开说明下理由; (2) Harman 单因子法比较旧了, 建议采用更新更有效的办法对共同方法偏差问题进行检验; (3) 第 11 页第一段需汇报中介效应值; (4) 调节效应需进一步做 slope difference 检验; (5) 表

4 建议补充汇报以主动服务行为为结果变量，包含自变量、中介变量、调节、交互项的总模型；

回应：

非常感谢审稿专家提出的问题。

首先，如专家所言，文中关于打包描述确实略显简略。因此关于数据分析中进行打包描述的原因，我们增加了更详尽的解释。具体如下：

“本文采用量表测量了四个主要变量：感知算法控制、角色宽度、主动服务行为和 OFTP。本研究使用 Mplus 8.3 软件，通过验证性因子分析来检验测量结果之间的区分效度。由于本研究模型较为复杂部分变量条目较多，为了进一步简化模型以更好地探究变量间的关系，本文对量表中的条目进行了打包处理(Little et al., 2013)。本研究遵循以下原则进行打包：第一，只对单一维度内的条目进行打包(Little et al., 2002)；第二，打包时优先遵循变量原有维度；第三，本研究遵循吴艳和温忠麟 (2011)的建议将每一变量打包为三个指标。具体而言，本研究将条目按照负荷大小进行排序，用高配低的方法将主动服务行为打包成三个观测指标(Merkle et al., 2004)。角色宽度中人际帮助维度的五个条目作为一个观测指标，负责行为维度的十个条目采用高配低的方法打包为两个观测指标。另外感知算法控制三个维度作为三个观测指标，OFTP 的三个条目未做处理，直接作为三个观测指标。完成指标处理后，再对观测指标进行验证性因子分析。由表 1 可知，相较于其他三个模型，四因子模型的拟合效果最好 ($\chi^2/df = 2.617$, $CFI = 0.964$, $TLI = 0.951$, $RMSEA = 0.056$, $SRMR = 0.041$)，说明研究模型具有良好的区分效度。”

表 1 验证性因子分析 (N=522)

模型	χ^2	df	χ^2/df	CFI	TLI	RMSEA	SRMR
四因子模型	125.595	48	2.617	0.964	0.951	0.056	0.041
三因子模型	417.217	51	8.181	0.831	0.781	0.117	0.093
二因子模型	980.382	53	18.498	0.572	0.467	0.183	0.169
单因子模型	1332.547	54	24.677	0.410	0.278	0.213	0.168

四因子模型：感知算法控制，OFTP，角色宽度，主动服务行为；

三因子模型：感知算法控制，OFTP，角色宽度+主动服务行为；

二因子模型：感知算法控制+OFTP，角色宽度+主动服务行为；

单因子模型：感知算法控制+ OFTP +角色宽度+主动服务行为。

第二，针对 Harman 单因子法较为陈旧的问题，我们采纳了专家的建议，使用了更为先进和有效的方法来检验共同方法偏差问题。具体而言，我们采用了非可测潜在方法因子检验方法，将加入共同方法因子的模型和原始模型比较。我们发现尽管加入方法因子的五因子模型优于四因子模型，但各项指标改善均小于 0.02。因此不存在严重共同方法偏差。具体修改如下：

“此外，本研究中各个量表的内部一致性系数均大于 0.7，表明量表具有良好信度。Harman 单因子法结果显示，未经旋转的第一个因子只解释了总变异的 18.334%，并未超过 40%。此外，根据 Podsakoff 等(2003)的建议，本研究在四因子模型的基础上增加被测构念构成的潜在因子，构建一个五因子模型 ($\chi^2/df = 2.324$, $CFI = 0.977$, $TLI = 0.959$, $RMSEA = 0.051$, $SRMR = 0.027$)。通过对比潜在因子控制前后的模型，发现五因子模型的 χ^2/df 变化量不显著，且各项适配指标的变化量均未超过 0.02。这表明问卷并未有严重的共同方法偏差。”

第三，关于第 11 页第一段未汇报的中介效应值，我们补充了相应的分析结果。中介效应分析采用了 Bootstrap 方法来检验中介变量的效应，结果显示中介效应不显著。由于分步法和 sobal 检验显示中介效应显著，Bootstrap 方法检验中介效应不显著，因此我们认为中介

效应得到了“部分支持”。具体修改如下：

“假设2旨在探讨零工工作者感知算法控制与主动服务行为之间的中介效应。为了检验这一假设，本研究将首先参照温忠麟和叶宝娟（2014）的中介效应检验流程使用SPSS 24.0软件检验中介效应。表3模型2表明感知算法控制对个体角色宽度有显著负向影响（ $\beta = -0.279, p < 0.001$ ）。表3模型4表明角色宽度对主动服务行为有显著正向影响（ $\beta = 0.443, p < 0.001$ ）。同时，进一步使用excel进行Sobel检验表明中介效应显著（ $t = -5.005, p < 0.001$ ）。进一步采用使用PROCESS4.1插件进行bootstrap抽样5000次检验可知，中介效应值为-0.0937，95%置信区间包含0（CI[-0.199, 0.008]）。以上结果表明假设2得到部分支持。”

第四，对于调节效应的进一步检验，我们进行了slope difference检验，以更精确地评估不同条件下调节变量影响的差异。结果表明，在不同水平的调节变量下，自变量对因变量的影响存在显著差异，这验证了调节效应的存在并加深了我们对这一效应机制的理解。具体修改如下：

“假设3提出OFTP调节了零工工作者感知算法控制与角色宽度之间的负向关系。使用SPSS 24.0软件进行层次回归分析，结果如表3的模型3所示。感知算法控制与OFTP的交互项对角色宽度有显著的正向影响（ $\beta = 0.350, p < 0.001$ ）。同时，使用PROCESS4.1插件检验调节效应，发现零工工作者感知算法控制与角色宽度之间的负向关系在OFTP水平较低时更强（ $\beta = -0.804, p < 0.001, CI[-0.958, -0.650]$ ），在OFTP水平较高时更弱（ $\beta = -0.358, p < 0.001, CI[-0.450, -0.265]$ ）。此外，使用MPLUS8.3检验调节变量高低水平间调节效应，发现存在显著差异（效应量 = 0.466， $p < 0.011, CI[0.038, 0.707]$ ）。调节效应简单斜率估计如图2所示，这表明OFTP削弱了零工工作者感知算法控制与角色宽度之间的负向关系。综上，假设3得到支持”

最后，针对表4（修改后已成表3）的建议，我们补充了一个包含自变量、中介变量、调节变量以及交互项的总模型。这一全面的模型提供了一个综合视角，展示了各个变量之间复杂的相互作用。模型的结果与预期一致，进一步验证了我们的理论假设。具体修改如下：

表3 OFTP的中介及调节作用分析

变量	角色宽度				主动服务行为					
	M1		M2		M3		M4		M5	
	β	SE	β	SE	β	SE	β	SE	β	SE
截距	3.614***	0.168	4.889***	0.264	3.624***	0.154	-0.662	0.388	1.505	0.471
零工性别	0.142*	0.056	0.082	0.055	0.082	0.052	0.010	0.063	0.014	0.059
零工年龄	0.007	0.022	0.003	0.022	0.012	0.020	0.039	0.025	0.050*	0.023
零工学历	-0.012	0.030	-0.003	0.029	-0.004	0.028	0.040	0.033	0.035	0.031
工作年限	0.069***	0.019	0.067***	0.018	0.060***	0.017	0.016	0.021	0.015	0.019
家庭户籍类型	-0.051	0.049	-0.069	0.048	-0.063	0.046	0.029	0.054	0.048	0.051
平台竞合模式	0.025	0.054	0.007	0.053	0.037	0.050	-0.042	0.060	-0.011	0.056
个人职业类型	-0.164*	0.070	-0.133	0.068	-0.135*	0.064	0.194*	0.078	0.164*	0.072
感知算法控制			-0.279***	0.046	-0.581***	0.058	0.544***	0.054	0.090	0.072
OFTP					-0.049	0.035			0.048	0.039
感知算法控制* OFTP					0.350***	0.043			0.414***	0.052
角色宽度							0.443***	0.050	0.301***	0.050
F	4.686***		9.083***		14.829***		18.652***		24.671***	
R ²	0.060		0.124		0.225		0.247		0.347	
ΔR^2			0.064		0.165				0.100	

注：* $p < 0.05$ ，** $p < 0.01$ ，*** $p < 0.001$ 。OFTP是指职业未来时间洞察力。

意见 9:

样本描述方面：阅读后的理解是，作者联系了一家零工服务平台企业，该企业把员工以外包、商务合作或其他方式输出给 12 家快递或外卖等配送企业。这里的问题是，算法感知，是总的平台企业提供的一套算法还是 12 家企业提供的各自的 12 种算法？其中是否存在一个员工同时服务 2 家或异上配送企业的情况？如果是一个服务企业提供自己的专属的算法，那么是否存在嵌套效应？

回应:

非常感谢审稿专家提出的问题。

首先，经过调研发现，不同平台有不同的算法管理系统，也即不同的 App。

其次，存在零工同时为多家平台服务的情况。首先，根据我们的观察和了解，这些零工确实存在在不同的配送企业间进行工作切换的现象。由于零工经济的灵活性，大部分零工人员倾向于同时在几家企业中工作以最大化他们的工作时间和收入。在外卖和快递两类工作中，都存在专送和众包的情形。众包情形下，

最后，关于嵌套效应问题，根据上述情形，由于每个零工人员可能同时为多家平台工作，也即 1（人）对多（平台），因此很难厘清他们的工作行为和决策是如何受到各自平台算法控制的影响。这导致在当前研究中讨论嵌套效应确实存在挑战。因此，我们在研究中采取了更为宏观的视角，关注零工人员如何在外卖企业和快递企业工作中的区别，以此揭示不同行业特征对特定零工行为的具体影响。具体而言，我们将平台企业类型概念化为两类竞合模式：合作型激励模式和竞争型激励模式两大类。这一概念化有助于更好地理解平台企业的运营特点及其对员工行为的影响机制。我们认为快递行业属于典型的合作型激励模式，外卖行业属于典型的竞争型激励模式。

我们基于上述观点补充了研究假设、假设检验。具体修改如下：

研究假设修改：

“1.5 平台竞合模式对 OFTP 的调节作用

已有研究显示，时间洞察力是一种“社会情境的时间特征”，取决于个体所处的情境 (Apostolidis et al., 2006; Stolarski et al., 2014; Trommsdorff, 1983)。也就是说，情境与 OFTP 发挥作用与否有密切联系。研究表明，稳定的社会环境更有利于构建未来的深度 (Jaroni et al., 2004; Wardle, 2003)。可见，有效发挥 OFTP 作用的关键是给予更稳定和确定的环境。考虑到平台竞合模式与确定性和稳定性的紧密相关性 (Smith & Lewis, 2011; Song & Appleton, 2006)，本研究将探讨零工工作者所处平台竞合模式与算法控制、OFTP 的三重交互作用。

竞合是企业之间或企业内部的一种二元关系 (Bengtsson & Kock, 2000)。竞争意味着一方极力试图超过另一方，合作意味着双方共同去创造更大的利益，二者是两种相反的逻辑 (Smith & Lewis, 2011)。基于竞合在组织中的分配比例差异，学者把竞合模式从激励结构的视角划分成了“合作型激励（基于团队整体绩效分配奖励）”与“竞争型激励（基于个体绩效以及其相对于其他成员的竞争力分配奖励）”（刘智强等，2019）。

组织的结果、方法和边界的相依性会影响工人之间的竞合 (Ghobadi & D'Ambra, 2012)。在零工经济中，组织竞合模式也因行业而不同。其中，根据查阅文献资料与半参与式观察与访谈发现，快递行业属于典型的合作型激励模式，外卖行业属于典型的竞争型激励模式。如下：

表1 快递行业与外卖行业组织竞合模式差异

竞合模式	快递行业	外卖行业
	合作型激励	竞争型激励
竞合关系情况	合作关系为主；按片区统一分配订单； 站点内、片区内自负盈亏	竞争关系为主；订单有限，靠算法分配 与自主抢单
工作时间安排情况	时间相对确定；每日派单量容易确定； 每日工作流程较为固定	时间相对不确定；每单派送的时间不确 定；订单之间时间不确定；每日工作碎 片随机化
时间压力情况	时间压力小；当天或第二天派送完毕	时间压力大；每单45分钟左右派送完毕
薪酬结构情况	有底薪，以及站点加成	无底薪，靠自身绩效加薪

注：作者整理

再次，不同的平台竞合模式意味着环境确定性和稳定性的差异。竞争可能引发内部资源的争夺或对外部市场的竞争，具有不稳定性环境，以及其他外部环境压力，而合作意味着组织内部对组织长远利益的追求与妥协，具有相对稳定性(刘智强 et al., 2019)。比如，在快递行业，零工工作者们以合作关系为主，站点按片区统一分配订单并由站点内或片区内自负盈亏，给予底薪以及站点加成，该结构具有稳定性；而在外卖行业，零工工作者们以竞争关系为主，平台上的外卖订单有限，仅靠算法分配与零工工作者抢单，无底薪并靠绩效加薪，该结构具有不稳定性。

根据生命史理论，不确定的环境有利于发展短期目标导向(Chisholm, 1999)，而长期目标导向可能是确定环境下的最佳选择(Wilson & Daly, 1997)。研究表明，低合作和高竞争的环境会不利于行为改进与资源分配(Naidoo & Sutherland, 2016; 刘智强 et al., 2019)，稳定的环境更有利于人们置身于广泛的时间洞察力中(Leshan, 1952)。因此，在实行合作型激励的快递行业，意味着稳定和确定的环境，此时零工工作者们会把更多精神资源分配于长远目标(通力合作可以导致站点更好的未来)，此时OFTP对客观时间困境的超越作用将会变得显著。而在实行竞争型激励的外卖行业，意味着不稳定和不确定的环境，零工工作者们会把更多精神资源分配于短期目标导向(有限的时间内需要抢夺更多订单并且严格遵守平台的时间限制)，在这种情境下OFTP对客观时间困境的超越作用将可能被削弱或消失。为此，本文假设：

H5：平台竞合模式（合作型激励 vs. 竞争型激励）会调节OFTP对感知算法控制到主动服务行为中介效应的调节效应。也即在合作型激励下，随着OFTP提高感知算法控制对主动服务行为的负向中介效应逐渐削弱。在竞争型激励下，OFTP的调节效应不存在。

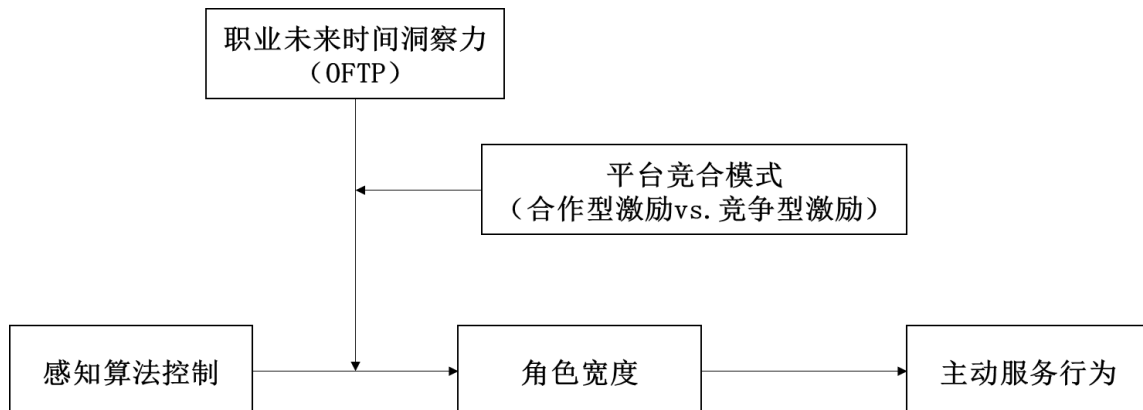


图1 研究框架图”

意见 10:

因为是时间角度建构理论，作者是否可以考虑补充一个实验研究来更好地体现时间困境？

回应:

非常感谢审稿专家提出的问题。

我们补充了一个实验室实验来体现算法控制下的时间困境（即，零工工作者受感知算法控制的影响而在时间困境中进行了短期抉择），以及 OFTP 帮助零工工作者脱离困境的作用。详见“3 研究二：来自实验的证据”一章。

其中，我们检验了零工工作者感知算法控制对角色宽度的负向影响（H1），以及 OFTP 对上述机制的调节作用（H3）。变量选择原因如下：第一，由于在时间困境中，零工工作者需要在长期导向和短期导向之间抉择，所以这表现为角色宽度的变化。基于生命史理论，算法控制可能会导致角色宽度的收窄。为此，考虑到角色宽度这个变量更能直接反映实验情境下工人的“倾向”，而主动服务行为作为一种“行为”，其测量在实验中容易产生霍桑效应（Hawthorne effect），且不利于线上实验测量，因此本实验选择角色宽度作为因变量，感知算法控制作为自变量来探讨工人在时间困境中进行的短期抉择。第二，考虑到 OFTP 意味着个体构建未来的抽象认知过程和能力，OFTP 可能会导致算法控制和角色宽度之间的关联存在差异，这是一个帮助零工工作者摆脱算法控制负面效应的关键，所以本实验选择 OFTP 作为调节变量。

最后，本实验采用了单因素组间设计（感知算法控制组 vs. 控制组）。实验结果表明，首先，相比起控制组，感知算法控制组的被试显著降低了角色宽度。角色宽度，指的是一个人是否将与特定类型的组织公民行为相关的行为视为其工作的一部分(Bachrach & Jex, 2000; McAllister et al., 2007; Morrison, 1994)。即属于长期导向的组织公民行为被包揽进角色内容的程度。所以意味着零工工作者受感知算法控制的影响而在时间困境中进行了短期抉择。其次，OFTP 调节了零工工作者感知算法控制与角色宽度之间的负向关系，这种负向关系在 OFTP 水平较低时更强，在 OFTP 水平较高时更弱。这表明，OFTP 具有帮助零工工作者脱离困境的作用。

.....

审稿人 2 意见:

本文从时间的视角出发，讨论了算法控制下数字化平台零工工作者面临的悖论和困境，并讨论了感知算法控制对于零工角色宽度和主动服务行为的影响，在一定程度上回应了近来研究呼吁要关注零工工作者的工作体验。但本文的理论构建和研究设计存在着如下问题：

回应:

感谢评审专家对我们文章提出的宝贵意见！您专业性的意见对提升我们文章的质量具有非常大的帮助。在得到您的反馈意见之后，我们尽最大努力进行了修改，希望不辜负您的期望。祝好！

意见 1:

研究动机与理论贡献。作者对研究动机的阐述不够有说服力。作者提到，以往文献聚焦于工作自主性悖论，忽视了时间困境，而零工工作者对时间压迫的感受更直观和强烈。但作者并未对时间困境给出清晰的定义，dilemma 有“两难”的含义，但作者在第二段中的阐述（一方面.....另一方面.....）并没有这种“两难”的意思，只是在说零工工作者的工作任务有严格的时间限制和评价、奖惩制度。对于这个 dilemma 的阐述不清晰，导致让人无从评估这个视角与研究问题的适配程度，更无法评估研究的重要性和创新性。

回应：

非常感谢审稿专家提出的问题。

针对您提到的时间困境定义不清晰导致无法判断研究视角与研究问题的适配问题，我们非常认同您的意见，因此在引言对时间困境给出了明确和清晰的定义。时间困境是指短期利益与长期利益互相冲突的情况(Cameron et al., 1998; Khachatryan et al., 2013; Milfont & Gouveia, 2006; Nordlund & Garvill, 2003; Van Vugt et al., 1996)。其中，短期导向的抉择和长期导向的抉择是一种不同时间上的冲突，即短期和长期的成本和收益的抉择(Van Lange & Joireman, 2008)。时间困境意味着个体对短期利益还是长期利益的抉择 (Kortenkamp 等, 2006; Sirola 等, 2023)。具体修改如下：

“1 问题提出

算法控制是商业数字化平台运用大数据驱动的数据技术，对零工工作者劳动过程进行控制的一套数字化管理实践(Duggan et al., 2020; Pignot, 2021; Wood et al., 2019)。零工工作者 (Gig worker) 如何受制于算法控制问题一直广受讨论。以往研究普遍认为自主性悖论是根植于数字控制背后更为根本的困境(Shevchuk et al., 2019; Zhao & Wu, 2023)。自主性悖论是指算法控制促使零工工作者主观以为自主性增强、但实际自主权被削弱的现象(Mazmanian 等, 2013; Shevchuk 等, 2019)。然而，这一悖论在一定程度上掩盖了人类活动中最基本和最原始的变量之一——时间(P. G. Zimbardo & Boyd, 2007)，尤其是在不同时间抉择中实际自主权被削弱的问题。与单纯从研究者视角抽象判定的自主性悖论不同，零工工作者自身在面对算法控制的规范指导、追踪评估和行为约束等“无法理解的不确定性”(Heiland, 2022b)时，被迫做出更多的短期抉择，更是一个亟需面对且更为实际的问题(Ashford et al., 2018)，意味着零工工作者在看似自由的工作里被迫做出的生存抉择。

一方面，这些短期抉择可能有利于自身短期利益而损害了自身长远利益。比如，算法控制下即时的收入兑现、任务派送和“单王”奖励，诱使外卖员超负荷工作，长此以往带来了情绪耗竭(Shevchuk et al., 2019; Zhao & Wu, 2023)。另一方面，这些短期抉择可能有利于短期的自身利益而损害了长远的集体利益（如顾客与企业的利益）。比如，算法安排的路线可能具有拥堵超时的不确定性(Möhlmann et al., 2021)，这导致了某些外卖员不主动和顾客沟通却直接点击送达的行为。再如，算法分配的顾客的评价很不稳定，外卖员不清楚什么时候会迎来一位难缠的顾客(Möhlmann et al., 2021; Parker et al., 2016)，为避免受罚他们可能会选择“循规蹈矩”，最后减少主动服务行为(裴嘉良 et al., 2023)。然而，先前研究侧重基于自主性悖论来探讨零工工作者对自身福祉的考量(Shevchuk et al., 2019; Zhao & Wu, 2023)，而对零工工作者为顾客与企业利益进行的考量知之甚少，比如对顾客与企业极其重要的主动服务行为 (Proactive Customer Service Performance) (Rank et al., 2007)。主动服务行为通常夹杂了工人短期的自身利益和长远的集体利益的冲突(Cornelissen et al., 2013; Platt, 1983; Van Lange & Joireman, 2008)。因此，考虑到主动服务行为对顾客与企业的重要性(Abuelhassan & AlGassim, 2022)，以及短期抉择对自主性悖论产生的解释力，本研究提出：零工工作者在算法控制下感受到的真正困境是什么？这一困境又会对零工工作者的主动服务行为产生什么影响？

本文认为生命史理论(Life history theory)(MacArthur & Wilson, 2001)视角下的“时间困境 (Temporal dilemmas)” (Van Lange & Joireman, 2008)恰是零工工作者在算法控制“圆形监狱”(Curchod et al., 2020)中感受到的真正困境。零工工作者在困境中掉入短期陷阱，这恰恰推动了自主性悖论 (实质不自主)的产生。首先，时间困境是指短期利益与长期利益互相冲突的情况(Cameron et al., 1998; Khachatryan et al., 2013; Milfont & Gouveia, 2006; Nordlund & Garvill, 2003; Van Vugt et al., 1996)。其中，短期导向的抉择和长期导向的抉择是一种不同时间上的冲突，即短期和长期的成本和收益的抉择(Van Lange & Joireman, 2008)。不妨想象一

个场景：“平台给予零工工作者选择的自主权，使得这些工作者在一个分叉路口徘徊。左道路通向拓展角色内容，进而长期导向地主动服务，既能为顾客多做一些事情，又有利于企业长远发展；而右道路通向减少角色内容，只需短期导向地做好本分工作、避免因超时或犯错而受罚，进而保全自己眼前的利益。”两难抉择之下，零工工作者将走向何方？

其次，生命史理论表明个体的抉择深深根植于工作与生活环境中(Stolarski et al., 2014)。本研究推论，对于受算法控制的零工工作者而言，时间困境最后也难以避免陷入短期导向的陷阱(Platt, 1983)。一方面，关于零工工作者感知算法控制的不确定性和不稳定性在一定程度上已成共识，且成为被广泛呼吁关注的一个主题(Cram et al., 2020; de Vaujany et al., 2018; Heiland, 2022a; Möhlmann et al., 2021; Waldkirch et al., 2021)。虽然算法严格规定了零工工作者的工作流程(裴嘉良 et al., 2021)，但从零工工作者看来它却是一个“黑箱”(Crozier & Friedberg 1993; Heiland, 2022)。算法控制创造了一个工人“无法理解的不确定性区域”(Heiland, 2022b)。例如Möhlmann等(2021)通过质性研究总结了这些不确定性：算法控制下的收入不确定（每天收入不一、每单收入不一）、算法分配的订单不确定（顾客会取消）、算法派送的交通路线不确定（可能拥堵超时）、算法规则不透明不确定、顾客对零工工作者的评价不确定等等。

另一方面，生命史理论为时间困境的走向提供了启示。该理论认为，环境资源的不稳定性和未来事件的不确定性决定了个体对现在和未来的抉择，即在不确定与不稳定环境下的个体，会产生短期导向的抉择(MacArthur & Wilson, 2001; Rushton, 1985)。生命史理论提供了一个可用于当下环境、时间抉择以及行为抉择的框架。生命史理论可以用于理解一般性的人类心理和行为差异。例如，赌博偏好差异(Griskevicius et al., 2011)、酗酒行为(Hill & Chow, 2002)等。与近年来把时间心理学理论应用于更微观的情境的呼吁一致(Li, Chen, et al., 2023; Li, Song, et al., 2023; 尚子琦;陈增祥;吴培冠;, 2022)，生命史理论开始应用于组织行为领域(Sirola, 2023, 2024)。据此推论，一方面，零工工作者受制于角色限制的可能性更大，比如角色宽度 (Role breadth) (McAllister et al., 2007)更窄；另一方面其长期导向的主动服务行为(Rank et al., 2007)，可能会显著降低甚至没有(裴嘉良 et al., 2023)。然而，生命史理论与时间困境截止目前仍较少延伸到零工工作领域 (Bunders & De Moor, 2023; Sloth Laursen et al., 2021)，且缺少理论解释和实证检验。”

意见 2:

理论框架和变量选择。从正文的论述来看，生命史理论似乎不见得是最适合的理论。这个理论纵贯物种进化、个体一生的发展，应用于某一个具体的工作中显得过于宏大，难以用来论证具体的变量选择。例如角色宽度、主动服务行为等，跟这个理论框架很难联系上。文中对这些关键变量的引出比较突兀。只有调节变量是直接跟这个理论相关的。

回应:

非常感谢审稿专家提出的问题。

关于生命史理论的选择的合理性和正当性，我们从其理论内涵与发展、理论与模型变量的关系，以及现有的最新研究这三点来解读。

第一，生命史理论的内涵与发展。生命史理论 (Life history theory, LHT) 最早是指生活在资源不稳定和未来事件不确定的环境中的物种，将倾向于进化出快速繁殖和后代投资相对较低的繁殖特征，而生活在稳定和相对确定的环境中的物种更倾向于降低繁殖率和提高对自己身体和近亲等的长期投资。

最初，研究人员最初只研究了物种之间的差异 (Ellis et al., 2009)，后来 Rushton (1985) 不仅总结了物种的这种差异取决于环境条件，还提出生命史理论可以用于理解人类心理和行为的个体差异。即认为，环境资源的不稳定性和未来事件的不确定性决定了个体对现在和未

来的抉择，在不确定与不稳定环境下的个体，会产生短期导向的抉择(MacArthur & Wilson, 2001; Rushton, 1985)。目前，现有生命史理论关注了外部环境 with 冒险行为 (Risk-taking behaviors) (Salas-Rodríguez et al., 2021)、新冠病毒与暴饮暴食(Akhmedova et al., 2020)、新冠病毒与旅行社的应对(Huang et al., 2021)等等话题，前沿学者们开始脱离了宏大叙事。

第二，最新研究支持。生命史理论虽然是个纵贯物种进化、个体一生的发展的宏大理论，但是顺应 Rushton (1985) 关于把生命史理论应用于个体行为差异的呼吁，目前诸如与 OFTP 紧密相关的社会情绪选择理论、生命史理论等等宏大的时间心理学理论已经开始应用于短期的、微观的情境，例如组织行为、消费者行为。这些最新的论文产生了较大的理论贡献，且都有令人惊喜的发现，均发表在知名期刊中。同理，本研究的零工工作情境也是对于工人而言比较重要的，与所谓的童年环境、经济危机环境、卫生危机环境等一样，职业生涯所处的环境对于人的塑造和影响也是很大的。因此，恳请评审参考：

生命史理论在微观情景应用：

童年经济情况、短期经济衰退事件与组织公民行为: Sirola, N. (2023). *Going beyond the call of duty under conditions of economic threat: Integrating life history and temporal dilemma perspectives. Organizational Behavior and Human Decision Processes*, 179, 104292.

童年经济情况、工作不安全感、感知控制与失业: Sirola, N. (2023b). *Job Insecurity and Well-Being: Integrating Life History and Transactional Stress Theories. Academy of Management Journal*, (ja), amj-2022.

外部环境与冒险行为 (酗酒、危险性行为、危险驾驶、自杀自残、滥用药物): Salas-Rodríguez, J., Gómez-Jacinto, L., & Hombrados-Mendieta, M. I. (2021). *Life history theory: evolutionary mechanisms and gender role on risk-taking behaviors in young adults. Personality and individual differences*, 175, 110752.

新冠病毒与旅行社的应对: Huang, G., Zhong, S., Wong, I. A., & Lin, Z. (2021). *Evolutionary selection for travel agencies under COVID-19 adversity through the lens of life history theory. Journal of Travel & Tourism Marketing*, 38(9), 917-934.

新冠病毒与居民暴饮暴食: Luo, Y., Niu, G., & Chen, H. (2020). *Early life environmental unpredictability and overeating: Based on life history theory. Acta Psychologica Sinica*, 52(10), 1224.

社会情绪选择理论在微观情景应用：

消费者购物时间充足性与沟通风格偏好: Li, Y., Chen, Z., & Zhang, C. (2023). *Is the salesperson persuasive enough? The role of the tourists' perceived time adequacy and processing fluency. Tourism Management Perspectives*, 48, 101168.

服务失败时间节点与消费者应对导向: Li, Y., Song, Y., & Fang, S. (2023b). *Time perception and tourist behavioral decision when travelling. Current Issues in Tourism*, 26(4), 533-539.

广告内容的时间标志和消费者响应: 尚子琦, 陈增祥, 吴培冠. 时间标志对消费者自我建构及广告诉求偏好的影响[J]. *南开管理评论*, 2022, 25(04):48-60.

可见，现有的 LHT 和其他 OFTP 相关理论 (SST) 研究通常是从宏观 (如世纪) 的角度来关注物种的生态进化 (Fath, 2018) 或从中微观 (如代际、生命周期) 的角度关注人类的心理进化与个体差异 (Buss, 2015; Lockenhoff and Carstensen, 2004; Luo et al., 2020; Otto et al., 2021; Stearns and Rodrigues, 2020)。本研究的优势在于它拓展了生态学和心理学对于 LHT 的研究情境，研究了现代技术环境中微观的社会现象。

总之，从生命史理论的理论内涵与发展、理论与模型变量的关系，以及现有的最新研究来看，生命史理论应用在算法控制与零工经济这种组织情景中是具有合理性的，因为零工工作也是一种对人的塑造极其重要的环境，而且拓展了该理论的应用情景。这些精细化情境拓

展了 LHT 和其他 OFTP 相关理论 (SST) 的应用情境, 这和学者 Li et al. (2023a; 2023b)、尚子琦等 (2022)、Sirola (2023; 2023b) 的呼吁也一致。

第三, 角色宽度、主动服务行为与生命史理论的联系。首先, 时间困境是指个体对短期利益还是长期利益的抉择 (Kortenkamp 等, 2006; Sirola 等, 2023)。平台给予零工工作者选项, 此时他们将在一个分叉路口徘徊不前: 左边的道路意味着包揽更多的角色内容, 从而长期导向地主动服务、为顾客多做一些分外的事情; 而右边的道路意味着包揽更少的角色内容, 只需短期导向地做好本职工作、避免因超时或犯错而受罚。向左, 还是向右? 这样的时间困境已经被组织领域广泛承认 (Miron-Spektor et al., 2018; Smith & Lewis, 2011; P. Zimbardo & Boyd, 2008)。

进一步来细看角色宽度与主动服务行为的量表与内涵, 其实不难发现, 角色宽度测量的角色内容默认是基于长期导向观的, 而主动服务行为所测量的行为默认也是基于长期导向观的。角色宽度, 指的是一个人是否将与特定类型的组织公民行为相关的行为视为其工作的一部分 (Bachrach & Jex, 2000; McAllister et al., 2007; Morrison, 1994)。当某一特定组织公民行为类别被视为角色内行为而非角色外行为时, 角色宽度会更大 (Bachrach & Jex, 2000; Coyle-Shapiro et al., 2004; Hofmann et al., 2004; McAllister et al., 2007; Morrison, 1994)。此时, 个体就越容易产生包括主动服务行为在内的一系列行为 (Coyle-Shapiro et al., 2004; Katz, 1964; Katz & Kahn, 1978, 1978)。

重要的是, 过去研究也表明, 组织公民行为, 以及更普遍的亲社会行为, 其实施过程中也面临着时间困境, 即员工眼前的短期利益与组织长期的集体利益相冲突 (Joireman, Strathman, et al., 2006; Layton et al., 2013; Platt, 1983)。也就是说, 在从事组织公民行为或亲社会行为时, 为对个人来说是一种短期成本, 但对个人和组织都有长期利益 (Cornelissen et al., 2013; Layton et al., 2013)。

因此, 可以发现, 角色宽度测量了长期导向的角色内容, 而主动服务行为则测量了长期导向的角色行为。所以, 角色宽度水平的高低, 意味着角色内容偏向长期还是短期导向, 即组织公民行为的多少。角色宽度的值越高, 角色内容就越偏向长期。与此相关的是, 主动服务行为, 作为一种组织公民行为, 其水平的高低意味着长期导向的行为多少。主动服务行为的值越高, 角色行为就越偏向长期。因此, 角色宽度与主动服务行为的测量是可以体现时间困境的定义的, 即个体对短期利益还是长期利益的抉择 (Kortenkamp 等, 2006; Sirola 等, 2023)

向左, 还是向右? 本研究基于“生命史理论”推断, 在算法控制的推动下, 零工工作者最终会被迫走向右边的道路。算法控制创造了一个工人“无法理解的不确定性区域” (Heiland, 2022b)。例如 Möhlmann 等 (2021) 总结道: 算法控制下的收入不确定、算法分配的订单不确定、算法派送的交通路线不确定、算法规则不透明不确定、顾客对零工工作者的评价不确定等等。生命史理论 (Life history theory) (MacArthur & Wilson, 2001) 认为, 在不确定与不稳定的环境下的个体, 会产生短期导向的抉择 (MacArthur & Wilson, 2001; Rushton, 1985)。那么, 在算法控制的推波助澜下, 零工工作者的时间困境告一段落, 他们最终自己走向了右边的道路, 选择短期导向地做好本职工作、避免因超时或犯错而受罚。这就意味着他们的角色宽度缩小, 减少了长期导向的角色内容; 以及意味着主动服务行为减少, 因为它们是一种长期导向的行为, 并不符合当下利益。综上所述, 角色宽度、主动服务行为是可以体现时间困境, 并于生命史理论结合的。

若审稿专家仍对此存疑, 我们也愿意采取其他修改方案。诚恳地期盼得到专家的宝贵意见!

意见 3:

作者的很多论述显得过于随意，比如问题提出部分的第三段，“本研究认为在算法环境下具有不稳定与不确定性焦虑的零工工作者，受困于闭环的当下时间内，会产生“短视”抉择”。零工工作者的“不稳定与不确定性焦虑”是什么？以往哪些研究发现了这些焦虑？如果是不稳定与不确定性焦虑导致了短视，我们直接研究焦虑即可，所谓的“时间困境”、“闭环的当下时间”是否还有研究的必要？

回应：

非常感谢审稿专家提出的问题。

“不稳定与不确定性焦虑”的说法确实不妥，很抱歉在前期工作中我们存在概念不严谨的问题。为此，我们删除了这个说法。然后，我们进一步阅读了文献，实事求是总结出算法控制就是“不稳定与不确定的”，而且提供了“不稳定与不确定”的工作环境，所以导致了短期偏好。关于算法控制对于零工工作者而言具有不稳定性与不确定性，目前有了充分的文献支持，如下：

在早期，大部分技术压力相关文献通常是从超负荷、不确定性和复杂性等负面角度来展开的(Pawłowska et al., 2008; Tarafdar et al., 2007)。到目前，学界认为，算法控制下的零工工作就是“不确定与不稳定的”，这成为目前被呼吁关注的一个主题(Cram et al., 2020; de Vaujany et al., 2018; Heiland, 2022a; Möhlmann et al., 2021; Waldkirch et al., 2021)。

首先，算法控制的“不确定性”内涵与逻辑。第一，Heiland(2022)认为，虽然算法决定了工人的日常工作，但是他们无法自行决定工作方式和流程，只能试图对算法决策进行事后猜测，因此算法控制对于他们是具有不确定性的。第二，算法控制创造了一个工人“无法理解的不确定性区域” (Heiland, 2022)。工人难以理解和预测算法的决策过程，而无法确定下一步的行动。第三，Heiland(2022)认为，算法控制的不确定性成为了控制劳动过程的重要权力资源，即所谓的“黑箱权力”。平台通过掌控算法的不确定性，获得了对工人的控制权。因为“从问题的角度来看，不确定性就是行动者的权力”(Crozier & Friedberg 1993)。由于算法逻辑的不确定性，零工工作者会内化控制形式，进行自我监督以确保遵守规定和不受惩罚。第四，不确定性还影响着零工工作者本身。算法控制作为“无形的监督者”(Elliott & Long 2016, 138)，会让工人感到受技术摆布，无法预测和理解算法的决策，这导致了不确定性和不稳定性的感觉。比如在一项调查中，63%的德国平台食品快递员表示经常或经常感到受技术摆布，只有10%的人表示没有意识到这种感觉(Heiland 2019b, 302)。最后，通过算法控制，工人们不仅面对一个无形的监督者，而且由于算法逻辑的不确定性，他们还会内化控制形式，并进行自我监督以确保遵守规定和不断改进。

其次，现有研究关于算法控制会造成了不确定性和不稳定在一定程度上已经形成共识(Heiland, 2022a; Möhlmann et al., 2021)。一方面，算法本身的不透明本身对于零工工作者而言就是一种不确定性，并在一定程度上造成了其收入的不确定性和不稳定性(Heiland, 2022; Armano, 2022)。另一方面，从具体机制来看，算法控制会通过各种机制导致不确定性和不稳定性的产生。具体来看，首先，算法控制通过推荐和限制任务完成方式和时间来规范指导零工工作者，但零工工作者通常不确定算法的分配，例如滴滴司机轮班时无论是在到短途还是长途，钱多还是钱少的单子分配，还是派送的交通和路线的路况和拥堵状况都是不确定的；其次，而且算法控制会通过记录数据信息和客户评价来追踪评估和奖惩激励零工工作者，但是最后顾客评价差异很大具有不确定性，并导致奖惩往往具有很大的不确定性(裴等, 2021; Möhlmann, 2021; Park, 2023)。最后，例如 Möhlmann 等(2021)也通过质性研究总结了算法控制下的不确定性包括：收入不确定(每天收入不一、每单收入不一)、订单不确定(顾客会取消)、算法派送的交通和路线不确定(可能拥堵超时)、算法规则不透明不确定、顾客对零工工作者的评价不确定等等。所以算法控制下的工作环境对于零工工作者而言是不确定、不稳定，这会使零工工作者角色宽度收窄，在时间困境中更容易进行短期抉择。

此外，也有学者从其他的视角间接提到了算法控制的不稳定与不确定性。Park 和 Ryoo(2021)的研究表明算法控制下的重要“张力”就包括不确定性。Jarrahi 等(2020)认为算法控制会带来不确定性和不稳定性，而员工可能会颠覆平台或在平台之外寻求解决方案以缓解他们。Waldkirch 等(2021)认为平台采用算法管理作为额外的、隐形的管理者。例如 Upwork 等平台让客户提供对工人不可见、但对算法可见的反馈。这种方式使得工人、平台和客户之间存在着更大的权力不对称，并且降低了工人的能动性，增加了不稳定性(Curchod et al., 2020)。

总之，鉴于过去研究基础，算法控制就是“不稳定与不确定的”，而且提供了“不稳定与不确定”的工作环境，所以导致了短期偏好。我们删除了过去“不稳定与不确定性焦虑”的不严谨的说法。感谢评委的建议！

意见 4:

从角色宽度的量表来看，这个变量并不适合零工工作者的工作情境，比如“（我）总是想办法让新员工在工作小组中感到受欢迎”，这一条明显不符合零工工作的性质——零工工作者由于工作的不稳定与不确定性，基本没有所谓的“团队”或“小组”，也很难进行人际互助。如果只是简单地把以往变量和量表拿来放在零工场景下，会限制研究的贡献。

回应:

非常感谢审稿专家提出的问题。

我们的量表均符合零工工作者的实际情况。首先，根据我们此前对平台公司的实际调查，包括对第三方零工人力资源公司的咨询，以及对零工工作者的访谈与观察，发现零工工作者也有团队或工作小组，以及非正式小组，原因如下：

第一，样本中的快递员有快递站点（打包、收货、送货等均有团队分工）；

第二，外卖员有统一的外卖站点和车队（比如蜂鸟配送车队、美团买菜仓库与车队）；

第三，负责统筹这些零工工作者的也有第三方人力资源公司，负责统一管理零工工作者；

第四，微信群等“社交媒体”也成为了零工工作者的一种重要的“非正式组织”，他们会在里面沟通工作情报和工作心得，比如哪里的配送是没有电梯的高层、哪个尾号的顾客是刁蛮的顾客、哪里出了车祸、哪里塞车、每天的客单价波动等等。

总之，在具体的人际互助中，除了工作上不同的分工与配合中需要交流，还有工作群聊与其他非正式团体中存在非正式的交流。虽然比较反常识，但是零工工作者互相之间实际上有着较多的人际关系。

其次，过去文献也有研究零工工作者之间的联系、互动与支持。谨提供部分文献给评委参考：

零工工作者使用在线社交媒体互相得到情感支持，并从同事那里获得经验知识，建立联系，组织集体行动: Yao, Z., Weden, S., Emerlyn, L., Zhu, H., & Kraut, R. E. (2021). Together but alone: Atomization and peer support among gig workers. Proceedings of the ACM on Human-Computer Interaction, 5(CSCW2), 1-29.

零工工人如何管理他们的人际关系，从而改善他们的幸福感: Reid, E. M., Caza, B. B., Lambert, B., Granger, S., Trinh, E. N., & Nye, J. (2023). Relational Infrastructures and Gig Worker Well-Being: Social and Parasocial Interaction Rituals. In Academy of Management Proceedings (Vol. 2023, No. 1, p. 13033). Briarcliff Manor, NY 10510: Academy of Management.

零工从同事、主管和组织那里得到工作场所的社会支持: Watson, G. P., Kistler, L. D., Graham, B. A., & Sinclair, R. R. (2021). Looking at the gig picture: Defining gig work and explaining profile differences in gig workers' job demands and resources. Group & Organization Management, 46(2), 327-361.

零工工作者与客户和其他零工建立强大联系的重要性: Davidson, A., Gleim, M. R., Johnson, C. M., & Stevens, J. L. (2023). Gig worker typology and research agenda: advancing research for frontline service providers. *Journal of Service Theory and Practice*, 33(5), 647-670.

若审稿专家仍对此存疑,我们也愿意采取其他修改方案或进一步解释。诚恳地期盼得到专家的宝贵意见!

意见 5:

数据分析方法应该报告得更具体,比如用什么程序进行假设检验? PROCESS 还是 MPLUS? 主流期刊的论文已经很少使用 Sobel test 来检验中介效应,一般要报告 bootstrap 检验结果及相应的置信区间。

回应:

非常感谢审稿专家提出的问题。

我们补充了相应的分析结果。中介效应分析采用了 Bootstrap 方法来检验中介变量的效应,结果显示中介效应不显著。由于分步法和 sobal 检验显示中介效应显著,Bootstrap 方法检验中介效应不显著,因此我们认为中介效应得到了部分支持。此外,我们在文中对应部分补充了检验所使用的程序介绍。具体修改如下:

“假设 2 旨在探讨零工工作者感知算法控制与主动服务行为之间的中介效应。为了检验这一假设,本研究将首先参照温忠麟和叶宝娟(2014)的中介效应检验流程使用 SPSS 24.0 软件检验中介效应。表 3 模型 2 表明感知算法控制对个体角色宽度有显著负向影响 ($\beta = -0.279, p < 0.001$)。表 3 模型 4 表明角色宽度对主动服务行为有显著正向影响 ($\beta = 0.443, p < 0.001$)。同时,进一步使用 excel 进行 Sobel 检验表明中介效应显著 ($t = -5.005, p < 0.001$)。进一步采用使用 PROCESS4.1 插件进行 bootstrap 抽样 5000 次检验可知,中介效应值为 -0.0937 , 95% 置信区间包含 0 ($CI [-0.199, 0.008]$)。以上结果表明假设 2 得到部分支持。”

意见 6:

对理论贡献的讨论应当基于研究发现,不应过分拔高。研究局限和展望部分过于简单。

回应:

非常感谢审稿专家提出的问题。

第一,我们已对理论贡献部分进行了修改,均实事求是,基于研究发现展开,且增加了可读性、简洁性、严谨性。修改如下:

“4.2 理论贡献

首先,本研究基于生命史理论指出了零工工作者自身所面对的更为实际的时间困境,为算法控制如何限制零工工作者的角色宽度及其主动服务行为提供了崭新理论视角。

第一,现有算法控制研究指出,算法控制为零工工作者制造了表面自主、实际受限的困境(Myers et al., 2013; Shevchuk et al., 2019);同时已有研究把算法控制的“圆形监狱”现象归因于算法控制的合法性不足(Meijerink et al., 2020; Wiener et al., 2021)、零工工作者的过度情绪劳动(Duggan et al., 2019)、算法与生活方式的冲突(Hall & Krueger, 2018)、算法的严格考核体系(Duggan et al., 2019; Wiener et al., 2021)等等。然而,从算法控制的实践来看,零工工作者所面对的时间困境可能是一个更为实际的问题(Ashford et al., 2018; Galinsky et al., 2011; Pawłowska & Pawłowska, 2020),它恰恰推动了自主性悖论的发生,而过去极少研究涉及。为此,本研究揭示了零工工作者面临着一种更为实际的时间困境,即在角色宽度和主动服务行为上面临着更为短期的抉择。

第二,尽管算法控制的不确定性与不稳定性是被广泛呼吁的一个主题(Cram et al., 2020; de Vaujany et al., 2018; Heiland, 2022a; Möhlmann et al., 2021; Waldkirch et al., 2021),但是过

去比较注重阐述这种不确定性与不稳定性产生的前因与机理，而鲜有研究关注其带来的后果。为此，本研究基于生命史理论，验证了算法控制会通过限制角色宽度对主动服务行为带来消极影响，即让零工工人在时间困境中走向了短期导向的道路。上述结论与生命史理论的主要原则是一致的(Buss, 2015; Callaghan & Tottenham, 2016; Nettle, 2011; H. Wu et al., 2020)，生命史理论的引入有利于深入理解为何算法控制会导致零工工作者身陷时间困境，并可能对正在进行的“关于为什么零工工作者会被算法控制所限制”的研究对话(Caza et al., 2022; Heiland, 2022b; Shevchuk et al., 2019)产生影响。

其次，本研究在零工行为研究中较早地探讨了 OFTP 的影响，验证了其破解算法控制消极效应的作用。

第一，以往研究提及了算法控制的阴暗面(Duggan et al., 2019; Wiener et al., 2021)，也提出自主性悖论，承认了算法控制可能存在相悖的影响(Myers et al., 2013; Schmidt, 2017; Shevchuk et al., 2019; Thomas, 2018)，但鲜有研究关注规避算法控制消极影响的方法(裴嘉良 et al., 2023)。其表现之一，是以往研究很少明确地把主观时间及其理论纳入研究框架。为此，本研究探讨了主观时间变量 OFTP 对算法控制消极效应的缓解作用。

第二，OFTP 的引入有利于解释不稳定与不确定环境对个体影响效果的差异性(Abrams, 1993; Baldini, 2015; Caswell, 2007)。以往研究侧重认为生物或个体面对不稳定和不确定环境时，会倾向于采用短期导向策略(Buss, 2015; Callaghan & Tottenham, 2016)。但是，鲜有研究思考这是否适用于所有个体。本研究证实，零工工作者可以通过提高 OFTP 水平，以减少在未来构建方面的“短视”，从而实现长期导向的主动服务行为增加。此外，本研究还验证了帮助 OFTP 生效的情境，表明合作型激励的平台竞合模式更有利于 OFTP 超越作用的发挥。因此，我们启发了零工工作者作为一个具有社会角色的主体，不用像动植物那样被动接受自然选择，而是可以采取主观时间举措来克服不利的算法环境挑战(H. Wu et al., 2020)。同时，企业也可以采用平台竞合模式帮助零工工作者克服挑战。

最后，本研究拓展了生命史理论的研究情境。先前生命史理论的研究聚焦于生态学和心理学的两个主要话题，即宏观情境下的物种典型发育和个体差异(Buss, 2015; Otto et al., 2021; H. Wu et al., 2020)。例如，传统的研究话题涉及环境与物种差异(Ellis et al., 2009)、环境与动物生存发育和繁殖策略(Healy et al., 2019)、环境与人类的童年和衰老(Kaplan & Gangestad, 2015)等长期的、宏观的研究情境。基于 Rushton (1985) 的思想，学界还发现生命史理论也可以用于理解中短期的、一般性的人类心理和行为差异。例如，死亡率线索与赌博偏好(Griskevicius et al., 2011)、婚姻养育情况与酗酒(Hill & Chow, 2002)等。然而，鲜有研究关注组织行为里面的中观组织（比如平台企业）和微观群体（比如零工工作者群体）等更短期、更微观的研究情境。事实上，近年来诸如与 OFTP 紧密相关的社会情绪选择理论、生命史理论等宏大的时间心理学理论已经开始先锋性地应用于比较短期的、微观的情境，如服务营销领域(Li, Chen, et al., 2023; Li, Song, et al., 2023)、广告营销领域(尚子琦;陈增祥;吴培冠, 2022)，组织行为领域(Sirola, 2023, 2024)。顺应这一趋势，本研究把基于宏观自然环境诞生的生命史理论的应用情境，扩展到了算法技术与零工工作的微观环境。这为生命史理论加入到前沿的算法技术理论研究提供了机会(Buss, 2015)，这也回应了 OFTP 相关理论前沿学者的呼应(Li, Chen, et al., 2023; Li, Song, et al., 2023; Sirola, 2023, 2024)。”

第二，我们已在展望、局限部分增加了论述。修改如下：

“4.4 局限与展望

第一，本文在以往研究的基础上，对零工工作者的时间困境与被算法控制引致短期导向的现象进行了探讨。然而，本研究关注的是快递员与外卖员的情况，并未就零工工作者在其他领域的情况展开讨论。事实上，算法控制在零工经济中的应用愈发广泛，零工工作者还包括在线平台工作的视频作者、文字工作者、网约车司机和家政服务人员等。这种特定的行业

背景可能会给本研究的结论带来不一样的影响。此外，本研究的样本平均年龄较小且学历较低，未能充分代表所有零工工作者。另外，本研究中 78.352% 的样本均为男性，尽管这符合我国快递行业的性别分布现状(王春超 & 林芊芊, 2021) 和外卖行业的性别分布现状^①，但本研究无法充分把女性零工工作者纳入考虑。对此，未来研究可以通过扩大样本的范围和规模探究零工工作者受时间困境与算法控制影响的情况，开发新的零工工作者类型学，全面探讨具体的影响机制。

第二，本研究从生命史理论和时间困境视角出发，探究了算法控制对主动服务行为的消极影响。根据以往研究，算法控制是一把双刃剑，既会有利于主动服务行为，也会产生不利影响(Kellogg et al., 2020; Möhlmann et al., 2021; Wood et al., 2019; 裴嘉良 et al., 2023)。且本文的数据分析结果显示感知算法控制与主动服务行为显著正相关。这种反直觉的结果部分可用 OFTP 的超越作用解释，也即 OFTP 帮助零工突破算法的消极效应。同时，负向显著的中介路径会加强直接路径的正向显著性。但这更可能是由于存在第三个变量导致感知算法控制与主动服务行为间存在虚假相关。由此可见，算法控制对主动服务行为的影响机制很可能是一个多路径模型。不过在本研究中，我们只关注了角色宽度的中介作用，未来研究可以探索感知算法控制对主动服务行为的双重影响机制，理清算法控制与主动服务行为间的复杂关系。

第三，本文探索了 OFTP 与平台竞合模式的调节作用，未来可以探究其他调节变量。本文验证了角色宽度中介了算法控制的消极效应，可见，零工工作者个体的角色在其中起到重要作用。因此，更多与角色宽度相关的变量可能起调节作用。例如，角色的自由裁量权。角色内行为需要高度的自由裁量权(McAllister et al., 2007)。因为在扮演相关角色时，员工不仅要意识到他们被期望承担的责任（即，我应该做什么），还要意识到他们是否有余地去实际参与这些行为（即，我是否有能力实际完成我应该要做的事）(Dysvik et al., 2016)。因此，在工作中拥有更大自由裁量权的零工工作者可能有选择将更多的主动服务行为融入到自己的角色中，拓宽自己的角色(Morgeson et al., 2005)。对于不同水平的自由裁量权，算法控制的与其是否会有交互影响？最后，本研究可能存在遗漏变量的问题。考虑到过往研究中算法控制对员工工作自主性的影响，未来的研究可以进一步将工作自主性纳入控制变量。

第四，本研究可能存在共同方法偏差问题。虽然本研究采取了分阶段收集数据的方式尽可能避免共同方法偏差，Harman 单因子法的结果也表明问卷不存在严重的共同方法偏差。但本研究所有的四个量表均为样本自评，依然可能存在共同方法偏差问题。受限于调研对象工作特点，算法控制的零工工作者难以通过管理者来评价其工作行为，主动服务行为也无法用客观数据测量。未来研究可以采用平台记录的客观数据作为结果变量，以降低共同方法偏差问题。

第五，未来可进一步探究技术环境的问题在社会环境中通过何种无意识的隐性机制显现。根据过去研究，算法控制带来的短期导向问题可能未被零工工作者归咎于技术环境，而是将其归咎为社会环境(Calo & Rosenblat, 2017; Q. Wu et al., 2019)。例如，一个外卖骑手遇到客户投诉送餐慢时，会将问题归咎于客户的刻薄，而非算法规则的严苛。因此，未来一个值得进一步探讨的问题是，为何个体会倾向于将技术环境中的问题识别为社会环境中存在的问题，以及是否存在破解之道？”

.....

审稿人 3 意见：

本文以零工工作者为研究对象，考察了算法控制对主动服务行为的作用机制和职业未来时间洞察力的边界作用。研究主题具有前沿性。有一些问题如下，供作者参考。

回应：

感谢评审专家对我们文章提出的宝贵意见!您专业性的意见对提升我们文章的质量具有非常大的帮助。在得到您的反馈意见之后,我们尽最大努力进行了修改,希望不辜负您的期望。祝好!

意见 1:

选题背景方面,作者指出“以往研究普遍认为工作自主性悖论是算法控制的根本性困境...忽略了作为人类活动中最基本和最原始的变量之一——时间...”。但本文缺少对自主性悖论、时间困境的解释说明;其次,自主性悖论(Shevchuk et al., 2019)也是基于“时间”的现象/影响因素。所以,作者提出的“时间困境”和以往研究中的“自主性悖论”有什么区别和联系?以及“时间...在已有研究中并没有得到学者们的足够重视”这种对已有研究的评论可能需要更加精确化。

回应:

非常感谢审稿专家提出的问题。

“时间困境”和以往研究中的“自主性悖论”的区别和联系如下:

时间困境是指短期利益与长期利益互相冲突的情况(Cameron et al., 1998; Khachatryan et al., 2013; Milfont & Gouveia, 2006; Nordlund & Garvill, 2003; Van Vugt et al., 1996)。时间困境是摆在零工工作者面前的难题,正如一个分岔路口,是长期导向地主动服务?还是短期导向地做好本分避免受罚?在时间困境中,算法控制的不确定性与不稳定性使得零工工作者被迫最终走向短期导向。

算法自主性悖论是指算法控制在表面上赋予了零工工作者自主性,使其主观上以为自主性增强(例如,平台向工人宣传零工工作是最便捷、最自由的),实际上却限制了零工工作者的自主性(例如,工人越拥有所谓的自由,就越不由自主地超负荷工作,不断延长工作时间,越容易受算法控制),削弱了其自主权(Mazmanian 等, 2013; Shevchuk 等, 2019)。自主性悖论关注自主与不自主的对立,并不主要关注时间。

有鉴于此,本研究的“时间困境”与“生命史理论下的算法控制”是对算法自主性悖论在时间心理学上回应,是自主性悖论的进一步解读。在分岔路口(时间困境)面前,是长期导向地主动服务(自主)?还是短期导向地做好本分避免受罚(不自主)?而算法控制的不确定性与不稳定性最终在时间困境里推动零工工作者走向了短期导向抉择(被迫选择,则不自主)。可见,算法自主性悖论与本研究的“时间困境”与“生命史理论下的算法控制”是统一的,后面二者不仅是对算法自主性悖论在时间心理学上的回应、延展与解读,而且从时间心理学的长期与短期抉择视角,揭示了算法自主性悖论的前因之一,说明了工人为什么实际上没有自主选择权。

最后,我们在引言部分加入了对时间困境、自主性悖论及其二者关系的解释说明。具体修改如下:

“1 问题提出

算法控制是商业数字化平台运用大数据驱动的数据技术,对零工工作者劳动过程进行控制的一套数字化管理实践(Duggan et al., 2020; Pignot, 2021; Wood et al., 2019)。零工工作者(Gig worker)如何受制于算法控制问题一直广受讨论。以往研究普遍认为自主性悖论是根植于数字控制背后更为根本的困境(Shevchuk et al., 2019; Zhao & Wu, 2023)。自主性悖论是指算法控制促使零工工作者主观以为自主性增强、但实际自主权被削弱的现象(Mazmanian 等, 2013; Shevchuk 等, 2019)。然而,这一悖论在一定程度上掩盖了人类活动中最基本和最原始的变量之一——时间(P. G. Zimbardo & Boyd, 2007),尤其是在不同时间抉择中实际自主权被削弱的问题。与单纯从研究者视角抽象判定的自主性悖论不同,零工工作者自身在面

算法控制的规范指导、追踪评估和行为约束等“无法理解的不确定性”(Heiland, 2022b)时,被迫做出更多的短期抉择,更是一个亟需面对且更为实际的问题(Ashford et al., 2018),意味着零工工作者在看似自由的工作里被迫做出的生存抉择。

一方面,这些短期抉择可能有利于自身短期利益而损害了自身长远利益。比如,算法控制下即时的收入兑现、任务派送和“单王”奖励,诱使外卖员超负荷工作,长此以往带来了情绪耗竭(Shevchuk et al., 2019; Zhao & Wu, 2023)。另一方面,这些短期抉择可能有利于短期的自身利益而损害了长远的集体利益(如顾客与企业的利益)。比如,算法安排的路线可能具有拥堵超时的不确定性(Möhlmann et al., 2021),这导致了某些外卖员不主动和顾客沟通却直接点击送达的行为。再如,算法分配的顾客的评价很不稳定,外卖员不清楚什么时候会迎来一位难缠的顾客(Möhlmann et al., 2021; Parker et al., 2016),为避免受罚他们可能会选择“循规蹈矩”,最后减少主动服务行为(裴嘉良 et al., 2023)。然而,先前研究侧重基于自主性悖论来探讨零工工作者对自身福祉的考量(Shevchuk et al., 2019; Zhao & Wu, 2023),而对零工工作者为顾客与企业利益进行的考量知之甚少,比如对顾客与企业极其重要的主动服务行为(Proactive Customer Service Performance)(Rank et al., 2007)。主动服务行为通常夹杂了工人短期的自身利益和长远的集体利益的冲突(Cornelissen et al., 2013; Platt, 1983; Van Lange & Joireman, 2008)。因此,考虑到主动服务行为对顾客与企业的重要性(Abuelhassan & AlGassim, 2022),以及短期抉择对自主性悖论产生的解释力,本研究提出:零工工作者在算法控制下感受到的真正困境是什么?这一困境又会对零工工作者的主动服务行为产生什么影响?

本文认为生命史理论(Life history theory)(MacArthur & Wilson, 2001)视角下的“时间困境(Temporal dilemmas)”(Van Lange & Joireman, 2008)恰是零工工作者在算法控制“圆形监狱”(Curchod et al., 2020)中感受到的真正困境。零工工作者在困境中掉入短期陷阱,这恰恰推动了自主性悖论(实质不自主)的产生。首先,时间困境是指短期利益与长期利益互相冲突的情况(Cameron et al., 1998; Khachatryan et al., 2013; Milfont & Gouveia, 2006; Nordlund & Garvill, 2003; Van Vugt et al., 1996)。其中,短期导向的抉择和长期导向的抉择是一种不同时间上的冲突,即短期和长期的成本和收益的抉择(Van Lange & Joireman, 2008)。不妨想象一个场景:“平台给予零工工作者选择的自主权,使得这些工作者在一个分叉路口徘徊。左边道路通向拓展角色内容,进而长期导向地主动服务,既能为顾客多做一些事情,又有利于企业长远发展;而右边道路通向减少角色内容,只需短期导向地做好本分工作、避免因超时或犯错而受罚,进而保全自己眼前的利益。”两难抉择之下,零工工作者将走向何方?

其次,生命史理论表明个体的抉择深深根植于工作与生活中(Stolarski et al., 2014)。本研究推论,对于受算法控制的零工工作者而言,时间困境最后也难以避免陷入短期导向的陷阱(Platt, 1983)。一方面,关于零工工作者感知算法控制的不确定性和不稳定性在一定程度上已成共识,且成为被广泛呼吁关注的一个主题(Cram et al., 2020; de Vaujany et al., 2018; Heiland, 2022a; Möhlmann et al., 2021; Waldkirch et al., 2021)。虽然算法严格规定了零工工作者的工作流程(裴嘉良 et al., 2021),但从零工工作者看来它却是一个“黑箱”(Crozier & Friedberg 1993; Heiland, 2022)。算法控制创造了一个工人“无法理解的不确定性区域”(Heiland, 2022b)。例如Möhlmann等(2021)通过质性研究总结了这些不确定性:算法控制下的收入不确定(每天收入不一、每单收入不一)、算法分配的订单不确定(顾客会取消)、算法派送的交通路线不确定(可能拥堵超时)、算法规则不透明不确定、顾客对零工工作者的评价不确定等等。

另一方面,生命史理论为时间困境的走向提供了启示。该理论认为,环境资源的不稳定性和未来事件的不确定性决定了个体对现在和未来的抉择,即在不确定与不稳定环境下的个体,会产生短期导向的抉择(MacArthur & Wilson, 2001; Rushton, 1985)。生命史理论提供了

一个可用于当下环境、时间抉择以及行为抉择的框架。生命史理论可以用于理解一般性的人类心理和行为差异。例如，赌博偏好差异(Griskevicius et al., 2011)、酗酒行为(Hill & Chow, 2002)等。与近年来把时间心理学理论应用于更微观的情境的呼吁一致(Li, Chen, et al., 2023; Li, Song, et al., 2023; 尚子琦;陈增祥;吴培冠, 2022)，生命史理论开始应用于组织行为领域(Sirola, 2023, 2024)。据此推论，一方面，零工工作者受制于角色限制的可能性更大，比如角色宽度 (Role breadth) (McAllister et al., 2007)更窄；另一方面其长期导向的主动服务行为(Rank et al., 2007)，可能会显著降低甚至没有(裴嘉良 et al., 2023)。然而，生命史理论与时间困境截止目前仍较少延伸到零工工作领域 (Bunders & De Moor, 2023; Sloth Laursen et al., 2021)，且缺少理论解释和实证检验。”

意见 2:

理论依据方面，正如作者所论述的“现有的生命史理论和社会情绪选择理论研究通常是从宏观时间（如世纪）的角度来关注物种的生态进化..中观时间（如代际、生命周期）的角度关注人类的心理进化与个体差异”。生命史理论是否适合解释算法控制这一个相对短期的工作事件对个体的影响，以及这种影响是否能被间隔较短的问卷调查结果反映。这需要有更多的理论和实证方面阐述。

回应:

非常感谢审稿专家提出的问题。

关于生命史理论的选择的合理性和正当性，我们从其理论内涵与发展、理论与模型变量的关系，以及现有的最新研究这三点来解读。

第一，生命史理论的内涵与发展。生命史理论 (Life history theory, LHT) 最早是指生活在资源不稳定和未来事件不确定的环境中的物种，将倾向于进化出快速繁殖和后代投资相对较低的繁殖特征，而生活在稳定和相对确定的环境中的物种更倾向于降低繁殖率和提高对自己身体和近亲等的长期投资。

最初，研究人员最初只研究了物种之间的差异 (Ellis et al., 2009)，后来 Rushton (1985) 不仅总结了物种的这种差异取决于环境条件，还提出生命史理论可以用于理解人类心理和行为的个体差异。即认为，环境资源的不稳定性和未来事件的不确定性决定了个体对现在和未来的抉择，在不确定与不稳定环境下的个体，会产生短期导向的抉择(MacArthur & Wilson, 2001; Rushton, 1985)。目前，现有生命史理论关注了外部环境与冒险行为 (Risk-taking behaviors) (Salas-Rodríguez et al., 2021)、新冠病毒与暴饮暴食(Akhmedova et al., 2020)、新冠病毒与旅行社的应对(Huang et al., 2021)等等话题，前沿学者们开始脱离了宏大叙事。

第二，最新研究支持。生命史理论虽然是个纵贯物种进化、个体一生的发展的宏大理论，但是顺应 Rushton (1985) 关于把生命史理论应用于个体行为差异的呼吁，目前诸如与 OFTP 紧密相关的社会情绪选择理论、生命史理论等等宏大的时间心理学理论已经开始应用于短期的、微观的情境，例如组织行为、消费者行为。这些最新的论文产生了较大的理论贡献，且都有令人惊喜的发现，均发表在知名期刊中。同理，本研究的零工工作情境也是对于工人而言比较重要的，与所谓的童年环境、经济危机环境、卫生危机环境等一样，职业生涯所处的环境对于人的塑造和影响也是很大的。因此，恳请评审参考：

生命史理论在微观情景应用：

童年经济情况、短期经济衰退事件与组织公民行为: Sirola, N. (2023a). *Going beyond the call of duty under conditions of economic threat: Integrating life history and temporal dilemma perspectives. Organizational Behavior and Human Decision Processes*, 179, 104292.

童年经济情况、工作不安全感、感知控制与失业: Sirola, N. (2023b). *Job Insecurity and Well-Being: Integrating Life History and Transactional Stress Theories. Academy of Management*

Journal, (ja), amj-2022.

外部环境及冒险行为(酗酒、危险性行为、危险驾驶、自杀自残、滥用药物):
Salas-Rodríguez, J., Gómez-Jacinto, L., & Hombrados-Mendieta, M. I. (2021). Life history theory: evolutionary mechanisms and gender role on risk-taking behaviors in young adults. Personality and individual differences, 175, 110752.

新冠病毒与旅行社的应对: *Huang, G., Zhong, S., Wong, I. A., & Lin, Z. (2021). Evolutionary selection for travel agencies under COVID-19 adversity through the lens of life history theory. Journal of Travel & Tourism Marketing, 38(9), 917-934.*

新冠病毒与居民暴饮暴食: *Luo, Y., Niu, G., & Chen, H. (2020). Early life environmental unpredictability and overeating: Based on life history theory. Acta Psychologica Sinica, 52(10), 1224.*

社会情绪选择理论在微观情景应用:

消费者购物时间充足性与沟通风格偏好: *Li, Y., Chen, Z., & Zhang, C. (2023a). Is the salesperson persuasive enough? The role of the tourists' perceived time adequacy and processing fluency. Tourism Management Perspectives, 48, 101168.*

服务失败时间节点与消费者应对导向: *Li, Y., Song, Y., & Fang, S. (2023b). Time perception and tourist behavioral decision when travelling. Current Issues in Tourism, 26(4), 533-539.*

广告内容的时间标志和消费者响应: 尚子琦,陈增祥,吴培冠.时间标志对消费者自我建构及广告诉求偏好的影响[J].南开管理评论,2022,25(04):48-60.

可见,现有的LHT和其他OFTP相关理论(SST)研究通常是从宏观(如世纪)的角度来关注物种的生态进化(Fath, 2018)或从中微观(如代际、生命周期)的角度关注人类的心理进化与个体差异(Buss, 2015; Lockenhoff and Carstensen, 2004; Luo et al., 2020; Otto et al., 2021; Stearns and Rodrigues, 2020)。本研究的优势在于它拓展了生态学和心理学对于LHT的研究情境,研究了现代技术环境中微观的社会现象。

总之,从生命史理论的理论内涵与发展、理论与模型变量的关系,以及现有的最新研究来看,生命史理论应用在算法控制与零工经济这种组织情景中是具有合理性的,因为零工工作也是一种对人的塑造极其重要的环境,而且拓展了该理论的应用情景。这些精细化情境拓展了LHT和其他OFTP相关理论(SST)的应用情境,这和学者Li et al. (2023a; 2023b)、尚子琦等(2022)、Sirola (2023a; 2023b)的呼吁也一致。

第三,角色宽度、主动服务行为与生命史理论的联系。首先,时间困境是指个体对短期利益还是长期利益的抉择(Kortenkamp等, 2006; Sirola等, 2023)。平台给予零工工作者选项,此时他们将在一个分叉路口徘徊不前:左边的道路意味着包揽更多的角色内容,从而长期导向地主动服务、为顾客多做一些分外的事情;而右边的道路意味着包揽更少的角色内容,只需短期导向地做好本分工作、避免因超时或犯错而受罚。向左,还是向右?这样的时间困境已经被组织领域广泛承认(Miron-Spektor et al., 2018; Smith & Lewis, 2011; P. Zimbardo & Boyd, 2008)。

进一步来细看角色宽度与主动服务行为的量表与内涵,其实不难发现,角色宽度测量的角色内容默认是基于长期导向观的,而主动服务行为所测量的行为默认也是基于长期导向观的。角色宽度,指的是一个人是否将与特定类型的组织公民行为相关的行为视为其工作的一部分(Bachrach & Jex, 2000; McAllister et al., 2007; Morrison, 1994)。当某一特定组织公民行为类别被视为角色内行为而非角色外行为时,角色宽度会更大(Bachrach & Jex, 2000; Coyle-Shapiro et al., 2004; Hofmann et al., 2004; McAllister et al., 2007; Morrison, 1994)。此时,个体就越容易产生包括主动服务行为在内的一系列行为(Coyle-Shapiro et al., 2004; Katz, 1964; Katz & Kahn, 1978, 1978)。

重要的是，过去研究也表明，组织公民行为，以及更普遍的亲社会行为，其实施过程中也面临着时间困境，即员工眼前的短期利益与组织长期的集体利益相冲突(Joireman, Strathman, et al., 2006; Layton et al., 2013; Platt, 1983)。也就是说，在从事组织公民行为或亲社会行为时，为对个人来说是一种短期成本，但对个人和组织都有长期利益(Cornelissen et al., 2013; Layton et al., 2013)。

因此，可以发现，角色宽度测量了长期导向的角色内容，而主动服务行为则测量了长期导向的角色行为。所以，角色宽度水平的高低，意味着角色内容偏向长期还是短期导向，即组织公民行为的多少。角色宽度的值越高，角色内容就越偏向长期。与此相关的是，主动服务行为，作为一种组织公民行为，其水平的高低意味着长期导向的行为多少。主动服务行为的值越高，角色行为就越偏向长期。因此，角色宽度与主动服务行为的测量是可以体现时间困境的定义的，即个体对短期利益还是长期利益的抉择（Kortenkamp 等，2006；Sirola 等，2023）

向左，还是向右？本研究基于“生命史理论”推断，在算法控制的推动下，零工工作者最终会被迫走向右边的道路。算法控制创造了一个工人“无法理解的不确定性区域”(Heiland, 2022b)。例如 Möhlmann 等(2021)总结道：算法控制下的收入不确定、算法分配的订单不确定、算法派送的交通路线不确定、算法规则不透明不确定、顾客对零工工作者的评价不确定等等。生命史理论 (Life history theory)(MacArthur & Wilson, 2001)认为，在不确定与不稳定的环境下的个体，会产生短期导向的抉择(MacArthur & Wilson, 2001; Rushton, 1985)。那么，在算法控制的推波助澜下，零工工作者的时间困境告一段落，他们最终自己走向了右边的道路，选择短期导向地做好本分工作、避免因超时或犯错而受罚。这就意味着他们的角色宽度缩小，减少了长期导向的角色内容；以及意味着主动服务行为减少，因为它们是一种长期导向的行为，并不符合当下利益。综上所述，角色宽度、主动服务行为是可以体现时间困境，并于生命史理论结合的。

若审稿专家仍对此存疑，我们也愿意采取其他修改方案。诚恳地期盼得到专家的宝贵意见！

意见 3:

研究变量方面，作者认为研究是“把时间作为研究对象”，但自变量“算法控制”概念并没有直接体现时间。

回应:

非常感谢审稿专家提出的问题。

正如您提到的关注的变量并没有完全体现时间的问题，是由两个原因造成的：一、我们对时间困境、算法控制、生命史理论三者的概念、关系、机制等阐述存在不清晰。二、对于角色宽度、主动服务行为与时间困境的关系没阐述清楚，过去甚至错误解读了时间困境的概念。为此我们大量查阅了文献，重新进行了阐述：

第一，我们进一步明确了时间困境的概念，以使时间的概念在研究问题里面的作用更加清晰。时间困境是指短期利益与长期利益互相冲突的情况(Cameron et al., 1998; Khachatryan et al., 2013; Milfont & Gouveia, 2006; Nordlund & Garvill, 2003; Van Vugt et al., 1996)。其中，短期导向的抉择和长期导向的抉择是一种不同时间上的冲突，即短期和长期的成本和收益的抉择(Van Lange & Joireman, 2008)。我们可以想象，平台给予零工工作者选择的自主权，使得这些工作者在一个“分叉路口”徘徊：左边道路通向拓展角色内容，进而长期导向地主动服务，既能为顾客多做一些事情，又有利于企业长远发展；而右边道路通向减少角色内容，只需短期导向地做好本分工作、避免因超时或犯错而受罚，进而保全自己眼前的利益。向左，还是向右？成为了零工工作者两难的困境。事实上，这样的时间困境并非想象，而是被组织

领域广泛承认(Miron-Spektor et al., 2018; Smith & Lewis, 2011; P. Zimbardo & Boyd, 2008)。在时间困境中,短期导向的抉择和长期导向的抉择是一种不同时间上的冲突,即“长期收益、短期成本”和“长期成本、短期收益”的抉择(Cornelissen et al., 2013; Van Lange & Joireman, 2008)。这里的长期与短期(未来与现在),就是时间心理学上的范畴,并不需要出现具体时间。

第二,关于其他变量是否体现时间的问题。首先,职业未来时间洞察力(OFTP)作为一种普遍的、强大的主观时间视角,里面包含了时间的含义(Strathman et al., 1994; P. G. Zimbardo & Boyd, 2007),题项中也包含了时间。其次,中介变量角色宽度、因变量主动服务行为没有体现具体时间,而是包含了时间困境的内涵,即个体在短期利益还是长期利益之间的抉择(Kortenkamp 等, 2006; Sirola 等, 2023)。让我们来细看角色宽度与主动服务行为的量表与内涵。角色宽度,指的是一个人是否将与特定类型的组织公民行为相关的行为视为其工作的一部分(Bachrach & Jex, 2000; McAllister et al., 2007; Morrison, 1994)。当某一特定组织公民行为类别被视为角色内行为而非角色外行为时,角色宽度会更大(Bachrach & Jex, 2000; Coyle-Shapiro et al., 2004; Hofmann et al., 2004; McAllister et al., 2007; Morrison, 1994)。此时,个体就越容易产生包括主动服务行为在内的一系列行为(Coyle-Shapiro et al., 2004; Katz, 1964; Katz & Kahn, 1978, 1978)。

重要的是,过去研究也表明,组织公民行为,以及更普遍的亲社会行为,其实施过程中也面临着时间困境,即员工眼前的短期利益与组织长期的集体利益相冲突(Joireman, Strathman, et al., 2006; Layton et al., 2013; Platt, 1983)。也就是说,在从事组织公民行为或亲社会行为时,为对个人来说是一种短期成本,但对个人和组织都有长期利益(Cornelissen et al., 2013; Layton et al., 2013)。

因此,可以发现,角色宽度测量了长期导向的角色内容,而主动服务行为则测量了长期导向的角色行为。所以,角色宽度水平的高低,意味着角色内容偏向长期还是短期导向,即组织公民行为的多少。角色宽度的值越高,角色内容就越偏向长期。与此相关的是,主动服务行为,作为一种组织公民行为,其水平的高低意味着长期导向的行为多少。主动服务行为的值越高,角色行为就越偏向长期。因此,角色宽度与主动服务行为的测量是可以体现时间困境的定义的,即个体行为内在的时间权衡,即为短期利益还是长期利益投资时间的抉择(Kortenkamp 等, 2006; Sirola 等, 2023)。

第三,针对您着重提到的变量算法控制的问题,我们十分同意您关于“算法控制不包含时间”的观点。我们之前过于强调算法控制的时间意义,这是不恰当的,所以我们目前在文章删去了相关的表述(例如,算法控制把时间切割成格子等等...)。重要的是,我们认为算法控制的概念更应该基于生命史理论来阐述,应强调算法控制的不确定性和不稳定性,而非其时间内涵。举一个形象的例子,时间困境相当于一个两难(长期与短期)的分岔路口,而算法控制由于其不确定与不稳定性把零工工作者推向了短期导向的道路。

此外,算法控制的不确定性和不稳定性有丰富的文献支持,这为我们应用生命史理论提供了足够依据。现有研究已经发现算法控制这一新的技术工作环境给零工工作者带来不确定性(Heiland, 2022a; Möhlmann et al., 2021)。一方面,算法本身的不透明在一定程度上造成了不确定性和不稳定性,算法控制创造了一个工人“无法理解的不确定性区域”(Heiland, 2022; Armano, 2022)。平台通过掌控算法的不确定性,获得了对工人的控制权。因为“从问题的角度来看,不确定性就是行动者的权力”(Crozier & Friedberg 1993)。另一方面,算法控制的具体机制会导致不确定性和不稳定性的产生。算法控制作为一种新的理性控制形式对于在线劳动平已成为一种有效且普遍的组织控制方式,其中主要包括规范指导、追踪评估和行为约束三个具体控制机制(裴嘉良等, 2021; Kunda, 2006)。具体来看,首先,算法控制通过加工数据信息来推荐和限制任务完成方式和时间来规范指导零工工作者,但零工工作者通常不确

定算法会分配什么样的任务和任务完成方式，例如滴滴司机轮班时无论是在到短途还是长途，钱多还是钱少的单子分配，还是派送的交通和路线的路况和拥堵状况都是不确定的；其次，算法控制会通过相应系统，收集记录数据信息和客户评价来追踪评估和用奖惩激励来约束零工工作者，但是最后顾客评估差异很大，有时是由于零工工作者无法控制的情况（例如，天气条件、交通、高峰价格），所以对其评价具有不确定性，并导致奖惩往往具有很大的不确定性（裴等, 2021; Möhlmann, 2021; Park, 2023）。例如 Möhlmann 等(2021)也通过质性研究总结了算法控制下的不确定性包括：收入不确定（每天收入不一、每单收入不一）、订单不确定（顾客会取消）、算法派送的交通和路线不确定（可能拥堵超时）、算法规则不透明不确定、顾客对零工工作者的评价不确定等等。可见算法控制下的工作环境具有不确定和不稳定的特点，而这会使零工工作者角色宽度收窄，在时间困境中更容易受限于短期时间框架，即完成更多的短期任务来获取更多和稳定的收入。所以，算法控制变量定义和测量题项中不需要体现时间，而是需要体现不确定与不稳定性，我们在引言、推导、结论与讨论等部分重新修改了全文的逻辑表述。比如引言：

“本文认为生命史理论(Life history theory)(MacArthur & Wilson, 2001)视角下的“时间困境 (Temporal dilemmas)” (Van Lange & Joireman, 2008)恰是零工工作者在算法控制“圆形监狱”(Curchod et al., 2020)中感受到的真正困境。零工工作者在困境中掉入短期陷阱，这恰恰推动了自主性悖论(实质不自主)的产生。首先，时间困境是指短期利益与长期利益互相冲突的情况(Cameron et al., 1998; Khachatryan et al., 2013; Milfont & Gouveia, 2006; Nordlund & Garvill, 2003; Van Vugt et al., 1996)。其中，短期导向的抉择和长期导向的抉择是一种不同时间上的冲突，即短期和长期的成本和收益的抉择(Van Lange & Joireman, 2008)。不妨想象一个场景：“平台给予零工工作者选择的自主权，使得这些工作者在一个分叉路口徘徊。左边道路通向拓展角色内容，进而长期导向地主动服务，既能为顾客多做一些事情，又有利于企业长远发展；而右边道路通向减少角色内容，只需短期导向地做好本分工作、避免因超时或犯错而受罚，进而保全自己眼前的利益。”两难抉择之下，零工工作者将走向何方？

其次，生命史理论表明个体的抉择深深根植于工作与生活环境中(Stolarski et al., 2014)。本研究推论，对于受算法控制的零工工作者而言，时间困境最后也难以避免陷入短期导向的陷阱(Platt, 1983)。一方面，关于零工工作者感知算法控制的不确定性和不稳定性在一定程度上已成共识，且成为被广泛呼吁关注的一个主题(Cram et al., 2020; de Vaujany et al., 2018; Heiland, 2022a; Möhlmann et al., 2021; Waldkirch et al., 2021)。虽然算法严格规定了零工工作者的工作流程(裴嘉良 et al., 2021)，但从零工工作者看来它却是一个“黑箱”(Crozier & Friedberg 1993; Heiland, 2022)。算法控制创造了一个工人“无法理解的不确定性区域”(Heiland, 2022b)。例如Möhlmann等(2021)通过质性研究总结了这些不确定性：算法控制下的收入不确定（每天收入不一、每单收入不一）、算法分配的订单不确定（顾客会取消）、算法派送的交通路线不确定（可能拥堵超时）、算法规则不透明不确定、顾客对零工工作者的评价不确定等等。

另一方面，生命史理论为时间困境的走向提供了启示。该理论认为，环境资源的不稳定性和未来事件的不确定性决定了个体对现在和未来的抉择，即在不确定与不稳定环境下的个体，会产生短期导向的抉择(MacArthur & Wilson, 2001; Rushton, 1985)。生命史理论提供了一个可用于当下环境、时间抉择以及行为抉择的框架。生命史理论可以用于理解一般性的人类心理和行为差异。例如，赌博偏好差异(Griskevicius et al., 2011)、酗酒行为(Hill & Chow, 2002)等。与近年来把时间心理学理论应用于更微观的情境的呼吁一致(Li, Chen, et al., 2023; Li, Song, et al., 2023; 尚子琦;陈增祥;吴培冠; 2022)，生命史理论开始应用于组织行为领域(Sirola, 2023, 2024)。据此推论，一方面，零工工作者受制于角色限制的可能性更大，比如角色宽度 (Role breadth) (McAllister et al., 2007)更窄；另一方面其长期导向的主动服务行为

(Rank et al., 2007), 可能会显著降低甚至没有(裴嘉良 et al., 2023)。然而, 生命史理论与时间困境截止目前仍较少延伸到零工工作领域 (Bunders & De Moor, 2023; Sloth Laursen et al., 2021), 且缺少理论解释和实证检验。”

若审稿专家仍对此存疑, 我们也愿意采取其他修改方案。诚恳地期盼得到专家的宝贵意见!

意见 4:

相应地, 将“研究了现代技术环境中时间更加微观化和精细化(精细到零工职业生涯维度, 乃至算法控制对于订单控制的时、分、秒维度)的社会现象”列为理论贡献可能不恰当。

回应:

非常感谢审稿专家提出的问题。

“研究了现代技术环境中时间更加微观化和精细化(精细到零工职业生涯维度, 乃至算法控制对于订单控制的时、分、秒维度)的社会现象”这个理论贡献确实不恰当, 因为正如上文所说, 算法控制并非强调其时间属性, 而是强调其不确定与不稳定性。因此, 我们删除了原本的说法。

修改后, 本研究对生命史理论的贡献应该在于拓展了生态学和心理学对于生命史理论的研究情境, 研究了现代技术环境中微观的社会现象。过去的生命史理论和其他 OFTP 相关理论研究通常是从宏观(如世纪)的角度来关注物种的生态进化(Fath, 2018)或从中微观(如代际、生命周期)的角度关注人类的心理进化与个体差异(Buss, 2015; Lockenhoff and Carstensen, 2004; Luo et al., 2020; Otto et al., 2021; Stearns and Rodrigues, 2020)。生命史理论虽然是个纵贯物种进化、个体一生的发展的宏大理论, 但是顺应 Rushton (1985) 关于把生命史理论应用于个体行为差异的呼吁, 目前诸如与 OFTP 紧密相关的社会情绪选择理论、生命史理论等等宏大的时间心理学理论已经开始应用于短期的、微观的情境, 例如组织行为、消费者行为。本研究的理论贡献在于创新性地把零工工作也当作一种对人的塑造极其重要的环境, 这拓展了生命史理论的应用情景。这和学者 Li et al. (2023a; 2023b)、尚子琦等 (2022)、Sirola (2023a; 2023b)的呼吁也一致。原文修改如下:

“最后, 本研究拓展了生命史理论的研究情境。先前生命史理论的研究聚焦于生态学和心理学的两个主要话题, 即宏观情境下的物种典型发育和个体差异(Buss, 2015; Otto et al., 2021; H. Wu et al., 2020)。例如, 传统的研究话题涉及环境与物种差异(Ellis et al., 2009)、环境与动物生存发育和繁殖策略(Healy et al., 2019)、环境与人类的童年和衰老(Kaplan & Gangestad, 2015)等长期的、宏观的研究情境。基于 Rushton (1985) 的思想, 学界还发现生命史理论也可以用于理解中短期的、一般性的人类心理和行为差异。例如, 死亡率线索与赌博偏好(Griskevicius et al., 2011)、婚姻养育情况与酗酒(Hill & Chow, 2002)等。然而, 鲜有研究关注组织行为里面的中观组织(比如平台企业)和微观群体(比如零工工作者群体)等更短期、更微观的研究情境。事实上, 近年来诸如与 OFTP 紧密相关的社会情绪选择理论、生命史理论等宏大的时间心理学理论已经开始先锋性地应用于比较短期的、微观的情境, 如服务营销领域(Li, Chen, et al., 2023; Li, Song, et al., 2023)、广告营销领域(尚子琦; 陈增祥; 吴培冠, 2022), 组织行为领域(Sirola, 2023, 2024)。顺应这一趋势, 本研究把基于宏观自然环境诞生的生命史理论的应用情境, 扩展到了算法技术与零工工作的微观环境。这为生命史理论加入到前沿的算法技术理论研究提供了机会(Buss, 2015), 这也回应了 OFTP 相关理论前沿学者的呼应(Li, Chen, et al., 2023; Li, Song, et al., 2023; Sirola, 2023, 2024)。”

意见 5:

其次, 本文对角色宽度缺乏明确定义。

回应：

非常感谢审稿专家提出的问题。

我们在文中“1.2 感知算法控制、角色宽度与主动服务行为之间的关系”一节补充了角色宽度的定义：

“角色宽度,指的是一个人是否将与特定类型的组织公民行为相关的行为视为其工作的一部分(Bachrach & Jex, 2000; McAllister et al., 2007; Morrison, 1994)。即组织公民行为被包揽进角色内容的程度。当某一特定组织公民行为类别被视为角色内行为而非角色外行为时,角色宽度会更大(Bachrach & Jex, 2000; Coyle-Shapiro et al., 2004; Hofmann et al., 2003; McAllister et al., 2007; Morrison, 1994)。此时,个体就越容易产生包括主动服务行为在内的一系列超出正式工作要求以外的行为(Coyle-Shapiro et al., 2004; Katz, 1964; Katz & Kahn, 1978, 1978)。过去研究也表明,角色宽度较大的个体不仅有更多的实际工作行为,而且更有可能表现出主动服务行为(McAllister et al., 2007; Rank et al., 2007)。”

意见 6:

对于中介过程的假设推导,有几个问题。第一,作者对于中介过程的论述不清晰。“算法控制作为一种客观时间困境…导致零工工作者在产生“不确定性与不稳定性恐惧”,所以…即形成了‘时间困境’…这可能导致零工工作者角色宽度被迫收窄,最后表现为主动服务行为的减少。”所以,作者将算法控制视为角色困境,还是角色困境的前因?第二,根据作者的描述,生命史理论旨在解释“环境资源的不稳定性和未来事件不确定性决定了个体对现在和未来的抉择”,所以是否可以认为生命史理论并不关注客观时间对个人影响,因此作者对算法控制与时间困境的论述依据不强。

回应：

非常感谢审稿专家提出的问题。

非常同意您的观点。第一,针对您提出的中介过程论述不清晰的问题,原因是我们对于时间困境的定义,以及对算法控制与时间困境的关系阐述不清楚而引起的。第二,生命史理论确实不关注客观时间对个人影响,此前我们对生命史理论的应用有误区,生命史理论应该关注的是不稳定与不确定环境对个人长期和短期选择的影响。下面我们将重新论述清楚这种关系:

首先,时间困境和算法控制的关系更像“分叉路口与推力”的关系,算法控制不是时间困境,也不是时间困境的前因。根据文献,时间困境是指短期利益与长期利益互相冲突的情况(Cameron et al., 1998; Khachatryan et al., 2013; Milfont & Gouveia, 2006; Nordlund & Garvill, 2003; Van Vugt et al., 1996)。其中,短期导向的抉择和长期导向的抉择是一种不同时间上的冲突,即短期和长期的成本和收益的抉择(Van Lange & Joireman, 2008)。平台给予零工工作者所谓的选择权,时间困境正如一个两难的分叉路口,零工工作者为此徘徊不前:左边的道路意味着包揽更多的角色内容,从而长期导向地主动服务、为顾客多做一些分外的事情;而右边的道路意味着包揽更少的角色内容,只需短期导向地做好本分工作、避免因超时或犯错而受罚。此时,由于感知算法控制是不确定性和不稳定性的(Cram et al., 2020; de Vaujany et al., 2018; Heiland, 2022a; Möhlmann et al., 2021; Waldkirch et al., 2021),基于生命史理论可知,这会迫使零工工作者最终走向右边短期导向的道路,时间困境陷入了短期导向的陷阱。

其次,我们对于中介过程的假设推导进行了修改:

“1.2 感知算法控制、角色宽度与主动服务行为之间的关系

*算法控制通过创造不确定、不稳定的工作环境(Heiland, 2022b; Möhlmann et al., 2021; Park & Ryoo, 2021)将零工工作者角色定义限制在短期时间框架内,并进一步带来消极的工
作者响应。首先,角色宽度,指的是一个人是否将与特定类型的组织公民行为相关的行为视*

为其工作的一部分(Bachrach & Jex, 2000; McAllister et al., 2007; Morrison, 1994)。即组织公民行为被包揽进角色内容的程度。当某一特定组织公民行为类别被视为角色内行为而非角色外行为时, 角色宽度会更大(Bachrach & Jex, 2000; Coyle-Shapiro et al., 2004; Hofmann et al., 2004; McAllister et al., 2007; Morrison, 1994)。此时, 个体就越容易产生包括主动服务行为在内的一系列超出正式工作要求以外的行为(Coyle-Shapiro et al., 2004; Katz, 1964; Katz & Kahn, 1978, 1978)。过去研究也表明, 角色宽度较大的个体不仅有更多的实际工作行为, 而且更有可能表现出主动服务行为(McAllister et al., 2007; Rank et al., 2007)。因此, 零工工作者的主动服务行为与角色宽度相关。

时间困境视角强调个体行为内在的时间权衡。研究指出, 时间困境源于短期利益和长期利益的不一致(Joireman, Kamdar, et al., 2006)。主动服务行为是指员工表现出的超出组织标准化行为规范, 自发的、长远取向的和持久的服务行为(Rank et al., 2007), 其实现需要零工工作者在服务过程中表现出前瞻性, 持续跟进以满足顾客多样而动态变化的期望(Rank et al., 2007; Zhang et al., 2021)。从这个角度看, 主动服务行为作为一种长期导向行为, 会和零工工作者个人其他的短期利益事件(如完成更多的短期任务避免受罚)冲突。过去研究也表明, 组织公民行为, 以及更普遍的亲社会行为, 其实施过程中也面临着时间困境, 即员工眼前的短期利益与组织长期的集体利益相冲突(Joireman, Strathman, et al., 2006; Layton et al., 2013; Platt, 1983)。也就是说, 从事组织公民行为或亲社会行为对个人来说是一种短期成本, 但对个人和组织都有长期利益(Cornelissen et al., 2013; Layton et al., 2013)。因此, 角色宽度与主动服务行为二者的大小代表了一种权衡, 零工需要对短期任务和未来行为之间进行权衡。

角色宽度还取决于特定的情境刺激(Bergeron et al., 2014)。根据生命史理论, 经历过个人安全、社会支持和资源控制不确定的环境的人更倾向于表现出现在导向而非未来导向(Stolarski et al., 2014)。算法控制让零工工作者经历持续的不确定性和不稳定性(Heiland, 2022b; Möhlmann et al., 2021)。比如, 在一项调查中, 63%的德国平台食品快递员经常感受到受技术摆布, 无法预测和理解算法的决策, 这产生了不确定和不稳定的感觉(Heiland, 2019, 2022a)。Waldkirch等(2021)认为平台采用算法作为隐形的管理者, 例如Upwork等平台让客户提供对工人不可见、但对算法可见的反馈, 这增加了不稳定性(Curchod et al., 2020)。Möhlmann等(2021)认为算法控制下的不确定性表现在: 算法控制下的收入不确定(每天收入不一、每单收入不一)、算法分配的订单不确定(顾客会取消)、算法派送的交通路线不确定(可能拥堵超时)、算法规则不透明不确定、顾客对零工工作者的评价不确定等等。因此, 零工工作者会更倾向于定义短期导向的工作角色内容, 完成算法所指派的有严格时间限制的工作任务(Shevchuk et al., 2019), 而摒除长期导向的角色内容(如主动服务行为), 收窄角色宽度。因此, 零工工作者感知算法控制会收窄其角色宽度, 进而减少其主动服务行为。

综上, 零工工作者面对短期导向的当前任务和长期导向的主动服务行为之间的抉择, 处于时间困境之中, 而算法控制所创造的不确定、不稳定的工作环境促使零工工作者关注短期导向的角色内容。也就是说, 算法控制下的零工工作者会为当前的事件赋予更多的时间。这可能导致零工工作者角色宽度被迫收窄, 最后表现为主动服务行为的减少。综上所述, 本研究提出以下假设。

H1: 零工工作者感知算法控制与角色宽度之间存在负向关系。

H2: 零工工作者感知算法控制通过角色宽度对其主动服务行为产生负向关系。”

若审稿专家仍对此存疑, 我们也十分愿意采取其他修改方案。诚恳地期盼得到专家的宝贵意见!

意见 7:

第三, 文中写到, “算法控制通过不确定、不稳定的工作环境将零工工作者角色定义限

制在短期时间框架内，并进一步带来消极的工作者响应。”文中也写到，“生命史理论认为，经历过个人安全、社会支持和资源控制不确定的环境的人更倾向于表现出现在导向而非未来导向(Stolarski et al., 2014)”。这逻辑推断的结果，应该是算法控制导致了不确定和不稳定，因此员工倾向于现在导向。

然而算法控制是造成了不确定性和不稳定，还是造成了任务分配和评价等过于确定性，因此导致了自主性降低，角色宽度变窄的情况？文中也提到“算法控制作为一种客观时间困境，具有极端确定性与稳定性需求”。这和前面表述存在矛盾。

回应：

非常感谢审稿专家提出的问题。

“不稳定与不确定性焦虑”、“极端确定性与稳定性需求”等等说法确实不妥，很抱歉在前期工作中我们存在概念不严谨的问题。为此，我们删除这些混淆与不严谨的说法。然后，我们进一步阅读了文献，实事求是总结出算法控制就是“不稳定与不确定的”，而且提供了“不稳定与不确定”的工作环境，所以导致了短期偏好。关于算法控制对于零工工作者而言具有不稳定性与不确定性，目前有了充分的文献支持，如下：

在早期，大部分技术压力相关文献通常是从超负荷、不确定性和复杂性等负面角度来展开的(Pawłowska et al., 2008; Tarafdar et al., 2007)。到目前，学界认为，算法控制下的零工工作就是“不确定与不稳定的”，这成为目前被呼吁关注的一个主题(Cram et al., 2020; de Vaujany et al., 2018; Heiland, 2022a; Möhlmann et al., 2021; Waldkirch et al., 2021)。

首先，算法控制的“不确定性”内涵与逻辑。第一，Heiland(2022)认为，虽然算法决定了工人的日常工作，但是他们无法自行决定工作方式和流程，只能试图对算法决策进行事后猜测，因此算法控制对于他们是具有不确定性的。第二，算法控制创造了一个工人“无法理解的不确定性区域”(Heiland, 2022)。工人难以理解和预测算法的决策过程，而无法确定下一步的行动。第三，Heiland(2022)认为，算法控制的不确定性成为了控制劳动过程的重要权力资源，即所谓的“黑箱权力”。平台通过掌控算法的不确定性，获得了对工人的控制权。因为“从问题的角度来看，不确定性就是行动者的权力”(Crozier & Friedberg 1993)。由于算法逻辑的不确定性，零工工作者会内化控制形式，进行自我监督以确保遵守规定和不受惩罚。第四，不确定性还影响着零工工作者本身。算法控制作为“无形的监督者”(Elliott & Long 2016, 138)，会让工人感到受技术摆布，无法预测和理解算法的决策，这导致了不确定性和不稳定性的感觉。比如在一项调查中，63%的德国平台食品快递员表示经常或经常感到受技术摆布，只有10%的人表示没有意识到这种感觉(Heiland 2019b, 302)。最后，通过算法控制，工人们不仅面对一个无形的监督者，而且由于算法逻辑的不确定性，他们还会内化控制形式，并进行自我监督以确保遵守规定和不断改进。

其次，现有研究关于算法控制会造成了不确定性和不稳定在一定程度上已经形成共识(Heiland, 2022a; Möhlmann et al., 2021)。一方面，算法本身的不透明本身对于零工工作者而言就是一种不确定性，并在一定程度上造成了其收入的不确定性和不稳定性(Heiland, 2022; Armano, 2022)。另一方面，从具体机制来看，算法控制会通过各种机制导致不确定性和不稳定性的产生。具体来看，首先，算法控制通过推荐和限制任务完成方式和时间来规范指导零工工作者，但零工工作者通常不确定算法的分配，例如滴滴司机轮班时无论是在到短途还是长途，钱多还是钱少的单子分配，还是派送的交通和路线的路况和拥堵状况都是不确定的；其次，而且算法控制会通过记录数据信息和客户评价来追踪评估和奖惩激励零工工作者，但是最后顾客评价差异很大具有不确定性，并导致奖惩往往具有很大的不确定性(裴等, 2021; Möhlmann, 2021; Park, 2023)。最后，例如Möhlmann等(2021)也通过质性研究总结了算法控制下的不确定性包括：收入不确定(每天收入不一、每单收入不一)、订单不确定(顾客会取消)、算法派送的交通和路线不确定(可能拥堵超时)、算法规则不透明不确定、

顾客对零工工作者的评价不确定等等。所以算法控制下的工作环境对于零工工作者而言是不确定、不稳定，这会使零工工作者角色宽度收窄，在时间困境中更容易进行短期抉择。

此外，也有学者从其他的视角间接提到了算法控制的不稳定与不确定性。Park 和 Ryoo(2021)的研究表明算法控制下的重要“张力”就包括不确定性。Jarrahi 等(2020)认为算法控制会带来不确定性和不稳定性，而员工可能会颠覆平台或在平台之外寻求解决方案以缓解他们。Waldkirch 等(2021)认为平台采用算法管理作为额外的、隐形的管理者。例如 Upwork 等平台让客户提供对工人不可见、但对算法可见的反馈。这种方式使得工人、平台和客户之间存在着更大的权力不对称，并且降低了工人的能动性，增加了不稳定性(Curchod et al., 2020)。

总之，鉴于过去研究基础，算法控制就是“不稳定与不确定的”，而且提供了“不稳定与不确定”的工作环境，所以导致了短期偏好。我们删除了过去不严谨的说法。感谢评委的建议！

意见 8:

第四，文中提到过往研究考察算法控制会通过影响自主性进而对主动性行为产生影响。建议控制此条路径，以增强本研究的贡献。

回应:

非常感谢审稿专家提出的问题。

诚如专家所言，过往研究中算法控制对自主性的影响确实是一个重要的视角。鉴于此，我们在最新补充的实验中加入了对工作自主性的控制。详见“3 研究二：来自实验的证据”。部分内容如下：

“3.1 实验目的与变量选择

.....

此外，过去研究表明感知算法控制可能会影响零工工作者的工作自主性，从而对其动机与行为造成影响(刘善仕 et al., 2021; 裴嘉良 et al., 2021)，在研究时需要加以排除(裴嘉良 et al., 2023)。因此，本实验还排除了工作自主性作为潜在的混淆因素(confounding factors)。”

“3.5.3 假设检验

首先，过去研究表明感知算法控制可能会影响零工工作者的工作自主性并进而造成后续影响(刘善仕 et al., 2021; 裴嘉良 et al., 2021)，所以需要排除工作自主性作为潜在的混淆因素(confounding factors)。参照相关研究做法，对感知算法控制组和控制组的工作自主性得分进行独立样本 t 检验(Li et al., 2023; Tonietto & Barasch, 2021; 王海忠 et al., 2021)。结果表明，感知算法控制组和控制组的工作自主性得分没有显著差异 (M 感知算法控制组= 4.440, SD=0.862 vs. M 控制组=4.449, SD=1.010; $t(151) = -0.058, p = 0.954, 95\% CI [-1.358, -0.785], d = 0.010$)。说明感知算法控制对工作自主性不具有显著影响，可以进行下一步分析。”

此外，回归分析中也纳入了对工作自主性的控制，此处不再赘述。

若审稿专家仍对此存疑，我们也愿意采取其他修改方案。诚恳地期盼得到专家的宝贵意见！

意见 9:

调节变量。本文选取职业未来时间洞察力作为调节变量。在阐述其调节效应逻辑时，行文比较像职业未来时间洞察力对角色宽度的直接效应。建议要聚焦于对算法控制影响角色宽度机制路径的调节作用。

回应:

非常感谢审稿专家提出的问题。

根据您的建议，我们对本文的调节变量的相关论述进行了修改完善：

“1.3 职业未来时间洞察力（OFTP）的超越作用

算法控制对时间困境中个体的角色宽度的负向影响存在被削弱的可能，具体取决于“个体构建未来的抽象认知过程和能力”（P. G. Zimbardo, 2004）。除了改变算法控制的缺陷以外，如果能提升零工工作者对未来的认知信念和期望以及当前工作对未来有价值的感知效用（de Volder & Lens, 1982; Husman & Lens, 1999; P. G. Zimbardo, 2004），那么就可削弱对算法控制的负面影响。为此，破解时间困境的关键在于促使零工工作者构建未来的抽象认知过程更加深层、流畅和有力（P. G. Zimbardo, 2004）。

OFTP 是一种普遍的、强大的主观时间视角（Strathman et al., 1994; P. G. Zimbardo & Boyd, 2007），定义为员工对其职业前途的看法，包括对自身未来职业生涯中剩余时间和发展机会的看法（Zacher & Frese, 2011; Zacher & Rudolph, 2019）。研究表明，对未来的关注可以有效预测未来导向的行为（Sirola, 2023）。因此 OFTP 可能可以有效影响零工在短期任务和长期行为之间的时间权衡。

算法控制的不稳定与不确定性会引导零工聚焦短期任务目标，表现为角色宽度的收窄。具体而言，算法控制创造了一个工人“无法理解的不确定性区域”（Heiland, 2022b）。根据生命史理论，在不确定与不稳定环境下的个体，出于对未来收益的不乐观，会产生短期导向的抉择（MacArthur & Wilson, 2001; Rushton, 1985）。然而，OFTP 水平较高的零工工作者更关注未来（Carstensen, 2006; Carstensen et al., 1999），对未来保持乐观态度，这与算法控制所带来的短期效应不兼容，乃至会对其进行缓冲。因此，在算法控制下，高水平 OFTP 的员工会主动进行未来职业规划并积极把握工作中的时间和机会（Henry et al., 2017），将时间投资于未来以获得自我成长（Kooij et al., 2018; Kooij & Zacher, 2016），这缓冲了角色宽度收窄的过程；而低水平 OFTP 的零工工作者更倾向于追求短期目标的实现，更加关注当下（Carstensen, 2006; Carstensen et al., 1999），在认知决策中趋向回避负面信息（Carstensen, 2006; Mather et al., 2004），例如避免意外受罚。因此，低水平 OFTP 的零工工作者的角色宽度更容易遭受算法控制的不稳定与不确定影响，因而算法控制对角色宽度的负向作用会增强。为此提出：

H3: OFTP 调节了零工工作者感知算法控制与角色宽度之间的负向关系，这种负向关系在 OFTP 水平较低时更强，在 OFTP 水平较高时更弱。”

意见 10:

研究样本囊括了主要的快递和外卖企业，但选取理由仅描述了这些员工更频繁经历算法控制，但是没说明角色宽度、主动服务行为对这些类型的员工/企业有什么作用。而且根据论文描述，“智能算法将对快递员的绩效进行评估考核”，似乎超出角色要求的行为对样本员工和组织都不存在积极影响。

回应:

非常感谢审稿专家提出的问题。

诚如专家所言，针对专家的意见，我们进行以下补充说明：

首先，我们选择快递和外卖企业作为研究样本的主要原因确实基于这些行业员工更频繁地经历算法控制。

其次，我们认识到，对于快递员和外卖送餐员这类零工工作者来说，角色宽度和主动服务行为同样重要。虽然这些行为可能未被直接纳入企业算法的考核指标中，但它们对于提高顾客满意度和构建正面的服务体验至关重要。

在快递和外卖行业中，零工工作者的角色宽度和后续的主动服务行为，如根据顾客特定要求将包裹或食物放置在指定位置，或者在没有电梯的高层建筑送达产品，或者顺手送香烟等等，虽不直接受算法评估，却通过提高顾客满意度间接影响了零工工作者的评分，以及平

台的顾客声誉。这些评分在算法控制系统中占据重要位置，影响着零工的接单量、收入甚至职业发展。

文中具体修改如下：

“2.1 样本选择和数据来源

.....

此外，零工的角色宽度、主动行为虽然没有直接纳入算法控制评价范围内，但零工的角色宽度乃至后续的主动服务行为也在一定程度上通过影响顾客对零工的评分，虽不直接受算法评估，却通过提高顾客满意度间接影响了零工工作者的评分，进行影响平台的顾客声誉。典型的例子是零工通常需要按照顾客要求采取平台规定和算法监控要求之外的行为，例如将食物和包裹放到指定位置，或顺便帮顾客带香烟，或与顾客沟通路上堵车的行为等等。主动服务行为对顾客与企业的重要性已被过去研究所强调(Abuelhassan & AlGassim, 2022)。这些观察都为启发本文的研究提供了支撑。”

若审稿专家仍对此存疑，我们也愿意采取其他修改方案。诚恳地期盼得到专家的宝贵意见！

意见 11：

对于角色宽度变量的测量是否恰当。作者“采用 McAllister 等（2007）开发的量表测量员工角色宽度。该量表共包含人际帮助和承担责任两个维度”。McAllister 等（2007）的角色宽度相关工具的概念背景是，与 OCB 相关的角色宽度。而本文所界定的角色宽度似乎是针对于一般行为：“个体定义为角色内行为越多，其感知角色宽度就越大”。此外 McAllister 等（2007）的测量工具是面向传统工作者，所以条目中存在“同事”“新员工”“工作小组”等表述，是否适合直接用于零工工作者和其工作形式，需要进行论证。

回应：

非常感谢审稿专家提出的问题。

第一，关于量表测量与原文定义不符的问题。这是由于我们存在概念定义交代不清的问题引起的，量表测量与原文定义实际上是一致的。诚如您所言，McAllister 等（2007）的角色宽度相关工具的概念背景是“与 OCB 相关的角色宽度”。然而，Morrison（1994）的角色宽度概念也不是针对于“一般行为”，而是“组织公民行为（OCB）”，他们二位都是一样的。

正如 McAllister 等（2007）在文中直接提到的“...Like Morrison (1994), we measured role breadth with direct appraisals of whether OCB items were seen as in-role... (...与 Morrison(1994) 一样，我们通过直接评价组织公民行为项目是否被视为角色内项目来衡量角色宽度...)”。所以量表测量与原文定义实际上是一致的。

所以，问题就在于“个体定义为角色内行为越多，其感知角色宽度就越大”这句定义的可读性较低，容易让读者误以为概念混淆。为此，我们在原文中更清楚地交代了角色宽度的定义。

第二，关于量表是否适合用于零工工作者的问题。我们的量表均符合零工工作者的实际情况。首先，根据我们此前对平台公司的实际调查，包括对第三方零工人力资源公司的咨询，以及对零工工作者的访谈与观察，发现零工工作者也有团队或工作小组，以及非正式小组，原因如下：

第一，样本中的快递员有快递站点（打包、收货、送货等均有团队分工）；

第二，外卖员有统一的外卖站点和车队（比如蜂鸟配送车队、美团买菜仓库与车队）；

第三，负责统筹这些零工工作者的也有第三方人力资源公司，负责统一管理零工工作者；

第四，微信群等“社交媒体”也成为了零工工作者的一种重要的“非正式组织”，他们会在里面沟通工作情报和工作心得，比如哪里的配送是没有电梯的高层、哪个尾号的顾客是

刁蛮的顾客、哪里出了车祸、哪里塞车、每天的客单价波动等等。

总之，在具体的人际互助中，除了工作上不同的分工与配合中需要交流，还有工作群聊与其他非正式团体中存在非正式的交流。虽然比较反常识，但是零工工作者互相之间实际上有着较多的人际关系。

其次，过去文献也有研究零工工作者之间的联系、互动与支持。这表明在角色宽度中的人际互助维度对于零工工作者是适用的。谨提供部分文献给评委参考：

零工工作者使用在线社交媒体互相得到情感支持，并从同事那里获得经验知识，建立联系，组织集体行动： Yao, Z., Weden, S., Emerlyn, L., Zhu, H., & Kraut, R. E. (2021). *Together but alone: Atomization and peer support among gig workers*. *Proceedings of the ACM on Human-Computer Interaction*, 5(CSCW2), 1-29.

零工工人如何管理他们的人际关系，从而改善他们的幸福感： Reid, E. M., Caza, B. B., Lambert, B., Granger, S., Trinh, E. N., & Nye, J. (2023). *Relational Infrastructures and Gig Worker Well-Being: Social and Parasocial Interaction Rituals*. In *Academy of Management Proceedings (Vol. 2023, No. 1, p. 13033)*. Briarcliff Manor, NY 10510: Academy of Management.

零工从同事、主管和组织那里得到工作场所的社会支持： Watson, G. P., Kistler, L. D., Graham, B. A., & Sinclair, R. R. (2021). *Looking at the gig picture: Defining gig work and explaining profile differences in gig workers' job demands and resources*. *Group & Organization Management*, 46(2), 327-361.

零工工作者与客户和其他零工建立强大联系的重要性： Davidson, A., Gleim, M. R., Johnson, C. M., & Stevens, J. L. (2023). *Gig worker typology and research agenda: advancing research for frontline service providers*. *Journal of Service Theory and Practice*, 33(5), 647-670.

若审稿专家仍对此存疑，我们也愿意采取其他修改方案或进一步解释。诚恳地期盼得到专家的宝贵意见！

意见 12：

对于假设检验结果。感知算法控制与主动服务行为显著正相关，直接效应为正且显著，而间接效应为负且显著。第一，作者并未提出直接效应相关的假设，或者需要对此结果进行分析解释。第二，感知算法控制与主动服务行为的正相关关系，似乎与生命史理论观点的预测相反，“在相对不太确定的环境中发育的个体会大多持有短期导向，因而更加关注当下的时间利益...”。相关结果似乎表明感知算法控制带来了更多的确定性，因此会有更长期导向行为。

回应：

非常感谢审稿专家提出的问题。

针对专家的意见，我们进行以下补充说明：

我们确实在文章中没有明确提出关于感知算法控制对主动服务行为直接效应的假设。这是因为我们的研究重点主要放在了算法控制如何通过中介变量影响主动服务行为上，而非直接效应。直接效应的发现是在数据分析过程中出现的意外结果，我们没有预先设定假设来探讨这一关系。我们将在修订稿中对此进行更多讨论，提供对直接效应结果的分析 and 解释。具体而言，我们进一步检验了 OFTP 对于算法控制对主动服务行为影响的调节效应，发现当 oftp 取负一个标准差时，算法控制负向影响主动服务行为 ($\beta = -0.417, p < 0.001, CI[-0.595, -0.238]$)。当 oftp 取正一个标准差时，算法控制正向影响主动服务行为 ($\beta = 0.246, p < 0.001, CI[0.138, 0.354]$)。也即 oftp 发挥了帮助零工破解时间困境。

为此，我们在文中具体增加了“2.3.4 额外分析与讨论”一节，修改如下：

“2.3.4 额外分析与讨论”

此外，表 3 中的模型 4 也显示感知算法控制与主动服务行为直接效应为正且显著。本研究并不认为这说明算法控制通过更多的确定性导致主动行为增加。进一步检验 OFTP 对于算法控制与主动服务行为间影响的调节效应（表 7）发现交互项显著 ($\beta = 0.520, p < 0.001$)。当 OFTP 取负一个标准差时，算法控制负向主动服务行为 ($\beta = -0.417, p < 0.001, CI[-0.595, -0.238]$)。当 OFTP 取正一个标准差时，算法控制正向主动服务行为 ($\beta = 0.246, p < 0.001, CI[0.138, 0.354]$)。这说明只有当零工 OFTP 水平高时，算法控制才会对主动服务行为产生正向影响。也即 OFTP 发挥了其“超越作用”，帮助零工破解时间困境。

表 7 OFTP 的中介及调节作用分析

变量	主动服务行为			
	M1		M2	
	β	SE	β	SE
截距	1.504	0.322	3.172	0.179
零工性别	0.047	0.067	0.039	0.061
零工年龄	0.041	0.026	0.053*	0.024
零工学历	0.039	0.036	0.034	0.032
工作年限	0.045*	0.022	0.033	0.020
家庭户籍类型	-0.002	0.058	0.029	0.053
平台竞合模式	-0.038	0.064	-0.0002	0.058
个人职业类型	0.135	0.083	0.123	0.075
感知算法控制	0.420***	0.055	-0.085	0.068
OFTP			0.033	0.041
感知算法控制 * OFTP			0.520***	0.050
F	9.783***		21.952***	
R2	0.132		0.301	
$\Delta R2$			0.169	

注：* $p < 0.05$ ，** $p < 0.01$ ，*** $p < 0.001$ 。OFTP 指职业未来时间洞察力。”

其次，对于感知算法控制与主动服务行为的正相关关系似乎表明了更多的确定性，我们理解这一点可能与生命史理论的预测相悖。我们想强调的是，感知算法控制与主动服务行为之间的正相关性并不直接意味着感知算法控制带来了更多的确定性。理由如下：第一：相关性只能辅助判断变量之间的关系，变量之间相关还有可能是由于受到别的影响。第二，本研究中主动服务行为的均值为 3.77，均值小于 4。这说明从总体上看在零工群体中不存在算法控制导致长期行为普遍增多的现象。第三，感知算法控制与主动服务行为直接效应为正且显著，而间接效应为负且显著。这种情况下负向显著的中介路径会加强直接路径的正向显著性（Widmer et al, 2012）。第四，我们的进一步分析表明，当 oftp 取正一个标准差时，算法控制正向影响主动服务行为。这提供了一种情况，也即算法控制并未带来更多确定性，而是零工的 OFTP 发挥了超越作用，帮助零工突破时间困境。诚然，感知算法控制与主动服务行为显著正相关可能是由于存在第三个变量导致的虚假相关（Pearson, 1986）。对此，我们对文章在“4.4 局限与展望”一节也进行了如下补充：

“第二，本研究从生命史理论和时间困境视角出发，探究了算法控制对主动服务行为的消极影响。根据以往研究，算法控制是一把双刃剑，既会有利于主动服务行为，也会产生不利影响(Kellogg et al., 2020; Möhlmann et al., 2021; Wood et al., 2019; 裴嘉良 et al., 2023)。且

本文的数据分析结果显示感知算法控制与主动服务行为显著正相关。这种反直觉的结果部分可用 OFTP 的超越作用解释，也即 OFTP 帮助零工突破算法的消极效应。同时，负向显著的中介路径会加强直接路径的正向显著性。但这更可能是由于存在第三个变量导致感知算法控制与主动服务行为间存在虚假相关。由此可见，算法控制对主动服务行为的影响机制很可能是一个多路径模型。不过在本研究中，我们只关注了角色宽度的中介作用，未来研究可以探索感知算法控制对主动服务行为的双重影响机制，理清算法控制与主动服务行为间的复杂关系。”

参考文献：

Widmer, Pascale S., Norbert K. Semmer, Wolfgang Kälin, Nicola Jacobshagen 和 Laurenz L. Meier. 2012. The Ambivalence of Challenge Stressors: Time Pressure Associated with Both Negative and Positive Well-Being. *Journal of Vocational Behavior* 80 (2): 422–33.

Pearson, Karl. 1896. On a Form of Spurious Correlation Which May Arise When Indices Are Used in the Measurement of Organ》. *Proceedings of The Royal Society of London* 60: 489 – 98.

非常感谢专家的建议，若审稿专家仍对此存疑，我们也愿意采取其他修改方案或进一步解释！诚恳地期盼得到专家的宝贵意见！

第二轮

审稿人 1 意见：

感谢作者团队的修改信息。作者团队澄清了更多的研究细节，对理论、方法等诸多方面进行了充分、翔实、积极的修改。尤其是加入新的调节变量和新的情境实验研究，作者团队做了充分的努力。以下问题需要作者团队修正或参考。

回应：

感谢评审专家对我们文章提出的宝贵意见！您专业性的意见对提升我们文章的质量具有非常大的帮助。在得到您的反馈意见之后，我们尽最大努力进行了修改，希望不辜负您的期望。祝好！

意见 1：

题目是《.....时间边界》还是《.....时间边界研究》？

回应：

非常感谢审稿专家的贴心提醒。

根据专家提出的问题，团队重新查阅了《心理学报》的作者指南，其中要求尽量不用“研究”二字。因此，结合作者指南，我们确认将题目修改为《何以跳脱时间困境：算法控制对零工工作者影响效应的主观时间边界》。再次感谢您的提醒与关切！

意见 2：

共同方差检验，应汇报 chi square 和 df 各自对应的值，及变化显著性，而非 chi square/df 的值的变化的变化。

回应：

非常感谢审稿专家提出的问题！

我们很赞同您的专业建议，并认为这样的汇报方式更为全面、准确和规范。为此，我们结合了您的专业建议与过去文献的范例，在最新的修改稿中按照先前学者的做法，汇报了 χ^2 , df, χ^2/df , $\Delta\chi^2$ (Δdf) 四个指标。其中， $\Delta\chi^2$ (Δdf) 即分别汇报了 χ^2 , df 的变化显著性。

以下是修改后的表格，谨供您参考：

表 1 验证性因子分析 (N=522)

模型	χ^2	df	χ^2/df	$\Delta\chi^2(\Delta df)$	CFI	TLI	RMSEA	SRMR
四因子模型	125.595	48	2.617	/	0.964	0.951	0.056	0.041
三因子模型	417.217	51	8.181	291.622***(3)	0.831	0.781	0.117	0.093
二因子模型	980.382	53	18.498	854.787***(5)	0.572	0.467	0.183	0.169
单因子模型	1332.547	54	24.677	1206.952***(6)	0.410	0.278	0.213	0.168

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

四因子模型：感知算法控制，OFTP，角色宽度，主动服务行为；

三因子模型：感知算法控制，OFTP，角色宽度+主动服务行为；

二因子模型：感知算法控制+OFTP，角色宽度+主动服务行为；

单因子模型：感知算法控制+OFTP+角色宽度+主动服务行为。

表 9 验证性因子分析 (N=153)

模型	χ^2	df	χ^2/df	$\Delta\chi^2(\Delta df)$	CFI	TLI	RMSEA	SRMR
三因子模型	42.216	24	1.759	/	0.976	0.964	0.070	0.048
二因子模型	128.764	26	4.952	86.548***(2)	0.864	0.811	0.161	0.104
单因子模型	162.637	27	6.024	120.421***(3)	0.820	0.760	0.181	0.114

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

三因子模型：角色宽度，OFTP，工作自主性；

二因子模型：角色宽度+OFTP，工作自主性；

单因子模型：角色宽度+OFTP+工作自主性。

附：参考文献

祝养浩,龙立荣 & 刘文兴.(2023).领导感激表达能提高员工的追随行为吗?情绪表达真诚性的作用.心理学报(07),1160-1175.

刘德鹏,李珏兴,张生军,庞旭宏 & 王政.(2024).为家所困还是弥补缺憾?负面家庭事件对有效领导行为的影响.心理学报(05),612-629.

意见 3:

三重交互检验。根据模型图 1，应以角色宽度为因变量，自变量和两个调节及相关交互项一起进入回归模型。然而，汇报的数据是以主动服务行为为因变量，且表 5 模型 5 没有汇报加入两个调节和交互的结果。这里回归步骤和汇报信息跳跃了，图 3 和表 5 不对应。

回应:

非常感谢审稿专家提出的问题！

很抱歉先前在数据汇报上存在不严谨的问题。经过仔细的检查，问题在于原文中表 5 中的模型 M4 因变量应为角色宽度而非主动服务行为，该表其他部分经检查无误。为此，我们对此进行了修正，并且补充了以角色宽度为因变量的调节的调节效应检验。具体修改如下：

“假设 5 旨在检验在何种零工行业类型下，感知算法控制对于零工工作者主动服务行为的负向影响更容易被 OFTP 削弱。本研究使用 PROCESS4.1 插件进行该假设检验。从表 5 可以看出，感知算法控制、OFTP 和零工行业类型三项交互系数显著 ($\beta = -1.142, p < 0.01$)，表明 3 个变量间的联合效应对角色宽度产生显著影响。分析零工行业类型调节 OFTP 的调节效应可知(见表 6)，在快递行业中，低 OFTP 时感知算法控制负向影响角色宽度($\beta = -0.830$ ，

$p < 0.001$), 高 OFTP 时感知算法控制对影响角色宽度的负向影响削弱 ($\beta = -0.355, p < 0.001$)。在外卖行业中, 低 OFTP 时感知算法控制对角色宽度的影响不显著 ($\beta = 0.144, p > 0.05$), 高 OFTP 时感知算法控制对角色宽度的负向影响显著 ($\beta = -0.836, p < 0.01$)。此外, 进一步区分不同零工行业的样本分析 OFTP 对感知算法控制影响角色宽度的调节效应可知, 在快递行业下, 随着 OFTP 提高, 感知算法控制对角色宽度的负面效应显著减弱 ($\beta = -0.124, p < 0.05$); 在外卖行业下, 随着 OFTP 提高, 尽管数值上出现了感知算法控制对角色宽度影响由正转负的现象, 但这一变化本身不具有统计学意义 ($\beta = 0.192, p > 0.05$)。而且正如上面数据所示, 在外卖行业中低 OFTP 时的这一正向影响也没有统计学意义。因此, 重点在于在外卖行业下无法观测到 OFTP 使得感知算法控制对角色宽度的负面效应显著减弱的现象。

进一步检验零工行业类型对被调节的中介效应的调节 (见表 7), 当个体处于快递行业且 OFTP 低时, 感知算法控制通过角色宽度影响主动服务行为的中介效应为-0.368, 并且置信区间不包含零[-0.584, -0.141], 中介效应显著; 当个体处于快递行业且 OFTP 高时, 感知算法控制通过角色宽度影响主动服务行为的中介效应为-0.157, 并且置信区间包含零[-0.276, -0.052], 中介效应显著。进一步分析表明, 当零工工作者处于快递行业时, 相较于 OFTP 低时, OFTP 高时感知算法控制通过角色宽度影响主动服务行为的中介效应提高了 0.211, 并且该差异的置信区间不包含零[0.016, 0.400]。当个体处于快递行业时, 有调节的中介效应检验系数为 0.165, 置信区间不包含零[0.012, 0.314]。这意味着在零工工作者处于快递行业时, OFTP 能够显著减弱感知算法控制对主动服务行为的负向间接影响。

当个体处于外卖行业且 OFTP 低时, 感知算法控制通过角色宽度影响主动服务行为的中介效应为 0.064, 并且置信区间包含零[-0.445, 0.329], 中介效应不显著; 当个体处于外卖行业且 OFTP 高时, 感知算法控制通过角色宽度影响主动服务行为的中介效应为-0.370, 并且置信区间包含零[-0.606, 0.237], 中介效应不显著。进一步分析表明, 当零工工作者处于外卖行业时, 相较于 OFTP 低时, OFTP 高时感知算法控制通过角色宽度影响主动服务行为的中介效应降低了 0.434, 并且该差异的置信区间包含零 [-0.817, 0.653]。当个体处于外卖行业时, 有调节的中介效应检验系数为-0.341, 置信区间包含零[-0.641, 0.513]。这意味着在零工工作者处于外卖行业时, OFTP 并不能显著影响感知算法控制对主动服务行为的负向间接影响。

综上, 只有当零工工作者处于快递行业时, OFTP 能够显著减弱感知算法控制对主动服务行为的负向间接影响。当零工工作者处于外卖行业时, 则不存在该效应。因此, 假设 5 得到支持。”

表 5 零工行业类型三项交互作用分析

变量	角色宽度								主动服务行为	
	M1		M2		M3		M4		M5	
	β	SE	β	SE	β	SE	β	SE	β	SE
截距	3.641***	0.157	4.898***	0.255	4.829***	0.271	3.632***	0.154	1.604***	0.255
零工性别	0.146**	0.055	0.083	0.054	0.080	0.055	0.099	0.052	0.004	0.062
零工年龄	0.007	0.022	0.002	0.021	0.002	0.022	0.010	0.020	0.041	0.024
零工学历	-0.012	0.030	-0.003	0.029	-0.004	0.029	-0.008	0.027	0.041	0.033
工作年限	0.069***	0.019	0.068***	0.018	0.067***	0.018	0.060***	0.017	0.014	0.021
家庭户籍类型	-0.052	0.049	-0.069	0.048	-0.061	0.048	-0.063	0.045	0.031	0.054
个人职业类型	-0.164*	0.070	-0.133	0.068	-0.136*	0.068	-0.157*	0.064	0.193*	0.077
感知算法控制			-0.279***	0.045	-0.297***	0.049	-0.839***	0.245	0.546***	0.054
OFTP					0.034	0.035	-0.212	0.134		
零工行业类型					0.005	0.053	0.045	0.052		
感知算法控制*OFTP							1.514***	0.357		
感知算法控制*零工行业类型							0.247	0.223		
OFTP*零工行业类型							0.148	0.119		
三项交互							-1.142**	0.349		
角色宽度									0.443***	0.050
F	5.440***		10.398***		8.179***		12.504***		20.945***	
R^2	0.060		0.124		0.126		0.242		0.246	
ΔR^2			0.064		0.066				0.024	

注: * $p < 0.05$, ** $p < 0.01$, *** $p < 0.001$ 。OFTP 指职业未来时间洞察力。

表 6 零工行业类型调节 OFTP 的调节效应分析

OFTP 取值	零工行业类型	β	SE	T	p	BootLLCI	BootULCI
1.OFTP 取均值-SD	快递行业	-0.830	0.080	-10.404	0.000	-0.987	-0.674
	外卖行业	0.144	0.352	0.409	0.6823	-0.547	0.835
2.OFTP 取均值	快递行业	-0.593	0.060	-9.931	0.000	-0.710	-0.476
	外卖行业	-0.346	0.216	-1.605	0.109	-0.770	0.078
3.OFTP 取均值+SD	快递行业	-0.355	0.048	-7.379	0.000	-0.450	-0.261
	外卖行业	-0.836	0.258	-3.243	0.001	-1.343	-0.330

注：进行 20000 次 bootstrap 抽样检验。

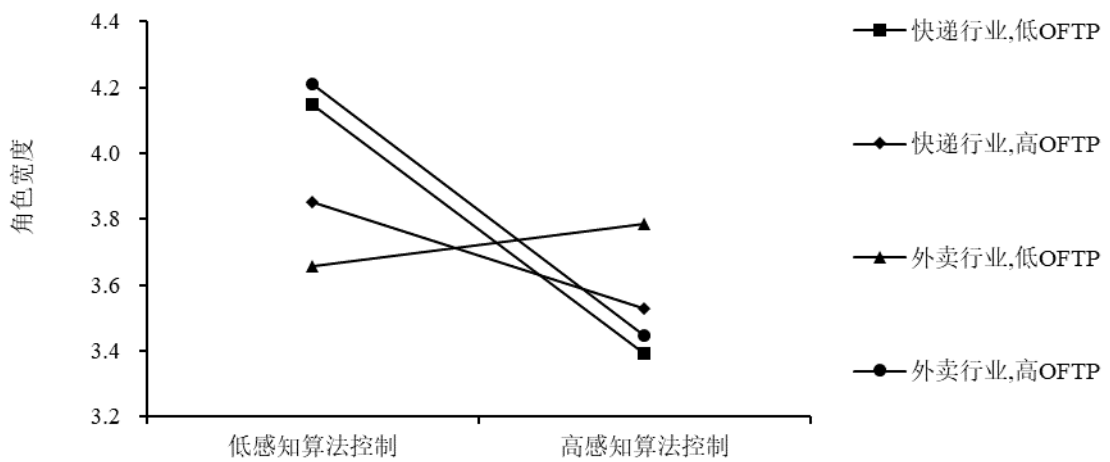


图3 OFTP 与平台竞合模式交互调节效应图

表7 零工行业类型调节有调节的中介效应分析

OFTP 取值	零工行业类型	间接效应	SE	BootLLCI	BootULCI
1.OFTP 取均值-SD	快递行业	-0.368	0.113	-0.584	-0.141
	外卖行业	0.064	0.182	-0.445	0.329
2.OFTP 取均值	快递行业	-0.263	0.075	-0.413	-0.119
	外卖行业	-0.153	0.079	-0.315	-0.002
3.OFTP 取均值+SD	快递行业	-0.157	0.057	-0.276	-0.052
	外卖行业	-0.370	0.202	-0.606	0.237

注：被调节的中介效应通过进行 20000 次 bootstrap 抽样检验。

意见 4:

图 3 的结果很有意思。在合作型情况下，低 OFTP 下算法控制和角色宽度负相关，高 OFTP 负相关斜率变弱；在竞争情况下，低 OFTP，算法控制和角色宽度微弱的正相关，高 OFTP 下负相关很显著。这一点假设中没有提出，如何解释？且根据图示，似乎和竞争且高 OFTP 情况下中介效应不显著有矛盾，这里供作者参考，可能需要检查数据。

回应:

非常感谢审稿专家提出的问题。

首先，在第二轮修改中，为了回应其他审稿专家的关切，我们已经将这个调节变量的名称从“平台竞合模式”改成了“零工行业类型”。值得注意的是，我们只改变了变量的名称与理论推导，变量的实际测量未变，仍是（1=快递行业，2=外卖行业）。在最新一稿中，快递行业即原来的合作型激励，外卖行业即原来的竞争型激励。特在此澄清，以便您更好地理解下面的修改。

第一，针对“在快递行业下，低 OFTP 下算法控制和角色宽度负相关，高 OFTP 负相关斜率变弱；在外卖行业下，低 OFTP，算法控制和角色宽度微弱的正相关，高 OFTP 下负相关很显著。这一点假设中没有提出，如何解释”的问题，研究结果确实展现出一些新现象，

但与假设并不冲突。假设 5 提出：在快递行业下，随着 OFTP 提高，感知算法控制对主动服务行为的负向中介效应逐渐削弱。检验结果显示，在快递行业下，低 OFTP 时算法控制负向影响角色宽度，高 OFTP 时算法控制对影响角色宽度的负向影响削弱。这与假设 5 一致。

假设 5 还提出：在外卖行业下，OFTP 的调节效应不存在。检验结果显示，在竞争型激励情况下，低 OFTP 下算法控制对角色宽度的影响不显著 ($\beta = 0.144, p > 0.05$)，高 OFTP 下算法控制对角色宽度的负向影响显著 ($\beta = -0.836, p < 0.05$)。这说明在竞争型激励情况下，低 OFTP 下算法控制对角色宽度的影响不具备统计学意义，只是一个数值上的表现。虽然这一效应不具备统计学意义，但团队猜测这可能是由于低 OFTP 情境下外卖派送员间产生了更强的自组织和群体内认同从而导致了更高的角色宽度所致的(涂永前和何礼苗, 2022)。由于这不属于本文的讨论范围，效应也不具备统计学意义，所以我们决定不再在假设部分讨论。此外，竞争型激励下高 OFTP 时算法控制对角色宽度的影响也符合假设 1。二者结合说明竞争型激励情境是一个强有力情境因素，导致 OFTP 的超越作用失效。未来可以进一步检验其他情境因素对于 OFTP 的超越作用的影响。

第二，针对“根据图示，似乎和在外卖行业且高 OFTP 情况下中介效应不显著有矛盾，这里供作者参考，可能需要检查数据”的问题，团队经过反复核验，竞争型激励且高 OFTP 情况下中介效应不显著结果无误。具体情况如下：我们采用了 process 插件中的模型 11 检验假设 5。由于零工行业类型是一个类别变量，因此在检验零工行业类型对 OFTP 有调节的中介效应的调节时进行了分组回归。也即分别对外卖行业的样本以及快递行业的样本进行了有调节的中介效应检验，再对比两组检验的结果。

检验可知，在快递行业下，随着 OFTP 提高算法控制对角色宽度的负面效应显著减弱 ($\beta = -0.124, p < 0.05$)；在外卖行业下，随着 OFTP 提高，尽管数值上出现了感知算法控制对角色宽度影响由正转负的现象，但这一变化本身不具有统计学意义 ($\beta = 0.192, p > 0.05$)。而且正如上面数据所示，在外卖行业中低 OFTP 时的这一正向影响也没有统计学意义。因此，重点在于在外卖行业下无法观测到 OFTP 使得感知算法控制对角色宽度的负面效应显著减弱的现象。

为了更进一步揭示中介效应不显著的原因以回应专家您的关切，我们单独对外卖行业的样本进行了有调节的中介效应检验。结果表明，当 OFTP 低时，感知算法控制通过角色宽度影响主动服务行为的中介效应为-0.209，并且置信区间包含零[-0.750, 0.053]，中介效应不显著；当 OFTP 高时，感知算法控制通过角色宽度影响主动服务行为的中介效应为-0.486，并且置信区间包含零[-0.746, 0.461]，中介效应不显著。有调节的中介效应检验系数为-0.365，置信区间包含零[-0.725, 1.523]。这是导致竞争型激励且高 OFTP 情况下中介效应不显著的原因。

附表：竞争型激励情况下被调节的中介效应分析

	间接效应	BootSE	BootLLCI	BootULCI
1.OFTP 取均值-SD	-0.209	0.198	-0.750	0.053
2.OFTP 取均值+SD	-0.486	0.294	-0.746	0.461
2-1	0.277	0.422	-0.551	1.156

注：被调节的中介效应通过进行 20000 次 bootstrap 抽样检验。OFTP 是指职业未来时间洞察力。

综上，文中数据确认无误，假设 5 也得到验证。

再次感谢专家的关切！我们对文中相关内容进行了相应的调整，以进一步澄清我们的实证结果。具体修改如下，谨供您审阅：

“假设 5 旨在检验在何种零工行业类型下，感知算法控制对于零工工作者主动服务行为的负向影响更容易被 OFTP 削弱。本研究使用 PROCESS4.1 插件进行该假设检验。从表 5 可以看出，感知算法控制、OFTP 和零工行业类型三项交互系数显著 ($\beta = -1.142, p < 0.01$)，

表明 3 个变量间的联合效应对角色宽度产生显著影响。分析零工行业类型调节 OFTP 的调节效应可知(见表 6),在快递行业中,低 OFTP 时感知算法控制负向影响角色宽度($\beta = -0.830$, $p < 0.001$),高 OFTP 时感知算法控制对影响角色宽度的负向影响削弱($\beta = -0.355$, $p < 0.001$)。在外卖行业中,低 OFTP 时感知算法控制对角色宽度的影响不显著($\beta = 0.144$, $p > 0.05$),高 OFTP 时感知算法控制对角色宽度的负向影响显著($\beta = -0.836$, $p < 0.01$)。此外,进一步区分不同零工行业的样本分析 OFTP 对感知算法控制影响角色宽度的调节效应可知,在快递行业下,随着 OFTP 提高,感知算法控制对角色宽度的负面效应显著减弱($\beta = -0.124$, $p < 0.05$);在外卖行业下,随着 OFTP 提高,尽管数值上出现了感知算法控制对角色宽度影响由正转负的现象,但这一变化本身不具有统计学意义($\beta = 0.192$, $p > 0.05$)。而且正如上面数据所示,在外卖行业中低 OFTP 时的这一正向影响也没有统计学意义。因此,重点在于在外卖行业下无法观测到 OFTP 使得感知算法控制对角色宽度的负面效应显著减弱的现象。

进一步检验零工行业类型对被调节的中介效应的调节(见表 7),当个体处于快递行业且 OFTP 低时,感知算法控制通过角色宽度影响主动服务行为的中介效应为-0.368,并且置信区间不包含零[-0.584, -0.141],中介效应显著;当个体处于快递行业且 OFTP 高时,感知算法控制通过角色宽度影响主动服务行为的中介效应为-0.157,并且置信区间包不含零[-0.276, -0.052],中介效应显著。进一步分析表明,当零工工作者处于快递行业时,相较于 OFTP 低时, OFTP 高时感知算法控制通过角色宽度影响主动服务行为的中介效应提高了 0.211,并且该差异的置信区间不包含零[0.016, 0.400]。当个体处于快递行业时,有调节的中介效应检验系数为 0.165,置信区间不包含零[0.012, 0.314]。这意味着在零工工作者处于快递行业时, OFTP 能够显著减弱感知算法控制对主动服务行为的负向间接影响。

当个体处于外卖行业且 OFTP 低时,感知算法控制通过角色宽度影响主动服务行为的中介效应为 0.064,并且置信区间包含零[-0.445, 0.329],中介效应不显著;当个体处于外卖行业且 OFTP 高时,感知算法控制通过角色宽度影响主动服务行为的中介效应为-0.370,并且置信区间包含零[-0.606, 0.237],中介效应不显著。进一步分析表明,当零工工作者处于外卖行业时,相较于 OFTP 低时, OFTP 高时感知算法控制通过角色宽度影响主动服务行为的中介效应降低了 0.434,并且该差异的置信区间包含零 [-0.817, 0.653]。当个体处于外卖行业时,有调节的中介效应检验系数为-0.341,置信区间包含零[-0.641, 0.513]。这意味着在零工工作者处于外卖行业时, OFTP 并不能显著影响感知算法控制对主动服务行为的负向间接影响。

综上,只有当零工工作者处于快递行业时, OFTP 能够显著减弱感知算法控制对主动服务行为的负向间接影响。当零工工作者处于外卖行业时,则不存在该效应。因此,假设 5 得到支持。”

表 5 零工行业类型三项交互作用分析

变量	角色宽度						主动服务行为			
	M1		M2		M3		M4		M5	
	β	SE	β	SE	β	SE	β	SE	β	SE
截距	3.641***	0.157	4.898***	0.255	4.829***	0.271	3.632***	0.154	1.604***	0.255
零工性别	0.146**	0.055	0.083	0.054	0.080	0.055	0.099	0.052	0.004	0.062
零工年龄	0.007	0.022	0.002	0.021	0.002	0.022	0.010	0.020	0.041	0.024
零工学历	-0.012	0.030	-0.003	0.029	-0.004	0.029	-0.008	0.027	0.041	0.033
工作年限	0.069***	0.019	0.068***	0.018	0.067***	0.018	0.060***	0.017	0.014	0.021
家庭户籍类型	-0.052	0.049	-0.069	0.048	-0.061	0.048	-0.063	0.045	0.031	0.054
个人职业类型	-0.164*	0.070	-0.133	0.068	-0.136*	0.068	-0.157*	0.064	0.193*	0.077
感知算法控制			-0.279***	0.045	-0.297***	0.049	-0.839***	0.245	0.546***	0.054
OFTP					0.034	0.035	-0.212	0.134		
零工行业类型					0.005	0.053	0.045	0.052		
感知算法控制*OFTP							1.514***	0.357		
感知算法控制*零工行业类型							0.247	0.223		
OFTP*零工行业类型							0.148	0.119		
三项交互							-1.142**	0.349		
角色宽度									0.443***	0.050
F	5.440***		10.398***		8.179***		12.504***		20.945***	
R ²	0.060		0.124		0.126		0.242		0.246	
ΔR^2			0.064		0.066				0.024	

注: * $p < 0.05$, ** $p < 0.01$, *** $p < 0.001$ 。OFTP 指职业未来时间洞察力。

表 6 零工行业类型调节 OFTP 的调节效应分析

OFTP 取值	零工行业类型	β	SE	T	p	BootLLCI	BootULCI
1.OFTP 取均值-SD	快递行业	-0.830	0.080	-10.404	0.000	-0.987	-0.674
	外卖行业	0.144	0.352	0.409	0.6823	-0.547	0.835
2.OFTP 取均值	快递行业	-0.593	0.060	-9.931	0.000	-0.710	-0.476

3.OFTP 取均值+SD	外卖行业	-0.346	0.216	-1.605	0.109	-0.770	0.078
	快递行业	-0.355	0.048	-7.379	0.000	-0.450	-0.261
	外卖行业	-0.836	0.258	-3.243	0.001	-1.343	-0.330

注：进行 20000 次 bootstrap 抽样检验。

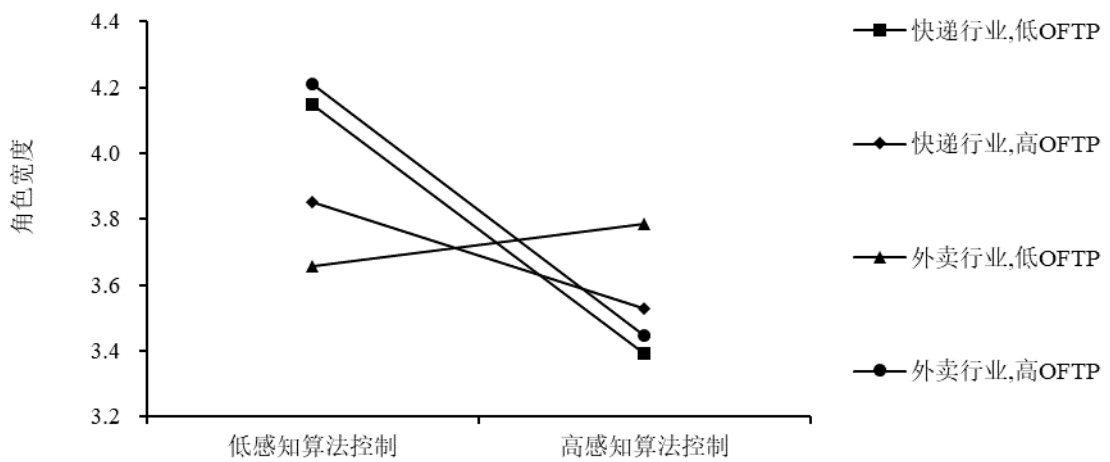


图3 OFTP 与平台竞合模式交互调节效应图

表7 零工行业类型调节有调节的中介效应分析

OFTP 取值	零工行业类型	间接效应	SE	BootLLCI	BootULCI
1.OFTP 取均值-SD	快递行业	-0.368	0.113	-0.584	-0.141
	外卖行业	0.064	0.182	-0.445	0.329
2.OFTP 取均值	快递行业	-0.263	0.075	-0.413	-0.119
	外卖行业	-0.153	0.079	-0.315	-0.002
3.OFTP 取均值+SD	快递行业	-0.157	0.057	-0.276	-0.052
	外卖行业	-0.370	0.202	-0.606	0.237

注：被调节的中介效应通过进行 20000 次 bootstrap 抽样检验。”

意见 5:

表 10, M3 方程里面, 交互项的 se 漏了。

回应:

非常感谢审稿专家的贴心提醒!

很抱歉存在数据遗漏的问题, 修改后的稿件已补充了完整的数据, 谨供您审阅:

表 10 层次回归分析结果

变量	角色宽度					
	M1		M2		M3	
	β	SE	β	SE	β	SE
截距	2.945***	0.689	3.210***	0.555	3.894***	0.594
零工性别	0.102	0.169	0.125***	0.136	0.145	0.133
零工年龄	-0.053	0.064	-0.068	0.051	-0.053	0.050
零工学历	0.155	0.079	0.198**	0.064	0.161*	0.064
个人职业类型	-0.339	0.191	-0.313*	0.153	-0.392*	0.151
家庭户籍类型	-0.247	0.162	-0.046	0.132	-0.124	0.130

工作年限	0.003	0.053	-0.028	0.043	-0.021	0.042
工作自主性	0.430***	0.083	0.419***	0.067	-0.313***	0.077
感知算法控制			-1.114***	0.124	-1.070***	0.122
OFTP					0.061	0.107
感知算法控制* OFTP					0.347*	0.143
<i>F</i>	6.342***		18.592***		17.009***	
<i>R</i> ²	0.234		0.508		0.545	
ΔR^2			0.274		0.311	

注: * $p < 0.05$, ** $p < 0.01$, *** $p < 0.001$ 。OFTP 是指职业未来时间洞察力。

审稿人 3 意见:

本研究通过两阶段时间滞后调查和实验室实验,考察了算法控制影响零工工作者主动服务行为的作用机制及主观时间边界。在本次修改中,研究者增强了理论论述,对模型进行了调整,并且增加了一个实验研究,论文有明显提升。但仍存在一些问题,提出如下,供作者参考。

回应:

感谢评审专家的认可,以及对我们的文章提出的宝贵意见!您严谨和具体的意见对提升我们文章的质量具有非常大的帮助。在认真学习了您所提出的所有意见后,我们认识到上一稿还有很大的提升空间。为此,我们尽最大努力进行了修改,希望不辜负您的期望。祝好!

意见 1:

选题背景方面。作者在修回论文增加关于“时间困境”和以往研究中的“自主性悖论”的区别和联系,但是还有一些不容易理解的地方。首先,研究背景处指出“这一悖论在一定程度上掩盖了人类活动中最基本和最原始的变量之一——时间...尤其是在不同时间抉择中实际自主权被削弱的问题...”。此处的“时间”容易引人误解为客观时间等,而不是作者后面将要论述的长期、短期的时间导向。

回应:

感谢审稿人的贴心提醒!

为了提高可读性,避免引起读者误会,我们已在最新的修改稿中将这句话删除。同时,我们也已检查了全文,改变了相关的表述细节,确保了没有存在类似的问题。

意见 2:

类似的,作者将 VanLange & Joireman (2008)研究中的 temporal conflicts underlying social dilemmas 直接翻译为“时间困境”可能不太恰当。

回应:

非常感谢审稿专家提出的问题。

我们在写作过程中已经严格遵守了学术翻译流程。根据专家的建议,我们重新检查了 VanLange & Joireman (2008)的文章,经确认我们翻译的是原文中存在的概念“temporal dilemma”,不是“temporal conflicts underlying social dilemmas”。

另外,我们的“时间困境”翻译是取自吕厚超等学者在《时间洞察力的理论、回顾、研究和应用》一书中对 VanLange 等学者提出的“temporal dilemma”的翻译。

若审稿专家仍对此存疑,我们也愿意采取其他修改方案或进一步解释。诚恳地期盼得到专家的宝贵意见!

参考文献:

Van Lange, P.A.M. and Joireman, J.A. (2008), How We Can Promote Behavior That Serves All of Us in the Future. Social Issues and Policy Review, 2: 127-157.

Kerr, N. L. (1990). Applied perspectives on social and temporal dilemmas: An introduction. Social behaviour, 5, 201-206.

Sirola, N. (2023). Going beyond the call of duty under conditions of economic threat: Integrating life history and temporal dilemma perspectives. Organizational Behavior and Human Decision Processes, 179, 104292.

意见 3:

其次, 自主性悖论和时间困境的关系需要更明确的界定, 比如, 为什么前者为什么掩盖了时间问题, 为什么时间困境更实际。

回应:

真心感谢审稿专家的肯定与建议!

在上一轮修改中, 对上述二者关系的讨论确实使我们对该研究所要进行的理论对话有了更深入的认识, 受益匪浅。对于这一轮的意见, 我们也表示很认同, 因为仔细看来这一版论文确实没有在正文中充分地表明关系, 这给读者传递的信息量是不足的。根据您的建议, 我们将继续对自主性悖论和时间困境的关系进行更明确的界定。我们将按您的建议, 分为两个方面来讨论与修改:

第一方面, 为什么自主性悖论忽略了时间抉择问题?

首先, 从定义上来说, 自主性悖论本身术语的表达是不体现时间抉择的, 并不关注时间抉择的问题。

算法自主性悖论的定义: 算法自主性悖论是指算法控制在表面上赋予了零工工作者自主性, 使其主观上以为自主性增强; 在实际上却限制了零工工作者的自主性, 削弱了其自主权的现象(Mazmanian 等, 2013; Shevchuk 等, 2019)。自治悖论概括了这样一种情况: 即使员工可以自主选择从事何种工作, 以及何时何地工作, 他们也会受到新形式的控制和监督, 而且这种控制和监督限制了他们的自主权(Mazmanian et al., 2013)。例如, 平台向工人宣传零工工作是最便捷、最自由的; 但是, 工人越拥有所谓的自由, 就越不由自主地超负荷工作, 不断延长工作时间, 越容易受算法控制。学界将员工自主性理解为对自己的工作有控制感, 并有一定程度的权力或自由裁量权来决定如何以及何时执行任务(Kalleberg 等人 2009; Mazmanian 等人 2013; Wheatley 2017), 以及对工作环境的影响。本文中提到的零工工作者不能自主与顾客互动, 或自主与顾客沟通的欲望和行为减少, 均是自主性悖论下缺乏自主性的表现之一(刘善仕 et al., 2021)。

算法控制下的时间困境的定义和内涵: 时间困境是指短期利益与长期利益互相冲突的情况(Cameron et al., 1998; Khachatryan et al., 2013; Milfont & Gouveia, 2006; Nordlund & Garvill, 2003; Van Vugt et al., 1996)。时间困境是摆在零工工作者面前的难题, 正如一个分岔路口, 是长期导向地主动服务? 还是短期导向地做好本分避免受罚? 根据生命史理论, 由于算法控制的不确定性与不稳定性特征, 零工工作者在算法控制下的时间困境最终走向短期导向。

其次, 更重要的是, 目前对于自主性悖论的前因的文献中, 鲜有文献关注算法控制下时间困境作为前因之一的角色。

为什么算法控制下的时间困境是自主性悖论的前因之一?

新兴文献揭示了平台中固有的自主性悖论, 因为平台向零工工作者承诺自主性, 同时却不从不放弃控制权, 导致工人实际上不自主(Möhlmann & Zalmanson 2017)。在时间抉择上只能被迫选择短期导向的行为, 不敢主动服务顾客, 也是一种自主性悖论(实际丧失自主权)的

表现。研究表明，在互动程序的框架内，零工工作者不能自主与顾客互动，或自主与顾客沟通的欲望和行为减少，属于自主性悖论下缺乏自主性的表现之一(刘善仕 et al., 2021)。

根据生命史理论，工人所处的算法环境使得他们在时间困境中走向了短期导向的道路。也就是说，在算法环境的促使下，他们变得短视，只追求完成当前任务和避免受罚，就连出于长远利益考量的主动服务的行为也不敢做出，这造成了实际丧失自主权(也就是所谓的自主性悖论)。因此，算法控制下的时间困境是自主性悖论(实际丧失自主权)的前因之一。

为什么算法控制下的时间困境作为自主性悖论的前因之一，在过去鲜有被学者关注？

学界主要关注自主性悖论的表现与影响(Shevchuk et al., 2019; Shibata, 2019)，仅有少量研究关注了自主性悖论的前因(Meijerink et al., 2020; Wiener et al., 2021; Duggan et al., 2019; Wiener et al., 2021)。然而，悖论产生的前因仍缺乏足够的理解和证据(Bunders & De Moor, 2023; Jarzabkowski et al., 2019; Keller et al., 2020)。尤其对算法控制不确定与不稳定的特征如何使零工工作者在时间困境中做出更多短期抉择、进而导致自主性受限的内在机制揭示不足。回到本文，工人在时间抉择上看似拥有选择长期导向或短期导向的自主权，但在算法控制的不确定与不稳定特征影响下，工人实际上只能被迫选择短期导向的行为，即导致了自主性悖论的产生。尽管很多研究提到了算法控制的不确定与不稳定(Casas-Cortés, 2017; Hamilton & Antonucci, 2014; Kalleberg et al., 2009; MacDonald & Giazitzoglu, 2019)，但却几乎没有研究探索它对自主性悖论的影响。究其原因之一，便是忽略了人类和其他物种的生存规律。为此生命史理论提供了一个解释人类对环境威胁的发展适应性的框架。其实过去的研究早有略微提到，获得任务的不可预测性可能会限制零工工人对长期计划的控制(Garben, S., 2017; Standing, 2021)，可惜其未能深入研究。有鉴于此，我们从算法控制下的时间困境角度来解读工人自主性悖论(实际不自主)产生的前因。

最后，相应地，我们在文中进行了修改。在最新的修改稿中，考虑到引言适合快速进入主题，我们在引言部分不占用过多篇幅，而是把详细的内容安排在了理论讨论部分。谨供专家审阅：

第一，引言部分修改如下：

“1 问题提出

算法控制是商业数字化平台运用大数据驱动的数据技术，对零工工作者(Gig worker)劳动过程进行控制的一套数字化管理实践(Duggan et al., 2020; Pignot, 2021; Wood et al., 2019)。零工工作者如何受制于算法控制一直广受讨论。以往研究普遍认为自主性悖论——一种算法控制在表面上赋予了零工工作者自主权，使其主观上以为自主性增强；但在实际上却削弱了零工工作者的自主权，限制了其自主性的现象——是根植于数字控制背后的根本困境(Mazmanian et al., 2013; Shevchuk et al., 2019; Zhao & Wu, 2023)。自主性悖论针对零工工作者实际自主性受限的行为表征有颇多阐述(Shevchuk et al., 2019; Shibata, 2019)，但有关悖论出现的原因揭示不足(Bunders & De Moor, 2023; Jarzabkowski et al., 2019; Keller et al., 2020)，尤其针对算法控制“无法理解的不确定性”特征(Heiland, 2022)如何影响零工工作者做出更多短期抉择、进而导致自主性受限的内在机制揭示不足。比如，算法安排的路线可能具有拥堵超时的不确定性(Möhlmann et al., 2021)，而外卖员在主动安抚顾客情绪和直接点击送达以免超时受罚之间往往会选择后者。再如，算法分配的顾客评价很不稳定，工人们不清楚什么时候会迎来难缠的顾客(Möhlmann et al., 2021; G. G. Parker et al., 2016)，看似有选择的工人们为避免受罚往往会选择“循规蹈矩”，而不是额外的主动服务行为(裴嘉良等, 2023)。零工工作者不敢进行主动服务行为(Proactive customer service performance)(Rank et al., 2007)就是自主性悖论的体现之一(刘善仕等, 2021)。究其原因，零工工作者在多种时间导向抉择上被

迫选择短期导向的行为，才引致了其实际自主权的丧失（如，不敢进行主动服务行为）。这恰恰表明了导致算法自主性悖论的原因之一，本文进一步将其称为算法控制下的“时间困境（Temporal dilemmas）”（Van Lange & Joireman, 2008）。有鉴于时间困境下的短期抉择看似解决了零工工作者当下的生存问题，在长期上却有更为深远的不良影响（Ashford et al., 2018）。这启发了本文深入探讨“在时间困境中，算法控制是如何迫使零工工作者做出短期抉择以及该如何破局”的问题。

（此处省略中间部分）……

生命史理论表明，个体的抉择深深根植于工作与生活中（Stolarski et al., 2014），为时间困境的走向提供了启示。本研究推论，对于受算法控制的零工工作者而言，时间困境最后难以避免陷入短期导向的陷阱（Platt, 1983）。也即，在算法环境的促使下，零工工作者变得短视，只追求完成当前任务和避免受罚，不敢做出基于长远利益考量的主动服务行为，这造成其实际丧失自主权（也就是所谓的自主性悖论）。”

第二，理论贡献与讨论部分修改如下：

“首先，本研究基于生命史理论指出了零工工作者自身所面对的更为实际的时间困境，为算法控制如何限制零工工作者的角色宽度及其主动服务行为提供了崭新理论视角。

现有算法控制研究指出，算法控制为零工工作者制造了表面自主、实际受限的自主性悖论（Myers et al., 2013; Shevchuk et al., 2019），其表现为零工工作者的过度情绪劳动（Duggan et al., 2019）、算法与生活方式的冲突（Hall & Krueger, 2018）、超负荷工作（Jarrahi et al., 2020）等等。自主性悖论是一种算法控制在表面上赋予了零工工作者自主权，使其主观上以为自主性增强；但在实际上却削弱了零工工作者的自主权，限制了其自主性的现象——是根植于数字控制背后的根本困境（Mazmanian et al., 2013; Shevchuk et al., 2019; Zhao & Wu, 2023）。简单而言，自主性悖论的本质即零工工作者丧失自主权（Shevchuk et al., 2019; Zhao & Wu, 2023）。可见，在时间抉择上看似拥有选择长期导向或短期导向的自主权，但实际上只能被迫选择短期导向的行为，也属于一种自主性悖论。相关研究也表明，为在算法控制中避免受罚，零工工作者不能自主与顾客互动，或自主与顾客沟通的欲望和行为减少，即本文的不敢进行主动服务行为，也属于自主性悖论下缺乏自主性的表现之一（刘善仕等, 2021）。目前，学界主要关注自主性悖论的表现与影响（Shevchuk et al., 2019; Shibata, 2019），仅有少量研究关注了自主性悖论的前因，如算法控制的合法性不足（Meijerink et al., 2020; Wiener et al., 2021）、算法的严格考核体系（Duggan et al., 2019; Wiener et al., 2021）等等。然而，悖论产生的前因仍缺乏足够的理解和证据（Bunders & De Moor, 2023; Jarzabkowski et al., 2019; Keller et al., 2020）。尤其对算法控制不确定与不稳定的特征如何使零工工作者在各种时间导向中做出更多短期抉择、进而导致自主性受限的内在机制揭示不足。为此，本研究通过引入生命史理论和时间困境视角揭示了算法自主性悖论（实际不自主）产生的前因之一，关注了不确定与不稳定的算法环境对零工主动服务行为产生的影响。

尽管很多研究提到了算法控制下组织环境的不确定与不稳定（Casas-Cortés, 2017; Hamilton & Antonucci, 2014; Kalleberg et al., 2009; MacDonald & Giazitzoglu, 2019），但过去比较注重阐述这种不确定性与不稳定性产生的前因与机理，鲜有研究探索其在时间困境中导致自主性悖论（实际丧失自主权）的产生。究其原因之一，便是忽略了人类和其他物种在面对环境冲击时的应对行为规律。首先，时间困境是指短期利益与长期利益互相冲突的情况（Cameron et al., 1998; Khachatryan et al., 2013; Milfont & Gouveia, 2006; Nordlund & Garvill,

2003; Van Vugt et al., 1996)。其次, 根据生命史理论, 处于不确定与不稳定环境中的个体会产生短期导向的观念和行为(Stolarski et al., 2014)。为此, 本研究基于生命史理论, 验证了算法控制会通过限制角色宽度对主动服务行为带来消极影响, 即让零工工人在时间困境中走向了短期导向的道路, 最终导致自主性悖论(实际不自主)的产生。

从算法控制的实践来看, 零工工作者所面对的时间困境可能是一个更为实际的问题(Ashford et al., 2018; Galinsky et al., 2011; Pawłowska & Pawłowska, 2020)。因为从零工工作者的视角来看, 他们最直观感受到的是“无法理解的不确定性”(Heiland, 2022), 这导致了他们在时间困境中走向短期抉择, 不敢主动服务顾客, 这也正是自主性悖论的表现之一。而且从平台的视角来看, 零工工作者这些短期抉择可能有利于短期的自身利益而损害了长远的集体利益(如顾客与企业的利益), 而主动服务行为恰恰是平台的核心竞争力之一(裴嘉良等, 2023)。虽然算法控制下的时间困境推动了自主性悖论的产生, 且对平台管理实践具有十分深远的影响, 但是过去极少研究涉及。为此, 本研究揭示了零工工作者直观面临的时间困境问题, 以及最后做出的有损企业与顾客利益的短期抉择。上述结论与生命史理论的主要原则是一致的(Buss, 2015; Callaghan & Tottenham, 2016; Nettle, 2011; H. Wu et al., 2020), 生命史理论的引入有利于深入理解为何算法控制会导致零工工作者身陷时间困境, 并可能对正在进行的“关于为什么零工工作者会被算法控制所限制”的研究对话(Caza et al., 2022; Heiland, 2022; Shevchuk et al., 2019)产生影响。”

第二方面, 为什么时间困境更实际?

从零工工作者的视角来看, 他们最直观感受到的是环境的不确定与不稳定。

零工经济中的工作类似于临时和“非标准”的就业形式(Garben 2017), 其工作特点被公认为具有更大的波动性、不确定性和不稳定性(Casas-Cortés, 2017; Hamilton & Antonucci, 2014; Kalleberg et al., 2009; MacDonald & Giazitzoglu, 2019)。这被很多学者呼吁。显然, 根据生命史理论, 不稳定不确定的环境会引起人类行为的变化。不稳定不确定已经是一个无法规避的问题, 但是却几乎没人探索它对自主性悖论的影响。

从平台的视角来看, 员工长期导向的行为(例如主动服务行为, 一种超出既定服务规范和标准程序的服务行为; Rank et al., 2007)直接关系平台的核心竞争力和顾客的满意度。平台之所以能在竞争中脱颖而出, 其核心优势在于其能为顾客带来卓越的体验, 这源于零工工作者们自发地、主动地超越既定服务准则和标准流程的主动服务行为(裴嘉良等, 2023)。因此, 算法控制驱动零工工作者提供主动服务的能力是对平台管理策略有效性的关键考验。这一考验的成功应对, 将直接关系到平台能否提高顾客满意度与服务质量(裴嘉良等, 2023)。如果在算法控制这种不稳定与不确定环境的影响下, 零工工作者连自主与顾客互动都不可以, 或自主与顾客沟通的欲望和行为减少(刘善仕 et al., 2021), 那么这与平台企业的初衷事与愿违, 不符合企业的长远发展。

相应地, 我们在文中进行了修改, 增加了更充分的信息, 谨供专家审阅:

第一, 我们修改了引言部分:

“这恰恰表明了导致算法自主性悖论的原因之一, 本文进一步将其称为算法控制下的“时间困境 (Temporal dilemmas)” (Van Lange & Joireman, 2008)。有鉴于时间困境下的短期抉择看似解决了零工工作者当下的生存问题, 在长期上却有更为深远的不良影响(Ashford et al., 2018)。这启发了本文深入探讨“在时间困境中, 算法控制是如何迫使零工工作者做出短期抉择以及如何破局”的问题。具体原因如下:

首先, 从零工工作者自身来看, 其从算法控制直观感受到的“无法理解的不确定性”(Heiland, 2022)强化了其短期抉择的可能性。目前, 关于算法控制的不确定性和不稳定性已成共识, 且成为被广泛呼吁关注的主题(Cram et al., 2020; de Vaujany et al., 2018; Heiland,

2022; Möhlmann et al., 2021; Waldkirch et al., 2021)。虽然算法严格规定了工作流程(裴嘉良等 2021)，但从零工工作者看来它却是一个“黑箱”(Heiland, 2022)。算法控制创造了一个工人“无法理解的不确定性区域”(Heiland, 2022)。例如 Möhlmann 等(2021)认为这些不确定性包括：算法控制下的收入不确定(每天收入不一、每单收入不一)、算法分配的订单不确定(顾客会取消)、算法派送的交通路线不确定(可能拥堵超时)、算法规则不透明不确定、顾客对零工工作者的评价不确定等等。根据人类应对环境冲击的行为规律研究，不稳定与不确定的环境会引起人类对当前利益的偏好(Stolarski et al., 2014)，因此算法控制有可能引致零工工作者的短期抉择，即减少主动服务行为。然而，先前的零工研究忽略了这种零工在面对算法环境冲击时的应对行为规律。

其次，这些短期抉择在符合零工工作者短期自身利益的同时，实际上会损害长远的社会和集体利益，如顾客与企业的利益。研究表明，平台之所以能在竞争中脱颖而出，其核心优势在于其能为顾客带来卓越的体验，这源于零工工作者们自发地、主动地超越既定服务准则和标准流程的主动服务行为(裴嘉良等, 2023)。因此，算法控制驱动零工工作者提供主动服务的能力是对平台管理策略有效性的关键考验。这一考验的成功应对，将直接关系到平台能否提高顾客满意度与服务质量(裴嘉良等, 2023)。然而，主动服务行为通常夹杂了工人短期的自身利益和长远的集体利益的冲突(Balliet & Ferris, 2013; Platt, 1983; Van Lange & Joireman, 2008)。这意味着，零工工作者主动服务行为的减少，将不符合顾客利益且不利于企业长远发展(刘善仕等, 2021)。”

第二，我们修改了理论贡献与讨论部分：

“从算法控制的实践来看，零工工作者所面对的时间困境可能是一个更为实际的问题(Ashford et al., 2018; Galinsky et al., 2011; Pawłowska & Pawłowska, 2020)。因为从零工工作者的视角来看，他们最直观感受到的是“无法理解的不确定性”(Heiland, 2022)，这导致了他们在时间困境中走向短期抉择，不敢主动服务顾客，这也正是自主性悖论的表现之一。而且从平台的视角来看，零工工作者这些短期抉择可能有利于短期的自身利益而损害了长远的集体利益(如顾客与企业的利益)，而主动服务行为恰恰是平台的核心竞争力之一(裴嘉良等, 2023)。虽然算法控制下的时间困境推动了自主性悖论的产生，且对平台管理实践具有十分深远的影响，但是过去极少研究涉及。为此，本研究揭示了零工工作者直观面临的时间困境问题，以及最后做出的有损企业与顾客利益的短期抉择。上述结论与生命史理论的主要原则是一致的(Buss, 2015; Callaghan & Tottenham, 2016; Nettle, 2011; H. Wu et al., 2020)，生命史理论的引入有利于深入理解为何算法控制会导致零工工作者身陷时间困境，并可能对正在进行的“关于为什么零工工作者会被算法控制所限制”的研究对话(Caza et al., 2022; Heiland, 2022; Shevchuk et al., 2019)产生影响。”

意见 4:

理论依据。作者尽管在修回论文的 1.1 中增加了一些关于生命史理论也可以用于理解中短期的、一般性的人类心理和行为差异的研究证据，但仍然论证不足。首先，作者仅列举了两个例子，“赌博偏好差异(Griskevicius et al., 2011)、酗酒行为(Hill & Chow, 2002)”，并没有展开论述，难以认定这两种行为(或者习惯)是中短期的。

回应:

非常感谢审稿专家提出的问题，对该理论的讨论使我们受益颇多!

根据和专家的讨论，我们研究团队进行了深入的思考与讨论，最后认为我们所提的“学界还发现生命史理论也可以用于理解中短期的、一般性的人类心理和行为差异”的说法确实

不严谨，我们表示认同专家的意见。赌博偏好差异(Griskevicius et al.,2011)、酗酒行为(Hill & Chow,2002)等和组织行为领域的其他生命史理论相关研究(Sirola, 2023, 2024), 并没有时间尺度上的严格差异。因此，认定这两种行为（或者习惯）是中短期的话，确实不恰当，感谢专家的提点。

在仔细阅读相关文献和征询相关学者意见后，我们认为无论是赌博行为(Griskevicius et al.,2011)和酗酒行为(Hill & Chow,2002)，还是组织行为(Sirola, 2023, 2024)等等，都只是一个研究情境的差异。例如，赌博行为(Griskevicius et al.,2011)和酗酒行为(Hill & Chow,2002)聚焦于一般化的生活情境，而组织行为(Sirola, 2023, 2024)聚焦于组织情境而已，它们同属于生命史理论在微观的人类心理变化层面的讨论。

最后，借鉴 Huang et al.(2021)和 Stolarski et al.(2014)对生命史理论研究历程的回顾，我们按照过去学者的做法重新把生命史理论的研究情境划分为“宏观”、“中观”、“微观”。

为此，我们对您提到的 1.1 节进行了修改。由于篇幅和内容的安排有了新的调整，我们先前提到的赌博偏好差异、酗酒行为被删去，但同时我们提供了更多更具体的例子。谨供您审阅：

“1.1 生命史理论与时间困境

生命史理论迄今主要用于理解宏观层面的物种进化(Fath, 2018; Stearns, 1977; White & Culver, 2012), 中观层面的组织战略实施(G. Huang et al., 2021), 以及微观层面的人类心理变化(Hu et al., 2022; H. Li & Cao, 2021)。第一, 宏观的物种进化层面。生命史理论最早是指生活在资源不稳定和未来事件不确定的自然环境中的物种, 将倾向于进化出快速繁殖和后代投资相对较低的繁殖特征, 而生活在稳定和相对确定的环境中的物种更倾向于降低繁殖率和提高对自己身体和近亲等的长期投资(MacArthur & Wilson, 2001)。为此, 先前研究侧重环境变化与物种典型发育和生态进化(Buss, 2015; Otto et al., 2021; H. Wu et al., 2020)等宏观的话题。例如, 在水文流量变异性较大、可预测性较低的淡水生态系统中, 当地鱼类群落经过长时间将会进化和发育出接近百种体型小、成熟早、幼年存活率低的“机会主义战略家”物种, 以快速适应当下的生存(Mims & Olden, 2012)。第二, 中观的组织战略层面。作为理论适用情境的创新, 部分学者关注了中观层面下的组织在外部环境冲击下的应对机制。例如, Huang 等(2021)借鉴生命史理论, 概念化了旅游企业在 Covid-19 流行期间的决策和发展方式, 发现了旅游企业在急性环境冲击时用以适应新常态的战略变化机制, 整合了旅游企业在不稳定与不确定环境下的权衡思考以及组织资源配置方式。第三, 在微观的人类心理变化层面。Rushton(1985)最早提出了生命史理论也可以用于理解微观的人类心理和行为的个体差异。在相对不太确定的环境中发育的个体会大多持有短期导向, 因而更加关注当下的时间利益, 从而表现出更冒险、面向当下的行为策略(Chisholm, 1999); 而在环境相对确定时, 个体更多持有长期导向, 因而更加关注未来时间利益, 表现出更面向未来的行为策略(Wilson & Daly, 1997)。即认为, 环境资源的不稳定性和未来事件的不确定性决定了个体对现在和未来的抉择, 在不确定与不稳定环境下的个体, 会产生短期导向的抉择(Dunkel & Kruger, 2014; MacArthur & Wilson, 2001; Rushton, 1985)。

此后, 越来越多学者在微观的人类心理变化层面发展了生命史理论, 并在多种情境中验证了生命史理论的适用性。例如, Li 和 Cao(2021)在公共卫生事件情境中验证了生命史理论, 发现个体在应对 Covid-19 期间这种不可预测和不利的的环境时, 会表现出更多的冲动攻击、冒险寻求和机会主义行为等, 以及更高水平的精神病态特征。Luo 等(2020)认为童年生活环境不可预测性会增加个体的高水平冲动和即时满足, 由于美味的食物可以满足个人对即时满足的需求, 因此会童年生活环境不可预测性会对个体的暴饮暴食产生影响。

最后，近年来生命史理论已经开始先锋性地应用于组织情境(Sirola, 2023, 2024)。例如，Sirola(2023)探究了员工童年的经济情况、当前的经济威胁与组织公民行为的关系。发现童年环境的贫穷环境使人们在应对威胁时更关注此时此刻而非将来。在经济低迷时期，环境更加恶劣，未来更难预测且不太确定，那些具有贫穷童年背景的员工更加会减少超越职责范围的行为，即产生更少的组织公民行为。又如，Sirola(2024)发现 COVID-19 危机等造成的经济衰退事件引起的工作不安全感对来自较贫困家庭背景的员工具有负面影响，导致这些员工产生较低的工作参与度和较高的情绪耗竭。再如，Hu 等(2022)发现在比较混乱和恶劣的环境中的人，更有可能将他们的资源分配给满足当前需求，这导致了他们在职场上对未来更少的职业探索和目标坚持等，造成了不良的职业成果 (Career outcomes)。

因此，生命史理论有利于揭示零工工作者在时间困境中为什么最终会陷入短期导向的陷阱。时间困境是指短期利益与长期利益互相冲突的情况(Cameron et al., 1998; Khachatryan et al., 2013; Milfont & Gouveia, 2006; Nordlund & Garvill, 2003; Van Vugt et al., 1996)。其中，零工工作者面临着短期导向抉择和长期导向抉择的冲突 (Van Lange & Joireman, 2008)。算法为零工工作者构建了不确定与不稳定的技术环境(Kellogg et al., 2020; 刘善仕等, 2021)，这可能导致零工工作者的短视行为，即在时间困境中走向短期导向的道路。”

意见 5:

其次，“近年来诸如与 OFTP 紧密相关的社会情绪选择理论、生命史理论等等宏大的时间心理学理论已经开始先锋性地应用于比较短期的、微观的情境..，如...组织行为领域..”的论述也无法佐证生命史理论对于短期现象的适用性。一方面，社会情绪选择理论与生命史理论有什么联系？作者认为 OFTP 与其紧密相关但后文并未用到社会情绪选择理论。另一方面，需要更具体地给出和介绍组织行为学领域的研究证据。此外，将生命史理论进行了更微观、短期的拓展和应用也可能不适宜作为理论贡献。

回应:

非常感谢审稿专家提出的问题！

我们完全赞同您的意见。根据专家的提醒，我们研究团队进行了深入的思考与讨论，并仔细阅读了相关文献和征询了相关学者意见。我们认为本文先前在讨论生命史理论的研究脉络，以及本文对生命史理论的贡献的时候，确实存在说法不严谨的问题：生命史理论的研究情境并非经历了一个从长期、宏观到短期、微观的转变，其研究情境并没有时间尺度上的差异，即没有经历一个从长期到短期的转变。研究团队再次感谢您及时纠正了本研究对理论讨论的不严谨！

首先，针对您的建议，我们针对 1.1 节有以下修改：第一，我们删除了“从长期到短期的转变”的说法。随后，借鉴 Huang et al.(2021)和 Stolarski et al.(2014)对生命史理论研究历程的回顾，按照过去学者的做法重新把生命史理论的研究情境划分为“宏观”、“中观”、“微观”。本研究的贡献在于拓展了更多的“微观”情境，并在最新技术环境下解读了生命史理论。

第二，我们在这里提到社会情绪选择理论的初衷是为了说明 OFTP 相关理论的演变，但是诚如专家所言，后文并未用到社会情绪选择理论，社会情绪选择理论与生命史理论相关性也不在本文研究范围，这不仅会造成读者可读性较差的体验，而且在论证相关观点的时候也没有说服力。为此我们删除了社会情绪选择理论相关内容。

第三，我们在 1.1 节中更具体地介绍了组织行为学领域的研究证据。

综上，我们对 1.1 节的修改如下：

“1.1 生命史理论与时间困境

生命史理论迄今主要用于理解宏观层面的物种进化(Fath, 2018; Stearns, 1977; White &

Culver, 2012), 中观层面的组织战略实施(G. Huang et al., 2021), 以及微观层面的人类心理变化(Hu et al., 2022; H. Li & Cao, 2021)。第一, 宏观的物种进化层面。生命史理论最早是指生活在资源不稳定和未来事件不确定的自然环境中的物种, 将倾向于进化出快速繁殖和后代投资相对较低的繁殖特征, 而生活在稳定和未来相对确定的环境中的物种更倾向于降低繁殖率和提高对自己身体和近亲等的长期投资(MacArthur & Wilson, 2001)。为此, 先前研究侧重环境变化与物种典型发育和生态进化(Buss, 2015; Otto et al., 2021; H. Wu et al., 2020)等宏观的话题。例如, 在水文流量变异性较大、可预测性较低的淡水生态系统中, 当地鱼类群落经过长时间将会进化和发育出接近百种体型小、成熟早、幼年存活率低的“机会主义战略家”物种, 以快速适应当下的生存(Mims & Olden, 2012)。第二, 中观的组织战略层面。作为理论适用情境的创新, 部分学者关注了中观层面下的组织在外部环境冲击下的应对机制。例如, Huang 等(2021)借鉴生命史理论, 概念化了旅游企业在 Covid-19 流行期间的决策和发展方式, 发现了旅游企业在急性环境冲击时用以适应新常态的战略变化机制, 整合了旅游企业在不稳定与不确定环境下的权衡思考以及组织资源配置方式。第三, 在微观的人类心理变化层面。Rushton(1985)最早提出了生命史理论也可以用于理解微观的人类心理和行为的个体差异。在相对不太确定的环境中发育的个体会大多持有短期导向, 因而更加关注当下的时间利益, 从而表现出更冒险、面向当下的行为策略(Chisholm, 1999); 而在环境相对确定时, 个体更多持有长期导向, 因而更加关注未来时间利益, 表现出更面向未来的行为策略(Wilson & Daly, 1997)。即认为, 环境资源的不稳定性和未来事件的不确定性决定了个体对现在和未来的抉择, 在不确定与不稳定环境下的个体, 会产生短期导向的抉择(Dunkel & Kruger, 2014; MacArthur & Wilson, 2001; Rushton, 1985)。

此后, 越来越多学者在微观的人类心理变化层面发展了生命史理论, 并在多种情境中验证了生命史理论的适用性。例如, Li 和 Cao(2021)在公共卫生事件情境中验证了生命史理论, 发现个体在应对 Covid-19 期间这种不可预测和不利的的环境时, 会表现出更多的冲动攻击、冒险寻求和机会主义行为等, 以及更高水平的精神病态特征。Luo 等(2020)认为童年生活环境不可预测性会增加个体的高水平冲动和即时满足, 由于美味的食物可以满足个人对即时满足的需求, 因此会童年生活环境不可预测性会对个体的暴饮暴食产生影响。

最后, 近年来生命史理论已经开始先锋性地应用于组织情境(Sirola, 2023, 2024)。例如, Sirola(2023)探究了员工童年的经济情况、当前的经济威胁与组织公民行为的关系。发现童年环境的贫穷环境使人们在应对威胁时更关注此时此刻而非将来。在经济低迷时期, 环境更加恶劣, 未来更难预测且不太确定, 那些具有贫穷童年背景的员工更加会减少超越职责范围的行为, 即产生更少的组织公民行为。又如, Sirola(2024)发现 COVID-19 危机等造成的经济衰退事件引起的工作不安全感对来自较贫困家庭背景的员工具有负面影响, 导致这些员工产生较低的工作参与度和较高的情绪耗竭。再如, Hu 等(2022)发现在比较混乱和恶劣的环境中的人, 更有可能将他们的资源分配给满足当前需求, 这导致了他们在职场上对未来更少的职业探索和目标坚持等, 造成了不良的职业成果 (Career outcomes)。

因此, 生命史理论有利于揭示零工工作者在时间困境中为什么最终会陷入短期导向的陷阱。时间困境是指短期利益与长期利益互相冲突的情况(Cameron et al., 1998; Khachatryan et al., 2013; Milfont & Gouveia, 2006; Nordlund & Garvill, 2003; Van Vugt et al., 1996)。其中, 零工工作者面临着短期导向抉择和长期导向抉择的冲突 (Van Lange & Joireman, 2008)。算法为零工工作者构建了不确定与不稳定的技术环境(Kellogg et al., 2020; 刘善仕等, 2021), 这可能导致零工工作者的短视行为, 即在时间困境中走向短期导向的道路。”

其次, 根据您的意见, 我们将继续对全文的理论贡献相关部分进行讨论。

从目前的研究来看,生命史理论迄今主要用于理解宏观层面的物种进化(例如, Alonzo & Kindsvater, 2008; Fišer, 2019), 中观层面的组织战略实施(G. Huang et al., 2021), 以及微观层面的人类心理变化(例如, Buss, 2016; Stearns & Rodrigues, 2020)。第一, 在宏观层面的物种进化方面, 学者主要关注物种的生态进化, 生命史理论最早是指生活在资源不稳定和未来事件不确定的环境中的物种, 将倾向于进化出快速繁殖和后代投资相对较低的繁殖特征, 而生活在稳定和相对确定的环境中的物种更倾向于降低繁殖率和提高对自己身体和近亲等的长期投资。例如, 在水文流量变异性较大、可预测性较低的淡水生态系统中, 当地鱼类群落将会进化和发育出数以百计的几种体型小、成熟早、幼年存活率低的“机会主义战略家”物种, 以快速适应当下的生存(Mims & Olden, 2012)。第二, 在中观层面的组织战略实施方面, 有学者关注了组织在外部环境冲击下的应对机制。例如, Huang et al.(2021)借鉴生命史理论, 概念化了旅游企业在 Covid-19 流行期间的决策和发展方式, 发现了旅游企业在急性环境冲击时用以适应新常态的战略变化机制, 整合了旅游企业在不稳定与不确定环境下的权衡思考以及组织资源配置方式。第三, 在微观层面的人类心理变化方面, Rushton (1985) 最早提出生命史理论也可以用于理解人类心理和行为的个体差异。即认为, 环境资源的不稳定性和未来事件的不确定性决定了个体对现在和未来的抉择, 在不确定与不稳定环境下的个体, 会产生短期导向的抉择(MacArthur & Wilson, 2001; Rushton, 1985)。此后, 众多学者在微观层面发展了生命史理论。

然而, 在微观层面的人类心理变化的文献中, 现有生命史理论研究主要集中在恶劣经济环境(如经济衰退)、公共卫生事件(如新冠疫情)、“肮脏”生存和工作环境(如监狱犯人、消防员的生活环境)、糟糕的童年家庭经济情况、童年家庭逆境(如, 家庭的随机迁入和迁出)等不确定与不稳定环境对个体长期与短期抉择的影响机制进行探讨(Hu et al., 2022; Kwiek & Piotrowski, 2020; Sirola, 2023b; Tan et al., 2022; Xu, 2021; Ye et al., 2021; Yijun et al., 2020)。生命史理论目前尚缺乏在最新技术环境下的解读。学者们呼吁, 通过关注其他情境来扩展生命史理论是必要的(G. Huang et al., 2021; Sirola, 2023)。零工经济作为一种依赖先进智能算法和数字技术的新兴经济模式(Wiener et al., 2021), 其零工工作的特点被公认为具有更大的波动性、不确定性和不稳定性等新特点(Casas-Cortés, 2017; Hamilton & Antonucci, 2014; Kalleberg et al., 2009; MacDonald & Giazitzoglu, 2019), 即算法控制创造了一个工人“无法理解的不确定性区域”(Heiland, 2022b)。因此, 生命史理论的具体内涵可能发生了变化, 适用情境可能发生了拓展, 亟需探讨零工工作这个具有当代智能技术特色的工作情境。

鉴于此, 本研究将生命史理论的适用情境拓展到零工经济这一新兴服务领域, 不仅在新的技术环境与零工工作者的关系中验证了生命史理论的基本假设; 而且启发了学界将这一理论更广泛地应用于探讨人类如何应对现代技术环境, 这也是组织研究的关键兴趣(Driskell & Salas, 2013; Hunter & Thatcher, 2007)。

为此, 我们对本文的理论贡献进行了修改, 谨供专家审阅:

“最后, 本研究拓展了生命史理论的研究情境。先前生命史理论的研究聚焦于宏观层面的物种进化(Fath, 2018; Stearns, 1977; White & Culver, 2012), 中观层面的组织战略实施(G. Huang et al., 2021), 以及微观层面的人类心理变化(Hu et al., 2022; H. Li & Cao, 2021) 等话题。在微观层面的人类心理变化的文献中, 现有生命史理论研究主要集中在恶劣经济环境(如经济衰退)、公共卫生事件(如新冠疫情)、“肮脏”生存和工作环境(如监狱犯人、消防员的生活环境)、糟糕的童年家庭经济情况、童年家庭逆境(如, 家庭的随机迁入和迁出)等不确定与不稳定环境对个体长期与短期抉择的影响机制进行探讨(Hu et al., 2022; Kwiek & Piotrowski, 2020; Sirola, 2023b; Tan et al., 2022; Xu, 2021; Ye et al., 2021; Yijun et al., 2020)。然而, 在微观的人类心理变化层面, 生命史理论目前尚缺乏在最新技术环境下的解读。

学者们呼吁, 通过关注其他情境来扩展生命史理论是必要的(G. Huang et al., 2021;

Sirola, 2023)。零工经济作为一种依赖先进智能算法和数字技术的新兴经济模式(*Wiener et al., 2021*)，其零工工作的特点被公认为具有更大的波动性、不确定性和不稳定性等新特点(*Casas-Cortés, 2017; Hamilton & Antonucci, 2014; Kalleberg et al., 2009; MacDonald & Giazitzoglu, 2019*)，即算法控制创造了一个当代数字技术环境下工人“无法理解的不确定性区域”(Heiland, 2022)。因此，生命史理论的具体内涵随着时代发展可能发生了变化，适用情境可能发生了拓展，亟需探讨零工工作这个具有当代智能技术特色的工作情境。近年来，生命史理论已经开始先锋性地应用于组织情境(*Sirola, 2023, 2024*)，这为我们在数字技术环境下探讨零工工作者行为提供了契机。顺应这一趋势，本研究不仅在微观的人类心理变化层面再次验证了生命史理论适用性，而且把生命史理论的微观研究情境拓展到了算法技术与零工工作这种最新的技术环境。这为生命史理论加入到前沿的算法技术理论研究提供了机会(*Buss, 2015*)，这也回应了OFTP相关理论前沿学者的呼应(*Y. Li, Chen, et al., 2023; Y. Li, Song, et al., 2023; Sirola, 2023, 2024*)。”

意见 6:

假设推导。(1) 中介部分。关于角色宽度对主动服务行为的影响，虽然不是研究重点，但论述不够充分。角色宽度是关于“个人是否将与特定类型的组织公民行为相关的行为视为其工作的一部分”而主动服务行为是对顾客（组织外部人）的行为，指向不一致的情况下无法自然推断出二者存在积极关系。建议可做补充论述。

回应:

非常感谢审稿专家提出的问题。

我们十分认同您的建议，并进一步补充了论述以提高流畅性。角色宽度指的是一个人是否将与特定类型的组织公民行为相关的行为视为其工作的一部分(*Bachrach & Jex, 2000; McAllister et al., 2007; Morrison, 1994*)。基于角色理论，*Katz (1964)* 确定了三种对于维系组织正常运作的行为类型，其中之一是“超越角色规范的创新的、自发的，以实现组织目标的活动”，即组织公民行为 (*Smith et al., 1983*)。

文献同样指出，作为员工主动性在服务领域中的特殊表现形式 (*Raub & Liao, 2012*)，主动服务行为是组织公民行为的一种 (*Rank et al., 2007*)：它是员工表现出的超出组织标准化行为规范，自发的、长远取向的和持久的服务行为(*Rank et al., 2007*)。

组织公民行为看似面向“组织”，而主动服务行为面向顾客，但在零工工作这种工作组织虚拟化、强调顾客导向的情境下，两者实际上最终都回归到顾客利益的实现（我们还在论述中补充了 2 个例子，详见下文），并没有指向上的冲突，他们都是员工自发的、超出角色规范的、长期导向的行为 (*Joireman et al., 2006; Rank et al., 2007*)。

因此，无论从概念的相互逻辑来看，还是从实践例子来看，角色宽度都是有利于主动服务行为实现的。与此同时，我们在论文中补充了角色宽度影响主动服务行为的理论逻辑、实证研究和实践例子，以进一步证实角色宽度对主动服务行为的积极影响。具体修改如下，谨供专家参考：

“1.2 感知算法控制、角色宽度与主动服务行为之间的关系

算法控制通过创造不确定、不稳定的工作环境(*Heiland, 2022; Möhlmann et al., 2021; Park & Ryoo, 2021*)将零工工作者角色定义限制在短期时间框架内，并进一步带来消极的工作者响应。首先，角色宽度，指的是一个人是否将与特定类型的组织公民行为相关的行为视为其工作的一部分(*Bachrach & Jex, 2000; McAllister et al., 2007; Morrison, 1994*)。即组织公民行为被包揽进角色内容的程度。当某一特定组织公民行为类别被视为角色内行为而非角色外行为时，角色宽度会更大(*Bachrach & Jex, 2000; Coyle-Shapiro et al., 2004; Hofmann et al.,*

2004; McAllister et al., 2007; Morrison, 1994)。研究表明, 主动性包括主动性状态(即对主动性的态度或动机)和主动性行为(即主动执行的行为或互动表现)两个元素, 人们对角色宽度的理解属于主动性状态之一, 而主动性状态会激发主动性行为(Harris & Kirkman, 2016)。研究进一步认为, 对角色宽度持有积极态度的话意味着成功地履行宽泛的角色内容的倾向(S. K. Parker et al., 2006), 这种主动性状态能够激发主动性行为(Harris & Kirkman, 2016)的表现在于人们实际履行宽泛角色内容和积极主动的工作行为的可能性应该更高(S. K. Parker et al., 2006)。作为员工主动性行为在服务领域中的特殊表现形式(Raub & Liao, 2012), 主动服务行为也是组织公民行为之一(Rank et al., 2007)。当角色宽度越大时, 零工工作者就越容易把改进工作流程、解决紧迫问题等组织公民行为视为角色内容的一部分, 也就越容易产生一系列超出正式工作要求以外的行为(Coyle-Shapiro et al., 2004; Katz, 1964; Katz & Kahn, 1978, 1978)。过去研究也表明, 角色宽度较大的个体不仅有更多的实际工作行为, 而且更有可能表现出主动服务行为(McAllister et al., 2007; Rank et al., 2007)。值得注意的是, 组织公民行为看似面向组织, 而主动服务行为面向顾客, 但在零工工作这种工作组织虚拟化、强调顾客导向的情境下, 两者最终都回归到顾客利益的实现。例如, 在零工工作实践当中, 部分生鲜配送车队在企业文化的鼓励下尽力帮助同事解决工作问题——如在通知群里分享配送便捷的路线、在路上帮助维修电动车等组织公民行为, 均有利于提高正在进行的订单的配送效率, 主动保障了顾客的利益。又如, 部分快递员工在快递站点内的组织公民行为包括改变快递站的收发方式以提高效率、想办法消除不必要的流程等等, 这也是在主动提高顾客的便利性。综上所述, 零工工作者的角色宽度与主动服务行为相关。

时间困境视角强调个体行为内在的时间权衡。研究指出, 时间困境源于短期利益和长期利益的不一致(Joireman, Kamdar, et al., 2006)。作为组织公民行为的一种, 主动服务行为是指员工表现出的超出组织标准化行为规范, 自发的、长远取向的和持久的服务行为(Rank et al., 2007), 其实现需要零工工作者在服务过程中表现出前瞻性, 持续跟进以满足顾客多样而动态变化的期望(Rank et al., 2007; Zhang et al., 2021)。从这个角度看, 主动服务行为作为一种长期导向行为, 会和零工工作者个人其他的短期利益事件(如完成更多的短期任务避免受罚)冲突。过去研究也表明, 组织公民行为, 以及更普遍的亲社会行为, 其实施过程中也面临着时间困境, 即员工眼前的短期利益与组织长期的集体利益相冲突(Joireman, Strathman, et al., 2006; Platt, 1983; Van Lange et al., 2013)。也就是说, 从事组织公民行为或亲社会行为对个人来说是一种短期成本, 但对个人和组织都有长期利益(Balliet & Ferris, 2013; Van Lange et al., 2013)。因此, 角色宽度与主动服务行为二者的大小代表了一种权衡, 零工需要对短期任务和未来行为之间进行权衡。

角色宽度取决于特定的情境刺激(Bergeron et al., 2014)。根据生命史理论, 经历过个人安全、社会支持和资源控制不确定的环境的人更倾向于表现出现在导向而非未来导向(Stolarski et al., 2014)。算法控制让零工工作者经历持续的不确定性和不稳定性(Möhlmann et al., 2021)。比如, 在一项调查中, 63%的德国平台食品快递员经常感到受技术摆布, 无法预测和理解算法的决策, 这产生了不确定和不稳定的感觉(Heiland, 2022)。Waldkirch等(2021)认为平台采用算法作为隐形的管理者, 例如Upwork等平台让客户提供对工人不可见、但对算法可见的反馈, 这增加了不稳定性(Curchod et al., 2020)。Möhlmann等(2021)认为算法控制下的不确定性表现在: 算法控制下的收入不确定(每天收入不一、每单收入不一)、算法分配的订单不确定(顾客会取消)、算法派送的交通路线不确定(可能拥堵超时)、算法规则不透明不确定、顾客对零工工作者的评价不确定等等。因此, 零工工作者会更倾向于定义短期导向的工作角色内容, 完成算法所指派的有严格时间限制的工作任务(Shevchuk et al., 2019), 而摒除长期导向的角色内容(如主动服务行为), 收窄角色宽度。因此, 零工工作者感知算法控制会收窄其角色宽度, 进而减少其主动服务行为。

综上，零工工作者面对短期导向的当前任务和长期导向的主动服务行为之间的抉择，正处于时间困境之中，而算法控制所创造的不确定、不稳定的工作环境促使零工工作者关注短期导向的角色内容。也就是说，算法控制下的零工工作者会为当前的事件赋予更多的时间。这可能导致零工工作者角色宽度被迫收窄，最后表现为主动服务行为的减少。综上所述，本研究提出以下假设。

H1：零工工作者感知算法控制与角色宽度之间存在负向关系。

H2：零工工作者感知算法控制通过角色宽度对其主动服务行为产生负向关系。”

意见 7：

OFTP 调节作用部分。作者修改了理论论述，但仍然像是 OFTP 对角色宽度的直接效应，而且没有用到生命史理论。此外，算法控制、OFTP 对角色宽度影响的论述存在一定的逻辑重复，都是通过改变长/短期导向对角色宽度产生影响。

回应：

非常感谢审稿专家提出的问题。

第一，针对“OFTP 调节作用部分像是 OFTP 对角色宽度的直接效应，而且没有用到生命史理论”的问题，我们解决方案如下：

根据您的意见，我们进一步修改了关于 OFTP 调节作用的论述，我们把论述重点放在了 OFTP 对算法控制对角色宽度的负面影响的削弱作用上，并结合生命史理论进行了讨论。在最新一版修改稿中，我们采用了更清晰的论述主张与逻辑，简述如下：

根据生命史理论，算法控制的不稳定与不确定性特征会导致零工工作者聚焦于短期导向，即收窄了角色宽度。可见，根据生命史理论，解决零工工作者短视问题的关键在于环境的确定性与稳定性。不稳定与不确定作为零工工作的客观特性之一(Heiland, 2022c)在短时间内难以被充分解决。因此，根据生命史理论的逻辑，破解时间困境的关键可能在于构建一个更加稳定与确定的“抽象未来”(Kooij et al., 2018)。

未来时间洞察力可以改善无法忍受不确定性(Yang et al., 2021)。未来时间洞察力可以使个体主观地与不确定的环境保持距离(Yang et al., 2021)，促使个人构建“更广阔的图景”，降低负面事件的情感强度和效价(Williams et al., 2014)。因此，基于生命史理论与未来时间洞察力的特性可知，个体通过 OFTP 建立的积极未来图景会使其超越即时的环境，进而削弱不稳定与不确定环境对个体短期导向的影响。也就是说，主观上的确定性和稳定性一定程度上可以远离和削弱客观上的不确定和不稳定性(Williams et al., 2014; Yang et al., 2021)。

第二，针对“算法控制、OFTP 对角色宽度影响的论述存在一定的逻辑重复，都是通过改变长/短期导向对角色宽度产生影响”的问题。

再次感谢专家非常专业的意见！此前我们的论述逻辑确实像是“算法控制导致了短期导向，而 OFTP 作为长期导向导致了角色宽度的增加”，这不仅存在一定的逻辑重复，而且没有体现 OFTP 调节的本质原因。为此，我们采用了更恰当的论述主张与逻辑，简述如下：

首先，根据生命史理论，算法控制的机制重点是通过客观存在的不确定与不稳定的工作特征(Heiland, 2022; Möhlmann et al., 2021)导致零工工作者选择短期导向，是客观上的外因，是零工工作者受压迫的现实；

其次，生命史理论实际上也潜在地表明问题的关键在于克服环境的不确定与不稳定。未来时间洞察力可以改善无法忍受不确定性(Yang et al., 2021)。OFTP 是零工工作者构建一个更加稳定与确定的“抽象未来”(Kooij et al., 2018)的主观能动性(Zimbardo, 2004)，是内因，会让个体产生更关注事件的积极方面而忽略消极方面的倾向(Szczesniak & Timoszyk-Tomczak, 2018)。OFTP 的调节机制重点是通过“更广阔的图景”实现了主观上的确定性和稳定性，可以远离和削弱客观上的不确定和不稳定性(Williams et al., 2014; Yang et

al., 2021)。也即 OFTP 对“即时的空间”的“超越作用”(Stolarski et al., 2014; Zimbardo & Boyd, 2007), 导致了客观层面的算法控制负面作用被削弱。

因此, 我们改善了论述逻辑, 使得二者的影响机理存在差异性。

综上, 我们对“1.3 职业未来时间洞察力(OFTP)的超越作用”和“1.4 职位未来时间洞察力(OFTP)对算法控制、角色宽度以及主动服务行为之间关系的调节作用”都做了相应的修改, 详情如下, 谨供专家审阅:

“1.3 职业未来时间洞察力(OFTP)的超越作用

算法控制的不稳定与不确定性会引导零工聚焦短期任务目标, 表现为角色宽度的收窄。具体而言, 算法控制创造了一个工人“无法理解的不确定性区域”(Heiland, 2022)。根据生命史理论, 在不确定与不稳定环境下的个体, 出于对未来收益的不乐观, 会产生短期导向的抉择(MacArthur & Wilson, 2001; Rushton, 1985)。在本文中, 这表现为角色宽度的收窄和主动服务行为的减少。可见, 根据生命史理论, 解决零工工作者短视问题的关键在于环境的确定性与稳定性。然而, 不稳定与不确定是零工工作的特性之一(Heiland, 2022), 在短时间内难以被充分解决。因此, 根据生命史理论的逻辑, 除了改变算法控制的缺陷以外, 破解时间困境的关键可能在于促使零工工作者构建未来的抽象认知过程更加深层、流畅和有力(P. G. Zimbardo, 2004), 也就是构建一个更加稳定与确定的“抽象未来”(Kooij et al., 2018)。

为此, “个体构建未来的抽象认知过程和能力”(P. G. Zimbardo, 2004)的作用尤为重要。OFTP 是一种普遍的、强大的主观时间视角(Strathman et al., 1994; P. G. Zimbardo & Boyd, 2007), 定义为员工对其职业前途的看法, 包括对自身未来职业生涯中剩余时间和发展机会的看法(Zacher & Frese, 2011; Zacher & Rudolph, 2019)。研究表明, OFTP 能提升零工工作者对未来的认知信念和期望以及当前工作对未来有价值的感知效用(de Volder & Lens, 1982; Husman & Lens, 1999; P. G. Zimbardo, 2004)。根据生命史理论, 环境的不确定性与不稳定性是导致个体短视的关键, 而时间洞察力是超越“即时的空间”的重要力量, 恰好可以为个体提供确定、稳定和清晰的未来图景, 让个体迅速适应当下, 提高面对困难的韧性(Stolarski et al., 2014)。相关学者认为, 未来时间洞察力可以改善无法忍受不确定性(Yang et al., 2021)。未来时间洞察力可以使个体主观地与不确定的环境保持距离(Yang et al., 2021), 促使个人思考“更广阔的图景”, 降低负面事件的情感强度和代价(Williams et al., 2014)。因此, 基于生命史理论与未来时间洞察力的特性可知, 个体通过 OFTP 建立的积极未来图景会使其超越即时的环境, 进而削弱不稳定与不确定环境对个体短期导向的影响。

具体而言, OFTP 水平较高的零工工作者更关注未来(Carstensen, 2006; Carstensen et al., 1999), 对未来保持乐观态度, 这与生命史理论下算法控制所带来的不确定与不稳定环境不兼容, 所以会对其进行远离和缓冲(Williams et al., 2014; Yang et al., 2021)。OFTP 不仅让个体对未来更确定(Stolarski et al., 2014), 而且会让个体产生更关注事件的积极方面而忽略消极方面的倾向(Szczesniak & Timoszyk-Tomeczak, 2018)。因此, 人们可以通过这种适应性的未来导向心态来更好地应对不确定性环境(Yang et al., 2021)。高水平 OFTP 的零工工作者并不会太过受制于生命史理论下所谓的不稳定和不确定性的算法控制, 相反, 他们通过会建立预期、目标设定、提前计划等构建出未来场景(Husman et al., 2015; Janeiro, 2010)。当积极、清晰、完整的“抽象未来”融入工作中时, 这种主观上的确定性和稳定性一定程度上可以远离和削弱算法控制客观上的不确定和不稳定性(Williams et al., 2014; Yang et al., 2021), 此谓 OFTP 的“超越作用”(Stolarski et al., 2014)。因此, 高水平的 OFTP 可以削弱即算法控制对角色宽度的负面影响。

反之, OFTP 水平较低的零工工作者缺乏强有力的认知框架来展现“更广阔的图景”(Stolarski et al., 2014), 更关注当下(Carstensen, 2006; Carstensen et al., 1999)。研究表明, 低水平 OFTP 的个体可能会认为自己拥有一个消极的未来(Dou et al., 2023)。同样, 低水平的

未来时间洞察力与强调生活中不愉快或痛苦的倾向有关(Szczesniak & Timoszyk-Tomczak, 2018), 个体会缺乏意愿去克服不确定性相关的负面反应(Szczesniak & Sobol-Kwapinska, 2021; Yang et al., 2021)。因此, 根据生命史理论可知, 低水平OFTP的零工工作者不仅会主观上构建消极的未来, 不利于远离和削弱客观上的不确定和不稳定性, 而且也更容易潜在地强算法控制的不稳定与不确定, 为此其角色宽度会进一步被收窄。为此, 本文提出:

H3: OFTP调节了零工工作者感知算法控制与角色宽度之间的负向关系, 这种负向关系在OFTP水平较低时更强, 在OFTP水平较高时更弱。

1.4 职业未来时间洞察力(OFTP)对算法控制、角色宽度以及主动服务行为之间关系的调节作用

紧接上文推导, 在时间困境中, 高水平OFTP的零工工作者更能在主观上构建一个更加稳定与确定的“抽象未来”(Kooij et al., 2018), 进而远离和削弱(Williams et al., 2014; Yang et al., 2021)实际工作中不确定和不稳定环境的消极影响。也就是说, 他们以主观上的确定性与稳定性削弱了客观上的不确定性与不稳定性, 进而降低了负面事件的情感强度和代价(Williams et al., 2014)。因此, 根据生命史理论, 高水平OFTP的零工工作者拥有更确定和稳定的未来图景, 此时算法控制所带来的不确定性和不稳定性工作环境难以妨碍零工工作者把长期导向内容纳入角色定义中, 即削弱了算法控制对角色宽度的消极影响。根据上文推导可知, 角色宽度的增加意味着个体更容易产生主动服务行为(Coyle-Shapiro et al., 2004; Katz, 1964; Katz & Kahn, 1978, 1978)。因此, 高水平的OFTP会削弱算法控制通过角色宽度对主动服务行为间接产生的消极效应。

相反, 低水平OFTP的零工工作者会缺乏建立稳定与确定的“抽象未来”(Kooij et al., 2018)的能力, 且其对职业的防御导向(Zacher & Frese, 2011)会让他们更谨慎行动以规避可能的惩罚, 这种对未来封闭和保守的心态会使他们更容易聚焦于算法控制的不确定与不稳定性环境。基于生命史理论可知, 此时算法控制的不稳定与不确定性会更容易迫使他们关注当前的短期利益, 这表现为缩减角色宽度并减少主动服务行为。基于此, 本文提出:

H4: 零工工作者感知算法控制通过角色宽度对主动服务行为的间接影响受OFTP的调节。当OFTP较低时, 间接影响较强。”

意见 8:

平台竞合模式对OFTP的调节作用部分。首先, 这里论述的更像是对中介关系的调节作用(或者对角色宽度的直接作用)。比如“根据生命史理论, 不确定的环境有利于发展短期目标导向...而长期目标导向可能是确定环境下的最佳选择...实行合作型激励的快递行业, 意味着稳定和确定的环境, 此时零工工作者们会把更多精神资源分配于长远目标...”。其次, 作者认为快递行业属于典型的合作型激励模式, 外卖行业属于典型的竞争型激励模式。但是关于“竞争”“合作”的界定模糊, 可能与两个行业缺乏对应。比如, 对于外卖行业, 并不是竞争型激励模式所指的“基于相对于其他成员的竞争力分配奖励”(与组织/团队内部资源的争夺相关), 而是“靠算法分配与零工工作者抢单”(与团队内部的竞争关联有限, 更多的是与团队外部广泛的同行竞争)。另外, 作者论述重点在于描述两种模式具备不同的“环境确定性和稳定性”, 这与“竞合关系情况”好像关系不大, 更多的受表1中描述的工作时间安排情况、时间压力情况、薪酬结构情况等因素影响;但这些因素是否是竞争模式本身的特征缺乏介绍。回应:

非常感谢评审专家对团队提交的论文提出的宝贵意见。

首先, 针对您指出的“竞争”与“合作”与外卖和快递两个行业缺乏对应, 以及“环境确定性和稳定性”与“竞合关系情况”关系不大的两个问题, 我们团队进行了认真的反思和修改。我们表示赞同您的意见, 原先文中的测量是采用了二分类变量(1=合作型激励(快递

行业), 2=竞争型激励(外卖行业)), 我们把快递行业归为合作型激励模式, 把外卖行业归为竞争型激励模式的二分法确实不太恰当, 因为两个行业本身的激励模式是有所重叠的, 而且实际情况比较复杂, 也不适合这样划分。

经过研究团队深入讨论后, 认为直接把“零工行业类型”作为变量是更恰当的。目前, 众多学者在考察算法控制的影响效应时, 正在呼吁需要探讨不同零工行业间的差异化的影响(玉胜贤等, 2024; 范志灵等, 2023; 裴嘉良等, 2024)。因为过去关于算法控制的文章大部分都将单一行业的零工工作者作为研究对象(比如, 仅仅研究了外卖行业的骑手; 玉胜贤等, 2024), 而鲜有研究对两个及其以上的零工行业进行比较。对于零工经济而言, 快递行业与外卖行业是非常典型的两个零工行业(刘善仕 et al., 2022)。因此, 团队决定将该变量改成“零工行业类型(快递行业 vs. 外卖行业)”

其次, 针对您提到的“论述的更像是中介关系的调节作用(或者对角色宽度的直接作用)”的问题, 我们也重新修改了整个 1.5 节的论述逻辑。在修改后的版本中, 我们将更加明确地聚焦于不同零工行业类型对 OFTP 调节的调节作用。具体而言, 我们基于零工领域和时间心理学领域的文献发现, 零工行业类型的差异意味着工人权益保障的差异(Galan & Zuñiga-Vicente, 2022; N. Huang et al., 2020; Watson et al., 2021)以及工作特征的差异(Rahman et al., 2022; Zacher & Rudolph, 2021)。零工工作者的劳动权益保护包括劳动安全保障、社会保障福利、薪酬保障三个方面(Du et al., 2018), 个体拥有的保障条件差异会对时间洞察力起到不同的支撑作用(Fieulaine & Apostolidis, 2014; Leshan, 1952)。零工工作特征包括工作复杂性和职业晋升承诺与培训等(Kost et al., 2020; Rahman et al., 2022; Zacher & Rudolph, 2021), 这些结构不仅对 OFTP 的存在影响(Henry et al., 2017; Rahman et al., 2022; Zacher & Rudolph, 2021), 而且存在行业特异性。

具体而言, 在不同零工行业类型中, 劳动权益保障相对较好的快递行业会在经济与社会条件上支撑工人持续、有力和流畅地构建“更广阔的图景”(Jaroni et al., 2004; Stolarski et al., 2014; Wardle, 2003), 此时算法控制通过角色宽度对主动服务行为的消极影响将可以被这种有力的 OFTP 削弱。反之, 在劳动权益保障相对较差的外卖行业, OFTP 将得不到有效的经济与社会条件支撑(Fieulaine & Apostolidis, 2014; Leshan, 1952), 进而导致构建“抽象未来”(Kooij et al., 2018)的无力, 此时算法控制通过角色宽度对主动服务行为的消极影响将不能被 OFTP 有效削弱。

此外, 在不同零工行业类型中, 处于外卖行业的零工工作者由于低工作复杂性和缺乏晋升承诺与培训, 在理解自己的工作比其他行业面临更大的挑战(Kost et al., 2020), 缺乏这种意义构建机会进一步限制员工对职业发展的理解(Weick & Berlinger, 1989)。因此, 处于外卖行业的零工工作者更难发现自身职业的价值, 难以在现实中验证自己主观构建的未来图景(Lubart & Mouchiroud, 2004), 此时这种缺乏现实依据支撑的 OFTP 将难以削弱算法控制的消极效应。处于快递行业的零工工作者由于相对较高的工作复杂性和相应更多的晋升承诺与培训(Wong et al., 2021), 会更加认为自己的职业是有价值且是需要持续学习以合理运用知识、技能和能力的。在这种现实的印证中, OFTP 的构建拥有了比较充足的现实依据, “未来图景”的构建不再是“空中楼阁”, 此时 OFTP 更能有力地削弱算法控制的消极效应。

最后, 再次感谢您的宝贵意见和建议! 这篇论文才得以进一步的完善和提升。若审稿专家对此有进一步的看法, 团队将非常愿意配合专家进行修改!

具体修改如下, 谨供专家审阅:

“1.5 零工行业类型对职业未来时间洞察力(OFTP)的调节作用

行业类型关系着企业管理方式的差异(Banerjee et al., 2003; Brammer & Millington, 2003)。目前, 众多学者呼吁在考察算法控制的影响效应时, 需要探讨不同零工行业间的差异化的影响(玉胜贤等, 2024; 范志灵等, 2023; 裴嘉良等, 2024)。对于零工经济而言, 快递行

业与外卖行业是非常典型的两个零工行业(刘善仕等, 2022)。根据已有研究, 时间洞察力是一种“社会情境的时间特征”, 取决于个体所处的情境(Apostolidis et al., 2006; Stolarski et al., 2014; Trommsdorff, 1983)。因此, OFTP 调节作用的发挥很大程度上还受到行业类型的影响。如前文所述, OFTP 调节了算法控制通过角色宽度对主动服务行为的关系, 在此基础上, 本文提出零工工作者所处零工行业类型(外卖行业 vs. 快递行业)会进一步调节该调节效应。

第一, 零工行业类型的差异意味着工人权益保障的差异(Galan & Zuñiga-Vicente, 2022; N. Huang et al., 2020; Watson et al., 2021)。零工工作者的劳动权益保护包括劳动安全保障、社会保障福利、薪酬保障三个方面(Du et al., 2018)。个体拥有的社会与经济保障条件会对时间洞察力起到不同的支撑作用(Fieulaine & Apostolidis, 2014; Leshan, 1952)。研究表明, 保障不足的生活条件会极大地影响个体预见未来的能力, 迫使他们排除未来的计划(Cottle & Klineberg, 1974; Koenig et al., 1981)。相关的文献表明, 父母提供的经济条件会影响孩子时间洞察力的发展, 缺乏经济支持的孩子在家庭影响下将不能坚持未来时间洞察力(Fieulaine & Apostolidis, 2014; Leshan, 1952)。还有研究表明, 权益保障不充分的低薪工作、临时工作会导致时间洞察力的收缩(Carvounas & Ireland, 2008), 福利的削减会导致展望和规划未来的困难(Bourdieu, 2003)。此外, Kwiek 和 Piotrowski(2020)的研究也间接地表明了这一点: 虽然士兵和罪犯二者都容易对未来展望无力, 但是士兵的职业更具有权益保障也更有社会尊重与认可, 而罪犯只能在监狱里从事低级的工作, 遭受着复杂的伤害, 权益几乎没有保障可言(Carlton & Segrave, 2011; Gormley, 2022), 这最终加深了罪犯展望未来无力的程度。有鉴于此, 不同零工行业类型所带来的工人权益保障水平差异, 可能将导致 OFTP 调节效应的变化。

处于外卖行业的零工工作者的权益保障情况并不乐观。首先, 在劳动安全保障方面, 零工工作者面临的工作风险是核心话题(Du et al., 2018)。处于外卖行业的零工工作者由于时间紧迫而产生了严重的交通风险(Fan et al., 2022)。相关学者认为, 处于外卖行业的零工工作者比其他行业的工人更容易发生事故, 其劳动安全缺乏足够的保障(Du et al., 2018)。其次, 在社会保障福利方面, 处于外卖行业的零工工作者的社会保障和社会福利问题的解决仍处于起步阶段(Du et al., 2018), 由于劳动关系认定的复杂性(比如“众包模式”在外卖行业中比在快递行业中更为普遍), 很多外卖行业的零工工作者仍游离在社会保障福利之外。最后, 在薪酬保障方面, 其与工资的可获得性有关(Du et al., 2018)。处于外卖行业的零工工作者没有底薪, 靠自身选择工作时间获取收入, 而且收入取决于算法分配与自主抢单, 所以工资的可获得性较差。进一步而言, 外卖行业缺乏福利保障的特性会给在这种条件下就业的人带来明显的“脆弱性”(Millar, 2017), 劳动权益保障的缺乏会系统性地剥夺零工工作者的权力(Hickson, 2024), 这会深刻地使他们“整个未来变得动摇”(Bourdieu, 1998)。因此, 联系上文可知, 处于外卖行业的零工工作者由于相对缺乏劳动权益保护, 其 OFTP 将得不到有效的经济与社会条件支撑(Fieulaine & Apostolidis, 2014; Leshan, 1952), 进而导致构建“抽象未来”(Kooij et al., 2018)的无力, 此时算法控制通过角色宽度对主动服务行为的消极影响将不能被 OFTP 有效削弱。

反之, 处于快递行业的零工工作者的权益保障情况会相对乐观。在劳动安全保障方面, 快递行业按片区统一分配订单, 每日工作时间和工作流程相对固定, 派送时间较充裕, 因此工作安全风险相对上较低。此外, 虽然在社会保障福利方面, 快递行业与外卖行业的问题如出一辙, 劳动关系认定模糊、社保体系不健全; 但是快递行业在薪酬保障方面会比较有优势。处于快递行业的零工工作者有底薪以及站点加成, 即站点内、片区内自负盈亏, 这提高了工资的可获得性。因此, 联系上文可知, 处于快递行业的零工工作者的权益保障情况相对更好, 其 OFTP 将具有更多的经济与社会条件支撑(Fieulaine & Apostolidis, 2014; Leshan, 1952)。所以快递行业的零工工作者会更持续、有力和流畅地构建“更广阔的图景”(Jaroni et al., 2004;

Stolarski et al., 2014; Wardle, 2003), 此时强有力的 OFTP 将有力地削弱算法控制通过角色宽度对主动服务行为的消极影响。

第二, 零工行业类型的差异还意味着工作特征的差异(Rahman et al., 2022; Zacher & Rudolph, 2021)。零工工作特征包括工作复杂性和职业晋升承诺与培训等(Kost et al., 2020; Rahman et al., 2022; Zacher & Rudolph, 2021), 这些结构不仅对 OFTP 的存在影响(Henry et al., 2017; Rahman et al., 2022; Zacher & Rudolph, 2021), 而且存在行业特异性。工作复杂性是指工作任务复杂和具有挑战性的程度(Morgeson & Humphrey, 2006)。高复杂性的工作特征会要求员工合理运用自己的知识、技能和能力, 以及持续地学习(Kozlowski & Hults, 1986), 进而导致更高的工作动机(Hackman & Oldham, 1976)。职业晋升承诺是组织做出的员工未来会达到职业目标的承诺, 并根据特定岗位的职业发展潜力制定“现实的工作预览”(Realistic job previews) 方案(Zacher & Rudolph, 2021); 而培训是指组织履行相关经济或社会义务, 提供帮助员工追求和实现职业目标的资源(Baruch & Rousseau, 2019)。

研究表明, 个体会通过感知目前的工作状况来展望工作的未来(Markus & Wurf, 1987)。一方面, 高复杂性的工作特征为个体的 OFTP 提供了额外的支持(Rudolph et al., 2018; Zacher et al., 2010)。具体而言, OFTP 意味着对职业未来时间与机会的洞察, 在高工作复杂性的行业中, 持续学习的需求意味着这份工作具有广阔的未来和充足的机会, 个体会更容易发现自身职业的价值, 个体因此才得以在现实中重复地验证自己构建的未来图景(Lubart & Mouchiroud, 2004), 这有利于 OFTP 在削弱算法控制的消极效应时充分发挥作用。另一方面, 研究表明, 由于资源的缺乏会阻碍职业目标的实现, 所以缺少晋升承诺和相应培训的员工不太可能相信他们未来会得到更好的发展(Zacher & Frese, 2011; Zacher & Rudolph, 2021)。因此, 在缺少晋升承诺和相应培训的行业中, 个体无法依据现实工作重复验证自己构建的未来图景(Lubart & Mouchiroud, 2004), 此时 OFTP 将未能有力削弱算法控制的消极效应。

处于外卖行业的零工工作者的工作复杂性更低, 外卖员的主要任务是从餐馆或市场获取食物并在规定时间内送到顾客手中, 主要包括接收验视、配送、质量管理、异常管理、客户服务与开发等^⑤。总体而言整个工作任务的步骤相对简单。此外, 外卖员需要掌握的工具只包括较轻便交通工具、手机和平台软件等, 相对简单(Luthfia et al., 2021)。相应地, 处于外卖行业的零工工作者的职业晋升承诺与培训会更缺乏。研究表明, 处于外卖行业的零工工作者更缺乏明确的职业发展路径和晋升机会(Rahman et al., 2022), 几乎没有机会达到比其他行业更高的职业高峰(Gandhi et al., 2018)。综上, 处于外卖行业的零工工作者由于低工作复杂性和缺乏晋升承诺与培训, 在理解自己的工作时比其他行业面临更大的挑战(Kost et al., 2020), 缺乏这种意义构建机会进一步限制员工对职业发展的理解(Weick & Berlinger, 1989)。因此, 处于外卖行业的零工工作者更难发现自身职业的价值, 难以在现实中验证自己主观构建的未来图景(Lubart & Mouchiroud, 2004), 此时这种缺乏现实依据支撑的 OFTP 将难以削弱算法控制的消极效应。

反之, 处于快递行业的零工工作者的工作复杂性更高, 包括快件揽收、派送、客户信息收集、关系维护及业务推广, 以及快件及总包的接收、卸载、分拨、集包、装载、发运等多个环节^⑥, 而且快递包裹的物品种类(如易碎品、危险品)、体积重量、地理区域、运输方式等也会增加处理的难度。此外, 快递工人需要掌握的工具包括较大容量的交通工具、手机、条码扫描器、GPS 设备等^⑦, 还需要对仓储物流系统有一定的了解(Cheng et al., 2017)。相应地, 尽管处于快递行业的零工工作者的职业晋升承诺与培训也仍较少, 但相比外卖行业会更多。职业承诺包括一线员工, 仓管, 主管, 运作, 经理等等, 同时职业培训也会根据工作复杂性的提高而增加。综上, 处于快递行业的零工工作者由于相对较高的工作复杂性和相应更多的晋升承诺与培训(Wong et al., 2021), 会更加认为自己的职业是有价值且是需要持续学习

以合理运用知识、技能和能力的。在这种现实的印证中，OFTP 的构建拥有了比较充足的现实依据，“未来图景”的构建不再是“空中楼阁”，此时 OFTP 更能有力地削弱算法控制的消极效应。因此，本文提出：

H5：零工行业类型（外卖行业 vs. 快递行业）会调节 OFTP 对感知算法控制到主动服务行为中介效应的调节效应。也即在快递行业下，随着 OFTP 提高，感知算法控制对主动服务行为的负向中介效应逐渐削弱。在外卖行业下，OFTP 的调节效应不存在。

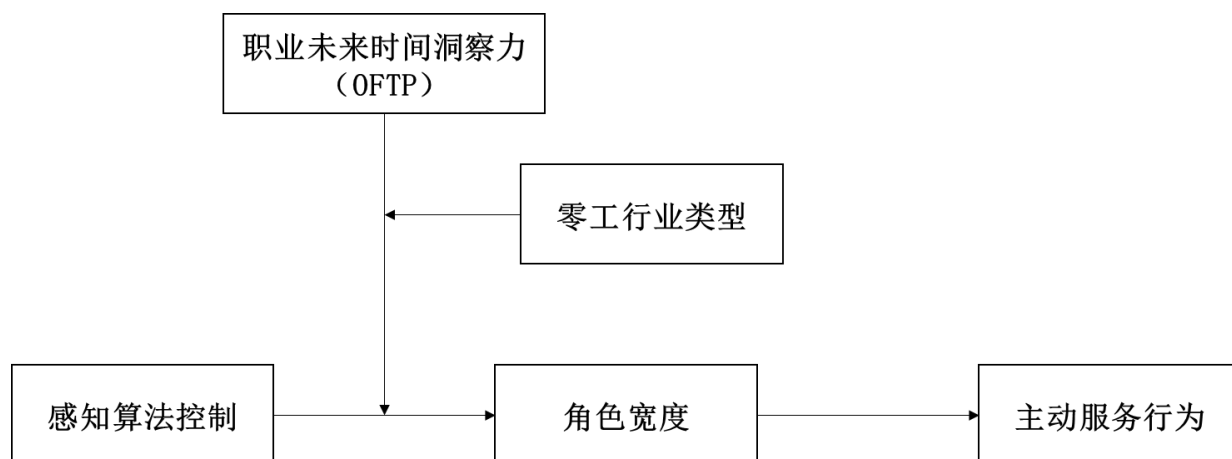


图1 研究框架图”

意见 9：

研究二的实验设计。首先，作者对于被试和程序的描述重复且前后不一致。比如，3.2 处“招募了 153 个被试...随机分配到两个实验组中”，3.3 处“招募了 94 名零工工作者...被随机分成两组”。可能是作者做了预实验和正式实验，但目前文字表述并不清楚。

回应：

非常感谢审稿专家的建议。

原文确实是做了预实验和正式实验，并分别采用了不同的样本。为了提高可读性，我们改进了 3.3 节相应的文字表述，详情如下，谨供专家参考：

“3.3 感知算法控制操纵与预实验

我们借鉴 Yam 等(2022)的研究设计，基于后续单因素 (感知算法控制组 vs. 控制组) 的实验设计，设计了关于或不关于算法控制的文章页面，来操纵感知算法控制。在感知算法控制条件下，参与者需要阅读一篇讨论算法控制的文章。这篇文章描述了平台企业推出了强大的算法技术，以及算法对零工工作者的规范指导、追踪评估、行为约束等大概的控制机制。在纯控制条件下，参与者需要阅读一篇与算法控制完全无关的文章。详见附录。

为了避免正式实验中放入操纵检验题项会影响被试的判断，即产生所谓的“实验者偏差 (Experimenter bias)” (陈晓萍等 2012)，本研究采用独立的预实验的方式去检验感知算法控制操纵的有效性。在正式实验的样本之外，我们另外单独招募了 94 名零工工作者参与预实验，他们同样来自京东快递、顺丰快递、美团外卖、宅急送、饿了么外卖、乐跑、畅跑、大众点评等平台。在预实验中，这 94 名参与者被随机分成两组接受上述材料刺激，一组浏览讨论算法控制的文章，另一组浏览与算法控制完全无关的文章。然后，94 名参与者回答了关于感知算法控制的问题，题项同研究一。

结果表明，感知算法控制组的感知算法控制得分 ($M_{\text{感知算法控制组}}=5.604, SD=0.513$) 显著高于控制组的感知算法控制得分 ($M_{\text{控制组}}=5.318, SD=0.531; t(92)=2.649, p=0.009, 95\% CI [0.072, 0.500], d = 13.804$)。感知算法控制操纵成功。”

意见 10:

其次，作者选取零工作为被试，但这些工作者原本就具备不同程度的算法控制的经历和认识，很多内生因素无法排除。

回应:

非常感谢审稿专家提出的问题。

本文原先在实验中采用零工作为被试，初衷是考虑到样本的匹配度问题。如果采用没有算法控制经历的样本，可能会导致样本不具备代表性（non-representative sample）这一典型的外部效度威胁问题。同时，我们也认同专家的意见，内生因素（如零工工作者原有的算法控制经历）的确可能成为一个挑战，但这种内生性问题可以通过设计随机对照实验、控制变量、统计方法等手段解决。

我们原实验为此也在实验中做了很多细节上的努力，谨向您一一介绍：

第一，设计随机对照实验。诚如您所见，在实验中我们没有采用传统的算法控制（高 vs. 低）的设计，而是采用了算法控制（实验组 vs. 控制组）的随机对照实验设计。我们只有实验组的被试受到了材料刺激。在控制组中，被试不直接受到算法控制的刺激，但其他条件与实验组保持一致。将研究对象随机分组后，控制组是帮助排除潜在的误差或干扰因素的有效手段，实验组 vs. 控制组可以直接比较两种不同条件（即实验处理和自然状态）下的结果。所以，无论工作者原本是否就具备不同程度的算法控制经历和认识，我们感知算法控制组的感知算法控制得分（M 感知算法控制组=5.604，SD=0.513）也要显著高于控制组的感知算法控制得分（M 控制组=5.318，SD=0.531； $t(92)=2.649$ ， $p=0.009$ ，95% CI [0.072, 0.500]， $d=13.804$ ）。表明感知算法控制操纵成功。通俗地讲，随机对照实验设计的刺激影响在统计学上是“覆盖”了原有的算法控制经历和认识的。

此外，本实验的这种做法有比较充足的文献支持。本实验类似生活史研究中采用的操作 (Griskevicius et al., 2013; Hill et al., 2012)，并与先前在经济学、心理学和组织行为学方面的研究中如何操纵个人面临的外部环境威胁的方法一致 (Cohn et al., 2015; Fisman et al., 2015; Griskevicius et al., 2013; Hill et al., 2012; Sirola & Pitesa, 2017; Yam et al., 2022)。举例来说，Sirola (2023) 在基于生命史理论研究外部环境威胁时，因为考虑到民众的看法非常容易被“新闻”之类的文字材料所操纵——而不管预先的看法如何，所以他通过随机分配被试阅读一篇文章，该文章描述了美国经济的有利前景或不利前景，以操纵外部环境的不稳定与不确定。类似地，Yam et al. (2022) 在操纵机器人暴露时，从公司里直接招募员工来进行实验。尽管员工有着先前就存在的机器人暴露程度差异，但是当实验组的被试阅读了关于机器人相关的文章，控制组的被试阅读了与机器人无关的文章后，两组也会显示出显著的机器人暴露程度差异。

第二，设置控制变量。除了算法控制外，我们也尽可能地控制了其他可能影响角色宽度的、且与算法控制影响程度有关的变量，如个人职业类型（全职 vs. 兼职）、工作年限和工作自主性。我们不仅把个人职业类型（全职 vs. 兼职）、工作年限和工作自主性纳入了控制变量，我们还做了一个特殊的处理。我们排除了工作自主性作为潜在的混淆因素（confounding factors）。参照相关研究做法，对感知算法控制组和控制组的工作自主性得分进行独立样本 t 检验 (Y. Li, Chen, et al., 2023; Tonietto & Barasch, 2021; 王海忠 et al., 2021)。我们保持了该变量在实验组和对照组之间的一致性（M 感知算法控制组= 4.440，SD=0.862 vs. M 控制组=4.449，SD=1.010； $t(151)=-0.058$ ， $p=0.954$ ，95% CI [-1.358, -0.785]， $d=0.010$ ），这也有助于减少内生性问题对实验结果的干扰。

第三，改进统计方法。首先，我们认为层次回归可能会具有潜在的内生性问题，所以我们原文中不仅采用了层次回归，还采用了算法控制（实验组 vs. 控制组）的对照实验设计，额外补充了独立样本 t 检验。这种手段也可以提高结论的科学性。其次，实验室实验讲究的

是“瞬时效应”，强调材料的瞬时刺激，不能完全反映“长期影响”，所以要我们研究采用了“问卷+实验”的双子研究设计，我们除了实验室实验以外，还在研究一用了问卷法做田野调查，此时工人们对于算法控制的经历和认识会自然地反映在问卷中。两个子研究互相配合，说明了结果的稳健性，有利于解决专家所提的问题。

最后，还是很感谢专家的严谨。若审稿专家仍对此存疑，我们也非常愿意采取其他修改方案（比如，再补充一个实验，选取无算法控制背景的被试作为样本等等）。诚恳地期盼得到专家的宝贵意见！

附：部分实验设计参考文献：

Yam, K. C., Bigman, Y. E., Tang, P. M., Ilies, R., De Cremer, D., Soh, H., & Gray, K. (2021). Robots at work: People prefer—and forgive—service robots with perceived feelings. Journal of Applied Psychology, 106(10), 1557.

Sirola, N. (2023). Going beyond the call of duty under conditions of economic threat: Integrating life history and temporal dilemma perspectives. Organizational Behavior and Human Decision Processes, 179, 104292.

Cohn, A., Engelmann, J., Fehr, E., & Maréchal, M. A. (2015). Evidence for countercyclical risk aversion: An experiment with financial professionals. American Economic Review, 105(2), 860-885.

Fisman, R., Jakiela, P., & Kariv, S. (2015). How did distributional preferences change during the great recession?. Journal of Public Economics, 128, 84-95.

Griskevicius, V., Ackerman, J. M., Cantú, S. M., Delton, A. W., Robertson, T. E., Simpson, J. A., ... & Tybur, J. M. (2013). When the economy falters, do people spend or save? Responses to resource scarcity depend on childhood environments. Psychological science, 24(2), 197-205.

Hill, S. E., Rodeheffer, C. D., Griskevicius, V., Durante, K., & White, A. E. (2012). Boosting beauty in an economic decline: mating, spending, and the lipstick effect. Journal of personality and social psychology, 103(2), 275.

*Sirola, N., & Pitesa, M. (2017). Economic downturns undermine workplace hel** by promoting a zero-sum construal of success. Academy of Management Journal, 60(4), 1339-1359.*

意见 11：

假设检验结果。对于中介效应值，“bootstrap 抽样 5000 次检验可知，中介效应值为 -0.0937，95%置信区间包含 0（CI [-0.199,0.008]）。以上结果表明假设 2 得到部分支持”，这个表述并不严谨。

回应：

非常感谢审稿专家提出的问题。

为了回应您的关切，我们改进了对中介效应检验的表述，以确保数据分析结论的严谨性。具体修改如下：

“假设 2 旨在探讨零工工作者感知算法控制与主动服务行为之间的中介效应。为了检验这一假设，本研究将首先参照温忠麟和叶宝娟（2014）的中介效应检验流程使用 SPSS 24.0 软件检验中介效应。表 3 模型 2 表明感知算法控制对个体角色宽度有显著负向影响（ $\beta = -0.279, p < 0.001$ ）。表 3 模型 4 表明角色宽度对主动服务行为有显著正向影响（ $\beta = 0.443, p < 0.001$ ）。同时，进一步使用 excel 进行 Sobel 检验表明中介效应显著（ $t = -5.005, p < 0.001$ ）。因此，假设 2 得到上述中介检验方法的支持。

为了进一步检验中介效应，本研究继续使用 PROCESS4.1 插件进行 5000 次 bootstrap 抽样检验了中介效应的置信区间。结果表明，感知算法控制通过角色宽度影响主动服务行为的

中介效应为-0.0937，并且95%置信区间包含零[-0.199,0.008]。因此，bootstrap法下的假设2没有得到支持。

综合上述两种结果，本研究建议谨慎地认为假设2得到了一定程度的支持，但未来仍需要进一步的研究来支撑。”

意见 12:

对于直接效应，尽管在修回论文“4.4 局限与展望”一节增加了一些检验和讨论，但是更多的是推断和引用以往研究结果。生命史理论并不能解释这一结果，可进一步论述。

回应:

非常感谢审稿专家提出的问题。

诚如专家所言，生命史理论并不能完全解释算法控制和主动服务行为呈正相关的结果，也就是说仅凭生命史理论和一个实证研究并不能穷尽解释算法控制所有的影响路径。这在以往的研究中也有一定展现，算法控制既会有利于主动服务行为，也会产生不利影响(Kellogg et al., 2020; Möhlmann et al., 2021; Wood et al., 2019; 裴嘉良 et al., 2023)。但这也并不否认本研究关注的算法控制消极影响路径的研究价值，这与算法控制可能产生积极影响的路径并不冲突，这恰恰意味着生命史理论在算法控制的多路径里面发现了一种值得关注的威胁，而且鼓励了更多未来的研究去探索复杂的算法控制机理。研究空间仍很广阔，我们希望通过这个有趣的生命史理论视角起到一个抛砖引玉的效果。

最后，根据专家的建议，我们在文中“4.4 局限与展望”增加论述了为什么生命史理论不能解释这一结果，具体修改如下：

“第二，本研究在探讨感知算法控制通过角色宽度对主动服务行为的消极影响时，主要基于生命史理论和时间困境视角。然而，数据分析结果显示感知算法控制与主动服务行为的直接关系为正相关，这可能表明感知算法控制的影响机制不仅限于角色宽度的中介作用，而很可能是一个多路径模型，存在其他路径导致感知算法控制与主动服务行为显著正相关。这与过去的研究结论一致(裴嘉良等, 2023)，即算法控制是一把双刃剑，通过各种中间机制，既会有利于主动服务行为，也会产生不利影响(Kellogg et al., 2020; Möhlmann et al., 2021; Wood et al., 2019; 裴嘉良等, 2023)。从整体的视角而言，生命史理论的确难以全面地解释这一结果，因为生命史理论仅仅解释了不稳定和不确定的环境使人更倾向于短期导向的一条路径(Stolarski et al., 2014)。尽管生命史理论的确难以全面地解释这一结果，但是这并不能否定公认的算法控制的不确定与不稳定特征(Casas-Cortés, 2017; MacDonald & Gizitizoglu, 2019)，同时也不能否认算法控制的确会通过角色宽度对主动服务行为造成消极影响。反之，这恰恰意味着生命史理论在算法控制的多路径里面发现了一种值得关注的威胁，这只能证明仅凭借一个生命史理论和实证研究并不足以全面概述复杂的算法控制机理，未来仍有很大的研究潜力。未来研究应当基于不同的理论视角进一步探讨算法控制的其他影响机制，如动机理论等。此外，未来研究可以引入更多中介变量，如算法仁慈和算法权力距离等等，以更全面地理解算法控制的多重影响机制。”

第三轮

审稿人 1 意见:

感谢作者团队的悉心修改，主要问题作者团队都做了充分修改或说明。可以适当优化语言表述，适当精简字数。

审稿人 3 意见:

感谢期刊邀请审稿。在此次修改稿中,作者做了较多改进,论文质量有较大提升。仍有一些意见,提出如下,供作者参考。

回应:

非常感谢评审专家的认可,以及对对我们文章提出的宝贵意见!您严谨和具体的意见对提升我们文章的质量具有非常大的帮助。

与您的几轮讨论实际上也是一种理论前沿的对话,这个过程非常有趣。在认真学习了您所提出的所有意见后,我们为您呈现了尽量详细、完备和生动的回复,以期可以解答您的疑问、回应您的关切。

最后,我们还尽了最大努力进行了修改。

希望不辜负您的期望。祝好!

意见 1:

理论依据。作者尽管在修改稿中补充了生命史理论在组织情境中理解人类心理变化的证据,但是这些研究中行为是组织情境相关(比如,组织公民行为),背景依然是相对长期的童年的经济情况、经济衰退时期等生命历程。建议需要补充解释此理论是否适合解释算法控制这一个相对短期、具体的工作事件产生的影响。

回应:

非常感谢审稿专家提出的问题。

遵循您的建议,我们在拓展生命史理论到算法控制与零工工作这一情境时,将从理论核心构念与关系的一致性(Smith & Hitt, 2006)、时间尺度的可迁移性(即,是否属于原理论的时间边界内; Busse et al., 2017)、所处情境的影响程度相似性(即,该理论在新情境中应用的合理性和实用性; Sussman, 2001)三方面来补充评估和解释可行性。

第一,核心构念与关系的一致性。

我们在零工工作场景中应用生命史理论,首先需要通过理论的表面看到本质:

- 生命史理论的核心要素是不确定与不稳定的外部环境、长期导向或短期导向的抉择。

- 生命史理论的核心逻辑在于强调环境不确定性与不稳定性如何导致个体短期导向的心理和行为策略,并且这种现象也会受到个体差异的影响。

过去生命史理论研究无论是聚焦于宏观层面的物种进化(Fath, 2018; Stearns, 1977; White & Culver, 2012),还是聚焦于中观层面的组织战略实施(G. Huang et al., 2021),抑或是微观层面的人类心理变化(Hu et al., 2022; H. Li & Cao, 2021),其中都隐含了一个被迫适应的过程,即个体在面对环境不确定性与不稳定性时会调整其应对策略,希望追求即时满足。

这里值得更深入解释的地方是,生命史理论之所以研究经久不衰,是因为生命史理论的核心逻辑本质上反映了人类的天性。生命史理论是一个可推广到不同人类群体的框架(Stulp & Sear, 2019)。

例子 1:

请允许我们向您举一个最简单的例子——假如您处于一个战乱的国家,现在告诉您未来三天内,您所在的城市将会随机在几个时间点发生规模空前的轰炸,有可能迎来灭亡的灾难,那么您这期间会选择:

- a) 静静呆在图书馆里学习,为将来的入学考试做准备; 还是*
- b) 赶紧准备求生的物资和庇护所,确保短期内的安全?*

相信包括您在内的绝大部分人们都会选择选项 b),这也即生命史理论在“剥除”了所有的外壳之后,所剩下的核心逻辑。

在本研究情境中，算法控制具有不确定与不稳定性特征，这造成了零工工作者的所处的工作环境充满了不确定与不稳定性。在这种情况下，零工工作者更倾向于自身短期的即时满足（顺利完成目前的订单、取得即时性收入、减少差错、避免受罚），于是不再把主动服务行为等一系列额外的、长远的组织公民行为视为自身的角色内容。因此，可见本研究情境的核心要素与逻辑与生命史理论存在一致性。

第二，时间尺度的可迁移性（即，是否属于原理论的时间边界内）。

首先，我们先讨论，时间长短是不是一个问题？

例子 2：

请允许我们将先前的例子扩展一下——假如您处于一个战乱的国家，现在告诉您未来一周内，您所在的城市将会随机在几个时间点发生规模空前的轰炸，有可能迎来灭亡的灾难，那么您这期间会选择：

- a) 一直静静呆在图书馆里学习，为将来的入学考试做准备；还是
- b) 赶紧准备求生的物资和庇护所，确保短期内的安全？

相信包括您在内的绝大部分人们都会选择选项 b)。

例子 3、4、5...：

那么，不妨让我们再次想象，把这个时间以一个连续体的状态，平滑地从三天、一周、滑动到一个月、一年、五年、十年……

每次想象，都告诉您所在的城市将会随机在几个时间点发生规模空前的轰炸，有可能迎来灭亡的灾难。那么您的选择将会是什么？

相信包括您在内的绝大部分人们仍然会选择选项 b)。

相信到这里，您已经有了答案。尽管您的选择可能不只是选择准备求生的物资和庇护所，也可能是在不确定性的环境中害怕投资未来、无法追求向往的工作、得过且过、选择在有生之年吸毒、犯罪、暴饮暴食，最后精神状况变得越来越极端。无论如何，您的选择核心逻辑都是：即时满足。

事实上，处于不确定和不稳定环境中的人们就是这样经历着无数个这样的一天、三天、一周、一个月、一年、五年等等。我们可以认为，生命史理论的底层逻辑不因时间尺度的长短变化而变化，因为这就是人类的天性。

其次，我们再来讨论：不妨退一步讲，假如生命史理论有时间尺度上的边界的话，那么本研究中时间尺度是否在合理的边界内？

在本研究中，本研究的研究对象零工工作者在平台的工作年限平均值为 3 年，意味着受到算法控制的影响起码在 3 年以上。这和其他生命史理论文献的时间尺度相比，非常地接近，甚至比过去很多生命史理论微观情境研究的时间还长。所以，不存在因为时间短而不适用的问题。例如：

Huang 等(2021)揭示了旅行社业务面临 COVID-19 危机的背景下，基于 LHT 的权衡和选择策略。作者披露的研究时间段是 2019 年 12 月到 2020 年 5-7 月，时间为 6-8 个月，不足 1 年。

——详见：Huang, G., Zhong, S., Wong, I. A., & Lin, Z. (Cj). (2021). Evolutionary selection for travel agencies under COVID-19 adversity through the lens of life history theory. *Journal of Travel & Tourism Marketing*, 38(9), 917 - 934.

Li 和 Cao(2021)发现，在 COVID-19 期间，武汉进行了全面封锁，重庆没有全面封锁。来自武汉(受病毒影响较大)的参与者比来自重庆(受病毒影响较小)的参与者表现出更多的短期导向行为和更高的精神病态特征。作者披露的研究时间段是 2020 年 1 月 23 日至 4 月 8 日，时间不到 3 个月。

——详见: Li, H., & Cao, Y. (2023). *Facing the pandemic in the dark: Psychopathic personality traits and life history strategies during COVID-19 lockdown period in different areas of China*. *Current Psychology*, 42(2), 1299 - 1307.

Tan 等(2022)在研究经济不确定性影响了更早生育的愿望的时候,所用的时间尺度为1周和6个月,但甚至这只是实验材料。学界认为个体不一定要经过环境长期的影响,只需要接触带有不确定与不稳定性环境暗示的材料刺激,就会呈现出短期抉择的倾向和行为。真实的影响时间只有实验室实验的那几分钟的想象。

具体而言,子研究一中,参与者被随机分配到当前经济不确定/当前经济确定的条件之一。在两种条件下,他们阅读了一个关于近期实现职业目标和社会地位的假设场景材料。经济不确定条件包括:下周是年度绩效评估,你不知道结果如何,很难预测你是否会升职、降职,甚至失去工作。经济确定性条件包括:下周是你的年度绩效评估,你相信它会很顺利,获得一份永久合同肯定会给你的工作带来更大的保障。

子研究二中,参与者被随机分配到两个条件(经济不确定组,控制组)。在这两种情况下,参与者都阅读了一篇简短的报纸文章,但这两篇文章在关键方面有所不同:经济不稳定状况包括:据对地方大学应届毕业生进行的年度调查显示,去年毕业生在期末考试结束6个月后才找到全职工作的比率仅为68.9%。

——详见: Tan, K., Li, N. P., Meltzer, A. L., Chin, J. L. J., Tan, L. K. L., Lim, A. J., Neuberg, S. L., & van Vugt, M. (2022). *Effects of economic uncertainty and socioeconomic status on reproductive timing: A life history approach*. *Current Research in Ecological and Social Psychology*, 3, 100040.

Sirola(2023)在基于LHT研究经济威胁与组织公民行为的时候,从官方来源中提取了有关客观经济威胁水平的数据作为佐证,作者引用的是美国劳工统计局2021年的数据,为期1年。另外, Sirola(2023)也采用了实验法,随机分配参与者阅读一篇据称真实的报纸文章,该文章描述了美国经济的前景,无论是有利的还是不利的。Sirola(2023)依靠材料来操纵参与者的看法,真实的影响时间也只有实验室实验的那几分钟的想象,并且作者认为这种方法是“特别合适的”。

——详见 Sirola, N. (2023). *Going beyond the call of duty under conditions of economic threat: Integrating life history and temporal dilemma perspectives*. *Organizational Behavior and Human Decision Processes*, 179, 104292.

Luo 等(2020)认为童年生活环境不可预测性会增加个体的高水平冲动和即时满足,由于美味的食物可以满足个人对即时满足的需求,因此会童年生活环境不可预测性会对个体的暴饮暴食产生影响。Luo 等(2020)对早期生活环境的不可预测性、恶劣性测量的是5-14岁期间,时间为8年。

——详见: Yijun, L. U. O., Gengfeng, N. I. U., & Hong, C. (2020). *Early life environmental unpredictability and overeating: Based on life history theory*. *Acta Psychologica Sinica*, 52(10), 1224.

第三,所处情境的影响程度相似性(即,该理论在新情境中应用的合理性和实用性)。

工人们从事的零工工作,作为职业生涯的一部分(Duggan et al., 2020),也是生命历程的重要组成。工作对人存在的深刻的塑造作用已成为广泛的共识(Hudson & Roberts, 2016; Jackson et al., 2012; Tasselli et al., 2018)。Hudson 等(2012)指出,有鉴于许多人每天将极高比例的时间分配给他们的事业,工作场所是一个合乎逻辑的、值得探索的领域,可以在其中探索人们对角色的承诺和投入过程。如若希望拓展生命史理论的应用情境,需要我们摆脱传统的眼光,不必局限于童年等等情境。工作情境也是塑造人的认知与行为的重要情境。

最后,按照您的意见,我们在文中的1.1节理论基础相关章节补充了论述:

“1.1 生命史理论与时间困境

生命史理论迄今主要用于理解宏观层面的物种进化(Fath, 2018; Stearns, 1977; White & Culver, 2012), 中观层面的组织战略实施(G. Huang et al., 2021), 以及微观层面的人类心理变化(Hu et al., 2022; H. Li & Cao, 2021)。第一, 宏观的物种进化层面。生命史理论最早是指生活在资源不稳定和未来事件不确定的自然环境中的物种, 将倾向于进化出快速繁殖和后代投资相对较低的繁殖特征, 而生活在稳定和未来相对确定的环境中的物种更倾向于降低繁殖率和提高对自己身体和近亲等的长期投资(MacArthur & Wilson, 2001)。为此, 先前研究侧重环境变化与物种典型发育和生态进化(Buss, 2015; Otto et al., 2021; H. Wu et al., 2020)等宏观的话题。例如, 在水文流量变异性较大、可预测性较低的淡水生态系统中, 当地鱼类群落经过长时间将会进化和发育出接近百种体型小、成熟早、幼年存活率低的“机会主义战略家”物种, 以快速适应当下的生存(Mims & Olden, 2012)。第二, 中观的组织战略层面。作为理论适用情境的创新, 部分学者关注了中观层面下的组织在外部环境冲击下的应对机制。例如, Huang 等(2021)借鉴生命史理论, 概念化了旅游企业在 Covid-19 流行期间的决策和发展方式, 发现了旅游企业在急性环境冲击时用以适应新常态的战略变化机制, 整合了旅游企业在不稳定与不确定环境下的权衡思考以及组织资源配置方式。第三, 在微观的人类心理变化层面。Rushton(1985)提出了生命史理论也可以用于理解微观的人类心理和行为的个体差异。在相对不太确定的环境中发育的个体会大多持有短期导向, 因而更加关注当下的时间利益, 从而表现出更冒险、面向当下的行为策略(Chisholm, 1999); 而在环境相对确定时, 个体更多持有长期导向, 因而更加关注未来时间利益, 表现出更面向未来的行为策略(Wilson & Daly, 1997)。即认为, 环境资源的不稳定性和未来事件的不确定性决定了个体对现在和未来的抉择, 在不确定与不稳定环境下的个体, 会产生短期导向的抉择(Dunkel & Kruger, 2014; MacArthur & Wilson, 2001; Rushton, 1985)。

此后, 越来越多学者在微观的人类心理变化层面发展了生命史理论, 并在多种情境中验证了生命史理论的适用性。例如, Li 和 Cao(2021)在公共卫生事件情境中验证了生命史理论, 发现个体在应对 Covid-19 期间这种不可预测和不利的的环境时, 会表现出更多的冲动攻击、冒险寻求和机会主义行为等, 以及更高水平的精神病态特征。Luo 等(2020)认为童年生活环境不可预测性会增加个体的高水平冲动和即时满足, 由于美味的食物可以满足个人对即时满足的需求, 因此会童年生活环境不可预测性会对个体的暴饮暴食产生影响。

最后, 近年来生命史理论已经开始先锋性地应用于组织情境(Sirola, 2023, 2024), 为我们在零工工作情境拓展生命史理论的应用情境提供了佐证。例如, Sirola(2023)探究了员工童年的经济情况、当前的经济威胁与组织公民行为的关系。发现童年环境的贫穷环境使人们在应对威胁时更关注此时此刻而非将来。在经济低迷时期, 环境更加恶劣, 未来更难预测且不太确定, 那些具有贫穷童年背景的员工更加会减少超越职责范围的行为, 即产生更少的组织公民行为。又如, Sirola(2024)发现 COVID-19 危机等造成的经济衰退事件引起的工作不安全感对来自较贫困家庭背景的员工具有负面影响, 导致这些员工产生较低的工作参与度和较高的情绪耗竭。再如, Hu 等(2022)发现在比较混乱和恶劣的环境中的人, 更有可能将他们的资源分配给满足当前需求, 这导致了他们在职场上对未来更少的职业探索和目标坚持等, 造成了不良的职业成果(Career outcomes)。目前学者们呼吁, 通过关注其他情境来更新生命史理论的应用情境是必要的(G. Huang et al., 2021; Sirola, 2023)。生命史理论是一个可推广到不同人类群体的框架(Stulp & Sear, 2019)。然而, 在微观的人类心理变化层面, 尤其是在组织情境方面, 生命史理论目前尚缺乏对最新技术环境下的零工工作情境的解读。

在拓展生命史理论到零工工作这一情境时, 我们将从理论核心观念与关系的一致性(Smith & Hitt, 2006)、时间尺度的可迁移性(即, 是否属于原理论的时间边界内; Busse et al., 2017)、所处情境的影响程度相似性(即, 该理论在新情境中应用的合理性和实用性; Sussman,

2001) 来判断可行性。第一, 生命史理论的核心构念与关系与本研究的零工工作情境中的核心构念与关系具有一致性。生命史理论的核心构念是外部环境的不确定性与不稳定性, 以及个体在长期导向或短期导向之间的倾向与抉择, 核心关系是强调环境不确定性与不稳定性如何导致个体短期导向的心理和行为策略(Hu et al., 2022; H. Li & Cao, 2021)。而在零工工作情境中, 算法控制具有不确定与不稳定性特征, 造成了零工工作者所处的工作环境充满了不确定与不稳定性(Heiland, 2022; Möhlmann et al., 2021; Park & Ryoo, 2021)。在这种情况下, 零工工作者更倾向于符合自身短期导向的角色内容(如, 顺利完成目前的订单、取得即时性收入、减少差错、避免受罚等等), 不再把主动服务行为等一系列额外的、长远的组织公民行为视为自身的角色内容。因此, 可见本研究情境的核心构念与关系与生命史理论的核心构念与关系存在一致性。第二, 本研究探讨的零工工作情境的时间尺度在过去研究的时间尺度之内。尽管生命史理论起源于宏观层面的物种进化, 探讨的是长期时间尺度的情境, 但是经过学者们的创新性探索, 生命史理论在应用于中观层面的组织战略实施以及微观层面的人类心理变化的研究中时, 关注焦点已经变成短期时间尺度内的环境对组织或个人的影响。例如, Huang 等(2021)基于生命史理论探讨旅行社业务面临公共卫生危机下的权衡和选择策略, 研究时间尺度为6-8个月。Li 和 Cao(2021)基于生命史理论探讨公共卫生危机下的封闭措施对居民的短期导向抉择和精神病态特征的影响, 研究时间尺度为不到3个月。此外, 更是有学者在基于生命史理论研究组织行为的时候, 认为个体不一定要经过环境长期的影响, 只需要接触带有不确定与不稳定性环境暗示的材料刺激, 就会呈现出短期抉择的倾向和行为, 这更是拓展了该理论适用的时间尺度(Sirola, 2023; Tan et al., 2022)。根据统计, 本研究的研究对象零工工作者在平台的工作年限平均值为3年(来自研究一田野调查的数据), 意味着其受到算法控制的影响至少在3年以上。有鉴于此, 生命史理论应用到零工工作这一情境时, 是符合过去研究的惯例的, 并未超出原有理论的边界。第三, 本研究探讨的零工工作情境作为一个组织情境, 跟过去生命史理论探讨的其他情境一样, 也是深刻影响人类认知与行为的重要情境(Hudson & Roberts, 2016; Jackson et al., 2012; Tasselli et al., 2018)。生命史理论认为, 个体权衡的形成远远不止于青春期, 在整个人类生命历程中都可能发生转变, 即生命史理论下个体的抉择在某种程度上是开放的, 可以持续修改(Del Giudice et al., 2011)。正如 Hudson 等(2012)指出, 有鉴于人们每天将极高比例的时间分配给他们的事业, 工作场所自然地成为了一个值得探索的领域, 学者可以在其中探索人们对角色的承诺和投入过程。因此, 生命史理论在组织情境中应用兼具合理性和实用性。

因此, 生命史理论有利于揭示零工工作者在时间困境中为什么最终会陷入短期导向的陷阱。时间困境是指短期利益与长期利益互相冲突的情况(Cameron et al., 1998; Khachatryan et al., 2013; Milfont & Gouveia, 2006; Nordlund & Garvill, 2003; Van Vugt et al., 1996)。其中, 零工工作者面临着短期导向抉择和长期导向抉择的冲突 (Van Lange & Joireman, 2008)。算法为零工工作者构建了不确定与不稳定的技术环境(Kellogg et al., 2020; 刘善仕等, 2021), 这可能导致零工工作者的短视行为, 即在时间困境中走向短期导向的道路。”

意见 2:

其次, 调节变量的解释没有明显运用到生命史理论。可加以补充说明。

回应:

非常感谢审稿专家的提醒。

为了回应您的关切, 第一, 我们在论述 OFTP 的调节作用时, 补充说明了生命史理论的个体差异化原则。生命史理论是一个“情景化理论(Whetten, 2009)”, 虽然生命史理论提出

环境不稳定与不确定会导致个体短期导向,但是生命史理论的学者们也提出这种现象也会受到个体差异的影响。因此,OFTP的解释是符合生命理论的个体差异性原则的。我们重点在1.3节推导部分内容增加了补充说明:

“为此,“个体构建未来的抽象认知过程和能力”(P. G. Zimbardo, 2004)的作用尤为重要。OFTP是一种普遍的、强大的主观时间视角(Strathman et al., 1994; P. G. Zimbardo & Boyd, 2007),定义为员工对其职业前途的看法,包括对自身未来职业生涯中剩余时间和发展机会的看法(Zacher & Frese, 2011; Zacher & Rudolph, 2019)。研究表明,OFTP能提升零工工作者对未来的认知信念和期望以及当前工作对未来有价值的感知效用(de Volder & Lens, 1982; Husman & Lens, 1999; P. G. Zimbardo, 2004)。一方面,生命史理论认为,尽管具有不稳定性与不确定性的环境会导致个体的短期导向抉择,但这种现象也会受到各种个体差异的影响(Del Giudice et al., 2011; Luo et al., 2023),即生命史理论是一个“情景化理论(Whetten, 2009)”,具有个体差异化原则。比如,遗传差异(Figueroa et al., 2006)、性别差异(Del Giudice, 2009; Del Giudice et al., 2011)、年龄差异(Harpur & Hare, 1994)、国家差异(Jonason et al., 2020)等等边界会影响生命史理论的作用范围。例如,当环境相对稳定和确定时,雌性个体会选择长期导向抉择(如减少交配),但这种情况不一定在雄性个体上出现(Del Giudice, 2009)。作为一种超越即时空间的主观时间因素,个体的OFTP水平差异是一种高于过去文献中分析层次的解释因素(Whetten, 2009),有很大可能成为生命史理论的一个潜在的边界。进一步而言,在另一方面,根据生命史理论,环境的不确定性与不稳定性是导致个体短视的关键,而时间洞察力是超越“即时的空间”的重要力量,恰好可以为个体提供确定、稳定和清晰的未来图景,让个体迅速适应当下,提高面对困难的韧性(Stolarski et al., 2014)。相关学者认为,未来时间洞察力可以改善“无法忍受的不确定性(Yang et al., 2021)”,未来时间洞察力可以使个体主观地与不确定的环境保持距离(Yang et al., 2021),促使个人思考“更广阔的图景”,降低负面事件的情感强度和代价(Williams et al., 2014)。因此,基于生命史理论与未来时间洞察力的特性可知,个体通过OFTP建立的积极未来图景会使其超越即时的环境,进而削弱不稳定与不确定环境对个体短期导向的影响。”

第二,为了遵循您的建议,更深入讨论这个问题。我们补充阐释了本研究目的是探讨生命史理论的理论边界,创新点在于挖掘新的边界,不一定直接用到生命史理论的核心原则,但边界肯定是和生命史理论的核心原则有关联的(同时也符合个体差异化原则)。生命史理论本质是一个适应性框架,在AI算法控制不断渗透人类的工作与生活的时候,人类的位置是受到威胁的,再从适应性的框架出发去谈人的适应问题、去提出假设,只会磨灭人的主体性。这也恰恰是本文的主要目的所在,正如题目所言《...的主观时间边界》,我们希望找的是这种适应性框架的边界。超越了这个边界,理论的原则就被削弱,这时候就有了跳脱困境的可能。

所以,我们认为调节变量OFTP作为一个突破口,其假设提出过程不必明显运用到生命史理论的核心原则,而是需要在理论上基于生命史理论的原则来找到LHT的主观时间边界、通过理论对话解决问题。此外,OFTP作为调节的提出也符合生命史理论学者提出的个体差异性原则。

我们重点在4.2节理论贡献部分增加了这一部分讨论:

“其次,本研究在零工行为研究中较早地探讨了OFTP的影响,验证了其破解算法控制消极效应的作用。

以往研究提及了算法控制的阴暗面(Duggan et al., 2019; Wiener et al., 2021),也提出了自主性悖论,承认了算法控制可能存在相悖的影响(Myers et al., 2013; Schmidt, 2017; Shevchuk et al., 2019; Thomas, 2018),但鲜有研究关注规避算法控制消极影响的方法(裴嘉良等, 2023)。其表现之一,是以往研究很少明确地把主观时间及其理论纳入研究框架。为此,本研究探

讨论了主观时间变量 OFTP 对算法控制消极效应的缓解作用。

OFTP 的引入有利于解释不稳定与不确定环境对个体影响效果的差异性(Abrams, 1993; Baldini, 2015; Caswell, 2007)。以往研究侧重认为生物或个体面对不稳定和不确定环境时, 会倾向于采用短期导向策略(Buss, 2015; Callaghan & Tottenham, 2016)。然而, 生命史理论认为, 这种现象也存在明显的个体差异性。作为一个情景化理论, 生命史理论的作用范围受到诸多因素的影响(Del Giudice et al., 2011; Luo et al., 2023), 但目前学界对此仍未有较完备的认知。本研究证实了生命史理论的主观时间边界, 即零工工作者可以通过提高 OFTP 水平, 为个体提供确定、稳定和清晰的未来图景, 用主观上的确定性和稳定性远离和削弱客观上的不确定和不稳定性(Williams et al., 2014; Yang et al., 2021), 从而削弱了算法控制对主动服务行为的消极影响。此外, 本研究还验证了帮助 OFTP 生效的情境, 表明快递(相比于外卖)这种零工行业类型更有利于 OFTP 超越作用的发挥。

与上述对应的是, 本研究在挖掘生命史理论新的边界时, OFTP 的超越作用并非完全出于理论本身的核心关系(环境不稳定性与不确定性导致短期抉择), 而是从理论的本质出发寻找突破(用主观上的确定性和稳定性远离和削弱客观上的不确定和不稳定性)。其中的考量是, 生命史理论作为一个适应性框架(MacArthur & Wilson, 2001), 具有其局限性。因为人作为一个具有主观能动性的独特个体, 不可能一直被动地适应环境, 而是要发挥主动性去改变一些事情。尤其在人工智能技术不断渗透工作的时候, 人类的位置是受到威胁的, 此时此刻, 再从适应性框架去谈人的适应问题, 只会磨灭人的主体性。同时, 当前学界的成果更多采用人类被动适应算法的视角(Braganza et al., 2021; Cao et al., 2023; Dutta et al., 2023; Glikson & Woolley, 2020), 忽视了人类在工作场所重大改变下主动求变的能动性和灵活性(Bailey et al., 2019; S. K. Parker & Grote, 2022)。为此, 生命史理论亟待找到一个破解难题的出口。Sirola(2023)在生命史理论的讨论中曾呼吁道, 外部环境的威胁对组织公民行为造成损害的现象是不可接受的。有趣的是, Sirola(2023)随后展望了与本文非常契合的观点, 即在外部环境存在威胁的时候, 员工如何解读这种威胁很大程度上可能受到各种意义构建和意义赋予的过程的影响。如需要在充满不确定与不稳定的环境中推广员工的组织公民行为, 领导者可能需要利用有效策略来引导员工关注未来。因此, 我们在生命史理论的核心关系之外, 发现了 OFTP 是关乎理论作用范围的重要主观时间边界, 同时这也符合生命史理论的个体差异化原则(Del Giudice et al., 2011; Luo et al., 2023)。我们启发了零工工作者作为一个具有社会角色的主体, 不用像动植物那样被动接受自然选择, 而是可以采取主观时间举措来克服不利的算法环境挑战(H. Wu et al., 2020)。同时, 企业也可以在合适的零工行业类型中借鉴经验来帮助零工工作者克服挑战。”

意见 3:

零工行业类型对职业未来时间洞察力(OFTP)的调节作用。根据对 OFTP 的一些表述, “对自身未来职业生涯中剩余时间和发展机会的看法”, “个体会通过感知目前的工作状况来展望工作的未来”, 零工行业类型(快递、外卖)所代表的权益保障、工作特征的差异更像是直接影响 OFTP 而不是调节其作用。建议逻辑和语句上做些调整。

回应:

非常感谢审稿专家的提醒。

根据您的建议, 我们在逻辑和语句上做了一些调整, 不仅简化了论述的逻辑, 而且使得零工行业类型对 OFTP 的影响更符合调节作用。具体修改见 1.5 节:

“1.5 零工行业类型对职业未来时间洞察力(OFTP)的调节作用

行业类型关系着企业管理方式的差异(Banerjee et al., 2003; Brammer & Millington, 2003)。目前, 众多学者呼吁在考察算法控制的影响效应时, 需要探讨不同零工行业间的差

异化影响(玉胜贤等, 2024; 范志灵等, 2023; 裴嘉良等, 2024)。对于零工经济而言, 快递行业与外卖行业是非常典型的两个零工行业(刘善仕等, 2022)。根据已有研究, 时间洞察力是一种“社会情境的时间特征”(Apostolidis et al., 2006; Stolarski et al., 2014; Trommsdorff, 1983)。因此, OFTP 调节作用的发挥很大程度上还受到行业类型的调节。如前文所述, OFTP 调节了算法控制通过角色宽度对主动服务行为的关系, 在此基础上, 本文提出零工工作者所处零工行业类型(外卖行业 vs. 快递行业)会进一步调节该调节效应。

第一, 零工行业类型的差异意味着工人权益保障的差异(Galan & Zuñiga-Vicente, 2022; N. Huang et al., 2020; Watson et al., 2021)。零工工作者的劳动权益保护包括劳动安全保障、社会保障福利、薪酬保障三个方面(Du et al., 2018)。具体而言, 处于外卖行业的零工工作者的权益保障情况并不乐观。首先, 在劳动安全保障方面, 零工工作者面临的工作风险是核心话题(Du et al., 2018)。处于外卖行业的零工工作者由于时间紧迫而产生了严重的交通风险(Fan et al., 2022)。相关学者认为, 处于外卖行业的零工工作者比其他行业的工人更容易发生事故, 其劳动安全缺乏足够的保障(Du et al., 2018)。其次, 在社会保障福利方面, 处于外卖行业的零工工作者的社会保障和社会福利问题的解决仍处于起步阶段(Du et al., 2018), 由于劳动关系认定的复杂性(比如“众包模式”在外卖行业中比在快递行业中更为普遍), 很多外卖行业的零工工作者仍游离在社会保障福利之外。最后, 在薪酬保障方面, 其与工资的可获得性有关(Du et al., 2018)。处于外卖行业的零工工作者没有底薪, 靠自身选择工作时间获取收入, 而且收入取决于算法分配与自主抢单, 所以工资的可获得性较差。

反之, 处于快递行业的零工工作者的权益保障情况会相对乐观。在劳动安全保障方面, 快递行业按片区统一分配订单, 每日工作时间和工作流程相对固定, 派送时间较充裕, 因此工作安全风险相对而言较低。此外, 虽然在社会保障福利方面, 快递行业与外卖行业的问题如出一辙, 劳动关系认定模糊、社保体系不健全; 但是快递行业在薪酬保障方面会比较有优势。处于快递行业的零工工作者有底薪以及站点加成, 即站点内、片区内自负盈亏, 这提高了工资的可获得性。

第二, 零工行业类型的差异还意味着工作特征的差异(Rahman et al., 2022; Zacher & Rudolph, 2021)。零工工作特征包括工作复杂性和相应的职业培训等(Kost et al., 2020; Rahman et al., 2022; Zacher & Rudolph, 2021)。工作复杂性是指工作任务复杂和具有挑战性的程度(Morgeson & Humphrey, 2006), 高复杂性的工作特征会要求员工合理运用自己的知识、技能和能力, 以及持续地学习(Kozlowski & Hulst, 1986)。而职业培训是指组织履行相关经济或社会义务, 提供帮助员工追求和实现职业目标的资源(Baruch & Rousseau, 2019)。二者紧密相关, 在面临工作的复杂情况时, 需要组织提供职业培训以帮助员工解决问题。具体而言, 处于外卖行业的零工工作者的工作复杂性更低, 外卖员的主要任务是从餐馆或市场获取食物并在规定时间内送到顾客手中, 主要包括接收验视、配送、质量管理、异常管理、客户服务与开发等^⑧。总体而言整个工作任务的步骤相对简单。为此, 外卖行业给予零工工作者的职业培训会更缺乏, 往往只包括了掌握轻便交通工具、手机和平台软件等相对简单的工具(Luthfia et al., 2021)。但在事实上, 处于外卖行业的零工工作者目前面临着培训周期短、培训质量低等问题, 这使得他们难以有效应对大部分工作场景, 进而产生了一系列服务问题^⑨。为此, 希望接受更多的素养培训和技能教学来应对源源不断的服务问题, 已经成为了外卖行业零工工作者的主要诉求之一^⑩。

反之, 处于快递行业的零工工作者的工作复杂性更高, 包括快件揽收、派送、客户信息收集、关系维护及业务推广, 以及快件及总包的接收、卸载、分拨、集包、装载、发运等多个环节^⑪, 而且快递包裹的物品种类(如易碎品、危险品)、体积重量、地理区域、运输方式等也会增加处理的难度。相应地, 尽管处于快递行业的零工工作者的职业培训也较少, 但会根据工作复杂性的提高而增加, 这相比外卖行业而言会更多。为此, 快递公司会培训快递工

人掌握包括较大容量的交通工具、手机、条码扫描器、GPS 设备等在内的工具^⑥，还会让快递工人对仓储物流系统有一定的了解(Cheng et al., 2017)。综上，尽管处于快递行业的零工工作者具有相对较高的工作复杂性，但是他们也得到了比较丰富的培训(Wong et al., 2021)。

OFTP 发挥超越“即时的空间”的作用时(P. G. Zimbardo & Boyd, 2007)，具有“定向性”，需要人们把知觉从“现在”移向“未来”(Gjesme, 1983)，才有注意力解读那些已经基于 OFTP 构建好的未来图景。也就是说，注意力资源是有限的，此时人们需要经历一个将注意力资源从“现在”转移到“未来”的心理过程(Addis et al., 2007; Okuda et al., 2003)。当 OFTP 在算法控制的负向影响中发挥调节作用时，最终分配在 OFTP 构建的未来图景上的注意力多少可能决定了 OFTP 调节作用的大小。因此，当不同的零工行业类型对工人的注意力资源有不同程度的占据时，就会影响工人对 OFTP 这种主观时间的“时间注意 (temporal attention; MacKay & Juola, 2007)”，进而调节了 OFTP 调节作用。

具体而言，快递行业具有相对充足的劳动权益保护、职业培训，所以零工工作者可以相对较少地为劳动安全、社会福利、薪酬等现实问题担忧，也会对现实工作中的复杂情况更加游刃有余。因此，零工工作者集中在现实中的一部分注意力可以被解放出来，所以有更充足的注意力资源去关注 OFTP 传递的消息，即有足够注意力去关注 OFTP 已经构建好的未来图景。此时，OFTP 水平的高低就产生了较大的影响力，进而显著调节了算法控制通过角色宽度对主动服务行为产生的负面影响。

反之，外卖行业具有较匮乏的劳动权益保护和职业培训，因此零工工作者需要为了劳动安全、社会福利、薪酬等现实问题担忧，加上职业培训的量与质的匮乏使得他们难以有效应对大部分工作场景，所以非常容易出现外卖骑手、商家、顾客、其他外卖骑手之间的现实冲突^④。这种频繁剥夺工人注意力资源的外卖行业，使得工人们缺乏额外的注意力去关注 OFTP 传递的消息，即缺乏足够的注意力去关注未来图景。无论 OFTP 这种主观时间的水平是高或低，工人们也缺乏相应的“时间注意”。就算零工工作者们认为自己未来有时间或机会，也只能搁置关于未来的想法。此时，OFTP 水平的高或低就难以有显著差异化的影响力，所以这时候 OFTP 的调节作用不再显著。

因此，本文提出：

H5：零工行业类型（外卖行业 vs. 快递行业）会调节 OFTP 对感知算法控制到主动服务行为中介效应的调节效应。也即在快递行业下，随着 OFTP 提高，感知算法控制对主动服务行为的负向中介效应逐渐削弱。在外卖行业下，OFTP 的调节效应不存在。”

意见 4：

变量选取与测量。作者认为算法控制让零工工作者经历持续的不确定性和不稳定性导致时间困境。但算法控制的一些测量条目并不能体现出零工感受到的“不确定与不稳定”，比如“算法向我提供大量与完成工作任务相关的信息支持”、“算法向我实时动态地反馈与工作绩效相关的信息”。这可能也解释了后面算法控制对主动服务行为具有积极的直接效应。此外，作者将算法控制视为与主动服务行为相对立，但是选取的快递、外卖行业的算法似乎也鼓励零工争取更高的顾客评分。

回应：

非常感谢审稿专家提出的问题。

第一，我们在变量选取与测量处对“感知算法控制量表”的选择合理性补充了说明。算法控制包括规范指导、追踪评估、行为约束 3 个维度 10 个题项，关于其分别如何对应着不确定与不稳定性，我们在“2.2 变量测量”一节中，逐一维度、逐一题项进行了详尽的解释，也增加了一个详细的解释表格。修改如下：

“(1) 感知算法控制 采用裴嘉良等 (2021) 的量表对感知算法控制进行测量。该量表

包含规范指导、追踪评估以及行为约束三个维度，共 11 个条目。由于在绝大多数被调研企业中算法只被用于评估员工是否完成工作，而只有少数被调研企业将算法应用于评估员工的工作完成质量。因此，结合本研究样本的实际情况，删除“算法自动地评估我的工作完成质量”，剩余 10 个条目。一致性系数为 0.843。该感知算法控制量表实际上包含了与算法控制的不确定与不稳定性、乃至零工工作者从零工工作中感受到的不确定与不稳定性等等相关的信息，变量测量的选取具有一定合理性，可以较好地回应研究问题（表 1）。”

表1 感知算法控制测量的不确定性与不稳定性内涵

测量维度	测量条目	原量表作者包含的内容	算法控制的不确定性与不稳定性内涵，以及相关文献的解读
规范指导	算法智能地分配我的工作任务	算法自动地匹配乘客来派单、任务由系统自动分配…	<p>➤ 工作任务被算法以细颗粒度的、不透明的、不可预测的方式进行调度。零工工作者并不清楚会遇到什么样的顾客，以及什么样的订单。Möhlmann 等(2021)总结出的算法控制下的多种不确定性就包括订单不确定（顾客会取消）、顾客对零工工作者的评价不确定这两种。根据 Möhlmann 等(2021)的研究，算法每天给零工工作者分配的订单数量很不稳定，他们也不确定分配的工作是否会被取消，这可能会带来增加空闲时间、减少收入的风险。Chan(2022)进一步解释了这种不稳定性，虽然平台智能地分配零工工作者的工作任务，但是平台没有提供足够的关于订单的详细信息（这可能忽视了顾客的无理要求），而且零工工作者不得不接受他们收到的大部分订单，否则将会因为拒单率过高而被罚。</p>
	算法按照平台标准对我的工作做出了规范指示	登陆账号要同意接受服务条款、要按照系统提供的服务标准工作…	<p>➤ 算法极端的规范性指导，并不允许计划以外的情况。Heiland(2022)认为，虽然算法决定了零工工作者们的日常工作，但是零工工作者们无法自行决定工作方式和流程，只能试图对算法决策进行事后猜测，因此算法控制对于他们是具有不确定性的。</p>
	算法向我提供大量与完成工作任务相关的信息支持	及时地提供当前路况信息、提供区域单量较大的信息…	<p>➤ 第一，平台提供的信息存在不合理的风险。例如，大量报道表明，算法为了省时会不顾骑手安全而规划大段逆行的路线、拥堵的路线、不符合电动车的路线等等问题。而且在实践中，对于外卖骑手而言，这种“推荐”的路线实际上一旦跑偏，也会面临算法惩罚的风险。Möhlmann 等(2021)还通过质性研究总结了算法控制下的多种不确定性就包括算法分配的交通路线的不确定性，其可能拥堵超时。零工工作者对交通和高峰时段的体验很消极，而且如果在路上遇到交通堵塞，他们不确定消费者是否会取消。第二，这种信息支持现象背后是信息的不对称。例如，外卖平台限制了关于可用班次和外卖订单的信息，因此零工工作者只能从平台界面选择那些算法提供给他们的选项，而不能完全清楚掌握哪种信息被平台限制了(Ivanova et al., 2018)。</p>
算法向我实时动态地反馈与工作绩效相关的信息	实时反馈今日接单数量、实时反馈顾客的好评或差评…	<p>➤ Möhlmann 等(2021)总结的算法控制下的多种不确定性就包括收入不确定（每天收入不一、每单收入不一）、顾客对零工工作者的评价不确定等。关于即时反馈顾客的评价，Chan(2022)的研究表明，来自顾客的评价和系统生成的行为指标都造成了零工工作者在平台上的不稳定与不确定性体验，尤其是由“难相处的客户”造成的与工作相关的不确定性。关于即时反馈接单数量，根据 Möhlmann 等(2021)的研究，零工工作者认为在平台工作之前、期间和之后可以获得多少收入都存在不确定性，订单数量的波动会引发不确定性体验。</p>	

追踪评价 算法实时追踪定位我的地理位置
算法持续地跟进我的工作进度

算法实时地监控我的工作态度

行为约束 算法根据我的工作表现划分等级并在平台内进行排名

算法在特定时段或时期提供现金奖励激励我努力工作

当我工作未能满足平台要求时，算法会对我进行罚款

记录司机实时地理位置信息、通过GPS追踪司机的位置…
实时更新骑手在途订单情况、每单完成进度会被系统持续跟进…

实时监控跑单途中的服务态度、连接系统的摄像会监控服务态度…

累积好评会提高服务口碑值排名、根据服务能力划分等级并排名…

增加运力高峰时段的奖励、提供恶劣天气工作的奖金补贴…

违反规定扣除薪水、乘客投诉会被罚款…

➤ 研究表明，由于算法的追踪机制在范围和频率上极大地提升，工人们可能会失去隐私(Anteby & Chan, 2018)，被算法追踪并加以评估属于不稳定性的一种(Kellogg et al., 2020)。算法控制作为“无形的监督者”(Elliott & Long 2016)，会让工人感到受技术摆布，无法预测和理解算法的决策，这导致了不确定性和不稳定性的感觉。比如在一项调查中，63%的德国平台食品快递员表示经常感到受技术摆布(Heiland, 2019)。Jarrahi 等(2020)认为，平台通过信息和权力不对称来保持对整个零工劳动力市场的控制，这在很大程度上加强了平台的地位。算法本身的不透明在一定程度上造成了不确定性和不稳定性，算法控制创造了一个工人“无法理解的不确定性区域”(Heiland, 2022)。

➤ 算法控制会通过顾客评价来奖惩、激励零工工作者，但是顾客评价具有不确定性，并往往导致奖惩具有很大的不确定性(Möhlmann et al., 2021; S. K. Parker & Grote, 2022; 裴嘉良 et al., 2021)。评级的脆弱性(fragility)和不透明性(opacity)也会导致员工的焦虑、不安全感(Kellogg et al., 2020; Ravenelle, 2019)，以及所谓的“算法不稳定性(Duffy, 2020)”。Jarrahi 等(2020)发现，某些平台选择不完全披露某些评级的机制，并监控零工工作者与平台的互动、进度以及与顾客的沟通，这样减少了工人对工作实践的控制，从而加剧了工作的不稳定性。

➤ 研究认为，算法造成了零工工作者收入的不确定性和不稳定性(Heiland, 2022)。在奖惩的风险之下，零工工作者对自己能赚多少钱感到不确定(Park & Ryoo, 2021)。

第二,关于专家所提“这可能也解释了后面算法控制对主动服务行为具有积极的直接效应”的意见,我们表示认可专家提的建议,我们在“4.4 局限与展望”中有关这一点的讨论中补充了这一点(详情请见意见 5 的回复,这里不再赘述,谢谢您)。

第三,关于专家所提“此外,作者将算法控制视为与主动服务行为相对立,但是选取的快递、外卖行业的算法似乎也鼓励零工争取更高的顾客评分”的意见,我们表示认可您的意见,但这里团队也希望向您做出进一步解释,这里面宜区分“理想”和“现实”的情况来讨论。

首先,专家所言是事实,因为主动服务行为对平台有益而无害。平台肯定希望不断压榨工人,资本家的理想状态就是——“既要”、“又要”——“既要”工人在奖惩机制、算法机制的框架内安分守己,确保不出错、不超时,“又要”工人额外做很多花费额外时间的、在本职工作以外的、可能出错的主动服务行为。平台当然是主观上很想零工争取更高的顾客评分的,这可以帮忙提升企业形象、提高回购率等等。

但是,平台的机制实际上是否支持了主动服务行为呢?这又是另一回事,也正是本研究的重点。显然,平台的机制在实际上可能并不有利于主动服务行为。“既要”剥削、限制、不稳定、“又要”工人额外做事情,这是存在矛盾的。

总而言之,第一,我们诚恳地建议两种现象不宜混为一谈,本研究关注的焦点仍是在算法控制实际产生的影响机制和结果上面。第二,我们也认同可能会存在这两种相悖的情况,我们在“4.4 局限与展望”中做了回应(详情请见意见 5 的回复,这里不再赘述,谢谢您)。

意见 5:

对于直接效应的解释。4.4 局限与展望中,作者认为“感知算法控制与主动服务行为的直接关系为正相关…并不能否定公认的算法控制的不确定与不稳定特征”,以及考虑到中介效应不显著,建议进一步进行解释说明

回应:

非常感谢审稿专家的贴心提醒。

我们在 4.4 局限与展望第二段中,结合意见 4 的建议,从潜在的多路径机制、算法控制的张力、方法与数据的改进等三方面补充了更详细的说明。4.4 节第二段修改如下:

“第二,本研究主要探讨感知算法控制对角色宽度的限制作用,及其通过角色宽度对主动服务行为的间接消极影响。然而,数据分析结果显示感知算法控制与主动服务行为的直接关系为正相关,且角色宽度的中介效应只能谨慎地认为得到了一定程度的支持,这存在三种潜在的解释。第一种解释,这可能表明感知算法控制的影响机制不仅限于角色宽度的中介作用,而很可能是一个多路径模型,存在其他路径导致感知算法控制与主动服务行为显著正相关。这与过去的研究结论一致(裴嘉良等, 2023),即算法控制是一把双刃剑,通过各种中间机制,既会有利于主动服务行为,也会产生不利影响(Kellogg et al., 2020; Möhlmann et al., 2021; Wood et al., 2019; 裴嘉良等, 2023)。从整体的视角而言,生命史理论的确难以全面地解释这一结果,因为生命史理论仅仅解释了不稳定和不确定的环境使人更倾向于短期导向的一条路径(Stolarski et al., 2014)。尽管生命史理论的确难以全面地解释这一结果,但是这并不能否定公认的算法控制的不确定与不稳定特征(Casas-Cortés, 2017; MacDonald & Giazitzoglou, 2019),同时也不能否认算法控制对短期抉择的影响。因为无论在外部效度较高的田野调查中(研究一; $\beta = -0.279, p < 0.001$),还是在我们后续所进行的内部效度较高的实验室实验中(研究二; $\beta = -1.114, p < 0.001$),算法控制的不确定与不稳定特征的确显著引发了角色宽度的收窄,同时这种田野调查和实验室实验均符合过去生命史理论研究的范式(LUO et al., 2020; Sirola, 2023; Tan et al., 2022)。未来学者们可以继续探讨算法控制对主动服务行为的多路径机制。第二种解释,算法控制可能是一种充满“张力(tension)”的存在:即一方面,

算法控制的规范指导、追踪评估以及行为约束三个维度中，个别维度可能潜在地“鼓励”了零工工作者进行主动服务行为。例如，算法控制的行为约束维度中的评级、奖惩十分严格，这可能导致零工工作者为了“讨好”顾客与避免差评，会被迫地进行某种主动服务行为（如带香烟等）；另一方面，算法控制的规范指导、追踪评估以及行为约束三个维度也正好如本研究所示存在不稳定与不确定性，进而收窄着零工工作者的角色宽度。这种矛盾的、相悖的、充满张力的算法控制，也许就是导致本研究上述结果的原因。事实上，在本团队的最新一项研究当中，也通过定量与定性方法显著观察到了这种“张力”。未来学者们可以继续为算法控制的“张力”补充更多的证据。第三种解释，尽管模型的前半段得到了较充足的支持，但是不同的统计方法对我们的中介效应产生了不同的解释。因此，未来研究首先应考虑采用多种统计方法以验证结果的稳健性；其次应关注数据质量，零工工作者数据的自我报告性质可能引入主观偏差与环境干扰，未来可以考虑结合客观数据（如平台内部的工作记录、系统日志等）来补充验证。总之，本研究的结论意味着通过生命史理论在算法控制的多路径里面发现了一种值得关注的威胁，仅凭一个生命史理论和实证研究并不足以全面概述复杂的算法控制机理，未来仍有很大的研究潜力。未来研究应当基于不同的理论视角、研究方法进一步探讨算法控制的其他影响机制。此外，未来研究可以引入更多中介变量，如算法仁慈和算法权力距离等等，以更全面地理解算法控制的多重影响机制。”

第四轮

审稿人 3 意见：

作者较好地回答了问题，论文质量得到进一步提升。没有更多意见。

编委意见：

总体同意发表，有几个地方建议优化。

回应：

诚挚感谢编委专家对我们此前修改工作的肯定。在得到您的反馈意见后，我们对相关问题逐一做出了修改和完善。再次感谢您为这篇论文所付出的时间与精力。

意见 1：

Occupational future time perspective 翻译成未来时间洞察力是否合适？有研究者翻译成未来时间观的，建议参考。

回应：

感谢编委专家的意见。我们已经把文中的 Occupational future time perspective 翻译成“未来时间观”。

意见 2：

图 2，图 3，图 5 的纵坐标量纲建议一一一致。

回应：

感谢编委专家的意见。我们已经把图 2，图 3，图 5 的纵坐标量纲一致化。

意见 3：

P110 页的 13-20 行零工工作者交流的具体信息，表 1(p111)最右一列大量的解释，是否可以考虑作为补充材料放到附录中？正文中只是举例或总结核心。不知道学报是否有这样的

呈现方式。

回应：

感谢编委专家的意见。第一，关于 P110 页的 13-20 行零工工作者交流的具体信息（2.1 节）。经过团队审慎考虑，该部分信息的初衷是作为我们进行子研究一之前的一个引入性的背景信息，本意在增加研究的生动性。如今考虑到篇幅有限，而这部分并非必要的内容，且信息较为零散，不适合放在附录，所以我们决定在最新一稿中删去了这部分信息。

第二，关于表 1(p111)最右一列大量的解释。我们将原表 1 删去，迁移到了附录的“附表 1”。

意见 4：

文章的表述还可以更简洁优雅一些。举前两页的例子如下：

1 正文第 1 页(总 P100) 11 行“无法理解的不确定性”特征(Heiland, 2022)，又原文出现在同一页的 26-27 行。

原文表述如下：

虽然算法严格规定了工作流程(裴嘉良等, 2021)，但从零工工作者看来它却是一个“黑箱”(Heiland, 2022)。算法控制创造了一个工人“无法理解的不确定性区域”(Heiland, 2022)。例如 Möhlmann 等(2021)认为这些不确定性包括：算法控制下的收入不确定（每天收入不一、每单收入不一）、算法分配的订单不确定（顾客会取消）、算法派送的交通路线不确定（可能拥堵超时）、算法规则不透明不确定、顾客对零工工作者的评价不确定等等。

可以考虑借鉴下面表述基础上优化：

虽然算法严格规定了工作流程(裴嘉良等, 2021)，但从零工工作者看来，它却创造了多个无法理解的不确定性“黑箱”(Heiland, 2022)，如：算法控制下的收入不确定（每天收入不一、每单收入不一）、算法分配的订单不确定（顾客会取消）、算法派送的交通路线不确定（可能拥堵超时）、算法规则不透明不确定、顾客对零工工作者的评价不确定等(Möhlmann et al., 2021)

2 正文第 2 页(p101)首行，有一个逗号是英文半角。

3 正文第 2 页(p101)第二行的表述也可以优化。零工工作者不是没能力提供主动服务，而是各种原因导致没动机和行为。这句话的表述可以与正文第 1 页 21 行呼应。

P100-21 “在时间困境中，算法控制是如何迫使零工工作者做出短期抉择以及该如何破局”

P101-2 “算法控制驱动零工工作者提供主动服务的能力是对平台管理策略有效性的关键考验。”

下面是可以考虑的优化表述

“算法控制如何激励零工工作者提供主动服务是对平台管理策略有效性的关键考验。”

“算法控制如何激发零工工作者的主动服务行为是对平台管理策略有效性的关键考验。”

回应：

感谢编委专家的宝贵意见。专家在意见 4 中举出了行文简洁、标点符号规范、表述优化的例子。作为回应，我们不仅一一解决了举例中的问题，而且仔细对语言措辞进行了推敲，对语言的准确性进行了改进（由于修改地方较多且琐碎，不再一一举例赘述）。

此外，我们在不改变原意与结构的前提下，尽量精炼了文章的语言。正文部分我们共删减了 8743 字，由原 34196 字删减至 25453 字。删减规则是：第一，遵守《心理学报》投稿指南中的要求，重点删减前言、推导和讨论部分，删减重复出现的内容，减少举例的数量。第二，适当减少参考文献的数量，尽量符合投稿指南中的要求。

最后，前言（引言、理论基础、研究假设）部分剩余 9853 字，讨论部分剩余 5097 字。虽然均未达到投稿指南中 3500 字的要求，但是有一定的原因：1）这两部分是几轮修改下来专家关注的重点，我们使用了很多必要的篇幅进行了大量的理论对话；2）我们的模型是三重交互模型，在推导上也需要较多篇幅。恳请专家考虑。

总之，再次对编委专家与匿名审稿人给予的指导与认可表示感谢！

第五轮

主编意见：

该文经过多轮评审和修改，质量有很大提高，总体而言，目前的稿子是一篇高质量的稿子！

文中还有不少格式问题，比如： $p < 0.001$ ， p 和小于号之间需要空格， $SD = 1.010$ ， M 控制组 = 4.449 也类似，。。。。结果表述部分还有很多格式问题，请仔细按照要求核对格式。

修改好格式后发表。

回应：

诚挚感谢主编对我们此前修改工作的肯定！

在得到您的反馈意见后，我们对格式相关问题，逐一按照具体要求做出了完善。再次感谢您为这篇论文所付出的时间与精力。