

# 基于适应性Lasso + GM (1, 1)模型的湖南物流业预测

李 芳

长沙理工大学, 湖南 长沙

收稿日期: 2021年12月26日; 录用日期: 2022年1月16日; 发布日期: 2022年1月29日

---

## 摘 要

物流业作为一个新兴产业,既可以促进各地区间的贸易往来,也可以推动该地区的经济增长,因而对物流业进行定量分析及预测未来的发展是非常有价值的。在文章中,使用湖南省2006~2019年物流业产值来分析湖南的物流业的情况;首先用适应性Lasso模型筛选出影响湖南省物流业发展较大的因素,然后用灰色模型预测湖南省物流业未来几年的发展,故而实现对湖南省物流业定量的分析。利用适应性Lasso + GM (1, 1)对湖南省的物流业产值进行定量分析和预测,并对结果进行分析,以期对湖南省物流业决策和战略作出参考。

## 关键词

适应性Lasso, GM (1, 1), 物流业产值预测

---

# Forecast of Hunan Logistics Industry Based on Adaptive Lasso + GM (1, 1) Model

Fang Li

Changsha University of Science and Technology, Changsha Hunan

Received: Dec. 26<sup>th</sup>, 2021; accepted: Jan. 16<sup>th</sup>, 2022; published: Jan. 29<sup>th</sup>, 2022

---

## Abstract

As a new industry, the logistics industry can not only promote the trade between different regions, but also promote the economic growth of the region. Therefore, it is very valuable to make quantitative analysis and forecast the future development of logistics industry. In this paper, the output value of logistics industry in Hunan Province from 2006 to 2019 is used to analyze the situation of

logistics industry in Hunan Province, then, we use the grey model to forecast the development of logistics industry in Hunan Province in the next few years, so we realize the quantitative analysis of logistics industry in Hunan Province. Lasso + GM (1, 1) is used to forecast the output value of logistics industry in Hunan Province, and the result is analyzed to make reference to the decision and strategy of logistics industry in Hunan Province.

## Keywords

Adaptive Lasso, GM (1, 1), Logistics Industry Output Value Forecast

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

“十三五”报告指出：湖南省物流业已进入“转型升级、提质增效”的发展新阶段，需要进一步加强统筹协调，推进物流规划实施，优化物流业供求结构，提升物流业市场集中度和物流业信息化标准水平。物流业是支撑国民经济发展的基础性、战略性产业，加快发展湖南省现代物流业，推进供给侧结构性改革，对于提高国民经济竞争力和建设生态文明具有重要意义。所以物流业对湖南省的经济发展起着非常重要的作用。胡继育(2013)先是简要介绍了物流和经济增长的相关理论知识，然后对湖南省的现代物流对经济的影响进行了定性与定量的分析，在分析的基础上，给湖南省的物流发展提出了若干建议[1]。徐宇(2007)先是分析了湖南省区域经济发展对地区物流需求的影响，接着探讨了湖南省物流需求量以及需求结构的变化规律及湖南省物流的特点[2]。刘泓洋(2014)先是分析湖南省的物流产业发展和湖南区域经济发展两者的关系，并对两者建立回归模型，运用灰色关联度分析法和 Eviews 统计软件进行实证分析，最后提出相应的建议[3]。杨进伟(2011)用 GM/BP 神经网络变权组合预测模型预测了湖南省 2011~2015 年湖南省区域物流量，得出了本文所使用的组合预测模型能够提高预测精度[4]。曾祥鹏(2018)先是找出了影响湖南省林果冷链物流需求的因素，在此基础上，比较主成分线性回归模型和灰色神经模型这两种模型的精确度，最后利用精确度高的灰色神经网络对湖南省未来五年的林果冷链物流需求总额进行预测[5]。徐琳(2016)先是找出影响湖南省农村物流需求的因素，然后利用 GM (1, 1)对湖南省农村物流进行预测，最后根据预测结果给出建议用[6]。张忠尧、陈德良(2010)利用多元线性回归模型对湖南省未来五年的物流需求进行了预测[7]。何霞(2009)分析了影响物流需求的相关因素，选取灰色预测模型和 BP 神经网络模型相结合的组合预测方法进行物流需求预测[8]。因此，定量分析湖南物流业并进行未来预测，对促进新发展格局下湖南经济健康发展、制定物流业相关政策提供依据和基础具有积极的意义。

## 2. 湖南省物流业发展情况

通过对相关文献的阅读，由于我国目前还没有统一的物流业统计数据，所以在这里物流产值取交通运输业、仓储业、邮政业的增加值作为物流业的产值表示，查阅湖南省历年的统计年鉴可以得到：2000~2019 年的湖南省历年的物流业产值，如图 1 所示。

从图 1 可以看出，湖南省的物流业产值从 2000 到 2019 年除了 2003~2004 年有短暂的下降，其余时间段保持不断增长。从图中也可以看到，湖南省的物流业产值增速在 2004 年有大幅度的变化。湖南省的物流业产值从 2000~2019 年大体上可以分为三个阶段：

第一阶段：缓慢发展阶段(2000~2004)；在此期间，省委、省政府相继出台了促进生产性服务、现代物流业发展的政策文件促进物流业的发展。从整体上看，由于物流业的起步较晚，湖南省的基础设施、有关物流方面的政策也有所欠缺，处于摸索阶段，虽然湖南省的物流业在这期间发展较为缓慢，为以后湖南省的物流业发展奠定了基础。

第二阶段：快速发展阶段(2005~2010)；2009年国务院颁布了《物流业调整和振兴规划》，湖南省政府根据湖南省当时的现状，制定了《湖南省物流业振兴实施规划》，这项政策提出了湖南省物流业的发展思路和目标。由于这项政策，是物流业获得了大量的资金和政策的支持，大大的促进了物流业的发展，是物流业产值得到大幅度上涨，到2010年底，湖南省的物流业产值为795.45亿元。

第三阶段：平稳增长阶段(2011~2019)；“十二五”时期，是全省加快转变经济发展方式、推进“四化两型”建设的关键时期，也是全省物流业加速发展的机遇期。省委、省政府出台了《关于促进生产性服务业加快发展的指导意见》和《关于进一步加快现代物流业发展的若干意见》等文件，为湖南省物流业的发展提供了一个好的环境，使物流业稳步增长。由于有了政策的支持，湖南省在这期间优化了物流总体布局、对物流业发展模式进行创新、湖南省的物流基础设施也有了改善，这也为后来物流业的发展奠定了基础。

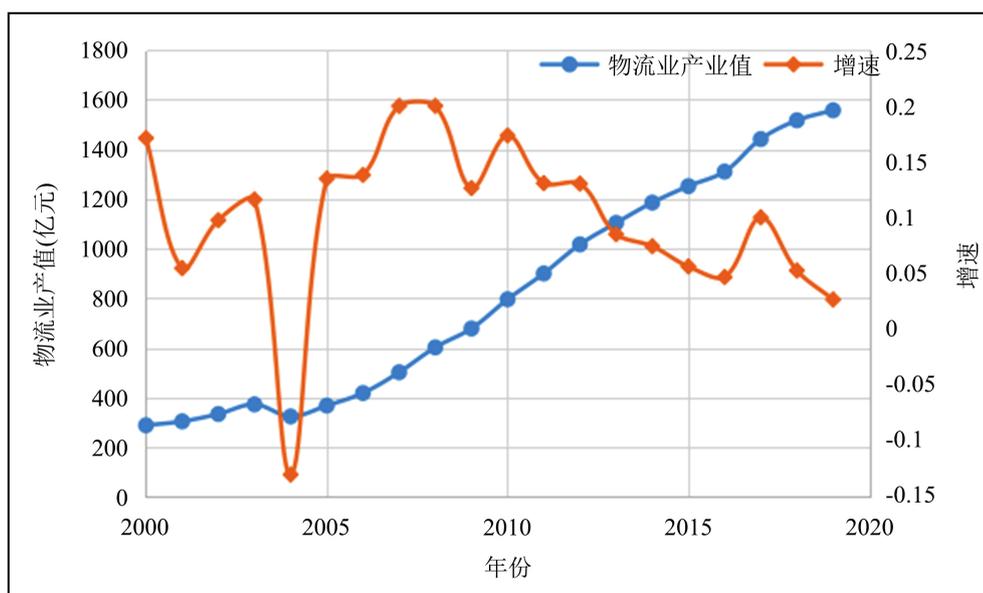


Figure 1. Changes of logistics industry output value and growth rate from 2000 to 2019 (Data Source: Statistical Yearbook of Hunan Province)

图 1. 2000 年~2019 年物流业产值及增速变化(数据来源：湖南省统计年鉴)

### 3. 用适应性 Lasso + GM (1, 1) 预测分析湖南省物流业产值

#### 3.1. 变量选取与数据来源

通过文献研究，本文选取的影响因素为：公路里程( $x_1$ )、物流固定资产投资( $x_2$ )、货物周转量( $x_3$ )、电话普及率( $x_4$ )、光缆铺设里程( $x_5$ )、邮电业务总量( $x_6$ )、交通运输、仓储及邮政业从业人员( $x_7$ )、物流从业人员平均工资( $x_8$ )、专利授权量( $x_9$ )、城市人口比例( $x_{10}$ )、第三产业占 GDP 比重( $x_{11}$ )、社会消费品零售总额( $x_{12}$ )、批发零售业销售额( $x_{13}$ )、居民消费水平( $x_{14}$ )，选取的因变量为交通运输业、仓储业、邮政业的增加值( $y$ )。其中文章的数据均来源于《湖南省统计年鉴》《湖南省统计公报》，为了降低各个时间序列的稳定性和

异方差性，对数据进行了对数处理。

### 3.2. 用适应性 Lasso 模型筛选变量

适应性 Lasso 模型就是使得某些解释变量的系数为 0，从而在回归过程中可以删除这些不显著的因素，留下影响显著的解释变量。适应性 Lasso 模型的系数  $\beta$  同样要满足

$$\left(\hat{\alpha}^{alasso}, \hat{\beta}^{alasso}\right) = \operatorname{argmin}_{(\alpha, \beta)} \sum_{i=1}^n \left(y_i - \alpha - \sum_{j=1}^p x_{ij} \beta_j\right)^2, \text{ 它的惩罚系数是系数绝对值的加权平均, 即约束条件 } \sum_{j=1}^p \omega_j |\beta_j| \leq s, \text{ 其中 } \omega_j = \frac{1}{\left(\hat{\beta}_j\right)^\gamma} \text{ (}\gamma > 0 \text{ 是一个调整参数)}。$$

将湖南省 2006~2019 年的选取的 14 个因素作为模型的输入数据，以交通运输业、仓储业、邮政业的增加值(y)作为输出。从样本中随机选择 80% 作为训练集样本，将剩余 20% 作为测试样本。处理后的训练数据如下所示：

**Table 1.** Training samples of adaptive Lasso model

**表 1.** 适应性 Lasso 模型的训练样本

	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11
y	7.18	6.92	7.08	6.52	7.13	6.68	6.80	6.22	7.27	6.04	7.35
x <sub>1</sub>	3.17	3.15	3.16	2.95	3.16	3.13	3.14	2.86	3.18	2.84	3.18
x <sub>2</sub>	7.57	7.13	7.35	6.93	7.50	7.05	7.08	6.19	7.65	5.81	7.78
x <sub>3</sub>	8.31	8.28	8.32	7.83	8.26	7.97	8.12	7.59	8.37	7.48	7.87
x <sub>4</sub>	4.43	4.36	4.43	4.04	4.42	4.19	4.17	3.32	4.53	3.10	4.65
x <sub>5</sub>	10.63	10.50	10.57	10.47	10.62	10.50	10.50	10.30	10.74	10.29	10.67
x <sub>6</sub>	4.97	3.89	4.40	3.66	4.65	3.47	3.67	3.42	5.26	3.28	5.77
x <sub>7</sub>	5.12	5.17	4.98	5.09	5.13	5.11	5.14	5.04	5.17	4.91	5.21
x <sub>8</sub>	11.11	10.75	10.92	10.31	11.02	10.44	10.60	10.01	11.19	9.92	11.37
x <sub>9</sub>	10.44	10.05	10.19	9.03	10.44	9.54	9.68	8.65	10.54	8.63	10.91
x <sub>10</sub>	3.40	3.84	3.90	3.77	3.34	3.77	3.81	3.70	3.51	3.66	3.55
x <sub>11</sub>	3.88	3.72	3.78	3.76	3.83	3.73	3.69	3.73	3.94	3.75	3.97
x <sub>12</sub>	9.43	8.97	9.22	8.46	9.33	8.64	8.83	8.10	9.53	7.93	9.72
x <sub>13</sub>	9.13	8.69	9.06	8.01	9.04	8.23	8.57	7.49	9.26	7.33	9.39
x <sub>14</sub>	9.84	9.39	9.64	9.04	9.73	9.14	9.27	8.79	9.95	8.66	10.12

将表 1 中的数据代入适应性 Lasso 模型，利用 R 软件进行计算，得到每个影响因素的系数值如下表 2 所示：

**Table 2.** Table of coefficient of adaptive Lasso model  
**表 2.** 适应性 Lasso 模型系数表

$\beta_1$	$\beta_2$	$\beta_3$	$\beta_4$	$\beta_5$	$\beta_6$	$\beta_7$
0	0.1374	0.0831	0	0	0	0.0820
$\beta_8$	$\beta_9$	$\beta_{10}$	$\beta_{11}$	$\beta_{12}$	$\beta_{13}$	$\beta_{14}$
0	0.0099	0.0227	-0.7326	0	0	0.7778

故所求的模型为:

$$y = 0.0512 + 0.1374x_2 + 0.0831x_3 + 0.0820x_7 + 0.0099x_9 + 0.0227x_{10} - 0.7326x_{11} + 0.7778x_{14}$$

由上面的  $\beta$  结果表可以看出: 公路里程( $x_1$ )、电话普及率( $x_4$ )、光缆铺设里程( $x_5$ )、邮电业务总量( $x_6$ )、物流从业人员平均工资( $x_8$ )、社会消费品零售总额( $x_{12}$ )、批发零售业销售额( $x_{13}$ )这 7 个因素的系数为 0, 即在模型建立的过程中这几个变量都被剔除。

湖南省物流业发展和物流固定资产投资存在正相关关系, 即物流固定资产投资的增加会引起物流业产值的增加, 因为物流固定资产投资越多, 代表用于扩大物流业建设所需的资本也越多, 故而可以促进物流业的发展。

湖南省物流业发展和货物周转量存在正相关关系, 即货物周转量的增加会引起物流业产值的增加, 因为货物周转量越大, 说明这个地区的交通设施和开放程度还不错, 所以货物周转量可以促进物流业的发展。

湖南省物流业发展和交通运输、仓储及邮政业从业人员存在正相关关系, 即交通运输、仓储及邮政业从业人员的增加会引起物流业产值的增加, 因为交通运输、仓储及邮政业从业人员增加, 表明物流业对工作人员的需求增加, 反映了物流业工作量的增加, 故而导致物流业产值的增加。

湖南省物流业发展和专利授权量存在正相关关系, 即专利授权量的增加会引起物流业产值的增加, 因为专利授权量越多, 反映了该地区的科技水平高, 从侧面反映了该地区的物流业装备水平和物流业从业人员的素质较高, 所以也可以促进物流业的发展。

湖南省物流业发展和城市人口比例存在正相关关系, 即城市人口比例的增加会引起物流业产值的增加, 相对来说, 城市居民在物流方面的需求高于农村居民, 所以城市人口的比例越大, 在一定程度上也可以促进物流业的发展。

湖南省物流业发展和第三产业占 GDP 比重存在负相关关系, 即第三产业占 GDP 比重的增加会引起物流业产值的减少。通常情况下, 一个国家或地区的第三产业占 GDP 的比重越大, 也就是说国家或地区的产业结构较好, 因而是可以促进物流业的发展的, 但本文的结果却相反。主要原因是随着时间的发展, 湖南省的产业结构对物流业的发展相对来说已经饱和, 所以湖南省的产业结构再增加, 就会抑制物流业的发展。

湖南省物流业发展和居民消费水平存在正相关关系, 即居民消费水平的增加会引起物流业产值的增加。居民消费水平指的是居民在物质产品和劳务的消费过程中, 对满足人们生存、发展和享受方面所达到的程度。所以居民消费水平会促进物流业的发展。

### 3.3. GM (1, 1)模型分析

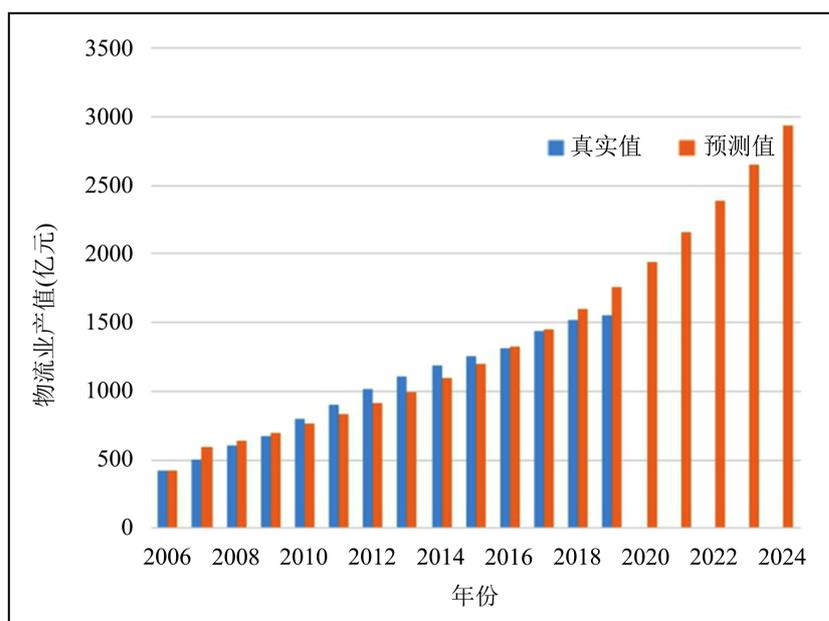
由于适应性 Lasso 模型选择了影响湖南省物流产业发展的 7 个主要因素, 然后关于这 7 个影响因素分别建立灰色 GM (1, 1)模型, 得到 2020~2024 年的数据, 预测数据及等级登记表如下表 3 所示:

**Table 3.** GM (1, 1) forecast grade precision table  
**表 3.** GM (1, 1)预测等级精度表

	$x_2$	$x_3$	$x_7$	$x_9$	$x_{10}$	$x_{11}$	$x_{14}$
2020	8.04	8.43	5.17	11.3	3.49	3.97	10.3
2021	8.17	8.48	5.18	11.51	3.46	4	10.43
2022	8.3	8.52	5.19	11.73	3.44	4.02	10.55
2023	8.44	8.57	5.2	11.95	3.41	4.05	10.67
2024	8.57	8.62	5.21	12.18	3.39	4.08	10.8
精度等级	好	合格	合格	好	勉强合格	合格	好

从上面的表格中可以看出:发现灰色预测模型对于短期单因素变量预测有较好的效果。

通过运用 GM (1, 1)模型得出的 7 个解释变量 2020~2024 年预测数据, 将其上述影响因素数据结果带入到建立的适应性 Lasso 模型中进行预测, 最后得出: 湖南省 2020 年到 2024 年的通运输业、仓储业、邮政业的增加值的预测值分别为: 1948.82 亿元、2161.06 亿元、2394.12 亿元、2638.17 亿元、2926.72 亿元。



**Figure 2.** The real value and forecast value of logistics industry in Hunan Province  
**图 2.** 湖南省物流产业值的真实值与预测值

从图 2 中, 可以看出湖南省的物流业产值的真实值与预测值在 2006~2009 这几年间较接近, 且都是预测值大于真实值; 从 2010~2015 年期间, 物流业产值的真实值与预测值相差较大, 且都是真实值大于预测值, 这是因为处于“十二五”时期, 在该时期颁布了很多促进物流业发展的相关政策, 所以物流业在该时期得到了较快的发展, 从而使得真实值远远大于预测值, 在 2016~至今, 物流业产值的真实值与预测值先是持平, 随后预测值远远大于真实值, 这是由于随着社会的发展, 物流业的发展进入平缓阶段, 物流业的增速很小。

## 4. 结论与建议

基于上述分析, 可得结论: 1) 利用模型组合预测可以有效地利用样本数据, 从而能够更加精确地进行预测。2) 先用适应性 Lasso 模型筛选影响湖南省物流业发展的因素, 得到公式, 然后将 2017~2019 年筛选留下的影响因素的值代入公式, 从而得到 2017~2019 年的预测值和实际值比较接近, 相对误差较小, 说明组合预测模型具有很好的精确度。

建议: 湖南省物流业发展受多方面因素的影响, 基于适应性 Lasso + GM (1, 1)模型的分析 and 预测, 以湖南省物流业发展的实际情况为基础, 从以下几个方面来促进湖南省物流业的发展, 从而带动湖南省经济的发展。

保证全省对物流固定资产的投资金额。物流固定资产投资资产越多, 用于物流基础设施建设的资金就会越多, 从而使得物流基础设施不断进行更新, 提高物流硬件水平, 进而促进物流业的发展。

重视物流从业人员的培养。由于所有的企业要想得到快速的发展, 需要依靠人才的支撑。所以物流企业可以通过加强和高校的合作, 培养专业知识过硬, 实践经验丰富的专业物流人才, 从而能够更好地为物流业发展服务。

由适应性 Lasso 模型可以知道货物周转量对物流业的发展起着正向作用。所以我们可以提高货物周转量来促进湖南物流业的发展, 又因为货物周转量从侧面反映一个地区的交通基础设施情况, 所以可以推进交通基础设施的建设, 来提高货物周转量, 从而促进物流业的发展。

因为我国现在的城乡情况是城乡二元结构, 从而湖南省的城乡结构和国家现状一样, 并且从基础设施建设上讲, 农村物流比城市物流发展相对来说较慢。随着现代城镇化的不断推进与湖南省乡村振兴战略规划的实施, 为农村物流的发展提供了广阔的空间, 也指明了农村物流的前进道路。所以通过推进湖南省的城镇化建设, 也会促进湖南省物流业的发展。

因为电子信息技术不断发展, 改变了人们的购物方式, 人们网上购物的可能性越来越大, 这在很大程度上可以促进物流业的发展。所以湖南省可以完善电子商务服务、地区的网络系统, 从而促进湖南省物流业的发展。

## 参考文献

- [1] 胡继育. 现代物流对湖南省经济增长的影响研究[D]: [硕士学位论文]. 长沙: 湖南师范大学, 2013.
- [2] 徐宇. 湖南省物流需求影响因素分析[D]: [硕士学位论文]. 长沙: 湖南大学, 2008.
- [3] 刘泓洋. 物流产业对湖南区域经济增长的促进作用分析[D]: [硕士学位论文]. 长沙: 湖南师范大学, 2014.
- [4] 杨进伟. 基于 GM/BP 神经网络组合预测模型的区域物流量预测研究[D]: [硕士学位论文]. 长沙: 中南大学, 2011.
- [5] 曾祥鹏. 湖南省林果冷链物流需求预测研究[D]: [硕士学位论文]. 长沙: 中南林业科技大学, 2018.
- [6] 徐琳. 湖南省农村物流需求影响因素分析及预测[D]: [硕士学位论文]. 淮南: 安徽理工大学, 2016.
- [7] 张忠尧, 陈德良. 基于多元线性回归的湖南省物流需求分析[J]. 物流科技, 2010, 33(9): 65-66.
- [8] 何霞. 基于灰色系统和神经网络的省级区域物流需求预测[D]: [硕士学位论文]. 长沙: 长沙理工大学, 2009.