

产业结构、生产效率与经济增长质量

——以攀枝花市 2005~2015 年经验数据为例^{*1}

李优树 刘扬 罗静 张坤

(四川大学经济学院, 成都 610065)

【摘要】:在中国经济发展进入新常态和积极供给侧改革的背景下研究产业结构、生产效率与经济增长质量的关系,可以找到提高经济增长质量的有效路径。首先将经济增长质量定义为从经济增长的效率、结构、稳定性、创新能力、成果、资源和环境成本六个方面实现国民经济的综合增长的程度;然后分析产业结构、生产效率如何通过这六个方面影响经济增长的质量;再以攀枝花市 2005~2015 年的数据为例,运用主成分分析方法对攀枝花市的经济增长质量进行测评;最后运用多元回归模型对产业结构、生产效率与经济增长质量的关系进行实证分析,结果表明:产业结构、生产效率均对经济增长质量存在正向的影响,与理论分析的结果一致。

【关键词】:经济增长质量;产业结构;生产效率

【中图分类号】:F12 **【文献标志码】:**A **【文章编号】:**1674-4543(2018)05-0092-10

一、引言

近年来我国经济增长速度放缓,但这并不意味着我国经济发展进入了衰退期,相反,在新常态下,我国经济发展的增长速度虽然从高速转向中高速,但是发展方式却在不断优化,从规模速度型向质量效益型转变,经济结构的调整也从增量扩能为主型向调整存量、做优增量并举型转变,经济的发展动力更是要从主要依靠资源、低成本劳动力等要素的投入转向创新驱动^[1]。这意味着,在进入新常态以后,我国经济的发展正在向更高级的形态、更复杂的分工、更合理的结构阶段转变,我国经济增长也不再以提升总量为中心,而是将整体迈入一个以提升质量为中心的时期,由此可见,进一步提高经济增长的质量,而不是仅仅关注经济增长的数量是未来我国经济发展的主要方向。而如何更好的推动经济增长质量的提升,找到提高我国经济增长的质量的路径正是本文研究的初衷,本文将从理论和实证的角度同时研究影响经济增长质量的因素,进而发现提升经济增长质量的有效途径。

二、文献综述

我国经济发展开始转型以来,国内学者对于经济增长质量的研究增多,但是尚没有一个比较统一的对经济增长质量的内涵的定义,目前国内学者关于其内涵有代表性的观点主要有以下两种:钟学义(2001)^[2]认为经济增长质量的提高应该是经济增长方

¹收稿日期:2018-01-15

作者简介:李优树(1966-),男,四川成都人,四川大学经济学院教授,博士生导师,主要研究方向为世界经济、产业经济学;刘扬(1994-),女,四川眉山人,四川大学经济学院硕士研究生,研究方向为国际金融理论与实践;罗静(1994-),女,四川绵阳人,四川大学经济学院硕士研究生,研究方向为国际金融理论与实践;张坤(1989-),男,安徽合肥人,四川大学经济学院硕士研究生,研究方向为金融市场。

式由粗放式向集约式进化，而经济增长质量的降低则是指经济增长方式由集约式退化成粗放式。马建新、申世军(2007)^[3]则认为经济增长质量的内涵是指与经济数量增长路径方面的一致性和协调性，体现在经济效益、经济潜力、经济增长方式、社会效益、环境等各方面；同时他们认为经济增长质量的内涵应该在经济系统的发展水平、经济效益、增长潜能、稳定性、环境质量成本、竞争能力、人民生活等多个方面中予以体现。在已有学者对经济增长质量内涵的分析的基础上，本文认为经济增长的质量是相对于经济增长的数量而言的，质量型的增长并不是单纯地追求 GDP 的增长，而是伴随经济数量增长的同时，在经济、社会和环境等各个品质方面表现出来的综合的优劣程度^[4]，经济增长质量主要是从经济增长的效率、经济增长的结构、经济增长的稳定性、经济增长的创新力、经济增长的成果、经济增长的资源和环境成本等六个方面实现国民经济的综合增长的程度。

在明确经济增长质量的内涵后，我们需要建立完整的评价体系对其进行量化评价，目前国内外学者关于经济增长质量的评价体系研究较丰富。国外学者对此有代表性的研究主要有：世界银行的托马斯(2001)认为一个高质量的经济体的经济增长应该包含人类发展、收入增长和环境可持续性等三个方面的综合增长，他据此同时提出了评估增长质量的综合指标体系；Barro(2002)^[5]也提出了一个评价经济增长质量的指标体系，其中包括了投资率、通货膨胀率、收入分配、政治制度等各个指标。国内学者研究也比较全面：刘伟(2006)^[6]建立了以投入产出比、技术进步和资源环境为基础的评价体系来评价了中国的经济增长质量。魏婕、任保平(2012)^[7]构建了包括：经济增长的效率、经济增长的结构、经济增长的稳定性、经济增长的福利变化和成果分配、经济增长的生态环境代价、国民经济素质这六个维度的经济增长质量指数(QEGI)，并用该指数对 2010 年中国各省区的经济增长质量水平进行测度和排序。黄陈武(2015)^[8]认为应该从经济运行的过程、后果和前景这三方面来对经济运行内在性质进行考察，即经济运行质量要从过程和结果角度进行评价，因此其根据经济运行的过程和成果构建了评价地区经济增长质量的评价体系。

对于产业结构和生产效率与经济增长质量的关系，尚没有学者具体研究，大部分学者主要研究经济在增长数量的影响因素或者分析了其他因素对经济增长质量的影响。钞小静、任保平(2011)^[9]根据中国省级面板数据对改革开放以来中国经济增长结构的变化与经济增长质量之间的关系进行了理论分析与实证检验，发现模型的估计结果与理论研究的结论是一致的，中国 1978~2007 年间经济增长结构与经济增长质量之间存在显著的正向关系。刘婧、郭圣乾和金传印(2016)^[10]构建了包含经济增长、经济结构、就业质量三个维度的指标体系，通过实证分析认为中国经济增长、经济结构与就业质量之间的关联度较好，总体上处于协调发展的状态。

综上所述，目前关于经济增长质量的评价体系的研究较多，而关于经济增长质量的影响因素的研究比较少，而产业结构和生产效率从理论上讲是影响经济增长质量的重要因素，但是对于二者与经济增长质量的关系却几乎没有研究，因此本文在已有学者研究的基础上，从理论分析和实证检验两个方面来研究产业结构和生产效率与经济增长质量的关系，发现选择提高经济增长质量的有效路径。

三、产业结构、生产效率影响经济增长质量的理论分析

根据本文对经济增长质量内涵的定义，对经济增长质量的考察维度主要包括：经济增长的效率、经济增长的结构、经济增长的稳定性、经济增长的创新力、经济增长的成果、经济增长的资源和环境成本六个方面。据此，我们可以将经济增长质量的函数可以表示为模型(a)。

$$QEG = F(e_1, s, e_2, i, a, r) + \xi \quad \text{模型(a)}$$

其中，QEG(the Quality of Economy Growth)代表经济增长质量， e_1 代表经济增长的效率， s 代表经济增长的结构， e_2 代表经济增长的稳定性， i 代表经济增长的创新力， a 代表经济增长的成果， r 代表经济增长的资源和环境成本， ξ 为随机项代表不能被这五个变量解释的部分。研究产业结构 IS(Industrial Structure)和生产效率 PE(Production Efficiency)如何影响宏观的经济增长质量，就要分别分析产业结构和生产效率同经济增长的效率、经济增长的结构、经济增长的稳定性、经济增长

的创新能力、经济增长的成果、经济增长的资源 and 环境成本这六个方面的关系。

推理 1: 在投入总量不变的情况下, 产业结构的优化和生产效率的提高能促进经济增长效率的提高。

产业结构的优化意味着资源更多的流入到第二产业和第三产业, 而我国第二产业和第三产业的生产效率明显高于第一产业, 尤其是随着现代服务业的发展, 第三产业的增长有利于促进国民经济各方面的提高。因此, 产业结构的优化有利于改善资源的配置状况, 降低经济发展的中间消耗, 提高整体国民经济的水平, 以有限的资源投入获得更大的经济总量, 从而提高经济增长的效率。生产效率是指在固定的投入水平下, 经济体实际产出与最大产出两者间的比率。也就是说, 在资源的投入总量不变的情况下, 生产效率的提高可以提高生产的实际产出量, 从而提高整体国民经济的产出水平, 相同的投入获得更大的经济总量, 由此提高了经济增长的效率。

据此, 可以得出产业结构 IS 和生产效率 PE 与经济增长效率 e_1 的关系, 表示为公式(1):

$$e_1 = f_1(IS) + g_1(PE) + \xi_1 \quad \text{其中, } \frac{\partial f_1(IS)}{\partial (IS)} > 0, \frac{\partial g_1(PE)}{\partial (PE)} > 0 \quad (1)$$

推理 2: 生产效率的提高能推动产业结构的优化, 而产业结构的优化是经济结构优化的首要标志。

生产效率的提高尤其是二三产业的生产效率的提高在很大程度上决定了资源能否更多的流向二三产业, 进而增加了二三产业的投入量, 同时由于生产效率的提高会提高单位投入量的产出水平, 最终导致二三产业产出量的快速增长, 推动产业结构的优化。经济结构的优化包括产业机构的优化、投资结构的优化、消费结构的优化等多个方面, 而产业结构则是经济结构的最重要组成部分, 判断一个经济体的结构合理与否的首要因素就是判断产业结构的合理性, 因此, 产业结构的优化在一定程度上能显示经济结构的优化; 同时, 随着产业结构的优化, 更多的资本会流入第二产业和第三产业, 随之带来投资结构的优化, 而对于第二产业和第三产业的更多投资会提高二三产业的消费品的质量水平和多样性, 进而改变消费结构。

据此, 可以得出产业结构 IS 和生产效率 PE 与经济增长结构 s 的关系, 表示为公式(2):

$$s = f_2(IS) + g_2(PE) + \xi_2 \quad \text{其中, } \frac{\partial f_2(IS)}{\partial (IS)} > 0, \frac{\partial g_2(PE)}{\partial (PE)} > 0 \quad (2)$$

推理 3: 生产效率的提高能推动产业结构的优化, 产业结构的优化能有效增强经济增长的稳定性。

同推理 2 所述, 生产效率的提高能推动产业结构的优化, 而产业结构的优化伴随着的是二三产业的快速健康发展, 而一个健康的产业结构能降低经济增长的波动性。二三产业的健康发展能增加就业人数, 保证就业市场的稳定, 降低失业率, 保障居民收入稳定性; 同时二三产业的健康发展也能提供充足的消费品市场产品供给和生产产品市场的产品供给, 保证产品市场的供需平衡, 从而保证物价的稳定。由此, 产业结构的优化能从各方面增强经济系统的稳定性, 从而增强经济增长的稳定性。

据此, 可以得出产业结构 IS 和生产效率 PE 与经济增长稳定性 e_2 的关系, 表示为公式(3):

$$e_2 = f_3(IS) + g_3(PE) + \xi_3 \quad \text{其中, } \frac{\partial f_3(IS)}{\partial (IS)} > 0, \frac{\partial g_3(PE)}{\partial (PE)} > 0 \quad (3)$$

推理 4:产业结构的优化为创新提供更丰富的物质基础,生产效率的提高为创新创造更大的空间。

同上述推理所论述,产业结构的优化能带来经济总量快速增长,带来居民收入的提高,一来为创新技术和产品的研发提供更丰富的物质基础,二来收入的提高可提高居民的教育水平,为创新技术和产品的研发提供更强的人力保证。生产效率的提高在节约资源的同时也能节约时间,因此可以将更多更充分的资源和时间应用在技术的研发和产品的创新上,为创新创造更大的可利用空间。由此,产业结构的优化和生产效率的提高能推动创新能力的提高。

据此,可以得出产业结构 IS 和生产效率 PE 与经济增长的创新能力 i 的关系,表示为公式(4):

$$i = f_4(IS) + g_4(PE) + \xi_4 \quad \text{其中, } \frac{\partial f_4(IS)}{\partial (IS)} > 0, \frac{\partial g_4(PE)}{\partial (PE)} > 0 \quad (4)$$

推理 5:产业结构的优化和生产效率的提高均能提高人民的生活水平。

同推理 3 所论述,产业结构的优化能降低失业率,提高劳动力就业的弹性系数,同时保证居民收入的稳定性,提高人民的生活水平;另一方面,产业结构的优化能吸引更多的农村人口流向城市,使得农村居民能获得更多的收入,降低城乡的收入比,缩小城乡收入差距。而生产效率的提高可以提高产出的效率,增加经济体的总体产出水平,从而提高人均 GDP,提高居民的可支配收入水平。由此,产业结构的优化和生产效率的提高均能提高人民的生活水平,显示经济增长的成果。

据此,可以得出产业结构 IS 和生产效率 PE 与经济增长的成果 a 的关系,表示为公式(5):

$$a = f_5(IS) + g_5(PE) + \xi_5 \quad \text{其中, } \frac{\partial f_5(IS)}{\partial (IS)} > 0, \frac{\partial g_5(PE)}{\partial (PE)} > 0 \quad (5)$$

推理 6:产业结构的优化有利于减少环境破坏,生产效率的提高有利于资源利用效率的提高。

产业结构的优化尤其是第三产业比重的增加,伴随着的是环境破坏的减少。服务业由于其产生的污染物较少,对生态环境的破坏较小,同时由于现代旅游业的迅速发展,各地开始推出生态旅游,注重生态环境保护,能有效的提升环境质量,降低经济增长的环境代价。生产效率的提高主要是第二产业生产效率的提高能提高生产过程中资源的利用效率,进而降低生产产品的单位能耗,降低资源成本,从而降低经济增长的资源利用成本。

据此,可以得出产业结构 IS 和生产效率 PE 与经济增长稳定性 r 的关系,表示为公式(6):

$$r = f_6(IS) + g_6(PE) + \xi_6 \quad \text{其中, } \frac{\partial f_6(IS)}{\partial (IS)} > 0, \frac{\partial g_6(PE)}{\partial (PE)} > 0 \quad (6)$$

依据公式(1)~(6),结合模型(a),可以得到产业结构 IS 和生产效率 PE 与经济增长质量 QEG 的关系,如模型(b)所示。

根据上述推理论述和模型(b)可以看出,宏观经济增长质量是关于产业结构和生产效率的函数,同时由于

$$\frac{\partial(QEG)}{\partial(IS)} > 0, \frac{\partial(QEG)}{\partial(PE)} > 0$$

，可见产业结构越优化，经济增长质量的水平越高；生产效率越高，经济增长质量的水平也越高。根据理论推导，产业结构和生产效率通过作用于经济增长的效率、结构、稳定性、创新能力、成果和资源环境成本来实现对经济增长质量水平提升的驱动作用。

$$\begin{cases} QEG = F(e_1, s, e_2, i, a, r) + \xi \\ = F\{f_1(IS + g_1(PE)), f_2(IS) + g_2(PE), f_3(IS) + g_3(PE), f_4(IS) + g_4(PE), f_5(IS) + \\ g_5(PE), f_6(IS) + g_6(PE)\} + \xi \\ = G_1(IS) + G_2(PE) + \xi \end{cases} \quad \text{模型(b)}$$

$$\begin{cases} \frac{\partial(QEG)}{\partial(IS)} = \frac{\partial f_1(IS)}{\partial(IS)} + \frac{\partial f_2(IS)}{\partial(IS)} + \frac{\partial f_3(IS)}{\partial(IS)} + \frac{\partial f_4(IS)}{\partial(IS)} + \frac{\partial f_5(IS)}{\partial(IS)} + \frac{\partial f_6(IS)}{\partial(IS)} \\ \frac{\partial(QEG)}{\partial(PE)} = \frac{\partial g_1(PE)}{\partial(PE)} + \frac{\partial g_2(PE)}{\partial(PE)} + \frac{\partial g_3(PE)}{\partial(PE)} + \frac{\partial g_4(PE)}{\partial(PE)} + \frac{\partial g_5(PE)}{\partial(PE)} + \frac{\partial g_6(PE)}{\partial(PE)} > 0 \end{cases}$$

四、模型的建立和指标的选取

1. 模型的建立

通过上述推理论述可发现产业结构和生产效率对经济增长质量存在正向的影响关系，但影响程度尚不明确，为了量化分析产业结构和生产效率对经济增长质量的影响程度，本文根据上述模型(b)建立产业结构、生产效率与经济增长质量的多元回归模型，如模型(c)所示：

$$QEG = \beta_0 + \beta_1 IS + \beta_2 PE + \mu \quad \text{模型(c)}$$

2. 数据的选取和处理

攀枝花市是四川省的重点工业城市，经济发展水平较高，但其在过去的经济发展中较多的关注经济增长的数量而忽视了经济增长的质量，产生了一系列经济增长的阵痛问题，近年来其开始逐步重视经济质量的增长，因此以攀枝花市的经验数据为例进行分析有较强的实践意义。由于本文以四川省攀枝花市的数据为例进行实证分析，所选取相关变量数据为攀枝花市 2005~2015 年的经济数据。

本文在参考众多学者的研究后，借鉴滕飞，霍忻(2014)^[11]等学者的方法，选取产业结构优化指数 ISOI(The Industrial Structure Optimization Index)来代表衡量产业结构优化的指标，其方法是赋予第一产业到第三产业依次增加的权重，具体形式为：

$$S = \sum_{i=1}^3 \omega_i$$

$$\omega_1 = y_1 \times 1, \omega_2 = y_2 \times 2, \omega_3 = y_3 \times 3 \quad (7)$$

其中S为产业结构优化指数， ω_1 、 ω_2 、 ω_3 分别为各自对应产业中间变量， y_1 为第一产业增加值占比、 y_2 为第二产业增加值占比、 y_3 为第三产业增加值占比，可见 $1 \leq S \leq 3$ ，取值越大，则产业结构越优化。根据四川省各年统计年鉴数据运用公式(7)分别测算出2005~2015年攀枝花市的产业结构优化指数。

由美国经济学家罗伯特·索罗(Robert M. Solow)提出的全要素生产率TFP(Total Factor Productivity)是衡量单位总投入的总产量的生产率指标，因此本文选取全要素生产率指标来代表生产效率变量。本文采用Fare等构建的基于DEA的Malmquist指数来测算制造业的全要素生产率。Malmquist生产率指数是通过距离函数来定义的，该距离函数反映了生产决策单位与生产前沿面之间的距离^[12]。本文中，我们把攀枝花市整体看作是一个决策单位，从产出的角度构造每一时期的生产前沿面，同时比较其实际生产前沿面，以此对技术效率变化和技术进步进行测度，最后求出全要素生产率变动率^[13]，再计算出全要素生产率的累计变动率作为生产效率的指标。本文选取样本数据为2004~2015年攀枝花市12年的样本数据进行测算，数据来源于四川统计年鉴，以攀枝花市各年GDP为产出变量，各年固定资产投资总额和就业人数为投入变量。

3. 经济增长质量指数的测算

根据上文中对于经济增长质量内涵的定义，本文构建了涵盖经济增长的效率、经济增长的结构、经济增长的稳定性、经济增长的创新能力和经济增长的成果、经济增长的资源和环境成本六个维度的评价指标体系来对攀枝花市的经济增长质量进行测算，如表1所示。

表1 经济增长质量的评价体系

维度	一级指标	二级指标	指标属性
经济增长的效率	要素效率	资本生产率	正向
		劳动生产率	正向
经济增长的结构	产业结构	第二产业增加值占GDP比重	正向
		第三产业增加值占GDP比重	正向
	金融结构	贷款余额占GDP比重	正向
	城乡二元结构	城镇化率	正向
经济增长的稳定性	产出波动	经济增长率变动率	逆向
	价格波动	居民消费价格指数	逆向
	就业波动	失业率	逆向
经济增长的创新能力	科技投入	科技支出占财政支出比重	正向
	教育投入	教育支出占财政支出比重	正向
	研发成果	申请专利项	正向
经济增长的成果	生活水平	人均GDP	正向
		人口死亡率	逆向

	收入分配	劳动力就业弹性系数	正向
		城镇居民人均可支配收入	正向
		农村居民人均纯收入	正向
经济增长的资源 和环境成本	资源消耗	万元产值能耗	逆向
		工业固体废物综合利用率	正向
	环境代价	COD 排放量	逆向
		空气质量达标率	正向
		建成区绿化覆盖率	正向

根据表 1 所示的评价体系，本文通过 2006~2015 年四川统计年鉴以及历年《攀枝花国民经济和社会发展统计公报》获取评价体系中 22 个二级指标的数据，采用主成分分析法，综合计算出攀枝花市经济增长质量综合指数。

(1) 数据标准化

为了消除由于各二级指标量纲的差异所造成的影响，首先对各指标历年统计数据进行标准化处理，标准化后对应的指标用表示，具体方法为：

$$X = \frac{z - \bar{z}}{s_z} \tag{8}$$

$$\bar{z} = \frac{1}{n} \sum_{i=1}^n z_i, s_z = \left(\frac{1}{n} \sum_{i=1}^n (z_i - \bar{z})^2 \right)^{\frac{1}{2}}$$

其中 n 为观测的指标个数， Z 为标准化前的原始指标， X 为标准化后的指标。

(2) 对标准化后的指标变量进行因子分析

经过标准化处理后的变量 x_i 可以表达为：

$$\begin{cases} x_1 = a_{11}y_1 + a_{12}y_2 + a_{13}y_3 + \dots + a_{1p}y_p + \varepsilon_1 \\ x_2 = a_{21}y_1 + a_{22}y_2 + a_{23}y_3 + \dots + a_{2p}y_p + \varepsilon_2 \\ x_3 = a_{31}y_1 + a_{32}y_2 + a_{33}y_3 + \dots + a_{3p}y_p + \varepsilon_3 \\ \dots \\ x_n = a_{n1}y_1 + a_{n2}y_2 + a_{n3}y_3 + \dots + a_{np}y_p + \varepsilon_n \end{cases} \tag{9}$$

其中， n 为纳入观测的质量指标的个数， p 为公共主因子个数 ($p \leq n$)， $X = (x_1, x_2, x_3, \dots, x_n)'$ 为经过标准化后的指标变量，

$Y=(y_1, y_2, y_3, \dots, y_p)'$ 为相互独立的公共主因子, $\varepsilon=(\varepsilon_1, \varepsilon_2, \varepsilon_3, \dots, \varepsilon_n)'$ 为相互独立的特殊主因子。

(3) 计算的相关系数矩阵

$$X = \begin{pmatrix} X_{11} & \cdots & X_{1p} \\ \vdots & \ddots & \vdots \\ X_{1n} & \cdots & X_{1p} \end{pmatrix}$$

由相关矩阵, 利用雅可比方法可得到相关系数矩阵的特征值 λ_i , 方差贡献率 ρ_i 。经过主因子分析可得到 j 个主因子, 由于各个主因子的方差是递减的, 因而包含的信息量也是递减的, 为了保证综合变量能够包含原始变量绝大多数信息, 实际按照累计方差贡献率大于 90% 的原则, 在 j 各主成份中选取前 k 个主因子, 将方差 D_j^2 从大到小顺次排出主因子, 用公式表示为:

$$\sum_{j=1}^k D_j^2 / \sum_{j=1}^p D_j^2 \geq 90\% \quad (10)$$

且

$$D_1^2 \geq D_2^2 \geq \cdots \geq D_k^2 \quad (11)$$

对应选出的主因子分别为: $y_1, y_2, y_3, \dots, y_k$ 。

按照累计方差贡献大于 90% 的原则, 本文选取前五项作为主因子, 五个主因子的累计方差贡献率高达 93.85%, 完全满足要求, 说明模型可靠性较高。同时, 得到经济增长质量指数计算的公式为:

$$QEGI = 59.293\% * FC_1 + 15.971\% * FC_2 + 7.307\% * FC_3 + 6.179\% * FC_4 + 5.096\% * FC_5$$

(4) 计算并综合各因子得分

利用线性回归模型 $X=AY+\varepsilon$ 将标准化后的质量指标数据表示为公共因子和特殊因子的线性组合, 同样的思想, 也可以将公共因子表示为质量指标变量的线性组合, 即:

$$y_j = \beta_{j1}x_1 + \beta_{j2}x_2 + \beta_{j3}x_3 + \cdots + \beta_{jn}x_n \quad (12)$$

由此可得到各主因子 y_j 的得分。

再由上述得到的各主因子 y_i 的得分及方差贡献率 ρ_i , 可计算得出综合因子得分:

$$F = \sum_{j=1}^k y_j * \rho_i \quad (13)$$

由于各主因子得分有正有负(如表 2)，与常识不符，同时为了便于之后的实证分析需将结果转变为正数，因此对综合因子得分进行百分化处理，具体方法为，首先计算综合因子最高得分 $F_{\max} = \sum_{j=1}^k y_j * \rho_i$ 、综合因子最低得分 $F_{\min} = \sum_{j=1}^k y_j * \rho_i$ 以及综合因子平均得分 $F_{\text{ave}} = \sum_{j=1}^k y_j * \rho_i$ 然后按照公式(14)对综合因子进行百分化处理，其中 $i=1, 2, \dots, n$ 。

$$F'_i = 60 + \frac{F_i - F_{\text{ave}}}{F_{\max} - F_{\min}} * 40 \quad (14)$$

表 2 各主成分得分

	FC ₁	FC ₂	FC ₃	FC ₄	FC ₅
2005	-0.99868	-1.22548	0.54877	-1.93443	1.3587
2006	-0.93899	-0.66532	-0.39567	-0.70796	-2.58281
2007	-0.42398	-1.3149	-1.08202	1.67495	0.17609
2008	-0.67565	0.0351	-0.90938	0.53253	1.13984
2009	-0.79158	0.24852	2.06612	0.8241	-0.0727
2010	-0.64454	1.03467	0.57331	0.96636	0.05479
2011	0.12203	1.07675	-1.53555	-0.69309	0.22541
2012	0.24877	1.38041	-0.26007	-0.3271	0.03893
2013	0.70911	0.94774	0.46448	-0.58787	-0.23691
2014	1.46764	-0.56066	-0.02247	0.33823	-0.17494
2015	1.92588	-0.95684	0.55249	-0.08571	0.07361

由此求出攀枝花市 2005~2015 年经济增长质量指数，如表 3 和图 1 所示：

表 3 2005~ 2015 年攀枝花市经济增长质量指数变动情况

	2005	2006	2007	2008	2009	2010	2011	2012	2013	2014	2015
百分化前	-0.80	-0.31	-0.18	-0.37	-0.23	-0.11	0.10	0.33	0.56	0.79	1.03
百分化后	40.91	51.59	54.52	50.28	53.32	55.93	60.60	65.64	70.60	75.72	80.91

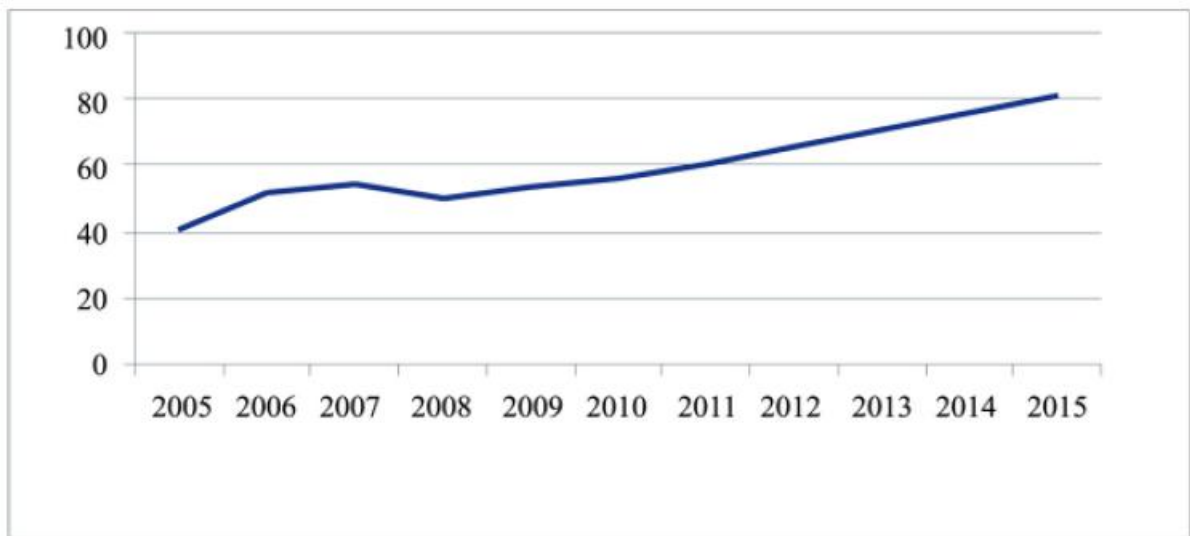


图1 2005~2015年攀枝花市经济增长质量指数变动情况

五、产业结构、生产效率与经济增长质量的实证分析

1. 建立模型

根据模型(c)建立相应的多元回归函数进行实证分析，回归方程为：

$$QEGI_i = \beta_0 + \beta_1 ISOI_i + \beta_2 TFP_i + \mu_i \quad \text{模型(d)}$$

其中 $QEGI_i$ 为各期经济增长质量指数， $ISOI_i$ 为各期产业结构优化指数， TFP_i 为全要素生产率指数， μ_i 为随机干扰项， β_0 是截距项， β_1 和 β_2 为偏回归系数。由于将时间序列的数据进行自然对数变换后能使数据趋势线性化，并可以在一定程度上消除时间序列中的异方差，而不会改变数据的特征，因此本文在实证研究时采用各变量的对数值，分别用 $\ln QEGI$ 、 $\ln ISOI$ 、 $\ln TFP$ 来表示。

2. 回归分析

运用 eviews 软件，根据推导得出的模型 (d) 对上述取自然对数后的数据进行回归分析，回归结果显示 $R^2=0.938339$ ，F 检验的显著水平为 0.045%，说明模型整体拟合较好，然而，在对各变量进行 t 检验时发现，仅有全要素生产率指数项系数显著，其余变量 t 检验未通过。其原因在于，产业结构优化指数和全要素生产率指数间存在较为显著的共线性，因此，采用岭回归分析法对模型进行进一步优化。

岭回归分析是 1962 年由 Heer 首先提出的，后期经过进一步发展。多元线性回归模型的矩阵形式为 $y=X\beta + \varepsilon$ ，参数 β 的普通最小二乘估计为 $\beta = (X'X)^{-1}X'y$ ，当自变量存在多重共线性 ($|X'X| \approx 0$) 时，岭回归是通过给矩阵加上一个正常系数矩阵消除多重共线性的，即 $\beta = (X'X+KI)^{-1}X'y$ ，当 $K=0$ 时即为普通最小二乘估计。^[14] 如下为岭回归分析法的原理：

$$(X'X)b = X'Y$$

将 $Y_i^* = \frac{1}{\sqrt{n-1}} \left(\frac{Y_i - \bar{Y}}{S_Y} \right)$, $X_i^* = \frac{1}{\sqrt{n-1}} \left(\frac{X_i - \bar{X}}{S_X} \right)$ ($k=1, \dots, P-1$) 代入上式，

则有 $Y_i^* = \beta_1^* X_{i1}^* + \beta_2^* X_{i2}^* + \dots + \beta_{p-1}^* X_{i,p-1}^* + \varepsilon_i^*$ 。

已知 $r_{xx}b = r_{YX}$ ，

其中 $(p-1) \times (p-1) \begin{bmatrix} 1 & r_{12} & \dots & r_{1,p-1} \\ r_{21} & 1 & \dots & r_{2,p-1} \\ \vdots & \vdots & \ddots & \vdots \\ r_{2,p-1} & r_{p-1,2} & \dots & 1 \end{bmatrix} \begin{bmatrix} r_{Y1} \\ r_{Y2} \\ \vdots \\ r_{Y,p-1} \end{bmatrix}$ 。

现对上式进行变换如下：

$$(r_{xx} + KI)b^R = r_{YX}$$

$$b^R = \begin{bmatrix} b_1^R \\ b_2^R \\ \vdots \\ b_{p-1}^R \end{bmatrix}$$

其中,

$$b^R = (r_{xx} + kI)^{-1} r_{YX}$$

因此,

当时 $k=0$, b^R 就退化为最小二乘估计;当 $k \rightarrow +\infty$ 时, $b_k^R \rightarrow 0$, 因此 k 不宜过大。可以观察在不同 k 的取值时方程的变动, 进而取得方程基本稳定的最小 k 值, 从而求出方程对应的系数。

对产业结构优化指数和全要素生产率指数的对数化数据进行岭回归分析, 得到如图 2 运用岭迹法得到的 Ridge 路径图。根据图 2, 两个变量的 Ridge 路径均非稳定型, 即随着惩罚数 K 的增加均呈现一定趋势递增。同时根据分析结果发现, 当惩罚数 $K=0.02$ 时, Ridge 模型的误差最小, 且 R^2 接近 1, 说明此时得到的产业结构优化指数和全要素生产率指数这两个变量系数的显著性最高, 分别为 0.25, 0.88。从而得到如下回归方程:

$$QEGL_i = 0.6 + 0.25ISOL_i + 0.88TFP_i + \mu_i$$

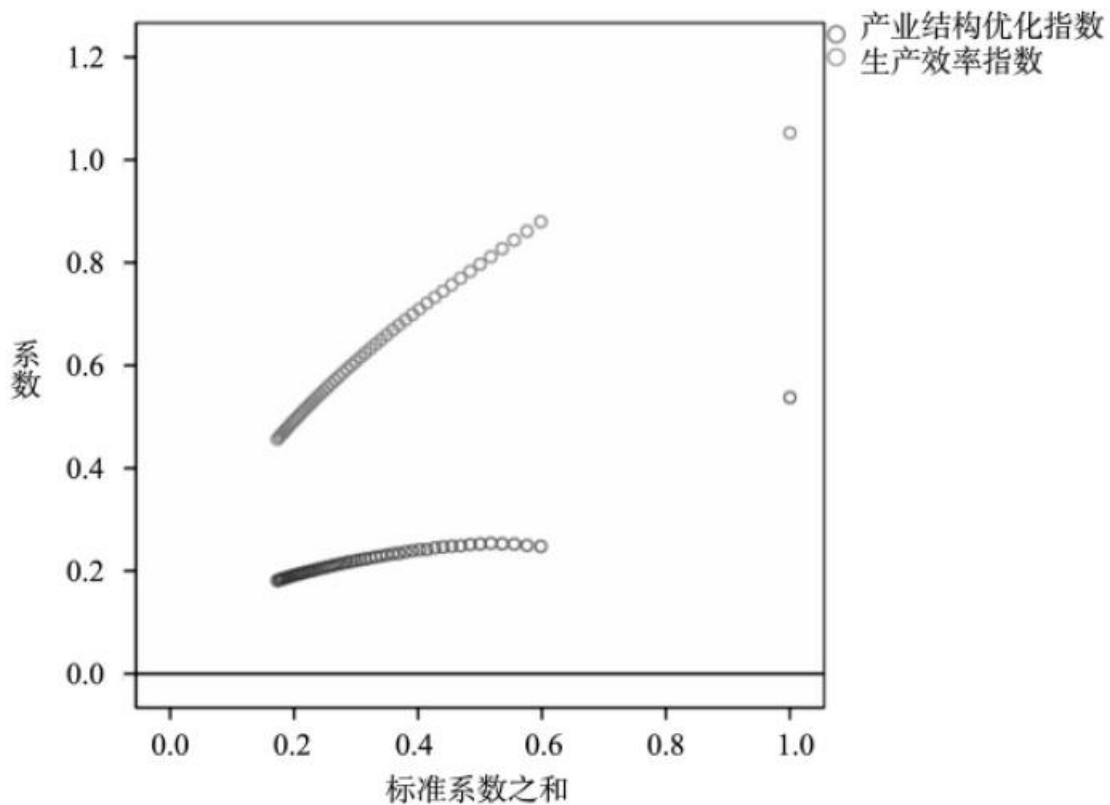


图2 岭迹图 (Ridge路径)

上式说明，经济增长质量的提高是产业结构优化、生产效率提高等多因素共同作用的结果，各变量系数的不同说明各种因素对经济增长的作用大小不一样。另一方面，方程中各变量的系数均为正数，说明各要素对经济增长的作用都具有正向的促进作用，即产业结构优化指数每增长 1%，会导致经济增长质量指数提高 0.25%；全要素生产率指数每增长 1%，会导致经济增长质量指数提高 0.88%。

六、结论和建议

现有关于产业结构、生产效率与经济增长的关系主要是针对经济增长的数量进行分析，简单选用 GDP 作为经济增长的指标进行理论和实证分析，但却缺少从经济增长质量的角度对这一问题进行研究的成果。经济增长不仅有量的要求，还有质的规定性，是数量和质量的统一，在我国经济进入新常态后这一方向应更加明确，单纯从经济增长的数量角度来分析产业结构和生产效率与经济增长的关系是不完整不科学的，因此本文着重从经济增长质量的视角入手来研究产业结构、生产效率与经济增长的关系。本文将经济增长的质量定义为从经济增长的效率、经济增长的结构、经济增长的稳定性、经济增长的创新力、经济增长的成果、经济增长的资源和环境成本等六个方面实现有效增长的程度，并分别从这六个方面进行理论推理，推导出产业结构和生产效率对这六个因子的作用机制，从理论上找到产业结构和生产效率与经济增长质量直接的关系，分析表明产业结构的优化和生产效率的提高有利于经济增长质量的提高。为了检验这一推论的正确性，选取了 2005~2015 年攀枝花市的数据进行实证分析，采用主成分分析法对攀枝花市经济增长质量指数的评估发现攀枝花市的经济增长质量在逐年提升，再选取产业结构优化指数和全要素生产率指数同经济增长质量指数进行回归分析，结果表明产业结构和全要素生产率同经济增长质量存在正相关的关系，产业结构优化指数每增长 1%，会导致经济增长质量指数提高 0.25%；全要素生产率指数每增长 1%，会导致经济增长质量指数提高 0.88%。由此，对攀枝花市数据的实证分析的结果同理论分析的结果是一致的。基于上述研究成果，本文提出以下建议。

第一，重视地区经济增长质量的提升，深入开展供给侧改革。评价地区经济发展情况时不应只看数量的增长，更应结合考虑质量水平。政府在推动地区经济发展的同时应注重对经济增长的效率、结构、稳定性、创新能力、增长成果、资源利用和生态环境等多方面的协调发展，调整经济结构，使要素实现最优配置，提升经济增长的质量和数量，促进经济增长质量同经济增长数量的同步提升。

第二，优化产业结构，促进各产业的协调快速发展。首先要发挥第二产业对经济增长的支柱性作用，进一步优化第二产业结构，关键是要改造传统工业，淘汰落后产能，大力发展高技术产业，引导传统产业向深加工、精加工、高附加值和低消耗方向发展。其次，要大力推动现代服务业的发展，积极拓展服务业市场空间，改组改造传统服务业，推动服务业的结构升级。最后，第一产业作为国民经济的基础也要给予重视，要积极调整第一产业的结构，将传统农业发展模式改造成为高产、高效、优质、生态、安全的发展模式，调整农业的产业结构，实现农业的现代化发展。

第三，新常态下为保持经济持续稳定持续增长，在有限的要素投入下应该继续依靠创新和技术进步来提高生产效率，提高生产要素的单位产出，同时还需注重生产要素配置的动态优化。更重要的是，要通过收入分配、投资和价格等一系列政策的调整，优化资本要素的投入结构，改变目前由结构失衡造成的产能过剩、效率低下状况，提高经济体各方面的效率，进一步发展集约型经济，促进经济增长质量的稳步提升。

参考文献：

- [1] 郭克莎. 中国经济发展进入新常态的理论根据——中国特色社会主义政治经济学的分析视角 [J]. 经济研究, 2016, (9) .
- [2] 钟学义. 增长方式转变和增长质量提高 [M]. 北京: 经济管理出版社, 2001.
- [3] 马建新, 申世军. 中国经济增长质量问题的初步研究 [J]. 财经问题研究, 2007, (3) .
- [4] 任保平. 经济增长质量的内涵、特征及其度量 [J]. 黑龙江社会科学, 2012, (3) .
- [5] Barro, Robert J. . Quantity and Quality of Economic Growth [R]. Working Papers of Central Bank of Chile, Central Bank of Chile, 2002.
- [6] 刘伟. 和谐社会建设中的经济增长质量问题: 2000—2011 [J]. 当代经济研究, 2006, (12) .
- [7] 魏婕, 任保平. 中国各地区经济增长质量指数的测度及其排序 [J]. 经济学动态, 2012, (4) .
- [8] 黄陈武. 地区经济运行质量测度方法探析 [J]. 中国统计, 2015, (4) .
- [9] 钞小静, 任保平. 中国经济增长结构与经济增长质量的实证分析 [J]. 当代经济科学, 2011, (6) .
- [10] 刘婧, 郭圣乾, 金传印. 经济增长、经济结构与就业质量耦合研究——基于 2005—2014 年宏观数据的实证 [J]. 宏观经济研究, 2016, (5) .
- [11] 滕飞, 霍忻. 经济转型背景下我国 OFDI 与产业结构优化互动关系研究——基于 VAR 模型的实证分析 [J]. 经济问题探索, 2014, (11) : 47—52.

[12] 李廉水, 周勇. 技术进步能提高能源效率吗? ——基于中国工业部门的实证检验 [J]. 管理世界, 2006, (10) .

[13] 魏下海. 贸易开放、人力资本与全要素生产率的动态关系——基于非参数 Malmquist 指数与 VAR 方法 [J]. 世界经济研究, 2009, (3) .

[14] 张丹平. 基于岭回归方法的我国能源消费影响因素研究 [J]. 统计与决策, 2012, (21) .