

# Research on tobacco products retail site planning in Laibin City based on the time series ARIMA model

Qiwu Su<sup>1</sup> Wei Wei<sup>1</sup> Bingjun Zhou<sup>2</sup>

1. Laibin Municipal Tobacco Monopoly Administration, Laibin, Guangxi, 546138, China

2. Guangxi Normal University of Science and Technology, Laibin, Guangxi, 546199, China

## Abstract

The development of econometrics makes the empirical analysis method widely used in social and economic research. This study collects the tobacco sales data in the past five years, regional population data, smoking rate, income and consumption expenditure data, build market capacity index, using the regressive sliding smoothing model, to the region of the reasonable layout planning, and analyzed the market trend, put forward the tobacco products retail point planning countermeasures and Suggestions, in order to through the research example of Laibin city, continue to promote the retail development of tobacco products management and market operation. As a widely consumed commodity, tobacco products have important economic, financial and social significance for the domestic market.

## Keywords

ARIMA model; Laibin City, Guangxi; tobacco products retail planning

# 基于时间序列 ARIMA 模型的来宾市烟草制品零售点规划研究

苏琪武<sup>1</sup> 韦薇<sup>1</sup> 周秉君<sup>2</sup>

1. 来宾市烟草专卖局, 中国·广西 来宾 546138

2. 广西科技师范学院, 中国·广西 来宾 546199

## 摘要

计量经济学的发展,使得实证分析方法在社会经济研究中得以广泛应用。本研究通过收集了广西来宾市过去五年的烟草销售数据、分区域人口数据、吸烟率、居民收入和消费支出数据,构建市场容量指标,使用自回归滑动平滑模型,对来宾市分区域的烟草制品零售点进行了合理布局规划,并对市场趋势进行了分析,提出了烟草制品零售点规划的对策和建议,以期通过来宾市的研究范例,持续推动烟草制品零售管理和市场运行的长足稳步发展。作为广泛消费的商品,烟草制品对于国内市场而言,具有重要经济、财政和社会意义。

## 关键词

ARIMA模型; 广西来宾市; 烟草制品零售规划

## 1 引言

烟草行业的发展与国民经济、社会稳定息息相关,第一体现在烟草制品的销售额对烟草行业的发展具有重要影响,第二则是烟草制品的销售能给财政带来可观的增值税、消费税和企业所得税等收入,促进地方财政收入的增长,第三是

烟草制品零售点的数量和规模,在一定程度上影响着当地收入分配、就业和社会稳定,第四烟草制品的过度消费,会对居民的健康带来较大的负面影响。为此,制定合理的烟草零售点规划,根据人口、经济数据等信息合理布局烟草制品零售点,对于促进烟草行业的健康发展具有十分重要的意义<sup>[1]</sup>。

时间序列分析 ARIMA 模型,即自回归滑动平均模型,作为一种有效的预测方法,已被广泛应用于经济、社会研究领域。立足广西壮族自治区中部枢纽的来宾市,在进行充分市场调研和文献分析的基础上,根据已获得的历史市场数据资料和经济特征,采用自回归滑动平均模型对来宾市的烟草制品规划进行研究和数据测算,预测来宾市烟草制品相关数据的趋势,据以制定合理的符合广西来宾市经济和社会发展情况的零售点布局规划。

**【基金项目】**2024年度来宾市烟草专卖局课题“基于面板数据和自回归滑动平均模型的来宾市烟草制品零售点合理布局规划研究”(项目编号:202406KJCX05)。

**【作者简介】**苏琪武(1968-),男,壮族,中国广西来宾人,本科,中学二级教师,从事烟草专卖管理、人事劳资、纪检监察等研究。

## 2 研究理论基础

本研究基于时间序列分析理论的自回归滑动平均模型 ARIMA。该模型是广泛应用于经济和社会科学领域的统计模型，旨在对时间序列数据进行建模和预测。ARIMA 模型由三个部分组成：自回归、差分和滑动平均。其中：自回归（AR）部分利用过去的观测值来预测未来的值；模型假设当前值与其之前的值之间存在某种线性关系。差分（I）部分用于使非平稳时间序列数据转换为平稳序列，平稳性是 ARIMA 模型的一个重要假设。通过差分，可以消除数据中的趋势和季节性成分，对数据进行处理以达到平稳性。滑动平均（MA）部分通过对过去误差项的线性组合来预测未来值，反映了随机干扰对当前值的影响。ARIMA 模型的优势在于其灵活性和适用性，能够有效处理多种类型的时间序列数据。此外，ARIMA 模型的参数选择通常通过自相关函数（ACF）和偏自相关函数（PACF）分析来确定，从而实现最佳拟合<sup>[2]</sup>。

## 3 数据来源及实证研究设计

### 3.1 数据来源

本研究以 2019—2023 年期间广西来宾市分区域烟草零售专卖点布局情况作为分析对象，以面板数据为基础进行实证分析。研究相关数据源自以下途径：第一，通过来宾市烟草专卖局获取来宾市各县（市、区）办证机关、乡镇（街道）市场单元名称、市场单元编码、单元区域描述、单元类型、烟草制品销售量和销售总额等相关数据；其次，通过统计部门获取分区域人口数、区域经济情况等数据；其次，通过大量的市场调研获取来宾市 137 个市场单元、60 个厂矿企业和工业园区卷烟零售区域、17 个封闭式公园和旅游景区卷烟零售区域的吸烟情况、吸烟率、居民收入情况、居民消费偏好、卷烟消费情况等数据，最后使用 STATA 软件测算或构建必要的卷烟制品市场容量、吸烟率、区域零售点规划数、区域零售点间隔建议等数据，据以完成相应数据的预测。

### 3.2 变量测度和假设

①被解释变量。本文选取需要测算的来宾市烟草制品零售点数量作为被解释变量，记为 NS；选取单元市场

区域间距建议作为被解释变量，记为 D。

②解释变量。本文选取烟草制品销售额作为解释变量，记为 Sales。

③控制变量。本文选取单元市场人口数（P）、吸烟率（SR）、市场容量（C）、单元市场居民人均年收入（Inc）、单元市场居民人均年支出作为控制变量（Exp）。

④假设：

H<sub>1</sub>：烟草制品销售额的提高会造成区域烟草制品零售点数的增加；

H<sub>2</sub>：烟草制品销售额的提高会影响单元市场区域间距，使之减少。

### 3.3 模型设定

$$NE_{ij}=\alpha_0+\alpha_1Sales_{ij}+\alpha_2control_{ij}+\varepsilon_{ij}$$

$$D_{ij}=\alpha_0+\alpha_1Sales_{ij}+\alpha_2control_{ij}+\varepsilon_{ij}$$

上式中，NE<sub>ij</sub> 表示单元市场区域 i 在 j 年份的零售点数量，D<sub>ij</sub> 表示单元市场区域 i 在 j 年份的区域间距，Sales<sub>ij</sub> 表示单元市场区域 i 在 j 时期的烟草制品销售额，control<sub>ij</sub> 表示单元市场区域 i 在 j 时期的相关控制变量，α<sub>0</sub>α<sub>1</sub>α<sub>2</sub> 表示各变量相关系数，ε 表示随机误差项。

## 4 实证研究结果及分析

### 4.1 变量的描述性统计

从上表可知，137 个市场区域 5 年的面板数据共形成 685 个观测值，现有的区域中烟草制品零售点最大值为 93，最小为 1，中位数 26。受城乡差距影响，城市和乡村的人均收入和支出差别较大，烟草的销售额和市场容量也差别较大，因为有必要对不同市场单元进行烟草制品零售点数的详细规划。

### 4.2 Pearson 相关性分析

变量之间的 Pearson 相关系数如下表所示：

基于相关系数可以发现，从每个市场单元来看，来宾市烟草制品零售点数量 NE 越多，相应的区域零售点建议间隔越小；符合 H<sub>1</sub> 假设的“烟草制品销售额的提高会造成区域烟草制品零售点数的增加”和 H<sub>2</sub> 假设的“烟草制品销售额的提高会影响单元市场区域间距，使之减少”。其他正负相关系数及显著性，也符合预期。

表 1：变量描述性统计

变量名	样本数	Mean	SD	Min	Median	Max
NE	685	29.964	18.199	1.000	26.000	93.000
D	685	140.876	43.394	100.000	150.000	200.000
Sales	685	938.077	708.407	20.250	800.300	4172.020
P	685	14949.088	6392.676	6631.000	13297.000	47377.000
SR	685	0.235	0.070	0.060	0.241	0.351
C	685	2.01e+07	1.10e+07	4.49e+06	1.80e+07	7.08e+07
Inc	685	30355.569	13028.460	18005.000	19269.000	52751.000
Exp	685	19487.664	5322.486	14075.000	15535.000	32939.000

表 2: 变量相关系数矩阵

	NE	D	Sales	P	SR	C	Inc	Exp
NE	1.000							
D	-0.606***	1.000						
Sales	0.842***	-0.623***	1.000					
P	0.590***	-0.386***	0.623***	1.000				
SR	0.158*	-0.349***	0.119*	0.097*	1.000			
C	0.556***	-0.483***	0.556***	0.866***	0.568***	1.000		
Inc	0.309***	-0.307***	0.338*	0.336***	0.124*	0.207**	1.000	
Exp	0.388***	-0.349***	0.414***	0.467***	0.074*	0.339***	0.988***	1.000

\* p < 0.1, \*\* p < 0.05, \*\*\* p < 0.01

### 4.3 回归结果分析

表 3: 回归结果分析

变量名	(1) NE	(2) D
D	-0.067** (-2.515)	
Sales	0.018*** (10.092)	-0.020*** (-2.774)
P	0.002* (1.918)	-0.003* (-0.735)
SR	0.074* (-1.421)	-0.090** (-1.200)
C	0.008*** (1.094)	-0.004*** (-0.288)
I	0.004*** (3.152)	-0.013*** (-3.071)
E	0.010*** (3.163)	-0.032*** (-2.939)
Constant	-25.468 (-1.204)	48.873 (0.710)
Observations	685	685
R-squared	0.749	0.536
Year	YES	YES

\* p < 0.1, \*\* p < 0.05, \*\*\* p < 0.01

从回归结果发现,上述的两个假设的相关关系均显著,即一个区域的烟草制品销售额会显著正向影响该区域的烟草零售点数,显著负向影响同一区域的烟草制品零售点间距。其他回归相关系数也均符合预期,即人口数、吸烟率、卷烟市场容量、居民人均收入和人均支出都显著正向影响该区域的烟草制品零售点数量。

### 4.4 自回归结果分析

由于回归结果显著,以2019—2023年的年度数据为基础,建立预测模型,对来宾市137个市场单元、60个厂矿企业和工业园区卷烟零售区域、17个封闭式公园和旅游景区卷烟零售区域进行规划研究,按照自回归滑动平均模型,计算出4105家、99家和23家的理论预测数据,经与相关

政策和历史数据比对,符合政策要求和数据趋势。

## 5 对策建议

基于对来宾市烟草制品规划相关数据的时间序列ARIMA模型的分析 and 预测,本研究提出以下针对烟草制品零售点规划的对策建议,旨在合理布局来宾市烟草制品专卖点的基础上,提高当地烟草专卖点的市场竞争力、满足消费者需求、推动地方经济可持续发展、促进社会的繁荣稳定。

### 5.1 关注民生,切实保证烟草专卖点的有效经营收益

烟草制品作为重要的消费品,直接影响着广大消费者的日常生活。为了确保烟草专卖点的有效经营收益,在烟草专卖统一管理中,在制定烟草产品价格时,充分考虑基于市场需求和成本变化的定价策略,在一定程度上促进销售,保障烟草专卖点的利润,保障烟草专卖点从业人员的民生,促进社会繁荣和稳定。

### 5.2 完善服务,切实保证居民消费需求的满足

随着消费者对服务质量要求的提高,站在烟草专卖管理的角度,要求烟草专卖店注重改善和提升服务质量,以满足居民的消费需求。加强专卖人员的学习教育和培训,提高其产品熟悉度和服务意识,通过专业素养和服务水平,为消费者提供更满意的购物体验。

### 5.3 合理布局,切实保证烟草制品销售市场的稳定

对于烟草制品的相关数据分析和零售点布局规划,不是永恒不变的,未来应当动态地持续地进行市场需求分析和交通便利评估,以提高专卖点的可达性和收益分配均匀性。在规划新零售点时,需对周边已有的专卖点进行调研,避免在竞争激烈的区域新增导致竞争过度<sup>[3]</sup>。动态调整布局,定期和不定期地对专卖点的销售数据进行动态分析,关注市场变化情况和居民消费趋势,及时调整来宾市烟草专卖点的布局,确保烟草制品市场的可控、稳定。

### 5.4 倡导健康,切实保证健康消费文化的宣传落实

经济越发展,公众对健康越重视。倡导健康消费文化,是现代社会的长远发展持续发展健康发展必不可少的举措。烟草专卖管理,应当在满足居民消费需求的基础上,在保证社会经济民生的基础上,注重开展健康宣传,普及吸烟对健康

危害的相关知识,提高消费者的健康意识,引导消费者向健康消费转变。

### 5.5 数据驱动,切实保证烟草专卖管理决策和市场运行调控有据可依

在烟草专卖管理中,首先可完善数据监测系统,构建较为实时信息的管理网络,收集和分析销售数据,及时调整决策<sup>[4]</sup>;其次是通过购买行为进行分析,为烟草制品的销售和管理提供数据支持;再次是结合时间序列分析和其他方法,对零售点数量、建议间隔等数据进行定期动态调整,引导来宾市烟草专卖市场健康发展。最后,建立反馈机制,定期对零售点的业绩进行评估,通过数据反馈,保证烟草专卖管理决策和市场运行稳定和可控。

## 6 结语

本研究通过对来宾市烟草制品分区域相关数据的收集,使用 ARIMA 模型进行深入分析和研究,对来宾市烟草制品零售点数量、来宾市烟草制品零售点建议间隔进行了预测和

规划,并提出了烟草专卖管理和烟草制品市场发展的相应对策建议。研究希望通过相应对策的落实,能提高来宾市烟草专卖管理能力、提升烟草市场的整体运作效率、增强烟草制品专卖点规划的科学性,继续保持烟草行业可持续发展、消费者需求满足、社会经济繁荣稳定的多赢局面。

## 参考文献

- [1] 庄军波,蔡晓红,施真,等.基于市场状态特征拟合的卷烟周销量预测模型[J].商场现代化,2024,(01):1-4.
- [2] 韩健,廖国彬.基于Leslie模型的卷烟市场容量预测方法研究——以广西玉林烟草为例[C]//贯彻新发展理念 构建新发展格局——广西烟草学会2021年优秀论文集.广西壮族自治区烟草公司玉林市公司,2022:13.
- [3] 熊平山,周勇.新时代“互联网+市场监管”烟草专卖管理新机制初探[J].中国集体经济,2022,(28):58-61.
- [4] 王建琴.大数据建设在烟草专卖管理方面的研究与应用[J].商业文化,2021,(33):114-115.