

Analysis of Economic Growth Factors of China Cement Industry before and after Staggered Production

Yaru Yin¹, Xiusen Li^{1*}, Chunqing Zhang², Qian Wang¹

¹School of Mathematics and Statistics, Shandong University of Technology, Zibo Shandong

²Zhandian District Bureau of Statistics of Zibo, Zibo Shandong

Email: *leexiusen@163.com, 1060973133@qq.com

Received: Jul. 9th, 2020; accepted: Jul. 24th, 2020; published: Jul. 31st, 2020

Abstract

Using the characteristics of the Cobb-Douglas production function, the data was processed and linear regression was performed to establish a model. It was found that the impact of capital and output on cement output from 2005 to 2018 was not great. Further analysis showed that the economic development of the cement industry has faults around 2015, and the analysis of these two time periods revealed that capital and labor before the end of 2014 before staggering production can explain 97.4% of output, but after 2015, the impact of capital and labor on output is very small.

Keywords

Cement Industry, Cobb-Douglas Production Function, Before and after Staggered Production

错峰生产前后我国水泥行业经济增长因素实证分析

殷雅茹¹, 李秀森^{1*}, 张春清², 王倩¹

¹山东理工大学数学与统计学院, 山东 淄博

²淄博市张店区统计局, 山东 淄博

Email: *leexiusen@163.com, 1060973133@qq.com

收稿日期: 2020年7月9日; 录用日期: 2020年7月24日; 发布日期: 2020年7月31日

*通讯作者。

摘要

利用Cobb-Douglas生产函数的特性,对数据处理并进行线性回归,建立模型,发现资本和产出对2005~2018年水泥产量的影响并不大,进一步分析得出,水泥行业的经济发展在2015年前后出现断层,分别对这两个时间段进行分析,发现2014年底实施错峰生产前资本和劳动可以解释97.4%的产出,在2015年后资本和劳动对产出的影响则很小。

关键词

水泥行业, Cobb-Douglas生产函数, 错峰生产

Copyright © 2020 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

水泥是我国基础建设中必不可少的建筑材料,并且在未来很长一段时期内都仍将是建筑行业内无可替代的建筑材料。本篇文章主要以是否错峰生产为分类标准,将时间划分为两部分,对其数据分别进行实证分析,采用数学建模思想和一些经济实际数据进行拟合分析,得出结论并对其中的一些问题给出一定的解决方案。

2. 增长模型假设

Cobb-Douglas 生产函数 $Y = AK^\alpha L^\beta$ 经微分,差分替代等一系列变化后,得索洛增长速度方程: $y = a + \alpha k + \beta l$, 其中: y 、 k 、 l 分别代表产出、资本和劳动增长速度(水平法计算年平均增长速度,下同); a 代表技术进步增长速度。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 $\frac{a}{y}$, 资本和劳动增长贡献率分别为 $\alpha \frac{k}{y}$, $\beta \frac{l}{y}$ [1] [2]。

由 $Y = AK^\alpha L^\beta$ 易得: $\ln Y = \ln A + \alpha \ln K + \beta \ln L$, 此式容易进行回归分析。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[2]。

3. 实证分析

3.1. 2005~2018 年全国水泥行业经济增长因素分析

对 05 年到 18 年水泥行业数据进行对数处理后,经软件 SPSS 拟合后[3],得到生产函数和表 1, 表 2:

$$\ln Y = 6.128 - 0.831 \ln L + 1.355 \ln K$$

$$R^2 = 0.936 \quad S.E. = 0.07870 \quad F = 80.036$$

其中资本产出弹性: $\alpha = 1.355$, 劳动产出弹性: $\beta = -0.831$, 两者相加得 $\alpha + \beta = 0.524$, 小于 1, 这表明在 2004 年到 2018 年期间,我国水泥行业的劳动投入量每增加一份,资本劳动产出的增加小于一

份,也就是说按现有技术,通过扩大生产规模来增加产出并不明智,得不偿失。事实上自 2001 年以来我国水泥行业进入高速发展阶段,水泥产量不断增加,直到 2014 年水泥行业实施错峰生产政策,影响了水泥的产量。总体来说来说上述模型符合我国水泥行业整体时间段的情况。

对表 2 进一步分析,我们可以看出固定资产原价的容忍度是 0.030,方差膨胀因子为 33.531,存在多重共线性。我们通常采用生产函数强度形势 OLS 估计方法对数据进行处理,可以得到表 3,我们可以得到正规化的生产函数:

$$\ln Y = 3.181 + 0.437 \ln L + 0.563 \ln K$$

Table 1. ANOVA table of regression equation from 2005 to 2018

表 1. 2005~2018 年回归方程方差分析表

ANOVA ^a						
模型	平方和	自由度	均方	F	显著性	
1 回归	0.991	2	0.496	80.036	0.000 ^b	
残差	0.068	11	0.006			
总计	1.060	13				

Table 2. Coefficient analysis table regression equation from 2005 to 2018

表 2. 2005~2018 年回归方程系数分析表

系数 ^a								
模型	未标准化系数		标准化系数		t	显著性	共线性统计	
	B	标准错误	Beta				容差	VIF
(常量)	6.128	1.148			5.338	0.000		
1 LnL	-0.831	0.530	-0.694		-1.568	0.145	0.030	33.531
LnK	1.355	0.365	1.644		3.713	0.003	0.030	33.531

Table 3. Analysis of OLS estimation coefficient of intensity form 2005 to 2018

表 3. 2005~2018 年强度形势 OLS 估计系数分析表

模型	未标准化系数		标准化系数		t	显著性	共线性统计	
	B	标准错误	Beta				容差	VIF
1 (常量)	3.181	0.276			11.544	0.000		
LnK/L	0.529	0.224	0.563		2.363	0.036	1.000	1.000

如表 4 所示,2005~2018 年,水泥行业总产出、劳动和资本平均增长率分别为:5.74%,5.72%和 8.35%。说明这一阶段劳动和资本投入的速度一般。

Table 4. Economic growth analysis table from 2005 to 2018

表 4. 2005~2018 年经济增长分析表

	总产出	劳动投入	资本投入	全要素生产率
05~18 年平均增长率%	5.74	5.72	8.35	
要素产出弹性		1.646	-0.696	
对产出的贡献率%		1.64	-1.01	0.37

3.2. 水泥行业 2005~2014 年经济影响因素分析

下面以错峰生产开始实施的时间为分界线对水泥行业分时间段进行分析:对 2004~2014 年水泥行业的数据进行对数化处理,使用 SPSS 软件进行强度形势的 OLS 估计,得到 Cobb-Douglas 生产函数和表 5,表 6。

$$\ln K = -1.527 + 1.722 \ln L - 0.079 \ln K$$

$$R^2 = 0.9744 \quad S.E. = 0.05926 \quad F = 151.252$$

其中资本的产出弹性: $\alpha = -0.079$, 劳动的产出弹性: $\beta = 1.722$, 其中二者相加得: $\alpha + \beta = 1.643$, 大于 1, 表明在 2004 年到 2014 年没有进行错峰生产期间,我国水泥行业处于规模收益递增阶段,即按现有技术,通过扩大生产规模来增加产出是有利的。然而事实表明要减少产量才能够使水泥行业更加健康的发展下去。

劳动的回归系数值为 1.722 ($t = 9.893, p = 0.000 < 0.01$), 意味着劳动会对总产出产生显著的正向影响关系, 资本的回归系数值为 -0.079 ($t = -1.242, p = 0.249 > 0.05$), 意味着资本并不会对总产出产生影响关系。总结分析可知: 劳动变化会对总产出产生显著的正向影响关系。但是资本并不会对总产出产生影响关系。

Table 5. ANOVA table of regression equation from 2005 to 2014

表 5. 2005~2014 年回归方程方差分析表

ANOVA ^a						
模型	平方和	自由度	均方	F	显著性	
1	回归	1.062	2	0.531	151.252	0.000 ^b
	残差	0.028	8	0.004		
	总计	1.090	10			

Table 6. Coefficient analysis table regression equation from 2005 to 2018

表 6. 2005~2014 年回归方程系数分析表

系数 ^a								
模型	未标准化系数		标准化系数		t	显著性	共线性统计	
	B	标准错误	Beta				容差	VIF
1	(常量)	-1.527	1.071		-1.426	0.192		
	LnL	1.722	0.174	1.104	9.893	0.000	0.259	3.865
	LnK	-0.079	0.064	-0.139	-1.242	0.249	0.259	3.865

从表 6 可知,将资本和劳动作为自变量,而将产量作为因变量进行线性回归分析,从表 6 可以看出,模型 R 方值为 0.974,意味着资本和劳动可以解释产量的 97.4%变化原因。

3.3. 水泥行业 2015~2018 年经济增长因素分析

对水泥行业的原始数据进行对数化处理,使用 spss 软件进行分析由表 7 可知其显著性为 $0.060 > 0.05$,也就是模型没有通过 F 检验,即资本和劳动的投入并不会对水泥产量产生影响关系,因而不能具体分析自变量对于因变量的影响关系。出现这一现象的原因在于在 2014 年提出水泥错峰生产政策,2015~2016 年冬季开始在北方地区实施,每年 11 月份至次年 4 月份水泥行业停产停窑,严重影响了水泥的产量。

Table 7. ANOVA table of regression equation from 2015 to 2018
表 7. 2015~2018 年回归方程方差分析表

		ANOVA ^a				
模型		平方和	自由度	均方	<i>F</i>	显著性
1	回归	0.008	2	0.004	15.778	0.060 ^b
	残差	0.000	2	0.000		
	总计	0.008	4			

4. 结论

对水泥行业整体时间段进行分析,通过表 3,我们可以知道,在 2005~2018 年,水泥行业总产出的平均增长为 5.74%,劳动投入增长 5.72%,资本投入增长 8.35%,劳动和资本对总产出增长的贡献率分别为 1.64%和-1.01%;全要素生产率的贡献率为 0.37%。这一系列的数据表明,在水泥行业,劳动合同资本投入所占的比例相差不大,但二者对水泥行业总产出的贡献率都较小且相差较大。接着以 2014 年底的错峰生产为分界线,将时间线分为两部分,并分别进行分析。在 2005~2014 年间,水泥行业产量发展一路上升,但是,水泥行业出现严重的产销不均衡、产能过剩问题,出现了水泥行业产量增加,销售价格走低,总体利润减少的现象。接着分析 2015~2018 年的数据,样本数量过少,发现资本和劳动的投入并不会对水泥产量产生影响关系,深究其原因,在于错峰生产这一政策的影响,缩短了水泥生产时间,进而影响了水泥的产量。

错峰生产消耗了过剩产能,在水泥供给关系上取得了一定的成果,但是产能过剩的现象仍然存在,对于产能过剩的企业,应当在生产前做好市场调查工作,合理规划水泥产能,避免只抓产量导致产能过剩,产品难以销售,打价格战扰乱市场秩序的现象出现;水泥是经典的短腿行业,由于水泥不便于运输且存储时间仅为 3 个月,所以具有很强的区域性,但是随着水泥行业利润的增加,水泥的利润大于水泥的运输费用时,会出现区域间交叉远程销售扰乱区域市场的现象;水泥协会应该从中调节水泥价格,严格把控,避免出现区域交叉远程销售的现象。

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] 威廉 H·格林. 经济计量分析[M]. 北京: 中国社会科学出版社, 1998.
- [3] 薛薇, 编著. 统计分析与 SPSS 的应用[M]. 北京: 中国人民大学出版社, 2011.