



北京大学

# 硕士研究生学位论文

题目： 基于双边市场理论的  
网约车平台定价研究

姓 名： 程思洲

学 号： 1501210504

院 系： 软件与微电子学院

专 业： 计算机技术

研究方向： 电子商务与物流

导师姓名： 李杰 教授

二〇一七年七月

## 版权声明

任何收存和保管本论文各种版本的单位和个人，未经本论文作者同意，不得将本论文转借他人，亦不得随意复制、抄录、拍照或以任何方式传播。否则，引起有碍作者著作权之问题，将可能承担法律责任。

## 摘要

随着移动互联网的快速发展，网约车产业作为缓解城市居民出行不便问题的新兴经济业态，吸引了众多关注的目光。它既是共享经济的有机组成部分，又促进了城市公共交通的变革，在引发了一轮又一轮价格战的同时，也将让移动出行的概念深入人心。学者们从各个视角对其进行的研究分析，不仅能够协助政府官员制定相关的政策，还可以帮助网约车市场良性发展。而双边市场理论作为产业经济学界对互联网相关业态进行分析的主流理论，也被不断运用于新的热点市场。

本文的研究对象是网约车平台企业，研究重点是平台企业的定价，对平台的定价模型和定价策略进行了分析研究。具体而言，从文献综述出发，本文对双边市场理论做了详细的归纳整理，介绍了双边市场的基本概念、市场中各方参与者的经济行为以及主流的定价理论。以此为基础，并结合网约车市场的基本状况，本文对网约车市场的双边市场特征进行了定性和定量的分析，通过对行业数据的回归分析来检验网约车市场的交叉网络外部性。最后，在网约车平台追求利润最大化的前提下，本文构建了用户单归属时不同市场结构下的基础定价模型，并进而构建了用户多归属时的定价模型，基于模型和网约车市场的发展状况对定价策略进行了探讨。

基于分析的结果，本文认为网约车平台应从接单速度、运营流程、投诉处理等环节提供更高品质的服务，提高平台的乘客认可度。与此同时，与司机签署排他性的合同，维护稳定的核心运力。本文的研究意义在于开创性地以双边市场的理论为基础探讨了网约车平台的定价，既为网约车平台企业的经营活动提供参考性的意见，也拓展了对网约车市场的研究思路。

关键词：网约车，双边市场，定价

# Research on pricing model of car-hailing platform based on the theory of two-sided markets

Cheng Si-Zhou ( Computer Technology )

Directed by Li Jie

## ABSTRACT

With the rapid development of the mobile Internet, the car-hailing industry, as a new economic form to relieve urban population travelling pressure, has attracted a lot of attention. It is not only an important part of the sharing economy, but also promoting the evolution of urban public transportation. Research on car-hailing not only can support the government officials legislate relevant policies, but also can help the car-hailing market develop healthily. As a mainstream theory in the field of industrial economics, the two-sided markets theory has often been applied to new markets.

In this paper, the car-hailing platform and the platform pricing is the focus of research. Starting from the literature review, this paper makes a detailed summary of the two-sided markets theory, especially the identification of the two-sided markets. On the basis of this, this paper makes a qualitative and quantitative analysis of the characteristics of the two-sided markets in the car-hailing industry. Finally, on the premise of profit maximization, this paper constructs the pricing model in different market structures and discussed the pricing strategy based on the model.

Based on the results of the analysis, this paper thinks the car-hailing platform should provide higher quality services to establish a great enterprise reputation. At the same time, signing an exclusive contract with drivers to maintain a stable core transport capacity. The significance of this research is to discuss the car-hailing platform pricing based on the two-sided markets theory. The result not only provides some reference to the car-hailing platform, but also broadens the perspective of car-hailing industry research.

KEY WORDS: Car-hailing Platform, Two-sided Markets, Pricing

# 目录

<b>第一章 引言</b>	<b>1</b>
1.1 问题的提出	1
1.2 选题背景及意义	1
1.2.1 选题背景	1
1.2.2 选题意义	3
1.3 研究方法	3
1.4 研究内容	4
1.5 主要创新点	5
<b>第二章 理论基础与文献综述</b>	<b>7</b>
2.1 双边市场基本概念	7
2.1.1 双边市场的定义	7
2.1.2 双边市场的特征	8
2.1.3 双边市场的分类	11
2.2 平台企业的经济行为	12
2.3 双边用户的经济行为	14
2.4 双边市场的定价理论	18
2.4.1 基础文献综述	18
2.4.2 平台定价方式	19
2.4.3 定价的影响因素	21
<b>第三章 双边市场视角下的网约车市场</b>	<b>23</b>
3.1 网约车市场概述	23
3.1.1 网约车的定义	23
3.1.2 网约车市场的发展现状	24
3.1.3 网约车市场宏观环境分析	25
3.1.4 网约车市场研究现状	29
3.2 网约车平台的双边市场特征分析	29
3.2.1 用户群之间的相互依赖性	30
3.2.2 用户群之间的交叉网络外部性	30
3.2.3 平台能将外部性内部化	31
3.3 网约车双边市场基本模型构建及检验	31

3.3.1 变量设定及数据来源.....	31
3.3.2 单位根检验.....	32
3.3.3 协整检验.....	35
3.3.4 格兰杰因果.....	35
3.3.5 实证分析小结.....	36
<b>第四章 定价模型及策略分析 .....</b>	<b>37</b>
4.1 变量参数及基本假设 .....	37
4.2 基本模型构建与分析 .....	37
4.2.1 对司机与乘客均为垄断.....	37
4.2.2 平台对司机竞争，对乘客垄断.....	39
4.2.3 平台对司机为垄断，对乘客为竞争.....	41
4.2.4 对司机与乘客均为竞争.....	42
4.2.5 基础定价模型小结.....	44
4.3 多归属条件下的定价模型构建与分析 .....	45
4.3.1 司机为多归属而乘客为单归属.....	45
4.3.2 司机为单归属而乘客为多归属.....	48
4.3.3 司机和用户都为多归属.....	49
4.3.4 多归属时定价模型小节.....	50
4.4 实证数据分析 .....	51
<b>第五章 结论及展望 .....</b>	<b>54</b>
5.1 研究结论 .....	54
5.2 研究不足及后续展望 .....	54
<b>参考文献 .....</b>	<b>56</b>
<b>致谢 .....</b>	<b>59</b>
<b>北京大学学位论文原创性声明和使用授权说明 .....</b>	<b>60</b>

## 第一章 引言

### 1.1 问题的提出

在近年来国内外经济学界中，双边市场理论一直是理论和实证研究的热点之一。现实生活中存在大量的双边市场，无论是报刊电视，还是搜索引擎，都能够从双边市场理论出发进行分析。从理论研究上看，现有的研究文献主要集中于对抽象化的平台企业定价模型的建立和分析，包括不同市场结构中各类用户行为和平台行为对平台利润和定价策略的影响，缺乏对于具体行业的实证研究。我国目前对于双边市场的研究仍有较大的提升空间，一方面是由于在模型建立方面缺乏更细致更全面的定价模型，另一方面是由于随着互联网技术的快速发展，不断涌现出新的可以归纳入双边市场范畴的热点问题，需要通过双边市场理论进行针对性的研究。

乘客打车困难一直是困扰许多城市公共交通的重要问题。伴随着移动互联网技术的成熟和手机等智能终端设备的普及，网约车平台也由此应运而生，它在一定程度上缓解了出行市场上由于乘客、司机信息不对称所造成的乘客打不到车和出租车空载率高等问题。作为共享经济的典型代表，网络预约出租车的出现直接改善了人民的出行体验，因而该行业得以迅速发展，短时间内就涌现出多家网约车平台企业。在激烈的市场竞争中，为了有效地提高用户留存率并获取尽可能多的利润，平台的定价策略就显得尤为重要。有别于传统的单边市场，本文以双边市场理论框架为基础，对网约车市场进行研究，重点对最核心的定价模型进行深入分析，在平台利润最大化的前提下，进一步探讨定价策略。

### 1.2 选题背景及意义

#### 1.2.1 选题背景

随着人类文明的发展，近半个世纪以来，以现代通信技术和互联网技术、软件技术为代表的支撑新经济发展的众多新兴技术获得了迅猛发展，显著提高了生产力的同时，也让社会面貌发生了巨大的变革。从世界经济的发展历史看，要想在国际竞争中获得先发优势和源源不竭的发展动力，必须要发展好新经济产业。二十世纪末，在钢铁、汽车和纺织等传统行业先后出现产能过剩和利润率下降的情况下，美国充分利用在信息产业上的优势，发展互联网经济和相关产业，继续引领世界经济技术的潮流。

以美国为前车之鉴，我国在慢慢融入世界经济体系的过程中，早期利用人力成本低、规模经济等优势，大大提升了在全球产业链中的份额和地位，赢得了“世界工厂”

的美誉。但随着产业的转型和升级，一味地发展劳动密集型产业和低附加值的产业并非长远之道，也不利于我国向全球产业链中的更高层次攀升。参照发达国家的经验，我国无论在新技术产业，还是基础产业，都应当继续加快技术研发和经济研究，强化内生增长的动力。

双边市场理论作为产业组织理论的热点方向，融合了网络经济学和信息经济学的诸多核心理论，不断在理论研究和实际运用中结出新的硕果。该理论从新视角出发，既诠释了互联网时代中的种种现象，也覆盖了现实生活中的各类问题，从不同竞争环境中的平台企业定价，到政府如何合理的规制双边市场，这些问题的研究，在理论和实证意义上都有着很高的必要性。在产业组织理论学者 Rochet、Tirole、Armstrong 等人对双边市场的研究做出开创性贡献以后，关于双边市场定价的研究已经形成了一个粗犷的框架，但对于复杂竞争环境中平台企业定价的探索和对于现实经济生活中热点问题的研究仍有较大研究空间。

如图 1.1 所示，根据中国互联网络信息中心（CNNIC）对我国互联网目前发展情况的统计报告，到 2016 年年底，中国的上网人口数量为 7.31 亿，接近北美洲和南美洲人口数量之和，互联网在我国人口的覆盖率为 53%。在这些上网人口中，通过手机来上网的人数为 6.95 亿，最近三年该项指标的增长率都大于 10%，其在上网人口中所占的比例高达 95%。我国的互联网行业开始脱离行业发展初期的野蛮生长，日益向着更加有序健康的方向发展。与此同时，新的趋势也逐渐浮现，移动互联网产业由于天生的便利性，与线下经济的融合不断加深，并对共享经济、可穿戴设备和个性化消费等方面起到了促进作用。

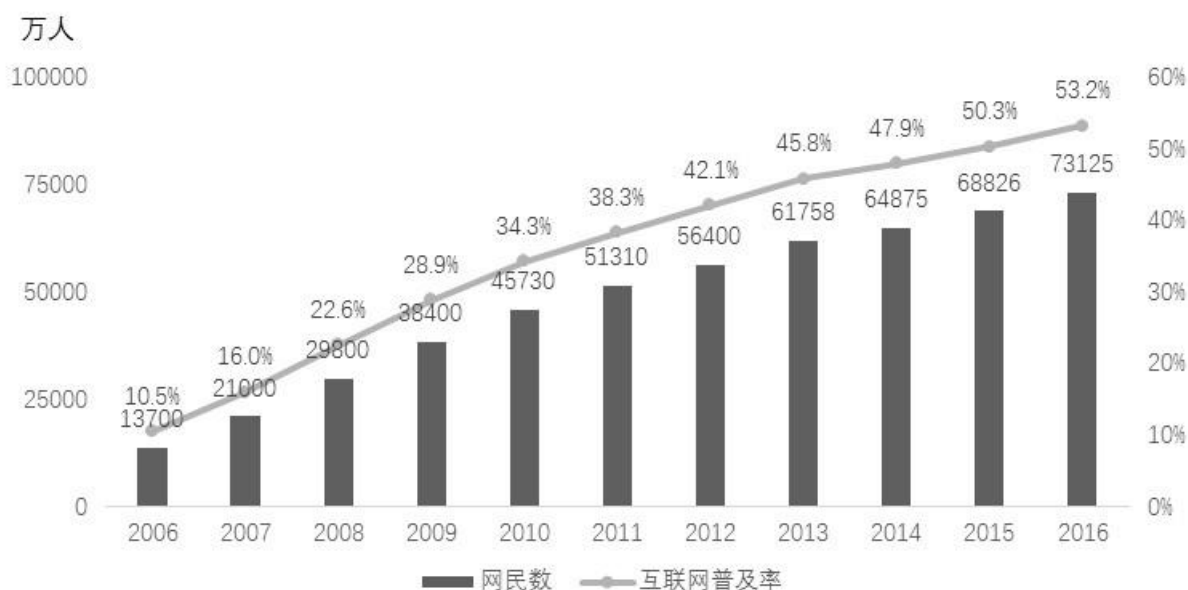


图 1.1 中国网民规模和互联网普及率



上述报告中还提到，到 2016 年底，使用网络预约出租车的用户总人数为 2.25 亿。与 2016 年上半年相比，在短短半年时间内，用户数量增长了 6613 万，相当于英国的人口数，增长率高达 42%，在上网人口中的比例也高达 31%。网络预约出租车这一新兴的经济业态，从一出现起，就被认为是共享经济的典型代表，有助于充分利用闲置资源，并大大改善了用户的出行体验。

2016 年 7 月，《关于深化改革推进出租汽车行业健康发展的指导意见》出台，推动出租汽车行业变革，试图打造出巡游出租汽车和预约出租汽车这两种新旧经济形态和睦共存的多元化公共交通服务体系。从 2016 年 11 月 1 日起，《网络预约出租汽车经营服务管理暂行办法》开始施行，对网络预约出租汽车在法律上进行了具体规定，将网约车纳入出租车体系，同时对驾驶员、车辆设定了较为严格的准入条件，在乘客个人信息保护上对网约车平台提出更高要求，保障网约车安全运营。

### 1.2.2 选题意义

网络预约出租车服务借助移动互联网和智能终端在我国范围内迅速发展，在革新人们出行方式的同时，网约车市场所含的共享经济特征通过整合闲置资源有效地扩展了城市客运服务的供给。在享受到互联网经济带来的方便之余，人们也关注到网约车市场在极短的时间内经历了大范围的并购和重组。各种补贴大战和各轮融资在吸引人们眼球的同时，也引发了政府有关部门和相关学者对于网约车平台自身运作模式特别是定价模式的关注。

本文力图站在产业经济学的角度，从网约车平台的抽象属性——双边市场平台出发，研究网约车平台在不同竞争环境下的定价模型。全文将以网约车平台定价模型为主线，明确网约车市场的双边市场特征、平台的经济行为和参与者的行为，分析影响定价的因素，并将影响因素调整为模型变量，建模分析平台在垄断和竞争环境下的定价结构与策略，最终为平台实际定价提供理论建议。

## 1.3 研究方法

### （一）文献综述方法

文献综述法是在明确了研究目的以后，广泛和深入的阅读研究目的相关的诸多领域内的文献，对涉及到的研究领域研究状况，比如主流的学术观点、研究中存在分歧的焦点问题、研究的最新发现和动态以及该领域的发展前景等内容，进行详细的收集和整理，在此基础上提出作者自己的观点和看法。文献综述法要求对所研究领域之前的研究成果进行系统和全面的论述并进行相应的评价，不能简单地堆叠前人的研究成果。

学术研究是以早期学者的工作成果为基础的，而文献综述就是提出研究问题并且进行创新研究的理论基石。本文基于对国内外研究文献的收集整理，首先总结现阶段双边市场和网络约租车市场的理论基础以及发展状况，找出现有研究的不足，在此基础上提炼出研究方法和本文所关注的要点，从而系统说明本文的研究主题，进而进行结构化的分析。

## （二）实证研究方法

本文利用实际经济生活中某网约车平台企业的相关数据，通过构造回归模型并进行格兰杰因果关系检验以确认是否存在交叉网络外部性，以验证网约车市场属于双边市场理论研究的范畴。在此基础上，再以实证数据对推导出的各定价模型进行分析讨论，给出定价策略上的建议。

## （三）经济学研究方法

本文基于对网约车市场的定性分析，设定相关假定和参数，从双边用户的需求函数出发，以网约车平台追求利润最大化为目标进行推导，得出均衡价格和利润函数，最后通过各阶导数进行评估比较。

# 1.4 研究内容

本文在对中国网约车市场进行定性和定量分析的基础上，从网约车的商业模式入手，以双边市场的视角分析网约车市场的微观结构特性。并进而通过统计定量方法，利用司机收入和乘客数量尝试找出双边市场的重要特性——是否存在交叉网络效应，以验证中国的网约车市场属于典型的双边市场。在 Armstrong 等人的分析基础上，建立并分析垄断和竞争条件下的定价模型，进一步探讨多归属情况下平台企业的定价模型，并给出定价策略的建议。

第一章首先介绍了本文研究的背景和意义，引入双边市场理论和网络预约出租车的概念，分析了前人研究中的不足，进而提出了本文的研究框架和方法，最后着重阐述了论文拟实现的创新点。

第二章构建了本文的主要理论基础，首先对重点名词进行了解释，并对双边市场的特征、判断条件和分类进行了总结。

第三章对网络约租车的相关概念进行了解释，并从定性分析的角度对网约车市场的概况进行了梳理。

第四章对网约车市场的双边市场特性进行了识别，并基于某公司的经营数据对双边市场的重要特征——交叉网络效应进行了验证。

第五章构建网约车市场的基本定价模型，并在此基础上对考虑更多因素的负责定价模型进行设计，最后通过实际经营数据评估所提出的模型，并基于此给出定价策略

的建议。

第六章是结论和展望部分，对网约车平台定价的研究成果进行了总结，并对研究的不足之处进行了解释说明。

本文按照图 1.2 所示的技术路线框架展开具体的研究：

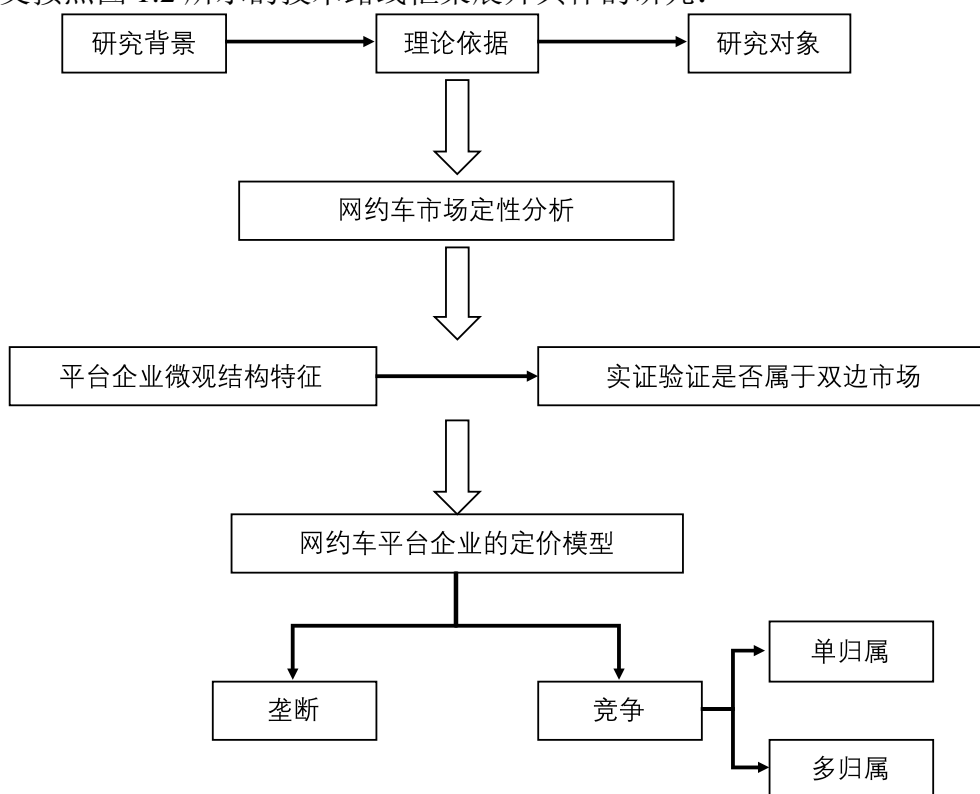


图 1.2 技术路线方案

## 1.5 主要创新点

### （一）研究对象的创新

目前学术界对于双边市场理论的研究，集中于定价理论和法律规制，在实际市场分析方面，先后应用于银行卡、软件等早期双边市场的探讨。但随着互联网的兴起，越来越多新的双边市场乃至多边市场不断涌现，仅仅从市场的微观视角对双边市场的界定、特征和分类等一般性特征进行研究显然会出现理论上的空白，既不足以支持相关企业市场策略的制定，也无法在政策制定、法律判断上对政府和法院给出理论依据。

本文以网约车平台为研究对象，对其双边市场特征进行了界定，并比较分析了各种竞争环境、平台策略对其收益的影响。以双边市场理论为研究的微观基础，采用经济学的分析思路，将一般性的理论与最新的产业应用相结合，弥补了双边市场理论研究在新兴热点产业研究方向的空白，拓展了其实际应用领域。

### （二）研究视角的创新

目前学术界对于网约车市场的研究内容，大多集中于网约车的运作模式、政策规制、发展现状以及产业价值链上，少数涉及网约车平台定价的研究也局限于传统定价方式和分析视角。本文从新兴的理论角度出发，从实证分析的角度验证了网约车市场属于双边市场，让网约车产业的研究不在局限于政府规制和单边定价，而开拓了一个新的研究视角。

### （三）研究方法的创新

在现有文献中双边市场的定价模型在处理竞争性的市场结构时，大多以 Hotelling 模型为基本假设，但是该假设局限于两家平台企业，难以推广到多平台的市场。本文以 Salop 模型为参考，构造了适用于多平台市场的定价模型，并进而讨论其定价策略。

## 第二章 理论基础与文献综述

### 2.1 双边市场基本概念

#### 2.1.1 双边市场的定义

Rochet 和 Tirole (2003) 是学术界对双边市场进行严谨定义的先行者, 他们对于典型双边市场的定义是: 在某市场中, 若平台向一边用户群体索取的价格为  $p_B$ , 向另一边用户群体索取的价格为  $p_S$ , 则平台向双边用户索取的总价格等于  $p = p_B + p_S$ 。如果该平台所完成的交易总量  $V$  只与平台索取的总价格  $p$  相关, 而与总价格在双边用户中的分配无关, 则认为该市场属于单边市场 (One-sided Market)。对比而言, 如果该平台索取的总价格  $p$  不变, 交易总量  $V$  随着总价格在双边用户中的分配的变化而变化, 即交易总量  $V$  随着双边用户价格结构的变化而变化, 则认为该市场属于双边市场 (Two-sided Markets)。

该定义暗含了双边市场的三个基本条件, 如图 2.1 所示: (1) 存在至少一个作为中介作用的平台, 能够将双边用户联系起来。(2) 平台能够向各边用户索取费用, 具有定价能力。(3) 平台的交易总量与平台的双边定价结构相关。

Wright (2004) 认为双边市场涉及到两种类型的用户, 每种类型用户通过平台与另一种类型的用户进行相互作用。

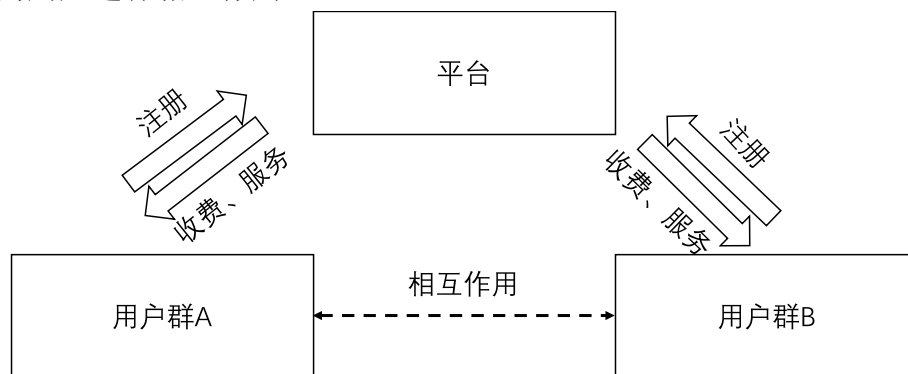


图 2.1 双边市场基本结构图

Rochest 和 Tirole (2005) 提出的双边市场的定义如下: 如果在市场中存在一个交易的平台企业, 该企业可以在向市场的某一边用户索取更多价格的同时, 让另一边用户的下降价格相同的数量, 即该平台企业可以凭借改变一边的交易价格来改变另一边的交易数量, 则该市场属于双边市场。在双边市场中, 对平台交易起主要影响的是双边价格结构, 所以平台企业应当通过设计合理的价格结构来吸引双边用户到平台上交易。

Armstrong (2006) 对双边市场的定义是：如果在某一市场中，双边用户需要通过平台来进行交易，某一边用户加入平台所获得的收益与加入该平台的另一边用户的数量相关，则该市场为双边市场。

Rysman (2009) 提出双边市场的两个基本条件：(1) 双边用户在同一个平台上交易。(2) 一边用户的选择会通过外部性影响对边用户的选择。

Hagiu 和 Wright (2011) 给出双边市场定义如下：双边市场是指一个具有两个不同用户群的经济平台，两个用户群体可以相互提供网络效应。若某平台主要通过让多个用户群直接的互动来产生价值，则该平台为多边平台。

上述学者对双边市场的定义整理在表 2.1 中，可以看出双边市场定义的主要理论关注点在平台所联系的双边用户之间的交叉网络效应。

表 2.1 主流文献中对双边市场的定义

学者	发表时间	定义
Rochet 和 Tirole	2003	1) 存在至少一个作为中介作用的平台，能够将双边用户联系起来。(2) 平台能够向各边用户索取费用，具有定价能力。(3) 平台的交易总量与平台的双边定价结构相关。
Wright	2004	双边市场涉及到两种类型的用户，每种类型用户通过平台与另一种类型的用户进行相互作用。
Rochest 和 Tirole	2005	如果在市场中存在一个交易的平台企业，该平台企业可以凭借改变一边的交易价格来改变另一边的交易数量，则该市场属于双边市场。
Armstrong	2006	如果在某一市场中，双边用户需要通过平台来进行交易，某一边用户加入平台所获得的收益与加入该平台的另一边用户的数量相关，则该市场为双边市场。
Rysman	2009	(1) 双边用户在同一个平台上交易。(2) 一边用户的决策会对另一边的用户产生影响，主要是通过外部性发挥作用。
Hagiu 和 Wright	2011	双边市场是指一个具有两个不同用户群的经济平台，两个用户群体可以相互提供网络效应。

## 2.1.2 双边市场的特征

从 2.1.1 总结的各学者的定义中可以看出，双边市场表现出许多与单边市场不同的

特征。通过对前人理论的总结归纳，可以将双边市场的特征概括如下：

### （一）交叉网络外部性（Cross Network Externality）

网络外部性，指消费者消费某产品或者服务时所获得的效用，受到该市场上其他消费者数量的影响，即消费者可以从更多的同类消费中获得收益。例如，在文本编辑软件市场上，使用某一软件的消费者越多，该软件适用的场所就越多，其他消费者使用该软件所获得的收益也越高。当网络外部性增强到一定程度时，由于消费者转化成本和市场的进入壁垒双高，有可能会形成垄断。

从数学的角度看，假设在 $t$ 时刻消费某一产品或服务的消费者的数量为 $N(t) > 1$ ，网络外部性函数为 $f(N(t))$ ，消费者的效用为 $U(N(t))$ ， $\theta$ 表示与网络外部性无关的效用，可得

$$U(N(t)) = \theta + f(N(t))$$

按照 Katz 和 Shapiro（1985，1986，1992）的定义，可以根据其作用方式分为直接网络外部性和间接网络外部性。如果消费某产品或服务的消费者数量增加，该产品或服务对消费者的效用也随之增加，则称之为直接网络外部性。例如，在社交平台市场上，随着加入某社交平台的用户数量的增加，由于可联系的用户数量增加了，某用户加入该社交平台所获得的效用也随之增加。间接网络外部性则是指由于基础产品或服务与辅助产品或服务之间的互补性或兼容性所产生的虚拟网络所实现的外部性，即消费者消费某产品或服务所获得的效用，随着与该产品或服务具有互补性或兼容性的其他产品的增加而增加。例如，在操作系统软件市场上，为某操作系统开发应用程序的开发商越多，消费者从该操作系统中获得的效用就越多。

双边市场中的网络外部性不单单受到加入该平台的同类消费者数量的影响，还受到加入该平台的另一边消费者数量的影响，后者在本质上是由于需求的互补性产生的，应该属于较为特殊的间接网络外部性，学术界一般称之为交叉网络外部性或者组间网络外部性。例如，在网络招聘市场上，在平台上注册的求职者越多，招聘企业在该平台发布招聘信息的效用就越高。反过来，在平台上发布信息的招聘企业越多，求职者在该平台注册求职的效用也就越高。三种网络外部性的对比整理在表 2.2 中：

表 2.2 三种网络外部性的对比

网络外部性	用户群	案例
直接网络外部性	同一类型用户群	使用移动电话的消费者
间接网络外部性	不会严格区分用户群，主要考虑基础产品和互补品的数量	剃须刀和刀片
交叉网络外部性	两类及以上类型用户群体	房产中介，网络招聘

## （二）具有相互依赖性的不同类型参与者

双边市场向两类具有相互依赖性的不同类型消费者提供产品或服务，缺一不可。这两类消费者必须同时存在于市场中，并通过平台获取产品或服务，即存在双边的需求。例如，在 B2C 市场中，消费者和商家必须都对网上交易有需求，B2C 平台才有存在的意义。如果市场中只有一边的用户对网上交易有需求，那么 B2C 平台是无法形成任何交易的。消费者和商家对 B2C 平台的需求是互相补充、互相依赖的。双边市场平台企业应当通过合理的价格结构来吸引双边用户加入平台中并交易。

## （三）存在一个可以将外部性内部化的平台

平台的主要任务是让双边用户群都对平台产品或服务有需求，并通过合适的价格结构吸引更多的用户。部分双边市场的平台具有瓶颈性质，即一边用户要获得另一边用户的外部性必须通过平台。例如，在操作系统市场中，提供应用程序的开发商如果要将软件产品提供给软件的使用者，必须安装到某一操作系统上，除此以外并没有其他的途径可以让消费者直接使用软件，平台成了连接双边消费者的必经之路。而另一部分双边市场则不具有瓶颈性质，即双边消费者即使不通过平台，也可以直接互相交易，但是会增加交易成本。在这一类双边市场中，平台可以扩大单个用户所能接触的交易对象的范围，降低其交易成本，并对交易进行监督。例如，在 B2C 平台上，消费者可以花费更少的时间，在全国乃至全球范围内选择感兴趣的商品，而不仅仅是局限于当地的线下市场。平台还可以对交易的过程、产品的质量进行监督，保证消费者的利益。

总而言之，当双边用户之间存在交易旁路的时候，平台可以扩大双边用户的交易范围和降低交易成本，并且能够对交易进行监督；当双边用户之间不存在交易旁路的时候，双边市场中平台作为交易的瓶颈，为两边的用户提供了唯一的交易路径。无论哪种情况，平台都内部化了双边用户之间的外部性。部分常见的双边市场整理在表 2.3 中：

表 2.3 双边市场示例

平台	功能	用户群 A	需求	用户群 B	需求
信用卡	商品交易	消费者	刷卡消费	商家	卖商品
报纸	信息载体	读者	阅读	广告商	广告
游戏平台	娱乐工具	玩家	玩游戏	游戏开发商	开发游戏
交友网站	交友	男性	约会	女性	约会



### 2.1.3 双边市场的分类

根据对现有的文献的整理可以看出，Evans（2003）对于双边市场的分类受到大多数学者的认可，基本覆盖了双边市场的主要形态，比较严谨规范。

#### （一）市场创造型（Market Makers）

该类型双边市场存在的内在机理是减少了双边消费者交易成本，作为中介增加了双边消费者交易匹配的成功率，大大降低了搜索交易对象的时间。例如，在电子商务平台上，供应商向所有买家展示产品或服务，而买家可以浏览或搜索所有供应商的产品或服务，并进行比价。

#### （二）受众创造型（Audience Makers）

在该类型双边市场中，一边用户对另一边用户存在负的交叉网络外部性，双边用户之间也不存在直接的交易关系，平台只对其中获得正外部性的用户收取费用，对另一边获得负外部性的用户免费甚至补贴。例如，传统的报纸或门户网站平台会尽量吸引读者或浏览者，而向投放广告的企业收取费用。观众通常在平台上与投放广告的企业不进行直接交易，且对广告持有负面态度。

#### （三）需求协调型（Demand Coordinators）

该类型双边市场中，平台作为基础性的枢纽，双边用户通过该平台来满足互相之间的需求。例如，银行卡的持有者只有通过银行卡系统平台（以 POS 机为接入口）才能与商家进行交易。

除了 Evans 的分类，其他学者也提出了自己的分类方法。Rochet 和 Tirole（2003）以市场中参与方的数量为依据，将双边市场划分为简单型双边市场和复杂型双边市场。简单型双边市场的参与方只有三种：买方、卖方和平台服务提供者，复杂型双边市场中则包含了更多的参与方。

Wright 和 Kaiser（2004）根据市场功能将双边市场分为目录服务、配对市场、支付安排、搜索引擎、交易地点和媒体市场。具体市场分类如表 2.4 所示：

表 2.4 基于市场角度的双边市场分类

双边市场	案例
目录服务	电话黄页，分类目录
配对市场	就业网站，婚介网站
支付安排	信用卡，借记卡
搜索引擎	谷歌，百度
交易地点	淘宝，跳蚤市场
媒体市场	杂志，报纸，门户网站

Roson (2004) 根据平台的所有权, 将双边市场分为独立平台市场和垂直一体化平台市场。独立平台又称为垂直分解平台, 平台所有权归中间层组织所有。而垂直一体化平台中, 供应商或消费者拥有自己的平台摊位。

Armstrong (2006) 根据平台的市场竞争情况将双边市场分为垄断平台市场、竞争平台市场和竞争性瓶颈市场。垄断平台市场是指市场上只存在一个平台供双边用户去选择; 竞争平台市场是指有多个平台供双边用户选择, 但每个用户只能选择一个平台; 竞争性瓶颈市场是指双边用户希望加入市场中所有平台。

## 2.2 平台企业的经济行为

在双边市场的各参与方中, 平台企业毫无疑问是核心, 平台企业的经济行为对双边用户的行为选择以及双边市场的定价都有着极为重要的影响。和单边市场中企业的行为一样, 双边市场中平台企业的经营目的是利润最大化, 为此可能需要扩大市场份额、打击竞争者等。但与单边市场的不同之处在于, 双边市场中平台需要同时考虑到两个不同类型用户群体的需求, 因而产生了许多特别的经济行为。

### (一) 不对称定价行为

双边市场发展初期, 都会面临一个市场开发的问题: 由于平台上用户数量较少, 网络外部性很低, 双边用户都认为加入平台收益较低, 不愿意加入平台中。为了开拓市场, 平台往往对一边用户制定低价, 以低于边际成本定价的方式吸引这边的用户加入平台, 以培育起单边网络, 再利用不断提升的交叉网络外部性吸引另一边的用户加入网络。为了弥补补贴带来的损失, 同时也为了获取利润, 平台会对另一边用户制定较高的价格。部分常见的双边市场平台不对称定价如表 2.5 所示:

表 2.5 双边市场平台的不对称定价

平台企业类型	双边用户类型	定价策略	平台利润主要来源
报刊杂志	广告商 读者	收费 少收费或免费	广告费
操作系统	消费者 开发商	收费 少收费或免费	软件销售收入
电子商务平台	购物者 供应商	免费 收费	供应商佣金或摊位费
银行卡	合作商户 持卡人	收费 少收费或免费	商户月租费

在需求协调型市场上, 平台通常先对提供产品和服务的那一边用户进行补贴和扶

持，也提升平台对消费者的吸引力。例如，在操作系统市场上，微软公司会通过设立奖励基金、赠送开发包等方式，积极扶持第三方厂商或独立个人为其视窗系统开发应用软件，为视窗系统的消费者带来了一系列使用便利、功能全面的应用软件。

在市场创造型市场上，平台一般对消费者制定低价格甚至免费。例如，在网络招聘市场上，求职者注册投递简历都是免费的。如果考虑到平台的运营成本，对于求职者实际上是收取了负价格，即补贴了求职者。

从用户的需求角度看，如果某边用户对产品或服务的需求多样性比较低，平台倾向于对该边用户制定低价格，反之则高价。

### （二）产品差异化行为

在竞争性市场中，平台企业的定位通常会不一致，既有面向广大消费者提供综合性服务的平台，也有面向专业用户提供专业性服务的平台；既有为低收入消费者提供价廉物美的产品的平台，也有为中高收入消费者提供优质高价的产品平台。例如，天猫、京东等综合性购物平台提供了服装、数码产品、书籍等各品类的产品，而聚美优品、乐蜂等垂直电商平台则专注于化妆品这一个品类。在实际经济生活中，很少有完全一样的平台企业。

同一平台针对不同的用户也存在提供差异化的服务，如银行卡会区分普通卡和金卡，网络招聘平台会提供普通招聘和定向猎头等。这在本质上是一种价格歧视行为，通过区分不同类型的用户，提供不同类型不同品质的产品或服务，以从中获取更多的收益。

### （三）排他性行为

具有一定规模市场势力的平台，可以通过其在单边用户或双边用户中的规模优势，对与之竞争的平台企业进行排他性的行为。例如，在游戏主机市场上，索尼和微软的游戏主机都占有较大的市场份额，他们都会和自己的关键游戏开发厂商签订排他性协议，禁止其为竞争对手开发游戏或者开发能够兼容竞争对手主机的游戏版本。

排他性行为在本质上是强迫或诱导用户选择单平台接入（单归属），尽管可以打击竞争平台，但这一现象并不常见。商场通常不会要求供应商不对其他竞争商场供货，银行卡的发卡行也不会要求持卡人不适用其他银行的银行卡。在现实生活中，大部分用户会选择多平台接入（多归属）。平台想要采取排他性行为，至少需要满足以下几个条件：（1）平台企业的市场势力足够强大。（2）单平台接入的用户可以在平台上获得足够大的效用。（3）用户的多平台接入行为是可监测的。

### （四）纵向一体化行为

在双边市场上，如果接入平台的用户数量较少，特别是供应商那边的规模比较小，除了采用不对称定价，平台还可以通过在某一边进行纵向一体化，以形成一定规模和质量的产品或服务来吸引另一边用户。例如，在操作系统市场上，微软会自行开发部

分视窗系统上的应用软件，或者收购第三方的软件开发商来开发适用于视窗系统的软件。由于消费者从视窗系统中获得的效用增加了，视窗系统的销量也有了显著提升，进而越来越多的开发商为视窗系统开发软件。

#### （五）横向一体化行为

在竞争性的双边市场上，也存在横向一体化的趋势。市场份额较大的平台企业希望收购或兼并市场份额较小的平台企业，来扩大自己的市场势力。新进入的平台企业和市场份额较小的平台企业则希望与强势平台互通互联，以利用其更大规模的对边用户网络。

在我国互联网行业，由于资本力量的推动，双边市场平台企业之间为了减少竞争，降低成本，合并或并购的案例层出不穷。例如，在线旅游市场上携程对去哪儿的并购，外卖市场上美团对大众点评的并购，网络约租车上滴滴对快的的并购。

平台企业之间互通互联的案例相对较少，一方面是由于强势平台没有内在驱动力和弱势平台进行联通；另一方面是由于平台之间需要相互兼容，存在运营模式和技术上的壁垒。从社会福利的角度看，平台企业之间的互通互联可以优化社会资源的配置，且降低市场的进入壁垒，促进市场的竞争，有助于社会总体福利的提升。因此，目前平台企业之间互通互联情况主要是由政府作为市场监管者指导进行的，如中国银联建立全国性的银行卡交易网络。

## 2.3 双边用户的经济行为

双边市场的用户的经济行为主要包括：加入（接入）平台，搜索产品或服务，与对边用户议价，实际交易，更换平台，单归属和多归属。其中，单归属和多归属问题是学者们研究的重点。

#### （一）加入或接入平台

加入（接入）平台，指用户在平台企业上注册，从而能够从平台上获取产品和服务。例如，用户在银行网点实名注册以后，就可以开通自己的银行卡进行交易。随着移动互联网的发展和智能终端的普及，现在很多平台为了简化流程，支持不注册直接交易，用户提供产品或服务的交割地点或场景即可。例如，使用外卖平台时，无须提供个人信息，只要直接外卖送达的地点并付款就可以完成交易。

#### （二）搜索产品或服务

搜索产品或服务，指用户根据自己的需求去平台寻找适合的产品、服务或对边用户。平台一般都会在网页或手机软件较为明显的位置提供搜索入口，同时对自身的产品和服务分类整理出分类索引，方便查找。例如，在求职平台上，求职者可以直接根据关键词搜索感兴趣的公司或职位，也可以按照行业索引顺序浏览各家公司，而招聘

企业可以搜索特定学校、特定专业的求职者。由于个性化推荐技术的普及，很多平台会根据用户的历史搜索和消费习惯主动向用户推送其可能感兴趣的产品或服务。

### （三）与对边用户议价

与对边用户议价，指用户在找到合适的对边用户以后，和对方在线上或线下进行价格协商。这一行为在电子商务平台上比较常见，双边用户可以通过平台提供的通信渠道进行沟通交流。如果议价行为在线下进行，一般会伴随线下的支付行为，进而由于平台无法对线下交易的结果和金额进行记录和监控，平台会采用会员费的收费方式。例如，商场会对商户每月或每年收取固定的租金，而不是对交易金额或交易次数收费。

### （四）实际交易

实际交易，指双边用户通过平台相互匹配以后，互相满足对边用户需求的行为，至少包括三种情况。（1）双边用户互相交换产品或服务，这是双边市场上最常见的交易行为，经常以一边用户提供货币、另一边用户提供产品和服务的形式进行，例如在生鲜交易平台上的双边用户。（2）双边用户分为信息提供者和信息获取者，双方进行信息上的交换，消费者主动或被动的获取信息，并且在很多情况下被动获取的信息对消费者是负效用的。例如，消费者一般对报纸上的广告持有负面态度。（3）双边用户以求偶为目的互相匹配，以构建长期稳定的伴侣关系，可以视为特殊形式的服务互换，如婚介平台。

### （五）更换平台

更换平台，指用户放弃目前的交易平台，去其他平台上进行交易。由于放弃了熟悉的交易平台并需要学习新交易平台的规则和模式，更换平台这一行为给用户带来了或多或少的转换成本。用户可能会因为各种原因更换平台，如现实世界中地理位置的变动，对原平台所提供的产品或服务不满，去新平台所获得的满足感更高。

### （六）单归属与多归属

如图 2.1 所示，如果用户虽然去其他平台交易，但并不放弃目前的交易平台，即同时加入（接入）多个平台，这种行为称为多归属（Multi-homing）。对应的，如果用户同一时间只在一个平台上注册交易，则称之为单归属（Single-homing）。多归属行为扩展了用户的选择范围，提高了用户需求匹配成功的可能性，但也带来了用户成本的提升，如对各平台操作的学习成本。

用户对单归属和多归属的选择始终是双边市场理论研究中关注的热点，Caillaud 和 Jullien（2003）是较早开展双边市场用户归属行为问题研究的学者。他们假设平台可以自由组合采用会员费和使用费，当市场上的平台都选择排他性策略时，双边用户只能在一个平台企业上注册交易，即用户只能选择单归属。先进入平台企业和后进入平台企业竞争会导致先进入平台企业取得市场支配地位，但会员费和使用费为零。当市场中的平台都选择非排他的策略时，双边用户可以在多个平台企业上注册交易，即用户

可以多归属，平台企业可以通过在某边制定较低的价格来吸引这一边的用户，使得在该平台上注册交易的用户所获得的净效用大于平台的竞争对手。随着这一边交叉网络外部性不断增强，最终该平台不单单会获得绝大部分的单边用户，两边的用户都会加入该平台，成为垄断平台。该平台获得市场支配地位以后，后进入平台要获得用户，也需要在对一边用户进行补贴的同时，对另一边用户索取更高的价格来弥补补贴带来的亏损。为了阻止竞争者进入，先进入的垄断平台需要保持补贴策略，在稳定状态下，其利润为零。

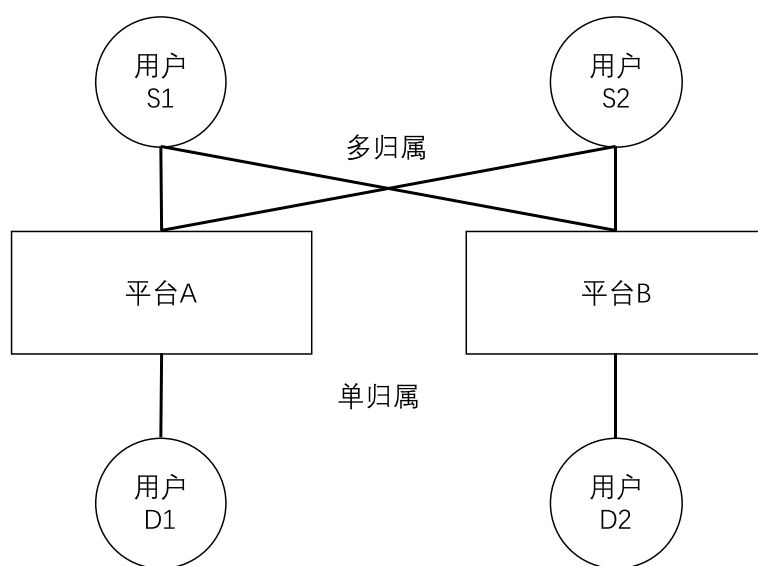


图 2.1 用户单归属与多归属

Armstrong 也针对双边用户归属行为如何影响平台定价进行了研究。他认为，在双边用户都采取单归属行为时，平台企业之间的竞争会集中在竞争较为激烈的一边，即只要有一家平台企业在某边挑起价格战，其他平台企业会迅速跟进。为了补偿竞争所带来的损失，平台会对另一边用户索取较高的费用。当一边用户采取单归属行为而另一边用户采取多归属行为时，平台企业之间的竞争会集中在单归属的那一边，多归属那边则会被作为利润的主要来源。

Armstrong 和 Wright (2004) 在 Hotelling 模型的假定下探讨了竞争状态下双边用户单归属与多归属的问题。如果平台在某边市场上采取产品差异化策略，导致平台之间兼容性下降，由于用户转换成本较高，会导致用户采取单归属策略。如果平台在双边市场都采取产品差异化策略，当差异性高到平台具有一定垄断势力时，平台可以提高对用户的定价，从而增加平台的利润。他们还按照网络外部性的强弱区分了双边用户，提出那些对交叉网络外部性更为敏感的用户更倾向于选择多归属。

Gabszewicz 和 Wauthy (2004) 探讨了在双边用户是异质时两个竞争平台如何采取

排他性策略的问题。他们认为，若双边用户只能采取单归属，两个竞争平台都能得到正的利润。若双边用户可以自主选择单归属还是多归属，只有一边用户选择多归属则是最优选择。

Doganoglu 和 Wright (2006) 从平台兼容性的角度研究了双边市场中用户多归属的问题。他们提出，在平台之间竞争的条件下，若平台企业有意愿兼容其他平台且兼容的成本较低，用户多归属可以在某种程度上降低平台兼容的收益。从社会福利的角度看，竞争平台之间互相兼容有可能增加社会资料的利用效率，但多归属情况下平台兼容其他平台的驱动力较弱，政府可以通过在政策上支持平台兼容来提供社会资源的利用率。

纪汉霖和张永庆 (2009) 根据双边市场的用户结构和双边用户多归属所付出的成本，将双边市场划分为单归属市场、纯粹多归属市场和部分多归属市场。假设双边市场用户可以选择单归属还是多归属，由于平台的成本、平台的产品差异化和用户自身偏好等因素，双边市场中买方单归属、卖方多归属的情况会比较常见。为了吸引用户到平台交易，平台可以采取的策略有：(1) 平台将竞争集中于单归属用户那一边；(2) 平台产品差异化策略；(3) 平台横向或纵向一体化；(4) 平台排他性策略。

如表 2.6 所示，在双边市场中，用户单归属和多归属的现象都是普遍存在的。

表 2.6 双边市场用户归属行为

平台企业类型	双边用户类型	用户归属行为
招聘中介	求职者	多归属，多个平台发布简历
	招聘企业	多归属，多个平台发布招聘信息
操作系统	消费者	单归属，一般只安装一个操作系统
	开发商	多归属，会开发各操作平台版本的软件
游戏主机	游戏玩家	单归属，主机玩家一般只买一台主机
	游戏开发商	单归属，优先开发特定主机平台的版本
电子商务平台	购物者	多归属，会去多个平台查询感兴趣的产品
	供应商	产能大的多归属，产能小的单归属
信用卡	合作商户	多归属，接受多家信用卡联盟的信用卡
	持卡人	多归属，使用多家信用卡联盟的信用卡

## 2.4 双边市场的定价理论

### 2.4.1 基础文献综述

双边市场属于产业组织理论中的热点理论，最早由于银行卡市场反垄断案件而受到经济学界的关注。在双边市场中，无论是相关市场的界定，还是成本计算、定价策略，都和传统的单边市场截然不同，国内外很多学者都对此进行了深入的研究。

Rochet 和 Tirole(2003)是最早直接对于双边市场的定价问题进行定量研究的学者，主要分析了平台企业的定价策略及其影响因素。他们的模型假设 $U_B$ 和 $U_S$ 为用户加入平台后获得的效用，每次交易平台的成本为 $C$ ， $P_B$ 和 $P_S$ 为平台对双边用户索取的费用，双边用户的总效用为 $(U_B - P_B)N_S$ 和 $(U_S - P_S)N_B$ ，由此可得双边用户的需求为 $N_B = Pr(U_B - P_B) = D_B(P_B)$ 和 $N_S = Pr(U_S - P_S) = D_S(P_S)$ ，进而可得双边市场的交易总量为 $D_B(P_B)D_S(P_S)$ 。模型研究的结果表明：(1)当平台在市场上具有支配地位的时候，令 $\eta$ 表示双边用户的需求价格弹性，双边用户的价格水平为 $P = P_B + P_S$ ，符合勒纳公式 $(P - C)/P = 1/\eta$ 。(2)在垄断平台上，双边用户的价格比例等于双边用户需求价格弹性的比例， $P_B/P_S = \eta_B/\eta_S$ 。此外，在平台处于竞争性市场中，他们根据产权将平台分为盈利性的平台、非盈利性的平台和联合所有权平台。

与传统单边市场的定价理论以及现实经济生活不太相符的是，他们的研究结果认为在竞争环境下平台的定价高于垄断环境，原因可能在于构造定价模型时没有充分考虑双边市场中交叉网络外部性的影响。

在 Rochet 和 Tirole 两人开创性研究的基础之上，Armstrong 和 Wright (2004)基于成员外部性建立了征收注册费和两部收费制的模型，并且引入了 Hotelling 定价模型。Armstrong 的研究认为，如果平台企业追求利润最大化，最优价格是去除对边网络外部性效用之后的成本，加上相同边用户弹性的相关值。当双边市场的间接网络外部性较强时，存在不对称定价，平台企业可能对用户数量较多的一边低于边际成本定价，甚至会出现免费或补贴。

在他们的基础上，Roson 提出对双边市场定价具有影响力的四个因素：(1)双边市场的价格弹性。和传统经济学的定价策略一致，在双边市场上平台企业对于弹性较小的那一边用户收取较高的价格，对于弹性较大的那一边用户收取较低的价格，可能会低于边际成本定价，出现零价格或负价格。(2)间接网络外部性的强度。平台两边价格不对称的程度和网络外部性成正比，即与网络外部性参数成正比。网络外部性较强时，可能会出现负价格。(3)单归属和多归属。单归属指市场上的用户仅在单一平台企业上注册并交易，多归属指市场上的用户在多个平台企业上注册并交易。平台会对于单归属的用户收取较低的价格，对于多归属的用户收取较高的价格。(4)产品差异化。双边市场中平台企业也可以像传统市场中一样采取产品差异化策略，在产品或服务



务上体现出差异，进而影响消费者决策。

国内学者中，朱振中和吕廷杰（2005）认为，由于网络外部性的原因，双边市场的最优价格和平台的边际成本可能是不相关的。像多产品定价的拉姆齐定价模型，平台企业通过其定价来部分地弥补生产所花费的共同成本，市场中的一边对于共同成本的贡献可能会比另一边要大。

程贵孙等人（2006）认为与单边市场理论不同，双边市场中平台企业的独特经济行为存在以下特点：（1）双边市场平台企业的价格可以不体现平台的边际成本；（2）非对称的价格结构并不能反映垄断势力的存在，也无法认定为掠夺性定价；（3）交叉价格补贴并不会对市场竞争造成实际的危害，属于正当竞争；（4）捆绑销售行为不会减少双边用户的福利。

纪汉霖和管锡展（2008）研究了双边市场企业在采用纵向一体化策略时的定价，他们认为：（1）无论是在竞争环境还是垄断环境，纵向一体化后平台都会降低对用户的定价。（2）价格的降低程度取决于交叉网络外部性的强度。（3）若纵向一体化平台企业与纵向分离平台企业竞争，一体化平台企业主要通过平台的收入赢利，而互补品生产企业所在边主要作用是吸引用户在平台上注册交易。

根据以上综述，双边市场平台的定价策略和平台之间的竞争研究一直都是学术界的主流研究方向。现阶段对于双边市场定价模型的分析研究大体上都是以 Rochet 和 Tirole（2003）以及 Armstrong（2006）的理论基础为基础，主要探究双边市场理论应用在某一特定产业中的情况。例如，岳中刚等（2008）认为相比传统的单边市场理论，按照双边市场原理来对零售平台进行解构更具有合理性。杨云松等（2009）从双边市场的视角，对 Web2.0 平台的盈利模式进行了探究。曲振涛等（2010）在双边市场理论的框架下研究了电子商务平台的定价与竞争机制，认为通过互联互通和模块化经营可以减少网络外部性因素引起的市场进入壁垒。张耀文（2012）对移动应用商店的双边市场问题进行了研究，认为平台的收费方式取决于收费的难易程度、产品的差异化和用户的归属状况。程华（2014）从双边平台视角分析了互联网金融平台的多边平台特征，并探讨了监管策略。

#### 2.4.2 平台定价方式

从现实经济生活中看，双边市场平台的定价方式没有一致性的标准，根据交易方式、用户习惯等因素的不同，价格工具也不一致。如图 2.2 所示，主流的平台价格工具分为以下三类：

##### （一）会员费（Membership Charges）

会员费是指用户在加入或接入平台企业时支付的费用，平台企业在固定时间内会收取固定的费用。一般而言，会员费会直接影响注册或者接入平台的双边用户的数量，

与交易数量和金额无关。在不同的行业中，会员费有不同的表现显示，如电子商务平台上供应商交纳的注册费和银行卡市场上持卡人的卡费。

### （二）使用费（Usage Charges）

使用费是指平台企业根据双边用户在平台上的交易次数或交易规模索取的费用，会直接影响平台上双边用户的交易总量。使用费经常表现为交易费或者佣金，如在租房平台上，平台会对每笔成交的租房交易收取一定比例的佣金。

### （三）两部收费制（Two-Part Tariff）

两部收费制是指会员费和使用费同时存在的情况，在用户加入或接入平台时，平台先收取会员费，用户获得使用平台的产品或服务的资格，以后按照用户在平台上的交易次数或交易规模收取使用费。

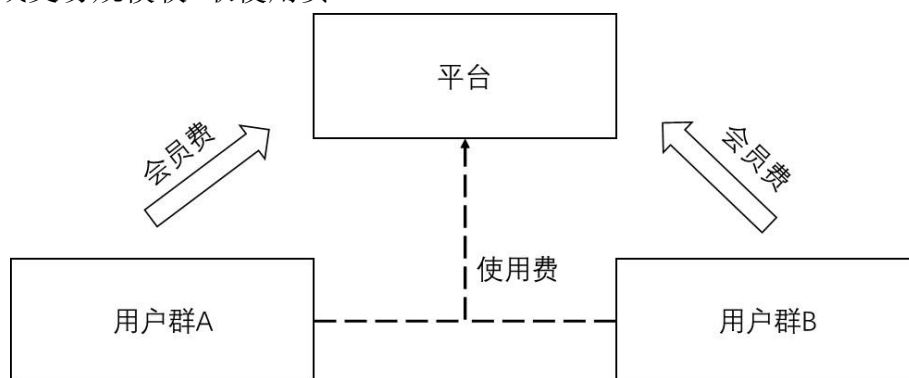


图 2.2 平台企业的定价结构

不同双边市场平台会选择不同的价格工具，基于 Evans 的整理，常见的双边市场定价情况如表 2.7 所示。

表 2.7 平台企业价格工具的使用情况

平台企业类型	双边用户类型	会员费	使用费
房产中介	房屋出售者	收	不收
	房屋购买者	不收	不收
婚姻中介	男士	收	收
	女士	不收	不收
杂志	广告商	不收 (=MC)	收
	读者	收	不收
购物中心	消费者	不收	不收
	商家	收	不收
操作系统	用户	收	不收

	开发商	收 ( $<MC$ )	不收
游戏主机	游戏玩家	收 ( $=MC$ )	不收
	游戏开发商	收 ( $<MC$ )	收
电子商务平台	购物者	收 ( $<MC$ )	不收
	供应商	收	收
银行卡	合作商户	不收	收
	持卡人	收 ( $=MC$ )	不收

### 2.4.3 定价的影响因素

总结国内外学者的研究看，影响定价的因素主要是用户的经济行为和平台的经济行为。

#### （一）双边用户的需求价格弹性

当平台采取不对称定价策略时，倾向于对需求价格弹性较低的那一边用户索取更高的价格，对需求价格弹性较高的那一边用户的价格加成则相对较低，经常会低于边际成本定价，对该边用户进行补贴。

#### （二）成本

平台的成本分为搭建平台的固定成本和可变的运营成本，由于行业的不同，平台成本可能存在巨大的差异。大部分平台在制定价格时至少会保证收入能够覆盖运营成本。

#### （三）网络外部性

双边用户之间网络外部性的区别越大，平台在价格结构上的不对称也就越明显，以通过低收费用户群所产生的巨大网络外部性吸引另一边用户，达到平台的整体盈利目标。

#### （四）收费的难易程度

如果某一边用户的消费习惯导致平台难以向其收费，平台只能向另一边用户收取费用。例如，在门户网站市场上，消费者习惯了免费浏览内容，网站无法直接向消费者收费，只能向广告商收取广告费。

如果平台企业难以对交易次数和交易金额进行有效的监督，则平台企业一般会放弃按交易次数或金额收取使用费，选择收取会员费。例如，在跳蚤市场上，平台一般只收取固定的月租费。

#### （五）用户的归属选择

在竞争性平台之间，如果其中一边的用户选择单归属，另一边的用户选择多归属，由于单归属的用户是平台之间竞争的焦点，一般平台多会对其采取低价策略，而对多

归属的用户收取更高的价格来弥补成本。平台企业的排他性策略和产品差异化策略都会通过影响用户的归属选择，进而影响定价。排他性策略会通过导致用户无法多平台接入，即无法多归属，产品差异化策略也是如此。

## 第三章 双边市场视角下的网约车市场

### 3.1 网约车市场概述

#### 3.1.1 网约车的定义

网络预约出租车(以下简称网约车)是一种基于移动互联网技术和移动智能终端,从传统出租车的电召服务中发展出来的服务模式。以 Uber 和滴滴为代表,最近几年网约车平台企业一直在资本市场的风口浪尖上。根据《网络预约出租汽车经营服务管理暂行办法》(以下简称《网约车管理办法》)中的定义,网约车服务是以互联网技术为基础建立服务平台,统筹双边用户的需求信息,利用满足规定的驾驶员和车辆,提供非巡游的预约出租车服务的经营活动。

从网约车的定义中可以看出,与传统巡游出租车相比,新兴的网约车具有如下特点:

##### (一) 完全通过互联网平台提供服务

网约车只能通过网络平台提供约车服务,现行的管理制度不允许网约车在道路上通过巡游招揽乘客。随着网络技术的进步,乘客可以利用手机上的打车软件方便地选择服务类型、行驶路线甚至车辆型号,网约车平台根据用户的需求进行空闲车辆的快速匹配。网约车的这一特性,既减少了巡游状态下网约车对公共道路资源的占用,降低油耗和空驶率;也减少了司机与乘客互相匹配的搜索成本和等待成本,提升了乘客的乘车体验。

##### (二) 优化了市场对资源调配的效率

通过对两边用户需求信息的收集和整合,网约车平台减少了司机和乘客之间的信息不对称。网约车服务本质上是司机和乘客双方之间的双向选择,两者作为市场主体是平等的,在传统出租车市场上司机利用市场优势地位拒载等问题很难出现在网约车市场上。卫星定位技术和大数据技术的应用,可以迅速甚至实时对网约车司机与乘客之间的供求信息进行分析,通过动态调价来控制市场上网约车的数量。

##### (三) 弥补了用户多样化的需求

传统出租车车型单一,服务简单,仅仅只能满足一般性的出行需求。网约车平台企业则提供了多种服务类型和车辆型号,能够满足用户差异化、个性化的出行需求。以滴滴为例,既有比出租车更便宜价廉物美的快车服务,也有高品质高服务的专车服务。和传统出租车在市场定位上的差异,有利于巡游出租车和网络约租车新旧两种业态错位发展,实现共赢。

### 3.1.2 网约车市场的发展现状

根据市场规模的变化，中国网约车市场的发展大体可以分为三个阶段，即：探索期、发展期和成熟期。目前（2017 年）可以认为中国网约车市场正处于成熟期，发展阶段如图 3.1 所示：

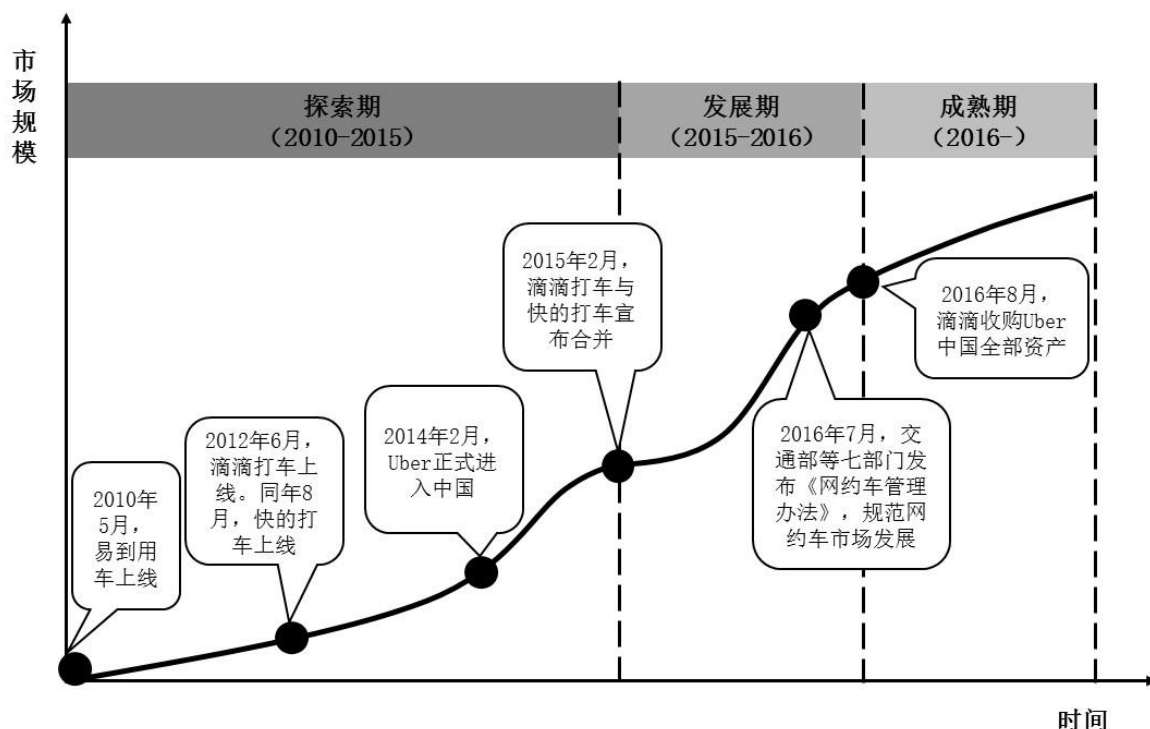


图 3.1 中国网约车市场发展阶段

国内网约车市场的发展最早可以追溯到 2010 年，当年 5 月，易到用车在北京成立，成为中国首家网约车服务商。以后数年间，网约车市场一直处于探索期。虽然网约车服务商不断涌现，但纯粹的网约车市场规模保持着一种较为缓慢的发展速度，反而是为传统出租车业务提供在线叫车服务的打车软件快速攻城略地。2012 年 6 月，小桔科技在北京成立并推出滴滴打车软件；2012 年 8 月，快智科技在杭州成立并推出快的打车软件。在相继获得腾讯和阿里巴巴的战略投资以后，上述两家公司在 2014 年 1 月掀起了席卷全国的价格补贴战，移动出行的概念也借由资本的力量开始在社会大众间普及。

2014 年 2 月，优步进入中国，开始推动国内网约车的发展。2014 年 5 月，滴滴打车更名为滴滴打车。同年 8 月，滴滴旗下的滴滴专车和快的旗下的一号专车上线，也开始提供网约车服务，国内的网约车市场由此迎来了第一次快速发展。迫于第三方的竞争压力和平台自身盈利的需求，滴滴和快的在 2015 年 2 月宣布战略合并，并再次更名为滴滴出行，以整合双方资源，提升总体竞争力。这也标志着国内网约车市场百家争鸣的探索时期结束，进入滴滴和优步双巨头之间在服务质量、运力调度、精细化运

营等多方面的对垒。

进入发展期以后，随着打车软件社会影响的不断增强，相关政府部门对移动出行的监管也在不断强化，网约车市场逐渐合理化、规范化，而竞争格局也保持着相对的稳定。网约车平台企业除了向乘客和司机进行补贴、开展双边价格战以外，也在持续提升自己的服务质量，通过良好的用户体验来增加双边用户的忠诚度。无论是对乘客和司机双向屏蔽手机号码，还是对怀孕妇女开通专车，各家平台都在对用户体验进行挖掘和深化。网约车的市场规模也在此期间快速发展，成为人们出行方式中不可或缺的一部分。

2016年7月，交通运输部发布了《网络预约出租汽车经营服务管理暂行办法》，并于2016年11月1日起正式实施，各地方相关部门也以此纷纷出台网约车管理细则。暂行办法对网约车的司机和运营车辆的准入机制、车辆报废制度、价格限制等方面进行了规定，明确了网约车平台企业的责任和义务，既督促了网约车平台提高自身的运营水平和服务质量，又切实保障了乘客和司机的合法权益，同时推动了传统出租车市场改革和网约车市场健康有序发展。

2016年8月1日，滴滴与优步中国联合宣布滴滴出行将收购优步中国的全部资产，包括数据、品牌、业务等。由此，国内网约车市场格局再次发生变化，鉴于竞争的激烈程度大大减弱，网约车平台企业的补贴也快速减少。这也意味着网约车开始告别快速发展时期，进入相对稳定的成熟期。

到2016年底，使用网络预约出租车的用户总人数为2.25亿。与2016年上半年相比，在短短半年时间内，用户数量增长了6613万，相当于英国的人口数，增长率高达42%，在上网人口中的比例也高达31%。

### 3.1.3 网约车市场宏观环境分析

#### （一）政治环境分析

2016年7月28日，交通运输部在官方网站上发布了《网络预约出租汽车经营服务管理暂行办法》，该暂行办法自2016年11月1日起施行，从国家法规层面上明确了网约车的合法地位。如图3.2所示，该办法将网约车纳入出租车体系，同时对驾驶员、车辆设定了较为严格的准入条件，在乘客个人信息保护上对网约车平台提出更高要求，保障网约车安全运营。

在车辆方面，《暂行办法》通过时间和里程的限定保证车辆的安全性，具体的要求是，如果从事网约车运营的车辆行驶距离达六十万千米，则强制报废；如果网约车行驶距离没有达到六十万千米，但该车的使用时间已经超过八年，则必须退出网约车平台，不得再揽客。除了必要的报警设备和定位设备，其他对于车型的具体规定全部授权给各地的行政主管部门。例如，北京市的相关管理部门对网约车车辆的最低排气量

和最小轴距进行了要求，限制许多小型车加入网约车市场的同时，也保证了网约车的较高的服务质量。

在司机方面，《暂行办法》要求加入网约车平台的司机们必须无不良记录，而且直接和网约车平台企业签订正式的劳动契约。各地政府则在此基础上对司机的户籍进行了约束，并要求通过制定机构的考试。户籍约束制度主要出现在拥堵情况较为严重的大型城市，而考试准入制度本质上将对网约车数量的控制权收归政府，通过考试通过率来调整市场中网约车的数量。

在平台方面，《暂行办法》要求网约车平台的经营管理者在获得《道路运输经营许可证》的同时，还需要向平台注册地的相关政府部门进行互联网信息服务备案。平台既要有司机培训机制和用户投诉反馈机制，还要有对平台网络安全的保障。此外，《暂行办法》限制了平台通过低于成本定价的方式去扩大市场份额，本质上在限制平台企业之间的价格战。

分析网约车新规的目的，主要是为了规范化网约车市场，维护乘客的相关利益，同时也保障了司机的合法地位。虽然部分地方政府较为严格的准入条件不可避免的会导致相当一部分网约车司机的流失，但从长远发展的角度看，这些措施也有助于提升出行服务的质量。随着政策的继续施行，其微观效果仍有待继续观察。

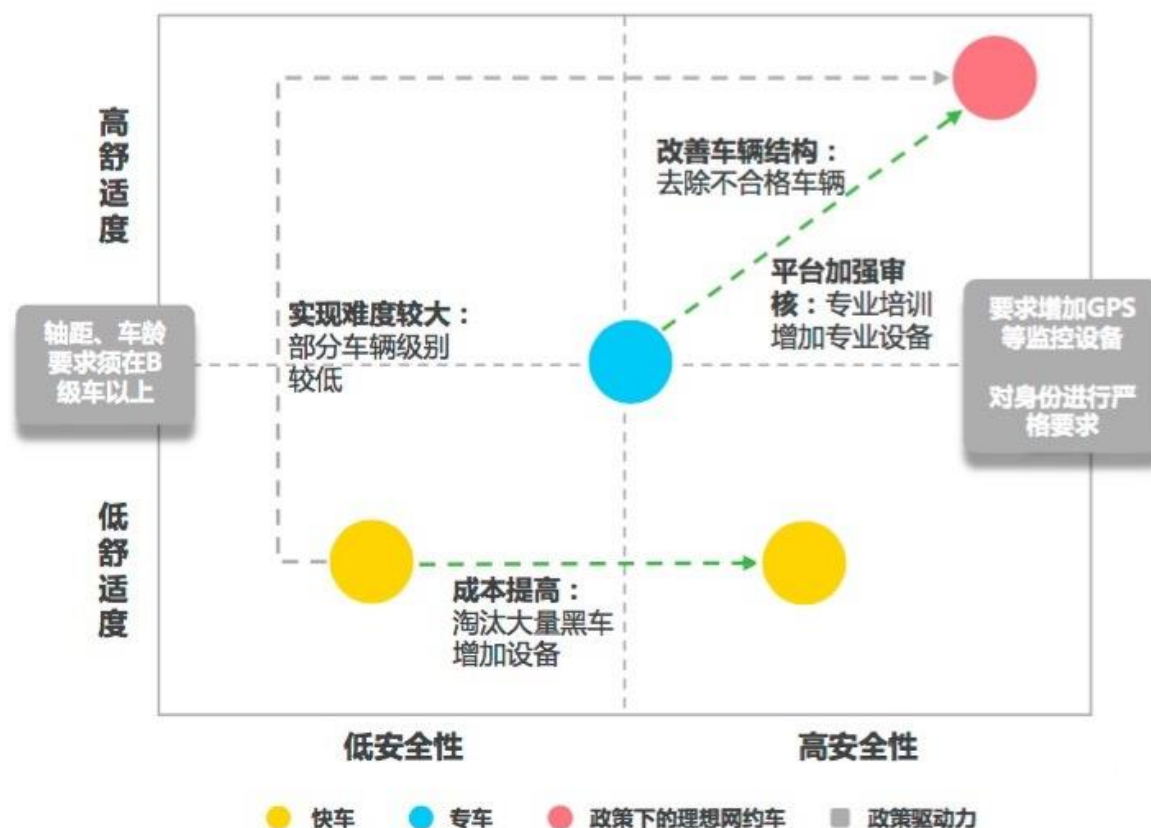


图 3.2 网约车新政要求和平台发展矩阵



## （二）经济环境分析

在新常态的背景下，我国在 2016 年总体的国民经济发展状况良好，在需求结构继续优化调整的同时，产业的转型升级也在步步推进。如图 3.3 所示，据有关部门统计，全年国内生产总值为 744127 亿元，其中第三产业增加值占比为 51.6%。以互联网经济为代表的新兴网络服务业对第三产业的快速增长起到了重要的推动作用。

随着人们收入水平的提升，在舒适便捷和经济实惠之间慢慢倾向于前者，乘坐出租车成为了人们出行的常备选项之一。最近数年间，网络预约出租车在成为热门话题的同时，也同时将另一个与之密切相关的概念带入了人们的视野——共享经济。所谓共享经济，就是以共享的形式充分利用每个人的空余资源，以优化资源的使用效率。作为一种新的经济业态，共享经济重在分享，得到了社会中高收入群体的热烈欢迎，在汽车、房屋等领域快速发展。随着互联网对传统产业的进一步渗透，像网约车平台一样的企业将会不断涌现在新的领域，更多的闲置资源可以得到分享利用，这对新常态背景下我国经济的转型和可持续发展也具有巨大的推动作用。

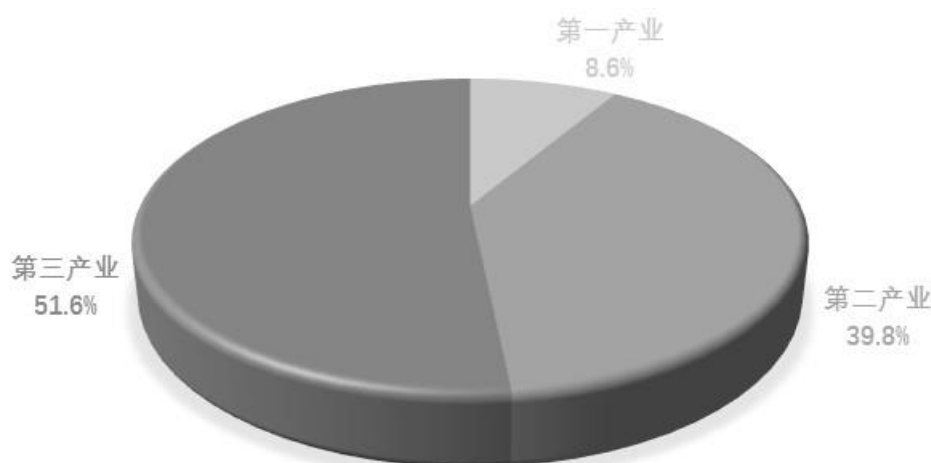


图 3.3 2016 年全国各产业 GDP 增加值占比

## （三）社会环境分析

最近几年来，传统出租车行业在为人们提供便捷的出行服务的同时，也暴露出了诸多问题。对司机而言，由于存在未签订劳动合同、运营车辆归属不明等问题，一方面导致其自身的合法权益得不到保障，另一方面也造成司机工作积极性下降、消极怠工。随着网约车平台的崛起，传统出租车司机在面临高份子钱和低起步价的同时，还面临着网约车司机的竞争，故司机罢工的情况屡屡出现，借此在油费和起步价等方面提出了相关诉求。2016 年 3 月 21 日，施行了近 20 年的《城市出租汽车管理办法》被

废除，为出租车行业改革铺平了道路。对乘客而言，由于打车难问题和黑车问题的普遍存在，社会舆论方面对于出租车服务的控诉也屡见不鲜。

而从社会整体福利的角度看，由于城市规模的不断增长，道路拥堵现象也变得十分严重。如图 3.4 所示，根据高德每年的相关报告显示，拥堵现象在中国的大城市中普遍存在，并随着机动车在一般家庭中的普及，也经常出现在中小城市中。以高峰拥堵延时指数为参照，2016 年排名最高的济南，延时指数是 2.173，平均车速还不到 20 公里/小时。这一现象的原因在公共交通无法满足人们出行的需求，所以人们倾向于购置私家车来弥补，进而导致了道路的拥堵。

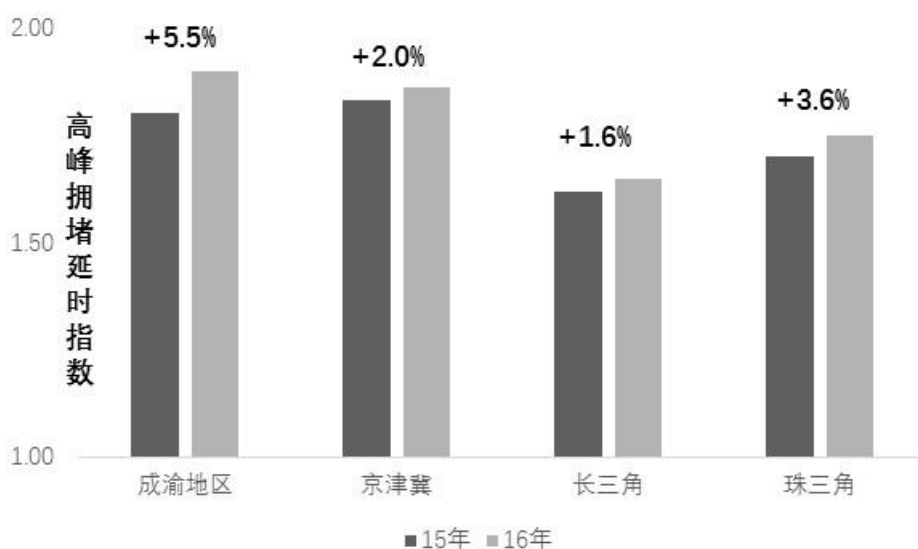


图 3.4 2016 年全国各城市区域拥堵涨幅

#### （四）技术环境分析

移动互联网技术的成熟和智能手机的普及，让乘客和司机之间能够方便地获知对方的实时位置，既有利于司机快速找到乘客，也有利于缓解乘客候车时的焦虑心情。由于地图导航功能的存在，司机可以在短时间内熟悉一个新城市的各个地点并获得最优路线的推荐，提高了客运效率；而乘客也可以通过观察路线判断是否被司机绕道，保护了乘客的利益。

在早晚高峰时期，平台不仅可以通过对于价格的动态调整合理地调配司机运力，满足突发性的出行需求高峰；还可以对拥堵路段进行提醒和建议规避，减少了堵车的可能性。

随着移动互联网速度的继续提升，车联网技术和自动驾驶技术的不断进步，在接下来的十年间，技术对于网约车服务的改善还将起到巨大的推动作用。

### 3.1.4 网约车市场研究现状

对于网络预约出租车的研究可以追溯到对传统巡游出租车行业的研究，国外学者对于出租车市场定价和政府规制的研究开始较早。Douglas（1972）提出巡游出租车市场无法对于市场价格进行有效调节。Shreiber（1975）认为城市出租车的运营所产生的社会成本，包括加重环境污染、增加交通拥堵等，无法在市场价格中得到合理的体现，存在负外部性问题。Toner 和 Mackie（1993）从社会福利的角度出发，提出应该由政府规制出租车市场，在保证出租车服务质量的前提下，利用市场达到最优价格和最优出租车数量。Bollard 和 Pickford（1998）则基于对新西兰出租车市场的分析，指出在当地政府将对传统出租车数量的规制改为对出租车服务品质的规制以后，出租车的数量出现增加并且价格有所下降。Bekken（2003）将出租车政府规制分为直接规制和间接规制，直接规制中的数量规制是主要手段。Bruce Schalle（2007）基于对北美多个城市出租车准入制度的研究，提出政府对出租车市场的干预具有合理性，但需要细分市场，对电话叫车、定点候客和巡游揽客三种服务模式应采用不同的规制制度。Walter Skok（2010）点评了伦敦、香港、纽约等大型城市的出租车准入制度，香港和纽约实行特许经营制度，对有限数量的出租车牌照进行拍卖，控制出租车数量的特定的水平；伦敦实行司机准入考试制度，通过考试的司机方可运营。

随着网络预约出租车服务的逐渐兴起，学者们也开始将关注目光集中在网约车服务上。单平基（2014）提出网约车平台的乘客加价功能违背了强制契约中的价格强制义务，而且不会使用打车软件的乘客会丧失平等缔约的机会，应该取消网约车平台的加价功能并且与电召平台对接。贺银凤（2015）认为政府需要规范网约车市场，整合闲置运营资源。荣朝和（2016）提出因为出租车属于准公共交通领域，私家车进入城市客运应当受到限制，并且应对网约车平台企业进行严格监管。胡承华（2016）整理了网约车行业的各方利益冲突，建议建立协商机制、开展试点改革。

总体而言，对比网约车市场的快速发展，学者们对于网约车市场的研究则相对迟缓。在现有的相关文献中，绝大多数是分析网约车市场的运作模式以及潜在的风险，从政府规制的角度出发探讨监管问题，缺乏从经济学角度对参与的各方行为进行的分析，特别是在平台定价领域的研究十分匮乏。另一方面，双边市场理论自本世纪初成为研究热点以后，已基本形成完整的理论体系，但目前还缺乏对于包括网约车在内的一些新兴细分领域的具体研究，缺少结合网约车行业特点的定价分析。

## 3.2 网约车平台的双边市场特征分析

如图 3.6 所示，网约车市场有着基本的双边市场结构特征，该市场主要涉及到三个参与主体：司机、乘客和网约车平台，其中网约车平台作为连接双方的枢纽，扮演重

要角色。

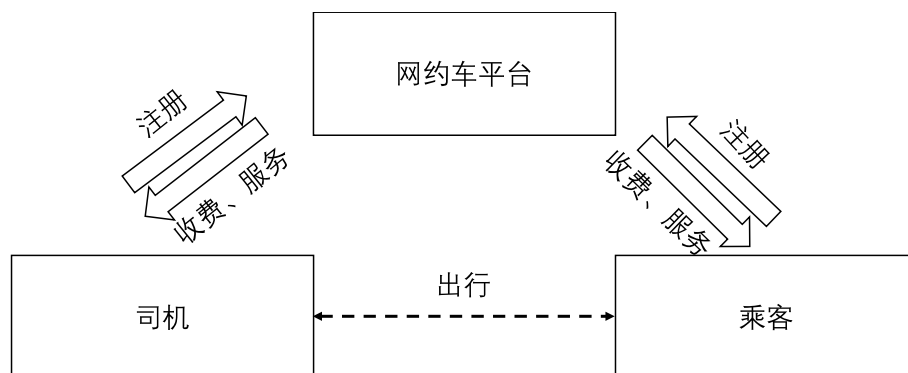


图 3.6 用户单归属与多归属

网约车模式中，网约车平台一方面连接着有出行需求的乘客，为他们提供实时或预约的打车服务，另一方面连接着司机，这些司机借助网约车平台获得订单。通过对国内外学者研究成果的总结和对网约车市场的观察，我们认为网约车市场具有双边市场的典型特征，具体如下：

### 3.2.1 用户群之间的相互依赖性

在网约车市场中，司机与乘客之间相互依赖、相互需求，平台存在的现实基础也就是匹配双方的这种相互需求。对于司机而言，通过网约车平台能够快速获取周边更大范围内乘客的需求信息，从而可以获得更多揽客的机会。同时，由于平台对于司乘双方需求匹配的优化算法，司机空驶的时间也大大减少了，甚至可以实现订单之间的无缝对接。在早晚高峰期间，道路拥堵给司机带来的负面效应，也可以被网约车平台的动态调价所弥补。

对于乘客而言，通过接入网约车平台，足不出户就可以获得周边出租车的相关信息，发布出行需求后可以获得快速的响应，并且在司机到达后再与司机碰面。与传统出租车相比，一方面减少了搜索出租车所花费的时间和精力，另一方面也减少了等待出租车到达的时间。同时，由于存在平台的监管，乘客自身的安全性也能得到更好的保障。在道路拥挤或者地处僻远的时候，乘客还可以通过主动提价来吸引更多的司机来满足其出行需求。

### 3.2.2 用户群之间的交叉网络外部性

交叉网络外部性是双倍市场最关键的特征，由于双边用户之间存在相互需求，一边用户群数量的提升会有效提升另一边用户接入平台的效用。司机如果能够接触到更多有潜在出行需求的乘客，其订单数量和质量都能够获得潜在的提升，收入也会水涨船高。而如果巡游出租车的数量足够多，密度足够大，乘客在路边能够一招手就有出

租车停下接客，将大大减少他们的等待时间。

在传统的出租车市场中，由于司机在单位时间所巡游的面积覆盖到的潜在乘客数量是有限的，每日接单数量受到了直接的限制。而乘客则需要浪费大量的时间在路边搜寻出租车，特别是在早晚高峰期间由于供不应求，几乎无法通过出租车出行。

在接入网约车平台以后，司机面对的是所在城市的几乎所有有出行需求的乘客，并可以经由算法推送最匹配的几位乘客，极大的扩展了选择范围，所能感受到的对边网络外部性也大大增强。同时由于司机在进行客运服务的同时，就可以对下一个订单进行匹配，两订单之间的时间间隔和司机的空驶率都有效减少了，进而还改善了对城市公共道路的占有情况。乘客通过平台将司机选择范围从视野范围扩展到平台范围，在快速满足出行需求的基础上，还可以对车型、时间、地点等进行个性化选择，不同类型乘客的需求长尾都能够被满足。

### 3.2.3 平台能将外部性内部化

外部性内部化是指能够对外部性的边际价值定价，即能够将双边用户之间的交叉网络外部性充分利用并进而收取一定的费用。网约车平台作为司机与乘客之间需求匹配的媒介，对于非巡游出租车的司机而言是唯一获取乘客订单的渠道，对于乘客而言也是唯一预约网约车的渠道。平台让双方用户充分享受到对边网络外部性带来的便利的同时，也牢牢控制了支付的渠道，可以通过月租费、交易费等各种价格工具对外部性收取费用。

## 3.3 网约车双边市场基本模型构建及检验

为了对网约车市场双边用户之间的交叉网络外部性进行实证检验，以判断网约车市场是否具有双边市场的典型特征，本文先构建了一个简单模型进行格兰杰因果检验。

### 3.3.1 变量设定及数据来源

根据 Armstrong 对于双边市场中用户效用的基本模型，基本假设如下：考虑在一个网约车市场中，存在一个垄断的网约车平台，以及司机和乘客双边参与者，三方都是理性经纪人，平台追求利润最大化。

模型中涉及的符号如下：

$u_s$ 代表司机在网约车平台上进行交易所获得的效用， $u_D$ 代表乘客在网约车平台上交易所获得的效用；

$v_s$ 代表司机的保留效用， $v_D$ 代表乘客的保留效用；

$\alpha_s$ 代表司机的交叉网络外部性参数，即每增加一个接入平台的乘客对其带来的边

际效用,  $\alpha_D$  代表乘客的交叉网络外部性参数,, 即每增加一个接入平台的司机对其带来的边际效用;

$n_S$  代表接入平台的司机数量,  $n_D$  代表接入平台的乘客数量;

$p_S$  代表司机向平台支付的总费用, 包括可能的注册费和交易佣金,  $p_D$  代表乘客向平台支付的总费用;

$t_S$  代表司机接入平台的单位距离成本,  $t_D$  代表乘客接入平台的单位距离成本;

$x$  代表司机到达平台的距离,  $y$  代表乘客到达平台的距离。

由此构建效用函数可得:

$$u_S = v_S + \alpha_S n_D - p_S - t_S x \quad \text{式(3.1)}$$

$$u_D = v_D + \alpha_D n_S - p_D - t_D y \quad \text{式(3.2)}$$

因为用户的保留效用难以通过可观察数据测度, 移动互联网时代的单位距离成本可以忽略不计, 假定  $v_S = 0$ ,  $t_S = 0$ ,  $v_D = 0$ ,  $t_D = 0$ , 简化模型可得:

$$u_S = \alpha_S n_D - p_S \quad \text{式(3.3)}$$

$$u_D = \alpha_D n_S - p_D \quad \text{式(3.4)}$$

本文模型中的变量来源于网约车市场中 D 平台企业的相关数据, 通过 Hive SQL 从基于 Hadoop 构建的数据仓库中抓取并统计数据, 对于 2016 年间连续 260 天的每日千万条订单记录进行筛选, 去除未完成订单、时间异常订单等冗余项, 最后以司机和乘客两个维度以日为单位进行汇总。

司机的效用  $u_S$  以网约车司机在平台上每日所获得的收入表示, 对边用户数量  $n_D$  以每日乘客的数量表示。乘客的效用  $u_D$  乘客对每订单的评分均值表示, 对边用户数量  $n_S$  以每日司机的数量表示。

为了更直观的比较数据之间的变动关系, 对相关数据取自然对数, 模型可化为

$$\ln(u_S) = c_1 + c_2 \ln(n_D) \quad \text{式(3.5)}$$

$$\ln(u_D) = b_1 + b_2 \ln(n_S) \quad \text{式(3.6)}$$

$c_1$  和  $b_1$  为常数项, 表示交叉网络效应以外其他影响司机和乘客效用的因素。 $c_2$  和  $b_2$  表示司机和乘客的交叉网络外部性参数。

### 3.3.2 单位根检验

单位根检验的目标是检验时间序列里是否存在有单位根, 以验证该序列是否具有平稳性, 具体的检验方法有 ADF 检验、DFGLS 检验、PP 检验、KPSS 检验、ERS 检验和 NP 检验, 大多数学者的研究以 ADF 检验为主, 本文也采取 ADF 检验对单位根进行检验。

ADF 检验方法考虑  $y$  存在  $p$  阶自相关, 用  $p$  阶自回归过程来修正, 在回归方程的右边加入因变量的滞后差分项来控制高阶序列相关。

$$y_t = a + \varphi_1 y_{t-1} + \varphi_2 y_{t-2} + \cdots + \varphi_p y_{t-p} + u_t \quad \text{式(3.7)}$$

在式 (3.3.2.1) 两端减去  $y_{t-1}$ ，通过增加项和减少项的方法，可以得到

$$\Delta y_t = a + \eta y_{t-1} + \sum_{i=1}^{p-1} \beta_i \Delta y_{t-i} + u_t \quad \text{式(3.8)}$$

式 (3.3.2.2) 中，

$$\eta = \sum_{i=1}^p \varphi_i - 1, \quad \beta_i = -\sum_{j=i+1}^p \varphi_j \quad \text{式(3.9)}$$

原假设为：序列中存在单位根，即表示序列是不平稳的， $H_0: \eta = 0$ 。备选假设为：序列中不存在单位根，即表示序列是平稳的， $H_1: \eta < 0$ 。

司机数量  $n_s$  对数的单位根检验结果如表 3.1 所示：

表 3.1 司机数量  $n_s$  序列的 ADF 检验结果

	t-statistic	Prob.*
Augmented Dickey-Fuller test statistic	-4.663480	0.0001
Test critical values	1% level	-3.456302
	5% level	-2.872857
	10% level	-2.572875

在 1%、5%、10% 的显著水平下，单位根检验结果临界值的绝对值分别为 3.456302、2.872857、2.572875，显然上述检验统计量  $t$  的绝对值 4.663480 大于相对应的临界值的绝对值，从而拒绝原假设  $H_0$ ，表明在  $\ln(n_s)$  序列中不存在单位根。

乘客评分  $u_D$  对数的单位根检验结果如表 3.2 所示：

表 3.2 乘客评分  $u_D$  序列的 ADF 检验结果

	t-statistic	Prob.*
Augmented Dickey-Fuller test statistic	-3.962140	0.0019
Test critical values	1% level	-3.455685
	5% level	-2.872586
	10% level	-2.572730

在 1%、5%、10% 的显著水平下，单位根检验结果临界值的绝对值分别为 3.455685、2.872586、2.572730，上述检验统计量  $t$  的绝对值 3.962140 大于相对应的临界值的绝对值，从而拒绝原假设  $H_0$ ，表明在  $\ln(u_D)$  序列中不存在单位根。

由于  $\ln(n_s)$  和  $\ln(u_D)$  都是平稳序列，为了分析每日司机数量和乘客效用之间的相关关系，以判断双边市场的交叉网络外部性，取  $\ln(n_s)$  和  $\ln(u_D)$  建立模型，得到回归模型如下：

$$\ln(u_D) = 0.605810 * \ln(n_S) + 3.376769 \quad \text{式(3.10)}$$

$$\text{S.E.} = (0.042748) \quad (0.597952)$$

$$t = (14.17158) \quad (5.647223)$$

乘客数量 $n_D$ 对数的单位根检验结果如表 3.3 所示:

表 3.3 乘客数量 $n_D$ 的 ADF 检验结果

	t-statistic	Prob.*
Augmented Dickey-Fuller test statistic	-2.924565	0.0439
Test critical values	1% level	-3.456197
	5% level	-2.872811
	10% level	-2.572851

在 1%、5%、10%的显著水平下,单位根检验结果临界值的绝对值分别为 3.456840、2.873093、2.573002,上述检验统计量  $t$  的绝对值 3.021658 虽然大于 5%和 10%显著水平下的临界值的绝对值,但是小于 1%显著水平下的临界值的绝对值,从而不能拒绝原假设 $H_0$ ,表明在 $\ln(n_D)$ 序列中存在单位根,是一个非平稳序列。

司机收入 $u_S$ 对数的单位根检验结果如表 3.4 所示:

表 3.4 司机收入 $U_S$ 的 ADF 检验结果

	t-statistic	Prob.*
Augmented Dickey-Fuller test statistic	-2.653512	0.0838
Test critical values	1% level	-3.456197
	5% level	-2.872811
	10% level	-2.572851

在 1%、5%、10%的显著水平下,单位根检验结果临界值的绝对值分别为 3.456197、2.872811、2.572851,上述检验统计量  $t$  的绝对值 2.653512 虽然大于 10%显著水平下的临界值的绝对值,但是小于 1%和 5%显著水平下的临界值的绝对值,从而不能拒绝原假设 $H_0$ ,表明在 $\ln(u_S)$ 序列中存在单位根,是一个非平稳序列。

由于 $\ln(n_D)$ 和 $\ln(u_S)$ 的数据在零阶非平稳,所以在一阶差分条件下,对 $\ln(n_D)$ 和 $\ln(U_S)$ 再次进行检验。这两个序列的一阶差分序列的检验统计量  $t$  的绝对值 7.225876 和 6.533589 分别大于相对应的临界值的绝对值,从而拒绝原假设,为平稳序列。



### 3.3.3 协整检验

协整检验是考察变量之间是否为长期均衡关系的一种方法。协整是指若两个或两个以上的非平稳变量序列，以某个线性组合重新表示后的序列呈平稳性。此时称这些变量序列间存在协整关系。根据协整检验的基本定义，两个变量必须是同阶单整的序列。

根据上一节的分析，由于 $\ln(n_D)$ 和 $\ln(u_S)$ 的数据在零阶是非平稳的，一阶差分以后是平稳的，即 $\ln(n_D)$ 和 $\ln(u_S)$ 均是 $I(1)$ 序列，符合同阶单整序列的条件。取 $\ln(n_D)$ 和 $\ln(u_S)$ 建立模型，得到回归模型如下：

$$\begin{aligned} \ln(u_S) &= 0.686713 * \ln(n_D) + 7.814711 && \text{式(3.11)} \\ \text{S.E.} &= (0.017257) \quad (0.274013) \\ t &= (39.79291) \quad (28.51950) \end{aligned}$$

接着对此回归模型的残差项 $\varepsilon$ 进行单位根 ADF 检验，在假设 $H_0: \eta = 0 \leftrightarrow H_1: \eta < 0$ 下，结果如表 3.5 所示：

表 3.5 残差项 ADF 检验结果

	T-statistic	Prob.*
Augmented Dickey-Fuller test statistic	-4.016946	0.0087
Test critical values	1% level	-3.456197
	5% level	-2.872811
	10% level	-2.572851

在 1%、5%、10% 三个显著水平下，单位根 ADF 的检验结果临界值的绝对值分别为 3.45197、2.872811、2.572851。显然，上述检验  $t$  统计量的绝对值 4.016946 大于相对应的临界值的绝对值，从而拒绝原假设 $H_0$ 。表明回归模型残差项序列不存在单位根，是平稳序列。因此，变量通过协整检验， $\ln(n_D)$ 和 $\ln(u_S)$ 存在协整关系。

### 3.3.4 格兰杰因果

一般而言，已知两个变量间存在相关性，但是不清楚何者是自变量何者是因变量时，可用格兰杰因果关系检验来进行判断。通过上文单位根及协整检验证实，网约车市场中的司机数量（以  $\log(n_S)$  表示）与乘客评分（以  $\ln(u_D)$  表示）之间存在相关性，乘客数量（以  $\log(n_D)$  表示）与司机的收入（以  $\ln(u_S)$  表示）之间存在相关性。本文利用格兰杰因果关系检验来判断两组序列之间的相互关系。

表 3.6 司机数量与乘客评分之间格兰杰因果关系检验

Null Hypothesis	Obs	F-statistic	Prob.*
$\ln(n_S)$ does not Granger Cause $\ln(U_D)$	258	17.5256	7.E-08
$\ln(U_D)$ does not Granger Cause $\ln(n_S)$		1.06984	0.3446

由表 3.6 可以看出，原假设为： $\log(n_S)$ 不是  $\ln(u_D)$ 的格兰杰原因，统计量的 P 值为 0.00000007，拒绝原假设，可认为司机数量是乘客评分的格兰杰原因。原假设为： $\ln(u_D)$ 不是  $\log(n_S)$ 的格兰杰原因，统计量的 P 值为 0.3446，无法拒绝原假设。换言之，加入网约车平台的司机数量越多、规模越大，乘客的出行需求得到反馈的速度就越快，乘客从平台中获得的效用就越高，对平台服务的评价也就越高。

表 3.7 乘客数量与司机收入之间格兰杰因果关系检验

Null Hypothesis	Obs	F-statistic	Prob.*
$\ln(n_D)$ does not Granger Cause $\ln(U_S)$	258	6.87069	0.0012
$\ln(U_S)$ does not Granger Cause $\ln(n_D)$		8.69203	0.0002

由表 3.7 可以看出，原假设为： $\log(n_D)$ 不是  $\ln(u_S)$ 的格兰杰原因，统计量的 P 值为 0.0012，拒绝原假设，可认为乘客数量是司机收入的格兰杰原因。原假设为： $\ln(u_S)$ 不是  $\log(n_D)$ 的格兰杰原因，统计量的 P 值为 0.0002，拒绝原假设，可认为司机收入是乘客数量的格兰杰原因。换言之，加入平台的乘客数量越多，每日成交订单量也就越多，司机从平台中获得的收入也就越多。

### 3.3.5 实证分析小结

$\ln(n_S)$ 和 $\ln(u_D)$ 均是零阶平稳序列，建立回归方程后发现网约车平台的司机数量变化对乘客评分的影响力为：当司机数量增加或减少 100%时，乘客评分增加或减少 60.6%，据此认为在网约车市场上，司机对乘客有交叉网络外部性。

$\ln(n_D)$ 和 $\ln(u_S)$ 均是一阶差分平稳序列，并且在一阶差分条件下满足协整关系，即消除了虚伪回归的可能。建立回归方程后发现网约车平台的乘客数量变化对司机收入的影响力为：当乘客数量增加或减少 100%时，司机收入增加或减少 68.7%，据此认为在网约车市场上，乘客对司机有交叉网络外部性。

从格兰杰因果关系检验的结果看，司机数量是乘客评分的格兰杰原因，即当司机数量增加时，平台另一边乘客对平台服务的评分会增加。乘客数量是司机收入的格兰杰原因，也就是说，当乘客数量增加时，平台另一端的司机收入也会增加。

由以上分析可以总结出，网约车市场具有较为显著的交叉网络外部性，属于典型的双边市场。

## 第四章 定价模型及策略分析

### 4.1 变量参数及基本假设

假设网约车平台的两边分别存在两类异质用户群体——司机  $S$  和乘客  $D$ ，均匀地分布在两个独立的市场中，司机的数量比乘客少。有  $m$  个平台企业均匀的分布在司机和乘客组成的市场上，为买卖双方提供交易平台，且双方只能在平台中进行交易，即不存在交易旁路。

司机  $S$  和乘客  $D$  都是理性人，从平台交易中获得的收益随着两边用户人数的变化而变化。当司机和乘客通过平台来进行交易时，司机所获得的效用记作  $u_S$ ，乘客所获得的效用记作  $u_D$ ，并且司机和乘客的效用函数都是线性的。

司机  $S$  与乘客  $D$  加入或接入平台时所能获得的基本效用分别为  $v_S$ ， $v_D$ ，都是单归属。接入某平台的司机  $S$  与乘客  $D$  的数量为  $n_S$ ， $n_D$ ，整个市场中司机的数量为 1，乘客的数量为  $a$ ， $a > 1$ ，即  $n_S \leq 1$ ， $n_D \leq a$ 。

平台企业  $H$  向司机和乘客提供服务所收取的会员费为  $p_{KS}$ ， $p_{KD}$ 。 $t_S$  代表司机接入平台的单位距离成本， $t_D$  代表乘客接入平台的单位距离成本； $x_S$  代表司机到达平台的距离， $x_D$  代表乘客到达平台的距离。

存在交叉网络外部性，每位司机接入平台带给乘客的网络外部性为  $\alpha_D$ ，每位乘客接入平台带给司机的网络外部性为  $\alpha_S$ 。平台运营的固定成本视为沉没成本，不加入模型，单位交易边际成本为 0。

### 4.2 基本模型构建与分析

模型构建根据网约车市场两边用户是否有市场覆盖现象，分为四种情况：（1）平台对司机与乘客均为垄断；（2）平台对司机为垄断，对乘客为竞争（3）平台对司机为竞争，对乘客为垄断（4）平台对司机与乘客均为竞争。

#### 4.2.1 对司机与乘客均为垄断

在对司机与乘客均为垄断的市场中，平台数  $m=1$ ，市场结构如图 4.1 所示：

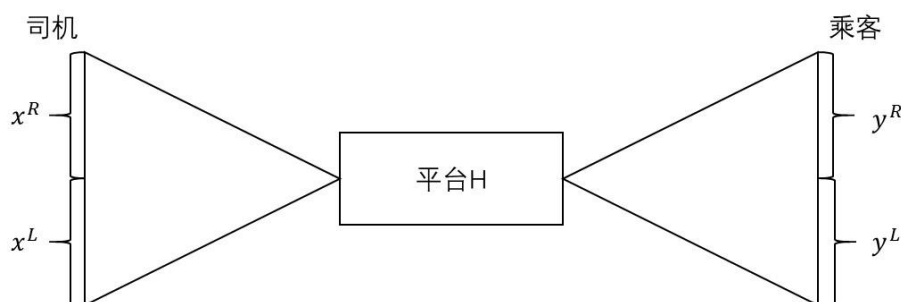


图 4.1 对司机和乘客皆为垄断时的市场结构

司机和乘客的效用函数构造如下：

$$u_S = v_S + \alpha_S n_D - p_{HS} - t_S x \quad \text{式(4.1)}$$

$$u_D = v_D + \alpha_D n_S - p_{HD} - t_D y \quad \text{式(4.2)}$$

以司机这一边用户为例，以人数表示与平台距离的远近，则可得：

$$n_{HS} = x^R + x^L, \quad x^R = x^L \quad \text{式(4.3)}$$

接入平台企业 H 的最左端和最右端司机的效用为：

$$u_S^R = v_S + \alpha_S n_D - p_{HS} - t_S x^R \quad \text{式(4.4)}$$

$$u_S^L = v_S + \alpha_S n_D - p_{HS} - t_S x^L \quad \text{式(4.5)}$$

因为用户加入平台企业 H 的临界值是其获得的效用大于等于零，令  $u_S^R = u_S^L = 0$ ，解得

$$x^R = x^L = (v_S - p_{HS} + \alpha_S n_{HD}) / t_S \quad \text{式(4.6)}$$

进而可得司机的需求函数为：

$$n_{HS} = 2(v_S - p_{HS} + \alpha_S n_{HD}) / t_S \quad \text{式(4.7)}$$

同理可得乘客的需求函数为：

$$n_{HD} = 2(v_D - p_{HD} + \alpha_D n_{HS}) / t_D \quad \text{式(4.8)}$$

根据需求函数可以解得

$$\begin{cases} n_{HS} = [2t_D(v_S - p_{HS}) + 4\alpha_S(v_D - p_{HD})] / (t_S t_D - 4\alpha_S \alpha_D) \\ n_{HD} = [2t_S(v_D - p_{HD}) + 4\alpha_D(v_S - p_{HS})] / (t_S t_D - 4\alpha_S \alpha_D) \end{cases} \quad \text{式(4.9)}$$

而网约车平台企业 H 的利润函数为：

$$\pi = p_{HS} n_{HS} + p_{HD} n_{HD} \quad \text{式(4.10)}$$

以  $p_{HS}$  和  $p_{HD}$  对其求偏导数可得平台企业 H 的均衡价格为：

$$\begin{cases} p_{HS} = \{v_S[t_S t_D - 2\alpha_D(\alpha_S + \alpha_D)] + t_S v_D(\alpha_S - \alpha_D)\} / 2[t_S t_D - (\alpha_S + \alpha_D)^2] \\ p_{HD} = \{v_D[t_S t_D - 2\alpha_S(\alpha_S + \alpha_D)] + t_S v_D(\alpha_D - \alpha_S)\} / 2[t_S t_D - (\alpha_S + \alpha_D)^2] \end{cases} \quad \text{式(4.11)}$$

带入到(4.2.1.9)中可得均衡数量：

$$\begin{cases} n_{HS} = [v_D(\alpha_S + \alpha_D) + t_D v_S] / [t_S t_D - (\alpha_S + \alpha_D)^2] \\ n_{HD} = [v_S(\alpha_S + \alpha_D) + t_S v_D] / [t_S t_D - (\alpha_S + \alpha_D)^2] \end{cases} \quad \text{式(4.12)}$$

此时，由式(4.11)和式(4.12)可得平台企业H的利润为

$$\pi = \{p_{HS}[t_D v_S + v_D(\alpha_S + \alpha_D)] + p_{HD}[t_S v_D + v_S(\alpha_S + \alpha_D)]\} / [t_S t_D - (\alpha_S + \alpha_D)^2] \quad \text{式(4.13)}$$

对式(4.13)分别求 $p_{HD}$ 和 $p_{HS}$ 的二阶偏导数得

$$\begin{cases} \partial^2 \pi / \partial p_{HS}^2 < 0 \\ \partial^2 \pi / \partial p_{HD}^2 < 0 \end{cases} \quad \text{式(4.14)}$$

即利润 $\pi$ 随 $p_{HS}$ 和 $p_{HD}$ 和先递增而后递减。即在均衡价格之前，平台的利润随其对司机和乘客制定价格提升而提升。一旦超过均衡价格，提高价格将使利润减少。

对式(4.13)分别求 $\alpha_D$ 和 $\alpha_S$ 的一阶偏导数得

$$\begin{cases} \partial^2 \pi / \partial \alpha_S > 0 \\ \partial^2 \pi / \partial \alpha_D > 0 \end{cases} \quad \text{式(4.15)}$$

即两边用户的网络外部性系数和平台利润成正相关。

#### 4.2.2 平台对司机竞争，对乘客垄断

在平台对司机为竞争对乘客为垄断的市场结构中，模型需要满足的条件是： $n_{HS} \leq 1/m$ ， $n_{HD} \geq a/m$ 。市场结构如图4.2所示：

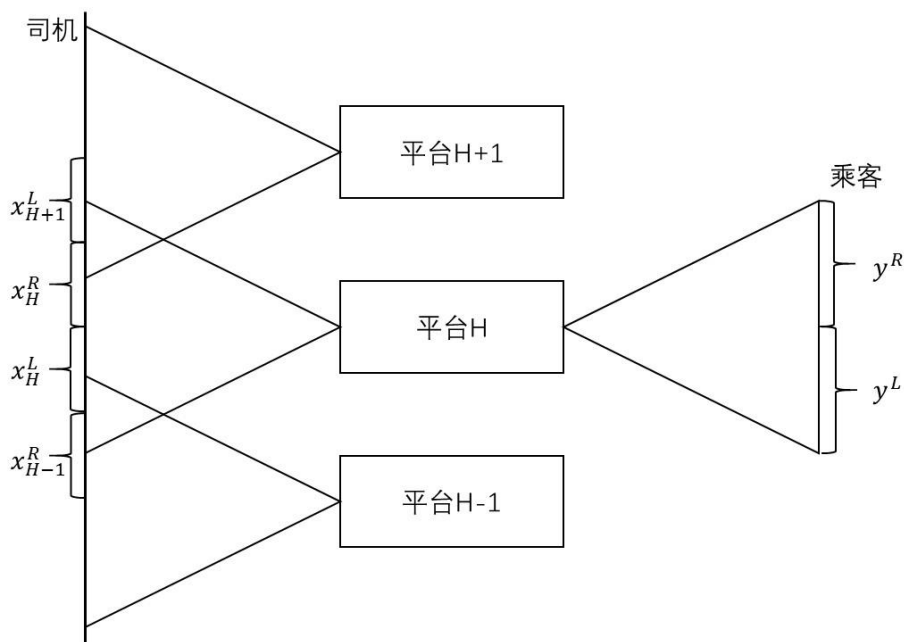


图 4.2 对司机竞争和对乘客垄断时的市场结构

两平台重叠区域中的司机 $x_H^L$ 与 $x_{H-1}^R$ 、 $x_H^R$ 与 $x_{H+1}^L$ 加入平台获得的效用无差异，所以

可得：

$$\begin{cases} v_S + \alpha_S n_{HD} - p_{HS} - t_S x_H^L = v_S + \alpha_S n_{(H-1)D} - p_{(H-1)S} - t_S x_{H-1}^R \\ v_S + \alpha_S n_{HD} - p_{HS} - t_S x_H^R = v_S + \alpha_S n_{(H+1)D} - p_{(H+1)S} - t_S x_{H+1}^L \end{cases} \quad \text{式(4.16)}$$

其中， $x_H^L + x_{H-1}^R = 1/m$ ， $x_H^R = x_{H+1}^L = 1/m$ ，整理得司机在平台企业 H 上的需求函数为：

$$n_{HS} = 1/m + [(p_{(H-1)S} + p_{(H+1)S} - 2p_{HS}) + \alpha_S(2n_{HD} - n_{(H-1)D} - n_{(H+1)D})]/2t_S \quad \text{式(4.17)}$$

对乘客仍为垄断平台，需求函数和上小节式（4.9）相同，为

$$n_{HD} = 2(v_D - p_{HD} + \alpha_D n_{HS})/t_D \quad \text{式(4.18)}$$

联立两需求函数式(4.17)和式(4.18)可解得 $n_{HS}$ 和 $n_{HD}$ ：

$$\begin{cases} n_{HS} = \frac{t_S t_D / m + t_D (p_{(H+1)S} + p_{(H-1)S} - 2p_{HS}) / 2 + \alpha_S (p_{(H+1)D} + p_{(H-1)D} - 2p_{HD}) - \alpha_S \alpha_D (n_{(H-1)D} + \alpha_S n_{(H+1)D})}{t_S t_D - 2\alpha_S \alpha_D} \\ n_{HD} = \frac{2t_S (v_D - p_{HD} + \alpha_D / m) + \alpha_D (p_{(H+1)S} + p_{(H-1)S} - 2p_{HS}) - \alpha_S \alpha_D (n_{(H-1)D} + \alpha_S n_{(H+1)D})}{t_S t_D - 2\alpha_S \alpha_D} \end{cases} \quad \text{式(4.19)}$$

带入平台利润函数 $\pi = p_{HS} n_{HS} + p_{HD} n_{HD}$ ，并对 $p_{HS}$ 和 $p_{HD}$ 求一阶偏导可得均衡价格：

$$\begin{cases} p_{HS} = [t_S t_D - \alpha_S \alpha_D + \alpha_D^2 - m \alpha_D v_D] / m t_D \\ p_{HD} = [v_D m + (\alpha_D - \alpha_S)] / 2 m \end{cases} \quad \text{式(4.20)}$$

将式（4.20）带入式（4.19）进而可得司机和乘客均衡数量：

$$\begin{cases} n_{HS} = 1/m \\ n_{HD} = [v_D m + (\alpha_D + \alpha_S)] / m t_D \end{cases} \quad \text{式(4.21)}$$

由司机的均衡数量可以看出，若双边用户单归属，在对司机为竞争对乘客为垄断的市场环境里，平台在司机这边用户的利润最大化条件是占有所有市场份额。

由式（4.20）和式（4.21）得平台企业 H 的利润为：

$$\pi = \{v_D^2 / m - [(\alpha_S + \alpha_D) / m]^2\} / 2t_D + (t_S t_D + 2\alpha_D^2) / t_D m^2 \quad \text{式(4.22)}$$

对式（4.22）分别求 $p_{HD}$ 和 $p_{HS}$ 的二阶偏导数得

$$\begin{cases} \partial^2 \pi / \partial p_{HS}^2 < 0 \\ \partial^2 \pi / \partial p_{HD}^2 < 0 \end{cases} \quad \text{式(4.23)}$$

即网约车平台的利润随 $p_{HS}$ 和 $p_{HD}$ 先递增而后递减。即在均衡价格之前，平台的利润随其对司机和乘客制定价格提升而提升。一旦超过均衡价格，提高价格将使利润减少。

对式（4.22）分别求 $\alpha_D$ 和 $\alpha_S$ 的一阶偏导数得

$$\begin{cases} \partial^2 \pi / \partial \alpha_S < 0 \\ \partial^2 \pi / \partial \alpha_D > 0 \end{cases} \quad \text{式(4.24)}$$

当乘客的网络外部性系数增大时，网约车平台的利润增加；当司机的网络外部性系数增大时，网约车平台的利润反而会下降。

#### 4.2.3 平台对司机为垄断，对乘客为竞争

对司机为垄断对乘客为竞争的市场结构中，模型需要满足的条件是： $n_{HD} \geq a/m$ ， $n_{HS} \leq 1/m$ 。市场结构如图 4.3 所示：

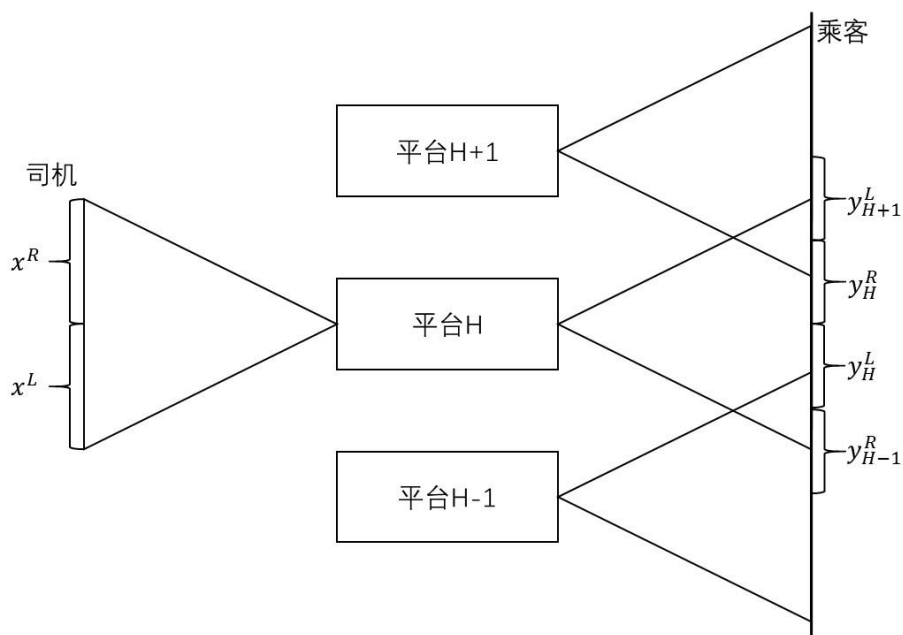


图 4.3 对司机垄断和对乘客竞争时的市场结构

与上一小节相同，两平台重叠区域中的司机  $y_H^L$  与  $y_{H-1}^R$ 、 $y_H^R$  与  $y_{H+1}^L$  加入平台获得的效用无差异，所以可得：

$$\begin{cases} v_D + \alpha_D n_{HS} - p_{HD} - t_D y_H^L = v_D + \alpha_D n_{(H-1)S} - p_{(H-1)D} + t_D y_{H-1}^R \\ v_D + \alpha_D n_{HS} - p_{HD} - t_D y_H^R = v_D + \alpha_D n_{(H+1)S} - p_{(H+1)D} + t_D y_{H+1}^L \end{cases} \quad \text{式(4.25)}$$

其中， $y_H^L = y_{H-1}^R = a/m$ ， $y_H^R = y_{H+1}^L = a/m$ ，整理后可得乘客在网约车平台企业 H 上的需求函数为

$$n_{HD} = a/m + [(p_{(H-1)D} + p_{(H+1)D} - 2p_{HD}) + \alpha_D (2n_{HS} - n_{(H-1)S} - n_{(H+1)S})]/2 t_D \quad \text{式(4.26)}$$

对司机仍为垄断市场，司机的需求函数和过去相同，为

$$n_{HS} = 2(v_S - p_{HS} + \alpha_S n_{HD})/t_S \quad \text{式(4.27)}$$

联立两需求函数式(4.26)和式(4.27)可解得  $n_{HS}$  和  $n_{HD}$ ，

$$\begin{cases} n_{HS} = \frac{2t_D(v_S - p_{HS} + \alpha_S a/m) + \alpha_S(p_{(H+1)D} + p_{(H-1)D} - 2p_{HD}) - \alpha_S \alpha_D(n_{(H-1)S} + \alpha_S n_{(H+1)S})}{t_S t_D - 2\alpha_S \alpha_D} \\ n_{KD} = \frac{t_S t_D a/m + t_S(p_{(H+1)D} + p_{(H-1)D} - 2p_{KD})/2 + \alpha_D(p_{(H+1)S} + p_{(H-1)S} - 2p_{HS}) - \alpha_S \alpha_D(n_{(H-1)D} + \alpha_S n_{(H+1)D})}{t_S t_D - 2\alpha_S \alpha_D} \end{cases} \quad \text{式(4.28)}$$

带入平台利润函数  $\pi = p_{HS}n_{HS} + p_{HD}n_{HD}$ ，并对  $p_{HS}$  和  $p_{HD}$  求一阶偏导可得均衡价格

$$\begin{cases} p_{HS} = [mv_S + a(\alpha_S - \alpha_D)]/2m \\ p_{HD} = [a(t_D t_S - \alpha_D \alpha_S + \alpha_S^2) - m\alpha_S v_S]/mt_S \end{cases} \quad \text{式(4.29)}$$

将式(4.29)带入式(4.28)进而可得司机和乘客的均衡数量：

$$\begin{cases} n_{HS} = [mv_S + a(\alpha_S + \alpha_D)]/mt_S \\ n_{HD} = a/m \end{cases} \quad \text{式(4.30)}$$

由乘客的均衡数量可以看出，若双边用户单归属，在对司机为垄断对乘客为竞争的市场环境里，平台在乘客这边的利润最大化条件是占有所有市场份额。

由式（4.29）和式（4.30）得平台企业 K 的利润为：

$$\pi = \{v_S^2 + [a(\alpha_S + \alpha_D)/m]^2\}/2t_S + a^2(t_S t_D + 2\alpha_S^2)/t_S m^2 \quad \text{式(4.31)}$$

对式（4.31）分别求  $p_{HS}$  和  $p_{HD}$  的二阶偏导数得

$$\begin{cases} \partial^2 \pi / \partial p_{HS}^2 < 0 \\ \partial^2 \pi / \partial p_{HD}^2 < 0 \end{cases} \quad \text{式(4.32)}$$

由二阶偏导数可以看出，利润  $\pi$  随  $p_{HS}$  和  $p_{HD}$  先递增而后递减，即在均衡价格之前，平台的利润随其对司机和乘客制定价格提升而提升。一旦超过均衡价格，提高价格将使利润减少。

对式（4.31）分别求  $\alpha_S$  和  $\alpha_D$  的一阶偏导数得

$$\begin{cases} \partial^2 \pi / \partial \alpha_S > 0 \\ \partial^2 \pi / \partial \alpha_D < 0 \end{cases} \quad \text{式(4.33)}$$

当司机的网络外部性系数增大时，网约车平台的利润上升；当乘客的网络外部性系数增大时，网约车平台的利润反而下降。

#### 4.2.4 对司机与乘客均为竞争

对司机与乘客均为竞争的市场结构，模型需要满足的条件是： $n_{HS} \leq 1/m$ ， $n_{HD} \leq a/m$ 。市场结构如图 4.4 所示：



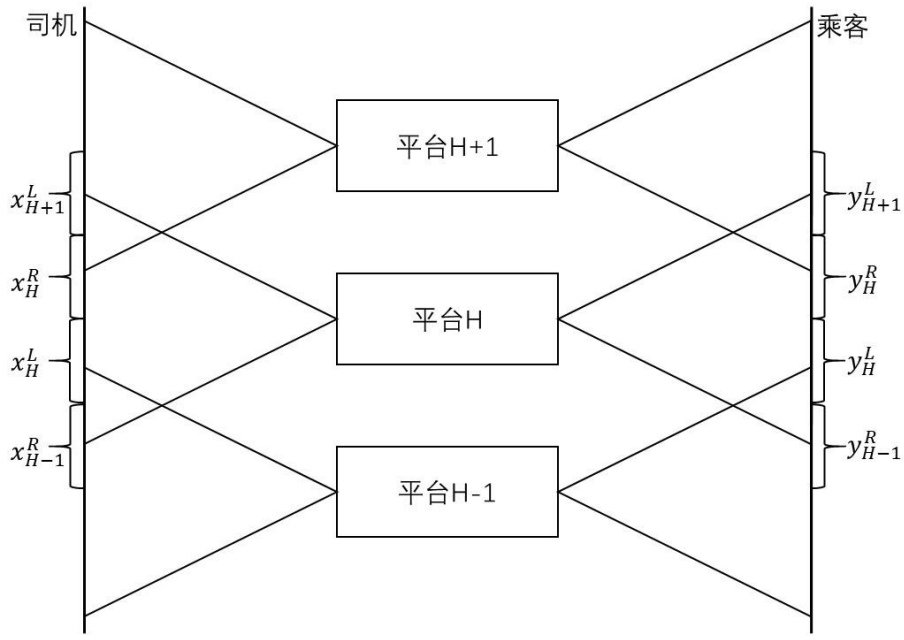


图 4.4 对司机和乘客皆为竞争时的市场结构

由 4.2.2 和 4.2.3 可知，若双边用户都为单归属，两平台重叠区域中乘客与司机获得无差异效用，得到司机和乘客的需求函数如下

$$\begin{cases} n_{HS} = 1/m + [(p_{(H-1)S} + p_{(H+1)S} - 2p_{HS}) + \alpha_S(2n_{HD} - n_{(H-1)D} - n_{(H+1)D})]/2t_S \\ n_{HD} = a/m + [(p_{(H-1)D} + p_{(H+1)D} - 2p_{HD}) + \alpha_D(2n_{HS} - n_{(H-1)S} - n_{(H+1)S})]/2t_D \end{cases} \quad \text{式(4.34)}$$

联立两需求函数可解得 $n_{HS}$ 和 $n_{HD}$ ，带入平台利润函数 $\pi = p_{HS}n_{HS} + p_{HD}n_{HD}$ ，并对 $p_{HS}$ 和 $p_{HD}$ 求一阶偏导可得均衡价格：

$$\begin{cases} p_{HS} = (t_S - a\alpha_D)/m \\ p_{HD} = (at_D - \alpha_S)/m \end{cases} \quad \text{式(4.35)}$$

进而可得均衡数量

$$\begin{cases} n_{HS} = 1/m \\ n_{HD} = a/m \end{cases} \quad \text{式(4.36)}$$

由司机和乘客的均衡数量可以看出，若双边用户单归属，在对司机和乘客都为垄断的市场环境里，平台的利润最大化条件是占有所有双边市场份额。

由式（4.35）和式（4.36）可得出网约车平台的利润为：

$$\pi = [t_S - a(\alpha_S + \alpha_D) + a^2t_D]/m^2 \quad \text{式(4.37)}$$

对式（4.37）分别求 $p_{HD}$ 和 $p_{HS}$ 的二阶偏导数得

$$\begin{cases} \partial^2\pi/\partial p_{HS}^2 < 0 \\ \partial^2\pi/\partial p_{HD}^2 < 0 \end{cases} \quad \text{式(4.38)}$$

二阶偏导的结果表明利润 $\pi$ 随 $p_{HS}$ 和 $p_{HD}$ 先递增而后递减。即在均衡价格之前，平台的利润随其对司机和乘客制定价格提升而提升。一旦超过均衡价格，提高价格将使利润减少。

对式（4.37）求 $\alpha_D$ 和 $\alpha_S$ 的一阶偏导数得

$$\begin{cases} \partial^2 \pi / \partial \alpha_D < 0 \\ \partial^2 \pi / \partial \alpha_S < 0 \end{cases} \quad \text{式(4.39)}$$

一阶偏导的结果表明，当司机或者乘客的网络外部性系数增大时，平台的利润会下降。

#### 4.2.5 基础定价模型小结

总结 4.2.1 到 4.2.4 中的四种基本定价模型，在收取会员费的情况下，网约车平台定价和利润分析如表 4.1 所示。

表 4.1 基础定价模型

市场结构	定价公式	利润分析
司机和乘客为垄断	$p_{HS} = \frac{v_S[t_S t_D - 2\alpha_D(\alpha_S + \alpha_D)] + t_S v_D(\alpha_S - \alpha_D)}{2[t_S t_D - (\alpha_S + \alpha_D)^2]}$ $p_{HD} = \frac{v_D[t_S t_D - 2\alpha_S(\alpha_S + \alpha_D)] + t_S v_D(\alpha_D - \alpha_S)}{2[t_S t_D - (\alpha_S + \alpha_D)^2]}$	司机和乘客网络外部性系数 $\alpha_S$ 和 $\alpha_D$ 增大，平台利润 $\pi$ 增加。
司机竞争 乘客垄断	$p_{HS} = [t_S t_D - \alpha_S \alpha_D + \alpha_D^2 - m \alpha_D v_D] / m t_D$ $p_{HD} = [v_D m + (\alpha_D - \alpha_S)] / 2 m$	司机网络外部性系数 $\alpha_S$ 增大，平台利润 $\pi$ 减少。 乘客网络外部性系数 $\alpha_D$ 增大，平台利润 $\pi$ 增加。
司机垄断 乘客竞争	$p_{HS} = [m v_S + a(\alpha_S - \alpha_D)] / 2 m$ $p_{HD} = [a(t_D t_S - \alpha_D \alpha_S + \alpha_S^2) - m \alpha_S v_S] / m t_S$	司机网络外部性系数 $\alpha_S$ 增大，平台利润 $\pi$ 增加。 乘客网络外部性系数 $\alpha_D$ 增大，平台利润 $\pi$ 减少。
司机和乘客为竞争	$p_{HS} = (t_S - a \alpha_D) / m$ $p_{HD} = (a t_D - \alpha_S) / m$	司机和乘客网络外部性系数 $\alpha_S$ 和 $\alpha_D$ 增大，平台利润 $\pi$ 下降

在垄断性的用户市场上，用户对交叉网络外部性越敏感，即交叉网络外部性参数

越大，则平台的利润越高；在竞争性的用户市场上，用户对交叉网络外部性越敏感，即网络外部性参数越大，则平台利润越低。

平台向用户索取的价格存在最优值，并且与平台所在的市场环境是竞争还是垄断无关。在达到最优值以前，价格与平台利润正相关；在达到最优值以后，价格与平台利润负相关。

### 4.3 多归属条件下的定价模型构建与分析

在 4.2 中各基础模型是建立在双边用户皆为单归属（单平台接入）的情况下，而在实际生活中，大部分用户会选择接入多个平台网约车平台。例如，乘客一般会选择服务比较好的网约车平台，但也会由于其他平台在某段时间内的优惠活动转移到其他平台。司机也会和多家网约车平台签订合同，以获得更多的派单。在垄断性的市场中，由于用户可选择的平台只有一个，所以用户是强制单归属的。在竞争性的市场中，则普遍存在多归属的情形。本节将讨论乘客多归属时，司机单归属和多归属的定价模型。

在 4.2.1 中各假设的基础上，针对多归属的情况增加假设： $x_{H(H+1)}$  为在网约车平台企业 H 与 H+1 之间多归属的司机数量。

#### 4.3.1 司机为多归属而乘客为单归属

（一）对司机为竞争，对乘客为垄断

市场结构如图 4.5 所示：

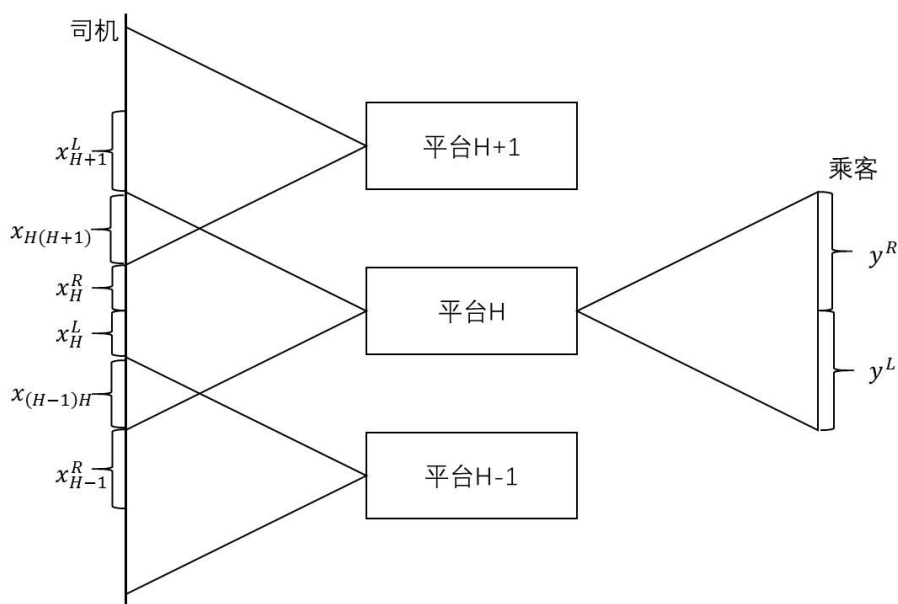


图 4.5 对司机竞争对乘客垄断时司机多归属乘客单归属的市场结构

司机在平台企业 H 上单归属的效用函数和上一节相同，如下：

$$u_{HS} = v_S + \alpha_S n_{HD} - p_{HS} - t_S x_H^L \quad \text{式(4.40)}$$

司机在平台企业 H-1 上单归属的效用函数如下：

$$u_{(H-1)S} = v_S + \alpha_S n_{(H-1)D} - p_{(H-1)S} - t_S x_{H-1}^R \quad \text{式(4.41)}$$

而司机在平台企业 H-1 和平台企业 H 上多归属的效用函数为：

$$u_{(H-1)H} = v_S + \alpha_S (n_{(H-1)D} + n_{HD}) - p_{(H-1)S} - p_{HS} - t_S x_{(H-1)H} \quad \text{式(4.42)}$$

既然司机选择多归属，那么在平台企业 H-1 和平台企业 H 之间存在一个临界点，满足司机单归属接入两平台的效用和司机多归属接入两平台的效用相等，即：

$$u_{HS} = u_{(H-1)S} = u_{(H-1)H} \quad \text{式(4.43)}$$

从中可以求得：

$$\begin{cases} x_{H-1}^R = x_{(H-1)H} + (p_{HS} - \alpha_S n_{HD})/t_S \\ x_H^L = x_{(H-1)H} + (p_{(H-1)S} - \alpha_S n_{(H-1)D})/t_S \end{cases} \quad \text{式(4.44)}$$

同理由  $u_{HS} = u_{(H+1)S} = u_{H(H+1)}$  可以解出：

$$\begin{cases} x_H^R = x_{H(H+1)} + (p_{(H-1)S} - \alpha_S n_{(H+1)D})/t_S \\ x_{H+1}^L = x_{H(H+1)} + (p_{HS} - \alpha_S n_{HD})/t_S \end{cases} \quad \text{式(4.45)}$$

由  $x_{H-1}^R + x_{(H-1)H} + x_H^L = 1/m$ ,  $x_{H+1}^L + x_{H(H+1)} + x_H^R = 1/m$ , 则网约车平台企业 H 上司机数量为：

$$n_{HS} = x_H^R + x_{(H-1)H} + x_{H(H+1)} + x_H^L = 2/m - x_{H+1}^L - x_{H-1}^R \quad \text{式(4.46)}$$

将式 (4.45) 带入式 (4.46) 得司机的需求函数为：

$$n_{HS} = 2/m - (x_{(H-1)H} + x_{H(H+1)}) - 2(p_{HS} - \alpha_S n_{HD})/t_S \quad \text{式(4.47)}$$

因为乘客由于垄断而单归属，所以乘客的需求函数和上小节一样，为

$$n_{HD} = 2(v_D - p_{HD} + \alpha_D n_{HS})/t_D \quad \text{式(4.48)}$$

根据需求函数司机和乘客的需求函数可得：

$$\begin{cases} n_{HS} = \{\alpha_S \alpha_D (2/m - x_{(H-1)H} - x_{H(H+1)}) - 2t_D p_{HS} + 4\alpha_S (v_D - p_{HD})\}/(t_S t_D - 4\alpha_S \alpha_D) \\ n_{HD} = \{2t_S (v_D - p_{HD}) + 2t_S \alpha_D (2/m - x_{(H-1)H} - x_{H(H+1)}) - 4\alpha_D p_{HS}\}/(t_S t_D - 4\alpha_S \alpha_D) \end{cases} \quad \text{式(4.49)}$$

带入平台利润函数  $\pi = p_{HS} n_{HS} + p_{HD} n_{HD}$  可得均衡价格：

$$\begin{cases} p_{HS} = [4t_S (t_S t_D - \alpha_S \alpha_D - 2\alpha_D^2)/m + 2t_S (\alpha_S - \alpha_D) v_D]/4[2t_S t_D - (\alpha_S + \alpha_D)^2] \\ p_{HD} = [4t_S t_D (\alpha_S - \alpha_D)/m + (t_S t_D + 4\alpha_S^2 - \alpha_S \alpha_D) v_D]/4[-2t_S t_D + (\alpha_S + \alpha_D)^2] \end{cases} \quad \text{式(4.50)}$$

进而可得均衡数量：

$$\begin{cases} n_{HS} = \frac{2t_S t_D (3t_S t_D - 5\alpha_S \alpha_D)/m + v_D [t_S t_D (8\alpha_S + \alpha_D) - \alpha_S \alpha_D (9\alpha_S + 4\alpha_D)]}{(3t_S t_D - 4\alpha_S \alpha_D) [2t_S t_D - (\alpha_S + \alpha_D)^2]} \\ n_{HD} = \frac{4t_S [3t_S t_D (\alpha_S + \alpha_D) - 2\alpha_S \alpha_D (2\alpha_S + 3\alpha_D)]/m + t_S v_D (27t_S t_D - 8\alpha_D^2 - 31\alpha_S \alpha_D)}{2(3t_S t_D - 4\alpha_S \alpha_D) [2t_S t_D - (\alpha_S + \alpha_D)^2]} \end{cases} \quad \text{式(4.51)}$$

(二) 对司机和乘客都为竞争

市场结构如图 4.6 所示:

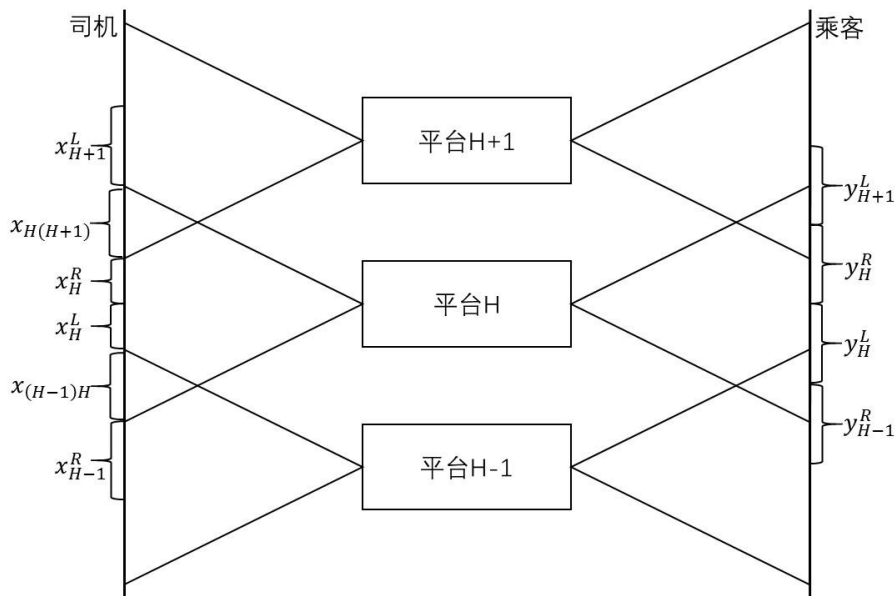


图 4.6 对司机乘客都为竞争时司机多归属乘客单归属的市场结构

多归属时，司机的需求函数与式(4.47)相同，为：

$$n_{HS} = 2/m - (x_{(H-1)H} + x_{H(H+1)}) - 2(p_{HS} - \alpha_S n_{HD})/t_S \quad \text{式(4.52)}$$

单归属时，乘客在临界点的效用满足

$$\begin{cases} v_D + \alpha_D n_{HS} - p_{HD} - t_D y_H^L = v_D + \alpha_D n_{(H-1)S} - p_{(H-1)D} + t_D y_{H-1}^R \\ v_D + \alpha_D n_{HS} - p_{HD} - t_D y_H^R = v_D + \alpha_D n_{(H+1)S} - p_{(H+1)D} + t_D y_{H+1}^L \end{cases} \quad \text{式(4.53)}$$

由  $y_H^L + y_{H-1}^R = a/m$ ,  $y_H^R + y_{H+1}^L = a/m$ , 整理后可得乘客在网约车平台企业 H 上的需求函数为:

$$n_{HD} = a/m + [(p_{(H-1)D} + p_{(H+1)D} - 2p_{HD}) + \alpha_D (2n_{HS} - n_{(H-1)S} - n_{(H+1)S})]/2t_D \quad \text{式(4.54)}$$

带入平台利润函数  $\pi = p_{HS} n_{HS} + p_{HD} n_{HD}$ , 并对  $p_{HS}$  和  $p_{HD}$  求一阶偏导可得均衡价格

$$\begin{cases} p_{HS} = [4t_S - a(\alpha_S - 6\alpha_D)]/8m \\ p_{HD} = [a(4t_S t_D - 2\alpha_S \alpha_D - 2\alpha_S^2) - 4mt_S \alpha_S]/4mt_S \end{cases} \quad \text{式(4.55)}$$

将式(4.55)带入需求函数可得司机和乘客的均衡数量:

$$\begin{cases} n_{HS} = a(\alpha_S + 2\alpha_D)/4mt_S \\ n_{HD} = a/m \end{cases} \quad \text{式(4.56)}$$

### 4.3.2 司机为单归属而乘客为多归属

市场结构如图 4.7 所示：

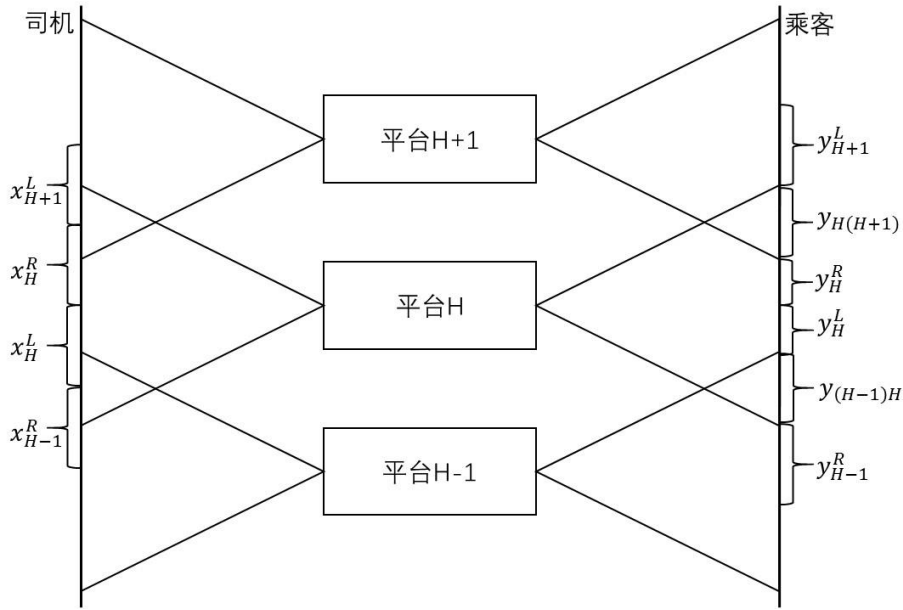


图 4.7 对司机乘客都为竞争时司机单归属乘客多归属的市场结构

假设对司机和乘客都为竞争，在单归属时，司机两平台重叠区域中的司机  $x_H^L$  与  $x_{H-1}^R$ 、 $x_H^R$  与  $x_{H+1}^L$  加入平台获得的效用无差异，所以可得：

$$\begin{cases} v_S + \alpha_S n_{HD} - p_{HS} - t_S x_H^L = v_S + \alpha_S n_{(H-1)D} - p_{(H-1)S} - t_S x_{H-1}^R \\ v_S + \alpha_S n_{HD} - p_{HS} - t_S x_H^R = v_S + \alpha_S n_{(H+1)D} - p_{(H+1)S} - t_S x_{H+1}^L \end{cases} \quad \text{式(4.57)}$$

其中， $x_H^L + x_{H-1}^R = 1/m$ ， $x_H^R = x_{H+1}^L = 1/m$ ，整理得司机在平台企业 H 上的需求函数为：

$$n_{HS} = 1/m + [(p_{(H-1)S} + p_{(H+1)S} - 2p_{HS}) + \alpha_S(2n_{HD} - n_{(H-1)D} - n_{(H+1)D})]/2t_S \quad \text{式(4.58)}$$

乘客在平台企业 H 上选择单归属的效用函数和上一节相同，如下：

$$u_{HD} = v_D + \alpha_D n_{HS} - p_{HD} - t_D y_H^L \quad \text{式(4.59)}$$

乘客在平台企业 H-1 上选择单归属的效用函数如下：

$$u_{(H-1)D} = v_D + \alpha_D n_{(H-1)S} - p_{(H-1)D} - t_D y_{H-1}^R \quad \text{式(4.60)}$$

而乘客在平台企业 H-1 和平台企业 H 上选择多归属的效用函数为：

$$u_{(H-1)H} = v_D + \alpha_D(n_{(H-1)S} + n_{HS}) - p_{(H-1)D} - p_{HD} - t_D y_{(H-1)H} \quad \text{式(4.61)}$$

既然乘客选择多归属，那么在平台企业 H-1 和平台企业 H 之间存在一个临界点，

能够让乘客单归属接入平台的效用与乘客多归属接入两平台的效用相等，即：

$$u_{HD} = u_{(H-1)D} = u_{(H-1)H} \quad \text{式(4.62)}$$

从中可以求得：

$$\begin{cases} y_{H-1}^R = y_{(H-1)H} + (p_{HD} - \alpha_D n_{HS})/t_D \\ y_H^L = y_{(H-1)H} + (p_{(H-1)D} - \alpha_D n_{(H-1)S})/t_D \end{cases} \quad \text{式(4.63)}$$

同理由  $u_{HD} = u_{(H+1)D} = u_{H(H+1)}$  可以解出：

$$\begin{cases} y_H^R = y_{H(H+1)} + (p_{(H-1)D} - \alpha_D n_{(H+1)S})/t_D \\ y_{H+1}^L = y_{H(H+1)} + (p_{HD} - \alpha_D n_{HS})/t_D \end{cases} \quad \text{式(4.64)}$$

由  $y_{H-1}^R + y_{(H-1)K} + y_H^L = a/m$ ,  $y_{H+1}^L + y_{H(H+1)} + y_H^R = a/m$ , 则网约车平台企业 H 上乘客的数量为：

$$n_{HD} = y_H^R + y_{(H-1)H} + y_{H(H+1)} + y_H^L = 2a/m - y_{H+1}^L - y_{H-1}^R \quad \text{式(4.65)}$$

将式 (4.64) 带入式 (4.65) 得乘客的需求函数为：

$$n_{HD} = 2a/m - (y_{(H-1)H} + y_{H(H+1)}) - 2(p_{HD} - \alpha_D n_{HS})/t_D \quad \text{式(4.66)}$$

带入平台利润函数  $\pi = p_{HS}n_{HS} + p_{HD}n_{HD}$ , 并对  $p_{HS}$  和  $p_{HD}$  求一阶偏导可得均衡价格

$$\begin{cases} p_{HS} = (4t_S t_D - 2\alpha_S \alpha_D - 2\alpha_D^2 - 4at_D \alpha_S)/4mt_D \\ p_{HD} = (4at_D - \alpha_D + 6\alpha_S)/8m \end{cases} \quad \text{式(4.67)}$$

将式(4.67)带入需求函数可得司机和乘客的均衡数量：

$$\begin{cases} n_{HS} = 1/m \\ n_{HD} = (2\alpha_S + \alpha_D)/4mt_D \end{cases} \quad \text{式(4.68)}$$

### 4.3.3 司机和用户都为多归属

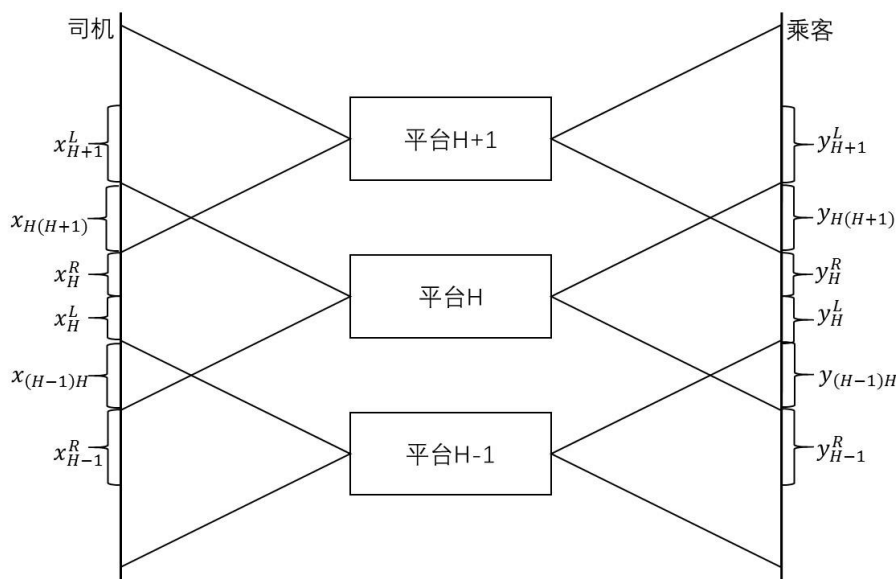


图 4.8 对司机乘客都为竞争时司机乘客都为多归属的市场结构

市场结构如图 4.8 所示，在双边用户都为多归属时，司机的需求函数和式 (4.47) 中一样，为：

$$n_{HS} = 2/m - (x_{(H-1)K} + x_{H(H+1)}) - 2(p_{HS} - \alpha_S n_{HD})/t_S \quad \text{式(4.69)}$$

乘客的需求函数和式 (4.66) 中一样，为：

$$n_{HD} = 2a/m - (y_{(H-1)H} + y_{H(H+1)}) - 2(p_{HD} - \alpha_D n_{HS})/t_D \quad \text{式(4.70)}$$

带入平台利润函数  $\pi = p_{HS}n_{HS} + p_{HD}n_{HD}$ ，并对  $p_{HS}$  和  $p_{HD}$  求一阶偏导可得均衡价格：

$$\begin{cases} p_{HS} = t_S[2(t_S t_D - \alpha_S \alpha_D - \alpha_D^2) + a(t_D \alpha_S - 3t_D \alpha_D)]/m[4t_S t_D - (\alpha_S + \alpha_D)^2] \\ p_{HD} = t_D[2a(t_S t_D - \alpha_S \alpha_D - \alpha_S^2) + t_S \alpha_D - 3t_S \alpha_S]/m[4t_S t_D - (\alpha_S + \alpha_D)^2] \end{cases} \quad \text{式(4.71)}$$

进而可得均衡数量：

$$\begin{cases} n_{HS} = [4t_S t_D + 2at_D(\alpha_S + \alpha_D)]/m[4t_S t_D - (\alpha_S + \alpha_D)^2] \\ n_{HD} = [4at_S t_D + 2t_S(\alpha_S + \alpha_D)]/m[4t_S t_D - (\alpha_S + \alpha_D)^2] \end{cases} \quad \text{式(4.72)}$$

#### 4.3.4 多归属时定价模型小节

由以上各小结的分析可知，在网约车平台的双边市场都是竞争的条件下，如果一边用户选择单归属，另一边用户选择多归属，平台企业对多归属的用户倾向于制定更高的价格。例如，如果司机只在一个平台上接客，而乘客会同时使用多个平台时，网约车平台的价格结构会更有利于司机，以便在单归属的竞争市场上争取司机，提升平台运力。

如果司机和乘客都选择多归属，由利润最大化时的均衡价格公式可得：（1）在交叉网络外部性参数（ $\alpha_S$ 和 $\alpha_D$ ）和平台距离成本（ $t_S$ 和 $t_D$ ）相差不多的情况下，平台倾向于向用户基数更多的那边用户索取更高的价格以增加盈利。（2）在用户基数和平台距离成本相差不多的情况下，平台倾向于向交叉网络外部性敏感度较高的用户群索取更高的价格，以便让对边用户面对更低的价格。（3）在用户基数和交叉网络外部性参数相差不多的情况下，平台倾向于向平台距离成本更高的用户索取更高的价格，因为其在平台之间转换的成本更高。

从平台利润的视角看，在双边都是竞争性市场，并且用户拥有选择单归属还是多归属的权利时，双边用户都选择单归属的网约车平台所获得的利润最高，双边用户都选择多归属的网约车平台所获得的利润最低。如果网约车平台要想进一步提高平台的收益，应当通过各种途径来锁定用户，使其单归属于该平台，如产品差异化策划或者排他性协议等。

由以上各小节分析，在多归属条件下，对网约车市场的司机和乘客的定价模型整理如表 4.2：



表 4.2 多归属定价模型

市场结构	定价公式
司机多归属 乘客单归属 (垄断)	$p_{HS} = \frac{4t_S(t_S t_D - \alpha_S \alpha_D - 2\alpha_D^2)/m + 2t_S(\alpha_S - \alpha_D)v_D}{4[2t_S t_D - (\alpha_S + \alpha_D)^2]}$ $p_{HD} = \frac{4t_S t_D(\alpha_S - \alpha_D)/m + (t_S t_D + 4\alpha_S^2 - \alpha_S \alpha_D)v_D}{4[-2t_S t_D + (\alpha_S + \alpha_D)^2]}$
司机多归属 乘客单归属 (竞争)	$p_{HS} = \frac{4t_S - a(\alpha_S - 6\alpha_D)}{8m}$ $p_{HD} = \frac{a(4t_S t_D - 2\alpha_S \alpha_D - 2\alpha_S^2) - 4mt_S \alpha_S}{4mt_S}$
司机单归属 乘客多归属	$p_{HS} = \frac{4t_S t_D - 2\alpha_S \alpha_D - 2\alpha_D^2 - 4at_D \alpha_S}{4mt_D}$ $p_{HD} = \frac{4at_D - \alpha_D + 6\alpha_S}{8m}$
司机和乘客 多归属	$p_{HS} = \frac{t_S[2(t_S t_D - \alpha_S \alpha_D - \alpha_D^2) + a(t_D \alpha_S - 3t_D \alpha_D)]}{m[4t_S t_D - (\alpha_S + \alpha_D)^2]}$ $p_{HD} = \frac{t_D[2a(t_S t_D - \alpha_S \alpha_D - \alpha_S^2) + t_S \alpha_D - 3t_S \alpha_S]}{m[4t_S t_D - (\alpha_S + \alpha_D)^2]}$

#### 4.4 实证数据分析

为了求解本文中模型的实际数值解,通过 Hive SQL 抓取网约车市场中 D 平台企业的日常运营数据。对于 2016 年间连续的 260 天中每天千万条订单记录进行筛选,去除未完成订单、时间异常订单等冗余项,对网约车平台每日接入的实际司机数和乘客数的统计结果是:司机数的均值为 1204865,乘客数的均值为 8063591,所以乘客数与司机数的比值为  $a = 6.692527$ 。

根据第三章中回归模型的计算结果,乘客对司机数量的交叉网络外部性系数为 0.605810。同样根据回归模型的计算结果,司机对乘客数量的交叉网络外部性系数为 0.686713。考虑网约车市场的发展情况,市场中的平台数量  $m$ ,在垄断时取 1,在竞

争时取 3。

基于以上参数，并为了便于比较分析，选取司机和乘客都是竞争市场的四种归属定价模型，带入实际数据，可以求得网约车平台企业的均衡价格和最大化利润，如表 4.3 所示：

表 4.3 实证数据结果

		均衡价格	最大化利润
司机单归属，乘客单归属 (对司机乘客均竞争)	司机	5.5467	6221436
	乘客	22.5236	
司机多归属，乘客单归属 (对司机乘客均竞争)	司机	5.6371	5730497
	乘客	22.4156	
司机单归属，乘客多归属 (对司机乘客均竞争)	司机	5.3632	5283750
	乘客	24.9532	
司机多归属，乘客多归属 (对司机乘客均竞争)	司机	5.4961	5010761
	乘客	23.0145	

从平台定价的视角看，当某用户群选择单归属时，平台对该边用户索取的价格低于多归属的用户群。例如，在乘客多归属时，单平台接入的司机被索取的价格为 5.3632，低于多平台接入的司机的价格 5.6371。从价格结构上看，网约车平台也倾向于向乘客索取更高的价格。

在平台运营方面，单归属司机是平台司机的核心运力，因此平台会将其作为重点维护对象，并且对这类司机的服务品质或流程较为重视。而因为多归属司机在多个平台上接单，平台对其的重视程度反而不如单归属司机，提供的服务也会次之，是一种变相的提价。

从平台利润的视角看，在司机和乘客均为多归属的条件下，网约车平台的利润为 5010761；在司机单归属、乘客多归属的条件下，网约车平台的利润为 5283750；在司机多归属、乘客多单归属的条件下，网约车平台的利润为 5730497；在司机和乘客均为单归属的条件下，网约车平台的利润为 6221436。可见双边用户多归属时，平台的最大化利润最高。从获取更多收益的角度考虑，平台企业有动机与司机签订单归属协议，并为单归属司机提供更好的服务。对于乘客也应该尽量提供差异化的服务，通过塑造品牌等方式来提供用户的留存率。

正如 3.1.2 节中对中国网约车市场的分析，自从 2016 年 8 月滴滴宣布收购 Uber 中国以后，网约车市场进入成熟期。随着各地监管方对网约车准入车辆和司机的严格限制，在一线城市极可能出现司机供给不足的情况，进而导致乘客选择多归属，通过接

入多个平台来发布需求，以保障自己的出行需求。司机由于面对过量的需求，没有必要跨平台接单，会倾向于采取单归属。一线城市中的网约车市场更适用于司机单归属、乘客多归属的模型，网约车平台需要充分利用有限的司机给乘客提供优质的服务体验，通过塑造良好的品牌来促使更多的乘客从多归属转为单归属，同时给予司机更好的价格优惠，以扩大并维持平台中司机的规模。

在二三线城市中，由于准入门槛较低，较少存在司机供给不足的问题，乘客会倾向于选择单归属，只接入口碑和服务较好的网约车平台。司机则倾向于选择多归属，通过接入多个网约车平台来获取更多订单。二三线城市中的网约车市场更适用于司机多归属、乘客单归属的模型，网约车平台可以通过与司机签订排他性协议以培养稳定的单归属司机群，并对多归属司机收取更高的价格。

## 第五章 结论及展望

### 5.1 研究结论

本文选取了网约车市场的定价作为论文的研究主题。通过定性分析和定量分析相结合的方法，对网约车市场的双边市场特征、定价模型和策略进行了深入的探讨。研究结论如下：

首先，网约车市场上司机与乘客之间是具有交叉网络外部性的，可以依此判断网约车市场适用于双边市场模型。由回归模型的结果看，司机和乘客的效用对于交叉网络外部性的敏感程度差不多，司机的敏感度略高。在开拓新市场时，通过价格补贴来招揽更多的乘客，可以更高效地吸引司机用户加入平台。

其次，由单归属条件下建立的基础模型的分析结果看，在竞争性市场上，网约车平台在各边用户中的市场占有率与平台利润成正相关，平台的利润与用户的交叉网络外部性的敏感性成反相关，平台可以不断通过扩大市场份额来增加利润。存在最优的均衡价格，由于利润对两边用户价格的偏导数皆小于零，所以在价格低于均衡价格时，平台利润随对司机或乘客索取价格的增加而增加，在价格高于均衡价格时，平台利润随对司机或乘客索取价格的增加而减少。

最后，由多归属条件下建立的模型的分析结果看，在司机与乘客之间，网约车平台倾向于向乘客索取更高的价格；在单归属用户与多归属用户之间，网约车平台倾向于向多归属用户索取更高的价格。越多的用户群选择单归属，平台的利润也就越高，即双边用户皆单归属的平台最大化利润大于单边用户单归属的平台最大化利润，而单边用户单归属的平台最大化利润大于双边用户皆多归属的平台最大化利润。平台应该通过各种方式提升用户对于单归属的倾向性。

基于以上分析结果，并对比现实中网约车平台企业的定价策略，本文认为网约车平台应对乘客收取较高的费用，并从接单速度、运营流程、投诉处理等环节提供更高品质的服务，建立良好的企业形象，提高平台的乘客认可度。与此同时，与司机签署排他性的合同，维护稳定的核心运力。

### 5.2 研究不足及后续展望

（一）本文在定价模型的构建中，从模型复杂度的角度考虑，没有包括平台运营的半固定成本和平台采取两部收费制的情况，在参数设定上还存在提升空间，有待后人在这方面继续深入地研究。

（二）在利用实际运营数据对各定价模型求数据解的过程中，由于理论假设和实际经济数据之间存在差异，对一些参数进行了简化，有待进一步修正假设，以更符合现实企业状况。

最后，在国家产业政策的支持和移动互联网技术飞速发展的背景下，尽管网约车产业面临着政府监管的压力、司机素质的良莠不齐和运营机制不健全等问题，但机遇与风险并存，人们提升生活品质的诉求、政府改善城市交通的需求和平台企业对利润的追求共同促进了网约车产业不断发展壮大、欣欣向荣。网约车市场必将进一步改善人们的出行，让城市交通更美好。

## 参考文献

- [1] 程贵孙.2007.基于双边市场理论的传媒产业运行机制与竞争规制研究[博士学位论文].上海交通大学.
- [2] 陈蔚珠.2013. 基于双边市场的手机应用商店盈利模式研究[C]. 中国信息经济学会学术年会暨博士生论坛.
- [3] 单平基.2014.从强制缔约看“打车软件”的法律规制[J].法学,2014(8).
- [4] 董志辉. 2009. 基于双边市场理论的社交网站研究[博士学位论文]. 厦门大学.
- [5] 贺银凤.2015. 从“打车软件”的兴起看出租车管理体制改革的必要性[J].经济论坛,2015(4).
- [6] 胡承华.2016. 互联网时代城市出租车行业的利益冲突与协调研究[J].交通企业管理,2016(2).
- [7] 李泉. 2008. 双边市场价格理论及其产业应用研究：以软件产业为例[博士学位论文]. 上海交通大学.
- [8] 纪汉霖. 2006. 双边市场定价策略研究[博士学位论文]. 复旦大学.
- [9] 纪汉霖, 管锡展. 2008. 纵向一体化结构下的双边市场定价策略[J]. 系统工程理论与实践, 2008(9):52-58.
- [10] 纪汉霖, 张永庆. 2009. 用户多归属条件下的双边市场平台竞争策略[J]. 经济问题探索, 2009(05)
- [11] 纪汉霖. 2011. 用户部分多归属条件下的双边市场定价策略[J]. 系统工程理论与实践, 31(1):75-83.
- [12] 荣朝和.2016. 厘清网约车性质,推进出租车管理体制改革的必要性[J].经济论坛,2016(1).
- [13] 王娜. 2011. 双边平台企业价格策略研究[博士学位论文]. 武汉大学.
- [14] 王双亚,刘刚.2013. 考虑边内网络外部性的双边市场定价模型研究[J]. 上海管理科学,2013(05):6-11.
- [15] 吴汉洪,孟剑. 2014. 双边市场理论与应用述评[J].中国人民大学学报,2014(02):149-156.
- [16] 曾娜. 2008. 双边市场平台定价策略研究[博士学位论文]. 重庆大学.
- [17] 张凯. 2010. 双边市场中平台企业的非价格竞争策略研究[博士学位论文]. 哈尔滨工业大学.
- [18] 张凯. 2013. 存在水平差异化的多寡头双边平台企业竞争研究[J]. 运筹与管理, 2013(02):249-255.
- [19] 张良卫. 2009. 基于双边市场理论的即时通讯行业网络效应研究[博士学位论文]. 上海交通大学.
- [20] 祝琳嘉.2015. 基于双边市场定价模型的外卖平台价格影响因素分析[J].电子商务,2015(04):42-43.
- [21] Armstrong, M.; Wright, J. 2004. Two-sided Markets with Multihoming and Exclusive Dealing. IDEI Working Paper Diw,2004.
- [22] Armstrong, M.; Wright, J. 2007. Two-sided Markets, Competitive Bottlenecks and Exclusive Contracts. Economic Theory, 32 (2):353-380.
- [23] Armstrong, M. 2006. Competition in Two-sided Markets. RAND Journal of Economics,

- 37(3):668-691.
- [24] Alexandrov, A.; Deltas, G.; Spulber, D.F. 2008. Oligopolistic Competition in Two-sided Markets. Simon School working paper, FR07-12.
- [25] Anderson, R.M.; Ellison, G.; Fudenberg, D. 2008. Location Choice in Two-sided Markets with Indivisible Agents. HIER working paper, 2056.
- [26] Ballard A, Pickford M D.1998.Regulation and Competition Policy in The Transport Sector in New Zealand[J]. Journal of Transport Economics and Policy,1998(32).
- [27] Bekken J T.2003. Taxi Regulation in Europe[J]. Final Report,2003.
- [28] Bruce Schaller. Entry Controls in Taxi Regulation: Implications of US and Canadian Experience for Taxi Regulation and Deregulation[J]. Transport Policy,2007(14).
- [29] Chakravorit, S.; Roson, R. 2006. Platform Competition in Two-sided Markets: The Case of Payment Network. Review of Network Economics, 5(1):118-142.
- [30] Caillaud, B.; Jullien, B.; 2003. Chicken & Egg: Competition among Intermediation Service Providers. RAND Journal of Economics, 4(2):309-328.
- [31] Derdenger, T. 2008. Vertical Integration and Two-sided Market Pricing: Evidence from the Video Game Industry. IDEI working paper.
- [32] Doganoglu, T.; Wright, J. 2006. Multi-homing and Compatibility. International Journal of Organization, 24(1):45-67
- [33] Douglas G W.1972.Price Regulation and Optimal Service Standards: The Taxicab Industry[J]. Journal of Transport Economics and Policy,1972(6).
- [34] Economides, N.; Salop, S.C. 1992. Competition and integration among complements, and network market structure. Journal of Industrial Economics, XL(1):105-123.
- [35] Evans, D.S. 2003a. The Antitrust Economics of Multi-Sided Platform Markets. Yale Journal on Regulation, 20(2):325-382.
- [36] Evans, D.S. 2003b. Some Empirical Aspects of Multi-sided Platform Industries. Review of Network Economics, 2(3):191-209.
- [37] Evans, DS.; Schmalensee, R. 2005. The Industrial Organization of Markets with Two-sided Platforms. NBER working paper, 1603.
- [38] Evans, DS. 2005. The Antitrust Economics of Two-sided Markets. AEI-Brookings Joint Center working paper, 02(3)
- [39] Economides, N.; Katsamakas, E. 2005. Linux vs. Windows: A Comparison of Application and Platform Innovation Incentives for Open Source and Proprietary Software Platforms. New York University Law and Economics Working Papers, 32.
- [40] Eisenmann, T.; Hagiu, A. 2008. Staging Two-sided Platforms. Harvard Business School Background Note, 808-004.
- [41] Hagiu, A.; Wright, J. 2011. Multi-Sided Platforms, Harvard Working Paper, 12-024.
- [42] Jullien, B. 2008. Price Skewness and Competition in Multi-sided Markets. IDEI working paper. 504.
- [43] Katz. M.L.;Shapiro. C. 1985. Network Externalities, Competition, and Compatibility. The American Economic Review, 75(3):424-440.

- [44] Loertscher, S. 2007. Horizontally differentiated market makers. *Journal of Economics & Management Strategy*, 16(4):793-825.
- [45] Parker, G.G.; Van Alstyne, M.W. 2005. Two-Sided Network Effects: A Theory of Information Product Design. *Management Science*, 51(10):1494-1504.
- [46] Rochet, J.C.; Tirole, J. 2003. Platform Competition in Two-Sided Markets. *Journal of the European Economic Association*, 1(4):990–1029.
- [47] Rochet, J.C.; Tirole, J. 2004. Two-sided Markets: An Overview. Mimeo.
- [48] Roson, R. 2004. Two-sided Market. Mimeo. Dipartimento di Scienze Economiche Università Ca' Focari di Venezia, (2004):1-38.
- [49] Rysman, M. 2004. Competition Between Network: A Study of the Market for Yellow Page. *Review of Economic Studies*, 2004(71):483-512.
- [50] Roson, R. 2005a. Platform Competition with Endogenous Multi-homing. FEEM working paper. 20.
- [51] Roson, R. 2005b. Auctions in a Two-sided Network: The Market for Meal Voucher Services. *Network and Spatial Economics*, 5(1):339-350.
- [52] Rochet, J.C.; Tirole, J. 2006 Two-Sided Markets: A Progress Report. *RAND Journal of Economics*. 37(3):645-667.
- [53] Rysman, M. 2009. The Economics of Two-Sided Markets. *Journal of Economic Perspectives*, 23(3):125-143.
- [54] Salop, S.C. 1979. Monopolistic Competition with Outside Goods. *Bell Journal of Economics*, 10(1):141-156.
- [55] Shreiber C.1975. The Economics Reasons for Price and Entry Regulation of Taxicabs[J].*Journal of Transport Economics and Policy*,1975(9).
- [56] Toner J P, Mackie P J.1993. The Economics of Taxicab regulation:a welfare assessment[C]//Selected Proceedings of The Sixth World Conference on Transport Research,1993.
- [57] Wright, J. 2004. One-sided Logic in Two-sided Markets. *Review of Network Economics*, 3(1):44-64.
- [58] Walter Skok, Juan Antonio Martinez.2010. An International Taxi Cab Evaluation[J]. *Knowledge and Process Management*,2010.



## 致谢

时光飞逝如白驹过隙，入学时的场景还历历在目，一瞬间就到了毕业之际。感谢一起走过这段人生旅途各位老师和同学，你们让我在北京大学短暂的求学时光变得厚重而精彩。

首先，感谢我的导师李杰教授对我的帮助。在撰写本文的过程中，无论是题目的选定、数据的查找，还是结果的分析，李老师都认真且不辞辛苦地引导我走向正确的方向，精益求精地带领我对文章细细雕琢。回首在李老师教诲下短短数年的研究生生涯，李老师严谨专注的治学精神、真诚友善的待人风范给我留下了深刻的印象。我庆幸能遇到这样的导师，在学术的迷雾中和人生的大海上引领我不断乘风破浪、披荆斩棘。

其次，感谢对我的论文进行评审、参与答辩的各位老师。正是由于你们的批评和指正，让我发现研究中的缺陷和不足，一步步完善思路、改进论文，在学术殿堂中继续上下求索。

再次，感谢一直在我背后默默关心我的家人和一路同行的诸位同学。感谢我的父母在心灵上对我支持和理解，你们始终是最坚强最可靠的后盾。感谢我的舍友梁宁在学业和生活上帮助和扶持，感谢我的同学胡江在写作过程中的监督和鼓励，感谢所有共同努力、共同成长的同学们，和你们在一起的日子犹如一坛芳香的美酒，随着岁月流逝愈发浓郁香醇、沁人心脾。

最后，感谢母校北京大学，在我茫然无助的时候向我伸出了希望的双手。在学习和生活上，母校提供了充沛的营养供我成长；在实习和求职中，母校搭建了优秀的平台助我飞翔。作为即将告别未名湖和博雅塔的学子，我由衷祝愿母校的明天更加灿烂辉煌。

# 北京大学学位论文原创性声明和使用授权说明

## 原创性声明

本人郑重声明：所呈交的学位论文，是本人在导师的指导下，独立进行研究工作所取得的成果。除文中已经注明引用的内容外，本论文不含任何其他个人或集体已经发表或撰写过的作品或成果。对本文的研究做出重要贡献的个人和集体，均已在文中以明确方式标明。本声明的法律结果由本人承担。

论文作者签名：                    日期：        年    月    日

## 学位论文使用授权说明

（必须装订在提交学校图书馆的印刷本）

本人完全了解北京大学关于收集、保存、使用学位论文的规定，即：

- 按照学校要求提交学位论文的印刷本和电子版本；
- 学校有权保存学位论文的印刷本和电子版，并提供目录检索与阅览服务，在校园网上提供服务；
- 学校可以采用影印、缩印、数字化或其它复制手段保存论文；
- 因某种特殊原因需要延迟发布学位论文电子版，授权学校 ☐ 一年 / ☐ 两年 / ☐ 三年以后，在校园网上全文发布。

（保密论文在解密后遵守此规定）

论文作者签名：                    导师签名：

日期：        年    月    日