

长江经济带能源消费、生态环境污染 与产业转型升级

彭智敏 吴晗晗¹

(湖北省社会科学院长江流域经济研究所, 湖北 武汉 430072)

【摘要】: 能源是经济社会发展的基础。21 世纪以来, 长江经济带经历了工业化和城镇化的快速发展, 大量能源消耗的同时带来严重的生态环境污染问题。过去 20 年, 长江经济带经济增长与能源消费变化趋势紧密相关, 并极大地影响着化石能源消费碳排放及雾霾污染。产业作为能源要素和生态环境的重要连接体, 在经济活动中的纽带作用至关重要。要解决长江经济带由能源消费带来的碳排放及雾霾等生态环境污染问题, 就必须发挥科技创新的中介作用, 以工业为突破口, 突出绿色发展理念的引领, 强化绿色创新产业链建设, 促进产业集聚和区域协同创新, 不断推进产业绿色转型升级。

【关键词】: 长江经济带 能源消费 生态环境污染 产业转型升级

【中图分类号】: F812.0 **【文献标识码】:** A **【文章编号】:** 1004-8227(2022)08-1694-11

现代经济的发展过程, 往往伴随着能源消费增加和生态环境污染加剧。作为我国最重要的经济区域, 长江经济带这一特征一度表现得非常明显。显然, 在资源环境约束条件和生态文明理念深入人心的背景下, 高能耗、高污染的发展模式难以持续, 推动绿色发展、不断推进产业转型升级才是解决问题的科学选择。《国务院关于依托黄金水道推动长江经济带发展的指导意见》提出“打造沿江绿色能源产业带, 推进能源生产和消费方式变革”, 对长江经济带各省市能源生产消费提出更高要求。然而, 长江经济带目前集聚了相当多的高耗能产业, 如占全国近 40% 的水泥产业和 30% 的石化产业, 加上部分省市长期粗放型的增长模式, 能源消费造成的生态环境保护与经济发展矛盾越来越严峻。因此, 在系统了解长江经济带资源生态环境与经济发展基础上, 对该区域能源消费、生态环境污染及产业结构转型升级等问题进行梳理, 并提出产业绿色转型升级发展解决方案, 有助于长江经济带早日踏上“生态优先、绿色发展”之路。

1 长江经济带能源消费变化及梳理

1.1 能源消费变化趋势

能源是社会生产生活的重要物质基础, 尤其是在我国经济进入新常态, 能源约束下经济社会可持续发展问题成为研究的热点和重点。曾胜等^[1]认为能源消费总量控制是在经济结构调整和高质量转向过程中, 解决能源资源短缺与环境污染问题的重要途径。进入 21 世纪, 长江经济带的发展走上了快速、平稳、可持续发展之路, 尤其是中央提出长江经济带发展战略以来, 逐步向高质量发展转变。依据习近平总书记三次主持推动长江经济带发展座谈会上的重要讲话与相关论述, 长江经济带发展进程

¹作者简介: 彭智敏(1960~), 男, 研究员, 主要研究方向为流域经济. E-mail: xqgg114@126.com; 吴晗晗, E-mail: wuhhelen@sina.com

基金项目: 湖北省社会科学基金项目(2021179)

可分为酝酿储备、初步提出和系统完善 3 个阶段^[2]。长江经济带能源消费也随着长江经济带发展历程表现出一定的阶段性规律特征。

通过对长江经济带过去 20 年间能源消费数据的分析,可以发现,长江经济带能源消费主要表现出 3 个阶段变化规律(如图 1):第一阶段为 2005 年前,长江经济带能源消费量逐年增长,由 2000 年的 $5.42 \times 10^8 \text{ t}$ 标煤增长至 2005 年的 $9.64 \times 10^8 \text{ t}$ 标煤,年均增长 12.21%;第二阶段为 2005~2013 年,能源消费量从 $9.64 \times 10^8 \text{ t}$ 标煤增长至 $15.57 \times 10^8 \text{ t}$ 标煤,但其增速在波动中呈下降趋势,2013 年能源消费量增速达最低;第三阶段为 2014 年后,此阶段能源消费量虽然仍保持增长趋势,但增速已降至 3%以下。2017 年 7 月,《长江经济带生态环境保护规划》对长江经济带能源结构、煤炭消费总量及煤炭清洁利用提出新的要求:“到 2020 年,煤炭消费总量控制在 12 亿 t 以下,……,上海、江苏、浙江 3 省市实现煤炭消费总量负增长。……,湖北、湖南煤炭消费总量不超过 2015 年水平。……,重庆、四川煤炭消费总量不超过 2015 年水平。”随后,2018 年长江经济带能源消费增速再次明显下降,到 2019 年能源消费量略有回升至 $17.57 \times 10^8 \text{ t}$ 标煤。

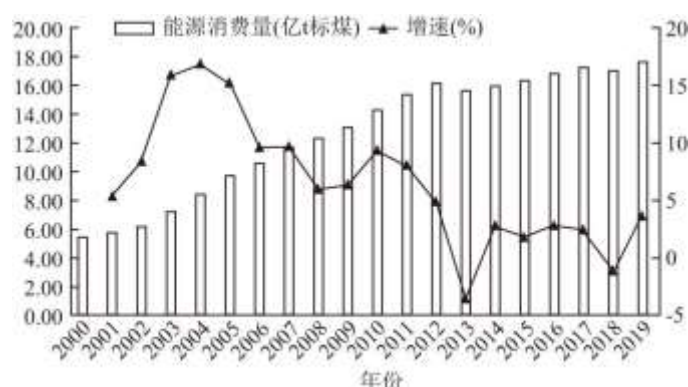


图 1 2000~2019 年长江经济带平均能源消费量及增速变化趋势

上述能源消费的 3 个阶段与国内外经济形势及长江经济带发展政策是吻合的,即存在几个关键节点。一是 2005 年 2 月,《中华人民共和国可再生能源法》通过,与此同时出台了包括新能源和可再生资源的相关 12 个配套法规,水电生产增幅明显。加之 2005 年石油、天然气价格上涨,中国的煤炭消费比 2004 年 14.4%的消费增长率有所降低。二是 2008 年全球金融危机,国际经济格局深刻调整,中国经济逐步进入经济增速的换挡期和转变经济发展方式的关键期,“新常态”下,长江经济带能源消费量增速波动明显;三是 2014 年 9 月,国务院发布了《关于依托黄金水道推动长江经济带发展的指导意见》,长江经济带正式上升为国家战略,长江经济带新一轮发展带来能源消费量及增速的上扬。除宏观政策之外,对于长江经济带能源消费何以呈现如此变化的机理,学者们进行了更深层的探讨。

1.2 能源消费影响因素

1.2.1 能源消费与经济增长

已有研究观点普遍同意能源消费与社会发展和经济增长有着密不可分的关系,但对二者如何相互作用,则存在异议。如何则等^[3]认为是能源消费的增加促进了经济的增长,曹金龙等^[4]认为是经济的增长导致了能源消费的增加,而张子荣^[5]则认为能源消费与经济增长是双向相互依赖的关系。Tapio^[6]对比分析了 15 个欧盟国家交通部门能源消费脱钩状态,认为部门能源消费与经济增长之间存在脱钩现象,当经济增长至某一阶段后,能源消费反而会下降。学者们也采用不同研究方法从不同区域层面论证了二者之间的关系,如汤佳敏等^[7]以长江经济带为研究对象,基于灰色关联分析模型,研究认为能源消费是推动经济增长的动力之一,但各类化石能源消费对经济增长的驱动作用各异。王瑞等^[8]用空间杜宾模型对能源消费因素进行分析,认为除空间因素外,经济

增长等也是影响能源消费的主要因素。

在对过去 20 年，长江经济带能源消费与经济增长变化对比分析可以看出，经济增长基本与能源消费量变化保持同步性。如图 2 所示，长江经济带地区生产总值由 4.07 万亿元增长至 47.16 万亿元，增长 11.59 倍，名义增速高达 13%；占全国经济总量比重由 40.61% 上升至 46.42%，增长近 6 个百分点；人均 GDP 由 0.91 万元增长至 7.91 万元，增长近 9 倍。在变化趋势上，也可以看出 2008 和 2013 年的拐点变化特征。从根本上来讲，无论是能源消费增加促进经济增长，还是经济增长导致能源消费量增加，亦或是能源消费与经济增长相互依赖，两者之间的关联度都属于关联显著。

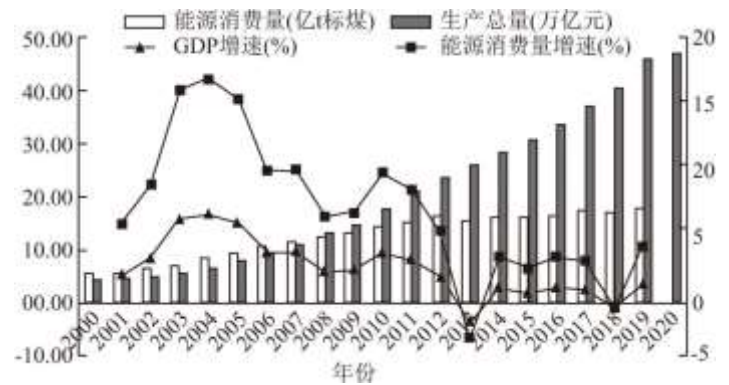


图 2 长江经济带 2000~2020 年能源消费量、GDP 及其增速变化趋势

1. 2. 2 能源消费与能耗强度

技术进步带来的能源强度降低是我国整体能耗降低的优先手段，正是由于能源消费强度效应对抑制能源消费效果显著，能源消耗的总效应才能低于规模效应^[9]。自“十一五”起，能耗强度就已经是经济社会发展的约束性指标，随后“十二五”明确提出合理控制能源消费总量的要求，浙江也在此期间于全国率先启动实施双控行动，“十三五”更是明确了双控目标，并逐级分解全面部署，“十四五”进一步完善双控制度，重点控制化石能源消费，提出 2025 年单位 GDP 能耗比 2020 年降低 13.5%。

就长江经济带而言，如图 3 所示，单位 GDP 能耗由 2000 年的 1.33 吨标煤/万元逐年下降至 2019 年的 0.38 吨标煤/万元，但降低率却波动明显，其中 2005、2008、2013 和 2016 年均出现异常波动，这与前文分析的政策因素息息相关。逐年降低的长江经济带能耗强度对能源消费强度效应是主要抑制因素，且抑制作用逐渐增强，其效应从 11.92% 增长至 117.75%^[10]。

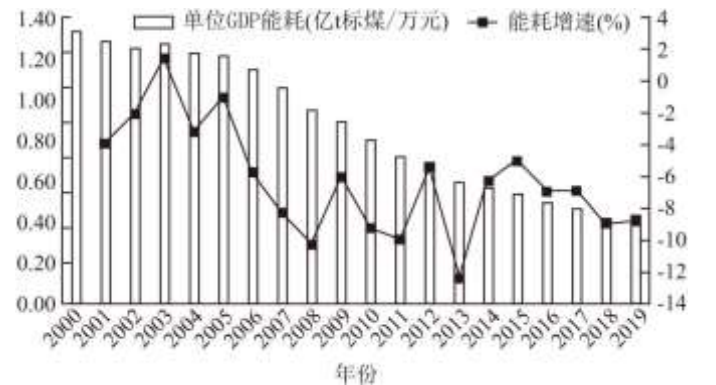


图 3 2000~2019 年长江经济带单位 GDP 能耗及增速变化趋势

1.2.3 能源消费与产业结构

已有文献对能源消费与产业结构之间的关系研究较早。如史丹等^[11]以 1980~2000 年产业结构与能源消费变动为研究对象,分析认为不同时期产业结构变动对能源消费作用不同,应结合经济社会发展阶段充分考虑结构变动对经济和能源发展的影响。结合长江经济带发展情况来看,长江经济带三次产业结构由 2000 年的 15.66:46.54:37.8 调整至 2020 年的 7.23:38.75:54.02,即呈第一、二产业比重下降、第三产业比重上升趋势。正如岳婷和龙如银^[12]研究认为的那样,能源消费结构及供给关系会对产业结构调整升级产生深刻影响,产业结构调整也会从技术层面促进能源消费节约和能源结构优化,产业结构调整对缓解能源消费增长还有较大的上升空间。

当然,已有研究也对城镇化、技术创新、对外开放、区域空间差异等众多因素对长江经济带能源消费及能源效率影响进行了研究。如马海良等^[13]以长江经济带为研究对象,认为工业能源消费在城镇化不同阶段呈现不同变化特征,主要原因在于城镇化前中期的负向作用和后期的正向作用。长江经济带 11 省市在 2012 年均脱离城镇化前期阶段,能源消费量在 2012~2013 年间增长率下降明显。夏良科等^[14]通过分析发现,虽然对外开放与能源效率提升的关系不明确,但长江经济带上游地区两者之间显著正相关,在中游地区两者之间显著负相关。丁黄艳等^[15]研究发现长江经济带沿江区域工业能源效率空间聚集梯度特征明显,上中下游空间集聚差异逐渐减小。

2 长江经济带能源消费与生态环境污染

化石能源消费会带来众多环境问题早已是不争的事实。长江经济带生态环境污染问题备受各界关注,特别是“生态优先、绿色发展”理念提出以来,长江经济带绿色发展成为讨论的热点和焦点。许多学者也从不同角度对能源消费与生态环境开展相关理论和经验研究,其中最受关注的非碳排放及雾霾污染问题莫属。

2.1 能源消费与碳排放

2.1.1 碳排放变化趋势

低碳经济的实质是在能源消费和二氧化碳排放最小化的前提下实现经济增长最大化。宋德勇和卢忠宝^[16]研究发现能源消费碳排放量与经济增长存在倒 U 型关系,相较于碳排放强度和人均碳排放量,其最后达到拐点。郭义强等^[17]研究发现中国一次能源消费导致的碳排放量呈现“先减后增”发展态势。长江经济带由煤炭、石油和天然气等化石能源消费所带来的二氧化碳排放由 2000 年的 $14.79 \times 10^8 \text{t}$ 增长到 2018 年的 $22.67 \times 10^8 \text{t}$,其碳排放量呈现出三阶段变化规律(图 4):2000~2008 年,碳排放量逐年增长但增速相对不快;2008~2015 年,碳排放量快速上升;2016 年全国人大常委会批准我国加入《巴黎气候变化协定》,之后的碳排放量显著下降。

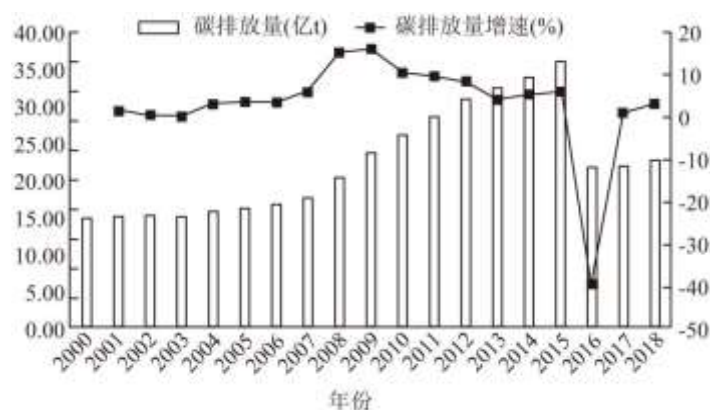


图 4 长江经济带 2000~2018 年碳排放量及增速变化趋势

2.1.2 碳排放驱动因素

碳排放影响因素是多方面的。郭朝先^[18]认为经济规模的扩张是碳排放的主要贡献因素，提高能源效率是降低碳排放最有效的方法。王锋等^[19]分析发现能源强度对碳排放量有负向驱动效应。赵巧芝等^[20]研究认为产业结构对碳排放强度影响为正。总之，能源消费碳排放变化规律既与前文分析的经济增长趋势及政策措施关系密不可分，也与当前化石能源消费结构、产业结构及碳排放强度高度相关。

结合长江经济带来看，长江经济带能源消费碳排放与经济增长呈现逐渐脱钩的发展趋势。如图 5 所示，2000~2008 年，长江经济带能源消费碳排放与经济增长处于扩张性负脱钩状态，区域经济增长与碳排放均保持相当速度增长；2008~2015 年，经济增速放缓，但二氧化碳排放量降速更为明显，二氧化碳碳排放与经济增长呈现弱脱钩关系；2016 年后，长江经济带经济继续增长，但二氧化碳排放量明显减少，二者之间呈现理想的脱钩状态。

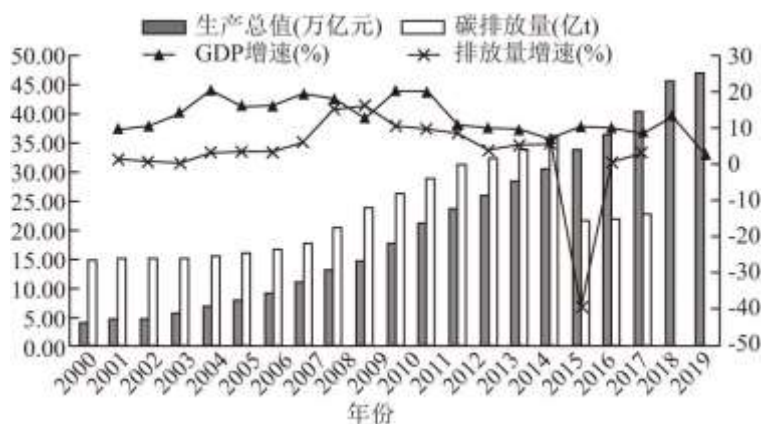


图 5 2000~2020 年长江经济带 GDP、碳排放量及其增速变化趋势

长江经济带化石能源消费结构也在很大程度上影响着碳排放。如图 6 所示，2000 年以来，虽然长江经济带煤炭占比有所下降，但其在化石能源中的占比仍在 60%以上，在长江经济带总体能源消费占比也超过 40%，以煤炭为主的能源结构在一定程度上决定了长江经济带的高碳排放。

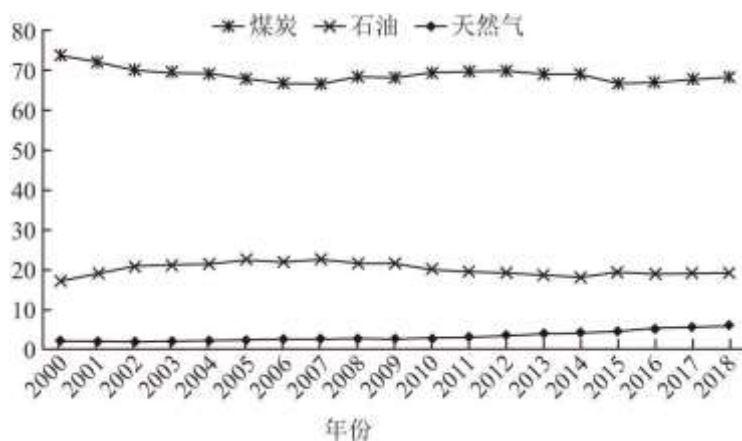


图 6 长江经济带 2000~2018 年化石能源消费结构

从产业结构上来看(图 7), 长江经济带先后在 1984、1990 和 1991 年设立经济技术开发区、保税区、高新技术开发区, 在经历了一段调整期后, 到 2005 年, 长江经济带技术密集、资本密集和劳动密集产业结构达到相对稳定, 随后三类产业累计占比基本保持平稳发展。到 2017 年, 包括装备制造、电子信息、汽车及零部件、新材料、新能源等技术密集型产业占全国比例达 49.32%, 而矿产金属加工、石油化工、建筑材料、电力能源等资本密集型产业占全国比重也高达 40.42%。由于资本密集型产业本身也是高耗能行业, 尽管长江经济带“去产能”及产业转型升级方案也不断深入推进, 但产业的能源路径依赖仍然会带来较高的碳排放。

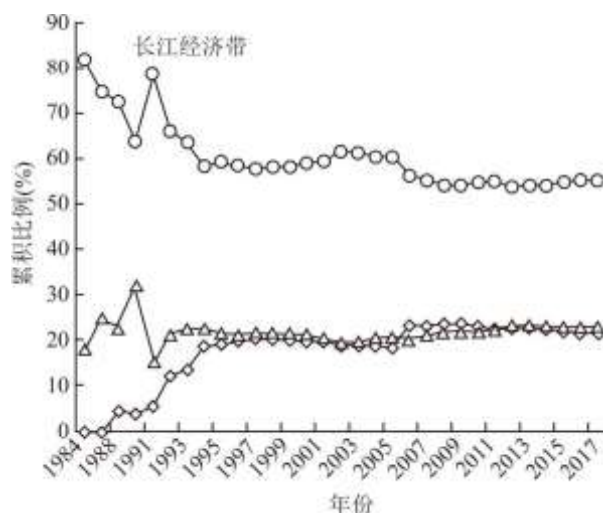


图 7 长江经济带开发区产业结构发展演化^[21]

长江经济带碳排放强度呈逐年下降的趋势, 其三阶段变化规律与能源消费量变化趋势保持高度一致。如图 8 所示, 我国从 2005 年开始提出降低碳排放强度, 在 2015 年《巴黎协定》中做出中国承诺, 同年《中共中央国务院关于加快推进生态文明建设的意见》提出: “到 2020 年, 单位国内生产总值二氧化碳排放强度比 2005 年下降 40%~45%。”自 2016 年加入《巴黎气候变化协定》后, 中国不断加快转变经济发展方式, 深层次优化调整经济结构。到 2017 年底, 我国碳强度已经下降了 46%, 提前 3 年实现了 40%~45% 的上限目标。

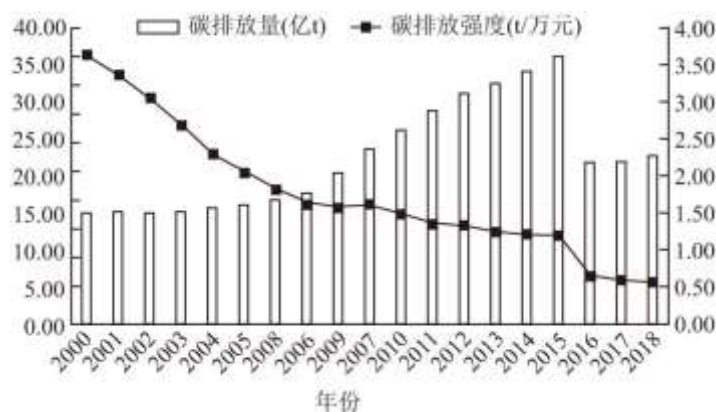


图 8 2000~2018 年长江经济带碳排放量及碳排放强度变化趋势

2.1.3 碳生产率

随着研究的深入,有学者认为二氧化碳作为一种稀缺资源,如同劳动资本一样可以作为商品进行交换,也可以作为一种生产要素投入来分析其对经济的增长^[22]。2011年,国家发改委选择7个省市开展碳排放交易试点建设。2013年6月,7个碳市场试点陆续上线交易,碳排放总量和碳排放强度指标均得到了有效控制。2017年底,《全国碳排放权交易市场建设方案(发电行业)》发布,我国碳排放交易体系开始启动。2021年6月,随着全国碳排放权交易市场的上线,继煤炭、石油、天然气等化石能源之后,“碳排放空间”成为重要的战略资源,碳排放交易权也成为低碳经济、生态文明时代争夺的新焦点^[23]。

在这种低碳经济思维范式下,二氧化碳被视作产品生产时所需要的一种生产要素,且经济生产中这种要素的需求量越少越好,或者说要求单位二氧化碳排放带来的经济产出水平,即碳生产率越高越好。学者们也从不同角度对碳生产率进行了研究。如潘家华等^[24]对中国东、中、西区域碳生产率增长趋势及其差异进行比较研究,表明三大区域呈现的脱钩发展特征与我国经济发展阶段吻合。杨翔等^[25]研究分析了中国26个制造业的碳生产率时空差异,认为碳生产率呈整体增长趋势的主要原因在于技术变化。徐大丰^[26]研究分析了碳生产率与产业结构调整之间的关系,认为环境约束下,产业结构调整应让资源从碳生产率较低的行业向碳生产率较高的行业转移。刘传江等^[27]等研究证实了环境规制与碳生产率之间的倒U型关系,而经济增长对碳生产率的抑制作用在不同区域有所差异。任晓松等^[28]分析了碳交易政策对工业碳生产率的影响,发现碳交易政策显著提升了工业碳生产率,有效促进了碳减排。

碳生产率是碳排放量与国内生产总值之比,衡量了经济增长与碳排放之间的相互关系,因此凡是影响碳排放和经济增长的因素都会作用于碳生产率。在经济发展水平、产业结构、环境政策等各因素影响下,长江经济带碳生产率也呈现明显的三阶段变化规律(图9):2000~2007年,碳生产率保持逐年上升趋势;2008~2015年,碳生产率在经历2008和2009年波动之后,又恢复增长趋势,年均增长率达4.14%;2016年之后,碳生产率进入新一轮增长,年均增长率达到7.13%。

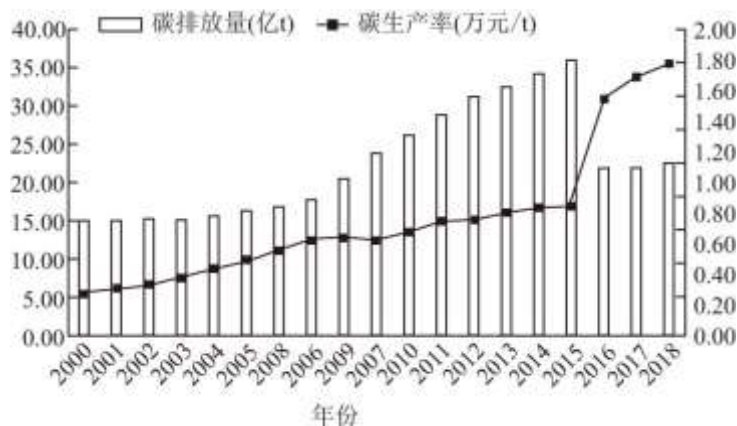


图9 2000~2018年长江经济带碳排放量及碳生产率变化趋势

2.2 能源消费与雾霾污染

除二氧化碳以外,能源消费增长带来的雾霾污染也成为全社会高度关注和普遍忧虑的问题。长江经济带日益严峻的雾霾污染已不仅是民生福祉问题,更是关乎沿江城市群经济社会发展的瓶颈问题。

2.2.1 雾霾污染变化趋势

自“雾霾”一词于 2004 年开始不断在天气新闻中出现,学术界对雾霾污染的研究不断深入和丰富。马丽梅等^[29]对 2001~2010 年中国雾霾污染的空间关联以及污染与地区经济、能源结构和产业结构的关系进行研究,并对雾霾治理提出政策建议。陈诗一等^[30]分析了政府雾霾治理的减霾效果与对经济发展质量的影响,认为政府治霾有助于提升大气环境和经济发展质量。杨冕等^[31]通过回归分析发现长江经济带中下游地区 $PM_{2.5}$ 污染较长江上游地区更为严重,浓度随经济发展水平的提高呈现先上升后下降的趋势,长江北岸地区比长江南岸地区更为严重。刘笑杰等^[32]研究发现 2000~2018 年来长江经济带 $PM_{2.5}$ 浓度整体呈先升后降的倒 U 形趋势,且污染内源性相互作用显著。

2000 年以来,长江经济带 $PM_{2.5}$ 浓度平均值逐年上升(图 10),2005 年 $PM_{2.5}$ 浓度增长率约高达 12%,2007 年雾霾年均值 $37.4 \mu g/m^3$ 达近年峰值。2011 年我国降低了 $PM_{2.5}$ 的年均值标准,增加了 $PM_{2.5}$ 的浓度标准, $PM_{2.5}$ 被纳入中国政府空气质量标准。2012 年细颗粒物($PM_{2.5}$)开始被各大城市实验监测,雾霾污染年平均值出现了小幅度下降。

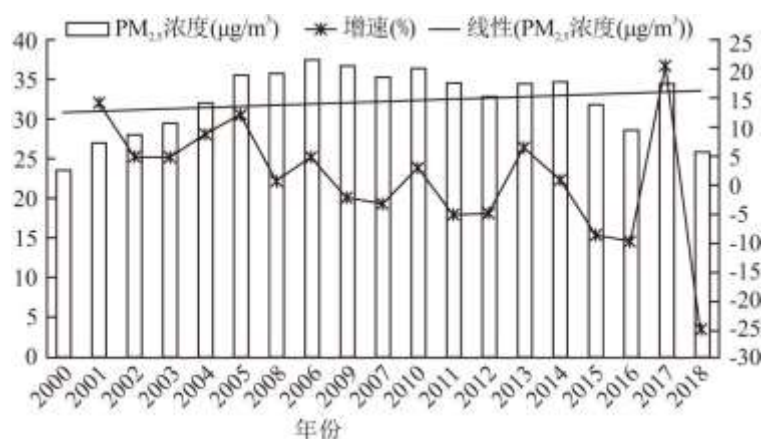


图 10 2000~2018 年长江经济带雾霾污染浓度及增速变化趋势

2013 年,国务院发布《大气污染防治行动计划》,确定“大气防治十条”,长江经济带雾霾浓度出现了逐渐下降的趋势。随后,2014 年 1 月,环境保护部与全国 31 个省(自治区、直辖市)签署了《大气污染防治目标责任书》,目标责任书的核心内容是各省(自治区、直辖市)空气质量改善目标。2015 年 1 月 1 日,新修订的《中华人民共和国环境保护法》正式实施,对雾霾等大气污染治理作出了更多有针对性的规定。到 2016 年,长江经济带 $PM_{2.5}$ 下降至 $28.442 \mu g/m^3$ 。2016、2018 和 2020 年,习近平总书记先后三次召开座谈会,长江经济带在“绿色发展”理念下,雾霾态势总体稳定,2020 年长江经济带主要城市 $PM_{2.5}$ 年平均浓度 $32.82 \mu g/m^3$ 。

从空间上来看,长江经济带 $PM_{2.5}$ 排放较高的区域主要是下中游,并呈现出逐渐由下游向中游转移的趋势。具体来看,研究发现上海、江苏空间转移系数最高,中游区域在“中部崛起”等国家政策的支持下,开始引进了一些“高污染、高排放”的重工业, $PM_{2.5}$ 排放增长较快,同时中游地区各省市也面临着产业转移带来的污染排放危险^[33]。部分省市,如浙江、湖北和重庆得益于产业结构的转型、能源结构的优化以及环境污染的综合整治, $PM_{2.5}$ 排放呈明显下降趋势,四川、云南和贵州等上游地区虽有天然资源和地理优势,但却存在产业结构偏低的劣势。

2.2.2 雾霾污染影响因素

雾霾产生的根本原因虽在于由经济增长所带来的化石燃料的燃烧,但就长江经济带而言,雾霾浓度增速却并不同步于经济和能源消费量。如图 11 所示,2000~2018 年,长江经济带人均 GDP 及能源消费量增速变化方向基本保持一致,而雾霾浓度的增速与二者表现出相反的变化趋势。

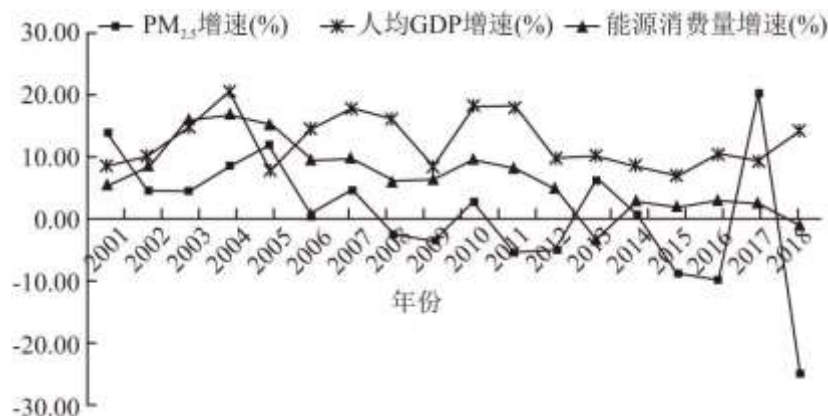


图 11 2000~2018 年长江经济带雾霾浓度、人均 GDP 及能耗总量增速变化趋势

学者们对雾霾产生的原因^[34]及影响因素也进行了深入研究,认为雾霾污染问题除了与经济增长有关以外,产业结构、能源消费、技术创新、空间差异及环境规制政策等各种因素也都会对雾霾污染产生影响。如魏巍贤等^[35]研究认为在既定条件下,雾霾治理的关键在于能源结构的调整和以创新为主的技术进步。曾浩等^[36]对 2005~2016 年长江经济带城市雾霾污染研究后认为,雾霾污染空间聚集态势明显,且化工行业为主的重工业产业结构是造成雾霾污染越来越严重的重要原因。此外,还有研究发现以煤炭为基础的化石能源消费结构是全国范围内空气污染的现实基础,能源结构的优化对不同地区空气污染影响程度和特征有所差异^[38];环境规制政策对雾霾作用呈倒 U 型变化趋势,越严格的环境规则政策,其所倒逼产生的绿色技术创新和产业结构优化对雾霾污染作用越大^[39]。

3 长江经济带能源消费与产业转型升级

长江经济带能源消费增加在带来经济增长的同时,也会产生一系列碳排放和雾霾污染等环境问题。从中观层面来讲,产业才是这一作用过程中最为关键的环节之一和最本质的原因^[40]。合理高效、绿色创新的产业活动在消耗同等数量能源的条件下带来更多的经济增长、更高的碳生产率和更少的环境污染问题。

3.1 产业转型升级的纽带作用

产业既连接着人类经济活动与自然生态环境,社会经济的各类资源要素投入也由产业生产进行转换^[41],生产过程中带来的污染物数量也离不开产业的控制^[42]。因此,在能源消费与产业转型升级方面,产业转型升级是推动经济持续增长以及支撑经济转型的重要驱动力,而经济增长又通过产业结构的组合类型和强度的调整,实现对能源利用效率的影响^[43]。在产业与生态环境方面,学者们将生态学相关理论运用到产业发展中,对产业如何影响生态环境进行了思考,认为产业结构的优化升级对环境保护有促进作用,生态资源环境的承载力亦是区域产业发展的前提,环境规制决定了产业发展方向^[44]。

3.2 科技创新的中介作用

基于产业转型升级的纽带作用,长江经济带必须不断推进产业绿色转型升级,才能解决由能源消费带来的碳排放及雾霾等生态环境污染问题。而产业转型升级受多方因素的影响,是多因素综合作用的结果,但在资源环境约束下,科技创新对产业结构的影响是全方位的^[45]。创新已替代要素和投资驱动成为现阶段产业转型升级的首要驱动力^[46]。科技创新通过提升企业核心竞争力^[47],促进企业绿色全要素生产率上升,进而在区域内产生空间溢出效应^[48]。

2016 年,《长江经济带创新驱动产业转型升级方案》提出:“以创新驱动促进产业转型升级是长江经济带实现经济提质增效

和绿色发展的重要任务。”2017年,《关于加强长江经济带工业绿色发展的指导意见》指出:“强化技术创新和政策支持,加快传统制造业绿色化改造升级,不断提高资源能源利用效率和清洁生产水平,引领长江经济带工业绿色发展。”2018年间,长江经济带工业绿色创新效率均值为0.7975,仍未达到有效状态,表明长江经济带的工业绿色创新仍有很大的发展空间^[49]。

3.3 工业绿色转型的建议

长江经济带是我国重要的工业走廊。2020年长江经济带工业增加值占全国比重达47.23%,国家新型工业化示范基地总数累计达到199个,占全国比重达到46.82%。电子信息、汽车、石化、装备制造等产业为长江经济带11省(市)重要的主导产业,并逐渐形成了汽车制造、计算机、电气机械等一批规模经济突出、科技含量高的千亿级重点工业产业。随着长江经济带工业化进程进入中后期^[50],以科技创新推动长江经济带工业绿色转型升级,是长江经济带工业化向更高水平迈进,加快构建长江经济带现代产业体系,实现长江经济带绿色可持续发展的重要抓手、关键环节和必由之路。鉴于此,本文提出以下建议:

突出绿色发展理念的引领。环境污染和能源约束的困境促进了绿色技术的诞生,也成为激发和推动绿色技术创新的重要动因。随着长江经济带发展战略的不断推进,“绿色”理念逐渐深入人心。因此在区域工业绿色转型升级实施过程中,创新必须遵循和适应绿色发展的理念要求,必须是将绿色发展作为约束力的具有环保性、生态性的技术创新,不能让创新成果以经济效率为唯一目的。

加快完善绿色创新产业链。长江经济带工业产业链不够完整,尤其在“高精尖”产业链环节上,前后产业链配套延伸不够,前端自主技术创新性研发、已有技术创新成果转化等专业服务力量较弱等问题制约了产业绿色转型升级^[51]。长江经济带11省市应协调现有创新研发机构资源,针对长江经济带科技协作和产业链分工等技术市场共性问题,加快建立重大科技创新项目建设协调体制,共建科技创新机构及平台,优化科技创新公共服务。

促进产业集聚创新。刘云强等^[52]研究认为绿色技术创新只有在一定的产业集聚下才对生态效率具有促进作用。因此,围绕长江经济带工业绿色转型升级方向,对长江经济带智能终端、新能源汽车、节能环保设备、新材料等主导产业,通过充分发挥产业集聚的外部性、知识溢出以及创新网络作用,依托国家、省和区等各级开发区、高新区、经济技术开发区等各类园区,积极推动创新型产业集聚、集群化发展。

参考文献:

- [1]曾胜. 中国经济高质量发展、能源消费影响因素与总量控制——基于 Copula 函数的实证研究[J]. 学术论坛, 2019(2):11-19.
- [2]彭智敏, 白洁, 吴晗晗, 等. 长江经济带高质量发展理论与湖北实践研究[M]. 武汉: 长江出版社, 2020.
- [3]何则, 杨宇, 宋周莺, 等. 中国能源消费与经济增长的相互演进态势及驱动因素[J]. 地理研究, 2018, 37(8):1528-1540.
- [4]曹金龙, 陈洁赟. 华东地区经济增长与电力能源消费的关系[J]. 首都经济贸易大学学报, 2017, 19(2):60-64.
- [5]张子荣. 我国经济增长与能源消费关系的实证分析[J]. 商业经济研究, 2018(17):36-39.
- [6]TAPIO. Towards a theory of decoupling: Degrees of decoupling in the EU and the case of road traffic in Finland between 1970 and 2001[J]. Transport Policy, 2005, 12(2):137-151.

-
- [7]汤佳敏,黄译莹,邢红.长江经济带能源消费和经济增长的灰色关联分析[J].中国农学通报,2019,35(35):148-156.
- [8]王瑞,刘云.基于空间杜宾模型的中国省域能源消费影响因素分析[J].宜宾学院学报,2017,17(11):19-27.
- [9]徐盈之,张全振.中国制造业能源消耗的分解效应:基于 LMDI 模型的研究[J].东南大学学报(哲学社会科学版),2011,13(4):55-60.
- [10]徐鑫,杨庆,姜旭东,等.长江经济带能源消费驱动因素及区域差异分析[J].安徽科技,2020(5):35-38.
- [11]史丹,张金隆.产业结构变动对能源消费的影响[J].经济理论与经济管理,2003(8):30-32.
- [12]岳婷,龙如银.基于 LMDI 的江苏省能源消费总量增长效应分析[J].资源科学,2010,32(7):1266-1271.
- [13]马海良,王若梅,丁元卿,等.城镇化对工业能源消费的门槛效应研究[J].中国人口·资源与环境,2017,27(3):56-62.
- [14]夏良科,柳梦焘.开放视角下能源消费对经济增长的影响研究——基于长江经济带沿线城市的动态面板数据分析[J].宁波大学学报(人文科学版),2017,30(4):112-117.
- [15]丁黄艳,任毅,蒲坤明.长江经济带工业能源效率空间差异及影响因素研究[J].西部论坛,2016(1):27-34.
- [16]宋德勇,卢忠宝.中国低碳发展:理论、路径与政策[M].北京:中国社会科学出版社,2015.
- [17]郭义强,郑景云,葛全胜.一次能源消费导致的二氧化碳排放量变化[J].地理研究,2010,29(6):1027-1036.
- [18]郭朝先.中国碳排放因素分解:基于 LMDI 分解技术[J].中国人口·资源与环境,2010,124(12):8-13.
- [19]王锋,吴丽华,杨超.中国经济发展中碳排放增长的驱动因素研究[J].经济研究,2010(2):123-136.
- [20]赵巧芝,闫庆友,赵海蕊.中国省域碳排放的空间特征及影响因素[J].北京理工大学学报(社会科学版),2018,20(1):15-16.
- [21]胡森林,曾刚,滕堂伟,等.长江经济带产业的集聚与演化——基于开发区的视角[J].地理研究,2020,39(3):611-626.
- [22]BEINHOCKER E, OPPENHEIM J, IRONS B, et al. The carbon productivity challenge: Curbing climate change and sustaining economic growth[J]. McKinsey Global Institute, 2008(6):1-48.
- [23]刘传江,赵晓梦.长江经济带全要素碳生产率的时空演化及提升潜力[J].长江流域资源与环境,2016,25(11):1635-1644.
- [24]潘家华,张丽峰.我国碳生产率区域差异性研究[J].中国工业经济,2011(5):47-57.
- [25]杨翔,李小平,周大川.中国制造业碳生产率的差异与收敛性研究[J].数量经济技术经济研究,2015(12):3-20.
- [26]徐大丰.碳生产率、产业关联与低碳经济结构调整——基于我国投入产出表的实证分析[J].软科学,2011(3):42-46.

-
- [27]刘传江, 胡威, 吴晗晗. 环境规制、经济增长与地区碳生产率——基于中国省级数据的实证考察[J]. 财经问题研究, 2015(10):31-37.
- [28]任晓松, 马茜, 刘宇佳, 等. 碳交易政策对工业碳生产率的影响及传导机制[J]. 中国环境科学, 2021, 41(11):5427-5437.
- [29]马丽梅, 张晓. 中国雾霾污染的空间效应及经济、能源结构影响[J]. 中国工业经济, 2014(4):19-31.
- [30]陈诗一, 陈登科. 雾霾治理、政府治理与经济高质量发展[J]. 经济研究, 2018(2):20-34.
- [31]杨冕, 王银. 长江经济带 $PM_{2.5}$ 时空特征及影响因素研究[J]. 中国人口·资源与环境, 2017, 27(1):91-100.
- [32]刘笑杰, 王丽丽, 何博文, 等. 长江经济带 $PM_{2.5}$ 时空演变及影响因素分析[J]. 长江流域资源与环境, 2022, 31(3):647-658.
- [33]门丹, 黄雄, 易行, 等. 长江经济带雾霾污染的驱动效应及其空间特征研究[J]. 环境科学与技术, 2020, 43(3):10-20.
- [34]潘本锋, 汪巍, 李亮, 等. 我国大中型城市秋冬季节雾霾天气污染特征与成因分析[J]. 环境与持续发展, 2013(3):33-36.
- [35]魏巍贤, 马喜立. 能源结构调整与雾霾治理的最优政策选择[J]. 中国人口资源与环境, 2015, 25(7):6-14.
- [36]曾浩, 丁镭. 长江经济带城市雾霾污染 $PM_{2.5}$ 时空格局演变及影响因素研究[J]. 华中师范大学学报(自然科学版), 2019, 53(5):724-734.
- [37]YU S, ZHENG S, ZHANG X, et al. Realizing China's goals on energy saving and pollution reduction: industrial structure multi-objective optimization approach[J]. Energy Policy, 2018, 122:300-312.
- [38]东童童, 邓世成. 能源消费结构多样化与区域性雾霾污染[J]. 消费经济, 2019, 35(5):64-76.
- [39]LI L, LIU X, GE J, et al. Regional differences in spatial spill-over and hysteresis effects: A theoretical and empirical study of environmental regulations on haze pollution in China[J]. Journal of Cleaner Production, 2019, 230:1096-1110.
- [40]潘苏楠, 李北星, 聂洪光. 能源约束视角下中国经济可持续发展路径探究[J]. 经济问题探索, 2020(2):158-169.
- [41]OECD. Indicators to measure decoupling of environmental pressures from economic growth[M]. Paris:OECD, 2002.
- [42]钟太洋, 黄贤金, 韩立, 等. 资源环境领域脱钩分析研究进展[J]. 自然资源学报, 2010(8):1400-1412.
- [43]顾典. 长江经济带产业结构优化升级对生态效率的影响[J]. 上海经济, 2020(2):52-69.
- [44]HALSER A V. Strategies for the protection of the environment in urban areas[J]. Modern approach to the Protection of the Environment, Oxford, New York, 1989.

-
- [45]张鹏, 袁丰, 吴加伟. 科技创新对制造业结构高级化的影响研究[J]. 地域研究与开发, 2020, 39(3):13-18.
- [46]李昊, 范德成. 我国产业结构升级驱动因子的阶段性特征分析[J]. 统计与决策, 2019, 35(11):139-142.
- [47]阎东彬. 科技创新与经济增长关系的实证——以京津冀城市群为例[J]. 统计与决策, 2020, 36(2):114-116.
- [48]吕雁琴, 赵斌. 外商直接投资、区域创新与产业结构变迁[J]. 华东经济管理, 2020, 35(7):44-51.
- [49]马大来, 赵娜, 李青松. 长江经济带工业绿色创新效率的时空演化及其影响因素研究[J]. 生态经济, 2022, 38(2):43-50.
- [50]邓明亮. 长江经济带工业化进程评价和时空演化研究[J]. 长江大学学报(社会科学版), 2021, 44(5):63-71.
- [51]杨玉红. 打造长江经济带创新产业链协同推进区域经济转型升级[J]. 中国发展, 2015, 15(5):12-15.
- [52]刘云强, 权泉, 朱佳玲, 等. 绿色技术创新、产业集聚与生态效率——以长江经济带城市群为例[J]. 长江流域资源与环境, 2018, 27(11):2395-2406.