

成渝地区产业集聚对能源消耗的影响研究

徐 祯, 陈 琳, 叶文婷

成都师范学院数学学院, 四川 成都

收稿日期: 2022年4月18日; 录用日期: 2022年5月20日; 发布日期: 2022年5月27日

摘 要

成渝经济圈是带动我国西部地区发展的核心增长极, 但成渝地区的能源利用效率不高, 制约了该地区的绿色协调发展。本文以第二产业集聚水平为核心解释变量, 建立固定效应面板数据模型, 分析产业集聚对成渝地区能源消耗的影响。研究发现, 成渝地区能源消耗随产业集聚而增加, 随财政科技支出的增加而减少。

关键词

产业集聚, 能源消耗, 固定效应模型

The Impact of Industrial Agglomeration on Energy Consumption in Chengdu-Chongqing Region

Zhen Xu, Lin Chen, Wenting Ye

Institute of Mathematics, Chengdu Normal University, Chengdu Sichuan

Received: Apr. 18th, 2022; accepted: May 20th, 2022; published: May 27th, 2022

Abstract

Chengdu-Chongqing economic circle is the core growth pole driving the development of western China, but the low energy utilization efficiency in Chengdu-Chongqing area restricts the coordinated development. Taking the agglomeration level of secondary industry as the core explanatory variable, this paper establishes a fixed effect panel data model to analyze the impact of industrial agglomeration on energy consumption in Chengdu-Chongqing region. The results show that the energy consumption increases with industrial agglomeration and decreases with the increase of financial expenditure on science and technology.

Keywords

Industrial Agglomeration, Energy Consumption, Fixed Effect Model

Copyright © 2022 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

我国作为世界第二大经济体，能源消耗一直是关系到经济协调发展的重要问题。根据国家统计局发布的《2021年国民经济和社会发展统计公报》，我国2021年能源消费总量52.4亿吨标准煤，比上年增长5.2%。由于国际形势动荡和疫情的冲击，石油、天然气等各种能源都面临着短缺的问题，我国以煤炭为主的能源结构在短时间内难以改变[1]。基于我国的碳排放量不断加剧这一问题，国家提出节能减排、区域经济绿色协调发展的要求。成渝经济圈是全国第四大经济增长极，同时重庆地区也是传统的重工业城市。那么，研究成渝地区经济集聚与能源消耗的关系，分析经济发展方式转变和节能减排内在动力，具备重要的研究意义[2]。

2. 指标说明与数据来源

2.1. 指标说明

1) 被解释变量：能源消耗总量(energy)。本文将所研究地区的发电量、天然气用量、液化石油气等折算成万吨标准煤来表示该地区的能源消耗。

2) 核心解释变量：第二产业集聚水平(agg)。由于第二产业是能源消耗和污染排放最多的产业，同时重庆地区的工业发展规模较大，所以本文用第二产业增加值占总产值的比重来表示第二产业集聚水平。

3) 控制变量：本文选取能够影响能源消耗量的变量作为控制变量。人均地区生产总值(pergdp)代表当地经济发展的平均水平；固定资产投资(fixed)代表地区在制造业、基础设施建设等方面的投入；实际利用外资金额占比(forecapital)表示实际利用外资金额占地区生产总值的比重；一般公共预算科学支出占比(scibudget)代表财政的科研支出占地区生产总值的比重；城镇化率(urban)代表城镇常住人口占总人口的比重。

2.2. 数据来源

本文的数据来自2010~2019年《中国城市统计年鉴》和《重庆统计年鉴》。考虑到部分数据的可得性，本文选取四川省的成都、自贡、泸州、德阳、绵阳、遂宁、内江、乐山、南充、眉山、宜宾、广安、雅安、资阳等14个市和重庆市共15个地区构成面板数据。为缓解变量异方差性带来的估计偏差，本文对能源消耗总量、人均生产总值和固定资产投资进行了取自然对数的处理，后文将不再单独说明。本文构建模型时使用的各项变量的基本统计情况在表1中。

3. 平稳性检验

为了避免伪回归等问题的出现，本文进行了面板数据的Breitung单位根检验，具体的结果见表2。结果表明，所有变量都在10%的显著性水平下通过了Breitung检验，即均为平稳序列。

Table 1. Description of variables**表 1.** 变量说明

变量名	变量代码	mean	Std	min	max
能源消耗总量	energy	232.1233	405.5907	10.36366	2152.088
第二产业集聚水平	agg	0.5344	0.0932	0.2823	0.6904
人均地区生产总值	pergdp	89380.66	520895.2	14021	6421762
固定资产投资	fixed	600605	1465077	42.0556	6923921
实际利用外资金额占比	forecapital	0.0121	0.0172	0.0003	0.0966
一般公共预算科学支出占比	scibudget	0.0019	0.0014	0.0002	0.0087
城镇化率	urban	0.4667	0.0912	0.2907	0.7441

Table 2. Unit root test**表 2.** 单位根检验

变量	模型类型	Breitung	P 值	结论
lnenergy	(0,0,2)	-1.7140	0.0433	平稳
agg	(C,0,2)	-2.4391	0.0074	平稳
lnpergdp	(0,0,3)	-3.3078	0.0005	平稳
lnfixed	(C,0,2)	-1.6902	0.0455	平稳
forecapital	(0,0,2)	-5.1240	0.0000	平稳
scibudget	(C,0,1)	-1.2909	0.0984	平稳
urban	(0,0,1)	-2.8992	0.0019	平稳

4. 第二产业集聚对能源消耗总量影响的实证检验

由于面板数据模型能够刻画除所关注的变量在时间与不同个体两个维度上的变化规律，同时可以改善多重共线性带来的误差，所以本文创建面板数据模型，研究成渝地区第二产业集聚对能源总消耗产生的影响进行详细分析。实证模型设定如下：

$$energy_{it} = \alpha_0 + \alpha_1 agg_{it} + \alpha_2 agg_{it}^2 + \alpha_3 X_{it} + u_{it} \quad (1)$$

其中， i 表示第 i 个市(区、县)， t 表示年份， $energy_{it}$ 表示第 i 市第 t 年的能源消耗总量， agg_{it} 表示第二产业集聚水平， X_{it} 表示控制变量， u_{it} 表示随机扰动项。

本文主要采用混合最小二乘法和固定效应法分别进行了模型的估计。其中，时点个体固定效应模型是对于不同的截面、不同的个体都有不同截距的模型。从回归结果来看(表 3)，主要解释变量的回归系数显著。第二产业集聚的平方项系数为 12.95，说明第二产业集聚与能源消耗呈 U 型关系，随着成渝地区第二产业比重的上升，能源消耗总量也随之上升。其次，一般公共预算的科学支出占比的系数为-57.42，表明财政科研支出越多，能源消耗总量会减少。这说明了通过提升科学技术来实现产业节能是可行的。再次，城镇化率的回归系数为 6.45，虽然在固定效应模型中未通过显著性检验，也表明人口向城市集聚会，从生产、生活等各方面会带来能耗的增加。最后，实际利用外资金额占比的系数是 0.48，虽然不够显著，但也表明城市对外开放程度越高，会一定程度上带来更多的能源消耗。

Table 3. Secondary industry agglomeration and energy consumption
表 3. 第二产业集聚与能源消耗总量的回归分析

解释变量	模型 1	模型 2
第二产业集聚水平	-14.2779** (6.1646)	-13.5686*** (2.5989)
第二产业集聚平方项	13.8419** (6.1668)	12.9509*** (2.5657)
人均地区生产总值	0.1504 (0.1294)	-0.0305 (0.0489)
固定资产投资	0.3469** (0.1439)	-0.0426 (0.0687)
城镇化率	6.9196*** (1.7221)	6.4585 (4.6356)
实际利用外资金额占比	2.8548 (5.4435)	0.4806 (2.2994)
一般公共预算科学支出占比	-11.7691 (51.9218)	-57.4209** (25.5316)
常数项	-1.9525 (1.7365)	6.042*** (2.0042)
估计方法	POLS	FE
个体效应	未控制	控制
时间效应	未控制	控制
Hausman 检验	/	14.70**

注：***、**、*分别表示在 1%、5%、10%的显著性水平下通过检验；括号中的数字表示标准误。

5. 总结

本文以第二产业集聚水平为核心解释变量，以能源消费总量为被解释变量，建立固定效应面板数据模型，分析产业集聚对成渝地区能源消耗的影响。研究发现，成渝地区能源消耗随产业集聚而增加，随财政科技支出的增加而减少。

1) 优化制造业结构

由于目前第二产业的集聚会增加能源消耗总量，成渝经济圈应该优先发展高技术、低耗能的现代化制造业，既能够带来高附加值，也能够降低能源消耗。汽车产业是重庆的优势产业，那么重庆地区应重点发展新能源汽车产业，实现经济与环境的双赢。其次，成渝地区的工业企业应该引入新能源，如太阳能、地热能、风能等，这些可再生资源不仅绿色、清洁，而且对于整体能源结构的优化也有重要作用[3]。

2) 科技创新

开发节能技术成渝地区发展科技节能可以从两个方面入手。一是政府财政给与大力支持，增加科研经费用于新兴技术的研发，帮助企业找到节能的新技术。二是鼓励、监督企业在生产中运用新技术以减少能耗。特别是，给与低能耗企业充分的税收减免政策，逐步实现积极生产 - 节能减排的良性循环。

基金项目

本文受成都师范学院 2021 年科研项目“新发展阶段西部城市群协同发展的节能减排效应研究”(CS21SC07)的资助。

参考文献

- [1] 林艳. 我国节能减排政策的优化策略研究[J]. 理论月刊, 2016(3): 162-167+188.
- [2] 黄涛. 经济发展方式转变与节能减排内在动力分析[J]. 宏观经济研究, 2020(6): 9-10.
- [3] 孙方煜. 我国能源消费状况与节能减排对策分析——以广东省为例[J]. 科技风, 2021(36): 157-159.