

市场的双边结构仿真

郑文 李亚鹏 著



非外借



科学出版社

市场的双边结构仿真

郑 文 李亚鹏 著

本书由国家自然科学基金面上项目“抑制不当得利的价格
监管模型与价格监管体系设计研究”(No.71473032)资助

科学出版社

北 京

内 容 简 介

本书以平台交易为研究对象,以双边市场作为理论基础,采用仿真分析工具,为中国市场研究提供一个新的内涵。平台交易的出现带来全新的市场结构问题,双边市场理论为本问题的解决提供了一个理论框架,更核心的技术解决来源于仿真工具的实现。本书将仿真分析方法工具纳入双边市场理论框架,系统化仿真分析平台交易结构的变化趋势与走向问题。平台交易结构表现为网络化、双边性、交叉性、外部性。平台的交易成本,平台收益分配,平台中消费者和销售者的双边价格、成本、交易量、参与者数量等,成为平台交易结构系统的信息组合,并建构成为仿真模型的基本变量。对于具体的实验技术实现,本书提供了程序代码。

本书为平台交易结构提供了新的研究框架。为未来智慧交易的发展,提供了理论与方法研究的新视角。本书可以作为高等院校信息工程、系统工程、计算机、管理科学与工程等专业高年级本科生和研究生的教材,也可为从事市场管理和平台建设的应用技术人员提供参考。

图书在版编目(CIP)数据

市场的双边结构仿真/郑文,李亚鹏著. —北京:科学出版社,2018.8
ISBN 978-7-03-058270-6

I. ①市… II. ①郑… ②李… III. ①市场交易—系统仿真 IV. ①F713.50

中国版本图书馆 CIP 数据核字(2018)第 159032 号

责任编辑:王 哲 / 责任校对:郭瑞芝

责任印制:师艳茹 / 封面设计:迷底书装

科学出版社出版

北京东黄城根北街 16 号

邮政编码:100717

<http://www.sciencep.com>

河北鹏润印刷有限公司印刷

科学出版社发行 各地新华书店经销

*

2018 年 8 月第 一 版 开本:720×1000 1/16

2018 年 8 月第一次印刷 印张:13 1/2 插页:8

字数:270 000

定价:99.00 元

(如有印装质量问题,我社负责调换)

前 言

传统市场，包括卖方与买方两类市场参与主体。市场在资源调配过程中，形成供需关系，产生价格。买卖双方的供求意愿，以及商品本身的价值等要素共同作用，产生围绕价值波动且反映供需关系的成交价格。在参与交易的买卖双方间，以成交价格达成交易意愿，形成交易结果。在被高度抽象化的市场运作机制下，依据不同的市场价格形成方式，基本的市场结构包括完全竞争、垄断竞争、寡头垄断、完全垄断。在这些基本的市场结构中，市场本身作为交易场所存在，是产生交易的外部环境与条件，不具备主体特征，且只客观反映市场参与者的信息，不主动产生成本，且不参与利益分配。

在新型的双边市场条件下的平台交易结构中，平台既是交易场所，又是交易主体。平台作为交易场所，是人为建构的电子交易场所，拥有后台维护和前台交易两个基本要素，具备实时推送、信息采集、用户检索等功能，这些功能需要成本。同时，在交易过程中，通过结构设计、功能设计等方面，创造价值。在理论研究层面上来说，这种平台交易结构，有别于传统的 B2B、B2C、C2C，甚至不是一般意义上的 P2P。平台交易结构是以交易为目标，以中介平台的存在为结构基础，以双边市场的形式为结构要素，由电子化交易形式达成的新型市场。以交易的瞬时性、交易可追溯性、交易双边交叉网络化为结构特征，具有双边市场的交叉网络外部性特征。

平台交易结构，淡化买方与卖方的边界条件，强化平台作为一个市场主体的特征，也强化平台的双边市场特征，即交叉网络外部性特征。而对于市场而言，不同的市场结构对应着不同的市场利益分配关系。在市场的平台交易条件下，这个问题会更加突出。对于平台运营者而言，通过平台运营，将交易信息分布在交易双方，获得额外价值，并参与利益分配。简言之，相比于传统市场的买卖两方参与者，新型的平台交易结构存在第三方利益和第三方成本（平台收益和交易成本），这种平台收益与交易成本对参与交易的买卖双方都产生影响。探讨这种交叉影响程度对平台交易结构的作用原理，将有助于更深层次地理解中国市场变革的趋势和走向。从现实的市场运作来看，这种平台交易结构对于目前中国市场的结构变化已经产生作用，并将持续产生影响。

平台交易形式，给消费者带来极大的便利，同时也引发的一系列问题。这些问题有待于从理论上加以深入探讨。这种探讨将契合平台交易的这种市场结构变革的现状，具有理论上的必要性和实践上的应用价值。平台交易结构研究，既是一个大

选题,又是一个新选题。对于现实的中国市场化进程来说,是一个回避不了的问题。本书在已有的双边市场理论的基础上,考虑交叉网络外部性强度不同,探究平台交易结构的演化,对于如何改进平台交易结果、状态,具有一定的应用价值。在深入剖析交叉网络外部性强度对平台交易结果异化的作用机理基础上,运用仿真方法,分析与验证调控策略组合,丰富了双边市场的理论研究视角,实现了平台交易结构的系统化仿真和实验代码设计的具体工作。本书的研究论域,对于解决中国社会主义市场经济建设的具体问题和进行理论研究,提供了新的研究范式和研究范畴。

本书共 14 章,分为上篇、中篇、下篇三个部分。上篇是总论部分,介绍平台交易结构的相关基本理论,主要阐释研究中的问题背景、基本理论、基本方法、仿真工具等。中篇是技术实现部分,为平台交易结构的仿真实现。下篇是系统设计与程序实现部分,为平台交易结构的实验设计。

上篇,包括第 1~3 章。第 1 章,阐述研究背景,提出研究问题,明确研究目的和研究意义,并确定研究内容、研究方法和具体章节内容。第 2 章,相关文献综述,对文献检索情况进行概述,给出相关研究的学术趋势,分别从交叉交易结构、平台交易模型、双边市场调控三个方面展开。第 3 章,介绍相关概念、基本理论与方法。阐释双边市场、平台交易结构、交叉网络外部性强度等相关概念;提出平台交易结构理论;分析复杂适应系统、复杂网络、交易主体关系的博弈相关基础理论以及 Agent 建模方法、系统仿真工具应用等。

中篇,包括第 4~7 章。第 4 章,给出平台交易结构的一般模型。在消费函数、供给函数条件下,引入第三方成本函数(交易成本),求解均衡状态下的双边供给、需求关系。第 5 章,在平台交易结构的基础上,引入交叉网络外部性强度,建构双边交叉交易模型。从平台交易结构的机理分析、Agent 交互、考虑交叉网络外部性强度,展开分析。第 6 章,双边交叉交易模型仿真。考虑双边市场的不同交叉网络外部性强度组合,对比分析双边强度对称性与非对称性影响。第 7 章,双边交叉交易模型的调控仿真。从选取调控变量、调控机理分析、单变量(消费者成本、销售者成本、销售者折扣系数)与变量组合条件,进行调控仿真。

下篇,包括第 8~13 章。第 8 章,介绍平台交易结构的仿真程序层级结构,分别给出源文件结构、源文件的层次结构、源文件的运行顺序三个方面的仿真程序层次结构,同时给出主程序代码和附属程序代码。第 9 章,介绍平台交易结构的 ObserverSwarm 类,定义 ObserverSwarm 函数、公共信息、调用 ModelSwarm 的条件,建立 ObserverSwarm 的输出信息,仿真执行激活,建立调控者 Regulator.java 子类。第 10 章,介绍平台交易结构的 ModelSwarm 类,定义 ModelSwarm 函数,定义主体、行为与执行,及 ModelSwarm 的公共信息,创建 ModelSwarm 的选择器,以及定义平台介入的双边交易信息。第 11 章,平台 Agent 的程序代码设计,将平台

Agent 主体类写入 AgentMarketInformation.java 类中,给出平台 Agent 的基本假设(平台主体 Agent 与市场信息结合)、平台 Agent 的属性信息与规则设计、平台 Agent 的代码设计、平台交易决策等。第 12 章,消费者 Agent 的程序代码设计,给出消费者 Agent 的属性信息和行为规则,消费者 Agent 的 Consumer.java 主体类的代码设计等。第 13 章,销售者 Agent 的程序代码设计,给出销售者 Agent 的属性信息和行为规则,销售者 Agent 的 Seller.java 主体类的代码设计等。

第 14 章为结论与展望。

本书是国家自然科学基金面上项目“抑制不当得利的价格监管模型与价格监管体系设计研究”(No.71473032)的部分研究成果。感谢国家自然科学基金委对本书提供的资金支持。在项目执行的过程中,同时得到国家留学基金委的经费支持,在此表示诚挚的谢意。东北大学秦皇岛分校对本项目提供配套经费的支持,在此也表示深深的谢意。同时,衷心感谢科学出版社的责任编辑王哲老师。正是王哲老师的督促与指正,使我们收获颇丰,本书才得以最终成稿、出版。最后,对东北大学秦皇岛分校宏观管理研究所许红丽同学的部分工作,表示谢意。

由于作者的水平有限,书中难免存在不妥之处,恳请读者批评、指正。

郑 文 李亚鹏

2018 年 5 月 30 日

目 录

前言

上篇 平台交易结构的基本理论

第 1 章 绪论	3
1.1 研究背景	3
1.1.1 平台交易结果研究备受关注	3
1.1.2 交易结构与交易结果的关系研究得到重视	3
1.1.3 平台交易异化问题突出	4
1.1.4 交易结果调控仿真研究的必要性	5
1.2 问题提出	6
1.2.1 平台交易结构的关系问题	6
1.2.2 交叉网络外部性强度与平台交易结构的关系问题	6
1.2.3 交叉网络外部性强度对交易结果的调控问题	6
1.2.4 交易调控的效果判断问题	7
1.3 研究目的	7
1.4 研究意义	7
1.4.1 理论意义	7
1.4.2 实际应用价值	8
1.5 研究内容	8
1.5.1 平台交易结构的一般模型	8
1.5.2 平台交易结构的双边交叉交易模型	8
1.5.3 平台交易结构的双边交叉交易模型仿真	8
1.5.4 双边市场(平台)的调控仿真研究	9
1.5.5 平台交易结构的仿真实验设计	9
1.6 研究方法	9
1.6.1 规范研究法	10
1.6.2 模型建构法	10

1.6.3	仿真分析法	10
1.7	技术路线	10
第 2 章	相关文献综述	13
2.1	文献检索概述	13
2.1.1	文献检索范围	13
2.1.2	相关文献情况分析	13
2.1.3	学术趋势分析	15
2.2	交叉交易的相关研究	17
2.2.1	双边市场的相关研究	17
2.2.2	平台结构的相关研究	18
2.3	平台交易模型的相关研究	20
2.3.1	交易模型的相关研究	20
2.3.2	考虑参与者的交易模型相关研究	21
2.3.3	考虑成本的交易模型相关研究	22
2.3.4	考虑结构的交易模型相关研究	23
2.4	双边市场(平台)调控的相关研究	23
2.5	已有研究的贡献与不足	25
2.5.1	主要贡献	25
2.5.2	不足之处	26
2.5.3	研究启示	26
第 3 章	相关概念、基本理论与方法	27
3.1	相关概念阐释	27
3.1.1	双边市场的概念阐释	27
3.1.2	平台交易结构的概念阐释	28
3.1.3	交叉网络外部性强度的概念阐释	29
3.2	基本理论	29
3.2.1	平台交易结构理论	30
3.2.2	复杂网络的基本理论	31
3.2.3	复杂适应系统的基本理论	32
3.2.4	交易关系的博弈论基础	36
3.3	基本方法	37
3.3.1	基于 ABS 的建模方法	37
3.3.2	仿真工具应用	39

中篇 平台交易结构的仿真实现

第 4 章 平台交易结构的一般模型	43
4.1 概述	43
4.1.1 基本变量	43
4.1.2 基本假设	43
4.2 一般模型的基本函数	44
4.2.1 消费函数	44
4.2.2 供给函数	45
4.2.3 交易成本	45
4.3 一般模型的建立与特征值模拟	46
4.3.1 变量设定	46
4.3.2 成交量与交易成本	47
4.3.3 成交量与销售者数量	48
4.3.4 交易成本、成交量与销售者数量	49
4.3.5 买方价格与成交量	50
4.3.6 替代品价格与成交量	53
4.3.7 买方价格、替代品价格与成交量	54
4.3.8 居民收入与成交量	55
4.3.9 居民收入、交易成本与成交量	57
4.3.10 居民收入、买方价格与成交量	57
4.4 数值模拟的结果分析	58
第 5 章 双边交叉交易模型	59
5.1 概述	59
5.1.1 双边交叉交易的概念模型	59
5.1.2 平台交易结构的模型变量描述	59
5.2 平台交易结构的机理分析	63
5.2.1 参与者主体关系的交易机理	63
5.2.2 系统结构关系的交易机理	64
5.2.3 基于主体博弈关系的交易机理	65
5.3 平台交易结构的 Agent 交互	66
5.4 考虑交叉网络外部性强度的平台交易结构	68

第 6 章	双边交叉交易模型仿真	70
6.1	仿真概述	70
6.2	双边交叉外部性强度的仿真结果与分析	70
6.2.1	$a^c = 0.1, a^s = 0.1$	70
6.2.2	$a^c = 0.1, a^s = 0.5$	72
6.2.3	$a^c = 0.1, a^s = 0.9$	73
6.2.4	$a^c = 0.5, a^s = 0.1$	75
6.2.5	$a^c = 0.5, a^s = 0.5$	76
6.2.6	$a^c = 0.5, a^s = 0.9$	78
6.2.7	$a^c = 0.9, a^s = 0.1$	79
6.2.8	$a^c = 0.9, a^s = 0.5$	81
6.2.9	$a^c = 0.9, a^s = 0.9$	82
6.3	仿真结果的对比分析	84
6.3.1	$a^c = 0.1$ 的仿真结果对比分析	84
6.3.2	$a^c = 0.5$ 的仿真结果对比分析	85
6.3.3	$a^c = 0.9$ 的仿真结果对比分析	85
6.4	仿真结果总体分析	85
第 7 章	双边交叉交易模型的调控仿真	87
7.1	调控变量的选取	87
7.2	调控机理分析	87
7.3	单变量的调控仿真	88
7.3.1	选取变量 x_9 的调控仿真	88
7.3.2	选取变量 y_9 的调控仿真	90
7.3.3	选取变量 y_5 的调控仿真	91
7.4	选取双变量组合的调控仿真	92
7.4.1	选取变量 (x_9, y_9) 组合的调控仿真	92
7.4.2	选取变量 (x_9, y_5) 组合的调控仿真	93
7.4.3	选取变量 (y_9, y_5) 组合的调控仿真	95
7.5	选取多变量 (x_9, y_9, y_5) 组合的调控仿真	96
7.6	调控仿真分析	97
7.6.1	单变量的调控仿真分析	97
7.6.2	双变量与多变量的调控仿真分析	98
7.7	仿真对比分析	98

下篇 平台交易结构的仿真实验设计

第 8 章	平台交易结构的仿真程序层次结构	103
8.1	仿真运行程序源文件的结构	103
8.2	仿真运行程序源文件的层次关系	103
8.3	仿真程序源文件的运行顺序	104
8.4	平台交易结构的主程序代码	105
8.4.1	主程序基本函数	105
8.4.2	定义主程序层次结构	106
8.5	平台交易结构的附属程序代码	106
8.5.1	附属程序基本函数	106
8.5.2	选择器的实例	107
8.5.3	交易例外条件	108
第 9 章	平台交易结构的 ObserverSwarm 类	109
9.1	定义 ObserverSwarm 函数	109
9.2	定义 ObserverSwarm 公共信息	110
9.3	调用 ModelSwarm	111
9.4	建立 ObserverSwarm 输出信息	111
9.4.1	基本信息	112
9.4.2	双边参与者数量变化的输出	114
9.4.3	交易规模的输出	114
9.4.4	双边交叉效应的输出	115
9.4.5	双边满意度的输出	115
9.4.6	交易折扣的输出	116
9.4.7	平均交易折扣曲线	116
9.5	调控者的 Java 类	118
9.6	仿真执行顺序	120
9.6.1	仿真时序激活	120
9.6.2	仿真终止	121
第 10 章	平台交易结构的 ModelSwarm 类	123
10.1	定义 ModelSwarm 函数	123
10.2	ModelSwarm 的主体、行为与执行	123

10.3	ModelSwarm 的公共信息	124
10.4	创建选择器	129
10.5	平台介入的双边交易信息	132
10.5.1	调整交易接入费用	132
10.5.2	平台的交易折扣	133
10.5.3	交易分成收益	134
10.5.4	平台达成的交易数量	134
10.5.5	平台的平均消费者满意度	135
10.5.6	平台的高成交折扣	136
10.5.7	平台的平均折扣	137
10.5.8	平台成交的平均价格	138
10.5.9	平台的无监管条件	140
第 11 章	平台 Agent 的程序代码设计	143
11.1	平台 Agent 的基本假设	143
11.2	平台 Agent 的规则设计	144
11.3	平台 Agent 的属性信息	145
11.4	平台 Agent 的 AgentMarketInformation.java 类	146
11.4.1	公共信息类	146
11.4.2	交易成本分布	147
11.4.3	交易成本调整 a	148
11.4.4	交易者数量	149
11.4.5	交易成本调整 b	150
11.4.6	交易减少	152
11.4.7	交易增加	154
11.4.8	交易折扣调整	155
11.5	平台交易决策	159
11.5.1	平台交易达成	164
11.5.2	平台交易达成数量	166
第 12 章	消费者 Agent 的程序代码设计	168
12.1	消费者 Agent 的属性信息	168
12.2	消费者 Agent 的行为规则	168
12.3	消费者 Agent 的 Consumer.java 类	169
12.3.1	消费者 Agent 的公共信息	171

12.3.2	构造消费者函数	171
12.3.3	消费者 Agent 的交易成本	172
12.3.4	消费者 Agent 的交易选择	173
12.3.5	消费者 Agent 的交易转换	174
12.3.6	消费者 Agent 的交易空间	174
第 13 章	销售者 Agent 的程序代码设计	179
13.1	销售者 Agent 的属性信息	179
13.2	销售者 Agent 的行为规则	179
13.3	销售者 Agent 的 Seller.java 类	180
13.3.1	构造销售者 Agent 函数	182
13.3.2	销售者 Agent 的交易成本	183
13.3.3	销售者 Agent 的交易空间	185
13.3.4	销售者 Agent 的交易转换	186
第 14 章	结 论	192
14.1	主要工作	192
14.2	工作展望	193
参考文献		194
彩图		

上篇 平台交易结构的基本理论

第 1 章 绪 论

1.1 研究背景

1.1.1 平台交易结果研究备受关注

平台交易是一种新的双边市场交易方式^[1]。由于平台的存在,以及涉及两类不同的参与者,这种交易方式有别于传统的交易方式。也就是说,平台交易涉及的主体既包括消费者与销售者,还包括为双边用户提供交易匹配对象域的平台^[1]。这种新的交易的形成机制之一,是交易平台通过跨越消费者与销售者的直接作用关系,以实现需求与供给的高效匹配,促进交易达成为前提,从而获得双边用户分别带来的价值^[2]。平台交易结果的相关分析,不仅涉及消费者与销售者之间的作用关系,还涉及消费者与平台、销售者与平台、销售者之间以及在双边参与者间引入竞争的平台之间的作用关系。

作为平台交易结构的双边市场交易结果分析这一研究课题,已经受到国内外很多学者的关注。其中,在 *The Rand Journal of Economics*、*Yale Journal on Regulation*、*International Journal of Industrial Organization*、*Journal of Economic Perspectives* 等国际期刊中均可以找到国外学者从不同角度对双边市场交易结果的分析;相关问题的国内研究在《管理科学学报》、《系统工程理论与实践》、《科技管理研究》、《上海交通大学学报》、《系统仿真学报》等核心中文期刊均有所涉及。近年来,无论是对于平台交易结构问题,还是对于双边市场交易结果的相关研究,都是备受关注的重点研究论域。

1.1.2 交易结构与交易结果的关系研究得到重视

双边市场交易的经济形式存在一定的共性,即存在一个平台媒介,通过需求-供给的匹配关系,使得消费者与销售者之间形成交易关系,同时在不同的消费者与不同的销售者之间建立网络关系^[3]。由此可见,在平台交易中,存在明显的一分为二的交易主体,交易关系的形成基于一个共同的交易平台,从而形成双边市场独特的交易结构。消费者寻求到与自身需求匹配的销售者的概率受到另一边销售者规模的影响,销售者寻求到与自身供给匹配的消费者的概率受到

另一边消费者规模的影响,使得交易平台一边用户的效用受到另一边用户规模的影响,由此消费者群体与销售者群体之间便形成影响彼此效用的交叉网络外部性^[4]。

在效用最大化的驱使下,消费者与销售者更倾向于另一边用户规模较大的交易平台。因此,优先获得用户规模优势的交易平台更容易拥有用户垄断优先交易权,进而影响双边市场交易结果。

相关学者在不同角度对交易结构与交易结果的关系研究进行了相关分析,其中,包括从银行卡定价、双边市场的排他性定价竞争、交易平台的定价等角度对上述问题开展研究^[5-8]。可以看出,近年来对于交易结构与交易结果的关系研究得到了学者的普遍重视。

1.1.3 平台交易异化问题突出

在实际生活中,交易平台的双边参与者规模是构成交易规模的基础。因此,交叉网络外部性的不同强度与差异对称性会致使双边市场条件下的平台交易结构出现特定的交易形态。更为重要的是,双边市场交易结果在中国的市场条件下表现尤为突出。具体表现如下。

(1)平台交易的消费集中化趋势明显。在平台交易方面,根据中国电子商务研究中心2016年5月16日发布的《2015年度中国网络零售市场数据监测报告》,2015年中国网络零售市场交易规模达38285亿元,相比2014年的28211亿元,同比增长35.7%;2015年中国B2C网络零售市场(包括开放平台式与自营销售式,不包含品牌电商),天猫排名第一,占57.4%份额;京东名列第二,占据23.4%份额;搜索引擎方面,就全国范围来讲,谷歌搜索引擎占据全球市场的70%,就中国国内区域来讲,百度几乎占据国内全部市场。

(2)平台利用自身的市场控制力,实现交易异化的现象更为突出。根据中国电子商务研究中心的分析数据可以看出,大型购物商场、电子商务平台(淘宝、天猫、京东、唯品会等)等已经广泛进入大众视野,形成事实上的、具有排他性的寡头垄断经营格局,并迅速被消费者和厂商所接受。与此同时,各个平台的竞争依然激烈,因此逐渐引发影响正常市场秩序的问题,例如,网上商品质量问题、质价不符等投诉,连年递增。

(3)更为严重的是,平台交易造成的事实上的利益损害。随着移动电子商务爆发式的增长,移动电子商务除了给消费者带来便利、实惠外,也带来实际交易中的不少困扰。其中最为明显的副作用就是,消费者网络消费的客户体验差。中国电子商务研究中心2016年8月17日发布的《2016年(上)中国电子商务用户体验与投诉监测报告》显示,2016年上半年通过在线递交、电话、邮件、微信、微博