

# Time Series Analysis of Total Retail Sales of Social Consumer Goods in Yunnan Province

Nianning Wang

Yunnan University of Finance and Economics, Kunming Yunnan  
Email: 86311105@qq.com

Received: Feb. 5<sup>th</sup>, 2018; accepted: Feb. 19<sup>th</sup>, 2018; published: Feb. 26<sup>th</sup>, 2018

---

## Abstract

Time series analysis describes the rule of historical data over time and is used to predict economic variables. In a market economy, the immediate response of the government to market changes is the focus of economic work. By Yunnan Province from 1950 to 2015, the total retail sales of social consumer goods as the research object, using R software to make ARIMA model fitting, and the fitting model evaluation, at the same time, using the model to forecast, and from the national economy, policy, and retail market development, change rule of total retail sales of social consumer goods and future trend are analyzed.

## Keywords

Total Retail Sales of Consumer Goods, ARIMA Model, Forecast

---

# 云南省社会消费品零售总额时间序列分析

王念宁

云南财经大学, 云南 昆明  
Email: 86311105@qq.com

收稿日期: 2018年2月5日; 录用日期: 2018年2月19日; 发布日期: 2018年2月26日

---

## 摘要

时间序列分析描述了历史数据随时间变化的规律, 并用于预测经济变量。在市场经济中, 政府对市场变化的即时反应是各国经济工作的重点。政府在尽量减少对市场干预的同时, 尽可能的保证经济的平稳发展, 由于社会消费品零售总额反应了市场运行中的一个重要环节——消费, 尤其是目前市场上的消费需求不足现象, 使经济发展受到外需与内需两方的困扰。因此对于社会消费品零售总额预测中的研究一直

具有积极意义。本文采用云南省1950年至2015年的社会消费品零售总额为研究对象,采用R软件进行ARIMA模型的拟合,并对拟合模型进行评测,同时利用模型进行预测,并从国家经济、政策和社会消费品零售市场发展等方面对社会消费品零售总额变化规律及未来走势进行分析。

## 关键词

社会消费品零售总额, ARIMA模型, 预测

Copyright © 2018 by author and Hans Publishers Inc.

This work is licensed under the Creative Commons Attribution International License (CC BY).

<http://creativecommons.org/licenses/by/4.0/>



Open Access

## 1. 引言

社会消费品零售总额是指各种经济类型的批发零售业、贸易业、餐饮业、制造业和其他行业对城乡居民和社会集团的消费品零售额和农民对非农民居民零售额的总和。这个指标能够反映通过各种商品流通渠道向居民和社会集团供应生活消费品来满足他们生活需求的情况,是研究人民生活、社会消费品购买力、货币流通等问题的重要指标。

针对我国经济发展中的突出问题,党在十七大也强调了“坚持扩大国内需求特别是消费需求的方针,促进经济增长由主要依靠投资,出口拉动向依靠消费、投资、出口协调拉动转变”,随着人民生活水平的提高,人们对消费需求的关注度也越来越高,而社会消费品零售总额则是反映该方面的最直观的指标之一[1]。该指标能够反映一定时期内人民物质文化生活水平的提高情况,社会商品购买力的实现程度,以及零售市场的规模情况。

社会消费品零售总额由社会商品供给和有支付能力的商品需求的规模所决定,是研究居民生活水平、社会零售商品购买力、社会生产、货币流通和物价的发展变化趋势的重要资料。反映一定时期内人民物质文化生活水平的提高情况,反映社会商品购买力的实现程度,以及零售市场的规模状况。

同时社会消费品零售总额是一个具有滞后性的数据,而往往我们需要提前对这一数据有一个大致的了解,以便政府即时的调整政策,来保证经济的平稳运行和发展,依据这一特点,我们可以利用时间序列分析的方法来对我省社会消费品零售总额进行合理的拟合,从而对未来的社会消费品零售总额走势做出合理的预测。

## 2. 文献综述

时间序列(或称动态数列)是指将同一统计指标的数值按其发生的时间先后顺序排列而成的数列。时间序列分析的主要目的是根据已有的历史数据对未来进行预测。

早期的时间序列分析通常是通过直观的数据比较或绘图观测,寻找序列中蕴含的发展规律。

随着社会的发展和研究领域的不断拓展,人们发现单纯的描述性时间序列分析有很大的局限性,在金融、保险、法律等社会科学研究领域,随机变量的发展通常呈现出很强的随机性,为了更准确的估计随机序列发展变化的规律,人们开始引入数理统计学原理分析时间序列,研究的重心从总结表面现象转移到分析序列值内在的相关关系上。

人们依据这种内在的相关关系,拟合出适当的数学模型来描述这种规律,进而利用这个拟合模型来预测序列未来的走势。

在时间序列发展的近百年内，无数的统计学家和数学家提出了许多经典的时间序列模型[2]，例如1927年提出的针对平稳时间序列的自回归(AR)模型，1931年提出的移动平均(MA)模型和自回归移动平均(ARMA)模型；针对非平稳时间序列，1970年提出的ARIMA模型；在ARIMA模型基础上，提出的ARCH模型与GARCH模型；在非线性的场合，提出了双线性模型，门限自回归模型，状态相依模型等等。

### 3. 理论模型

#### 3.1. 模型介绍

全称为自回归积分滑动平均模型(Autoregressive Integrated Moving Average Model, 简记ARIMA)，是由博克斯(Box)和詹金斯(Jenkins)于70年代初提出一著名时间序列预测方法[2]，所以又称为Box-Jenkins模型、博克斯-詹金斯法。其中ARIMA(p, d, q)称为差分自回归移动平均模型，AR是自回归，p为自回归项；MA为移动平均，q为移动平均项数，d为时间序列成为平稳时所做的差分次数。所谓ARIMA模型，是指将非平稳时间序列转化为平稳时间序列，然后将因变量仅对它的滞后值以及随机误差项的现值和滞后值进行回归所建立的模型。ARIMA模型根据原序列是否平稳以及回归中所含部分的不同，包括移动平均过程(MA)、自回归过程(AR)、自回归移动平均过程(ARMA)以及ARIMA过程[3]。

ARIMA模型的基本思想是：将预测对象随时间推移而形成的数据序列视为一个随机序列，用一定的数学模型来近似描述这个序列。这个模型一旦被识别后就可以从时间序列的过去值及现在值来预测未来值。现代统计方法、计量经济模型在某种程度上已经能够帮助企业对未来进行预测。

#### 3.2. ARIMA 模型建模流程

模型流程如图1所示：

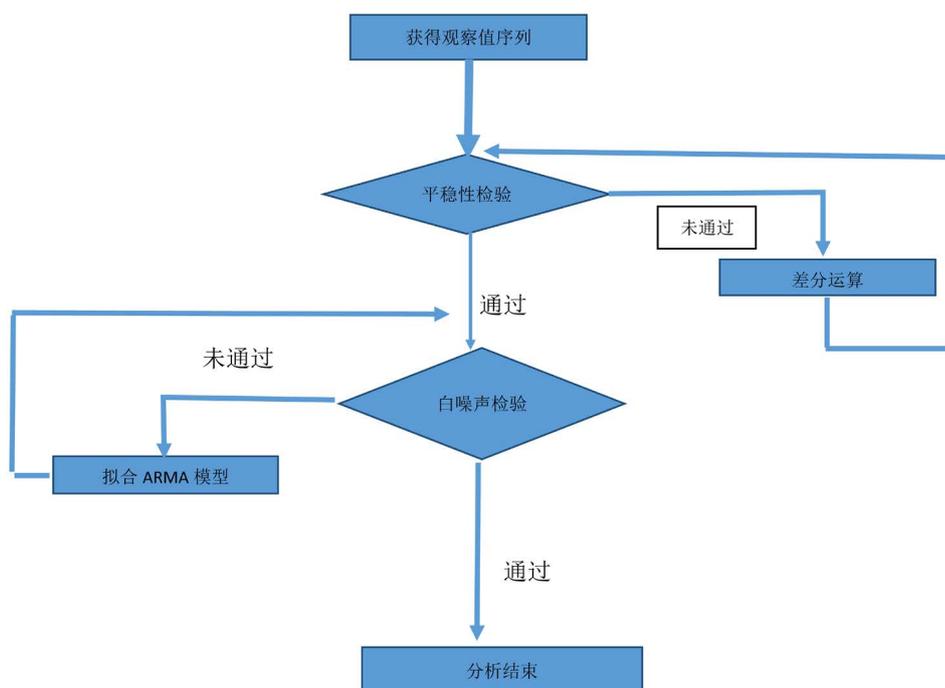


Figure 1. ARIMA modeling process

图 1. ARIMA 建模流程

### 3.3. 模型检验方法

模型的显著性检验主要是检验模型的有效性,一个模型是否显著有效主要看它提取的信息是否充分,一个好的拟合模型应该可以提取观察值序列中几乎所有的样本相关信息,换言之,残差中将不再蕴含任何相关信息,即残差序列应该为白噪声序列。

采用 LB (Ljung-Box)检验统计量来进行白噪声检验:

$$LB = n(n+2) \sum_{k=1}^m \left( \frac{\hat{\rho}_k^2}{n-k} \right) \sim \chi^2(m), \forall m \geq 0$$

## 4. 数据处理

本文采用了云南省 1950 年至 2015 年的社会消费品零售总额的年度数据(单位:万元),数据来源于国家统计局统计年鉴和云南省统计年鉴。

导入原始数据,绘制时序图。

从图 2 中可知,在 1950~2015 年云南省社会消费品零售总额波动趋势总体上是持续上升的,从 1950 年至 1990 年虽然处于上升趋势,但上升幅度很小,主要由于当时的经济发展状况所限,居民消费购买力弱;从 1990 年至 2005 年左右,增幅有所增长,主要由于我国经济的飞速发展,以及人民生活水平的逐渐上升;2005 年之后增幅更为巨大,主要由于此时我国经济已经由高速增长转变为稳定平稳的增长模式,因而人民的消费能力进一步加大。

从图 2 中我们可以看出该时序图显示这是一个典型的非平稳序列,具有明显的上升趋势。

## 5. 实证分析

### 5.1. 一阶差分处理

由于云南省社会消费品零售总额数据有明显的上升趋势,我们采用对数处理来使得数据变得平滑,但序列仍是一个非平稳时间序列,利用软件进行一阶差分处理,以便消除其具有的趋势性,来观察数据是否大致趋于平稳,得到下列一阶差分时序图 3。

从图 3 中可以看出,一阶差分提取了原序列中大部分长期趋势,一阶差分的时序图呈现出上下波动的趋势,使得差分后序列不再呈现确定性趋势,初步判断社会消费品零售总额的对数一阶差分序列平稳。

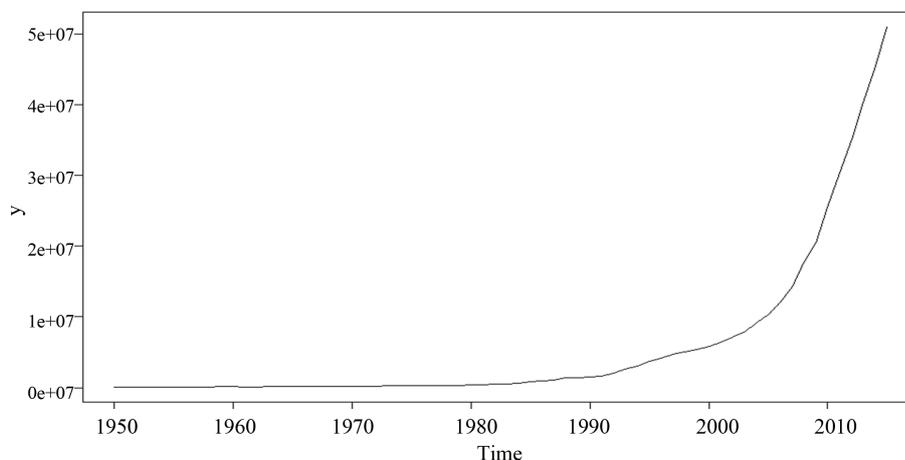
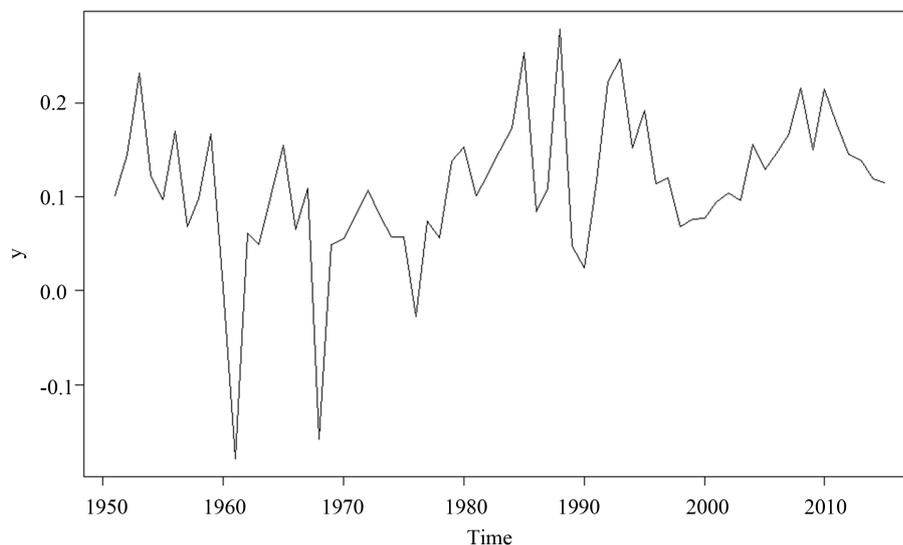


Figure 2. Total retail sales of consumer goods in Yunnan

图 2. 云南省社会消费品零售总额



**Figure 3.** First order difference time sequence diagram  
**图 3.** 一阶差分时序图

## 5.2. 平稳性检验

通过时序图初步判断一阶差分序列平稳，但通过图形的判断存在一定的主观因素，因而再进行自相关图形和偏自相关图形的绘制，并通过单位根检验来判断一阶差分序列的平稳性。

通过 ACF (图 4) 和 PACF (图 5) 图形，可以看出一阶差分序列具有短期相关性，PACF 呈现一阶截尾，判断一阶差分序列平稳，并通过 DF 检验进行进一步的确认，通过带漂移项的自回归过程，得出其  $p$  值小于 0.05，因而拒绝原假设，判断一阶差分序列为平稳序列，这与我们通过时序图(图 2)得出的结论一致。

## 5.3. 纯随机性检验

针对平稳性时间序列数据，纯随机性数据是没有意义的，采用 LB 统计量进行白噪声检验，我们使用了延迟 6 阶和延迟 12 阶的 LB 统计量，延迟 6 阶的 LB 统计量  $P$  值为 0.03073，小于显著性水平，因而拒绝原假设，认为序列存在短期相关，是一个平稳的非白噪声差分序列。

## 5.4. ARIMA(p, d, q)模型拟合

用 ARIMA (p, d, q) 模型对云南省社会消费品零售总额的对数序列进行建模拟合[4]，我们采用 `auto.arima()` 函数进行自动拟合，依据 AIC 准则选取最优模型，因而我们选取 ARIMA (1, 2, 1) 模型对云南省社会消费品零售总额对数序列进行拟合，此时 AIC 值最小为 -145.48，对参数进行显著性检验，其  $P$  值小于显著性水平 0.05，认为参数显著。

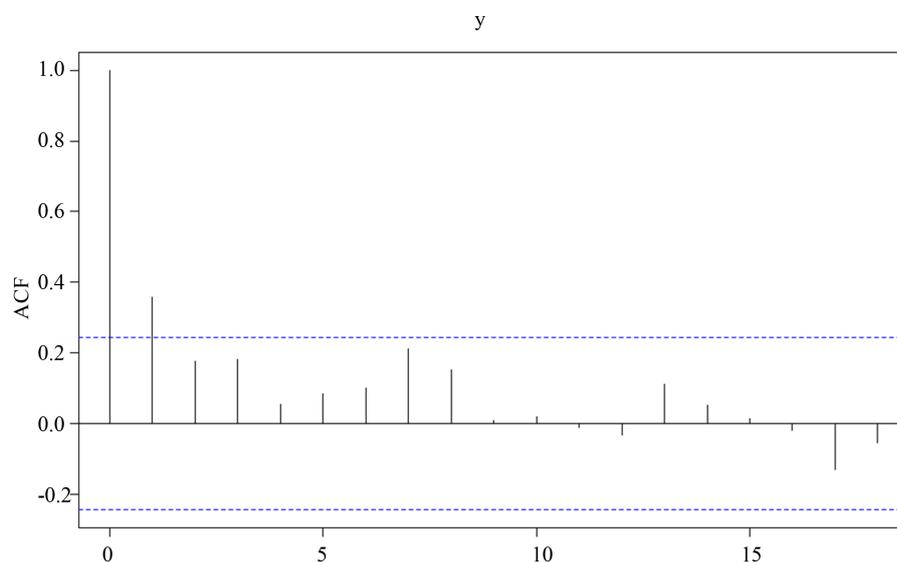
得到模型

$$(1 - 0.273B)(1 - B)^2 x_t = (1 + 0.9125B)\varepsilon_t$$

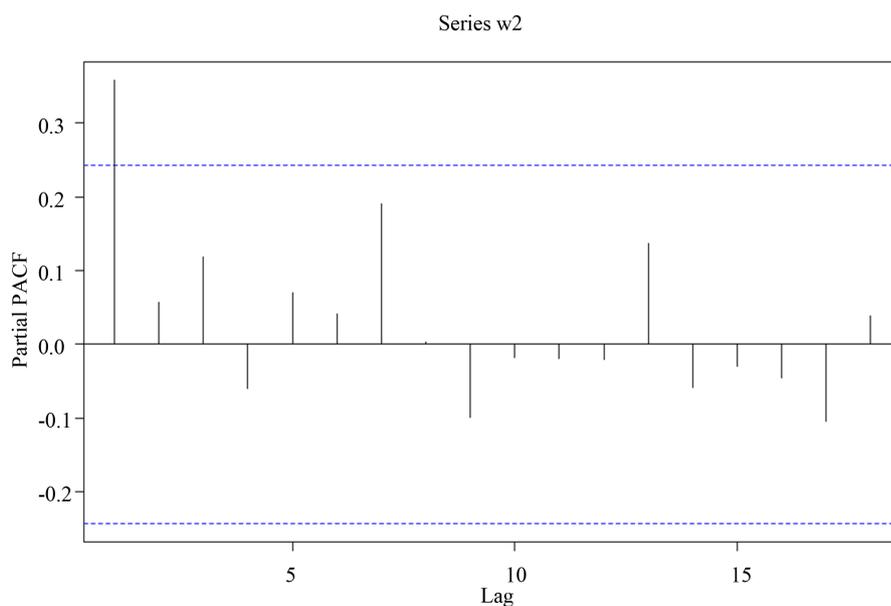
$x_t$  为云南省社会消费品零售总额的对数序列。

## 5.5. 残差检验

模型检验主要是检验模型对原时间序列的拟和效果，就是检验整个模型对信息的提取是否充分，即检验残差序列是否为白噪声序列。如果拟合模型通不过检验，即残差序列不是为白噪声序列，那么要重



**Figure 4. ACF**  
**图 4. 自相关图**



**Figure 5. PACF**  
**图 5. 偏自相关图**

新选择模型进行拟合。

采用 LB 统计量对残差进行白噪声检验，延迟 1~6 阶的 P 值见表 1。

均大于显著性水平 0.05，不拒绝原假设，模型显著。

用 ARIMA 模型拟合非平稳序列时，对残差序列有一个重要的假定，即残差序列为零均值白噪声序列，即存在方差齐性，因而使用 Portmanteau Q 检验判断是否存在异方差(表 2)。

Q(q)检验统计量的 P 值均大于显著水平 0.05，不拒绝原假设，认为该序列方差齐性，可以使用 ARIMA 模型拟合。

**Table 1.** LB statistics**表 1.** LB 统计量

延迟 1 阶	延迟 2 阶	延迟 3 阶	延迟 4 阶	延迟 5 阶	延迟 6 阶
0.9344	0.9628	0.8824	0.8797	0.9457	0.9761

**Table 2.** Portmanteau Q test statistics**表 2.** Portmanteau Q 检验统计量

Q(1)	Q(2)	Q(3)	Q(4)	Q(5)	Q(6)
0.9344	0.9628	0.8824	0.8797	0.9457	0.9761

## 5.6. 预测

由上述分析可知，残差为白噪声序列，序列信息提取充分，不需要继续建模，通过模型对未来 5 年进行预测[5]并做出原始序列的预测图，结果如表 3。

并绘制预测曲线图 6。

## 6. 结论

根据图 6 和表 3 可以看出在未来的时间，云南省社会消费品零售总额还会有有所上涨，但是涨幅不会偏大。2007~2010 年期间趋势波动较大，是因为全球金融市场进入剧烈波动的“多事之秋”。再加上 2007 年次贷危机使美国房地产衰退雪上加霜，并将推迟其复苏时间。虽然相对美欧金融业而言，亚洲及中国遭受的直接冲击还相对较小。但是美次贷危机对国际金融市场和世界经济产生“溢出效应”，可能通过其广泛的投资者、衍生品及影响市场预期和实体经济运行等多个渠道，对亚洲及中国经济产生间接的影响，国际经济的形势影响了我省经济的发展。

而今后涨幅的逐渐趋于平稳，主要来自于当前我国经济发展模式由高速发展向平稳可持续发展的转变，人民的生活水平的提升使得供需关系发生了转变，而如何扩大需求则是当前急需解决的问题。从图 6 中可看出，社会消费品零售总额在未来几年依旧会持续增长，但增长幅度并不快，与前几年基本维持在同一水平上，在发达国家，社会消费品零售总额可能会占到同期地区生产总值的 1/2，美国已经超过了 60% [6]，而在云南省，社会消费品零售总额的增幅仍跟不上地区生产总值的增幅，两者的差距明显的在拉大，因而仍有改进和提升的空间。

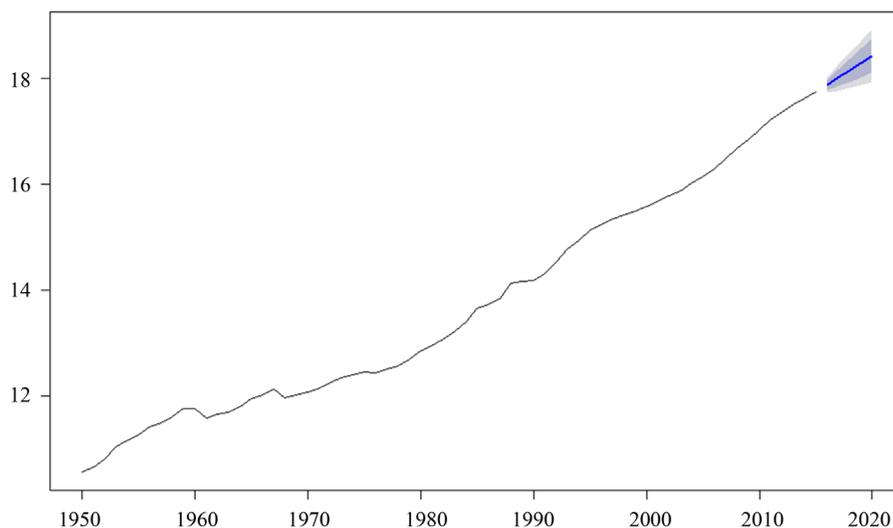
目前我国的经济增长都在从依靠投资出口向依靠消费转变，这是全国经济发展的大趋势，因而提高居民消费能力势在必行。

第一，提高居民收入，特别低收入者的收入。收入水平决定了居民的消费能力，高收入者的边际消费倾向是远低于低收入者的，因而要提高消费，改善低收入者的收入远比再去提高高收入者收入可行。

第二，扩大国内消费市场，引导居民消费能力，在金融危机过去不久的现在，开拓国际市场存在过大的风险，而国内市场目前仍未处于饱和状态，且国内市场相当于变向降低了成本，这样居民的实际消费能力也间接提高。

第三，优化消费环境，主要指对市场的监控，为市场提供交易制度，信用制度等的保障，目前对于消费者利益的保护还没有形成有效的法制环境，因而部分消费者受到侵害的权益不能得到正当的维护，这会降低消费者的消费意愿。

总的来说，政府可参考预测结果来制定相应的宏观经济政策，出台一系列扩内需，促消费的政策措施，只有人们消费能力提升，潜在消费向现实消费转变，才能保障社会消费品零售总额的不断增长。



**Figure 6.** Five-year forecast curve of total retail sales of consumer goods in Yunnan

**图 6.** 云南省社会消费品零售总额五年预测曲线图

**Table 3.** Five-year forecast data

**表 3.** 五年预测数据

	Point Forecast	Lo. 80	Hi. 80	Lo. 95	Hi. 95
2016	17.88046	17.78492	17.97600	17.73434	18.02657
2017	18.01759	17.85628	18.17891	17.77088	18.26431
2018	18.15600	17.93724	18.37475	17.82144	18.49055
2019	18.29474	18.02316	18.56633	17.87939	18.71010
2020	18.43359	18.11162	18.75556	17.94118	18.92600

社会消费品零售总额是对消费能力的一个反应，目前全国的经济形式处于稳定增长的态势，我省为了跟上全国发展的步伐，在经济增长已经进入以累积需求为主导的发展阶段时，能否有效地启动消费需求和保持消费需求水平，是促进增长型经济周期形成的关键。

### 参考文献 (References)

- [1] 陈龙, 马亮亮, 刘冬兵. 四川省社会消费品零售额的 ARIMA 预测模型[J]. 绵阳师范学院学报, 2012, 31(2): 16-18.
- [2] 吴喜之, 刘苗. 应用时间序列分析-R 软件陪同[M]. 北京: 机械工业出版社, 2014.
- [3] 王燕. 时间序列分析-基于 R[M]. 北京: 中国人民大学出版社, 2015.
- [4] 张华初, 林洪. 我国社会消费品零售额 ARIMA 预测模型[J]. 统计研究, 2006, 23(7): 58-60.
- [5] 赵喜仓, 程文殊. 基于 ARIMA 模型对江苏省社会消费品零售额的预测[J]. 中国商贸, 2011(33): 21-22.
- [6] 冉桥敏. 社会消费品零售额影响因素实证研究[J]. 纳税, 2017(10): 106.

**知网检索的两种方式：**

1. 打开知网页面 <http://kns.cnki.net/kns/brief/result.aspx?dbPrefix=WWJD>  
下拉列表框选择：[ISSN]，输入期刊 ISSN：2169-2556，即可查询
2. 打开知网首页 <http://cnki.net/>  
左侧“国际文献总库”进入，输入文章标题，即可查询

投稿请点击：<http://www.hanspub.org/Submission.aspx>

期刊邮箱：[ass@hanspub.org](mailto:ass@hanspub.org)