

# 平台内市场结构设计\*

## ——兼论网上外卖商业模式与管制

杜 创

**内容提要:**在撮合买卖双方交易的线上市场,平台通过最优定价和增值服务,可以影响商家进入,设计符合利润最大化的平台内市场结构。本文通过构建“双边平台+平台内商家竞争”的多方博弈模型,从理论上研究了平台内市场结构设计问题,得到以下四点结论:第一,平台在撮合交易之外,可以借助配送服务(在商家佣金与消费者配送费之间)实现交叉补贴定价,获得更高利润。第二,由于交叉补贴定价,平台介入会提高经济效率,与不存在平台时的商家自由进入竞争相比,平台内市场结构设计导致的商家数量更接近甚至可以达到社会最优。第三,平台交叉补贴定价模式的最优性受到竞争性配送市场、商家配送和定价能力等的影响,从而衍生出不同的商业模式。第四,政府管制平台对商家的佣金上限可能引起平台的策略性反应,依据平台具体商业模式而导致不同效果(利益再分配、无实际效果乃至效率损失)。本文模型及结论可以解释网上外卖平台的独特商业模式及管制效果。

**关键词:**平台 市场结构设计 平台内竞争 网上外卖 管制

### 一、引 言

截至2023年12月,中国互联网使用人数达10.92亿人,互联网普及率达77.5%;其中网上外卖用户规模达5.45亿人,占网民整体的49.9%。<sup>①</sup>与撮合普通网络购物的第三方电商平台相比,第三方网上外卖平台有着独特的商业模式:在撮合交易之外同时提供配送服务,<sup>②</sup>其收入主要来源于配送费和佣金两部分。中国主导性网上外卖平台的数据表明,在总体盈利的同时,平台配送服务本身是亏损的。如何解释网上外卖平台的商业模式?本身亏损的配送业务对平台利润和经济效率产生了何种影响?管制平台对商家收取的佣金率上限可能产生何种效果?本文尝试从平台内市场结构内生性的角度对上述问题给出初步解答。

传统产业组织理论研究企业进入退出(即市场结构内生性)问题时,主要强调规模经济、成本优势、产品差异化优势、资本要求等因素,以及在位企业的策略性行为。<sup>③</sup>大型互联网平台的出现改变了产业组织方式。平台连接着普通交易中的买方和卖方,同时为两侧提供服务,其对两侧的收费可以影响商家进入和退出。早期双边市场文献重点关注交叉网络外部性对平台定价和平台市场结构的影响,对平台内市场特征的假设往往是简约式的,即外生假定买方(卖方)从单次交易中获得的

\* 杜创,中国社会科学院经济研究所,邮政编码:100836,电子信箱:duchuang@cass.org.cn。本研究是中国社会科学院智库基础研究项目(2022)“平台经济反垄断基础理论研究”的阶段性成果。本研究曾在第三届产业经济学者论坛(2023)等多个会议上报告,作者感谢与会者的有益评论,感谢匿名审稿专家的建设性意见,文责自负。

① 数据引自中国互联网络信息中心:第53次《中国互联网络发展状况统计报告》, <https://www.cnnic.net.cn/NMediaFile/2024/0325/MAIN1711355296414FIQ9XKZV63.pdf>。

② 拥有自营业务的电商平台如京东和亚马逊也提供配送服务,但第三方电商平台如淘宝、拼多多等的配送服务占比很小,可以忽略不计。

③ 参见Tirole(1988)第8章对早期经典文献的综述。

价值,尤其该价值与平台内卖方竞争结构无关。更现实的研究需要考虑组内网络外部性(intra-group network externality),尤其是卖方竞争导致的负的组内网络外部性,这就会涉及平台内市场结构设计问题。

本文提出“平台内市场结构设计”的概念,即在撮合买卖双方交易的在线市场上,垄断平台通过最优定价和增值服务,可以影响商家<sup>①</sup>进入,设计符合利润最大化的平台内市场结构。从平台利润最大化的视角看,它应该如何设计平台内交易市场结构呢?基本的权衡是平台内商家越多,可以吸引越多消费者加入,产生越多交易。然而,由于平台内商家一侧内部负的网络外部性,即商家数量越多,竞争越激烈,利润就越低,平台可以从商家获取的交易佣金也就越少。那么,对平台而言,是否存在一个最优的商家竞争程度呢?

本文首先构建一个基本模型,将Salop模型与平台作用结合起来,讨论平台如何影响商家进入及平台定价效率问题。考虑互联网平台撮合商家和消费者交易的三方动态博弈,消费者均匀分布在周长为1的圆形市场上,单个消费者对商品最多有1单位需求;平台提供订单管理和配送服务。博弈按如下时序进行:(I)平台决定对商家的抽佣率以及对消费者的单位距离配送费率;对每单交易,平台有单位距离配送成本;(II)商家选择是否加入平台,若加入,则有一笔固定成本支出,所有加入的商家等距分布在圆形市场上;(III)商家同时选择价格;(IV)消费者做出购买与否的决策,其效用函数是拟线性的:若购买即通过平台下单,效用为消费中获得的效用减去产品价格和配送费用,不购买则获得保留效用。上述基本模型的简洁之处在于,平台在第I阶段定价之后,第II至IV阶段构成的子博弈即经典的Salop模型。

在基本模型框架内分析,本文得到以下主要结论:第一,存在唯一对称<sup>②</sup>的子博弈精炼纳什均衡,且均衡解有简洁的显式表达式。在均衡中,平台根据利润最大化原则在对商家收取的佣金和对消费者收取的(基于距离的)配送费之间交叉补贴,由此引致均衡的商家数量。均衡商家数量随着单位距离配送成本和消费者规模的增加而增加,随着商家固定成本的增加而减少。第二,与经典Salop模型比较,平台的出现提高了经济效率。一是当消费者来自产品的净效用很低时,经典Salop模型框架下自由进入均衡可能意味着不会有商家进入(由于存在固定成本);而平台出现之后则会有商家进入和交易。二是平台利润最大化定价使得均衡商家数量与社会最优的商家数量相等。这个结论与经典Salop模型中自由进入导致的均衡商家数量多于社会最优数量形成了对比。<sup>③</sup>直觉是,由于平台介入,其交叉补贴定价可以充分将商家加入平台的固定成本和“平均消费者”的边际配送成本内部化,从而在本质上与社会福利最大化(社会最优)一致;而在经典Salop模型中,商家仅关注加入平台的固定成本和“边际消费者”的边际配送成本,从而与社会福利最大化产生偏离。<sup>④</sup>

在基本模型中,本文直接假设平台在撮合交易的同时提供配送服务。为了更明确分析配送服务对平台利润的影响,还考虑了基本模型的扩展。在第五节扩展模型(一)中,假设平台是否提供配送服务为一个内生决策,可以证明平台提供配送服务并收取配送费总是优于不提供配送服务。这一结论依赖于平台在不提供配送服务时就无法按距离向消费者收取差异性费用的假设,这与现实中外卖平台(参见下文第三节)的定价实践是一致的。其背后的原因可能是来自监管或其他惯例的影响,例如反垄断法对于明显的价格歧视行为的禁止。因此,平台提供配送服务本质上可以理解为

① 本文在大致相当的意义上使用“平台内企业”“卖家(卖方)”“商家”;下文模型中主要采用“商家”,以免与平台企业本身相混淆。

② “对称”指商家制定相同的产品价格。

③ 这里假定了整个圆形市场都应被覆盖。

④ 这里的“平均消费者”指根据每个商家的消费者到该商家平均距离表征的消费者,“边际消费者”指每个商家所属消费者群体中距离最远的消费者。

一种合法实现空间价格歧视的手段。<sup>①</sup>例如,在配送费率低于配送成本的情况下,平台实际上是在补贴距离商家较远处的消费者。在第五节扩展模型(二)中,本文进一步假设平台配送服务定价受到竞争性配送市场影响(配送费率不能高于成本),可以证明当消费者来自平台内消费的净效用不是足够高时,平台提供配送服务带来的总利润严格高于不提供配送服务时的总利润,此时配送费率严格低于成本,平台配送服务本身是亏损的。当消费者来自平台内消费的净效用足够高时,竞争性配送市场约束将会束紧,即平台提供配送服务时按交叉补贴垄断定价的配送费率将高于成本,但由于配送市场约束,只能收取等于配送成本的费率,此时提供配送服务不能增加平台利润。

本文进一步比较了平台不同定价模式,并以此为基础分析了价格管制的效应。由于交叉补贴定价,对平台的价格管制可能会引起策略性反应。例如,当政府管制平台对商家的佣金率上限时,平台可以将一部分商家佣金转移到配送费中,使得配送费呈现二部式定价的形式,既按订单金额计费,也按距离收费。此外,还考虑了当商家可以自主提供配送服务,并在配送服务与产品之间按利润最大化原则联合定价的可能性,此时理论预测平台仅收取商家入场费、不提供配送服务(进而不收配送费)优于基本模型中的交叉补贴定价。但是,这一理论预测与一些行业(如网上外卖)的现实不符,表明在现实中平台和商家的定价能力受到了某种限制(可能是价格管制)。<sup>②</sup>在此基础上,将政府对平台管制的效果分为三种类型。

本文的主要理论创新是提出了“平台内市场结构设计”的概念,并且在消费者水平差异化环境下讨论了平台的最优市场结构设计,得出了一些新结论,可以解释现实中的一些商业模式并分析政府管制的效果。“平台内市场结构设计”概念与“平台治理”概念有一定的相似之处,都讨论了平台对内部商家竞争格局的影响。差异在于,“平台治理”文献多关注平台行为与抽象的社会福利最大化的比较,而且为单纯研究平台带来的可能效率扭曲,往往抽离平台内商家竞争本身的效率问题及平台在其中的作用。<sup>③</sup>本文提出的“平台内市场结构设计”概念,在关注福利比较的同时,更关注具体的平台商业模式层面;而且会重点讨论平台对平台内商家竞争效率的潜在提升作用。例如,已有关于第三方平台的分析大多假设平台的作用仅为撮合交易,本文在此基础上进一步分析了配送服务的作用,并将其本质解释为一种实现交叉价格补贴和价格歧视<sup>④</sup>的手段,这对于理解网上外卖的商业模式至关重要。

下文安排是:第二节回顾相关文献;第三节讨论一个启发性案例,即网上外卖;第四节是基本模型和福利分析;第五节是模型扩展,将是否提供配送服务作为平台内生决策变量;第六节比较平台不同定价模式和价格管制效果;第七节是结论和政策启示。

## 二、相关文献综述

与本文相关的文献主要包括三大类:双边市场理论尤其是平台内竞争效应模型;区位模型尤其是 Salop 模型的近期发展;平台条件下的机制/市场设计理论。本节依次回顾相关文献。

1. 双边市场理论尤其是平台内竞争效应。引言已提到,双边市场理论经典文献大多忽略了平台内商家竞争导致的组内负网络外部性,例如 Caillaud & Jullien (2001, 2003)、Rochet & Tirole

<sup>①</sup> 与经典的空间价格歧视不同之处在于,这里平台和商家是不同的利益主体,分别提供配送服务和产品,而经典的空间价格歧视模型通常假定一个垄断者同时提供产品和配送服务(Tirole, 1988)。

<sup>②</sup> 第六节和第七节详细讨论了其政策启示。

<sup>③</sup> 例如, Teh (2022) 假设消费者同质,抽象掉了商家竞争本身导致的斯宾塞扭曲问题(Spence, 1976),因此无法讨论平台对商家竞争中斯宾塞扭曲的影响。

<sup>④</sup> 这两种视角并不冲突,交叉价格补贴是从平台收费对象——商家和消费者——的角度,价格歧视则强调了平台基于消费者异质性收费。

(2003, 2006)、Armstrong(2006)、Weyl(2010)等。<sup>①</sup>也尚无文献明确提出“平台内市场结构设计”的概念。少数文献研究了平台定价对平台内商家竞争格局的影响,尤其最近五年这个问题逐渐引起关注,其中与本文相关的理论文献包括 Galeotti et al.(2009)、Lin et al.(2016)、Belleflamme & Peitz(2019, 2021)、Teh(2022)等。<sup>②</sup>表1列举了这些文献与本文在模型假设上的主要差别。其中最大的差别是平台作用,在其他所有文献中,平台仅作为撮合交易的中介出现,不提供物品配送服务;因此已有文献都不能解释类似网上外卖平台这样将撮合交易和提供配送服务一体化的商业模式,而本文的关注点正是这种一体化商业模式的效率含义及管制效果。此外,大多数文献限定平台定价方式为一次性入场费(会员费),这通常适用于无法实时监督单笔交易的线下平台(例如传统集市);而在互联网平台中,一般可以借助技术手段实时监督单笔交易,平台定价手段更加多样化。

表1 平台内市场结构设计相关文献比较

文献/假设	平台作用	平台定价方式	商家/消费者是否同质	是否假设商家进入(固定)成本	是否设定最大潜在商家数量	是否引入平台竞争
Armstrong(2006) (扩展模型)	撮合交易	入场费	是	否	否	是
Galeotti et al.(2009)	撮合交易	入场费	否	否	是	否
Lin et al.(2016)	撮合交易	入场费	否	是	是	否
Belleflamme & Peitz (2019, 2021)	撮合交易	入场费	否	否	是	否
Teh(2022)	撮合交易	入场费、从价佣金、 从量佣金等	是	否	是	否
本文	撮合交易+ 配送服务	基于距离的消费者 收费+商家从价佣金	否	是	否	否

限于篇幅,这里仅重点讨论表1中与本文最为相关的几篇文献。Lin et al.(2016)同样在商家和消费者位于Salop圆环的框架下分析了垄断平台定价问题,然而该文中消费者的距离成本是完全外生的,平台不提供配送服务,也无法根据消费者和商家在圆环上的位置差别收费;而且该文中平台仅对消费者和商家收取一次性入场费,分析重点是何种情况下平台对商家补贴或对消费者补贴(即入场费为负)。本文的重点则是探讨平台对商家提供配送服务、收取配送费及其效率改进意义、对价格管制的影响,而且还比较了不同定价模式,表明仅对商家收取入场费(或补贴)并不一定是现实可行的。Belleflamme & Peitz(2019, 2021)提出了一个分析同时存在交叉网络外部性和商家竞争的框架,并以差异化古诺模型和常替代弹性(CES)需求函数为例做了一些讨论,在其模型中平台只能向消费者和商家收取一次性入场费;但其基本模型并未得出明确的结论,只是一般性提出当买卖交易中产生的价值随卖家竞争程度增加而降低时,平台最大化利润也随之降低,平台因此选择更少的卖家和买家进入。<sup>③</sup>Teh(2022)研究了平台的治理角色,结论是取决于平台所采取的定价工具性质,平台可能会引致过多或过少的卖方竞争。本文与其相似的地方是在扩展模型中考虑了平台定价之外的非价格决策变量(在本文中为是否提供配送服务)。主要差别是,该文没有考虑消费者异

① 相比经典双边市场理论对交叉网络外部性的讨论,本文模型框架为交叉网络效应和组内负外部性。限于篇幅,详细讨论见本刊网站登载的附录3。

② 此外,Kurucu(2018)分析了当双边平台两侧都存在负的组内外部性时,垄断平台最优市场结构设计和定价问题,其模型更适用于婚姻匹配这样的场景。

③ Belleflamme & Peitz(2019, 2021)也讨论了当平台只能对卖家一侧收费或直接控制参与的卖家数量时的均衡。



质性,即该文假设交易价值对每个买家都是相同的,因此排除了斯宾塞扭曲<sup>①</sup>问题;这样假设的关注点是平台如何在普通的斯宾塞扭曲之外引起了新的扭曲。而本文考虑了消费者异质性,讨论平台差别定价(基于消费者到商家距离)如何消除已有的斯宾塞扭曲;这样假设的关注点是普通市场交易如何因平台的存在而改进了效率。

还有一些文献在双边市场框架下讨论了同时存在平台内竞争与平台间竞争的情况(Belleflamme & Toulemonde, 2009; Halaburda, 2018; Karle et al., 2020; Etro, 2023),不过此类文献往往将平台内竞争程度视作外生变量,研究其对平台间竞争的影响,并未明确考虑平台内最优市场结构问题。平台内竞争效应分析也涉及政策议题,尤其是平台价格管制的效应及福利分析。下文会结合外卖案例具体讨论外卖平台价格管制的文献及其与本文的区别。<sup>②</sup>

2. 区位模型尤其是 Salop 模型的近期发展。本文在分析商家竞争时采用了 Salop (1979) 的框架。Gehrig (1998) 在二维空间竞争模型中,分析了不同市场之间的竞争,其中两个市场外生固定于 Hotelling 线性市场的两个端点,而在每个市场内部,卖家在 Salop 圆形市场上竞争。Baranes et al. (2014)、谢运博和陈宏民(2018)分析了多家平台型企业在 Salop 圆环上竞争与合并问题。寇宗来和李三希(2018)基于 Salop 模型框架讨论了线上厂商(网店)和线下厂商(实体店)竞争问题。还有一些文献在 Hotelling 线性区位模型框架下研究线上线下竞争,这些模型都没有涉及对平台而言的最优竞争程度(商家数量)问题(刘小鲁和鲍仁杰, 2020; 尹振东等, 2022; 刘诚等, 2023)。

3. 平台条件下的机制设计/市场设计。广义上说,平台内市场结构设计也可视作市场设计的一种形式,但其具体模型、方法与现有机制设计/市场设计模型差异较大。机制设计/市场设计是微观经济理论的重要组成部分,其重要应用包括价格歧视、拍卖、双边匹配等。已有不少文献讨论平台条件下的价格歧视和双边匹配等问题,具体可参见 Jullien et al. (2021) 的综述。关于双边市场上的拍卖问题,可参见 Gomes (2014) 等研究。王勇等(2021)从理论上研究了平台市场的最优分层设计。

### 三、网上外卖案例分析

最近十年,中国网上外卖行业发展迅速,在用户规模于 2015 年突破 1 亿人之后,出现了三年迅猛增长,2018 年达到 4 亿人用户规模;2019 年之后进入相对平稳发展阶段,当前总用户规模已超过 5 亿人。<sup>③</sup>经过激烈竞争,中国境内已形成美团网主导的网上外卖服务市场格局,无论从交易量还是平台收入看,美团网的市场份额都在 60% 以上。<sup>④</sup>2021 年,美团公布了其对客户的新收费方案,平台服务收费由被认为不透明的仅对商家收费改为包括技术服务费和履约服务费两部分。<sup>⑤</sup>

(1) 技术服务费(佣金):美团网为商家提供展示、在线订单等撮合交易行为产生的费用,俗称

<sup>①</sup> 斯宾塞扭曲指垄断者在选择产品质量(或其他产品特性)时仅关注边际消费者,而社会福利最大化关注平均消费者。在 Salop 圆环上,平台引致的商家数量决定了消费者与商家之间的匹配程度(地理距离或抽象的距离),而这种匹配程度也可视作一种产品特性。

<sup>②</sup> 经济学界讨论平台价格管制问题的早期文献大多集中于信用卡市场(Rochet & Tirole, 2002, 2011),近期则扩展到一般性平台。Wang & Wright (2022) 在一般性框架里研究了对平台收费的最优管制问题,不过在其模型中假设平台仅可以对卖家收费,无法对买家收入场费。Bisceglia & Tirole (2023) 同时考虑了平台对消费端收费的可能性,不过该文重点关注的场景是平台自我优待问题。平台自我优待问题的政策讨论还可参见 Hagiu et al. (2022)。

<sup>③</sup> 资料来源:中国互联网络信息中心发布的历次《中国互联网络发展状况统计报告》。美团案例相关数据和图表参见本刊网站登载的附录 5。

<sup>④</sup> 如据咨询公司报告,2020 年美团外卖占据中国外卖市场份额的 69%。另一家重要平台是阿里系的饿了么,但其市场份额不到美团的一半。引自智研咨询:《2021 年中国外卖行业发展现状、市场竞争格局及未来发展趋势分析》, <https://www.163.com/dy/article/H7G9P0GD0552YGNW.html>。

<sup>⑤</sup> 美团和媒体称之为“费率透明化改革”,参见澎湃新闻报道:《费率改革 | 美团外卖:费率透明化利于商家自身经营合理规划》, [https://www.thepaper.cn/newsDetail\\_forward\\_12899969](https://www.thepaper.cn/newsDetail_forward_12899969)。

“佣金”。商家佣金按相关交易金额的某个百分比收取,可看做一种“从价税”。

(2)履约服务费(餐饮外卖配送服务收入):美团作为主要责任人向特定商家及交易用户提供即时配送服务收取的费用。

根据《美团外卖平台发货规范》,“卖家可根据买家需求及自身配送能力,选择合适的配送方式完成配送,可供卖家选择的配送方式有:美团配送和自配送。美团配送指的是卖家委托美团履约配送平台进行配送的配送方式。自配送指的是卖家委托其他第三方配送平台或者依靠自有运力进行配送的配送方式。”<sup>①</sup>据美团年度报告,2021年美团平台上全部餐饮外卖笔数的约2/3由美团配送,履约服务费定价根据每个订单的配送距离、金额、时间三个因素决定,其中核心部分是配送距离,距离越远收费越多(不同城市可能有差异),可大致认为是基于距离的线性定价。基于时间的部分是特殊时段如深夜订单增加一个固定收费,这部分在一般商业模式分析中可以忽略。基于订单金额的部分即按订单金额的百分比收费,其和技术服务费佣金的收费方式一样。

以2021年为例,美团餐饮外卖业务年度收入963亿元,其中来自餐饮外卖配送服务的收入约为542亿元,佣金收入285亿元;901亿元支出则主要来自配送服务,达682亿元。比较来看,2021年餐饮外卖平台业务盈利62亿元,但配送服务本身存在140亿元亏损。<sup>②</sup>同年,美团餐饮外卖交易总金额7020.6亿元,餐饮外卖交易笔数143.7亿笔,即平均单笔金额约49元,佣金率约4%。

对美团平台数据的简单分析立即可以发现几个问题:(1)在餐饮外卖平台服务已经实现总体盈利的情况下,美团为什么坚持提供本身会引起亏损的配送服务?<sup>③</sup>(2)商家可以选择自主配送,假设存在一个竞争性配送市场,这对餐饮外卖平台的定价及其效率会产生什么样的影响?(3)在技术服务费已经按订单价格百分比收取从价税的情况下,为何履约服务费中再次包括按订单价的从价税?其逻辑及效果是什么?(4)总体上,如何看待2021年美团费率透明化改革的经济效果?

#### 四、基本模型

##### (一)模型设定

考虑互联网平台、商家、消费者的三方动态博弈。消费者均匀分布在周长为1的圆形市场上,总数量为 $L$ 。假设每位消费者对某种产品的需求为0或1。商家需通过互联网平台为消费者提供服务,如加入平台,需要付出固定成本 $F > 0$ ,其边际成本标准化为0;如不加入平台,其外部收益标准化为0。

平台为消费者和商家提供撮合服务,消费者可在平台上向商家下订单;同时为消费者提供产品配送服务,假设每次交易中平台的单位距离配送成本为 $c > 0$ 。<sup>④</sup>平台的其他成本标准化为0。平台收入来自对商家收取的佣金和对消费者收取的配送费。商家佣金的常见形式是按商家产品价格的一定百分比收取,例如外卖平台、电子商务平台、网约车平台等。<sup>⑤</sup>假设平台收取的佣金费率为 $s$ ,配送费率为 $t$ 。假设线性的配送费结构,则从一笔单价为 $p$ ,消费者与商家距离为 $x$ 的交易中,平台获得的总收入为 $ps + tx$ 。

消费者效用函数:当商家价格为 $p$ ,配送费率为 $t$ 时,消费者从与其距离为 $x$ 的商家处购买1单位产品获得的净效用为 $u - p - tx$ 。其中 $u > 0$ 是消费者从消费1单位产品中直接得到的效用。若不消

① 参见美团外卖官网:<https://rules-center.meituan.com/rules-detail/710?commonType=7>。

② 数据来自美团公司2021年年度报告,<https://www.meituan.com/investor/reports>。总收入中除配送服务、佣金收入外,还有少量其他收入,包括在线营销收入、利息收入等。从2022年开始,美团公司年度报告在收支部分不再单列餐饮外卖业务,而是将餐饮外卖、酒店等合并称为“本地核心商业”,汇总报告数据。2022年美团本地核心商业中配送服务收入701亿元,配送服务支出802亿,亏损101亿元,与2021年是类似的结果;因为从2021年及之前的年度报告中可以发现,美团平台仅餐饮外卖涉及配送服务。

③ 2018年之后网上外卖行业进入相对平稳发展阶段,市场竞争格局大致确定,因此配送服务亏损不能简单解释为行业增长长期扩大市场占有率的短期现象。

④ 在扩展模型中,本文将平台是否提供配送服务内生化的。

⑤ 下文第六节分析了在交易佣金之外纳入商家固定入场费(会员费)的情况。

费,则消费者得到保留效用为  $\underline{u}$ 。假设  $0 \leq \underline{u} < u$ ,且令  $v \equiv u - \underline{u}$ ,即  $v$  为消费者获得的净效用。

博弈的时序如下:(I)平台决定对商家的抽佣率  $s$  和对消费者的单位距离配送费率  $t$ ;(II)商家选择是否加入平台,所有加入的商家等距分布在周长为 1 的圆形市场上;(III)商家同时决定价格  $p$ ;(IV)消费者做出购买与否的决策,服务实现。

本文称整个博弈为  $G$ ,而由第(II)–(IV)阶段构成的子博弈为  $SG$ 。基于以上模型设定可以发现,子博弈  $SG$  与 Salop(1979)是完全一致的。本文的新增之处在于多了第(I)阶段的平台,平台使得商家的边际成本和配送费率都内生化了。而在 Salop(1979)中,商家边际成本与配送费率都是外生给定的参数。这个模型设定对现实有诸多技术性简化,例如商家的边际成本主要来自平台佣金,其在产品生产中的边际成本标准化为零;圆形市场假设与现实也并不完全重合,尤其是假设了特定的商家竞争形式。技术性简化假设的目的是在最精炼的框架里集中分析核心参数如商家固定成本、平台配送成本等如何影响商家进入,分析平台及其商业模式对经济效率的改进,而且可以得出显式解。

仿照 Salop(1979),本文采用的均衡概念是对称的子博弈精炼纳什均衡。“对称”指在均衡中卖家等距离分布在圆形市场上,而且收取相同的价格。由于自由进入,在均衡时商家获得零利润。子博弈精炼纳什均衡即在每一个子博弈中,各个参与方的策略互为最优反应。例如,在平台设定抽佣率和配送费率之后,第(II)–(IV)阶段商家之间的博弈构成一个严格意义上的子博弈。<sup>①</sup>

## (二)商家进入和定价

按照逆向归纳法,本文首先给出由第(II)、(III)、(IV)阶段构成的子博弈( $SG$ )的均衡,其中商家面临平台已经设定的佣金率  $s$  和配送费率  $t$ 。子博弈  $SG$  相当于经典的 Salop 模型。在对称的子博弈精炼纳什均衡中,假设均衡商家数量为  $n$ ,即  $n$  个商家均匀分布在圆环上。如图 1 所示,注意到在圆形市场上,消费者实际上仅从两个相邻商家处择一购买,或不从任何商家够买。当周长为 1 的圆形市场上共有  $n$  个商家时,相邻商家之间的距离为  $\frac{1}{n}$ 。设某个消费者两侧商家分别为  $i$  和  $j$ ,该消费者到商家  $i$  的距离为  $x$  ( $x \geq 0$ ),则其到另一侧最近商家  $j$  的距离为  $\left(\frac{1}{n} - x\right)$ ;令商家  $i, j$  对商品定价分别为  $p_i, p_j$ ,则消费者效用最大化行为意味着:

$$\max \left\{ u - tx - p_i, u - t\left(\frac{1}{n} - x\right) - p_j, \underline{u} \right\} \quad (1)$$

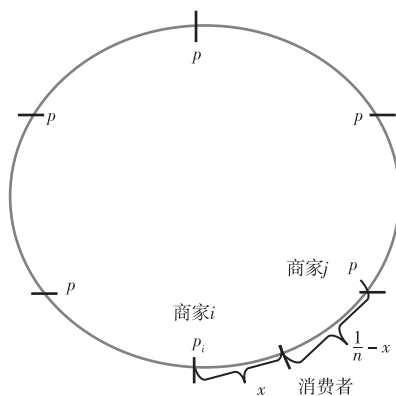


图 1 圆形市场上的消费者与商家

<sup>①</sup> 本文排除了平台与商家一体化的情形。否则,平台可对商家进入给予一次性补贴  $T = -F$  (负号表示商家入场费为负,即给予补贴),直接规定商家数量  $n$ ,直接规定商家价格统一为  $p = v$ ;平台提供配送服务,并对消费者免收配送费。显然,此种情况下平台攫取了全部消费者剩余和商家利润,平台利润为:  $\Pi = Lv - \frac{cL}{4n} - nF$ ,进而平台可以直接规定一体化商家数量为  $n^{FB} = \frac{1}{2} \sqrt{\frac{cL}{F}}$ 。

分析消费者效用最大化(1)式,不难发现其引致的需求曲线、进而商家竞争的均衡可能要区分几种情况。根据 Salop(1979),若均衡中有商家进入,将分为三种情况:(1)自由进入的垄断竞争均衡,此时市场完全覆盖,所有消费者都在平台上购买1单位产品。(2)垄断均衡:位于相邻商家之间的消费者可能不会购买,因此市场可能没有完全覆盖,每个商家实际上是一个垄断者(仅受到消费者外部选择的约束)。<sup>①</sup>(3)折断需求曲线均衡:在自由进入垄断竞争需求曲线与垄断需求曲线之间,市场正好覆盖时的零利润均衡,此时市场价格将正好使得边际消费者在平台购买与不购买之间无差异。折断需求曲线均衡命名来自 Salop(1979),即由于垄断竞争条件下的商家需求曲线斜率和垄断条件下的需求曲线斜率是两个不同的数值,导致随着参数变化需求曲线斜率不连续。精确描述见定理1。<sup>②</sup>

定理1(Salop, 1979):给定平台佣金率  $s$  和配送费率  $t$ ,子博弈SG存在对称均衡,均衡中产品价格和商家数量  $(p, n)$  如下:<sup>③</sup>(1)若  $v \geq \frac{3}{2} \sqrt{\frac{tF}{(1-s)L}}$ ,则为自由进入的垄断竞争均衡: $p_c = \frac{t}{n_c}$ ,  $n_c = \sqrt{\frac{tL(1-s)}{F}}$ ; (2)若  $v = \sqrt{\frac{2tF}{(1-s)L}}$ ,则为垄断均衡: $p_m = \frac{1}{2}v$ ,  $n_m = \sqrt{\frac{(1-s)tL}{2F}}$ ; (3)若  $\sqrt{\frac{2tF}{(1-s)L}} \leq v \leq \frac{3}{2} \sqrt{\frac{tF}{(1-s)L}}$ ,则为折断需求曲线均衡: $p_k = v - \frac{t}{2n_k}$ ,  $n_k$  是方程  $\left(v - \frac{t}{2n_k}\right)(1-s) = \frac{n_k F}{L}$  较大的一个解; (4)若  $v < \sqrt{\frac{2tF}{(1-s)L}}$ ,则均衡中不会有商家进入。

定理1其实是 Salop(1979)主要命题的直接推论,因此这里不再过多阐释其经济学含义。只是特别提到一点:本文模型中配送费率( $t$ )和商家边际成本(即平台抽取的佣金率  $s$ )是内生变量,由平台基于利润最大化原则选择,因此定理1只是一个中间结论。

### (三)平台最优定价

平台利润来自每笔交易中收取的商家佣金和消费者配送费: $\left(ps + \frac{t-c}{4n}\right)$ 。在模型设定所述第(II)至(IV)阶段的子博弈SG中,根据平台佣金率和运费率的不同,商家竞争均衡可能出现定理1所述的几种情况。如果平台佣金和配送费过高( $v < \sqrt{\frac{2tF}{(1-s)L}}$ ),则不会有商家进入,均衡时进入平台的消费者数量将为0。如果平台佣金和配送费不是太高( $v \geq \sqrt{\frac{2tF}{(1-s)L}}$ ),则将会有商家进入,而且在三种类型均衡中进入平台的消费者数量都将达到最大可能的值  $L$ 。在这三种类型均衡中,虽然消费者数量不变,然而为实现这一结果,商家的均衡定价和进入的商家数量会随着平台定价不同而最优化调整,这又会反过来影响平台利润水平。因此,平台根据利润最大化原则设定佣金率和配送费率,就相当于在定理1所述几种类型均衡中“挑”出一个对自身最有利的均衡,因此最终均衡可能只有一种情况。令人意外的是第(I)阶段平台最优定价决策将使得最终出现的那一种均衡位于折断需求曲线均衡范围。

容易看出,平台最优定价不会在自由进入的垄断竞争均衡内部,因为当后续子博弈落入自由进入的垄断竞争均衡时,平台总利润:

① 在垄断均衡中消费者边界可能存在间隔(gaps),遵照 Salop(1979),本文将计算垄断均衡中的最大商家数量(即间隔为0)。

② 各定理和命题的严格证明均见本刊网站登载的附录4。

③ 如同 Salop(1979),这里和下文求最优化时都忽略了  $n$  取整的问题,假设  $n$  在正实数范围取值。



$$\Pi = Lps + L \frac{(t-c)}{4n} = \sqrt{\frac{tF}{(1-s)L}} sL + \frac{1}{4} \frac{t-c}{\sqrt{t(1-s)L/F}} L \quad (2)$$

$\Pi$  是  $s$  和  $t$  的严格增函数,这意味着平台会一直增加佣金率  $s$  或配送费率  $t$ ,直到边界区域。<sup>①</sup>

折断需求曲线均衡和垄断均衡区域可以结合在一起考虑,即平台利润最大化问题可归结为下列(3)一(5)式构成的非线性规划问题(NP):

$$\max_{s, t} \Pi(s, t) \equiv psL + \frac{t-c}{4n} L = \left(v - \frac{t}{2n}\right) sL + \frac{t-c}{4n} L \quad (3)$$

$$\text{s.t.} \quad \left(v - \frac{t}{2n}\right) (1-s)L = nF \quad (4)$$

$$\sqrt{\frac{2tF}{(1-s)L}} \leq v \leq \frac{3}{2} \sqrt{\frac{tF}{(1-s)L}} \quad (5)$$

注意到等式约束条件可改写为:  $\left(v - \frac{t}{2n}\right) sL = \left(v - \frac{t}{2n}\right) L - nF$ ;代入目标函数(3)式可得:

$$\max_{n, t} \Pi = \left(v - \frac{t}{2n}\right) L - nF + \frac{t-c}{4n} L \quad (6)$$

因此,上述问题可从选择  $(s, t)$  改写为选择  $(n, t)$ ,即平台选择最优的佣金率和配送费率的问题等价于平台选择最优的商家数量和配送费率,约束条件(5)式则转化为:

$$v \leq \frac{3}{2} \sqrt{\frac{\left(v - \frac{t}{2n}\right) t}{n}} \quad (7)$$

$$v \geq \sqrt{\frac{2\left(v - \frac{t}{2n}\right) t}{n}} \quad (8)$$

即对于(3)一(5)式组成的非线性规划问题 NP,可以先求解(6)式在(7)式和(8)式约束下的非线性规划问题  $\text{NP}^*$ 。当然由于商家数量实际上是商家自由选择的结果,为了实现最优的商家数量,在求解出  $\text{NP}^*$  之后,需要根据(4)式倒推出对应的佣金率:  $s = 1 - \frac{nF}{\left(v - \frac{t}{2n}\right) L}$ 。注意到  $v > 0$ , 不等

式约束条件(7)式和(8)式可进一步改写为:<sup>②</sup>

$$v^2 n \leq \frac{9}{4} \left(v - \frac{t}{2n}\right) t \quad (9)$$

$$v^2 n \geq 2 \left(v - \frac{t}{2n}\right) t \quad (10)$$

即非线性规划问题  $\text{NP}^*$  可进一步转化为在约束条件(9)式和(10)式下最大化(6)式,称这个最优化问题为  $\text{NP}^{**}$ 。解最优化问题,可得定理2。

定理2:博弈 G 存在唯一对称的子博弈精炼纳什均衡,其中均衡商家数量  $n^* = \frac{1}{2} \sqrt{\frac{cL}{F}}$ ,均衡配

① 显然  $\Pi$  对  $t$  求偏导数严格为正,这意味着在自由进入的垄断竞争均衡范围内,平台会增加配送费率使得  $t > c$ ;进而当  $t - c > 0$  时,也可证  $\Pi$  对  $s$  求偏导数严格为正。

② 这里隐含假设了  $n > 0, t > 0, v - \frac{t}{2n} > 0$ ,可先忽略这个条件,而后根据最优解验证其自动成立。

送费率  $t^* = \frac{1}{3} \sqrt{\frac{cL}{F}} v$ , 均衡产品价格  $p^* = \frac{2}{3} v$ 。

定理2暂未考虑均衡时平台利润可能为负,下文福利分析将讨论这个问题。根据定理2,不难计算为实现均衡商家数量所要求的佣金率: $s^* = 1 - \frac{n^* F}{\left(v - \frac{t^*}{2n^*}\right)L} = 1 - \frac{3}{4v} \sqrt{\frac{cF}{L}}$ 。

定理2的证明显示,均衡配送费率和商家数量处于折断需求曲线均衡与自由进入的垄断竞争均衡的交点处(在数学关系上即约束条件(9)式取等号),这是一个令人意外的结果。直觉上说,平台利润来自商家佣金和配送费,而平台对商家的从价佣金和对消费者的按距离收配送费最终都取决于消费者的购买量,一般情况下要在提高价格(佣金率和配送费率)和因此降低消费者购买量之间权衡,但在自由进入的垄断竞争均衡范围内,全部消费者都从平台内购买,每位消费者消费1单位需求,因此消费者购买量不变,所以在此范围内平台可以一直提高佣金率和配送费率。在进入折断需求曲线区域后,平台利润和配送费率的关系发生了转折,平台利润变成了配送费率的减函数。其原因在于当进入折断需求曲线阶段后,平台选择配送费率和佣金率最大化利润可等价于选择配送费率和商家数量最大化利润(根据商家数量倒推所需的佣金率即可)。固定商家数量(假设已调整到最优),配送费率对平台利润的影响可分为直接效应和间接效应。直接效应即平台利润中的配送费部分,与配送费率正相关。但是,在折断需求曲线区域,商家产品价格的市场均衡解是正好使得边际消费者的净效用为0(在平台购买与不购买之间无差异,即  $v - p - \frac{t}{2n} = 0$ ),这意味着在固定商家数量的情况下,边际消费者承担的产品价格与运费之和不变;而边际消费者的运费与费率  $t$  正相关,进而产品价格与费率  $t$  负相关。此即平台配送费率对利润的间接效应,是负的。配送费率对平台利润的这个负的间接效应大于正的直接效应,因为间接效应的系数与边际消费者有关,是  $\frac{1}{2n}$  量级的;而直接效应的系数与平均消费者有关,是  $\frac{1}{4n}$  量级的(因为直接效应是对所有消费者都收配送费,考察平均消费者即可)。综上所述,在自由进入的垄断竞争均衡阶段,平台利润是配送费率的增函数;而在折断需求曲线均衡阶段,平台利润是配送费率的减函数,而当一直增加配送费率时,均衡会从自由进入的垄断竞争均衡转入折断需求曲线均衡,因此最优的配送费率应该位于自由进入的垄断竞争均衡和折断需求曲线均衡的交点。<sup>①</sup>

定理2还表明,平台配送费率和商家数量都随着单位距离配送成本、消费者规模的增加而增加,而随着商家固定成本的增加而减少;商家竞争的均衡价格则呈现为简单的仅依赖于消费者净效用参数( $v$ )。这里的经济学直觉可以从几个层面理解。一是均衡商家数量的决定。单位配送成本越高,意味着远距离配送越缺乏效率,因此需要增加商家数量来降低商家与消费者之间的平均距离。商家加入的固定成本越高,自由进入条件下意味着加入后的可变利润部分要足够高才能弥补固定成本,从而均衡商家数量越少。单位距离圆环上的消费者数量越多,意味着需求量越多,本质上可以理解为商家(零利润均衡)需要每个消费者分担的固定成本越低,从而均衡商家数量越多。二是均衡商家数量( $n^*$ )越高意味着均衡配送费率( $t^*$ )越高,二者呈同方向变动。这里的经济学直觉在于如前所述,均

① 当然,这里的纯文字描述有不严谨的地方:虽然在折断需求曲线阶段平台利润随配送费率  $t$  增加而减少,但  $t$  取值最小的时候会不会在另一个端点,折断需求曲线均衡与垄断均衡的交点处,即(10)式取等号。根据目标函数(6)式,显然在固定  $n$  的时候,目标函数是  $t$  的严格减函数,因此最大化问题的解一定包含符合约束条件(9)(10)式的最小的  $t$ 。这又进一步意味着解一定在边界上,即(9)式或(10)式两个不等式中一定有一个取等号(二者不可能同时取等号)。假设  $n$  已经在最优化处取值,则可以将(9)(10)两个不等式看作关于  $t$  的二次多项式,由此不难发现当(9)式取等号时,则  $t$  取到约束内的最小值。

衡位于折断需求曲线处,使得配送费率对平台利润的影响存在一个正的直接效应和一个负的间接效应;而负的间接效应的系数取决于边际消费者 $\left(\frac{1}{2n}\right)$ , 正的直接效应的系数取决于平均位置的消费者 $\left(\frac{1}{4n}\right)$ , 使得在目标函数中与配送费率( $t$ )相关的项都呈现为 $\frac{t}{n}$ 的形式, 因此二者同向变动。具体来说, 在负向的间接效应中, 提高配送费会降低平台利润, 但由于影响的速率是 $n$ 的倒数, 商家数量的增加会使得利润减少的速率降低, 所以二者同向变化。<sup>①</sup>在正向的直接效应中也是类似。三是商家价格竞争的均衡 $p^* = \frac{2}{3}v$ 。均衡产品价格小于 $v$ , 因为还要扣除运费; 价格水平正好使得边际消费者在扣除运费和价格后获得的净效用为0。具体来说, 平台定价会使得商家竞争状态正好位于自由进入垄断竞争均衡与折断需求曲线均衡交界处。均衡时约束条件(9)式束紧意味着定理1中(1)和(3)两种情况均满足, 即 $\frac{t}{n} = p_c = p_k = v - \frac{t}{2n}$ , 由此可得 $\frac{t}{n} = \frac{2}{3}v$ , 从而 $p^* = v - \frac{t}{2n} = \frac{2}{3}v$ 。

值得指出的是, 取决于参数情况, 均衡配送费率 $t^* = \frac{1}{3}\sqrt{\frac{cL}{F}}v$ 可能高于或低于配送成本 $c$ , 由此决定了当提供配送服务时, 平台的交叉补贴定价有两种可能。(1)若 $v^2 < \frac{9cF}{L}$ , 则配送服务定价低于成本并亏损, 以此促进竞争, 从商家佣金方面获取更多利润。直觉上说, 为了吸引尽可能多的消费者(达到最大可能的消费者人数), 平台和商家需要保证边际消费者(处于相邻两个商家的中间位置)不会选择外部效用; 而这部分边际消费者是支付总配送费最高的, 因此当消费者来自平台内消费的净效用( $v$ )不是足够高时, 平台交叉补贴会倾向于配送费(低于配送成本)。(2)若 $v^2 > \frac{9cF}{L}$ , 则平台配送服务定价高于成本并盈利, 同时从商家佣金获得一定利润。不过以上分析没有考虑到配送服务作为平台内生决策及竞争性配送市场的影响, 下文拓展模型部分将详细展开这一话题。

#### (四)福利分析

Salop(1979)分析了商家自由进入条件下的效率问题, 包括最优生产决策和最优商家数量, 表明圆形市场上的自由进入可能导致过多的商家数量, 以及应该生产但由于无利可图无法生产的问题。那么平台介入, 是改善了还是恶化了效率问题呢? 下文基于基本模型进行福利分析。<sup>②</sup>

1. 最优生产决策。首先考虑生产的效率条件, 即产品产生正的净剩余的条件。假设每个商家都生产到边际消费者(距离商家为 $x^*$ )的净收益为0为止, 则单个商家产生的净社会收益:

$$B = 2L \int_0^{x^*} (v - cx) dx - F$$

其中,  $x^*$  满足 $v - cx^* = 0$ , 从而生产的效率条件要求 $B = \frac{Lv^2}{c} - F \geq 0$ , 即 $v \geq \sqrt{\frac{cF}{L}}$ 。当不存在平台时, 根据 Salop(1979)可知(相当于在本文中假设 $s = 0$ ,  $t = c$ ), 商家利润非负、愿意生产的条件是 $v \geq \sqrt{\frac{2cF}{L}}$ 。而在平台条件下, 只要满足平台利润非负, 平台总能通过调整费率 $s$ 、 $t$  使得商家愿意生产(参见定理1)。根据定理2不难计算均衡时平台利润:

$$\Pi = \left(v - \frac{t^*}{2n^*}\right)L - n^*F + \frac{t^* - c}{4n^*}L = \frac{5}{6}Lv - \sqrt{cLF}$$

① 感谢匿名审稿专家给出了这里更直观的文字解释。

② 本刊网站登载的附录2分析了对消费者福利的影响。

如果要求平台利润非负,则上式意味着平台提供服务的条件: $v \geq \frac{6}{5} \sqrt{\frac{cF}{L}}$ 。注意到  $\sqrt{\frac{2cF}{L}} > \frac{6}{5} \sqrt{\frac{cF}{L}} > \sqrt{\frac{cF}{L}}$ ,可见平台基于利润最大化的定价仍会带来效率损失,但相对于没有平台还是提高了效率。

2. 最优商家数量。假设整个圆形市场都覆盖是有必要的,则 Salop(1979)已经推导出社会最优的商家数量  $n^{FB} = \frac{1}{2} \sqrt{\frac{cL}{F}}$ ,因为当有  $n$  个商家均匀设点时,社会总剩余:

$$W = 2n \int_0^{1/2n} (v - cx) L dx - nF = \left( v - \frac{c}{4n} \right) L - nF$$

不难求出使得上式最大化的  $n$  即为  $n^{FB} = \frac{1}{2} \sqrt{\frac{cL}{F}}$ 。将上述结果与定理2对比立即可得命题1。

命题1:  $n^* = n^{FB}$ ,即假设整个圆形市场都覆盖是有必要的,则平台最优定价情况下的均衡商家数量正好等于社会最优的商家数量。

命题1初看上去是令人惊讶的:垄断性平台定价导致的商家竞争状况与社会最优一致!相反,在没有平台的情况下,经典 Salop 圆形市场竞争的结果却是过多商家进入。直觉是平台介入后,通过对消费者和商家两侧最优定价,可以将商家之间竞争的外部性内部化。为得到命题1的结论,平台的交叉定价能力是至关重要的。一般而言,垄断者带来的效率损失源自垄断者关注边际消费者,而社会福利最大化关注平均消费者(Spence, 1976)。例如,在经典 Salop 模型的折断需求曲线均衡中,  $p = v - \frac{c}{2n}$ ,即均衡价格正好使得边际消费者的净剩余为0,确定均衡商家数量的公式即零利润公式为:  $pL = \left( v - \frac{c}{2n} \right) L = nF$ 。注意当两商家相距  $\frac{1}{n}$  且消费者均匀分布时,则边际消费者位于距离商家  $\frac{1}{2n}$  处,而每个商家内部单侧平均位置的消费者在距离商家  $\frac{1}{4n}$  处。在平台介入的情况下,回顾本节第(三)小节转化后的平台利润最大化问题:

$$\max_{t, n} \left( v - \frac{t}{2n} \right) L - nF + \frac{t - c}{4n} L = \max_{t, n} \left( v - \frac{t + c}{4n} \right) L - nF$$

可以明显看出,平台关注的其实是平均位置的消费者,因而在对商家数量的选择上与社会最优一致。

## 五、模型的扩展:配送服务决策

在基本模型中,本文直接假定平台的作用包括撮合交易和提供配送服务。然而,观察不同类型的商务交易类平台可以发现,即使仅考虑第三方交易平台,也不都提供配送服务。即使对于网上外卖平台,如美团和饿了么,配送服务占其收入的很大份额,但亦非100%。为理解这种差异,本节考虑基本模型的扩展,将是否提供配送服务作为平台的内生决策变量,进一步讨论配送服务定价的作用,以及竞争性配送市场对平台商业模式的影响。第六节还将讨论如果商家可以提供配送服务并在产品和配送服务之间联合最优定价的情况。

### (一) 配送服务作为内生决策变量

假设是否提供配送服务也是平台的决策变量。为便于比较,假设物流市场技术水平使得单位距离配送成本为  $c$ 。平台可以选择付出单位距离配送成本  $c$ ,直接为消费者提供配送服务,并为配送服务定价  $t$ ;也可以不提供配送服务,此时消费者从竞争性配送市场直接获得成本为  $c$  的物流服



务。这里暂时不考虑竞争性配送市场对平台定价能力的约束。

为与提供配送服务的情况比较,本文首先考虑平台不提供配送服务的均衡。此时给定佣金率  $s$ ,商家竞争均衡结果很容易应用定理1直接得到。因为从数学结构上看,这种情况相当于定理1中的  $t$  直接变成  $c$ ,是外生参数,不再是平台决策变量。类似于基本模型,求解最优化问题可得定理3。

定理3:当配送服务由竞争性配送市场直接向消费者提供,平台只能对商家一侧收取佣金时,均衡结果如下:(1)若  $v^2 < \frac{2cF}{L}$ ,则均衡中不会有商家进入;(2)若  $\frac{2cF}{L} \leq v^2 < \frac{9cF}{2L}$ ,则均衡商家数

$$\text{量 } n^{**} = \sqrt{\frac{cL}{2F}}, \text{佣金率 } s^{**} = 1 - \frac{\sqrt{\frac{cF}{2L}}}{\left(v - \sqrt{\frac{cF}{2L}}\right)}, \text{产品价格 } p^{**} = v - \sqrt{\frac{cF}{2L}}, \text{平台利润 } \Pi = vL - \sqrt{2cFL};$$

(3)若  $v^2 > \frac{9cF}{2L}$ ,则均衡商家数量  $n^{**} = \frac{3}{2} \frac{c}{v}$ ,佣金率  $s^{**} = 1 - \frac{9cF}{4v^2L}$ ,  $p^{**} = \frac{2}{3}v$ ,  $\Pi = \frac{2}{3}vL - \frac{3cF}{2v}$ 。

比较平台提供与不提供配送服务时的利润,得到命题2。

命题2:假设平台配送服务价格水平不受竞争性配送市场约束,则平台提供配送服务的利润总严格高于不提供配送服务时的利润。

命题2的直觉是当平台不提供配送服务时,其利润最大化问题在数学结构上等价于在平台提供配送服务时的利润最大化问题上增加了一个约束  $t = c$ 。在提供配送服务的情况下平台利润:  $\Pi 1 = Lps + L \frac{(t-c)}{4n}$ ,其中,等号右边第一项为佣金,第二项为配送产生的利润。在不提供配送服务的情况下平台利润:  $\Pi 2 = Lps$ ,只有佣金项。当然在两种情况下,最优的佣金率不同。但在利润函数的表达形式上,  $\Pi 2$  正是相当于在  $\Pi 1$  中增加一个约束条件  $t = c$ 。这里完全只是数学形式的变换,并没有说平台不提供配送服务时只能收取配送费  $t = c$ 。基于这个数学变换不难理解平台提供配送服务时的利润为何总是严格高于不提供配送服务时的利润。<sup>①</sup>

根据定理3,将平台不提供配送服务时的均衡商家数量与社会最优数量比较可得命题3。

命题3:当配送服务由竞争性配送市场直接向消费者提供,平台只能对商家一侧收取佣金时,(1)若  $v^2 > \frac{9cF}{L}$ ,或  $\frac{cF}{L} < v^2 < \frac{2cF}{L}$ ,则均衡商家数量与社会最优数量相比过少;(2)若  $\frac{2cF}{L} < v^2 < \frac{9cF}{L}$ ,则均衡商家数量与社会最优数量相比过多。

当缺乏交叉补贴能力时,垄断平台对商家收取佣金率时只会考虑对边际消费者的影响,而不是对平均消费者的影响,这里的直觉类似于 Spence(1976)。<sup>②</sup>

## (二)竞争性配送市场作为平台定价约束

假设消费者和商家可以自主选择配送服务(但商家无法在产品与配送服务之间联合定价),平台也可以选择是否提供配送服务。在这种情况下,平台配送服务定价受到竞争性市场配送价格约束,即  $t \leq c$ ,这等价于在定理2的条件中增加了一个约束。不难得到市场均衡将是定理2与定理3

<sup>①</sup> 当然,命题2依赖于平台在不提供配送服务时就无法按距离向消费者收取差异性费用的假设。关于这个假设及其现实性的详细讨论参见本刊网站登载的附录3。

<sup>②</sup> 本小节关于平台不提供配送服务时的均衡结果和福利分析同样适用于以下场景:在一些行业,平台不仅无法直接对消费者收费,而且对商家的收费中也无法基于消费者和商家的“距离”差别式定价。例如,当消费者和商家在圆环市场上的位置仅代表抽象的偏好异质性,而且这种代表偏好的“距离”是消费者的私人信息(平台和商家仅知道其概率分布)时,距离成本  $c$  就只是一种负效用,此时均衡商家数量往往偏离社会最优。

所描述特征的一个折中。

定理4:假设平台配送服务定价受到竞争性配送市场约束( $t \leq c$ ):(1)若  $v^2 < \frac{9cF}{L}$ , 则平台提供配送服务利润更高, 均衡商家数  $n^* = \frac{1}{2} \sqrt{\frac{cL}{F}}$ , 均衡配送费率  $t^* = \frac{1}{3} \sqrt{\frac{cL}{F}} v < c$ , 佣金率  $s^* = 1 - \frac{3}{4v} \sqrt{\frac{cF}{L}}$ , 均衡产品价格  $p^* = \frac{2}{3} v$ ; (2)若  $v^2 \geq \frac{9cF}{L}$ , 则平台提供配送服务无法增加利润(均衡配送费率  $t^* = c$ ), 无论是否提供配送服务, 均衡商家数量  $n^{**} = \frac{3}{2} \frac{c}{v}$ , 佣金率  $s^{**} = 1 - \frac{9cF}{4v^2 L}$ ,  $p^{**} = \frac{2}{3} v$ 。

定理4提供了一个角度解释网上外卖平台的商业模式(第三节)。定理4意味着:平台会在撮合交易的同时提供配送服务,且观察到的数据将呈现为配送服务本身会是亏损的,但此种行为是理性的,因为通过配送服务提供交叉补贴有利于平台利润最大化。按照参数情况,交叉补贴定价本来有两种可能:(1)配送服务定价低于成本并亏损,以此促进竞争,从商家佣金方面获取更多利润;(2)配送服务定价高于成本并盈利,同时从商家佣金获得一定利润。但是,竞争性配送市场使得第(2)种情况可能无法实现,观察到如果有配送服务就是第(1)种情况了。

定理4中可能令人感到意外的一点是,无论竞争性配送市场约束是否束紧,在均衡的时候商家产品定价均为  $p^{**} = \frac{2}{3} v$ 。直觉来说,是因为竞争性配送市场约束( $t \leq c$ )不影响平台最优定价会使得商家均衡正好处于自由进入的垄断竞争均衡与折断需求曲线均衡的交点处。假设在无约束情况下,平台最优定价会使得商家均衡处于该交点处且运费费率严格高于成本,这样一来约束束紧,约束下的最优点会不会跑到折断需求曲线均衡内部呢?答案是不会,因为沿着自由进入的垄断竞争均衡与折断需求曲线均衡的交点进一步往折断需求曲线均衡内部走,等价于运费费率进一步提高(在商家数量不变或佣金率不变的条件下),从而依然不会满足竞争性配送市场约束。因此, $t \leq c$  约束束紧时,平台最优定价仍使得商家均衡位于前述交点处。而根据定理2之后的直觉阐释可知,在该交点处,商家均衡定价为  $p^{**} = \frac{2}{3} v$ , 与  $n$  或  $t$  的具体值无关。

## 六、平台定价模式和价格管制效果

### (一)平台交叉定价能力的实质与价格管制效果分析

在本文模型中,平台收取的佣金本质上具有“从价税”性质,而微观经济分析关于税收的经典结论是名义上对消费者还是对商家征税并不重要,实际税负取决于需求价格弹性。

不妨假设平台仅对消费者收费,具有完全的定价能力,即可以征收从价的佣金和基于距离的配送费,且额度不受限制。则这两部分可以整合为二部式定价的“配送费”:  $tx + pr$ 。一是按距离收取的线性费率,即距离商家为  $x$  的消费者,平台按固定费率  $t$  收取配送费  $tx$ 。二是与距离无关的部分,为便于与基本模型比较,假设这部分可以随产品价格  $p$  变动,即按“从价税率”  $r$  收取的,类似于佣金。

在上述二部式定价条件下,消费者实际面临的产品价格  $p_d = p_s(1 + r)$ 。比较在平台名义上向商家征收佣金时,假设佣金率为  $s$ ,则影响商家决策的实际价格  $p_s = p_d(1 - s)$ 。只要选取  $r$  使得  $\frac{1}{1 + r} = 1 - s$ ,则二者并无本质区别。在两种收费方式下,当消费者从距离为  $x$  的商家购买一单位产品时,其效用均为  $u - tx - p_d$ 。类似可求解给定平台费率  $t, r$  条件下的商家竞争均衡,以及平台利润最大化的费率。

命题4:假设(1)平台仅对消费者收费,且配送费可以采取二部式定价;或者(2)平台仅对商家收费,且可以采取从价佣金+配送费的二部式定价;或者(3)平台对商家收取从价佣金,对消费者收配送费且采取二部式定价(配送费包括从价部分和按距离收费部分),则这三种情况下均衡结果均与平台分别对消费者收取线性配送费和对商家收取从价税佣金相同,即存在唯一对称的子博弈精炼纳什均衡,其中均衡费率为  $t^* = \frac{1}{3} \sqrt{\frac{cL}{F}} v$ , 均衡商家数量为  $n^* = \frac{1}{2} \sqrt{\frac{cL}{F}}$ 。

平台面临的利润最大化问题仍然可以转化为选择  $n$ 、 $t$  的非线性规划问题  $NP^{**}$ , 即第四节的(6)式、(9)式和(10)式。<sup>①</sup> 求解出最优的  $n$ 、 $t$  后,再倒推出实现最优商家数量所需的消费侧佣金率  $r^* = \frac{\left(v - \frac{t^*}{2n^*}\right)L}{n^*F} - 1$ 。另外,根据命题4的证明过程可以发现  $p_s(1+r^*) = p^* = \frac{2}{3}v$ , 即消费者面临的“税后”价格与平台可以同时商家与消费者收费时相同。

将定理2、定理3和命题4相对比,可以发现:在定理3中,平台在不提供配送服务且只能对商家收费时,其均衡结果与平台能同时对两侧收费的均衡结果不同,本质原因并不在于平台只能对一侧收费,而是平台对商家收费时,只能收取从价税形式的佣金,无法根据每笔交易中商家和消费者的“距离”,对其异质性进行收费。如果平台也能对商家采取二部式收费方式,则其导致的结果也将与平台能对两侧收费时相同,而提供配送服务正是方便平台采取二部式收费方式的一种手段。

#### (二)商家入场费、配送服务与管制<sup>②</sup>

假设平台在从价佣金  $s$ 、配送费  $t$  之外,还向商家收取一次性入场费  $T$ ,<sup>③</sup>且入场费(补贴)在商家加入时(为消费者提供服务之前)支付。

命题5:当平台可同时向商家收取一次性入场费(补贴)、佣金,向消费者收取配送费,则均衡时的配送费率  $t^*$  与商家数量  $n^*$  不变(与定理2相同);均衡的入场费和佣金率组合  $(T^*, s^*)$  不唯一,但满足等式条件:  $\left(v - \frac{t^*}{2n^*}\right)(1-s^*)L = (F+T^*)n^*$ 。

命题5表明,平台在对商家收取佣金之外收取一次性入场费,并不改变基本模型的主要结论(配送费率  $t^*$  与商家数量  $n^*$ )。这表明了本文在基本模型推导中将平台选择佣金率  $s$  和配送费率  $t$  转化为(间接)选择商家数量  $n$  和配送费率  $t$  的利润最大化问题的方法具有一般性,其结果独立于固定费与“从价税”的具体收费方式选择。尤其是根据命题5,在可以收取一次性入场费时,  $t=c$ ,  $s=0$ ,  $T>0$  的组合一般情况下并不构成均衡(除非参数恰好满足  $t^* = \frac{1}{3} \sqrt{\frac{cL}{F}} = c$ );这意味着以下定价方式不是平台的利润最大化选择:仅向商家收取一次性入场费,但不收取佣金,且仅以成本收取配送费(或不提供配送服务)。当然,命题5也表明均衡时对平台最优的入场费和佣金率不唯一,可能有多种选择;但二者存在确定的替代关系,入场费越高,则佣金率越低,这个替代关系的本质是商家零利润约束。

到目前为止的分析都假设了商家不能提供配送服务且对产品与配送服务统一定价。商家提供配送服务时如果只是按成本  $c$  向消费者收取配送费(例如商家直接从竞争性物流市场购买

① 限于篇幅,参见本刊网站登载的附录4对命题4的证明。

② 限于篇幅,这里仅列出主要结论,详细讨论参见本刊网站登载的附录1。

③ 理论上允许  $T < 0$ ,即为对商家加入平台的一次性补贴;但限制  $T > -F$ ,即  $T+F > 0$ 。平台补贴单个商家以至于  $T \leq -F$  即  $F+T \leq 0$  是没有意义的。因为要激励商家供给正的产品数量,商家的可变利润(不含固定成本)必然严格大于0,否则只领补贴不提供任何产品即可;而商家进入的条件是总利润为0,这意味着平台最多只需要补贴部分固定成本,即  $T > -F$ 。

配送服务),则与第五节定理3无差异。有独立经济学意义的是,商家在提供配送服务的同时,能够按利润最大化原则对配送服务和产品服务自主定价。例如,商家可以对配送服务和产品服务统一收费(字面上体现为免运费)。这对平台利润有何影响?简单起见,这里比较两种定价模式:(A)平台提供配送服务,并收取从价佣金 $s$ 、配送费 $t$ ;①(B)平台仅收取一次性商家入场费 $T$ ,不提供配送服务;商家按单位距离成本 $c$ 提供配送服务,但不单独收费,对所有消费者收取统一价格 $p$ 。

命题6:在定价模式(B)中,若 $v \geq \sqrt{\frac{cF}{L}}$ ,则均衡商家数量 $n^* = \frac{1}{2} \sqrt{\frac{cL}{F}}$ ,均衡商家定价 $p = v$ ,平台的最优定价是设置入场费 $T = 2v \sqrt{\frac{LF}{c}} - 2F$ ,平台利润 $\Pi = vL - \sqrt{cLF}$ 。若 $v < \sqrt{\frac{cF}{L}}$ ,则平台无法提供服务。

在定价模式(B)中,商家提供配送服务且不单独收取运费,在商家看来消费者仍有差异(不同距离消费者配送成本不同),但在消费者看来商家具有同质性,商家之间竞争的结果将是按边际成本定价。②对于平台而言,允许商家竞争将使得利润大幅减少,最优的商家入场费设置将是引致商家处于“局域垄断”状态。③这一结果也与Armstrong(2006)中的拓展模型一致。

命题6意味着当平台和商家都不存在定价能力限制时,平台在定价模式(B)条件下可以比定价模式(A)获取更高的利润( $vL - \sqrt{cLF} > \frac{5}{6}vL - \sqrt{cLF}$ ),且与社会最优完全一致。这从纯理论角度不难理解:因为本文模型中并不存在信息不对称问题,命题6只是垄断者一级价格歧视在平台条件下的一个特殊表现形式而已。普通电商平台可能与定价模式(B)更吻合:普通的第三方电商平台不提供配送服务,而且商家往往“包邮”。命题6带来的困惑是与本文提供的现实案例不一致——网上外卖主导性平台恰恰走向了收取配送费的交叉补贴模式。如何解释理论预测与现实之间的差异?只能是命题6中理论预测所依托的某些假设条件在现实中并不满足,且其原因并不一定是技术性的。有两种可能的情况。第一,现实中商家的配送和定价能力受到限制,使得平台无法采取定价模式(B)。现实中大部分的外卖商家为中小商家,无法独立提供配送服务;在借助第三方物流市场配送的情况下只能随行就市,无法在产品定价中吸纳运费。这点符合网上外卖行业的现实,例如直接观察外卖平台可以发现,自主配送商家的主流定价模式是单独设置运费,而不是将运费纳入产品价格中。第二,平台的定价能力在现实中受到限制,无法仅收取入场费,从而无法采取模式(B);可能原因是在定价模式(B)中,平台攫取了全部消费者剩余和商家利润,符合效率标准但极端不公平。例如,仅收取入场费会导致商家名义上的佣金过高,商家反弹,这进一步可能引发基于负担公平等因素的管制政策,使得平台收取的佣金率或入场费受到上限管制。

## 七、结论和政策启示

本文将双边市场模型与圆形市场的Salop模型结合起来,分析了垄断平台如何通过最优定价和增值服务(配送服务)影响平台内商家进入,即平台内市场结构设计问题,得出了一些新结论。正文部分为突出主要逻辑和直觉,对模型做了一些技术性简化处理,本刊网站登载的附录1—附录3进

① 即基本模型和命题5描述的情况,根据命题5平台还可以在收取配送费和从价佣金的同时向商家收取一次性入场费 $T$ 。

② 定价模式(B)和定理3描述的情况并不相同。在定理3描述的情形中,配送服务由竞争性物流市场提供,消费者直接支付配送费给物流市场(按费率 $c$ );这意味着到商家的距离仍影响消费者决策。

③ 即虽然有 $n$ 个商家,但每个商家对范围内的消费者有局域垄断能力,定价 $p = v$ 。



一步讨论了这些假设的稳健性。<sup>①</sup>

近年来,关于平台经济发展尤其政府是否应该管制、如何管制大型互联网平台问题引起了经济学界越来越多的讨论。对此,本文有以下政策启示:

第一,充分认识到平台在市场结构设计中的重要作用及其中独特的经济学规律,促进平台经济高质量发展。随着平台经济的崛起,市场结构的内生性或者说市场交易的有组织性越来越凸显。垄断平台基于利润最大化原则设计市场结构,并不必然导致经济效率的损失,反而有可能提高经济效率。这里的逻辑在于,某些单纯由消费者和商家组成的、自发的市场可能存在“市场失灵”问题(例如本文讨论的Salop竞争框架),平台介入设计市场结构也有自己的利润导向,但平台与商家、消费者三方博弈形成的“对冲”作用可能反而会提高市场效率。在这个过程中,平台会形成自身独特的商业模式。例如,平台在实施交叉补贴时往往对消费者侧配送费率定价较低,而对商家收取较高的佣金。因此,商家对高佣金的抱怨只是问题的一面,问题的另一面可能是对消费者的隐形补贴,需要全面评估。

第二,政府对平台的管制会引起平台策略性反应,结合本文基本模型和扩展模型关于价格结构(商业模式)的分析,策略性反应之下平台管制实际效果具有三种可能的类型。

第I类:在基本不影响效率的情况下,实现更趋公平的利益再分配。在商家采取类似定价模式(B)的情况下,假设政府认为平台对商家的佣金率过高,设定佣金上限管制,可能促进平台与商家、消费者之间的利益重新分配;甚至促使平台从定价模式(B)转向定价模式(A),对效率影响不大(命题6)。

第II类:基本不影响效率,但实际的利益再分配效果也会被平台的策略性反应抵消。在商家已经采取类似定价模式(A)的情况下,如果设定低于基本模型中均衡佣金率的上限,那么根据命题4,当商家可以完全自主确定配送费率时,就可以改变面向消费者的配送费率结构,即在基于距离的配送费率基础上,增加与距离无关的“基础配送费”(随商品价格变动)。适当调整基础配送费可以完全抵消佣金率上限管制的影响,或者可以调整一次性入场费与佣金率的相对大小(根据命题5),达到名义上降低佣金率的目的。

第III类:既损害效率,也难实现更公平的利益再分配。假设政府同时管制平台对商家的佣金率和配送费,比如在佣金率上限管制的同时,不允许配送费随商品价格变动。那么根据第五节扩展模型(定理3和命题3),此时将出现无效率的结果。进一步地,假设政府实施最严厉的平台价格管制,要求平台按边际成本定价,即佣金接近于0,配送费率等于边际配送成本。那么,根据命题1、定理3和命题3,此时均衡结果会偏离社会最优。

对上述三种类型管制效果的深入分析启发我们:如果管制不可避免,那也宜注意到适度问题,过犹不及。例如,上述三类效果可能反映了政府对平台管制的三个不同阶段。在初始阶段,完全自由放任的前提下加入一些管制,至少促进了利益重新分配,即第I类;如果在第I类的基础上加强管制,可能会出现第II类情形,此时管制效果消失但还谈不上负面。如果专门针对第II类管制效果,试图严格限制平台面对管制的策略性行为,那么可能会出现更负面的结果(第III类)。

以网上外卖平台为例,发达国家如美国已有相关管制,国内对外卖平台商家佣金也有一定程度限制,其实施过程中都可观测到平台的策略性反应。美国外卖平台(例如DoorDash、Grubhub和Uber Eats)向餐厅收取佣金,最高可达订单金额的30%。为了支持小企业,多个州和城市出台监管政策,限制平台对独立餐厅的佣金费用。Li & Wang (2021)、Sullivan (2023)基于监管政策前后数据对比的实证研究都发现了佣金上限导致平台的策略性行为:增加平台对消费者一侧的收费来弥补

<sup>①</sup> 此外,如同Salop(1979),本文忽略了均衡商家数目取整限制问题。考虑取整限制会带来技术上的繁琐,但也伴随一些经济学意义上可能有价值的问题。例如,Salop(1979)提到自由进入条件下的进入遏阻(deterrence),在平台背景下会产生什么样的新变化?这一问题值得进一步探究。

佣金降低的影响,结果降低了消费者订单。<sup>①</sup>

面对管制,平台的策略性反应在中国外卖市场也已经表现出来,且体现出上文所述的第I和II类效果;当前须避免出现第III类效果。2019年之后,随着中国外卖市场逐渐成熟,不少商家和地方餐饮协会开始抱怨平台佣金过高(平均在20%左右),要求降低佣金。本文第三节启发性案例介绍的美团平台2021年5月开始执行的“费率透明化改革”其实是在市场强烈要求和监管压力下调整抽佣规则的结果。根据本文,对美团平台的上述“费率透明化改革”可以有两个理论解释:定价的策略性变化兼具上文提到的第I和II类效果。将平台服务费从名义上仅向商家收取的统称的、混杂的“佣金”改为二部式定价:向商家收取的从价佣金(技术服务费)和因配送服务产生的履约服务费。这个变化类似命题4中的定价模式变化(在平台提供配送服务的情况下);或命题6中从定价模式(B)改为定价模式(A)(在由商家提供配送服务改为平台提供配送服务的情况下)。如果是前者,则根据命题4,平台利润不变,商家名义佣金降低,消费者名义费用增加,即第II类。如果是后者,则根据命题6,平台利润会降低,商家支付的名义佣金和消费者付费均降低了(因此只能是监管和舆论压力的结果,而不会是平台完全自发的),即第I类。无论是哪种情况,在给平台存在的前提下,均衡商家数量不变,因此不改变经济效率。可见这是一次利益的重新分配。这个调整中非常有意思的另一点是,履约服务费中包括了根据订单价格变化的“从价税”部分。根据本文命题4可知,这部分和直接向商家收取的“从价佣金”(技术服务费)本质上没有差别,也不会改变均衡结果;但可以应付佣金价格管制的要求,即名义上看直接向商家收取的佣金(“技术服务费”)进一步降低,这也属于第II类。

本文认为在平台经济崛起的背景下,平台内市场结构设计将是一个重要的研究方向,即强调平台内竞争尤其是平台内商家竞争的具体形式与平台定价的互动关系。这意味着需要具体地研究不同类型平台商业模式。例如,本文采取的“平台+平台内Salop竞争”模式强调商家与消费者地理距离和配送及时性(如半小时以内)的重要性,这主要适用于外卖这样的本地生活服务平台(上海人吃午餐不可能点深圳的外卖),其中配送费和商家佣金是平台的主要收入来源,广告收入占比较小。而对于淘宝、拼多多这样的普通电商平台,地理距离的重要性减弱,商家和消费者可以位于不同的城市,广告收入在平台收入中占比较高,此时平台内Salop竞争模式可能就不太适合了(至少需要在本文基本模型之上做较大修改)。如何应用平台内市场结构设计的思路研究不同类型平台的商业模式差异,是值得进一步研究的问题。

在本文基础上,其他值得深入研究的一个方向是在平台之间寡头竞争条件下,平台内市场结构设计与平台间竞争如何相互影响?另一个方向是基于本文模型的经验分析,如对网上外卖平台商业模式进行探讨。限于篇幅,本文未能正式展开数据分析,且待来日。

#### 参考文献

- 蔡跃洲、顾雨辰,2023:《平台经济的社会福利影响机制与效果测算》,《经济研究》第5期。  
寇宗来、李三希,2018:《线上线下厂商竞争:理论和政策分析》,《世界经济》第6期。

<sup>①</sup> 由于监管政策主要是针对独立餐厅,Li & Wang(2021)更细致分析了监管对连锁餐厅和独立餐厅的不同影响,发现平台对法规的反应可以解释对独立餐厅的负面影响。也就是说,在城市出台政策限制平台佣金后,外卖平台不太可能向消费者推荐独立餐厅,而是转而推广连锁餐厅或来自非监管城市的附近餐厅。此外,Li & Wang(2022)基于经验数据分析了平台配送渠道是否以及在何种程度上替代了餐厅自己的外卖/堂食渠道,以及对餐厅收入的净影响。Sullivan(2023)在经验分析之后也附带构建了一个结构计量模型,并基于模型做了数值模拟,与本文有一定相似性。然而,该文并非基于商家Salop竞争,而且与中国场景不同,其模型中假设平台对消费者收取一次性入场费,而不是基于距离的配送费用;该文也没有讨论外卖平台在撮合交易之外是否提供配送服务的决策问题。蔡跃洲和顾雨辰(2023)基于国内主导性外卖平台商户在线调查问卷数据的实证分析认为,互联网外卖领域福利分配状况更接近于社会福利最大化的情景。

- 刘诚、王世强、叶光亮, 2023:《平台接入、线上声誉与市场竞争格局》,《经济研究》第3期。
- 刘小鲁、鲍仁杰, 2020:《组合排序规则、产品质量与平台生态》,《经济研究》第6期。
- 王勇、吕毅韬、唐天泽、谢丹夏, 2021:《平台市场的最优分层设计》,《经济研究》第7期。
- 谢运博、陈宏民, 2018:《多归属、互联网平台型企业合并与社会总福利》,《管理评论》第8期。
- 尹振东、龚雅娴、石明明, 2022:《数字化转型与线上线下动态竞争:消费者信息的视角》,《经济研究》第9期。
- Armstrong, M., 2006, "Competition in Two-Sided Markets", *RAND Journal of Economics*, 37, 668—691.
- Baranes, E., T. Cortade, and A. Cosnita-Langlais, 2014, "Merger Control on Two-sided Markets: Is There Need for an Efficiency Defense?", NET Institute Working Paper, 14-12, <http://www.netinst.org>.
- Belleflamme, P., and E. Toulemonde, 2009, "Negative Intra-Group Externalities in Two-sided Markets", *International Economic Review*, 50, 245—272.
- Belleflamme, P., and M. Peitz, 2019, "Managing Competition on a Two-sided Platform", *Journal of Economics and Management Strategy*, 28 (1), 5—22.
- Belleflamme, P., and M. Peitz, 2021, *The Economics of Platforms: Concepts and Strategy*, Cambridge University Press.
- Bisceglia, M., and J. Tirole, 2023, "Fair Gatekeeping in Digital Ecosystems", TSE Working Paper.
- Caillaud, B., and B. Jullien, 2001, "Competing Cybermediaries", *European Economic Review*, 45, 797—808.
- Caillaud, B., and B. Jullien, 2003, "Chicken & Egg: Competition among Intermediation Service Providers", *RAND Journal of Economics*, 34, 309—328.
- Etro, F., 2023, "Platform Competition with Free Entry of Sellers", *International Journal of Industrial Organization*, 89(c), 102903.
- Galeotti, A., and J.L. Moraga-Gonzalez, 2009, "Platform Intermediation in a Market for Differentiated Products", *European Economic Review*, 53(4), 417—428.
- Gehrig, T., 1998, "Competing Markets", *European Economic Review*, 42, 277—310.
- Gomes, R., 2014, "Optimal Auction Design in Two-Sided Markets", *RAND Journal of Economics*, 45, 248—272.
- Hagiu, A., T. Teh, and J. Wright, 2022, "Should Platforms be Allowed to Sell on Their Own Marketplaces?", *RAND Journal of Economics*, 53(2), 297—327.
- Halaburda, H., M. J. Piskorski, and P. Yilidirim, 2018, "Competing by Restricting Choice: The Case of Search Platforms", *Management Science*, 64, 3574—3594.
- Jullien, B., A. Pavan, and M. Rysman, 2021, "Two-sided Markets, Pricing, and Network Effects", *Handbook of Industrial Organization*, Vol.4, Chapter 7, 485—592.
- Karle, H., M. Peitz, and M. Reisinger, 2020, "Segmentation versus Agglomeration: Competition between Platforms with Competitive Sellers", *Journal of Political Economy*, 128 (6), 2329—2374.
- Kurucu, G., 2018, "Negative Intra Group Network Externalities in a Monopolistic Two-Sided Market", *Review of Network Economics*, 17(2), 51—73.
- Li, Z., and G. Wang, 2021, "Regulating Powerful Platforms: Evidence from Commission Fee Caps in On-Demand Services", SSRN Working Paper.
- Li, Z., and G. Wang, 2022, "The Role of On-Demand Delivery Platforms in Restaurants", SSRN Working Paper.
- Nocke, V., M. Peitz, and K. Stahl, 2007, "Platform Ownership", *Journal of the European Economic Association*, 5, 1130—1160.
- Rochet, J.-C., and J. Tirole, 2002, "Cooperation Among Competitors: Some Economics of Payment Card Associations", *RAND Journal of Economics*, 33, 549—570.
- Rochet, J.-C., and J. Tirole, 2003, "Platform Competition in Two-Sided Markets", *Journal of the European Economic Association*, 1, 990—1029.
- Rochet, J.-C., and J. Tirole, 2006, "Two-Sided Markets: A Progress Report", *RAND Journal of Economics*, 37, 645—667.
- Rochet, J.-C., and J. Tirole, 2011, "Must-Take Cards: Merchant Discounts and Avoided Costs", *Journal of the European Economic Association*, 9, 462—495.
- Salop, S.C., 1979, "Monopolistic Competition with Outside Goods", *Bell Journal of Economics*, 10, 141—156.
- Spence, A.M., 1976, "Product Selection, Fixed Costs and Monopolistic Competition", *Review of Economic Studies*, 43 (2), 217—235.
- Sullivan, M., 2023, "Price Controls in A Multi-sided Market", Yale University Working Paper.
- Tirole, J., 1988, *The Theory of Industrial Organization*, MIT Press.
- Weyl, E.G., 2010, "A Price Theory of Multi-Sided Platforms", *American Economic Review*, 100, 1642—1672.

# Intra-platform Market Structure Design: With Application to the Business Model and Regulation of Online Food Delivery Service

DU Chuang

(Institute of Economics, Chinese Academy of Social Sciences)

**Summary:** This paper introduces the concept of “Intra-platform Market Structure Design”, emphasizing how a monopoly platform on an online marketplace that facilitates transactions between buyers and sellers can influence sellers’ entry through optimal pricing and value-added services, thereby designing an internal market structure within the platform that maximizes profits. We develop a dynamic game theory model, combining sellers’ Salop competition with platform design, to discuss how the platform affects sellers’ entry and the efficiency of platform pricing.

Based on the model, we derive the following main conclusions. First, beyond transaction facilitation, the platform can achieve cross-subsidy pricing through delivery services, thereby garnering higher profits (the delivery service itself may incur losses). In cross-subsidy pricing, the platform charges sellers commissions like ad-valorem tax and charges consumers delivery fees based on distance. Second, due to cross-subsidy pricing, a monopolistic platform’s intervention can improve economic efficiency. Compared with a scenario where sellers enter freely without platform mediation, the equilibrium number of sellers resulting from the designed internal market structure of the platform is closer (or can even equal) to the first best. Third, the optimality of cross-subsidy pricing for a platform may be affected by the competitive delivery market and sellers’ ability to deliver goods and discriminative pricing, leading to various business models. Fourth, imposing a regulatory cap on the commission rate charged by the platform to sellers may elicit strategic responses from the platform, leading to different impacts, such as redistribution of interests, zero impacts or even efficiency loss, according to specific business models of platforms.

Compared with existing literature based on “platform governance”, the concept of “Intra-platform Market Structure Design” proposed in this paper focuses more on specific platform business models while also considering the platform’s welfare effects. Additionally, it emphasizes the potential enhancement of competition efficiency among intra-platform sellers due to platform design. For instance, prior analyses of third-party platforms often assume the platform’s role is limited to facilitating transactions. This paper further analyzes the role of delivery services and interprets them as a means to implement cross-subsidy pricing and price discrimination.

The applied value of this paper lies in explaining the business model of online food delivery services. Compared with e-commerce platforms, third-party online food delivery platforms have a unique business model: in addition to transaction facilitation, they also provide delivery services, with their revenue mainly derived from delivery fees and commissions. Data analysis from leading online food delivery platforms in China shows that while the platforms are profitable overall, the delivery services themselves incur losses. The conclusions from our model help to elucidate this business model, particularly the impact of loss-making delivery businesses on platform profits and economic efficiency, and the potential effects of regulating the commission rates charged by platforms to sellers.

In recent years, discussions have been intensified within the economics community regarding the development of the platform economy, especially concerning whether and how the government should regulate large Internet platforms. This paper offers the following major policy implications. First, it is crucial to fully recognize the crucial role of platforms in market structure design and their special economic principles to promote high-quality development of the platform economy. Second, to evaluate the effects of regulation on a platform, we should analyze the strategic responses induced by regulation and the further welfare impacts, including effects on competition within a platform.

**Keywords:** Platform; Market Structure Design; Intra-platform Competition; Online Food Delivery; Regulation

**JEL Classification:** L12, L51, L81

(责任编辑:刘洪愧)(校对:王红梅)