

# 长江经济带产业结构优化与绿色发展 发展相关关系研究

毛雪梅<sup>1</sup>

(湖南科技大学 商学院, 湖南 湘潭 411100)

**【摘要】:** 产业结构优化是实现长江经济带绿色发展的重要途径。在采用 SBM-DEA 模型测算 2004—2017 年长江经济带 108 个地级市绿色效率值的基础上, 进一步选取空间误差模型从产业结构高度化与合理化两个维度分析产业结构优化对绿色效率的影响, 研究发现: 绿色效率存在空间相关性, 产业结构高度化未对绿色效率值产生显著作用, 产业结构合理化则有助于长江经济带绿色效率值的提升。

**【关键词】:** 产业结构优化 绿色效率 空间计量模型

**【中图分类号】:** F2 **【文献标识码】:** A

长江经济带发展是新时期我国经济发展的重大战略, 为提高长江经济带的生态效益和经济发展质量, 使其成为我国富有影响力的绿色经济示范带, 以生态优先、绿色发展为目标导向, 加快产业结构优化是紧要任务。习近平总书记在推动长江经济带发展座谈会上指出“要把修复长江生态环境摆在压倒性位置”并要求“自觉推动绿色循环低碳发展, 有条件的地区率先形成节约资源和保护环境的产业结构”, 此举进一步凸显出长江经济带走绿色发展道路的重要性及产业结构优化的关键性。当前, 长江经济带产业结构的“偏重偏化”特征明显, 生态环境形势依旧严峻, 探究如何通过产业结构优化实现绿色经济发展尤为必要。

## 1 研究方法 with 变量说明

### 1.1 研究方法

#### 1.1.1 绿色效率测算模型

文章采用绿色效率值来表示各地级市的绿色发展水平, 绿色效率值的测算方法主要有传统的数据包络分析法 (DEA) 和 Tone 提出的非径向、非角度的 SBM-DEA 模型。由于后者考虑了松弛测度对测算结果的影响, 测量结果更为准确与有效。为此, 本文选取 SBM-DEA 模型测算绿色效率值。

#### 1.1.2 空间计量模型

为探究产业结构优化与绿色发展间的相关关系, 本文采用空间误差模型进行分析, 该模型设定如下:

$$GRE_{it} = \theta_i + \rho_i + \beta \cdot HS_{it} + \alpha_2 X_{it} + \epsilon_{it}, \quad \epsilon_{it} = \lambda W \cdot \epsilon_{it} + v_{it}$$

**作者简介:** 毛雪梅 (1996-), 女, 汉族, 浙江衢州人, 湖南科技大学商学院应用经济学硕士研究生, 研究方向为区域经济学。

式中，GRE 为绿色效率值，HS 为产业结构优化， $X_{it}$  为第  $i$  个地区第  $j$  年的各种影响因素变量，包括外资利用水平、政府干预、技术投入、经济发展水平、教育程度。此外， $\theta_i$  为空间固定效应， $\rho_t$  为时间固定效应， $\alpha$ 、 $\beta$ 、 $\lambda$  为未知参数， $\varepsilon$  为随机误差项， $\nu$  为随机扰动项， $W$  为权重矩阵。

### 1.2 变量选取与数据来源

被解释变量绿色效率涉及投入、期望和非期望产出三类指标。本文非资源投入因素中的劳动投入由单位从业人数表示，资本投入由全社会固定资产投资额表示，资源投入因素则由全社会用电量表示；期望产出指标由实际 GDP 表征；非期望产出则由工业废水排放量、工业 SO<sub>2</sub> 排放量及工业烟(粉)尘排放量表示。

解释变量产业结构优化由产业结构高度化与产业结构合理化两个方面刻画，其中产业结构高度化(TS)借鉴于春晖的测量方法，以第三产业与第二产业产值比来衡量；产业结构合理化(HL)借鉴韩永辉的测度方法，以  $HL = 1 / \sum_{i=1}^3 (Y_i/Y) | (Y_i/L_i) (Y/L) - 1 |$  衡量，其中  $Y$  为产业产值， $L$  为产业从业人数， $i$  表示产业部门。

控制变量中外资利用水平(WZLY)采用各地区实际利用外资金额与 GDP 之比来衡量；技术投入(CXNL)用科技事业费支出刻画；经济发展水平(RJGDP)用实际 GDP 与年平均人口的比值，即实际人均 GDP 刻画；教育程度(JYCD)以普通高等学校在校学生数衡量。此外，空间误差模型中的空间权重矩阵(W)为一阶 Queen 空间邻近矩阵，即当两个区域有顶点相接，记为 1, 反之记为 0。

## 2 实证结果分析

### 2.1 绿色效率空间相关性检验

为保证空间计量模型的适用性，需对绿色效率的空间相关性进行检验。本文采用 Stata15.0 软件计算出反映绿色效率空间集聚状态的 Moran' s I 指数，结果见表 1。

表 1 绿色效率的 Moran' s I 指数

年份	I 值	P 值	年份	I 值	P 值
2004	0.215	0.001	2011	0.337	0.000
2005	-0.191	0.008	2012	0.312	0.000
2006	-0.171	0.018	2013	0.127	0.044
2007	0.026	0.604	2014	0.201	0.002
2008	0.063	0.288	2015	0.215	0.001
2009	0.236	0.000	2016	0.214	0.001
2010	0.370	0.000	2017	0.243	0.000

绿色效率存在显著的空间相关性。由表 1 可知除 2007 年与 2008 年的 Moran' sI 值不显著外，其余的 Moran' sI 值都至少

在 5%的显著水平下显著,表明 2007 年与 2008 年长江经济带地级市的绿色效率在空间上的分布较为随机。而 2004-2006 年及 2009-2017 年期间绿色效率则呈现出显著的空间相关特征,即邻近地区的绿色发展会影响本地的绿色发展。为此,在探究产业结构优化对绿色效率的影响研究中,考虑采用纳入空间相关性的空间计量模型。

## 2.2 绿色效率与产业结构优化的回归结果分析

在验证了绿色效率在空间上存在相关关系后,进一步对空间计量模型进行选择。由于豪斯曼检验(Hausman's)统计量均在 1%的显著水平下显著,即相较于随机效应模型,固定效应模型更适于本次研究;其次,空间滞后的拉格朗日乘数检验(LM spatiallag)统计量不显著,而空间误差的拉格朗日乘数检验(LM spatiallag)在 1%的显著水平下显著,这说明相较于空间滞后模型(SAR)而言,空间误差模型(SEM)更符合模型设定。同时,LR 空间效应检验与 LR 时间效应检验都在 1%的显著水平下高度显著,表明模型存在双边固定效应。另一方面,Wald 空间检验统计量与 LR 空间检验统计量并未在相应的显著水平下显著,说明空间杜宾模型并不适合本次研究,据此可以确定双固定效应的空间误差模型为最优模型。

基于上述分析,表 2 给出产业结构优化与绿色效率值的空间计量模型回归结果,其中有两点:(1)为产业结构高度化与绿色效率值的空间误差模型的回归结果;(2)为产业结构合理化与绿色效率值的空间误差模型、空间杜宾模型与空间滞后模型的回归结果。

表 2 空间误差模型回归结果

变量	空间误差模型(1)	空间误差模型(2)
产业结构高度化	0.0007(0.0042)	-
产业结构合理化	-	0.0017** (0.0009)
外资利用水平	0.1740(0.2062)	0.1496(0.2059)
技术投入	-0.0062(0.0042)	-0.0059(0.0042)
经济发展水平	0.0249*** (0.0031)	0.0257*** (0.0031)
教育程度	0.0021*** (0.0007)	0.0020*** (0.0007)

推进长江经济带绿色发展,需重视产业结构高度化,进一步提高产业结构合理化水平。由表 2 可知,空间误差模型的回归结果中,产业结构高度化的系数为 0.0007,但并未显著,说明目前长江经济带整体产业结构高度化水平不高,尚未对绿色效率值的提升产生明显作用,这可能是由于科技的投入力度不够,长江经济带拥有高技术含量的知识产权与核心技术的企业较少,整体企业的生产能力和资源利用效率不高,高新技术产业和战略新兴产业得不到良好发展,因此产业结构高度化未能有效提升绿色发展水平;产业结构合理化的系数为 0.0017,且在 5%的显著水平下显著,即产业结构合理化提升一个单位,绿色效率值会相应上升 0.0017 个单位,表明长江经济带三次产业间的协调发展有利于生产要素的合理配置,进而对绿色发展产生显著的推动作用。

经济发展水平与教育程度提高有助于绿色发展,外资利用水平与技术投入对绿色发展未有明显影响。由表 2 可知,空间误差模型的回归结果中,经济发展水平的系数为正,且在 1%的显著水平下显著,说明经济发展水平高的地区,更侧重于经济与环境的协调发展,会制定一系列有利于环境改善的政策,如实行垃圾分类、推广新能源汽车等,且当地居民的绿色出行与绿色消费观念也相对较强,因此更易践行绿色发展理念;教育程度的系数为正,也在 1%的显著水平下高度显著,说明随着教育程度的

---

提高，本地整体的居民素质也会有所提升，更容易接受当地倡议的绿色消费与绿色出行理念，进而促进了地方绿色发展；此外，外资利用水平的系数为正，技术投入的系数为负，但均不显著，即外资利用水平和技术投入并未对绿色效率值产生明显的影响，表明外资利用水平有待提高，技术投入亟须增加。

### 3 结论与建议

本文选取 SBM-DEA 模型测算了 2004 年至 2017 年长江经济带 108 个地级市的绿色效率值，并进一步采用空间误差模型探讨了绿色效率与产业结构优化两者之间的关系，研究发现：绿色效率存在显著的空间溢出效应，产业结构高度化尚未对绿色效率值的提升产生明显作用，加强企业科研创新能力，注重提升长江经济带产业结构高度化水平是当务之急；产业结构合理化则对长江经济带的绿色发展有显著的促进作用，表明继续保持产业间的协调发展是提升长江经济带绿色发展水平的有效途径；此外，经济发展水平高的地区，更注重绿色经济发展，教育程度高的地区的居民则更易用实际行动践行绿色发展理念；而当前长江经济带整体的外资利用水平不足，且技术投入力度不够，即两者均未能对绿色发展水平的提升产生显著作用。

基于上述所得结果，本文针对长江经济带的绿色发展提出以下建议：首先，各地区应积极寻求产业发展定位，结合当地的资源优势，发展特色产业，如自然旅游资源丰富的地区，可以环境较为友好型的现代服务业为支柱产业，进一步逐步构建以产品附加值高、技术知识密集为特征的产业体系，同时均衡配置产业间的生产要素，以此优化产业结构，促进绿色经济发展；其次，加大长江经济带的科技投入力度，通过科技创新提升企业的市场竞争力，使得产业向价值链中高端迈进，促进产业结构高度化，提高绿色发展水平；最后，提高外资利用水平，通过利用外资增加企业资金，引进先进技术与设备，促进经济增长及提高生产力水平，进而推动长江经济带绿色发展。

#### 参考文献：

[1]Tone K.Dealing with undesirable outputs in DEA:a slacks-based measure (SBM) approach[R].GRIPS Research Report Seires,2003.

[2]干春晖，郑若谷，余典范.中国产业结构变迁对经济增长和波动的影响[J].经济研究，2011,(5):4-15.

[3]韩永辉，黄亮雄，王贤彬.产业结构优化升级改进生态效率了吗?[J].数量经济技术经济研究，2016,(4):40-57.