

# 第三产业对GDP贡献率预测分析

## ——基于GM(1, 1)模型

梁 超

上海工程技术大学, 上海

收稿日期: 2022年6月25日; 录用日期: 2022年7月20日; 发布日期: 2022年7月27日

### 摘 要

近年来, 第三产业占GDP比重不断上升, 第三产业逐步替代第一、二产业成为主导产业。2012年前, 第二产业对GDP贡献率最高, 2012年后, 第三产业对GDP贡献率逐年升高, 超过一、二产业对GDP的贡献率。第三产业发展与GDP之间呈显著的正相关, 第三产业每增加1%, GDP增加0.803%, 我国第三产业占国民经济的比重从2010年的39%上升到2019年的59.4%, 第三产业对于经济发展具有重大促进作用。实证结果表明, 在国民经济构成中, 第三产业对GDP贡献率逐渐递增, 发展迅速, 经济结构逐渐优化, 本文通过分析第三产业贡献率预测结果, 提出大力发展现代服务业, 增加第三产业资金和技术投入, 加强相关人才培养等建议, 为促进现代服务业进一步发展提供借鉴。

### 关键词

灰色预测, 第三产业, GDP贡献率

# Third Industry's Contribution and Analysis of GDP Contribution Rate

## —Based GM(1, 1) Model

Chao Liang

Shanghai University of Engineering Science, Shanghai

Received: Jun. 25<sup>th</sup>, 2022; accepted: Jul. 20<sup>th</sup>, 2022; published: Jul. 27<sup>th</sup>, 2022

### Abstract

In recent years, the proportion of tertiary industries has risen, and the tertiary industry has gradually replaced the first. The secondary industry has become a leading industry. Before 2012, the

second industry contributed the highest contribution to GDP. After 2012, the contribution rate of the tertiary industry to GDP increased year by year, exceeding the contribution of the one and second industry to GDP. The development of the tertiary industry is significantly positively correlated with GDP. For each increase of 1% in the tertiary industry, the GDP increases by 0.803%. The proportion of my country's tertiary industry accounts for 39% in 2010 to 59.4% in 2019. The tertiary industry has a significant role in promoting economic development. The empirical results show that among the composition of the national economy, the contribution rate of the tertiary industry to GDP has gradually increased, developed rapidly, and the economic structure gradually optimized. This article analyzes the prediction results of the contribution rate of the tertiary industry, and proposes to vigorously develop modern service industries to increase the tertiary industry. Suggestions such as funding and technical investment provide reference to the further development of the modern service industry.

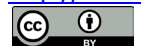
## Keywords

Gray Prediction, Third Industry, GDP Contribution Rate

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. 研究背景

根据 2021 年第七次人口普查结果显示,我国当前老年人数量为 2.64 亿人,与上次人口普查结果相比,占比上升了 5.44%左右。区域产业结构升级与地区的老龄化程度有关[1]。随着人口老龄化加剧,社会经济持续健康发展,我国第三产业飞速也迎来了新的发展阶段。

第三产业,又称第三次产业,由英国经济学家费希尔 1935 年在《安全与进步的冲突》书中率先提出。党的十六大以来的十年,是我国经济社会发展进程中极不平凡的十年,十年来我国经济和社会不断发展,其中第三产业作为国民经济的重要组成部分,在这十年间结构不断优化,这不仅表现在整体三大产业的比例的优化上,而且体现在第三产业内部的结构优化。

通过对十年来数据的收集与分析,探究十年来我国第三产业发展状况,以及对国民经济的影响,得出结论,进而提出一些相应的建议。与发达国家相比,我国的第三产业发展所占比例较低,通过观察发达国家第三产业占比,可知二战后,发达国家的第三产业都呈现上升趋势。与国外发达国家相比,我国第三产业占 GDP 中比重较低,与第一产业,第二产业相比,第一产业占 GDP 比重逐渐下降,第二产业波动不大,第三产业则稳步上升[2]。产业结构的变化,也预示着我国产业结构及社会经济正在朝着持续健康的方向发展。

## 2. 数据来源及灰色 GM(1, 1)模型构建

### 2.1. 数据来源

为保证模型的精确性和可靠性,本文采用国家统计局公布的 2010~2019 年第三产业对 GDP 贡献率为原始资料,对 2020~2024 年第三产业对 GDP 贡献率进行了预测(见表 1)。

通过灰色关联度的分析,分析国民经济各部门之间的关联程度,得到十年来第三产业对第一、第二产业的依赖程度和贡献程度;其次运用灰色关联度的分析,分析第三产业各部门与国民经济的关联程度,及其排序,进一步得出第三产业内部的结构关系,以更好的促进国民经济的健康发展。

**Table 1.** 2010~2019 the third industry contribution to GDP  
**表 1.** 2010~2019 年第三产业对 GDP 贡献率

年份	第三产业对 GDP 的贡献率(%)
2010	0.390
2011	0.439
2012	0.450
2013	0.472
2014	0.499
2015	0.559
2016	0.600
2017	0.611
2018	0.615
2019	0.594

## 2.2. 灰色 GM(1, 1)模型构建

灰色预测模型具有不需要大量样本, 用于短期, 中长期预测, 预测准确度高等特点, 适合根据近十年时间序列数据, 预测短期第三产业对 GDP 贡献率。GM(1, 1)模型是通过数列间各时刻数据的依个累加以得到新的数据和数列的累加生成模型, 累加前的数列为原始数列, 累加后的数列为生成数列, 通过累加生成使离乱的原始数据中蕴含的积分特性或规律加以显化, 其生成过程如下:

$x^0(1), x^0(2), \dots, x^0(M)$  是离乱、无序的原始数列, 通过一次累加生成使其有序化, 如下所示:

$$x^{(1)}(M) = \sum_{i=1}^M x^0(i) \quad (1)$$

通过累加生成的新数列特征化、规律性明显, 随机性减弱, 平稳性增强。

新数列规律性描述:

$$\frac{dx^{(1)}}{dt} + ax^{(1)} = u \quad (2)$$

(2)中的辨识参数分别为  $a$ 、 $u$ , 参数  $a$ 、 $u$  使用最小二乘法拟合得到:

$$\begin{bmatrix} a \\ u \end{bmatrix} = (B^T B)^{-1} B^T Y_M \quad (3)$$

(3)中的  $Y_M$  为列向量,  $Y_M = [x^0(2), x^0(3), x^0(4), \dots, x^0(M)]^T$ ,  $B$  为构造数据矩阵, 构造数据矩阵:

$$B = \begin{bmatrix} -\frac{1}{2}[x^{(1)}(1) + x^{(1)}(2)] & 1 \\ \vdots & \vdots \\ -\frac{1}{2}[x^{(1)}(M-1) + x^{(1)}(M)] & 1 \end{bmatrix} \quad (4)$$

求出预测模型:

$$x^{(1)}(t+1) = \left[ x^0(1) - \frac{u}{a} \right] e^{-at} + \frac{u}{a} \quad (5)$$

### 3. 第三产业对 GDP 贡献率 2020~2025 预测

#### 3.1. 第三产业对 GDP 贡献率 GM(1, 1) 灰色度模型的建立

表 1 中所示为国家统计局 2010~2019 年第三产业对 GDP 贡献率的数值, 为原始数列, 其原始序列如下:

$$x^0(t) = (0.39, 0.44, 0.45, 0.47, 0.50, 0.56, 0.60, 0.61, 0.62, 0.59)$$

由(1)式得一次累加数据序列:

$$x^1(t) = (0.39, 0.83, 1.28, 1.75, 2.25, 2.81, 3.41, 4.02, 4.64, 5.23)$$

由(4)式得:

$$B^T = \begin{bmatrix} -0.61 & -1.15 & -1.52 & -2.00 & -2.53 & -3.11 & -3.71 & -4.33 & -4.93 \\ 1 & 1 & 1 & 1 & 1 & 1 & 1 & 1 & 1 \end{bmatrix}$$

$$Y_M = [0.44 \quad 0.45 \quad 0.47 \quad 0.50 \quad 0.56 \quad 0.60 \quad 0.61 \quad 0.62 \quad 0.59]^T$$

由此得出:

$$\begin{bmatrix} a \\ u \end{bmatrix} = \begin{bmatrix} -0.05 \\ 0.423 \end{bmatrix}$$

#### 3.2. 模型检验

灰色模型的建模优劣精度通常用后验差 C 和小误差概率 P 综合评定, 需要对 GM(1, 1) 模型的精度进行后验差检验, 后验差检验需要分别计算残差序列与相对残差序列根据模型数据可得到表 2。

**Table 2.** GM(1, 1) model prediction results and error test

**表 2.** GM(1, 1) 模型的预测结果与误差检验

年份	$x'(0)$	$x(0)$	残差	相对残差
2010	0.39	0.390	0.00	0.00
2011	0.45	0.439	-0.01	-0.02
2012	0.47	0.450	-0.02	-0.04
2013	0.49	0.472	-0.02	-0.03
2014	0.51	0.499	-0.01	-0.02
2015	0.53	0.559	0.02	0.04
2016	0.56	0.600	0.04	0.07
2017	0.58	0.611	0.03	0.04
2018	0.61	0.615	0.00	0.01
2019	0.64	0.594	-0.05	-0.08

由可知, 后验差 C 和小误差概率中 p 为 0.96, c 为 0.33, 计算结果根据表 3 可知模型的预测等级较好, 可以用上述灰色预测模型对第三产业对 GDP 贡献率进行趋势预测。

**Table 3.** Model level division condition

**表 3.** 模型等级划分条件

模型等级	C	P
优秀	$\leq 0.35$	$\geq 0.95$
合格	0.36~0.50	0.80~0.94
勉强合格	0.51~0.65	0.70~0.79
不合格	$> 0.65$	$< 0.70$

根据第三产业对 GDP 的贡献率预测未来 5 年的结果, 如表 4 所示。由表 3 可知, 未来五年第三产业对 GDP 的贡献率为上升趋势。

**Table 4.** Third industry's contribution to GDP prediction form

**表 4.** 第三产业对 GDP 贡献率预测表

年份(年)	预测值
2020	0.67
2021	0.70
2022	0.73
2023	0.77
2024	0.80
2025	0.84

#### 4. 结论及建议

十年来我国第三产业与第一、二产业是相互联系、相互促进的, 第三产业的发展极大的带动了第一二产业的发展[3] [4]。进一步优化第三产业的内部结构, 在稳定发展主导行业的同时, 努力提升新兴产业。尤其是提升金融业与现代服务业在国民经济中的比重, 创造高附加值的服务, 为经济结构调整注入新的活力。第三产业的兴起是市场经济高度发展的结果, 没有高度发达的市场作依托, 就不可能有高度发达的第三产业, 应努力提高市场化程度和城市化水平。

根据预测结果及分析可知, 第三产业对 GDP 贡献率呈现逐年递增的趋势, 以服务业为主的第三产业稳步发展, 预示着经济的持续向好。在产业结构的优化中, 既要平衡三产业的均衡发展, 也要大力采取相关举措促进第三产业的发展。对此, 本文提出以下建议: 一是加大政府政策支持力度, 高质量服务业需要相关的法律政策保驾护航[5]; 二是放宽市场准入, 促进第三产业投资力度, 包括民营资本在内的各方力量可积极参与到第三产业当中, 促进第三产业投入的多元化。三是营造良好的消费环境, 促进商品市场的流通, 保证市场信息的有效性, 扩大投资渠道, 通过规范市场秩序使更多的人投身其中。四是加强专业人才培养[6], 服务类专业人才的培养离不开学历教育与专业人才培养, 这是发展高端服务业的必

经之路。五是健全社会保障制度，引导居民消费。当前居民储蓄意愿较强，可通过完善医疗、养老、失业相关政策，减少居民医疗、养老支出方面的顾虑，增加居民收入，进而提高居民消费意愿。

### 参考文献

- [1] 朴英爱, 杨颖. 劳动流动、人口老龄化与产业结构优化的机制研究[J]. 经济问题探索, 2022(3): 176-190.
- [2] 孙少迪, 孙晓燕, 陈慧敏. 我国第三产业与经济发展关系的实证研究[J]. 统计与咨询, 2021(5): 6-9.  
<https://doi.org/10.19456/j.cnki.tjyzx.2021.05.002>
- [3] 周健, 张桂文. 经济增长与第三产业结构合理化的动态关系: 国际比较及启示[J]. 重庆社会科学, 2019(3): 64-78.  
<https://doi.org/10.19631/j.cnki.css.2019.03.006>
- [4] 王俊. 江苏省产业结构与经济增长的相关性分析[J]. 时代金融, 2017(23): 62-63.
- [5] 韩卫平, 陈曦, 赵阳. 第三产业对经济增长贡献的实证分析——以山西省为例[J]. 天津商务职业学院学报, 2020, 8(2): 81-85. <https://doi.org/10.16130/j.cnki.12-1434/f.2020.02.011>
- [6] 秦留志. 人口结构变动对产业投资的影响研究[D]: [硕士学位论文]. 沈阳: 辽宁大学, 2019.