

一体化发展视阈下长三角财政环保支出效率研究

张婕^{a, b} 高晨钰^{a1}

(河海大学 a. 商学院; b. 沿海开发与

保护协同创新中心, 江苏 南京 211100)

【摘要】: 城市群推动区域经济一体化发展, 在一体化发展战略下, 长江三角洲城市群对环境保护与经济建设协同发展具有典型代表意义。文章运用包含非期望产出的超效率 SBM 模型, 测算 26 个城市 2007-2018 年的财政环保支出效率, 结果表明: 受国家政策、区域经济及城市发展等因素影响, 财政环保支出效率在时间趋势方面呈现三阶段的不同特征; 城市空间分布上, 财政环保支出效率均值服从正态分布, 中等效率地级市呈以上海为中心的线状延伸, 财政环保支出规模由沿海到内陆逐渐增长; 纯技术效率是导致三省一市财政环保支出效率差异的主要原因。据此提出利用城市功能和长板, 融合科创链、产业链和生态链, 加强政府间的治理联动等对策建议, 实现城市资源要素、都市圈特色产业交叉、区域资金监管机制一体化发展。

【关键词】: 财政环保支出效率 一体化发展 超效率 SBM 模型

【中图分类号】: F127; F810.457 **【文献标识码】:** A **【文章编号】:** 1007-5097 (2021) 07-0028-09

一、引言

城市群推动区域经济一体化发展, 而在一体化发展视阈下城市群对财政支出效率和环境保护效果具有特殊作用。中国经济已由高速增长阶段转向高质量发展阶段。高质量发展的一个重要内涵是绿色发展, 即兼顾经济发展与环境保护。财政环保支出是政府干预经济增长与环境保护的重要手段之一。近年来, 中国财政环境保护支出预算总量处于上升的状态, 2018 年财政环境保护支出预算为 6297.61 亿元, 在 2007 年的基础上扩大了近 6.4 倍¹。然而, 财政环保支出占政府财政支出预算总额的比重仅为 2.8% 左右, 并且政府在环保领域多是“环境问题导向”的应急投资(姜楠, 2018)^[1], 缺少持续稳定的输出, 财政环保支出是否实现经济绩效和生态效率的双赢还需要进一步研究。城市群是在中国产业化和城镇化进程中, 完成资源优化配置, 实现自身发展和城市间经济聚集效应的城市一区域系统, 是研究区域经济一体化中环境资源承载能力的关键区域。中国长江三角洲城市群(简称长三角城市群)位于“一带一路”和长江经济带的交汇处, 在一体化发展战略下, 生态绿色一体化要求环境保护与经济建设高效协同发展, 其具有典型代表意义。2018 年, 长三角城市群开启了一体化和高质量双循环发展的战略新阶段, 区域生产总值达到 211500 亿元, 占全国 GDP 比重的 23% 左右; 同时加大财政环保支出力度, 持续加强城市间生态环境联防联控等项目的紧密合作, 旨在提升城市群“1+1>2”的同城化效应。与其他世界级城市群相比, 长三角省际城市间绿色经济水平仍存在差异(张婕等, 2020)^[2]。虽然财政环保支出规模不断增加, 但是财政环保支出在长三角发展中是否存在资金配置不合理、使用与管理效率低下问题? 是否起到均衡经济与环境的调节作用? 基于此, 测算长三角城市群的财政保护支出效率, 并提出提高效率的可操作性对策建议, 对于探索促进区域经济绿色协调发展的新方式, 共建绿色美丽长三角, 具有一定的借鉴意义。

作者简介: 张婕(1980-), 女, 江苏宿迁人, 副教授, 博士, 研究方向: 环境会计, 政府会计, 资源环境管理; 高晨钰(1998-), 女, 河北沧州人, 硕士研究生, 研究方向: 环境会计。

基金项目: 国家社会科学基金项目“高质量发展视角下黄河流域生态保护综合补偿机制研究”(20BGL196)

二、文献综述

财政环保支出是财政资金用于环境保护等方面的支出，具有一定的工业技术效应（原毅军和孔繁彬，2015）^[3]和环保治理效应（Ercolano 和 Romano, 2018）^[4]。政府环境偏好可以促进财政环保支出对社会资本的引致效应（田淑英等，2016）^[5]，开放经济和财政自主度影响财政环保支出的污染减排效应（朱小会和陆远权，2017；张平淡，2018）^[6-7]。环境绩效作为衡量财政环保支出的效果指标，具有空间外溢性和区域集聚效应（Costantini 等，2013）^[8]。基于环境绩效的外溢性特征，政府财政环保支出存在路径模仿的策略互动机制（张彩云等，2018）^[9]。对外开放和财政分权不直接影响政府环境支出的“逐底竞争”策略互动（曹鸿杰等，2020）^[10]。

国内外学者已经测算了各国的财政支出效率，并指出该效率存在显著地区差异和经济效益^[11-14]。医疗卫生^[15]、公共物品^[16]、支农^[17]、教育^[18]等领域的财政支出效率也受到诸多学者的关注。财政环保支出效率是财政支出的诸多效率之一，运用 DEA-SBM 模型测算中国 30 个省份的地方政府环境保护支出效率，发现东部地区的效率普遍高于中西部地区^[19]。指出，中国在政府绩效考核时要注重环境保护支出的规模和效率^[20]。认为，各省份环境保护财政支出普遍存在技术无效率现象，并考察经济分权、政治集权的制约影响^[21]。还有部分学者详细分析了财政环保支出效率的时空分布特征（杨陈和陈庆海，2017；）^[22-23]，以及具体行业或省份的环境能源效率、财政环保支出效率（王谦和于楠楠，2020）^[24-25]。

总体来看，已有研究重在财政环保支出效应、策略互动机制以及整体财政支出效率等方面，具体到财政环保支出效率测算时，多在中国省级层面展开，详细分析效率在省级区域间的时空分布以及影响因素，还没有形成对某一特定城市群的环保支持效率的专门研究。城市群作为特殊区域经济载体，地理位置相近城市的财政政策在经济发展与环境保护方面相互影响，测算城市群财政环保支出效率，可以为经济发展、环境保护等政策与制度提供理论依据。长三角城市群是国家重点战略支持区域，财政环保支出政策具有一定的示范效应。因此，本文在高质量发展背景下，依据城市群一体化发展视角，以长三角中心区域的 26 个地级及以上城市为研究对象，测算财政环保支出效率；从时间维度、空间维度以及效率分解等方面进行立体化的综合分析，并在此基础上提出提高长三角城市群财政环保资金效率的对策建议，为其他城市群高质量发展提供理论基础与经验借鉴。

三、研究对象和方法

（一）研究对象

长三角城市群的经济发展与环境保护在我国高质量发展道路上起到示范和引领作用。经济发展方面，2018 年城市群地区生产总值比 2007 年扩大 3.3 倍，力求经济增长由要素驱动向创新驱动转变（陈清萍，2020）^[26]；产业结构转型升级方面，总体呈现由“二三一”变为“三二一”的趋势，具体见表 1 所列。

表 1 长三角三省一市及区域产业结构变化情况

地区	2007 年			2018 年		
	第一产业	第二产业	第三产业	第一产业	第二产业	第三产业
上海市	0.80	44.80	54.40	0.30	29.80	69.90
江苏省	6.90	55.90	37.20	4.50	44.50	51.00
浙江省	5.30	54.10	40.60	3.50	41.80	54.70
安徽省	16.30	45.80	37.90	8.79	46.13	45.08
长三角区域	6.31	52.09	41.61	4.19	41.77	54.05

相较 2007 年，2018 年南京、苏州、杭州、合肥四个关键城市的第三产业比重分别增长 26%、42%、38%、31%。城市群多中心城市和外向型经济特征逐步显现。杭州、南京、苏州、宁波、合肥等核心城市的生产总值与中心城市上海的差距逐步缩小；各城市积极发展战略性新兴产业和现代服务业，形成苏皖合作示范区、皖江城市带承接产业转移示范区、苏滁现代产业园等产业聚集地。

环境保护方面，政府用于节能环保领域的支出规模不断增加，2007—2018 年扩大近 7 倍，废水、二氧化硫、烟粉尘等污染物排放总量呈下降趋势。与京津冀城市群相比，两个城市群的占地面积相近，但长三角城市群的财政环保支出占财政总支出比重始终不到 3%，与京津冀城市群的差距较大，并且增长幅度较小，如图 1 所示。

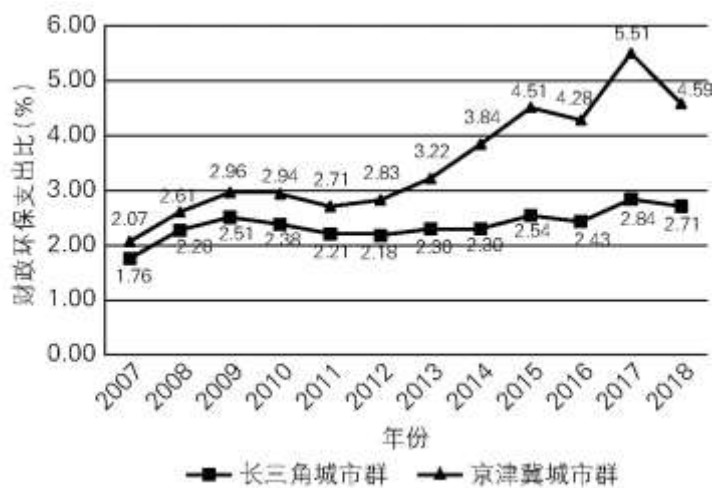


图 1 长三角城市群与京津冀城市群的财政环保支出所占比重

《长三角高质量发展指数报告（2019）》公布，长三角城市群扩大至三省一市 41 个城市。根据投入、产出指标可获得数据的完整性，确定本文以上海、南京、无锡、常州、苏州、南通、扬州、镇江、盐城、泰州、杭州、宁波、温州、湖州、嘉兴、绍兴、金华、舟山、台州、合肥、芜湖、马鞍山、铜陵、滁州、池州、宣城等 26 个城市为研究对象，以 2007—2018 年为样本区间，测算长三角城市群的财政环保支出效率。

（二）模型与变量选择

测算长三角城市群财政环保支出效率的目的是探讨如何在有限的政府财政环保资金条件下，提高环保支出效率，实现区域一体化发展战略。产出中存在废水和废气排放等非期望产出，因此，选择产出角度下的超效率 SBM 模型。

假设测量 N 个决策单元（DMU）的财政环保支出效率，第 j 组 DMU 记作 $DMU_j (j=1, 2, \dots, N, \text{ 且 } j=k)$ ，每个 DMU 有 M 种类型的投入变量，记作每个 DMU 有 T 种产出，其中，第 r 种期望产出记作 $y_{rj} (r=1, 2, \dots, T_1)$ ，第 t 种非期望产出记作 $b_{tj} (t=1, 2, \dots, T_2)$ ，则非期望产出的超效率 SBM 模型为：

$$\min \rho = \frac{1 + \frac{1}{M} \sum_{i=1}^M S_i^- / x_{ik}}{1 - \frac{1}{T_1 + T_2} \left(\sum_{r=1}^{T_1} S_r^+ / y_{rk} + \sum_{t=1}^{T_2} S_t^{b-} / b_{tk} \right)}$$

$$\text{s.t.} \quad \sum_{j=1, j \neq k}^N \lambda_j = 1$$

$$\sum_{j=1, j \neq k}^N \lambda_j x_{ij} - S_i^- \leq x_{ik}$$

$$\sum_{j=1, j \neq k}^N \lambda_j y_{rj} + S_r^+ \geq y_{rk}$$

$$\sum_{j=1, j \neq k}^N \lambda_j b_{tj} - S_t^{b-} \leq b_{tk}$$

$$1 - \frac{1}{T_1 + T_2} \left(\sum_{r=1}^{T_1} S_r^+ / y_r + \sum_{t=1}^{T_2} S_t^{b-} / b_t \right) > 0$$

其中： S_i^- 代表投入的松弛变量； S_i^+ 分别代表期望产出和非期望产出的松弛变量； $x_j = (x_{1j}, \dots, x_{mj})^T$ ； $y_j = (y_{1j}, \dots, y_{n1j})^T$ ； $b_j = (b_{1j}, \dots, b_{t2j})^T$ ； $\lambda, S_i^-, S_r^+, S_t^{b-} \geq 0$ 。

为测算财政环保支出效率，有关学者从不同视角构建了相应的投入产出指标（孙开和孙琳，2016；刘志穷和李岚，2018；高涓和乔桂明，2019）^[27-29]。投入指标主要有地方政府财政环保支出、节能环保支出比率等；针对特定的研究背景和研究对象，按照财政环保资金的利用情况，产出指标分为城镇减排能力（城市污水日处理能力、生活垃圾清运量）、环境污染治理（不同污染物去除量或利用率）、生态保护质量（建成区绿地覆盖率、自然保护区面积、PM_{2.5}）等方面。实施长三角一体化发展战略，对城市群的经济的发展、城镇化水平和产业优化提出更高要求，工业能耗不可避免地会排放污染物并影响环境。因此，参考有关学者构建的指标，并根据数据可获得性，得到投入产出变量和描述性统计结果见表2所列。为消除价格因素的影响，以2007年为基期，调整地区生产总值和地方环境保护财政支出。

表2 投入、产出变量及描述性统计

性质	变量	名称	平均值	标准差	最大值	最小值
投入	I	单位地区生产总值的环境保护财政支出	0.4014	0.2509	1.8843	0.1024
期望产出	01	工业固体废物综合利用率	92.5866	7.5952	99.8300	59.0700
	02	生活垃圾无害化处理率	97.6561	6.8695	100.0000	44.1300
非期望产出	03	单位地区生产总值的工业废水排放量	5.2649	3.7930	18.3757	0.6932
	04	单位地区生产总值的工业二氧化硫排放量	24.3271	24.4275	176.7673	0.3128
	05	单位地区生产总值的工业烟粉尘排放量	20.0894	35.2670	362.4264	0.2732

（三）数据来源

本文投入指标数据来源于2007—2018年26个城市统计年鉴，产出指标数据从各城市和省级统计年鉴、国民经济和社会发展统计公报、省级环境公报、《中国城市统计年鉴》《中国环境统计年鉴》中手工收集并汇总。

四、效率测算结果及分析

（一）财政环保支出效率时间维度分析

运用 MaxDEA7.13 软件，对 2007—2018 年长三角城市群 26 个城市、三省一市和整体区域的财政环保支出效率进行测算，结果见表 3 所列。

表 3 2007—2018 年长三角 26 个城市的财政环保支出效率

地区	2007 年	2008 年	2009 年	2010 年	2011 年	2012 年	2013 年	2014 年	2015 年	2016 年	2017 年	2018 年
南京	0.72	0.72	0.64	1.00	0.72	0.69	0.67	0.67	0.69	0.72	0.72	0.69
无锡	0.75	0.75	0.74	0.68	0.79	0.85	0.83	0.78	0.79	0.70	0.58	0.52
常州	0.70	0.68	0.66	0.66	0.79	0.85	0.83	0.78	0.76	0.80	0.64	0.59
苏州	0.82	0.77	0.76	0.69	0.78	0.79	0.78	0.77	0.77	0.72	0.57	0.56
南通	1.01	1.03	1.01	1.04	0.74	0.76	0.78	0.76	0.81	1.05	0.74	0.62
扬州	0.78	0.76	0.69	0.70	0.81	0.85	0.83	0.82	0.83	0.67	0.59	0.56
镇江	0.74	0.72	0.68	0.69	0.63	0.73	0.71	0.68	0.77	0.65	0.77	0.70
盐城	0.81	0.83	0.83	0.57	0.62	0.62	0.61	0.65	0.65	0.68	0.62	0.58
泰州	0.77	0.71	0.65	0.64	0.64	0.77	0.78	0.72	0.78	0.82	0.75	0.68
杭州	1.00	1.01	0.76	0.74	0.80	0.85	0.79	0.76	0.84	0.77	0.70	0.70
宁波	1.01	1.01	1.03	0.70	0.78	0.81	0.79	0.81	0.83	0.83	0.68	0.66
温州	1.11	1.08	1.12	1.11	1.02	1.09	1.04	1.12	1.13	1.22	1.21	1.31
湖州	0.69	0.55	0.47	0.53	0.57	0.57	0.55	0.55	0.55	0.58	0.45	0.35
嘉兴	0.69	0.62	0.60	0.64	0.65	0.67	0.59	0.62	0.66	0.64	0.59	0.48
绍兴	1.05	1.03	0.72	0.74	0.72	0.77	0.71	0.72	0.72	1.03	0.69	0.61
金华	1.00	0.79	0.77	0.73	0.76	0.75	0.75	0.74	0.72	0.74	0.63	0.60
舟山	0.76	0.69	0.65	0.71	0.78	0.83	0.81	0.80	1.01	1.06	0.83	0.81
台州	1.07	1.05	1.05	1.12	1.02	1.02	0.90	1.01	0.88	1.02	0.75	0.69
合肥	1.14	1.30	1.32	1.16	1.02	1.02	1.01	0.76	1.01	1.07	0.83	0.69
芜湖	0.70	0.73	0.65	0.70	1.02	0.81	0.75	0.70	0.67	0.71	0.59	0.54
马鞍山	0.60	0.58	0.51	0.62	0.48	0.47	0.54	0.56	0.52	0.60	0.53	0.37
铜陵	0.62	0.49	0.50	0.43	0.49	0.41	0.35	0.35	0.35	0.52	0.35	0.40
滁州	0.56	0.62	0.61	0.71	0.61	0.60	0.59	0.53	0.54	0.57	0.58	0.58
池州	0.50	0.44	0.45	0.49	0.53	0.53	0.44	0.37	0.53	0.59	0.67	0.62
宣城	0.75	0.62	0.64	0.56	0.51	0.47	0.47	0.47	0.47	0.59	0.58	0.55
上海市	1.04	1.03	1.02	1.02	1.18	1.11	1.10	1.03	1.20	1.04	1.39	1.42
江苏省	0.72	0.72	0.69	0.66	0.70	0.76	0.73	0.71	0.72	0.70	0.62	0.56
浙江省	0.76	0.74	0.71	0.70	0.74	0.78	0.75	0.72	0.75	0.74	0.66	0.61
安徽省	0.60	0.63	0.58	0.62	0.63	0.62	0.59	0.53	0.57	0.62	0.54	0.48
长三角	0.74	0.73	0.70	0.68	0.72	0.75	0.73	0.71	0.73	0.72	0.64	0.58

从测算结果来看，2007—2018 年各城市的财政环保支出效率均处于不断波动状态，上海和温州完全有效。在国家战略指引下，长三角城市群的财政环保支出效率可以分为三个时间段。

(1) 2007—2010 年，江浙沪地区财政环保支出效率总体呈下降趋势。上海、无锡、常州、苏州、泰州、金华的财政环保支出效率持续下降，安徽省城市财政环保支出效率呈现较大波动。党的十七大报告提出将生态环境良好的国家作为全面建设小康社会的重要目标之一，但由于政策实施效果的滞后，2007—2009 年，南京都市圈（南京、扬州、镇江、马鞍山）的财政环保支出效率下降。2009 年，南京都市圈的对外开放程度降低，规模以上工业企业数量增长超过 20%，但规模以上工业总产值增长较慢，财政环保支出效率下降幅度明显。2007—2009 年，湖州、嘉兴、绍兴、舟山、台州的财政环保支出效率下降，2008 年湖州、金华以及 2009 年绍兴的下降程度超过 20%，可能与浙江省对外开放程度降低有关。

(2) 2011—2016 年，财政环保支出效率不断波动。2011 年，上海的财政环保支出效率上升，带动周围位于沿江发展轴（苏州、无锡、常州、扬州）、宁杭甬发展轴（湖州、杭州、绍兴）、沿海发展轴（宁波和舟山）城市的效率值增加。受国际经济形势动荡的影响，2012 年，上海和安徽的财政环保支出效率下降，上述三条发展轴的财政环保支出效率上升变缓。2013 年，进出口总额几乎没有增长，对外开放程度降低，80%城市的财政环保支出效率下降，其中，铜陵的工业发展拉动经济增长 9.1 个百分点，池州的规模以上重工业增加值上涨 19%，可能导致两个地区财政环保支出效率下降 15%左右。十八大报告提出“建设美丽中国”，生态文明建设被写入国家五年规划，提倡抑制高耗能产业过快增长，控制重点行业污染，因此，2015 年各城市的财政环保支出效率逐渐好转，到 2016 年 70%的城市呈现上升趋势。

(3) 2017—2018 年，80%城市的财政环保支出效率呈下降趋势。该变化可能与 2017 年长三角注重新旧动能协同发展有关，工业投入增长 8.1%（朱玲燕和吴骥，2018）^[30]，第二产业平均增速为 7.4%，工业化水平影响财政环保支出效率。2017 年，铜陵工业技改投资增长 28%，绍兴外商投资减少，两地财政环保支出的下降程度超过 30%；台州的工业污染治理投资额降低近 70%，治理项目减少，影响环境规制水平，财政环保支出效率下降 26.5%；湖州、舟山的第二产业投资规模扩大，南通、苏州、合肥的地方支柱产业和新兴产业增加较快，财政环保支出效率下降较快。

由图 2 可知，长三角区域的财政环保支出效率均值为 0.7，城市功能分工较为分散，产业布局具有同质化，间接影响三省一市的财政环保支出效率。上海市财政环保支出效率最高；浙江省和江苏省的效率值、时间变动趋势与长三角区域相近；安徽省仍属于依靠加速工业化进程来拉动经济的阶段，制造业和新兴产业具有后发优势，所需环保资金较多，相关环保技术还没有跟上，导致财政环保支出效率的均值低于 0.6。可见城市群建设推动产业结构调整，不同省份的环境污染产生差异，同时由于环保技术等原因，导致财政环保支出效率的不同（卢洪友和张奔，2020）^[31]。

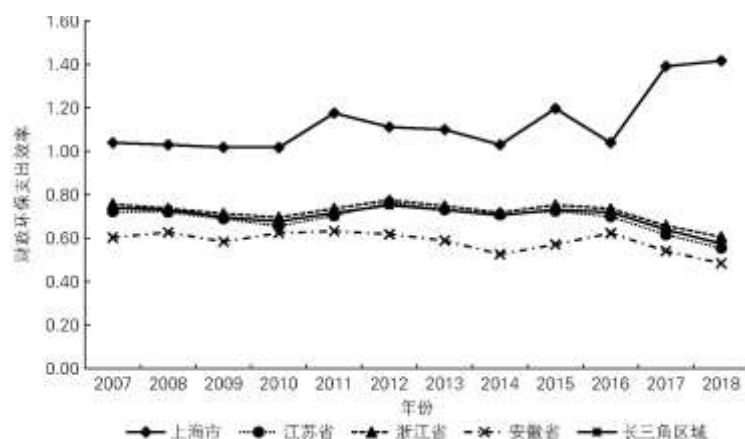


图 2 2007—2018 年长三角三省一市及区域财政环保支出效率

（二）长三角城市群财政环保支出效率的空间维度分析

考虑各城市之间存在产业结构、经济规模、地理位置等天然异质性差异（张斌等，2020）^[32]，不同城市的财政环保支出情况不同，因而比较相似财政环保支出规模下不同城市的效率值，能相对公正地将财政环保支出效率分类，从而为效率较低的城市提供参照对象，实现高度同城化和一体化。长三角城市单位地区生产总值的环境保护财政支出和财政环保支出效率呈小幅度波动的趋势，因此，以两者均值作为两个维度，运用 MatlabR2016a 软件，利用层次聚类法，得到聚类谱系如图 3 所示，并将投入指标和财政环保支出效率相近的城市合并，共分为九类，如图 4 所示。

（1）财政环保支出效率均值服从正态分布。财政环保支出效率高的城市为上海、温州、台州、合肥，位于生态效益的第一阵营。财政环保支出效率为中等的城市占 70%，包括苏南地区、东部沿海地区（南通、宁波、舟山）、浙江北部地区（杭州、绍兴、嘉兴、金华、湖州）和安徽省的铜陵、宣城、滁州。沿江廊道（马鞍山、无锡、芜湖、池州）的财政环保支出效率均值较低，位于图 4 中的第三行。其中，马鞍山发展经济的主要来源是钢铁行业，单位地区生产总值的能耗呈下降趋势，但在长三角城市中最高^[33]，并且远高于国际先进标准；无锡、芜湖、池州的金属及非金属冶炼加工、汽车制造等新材料产业逐渐成为优势产业，城市化和工业化的进展速度影响财政环保支出效率水平。

（2）中等财政环保支出效率的城市以上海为中心分布，呈现线状延伸的特点。三条线状延伸的路线包括舟山—宁波—绍兴—杭州、苏州—常州—南京、嘉兴—湖州—宣城—铜陵。其中，南京、苏州、杭州作为长三角区域的重要城市，拥有大量资本、科技、外贸等资源和政策支持，人口密度与中心城市上海差距较大，尤其是杭州，其人口密度始终不足上海市的 1/6，财政环保支出效率没有达到高水平，财政环保支出所带来的治理效果有待提高。

（3）单位地区生产总值的环境保护财政支出呈现由东至西逐渐上升的趋势，可能受经济发展、对外开放程度、产业结构的影响。上海、南通、宁波、舟山、温州利用东部沿海城市的地理优势，吸引外商投资，第三产业发展程度较高，推动经济快速发展。投入指标为中等水平的城市大体呈现“人”字形分布，包括苏南地区、苏中地区、沪昆发展轴（嘉兴、金华）和芜湖。安徽省拥有较为丰富的能源矿产资源，但受大城市的经济辐射较弱，地区生产总值仅占长三角城市群的 9%。湖州和滁州发展轻工业，宣城和铜陵加快新材料等战略性新兴产业的聚集，经济社会发展不够充分，单位地区生产总值的环境保护财政支出较高。

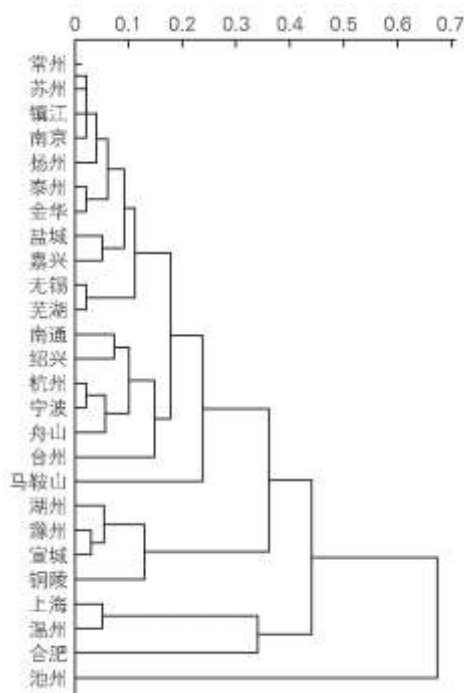


图 3 长三角聚类谱系

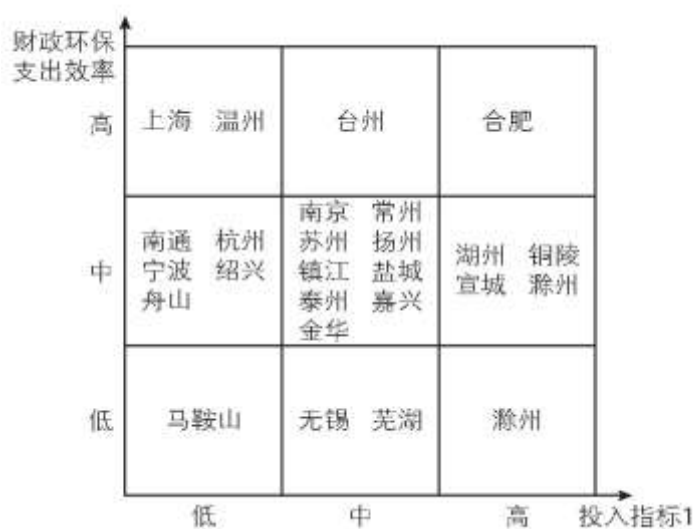


图 4 长三角聚类分组情况

（三）财政环保支出效率分解分析

将长三角区域的财政环保支出效率均值分解为规模效率（SE）和纯技术效率（PTE）。上海市的 SE 和 PTE 最高，安徽省最低，与财政环保支出效率情况一致，江苏省、浙江省的 SE 和 PTE 差距很小，相差 1%。三省一市的 SE 近似，财政环保支出效率产生差异主要由 PTE 导致，具体如图 5 所示。

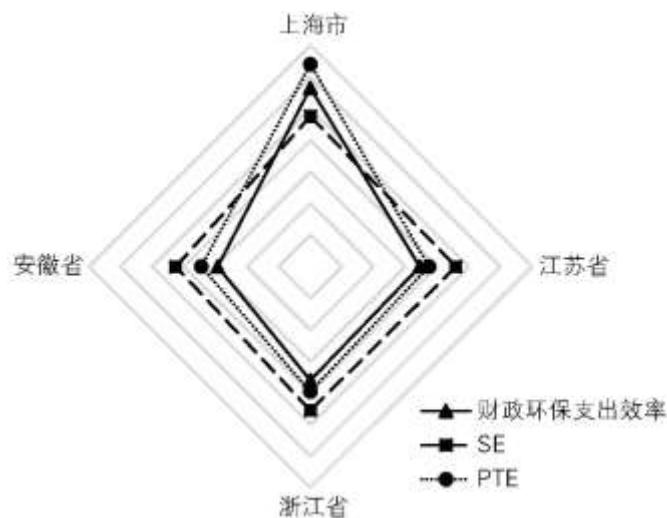


图 5 财政环保支出效率分解情况

将 26 个城市的财政环保支出效率进行分解，发现长三角区域达到纯技术有效的城市普遍多于规模有效，其中，浙江省达到规模有效和纯技术有效的城市个数最多。2017 年的纯技术有效城市数量骤减，传统工业产业升级，需要合理调整环境保护资金配置结构，具体情况见表 4 所列。

表 4 2007—2018 年长三角规模有效和纯技术有效的城市数

年份	规模有效				纯技术有效			
	上海市	江苏省	浙江省	安徽省	上海市	江苏省	浙江省	安徽省
2007	0	1	1	1	1	2	6	1
2008	0	0	1	0	1	4	6	1
2009	0	0	1	0	1	5	5	2
2010	0	1	0	0	1	6	6	3
2011	1	0	0	0	1	5	6	2
2012	0	1	1	0	1	2	6	2
2013	0	0	1	0	1	5	5	1
2014	0	0	1	0	1	2	5	1
2015	0	0	1	0	1	3	5	2
2016	0	0	1	1	1	3	7	1
2017	0	0	1	1	1	1	3	0
2018	0	0	1	0	1	1	3	0

针对 2016—2017 年财政环保支出效率进行分解,得到 SE 与 PTE,财政环保支出效率明显下降的城市如图 6 所示。2016—2017 年,苏州、湖州、铜陵 SE 分别下降 16%、23%、31%,导致财政环保支出效率下降,资金配置偏离最优规模;舟山和合肥的 PTE 下降 20%左右,绍兴和台州下降 28.5%,南通下降程度最大,超过 40%。表明这些城市环保资金调动和管理水平有待提高,可以扩大科技在环保领域的创新应用。

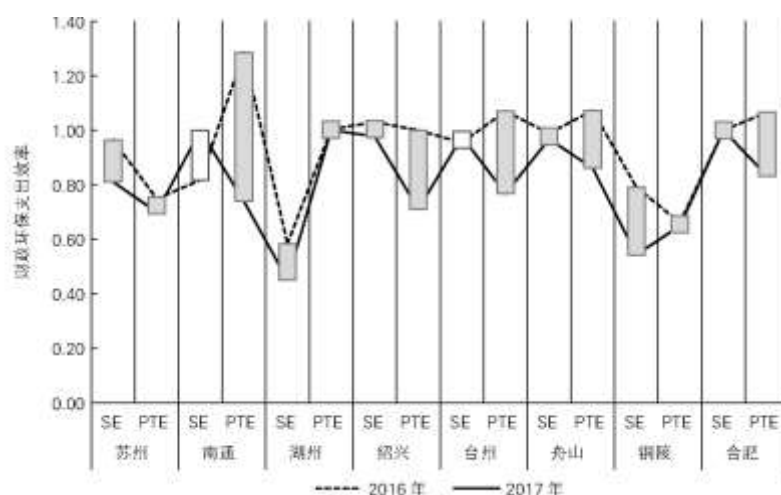


图 6 2016—2017 年部分城市财政环保支出效率分解情况

上述城市的松弛变量调整情况见表 5 所列,2017 年,江苏省规模以上工业企业新产品产值大幅上升 21%,浙江省传统工业产业利润增长较快,这可能导致工业固体废物综合利用率、工业二氧化硫的排放没有达成最优;安徽省钢铁煤矿产业实现产能目标,影响合肥的工业固体废物综合利用率和铜陵的污染物排放,与最优效率下的差距超过 10 个百分点,需要适当缩减规模,缓解资源浪费现象。

表 5 2017 年部分城市松弛变量调整情况

城市	I	01	02	03	04	05
苏州	-0.09	0.61	0.00	-1.61	-5.04	-2.00
南通	0.00	6.42	0.00	-1.31	-3.47	-0.56
湖州	-0.38	-0.29	0.00	0.00	0.00	0.00
绍兴	0.00	5.84	0.00	-4.72	-1.75	-1.37
台州	-0.20	2.73	0.00	-0.18	-2.39	-1.18
舟山	-0.07	0.00	0.00	-0.21	-0.27	-0.78
铜陵	-0.78	5.93	2.62	-3.02	-11.51	-24.60
合肥	-0.88	12.22	0.00	0.00	-0.30	-2.01

五、结论与建议

（一）研究结论

本文分析了我国长三角区域城市群经济发展与财政保护支出的现状，运用非期望产出的超效率 SBM 模型，测算了 26 个城市 2007—2018 年财政环保支出效率，并进一步从时间维度、空间维度、效率分解等三个方面进一步展开研究，得到结论如下：

（1）从时间维度来看，受经济发展、对外开放程度、工业化水平、产业结构、环境规制等多方面影响，各城市财政环保支出效率在三个时间段呈现不同特点的变化趋势。2007—2010 年，苏浙沪地区财政环保支出效率总体呈下降趋势，上海、无锡、常州、苏州、泰州、金华的效率持续下降；2011—2016 年，各城市的财政环保支出效率不断波动，铜陵和池州波动较为明显；2017—2018 年，长三角注重新旧动能协同发展，80%城市的财政环保支出效率呈下降趋势，例如南通、湖州、绍兴、合肥。

（2）从空间维度来看，26 个城市分成了 9 类，财政环保支出效率均值服从正态分布。中等财政环保支出效率的城市位于杭州湾和太湖周边，呈现以上海为中心的线状延伸（舟山—宁波—绍兴—杭州、苏州—常州—南京、嘉兴—湖州—宣城—铜陵），南京、杭州、苏州没有充分发挥重点城市的积极示范作用。单位地区生产总值的环境保护财政支出呈现由沿海到内陆逐渐上升的趋势，投入指标为中等水平的城市大体呈现“人”字形分布，安徽省经济社会发展不够充分，单位地区生产总值的环境保护财政支出较高。

（3）从效率分解来看，长三角城市群财政环保支出效率产生差异的原因主要由纯技术效率导致。2017 年，传统工业产业升级，纯技术有效城市数量明显减少，财政环保支出效率降低，其中，铜陵和绍兴下降 32%，苏州、湖州、舟山、合肥、台州、南通下降超过 20 个百分点，铜陵、苏州、湖州主要受规模效率影响，绍兴、舟山、合肥、台州、南通受纯技术效率影响。

（二）对策建议

鉴于以上分析结论，本文从城市要素流动、都市圈产业交叉以及区域资金调控三个方面，在一体化发展视阈下，提出提高城市群财政环保支出效率的对策建议：

（1）利用城市功能和长板，实现跨城资源要素的一体化。因地制宜，融合不同城市的工业基础、自然和人力资源、科技创新水平、港口贸易活动、消费市场等长板。长三角区域的西南部城市可以为经济实力、市场活力较强的主干城市提供成本较为低廉的原材料，汲取其人力资源和新技术水平，开发核心城市的辐射带动能力。提高环保准入门槛，引导沿海城市将高质量的

外商投资转向环境基础设施建设和环保技术研发，加速中部城市和内陆城市的新兴工业化发展。推动地方政府在环保领域中物料、信息、资金、人才的双向高效联动和循环，实现区域间城市功能互补和要素一体化，提升高耗能低产出城市的财政环保支出效率。

(2) 融合科创链、产业链和生态链，加速特色产业交叉的一体化。以次中心城市向外离散，充分利用五大都市圈的区位优势 and 特色产业。发展上海与苏锡常都市圈的智能装备制造和新材料产业，逐步形成先进制造业聚集区；聚焦南京和合肥都市圈在化工、汽车、钢铁领域的新能源产业，加快沪苏、宁马等合作区的产城融合，依托长江生态廊道，承东启西，控制工业污染物的排放水平；整合杭州都市圈和宁波都市圈的信息技术和港口贸易，为新兴节能环保产业创造良好的营商环境和引资平台，治理太湖、杭州湾等水体污染。在补链强链的同时，加强生态环境联防联控协调机制，推动城市群绿色同城化进程，逐渐形成面状辐射的“中心—新城—周边”生态格局。

(3) 加强政府间交流与合作，完善区域资金监管机制的一体化。开展有关财政环保资金管理的大数据信息交流平台，将财政环保资金管理纳入政府绩效的评价范围，公开披露环保资金的使用情况和效率，适时调整财政环保资金规模，打破政府联合治理的行政壁垒，加强不同城市的交流与合作，同时增强上级政府和城市群对环保资金的监督力度，明确环保资金的流动路径是否安全有效，提高环境治理的透明度，避免环保资金的“面子工程”，将“问题导向”转变为“目标导向”，探索长三角城市群资金监管机制的合作化、一体化。

参考文献:

- [1]姜楠. 环保财政支出有助于实现经济和环境双赢吗?[J]. 中南财经政法大学学报, 2018(1):95-103.
- [2]张婕, 吴寿敏, 张云. 长三角城市群绿色发展水平测度与分析[J]. 河海大学学报(哲学社会科学版), 2020, 22(4):53-60, 107-108.
- [3]原毅军, 孔繁彬. 中国地方财政环保支出、企业环保投资与工业技术升级[J]. 中国软科学, 2015(5):139-148.
- [4]ERCOLANO S, ROMANO O. Spending for the Environment: General Government Expenditure Trends in Europe[J]. Social Indicators Research, 2018, 138(3):1145-1169.
- [5]田淑英, 董玮, 许文立. 环保财政支出、政府环境偏好与政策效应——基于省际工业污染数据的实证分析[J]. 经济问题探索, 2016(7):14-21.
- [6]朱小会, 陆远权. 开放经济、环保财政支出与污染治理——来自中国省级与行业面板数据的经验证据[J]. 中国人口·资源与环境, 2017, 27(10):10-18.
- [7]张平淡. 地方政府环保真作为吗?——基于财政分权背景的实证检验[J]. 经济管理, 2018, 40(8):23-37.
- [8]COSTANTINI V, MAZZANTI M, MONTINI A. Environmental Performance, Innovation and Spillovers. Evidence from a Regional NAME A[J]. Ecological Economics, 2013, 89:101-114.
- [9]张彩云, 苏丹妮, 卢玲, 等. 政绩考核与环境治理——基于地方政府间策略互动的视角[J]. 财经研究, 2018, 44(5):4-22.
- [10]曹鸿杰, 卢洪友, 潘星宇. 地方政府环境支出行为的空间策略互动研究——传导机制与再检验[J]. 经济理论与经济管理

理, 2020(1):55-68.

[11] WORTHINGTON A C. Cost Efficiency in Australian Local Government: A Comparative Analysis of Mathematical Programming and Econometric Approaches[J]. Financial Accounting and Management, 2000, 16(3):201-223.

[12] AFONSO A, FERNANDES S. Assessing and Explaining the Relative Efficiency of Local Government[J]. Journal of Socio-Economics, 2007, 37(5):1946-1979.

[13] 唐齐鸣, 王彪. 中国地方政府财政支出效率及影响因素的实证研究[J]. 金融研究, 2012(2):48-60.

[14] CHAN S G, RAMLY Z, KARIM M Z A. Government Spending Efficiency on Economic Growth: Roles of Value-added Tax[J]. Routledge, 2017, 46(2):162-188.

[15] GUPTA S, VERHOEVEN M. The Efficiency of Government Expenditure: Experiences from Africa[J]. Journal of Policy Modeling, 2001, 23(4):433-467.

[16] BARDHAN P. Decentralization of Governance and Development[J]. Journal of Economic Perspectives, 2002, 16(4):185-205.

[17] 方鸿. 政府财政支农资金效率的地区比较——基于三阶段 DEA 模型的实证分析[J]. 软科学, 2011, 25(7):27-32.

[18] 程侃. 福建省财政分权和基础教育财政支出效率——基于 DEA-Malmquist 指数分析法[J]. 福建师范大学学报(哲学社会科学版), 2013(3):86-91.

[19] 黄国庆. 地方政府财政环境保护效率研究[J]. 广西民族大学学报(哲学社会科学版), 2011, 33(6):161-164.

[20] 潘孝珍. 中国地方政府环境保护支出的效率分析[J]. 中国人口·资源与环境, 2013, 23(11):61-65.

[21] 朱浩, 傅强, 魏琪. 地方政府环境保护支出效率核算及影响因素实证研究[J]. 中国人口·资源与环境, 2014, 24(6):91-96.

[22] 杨陈, 陈庆海. 财政分权视角下地方政府环保支出效率分析[J]. 华东经济管理, 2017, 31(7):111-117.

[23] ZHANG J, QU Y X, ZHANG Y, et al. Effects of FDI on the Efficiency of Government Expenditure on Environmental Protection Under Fiscal Decentralization: A Spatial Econometric Analysis for China[J]. International Journal of Environmental Research and Public Health, 2019, 16(14):2496-2514.

[24] AL-REFAIE A, HAMM AD M, LI M H. DEA Window Analysis and Malmquist Index to Assess Energy Efficiency and Productivity in Jordanian Industrial Sector[J]. Energy Efficiency, 2016, 9(6):1299-1313.

[25] 王谦, 于楠楠. 基于超效率 SBM-DEA 模型的山东省财政环境保护支出效率评价[J]. 经济与管理评论, 2020, 36(2):113-122.

[26]陈清萍. 科技进步、协同创新与长三角制造业高质量发展[J]. 江淮论坛, 2020(2):103-112.

[27]孙开, 孙琳. 基于投入产出率的财政环境保护支出效率研究——以吉林省地级市面板数据为依据的 DEA-Tobit 分析[J]. 税务与经济, 2016(5):101-106.

[28]刘穷志, 李岚. 长江经济带环保支出效率测度[J]. 工业技术经济, 2018, 37(12):45-51.

[29]高涓, 乔桂明. 省级地方政府环境保护财政支出绩效评价——基于非期望产出的 Window-SBM 三阶段模型[J]. 苏州大学学报(哲学社会科学版), 2019, 40(6):103-111, 200.

[30]朱玲燕, 吴骥. 新发展理念引领转型长三角经济阔步前行——2017 年长三角城市群经济发展报告[J]. 统计科学与实践, 2018(3):45-47.

[31]卢洪友, 张奔. 长三角城市群的污染异质性研究[J]. 中国人口·资源与环境, 2020, 30(8):110-117.

[32]张斌, 孙旭安, 何艳. 基于交叉效率模型的地方政府财政科技支出效率研究[J]. 苏州大学学报(哲学社会科学版), 2020, 41(3):97-104, 191.

[33]上海质量管理科学研究院课题组. 长三角城市群质量发展状况评价研究报告[J]. 上海质量, 2019(9):59-63.

注释:

1 2007 年, 中国在财政收支分类改革中新设“211 环境保护”类级支出正式更名为“211 节能环保”, 为支出的功能更准确地指明了方向。