



同济大学 1907-2017
Tongji University



同济博士论丛
TONGJI Dissertation Series

总主编 伍江 副总主编 雷星晖

赵 璋 马卫民 著

三类政府补贴对闭环供应链成员 利益的影响研究

The Impact of Three Types of Government
Subsidy on the Profits of Closed-loop
Supply Chain Members



同济大学出版社
TONGJI UNIVERSITY PRESS

 同济博士论丛
TONGJI Dissertation Series

总主编 伍江 副总主编 雷星晖

赵 璋 马卫民 著

三类政府补贴对闭环供应链成员 利益的影响研究

The Impact of Three Types of Government
Subsidy on the Profits of Closed-loop
Supply Chain Members

 同济大学出版社
TONGJI UNIVERSITY PRESS

内 容 提 要

近年来,中国政府相继实施了“家电下乡”政策、“节能惠民工程”和“汽车、家电以旧换新”政策。本书研究这三类政府补贴对闭环供应链成员利益的影响。本书主要研究内容分为四个方面,分别为闭环供应链的消费者结构研究、“以旧换新补贴”对闭环供应链成员利益的影响研究、“下乡补贴”对闭环供应链成员利益的影响研究、“节能补贴”对闭环供应链成员利益的影响。本书还讨论了进一步研究总的方向,展望了政府行为影响闭环供应链的研究前景。

图书在版编目(CIP)数据

三类政府补贴对闭环供应链成员利益的影响研究 /
赵璋,马卫民著. —上海:同济大学出版社,2019.8

(同济博士论丛 / 伍江总主编)

ISBN 978-7-5608-8727-2

I. ①三… II. ①赵… ②马… III. ①政府补贴-影
响-供应链管理-研究-中国 IV. ①F259.22

中国版本图书馆 CIP 数据核字(2019)第 192826 号

三类政府补贴对闭环供应链成员利益的影响研究

赵 璋 马卫民 著

出 品 人 华春荣 责任编辑 熊磊丽

责任校对 谢卫奋 封面设计 陈益平

出版发行 同济大学出版社 www.tongjipress.com.cn

(地址:上海市四平路 1239 号 邮编:200092 电话:021-65985622)

经 销 全国各地新华书店

排版制作 南京展望文化发展有限公司

印 刷 浙江广育爱多印务有限公司

开 本 787 mm×1092 mm 1/16

印 张 11

字 数 220 000

版 次 2019 年 8 月第 1 版 2019 年 8 月第 1 次印刷

书 号 ISBN 978-7-5608-8727-2

定 价 58.00 元

本书若有印装质量问题,请向本社发行部调换 版权所有 侵权必究

“同济博士论丛”编写领导小组

组 长：杨贤金 钟志华

副 组 长：伍 江 江 波

成 员：方守恩 蔡达峰 马锦明 姜富明 吴志强
徐建平 吕培明 顾祥林 雷星晖

办公室成员：李 兰 华春荣 段存广 姚建中

“同济博士论丛”编辑委员会

总 主 编：伍 江

副 总 主 编：雷星晖

编委会委员：（按姓氏笔画顺序排列）

丁晓强	万 钢	马卫民	马在田	马秋武	马建新
王 磊	王占山	王华忠	王国建	王洪伟	王雪峰
尤建新	甘礼华	左曙光	石来德	卢永毅	田 阳
白云霞	冯 俊	吕西林	朱合华	朱经浩	任 杰
任 浩	刘 春	刘玉擎	刘滨谊	闫 冰	关侗红
江景波	孙立军	孙继涛	严国泰	严海东	苏 强
李 杰	李 斌	李风亭	李光耀	李宏强	李国正
李国强	李前裕	李振宇	李爱平	李理光	李新贵
李德华	杨 敏	杨东援	杨守业	杨晓光	肖汝诚
吴广明	吴长福	吴庆生	吴志强	吴承照	何晶晶
何敏娟	何清华	汪世龙	汪光焘	沈明荣	宋小冬
张 旭	张亚雷	张庆贺	陈 鸿	陈小鸿	陈义汉
陈飞翔	陈以一	陈世鸣	陈艾荣	陈伟忠	陈志华
邵嘉裕	苗夺谦	林建平	周 苏	周 琪	郑军华
郑时龄	赵 民	赵由才	荆志成	钟再敏	施 骞
施卫星	施建刚	施惠生	祝 建	姚 熹	姚连璧

袁万城 莫天伟 夏四清 顾 明 顾祥林 钱梦騷
徐 政 徐 鉴 徐立鸿 徐亚伟 凌建明 高乃云
郭忠印 唐子来 閻耀保 黄一如 黄宏伟 黄茂松
戚正武 彭正龙 葛耀君 董德存 蒋昌俊 韩传峰
童小华 曾国荪 楼梦麟 路秉杰 蔡永洁 蔡克峰
薛 雷 霍佳震

秘书组成员：谢永生 赵泽毓 熊磊丽 胡晗欣 卢元姗 蒋卓文

总序

在同济大学 110 周年华诞之际，喜闻“同济博士论丛”将正式出版发行，倍感欣慰。记得在 100 周年校庆时，我曾以《百年同济，大学对社会的承诺》为题作了演讲，如今看到付梓的“同济博士论丛”，我想这就是大学对社会承诺的一种体现。这 110 部学术著作不仅包含了同济大学近 10 年 100 多位优秀博士研究生的学术科研成果，也展现了同济大学围绕国家战略开展学科建设、发展自我特色，向建设世界一流大学的目标迈出的坚实步伐。

坐落于东海之滨的同济大学，历经 110 年历史风云，承古续今、汇聚东西，秉持“与祖国同行、以科教济世”的理念，发扬自强不息、追求卓越的精神，在复兴中华的征程中同舟共济、砥砺前行，谱写了一幅幅辉煌壮美的篇章。创校至今，同济大学培养了数十万工作在祖国各条战线上的人才，包括人们常提到的贝时璋、李国豪、裘法祖、吴孟超等一批著名教授。正是这些专家学者培养了一代又一代的博士研究生，薪火相传，将同济大学的科学研究和学科建设一步步推向高峰。

大学有其社会责任，她的社会责任就是融入国家的创新体系之中，成为国家创新战略的实践者。党的十八大以来，以习近平同志为核心的党中央高度重视科技创新，对实施创新驱动发展战略作出一系列重大决策部署。党的十八届五中全会把创新发展作为五大发展理念之首，强调创新是引领发展的第一动力，要求充分发挥科技创新在全面创新中的引领作用。要把创新驱动发展作为国家的优先战略，以科技创新为核心带动全面创新，以体制机制改

革激发创新活力,以高效率的创新体系支撑高水平的创新型国家建设。作为人才培养和科技创新的重要平台,大学是国家创新体系的重要组成部分。同济大学理当围绕国家战略目标的实现,作出更大的贡献。

大学的根本任务是培养人才,同济大学走出了一条特色鲜明的道路。无论是本科教育、研究生教育,还是这些年摸索总结出的导师制、人才培养特区,“卓越人才培养”的做法取得了很好的成绩。聚焦创新驱动转型发展战略,同济大学推进科研管理体系改革和重大科研基地平台建设。以贯穿人才培养全过程的一流创新创业教育助力创新驱动发展战略,实现创新创业教育的全覆盖,培养具有一流创新力、组织力和行动力的卓越人才。“同济博士论丛”的出版不仅是对同济大学人才培养成果的集中展示,更将进一步推动同济大学围绕国家战略开展学科建设、发展自我特色、明确大学定位、培养创新人才。

面对新形势、新任务、新挑战,我们必须增强忧患意识,扎根中国大地,朝着建设世界一流大学的目标,深化改革,勠力前行!

万 钢

2017年5月

论丛前言

承古续今,汇聚东西,百年同济秉持“与祖国同行、以科教济世”的理念,注重人才培养、科学研究、社会服务、文化传承创新和国际合作交流,自强不息,追求卓越。特别是近20年来,同济大学坚持把论文写在祖国的大地上,各学科都培养了一大批博士优秀人才,发表了数以千计的学术研究论文。这些论文不但反映了同济大学培养人才能力和学术研究的水平,而且也促进了学科的发展和国家的建设。多年来,我一直希望能有机会将我们同济大学的优秀博士论文集中整理,分类出版,让更多的读者获得分享。值此同济大学110周年校庆之际,在学校的支持下,“同济博士论丛”得以顺利出版。

“同济博士论丛”的出版组织工作启动于2016年9月,计划在同济大学110周年校庆之际出版110部同济大学的优秀博士论文。我们在数千篇博士论文中,聚焦于2005—2016年十多年间的优秀博士学位论文430余篇,经各院系征询,导师和博士积极响应并同意,遴选出近170篇,涵盖了同济的大部分学科:土木工程、城乡规划学(含建筑、风景园林)、海洋科学、交通运输工程、车辆工程、环境科学与工程、数学、材料工程、测绘科学与工程、机械工程、计算机科学与技术、医学、工程管理、哲学等。作为“同济博士论丛”出版工程的开端,在校庆之际首批集中出版110余部,其余也将陆续出版。

博士学位论文是反映博士研究生培养质量的重要方面。同济大学一直将立德树人作为根本任务,把培养高素质人才摆在首位,认真探索全面提高博士研究生质量的有效途径和机制。因此,“同济博士论丛”的出版集中展示同济大

学博士研究生培养与科研成果,体现对同济大学学术文化的传承。

“同济博士论丛”作为重要的科研文献资源,系统、全面、具体地反映了同济大学各学科专业前沿领域的科研成果和发展状况。它的出版是扩大传播同济科研成果和学术影响力的重要途径。博士论文的研究对象中不少是“国家自然科学基金”等科研基金资助的项目,具有明确的创新性和学术性,具有极高的学术价值,对我国的经济、文化、社会发展具有一定的理论和实践指导意义。

“同济博士论丛”的出版,将会调动同济广大科研人员的积极性,促进多学科学术交流、加速人才的发掘和人才的成长,有助于提高同济在国内外的竞争力,为实现同济大学扎根中国大地,建设世界一流大学的目标愿景做好基础性工作。

虽然同济已经发展成为一所特色鲜明、具有国际影响力的综合性、研究型大学,但与世界一流大学之间仍然存在一定差距。“同济博士论丛”所反映的学术水平需要不断提高,同时在很短的时间内编辑出版 110 余部著作,必然存在一些不足之处,恳请广大学者,特别是有关专家提出批评,为提高同济人才培养质量和同济的学科建设提供宝贵意见。

最后感谢研究生院、出版社以及各院系的协作与支持。希望“同济博士论丛”能持续出版,并借助新媒体以电子书、知识库等多种方式呈现,以期成为展现同济学术成果、服务社会的一个可持续的出版品牌。为继续扎根中国大地,培育卓越英才,建设世界一流大学服务。

伍 江

2017 年 5 月

前言

近年来,中国政府相继实施了“家电下乡”政策、“节能惠民工程”和“汽车、家电以旧换新”政策。本书研究这三类政府补贴对闭环供应链成员利益的影响。本书具有创新性的主要研究成果如下。

第一,闭环供应链的消费者结构研究。本书在对闭环供应链模型的设计中,将消费者分为初次消费者和以旧换新消费者。这不仅是研究“以旧换新补贴”政策对闭环供应链成员利益影响的基础,而且能对企业间的关系进行规范性的描述,能建立新产品销量和废旧品回收量之间的联系,是研究闭环供应链相关问题的一个新工具。随着以旧换新消费比例的增大,初次消费者和以旧换新消费者剩余均减少,且初次消费者减少较多;正向供应链的规模逐渐减小,而逆向供应链从无到有,规模逐渐增大,直至正向供应链和逆向供应链的规模相等;零售商的利润逐渐增大,而回收商的利润从无到有,并逐渐增大至极值后有所下降。

第二,“以旧换新补贴”对闭环供应链成员利益的影响研究。在分析实施“以旧换新补贴”政策前后四类闭环供应链模式下企业决策的基础上,从消费者剩余、闭环供应链规模和企业利润三个视角比较了“以旧换新补贴”对不同模式闭环供应链的影响。四类模式下,初次消费者利益

不同程度受损,以旧换新消费者利益不同程度受益,制造商均受益。 $M-R$ 模式下,零售商受益、无关或受损取决于别的因素。 $M-R-C$ 模式下,零售商受益于以旧换新补贴。 $M-C$ 模式和 $M-R-C$ 模式下,回收商均受益于以旧换新补贴。补贴使得闭环供应链的规模不同程度壮大。

第三,“下乡补贴”对闭环供应链成员利益的影响研究。为了体现部分地区受益,定义了受益比例的概念,将消费者分为能获得补贴和不能获得补贴两大类。补贴使得新产品价格上涨和废旧品价格下降,但新产品价格的上涨额与废旧品回收价格的下降额之和仍小于单位补贴。补贴使获得补贴的消费者不同程度受益,不能获得补贴的消费者不同程度受损,企业均受益。受益比例影响最大受益额、最大受损额和受益消费者区间的大小,但不影响受损消费者区间的大小。以旧换新比例影响受益消费者区间和受损消费者区间的大小,但不影响最大受益额或最大受损额。受益比例越高,零售商和回收商增加的利润也越多。以旧换新比例越大,零售商增加的利润越少,而回收商增加的利润越多。

第四,“节能补贴”对闭环供应链成员利益的影响。本书将“节能补贴”分为两类:“节能汽车补贴”和“节能家电补贴”。“节能补贴”不仅对所有在无补贴时选择购买或更新产品的那部分消费者有益,还使得一部分在无补贴时不购买或更新产品的消费者加入购买者或更新者的行列,并受益。意愿支付较低的消费者优先更欢迎“节能汽车补贴”,而意愿支付较高的消费者更欢迎“节能家电补贴”。高端制造商只欢迎“节能家电补贴”,低端制造商只欢迎“节能汽车补贴”,而回收商更欢迎“节能汽车补贴”。

除了上述创新点外,本书还讨论了进一步研究工作的方向,展望了政府行为影响闭环供应链的研究前景。

目 录

总序

论丛前言

前言

第 1 章 绪论	1
1.1 研究背景	1
1.2 国内外研究综述	3
1.2.1 闭环供应链	4
1.2.2 供应链中的契约设计	6
1.3 研究内容及意义	11
1.3.1 研究内容	11
1.3.2 研究意义	12
1.4 研究方法与技术路线	13
第 2 章 闭环供应链中的消费者结构	16
2.1 参数定义及模型假设	17
2.2 企业间博弈	19

2.3	消费者结构对各个指标的影响	22
2.3.1	对消费者剩余的影响	22
2.3.2	对闭环供应链规模的影响	23
2.3.3	对企业利润的影响	25
2.4	算例分析	27
2.5	小结	29
第3章	“以旧换新补贴”对闭环供应链成员利益的影响	30
3.1	参数定义及模型假设	31
3.2	无“以旧换新补贴”时的企业间博弈	35
3.2.1	需求函数分析	35
3.2.2	M模式下的企业间博弈	36
3.2.3	M-R模式下的企业间博弈	37
3.2.4	M-C模式下的企业间博弈	39
3.2.5	M-R-C模式下的企业间博弈	40
3.3	实施“以旧换新补贴”政策时的企业间博弈	43
3.3.1	需求函数分析	43
3.3.2	M模式下的企业间博弈	44
3.3.3	M-R模式下的企业间博弈	44
3.3.4	M-C模式下的企业间博弈	46
3.3.5	M-R-C模式下的企业间博弈	47
3.4	“以旧换新补贴”对不同模式闭环供应链中消费者的影响	49
3.5	“以旧换新补贴”对不同模式闭环供应链规模的影响	53
3.6	“以旧换新补贴”对不同模式闭环供应链中企业的影响	54
3.7	算例分析	57

3.8	小结	59
第4章	“下乡补贴”对闭环供应链成员利益的影响	61
4.1	参数定义及模型假设	62
4.2	企业间博弈	65
4.2.1	需求函数分析	65
4.2.2	无“下乡补贴”时的企业间博弈	66
4.2.3	实施“下乡补贴”政策时的企业间博弈	68
4.3	“下乡补贴”对消费者的影响	69
4.3.1	对不能获得补贴的消费者的影响	69
4.3.2	对获得补贴的消费者的影响	72
4.4	“下乡补贴”对企业利润的影响	76
4.4.1	“下乡补贴”对零售商利润的影响	76
4.4.2	“下乡补贴”对回收商利润的影响	77
4.5	重要影响因素分析	78
4.5.1	受益比例对“下乡补贴”效果的影响	78
4.5.2	以旧换新比例对“下乡补贴”效果的影响	81
4.6	算例分析	84
4.6.1	“下乡补贴”对成员利益的影响	84
4.6.2	受益比例对“下乡补贴”效果的影响	85
4.6.3	以旧换新比例对“下乡补贴”效果的影响	91
4.7	小结	97
第5章	“节能补贴”对闭环供应链成员利益的影响	98
5.1	参数定义及模型假设	99
5.2	企业间博弈	103

5.2.1	需求函数分析	104
5.2.2	无“节能补贴”时的企业间博弈	106
5.2.3	实施“节能汽车补贴”政策时的企业间博弈	108
5.2.4	实施“节能家电补贴”政策时的企业间博弈	109
5.3	“节能补贴”对消费者的影响	111
5.3.1	“节能汽车补贴”对消费者的影响	111
5.3.2	“节能家电补贴”对消费者的影响	117
5.4	“节能补贴”对企业利润的影响	124
5.4.1	“节能汽车补贴”对企业利润的影响	124
5.4.2	“节能家电补贴”对企业利润的影响	126
5.5	两类“节能补贴”的影响力比较	128
5.5.1	对消费者影响力的比较	128
5.5.2	对企业利润影响力的比较	134
5.6	算例分析	135
5.7	小结	139
第6章	结论与展望	140
6.1	结论	140
6.2	展望	142
	参考文献	144
	后记	156

第 1 章

绪 论

1.1 研究背景

2007年11月,为扩大农村消费,提高农民生活质量,更好地统筹城乡发展及国内外市场,促进社会主义新农村建设,财政部和相关部门制定“家电下乡”实施方案^[1]。该方案的实施按照中央关于建设社会主义新农村的战略部署,顺应农民消费升级的新趋势,运用财政、贸易政策,引导和组织工商联手,开发、生产适合农村消费特点、性能可靠、质量保证、物美价廉的家电产品,并提供满足农民需求的流通和售后服务。实施“家电下乡”,是一项重大的支农惠农政策,是国家财政资金支持的由投资、出口扩展到消费领域的一项重大创新,是财政政策和贸易政策的新突破。

2009年5月,为有效扩大内需和提高终端用能产品能源效率,经国务院同意,财政部、国家发展改革委组织实施“节能产品惠民工程”^[2]。推广使用节能产品是扩内需、保增长与调结构的有机结合点。在当前保增长、保民生、保稳定的大形势下,组织实施“节能产品惠民工程”有利于有效扩大内需,拉动消费需求,保持经济平稳较快发展;有利于加快产品更新换代,推动节能技术进步;有利于消费者按补助后的价格从市场上