

贵州省能源消费强度演变及其影响因素分析¹

高雨晨

(贵州财经大学, 贵州 贵阳 550000)

【摘要】：随着绿色发展理念的不断深入，探索能源消费强度的演变规律，做好影响能源消费强度的因素分析，对于贵州实现可持续发展具有十分现实的意义。选取了贵州省 1995~2016 年的相关数据，通过 OLS 方法对影响贵州省能源消费强度的因素进行了分析，发现产业结构的优化和经济发展水平的提高，有利于贵州能源消费强度的降低，而外商直接投资以及能源消费结构则和贵州能源消费强度呈现出正相关的发展趋势。最后，为进一步降低贵州能源消费强度提出了相应的建议。

【关键词】：贵州省；能源消费强度演变；影响因素

【中图分类号】：F427 **【文献标识码】**：A

1、引言

经济的发展离不开能源的支持，对于中西部欠发达地区来说更是如此。在节能减排、提高能源利用效率的背景下，关注能源消费强度的变动方向及影响因素，对于地区经济可持续发展有着十分重要的意义。

近年来，很多学者对我国能源消费强度的演变趋势和影响因素展开了研究。首先，对于能源消费强度的总体趋势。徐铭辰和王建安等（2010）的研究所表明，每个国家的能源消费强度虽然在不同的经济发展阶段呈现出不同的变化趋势，但随着工业化进程的推进，能源消费强度的变化基本上都呈现倒“U”形分布。马小微（2007）的研究结果表明：在 1953~1990 年期间，中国能源消费强度变化趋势呈现倒“U”型规律，且与环境库兹涅茨曲线较为吻合。其次，对于能源消费强度影响因素的研究，已有文献主要集中于研究产业结构、技术进步、FDI、能源消费结构对能源消费强度的影响。但关于产业结构变动的方向和程度还存在争论：一是认为我国 20 世纪 90 年代以来能源消费强度下降主要是由于各产业能源效率的提高，产业结构变动对能源消费强度下降作用并不明显。如王玉潜（2003）认为 1987~1997 年我国能耗消费强度的降低都是源于能源技术的进步，产业结构的变动基本没有贡献甚至有反向作用。二是认为产业结构的变动，尤其是重工业比重的下降，会使得能源消费的强度下降。如何建坤（2005）认为我国 1980~2000 年间，能源消费强度的上升主要由于工业特别是重化工业比重在国民经济产业结构中迅速增加，优化产业结构对能源消费强度的降低有着积极的作用。相比之下，技术进步和 FDI 对于能源消费的影响，基本上都是持肯定的观点（王庆一，2003；邱灵等，2008）。在能源消费结构的影响方面，多数研究发现煤炭相对比重的下降有利于提高能源效率（国涓等，2009；陈仲常等，2011）。此外，也有文献从市场经济体制、能源价格、所有制结构等方向分析了其对能源消费强度的影响。

通过文献的梳理可以发现多数研究以我国总体能源消费强度为对象，对我国能源消费的区域差异关注不够。由于我国不同地区在资源禀赋、经济结构、工业化进程等多方面存在显著的差异性，全国的总体状况与不同地区的具体情况可能存在一定的差异，因此在明确地区能源消费特点的基础上，探究与区域经济发展实践相结合的能源消费强度优化措施显得更具现实价值。

¹【收稿日期】：2018-03-26

【作者简介】：高雨晨（1993-），男，江西宜春人，硕士，研究方向：区域经济理论与政策。

本文试图通过研究我国欠发达省份贵州的能源消费强度演变，发现影响贵州省能源消费强度的因素，为贵州省节能减排，提高能源利用效率提供参考。

2、贵州省能源消费强度的演变趋势

能源消费强度是指单位生产总值的能源消费总量，它反映了国民经济发展中对能源的利用效率。通过各种能源折算标准煤系数和贵州省地区生产总值，得到 1995~2016 年贵州省能源消费总量、地区生产总值和能源消费强度的演变过程（见图 1）。从图 1 可以看出，过去的 20 多年贵州省能源消费总量随着经济的增长而不断攀升。一方面，贵州省地区生产总值增长近 18 倍，由 1995 年的 636.21 亿元增长到了 2016 年的 11776.73 亿元；另一方面，贵州省能源消费总量从 1995 年的 3183 万 t 标准煤上升到 2016 年的 10226.9 万 t 标准煤，年均增长率超过 5%。此外，可喜的是贵州省单位 GDP 能源消费强度从 1996 年最高的 5.17 降到了 2016 年的 0.87，控制能源消费强度效果显著。



图 1 1995~2016 年贵州省能源消费总量、地区生产总值和能源消费强度演变

资料来源：中经网统计数据库

从能源消费结构来看，近 20 年贵州省能源消费总量中煤炭消费总量的占比却始终超过 80%。从西南五省能耗强度的比较来看，如图 2 所示，2015 年尽管贵州省能耗强度降低成果显著但与周边各省相比还有明显差距，能耗强度高居西南五省之首，能耗较小的广西和重庆的数据只有 0.58 和 0.57，只有贵州的一半左右。

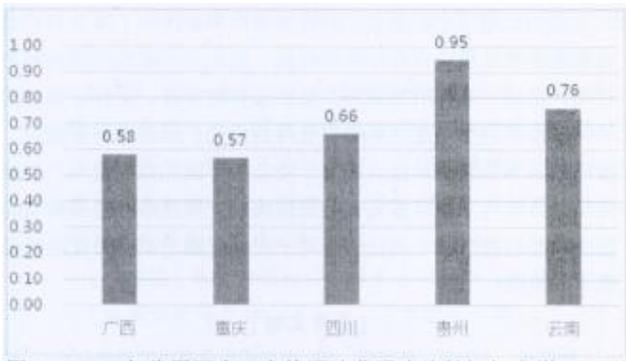


图 2 2015 年我国西南五省能源消费强度比较（t 标准煤/万元）

资料来源：中经网数据统计库

这一系列的数据说明贵州省在发展经济时，需要能源的支撑，同时也不能忽视能源消费强度仍然偏高的现实问题。虽然节能减排，提高能源利用效率在贵州取得了较大成果，但贵州省能源利用效率水平仍处于西南比较落后的位置。因而，需要深入分析影响贵州能源消费的因素，为降低能源消费强度明确具体方向。

3、贵州省能源消费强度影响因素分析

3.1 变量的选取

影响能源消费强度的因素有很多，技术进步、产业结构、政府制度、市场化水平和经济发展模式等诸多方面都直接或间接影响能源投入的多少和产出水平的高低，从而影响能源消费的强度。本文基于贵州省的数据和实际情况，选取了 5 个变量（见表 1），运用贵州省 1995~2016 年数据进行回归分析。

表 1 影响贵州省能源消费强度的指标及度量方法

指标名称	代码	度量方法
能源消费强度	Y	单位生产总值能耗
产业结构	SE	第二产业增加值占地区生产总值的比重
	TH	第三产业增加值占地区生产总值的比重
能源结构	MT	煤炭消费总量占能源消费总量的比重
经济发展水平	GDP	实际 GDP
外商直接投资	FDI	外商投资总额占地区生产总值的比重
政府影响力	CZ	财政支出占地区生产总值的比重

其中，选择产业结构是因为不同的产业结构会对能源消费产生不同的影响，进而影响能源消费强度高低。如李倩等（2015）用第二、第三产业占地区生产总值的比重来表示产业结构，分析产业结构对能源消费强度的影响。

选择能源消费结构是因为其反映了能源消费中各种能源的比例关系，可以衡量地区能源消费发展方向和程度。王韶华等（2013）研究发现降低煤碳消费在总能源消费量中的比例，提高其他能源（风电、水电等）消费比例对于能源消费强度的降低贡献最大。基于贵州煤炭消费所占比重的情况，选取贵州省煤炭消费总量占能源消费总量的比重来反映能源结构。

选择外商投资水平是因为外商投资即可能因为其所带来的先进技术，以及对产业结构的优化会直接或间接的促进能源消费强度的降低，也可能是将高能耗产品转移给承接地，加剧承接地能源消费的强度，尤其是对于近年来希望通过招商引资方式促进经济发展的贵州来说，选取外商直接投资占地区生产总值比重代表外商投资水平作为分析变量之一十分必要。赵晓丽等（2007）通过外商直接投资对在不同行业能源消费强度影响的分析认为，外商直接投资的分布对能源消费强度的影响较大并呈现加强态势。

选择政府影响力是因为政府的政策对于当地经济的发展具有一定的导向性，侧重于不同产业领域的财政支出将直接关系到地区经济发展的方向，进而导致产业结构和发展目标发生变化，从而引起能源消费强度的变化。而选择经济发展水平作为影响因素是因为地区经济发展水平的高低会直接影响着能源消费的强度发展趋势。

由于变量之间可能存在多重共线性，建立模型之前，首先通过计算出 6 个解释变量的方差膨胀因子（VIF）来检验多重共线性。从表 2 可以看出，选取的 6 个解释变量方差膨胀因子的值其中 4 个都小于 10，只有 TH 和 CZ 大于 10 存在一定的共线性，所

以去除 CZ 变量，可以用其他 5 个不存在多重共线性的变量来建立相关的模型。

表 2 解释变量多重共线性检验结果

变量	VIF	变量	VIF
SE	1.904373	SE	3.098782
TH	18.49643	TH	1.329014
MT	1.918559	MT	1.689558
GDP	3.371444	GDP	2.566403
FDI	1.342403	FDI	1.303683
CZ	23.15779	C	NA
C	NA		

回归模型的设定：

$$Y = \alpha + \beta_1 * TH + \beta_2 * SE + \beta_3 * MT + \beta_4 * GDP + \beta_5 * FDI + \varepsilon$$

利用计量经济学软件 Eviews，运用 OLS 方法估计模型参数，得到如下结果：

$$Y = 13.159 - 12.957 * TH - 15.898 * SE + 1.573 * MT - 0.0002 * GDP + 2.565 * FDI$$

$$T = (6.861) \quad (-6.899) \quad (-3.456) \quad (0.982) \quad (-5.134) \quad (1.711)$$

$$P = (0.0000) \quad (0.0000) \quad (0.0033) \quad (0.3408) \quad (0.0001) \quad (0.0900)$$

其中 $R^2=0.962436$ $F=81.98721$ $DW=1.701843$

回归结果表明：拟合优度为 0.962436，F 统计量数值为 81.98721，P (F-statistic) = 0.00，模型整体也通过了 1%显著性水平的检验，因此模型的拟合程度很好。在 10%的显著性水平下，解释变量 FDI 通过了检验，而解释变量 TH、SE 和 GDP 在 5%的显著性水平下通过了检验。通过怀特检验，我们可以发现，在显著水平 $\alpha=0.05$ 下，由于 $nR^2 = 21.53896 < \chi^2(20) = 31.4104$ ，回归模型不存在异方差。

3.2 实证结果分析

①外商直接投资的增加不利于贵州省能源消费强度的降低。外商直接投资的模型回归系数为 2.565，符号为正，并且在 0.1 的显著性水平通过了检验。说明贵州省能源消费强度与外商直接投资存在正相关关系。贵州省引进的外商投资对于能源消费强度的降低产生不利的影响。②产业结构的优化有利于降低贵州省能源消费强度。第三产业占地区生产总值的比重代表产业结构，模型的回归系数为-12.957，且在产业结构的 0.05 的显著水平下通过了检验。这说明第三产业的发展对于贵州省能源消费强度的降低作用明显。③经济发展水平的提高有利于降低贵州省能源消费强度。实际 GDP 代表地区经济发展水平，通过回归模型看到，经济发展水平对能源消费强度的影响符号为负，与预期一致。贵州省实际 GDP 的增长可以加大对产业结构优化升级和能源利用效率改善的投入，进而为贵州省能源消费强度的降低做出贡献。

4、结论和建议

4.1 加快产业结构升级，通过增加第三产业比重来进一步降低能源消费强度

产业结构调整是能源消费强度下降的物质基础。因此，贵州省应尽量优化产业结构，尤其是工业产业内部结构；其次，通过提高高耗能行业的准入门槛，努力形成“低投入、低消耗、高效率”的经济发展方式。与此同时，合理地调整产业结构布局，加快向第三产业为主导的产业结构转化，实现产业结构的优化升级。这对于贵州能源消费强度的降低尤为重要。

4.2 保持经济持续增长，为地区能源消费强度的降低提供了强有力的物质支撑

贵州省可以通过提高资源的利用效率，使自身资源优势得以更大的转化为经济效益，而经济效益的提高又可以更多的投入到降低能源消费强度的开发。这样经济持续增长既可以带来一系列的连锁效应，也能和能源消费强度的降低形成良性的循环。

4.3 提高引进外资质量

贵州地处西南欠发达地区，引入外资多为承接沿海地区高耗能产业的转移，这对于降低能源消费强度实现可持续发展产生不利影响，贵州应适当提高引进外资标准，减少“三高”企业的引入，对于已经引入的企业，可以通过政策或法规引导其转型升级，为贵州省能源消费强度的降低做出应有的贡献。

4.4 优化能源消费结构

贵州长期以来以煤为主的能源资源禀赋决定了煤炭消费量在能源消费总量中占有巨大的份额，但由于不成熟的煤炭利用技术，造成了能源的浪费和大量的废弃物排放。尽管能源消费结构对能源消费强度的影响没有得到量化，但通过对新能源、清洁能源等领域的科技、人力、资金等方面的加大投入，不断优化能源结构，采取多元化能源结构的发展战略，提高新型能源在能源消费结构中的比例，对于贵州省能源消费强度的降低也十分重要。

[参考文献]:

- [1]徐铭辰, 王安建, 陈其慎, 等. 中国能源消费强度趋势分析[J]. 地球学报, 2010, 31 (05): 720-726.
- [2]马晓微. 我国经济发展与能源消费关系实证研究[J]. 中国能源, 2007 (05): 30-34.
- [3]王玉潜. 能源消耗强度变动的因素分析方法及其应用[J]. 数量经济技术经济研究, 2003 (08): 151-154.
- [4]何建坤, 张希良. 我国产业结构变化对 GDP 能源强度上升的影响及趋势分析[J]. 环境保护, 2005 (12): 37-41.
- [5]王庆一. 中国的能源效率及国际比较[J]. 节能与环保, 2003 (08): 5-7.
- [6]邱灵, 申玉铭, 任旺兵, 等. 中国能源利用效率的区域分异与影响因素分析[J]. 自然资源学报, 2008 (05): 920-928.
- [7]国涓, 王玲, 孙平. 中国区域能源消费强度的影响因素分析[J]. 资源科学, 2009, 31 (02): 205-213.
- [8]陈仲常, 谢小丽. 中国 GDP 能源消耗强度变动趋势及影响因素解析[J]. 经济学家, 2011 (06): 56-62.

-
- [9]李倩, 于婧洋. 中国能源消费强度影响因素分析[J]. 合作经济与科技, 2015 (17) : 5-9.
- [10]王韶华, 于维洋. 一次能源消费结构变动对碳强度影响的灵敏度分析[J]. 资源科学, 2013, 35 (07) : 1438-1446.
- [11]赵晓丽, 胡军峰, 史雪飞. 外商直接投资行业分布对中国能源消费影响的实证分析[J]. 财贸经济, 2007 (03) : 117-120+129.