

福建省城镇居民消费性支出与可支配收入的多元回归分析

陈馨羽, 王煜婷, 周鑫焱, 何梦昕*

闽江学院数学与数据科学学院, 福建 福州

收稿日期: 2023年3月5日; 录用日期: 2023年3月29日; 发布日期: 2023年4月10日

摘要

随着国家经济迅速发展, 居民消费性支出作为衡量人民生活水平的重要标准呈现逐步递增的趋势。本文选取2003年~2021年福建省城镇居民消费性支出和可支配收入的相关数据, 建立多元线性回归分析模型。对消费性支出、可支配收入和商品零售价格指数之间的关系采用协整检验进行分析, 表明可支配收入和商品零售价格指数与消费性支出之间存在长期均衡关系。同时注意到商品零售价格指数和城镇居民平均消费倾向有可能交互作用于城镇居民人均消费性支出, 并不是单纯地分别起作用于城镇居民人均消费性支出, 我们对模型做了进一步修正, 得到含交互项的多元回归模型。并通过残差比较分析发现含交互项的模型更符合实际。

关键词

消费性支出, 可支配收入, 多元回归分析

Multiple Regression Analysis on Consumption Expenditure and Disposable Income of Urban Residents in Fujian

Xinyu Chen, Yuting Wang, Xinyan Zhou, Mengxin He*

College of Mathematics and Data Science, Minjiang University, Fuzhou Fujian

Received: Mar. 5th, 2023; accepted: Mar. 29th, 2023; published: Apr. 10th, 2023

Abstract

With the rapid development of economy, the consumption expenditure as an important standard

*通讯作者。

文章引用: 陈馨羽, 王煜婷, 周鑫焱, 何梦昕. 福建省城镇居民消费性支出与可支配收入的多元回归分析[J]. 应用数学进展, 2023, 12(4): 1410-1417. DOI: 10.12677/aam.2023.124144

to measure living standard of people is gradually increasing. By selecting the relevant data of consumption expenditure and disposable income of urban residents in Fujian from 2003 to 2021, we build a multiple regression model. The cointegration test is used to analyze the relationship among the consumer expenditure, the disposable income and the retail price index, which indicates that there exists a long-term equilibrium relationship among them. Noting that the retail price index and the average propensity to consume of urban residents may interact with each other on the consumption expenditure, rather than simply acting separately on it, we further modify the model and build a multiple regression model with interaction term. Then the residual analysis shows that the model with interaction term is more consistent with the reality.

Keywords

Consumption Expenditure, Disposable Income, Multiple Regression Analysis

Copyright © 2023 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

福建省在中国的东南地区，处于东海的沿岸，在历史上是郑和下西洋，海上丝绸之路的开端。包括中国的物流中心，福建的社会消费市场经历了一个逐步发展壮大的过程。在稳定快速的开发环境中消费市场始终欣欣向荣，并保持着稳中有进的增长态势。改革开放以来，随着经济结构的不断优化、经济体系逐步发展，福建省经济建设获得了巨大成功。经济的整体规模有所增加，居民消费水平也在持续提高。在中共十七大报告中，我们第一次将消费放在了很重要的位置，即把消费放在了投资和出口之前排在第一位。报告指出要修改投资和消费的关系，这样消费对于经济的增长，会更加迅速使得市场更加欣欣向荣，朝气蓬勃。随着消费支出的增长，消费结构不断优化和发展，用于基本生活工资的开销比重继续下降，享受、文娱类消费支出逐渐增加。

消费作为评价宏观经济的重要指标之一是促进经济增长的第一动力。研究消费总量的变化规律为宏观经济形势的预测和相应政策的定制提供了重要的理论依据，对实现经济的持续稳健发展有重大的意义。而居民的可支配收入作为影响消费性支出的最主要因素，它与消费性支出的关系越来越受到学者们的关注。

尚艺茹[1]利用一元线性回归分析阐述陕西省城镇居民可支配收入对消费性支出的作用，发现二者之间存在着正相关。韩宇琪[2]研究影响山西省农村居民消费性支出的因素，得出农村居民可支配收入对消费性支出具有最显著的影响，同时为提高农村居民消费性支出和改善他们生活质量提出相应的建议。马晓君等[3]分析了河北省农村居民可支配收入对消费需求的影响，得出可支配收入对消费需求有着决定性的影响。郎颖臻[4]利用 2015 年全国影响消费的截面数据，创建多元线性回归模型，并进一步分析居民的消费水平。左思静和杨宜平[5]利用最小二乘法得出重庆市城乡居民人均可支配收入和消费水平呈正相关。周海波[6]对广州市城市居民人均可支配收入和人均消费性支出作计量分析，得出人均可支配收入是影响人均消费性支出的主要因素。韩旭和陈守则[7]利用一元线性回归模型研究吉林省城镇居民人均可支配收入和消费性支出的变化关系。周瑞[8]指出山东省可支配收入与消费支出与之间的确存在着长期动态均衡关系，并建立 ECM 模型。董雯[9]对宁夏城镇居民家庭人均可支配收入与人均消费性支出的关系进行定量分析，得出二者之间存在长期均衡关系。

上述研究均表明我国各省居民可支配收入和消费性支出之间存在一定的关系，然而至今还未有关于福建省城镇居民可支配收入和消费性支出的分析。本文依据 2003 年~2021 年福建省城镇居民消费性支出以及可支配收入的相关数据，创建多元非线性回归模型，为福建省政府制定相关政策提供理论依据。

2. 实证分析

本文中的数据是通过《福建省统计年鉴》整理得出。假设福建省居民人均消费性支出为 Y ，城镇居民人均全年可支配收入为 X_1 ，商品零售价格指数为 X_2 (以 1978 年为 100)，城镇居民平均消费倾向为自变量 $X_3 = Y/X_1$ 。因变量 Y 与自变量 X_1 和 X_2 的散点图见图 1 和图 2。

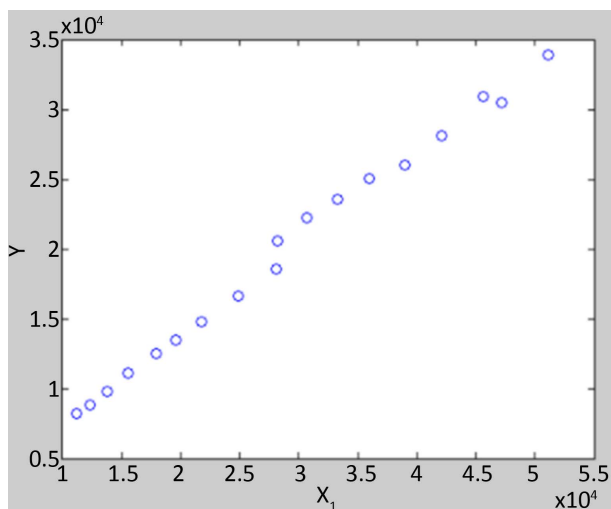


Figure 1. X_1, Y scatterplot

图 1. X_1, Y 散点图

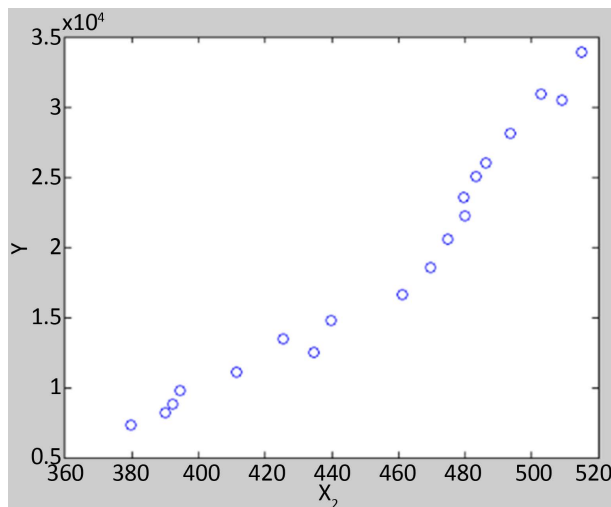


Figure 2. X_2, Y scatterplot

图 2. X_2, Y 的散点图

通过上图可以发现，随着城镇居民人均全年可支配收入的增加，城镇居民人均消费性支出提高，而且二者有很强的线性关系，商品零售价格指数与城镇居民人均消费性支出也有着类似的关系。同时考虑

到居民的平均消费倾向在一定程度上也将影响着居民的人均消费性支出，因此我们建立如下的多元线性回归模型

$$Y = \beta_0 + \beta_1 X_1 + \beta_2 X_2 + \beta_3 X_3 + \varepsilon, \quad (1)$$

其中 $\beta_0, \beta_1, \beta_2, \beta_3$ 是待估计的回归系数， ε 是随机误差。

2.1. 单位根检验

我们在对时间序列进行回归分析时，必须先保证它们都能够通过 ADF 检验，确定序列没有随机趋势或者确定趋势，尽可能排除不确定因素对分析结果产生的影响[10] [11]。于是我们依次对各变量进行了 ADF 检验，检验结果如表 1 所示。

Table 1. ADF test results for variables

表 1. 各变量的 ADF 检验结果表

变量	ADF 值	10%临界值	5%临界值	1%临界值	p 值	检验类型	结果
Y	-2.688	-3.287	-3.691	-4.572	0.252	(C,T,0)	不平稳
Y	1.831	-2.667	-3.052	-3.887	0.999	(C,0,0)	不平稳
Y	-4.489	-1.607	-1.961	-2.699	1.000	(0,0,0)	不平稳
Y	-6.197	-3.298	-3.710	-4.616	0.0006	(C,T,1)	平稳
X_1	-1.532	-3.287	-3.691	-4.572	0.779	(C,T,0)	不平稳
X_1	2.635	-2.661	-3.040	-3.857	0.9999	(C,0,0)	不平稳
X_1	10.359	-1.607	-1.961	-2.699	1.000	(0,0,0)	不平稳
X_1	-4.933	-3.298	-3.710	-4.616	0.006	(C,T,1)	平稳
X_2	-1.761	-3.287	-3.691	-4.572	0.681	(C,T,0)	不平稳
X_2	-1.059	-2.661	-3.040	-3.857	0.708	(C,0,0)	不平稳
X_2	3.850	-1.607	-1.961	-2.699	0.9997	(0,0,0)	不平稳
X_2	-4.442	-3.310	-3.733	-4.668	0.015	(C,T,1)	平稳
X_3	-2.449	-3.287	-3.691	-4.572	0.346	(C,T,0)	不平稳
X_3	-1.993	-2.661	-3.040	-3.857	0.287	(C,0,0)	不平稳
X_3	-0.863	-1.607	-1.961	-2.699	0.328	(0,0,0)	不平稳
X_3	-4.165	-3.298	-3.710	-4.616	0.023	(C,T,1)	平稳

根据表 1 可知， Y, X_1, X_2, X_3 均是一阶差分后平稳，因此下面我们将进行协整检验，从而确定他们之间是否存在长期平衡关系。

2.2. Johansen 协整检验

本文研究的是多变量之间的关系，下面我们将用 Johansen 协整检验确定这些变量之间是否存在一个长期稳定平衡关系。

表 2 表明模型(1)存在 1 个协整关系，即变量之间存在长期稳定平衡关系。

2.3. 建立多元线性回归模型

利用 Matlab 可得回归系数的估计值及其置信区间(置信水平 $\alpha = 0.05$)，见表 3。

Table 2. Table of cointegration test results
表 2. 协整检验结果表

协整方程个数	特征值	迹统计量	5%临界值	<i>p</i> 值
None*	0.83435	66.47824	47.85613	0.0004
Atmost 1	0.733050	35.91484	29.79707	0.0087
Atmost 2	0.521946	13.46306	15.49471	0.0989
Atmost 3	0.052485	0.916506	3.841466	0.3384

Table 3. Calculation results of model (1)
表 3. 模型(1)的计算结果

参数	参数估计值	参数置信区间
β_0	-26610	[-31674 -21546]
β_1	0.62139	[0.59055 0.65223]
β_2	20.775	[11.91429.636]
β_3	27333	[2199932666]
$R^2 = 0.99949 \quad F = 9858.84 \quad p < 0.0001 \quad s^2 = 43966$		

同时可计算模型(1)的 DW 统计值为 1.8458, 通过查表可知模型(1)的随机误差的自相关性无法确定。因此我们通过 LM 检验来判断其是否存在自相关性, 通过计算可得 LM 统计量为

$$0.29036 < \chi^2(1) = 3.8415,$$

所以模型(1)的随机误差不存在自相关性, 因此将参数估计值代入(1)可得

$$\hat{Y} = -26610 + 0.62139X_1 + 20.775X_2 + 27333X_3. \quad (2)$$

模型(2)中, 当其他余变量不变时, 福建省城镇居民人均全年可支配收入每增加一个单位, 则人均消费性支出就会增加 0.62139 个单位。商品零售价格指数每增加一个单位, 人均消费性支出就会增加 20.775 个单位。平均消费倾向每增加 0.001 个单位人均消费性支出则会增加 27.333 个单位, 即福建省城镇居民人均消费性支出与人均全年可支配收入、商品零售价格指数和平均消费倾向呈正相关, 因此模型(2)大体符合经济学意义。

2.4. 含交互项的改进模型

然而现实中我们注意到商品零售价格指数和城镇居民平均消费倾向有可能交互作用于城镇居民人均消费性支出, 并不是单纯地分别起作用于城镇居民人均消费性支出, 于是在模型(1)的基础上增加 X_2 和 X_3 的交互项, 建立如下含交互项的多元回归模型

$$Y = \beta_0 + \beta_1 X_1 + \beta_2 X_2 + \beta_3 X_3 + \beta_4 X_2 X_3 + \varepsilon. \quad (3)$$

利用 Matlab 可得回归系数的估计值及其置信区间(置信水平 $\alpha = 0.05$), 见表 4。

将参数估计值代入(3)可得

$$\hat{Y} = 68462 + 0.6846X_1 - 189.73X_2 - 98575X_3 + 273.97X_2X_3. \quad (4)$$

由表 3 和表 4 可知, 模型(3)的 R^2 和 F 值都比模型(1)有所改进。我们分别利用模型(2)和模型(4)计算出估计值, 并与实际数据作比较, 得出两个模型的残差, 见表 5 和图 3。

Table 4. Calculation results of model (3)**表 4.** 模型(3)的计算结果

参数	参数估计值	参数置信区间
β_0	68462	[4945687466]
β_1	0.6846	[0.66816 0.7010]
β_2	-189.73	[-231.74 -147.71]
β_3	-98575	[-123705 -73444]
β_4	273.97	[219.43 328.51]

$R^2 = 0.99995 \quad F = 64149 \quad p < 0.0001 \quad s^2 = 5070$

Table 5. Calculated values of models (2) and (4) and their corresponding errors**表 5.** 模型(2)和模型(4)的计算值及其相对应的误差

年份	Y(实际值)	\hat{Y} (模型(2))	\hat{Y} (模型(4))	ε (模型(2))	ε (模型(4))
2003	7356	7602.6	7279.2	246.56	-76.80
2004	8161	8399.6	8160.7	238.55	-0.34
2005	8794	8707.1	8821.2	-86.91	27.18
2006	9808	9622.4	9807.5	-185.60	-0.46
2007	11,055	11,060.0	11,100.8	4.96	45.79
2008	12,501	12,607.9	12,564.3	106.91	63.32
2009	13,451	13,174.9	13,501.0	-276.11	50.03
2010	14,750	14,571.3	14,771.9	-178.69	21.85
2011	16,661	16,730.3	16,592.9	69.30	-68.05
2012	18,593	18,693.7	18,506.7	100.72	-86.29
2013	20,565	20,714.1	20,663.5	149.15	98.52
2014	22,204	22,209.0	22,224.2	5.01	20.19
2015	23,520	23,354.7	23,446.8	-165.27	-73.15
2016	25,006	24,785.8	24,912.8	-220.20	-93.23
2017	25,980	25,935.4	25,981.7	-44.60	1.67
2018	28,145	28,082.0	28,140.2	-62.98	-4.83
2019	30,946	30,724.8	30,871.8	-221.22	-74.23
2020	30,487	30,943.2	30,596.1	456.22	109.13
2021	33,942	34,006.2	33,981.7	64.20	39.69

从表 5 和图 3 容易看出, 模型(4)的残差相比于模型(2)总体上更接近于 0。因此模型(4)更符合实际。事实上从机理上看, 城镇居民人均消费性支出不是单纯地受作用于商品零售价格指数和城镇居民平均消费倾向, 而是也会受作用于二者之间的交互作用。

模型(4)表明, 福建省城镇居民人均消费性支出随着人均全年可支配收入的增加而增加。当商品零售价格指数 $X_2 \geq 359.8$ 时, 福建省城镇居民人均消费性支出与平均消费倾向呈正相关。同时我们发现从 2003 年

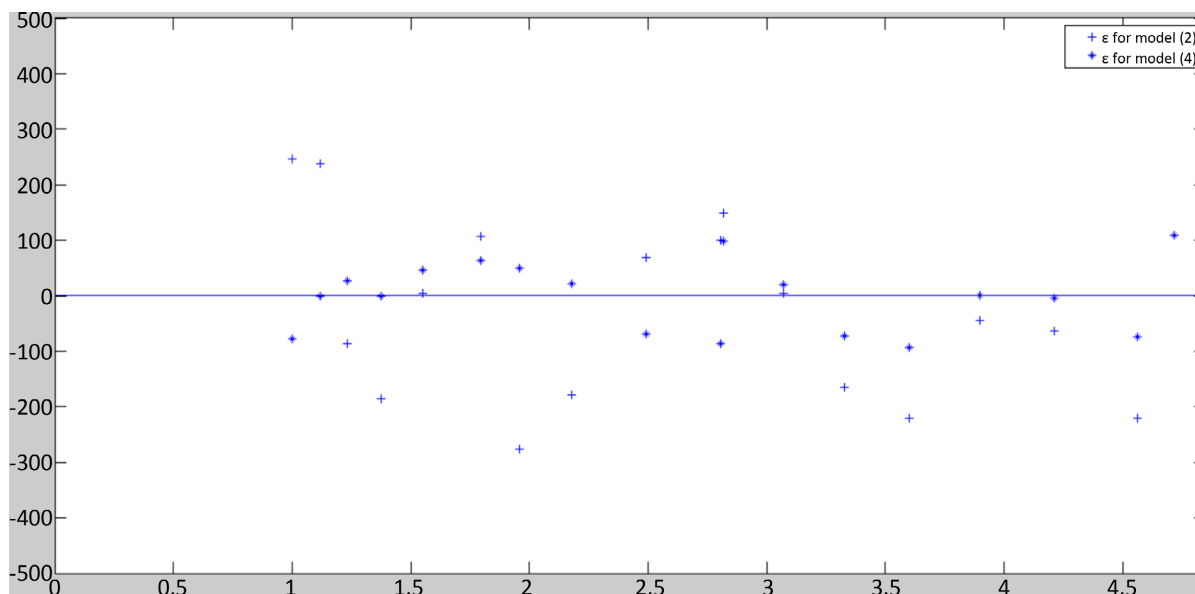


Figure 3. Residual plot of models (2) and (4)

图 3. 模型(2)和模型(4)的残差图

至今,福建省商品零售价格指数呈上升趋势,且最小值为2003年的 $379.8 > 359.5$,这意味着,福建省城镇居民平均消费倾向对于人均消费性支出有推动和促进的作用。当福建省城镇居民平均消费倾向 $X_3 \geq 0.6925$ 时,福建省城镇居民人均消费性支出与商品零售价格指数呈正相关。

3. 结论与建议

改革开放之后,福建省经济开始腾飞,消费市场不断发展,市场规模再创新高。2021年,福建省经济总量以4.88万亿位列全国第八,以不到3%的人口,经济总量占全国的4.3%,且民营经济增加值占全省GDP的69.3%,说明福建省民营经济十分发达,人均效率产出较高。2021年福建省GDP同比增长11.9%,高于同期全国8.1%的增速。目前为止,福建省工业不仅基础稳固,并且维持较高增速。制造业生产贡献了工业生产的重要部分。消费是社会总需求的基本组成部分,它能够直接影响到我们经济增长的速度以及质量,特别是居民消费它的稳固增长,对于拉动经济消费有着无法替代的作用。因此根据前文的分析,我们认为促进居民消费有以下几个建议:

(一) 保持物价稳定

价格水平的变化趋势是经济运行的综合性体现。物价会影响居民消费,保持物价稳定并非是静态稳定,而是动态的,有市场活力的稳定。首先,我们应该大力发展生产,保障有效供给,保证生产基本实现均衡供应。其次,依法加强市场监管,紧握重点商品价格走势的监测,调控市场和生产。严厉打击哄抬价格等违法违规行为。最后,执行好价格补贴联动机制,如果发生突发情况,可以通过及时发放价格临时补贴等形式,维持物价的相对稳定。

(二) 提高居民可支配收入

现如今,我国是以公有制为主体的发展模式,所以在分配过程中,劳动者比重相对较低,整体上居民的个人可支配收入比较低,从而抑制了消费增长,不利于消费对于经济增长的拉动作用。首先,应该不断调整收入分配格局,提高劳动者报酬比重,促进工资的增长,特别是中低收入群体的收入要逐步增加。其次,应健全完善再分配机制,降低中低收入群体的纳税负担。最后,提高居民的财产性收入,丰富居民的理财渠道,增加财富管理工具。

(三) 营造良好的消费环境, 提高居民的消费倾向

居民的消费状况往往与我们所处的消费环境有很大的关系。最基本的社会保障制度将在一定程度上为居民生活提供保障, 居民的消费水平由此也就得到提升。因此我们要尽快完善社会保障制度, 加快制定或者修订社会保险、社会救助、社会福利等方面的相关法律, 为居民的生活安康托底, 进一步强化消费热点的升级换代。同时可以引导居民将家庭资产多元化配置, 多元化的配置可以提高我们在应对风险的承受能力, 可以将我们的收入在消费, 储蓄和投资之间进行合理的配置, 树立正确的金钱观念。最后, 我们应挖掘消费需求的领域, 不断细分消费市场, 同时通过挖掘消费潜力, 扩大发展文化、娱乐、教育等精神领域。

基金项目

福建省自然科学基金(2021J01613; 2021J011032)。

参考文献

- [1] 尚艺茹. 城镇居民消费性支出与可支配收入的回归分析——以陕西省为例[J]. 商场现代化, 2017(12): 27-28.
- [2] 韩宇琪. 山西省农村居民消费性支出的影响因素分析[J]. 理论探索, 2022(4): 15-18.
- [3] 马晓君, 翟允瑞, 李秋波, 孙明阳. 河北省农村居民可支配性收入对消费性支出的影响——基于线性回归模型的分析[J]. 农村科学实验, 2018(3): 40-41.
- [4] 郎颖臻. 多元线性回归应用——居民消费影响因素分析[J]. 环渤海经济瞭望, 2018(4): 154.
- [5] 左思静, 杨宜平. 重庆市城乡居民人均可支配收入和消费的分位数回归估计[J]. 重庆工商大学学报(自然科学版), 2021, 38(1): 120-128.
- [6] 周海波. 广州市城市居民人均可支配收入与人均消费性支出的计量分析[J]. 市场经济与价格, 2014(2): 48-50.
- [7] 韩旭, 陈守则. 吉林省城镇居民消费支出与可支配收入的关系探析[J]. 经济论坛, 2016(6): 48-52.
- [8] 周瑞. 山东省城镇居民的可支配收入与消费结构的实证分析[D]: [硕士学位论文]. 曲阜: 山东师范大学, 2020.
- [9] 董雯. 宁夏居民人均可支配收入与人均消费性支出的协整关系分析[J]. 当代经济, 2017(25): 144-145.
- [10] Ghali, K.H. (1997) Government Spending and Economic Growth in Saudi Arabia. *Journal of Development Economics*, 22, 165-172.
- [11] 张罗. 新疆财政支出规模与经济增长关系的实证研究[J]. 时代金融, 2013(12): 107-108.