

基于市场集中度结构和相关分析法对华为手机经济增长因素的实证分析

孙嘉曼, 李秀森*, 于 淼

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: 2021年6月15日; 录用日期: 2021年7月5日; 发布日期: 2021年7月20日

摘 要

利用市场集中度法推断我国手机行业市场类型; 并以华为公司为例, 利用Cobb-Douglas生产函数与索洛余值计算出劳动投入、固定资本投入及技术进步的贡献率, 推测出三者对我国手机行业经济增长的影响; 利用相关分析法分析消费者业务对经济增长的因素影响。

关键词

手机行业, 市场集中度, 索洛余值, 相关分析

An Empirical Analysis of the Economic Growth Factors of Huawei Mobile Phones Based on the Market Concentration Structure and Related Analysis Methods

Jiaman Sun, Xiusen Li*, Miao Yu

School of Mathematics and Statistics, Shandong University of Technology, Zibo Shandong
Email: *leexiusen@163.com

Received: Jun. 15th, 2021; accepted: Jul. 5th, 2021; published: Jul. 20th, 2021

*通讯作者。

文章引用: 孙嘉曼, 李秀森, 于淼. 基于市场集中度结构和相关分析法对华为手机经济增长因素的实证分析[J]. 应用数学进展, 2021, 10(7): 2385-2390. DOI: 10.12677/aam.2021.107250

Abstract

Market concentration method was adopted to figure out the types of markets in China's mobile phone industry. With Huawei Company as an example, Cobb-Douglas production function and Solow surplus were used to calculate the contribution of labor input, fixed capital input and technological progress, thus inferring the influence of the three factors to economic growth in Chinese mobile phone industry. Then, relevant analysis methods were used to analyze the influence of consumer business to economic growth.

Keywords

Mobile Phone Industry, Market Concentration, Solow Residual Value, Correlation Analysis

Copyright © 2021 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

随着科技的不断进步，技术工艺的不断成熟，手机从单一的通讯工具，逐步具有更加多样的性能，满足人们更大的需求，手机已成为人类生活中不可缺少的一部分。本篇文章通过市场集中度法首先推测出我国手机市场的类型，再以华为公司为例，利用数学建模思想并对实际数据进行拟合分析，针对于所得结论提出决策与建议。

2. 研究方法

2.1. 市场集中度

市场集中度是指某行业中的市场内前 n 家中最大企业所占市场份额的所加之和，是测量整个行业的市场集中程度的指标，它对企业的数目和相对规模的差异进行衡量，是市场势力的重要量化指标。市场集中度可体现出市场的竞争和垄断程度。

2.2. Cobb-Douglas 生产函数

Cobb-Douglas 生产函数是通过希克斯中性生产函数经过微分、积分变换而来，其幂函数形式的生产函数为： $Y = AK^\alpha L^\beta$ 。 Y 、 K 、 L 分别为产出量、资本和劳动投入量； A 为技术进步水平；而 α 、 β 为资本和劳动对产出的弹性系数。

2.3. 索洛余值

对希克斯中性技术进步的生产函数 $Y = A(t)f(K, L)$ 求全微分，在两边同除以 Y ，就可以得到：

$\frac{dY}{Y} = \frac{dA}{A} + \alpha \frac{dK}{K} + \beta \frac{dL}{L}$ 。其中， $\alpha = \frac{K}{Y} \frac{\partial Y}{\partial K}$ ， $\beta = \frac{L}{Y} \frac{\partial Y}{\partial L}$ 分别表示资本和劳动投入的弹性系数，在规模报

酬不变时 ($\alpha + \beta = 1$)。这样，产出增长率 $\frac{dY}{Y}$ 就被分解为三项，第二、三项分别为资本和劳动的投入增长率，第一项为产出增长中所不能被投入解释的部分，即“增长余值”，索洛把它归结为因技术进步而产

生的,许多经济学家称之为“全要素生产率的增长率”[1]。

a) 对 Cobb-Douglas 生产函数 $Y = AK^\alpha L^\beta$ 式微分后得: $dY = \frac{Y}{A}dA + \alpha \frac{Y}{K}dK + \beta \frac{Y}{L}dL$, 两边同除以 Y 得: $\frac{dY}{Y} = \frac{dA}{A} + \alpha \frac{dK}{K} + \beta \frac{dL}{L}$, 其中 $\alpha = \frac{K}{Y} \frac{\partial Y}{\partial K}$ 、 $\beta = \frac{L}{Y} \frac{\partial Y}{\partial L}$ 。通常实际测算是用差分代替微分得

$\frac{\Delta Y}{Y} = \frac{\Delta A}{A} + \alpha \frac{\Delta K}{K} + \beta \frac{\Delta L}{L}$, 记作 $y = a + \alpha k + \beta l$ 此式即索洛增长速度方程, 其中 y 表示年平均经济增长速度, k 、 l 、 a 分别表示资本、劳动、技术进步年平均增长速度。技术进步年平均增长速度常用“剩余法”计算, 即由 $y = a + \alpha k + \beta l$ 得 $a = y - \alpha k - \beta l$ 。索洛增长速度方程[2]的经济意义是产出增长是由技术进步与资金、劳动投入带来的。

b) 可以采用水平法(几何法)计算平均增长率, 公式如下

$$y = \left(\sqrt[t]{\frac{Y_t}{Y_0}} - 1 \right) \cdot 100\% \quad (1.1)$$

$$k = \left(\sqrt[t]{\frac{K_t}{K_0}} - 1 \right) \cdot 100\% \quad (1.2)$$

$$l = \left(\sqrt[t]{\frac{L_t}{L_0}} - 1 \right) \cdot 100\% \quad (1.3)$$

其中: t 为计算期和基期的间隔时间, t 为计算期, 0 为基期。 $y = a + \alpha k + \beta l$ 式两边同除以 y 得 $1 = \frac{a}{y} + \alpha \frac{k}{y} + \beta \frac{l}{y}$ 由此得到技术进步增长对产出增长的贡献率, 即全要素生产率 $\frac{a}{y}$, 也就是除了劳动力和资金对产值的贡献之外其他所有因素对产出的贡献, 一般归结为技术进步贡献, 即索洛余值。而资本增长以及劳动增长对产出增长的贡献率分别为: $\alpha \frac{k}{y}; \beta \frac{l}{y}$ 。

2.4. 相关分析法

相关分析就是对总体中确实具有联系的标志进行分析, 其主体是对总体中具有因果关系标志的分析。它是描述客观事物相互间关系的密切程度并用适当的统计指标表示出来的过程。在回归分析中, 是一个随机变量 Y 对另一个(或一组)随机变量 X 的依赖关系的函数形式。

3. 实证分析

3.1. 运用市场集中度分析我国手机市场结构

对 2016~2020 年间我国手机市场中的主要品牌市场份额(表 1)进行计算分析, 与美国贝恩市场结构分类表(表 2)比对, 来得出我国手机市场的市场结构。

Table 1. Market share table

表 1. 市场份额表

品牌	2016年市场份额(%)	2017年市场份额(%)	2018年市场份额(%)	2019年市场份额(%)	2020年市场份额(%)
华为	16.4	20.4	27	38.4	38.3
OPPO	16.8	18.1	20	17.1	17.4
VIVO	14.8	15.4	20	18.1	17.7
苹果	8.9	12.4	9	8.9	11.1

Table 2. Classification table of American Bain market structure
表 2. 美国贝恩市场结构的分类表

市场结构	集中度	CR_4 值(%)	CR_8 值(%)
寡占I型		$CR_4 \geq 85$	-
寡占II型		$75 \leq CR_4 < 85$	$CR_8 \geq 85$
寡占III型		$50 \leq CR_4 < 75$	$75 \leq CR_8 < 85$
寡占IV型		$35 \leq CR_4 < 50$	$45 \leq CR_8 < 75$
寡占V型		$30 \leq CR_4 < 35$	$40 \leq CR_8 < 45$
竞争型		$CR_4 < 30$	$CR_8 < 40$

根据贝恩市场结构分类表与所算出的市场集中度对比，可以看出 2016 年与 2017 年，我国手机市场为寡占III型，2018~2020 年我国手机市场逐渐转变为寡占II型。说明我国手机行业寡头垄断情况不断加深。

3.2. 根据年度数据分析劳动投入、固定资本投入及广义的技术进步对手机行业的经济影响

根据本章节 3.1 可知我国手机行业属于垄断市场，故以我国手机品牌巨头华为公司为例，对手机行业的经济增长进行探讨研究。通过翻阅《华为年报》及《华为可持续发展报告》，搜集了华为公司 2008~2019 年经济情况等基本资料。利用 SPSS 软件模拟 Cobb-Douglas 生产函数，其中 Y 表示 2008~2019 年间的华为公司年销售额，劳动投入 x_1 表示华为公司的企业总员工数，固定资本投入 x_2 则为非流动资产。利用 Cobb-Douglas 生产函数，进行对数化处理。

利用 OLS 估计方法对 C-D 生产函数 $\ln Y = \ln A + \alpha \ln K + \beta \ln L$ 进行变形，以消除异方差与多重共线性的影响，并将数据代入到新变形的式子中 $\ln(Y/L) = \ln A + \alpha \ln(K/L)$ 。 Y/L 为劳动生产率， K/L 为劳动技术装备系数。对新变换的一元线性模型进行回归分析，得出资本投入和劳动投入弹性系数 α 和 β 。利用 SPSS 分析[3]得出回归方程方差分析表，见表 3：

Table 3. Variance analysis table

表 3. 方差分析表

ANOVA ^b					
Model	Sum of Squares	df	Mean Square	F	Sig.
1 Regression	1.651	1	1.651	62.325	0.000 ^a
Residual	0.265	10	0.026		
Total	1.916	11			

^aPredictors: (Constant), Int. ^bDependent Variable: lny1.

可以看出 P 值为 $0.00 < 0.05$ ，故拒绝原假设，认为回归系数不为 0，求得回归方程有意义。

利用水平法计算平均增长率 y 、 k 和 l ，利用索洛余值计算全要素生产率和贡献率，再进行分析与讨论。见表 4：

Table 4. Huawei's economic growth analysis table

表 4. 华为公司经济增长分析表

	销售额	劳动投入	资本投入	技术进步
2008~2019 年平均增长率%	17.41	6.86	23.32	
要素弹性系数		0.278	0.702	
贡献率		0.3940	0.2614	0.3446

在 2008~2019 年间的华为公司销售额平均增长率为 17.41%，劳动投入的平均增长率为 6.86%，固定资产投资平均增长率为 23.32%。劳动增长对销售额增长的贡献率为 39.40%，资本增长对销售额增长的贡献率为 26.14%，技术进步(全要素生产率)对销售额增长的概率为 34.46%，有此可以说明，劳动力，固定资产投资以及技术的进步对企业销售额有着重要影响，而劳动力与技术进步对华为公司经济的增长占有绝对份额。以华为公司为例，可以说明劳动力、资本投入、技术进步力度的加大，促进我国手机行业经济增长。

3.3. 利用相关性分析及回归分析讨论消费者业务对手机行业的经济影响

为讨论消费者业务对手机行业的经济是否有影响，故从《华为年报》中收集了华为公司 2010~2019 年消费者业务金额及销售额，通过 SPSS 软件[3]对二者数据进行相关性分析，见表 5：

Table 5. Correlation analysis table

表 5. 相关分析表

Correlations			
		销售额	消费者业务
销售额	Pearson Correlation	1	0.986**
	Sig. (2-tailed)		0.000
	N	10	10
消费者业务	Pearson Correlation	0.986**	1
	Sig. (2-tailed)	0.000	
	N	10	10

**Correlation is significant at the 0.01 level (2-tailed).

相关系数为 $0.986 > 0.8$ ，则消费者业务与销售额之间有高度正向相关。

再利用 SPSS 软件，做出消费者业务与销售额之间的回归方程，并进行分析。见表 6：

Table 6. Regression analysis table

表 6. 回归分析表

Coefficients ^a						
Model		Unstandardized Coefficients		Standardized Coefficients	t	Sig.
		B	Std. Error	Beta		
1	(Constant)	165020.252	20447.122		8.071	0.000
	消费者业务	1.599	0.095	0.986	16.760	0.000

^aDependent Variable: 销售额。

从回归分析表中得出，消费者业务与销售额之间的回归方程为： $y = 1.599x + 165020.252$ ， $\text{sig} = 0.00 < 0.05$ ，故消费者业务与销售额存在显著相关，消费者业务每增大 1 (百万元)，销售额随之增大 1.599 (百万元)。由此可看出为使我国手机行业经济稳步增长，需要积极面对消费者，满足消费者需求，才会使品牌扩大竞争力，促进经济指数不断上升。

4. 结论

通过以上章节的讨论分析，影响我国手机行业经济增长的因素有两大方面，从宏观来说，资本投入、劳动力投入、技术进步都对我国手机行业经济增长有所影响，从上述分析分析中可知，劳动力投入及技

术进步对经济增长影响最大，资本投入对经济增长的影响比率也很大，而针对于我国手机市场的市场结构，近几年市场结构从寡占III型逐步转变为寡占II型，行业垄断程度逐渐加深，前几个手机品牌占有大量的市场份额，我国手机行业受到几大巨头品牌的影响，经济增长与其相关。从微观上看，消费者业务与销售额有着高度的相关性，消费者业务对手机行业有着显著影响。

对于得出的结论，提出以下建议：

a) 加大资本投入和劳动投入。劳动力对手机行业的发展不可或缺，手机行业的员工培训以及员工的素质培养应不断加强，并不断发掘培养技术人员，产品的好坏离不开研发人员倾注的心血，提高行业员工的整体素质，促进我国手机行业经济稳步增长。资本投入到行业内的影响是方方面面的，增大固定资产的投入，可以对于员工培训，技术创新都有积极作用。因此应该加强资本投入与劳动投入，逐步提高我国手机品牌的核心竞争力，促进我国手机行业经济快速发展。

b) 加强政府方面支持与监管。手机行业的发展在一定程度上受政府政策的约束，在政府的大力支持下，行业才能更好发展。针对于我国手机行业的寡占型市场结构，政府可以在支持国内大品牌手机公司之外，对小众新型手机品牌进行扶持，以求我国手机行业能够更加快速稳步向前。

c) 改良手机性能与销售。针对于客户需求，完善手机内存、性价比、手机续航等方面，多进行促销等活动，提高消费者购买积极性，研发与创新手机的 CPU 芯片与操作系统，提高品牌核心竞争力。

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] Griliches, Z. (1979) Issues in Assessing the Contribution of Research and Development to Productivity Growth. *Bell Journal of Economics*, **10**, 92-116. <https://doi.org/10.2307/3003321>
- [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.