

DOI: 10.12361/2661-3263-06-03-131296

基于演化博弈论下一次性塑料 双向良性回收循环设想

阙戴楠 余绵钰 王冠盈 江怡坪 樊谨超*

佛山科学技术学院, 中国·广东 佛山 528000

【摘要】本项目主要是在注重生态环境保护和国家绿色经济发展背景下,把加快提高生态效益与服务民营经济发展有机融合起来,积极探索环境保护和经济发展协同共生的新思路。本项目精准定位大学生、常外出的社会人士等应用人群,通过探索演化博弈论的理论原理,结合运用激励式运营模式,赋予于一款新型废弃塑料回收装置,创新发展一套商业化与科学性结合发展的一次性塑料制品回收路径,将理论运用到实际上,解决大量一次性塑料废弃带来的二次污染问题。

【关键词】一次性塑料回收; 演化博弈论; 绿色经济; 生态环境保护

Bidirectional Benign Recycling of Disposable Plastics Based on Evolutionary Game Theory

Dainan Que, Mianyu Yu, Guanying Wang, Yiping Jiang, Jinchao Fan

Foshan University, Foshan, Guangdong 528000

[Abstract] This project mainly focuses on the ecological environmental protection and national green economic development under the background, to accelerate the improvement of ecological benefits and service private economic development organic integration, and actively explore the new ideas of environmental protection and economic development synergism. This project accurately targets college students, social people who often go out, and other application groups. By exploring the theoretical principles of evolutionary game theory, combined with the incentive operation mode, this project engenders a new type of waste plastic recycling device, innovatively develops a set of recycling paths for disposable plastic products that combine the development of commercialization and science, and applies the theory into practice. Solve the problem of secondary pollution caused by the abandonment of a large number of disposable plastics.

[Keywords] Disposable plastics recycling; Evolutionary game theory; Green economy; Ecological environment protection

1 理论基础

1.1 演化博弈论

演化博弈论整合了理想经济学和演化生物学的思想,把博弈理论分析和动态演化过程分析结合起来的一种理论,是关于研究行为主体的策略选择及实现均衡状态演化过程的模型。在行为主体为非完全理性个体的前提下,通过进化稳定策略和复制动态方程两个重要概念进行反复博弈,从而明确个体的纳什均衡状态。^[1]结合演化博弈论原理,将其运用于商业运营机制,赋予自然选择的理念,代替利润最大化概念的机械类比的客观弊端,更好地反映市场用户选择的动态效应,从而发展出激励运营机制的合理运用所产生的最大效益。博弈理论基础上的激励机制设计,实

质上就是在确定激励主体、激励对象、激励收益等激励要素的基础上制定博弈参与方相应的博弈规则,以达到利益最大的均衡,进而完成整套激励机制的运营,具体表述如下:

$$\frac{dx_i}{dt} = [u(s_i, x) - u(x, x)]$$

其中 x_i 为群体中采用纯策略 s_i 的比例或概率, $u(x, x) = \sum x_i u(s_i, x)$ 表示平均适应度, $u(s_i, x)$ 表示群体中个体采用纯策略 s_i 的适应度。该微分方程阐述的思想是:若群体平均支付大于 s_i 下个体得到的支付,则选择 s_i , 个体将会逐渐减小;若群体平均支付小于 s_i 下个体得到支付,则选择 s_i , 的个体将会逐渐

增加;若群体平均支付等于 s_i ,下个体得到的支付,则选择 s_i ,纯策略的个体数量将会处在一个相对均衡的状态。由此得到项目中所提出的激励运营机制。

1.2 O2O商业模式

O2O(Online To Offline)即从线上到线下,此概念起源于美国,是指将互联网与线下的传统行业相结合,将资金流和信息流在互联网上进行,运输和交付则在线下进行。这种将线上、线下融合在一起的商业模式,由于其具有高效率的特征,逐渐发展成为主流方式,运用到了各个行业,创造了巨大的商业价值。^[2]通过利用O2O模式,本项目将互联网与一次性塑料回收机结合,将一次性塑料回收机的分布定位发布于平台,同时将该平台作为废弃塑料回收大数据情况收集及授予使用者积分等奖励的端口,将提高塑料回收的效率及覆盖率。

2 现状

2.1 一次性塑料使用及废弃规模现状

随着时代的发展,人们的生活追求便捷化和经济性,一次性塑料成为日常生活的各类产品的重要材料之一,如普通的矿泉水瓶、一次性餐盒等,在餐饮业、快递业、医疗业、包装业等多种产业对塑料制品强大的市场需求,一次性塑料制品随之大量生产,同时造成大量的一次性塑料废弃物。联合国环境规划署2021年发布的报告显示,1950年至2017年期间,全球累计生产约92亿吨塑料,其中塑料回收利用率不足10%,约有70亿吨成为塑料垃圾。预计到2040年,全球每年将有约7.1亿吨塑料垃圾被遗弃到自然环境中。美国《科学进展》杂志警告,2050年,地球上将有超过130亿吨塑料垃圾,蓝色地球可能变成“塑料星球”。

2.2 一次性塑料所造成新型环境污染

塑料制品的材料包含PET(热塑性聚酯)、PE(聚乙烯)、PP(聚丙烯)等等多种塑料、其中我们举例市场最常用和需求量最大的塑料材料PP分析其性质所造成的环境污染。聚丙烯(Polypropylene),简称PP,是一种半结晶的热塑性塑料,其耐热性能、耐冲击性能较高,机械性质强韧,物理化学性质稳定能有效抵挡多种有机溶剂和酸碱腐蚀,且成本低廉。^[3]因其低成本、耐热性好、容易加工等性质,其广泛运用于消费品包装、医用口罩等的生产。

就聚丙烯材料性质分析得出,其属于不可降解材料,通常我们将其称为塑料。如果将此类一次性塑料制品随意丢弃,让其自然降解则需要四百年到五百年的时间。并且其在自然分解的过程中,随着时间推移,聚丙烯会逐渐分解成越来越小的颗粒,最后变成难以过滤分离的微塑料颗粒。微塑料的大量堆积会影响正常的环境系统,例如被海洋生物误食从而对其健康造成感染,或者是对土壤的改造影响农作物生长等等。从其材料性质及现阶段所处现象可以得出一次性塑料制品的大量使用,将导致大量塑料废弃物的出现,致使造成大量难以降解垃圾的堆积,形成

新型环境污染,给予沉重的环境负担。

2.3 我国传统回收产业的发展动力不足

根据新时代绿色环保发展的要求,2021年7月7日,国家发展改革委出台了《“十四五”循环经济发展规划》,提出“十四五”期间,我国将大力发展循环经济。其中,塑料污染全链条治理专项行动是重点行动之一,而废弃制品的处理倡导以回收再利用为主。因此在保护环境生态的征程中,回收产业的发展有着举足轻重的重要性,然而现阶段传统回收产业的发展存在弊端。

国家发展和改革委员会宏观经济研究院经济体制与管理研究所副研究员张德元表示,目前,中国塑料污染治理特别是废塑料的回收利用发展已进入了瓶颈期。主要是因为高值的塑料制品能实现很好的材料化回收和利用,回收率较高,但一些低值的包装类废弃物回收困难,基本上是与生活垃圾一起进行焚烧或填埋。口罩作为大量使用的低值易耗品,通常使用焚烧或填埋的方式进行处理,关于如何回收利用的关注驱动力有待提升。目前传统回收产业的回收方式以单方面回收的产业链为主,回收材料的获取途径与回收产业的再次利用等主体之间联合效应的构建是传统回收产业增强发展动力的主要途径。

3 一次性塑料制品回收路径——基于演化博弈论的运营激励机制

3.1 回收路径具体构想

本项目的一次性塑料回收机利用演化博弈论下激励式运营机制与资源回收的有效结合,以一次性塑料制品回收机作为此机制的激励核心主体,以学校作为投放机器的实验地方,将学生作为激励对象,通过投放废弃的一次性塑料制品如矿泉水瓶、口罩、一次性餐盒等换取合作商家优惠券、红包奖励及积分等方式鼓励大家参与。合作商家主要面向线上与线下结合的形式,线上主要体现为美团、饿了么等外卖app,线下则面向学校周边餐饮店。此具体表现为红包和优惠券的在合作商家的进行消费,并且同学们通过微信扫描二维码登录即可将其投递数量转化为个人积分,积分可以兑换售货机中的应急物品和回收机原创IP衍生产品,或者兑换电子优惠券。同学们通过投放回收换取优惠、积分获得效益,合作商家则通过获取大量的订单获取效益,并塑料废弃物最后回收累计送到回收工厂,为回收工厂提供回收的渠道,从而形成多方效益结合的良好循环。

3.2 产品构造展示

本产品将以钢化玻璃和镀锌板作为机身的主要材料,镀锌板坚固耐磨、防腐防潮、视觉效果好且性价比较高,能让产品在室外复杂环境下稳定运行,同时,还能控制成本。造型设计以长方体为基础,大量直线构成,造型简洁浑厚,安全性更强、空间利用率更高。^[4]

回收机由箱体外壳、一次性塑料制品投递口、取物口、

刀具组、密度分离箱、高温分离区、太阳能板等模块组成, 将具有红外感应、消毒杀菌、溢满感应、防盗、网络操作、语音报警、实时监测、太阳能充电、避雨、底部排水等功能。^[5]

4 效益

4.1 社会层次: 创新型与激励效应双管结合, 形成社会宣传效应

一次性塑料制品回收机突破目前存在的传统单向回收的机制, 通过通过投放废弃塑料物换取合作商家优惠券等方式鼓励大家参与。此外, 通过微信扫描二维码登录即可将废弃塑料物投递数量转化为个人积分, 积分可以兑换售货机中的原创 IP 衍生产品, 或者兑换电子优惠券等, 以此提高人们的参与度, 创新增加了使用者获得效益反馈的层面, 大大提升一次性塑料回收机的新颖创意感。同时为更好地提高使用者在使用回收机过程中的体验感, 我们将其赋予IP衍生产品等周边形象塑造, 其形象与赋予绿色环保理念的周边产品结合, 形成了理念精神的形象化呈现, 提升社会对此的关注度, 扩大塑料回收环保理念的社会影响。

4.2 产业层次: 构建传统回收产业创新升级转型思路

可进一步转化为企业产业链转型升级方案。随着《进一步深化“放管服”改革推动经济高质量发展工作方案》, 降低能源消耗和推动经济发展、正确把握生态环境保护和经济发展的关系成为企业的目标方向。充分研究该项目的实现方式, 将降解后的塑料材料合法化、无害化、资源化地处置去向, 响应绿色经济发展理念, 充分发挥环保优势, 制定了有环保特色的产品生产流程。同时整合现有资源, 低成本地回收粉碎、清洗、干燥、挤压成型后的塑料材料, 调整生产流程, 更换相关生产设备等, 可以切实为企业减轻负担, 代替原有获得塑料材质的途径, 为企业低投入高效能地获取生产原料提供了有力保障, 为企业提供企业减负与服务企业发展“双赢”的转型升级思路, 以达到相关企业的产品生产利用可回收原料目标方向。此举将有效提高了服务企业水平 and 效率, 切实把解决项目落地难题、推进经济高质量发展作为职责所在、使命所系, 实现了经济效益、环境效益和社会效益共赢。

4.3 经济发展层次: 适应绿色高质量发展需求

在鼓励环境保护和经济发展协同共生的当代社会, 产品资源化回收行业高速发展。随着项目的落地, 可回收产物运营模式中的奖励机制和回收机制应用性广、实用性强, 可推动经济高质量协同发展, 以及探索协同推进生态优先和绿色发展新路上作出新的更大贡献, 以便适应现代社会与经济发展的实际需求。

4.4 生态环境保护层次: 助力完善塑料污染链条全治理体系建设

生态环境保护与人类的生存发展息息相关, 联合国环境大会中提及废弃物污染已成为三大全球性环境危机之一。

塑料污染治理作为废弃物污染中所关注的焦点问题, 同时我国“十四五”规划中将完善塑料污染全治理体系作为重要工作之一。本项目通过利用一次性塑料制品回收机的形式, 响应生态环境保护的需要, 在一定程度上减少塑料废弃物的乱丢乱扔现象, 促进塑料循环回收工作有序化、效率化、资源化、无害化, 改善塑料污染所造成的生态环境破坏, 助力完善塑料污染链条全治理体系建设。

5 结语

通过基于演化博弈论的理论研究, 结合O2O商业理念、可持续发展观念等理论基础, 为一次性塑料制品回收机的回收路径提供理论依据, 并结合现阶段一次性废弃塑料制品回收所面临的各类状况, 响应国家走绿色高质量发展道路的需求, 一次性塑料制品回收机的设计无疑是一次创新型理念推出。从其影响效果层面分析, 该回收机从社会的总体层次、回收产业的发展层次、绿色经济发展层次、生态环境保护等多个层次形成效益。其在发展环保的同时以大量回收塑料材料进行资源回收再生产的方式提升经济效益, 减少环境负担的同时, 提高社会经济运转, 促使实现产业生态化的步子越迈越实, 推进民营企业走上高质量的绿色经济发展之路。

参考文献:

- [1] 郭凌军, 周永生. “互联网+”时代背景下“城市矿产”回收运营模式创新研究[J]. 资源再生, 2016 (01): 49-53.
- [2] 丁晓倩, 王钢. 快递包装智能回收系统运营模式探究[J]. 青年与社会, 2019 (24): 202-203.
- [3] 张彬, 李丽平, 杨础睿等. 快递业一次性塑料包装污染现状及对策研究[J]. 绿色包装, 2023, No. 86 (02): 55-59.
- [4] 刘金为, 张红英, 曾琳. 废弃塑料污染现状及治理策略研究[J]. 云南化工, 2021, 48 (6): 14-15.
- [5] 张晓佳, 贾国栋, 赵洁等. 简述废弃塑料回收利用的研究进展[J]. 山东化工, 2023, 52 (04): 86-88.

作者简介:

阙戴楠 (2002-), 女, 汉族, 广东省汕尾人, 佛山科学技术学院本科在读, 佛山科学技术学院, 会计学方向。

余绵钰 (2001-), 女, 汉族, 广东潮州人, 佛山科学技术学院本科在读, 佛山科学技术学院, 工业设计与机械运用方向。

王冠盈 (2001-), 女, 汉族, 广东佛山人, 佛山科学技术学院本科在读, 佛山科学技术学院, 会计学。

江怡坪 (2001-), 女, 汉族, 广东江门人, 佛山科学技术学院本科在读, 佛山科学技术学院, 人力资源管理方向。

*通讯作者:

樊谨超 (1989-), 男, 汉族, 讲师, 广东佛山人, 博士, 佛山科学技术学院, 创新创业教育与实践, 思想政治教育, 马克思主义中国化。