

云南省城镇居民消费结构影响因素分析及预测

文琳, 黄希芬*, 陈巧玲

云南师范大学数学学院, 云南 昆明

收稿日期: 2022年9月10日; 录用日期: 2022年9月30日; 发布日期: 2022年10月14日

摘要

本文聚焦于云南省城镇居民消费结构, 通过定性和定量相结合的方法对城镇居民消费结构进行影响因素分析, 在定量分析中借助拓展后的LA/AIDS模型, 最后通过灰色系统预测GM(1,1)模型和ARIMA模型分别对其进行预测。研究显示: 收入、人口结构、财政支出、城镇化都对居民消费结构有显著的影响, 城镇居民的消费结构正向着高层次、享受型的模式转变。

关键词

消费结构, LA/AIDS模型, 定性定量分析, 灰色系统预测

Analysis and Prediction of Influencing Factors of Consumption Structure of Urban Residents in Yunnan Province

Lin Wen, Xifen Huang*, Qiaoling Chen

School of Mathematics, Yunnan Normal University, Kunming Yunnan

Received: Sep. 10th, 2022; accepted: Sep. 30th, 2022; published: Oct. 14th, 2022

Abstract

This paper focuses on the consumption structure of urban residents in Yunnan province, and analyzes the influencing factors of the consumption structure of urban residents by combining qualitative and quantitative methods. In the quantitative analysis, the expanded LA/AIDS model is used, and the grey system GM(1,1) model and ARIMA model are used to predict the consumption struc-

*通讯作者。

ture of urban residents respectively. The research shows that income, population structure, financial expenditure and urbanization all have a significant impact on the consumption structure of residents, and the consumption structure of urban residents is changing to a high-level and enjoyment-oriented model.

Keywords

Consumption Structure, LA/AIDS Model, Qualitative and Quantitative Analysis, Grey System Prediction

Copyright © 2022 by author(s) and Hans Publishers Inc.

This work is licensed under the Creative Commons Attribution International License (CC BY 4.0).

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



Open Access

1. 引言

消费结构，就是人们不同支出在总支出中的占比，是消费情况的客观反映。国民经济由居民消费、政府消费、投资和净出口组成。而经济的发展不能总是依赖于投资，投资会增加居民消费所需的商品。如果居民消费萎靡不振，不消费或者没有足够的资金来享受消费。投资，就失去了它的意义。研究居民消费结构影响因素分析并对其做预测可以发现当下消费结构存在的问题和特性，为云南省的发展提供一些有益的意见，促进消费结构的优化，使消费成为推动云南经济发展的动力。

针对于消费结构的研究方向包括：影响因素分析研究和预测分析研究。关于消费结构影响因素的研究，学者通常使用模型进行辅助研究，目前主要的研究方式有：ELES、AIDS 和 PanelData 模型，以及灰色关联分析法等。陈林兴建立 AIDS 模型分析我国农村居民消费结构，得到家庭用品，交通通信，居住这三项消费对促进消费至关重要[1]。马琳、杨建垒选取省际年度面板数据，增加人口构成、收支水平、消费惯性作等为影响因子，对 LA/AIDS 模型拓展，从消费份额角度实证分析了城乡居民消费结构变动的因素[2]。张焕明、马瑞祺采用改进后的 LA/AIDS 模型分析我国城镇居民消费结构变动及其趋势，并运用动态面板 GMM 法考察消费惯性、人口结构、房价水平、城市化进程等影响城镇居民消费结构的因素[3]。聂奕用灰色关联方法分析了我国农村居民的消费结构以及消费情况，进而进行了相关消费者类型方面的预测[4]。

在消费结构预测的研究上，国内学者使用时间序列分析。灰色系统方法等多种方法。石捡情、杨世娟选取 CPI 时间序列数据，采用时间序列分析的方法，选择 ARIMA 模型进行建模预测，得出结论通货膨胀温和[5]。Xiang 运用灰色预测，建立居民收入水平和各类消费支出的预测模型，对收入水平和各类消费支出进行预测，分析未来休闲消费与收入水平关系的变化趋势[6]。

结合已有的研究，本文选择收入、人口结构、财政支出、城镇化作为影响因素，故在第 3 节中利用定量分析从这几个方面分析，并在第 4 节中选用拓展后的 LA/AIDS 模型进行定量分析，这样可以避免 ELES 模型存在的内生性问题。该模型是将消费支出的原始资料变化为相关的权重指标，从而降低计算偏差。第 5 节中用灰色预测模型和 ARIMA 模型分别对居民消费结构进行预测，结合 2020 年的真实值进行验证，并对预测结果进行分析。灰色预测模型可以有效地预测出大量的、不完备的、不可靠的数据，且所需要信息量小，通常用于短期预测。ARIMA 模型是一种常见预测方法，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的现值和滞后值进行回归所建立的模型，适用于本文的时间序列数据。

2. 数据来源与模型介绍

2.1. 数据来源

本文选取了 2004 年~2020 年全国和云南省的城镇居民消费数据，但“其他商品及服务价格指数”未能获取到。这里用“烟酒用品类居民消费价格指数”代替。其余缺失数据使用线性插值进行转换。数据来源于《中国统计年鉴》、《云南统计年鉴》以及云南统计局等官网发布。

2.2. LA/AIDS 模型

AIDS (几乎理想需求系统)模型，通过参数估计可以直观体现出各个变量对整体消费结构的影响。估计形式如下：

$$w_i = a_i + \sum_j \gamma_{ij} \ln p_j + \beta_i \ln \frac{Y}{P}$$

由于价格指数 P 形式过于复杂，为方便估计记为 $\ln P^* = \sum_{i=1}^k w_i \ln p_i$

模型应该满足以下约束条件：

$$\sum_{i=1}^k \beta_i = 0, \sum_{j=1}^k \gamma_{ij} = 0, \gamma_{ij} = \gamma_{ji}$$

采用 P^* 代替 P 后，被称为 LA/AIDS 模型。

2.3. GM(1,1)模型[7]

该方法可以有效地预测出大量的、不完备的、不可靠的数据，且所需要信息量小，通常仅用于短期预测，目前有许多的灰色预测模式，其中以 GM(1,1)模式的应用最多，其基本表现形式为：

$$\hat{X}^{(1)}(k+1) = \left(x^{(0)}(1) - \frac{\hat{b}}{\hat{a}} \right) e^{-\hat{a}k} + \frac{\hat{b}}{\hat{a}}, k = 0, 1, \dots, n-1, \dots$$

2.4. ARIMA 模型

ARIMA 模型是一种常见预测方法，适用于本文的时间序列数据，模型表达式如下：

$$\begin{cases} \Phi(B) \nabla^d x_t = \Theta(B) \varepsilon_t \\ E(\varepsilon_t) = 0, \text{Var}(\varepsilon_t) = \sigma_\varepsilon^2, E(\varepsilon_t \varepsilon_s) = 0, s \neq t \\ E(x_s \varepsilon_t) = 0, \forall s < t \end{cases}$$

式中 $\nabla^d x_t = \frac{\Theta(B)}{\Phi(B)} \varepsilon_t$ ， $\{\varepsilon_t\}$ 为零均值白噪声序列。

3. 云南省城镇居民消费结构的定性分析

表 1 显示，从 2009 年到 2019 年，云南省城镇消费结构发生较大变化，主要体现在消费和居住方面，虽然家庭人均食品消费比重还是最大，但从 2009 年的 43.7%降低到 2019 年的 27.1%，2009 年家庭人均居住消费支出占比排第 4 位，自 2014 年开始该项消费支出比重增加，2019 年在八类消费中排第 2 位，从 9.3%增加到 22.2%。衣着消费占比也有下降，2009 年 10.8%排第 3 位，2019 年降到 6.0%排第 6 位，家庭设备类、医疗保健类占比以及文教娱乐类占比均有上升，交通通信类占比变化较为稳定。

Table 1. The consumption proportion of eight categories of urban residents in Yunnan Province**表 1.** 云南省城镇居民八大类消费占比

年份	食品类 w_1	衣着 w_2	居住 w_3	家庭设备及 用品 w_4	医疗保健 w_5	交通通信 w_6	文教娱乐 服务 w_7	其它 w_8
2009	43.7%	10.8%	9.3%	3.9%	6.9%	15.6%	7.8%	2.0%
2010	41.5%	10.5%	7.5%	4.6%	5.8%	18.4%	9.2%	2.6%
2011	43.4%	14.3%	7.5%	5.1%	7.4%	17.2%	12.2%	3.4%
2012	39.4%	12.7%	7.0%	4.6%	6.8%	16.3%	10.3%	3.0%
2013	37.9%	9.0%	9.1%	6.5%	7.2%	14.5%	13.5%	2.4%
2014	30.7%	6.6%	21.3%	5.6%	6.9%	16.0%	11.2%	1.8%
2015	30.2%	6.4%	20.4%	6.0%	7.6%	15.1%	11.8%	2.4%
2016	29.7%	6.4%	20.5%	6.1%	8.2%	15.0%	11.9%	2.2%
2017	29.0%	5.8%	20.0%	5.9%	9.1%	15.9%	12.1%	2.1%
2018	27.0%	6.4%	22.2%	6.0%	8.7%	14.9%	12.3%	2.4%
2019	27.1%	6.0%	22.2%	6.0%	8.7%	15.0%	12.4%	2.5%

结合通过马琳, 杨建垒[2]等人的研究可以看出, 收入水平、人口结构、公共财政、城镇化对居民消费结构有影响, 下面将对这几方面进行定量分析。

3.1. 收入因素

收入是决定消费者行为的主要因素。根据凯恩斯[8]的假说, 消费支出和收入中有函数关系, 消费者收入和消费会一起增加。费里德曼的假说: 居民当前的消费, 取决于持久收入。当自身由于收入制约, 或未来预期的收入不高时将会导致消费者减少消费并将部分收入变成储蓄, 还会导致消费者减少娱乐性的消费活动, 更多的投入基础生活开销中去。如图 1, 随着收入水平的逐步提高, 本文所研究的该类居民人均消费支出也在增加, 人均消费支出为 23455 元每人, 同比增加 8.5%。据图 1, 2009 年到 2019 年云南省经济发展飞快, 但均低于全国平均水平。

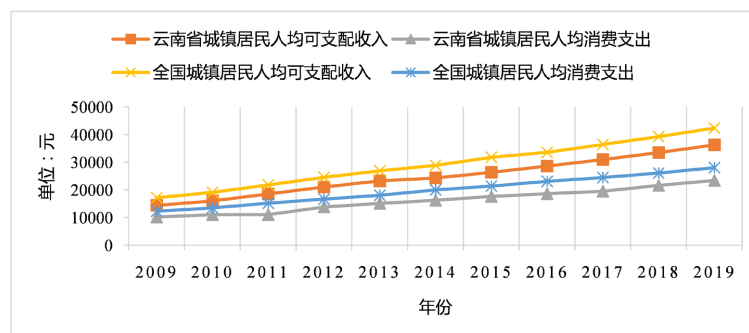


Figure 1. Trend of consumption expenditure and income in Yunnan Province and nationwide, 2009~2019

图 1. 2009~2019 年云南省以及全国消费支出和收入的变化趋势

3.2. 人口结构因素[9]

目前, 随着我国老龄化的程度加深, 老年群体的消费水平和偏好都会对消费结构产生显著影响。当

收入水平较低而对医疗保健服务需求较高时，老龄化将带动相关消费的迅速增长，严重时将挤占对其他消费品的支出，部分居民可能会为此增加存款以应对未来的相关支出。近几年国家陆续放开二胎、三胎政策也会对拉动相关消费增长。据表 2 可知，2009 年每 100 个云南省劳动年龄人口可负担 31 个幼儿，12 个老年人，到 2019 年可负担幼儿数相比减少 5 名，老年人数增加 2 名。

Table 2. Trend of population structure change in Yunnan Province from 2009 to 2019

表 2. 云南省 2009 年至 2019 年人口结构变化趋势

年份	幼儿抚养比	老年抚养比	年底总人口数(万人)
2009	30.8	12.3	4571
2010	28.85	11.45	4602
2011	26.9	10.6	4631
2012	26.9	10.7	4659
2013	27.8	11.1	4686.6
2014	26.2	12.1	4713.9
2015	26.4	11.6	4741.8
2016	27.1	11.6	4770.5
2017	26.1	11.6	4801
2018	25	13	4829.5
2019	25	13.7	4858.3

3.3. 财政支出因素

政府支出是政府履行职能所支出的所有费用。他集中反映了一个国家的职能活动范围。其实质是为了更好地适应人们公共生活中的需要，对各项资源进行调配的行为。故政府支出会影响总需求的变动，需求变动势必会影响消费结构。图 2 展示了 2009 年至 2019 年云南省城镇人均消费和财政支出变化趋势。

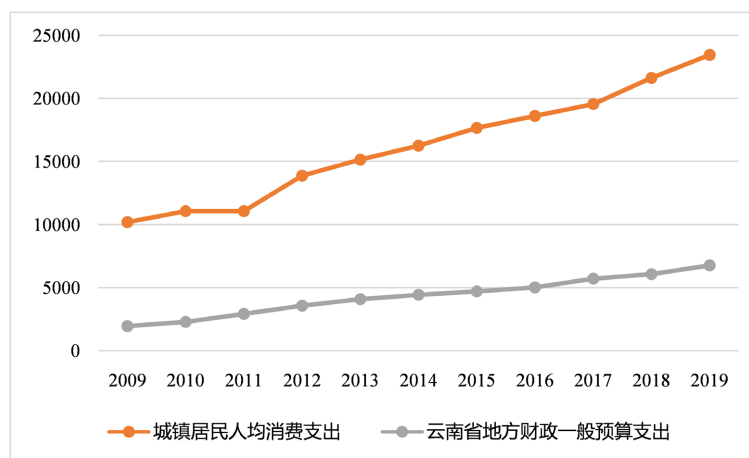


Figure 2. Trend of urban per capita consumption and fiscal expenditure in Yunnan Province from 2009 to 2019

图 2. 2009 年至 2019 年云南省城镇人均消费和财政支出变化趋势

3.4. 城镇化因素

城镇化是人口从农村向城镇居民身份转化的过程。随着城镇化率的增加，城市人口数在增加，劳动力的增加会提高人均收入。而一些刚刚转换身份的居民会带来他们原有的生活习惯和消费习惯，影响一部分周围人，从而改变居民消费结构。表 3 展示了 2009 年至 2019 年城镇化率和年底总人数。

Table 3. Urbanization rate and year-end population from 2009 to 2019

表 3. 2009 至 2019 年城镇化率和年底总人数

年份	城镇化率	年底总人口数(/万人)
2009	34.00%	4571
2010	34.81%	4602
2011	36.80%	4631
2012	39.31%	4659
2013	40.48%	4686.6
2014	41.73%	4713.9
2015	43.33%	4741.8
2016	45.03%	4770.5
2017	46.69%	4801
2018	47.81%	4829.5
2019	48.91%	4858.3

4. 云南省城镇居民消费结构的定量分析

根据上一节的定性分析可知，收入和人口结构确实对消费结构有影响，本节将通过拓展的 LA/AIDS 模型进行定量分析。由于各类消费品价格难以获取，对 LA/AIDS 模型进行一阶差分，再进行数学变换得到：

$$\Delta w_i = \sum_j \gamma_{ij} \ln pr_{j,t} + \beta_i \left(\Delta \ln Y - \sum_i w_{i,t} \ln pr_{j,t} \right) + \Delta I + \Delta OR + \Delta CR$$

下文为方便，计 $\Delta \ln Y - \sum_i w_{i,t} \ln pr_{j,t}$ 为 B ，在该模型方程中，我们将各类消费品占比作为被解释变量，各项消费价格指数、幼儿老年抚养比、人均收入、地方财政一般预算支出、城镇化作为解释变量。这里对下文用到的各个变量的符号表示进行介绍，见表 4。

Table 4. Symbol definition

表 4. 符号定义

符号	含义	单位
w_1	食品支出占总消费支出比重	%
w_2	衣着支出占总消费支出比重	%
w_3	居住支出占总消费支出比重	%
w_4	家庭用品及服务支出占总消费支出比重	%
w_5	医疗保健支出占总消费支出比重	%

Continued

w_6	交通和通信支出占总消费支出比重	%
w_7	教育文化娱乐服务支出占总消费支出比重	%
w_8	其他商品和服务支出占总消费支出比重	%
$pr_{j,t}$	j 类消费品在 t 时的价格指数($j=1,\dots,8$)	-
y_i	人均各类消费品支出($i=1,\dots,8$)	元
Y	城镇居民人均消费支出	元
I	城镇居民人均可支配收入	元
OR	老年抚养比	-
CR	幼年抚养比	-
F	云南省地方财政一般预算支出	亿元
UR	城镇化率(城镇人口数/总人口数)	%

对模型式子进行估计,可得到 LD/AIDS 模型变量的系数,为了避免出现虚假回归,需要先进行单位根的检验,这里用 LLC、IPS 检验,PP 检验,检验结果如下:

Table 5. Unit root test of LA/AIDS model

表 5. LA/AIDS 模型的单位根检验

变量	LLC 检验		LPS 检验		PP 检验	
	检验统计量	P 值	检验统计量	P 值	检验统计量	P 值
Δw_1	-4.65422	0.0000	-3.04724	0.0012	15.6233	0.0036
Δw_2	-3.54570	0.0002	-1.99251	0.0232	9.80388	0.0439
Δw_3	-4.64676	0.0000	-2.99642	0.0014	15.3606	0.0040
Δw_4	-8.08888	0.0000	-6.94920	0.0000	34.0400	0.0000
Δw_5	0.49524	0.6898	-0.05475	0.4782	24.7907	0.0001
Δw_6	-4.84123	0.0000	-3.07064	0.0011	17.0022	0.0019
Δw_7	-6.25275	0.0000	-5.82558	0.0000	28.3913	0.0000
Δw_8	-4.13416	0.0000	-2.53772	0.0056	16.0877	0.0029
$\ln pr_1$	1.71991	0.9573	0.41044	0.8444	16.8656	0.0021
$\ln pr_2$	1.15264	0.8755	0.85175	0.8028	6.78968	0.1474
$\ln pr_3$	-1.33903	0.0903	-0.06996	0.4721	6.31478	0.1768
$\ln pr_4$	-0.76255	0.2229	-2.87262	0.0020	13.4517	0.0093
$\ln pr_5$	-1.94128	0.0261	-2.49079	0.0064	12.8774	0.0119
$\ln pr_6$	-3.24869	0.0006	-2.68870	0.0036	13.5569	0.0089
$\ln pr_7$	-1.23418	0.1086	-1.35894	0.0871	7.2920	0.1212
$\ln pr_8$	-3.78377	0.0001	-2.19726	0.0140	11.5205	0.0213
B	-6.27546	0.0000	-4.33025	0.0000	27.6686	0.0000
ΔI	-2.57019	0.0051	-0.93425	0.1751	6.0474	0.1956

Continued

ΔCR	-8.74415	0.0000	-7.43089	0.0000	36.8414	0.0000
ΔOR	-2.67030	0.0038	-1.52016	0.0642	7.86572	0.0966
ΔF	-1.42838	0.0766	-1.28177	0.1000	7.33646	0.0091
ΔUR	-4.37434	0.0000	-2.97923	0.0014	9.39697	0.0519

根据表 5 检验结果, 大部分 LA/AIDS 模型所包含变量, 都拒绝原假设: 存在单位根(P 值 < 0.1), 可以认为上述变量是平稳过程, 可以进一步进行数据估计。LA/AIDS 模型需要估计的参数数量较大, 被解释变量之间互相有影响, 用最小二乘法估计的参数自动满足可加性, 但在加入齐次性和对称性的约束条件下, 通常选择对其做迭代似不相关 SUR 估计, 用 stata 软件运行结果如下(表 6):

Table 6. SUR coefficient estimation results

表 6. SUR 系数估计结果

	食品类 w_1	衣着类 w_2	居住类 w_3	家庭设备类 w_4
$\ln pr_1$	0.1151762	0.0029314	0.3785058(***)	-0.2431619(***)
$\ln pr_2$	0.0029314	0.1866877(*)	0.47189(***)	-0.5830594(***)
$\ln pr_3$	0.3785058(***)	0.47189(***)	-0.6619607(**)	-0.050765
$\ln pr_4$	-0.2431619(***)	-0.5830594(***)	-0.0507565	1.257122(***)
$\ln pr_5$	0.0876556(*)	0.3765533(***)	-0.2261594(**)	-0.355055(**)
$\ln pr_6$	-0.2354315(***)	-0.5233118(***)	-0.068917	-0.0351407
$\ln pr_7$	-0.1477441(***)	0.2112441(**)	0.5467214(***)	-0.0791996
$\ln pr_8$	0.0420686	-0.1429354(*)	-0.3893236(***)	0.0189695
B	0.0001982	0.005286	-0.0139494(**)	0.0033481(*)
ΔI	0.0000237(**)	0.0000121	-0.0000406(***)	0.0000148(***)
ΔCR	-0.0096082	0.0015784	0.0286836(***)	-0.0146454(***)
ΔOR	0.0057025(*)	-0.0056716(**)	-0.0102432(***)	0.0002315
ΔF	-0.0000364	-0.0000333	-0.00002	-7.02e-07
ΔUR	-0.8170536	1.970072(**)	2.118241(*)	-2.002868(***)
	医疗保健 w_5	交通通讯类 w_6	文教娱乐类 w_7	其他类 w_8
$\ln pr_1$	0.0876556(*)	-0.2354315(***)	-0.1477441(***)	0.0420686
$\ln pr_2$	0.3765533(***)	-0.5233118(***)	0.2112441(**)	-0.1429354(*)
$\ln pr_3$	-0.2261594(**)	-0.068917	0.5467214(***)	-0.3893236(***)
$\ln pr_4$	-0.355055(**)	0.0351407	-0.0791996	0.0189695
$\ln pr_5$	0.2752157(**)	0.2280908(*)	-0.2999016(***)	-0.0863993
$\ln pr_6$	0.2280908(*)	-0.4534101(**)	0.7389334(***)	0.2789056(**)
$\ln pr_7$	-0.2999016(***)	0.7389334(***)	-1.255984(***)	0.285931(***)
$\ln pr_8$	-0.0863993	0.2789056(**)	0.285931(***)	-0.0072164
B	0.0029986	0.0022055	0.0017402	-0.0018274

Continued

ΔI	-9.34e-06	-9.96e-06	0.000021(***)	-6.01e-06
ΔCR	-0.0027404	-0.0006674	-0.0163354(***)	-0.0065886(*)
ΔOR	0.0045954(***)	-0.0082259(***)	0.0105235(***)	-0.0018959
ΔF	0.000023(*)	0.0000505(**)	0.0000376(**)	-1.45e-06
ΔUR	0.2402754	-0.2373816	-3.348674(***)	-0.4002779

注: $P < 0.1(*)$, $P < 0.05(**)$, $P < 0.01(***)$ 。

该模型回归系数的经济意义为: 当各项消费品价格, 不变化时, β_i 反映实际支出变动 1% 时, 该项消费比重的变动, 正负号表示上升下降的方向; 当实际支出不改变时, γ_{ij} 表示各项商品价格变动 1% 时, 该项消费比重的变动, 正负号表示上升下降的方向。

根据系数估计结果可以得到以下结论:

1) 当其他商品价格不变时, w_3 和 w_8 会随着实际支出增加而减少, w_1 、 w_2 、 w_4 、 w_5 、 w_6 和 w_7 会随着实际支出的增加而增加。

2) γ_{ij} 还反映了当某类商品价格改变后, 消费结构也会随之改变, 例如, 当食品类商品价格增长时 w_1 、 w_2 、 w_3 和 w_5 将增加; 居住类商品价格增长, w_3 减少, w_1 、 w_2 消费占比增加, 说明食品类商品属于必需品, 无论价格是否上涨, 消费占比都会增加, 城镇居民生活中都是购房和租房, 所以居住类商品价格对消费结构影响较大, 价格上涨后人们会投入更多的消费到其他商品中, 对居住类的消费将减少。

3) 收入增加对 w_1 、 w_2 、 w_4 、 w_6 、 w_7 都有促进作用, 这说明城镇居民消费在向轻松休闲的结构转变。

4) 老年抚养比。对 w_4 和 w_7 有显著的反向作用, 而对 w_3 有显著的正向作用。这是因为老年群体对养老型居住类消费的需求增加, 对日常家庭生活的开销和娱乐项目的花费会随着年龄增长而降低。

5) 少儿抚养比对 w_2 、 w_3 、 w_6 有显著的反向作用, 而对 w_1 、 w_5 、 w_7 有显著的正向作用, 这是因为家庭中人口增加对食品的消费也会增加, 且如今抚养一个幼儿长大的过程中会伴随较多文教娱乐类的消费和医疗保健的消费, 例如胎教、早教和幼儿园学费等。这些消费的增加就会挤占其他消费。使得一些日常开销降低。

6) 财政支出对 w_5 、 w_6 、 w_7 的影响比较显著, 且都是正向影响, 这与基本逻辑符合。财政支出大多针对社会公共服务方面, 也就是医疗、交通、教育。政府增加了对这三项的支出, 居民将会提高对这类消费的需求, 从而影响消费结构。

7) 城镇化对家庭设备和文教娱乐类的影响最为显著, 当城镇化率增加, 居民对家庭设备的消费也会增加, 文教娱乐类的支出会降低。其次对居住和衣着的消费也有较为显著的正向影响。

5. 云南省城镇居民消费结构预测

本小节对云南城镇居民 2004~2019 年的消费结构数据分别建立灰色预测 GM(1,1) 模型和 ARIMA 模型。

5.1. 灰色预测 GM(1,1) 模型预测

为了检验模型是否可靠, 先要进行准确性检验。这里通过模型预测得到的后验差值 C 进行判断: C 值 < 0.35 则模型精度等级好, C 值 < 0.5 则模型精度合格, C 值 < 0.65 则模型精度基本合格, C 值 > 0.65 则模型精度不合格。

Table 7. Grey prediction posterior difference
表 7. 灰色预测后验差值

变量	y_1	y_2	y_3	y_4	y_5	y_6	y_7	y_8
后验差值	0.107	0.5495	0.1236	0.0361	0.0683	0.021	0.0453	0.1237
精度等级	好	基本合格	好	好	好	好	好	好

8 个变量的后验差值(如表 7 所示), 都通过了检测, 说明模型预测的准确度较好, 建立的模型如下:

- (1) 食品类: $\hat{X}(t+1) = 509842.3511e^{0.0188(t-2004)} - 506946.3511$;
- (2) 衣着类: $\hat{X}(t+1) = 534245.0976e^{0.0082(t-2004)} - 533593.0976$;
- (3) 居住类: $\hat{X}(t+1) = 719949.1533e^{0.0206(t-2004)} - 719356.1553$;
- (4) 家庭设备类: $\hat{X}(t+1) = 117787.126e^{0.0246(t-2004)} - 117485.126$;
- (5) 医疗保健类: $\hat{X}(t+1) = 65135.60734e^{0.0354(t-2004)} - 64512.60734$;
- (6) 交通通讯类: $\hat{X}(t+1) = 129609.5532e^{0.0329(t-2004)} - 128727.5532$;
- (7) 文教娱乐: $\hat{X}(t+1) = 266877.0746e^{0.0228(t-2004)} - 266152.0746$;
- (8) 其他类: $\hat{X}(t+1) = 65723.838546e^{0.0192(t-2004)} - 65559.83854$ 。

得到预测结果如下(表 8):

Table 8. Grey prediction result
表 8. 灰色预测结果

时间	y_1	y_2	y_3	y_4	y_5	y_6	y_7	y_8
2020	6621.286	1488.686	5250.108	1509.068	2068.019	3777.77	3016.549	570.227
2021	6866.997	1530.009	5684.415	1617.128	2216.271	4021.918	3220.628	603.665
2022	7117.361	1571.673	6127.767	1727.876	2369.863	4274.237	3429.412	637.75
2023	7372.465	1613.68	6580.35	1841.38	2528.987	4534.999	3643.009	672.495
2024	7632.398	1656.035	7042.358	1957.708	2693.843	4804.488	3861.53	707.912
2025	7897.253	1698.738	7513.987	2076.931	2864.636	5082.994	4085.088	744.015

5.2. ARIMA 模型预测

建立模型如下:

- 1) 食品类: ARMA(0,1,0)

$$x(t) = 230.733$$

- 2) 衣着类: AR(2)

$$x(t) = 1134.208 + 1.133x(t-1) - 0.452x(t-2)$$

- 3) 居住类: ARMA(0,1,0)

$$x(t) = 307.267$$

- 4) 家庭设备类: ARMA(0,1,0)

$$x(t) = 74.333$$

5) 医疗保健类: ARMA(3,2,0)

$$x(t) = 15.202 - 0.838x(t-1) - 0.646x(t-2) - 0.728x(t-3)$$

6) 交通通讯类: ARMA(1,1,0)

$$x(t) = 176.010 - 0.468x(t-1)$$

7) 文教娱乐类: ARMA(0,1,0)

$$x(t) = 146.200$$

8) 其他类: ARMA(0,1,0)

$$x(t) = 27.667$$

求各个模型 Q 统计量, 所有 Q_6 的 P 值 > 0.1 , 以上八个模型的残差均为白噪声, 模型满足要求, 预测结果如下(表 9):

Table 9. ARIMA forecast results

表 9. ARIMA 预测结果

时间	y_1	y_2	y_3	y_4	y_5	y_6	y_7	y_8
2020	6587.722	1336.822	5509.267	1491.333	2247.805	3640.653	3064.2	606.667
2021	6818.467	1236.266	5816.533	1565.667	2544.34	3841.638	3210.4	634.333
2022	7049.2	1158.168	6123.8	1640	2729.476	4005.957	3356.6	662
2023	7279.933	1115.183	6431.067	1714.333	2974.748	4187.439	3502.8	689.667
2024	7510.667	1101.816	6738.333	1788.667	3219.975	4360.887	3649	717.333
2025	7741.4	1106.118	7045.6	1863	3556.346	4538.095	3795.2	745

5.3. 预测结果比较

使用 2020 年的真实数据与两个模型得到的预测值进行比较(见表 10), 相比较下灰色预测的结果与真实值误差较小, 使用灰色预测效果更好。为了更好地直观展示云南省城镇居民消费结构未来变化趋势, 对预测结果的各项支出转化为占比, 并做 2020 年~2025 年消费结构预测值的条状图。

Table 10. Comparison between the real value of consumption structure in 2020 and the predicted value of different models

表 10. 2020 年消费结构真实值与不同模型预测值的比较

	食品	衣着	居住	家庭设备	医疗保健	交通通讯	文教娱乐	其他
真实值	6852	1434	5310	1487	2318	4092	2531	545
灰色预测	6621.286	1488.686	5250.108	1509.068	2068.019	3777.77	3016.549	570.227
ARIMA 预测	6587.722	1336.822	5509.267	1491.333	2247.805	3640.653	3064.2	606.667

根据图 3 可以看出从 2020 年到 2025 年食品类、衣着类的消费占比在逐年降低, 食品类从 2020 年的 27.25% 降到了 24.71%, 但依然在各项消费占比中排名第一, 衣着类从 2020 年的 6.13% 降到了 5.31%, 居住类占比在逐年增加, 逐渐成为居民消费结构中的一大部分, 这与云南省房价的增长有关, 也说明居民在生活中追求优质的生活环境, 医疗保健类消费占比从 2020 年的 8.51% 增长到了 8.96%, 增长了 0.45%,

在前一节的影响因素分析中可知这项消费与三胎政策的实施有关。 w_4 、 w_6 、 w_7 、 w_8 也在增加但变化较小，说明该类居民对这些消费的需求趋于稳定。

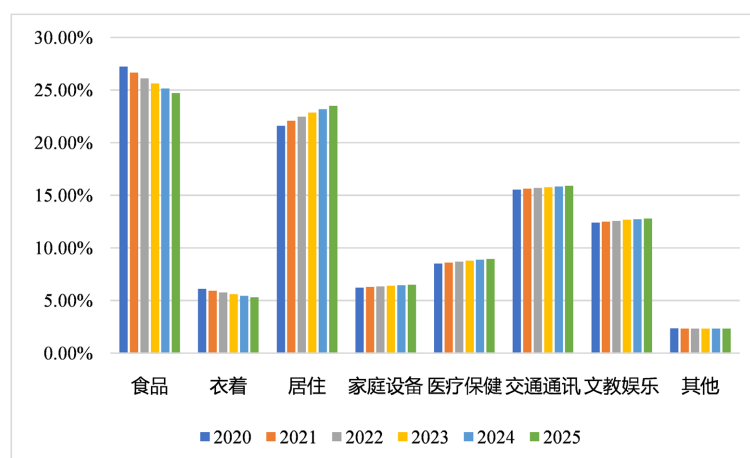


Figure 3. Residential consumption structure forecast bar chart

图3. 居民消费结构预测条形图

6. 结论

近十年来年云南省经济发展飞快，但普遍低于全国平均水平，近年来该类居民掀起了对于居住类消费品的购买热潮。根据前文可知，收入水平、人口结构、财政支出、城镇化都会对消费结构产生影响，各项消费的价格同样也会对消费结构产生影响。城镇居民的消费结构正向着高层次、享受型的模式转变，体现在基本生活方面的消费比重正在慢慢降低，而自身投资和娱乐类消费在不断提高。根据以上分析，为了促进云南省城镇居民消费结构能更好更快地完成优化，可以提出以下建议：1) 加强文教娱乐类的设施服务，如今该类人群已经转向了轻松休闲的消费结构，加强该类建设才能更好地提升居民的生活满意度。2) 关注人口结构给消费带来的影响，人口老龄化和三胎政策的到来会对人口结构产生进一步的冲击，进而影响对特定产业的消费和需求，例如月子中心、养老院、学前教育机构等。3) 政府在关注社会公共服务的同时，还应增加能优化消费结构的资源投入。以满足人们对于自身投资和娱乐的需求。满足了这些重要需求，就能更好地激发消费潜能，促进经济快速增长。

参考文献

- [1] 陈林兴. 扩大我国农村消费的侧重点选择——基于 AIDS 模型的实证研究[J]. 统计与决策, 2010(20): 114-116.
- [2] 马琳, 杨建奎. 中国城乡居民消费结构升级与影响因素研究——基于 LA/AIDS 拓展模型的实证分析[J]. 科学经济社会, 2016, 34(4): 66-71.
- [3] 张焕明, 马瑞祺. 中国城镇居民消费结构变动趋势及其影响因素分析[J]. 统计与决策, 2021, 37(13): 117-121.
- [4] 聂奕. 云南省农民消费结构的灰色关联分析及其趋势预测[J]. 化工管理, 2018(32): 217-218.
- [5] 石捡情, 杨世娟. 我国居民消费价格指数时间序列预测——基于 ARIMA 模型的分析[J]. 科技资讯, 2017, 15(33): 35-40.
- [6] Xiang, H.F. (2020) Grey Correlation Analysis and Forecast of Residents' Income and Consumption Structure. *Academic Journal of Business & Management*, 2, 6-14.
- [7] 曾波, 孟伟, 王正新. 灰色预测系统建模对象拓展研究[M]. 北京: 科学出版社, 2014: 1-18.
- [8] 尹伯成, 刘江会. 西方经济学[M]. 上海: 上海人民出版社, 2018: 164-165.
- [9] 李筱光, 韩立岩. 北京市居民消费结构的研究[M]. 北京: 北京大学出版社, 2012: 158-161.