理解平台经济中的人工干预：独立食品配送服务案例研究

Samantha Dalal
samantha.dalal@colorado.edu 科罗拉多大学博尔德分校 博尔德，科罗拉多州，美国

Ngan Chiem
nchiem@princeton.edu 普林斯顿大学 普林斯顿，新泽西州，美国

Nikoo Karbassi
karbassi@princeton.edu 普林斯顿大学 普林斯顿，新泽西州，美国

Yuhan Liu
yl8744@princeton.edu 普林斯顿大学 普林斯顿，新泽西州，美国

Andrés Monroy-Hernández
andresmh@princeton.edu 普林斯顿大学 普林斯顿，新泽西州，美国

arXiv:2303.03523v1 [cs.HC] 6 Mar 2023

摘要

本文考察了一个“独立”食品配送平台的社会技术基础设施。该平台 *Nosh* 在美国西部的多个社区提供了一种主流服务的替代选择，例如 *DoorDash* 和 *UberEats*。我们采访了 28 位利益相关者，包括餐馆经营者、配送员、消费者和平台管理员。借鉴基础设施文献，我们发现，该平台由彼此迥异的技术系统拼接而成，并依靠人工干预维系。参与者加入这个平台，是因为他们能获得更大的能动性、财务保障和本地支持。我们指出，人工干预对于让食品配送平台用户感受到尊重发挥着关键作用。本研究揭示了这样一类食品配送平台的可供性、局限与可能性：它们优先考虑本地情境，而非跨国尺度。

CCS 概念

• **电脑系统组织** → **嵌入式系统**；冗余；机器人技术； • **网络** → 网络可靠性。

关键词

零工经济、食品配送、基础设施、可扩展性

ACM 引用格式：

Samantha Dalal、Ngan Chiem、Nikoo Karbassi、Yuhan Liu 和 Andrés Monroy-Hernández。2023年。《理解平台经济中的人工干预：独立食品配送服务案例研究》。载于*2023*年 *CHI*人机交互会议论文集（*CHI '23*），*2023*年*4*月*23*日至*28*日，德国汉堡。ACM，纽约，纽约州，美国，16页。https://doi.org/10.1145/3544548.3581517

1 引言

近年来，关于零工工作平台——协调短期按需工作的数字平台——负面影响的证据不断增多。学者和记者都记录了主流零工工作平台的不稳定性 [15, 40, 55], 、侵入式监控 [54], 以及心理负担 [50, 57] ，例如 Uber、DoorDash 和 Deliveroo。为应对这些负面影- 响，主流零工工作平台的利益相关者已开始探索替代性的“独立平台”。我们借用了音乐、电影、游戏及其他产- 业中“独立”一词的含义和联想：在这些领域，“独立”用于指称由热情的本地粉丝群支持、独立于主流平台运作的小型独立艺术家。独立平台是本地化、独- 立运营的企业，为主流服务提供替代选择。这些独立平台声称可为利益相关者提供更有利的参与条款和更好的待遇。尽管其日益受到欢迎，但探讨利益相关者加入这些替代平台的动机及其在其中的体验的实证人机交互研究仍然非常有限。

本文关注独立食品配送平台。在这一背景下，我们关注的利益相关者包括餐馆、配送员和消费者。在2019冠状病毒病疫情期间，DoorDash 和 GrubHub 等主流食品配送平台的收入翻了一倍多 [2]。然而，这些平台的使用量增加，也伴随着不满情绪加剧，原因包括佣金费率和费用过高 [49], 、难以承受的配送节奏 [15], 以及单向沟通 [39–41, 74]。此外，餐馆和配送员认为，主流食品配送平台未能提供必要的人工干预，无法让食品配送这类复杂流程顺利运作 [15, 18, 24]。主流平台提供的条款并不利于餐馆和配送员，加上白标软件[1]的出现，使独立食品配送平台得以兴起，成为一种替代选择。尽管日益受到欢迎，独立食品配送平台仍未得到充分研究。

尽管一些餐馆、配送员和消费者因在主流平台上的负面体验而转向独立平台，但这种模式也有弊端。与主流平台不同，独立平台规模相对较小，且缺乏稳固的客户基础，因此对餐馆和配送员而言是一项风险较高的尝试。为了解利益相关者为何愿意承担加入独立平台的风险，以及他们如何在独立平台的社会技术生态系统中摸索前行，我们提出以下问题：

特此免费授权为个人或课堂用途制作本作品部分或全部内容的数字版或纸质副本，但不得为利润或商业利益而制作或传播副本，且副本首页必须附上本声明和完整引文。必须尊重本作品中第三方组件的版权。其他用途请联系版权所有者/作者。*CHI '23*，*2023*年*4*月*23*日至*28*日，德国汉堡 © 2023年 版权所有者/作者保留版权。ACM ISBN 978-1-4503-9421-5/23/04。
https://doi.org/10.1145/3544548.3581517

[1]白标软件是指组织付费后将其冠以自身品牌的软件。这类软件通常以订阅或交易费的形式出售。用户通常不知道软件的开发者是谁。

研究问题1：利益相关者为何受到激励而加入独立平台？**研究问题2：**为独立平台提供支持的社会技术基础设施具备哪些能力，又有哪些局限？

为回答研究问题，我们采访了美国西部科罗拉多州北部地区一个名为 *Nosh* 的独立平台的 28 位利益相关者——餐馆经营者、配送员、顾客和管理员。我们询问了是什么促使餐馆、顾客和配送员通过加入独立平台**and**，寻求参与食品配送行业的其他途径，以及这个独立平台如何运作、失灵并得到维修。我们采用主题分析对数据进行定性编码。

借鉴结合平台经济与科学技术研究中的基础设施研究的概念视角，**我们发现，人工干预是平台媒介食品配送中常见且必要的一部分**。我们发现，人工干预在食品配送中发挥着关键作用：用户愿意离开惩罚人工干预的平台，转而使用支持人工干预的平台。在此语境下，人工干预指个人自主做出临时决定，违背算法规定指令，例如因道路封闭而修改算法推荐的配送行驶路线。尽管人工干预对于协调食品配送这类复杂流程至关重要，主流平台却往往对其加以惩罚。然而，人工干预对于处理基础设施故障的修复工作不可或缺，也是利益相关者对能动性和尊重的感知的重要组成部分。本文以扎根方式理解人工干预在提升零工劳动平台可行性、支持利益相关者能动性感知方面的作用。此外，**我们探讨商业模式[2]在决定社会技术系统是否支持人工干预方面发挥的重要作用**。基于研究发现，我们强调商业模式在塑造数字劳动平台社会技术系统中的作用。具体而言，在为平台经济提出设计建议时，应将商业模式的作用纳入分析框架。最后，我们呼吁致力于改善平台经济参与者处境的人机交互学者，考虑平台的商业模式如何赋能或限制其设计建议的影响。

2 文献综述

外卖平台构成了一个双边市场：它们将餐馆提供的食品与消费者对食品的需求相匹配，并通过一支配送员队伍协调食品配送 [47]。在 2019 冠状病毒病疫情的封锁阶段，外卖平台让当地餐馆即使关闭实体店地点，也能够继续营业。此后，外卖平台已成为餐饮业中不可或缺的一部分，创造了创纪录的销售额和业务量 [2, 3]。

尽管食品配送平台颇有用处，但它们也给依赖这些平台的餐馆经营者和配送员带来了挑战。餐馆因高额佣金而陷入财务困境，司机则受到侵入式监控；疫情期间，这两种情况都更加严重 [75]。研究人员和记者指出，食品配送和网约车平台存在结构性缺陷，问题从剥削 [44, 54, 78]、算法控制 [85] 到歧视 [1, 6]不一而足。尽管以往研究记录了主流食品配送平台造成的危害，但鲜有研究探讨**劳动者和社区如何通过支持本地独立平台来应对这些危害**。本文献综述探讨食品配送平台在支持餐饮业方面所起的作用、食品配送平台普遍存在的问题，以及针对这些问题的新兴解决方案。我们以基础设施为切入视角，为这些发现补充背景，考察这些平台如何运作、失灵并得到维修。

2.1 什么是基础设施?

基础设施是支撑任何大型系统的根基；社会依赖这些系统开展日常活动 [56]。虽然基础设施通常被视为实体设施（例如道路），但信息通信技术同样属于基础设施 [27]。这些信息基础设施包括数字平台，使用户和社区能够使用信息系统 [27]。信息基础设施已成为现代经济中人们彼此沟通以及获取商品和服务不可或缺的一部分。基础设施是塑造社会实践、同时也受社会实践塑造的社会技术系统 [16, 56]。换言之，基础设施“从来都离不开设计、维护和使用它的人，” [56]。因此，基础设施承载着价值观——其中蕴含着设计者的价值观 [56, 68]。当设计者的价值观与用户的价值观不一致时，就会产生摩擦，并可能导致故障。当用户遇到“预期的基础设施服务与其实际或感知到的行为之间存在无法克服的不一致”时，就会发生故障。 [48]例如，食品配送应用程序的配送员可能会遇到故障：平台提供的路线指引因天气状况恶劣而指示他们驶上封闭道路。考察基础设施故障何时发生，有助于我们揭示设计者和用户的价值观 [14]。

为减少故障，基础设施应与用户共同设计，并整合到现有结构中 [36, 48, 56]。然而，这需要承认本地终端用户的专业知识 [8]。在平台经济的背景下，设计者致力于扩大产品规模并实现其普适性，因此，开发能够纳入终端用户专长的灵活系统十分复杂 [52]。Qadri 和 D'Iganazio 指出，与司机相比，平台对劳动领域抱有根本不同的“愿景” [52]，因此难以看见并顾及终端用户的专业知识 [52]。平台经济的基础设施“在本地与全球之间发挥调解作用” [36]：UberEats 是一种基础设施，它在全球范围内对按需食品配送的关注与本地对如何尽可能高效地穿行于交通拥堵的街道、完成配送订单的关注之间进行转换。然而，正如 Qadri 在其对印度尼西亚配送司机的民族志研究中所展示的那样 [51], , 从本地

[2]我们使用“商业模式”一词来指平台更广泛的商业实践，而不仅仅是其具体的盈利计划。

到全球的转换在平台经济的背景下充其量也只是敷衍了事。终端用户往往会发展出自己的人类基础设施——“为完成工作而必须协调一致的组织和行动者安排”[36]——以弥补转换中的缺口 [12, 23, 36]。人类基础设施在支持信息基础设施方面发挥着至关重要的作用 [36]。例如，社区会共同维护和照料网络化基础设施 [14], ；地理位置偏远的零工劳动者会建立通信网络，使微任务工作变得可行 [23],；配送司机会建立联盟，为其他司机维护休息站 [52]。基础设施文献已充分记录了人类基础设施在支持大规模系统方面的重要性 [36, 48, 56]。尽管人类基础设施至关重要，但它们往往天然地隐而不见 [36]。

本文以基础设施为视角，超越系统运行的表层现象，探究嵌入平台价值观中的权力关系，以及这些价值观如何激励人们在这些平台上劳动。我们具体关注人工基础设施与其所支持的平台基础设施之间的互动。借此，我们能够更好地理解本地实践与全球技术之间的交织，以及为何这些本地实践尽管至关重要，却仍不为某些平台所见。我们采用 Jackson 及其同事提出的“破碎世界” [34] 思维，聚焦于维持零工工作平台所需的持续劳动、平台经济中蕴含的价值观，以及其根深蒂固的权力结构。在接下来的章节中，我们将考察平台中介的食品配送基础设施，以理解主流食品配送平台所蕴含的价值观、这些价值观如何造成摩擦并导致基础设施故障，以及终端用户如何通过修复工作使平台得以运作。

2.2 外卖平台及其问题

在2019冠状病毒病疫情期间，随着配送成为餐馆商业模式中不可或缺的一环，Grubhub 和 UberEats 等大型外卖服务的需求不断增长 [67]。然而，研究人员指出，外卖平台存在一些特有的危害，包括加剧劳动者和餐馆的经济不稳定，以及无处不在的算法控制 [19, 30, 47, 85]。这些危害往往是基础设施故障的副产品，因此可以作为切入点，揭示平台设计者潜在的价值观 [20, 65]。在接下来的章节中，我们将探讨设计者与用户之间的价值错位如何在外卖平台上体现，以及由此对配送员和餐馆造成的负面影响。

2.2.1 食品配送平台设计者与用户之间的价值观错位。食品配送平台由软件工程师设计，并由风险投资家资助，因此被赋予了他们的价值观 [86]。DoorDash 等食品配送平台由软件工程团队设计，这些团队优先考虑高速低成本配送，不论零工劳动者的偏好如何，都会将订单分配给附近有空的零工劳动者 [83]。配送员不断被要求配送更多订单、提高速度：下一单配送的预期速度取决于他们过去配送时所能达到的速度 [15]。这有时会导致配送员在电动自行车上高速穿行道路时发生致命的交通事故。平台界面是揭示其设计者潜在价值观的人工制品；配送员的移动应用界面上几乎没有任何功能允许他们向平台表达自己的偏好 [38]。许多基础设施研究学者都指出，应将用户输入纳入设计过程，以“处理复杂性问题以及新旧工作基础设施之间的标准化接口” [48], ，然而，在大多数食品配送平台中，几乎没有沟通渠道可以实现这一点。当设计者的价值观未能与用户（如配送员）的价值观保持一致并加以考虑时，问题便会出现，进而导致用户受到伤害 [20, 65]。

2.2.2 配送员在外卖经济中遇到的问题。与传统食品配送服务（例如，必胜客电话订餐配送）不同，平台配送服务在运营中大量使用算法，不仅向配送员传达任务相关的物流信息，还会追踪他们的绩效 [21]。这种无处不在的监控，使 UberEats 等公司能够追踪食品配送员接受或拒绝配送请求的频率及其顾客评分，并据此汇总每位劳动者的绩效评分 [80]。主流食品配送平台的设计者必须依靠这种持续监控来确保所提供服务的质量 [53]。然而，持续监控以及对管理方式的不确定性会给配送员造成情绪和心理压力 [11, 57, 85]。工作条件难以预测，加之算法决定的报酬缺乏透明度，进一步加剧了劳动者的不稳定性 [10, 21]。

参与平台食品配送行业的配送员在工作中承担财务风险。例如，消费者需求不断变化、天气状况恶劣，以及因餐馆备餐而产生的不规律无薪等待时间，都是常见情况，可能导致配送员的收入低于最低工资 [21]。不透明的算法管理也会造成工资不确定性。外卖平台将配送员归类为独立承包人，这意味着平台必须证明劳动者在工作场所有实质性的决策控制权 [13]。为此，平台依赖复杂的算法系统来建立激励机制，以此作为控制的替代手段，同时维持一定程度的不透明性，从而规避雇主身份所伴随的责任 [35, 57]。这导致工资计算难以预测且波动很大，进一步加剧了劳动者的财务困境 [13]。

平台设计者并非有意开发会伤害配送员的技术，但他们有意作出的设计选择 无论如何都会造成伤害。平台设计者重视规模，因此推崇对本地情境进行抽象：他们拥抱“规模思维” [26]。这可能导致他们未能考虑其算法（例如不断提高配送预期速度的算法）在实际环境中的运作方式；配送员会遇到物理障碍，为了安全必须放慢速度 [15]。商业价值观在决定基础设施支持何种互动方面发挥着关键作用 [66]。外卖平台设计者与用户之间的价值错位也延伸到了餐馆。

2.2.3 餐馆在外卖平台经济中面临的问题。疫情期间堂食受到限制后，许多餐馆注册了外卖服务，将其作为一种替代性的收入来源

。然而，主流平台高昂的佣金率侵蚀了本已举步维艰的本地企业的收入 [60]。餐馆不愿提高价格，因为这样做可能会赶走价格敏感型消费者 [41, 74]。这使参与其中的餐馆陷入两难：为了避免赶走消费者，它们不得不牺牲本已微薄的利润率。这些负面影响促使一些餐馆和配送员探索其他选择，例如独立平台，以参与外卖平台经济。

2.3 作为应对基础设施故障之举的"独立"平台的兴起

小型、本地化且以社区为中心的替代性零工平台应运而生，填补主流服务留下的空白 [4]。这些"独立"平台声称，它们为餐馆、司机和顾客提供的服务收取较低的佣金，重视相关利益方，并站在社区一边 [4, 42, 58, 61]。不过，独立平台也存在缺点。它们通常没有主流平台那么庞大的客户基础，技术也不够成熟 [41]。对这些新模式的研究仍然有限，往往只关注其中一种以合作社形式运作的模式 [9, 62, 63]。我们的研究旨在将计算机支持的协同工作和人机交互领域的基础设施文献应用于对这些替代设计的探讨，从而理解这些平台为何兴起、如何运作，以及它们的局限与优势。

2.3.1 独立平台依赖"拆分"经济来获取技术基础设施。独立平台借助"拆分"经济，自下而上地构建自己的服务。这种经济为食品配送流程的各个环节提供软件和服务：销售点系统、订单聚合服务以及最后一公里配送车队（见下表 1） [81, 82]。这些试图整合不同软件和服务的零散系统，往往会因不兼容性和使用困难而崩溃。然而，既有的人机交互文献为用户如何通过拼凑来维持零散系统的运作提供了指导，以应对主流服务失灵的情况 [32, 77]。通过拼凑，用户投入人类劳动来扩展和维修现有系统，从而构建更能满足自身需求的基础设施 [32, 77]。企业将现有资源（例如"拆分经济"所提供的资源）重新组合，凭空创造出新的事物 [5]。在此过程中，独立食品配送平台拒绝接受主导性定义对平台经济竞争所需资源的限制。平台经济中的典型企业资金充足，由工程师组成团队，是科技公司；而独立食品配送平台则是规模较小、由基层资金支持的运营实体，拥有一定的技术专长。独立平台之所以能够在与主流平台相同的市场中运营，是因为它们采用了拼凑这一创造性实践 [5]。然而，拼凑实践需要投入人类劳动和创造力 [5, 32, 77]。

2.3.2 人类劳动在支持独立平台方面发挥着关键作用。独立平台通过将各种不同的软件整合到一个技术栈中来构建服务，而通常并没有一支人员齐备的软件工程师团队随时待命 [42]。在这种资源匮乏的环境中，技术故障不可避免 [42]。尽管如此，独立平台仍得以存续并日益发展，这要归功于其规模小、本地化的特点以及以人为本的设计 [4, 29, 42]。然而，鲜有实证研究探讨独立平台如何克服技术方面的不足。我们借助拼凑这一概念，更深入地理解独立平台的用户如何克服技术栈中的故障，在资源匮乏的环境中打造一项完整的食品配送服务 [5]。

本文借鉴基础设施文献，并将其应用于外卖平台经济的情境，以更好地理解用户为何加入独立平台，以及尽管技术成熟度较低，这些平台如何继续生存。我们揭示了利益相关者如何将主流平台基础设施中所嵌入的价值观显现出来——这些价值观会在发生故障时变得明显——以及价值错位如何促使他们加入独立平台。我们考察了基础设施的自上而下建设如何未能考虑本地情境，并强调在面对故障时，通过设计激励人工干预的重要性。本文通过展示人机交互学者如何开发与本地社区需求相一致、并与商业模式的经济激励相契合的系统，拓展了平台经济领域的设计文献。

3 主流和独立食品配送平台的背景

在本文中，我们区分主流食品配送平台和独立食品配送平台。这里，我们描述各自的特征，以突出这两种模式之间的关键差异。随后，我们将进一步介绍开展本研究的实证环境。

3.1 主流食品配送平台

主流平台的商业模式以市场占有为前提，即占据特定市场，或实现市场垄断化。主流平台能够获得大量风险投资，使其得以在 [72, 73]亏损运营。因此，主流平台并不完全依赖订单佣金来获取利润；相反，它们只需展示增长或增长潜力，便能继续获得资金。这意味着，主流平台的成功并不严格取决于参与其中的餐馆和司机是否成功。这一商业战略既影响其系统的技术设计，也因此塑造了利益相关者彼此之间以及他们与平台之间互动的性质。

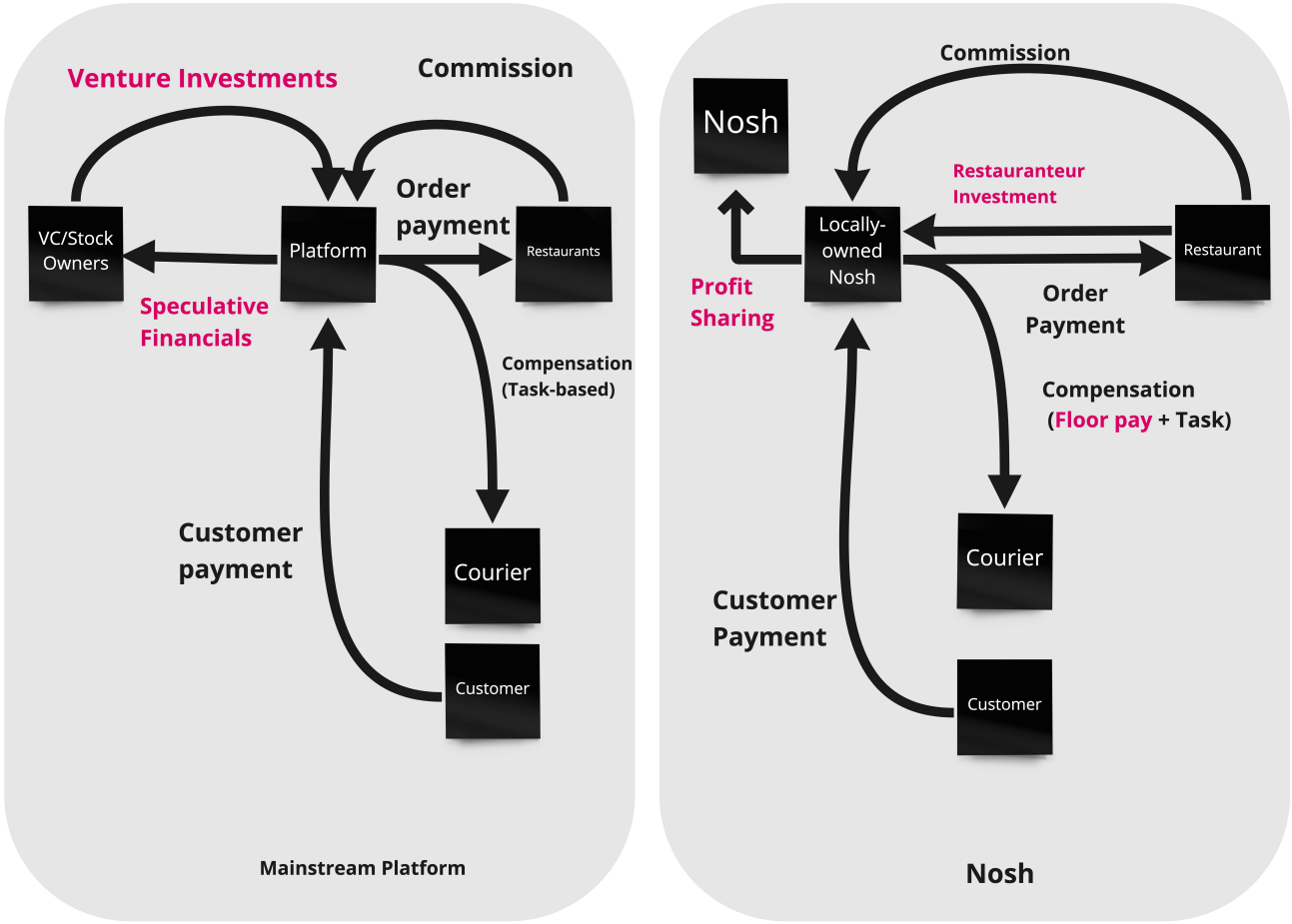
3.2 Nosh：一个独立食品配送平台

3.2.1 组织与财务结构。与主流平台不同，Nosh 的商业模式根植于其运营所在的当地社区。Nosh 采用"枢纽与分支机构"商业模式。这意味着母公司 Nosh 为较小的本地 Nosh"分支机构"提供技术、品牌和初始种子资本。Nosh 进入一个新社区时，会建立本地 Nosh 配送服务（例如，类似于麦当劳特许经营店的运营方式）。加入 Nosh 的餐馆通常

提供的服务	描述	示例平台
网站构建工具	为餐馆提供网络形象	Bentobox, SquareSpace, Wordpress, Wix
销售点（POS）	处理在线交易	Square、Toast、Aloha、Clover、Lightspeed
白标订购	在网站上启用直接订购	ChowNow、Bbot、9Fold、GoParrot、Lunch Box
订单整合商	整合来自多个服务的订单	Ordermark、Chowly、Cuboh、Itsacheckmate、Otter
配送服务	提供从餐馆到消费者的配送服务	Postmates、Relay、JOLT、Habitat、DoorDash Drive

表1：拆分经济中的软件与服务

图1：主流平台与 Nosh 之间资金流的差异



由当地人所有并经营。在我们的研究期间，没有麦当劳或 Chipotle 这样的全国连锁品牌加入 Nosh 平台。每个本地 Nosh 配送服务都由本地餐厅联盟出资，这些餐厅向其分支机构投入种子资金。这些“投资”餐厅对当地的运营决策拥有投票权。投资餐厅需支付约 5,000 美元的准入费，因此有权参与运营决策，并且固定佣金率为15%。希望加入 Nosh 但不愿成为投资者的餐馆，可以不支付准入费加入该平台。然而，这些成员餐馆无法直接参与其所在地区的运营决策，并需支付略高的佣金率，通常约为20%。

母公司通过从社区招聘调度员和司机，帮助各个本地分支机构起步。母公司

还提供运营应用程序所需的指导和技术基础设施。作为回报，每个本地 Nosh 分支都会将一定比例的利润分给母公司。调度员和司机聘用到位后，投资餐馆便开始通过 Nosh 应用程序配送订单。由于 Nosh 无法获得风险投资，平台依靠订单佣金和当地餐馆的投资维持运营。换言之，Nosh 这一商业模式的成功有赖于其利益相关者的成功。图 1 展示了 Nosh 的经济结构与主流平台的不同之处，尤其说明了货币激励如何影响利益相关者与平台之间的关系。

主流模式依靠风险投资者和个人股东的投资来为其运营提供资金。这使主流平台不那么依赖顾客和餐馆的惠顾，因为它们可以获得其他现金流。Nosh 的模式在经济激励方面不同于主流平台，因为平台的主要投资者就是餐馆本身。作为每个 Nosh 当地枢纽的投资者和所有者，餐馆参与运营决策，也是平台的主要现金流来源。因此，平台的可行性与利益相关者的财务福祉息息相关。通过这种模式，Nosh 对利益相关者的**依赖程度**高于主流平台。这会影响 Nosh 平台的运营方式，尤其是在发生故障时。

3.2.2 Nosh 依靠一套拼凑而成的技术系统来运行。食品配送需要多个参与方以及各种不同的软件彼此通信。Nosh 使用一套专有技术和软件即服务技术来经营业务，其中包括：

- *DataDreamers* 用于配送物流。尽管 Nosh 表示已转而使用另一家公司的软件。
- *WhenIWork* 用于配送员排班以及与配送员聊天。
- *Zendesk* 用于客户支持。• *Slack* 用于调度员之间的内部通信。• *Google Suite* 用于为餐馆生成收入报告。

虽然这些软件更实惠，不像纵向一体化模式那么昂贵，但经常会出现故障和混乱，从而令利益相关者感到沮丧。

3.3 实证环境

我们对参与 Nosh 的四个利益相关者群体——餐馆经营者、配送员、平台管理员和顾客——开展了访谈研究，以了解人们加入独立平台的动机。在访谈期间，Nosh 的业务覆盖科罗拉多州的柯林斯堡和博尔德。柯林斯堡地区涵盖多个较小的城市，而博尔德地区仅包含一个主要的大都市区。我们于 2021 年 8 月至 12 月进行了访谈。该地区也有 Grubhub、Uber Eats、DoorDash 和 Postmates 等主流平台提供服务。

4 方法

我们的研究旨在更深入地了解独立食品配送运营的运作方式。我们对参与其中的四个利益相关者群体进行了 28 次访谈：这些群体参与了 Nosh，包括餐馆、配送员、顾客和平台管理员。在进行访谈之前，我们的方案和流程已获得所在机构审查委员会的批准。各利益相关者群体的访谈方案各不相同，但都旨在了解受访者为何选择使用 Nosh，以及他们如何参与其中。附录中列出了针对各利益相关者群体的访谈方案。下面将进一步介绍参与者、访谈方案和数据分析。

4.1 参与者招募

我们联系了 Nosh 的创始人，他帮助我们向所有使用 Nosh 的餐馆、司机、平台管理员和顾客发送的电子邮件列表发布了参与招募信息。

我们总共对四个利益相关者群体进行了28次访谈：餐馆经营者（n=7）、配送员（n=6）、顾客（n=10）和平台管理员（n=5）。大多数餐馆经营者在休闲快餐企业工作或拥有这类企业（R1、R2、R4、R5、R6、R7）。我们访谈了从事后台工作（P2）、面向顾客工作（P1、P5）和管理工作（P3、P4）的平台管理员。我们访谈的司机中，兼职司机（D1、D2、D4）和全职司机（D3、D5、D6）人数相同。表2列出了参与者的人口统计信息。

4.2 访谈方案

第一、第二和第三作者通过 Zoom 开展了一小时的访谈。我们告知参与者，他们有权跳过问题或随时停止访谈。我们获得了他们对录音的口头同意，并允许他们报名参加后续调查，以供未来研究使用。我们将访谈内容转录成访谈记录，并对访谈记录进行了匿名处理。我们向参与者发放了一张价值 20 美元的亚马逊礼品卡，以补偿他们花费的时间。

我们的访谈依据参与者的群体归属[3]，采用半结构化访谈提纲进行。这些提纲旨在了解参与 Nosh 的主要动机，以及参与者如何与平台互动。例如，我们根据他们的角色，讨论了为 Nosh 配送（司机）、与 Nosh 合作（餐馆经营者）、通过 Nosh 下单（顾客）以及为 Nosh 工作（调度员）的利弊。具体而言，对于餐馆、配送员和顾客，我们首先询问他们经常使用哪些外卖平台，以及为何选择使用 Nosh。随后，我们探讨这些利益相关者如何与 Nosh 的数字界面以及参与食品配送流程的其他利益相关者互动，并特别关注他们如何应对食品配送流程中的故障，包括主流平台和 Nosh 两种情境下的情况。这组问题旨在更好地了解这些利益相关者如何应对并修复基础设施故障。访谈最后，我们请这些利益相关者描述什么是合作社——因为 Nosh 称自己为合作社，尽管它并未依法注册为合作社——并说明这种商业模式与主流平台商业模式之间有何区别。对于平台管理员，我们首先请他们介绍自己的职责以及用于开展工作的工具套件。我们通过询问平台管理员与其他利益相关者的互动，以及他们所处社区的情况来进行访谈，

[3]访谈方案见附录

参与者	职业描述
	餐馆经营者
R1	首席运营官 - 鸡翅餐厅
R2	茶店店主
R3	海鲜高级餐厅店主
R4	柴火披萨店主
R5	快休闲外带餐饮店主
R6	鸡翅餐厅店主
R7	汉堡餐厅店主
	平台管理员
P1	调度员
P2	数据分析师
P3	运营副总监
P4	运营副总监
P5	调度员
	配送员
D1	兼职司机
D2	兼职司机
D3	全职司机
D4	兼职司机
D5	全职司机
D6	全职司机
	顾客
C1	医疗保健专业人员
C2	办公室职员
C3	办公室职员
C4	家庭主妇
C5	办公室职员
C6	办公室职员
C7	办公室职员
C8	未披露
C9	办公室职员
C10	未披露

表2：按四类利益相关者划分的参与者名单：餐馆经营者、平台管理员、配送员和顾客

以便更好地了解使平台中介的食品配送得以正常运作所必需的社会互动。第一、第二和第三作者通过对照录音，手动校正了Zoom 提供的自动生成转录文本。

4.3 数据分析

转录每次访谈后，第一、第二和第三作者采用主题分析对内容进行编码。为了统一三人之间的分析方式，我们进行了初步编码：研究人员分别对同一批访谈进行独立分析。随后，我们召开会议比较并讨论各自的研究结果。我们还开展了卡片分类练习，以确定最终编码。之后，我们将反复出现的主题汇总到一个集中的编码手册中，并用其对其余访谈进行编码。

我们围绕两个关键主题对研究结果进行阐释：**（1）用户参与独立平台的动机；（2）用户与技术如何共同促成独立平台的运作**。在第5节中，我们首先指出能动性和财务保障在激励餐馆、配送员和顾客加入 Nosh 方面所发挥的关键作用。我们强调，在发生故障时是否存在人工干预，是主流平台与 Nosh 之间的一个区别性因素。在第6节中，我们进一步考察用户如何与 Nosh 的技术系统互动，特别关注平台管理员所发挥的关键作用：在用户与技术系统之间充当缓冲。

5 利益相关者为何加入独立平台？更强的能动性与财务保障

餐馆经营者和配送员加入独立平台，是因为他们希望获得更强的能动性和财务保障。同样，顾客加入该独立平台，是因为他们认为它更符合道德规范，具体而言，是因为餐馆经营者和配送员能够获得更强的能动性和财务保障。表3综合总结了这些动机。

5.1 更强的能动性促使利益相关者加入

在使用主流平台时，利益相关者（配送员、餐馆经营者和顾客）指出，他们必须适应平台的运作逻辑，几乎没有协商余地。主流平台预先设定了参与、运营和争议解决流程。这限制了利益相关者有效控制自身参与方式、为自己争取权益，以及达成他们认为公平的解决方案的能力。相比之下，利益相关者认为，使用 Nosh 时他们的能动性得以保留，这促使他们采用该服务。利益相关者对能动性的认知与人工干预密切相关：能够与 Nosh 的人工代表交流、讲理和协商，让他们感受到能动性，而这种感受是他们参与主流平台时所缺乏的。下文将说明餐馆、配送员和顾客如何界定并识别能动性。

5.1.1 通过透明度和运营投入实现餐馆经营者的能动性。在主流平台上的负面体验，例如遭遇黑暗模式，促使餐馆经营者寻求替代方案。例如，餐馆经营者指出，主流平台未经同意就将他们的商家列入平台，这侵犯了他们的能动性：

> *"Grubhub* 会找到我们的菜单，未经告知就把它放到网上……然后你会接到某个人打来的电话，他们会在线下单并到店取餐。来取餐时，来的是一位 *Grubhub* 司机。之后他们会联系你说，嘿，你看，你有 *X* 笔订单 *[*通过*] Grubhub* 完成，你想注册 *Grubhub* 吗？*"*（*R5*）

相比之下，由于 Nosh 的每个本地枢纽都是由当地餐馆经营者运营的合作社，餐馆经营者能够直接参与影响业务运营：

利益相关者群体	参与 Nosh 的动机
餐馆	降低佣金、加强运营监督、不喜欢主流平台
配送员	最低保障工资、保证班次、更高的自主性
顾客	支持本地、反感主流平台、更好的客户服务

表3：餐馆、配送员和顾客参与 Nosh 的动机

> "很多人都会提供意见和想法，*[Nosh]* 确实是一家合作社，重要事项都会进行投票并公开讨论。*Nosh* 的运营非常透明；至于其他服务，你知道，根本没有透明度 *[，]* 它们不过是即插即用……注册之后，发生什么我都无权过问。"（*R6*）

能够对运营发表意见并了解运营情况的透明度，意味着在 Nosh，餐馆是拥有能动性的合作伙伴，可以就参与事宜进行协商。餐馆经营者认为，他们能够与 Nosh 协商参与条款，因此双方的关系比他们与主流平台之间的关系更加公平。

5.1.2 通过尊重自主决策体现配送员能动性。在主流平台上，配送员的工作由算法系统分配。此外，即使配送员有充分理由，主流平台也往往会因他们偏离规定指示而予以惩罚。

> "我还喜欢 *Nosh* 的一点是，与 *DoorDash* 不同，*Nosh* 不会以那种方式追踪我的移动和位置……如果我没有朝餐馆的方向走，只是在自行安排时间，它不会要求我掉头，否则就会取消我的订单。我记得 *DoorDash* 就是这样：即使要等很久，如果我没有先朝餐馆的方向走，应用也会追踪我的动向，然后说：'你正在前往餐馆吗？看起来你没有朝餐馆的方向走。如果你接下来几分钟内不出发前往那里，我们就会把你的订单重新分配给其他人。'"（*D2*）

在 Nosh 工作时，配送员会运用自己的最佳判断，即使这与派单算法的指示相悖，也不会因此受到惩罚。能够掌控自己的工作而不必担心遭到报复，意味着配送员在 Nosh 工作时拥有更大的能动性。他们当中有几个人指出，他们可以放心地不遵循派单算法的指示，因为他们知道系统始终有一位人工调度员在监督。

> "总的来说，我们的系统比我工作过的其他服务公平得多，因为你能感受到有人参与问题解决。"（*D5*）

平台管理员可以与人沟通，也可以讲道理；算法却不行。

5.1.3 通过获得人工支持实现的顾客能动性。顾客谈到了他们在主流平台上的纠纷解决经历，并强调了与主流平台交涉过程的单向性。

> "有一次我订购婴儿配方奶粉，*[Postmates]*……送错了种类。于是我联系了他们，他们告诉我可以退货。我的意思是，我得开车去退掉商品，再买到我想要的东西，然后他们给了我账户抵用金。我当时想，行吧，随便吧，这真的很让人恼火，因为他们本来就该直接派人送来正确的东西。后来他们把钱退到了我的账户里，但那是 *Postmates* 上的账户抵用金；等我想用的时候，已经过了……一段时间，抵用金过期了……结果……我一分钱也没拿回来。"（*C2*）

这里，C2 详细描述了许多顾客对主流平台感到沮丧的原因：他们无法选择自己想要哪种解决方案。相比之下，在 Nosh，顾客可以联系一位当地的真人寻求帮助。顾客觉得自己对事态有能动性，因为他们可以与真人沟通，并参与解决问题。顾客指出，平台管理员总是会询问他们"我们可以怎么做才能弥补过失"，这证明他们能够协商处理结果。

总之，利益相关者的能动性感与食品配送过程中是否有人为干预密切相关。平台管理员充当利益相关者与 Nosh 技术基础设施之间的中介。利益相关者可以与平台管理员互动并进行协商，而这在主流平台的自动化界面上是无法实现的。进行双向互动的能力对利益相关者的能动性至关重要。

5.2 更大的财务保障激励利益相关者加入

主流平台规定了参与其中的财务成本与收益。利益相关者表示，在这个利润本已微薄的行业中，这种单方面的谈判损害了他们实现财务保障的能力。餐馆经营者表示，与 Nosh 合作后，他们享有更低的佣金率，并且得以安心，因为他们知道平台的财务成功与自身利益息息相关。配送员表示，他们能够透明地了解 Nosh 从每笔订单中提取的费用，还能获得保障性最低报酬[4]，这减轻了独立承包工作中普遍存在的不稳定性。下文将展示

[4]最低保障工资是根据当地最低工资设定的每班次最低报酬，不受订单数量影响。如果配送员工作期间的收入未达到当地小时最低工资，且并非通过拒绝分配给自己的订单来"钻系统空子"，Nosh 就会补足工资，使其达到当地小时最低工资。

餐馆和配送员如何通过 Nosh 获得更高程度的财务保障，以及顾客如何将此视为 Nosh 是食品配送领域更具道德性的选择这一点的指标。

5.2.1 餐馆经营者通过降低费用和共同所有权获得财务保障。餐馆经营者表示，他们规模太小，无法与主流平台协商其平均高达30%的佣金率。因此，利润率本已微薄的餐馆经营者不得不提高菜单价格，以弥补主流平台收取的高额佣金；他们担心这会影响自己的客户基础：

> “佣金率很重要……我们确实会大幅提高配送平台上的价格，以收回部分佣金”（*R7*）。

据研究团队与 Nosh 管理人员的交流，Nosh 提供了一种财务上更可行的替代方案，因为其收取的佣金率为15%至20%。

此外，由于每个 Nosh 中心均由当地餐馆经营者拥有并运营，平台的财务成功与餐馆老板的成功息息相关。因此，餐馆经营者还多了一份保障，因为他们知道，*“……*成功的不只是 *Nosh* 的财务表现。他们也会关注每一位餐馆经营者的成功，因为 ***[Nosh*** 就是*]* 那些餐馆经营者”（R2，着重号为后加）。

5.2.2 配送员通过最低保障工资和保证班次获得财务保障。配送员表示，在主流平台上，工作并不像平台所声称的那样灵活，因为他们登录平台后无法获得工作。

> “排班和他们提供的班次有一个作用，就是防止市场上司机过于饱和。因为你注册 *DoorDash*、*Grubhub* 或类似平台时，可能会有数百名甚至更多司机……而在 *Nosh*，你知道，在小池塘里可以当大鱼。如果你努力工作，效率高、速度快，就能赚到所有的钱。所以我想，竞争没那么激烈，可能是我喜欢它的主要原因。”（*D3*）

这位配送员明确指出，Nosh 的排班系统是促进财务保障的关键因素。我们采访的配送员认为，与主流平台“登录后就去送单”的模式相比，Nosh 的混合排班与开放班次制度既更加灵活，也更加稳定。Nosh 的混合排班与开放班次制度允许配送员提前一周提交首选时间表，随后根据他们的空闲时间和偏好分配班次。例如，一位想在周二晚上工作的配送员，可能会被安排周二晚餐高峰时段的班次。配送员获派班次后，可通过通知 Nosh 调度员来放弃班次，且不会受到处罚；这些班次随后会出现在配送员移动应用程序的开放班次选项卡中。这种排班模式和 Nosh 的保障性最低报酬让配送员获得了财务保障感，从而促使他们参与 Nosh。

能动性和财务保障的提升，让利益相关者感到自己受到了 Nosh 的尊重：这个平台以食品配送为核心，也重视支撑平台运转的利益相关者。正如一家餐馆所说：*“DoorDash* 和 *Grubhub* 是出色的科技公司，负责配送食物。*Nosh* 则是一家出色的外卖公司，也运用了一些技术。”(R6)。这位餐馆经营者指出了参与 Nosh 的利益相关者所面临的主要权衡：是使用一流技术来促进食品配送，还是选择更以人为本、能够促进能动性并体现尊重的服务。Nosh 尊重餐馆和配送员的能动性并保障其财务安全，这促使寻求更合乎道德的外卖平台的顾客加入其中。

5.2.3 道德性认知促使顾客加入。顾客认为，Nosh 处理食品配送财务问题的方式比主流平台更符合道德。与在主流平台工作时无法获得的财务保障相比，Nosh 为配送员和餐馆经营者提供了一定程度的财务保障。

顾客强烈表达了他们对食品配送公司在财务方面如何对待餐馆经营者和配送员的看法：

> “我是说，我在《泰晤士报》上读到那篇新闻报道，你知道，报道说 *Grubhub* 和 *DoorDash* 就是在敲诈餐馆。在疫情期间占人便宜是不对的，所以我更愿意不使用这样做的公司。”（*C3*）

我们采访的大多数顾客都表示，在新冠肺炎疫情之前，他们一直热心支持当地餐馆。疫情开始后，顾客开始寻找支持当地餐馆的方式，以此支持自己的社区：“我很喜欢 *[Nosh]* 是本地的，这就是我最看重的一点……上面有很多我最喜欢的当地餐馆经营者”（C4）。

顾客指出，尽管 DoorDash 和 UberEats 等其他外卖平台也列出了一些当地餐馆，但他们更愿意通过 Nosh 下单，因为它“更符合道德一点”(C1)。对顾客而言，道德意味着平台尊重配送员和餐馆经营者，不采取剥削性的财务做法。

6 Nosh 为何能够运作？：由人工干预维系的技术系统拼布

Nosh 是由人工干预维系起来的一系列拼凑而成的技术系统。Nosh 依赖多种彼此不同的软件来运行。其拼凑的技术栈中故障频发，必须通过人工干预进行修复。正是这种人工干预促使利益相关者参与 Nosh。然而，人工干预需要深入的地方性知识、耗费时间且成本高昂。本节概述 Nosh 技术栈的基本情况，并指出利益相关者如何通过修复工作来弥补缺口、处理故障，尤其关注平台管理员所发挥的作用。我们在表4中总结了各利益相关者使用的技术，以及他们如何开展修复工作。

6.1 利益相关者难以应对 Nosh 拼凑而成的技术系统

我们采访的餐馆经营者抱怨说，Nosh 的订餐系统操作繁琐，要求他们另外使用一个订单聚合系统，以及一台专门用于处理 Nosh 订单的平板电脑。主流食品配送平台可以直接与大多数餐馆的销售点软件和订单聚合系统集成，从而减少系统中的摩擦。配送员抱怨说，由于订单聚合系统复杂，餐馆经常会忘记一些重要步骤，例如启动倒计时器；配送员依靠它来估算订单何时可以取餐：

> “你知道，这很难，因为每个人都想推卸责任，所以很难……说清楚他们到底是真的不懂这个应用怎么用，还是只是没开始处理订单，因为他们知道吧，可能是懒得做、太忙了，或者别的什么原因。然后他们就会说，哦，这其实不是我的错，是这个应用不好。”（*D3*，着重为原文所加）

Nosh 复杂的技术界面难以整合进现有基础设施，导致频繁故障，影响了餐馆经营者和配送员。尽管平台管理员熟悉系统，他们也表示，难以在 Nosh 所使用的拼凑式技术栈中操作。

平台管理员表示，在一个班次期间，他们平均会同时使用四个不同的平台。一位平台管理员这样描述自己的班次：

> “……这简直是一场噩梦，我们需要……把它简化一下，因为我的电脑感觉都快着火了，我同时运行的东西太多了，运行得特别特别慢，因为我总是开着一大堆东西。”（*P3*）

在各个平台之间来回切换，给他们的工作带来了低效和混乱。管理员会主动监控 WhenIWork，以管理其配送员队伍；处理通过 ZenDesk 收到的客户服务请求；接听餐馆经营者打来的电话；并通过 Slack 与薪资管理员协调退款事宜。一位负责其中一个运营中心运营的管理员表示，他们希望能购买 Salesforce 的软件，以更好地简化其工作流程，但费用高得令人难以承受。

管理员充当了利益相关者与 Nosh 技术基础设施之间的缓冲。当配送员不同意配送指示或分配的任务时，管理员就会收到相关情况的提醒。例如，配送员回忆说，他们曾在班次即将结束时，被分配去一家距离很远的餐馆进行配送。在这种情况下，由于配送员希望在班次结束时停止工作，他们会通过聊天联系平台管理员，请求管理员手动将订单重新分配给其他人。平台管理员进行人工干预的另一个例子是，餐馆要求他们提供与从主流平台获得的相同的详细损益报告。由于 Nosh 所使用的 DataDreamers 软件不支持报告生成，后台管理员便会手动编制这些报告。Nosh 技术基础设施的局限性促使利益相关者投入额外的隐形劳动，以弥补其不足：

> “我想说的是，我们目前使用的平台非常有限。因此，有很多东西我们无法获取，尽管数据本身是存在的，所以我们必须寻找替代方案，以便制作可视化报告，从而分析数据，并将其发送给我们的配送员和餐馆经营者，等等。”（*P2*）

修复工作和隐形劳动对于确保 Nosh 正常运行至关重要。在食品配送流程的各个环节，Nosh 的技术基础设施都可能发生故障。食品配送流程中的利益相关者会在技术系统发生故障时介入，依靠人工干预来解决问题。

6.2 人工干预对于克服故障必不可少

Nosh 的人工操作员通过隐形但必不可少的劳动克服故障。其他利益相关者之所以重视这项劳动，是因为当出现问题时，他们希望与人而非机器打交道。然而，人工干预需要深厚的地方性知识和资金，也需要时间。

人工调解在 Nosh 的运营逻辑中发挥着关键作用。平台管理员会在食品配送过程中定期介入，为餐馆经营者、配送员和顾客提供情感与信息支持。随着餐馆经营者陆续重新开业，堂食客流也日渐繁忙，配送员往往不得不长时间等待取餐。餐馆经营者可能没有正确使用 Nosh界面来安排订单准备时间，这更是加剧了等待状况。为了缓和餐馆经营者与配送员之间可能出现的紧张局面，Nosh 管理人员

> “实际上，我们制作了这些模板，发给那些行为失当、对餐馆经营者感到沮丧的配送员……告诉他们*[我]*们知道你们很沮丧，但我们都是一个团队，让我们一起努力。以下是一些应对这类情况的方法：你们可以暂时离开，可以联系我们，也可以深呼吸。”（*P3*）。

这些互动旨在让配送员知道，Nosh 会支持他们，并希望帮助他们在工作中保持福祉。配送员很认可这些互动；在我们的访谈中，他们常常特别提到，自己与管理员之间建立了独特而亲近的个人联系。

利益相关者对所用技术的能力抱有审慎的怀疑，这进一步促使他们参与并依赖人工调解。配送员逐渐形成了丰富的心智模型，了解从餐馆的角度来看食品配送是什么样的，并能预判可能发生故障的环节，继而在问题出现前着手解决这些薄弱点。例如，配送员知道面向餐馆的用户界面很复杂，而且常常会导致时间安排上的错误，因此他们会直接致电餐馆经营者，询问订单状态：

> “所以我真的会每次给每一家餐厅打电话，比如说：‘我这里有一份订单。这是订单号/

> 这是姓名。还需要其他信息吗？你能告诉我这份食物是否已经被你们收到，以及你知道大概要花多长时间吗？'显然，你知道，无论接电话的是谁，比如女服务员之类的，他们只会说需要这么长时间，然后你得把这个时间乘以三，你知道，因为他们其实也不清楚。"（*D3*）

我们采访的许多配送员都学会了辨别电话那头的人是在前台还是后厨工作，也知道要想准确估算订单所需的时间，就必须与后厨的工作人员沟通。

管理员也知道，支撑食品配送流程的算法系统可能会发生故障。他们会主动管理所使用的算法系统，预料到系统可能出故障并需要人工干预。正如一位管理员所说："作为调度员，我们的工作就是快速浏览并发现问题。"（P1）。当食品配送中常见的突发情况出现时，管理员在手动检查和修正算法系统的逻辑方面发挥着至关重要的作用。这与主流平台形成鲜明对比，后者面对偏离算法规定的情况时几乎没有灵活性。例如，一位配送员描述了这样一种情况：他当时正在配送多个订单，但一家餐馆忘了在他们那边启动计时器，导致流程延误。配送员知道，如果等到订单完成，他已经取到的订单就会变凉，可能令顾客不满。于是，配送员联系了 Nosh 的调度员，并告知他们这一情况。调度员了解食品配送中确实会出现这类问题，于是手动更改配送路线系统，让配送员可以先完成一单配送，而不会因未取走延误的订单而受到处罚。平台管理员接受过培训，能够手动干预订单调度系统，因为他们知道上述这类问题确实会发生。

利益相关者如同黏合剂，将 Nosh 的技术基础设施凝聚在一起。平台管理员在维护系统的整体性方面发挥着关键作用：他们通过人与人之间的互动开展重要的修复工作，以调解故障并弥补其影响。餐馆经营者、配送员和顾客都认为，这些互动对于他们在食品配送过程中感受到尊重并拥有能动性至关重要。然而，平台管理员也指出，在支持更大规模的业务运营方面，他们的技术存在局限。正如一位管理员所说："你会把业务搞垮，因为在大城市里，你根本无法支撑现有的基础设施，这根本行不通。"(P2)。这凸显了平台经济设计中的一大矛盾：在规模化运营时，能够让人感受到尊重并拥有能动性的人际互动往往难以为继。

7 讨论

我们的研究结果表明：（1）平台中介的食品配送中，基础设施故障不可避免；（2）人工干预对于解决这些故障至关重要；（3）利益相关者对能动性的感知——即与人工代表互动、推理和协商的能力——与是否存在人工干预密切相关。发生故障时，必须由人类行动者介入，维修食品配送流程。然而，根据平台类型的不同，这些人工干预行为在规范层面受到的评价也不同。在 DoorDash 和 UberEats 等主流平台上，人工干预会受到惩罚，并被视为算法规定流程之外的多余行为。相比之下，Nosh 等独立平台认为人工干预是食品配送流程中不可或缺的一部分，并依赖人工干预。人工干预使平台与利益相关者之间能够进行双向沟通，这对于增强能动性感至关重要。餐厅、配送员和顾客都非常重视在算法中介系统中保留并行使能动性。利益相关者愿意加入规模较小、知名度较低、技术水平不那么先进，但支持人工干预、允许他们保留并行使能动性的独立平台。

本节将讨论并拓展我们的研究发现。第一小节说明为何平台经济中的故障不可避免，以及人们如何介入并开展修复工作。第二小节探讨为何主流平台仍低估并忽视人工干预。最后，我们将说明如何将商业模式用作分析工具，帮助设计者有效评估其建议在实践中能否发挥作用，支持平台经济中的人工干预。我们指出，通过关注商业模式在塑造支持人工干预的基础设施方面所发挥的作用，规模化与以人为中心的设计之间的矛盾是可以应对的。然而，我们也表明，要解决这一矛盾，就需要转变思路，重新审视平台经济基础设施背后的经济和组织层面。

7.1 外卖平台中的故障不可避免

正如我们的研究结果所示，在平台中介的食品配送过程中，故障不可避免：突发的交通堵塞会阻断路线，餐馆会在交通高峰时段漏看订单详情，而顾客收到的食物则已经凉了。协同工作流程系统会因其设计方式与实际使用方式之间存在差异而失灵，导致故障不可避免地发生 [25, 37, 39]。在平台经济中，算法被用于协调工作流程，例如将配送员的供给与消费者的需求相匹配。然而，算法系统要求简化、标准化并编纂工作流程 [52]。基础设施设计者在简化工作流程时，会对哪些特征与其系统设计无关作出带有价值取向的判断 [48]。用户与设计者的价值观不一致，可能导致故障 [48, 56]。例如，旧金山一名从事路径规划算法工作的工程师，可能不会预料到丹佛的大雪偶尔会导致道路封闭。面对突发的道路封闭，我们访谈的配送员会临时调整，改走替代配送路线。然而，正如 D2 所指出的，DoorDash 会惩罚这些偏离规定路线的行为。尽管人工干预对于平台中介的工作顺利运转至关重要，设计者却常常未能将人工干预 视为设计过程中的相关因素 [12, 23, 51, 59]。通过考察

利益相关者群体	主要使用的技术	执行的维修工作
餐馆	Nosh 平板电脑	NA
配送员	DataDreamers 应用程序、WhenIWork、手机	与餐厅和顾客沟通
顾客	Nosh 移动应用程序	NA
平台管理员	DataDreamers 应用程序， WhenIWork、ZenDesk, GSuite、Slack、手机、电脑	争议解决

表4：利益相关者使用的技术及执行的维修工作

食品配送流程中的故障，我们得以找出那些隐而不见、却不可或缺的人类劳动——正是这些劳动修复了故障。

基础设施研究表明，将“故障重新概念化为常态” [14, 34] 有助于揭示并重新聚焦于特定系统背后的劳动、价值观与权力。在 Nosh，系统故障频发。然而，平台管理员和配送员并未将这些失效视为异常，而是把它们当作食品配送固有且可以预见的一部分。具体而言，平台管理员谈到他们如何持续监控算法系统是否出现故障，而配送员则谈到他们如何预料餐馆方面会出现人为错误。这两个利益相关者群体将修复行为融入了日常使用 Nosh 基础设施的过程中。如此一来，他们不仅维护了 Nosh 的基础设施，还以改造 的方式改变了它，使其保留人文价值观，并拥有足够的灵活性，能够在不可预测且因地制宜的情境中运行 [32]。Nosh 认识到了这类修复工作的价值 ，并依赖这类工作来确保平台正常运作。然而，我们的利益相关者表示，在主流食品配送平台上，这类修复工作不受认可，甚至会因偏离算法规定指令而受到惩罚。鉴于修复工作对平台中介的食品配送至关重要，为何主流平台未能认可并重视这一过程，而独立平台却会专门为此进行设计？我们认为，这种失灵可追溯至主流平台的运营逻辑：它优先考虑自动化和可扩展性。

7.2 人工干预在主流平台经济中仍未得到足够重视，也不为人所见

人工干预在解决食品配送过程中出现的故障方面发挥了重要作用。尽管人工干预对于平台经济的可行性至关重要，但主流平台往往看不到它的作用，也未给予足够重视 [17, 23]。借鉴批判性劳动研究和女性主义批判，我们假设，主流平台仍未为人工干预提供支持，因为它们的“观看方式” [52] 排除了情境化高分辨率数据的纳入，而其“规模化思维” [26] 则过度简化了复杂的工作流程。

在 Nosh，平台管理员会主动监控派单算法，并在配送员整个班次期间与他们沟通。Nosh 得以通过配送员的视角看见食品配送的整体状况，让管理员能够手动调整算法规定指令，以应对现实与预测不符的情况。通过将配送员的愿景融入平台运营，Nosh 得以增强配送员的能动性感，同时保持其基础设施的灵活性。相比之下，主流平台依赖“大型观察数据集，这些数据集粒度精细，却缺乏情境信息，分辨率也较低” [52]。这些数据集无法捕捉配送员所感知到的整体状况中的细微差别，因而限制了平台的愿景。此外，配送员与主流平台管理员直接沟通的途径有限。主流平台的观看方式忽略了支持零工劳动所需的丰富地方性知识，因此，让平台得以正常运作的人工干预往往仍不为人所见。

主流平台不仅忽视了人工干预的重要性，也低估了它的价值。许多主流平台都陷入了“规模化思维”的窠臼——一味致力于通过可扩展性实现增长 [26, 64]。在算法中介的工作情境下，这种思维可能导致基础设施设计无法顾及本地复杂性 [28, 52]。为实现规模化而设计的算法代码会作出简化假设，无法考虑零工劳动中的复杂情况，例如突如其来的道路封闭，以及准备复杂订单时出现的人为错误。正如我们在 D2 中所见，当未被考虑到的边缘情况出现时，规模化思维可能导致故障。与算法代码不同，平台管理员能够应对并解决意料之外的边缘情况。尽管 Nosh 的基础设施保真度较低，但通过将人工干预和专业知识融入其基础设施，它有效地解决了故障。让用户参与基础设施设计，是“一种务实的做法.....用于管理复杂性问题，以及新旧工作基础设施之间的标准化接口问题。” [48]然而，主流平台往往未能考虑、整合并重视利益相关者的本地专业知识。

大型算法系统对本地专业知识和人工干预的忽视，可追溯到计算学科对普适性技术设计的优先重视 [33, 52]。在零工劳动的背景下，主流平台试图用算法系统取代本地专业知识：人类劳动被视为应当自动化消除的对象，理想情况下是一项可替代成本 [31, 79]。然而，认为数据密集型算法模型能够解决人类根本问题的观点是错误的：将人类专业知识融入算法系统，能使其在实践中更加稳健。利益相关者指出，他们如何依靠本地专业知识，在主流平台和独立平台上应对食品配送流程。然而，不同类型的平台对本地专业知识的重视程度各不相同。

在 Nosh 中，人工干预受到支持并被高度依赖；而在主流平台中，人工干预被视为错误，并会受到惩罚。通过考察哪些干预受到支持，我们可以揭示其背后的价值体系及影响这些体系的因素 [66]。

7.3 商业模式促进并限制基础设施的设计

主流平台并不认可利益相关者在修复行为中付出的劳动价值，尽管这些行为使平台经济得以运行。我们认为，平台的商业模式塑造了其价值观，而这些价值观会促进或限制支持人工干预的基础设施 [28, 66]。主流平台的商业模式优先考虑可扩展性，以获得风险投资家的资金，并进而提升股东对其的估值 [22, 71]。扩大规模这一商业驱动力推动了算法的发展，使其能够“在无需以实质性方式改变自身或重新思考其构成要素的情况下扩展” [26]。为了展示商业模式如何影响价值体系及后续的基础设施设计，我们将结合研究发现，讨论三项设计建议，并说明它们在主流平台的实际情境中为何行不通。最后，我们呼吁研究人员在尝试设计支持人工干预的方案时，考察平台经济的经济和组织特征。

7.3.1 在主流商业模式下，支持人工干预的设计建议难以奏效。**为骑手自主裁量权留出空间：**我们发现，Nosh 骑手依靠对当地地理环境的了解以及对当地餐馆的熟悉来完成工作。骑手们指出，在食品配送过程中能够行使能动性，而不必担心遭到报复，是他们觉得在 Nosh 工作比在主流平台工作更好的一个原因。因此，外卖平台应避免因司机合理偏离规定路线而对其进行威胁。在主流平台上，允许司机自主裁量会使其车队管理系统变得更加复杂；这些系统管理的配送员成千上万，而非仅有几十人，同时也会妨碍平台防止配送员钻空子行为的能力。从本质上说，主流平台的运营规模限制了这项设计建议的有效性。此外，每个 Nosh 当地枢纽都会通过面试流程聘用配送员，而主流平台则采用“登录即开车”的模式，限制了平台核实骑手专业能力和胜任力的能力；这也促成了其算法管理系统的防御性设计 [53]。

推动配送运营中实现人在回路中：餐馆、顾客和配送员都看重有人类平台管理员在系统发生故障时介入。Nosh 的人工客服人员对其他利益相关者很有帮助，因为他们扎根本地：每个分支机构都有自己的平台管理员团队，为在当地运营的顾客、餐馆和配送员提供协助。因此，这些平台管理员能够提供切合实际且响应及时的支持，理解其他利益相关者所处的情境。相比之下，主流食品配送平台在全国范围内运营，并没有配备本地支持人员的区域枢纽来支持各枢纽的商业活动 [7, 76]。要提供餐馆、顾客和配送员看重的本地化支持，主流平台就必须分散其运营，并设立区域枢纽。

构建支持透明、双向争议解决的系统：我们接触的餐馆表示，在出现问题时，他们得到了 Nosh 的支持，并认为 Nosh 坦诚、透明。相比之下，他们认为自己与主流平台打交道的经历令人沮丧，而且是单方面的。对 Nosh 来说，维持餐馆的满意度极其重要，因为 *Nosh* 完全依赖餐馆进行投资。正如图 1 所示，主流平台对餐馆并没有同等程度的财务义务，因为它们可以获得风险投资和股东投资。这种财务依赖上的差异，从根本上影响了两种系统对待利益相关者的方式。若没有强有力的经济激励，要推动更细致的争议解决流程落地将十分困难。再次引用 R2 的话：*“……这不仅关乎 Nosh 的财务成功，他们也在关注每一家餐馆的成功，因为 **[Nosh** 就是**]** 这些餐馆中的一员。”*（着重号为后加）。

7.3.2 前进之路：拓展设计研究的范围，将政策与经济考量纳入其中。研究平台经济的人机交互学者往往有着共同目标：通过重新构想技术系统的设计，减轻其负面影响，从而改善参与者的处境。然而，所提出的技术干预往往未能考虑政策和经济激励在决定其可行性方面所起的作用 [33]。如果不考虑技术干预所处的情境，仅凭技术干预来改善平台经济中的处境，就会限制人机交互学者理解这些干预究竟会从根本上改变什么的能力：止步于设计，会留下许多未解之问。尽管平台经济声称为按需工作提供解放性的机会，但它实际上进一步巩固了压迫与边缘化体系，这一点已有充分论证（例如 [43]）；然而，实际而言，技术设计建议如何从根本上重组平台经济的结构，以避免掠夺性纳入和不稳定处境?

我们呼吁致力于改善平台经济中工作条件的人机交互研究人员，探讨未来的两条路径：

(1) 思考一下塑造设计建议有效性的“政策结”。正如 Jackson 及其同事所指出的，人机交互学者必须深入思考政策如何在塑造技术的部署及其影响方面发挥关键的构成性作用 [33]。就食品配送平台而言，我们呼吁人机交互学者考察政策——例如，相较于有限责任公司，合作社可获得的融资机制类型所受到的监管——如何限制支持改善参与条件的技术干预所必需的替代性商业模式的可行性。人机交互学者不必完全依赖外部领域专长来指导其研究组织所面临的政策约束。相反，他们可以借鉴早期的人机交互与计算机支持的协同工作研究，例如 Susan Leigh Star、Wanda Orlikowski 和 Anselm

Strauss 在开展将政策和组织因素作为设计调查关键要素的实证研究方面所提供的方法论指导 [45, 46, 69, 70]。

(2) **继续探讨平台经济中的替代模式**。正如 Glen Weyl 所指出的，学者必须考虑市场中多种选择的可能性，并为此作出贡献 [84]。换言之，学者必须继续研究如何进一步丰富人们可选择的参与方式，而不是安于现状，认为我们只能采用已有的选择。在食品配送平台这一背景下，我们呼吁人机交互学者继续探讨食品配送的替代模式如何才能切实可行，并 同时支持参与者福祉。具体而言，人机交互研究人员应研究辅助性商业模式（如 Nosh）与可扩展性商业模式（如 UberEats 和 DoorDash）相比如何运作 [28]。人机交互学者还可以探索如何通过技术机制，在多个本地化枢纽之间实现治理与协调，从而为员工提供组织知识和资源，以支持辅助性模式。

将设计建议置于更广泛的社会、政治和经济背景中加以审视，并使其变得更为复杂，这对于人机交互和计算机支持的协同工作领域而言并不新鲜，尤其是在协同工作系统的背景下 [25, 69, 70]。我们提出设计建议，并通过考量商业模式和经济激励所带来的限制来深化这些建议，以此提醒人机交互学者：应思考拟议的技术干预将如何从根本上重塑用户所遭受负面影响的一些根源。我们敦促人机交互学者思考政策在影响设计效果方面所发挥的作用，无论设计的初衷多么良善；同时鼓励他们继续探索如何通过技术设计，支持用户以多种方式参与平台经济。借用计算机支持的协同工作和人机交互领域基础设施研究的两位杰出人物 Susan Leigh Star 和 Anslem Strauss 的话，我们呼吁人机交互研究人员“在任何情况下都考察应用如何影响权力关系和工作的性质。” [69]。

8 局限性

我们的研究结果可能无法推广到其他独立平台，因为我们只研究了一个平台。该平台所在的位置及其独特之处可能会影响我们的研究见解。此外，我们的参与者样本存在偏见，因为回应招募邀请的人对表达自身观点有着强烈意愿，因此选择接受长达一小时的访谈。未来，我们计划将这项研究扩展至美国数百个其他独立平台，并从访谈之外的在线来源收集潜在数据。

9 结论

我们发现，人工干预在让食品配送平台用户感到受尊重方面发挥着至关重要的作用。餐馆、配送员、平台管理员和顾客都愿意冒险参与一种相对未经检验的独立配送模式，因为这种模式赋予他们更大程度的能动性和财务保障，使他们感到自己受到尊重，而这种感受在主流食品配送平台上并不存在。当食品配送流程中发生故障时，利益相关者能够理解情况、建立控制，并影响事态的发展结果。司机、餐馆和顾客都重视与人类代表互动和协商的能力，而在主流平台的算法系统中，他们无法以这种方式进行互动。Nosh 平台管理员的人工干预在缓解故障方面发挥了关键作用，因为管理员充当了利益相关者与技术之间的缓冲。算法系统发生故障时，司机也会主动介入；他们之所以能够放心这样做，是因为知道有人工调度员可以与之沟通并共同分析情况。鉴于人工干预不可避免地会发生，我们主张采用能够激励人工干预的平台基础设施设计。我们强调，商业模式在促成或限制支持人工干预的基础设施设计方面发挥着重要作用。具体而言，我们表明，以可扩展性为优先的商业模式并不适合支持人工干预，而以子公司形式运作的商业模式则更有能力做到这一点。因此，我们呼吁人机交互学者回归该领域早期的传统，在提出设计建议时关注当前更广泛的社会、政治和经济背景。

参考文献

[1] Adrian Adermon 和 Lena Hensvik。2022。零工工作：是垫脚石还是死胡同？《劳动经济学》76（2022），102171。[2] Kabir Ahuja、Vishwa Chandra、Victoria Lord 和 Curtis Peens。2021。居家点餐：食品配送的快速演变。检索于2022年9月14日，来源：https://www.mckinsey.com/industries/technology-media-and-telecommunications/our-insights/ordering-in-the-rapid-evolution-of-food-delivery。[3] Monica Anderson、Colleen McClain、Michelle Faverio 和 Risa Gelles-Watnick。2021。2021年零工劳动现状。，67页。[4] Sophie Atkinson。2021。“不只是一份工作”：让零工经济更公平的食品配送合作社。https://www.theguardian.com/world/2021/may/11/more-than-a-job-the-meal-delivery-co-ops-making-the-gig-economy-fairer。[5] Ted Baker 和 Reed E Nelson。2005。无中生有：通过创业式拼凑构建资源。《行政科学季刊》50，3（2005），329–366。[6] Niels Beerepoot 和 Bart Lambregts。2015。在线就业市场中的竞争：迈向外包服务的全球劳动力市场？《全球网络》15, 2 2015 236 255 10 1111 12051 ( )，–。[7] https://doi.org/。2022/glob。Dan Behar。。在 DoorDash 打造统一的聊天体验。https://doordash.engineering/2022/02/08/building-a-unified-chat-experience-at-doordash/.[8] Geoffrey C Bowker、Karen Baker、Florence Millerand 和 David Ribes。2009。迈向信息基础设施研究：网络环境中的认知方式。载于《互联网研究国际手册》。Springer，97–117。[9] Damion Jonathan Bunders、Martijn Arets、Koen Frenken 和 Tine De Moor。2022。零工经济中平台合作社的可行性。《合作社组织与管理杂志》10，1（2022年6月），100167。https: //doi.org/10 1016 2022 100167 . /j.jcom. 。Dan Calacci 和 Alex Pentland。。[10] 2022与黑箱博弈：设计和部署以劳动者为中心的工具，审计算法管理。《*ACM*人机交互论文集》6，CSCW2，文章428（2022年11月），24页。https: //doi.org/10 1145 3570601 . / Ryan Calo 和 Alex Rosenblat。2017。《攫取经济：Uber、信息与权力》。《哥伦比亚法律评论》117，6（2017），1623–1690。[11] Priyank Chandra、Syed Ishtiaque Ahmed 和 Joyojeet Pal。2017。市场实践与集市：全球南方ICT市场中的技术消费。载于《*2017*年*CHI*人机交互会议论文集》（美国科罗拉多州丹佛）（*CHI '17*）。美国计算机协会，纽约州纽约市，4741 4752 10 1145 3025453 3025970 –。[13] https://doi.org/。2023/。Veena Dubal。。论算法工资歧视。《*SSRN*电子期刊》（2023 10 2139 4331080 ）。https://doi.org/。/ssrn。[14] Michaelanne Dye、David Nemer、Neha Kumar 和 Amy S Bruckman。2019。下雨了就请奶奶拔掉纳米设备：哈瓦那街头网络的维护与照料。《*ACM*人机交互论文集》3，CSCW

（2019），1–27。[15] Josh Dzieza。2021。配送工人起义。https://www.theverge.com/22667600/delivery-workers-seamless-uber-relay-new-york-electric-bikes-apps。[16] Paul N Edwards。2003。基础设施与现代性：社会技术系统历史中的力量、时间与社会组织。《现代性与技术》1（2003），185–226。[17] Madeleine Clare Elish 和 Elizabeth Anne Watkins。2020。修复创新：人工智能融入临床护理的研究。《数据与社会》（2020）。https://datasociety.net/wp-content/uploads/2020/09/Repairing-Innovation-DataSociety-20200930-1.pdf。[18] Maria Figueroa、Ligia Guallpa、Andrew Wolf、Glendy Tsitouras 和 Hildalyn Colón Hernández。2021。不可或缺却缺乏保障：纽约市基于应用程序的食品配送员。检索于2022年9月1日，来源：https://losdeliveristasunidos. org/ldu-report。[19] Milena Franke 和 Valeria Pulignano。2021。边缘连接：比利时食品配送平台劳动中的商品化循环与劳动控制。《新技术、工作与就业》（2021年10月），ntwe.12218。https://doi.org/10 1111 12218 . /ntwe。Batya Friedman、Peter H. Kahn、[20] Alan Borning 和 Alina Huldtgren。2013。价值敏感设计与信息系统。载于《早期参与与新技术：开启实验室》，Neelke Doorn、Daan Schuurbiers、Ibo van de Poel 和 Michael E. Gorman（编）。Springer Netherlands，荷兰多德雷赫特，55–95。https://doi.org/10 1007 978 94 007 7844 3_4 . / - - - - Caleb Goods、Alex Veen 和 Tom Barratt。“你的零工工作好吗？”：分析澳[21] 2019大利亚基于平台的食品配送行业的工作质量。《工业关系杂志》61，4（2019），502–527。[22] Paul Graham。2012。初创企业= 增长。互联网访问：http://www. paulgraham. com/growth. html（2012），1。[23] Mary L Gray 和 Siddharth Suri。2019。《幽灵工作：如何阻止硅谷打造新的全球底层阶级》。Eamon Dolan Books。[24] Ali Griswold。2022。食品配送应用程序是否推高了餐馆的价格？[25] Jonathan Grudin。1988。为什么CSCW应用会失败：组织界面设计与评估中的问题。载于《1988年ACM计算机支持的协同工作会议论文集》（美国俄勒冈州波特兰）（CSCW '88）。美国计算机协会，纽约州纽约市，85–93。https://doi.org/10 1145 62266 62273 . /。Alex Hanna 和 Tina M Park。。反对规模：[26] 2020对规模化思维的质疑与抵制。arXiv预印本 arXiv:2010.08850（2020）。[27] Ole Hanseth 和 Kalle Lyytinen。2010。信息基础设施动态复杂性的设计理论：互联网建设案例。《信息技术杂志》25，1（2010），1–19。[28] Amy A Hasinoff 和 Nathan Schneider。2022。从可扩展性到辅助性原则：应对在线伤害。《社交媒体+ 与社会》8，3（2022），20563051221126041。[29] Sarah Holtz。2022。合作社能否修复有缺陷的食品配送模式？ | 南方饮食文化联盟 - 南方饮食文化联盟。[30] Hui Huang。2022。风雨中的骑手：平台不稳定性的加剧以及新冠肺炎对中国在线食品配送司机的影响。《当代中国杂志》31，135（2022年5月），351–365。https://doi.org/10.1080/10670564. 2021.1966895[31] L. Irani。2015。数字劳动者之间的差异与依赖：亚马逊土耳其机器人的案例。《南大西洋季刊》114，1（2015年1月），225–234。https://doi.org/10 1215 00382876 2831665 . / - Steven J Jackson。。重新思考维修。《媒体技术：关于传播、物质性与社会的论文》[32] 2014 11（2014），221–39。[33] Steven J. Jackson、Tarleton Gillespie 和 Sandy Payette。2014。政策结：在计算机支持的协同工作中的社会计算研究里重新整合政策、实践与设计。载于第17届ACM计算机支持的协同工作与社会计算会议论文集。ACM，美国马里兰州巴尔的摩，588–602。https: //doi.org/10 1145 2531602 2531674 . /。Steven J Jackson、Alex Pompe 和 Gabriel [34] Krieshok。2012。维修世界：纳米比亚农村地区促进发展的信息通信技术维护、维修与实践。载于2012年ACM计算机支持的协同工作会议论文集。107–116。[35] Martin Krzywdzinski 和 Christine Gerber。2021。自动化与游戏化之间：众包工作平台上的劳动控制形式。《全球经济中的工作》1，1-2（2021年10月），161–184。https://doi.org/10.1332/ 273241721X16295434739161 [36] Charlotte P Lee、Paul Dourish 和 Gloria Mark。2006。网络基础设施的人类基础设施。载于2006年计算机支持的协同工作二十周年会议论文集。483–492。[37] Agnieszka Leszczynski。2020。平台城市主义的故障片段。《环境与规划D：社会与空间》38，2（2020），189–208。[38] Toby Jia-Jun Li、Yuwen Lu、Jaylexia Clark、Meng Chen、Victor Cox、Meng Jiang、Yang Yang、Tamara Kay、Danielle Wood 和 Jay Brockman。2022。一种自下而上的终端用户智能助手方法，助力零工劳动者应对人工智能不平等。arXiv:2204.13842 [cs]

[39] Carolynne Lord、Oliver Bates 和 Adrian Friday。2022。《关键事件技术与零工经济工作（Deliveroo）：与算法相关的假设及其挑战》。载于《2022年CHI人机交互会议扩展摘要》（美国路易斯安那州新奥尔良）（CHI EA '22）。美国计算机协会，美国纽约州纽约市，文章258，共6页。https://doi.org/10 1145 3491101 3519865 。/。Ning F Ma、Veronica A Rivera、Zheng Yao 和 [40] Dongwook Yoon。2022。《“一笑置之”：女性劳动者如何在性别中立的零工平台上应对偏见与骚扰》。载于《CHI人机交互会议》。1–13。[41] Vivienne Machi。2021。《Grubhub 和 DoorDash 等配送应用向餐馆收取高额佣金费用。配送合作社是解决方案吗？》https://theconversation.com/delivery-apps-grubhub-doordash-charge-restaurants-commission-fees-delivery-co-ops/。[42] Vivienne Machi。2021。《配送合作社为高额费用和低工资问题提供解决方案》。https://www.yesmagazine.org/economy/2021/07/13/delivery-fee-low-wages。[43] Tressie McMillan Cottom。2020。《平台资本主义与种族资本主义的交汇：数字社会中的种族与种族主义社会学》。《种族与族裔社会学》6, 4 2020 441 449 10 1177 2332649220949473（10月），–。https://doi.org/。/ Phoebe V Moore 和 [44] 2021 Jamie Woodcock。《增强型剥削：人工智能、自动化与劳动》。冥王星出版社。[45] Wanda J. Orlikowski 和 Jack J. Baroudi。1991。《研究组织中的信息技术：研究方法与假设》。《信息系统研究》2，1（1991），1–28。[46] Wanda J. Orlikowski 和 Daniel Robey。1991。《信息技术与组织结构化》。《信息系统研究》2，2（1991），143–169。[47] Sazzad Parwez。2022。《2019冠状病毒病疫情与数字食品平台上的工作不稳定性：一位配送工人的视角》。《社会科学与人文开放》5, 1 2022 100259 10 1016 2022 100259（），。https://doi.org/。/ j.ssaho.。Volkmar Pipek 和 Volker Wulf。《基础设施化：对信息技术设计与使用的综合视角》。《美国信息系统协会期刊》10，5（2009），1。[49] Nathaniel Popper。2020。《食客纷纷转向配送应用，餐馆担忧自己的未来》。《纽约时报》（2020）。[50] Jeremias Prassl。2018。《作为服务的人类：零工经济工作的承诺与风险》。牛津大学出版社，牛津。[48] 2009 https://doi.org/10.1093/oso/9780198797012.001.0001[51] Rida Qadri。2021。《平台劳动者作为全球技术的基础设施》。《互动》28, 4 2021 32 35 10 1145 3466162（7月），–。https://doi.org/。/ Rida Qadri 和 [52] 2022 Catherine D'Ignazio。《像司机一样观察：劳动者如何维修、抵抗并强化平台的算法视觉》。《大数据与社会》9，2（2022），20539517221133780。[53] Hatim A. Rahman。2021。《隐形牢笼：劳动者对不透明算法评估的反应》。《行政科学季刊》（2021年4月），000183922110101 18 10 1177 000183922110101 18 。https://doi.org/。/ Alexandrea J Ravenelle。《“我们不是 Uber”：[54] 2019零工经济中的控制、自主性与创业精神》。《管理心理学期刊》（2019）。[55] Alexandrea J. Ravenelle、Ken Cai Kowalski 和 Erica Janko。2021。《副业安全网：新冠肺炎疫情期间的不稳定劳动者与零工劳动》。《社会学视角》64, 5 2021 898 919 10 1177 07311214211005489（10月），–。https://doi.org/。/ R Rice 和 C Haythornthwaite。《新媒体手册：社会塑造与社会后果》。[57] Alex Rosenblat。2016。《算法劳动与信息不对称：Uber司机案例研究》。《国际传播期刊》（2016），27。[58] Kai Ryssdal 和 Minju Park。2021。《为什么有些餐馆拒绝食品配送巨头？》[59] Niloufar Salehi、Lilly C Irani、Michael S Bernstein、Ali Alkhatib、Eva Ogbe 和 Kristy Milland。2015。《我们是发电机：克服众包劳动者集体行动中的停滞与摩擦》。载于《第33届ACM人机交互会议论文集》。1621–1630。[60] Jaya Saxena。2019。《配送应用仍在损害餐馆利益》。https://www.eater.com/2019/5/29/18636255/delivery-apps-hurting-restaurants-grubhub-seamless-ubereats。[61] Nathan Schneider 和 Morshed Mannan。2020。《退出到社区：平台经济中多利益相关者所有制的策略》。预印本。开放科学框架。https://doi.org/10.31219/osf.io/nmyxp [62] Trebor Scholz 和 Nathan Schneider。2016。《本文讨论什么、不讨论什么》。载于《我们的事业：黑客与拥有——平台合作主义的兴起、工作未来与更公平的互联网新愿景》（2016），11–3。[63] Juliet Schor。2021。《零工之后：共享经济如何遭到劫持，以及如何夺回它》。加州大学出版社。[64] Andrew D Selbst、Danah Boyd、Sorelle A Friedler、Suresh Venkatasubramanian 和 Janet Vertesi。2019。《社会技术系统中的公平性与抽象化》。载于《公平性、问责制与透明度会议论文集》。59–68。[65] Bryan Semaan。2019。《将“常规基础设施化”视为“借助技术构建日常韧性”：当中断成为常态》。《ACM人机交互会议论文集》3，计算机支持的协同工作，文章73（2019年11月），共24页。https://doi.org/10.1145/

3359175[66] Benjamin Shestakofsky 和 Shreeharsh Kelkar。2020。《让平台运转：关系劳动与公众管理》。《理论与社会》49，5（2020），863–896。[67] Paige Smith。2020。《人们需要吃饭，由此推动食品配送零工劳动者需求激增》。
h
t
t
p
s://
news.bloomberglaw.com/daily-labor-report/people-have-to-eat-creating-boom-for-food-delivery-gig-workers。[68] Susan Leigh Star 和 Karen Ruhleder。1996。《迈向基础设施生态学：大型信息空间的设计与访问》。《信息系统研究》7，1（1996），111–134。[69] Susan Leigh Star 和 Anselm Strauss。1999。《沉默层次，发声场域：可见与不可见劳动的生态》。《计算机支持的协同工作（*CSCW*）》
8, 1 2 1999 9 30 10 1023 1008651105359 -（3月），–。https://doi.org/。/A: Ansel
[70] m L. Strauss（编）。。《医疗工作的社会组织》。Transaction Publishers，美国新泽西州新不伦瑞克。[71] Tim Sullivan。2016。《闪电式扩张》。《哈佛商业评论》94，4（2016），15。[72] Levi Sumagaysay。2020。《GrubHub订单不断增加——亏损也在扩大 - MarketWatch》。
https://www.marketwatch.com/story/grubhub-orders-keep-piling-up-but-so-do-its-losses-11603921785。[73] Levi Sumagaysay。2021。《DoorDash股价下跌：收入增长逾三倍，亏损却增长逾一倍 - MarketWatch》。
h
t
t
p
s://
w
w
w.
m
a
r
k
e
t
watch.co
m/story/doordash-shares-sink-as-revenue-more-than-triples-but-loss-more-than-doubles-11614289424。[74] Walter Thompson。2020。《食品配送的隐性成本》。[75] Willem Thorbecke。2020。《新冠肺炎疫情对美国经济的影响：来自股票市场的证据》。《风险与金融管理杂志》13，10（2020），233。[76] TPA。2018。Grubhub——对顾客来说轻松，对餐馆来说却很难?
h
ttps://digital.
hbs.edu/platform-digit/submission/grubhub-easy-for-the-customer-hard-for-the-restaurant/.[77] Anna Vallgårda和Ylva Fernaeus。2015。交互设计作为一种拼凑实践。载于第九届有形、嵌入式与具身交互国际会议论文集。173–180。[78] Niels Van Doorn。2017。平台劳动：论"按需"经济中低收入服务劳动的性别化与种族化剥削。信息、传播与社会20，6（2017），898–914。[79] Niels van Doorn和Adam Badger。2020。平台资本主义的隐秘居所：在零工经济中生产数据资产。《对位》52，5（2020），1475–1495。https://doi.org/
10 1111 12641 。/anti。Alex Veen、Tom Barratt和Caleb Goods。2020。平台资本的"食
[80] 欲"与控制：对澳大利亚食品配送劳动的劳动过程分析。《工作、就业与社会》34，3（2020年6月），388–406。https://doi.org/10. 1177/0950017019836911[81] Andy Wang。2020。免佣金在线订单？我们如何以其他方式赚钱。[82] Andy Wang。2021。为食品配送领域的反叛者武装。[83] Alex Weinstein、Jianzhe Luo，以及Alex Weinstein和Jianzhe Luo。2021。运用机器学习与优化解决DoorDash的派单问题。
h
t
t
ps://doordash.engineering/2021/08/17/using-
ml-and-optimization-to-solve-doordashs-dispatch-problem/. [84] E. Glen Weyl。2022。我为何是多元主义者。https://www.radicalxchange.org/media/blog/why-i-am-a-pluralist/. [85] Jamie Woodcock。2020。Deliveroo上的算法全景监狱：测量、不稳定性与控制幻觉。《*Ephemera*》20，3（2020），67–95。[86] Shoshana Zuboff。2015。大他者：监视资本主义与信息文明的前景。《信息技术杂志》30，1（2015），75–89。