

Empirical Analysis on the Relationship between Economic Growth and Production and Sales of Main Products in China's Building Materials Industry

Mi Lei, Xiusen Li*

School of Mathematics and Statistics, Shandong University of Technology, Zibo Shandong

Email: *leexiusen@163.com

Received: Sep. 7th, 2019; accepted: Sep. 22nd, 2019; published: Sep. 29th, 2019

Abstract

Using the statistical software SPSS, the Cobb-Douglas production function is simulated based on the annual original data of the national building materials industry from 05 to 17 years and the annual data of the non-metallic manufacturing industry from 10 to 17 years, and the growth factors are empirically analyzed. And the building materials' owners want products (cement, glass) to analyze the relationship between production and sales.

Keywords

Building Materials, Cobb-Douglas Production Function

我国建材行业经济增长和主要产品产销量关系的实证分析

雷 米, 李秀森*

山东理工大学数学与统计学院, 山东 淄博

Email: *leexiusen@163.com

收稿日期: 2019年9月7日; 录用日期: 2019年9月22日; 发布日期: 2019年9月29日

*通讯作者。

摘要

利用统计软件SPSS对全国建材行业05~17年的年度原始数据和非金属制造业10~17年年度数据, 模拟出Cobb-Douglas生产函数, 进行了增长因素实证分析; 并对建材业主要产品(水泥, 玻璃)进行产销量关系分析。

关键词

建材行业, Cobb-Douglas生产函数

Copyright © 2019 by author(s) 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

建材行业地位在我国国民经济中举足轻重。本篇文章主要对我国建材行业经济增长及主要产品产销量进行实证, 利用数学建模的思想和一些经济实际数据进行拟合分析得出结论, 并对结论中的一些问题给出一定解决方案。

2. 增长模型假设及计算过程

Cobb-Douglas 生产函数 $Y = AK^\alpha L^\beta$ 经微分、差分替代后得索洛增长速度方程: $y = a + \alpha k + \beta l$ [1] [2], 其中: y : 产出增长速度(水平法计算年平均增长速度, 下同); k : 资本增长速度; l : 劳动增长速度; a : 技术进步增长速度。由上式易得: $1 = \frac{a}{y} + \alpha \frac{k}{y} + \beta \frac{l}{y}$ 由此得全要素生产率 $\frac{a}{y}$, 资本和劳动增长的贡献率分别为 $\alpha \frac{k}{y}$; $\beta \frac{l}{y}$ 。

由 $Y = AK^\alpha L^\beta$ 易得: $\ln Y = \ln A + \ln K + \ln L$, 便于进行回归分析。产出值一般采用总产值; 劳动投入量一般用劳动者人数等指标确定; 资金投入量一般用当年固定资产原值与定额流动资金年平均余额之和来确定。

3. 实证分析

3.1. 2005~2017 年全国建材行业经济增长分析

对 05~17 年我国建材行业原始数据, 经对数处理后, 未解决多重共线性或异方差问题, 采用“OLS 强度形势估计”, 经软件 SPSS 拟合后, 得到表 1, 表 2 和生产函数:

$$\ln(Y) = -6.407 + 0.013\ln X_1 + 1.877\ln X_2$$

$$R^2 = 0.997 \quad S.E. = -0.03869 \quad F = 1557.797$$

其中产出弹性: $\alpha = 1.877$ (资本), $\beta = 0.013$ (劳动), 其和 1.89: 表明 05~17 年间, 我国建材工业正处于规模收益递增阶段, 即劳动投入量每增加一个单位, 资本边际产出量的增加大于一个单位。由于我国

目前经济形势处于稳步上升的状态, 上述模型分析得出的结论也比较贴近现实。正规化处理后变为 $\alpha = 0.9931$, $\beta = 0.006$ 。

Table 1. Regression equation variance analysis table

表 1. 回归方程方差分析表

		Anova ^b				
模型		平方和	df	均方	F	Sig.
1	回归	4.665	2	2.332	1557.797	0.000 ^a
	残差	0.015	10	0.001		
	总计	4.680	12			

Table 2. Regression equation coefficient analysis table

表 2. 回归方程系数分析表

		系数 ^a						
模型		非标准化系数		标准系数	t	Sig.	共线性统计量	
		B	标准 误差	试用版			容差	VIF
	(常量)	-6.407	0.329		-19.455	0.000		
1	LnX1	0.013	0.133	0.006	0.097	0.025	0.089	11.228
	LnX2	1.877	0.113	0.993	16.566	0.000	0.089	11.228

如表 3 所示, 2005~2017 年, 建材工业总产出、劳动和资本平均增长分别为 16.41%、6.16% 和 8.36%。说明这一时期的建材工业劳动力和投入的资本速度一般。

Table 3. Analysis of economic growth in China's building materials industry

表 3. 我国建材行业经济增长分析表

	总产出	劳动投入	资本投入	全要素生产率
05~17 年平均增长率%	16.41	6.16	8.36	
要素产出弹性		0.0069	0.9931	
对产出的贡献率%		0.26	50.59	49.15

劳动和资本对总产出增长的贡献率分别为 0.26% 和 50.59%；全要素生产率对总产出增长的贡献率为 49.15%。由于资本投入和全要素投入对产出的贡献相对劳动投入而言显得比较大, 说明 2005 年以后, 建材工业所获收益来源, 技术进步和资本投入起了很大作用。

3.2. 2010~2017 年全国建材及非金属矿业选业增长分析

10~17 年我国非金属矿业选业的原始数据, 对数化, 用统计软件 SPSS 处理后采用强度 OLS 估计, 得到表 4, 表 5:

利用表 5, 我们可以得到 Cobb-Douglas 生产函数:

$$\ln(Y) = 3.889 + 0.698\ln X_1 - 0.26\ln X_2$$

$\alpha = 0.698$ 、 $\beta = -0.26$ (正规化后: $\alpha = 1.5936$, $\beta = -0.5936$)。

Table 4. Model ANOVA
表 4. 模型方差分析图

Anova ^b						
模型	平方和	df	均方	F	Sig.	
1	回归	0.325	2	0.162	57.658	0.000 ^a
	残差	0.014	5	0.003		
	总计	0.339	7			

Table 5. Regression equation coefficient table
表 5. 回归方程系数表

系数 ^a								
模型	非标准化系数		标准系数		t	Sig.	共线性统计量	
	B	标准 误差	试用版	容差			VIF	
	(常量)	3.889	0.939		4.143	0.009		
1	LnX1	0.698	0.070	0.935	10.002	0.000	0.951	1.051
	LnX2	-0.260	0.162	-0.150	-1.610	0.168	0.951	1.051

$\alpha + \beta = 0.438$, 表明 05~17 年间, 我国非金属矿业选业正处于规模收益递减阶段, 即劳动投入量每增加一个单位, 资本边际产出量的增加小于一个单位。从目前我国非金属矿业选业的总体状态也能看出, 这个行业中, 起重大作用的还是靠大规模的机器生产。上述模型分析得出的结论也显得有一定实际意义。

从表 6 中我们可以看到: 2010~2017 年, 非金属矿业选业总产出平均增长 165.62%; 劳动和资本投入分别增长-43.5%和 151.93%, 说明, 这一时期的非金属矿业选业中, 正在大量裁员, 而且大规模的投入资本。

Table 6. Analysis of economic growth in national building materials and non-metallic mining industries
表 6. 全国建材及非金属矿业选业经济增长分析表

	总产值	劳动投入	资本投入	全要素生产率
10~17 年平均增长率%	165.62	-43.5	151.93	
要素产出弹性		-0.5936	1.5936	
对产出的贡献率%		0.16	1.47	98.37

劳动、资本和全要素生产率对产出增长的贡献率分别为 0.16%和 1.47%和 98.37%。这些数据说明, 非金属矿业选业中, 投入的资本和劳动对产出的贡献, 相对全要素而言显得非常小, 说明 2010 年以后, 非金属矿业选业所获收益来源, 技术进步起到了非常大作用; 劳动投入为负值, 则表明在这个行业中, 所需要的劳动力在逐年减少; 这也明确反映出, 技术进步, 特别是要素增加型进步是导致非金属矿业选业产出增长的主要原因。

3.3. 建材工业重点行业水泥, 平板玻璃产销量分析

对我国建材工业重要产业中的产品, 水泥和平板玻璃 2011~2015 月度数据产销量数据(单位: 万吨)进行分析, 结果如图 1、图 2 所示。

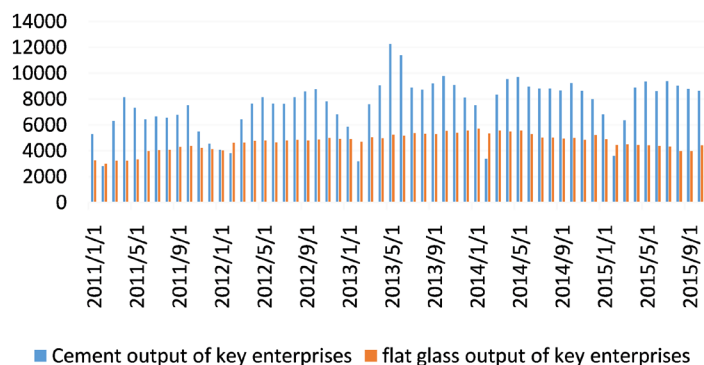


Figure 1. Monthly chart of cement and flat glass production

图 1. 水泥、平板玻璃产量月度图

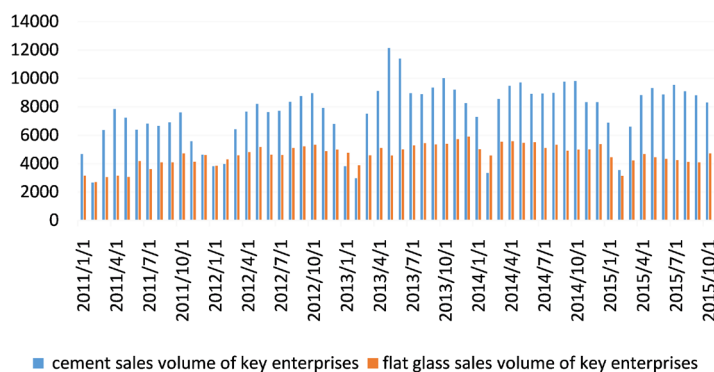


Figure 2. Cement flat glass monthly market sales table

图 2. 水泥平板玻璃月度市场销量表

图 1 和图 2 的分析结果显示：水泥和平板玻璃的产量远大于销量。发生这种情况，主要原因在于：受到市场供求关系的影响，导致水泥和平板玻璃的产量多于销量；另一方面，由于人们生活水平的提高，环保意识的增强，更加注重产品的性能和功能，一批掌握了最新技术的产商生产出了比原来性能更好的水泥和平板玻璃，导致了原来的产品失去来一部分竞争优势，因而它们的销量下降。

4. 结论

通过对上述行业，再到具体产业产品产销量情况的分析，我们可以得出以下结论：

建材产品中主要存在供给大于需求的现象；建材行业中，靠技术进步带动需求增长，进而使总资本增加的行业占少数，高技术型产品得不到普遍生产。

对于产品存在供给大于需求现象的企业，应该做好生产前的市场调查工作，明确当期的生产目标，为后期的生产预算做好准备。另外，国家也应该积极开辟海外市场，争取让更多性能很好的产品被世界上更多人所利用；针对技术得不到普及利用这个现象，政府应该加大对那些中小型企业的扶持力度，调动它们的生产积极性。

参考文献

- [1] 罗伯特·索罗. 经济增长因素分析[M]. 北京: 商务印书馆, 1999.
- [2] 国家建筑材料工业局. 建筑材料工业统计资料汇编[M]. 北京: 中国工业出版社, 1991-1998.