

基于数学模型的茶叶O2O互动产销模式探究

黄琰荣, 牟芮莹, 王慧*

山东工商学院, 山东 烟台 264000

DOI:10.61369/HASS.2025030007

摘 要： 本文聚焦于茶叶产业创新转型，深度融合数学模型、O2O模式、互动仪式链理论及“三茶统筹”理念，搭建“茶乐园”平台。运用多元数学模型，如线性规划、回归分析等，精准剖析消费者偏好、物流成本等要素，优化O2O模式下的茶叶产销路径。借助互动仪式链理论，设计沉浸式茶文化体验活动，增强消费者品牌粘性。以“三茶统筹”理念为指导，协调茶文化、茶科技、茶产业发展。旨在创新茶叶产销模式，提升茶叶品牌市场地位，满足消费者多元需求，同时凸显数学在传统产业升级中的关键赋能作用，为茶叶产业可持续发展提供科学策略与实践参考。

关 键 词： O2O模式；互动仪式链；三茶统筹；数学模型

Research on the Interactive Production and Marketing Model of Tea O2O Based on Mathematicalmodel

Huang Yanrong, Mou Ruiying, Wang Hui*

Shandong Institute of Industry and Commerce, Yantai, Shandong 264000

Abstract： This Paper focuses on the innovation and transformation of tea industry, deeply integrates mathematical model, O2O model, interactive ceremony chain theory and the concept of "three teas as a whole" to build a "tea paradise" platform. Multiple mathematical models, such as linear programming and regression analysis, are used to accurately analyze consumer preferences, logistics costs and other factors to optimize the tea production and marketing path under the O2O model. With the help of interactive ceremony chain theory, design immersive tea culture experience activities to enhance consumer brand stickiness. Under the guidance of the concept of "three teas as a whole", coordinate the development of tea culture, tea science and technology, and tea industry. The aim is to innovate the tea production and marketing model, enhance the market position of tea brands, meet the diversified needs of consumers, highlight the key enabling role of mathematics in the upgrading of traditional industries, and provide scientific strategies and practical reference for the sustainable development of the tea industry.

Keywords： O2O model; interactive ceremony chain; overall planning of three teas; mathematical model

引言

（一）研究背景

在数字化浪潮的席卷下，茶叶行业迎来了前所未有的机遇与挑战。O2O模式的出现，为茶叶产业的发展开拓了全新的路径与方向。然而，如何精准运用这一模式，实现茶叶产销模式的高效创新，成为当前茶行业亟待解决的核心问题。互动仪式链理论虽有助于增强消费者参与感和提升品牌忠诚度，但其缺乏定量分析。因此，构建数学模型以优化O2O模式，对推动茶叶产业的可持续发展具有重要意义。

（二）茶叶产业现状

茶叶产业文化底蕴深厚、需求广阔。然而，传统产销模式难以满足消费者多元化需求。例如，消费者参与感不足、对茶叶品牌的认知和中忠诚度较低、品牌建设相对薄弱。这些问题制约其发展，需要创新突破。在茶叶行业零售领域，随着信息技术、网络技术、移动通信的发展，消费者的消费习惯和关注的兴趣点也在发生改变，这使得传统的茶叶营销模式也面临着巨大的挑战，如何结合新兴的理论和模式，促进茶产业的健康有序发展，是茶叶企业普遍关注的问题^[1]。

基金项目：本文系山东省2024年大学生创新创业大赛省级项目 S202411688014 编号。

作者简介：

黄琰荣，本科在读，山东工商学院，研究方向：理学；

牟芮莹，本科在读，山东工商学院，研究方向：管理学。

一、研究理论依据

（一）互动仪式链理论

通过对柯林斯《互动仪式链》原著以及相关文献的梳理，能够发现众多学者把情感能量视作互动仪式链理论的核心概念，并认为情感能量在酝酿、积累的过程中能够从短暂的情绪逐渐深化为一种对群体的高度认同以及群体内部的团结感^[2]。

以互动仪式链理论为指导，构建 O2O 创新产销模式。通过线上线下的互动活动，吸引茶叶爱好者参与茶叶种植、品茗等互动仪式，在消费者形成对茶叶的共同关注并产生情感体验之后，茶叶品牌的影响力与市场竞争力将得到有效提升。为研究互动仪式给消费者行为造成的影响，我们将引入数学模型选取某地区 100 名经常购买茶叶的消费者作为样本，收集他们参与互动仪式的频率（ x ）以及对特定茶叶品牌的认同感（ y ）数据，利用统计软件建立回归模型 $y = 0.5x + 2.3$ （其中 $a = 0.5$ ， $b = 0.3$ 通过数据分析得到的参数估计值）。经检验，该模型拟合优度良好，能够较好地反映两者之间的定量关系。基于此，可更精准地设计互动仪式活动，如根据模型预测，当互动仪式参与频率达到 8 次时，消费者对品牌的认同感将达到 6.3，从而为品牌方制定互动策略提供数据支持。

（二）O2O 模式

O2O 电子商务模式，即 Online To Offline 的简称，是一种全面的融合线上虚拟经济与线下实体店面经营的商业模式^[3]。本文借助 O2O 模式用于构建“茶乐园”平台，实现线上线下的融合。运用数学方法优化 O2O 模式运营。例如，在物流配送方面，通过建立最短路径模型，以配送时间最短或成本最低为目标函数，优化物流配送路线。设配送中心到各个用户点的距离为 q_{ij} ，配送量为 q_i ，车辆容量为 Q ，则目标函数为 $\min \sum_{i,j} d_{ij} x_{ij}$ ，其中 x_{ij} 为决策变量，表示是否从节点 i 到节点 j 配送，同时满足车辆容量约束等条件，提高物流配送效率。

O2O 模式营销的重点是通过网络将商品信息扩散到广大消费者手中，传播完成后，更重要的是需要拥有消费者的信任^[4]。“茶乐园”平台聚焦于茶叶产业创新转型，深度融合数学模型、O2O 模式、互动仪式链理论及“三茶统筹”理念，旨在为消费者提供更好的购物体验。

（三）“三茶统筹”理念

以“三茶统筹”理念为指引，协调茶文化、茶科技、茶产业发展。旨在创新茶叶产销模式，以此指导“茶乐园”平台的构建，提升茶叶品牌市场地位。满足消费者多元需求的同时凸显数学在传统产业升级中的关键赋能作用，为茶叶产业可持续发展提供科学策略与实践参考^[5]。

从数学角度出发，运用层次分析法（AHP）确定茶文化、茶科技、茶产业在平台发展中的权重。例如，邀请 10 位茶叶行业专家，根据他们的专业经验和判断，构建判断矩阵。经过一致性检验后，计算出茶文化、茶科技、茶产业的权重系数分别为 0.3、0.4、0.3。基于此，平台可合理分配资源，如在资金投入上，按照该权重比例，将 30% 的资金用于茶文化推广活动，40% 用于茶科技研发，30% 用于茶产业供应链优化，实现三者的协同发展。

二、多策略融合的茶叶平台构建

通过以上理论依据的深入探讨，这些理论为茶叶产业的创新

发展提供了坚实的学术支撑和方向指引。基于此，研究从理论走向实践，将这些理论深度融合、系统运用，全力打造一个创新的茶叶产销平台——“茶乐园”平台。

（一）构建“茶乐园”平台，实现茶叶产销模式的创新

开发“茶乐园”平台，将线上虚拟种植与线下实体体验相结合，从而突破传统茶叶产销模式的局限。运用数学模型优化平台功能，如通过建立用户行为分析模型，预测用户对不同茶叶品种和茶文化活动的偏好，提供个性化推荐服务。设用户对茶叶品种 i 的偏好程度为 p_i ，用户的历史行为数据为 x_i ，通过建立模型 $p_i = f(x_i)$ （其中 f 为某种函数关系），提高用户参与度和满意度，实现茶叶产销模式的创新。

（二）以 O2O 理论为基础，打造茶乐园营销模式

基于 O2O 理论进行改进，采用线上虚拟种植与线下实体营销相结合的商业模式，为用户提供便捷的线上预订、购买和支付功能。

1. 线上线下互动：通过线上线下互动活动，如线上发放的优惠券可在实体店使用，实体店消费可累积线上积分，积分可用于兑换商品或参与专属活动等方式，引导消费者在不同渠道间进行转换。从而有效提高消费者的购物黏性，实现线上用户与线下商家的高效互动和交易。

2. 物流配送：在信息技术快速发展的时代，物流管理面临着更高的要求。物流配送引进先进的物流技术优化物流管理是创新的核心力量。^[6]对于线上购买的茶叶，与专业物流公司合作，利用物流信息系统实时跟踪订单配送情况，确保快速、准确的物流配送服务。同时针对线下实体店附近的消费者，提供上门取件或送货上门等便捷服务，从而有效提高消费者购物满意度。

3. 会员体系：建立统一的会员体系，实现线上线下会员信息的实时共享。通过会员积分和会员专享优惠等措施提高会员忠诚度和复购率。

（三）运用互动仪式链，增强消费者的参与感和归属感

“茶乐园”平台将消费者体验置于核心位置，全力打造全方位、沉浸式体验空间。

线上，利用互联网技术与社交媒体，根据“互动仪式链”理论构建互动性强、趣味性足的虚拟社区。消费者在社区能参与话题讨论、分享购物体验、参加游戏竞赛赢奖品，既感被重视，又能建立联系形成社群。

线下，则定期开展新品发布会、品牌体验日、会员专属活动等，让消费者有机会近距离接触产品服务，从而领略品牌魅力，以实现品牌长期发展。

三、茶叶产业发展的综合研究与策略探索

“茶乐园”平台的构建为茶叶产业发展提供了新的平台和契机，但要实现茶叶产业的全面发展，还需要从更宏观的角度进行综合研究和策略探索。

（一）茶叶发展背景及茶叶市场销售现状分析

运用统计学方法深入剖析茶叶市场销售数据，涵盖茶叶品种、价格、销售渠道、消费者需求等多个维度。收集过去 5 年山东省茶叶市场的销售数据，计算不同茶叶品种的价格平均值、标准差以及价格与销售量之间的相关系数。以绿茶为例，经计算其价格平均值为 166.94 元/斤，标准差为 88.03 元/斤，价格与销售

量的相关系数为-0.8,表明绿茶价格与销售量呈较强的负相关关系,即价格上涨时销售量下降,价格下降时销售量上升。通过这些统计指标,精准揭示市场数据的内在规律和特征,为后续研究提供坚实的数据基础支持。

(二) 茶叶市场销售困境的调查研究

运用数学模型深入分析销售困境的成因,建立品牌知名度与市场份额关系模型。如建立品牌知名度与市场份额关系模型,设品牌知名度为A,市场份额为M,运用回归分析建立模型 $M = 0.6A + 0.1$ (其中 $h(A) = 0.6A + 0.1$ 为通过数据分析得到的函数关系)。结果显示,品牌知名度对市场份额有显著的正向影响,品牌知名度每提高1个单位,市场份额平均提高0.6个单位。

通过对比分析国内外成功茶叶品牌的营销策略和市场表现数据,运用数据包络分析(DEA)方法科学评估不同策略的有效性。收集国内外15个成功茶叶品牌的营销投入(包括广告费用、促销活动费用等)和产出(销售额、市场份额等)数据,构建DEA模型。分析结果表明,部分品牌在广告投放和促销活动的资源配置上存在优化空间,若合理调整资源投入,可进一步提高营销效率,为突破发展茶叶市场提供有益的借鉴和启迪。

(三) “茶乐园”平台的构建与优化策略

详细阐述“茶乐园”平台的构建方案,运用数学方法优化平台功能设计。在技术架构方面,运用可靠性理论建立系统可靠性模型,确保平台稳定运行。设系统中各个组件的可靠性为 r_i ,系统结构函数为 ϕ ,则系统可靠性 $R = \phi(r_1, r_2, \dots, r_n)$ 。通过定期对组件进行维护和升级,提高组件可靠性,进而提升系统整体可靠性,确保平台稳定运行。在运营模式方面,通过建立成本-收益模型分析不同运营策略的经济效益,以确定最优运营模式。同时,运用数学模型对平台运营效果进行持续跟踪和评估。根据市场反馈和用户需求,每月对平台的用户活跃度、留存率、转化率等指标进行分析,及时调整和优化平台功能与运营策略,实现平台的持续升级。

(四) O2O模式在茶叶产销中的应用与效果评估

深入探讨O2O模式在茶叶产销中的应用及创新作用,涵盖提升消费者体验、拓宽销售渠道、优化库存管理等方面。通过案例和数据对比评估其实际效果,如销售额、知名度、满意度提升等。进而提出推广优化策略,支撑茶叶产业可持续发展。

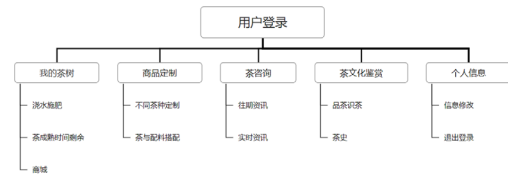
四、基于数学模型的茶叶平台设计

通过以上对茶叶产业的综合研究和策略探索,研究回到该平台本身,基于数学模型对其进行更深入的设计和优化。

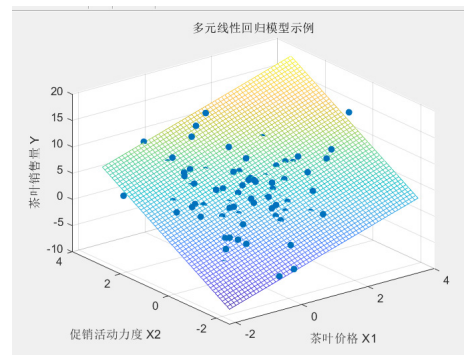
深入茶叶市场展开实地调研,与茶叶生产商、销售商以及消费者等相关主体进行广泛且深入的沟通交流。全方位洞悉茶叶生产与销售环节存在的实际问题,从而获取极具价值的第一手资料。依据详实的调研结果,精心构建起“茶乐园”平台,并持续致力于平台的优化与完善工作。采用线上线下融合的创新方式大力推广“茶乐园”平台,全力吸引消费者积极参与其中。最后,对平台的应用效果展开全面评估,重点关注用户参与度的高低、

品牌知名度是否提升等关键方面。

对调研数据进行整理和分析,运用多元线性回归模型等数学工具挖掘数据中的潜在关系。例如,设茶叶销售量为因变量Y,影响销售量的因素如茶叶价格 X_1 、促销活动力度 X_2 、消费者收入水平 X_3 等为自变量,建立回归模型 $Y = -2X_1 + 3X_2 + 0.5X_3 + \dots + \varepsilon$ (其中 $\beta_0, \beta_1, \beta_2 \dots$ 为回归系数, ε 为随机误差项)。通过对大量调研数据的拟合和参数估计,确定各因素对茶叶销售量的影响程度,从而得出研究结论,为茶叶产销模式的优化和决策提供量化依据。



图一：用户登录图



图二：多元线性回归模型

五、结束语

本文通过将数学模型与O2O模式、互动仪式链理论及“三茶统筹”理念有机结合,构建了“茶乐园”平台,对茶叶产销模式进行了创新探索。在研究过程中,运用多种研究方法深入剖析了茶叶产业的现状与问题,提出了相应的解决方案和发展策略。然而,茶叶产业发展复杂多变,未来需进一步优化数学模型,提高模型的精准度和适应性;整合各方资源,加强产业链上下游的合作与协同发展;传承创新茶文化,挖掘茶文化的深层次价值,提升茶叶产品的文化内涵。期望本文的研究能为茶叶产业发展提供有益参考,吸引更多学者和企业关注与参与,共同推动茶叶产业实现多赢局面,走向可持续发展道路。

参考文献

- [1] 刘路星,郑蓉蓉.茶叶企业的O2O营销模式探析[J].江苏农业科学,2018,46(05):308-311.
- [2] 刘艺琴,张梓宁.电商直播互动对消费者购买意愿的影响因素研究[J].新闻与传播评论,2024,77(06):115-124.DOI:10.14086/j.cnki.xwycbpl.2024.06.010.
- [3] 方艳丽.O2O电子商务新模式的浅析[J].无线互联科技,2013,(06):132.
- [4] 潘翠漫,卢嘉惠.O2O模式下茶叶批发市场的创新营销研究——基于对普洱里湖茶叶市场的实地调研[J].中国商论,2020,(17):66-68.DOI:10.19699/j.cnki.issn2096-0298.2020.17.066.
- [5] 李小青.基于线上消费者视角的茶叶O2O调查[J].中国市场,2018,(04):111-113.
- [6] 张守龙.O2O模式下茶叶物流管理构建探究[J].福建茶叶,2023,45(01):46-48.