

基于迭代式信息采集模型构建全生命周期管理模型

张濛升 田文炳 陈景坤

郑州市烟草公司荥阳市分公司 河南 郑州 450199

【摘要】：本研究围绕卷烟价格数据采集质量问题，提出以“发放问卷—回收数据—数据处理—修正数据”为核心的多轮迭代修正路径，构建基于区间统计和大数定律的采集修正模型 V3.0，并实现自动化数据闭环处理。在验证阶段通过多轮问卷应用，模型表现出良好的收敛性与精度控制能力，显著提升了采集数据的准确性与代表性。进一步结合价格指数、销量与增速构建全生命周期管理模型，从八个典型卷烟状态出发，提出差异化策略建议，为行业品牌战略制定与产品结构优化提供数据支持和理论依据。

【关键词】：卷烟价格；迭代修正；问卷采集；生命周期管理；价格指数

DOI:10.12417/2705-1358.25.18.070

1 引言

1.1 研究背景与意义

随着信息技术的迅速发展，数据在决策制定、市场分析、价格监管等方面发挥着越来越重要的作用。然而，在当前卷烟价格数据收集过程中，存在数据来源多样、质量参差不齐的问题。国家局直采数据、营销子系统信息采集数据等不同来源的数据，因采集时间不同步、方法差异、样本选择偏差等因素，存在准确性、时效性和一致性问题。

本课题旨在通过科学方法整合优化现有数据收集渠道，建立合理、准确、高效的卷烟价格数据采集修正体系。以国家局选点为原则选择代表性商户作为样本，通过多次“发放问卷-回收数据-数据处理-修正数据”的循环过程，获取准确科学的卷烟条价格数据，为政策制定和市场监管提供有力数据支持，为烟草行业数字化服务能力提升奠定基础。

1.2 研究现状

当前卷烟价格数据研究虽有一定基础和实践经验，但尚未形成科学严谨的体系。数据来源的多样性和复杂性给整合分析带来挑战，不同渠道数据在采集标准、统计口径、质量等方面存在差异，影响准确性和可比性。现有数据收集方法多依赖传统抽样调查和统计报表，难以全面准确反映市场动态，且数据修正校准缺乏科学有效方法，导致数据质量难以保障。

1.3 研究预期成果与创新点

本课题预期成果：一是以统计学和数学理论为支撑，建立科学合理的营销子系统信息采集卷烟价格数据体系；二是依托

低代码平台，实现“人工上传问卷-问卷自动发送给商户-问卷自动回收-自动修正”的多次迭代修正过程，提高数据精准度。

创新点：一是采用“发放问卷-回收数据-数据处理-修正数据”的多次循环研究模式，填补行业数据修正研究空白；二是结合行业实际，运用大数定律、不可能三角等理论进行假设论证，为模拟实验和实证研究提供理论支撑。

2 理论基础和技术路线

2.1 理论基础

①大数定律：在随机事件大量重复出现中，频率以概率为稳定值。大量随机个体的平均效果稳定，与个体特征无关且非随机。②商品供求规律：供求与价格相互作用，供不应求价格上涨，供过于求价格下跌；价格变动反过来调节供求，且不同商品对价格变化反应灵敏程度不同。③商品价格构成：价格=生产成本+流通过程费用+税金+利润。生产成本是生产耗费的货币形态，流通过程费用是流通领域耗费的货币表现，税金和利润是生产者创造和占有的价值形态。④非合作博弈：研究利益相互影响局势中，各方如何选择策略实现自身利益最大化，强调个人理性。

2.2 技术路线

依据区间统计分析和迭代思想，设计多轮交互修正技术路线：以省采价格作为初始待判断价格，结合上轮均价形成新一轮待判断价格，发放问卷至选点商户，商户评价价格为过低、过高、较低、较高或合理，对应大幅上调、大幅下调、小幅上调、小幅下调或保持原值的修正，求取均价后判断轮数，轮数不足则重复，完成则得到最终校正价格。

3 假设论证

从选点原则、产品流通、价格感知、模型构建四方面提出假设并论证：①基于选点原则：国家局选点标准科学，样本能反映市场整体，且不同样本对整体的反映近乎一致。②基于产品流通：卷烟作为市场流通产品，符合经济学规律，价格受供求关系影响。非订满品规可通过商户调节供应，订满品规因供应有限价格上涨，且价格受季节和库存影响，商户会相应调整供应。③基于价格感知：零售客户对市场价格的感知是对商品流动性与价值性的集中感知，其集中感知价格受流通费用和利润影响；零售客户对经营卷烟品规的感知能力整体无偏，虽存在个体认知误差，但整体价格期望不受影响。④基于模型构建：分段式修正可能导致区间数据有偏，但用均值作为修正值可反映修正趋势，对终值影响可忽略；只要一定比例客户真实填写，修正价格会向期望价格收敛，随机填写仅影响收敛平滑性。

4 模型构建与验证

4.1 模型准备

(1) 环境模拟：依据市场中零售商户对价格判断的差异性，将客户划分为价格敏感型（A类）、价格迟钝型（B类）和消极合作型（C类）三类，分别对应不同程度的价格认知偏差。A类客户在均衡价格附近小幅波动，B类客户呈现一定范围内的较大波动，C类客户反馈行为无规律、完全随机。设定市场真实均衡价格为“上帝价格”（GP），模拟实验中每轮输入一个判断价格（JP），结合不同客户类型的反馈修正值进行修正，观察判断价格是否收敛至精度允许范围内。

(2) 参数定义：包括上帝价格（GP）、判断价格（JP）、判断系数（JC）、修正次数（i）等多项参数，明确各参数含义。

(3) 逻辑流程：模拟流程包括输入初始判断价格与各类参数，生成三类客户的价格感知值并依据感知值与判断价格的差值，判定所在修正区间并返回对应修正值。所有客户反馈的修正值取平均后与上一轮判断价格叠加得到新一轮判断价格，判断该值是否处于允许误差范围内如未满足则进入下一轮迭代，记录完成修正所需的步数 LU_j 并输出模拟结果。

参数确认：选取 110、300、850 作为代表性价格，设置不同偏差、精度等参数，通过模拟实验确定采用五点式分段及相应节点值和修正值。

4.2 模型验证与优化

模型 V1.0：构建思路为多组模拟实验，遍历客户比例组合，生成客户模拟值，经多步修正后判断是否达精度要求。模拟过程中以固定判断精度为标准，通过区间均值进行卷烟价格调整，适用于不同价位段的价格收敛测试。在高价位卷烟中表现良好，修正步数集中于三步以内，整体收敛稳定性较高。

模型 V2.0：将精度从固定比例调整为“固定比例+固定值”，提升了整体可靠度。构建逻辑保持不变，在原有误差判定基础上引入固定误差区间，使修正判断不再因低价位段的基数过小而导致收敛失败。在修正精度设定为 99% 且叠加固定值 1 的条件下，中低价位段大部分样本可在 4 步以内完成收敛，模型 $LU_j=16$ 的结果显著减少，修正能力增强。

模型 V3.0：对区间宽度进行动态比例调整，解决高低价位极端案例精度不足问题。在维持五段式结构和判断逻辑不变的基础上，设定判断价格 $\pm 1\%$ 、 $\pm 2\%$ 、 $\pm 3\%$ 为区间边界，将修正值设置为相对比例进行修正运算。精度为 0.01 时，中高价位段卷烟价格修正结果分布集中于前四步，表现出高度一致性与稳定性，低价位段最大修正步数不超过十步，整体收敛性明显优于前两版模型。

5 模型应用与效果分析

5.1 问卷前期准备

问卷需求：需进行问卷检验以筛查无效问卷，可采用事前设计检验或事后检验方法；问卷投放需符合选点前设和便利性原则，考虑商户填写难度等因素。

问卷设计：简化检验问题，设置复现问题和反常问题进行有效性检验；内容为对 30 个品规卷烟价格的五点式判断，增加“我不卖不了解”选项；借助问卷星投放，对象为 754 户营销子系统信息采集客户，发放周期 6 日。

5.2 数据处理与问卷有效性检验

收集问卷后进行数据清洗，去除无效信息，保留有效问卷。通过检验问题判断问卷有效性，六轮问卷有效率均超 50%，可用于模型修正。

5.3 数据修正与最终结论

根据有效问卷数据，模型按卷烟品规修正，“过低、较低”时向上修正，“持平”不修正，“较高、过高”时向下修正。经六轮修正，第五轮结果与第六轮检验结果一致，说明修正有效准确。

6 模型延伸：构建全生命周期管理模型

基于波士顿矩阵的核心理念，考虑到卷烟产品的特殊性，我们增加了价格指数，构建了一个卷烟全生命周期的管理模型，旨在全面而精准地洞察卷烟状态，优化产品布局与策略。此模型从三大维度——销量、销量增速及价格指数入手，分八种情况以科学划分卷烟状态，指导卷烟品牌的战略规划与运营决策。在此基础上，提出“价类细分”策略，只对同一价类下的卷烟状态进行比较。

(1) 销量维度：选取销量作为市场占有率的直观体现，通过计算同价类卷烟产品销量中位数，将市场细分为“高销量”与“低销量”。(2) 增速维度：市场增速是衡量品牌活力与未来发展潜力的重要指标。通过计算同价类卷烟销量增速的中位数，将市场进一步划分为“高增速”与“低增速”。(3) 价格指数维度：在烟草专卖的制度背景下，卷烟建议零售价制定好后不会再改变，因而恒定性成为卷烟价格的一大特点。因此，我们引入了“价格指数”概念，即用“采集到的市场价格/建议零售价”，并通过中位数划分为“高价格指数”与“低价格指数”。综合上述三个维度，我们构建了一个包含八个细分市场的全生命周期管理模型，如图所示：

图 1 全生命周期管理模型示意图

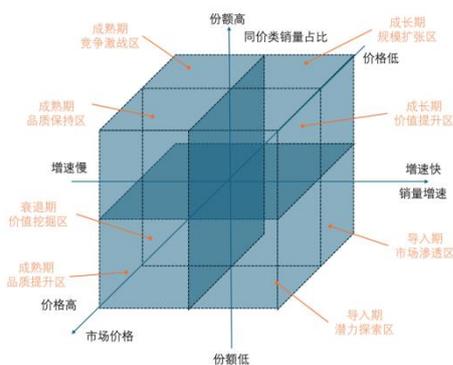


表 1 全生命周期管理模型各区名称

销量	增速	价格	名称
低	高	高	导入期-潜力探索区
低	高	低	导入期-市场渗透区
高	高	高	成长期-价值提升区
高	高	低	成长期-规模扩张区
高	低	高	成熟期-品质保持区
高	低	低	成熟期-竞争激战区
低	低	高	成熟期-品质提升区
低	低	低	衰退期-价值挖掘区

在原有的生命周期矩阵基础上，加入价格系数这一观测维度，我们可以将市场划分为 8 个不同的区域，并为这些区域取名，描述各自的特点以及相应的营销策略：

参考文献：

[1] 李蕊.浅谈几个著名的大数定律及应用[J].科学咨询(科技管理),2010(12):64-65.
 [2] 滕泰,羿伟强,赵虹,等.全球大宗商品供求价格弹性分析[J].世界经济研究,2006,(06):59-64.
 [3] 许宏锋.高等教育管理审计[M].河海大学出版社,2007.11.
 [4] 于秀娥主编.现代市场营销学[M].中国社会科学出版社,2010.01.
 [5] 张建英.博弈论的发展及其在现实中的应用[J].理论探索 2005,(02):36-37.

(1) 导入期-潜力探索区(低高高)。特点：价格远高于初始，宣传广泛，品质突出。策略：控量提价营造盈利空间，借高端商户带动市场热度。

(2) 导入期-市场渗透区(低高低)。特点：价格高于初始，宣传力度大，品质较高。策略：扩面扩量提升认知，区域化推介活动增强接受度。

(3) 成长期-价值提升区(高高高)。特点：价格高于市场，产品新颖，增长势头良好。策略：突出高端定位，稳价扩量，延长周期提升知名度。

(4) 成长期-规模扩张区(高高低)。特点：价格略高于初始，销量快速增长，接受度高。策略：广泛扩量推广，培育习惯消费群体。

(5) 成熟期-品质保持区(高低高)。特点：价格偏高，市场饱和，销量稳定。策略：维护定位，稳价扩量，提高客户忠诚度。

(6) 成熟期-竞争激战区(高低低)。特点：价格走低，需求下滑，销量减少。策略：稳量保价，合理定价区间内常规营销。

(7) 成熟期-品质提升区(低低高)。特点：价格偏高，行业调控限制，市场稳定。策略：扩面控量，缓步提价，加强货源协调。

(8) 衰退期-价值挖掘区(低低低)。特点：价格低，需求衰减，销量下降。策略：调整目标人群，重塑品牌，促销带动回暖。

7 结尾

本课题针对卷烟价格数据收集问题，提出多次循环研究模式，建立模型 V3.0，构建科学高效的采集与修正体系。通过六轮问卷应用模型，经迭代修正得到准确价格数据，其可用于构建全生命周期管理模型等多个方面，从三大维度——销量、销量增速及价格指数入手，分八种情况以科学划分卷烟状态，指导卷烟品牌的战略规划与运营决策，优化产品布局与策略，填补行业数据修正空白，为烟草行业发展提供支持。