

# The Evolution of Industrial Forward Linkages in Yunnan Province

Gaigai Cao, Yanju Meng

School of Statistics and Mathematics, Yunnan University of Finance and Economics, Kunming Yunnan  
Email: 1285992615@qq.com

Received: Jun. 2<sup>nd</sup>, 2017; accepted: Jun. 23<sup>rd</sup>, 2017; published: Jun. 26<sup>th</sup>, 2017

---

## Abstract

Based on the input-output table of 42 departments in 2002, 2007 and 2012, this article measures the forward linkages of Yunnan Province's industry. The results show that communications equipment, computers and other electronic equipment and other departments with the nature of basic industries are the basis for the development of other departments. Metal products, non-metallic products and other manufacturing sectors for the overall economy to promote the role of gradually increased. And oil and natural gas extraction products and other energy sector drivers are weakening. This is consistent with the fact that the mode of economic development has changed.

## Keywords

Input-Output Table, Ghosh-Inverse, Forward Linkages

---

# 云南省产业前向关联效应研究

曹改改, 孟彦菊

云南财经大学统计与数学学院, 云南 昆明  
Email: 1285992615@qq.com

收稿日期: 2017年6月2日; 录用日期: 2017年6月23日; 发布日期: 2017年6月26日

---

## 摘要

利用2002、2007、2012年云南省42部门投入产出表计算三年的前向产业关联效应, 并据此来分析近十年来云南省各产业间关联程度大小的变化情况。结果表明通信设备、计算机和其他电子设备等部门具有基础产业和瓶颈产业的性质, 是其它部门发展的基础; 金属制品, 非金属制品等制造业部门的对于整体经济的推动作用逐渐增强; 石油和天然气开采产品等能源类部门的推动力在减弱, 这与经济发展方式转

变的事实相符合。

## 关键词

投入产出表, Ghosh逆矩阵, 前向关联效应

Copyright © 2017 by authors 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

《2016年云南经济发展报告》<sup>1</sup>指出,“2016年,世界经济仍处于深度调整和再平衡阶段,国内经济下行压力依然较大”;另为使云南省经济实现健康快速的发展,指出要“适应把握引领经济发展新常态”,以及“深化供给侧结构性改革”等建议。研究各产业间的关联,可以确定各个产业在经济运行中的作用,从而为转变经济发展方式提供一定的理论依据,进而推动供给侧改革的实现。

## 2. 理论基础

产业关联分析主要是用定量的分析方法来研究上下游产业之间供给推动和需求拉动的相互影响[1],从方向上看,产业关联效应可分为前向关联效应、后向关联效应。某产业的前向关联效应是指在同一经济系统各个部门的生产过程中,对于该部门的需求,即本部门对于各个部门的供给,表示本部门对于经济的推动作用。某产业的后向关联效应是指在该部门的生产过程中,对于经济系统中各个部门的需求,表示本部门对经济的拉动作用[2]。在两种关联效应的测度中,后向关联效应的测度存在的争议较少[3],大都基于 Leontief 模型;而前向关联效应的测度除基于 Leontief 模型外,还可以基于 Ghosh 所提出的“分配系统”来测算。陈锡康(2004)[4]也指出,自1976年后,前向关联系数的计算国际上较为普遍地是利用完全分配系数来进行计算,即用 Ghosh 逆矩阵来测度。本文基于 Ghosh 模型来测度前向关联效应,其计算公式如(2-1)所示。

前向关联系数:

$$FL_i = \frac{\sum_{j=1}^n h_{ij}}{\frac{1}{n} \sum_{i=1}^n \sum_{j=1}^n h_{ij}} \quad (i=1,2,\dots,n; j=1,2,\dots,n) \quad (2-1)$$

式(2-1)中,  $FL_i$  为完全前向关联系数,衡量了在当前技术条件和产量规模不变的条件下,单位增加值的平均供给(杨灿、郑正喜,2014)[5]。  $h_{ij}$  为  $(I-H)^{-1}$  (Ghosh 逆矩阵)元素,  $H$  为分配系数矩阵。当  $FL_i > 1$ , 表明  $i$  部门的感应程度高于社会平均感应度水平;当  $FL_i = 1$ , 表明  $i$  部门的感应程度与社会平均感应度水平相同;当  $FL_i < 1$ , 表明  $i$  部门的感应程度低于社会平均感应度水平。

## 3. 前向关联系数的计算和分析

基于式(2-1),利用2002、2007、2012年云南省42部门投入产出表计算三年的前向产业关联效应,并据此来分析近十年来云南省各产业间的关联程度大小的变化情况。由于每年部门划分不同,因此选择

<sup>1</sup>文件来源于云南省统计局网站。

三年投入产出表中相同的部门进行分析,共 33 部门。将三年中 33 部门前向关联系数按大小值进行排名,具体如表 1 所示。

**Table 1.** Yunnan Province forward correlation coefficient and ranking in 2002, 2007, 2012  
**表 1.** 2002, 2007, 2012 年云南省前向关联系数及排名

部门序号	部门名称	2002 年		2007 年		2012 年	
		$FL_i$	排名	$FL_i$	排名	$FL_i$	排名
1	农林牧渔产品和服务	0.3074	28	0.3559	24	0.1025	27
2	煤炭采选产品	2.3373	3	1.8828	6	0.2647	13
3	石油和天然气开采产品	1.6742	4	0.1957	33	0.0582	33
4	金属矿采选产品	1.0258	8	1.7856	7	0.2804	11
5	非金属矿和其他矿采选产品	0.7304	15	1.0605	10	0.2659	12
6	食品和烟草	0.2413	29	0.2525	30	0.0821	28
7	纺织品	1.4963	5	2.1322	3	0.5831	5
8	纺织服装鞋帽皮革羽绒及其制品	1.0734	6	6.5946	1	1.2177	3
9	木材加工品和家具	0.5832	23	1.3697	8	0.2903	10
10	造纸印刷和文教体育用品	0.8033	12	1.0527	12	0.3365	9
11	石油、炼焦产品和核燃料加工品	11.3902	1	2.0030	5	0.4183	7
12	化学产品	0.6328	19	0.6356	14	0.2002	17
13	非金属矿物制品	0.5857	22	0.5709	19	0.2243	15
14	金属冶炼和压延加工品	0.5955	21	0.3375	26	0.1377	21
15	金属制品	0.8348	11	2.0067	4	0.5255	6
16	电气机械和器材	1.0548	7	0.9856	13	0.8120	4
17	通信设备、计算机和其他电子设备	2.4046	2	3.8292	2	3.0089	1
18	其他制造产品	1.0101	9	1.3625	9	1.8534	2
19	废品废料	0.8666	10	1.0546	11	0.2511	14
20	电力、热力的生产和供应	0.6916	16	0.6104	16	0.2201	16
21	燃气生产和供应	0.7438	13	0.5511	20	0.3813	8
22	水的生产和供应	0.6473	17	0.4536	23	0.1478	20
23	建筑	0.1999	32	0.2184	31	0.0684	30
24	信息传输、软件和信息技术服务	0.4323	26	0.5329	21	0.1194	23
25	批发和零售	0.6454	18	0.6064	17	0.1486	19
26	住宿和餐饮	0.4399	25	0.4772	22	0.1090	24
27	金融	0.6147	20	0.5883	18	0.1573	18
28	房地产	0.5707	24	0.3010	27	0.1066	26
29	租赁和商务服务	0.7341	14	0.6353	15	0.1263	22
30	教育	0.2399	30	0.2533	29	0.0690	29
31	卫生和社会工作	0.2192	31	0.2693	28	0.0672	31
32	文化、体育和娱乐	0.3292	27	0.3541	25	0.1083	25
33	公共管理、社会保障和社会组织	0.1951	33	0.2023	32	0.0594	32

如表 1 所示, 2002、2007、2012 年分别有 9、12、3 个产业部门的  $FL_i > 1$ 。其中, 通信设备、计算机及其他电子设备制造业, 其他制造业, 服装皮革羽绒及通信设备、计算机和其他电子设备, 其他制造产品, 纺织服装鞋帽皮革羽绒及其制品三个部门每年的  $FL_i$  均大于 1; 而通信设备、计算机及其他电子设备部门的排名每年均居前三位, 2012 年又居于首位, 可知近十年来, 此部门在云南省一直处于重要位置。电力、热力的生产和供应部门排序未发生变化, 每年均排名 16; 食品和烟草, 金融, 教育, 文化、体育和娱乐, 公共管理、社会保障和社会组织这五个部门的排序变化变动较小。

三次排序中, 有些部门的排名上升, 与 2002 年相比, 2007 年云南省各产业前向关联系数上升最大的部门为木材加工品和家具,  $FL_9$  由 2002 年的 0.5832 上升为 2007 年的 1.3697, 排名上升了 15 位, 2012 年又稍有下降; 金属制品部门的  $FL_{15}$  由 2002 年的 0.8348 上升到 2007 年的 2.0067, 排名上升了 7 位, 2012 年也稍有下降; 非金属矿物制品部门的  $FL_{13}$  则不断上升, 于 2012 年排名第 15 位。与 2007 年相比, 2012 年云南省各产业前向关联系数上升最大的部门为燃气生产和供应, 排名上升 12 位; 电气机械和器材部门的  $FL_{16}$  排名上升也较大。近十年来, 云南省一些制造业的前向关联有所增强, 即这些部门的生产具有基础产业和瓶颈产业的属性, 应给予优先发展。

三次排序中, 有些部门的排名表现出下降, 与 2002 年相比, 2007 年云南省各产业前向关联系数排名下降最大的是石油和天然气开采产品部门,  $FL_3$  由 2002 年的 1.6742 下降为 2007 年的 0.1957, 排名下降 29 位, 且于 2007、2012 年排名均居末位。燃气生产和供应部门的前向关联系数由 2002 年  $FL_{21} = 0.7438$  下降为 2007 年的 0.5511, 排名下降 7 位; 2012 年的排序又大幅上升, 居第 8 位。与 2007 年相比, 2012 年煤炭采选产品部门的  $FL_2$  排名下降 7 位; 租赁和商务服务部门的  $FL_{29}$  排名下降也较多。租赁和商务服务, 石油、炼焦产品和核燃料加工品两部门的  $FL_{11}$  排名连续下降。近十年来, 一些能源类部门的前向关联系数排名下降较多, 即其推动力在减弱, 这与经济发展方式转变的事实相符合。

#### 4. 结论

利用 2002、2007、2012 年云南省 42 部门投入产出表计算三年的前向产业关联效应, 并据此来分析近十年来云南省各产业间的关联程度大小的变化情况。选择三年中相同的 33 部门, 并按照按前向关联系数的大小值进行排名, 有下列结论。

1) 近十年来, 云南省通信设备、计算机和其他电子设备, 其他制造产品, 纺织服装鞋帽皮革羽绒及其制品三个部门的前向关联效应一直较强, 表示云南省各部门的生产对于这三个部门的需求较多, 具有基础产业和瓶颈产业的性质。三个部门中又以通信设备、计算机和其他电子设备的表现更为突出, 是其它部门发展的基础, 应给予优先发展。

2) 云南省一些制造业的前向关联有所增强, 如木材加工品和家具, 金属制品, 非金属制品等, 表示这些越来越具有基础产业的性质, 即其部门的生产对于云南省经济的推动作用和支撑能力越来越大。

3) 石油和天然气开采产品, 石油、炼焦产品和核燃料加工品等能源类部门的前向关联系数排名下降较多, 尤其是石油和天然气开采产品, 2007、2012 年均排在末位, 表示这些部门已不再是云南省的基础产业, 其对于云南经济的推动作用在减弱, 这与经济发展方式转变的事实相符合。

#### 基金项目

本文受国家社会科学基金项目“珠江流域投入产出表的编制及应用”(14CTJ004)资助。

#### 参考文献 (References)

[1] 陈锡康. 投入占用产出技术及其非线性和动态化研究[M]//许宪春, 刘启运. 中国投入产出分析应用论文精粹.

北京: 中国统计出版社, 2004: 3-16.

- [2] 中国投入产出课题组. 我国目前产业关联度分析——2002 年投入产出表系列分析报告之一[J]. 统计研究, 2006(11): 3-8.
- [3] 叶安宁, 张敏. 前向关联测度——基于中国各省投入产出表分析[J]. 科技和产业, 2010(12): 38-44, 53.
- [4] 杨灿, 郑正喜. 产业关联效应测度理论辨析[J]. 统计研究, 2014(12): 11-19.
- [5] 刘志彪, 等. 产业经济学[M]. 北京: 机械工业出版社, 2015: 270-316.

**期刊投稿者将享受如下服务:**

- 1. 投稿前咨询服务 (QQ、微信、邮箱皆可)
- 2. 为您匹配最合适的期刊
- 3. 24 小时以内解答您的所有疑问
- 4. 友好的在线投稿界面
- 5. 专业的同行评审
- 6. 知网检索
- 7. 全网络覆盖式推广您的研究

投稿请点击: <http://www.hanspub.org/Submission.aspx>

期刊邮箱: [ass@hanspub.org](mailto:ass@hanspub.org)