

长江经济带城市绿色发展质量测度 及其影响因素分析

何沅晶^{1, 2} 苏攀达^{1, 2} 文超^{2, 31}

(1. 中国地质大学 (武汉) 经济管理学院, 武汉 430074;

2. 湖北省区域创新能力监测与分析软科学研究基地, 武汉 430074;

3. 湖北经济学院 旅游与酒店管理学院, 武汉 430074)

【摘要】: 基于长江经济带 2003—2017 年 11 个省会城市面板数据, 运用熵值法对绿色发展质量进行动静结合分析, 采用 Tobit 面板回归模型对影响绿色发展质量的因素进行实证分析。结果表明, 长江经济带城市绿色发展质量呈波动上升趋势, 地区差异明显, 总体呈从上游城市向下游城市再向中游城市逐步递减的趋势, 即“两端高、中间低”的趋势; 经济发展水平、市场开放、外商投资水平、环境规制对绿色发展质量提高作用显著, 而产业结构、科技进步、城镇化则对绿色发展质量起到抑制作用。从对接国家战略、增加政府扶持、优化产业结构、统筹区域差异 4 个方面提出了长江经济带城市绿色发展质量提升的优化路径。

【关键词】: 熵值法 Tobit 回归模型 绿色发展质量

【中图分类号】: F222 **【文献标识码】:** A **【文章编号】:** 0439-8114 (2020) 23-0222-08

党的十八大以来, 随着国务院对《关于依托黄金水道推动长江经济带发展的指导意见》及《长江经济带发展规划纲要》的印发实施, 长江经济带的地位变得极为重要。《2017 中国生态环境状况公报》显示, 长江经济带是酸雨污染的主要分布区域, 沿江沿岸“化工围江”致使水质状况不容乐观。长江经济带作为中国东中西部互助合作的协调发展带、生态文明建设的先行示范带, 必须走绿色发展、转型升级之路。因此, 在推动长江经济带发展过程中, 研究如何协调处理好经济、社会、生态三者之间的关系, 以最低的资源消耗和环境损害来换取最优的经济发展, 实现长江经济带最优的绿色发展质量, 具有重要的理论及实践意义。

目前, 国内外学者关于绿色发展质量的研究较少, 主要从绿色发展相关方面来展开研究。绿色发展是人们面对频发的生态环境问题基于环保方面相关研究而提出来的。Reardon^[1]从可持续性发展和资源分配的角度研究认为绿色经济是在生态资源有限的情况下人类幸福的最大化。胡鞍钢^[2]认为绿色发展就是以人的绿色福利最大化为目标, 逐步实现经济、社会、生态的一体化发展。绿色发展测度分别从生态环境、宏观经济发展、资源环境、生活质量 4 个方面的侧重点来进行绿色指标体系构建和绿色指

作者简介: 何沅晶 (1994-), 男, 湖北荆州人, 在读硕士研究生, 研究方向为区域经济与生态文明, (电话) 15207122076 (电子信箱) 913172478@qq.com;

文超 (1984-), 男, 湖北武汉人, 副教授, 主要从事区域经济与区域发展研究, (电子信箱) 21595935@qq.com。

数测算^[3-6]。陈劲锋等^[7]在绿色发展方面提出了有别于国外的绿色综合评估法即资源环境绩效指数法，并对相应国家和地区的绿色发展水平做出了综合评估。李琳等^[8]从产业绿色增长度、资源环境承载力、政府政策支撑力 3 个方面构建了区域产业绿色发展指数，对中国 31 个省（市、自治区）产业绿色发展指数进行了评价和动态比较。

关于绿色发展质量的指标体系构建及测度方法，石宝峰等^[9]基于信息含量最大指标筛选剔除原则，利用 R 聚类分析方法对绿色发展指标进行海选；郭永杰等^[10]运用熵值法、改进 TOPSIS 模型及障碍度模型对宁夏回族自治区县域绿色发展水平的空间差异及影响因素进行了实证分析。

关于绿色发展质量的影响因素，现有研究主要从宏观角度来进行实证分析，还没有从企业产业等微观角度来研究具体的影响机制，理论分析也相当缺乏。影响因素主要从经济发展水平、产业结构、能源结构、技术进步、市场开放、城镇化、环境规制等方面选择^[11-14]。李华旭等^[15]认为经济发展水平、产业结构、技术进步、城镇化、政府规制等因素对长江经济带沿江绿色发展水平产生了影响。余威震等^[16]认为人均 GDP、城镇化、农业技术进步与农户投资能力是影响中国农村绿色发展的主要因素。

本研究主要分析长江经济带城市绿色发展质量现状、动态变化趋势，探讨驱动长江经济带城市绿色发展质量的主要因素，以为长江经济带城市绿色发展提供参考。

1 研究方法

1.1 熵值法

运用主客观相结合的评价方法来获取指标的权重，一级指标权重参考《2012 年中国绿色发展指数报告》中对经济发展绿化度、资源环境承载力和政府扶持力度三者间权重的设定来给定，其权重分别为 0.33、0.34、0.33；二、三级指标采用熵值法来确定权重。具体步骤如下。

1) 数据标准化。对原始数据进行标准化处理，以消除原始变量间的量纲关系。

$$\text{正向指标: } R_{ij} = \frac{X_{ij} - X_{j\min}}{X_{j\max} - X_{j\min}} \quad (1)$$

$$\text{负向指标: } R_{ij} = \frac{X_{j\max} - X_{ij}}{X_{j\max} - X_{j\min}} \quad (2)$$

式中， R_{ij} 为原始数据 X_{ij} 第 i 行第 j 列的标准化值； $X_{j\max}$ 、 $X_{j\min}$ 分别为原始数据 X_{ij} 在第 j 列的最大值和最小值。可得到标准化的原始矩阵：

$$X = \begin{bmatrix} x_{11} & x_{12} & \cdots & x_{1m} \\ x_{21} & x_{22} & \cdots & x_{2m} \\ \cdots & \cdots & \cdots & \cdots \\ x_{n1} & x_{n2} & \cdots & x_{nm} \end{bmatrix}$$

$$P_{ij} = \frac{1 + X_{ij}}{\sum_{i=1}^n (1 + X_{ij})}$$

2) 数据归一化,

3) 计算第 j 项指标的熵值 e_j 。

$$e_j = -k \sum_{i=1}^m P_{ij} \times \ln P_{ij} \quad (3)$$

式中, $k=1/\ln m$, m 为样本总数。

4) 计算第 j 项指标的差异系数。

$$g_j = 1 - e_j \quad (4)$$

5) 计算第 j 项指标的权重值。

$$W_j = g_j / \sum_{j=1}^m g_j \quad (5)$$

6) 计算各样本的综合得分。

$$V = \sum_{i=1}^n X_{ij} W_{ij} \quad (6)$$

1.2 Tobit 回归分析

由于熵值法测算出来的绿色发展质量最小值为 0, 属于截断数据中的断尾数据, 若运用普通的最小二乘估计法 (OLS) 将会导致参数估计出现有偏性与不一致性, 而使用最大似然估计法 (MLE) 才能使参数估计出现一致性。Tobit 模型既属于因变量受限模型也遵循最大似然估计法, 因此, 选用 Tobit 模型中的限值回归方法对长江经济带城市绿色发展质量的影响因素进行分析。

Tobit 回归分析是由 Tobin^[26]提出的一种因变量受限的回归模型, 能解决受限或截断因变量的模型构建问题, 当因变量为切割值或片段值时采用^[26, 27]。回归模型形式如下:

$$Y = \begin{cases} Y^* = \alpha + \beta X + \varepsilon & Y^* > 0 \\ 0 & Y^* \leq 0 \end{cases} \quad (7)$$

式中，Y 为截断因变量向量；X 为自变量向量； α 为截距项向量； β 为回归参数向量； ε 为扰动项， $\varepsilon \sim N(0, \sigma^2)$ 。当因变量是部分连续分布或部分离散分布数据时，运用普通最小二乘法（OLS）估计 Tobit 模型的参数是有偏差的，因此采用最大似然估计法（MLE）对模型参数进行估计。

2 长江经济带城市绿色发展质量测度

2.1 指标体系与数据来源

本研究在已有绿色发展研究的基础上，依据全面性、科学性、可靠性原则，结合长江经济带绿色发展的实际情况，从经济增长绿化度、资源环境承载力、政府扶持力度 3 个方面构建包括 3 个一级指标、9 个二级指标和 28 个三级指标的长江经济带城市绿色发展质量评价指标体系。

以 2003—2017 年为研究时段，选取长江经济带 11 个省会城市为研究对象来研究长江经济带城市绿色发展质量测度及其影响因素；数据主要来源于《中国城市统计年鉴（2001—2018）》及各省市的统计年鉴及统计公报。

2.2 长江经济带城市绿色发展质量测度结果分析

运用熵值法对长江经济带 11 个省会城市 2003—2017 年的绿色发展质量进行测算，结果如表 1 所示。将长江经济带城市划分为上、中、下游，计算并绘制其对应的绿色发展质量值及绿色发展变化趋势（图 1）。其中，图 a、b、c 分别为长江经济带下、中、上游各城市绿色发展质量的变化趋势。

从整体上来看，长江经济带城市的绿色发展质量呈波动上升的趋势。各城市绿色发展质量值在 0.04~0.13，表明长江经济带城市绿色发展质量整体普遍偏低。从变化趋势来看，长江经济带城市绿色发展质量总的趋势都有所提升，但大部分提升幅度较小，进展缓慢。说明长江经济带城市绿色发展质量还未达到提质增效的阶段，在环境保护、资源节约与经济发展之间存在着很大的改善空间，仍需加大力度来提升长江经济带城市绿色发展质量。

表 1 2003—2017 年长江经济带城市绿色发展质量综合评价结果

年份	上海	南京	杭州	合肥	南昌	武汉	长沙	重庆	成都	贵阳	昆明
2003	0.084	0.049	0.075	0.048	0.060	0.061	0.064	0.055	0.058	0.051	0.066
2004	0.120	0.079	0.106	0.077	0.080	0.086	0.076	0.089	0.083	0.103	0.101
2005	0.113	0.079	0.103	0.078	0.089	0.085	0.074	0.089	0.087	0.096	0.094
2006	0.116	0.095	0.105	0.081	0.090	0.090	0.080	0.066	0.094	0.092	0.091
2007	0.105	0.090	0.099	0.078	0.084	0.091	0.079	0.100	0.090	0.096	0.090
2008	0.104	0.104	0.102	0.075	0.089	0.084	0.077	0.087	0.092	0.084	0.102
2009	0.105	0.087	0.105	0.080	0.091	0.081	0.084	0.095	0.089	0.081	0.103
2010	0.097	0.082	0.099	0.078	0.080	0.079	0.087	0.126	0.087	0.087	0.100
2011	0.097	0.086	0.109	0.081	0.071	0.077	0.091	0.123	0.087	0.091	0.089
2012	0.094	0.090	0.116	0.075	0.074	0.073	0.092	0.108	0.086	0.101	0.092
2013	0.089	0.081	0.103	0.079	0.066	0.077	0.082	0.109	0.085	0.122	0.107
2014	0.087	0.085	0.105	0.084	0.071	0.078	0.085	0.120	0.082	0.107	0.097
2015	0.082	0.088	0.100	0.081	0.071	0.073	0.087	0.152	0.077	0.102	0.087
2016	0.086	0.091	0.100	0.091	0.061	0.068	0.081	0.160	0.076	0.100	0.085

2017	0.085	0.090	0.097	0.102	0.081	0.062	0.085	0.161	0.074	0.107	0.088
均值	0.098	0.085	0.101	0.079	0.077	0.078	0.082	0.109	0.083	0.095	0.093

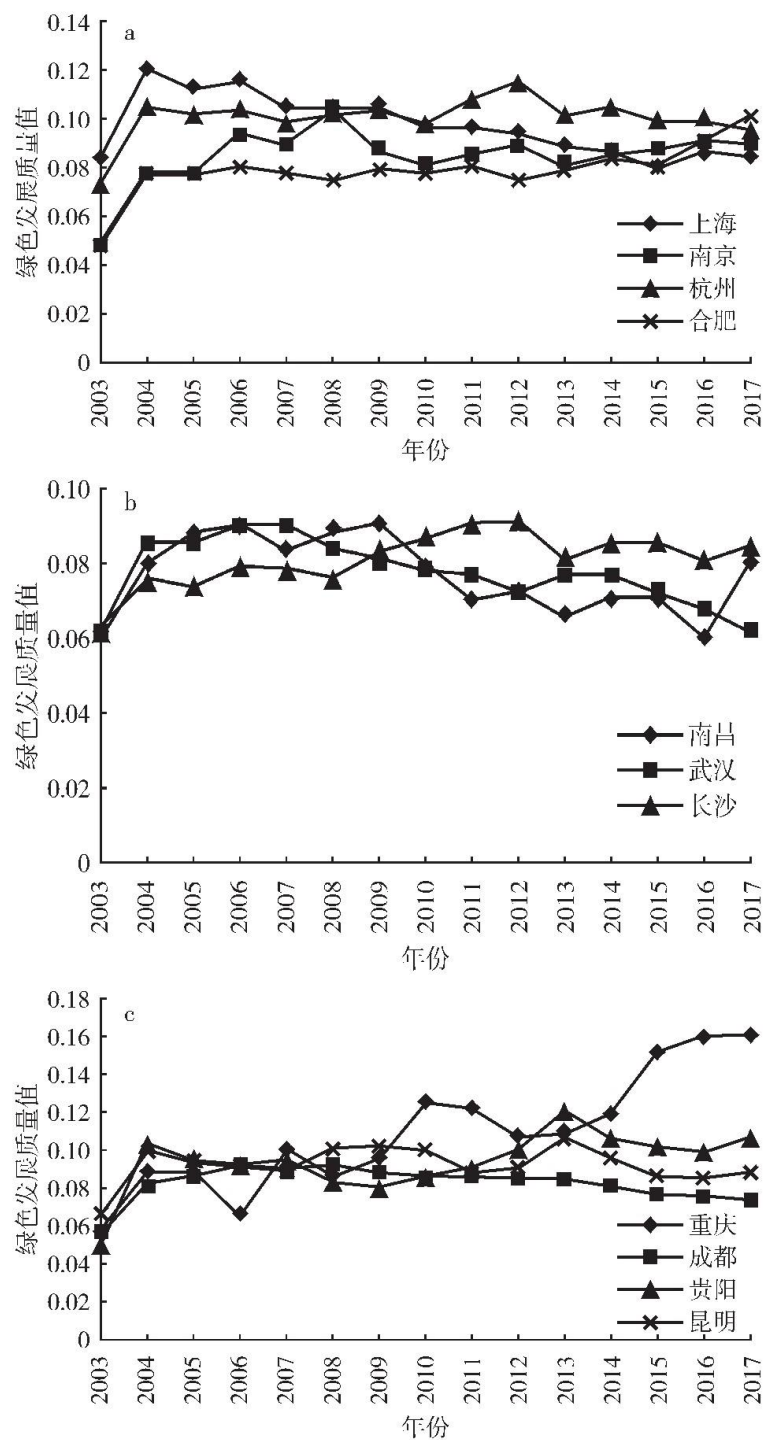


图1 2003—2017年长江经济带城市绿色发展质量变动趋势

从区域角度来看,长江经济带城市绿色发展质量的地区差异明显,上、中、下游的绿色发展质量存在着不平衡性,总体呈从上游城市向下游城市再向中游城市逐步递减的趋势,即“两端高、中间低”的趋势。除重庆以外,长江经济带上游城市的绿色发展质量整体上呈稳步缓慢增长的趋势。长江经济带下游城市的绿色发展质量整体呈稳步上升趋势,上海、南京、杭州和合肥绿色发展质量的整体变化趋势大致相近,说明下游城市内部之间绿色发展质量的变化趋势差异性较小,随着长三角一体化发展规划纲要的印发实施,长江经济带下游城市的绿色发展将更趋于一体化发展。长江经济带中游城市的绿色发展质量整体呈缓慢增长的趋势,波动幅度不大,在长江经济带城市的绿色发展质量中处于凹陷区。长江中游城市群作为长江经济带的重要支撑以及全国经济新的增长极,不仅是推动长江经济带高质量发展的重要部分,也是实施中部崛起战略、对接“一带一路”倡议的重点区域,需加大力度提升长江中游城市群绿色发展质量,以助力整个长江经济带城市绿色发展质量进入新的发展阶段。

从指标分解维度来看,绿色发展质量由经济增长绿化度、资源环境承载力、政府扶持力度 3 个一级指标构成,为了方便对这 3 个指标的变动趋势做进一步分析,分别对其最基础的三级指标权重做归一化处理,得到长江经济带城市绿色发展质量分项指标权重。在三级指标权重的基础之上,结合建立的指标体系与熵值法的运算,测算出长江经济带城市绿色发展质量各分项指标的得分,结果如表 2 所示。由表 2 可知,2003—2017 年,长江经济带城市绿色发展质量、经济增长绿化度、资源环境承载力及政府扶持力度总体上都呈稳步上升趋势。城市绿色发展质量和经济增长绿化度在 2009 年出现下降趋势,而资源环境承载力及政府扶持力度仍保持稳步上升趋势。资源环境承载力的增幅最大,城市绿色发展质量、经济增长绿化度及政府扶持力度增幅大体相当。

表 2 2003—2017 年长江经济带城市绿色发展质量综合得分

年份	经济增长绿化度	资源环境承载力	政府扶持力度	绿色发展质量综合得分
2003	0.045	0.012	0.031	0.032
2004	0.058	0.018	0.025	0.045
2005	0.069	0.017	0.026	0.050
2006	0.072	0.017	0.029	0.058
2007	0.086	0.020	0.030	0.062
2008	0.095	0.023	0.031	0.067
2009	0.071	0.033	0.041	0.051
2010	0.088	0.040	0.047	0.072
2011	0.102	0.049	0.055	0.080
2012	0.102	0.063	0.075	0.086
2013	0.112	0.066	0.093	0.098
2014	0.116	0.071	0.105	0.100
2015	0.111	0.093	0.116	0.109
2016	0.121	0.106	0.120	0.116
2017	0.126	0.113	0.124	0.122

2.3 长江经济带城市绿色发展质量动态变化分析

本研究在对长江经济带城市绿色发展质量及其分项指标研究的基础上,选择 2003 年和 2017 年长江经济带城市绿色发展质量及其分项指标得分,运用 ArcGIS10.4 软件的自然断点法进一步探究长江经济带城市绿色发展质量演变趋势,将长江经济带城市绿色发展质量及其分项指标分为 4 个等级即高质量、较高质量、中等质量和低质量。

2003 年、2017 年长江经济带城市经济增长绿化度分布对比见表 3。由表 3 可知，长江经济带各城市经济增长绿化度变化明显，上、中、下游差异逐渐显著。具体来看，上海的经济增长绿化度在 2003 年、2017 年一直处于高质量等级，说明上海在经济绿色发展方面要领先于其他城市。杭州的经济增长绿化度从 2003 年的较高质量等级降到 2017 年的中等质量等级，而合肥恰好相反，其经济增长绿化度从 2003 年的中等质量等级上升到 2017 年的较高质量等级。重庆的经济增长绿化度从 2003 年的低质量等级上升到 2017 年的中等质量等级，而昆明恰好与重庆相反变动。由表 3 还可以看出，随着时间的推移，长江经济带上、中、下游各城市的经济增长绿化度差距开始增大，部分城市实现突破性进展，上、中、下游差异明显，这符合实际中长江经济带各城市经济发展的演变规律，且经济增长绿化度对绿色发展质量的影响作用显著。

2003 年、2017 年长江经济带城市资源环境承载力分布对比见表 4。由表 4 可知，长江经济带城市资源环境承载力 2017 年相较于 2003 年总体水平上升。城市资源环境承载力的等级规模发生了较大的变化，2003 年和 2017 年，杭州的资源环境承载力一直处在高质量等级，贵阳和重庆由 2003 年的较高质量等级上升到 2017 年的高质量等级，长沙和成都由 2003 年的中等质量等级上升到 2017 年的较高质量等级，武汉和南昌分别由 2003 年的中等质量等级、较高质量等级下降到 2017 年的低质量等级，南京从 2003 年低质量等级上升到 2017 年的中等质量等级。由此可见，长江经济带大部分城市资源环境承载力的质量等级处于上升趋势，且城市间资源环境承载力的变动差异比较大。

2003 年、2017 年长江经济带城市政府扶持力度分布对比见表 5。由表 5 可知，长江经济带城市政府扶持力度 2017 年相较于 2003 年总体水平有所下降。长江经济带城市政府扶持力度的等级规模发生了小幅变动，合肥由 2003 年的中等质量等级上升到 2017 年的高质量等级，南昌和南京分别由 2003 年的低质量等级、中等质量等级上升到 2017 年的较高质量等级，武汉和上海由 2003 年的中等质量等级下降到 2017 年的低质量等级，长沙由 2003 年的低质量等级上升到 2017 年的中等质量等级，重庆和成都分别一直处于高质量等级和低质量等级。重庆和成都都是成渝城市群的核心城市，两者交流密切，而重庆政府每年财政支出用于环境污染治理投资的资金要远大于成都，说明政府扶持力度对城市绿色发展质量的影响作用显著。

表 3 2003 年、2017 年长江经济带城市经济增长绿化度分布对比

区间	城市数量	2003 年	区间	城市数量	2017 年
[0.02250, 0.02370]	2	贵阳、重庆	[0.02380, 0.02600]	2	贵阳、昆明
(0.02371, 0.03960]	3	合肥、南昌、昆明	(0.02601, 0.03580]	3	杭州、南昌、重庆
(0.03961, 0.05110]	5	南京、杭州、武汉、长沙、成都	(0.03581, 0.04720]	5	南京、合肥、武汉、长沙、成都
(0.05111, 0.10720]	1	上海	(0.04721, 0.07640]	1	上海

表 4 2003 年、2017 年长江经济带城市资源环境承载力分布对比

区间	城市数量	2003 年	区间	城市数量	2017 年
[0.00580, 0.00710]	3	上海、南京、合肥	[0.00870, 0.01220]	4	上海、合肥、南昌、武汉
(0.00711, 0.01200]	3	武汉、长沙、成都	(0.01221, 0.01540]	1	南京
(0.01201, 0.01540]	4	南昌、重庆、贵阳、昆明	(0.01541, 0.02270]	3	长沙、昆明、成都
(0.01541, 0.01820]	1	杭州	(0.02271, 0.03100]	3	杭州、贵阳、重庆

表 5 2003 年、2017 年长江经济带城市政府扶持力度分布对比

区间	城市数量	2003 年	区间	城市数量	2017 年
[0.01610, 0.02120]	3	南昌、长沙、成都	[0.01250, 0.01490]	3	上海、武汉、成都
(0.02121, 0.02660]	5	上海、南京、杭州、合肥、武汉	(0.01491, 0.02110]	2	杭州、长沙
(0.02661, 0.04760]	2	贵阳、昆明	(0.02111, 0.04880]	4	南京、南昌、贵阳、昆明
(0.04761, 0.06980]	1	重庆	(0.04881, 0.06420]	2	重庆、合肥

3 长江经济带城市绿色发展质量的影响因素

3.1 变量选取与说明

参考绿色发展质量影响因素的相关研究，根据长江经济带城市经济绿色发展与生态保护的实际情况，同时兼顾变量数据的科学性和可获取性，将经济发展水平、产业结构、科技进步、市场开放、外商投资水平、城镇化以及环境规制作为变量。

1) 经济发展水平。长江经济带城市之间经济发展水平差异明显，由上述分析可以看出，城市绿色发展质量与城市经济发展之间存在较强的关联性，不同的经济发展水平对绿色发展质量产生不同程度的影响。另外，随着城市居民人均地区生产总值的提高，居民自身对美好生活的追求也会随之提高，对生态环境质量会提出更高的要求。因此经济发展水平选取该城市人均地区生产总值来衡量，在回归模型中，为避免异方差的影响，对人均地区生产总值取自然对数。

2) 产业结构。根据长江经济带各城市的实际情况，大部分城市的产业结构仍然以第二产业占据主导地位，且第二产业直接与绿色发展与环境保护相关。产业结构在某种程度上也是城市经济发展模式选择的一种表现，所以产业结构选取第二产业产值占地区生产总值比重来衡量，同时也可避免模型因为变量间相关性过高导致的系数估计方差偏大。

3) 科技进步。高新技术的研发与投入生产可以有效降低企业在生产过程中产生的高耗能、高污染，提高资源的使用效率，在带来经济效益的同时也促进了绿色发展质量的提升。考虑到数据的可获得性，科技进步选取科学支出占地方财政一般预算内支出比重来衡量。

4) 市场开放。对外开放不仅可以将城市的经济发展融入国际贸易，获得巨大的经济发展机遇，也可以通过进口引进先进的技术设备，降低企业在生产过程中的高污染、高耗能，提高资源利用效率，从而提升绿色发展质量。在对接“一带一路”倡议的基础上，进出口贸易将在长江经济带城市绿色发展中起到至关重要的作用，所以市场开放选取商品进出口贸易总额占地区生产总值比重来衡量。

5) 外商投资水平。外商投资具有两面性，在带来先进技术和管理经验、促进当地经济发展的同时，也会选择投资一些传统的高污染、高耗能行业从而加重了当地的生态环境破坏，特别是一些偏远城市为吸引外商投资，大大降低环境标准来换取经济的发展。所以需要对外商投资与绿色发展质量的影响做进一步的分析，因此外商投资水平选取外商直接投资总额占地区生产总值比重来衡量。

6) 城镇化。长江经济带不仅是中国经济最活跃的地区之一，也是人口最密集的地区之一。随着城镇化加速，大量农村人口进入城市，不仅加重了城市的资源承载能力，也加大了城市的资源消耗与环境破坏。所以城镇化选取城镇人口占总人口的比重来衡量。

7) 环境规制。关于环境规制的指标选取标准有很多，本研究依据数据的可得性和科学性，选取单位工业产值的工业二氧化硫排放量和工业废水排放量的平均值来衡量环境规制， $\text{环境规制} = (\text{工业二氧化硫排放量} + \text{工业废水排放量}) / (2 \times \text{工业总产值})$ ，

并对指数进行逆处理，即单位工业产值的工业二氧化硫排放量和工业废水排放量的平均值越大，环境规制力度越小。影响因素变量的解释与说明见表 6。

表 6 长江经济带城市绿色发展质量影响因素变量说明

变量类别	变量名称	简称	变量定义	预期效应
因变量	绿色发展质量	EQ	熵值法	
	经济发展水平	EP	人均地区生产总值	正
	产业结构	IS	第二产业产值占地区 GDP 比重	负
	科技进步	TP	科学支出占地方财政一般预算内支出比重	正
自变量	市场开放	DT	进出口贸易总额占地区 GDP 比重	正
	外商投资水平	FI	外商直接投资总额占地区 GDP 比重	正
	城镇化	LR	城镇人口占总人口的比重	负
	环境规制	ER	单位工业产值的工业二氧化硫排放量和工业废水排放量的平均值	正

3.2 实证结果与分析

根据 Tobit 面板模型及选取的变量，构建如下回归模型：

$$EQ_{it} = c_i + \beta_1 \ln EP_{it} + \beta_2 \ln IS_{it} + \beta_3 \ln TP_{it} + \beta_4 DT_{it} + \beta_5 FI_{it} + \beta_6 \ln UR_{it} + \beta_7 \ln 1/ER_{it} + \varepsilon \quad (8)$$

式中，EQ_{it} 为第 i 城市绿色发展质量值；c_i 为常数项；β₁、β₂、…、β₇ 分别为各变量的回归系数；ε 为随机干扰项。为使数据保持平稳，将绝对变量 EP_{it}、IS_{it}、TP_{it}、UR_{it} 和 1/ER_{it} 取对数，以减少自变量与因变量之间的内生性问题以及异方差的影响。采用 Stata 软件进行 Tobit 面板数据回归，结果见表 7。

总体来看，经济发展水平、产业结构、科技进步、市场开放、外商投资水平、城镇化及环境规制等影响因素都对城市绿色发展质量存在着积极的影响，至少通过了 10% 水平的显著性检验。其中，经济发展水平、市场开放、外商投资水平和环境规制与城市绿色发展质量之间为正相关关系，说明随着市场开放水平的不断提高和外商投资的进一步引入，将为长江经济带带来更多的先进技术与社会管理经验，促进了长江经济带的生产要素在各城市与国际间流动，从而促进要素的最优配置、提高要素的使用效率。随着经济规模的不断扩大，在引入外资和进行国际贸易的同时，政府也要加强环境规制的力度，制定合理规范的环境准入与污染物排放标准。产业结构、科技进步、城镇化与城市绿色发展质量为负相关关系，特别是第二产业占比，说明长江经济带的产业结构仍处于较低阶段，需加大力度进行产业转型和结构优化，对于传统的高污染高耗能产业要进行关停并转，进一步减少产业结构对城市绿色发展带来的制约作用。

4 小结与建议

4.1 小结

本研究以长江经济带 2003—2017 年 11 个省会城市的面板数据为样本，从经济、环境、政府 3 个方面构建指标体系，运用熵值法测算了各城市的绿色发展质量，并进一步探究了绿色发展质量的驱动机制。

表 7 长江经济带城市绿色发展质量影响因素回归分析结果

影响因素	自变量	系数	标准误	Z 统计量	显著性
经济发展水平	ln(EP)	0.4632690	0.0726291	6.15	***
产业结构	ln(IS)	-0.5230531	0.1531520	-3.62	***
科技进步	ln(TP)	-0.0401207	0.0235132	-1.69	*
市场开放	DT	0.0048291	0.0016403	2.87	***
外商投资水平	FI	0.0770013	0.0303002	2.60	**
城镇化	ln(UR)	-1.0109890	0.2301007	-4.62	***
环境规制	ln(1 / ER)	0.0720100	0.0291032	2.48	**

注：“*” “**” “***” 分别表示显著性水平为 10%、5%、1%

1) 从整体上来看, 长江经济带城市的绿色发展质量呈波动上升的趋势。从变化趋势来看, 长江经济带城市绿色发展质量总的趋势都有所提升, 但大部分提升幅度较小, 进展缓慢。从区域角度来看, 长江经济带城市绿色发展质量的地区差异明显且上、中、下游的绿色发展质量存在着不平衡性, 总体呈从上游城市向下游城市再向中游城市逐步递减的趋势, 即“两端高、中间低”的趋势。从指标分解维度来看, 经济增长绿化度、资源环境承载力、政府扶持力度总体上都呈稳步上升的趋势。

2) 经济发展水平、市场开放、外商投资水平、环境规制对长江经济带城市绿色发展质量具有显著的正面影响。说明城市绿色发展质量随地区经济的不断发展、全面对外开放新格局的逐步形成、外商投资的逐步深化以及环境规制力度的逐步加强而得到进一步的提高。产业结构、科技进步、城镇化对长江经济带城市绿色发展质量具有显著的负面影响。说明长江经济带亟需调整优化产业结构, 逐步淘汰高污染、高耗能的产业, 增长绿色产业的比重。科技进步的效应是一个长期的过程, 不能一味地投入人力物力, 而忽视了对环保技术的内在创新与科研成果的实际转换率。随着以人为核心的新型城镇化的不断发展, 城镇化对城市绿色发展质量的负面影响将逐渐降低。

4.2 建议

1) 对接国家战略, 引领绿色新发展。以长江经济带战略为基点, 加快实施中部崛起战略, 促进西部大开发战略, 连接“一带一路”倡议, 加速长三角区域一体化落地实施, 有利于加快区域之间生产要素自由流动, 促进资源的优化配置; 有利于构建开放型经济新体制, 打造全面开放新格局, 通过市场开放和外商直接投资双向促进绿色发展质量大提升。大力推进以人为核心的新型城镇化战略, 减少数量化、低质量的城镇化对绿色发展质量产生的负面影响。

2) 增加政府扶持, 加大环保新投入。长江经济带应成立专门的环境治理投资基金, 用于帮助那些地方财政支出紧张的城市, 弥补财政支出在区域内的不平衡性。各地方政府应加大宣传手段, 吸引企业和民众参与到环境保护中来, 减少政府的财政支出压力, 依托民众和企业的力量更好地治理环境。

3) 优化产业结构, 打造产业新布局。长江经济带在开展产业布局优化过程中, 应以省会为中心点, 通过省会城市之间的相互联动形成多线, 再由长三角区域一体化、长江中游城市群、成渝城市群形成的多面, 共同组成“点线面”全流域产业结构的优化布局。着力发展战略性新兴产业, 对传统的高污染、高耗能工业企业进行关停并转, 利用高新技术促进长江经济带传统产业的绿色转型发展。

4) 统筹区域差异, 开创空间新格局。从空间新格局来看, 长江经济带各城市应遵循“多中心带动、合理开发、协同发展”

的原则,结合各城市发展现状,加快实施《长江经济带发展规划纲要》。依托上海、南京、杭州、武汉、长沙、南昌、重庆、成都、昆明、贵阳、合肥 11 个中心城市,构建多个中心协调发展的格局,以此带动长三角区域一体化、长江中游城市群、成渝城市群等长江经济带上、中、下游各城市的发展。建立健全跨区域生态文明建设联动机制,合理开发利用资源,提高资源利用水平。

参考文献:

- [1]REARDONJ. Commentsongreeneconomics:Settingthescene. aims, context, andphilosophicalunderpinningsofthedistinctivenewsolutionsofferedbygreeneconomics[J]. Internationaljournalofgreeneconomics, 2007, 1(3):532-538.
- [2]胡鞍钢. 中国:创新绿色发展[M]. 北京:中国人民大学出版社, 2012. 3-9.
- [3]朱春红, 马涛. 区域绿色产业发展效果评价研究[J]. 经济与管理研究, 2011(3):64-70.
- [4]黄羿, 杨蕾, 王小兴, 等. 城市绿色发展评价指标体系研究——以广州市为例[J]. 科技管理研究, 2012, 32(17):55-59.
- [5]肖宏伟, 李佐军, 王海芹. 中国绿色转型发展评价指标体系研究[J]. 当代经济管理, 2013, 35(8):24-30.
- [6]向书坚, 郑瑞坤. 中国绿色经济发展指数研究[J]. 统计研究, 2013, 30(3):72-77.
- [7]陈劲锋, 刘扬. 绿色发展的一种综合评估方法及应用[J]. 科技促进发展, 2013(4):40-47.
- [8]李琳, 楚紫穗. 我国区域产业绿色发展指数评价及动态比较[J]. 经济问题探索, 2015(1):68-75.
- [9]石宝峰, 迟国泰. 基于信息含量最大的绿色产业评价指标筛选模型及应用[J]. 系统工程理论与实践, 2014(7):1799-1810.
- [10]郭永杰, 米文宝, 赵莹. 宁夏县域绿色发展水平空间分异及影响因素[J]. 经济地理, 2015, 35(3):45-51, 8.
- [11]庄贵阳. 中国发展低碳经济的困难与障碍分析[J]. 江西社会科学, 2009(7):29-33.
- [12]王珂, 秦成逊. 西部地区实现绿色发展的路径探析[J]. 经济问题探索, 2013(1):89-93.
- [13]原毅军, 谢荣辉. FDI、环境规制与中国工业绿色全要素生产率增长——基于 Luenberger 指数的实证研究[J]. 国际贸易问题, 2015(8):84-93.
- [14]廖中举, 李喆, 黄超. 钢铁企业绿色转型的影响因素及其路径[J]. 钢铁, 2016, 51(4):83-88.
- [15]李华旭, 孔凡斌, 陈胜东. 长江经济带沿江地区绿色发展水平评价及其影响因素分析——基于沿江 11 省(市)2010-2014 年的相关统计数据[J]. 湖北社会科学, 2017(8):68-76.
- [16]余威震, 罗小锋, 薛龙飞, 等. 中国农村绿色发展水平的时空差异及驱动因素分析[J]. 中国农业大学学报, 2018, 23(9):186-195.