

# 长江中游城市群绿色低碳协同发展面临的困境与对策研究

严 飞\*

**摘要:**党的“十八大”以来,中国一直致力于推进美丽中国建设,长江中游城市群位于中国经济发展的重要地区,拥有丰富的资源和人口优势,是中国经济增长的重要引擎。现阶段虽然取得了阶段性成果,但仍然面临着诸多挑战,包括国土空间用途管制不到位,能源资源利用效率不高,建成区及其周边地区水土气污染依然严重,农村面源污染较多,生态环境风险隐患较大等。这些问题不仅威胁着人民的健康和生活的质量,也对区域可持续发展带来了严峻挑战。为推动长江中游城市群绿色低碳协同发展,实现“双碳”目标和美丽中国建设,本文提出如下对策:建立生态环境协同治理机制,加快绿色低碳技术创新,推动产业结构和能源结构转型,完善资源环境要素市场化配置体系,健全全民环境治理参与机制。

**关键词:**长江中游城市群;美丽中国;绿色低碳;“双碳”目标

## 一、引言

党的二十大报告提出,以城市群、都市圈为依托构建大中小城市协调发展格局,推进以县城为重要载体的城镇化建设。党的二十大报告同时指出,我们要推进美丽中国建设,坚持山水林田湖草沙一体化保护和系统治理,统筹产业结构调整、污染治理、生态保护、应对气候变化,协同推进降碳、减污、扩绿、增长,推进生态优先、节约集约、绿色低碳发展。城市群是实行社会经济高质量发展的重要载体,是推进“双碳”目标实现的重要区域。全面推进美丽中国建设,人与自然和谐共生的中国式现代化要求城市群要像保护眼睛一样保护自然环境,走生态优先、绿色发展的道路。

\*严飞,湖北经济学院低碳经济学院,碳排放权交易省部共建协同创新中心,邮政编码:430205,电子邮箱:yanfei@hbue.edu.cn。

本文系国家社会科学基金一般项目“‘双碳’目标下新型基础设施影响企业碳减排的机理与政策研究”(2022BTJ051)的阶段性成果。感谢匿名审稿专家提出的宝贵意见,文责自负。

长江中游城市群是我国五大城市群之一,是我国中部经济实力最强、规模最大的城市集聚区,承担着辐射引领我国中部地区经济社会发展的重任。长江中游城市群是以武汉城市圈、环长株潭城市群、环鄱阳湖城市群为主体的特大城市群,涵盖31个城市,面积约31.7万平方千米,总人口超过1.3亿,2022年GDP13.45万亿,约占全国11.2%。长江中游城市群作为中部沿江地带最主要的经济和人口集聚地带,是我国大市场的重要枢纽,全国重要的制造业基地,是促进中部地区崛起、推动长江经济带高质量发展、巩固我国绿色低碳发展格局的重要支撑,在促进区域协调发展、推进新型城镇化进程和形成美丽中国建设新格局中具有重要地位。

国家发展改革委2015年发布《长江中游城市群发展规划》强调,建立健全跨区域生态文明建设联动机制,编制实施城市群环境总体规划,严格按照主体功能定位推进生态一体化建设,加强生态环境综合治理,推动城市群绿色发展,形成人与自然和谐发展格局。习近平总书记2018年4月18日在武汉主持召开的深入推动长江经济带发展座谈会上的重要讲话指出,要正确把握生态环境保护和经济发展的关系,探索协同推进生态优先和绿色发展新路子<sup>①</sup>。长江中游城市群各地区、各部门深入学习贯彻习近平总书记的重要讲话精神,大力推进生态文明建设,把修复长江生态环境摆在压倒性位置,构建绿色低碳的生产生活方式和建设运营模式,生态环境保护工作取得了明显进展。

党的“十八大”以来,我国着力推进美丽中国建设,长江中游城市群推动形成高质量发展的国土空间开发保护新格局取得了阶段性成果。城市群各城市、各部门着力统筹发展和安全目标下的生态空间与城镇空间交织相融,构筑“一心两湖四江五屏多点”生态格局,协同实施“三线一单”生态环境分区管控,水土流失面积由增转减,石漠化土地面积减少,国际重要湿地增加,自然岸线保有率提升。产业结构布局不断优化,逐渐建立起以装备制造、汽车及交通运输设备制造、能源、石油化工、钢铁、冶金、航空等为主导的现代产业体系,信息、生物制药、新能源、新材料等战略性新兴产业和现代服务业发展迅速。资源利用效率提高,单位GDP能耗逐年降低,用水总量、单位生产总值用水量、工业增加值用水量下降,农田灌溉水有效利用系数提升到0.53。污染控制力度加大,碳排放总量下降,空气质量优良率提高,水生态系统健康水平逐年提升,城乡人居环境不断改善。2020年,长江中游城市群全面消除劣V类水体,干流全线达到Ⅱ类水质,干流和省界断面水质均为优,碳排放总量较2015年下降了4.19%,大气中二氧化硫和氮氧化物排放总量较2015年分别下降了81.83%和28.04%。推进“厕所革命”“污水革命”“垃圾革命”,切实解决了农村环境脏乱差问题,2020年长江中游城市群农业源氨氮排

<sup>①</sup>资料来源: <http://www.hppc.gov.cn/p/19353.html>。

---

放量相较于2015年下降了54.37%。

但是,长江中游城市群绿色低碳发展还面临不少问题。面对日益趋紧的资源环境约束,还需要进一步优化对策措施。

## 二、长江中游城市群绿色低碳发展面临的主要问题

### (一)国土空间用途管制不到位

长江中游城市群是全国经济发展的优势区域和工业化城镇化发展的重要区域,快速工业化和城镇化对生态系统健康持续施加压力。改革开放以来,长江中游城市群生态系统格局变化剧烈,城镇面积大幅增加(郝吉明等,2022),其城镇化快速发展及围湖造田导致大量生态用地被挤占,天然湿地面积减少但湿地保护率低(刘录三等,2020)。1990—2019年期间,长江中游城市群工业用地总量增长了300%,远高于其他用地类型(朱政等,2022)。长江中游城市群55.96%的工业用地都聚集在三大城市圈范围内,毗邻长江、洞庭湖、鄱阳湖等生态区,工业用地的过度集中对城市群生态环境承载力带来极大压力。长江“双肾”洞庭湖和鄱阳湖面积减少、湿地萎缩、枯水期提前,一些重要湖库仍处于富营养化状态。长江岸线、港口乱占滥用、占而不用、多占少用、粗放利用的问题仍然突出(何勇,2020),长江干流最具生态价值的自然洲滩岸线占比下降(郝吉明等,2022)。

### (二)能源资源利用效率不高

长江中游城市群以煤为主的能源结构,以重化工产业为主的产业结构的局面尚未发生根本性改变,大气环境改善和碳减排压力较大,能源资源利用效率不高。太阳能、风能、生物质能等新能源开发利用程度低,能源结构“偏煤”问题没有根治。经济增长主要依靠第二产业带动,钢铁、装备制造、电力、石化、炼焦、冶金、电力、热力等高能耗行业在工业总产值中占比较大,硫酸、纯碱、乙烯、水泥、平板玻璃、粗钢的产量在全国占比高,产业结构“偏重”,产业结构优化的任务繁重。二次资源利用率不高,一般工业固体废弃物产生量较大,磷石膏等尾矿综合利用有待提高。

### (三)农村面源污染较多

长江中游城市群农村生活垃圾、水体污染、工矿污染量大、点多、面广问题仍然存在。2020年长江中游城市群农业源化学需氧量排放量较2015年上升了24.19%,一些生活垃圾未经妥善处理,影响村容村貌,对空气、地表水、地下水造成严重污染。农村畜禽养殖厂较多,大量畜禽粪污没有及时处理和利用,同时肥粪还田、放牧养殖及分散养殖造成了长江流域农业面源磷污染,从而造成湖泊水体恶化(韦新东等,2021)。长江中游城市群化肥、农药等使用量较大,农田氮磷流失严重,土壤肥力下降,环境恶化(梁新强等,2021)。部分区域没有强有力的污染技术处理体系,一些较为成熟的技术得不到广泛推广,面源污染问题没有得到有效控制。面源污

染物随降雨径流进入地表水体,成为汛期长江流域水环境污染的重要原因(赵健等,2022)。

#### (四)建成区及其周边区域水土气污染依然严重

长江中游城市群污染物排放量仍然很高,单位面积水污染排放强度高于全国平均水平(郝吉明等,2022;张康康等,2023)。重要城市工业废弃物排放导致水土气污染,部分城市建成区及其周边区域黑臭水体还未得到根本治理,一些湖泊和水库底泥污染和富营养化严重。城区街道和重工业区土壤污染较为严重,污染物有铜、铅、铬、铁、锰、汞等,总趋势表现为随深度增加而含量降低。土壤污染的历史遗留问题突出,工矿污染土地和污染耕地分布广、存量较大。部分地区大气污染仍较严重,2020年长江中游城市群臭氧年均浓度为 $139.30\mu\text{g}/\text{m}^3$ ,比2015年上升1.02%。2021年武汉都市圈 $\text{PM}_{2.5}$ 、年均浓度 $36.0\mu\text{g}/\text{m}^3$ ,长株潭城市群 $\text{PM}_{2.5}$ 年均浓度为 $42\mu\text{g}/\text{m}^3$ ,均未达到细颗粒物浓度限值二级标准。

#### (五)生态环境风险隐患较大

长江中游城市群沿江沿湖钢铁、冶金、电力、石油加工、化工、建材、水泥、装备制造等高耗能、高排放企业较多,生产和运输的危化品种类多(杨桂山等,2020),污染物排放基数大,废水、化学需氧量、氨氮排放量在全国占比高,严重威胁所在地的供水与生态安全。长江中游城市群主要干支流沿岸高环境风险企业分布密集,一些环境风险企业位于饮用水水源地周边(郝吉明等,2022),饮用水源安全保障压力大。干支流、江湖之间由于工农业开发和城市建设挤占水域,自然连通受阻严重,通江湖泊数量减少。水利枢纽项目较多,大量引水式电站使河流水量减少甚至断流,闸坝在长江干支流鳞次栉比,过度、无序开发给长江水生态环境带来严重影响,水文情势显著改变,生态连通性受阻,重要生境破碎,流域生态功能退化依然严重。蓄滞洪区达标建设严重滞后,连江支堤、湖区圩堤防洪标准偏低,防洪形势依然严峻,农业生产和粮食安全受到威胁。

### 三、长江中游城市群绿色低碳发展面临问题的原因

#### (一)生态环境协同治理机制还不完善

长江中游城市群生态环境协同治理机制不完善,难以有效适应城市群完整性管理的要求。城市群总体规划虽由管理协调委员会负责实施,但国土空间用途管制统筹机制不完善,尚未建立统筹省际间城市与城市、水体与岸线、岸线与陆地的空间优化布局机制(李云生等,2020),城市群资源环境承载力、国土空间适宜性、水体环境容量与城市人口、经济发展布局,缺少因地制宜的规划设计。各城市自然资源和规划管理部门统一行使国土空间用途管制和生态修复职责,生态环境部门统一负责生态环境监测和执法工作、监督管理污染防治,但资源环境问题涉及发展改革、林业草原、水利与湖泊、农业农村、工业与信息化等多个部门,在具体实践中很难协调或需要很大精力协调,导致城市群协同治理生态环境问题政策可操作性差,



---

国土空间用途管制不到位。地方政府、各类企业和社会公众等不同主体对长江生态环境重要性的认识深度和行动目标不一致,导致长江生态环境治理保护行动缓慢和力量分散(卢纯,2019)。

## **(二)绿色低碳科技创新不足**

长江中游城市群绿色低碳技术创新和应用不足。随着生态环境治理工作的不断深入和生态环境质量的不断改善,对技术创新科学化管理的需求不断提升。长江中游城市群生态环境监测技术研发不够,监测体系不能及时准确评估和预测长江流域水生态环境的变化规律,环境风险感知能力较弱(李云生等,2020)。目前自然资源部、生态环境部、水利部及其各地区流域管理局都拥有大量的流域监测数据资料,但数据存储机制、共享机制和整合界面未形成,全流域、全系统的长江生态环境本底数据体系建设不够,城市群监测体系难以为综合治理提供全面支持。已实施的治理工程中有些技术和措施不尽合理,工程技术措施与资源环境问题不匹配,生态效益、经济效益和社会效益不高。土壤、矿山修复技术及废物末端处置技术不成熟。长江中游城市群农业现代化水平不高,加工制造业数字化、智能化、信息化改造的任务艰巨,现代服务业的科技水平也需提升。

## **(三)产业结构和能源结构转型任务艰巨**

长江中游城市群经济社会发展不均衡性,生态环境结构性和积累性问题依然存在。石油化工、钢铁、有色金属、建材、水泥、装备制造、汽车、火电等产业仍然是长江中游城市群的支柱产业,部分城市发展倚重第二产业,第二产业倚重重化工业,产业发展急需淘汰落后产能和转型升级。近年来,长江中游城市群先进制造、信息技术、互联网、大数据、生物制药、大健康、新能源、新材料、电动汽车、绿色数字金融等为主导的战略性新兴产业和服务业发展迅速,但是打造先进制造业和高技术产业基地、现代服务业中心集群效应仍显不足,产业链条仍需延伸,跨省市的科技共研互促的长效关系尚未形成。以汽车行业为例,尽管已经完成了制造过程战略布局,但在建立和整合技术支持、零件供应、物流、营销等相关企业,呈现“断链”态势,而打造一个更完整的集群工业网络方面还需经历一个漫长周期(孙晨皓,2023;李世冉等,2023)。生产和生活主体能源倚重煤炭,太阳能、风能、生物质能等新能源开发利用程度低,碳排放总量仍然偏大,能源结构转型任务繁重。

## **(四)生态产品价值实现机制尚未全面建立**

生态产品价值实现机制不完善。长江中游城市群市场化、多元化和长效化的生态补偿机制建设进展缓慢。国家层面出台的生态补偿政策法规不够,生态补偿机制建设在补偿范围、补偿对象、补偿标准等方面存在一些技术上的障碍,中央与省之间、省与地市之间财权事权与支出责任不对等,城市群内各区域的利益均衡分配、分享机制亟待建立(卢纯,2019)。尽管各省和一些城市相继出台了具有地方特色的生态补偿措施并取得了一定成效,但缺乏整体的统

筹。自然资源资产调查、监测、确权 and 收益管理制度还不完善,城市群自然资源资产管理整体考评与监督机制还未真正建立。生态产品价值实现机制不健全,生态产品价值评估没有形成公认的方法体系,生态产业化支撑体系尚未完全建成,市场在配置自然资源方面的优势作用未能有效发挥。

#### (五)公众参与生态环境治理机制还未真正建立

生态环境质量监测信息公开机制还不完善,公众监督和反映生态环境问题的路径还需进一步通畅,生态环境问题解决情况的反馈机制还有待完善。作为生态环境最主要的利益相关者,公众是区域生态管治最基本的主体要素(李蔚,2008)。政府在城市群生态环境协同治理和绿色低碳发展中发挥主导作用,但仅靠政府一方力量是不够的,还需要社会、市场、居民等多方主体的共同参与。目前,城乡社区中生态环境治理虽已成为日常内容,但公众参与尚未形成常态化机制。公众环保组织形式多样,但能力建设有待加强。一般来说,人们对距离较近且利益相关度高的公共事务的关注度和参与度较高,而对知晓度低、习惯养成难、传播不足的公共事务参与度较低;对直观感受强的污染防治监督参与较多,对源头性、预防性的污染监督参与较少。总体上看,在生态环境治理中,公众参与行为呈现出分散化、碎片化、非常态化的特点(褚松燕,2022)。

### 四、长江中游城市群绿色低碳发展的对策建议

#### (一)建立生态环境协同治理机制

优化长江中游城市群生态环境治理顶层设计,创新绿色低碳发展管理模式。推进湖北、湖南、江西三省绿色低碳发展的全域协同架构。以市(州)统筹、县(市、区)为主体,从国土空间规划和用途管制、生态环境监测和污染防治、公共服务、基础设施、城镇化建设、产业发展和治理水平等方面入手,统筹省市县三级联动,贯彻生态优先、绿色发展方针政策。加快武汉、长沙和南昌三大核心城市构建以产业生态化和生态产业化为主体的生态经济体系,全面提高资源利用效率,发挥其在长江中游城市群的引领地位。健全城市群的组织协调政策保障机制,加强城市群环境分区管治的执行监管力量,强化城市群建设领导小组职责。建立跨区域生态环境防控合作机制,推动跨区域的重点规划和重大项目统一编制、联合报批、共同实施,加快形成降碳减污激励约束机制,强化政策法规、市场机制、财税金融、生态碳汇、标准建设等支撑体系形成绿色低碳循环发展新模式。共建长江中游城市群生态环境标准、环境监测监控体系、环境监管执法“三统一”制度,完善突发环境事件应急预案及应急回应联动机制,以及探索降碳减污协同治理等生态治理新机制。

#### (二)加快培育新质生产力

以新质生产力驱动长江中游城市群绿色低碳发展,利用新技术、新模式和新理念来推动

---

该地区的可持续发展。组建长江中游城市群绿色产业技术创新战略联盟,建设若干个国家级绿色低碳实验室,协同组织实施典型城市典型地区水土气多介质复合污染的重大技术攻关与示范工程。建设长江流域和城市群生态环境保护修复管理决策平台,加强数据共享,推进分析模拟和预警应急能力建设,实现展示会商、预警应急、目标管理、技术推广、管理决策等功能(杨荣金等,2020),依托大数据和人工智能等手段实现流域的精细化管理,提升流域整体的治理水平。建立科学的城市群生态环境治理绩效评估体系,合理运用科技和工程手段解决城市群存在的突出生态环境问题(李云生等,2020)。创新绿色低碳发展政策,开发能源资源节约型技术,推广节约型新产品和新工艺,提高资源利用效率,减少能源资源消耗对环境的污染。强化企业创新主体地位,集中力量整合提升一批关键共性技术平台,打造新型共性技术平台,推动产业链上中下游、大中小企业的融通创新。

### **(三)推动产业结构和能源结构转型**

推动产业结构和能源结构转型,构建现代化产业体系和能源体系。利用以数字化为代表的现代技术和发展战略性新兴产业促进长江中游城市群产业转型升级,淘汰高能耗、高污染的落后企业和过剩产能,大力发展新产业、新业态、新模式,提高劳动生产效率,构建以生产性服务业为主的现代产业体系。优化城市群产业结构与空间布局。对于城市化程度较高的城市,通过梳理周边各城市的功能优势,打造多中心的城市群产业层级分工体系。对于城市化程度落后的城市,发挥中心城市引领辐射功能,以地区合作、延伸产业链、转移产业等方式提高城市化水平。推动高能耗行业低碳化,停止新建未采用碳捕集、利用与封存(CCUS)技术的燃煤电厂,对现有化石燃料电厂进行CCUS改造。将绿色氢能、生物质能等新能源应用于工业、交通、建筑等领域。深化运用大数据、云计算等手段,构建智慧能源体系,建设“源网荷储”协调发展、集成互补的能源互联网。创建清洁能源高质量发展示范区,推动长江中游城市群共建世界级清洁能源基地。建立城市群能源协同合作机制,推动域内碳源在长江中游城市群就地优先消纳,全面提升城市群电网优化配置资源和安全运行能力。

### **(四)健全资源环境要素市场化配置体系**

完善生态产品价值实现机制,推动城市群绿色低碳转型,探索城市群区域间协同推进生态优先、绿色发展的新路径。完善生态产品价值评估方法体系,建立生态产品交易平台和市场化机制。完善重点生态功能区、自然保护地转移支付制度,促进区域整体生态修复治理落实和保护。在城市群范围内加快横向生态补偿的建立和实践试点,提高城市群生态问题治理能力和绿色低碳发展水平。把碳排放权、用能权、用水权、排污权等资源环境要素一体纳入要素市场化配置改革总盘子,支持出让、转让、抵押、入股等市场交易行为。加快构建环保信用监管体系。进一步规范环境治理市场,促进环保产业和环境服务业健康发展。建立合理利

用资源、提高资源利用效率的资源价格体系。发挥政府采购和公共支出的作用,助力绿色低碳发展。积极发挥湖北全国碳排放权注册登记中心的作用,探索推进长江中游城市群碳排放权交易市场建设,探索水权、排污权等初始分配和跨省交易制度。

### (五)健全全民环境治理参与机制

优化公众参与的制度环境,提炼和凝聚公共利益共识,提高公众参与生态环境保护主动性。建立生态文明教育机制,全面提高城市群居民的环境意识、消费方式、道德素质。提升环境治理获得感,共享生态文明成果,实现共同目标指导下的行为协同,人人参与、人人建设、人人共享,收获人与自然和谐共生的整体效益。推进环境监测设施、城市污水处理设施、垃圾处理设施,以及危险废物或电子废弃物设施等向公众开放并接受环境监督。积极开展绿色社区、绿色家庭创建,提升电网供电绿色化和居民生活电气化水平,完善新能源汽车服务设施网络建设,大幅提高新能源汽车的出行半径和使用效率,推动城镇新建建筑全部执行绿建标准,依托城市更新实施建筑低碳化改造(李忠等,2022)。构建低碳消费激励约束机制和保障体系,出台生活方式绿色化相关引导政策和激励机制,利用各类环境规制工具引导城市居民养成节水护水、节能减排、绿色出行等绿色低碳生活方式。聚焦消费、居住和出行等重点领域,采取“保规模、转理念、调结构、优技术”的策略,加快形成绿色低碳的生活方式。

### 参考文献:

- [1] 郝吉明,王金南,张守攻,等. 长江经济带生态文明建设若干战略问题研究[J]. 中国工程科学, 2022, 24(01): 141-147.
- [2] 刘录三,黄国鲜,王璠,等. 长江流域水生态环境安全主要问题、形势与对策[J]. 环境科学研究, 2020, 33(05): 1081-1090.
- [3] 朱政,贺清云,屈湘颖. 长江中游城市群城市工业用地扩张演变特征[J]. 经济地理, 2021, 41(08): 106-114.
- [4] 何勇. 长江经济带环境协同治理研究[D]. 武汉大学, 2020.
- [5] 韦新东,杨昊霖,薛洪海,等. 长江流域农业面源磷污染排放特征与防治技术研究[J]. 吉林建筑大学学报, 2021, 38(02): 48-52.
- [6] 梁新强,杨姣,何霜,等. 关于长江三角洲地区推进稻田退水零直排工程建设的建议[J]. 中国科学院院刊, 2021, 36(07): 814-822.
- [7] 赵健,籍瑶,刘玥,等. 长江流域农业面源污染现状、问题与对策[J]. 环境保护, 2022, 50(17): 30-32.
- [8] 杨桂山,徐昔保. 长江经济带“共抓大保护、不搞大开发”的基础与策略[J]. 中国科学院院刊, 2020, 35(08): 940-95.
- [9] 李云生,王浩,王昕竑,等. 长江流域生态环境治理的瓶颈及对策分析[J]. 环境科学研究, 2020, 33(05): 1262-1267.
- [10] 卢纯. “共抓长江大保护”若干重大关键问题的思考[J]. 河海大学学报(自然科学版), 2019, 47(04): 283-295.
- [11] 孙晨皓. 高质量发展背景下湖北省产业升级现状、影响因素及优化路径[J]. 运筹与模糊学, 2023, 13



---

(6), 7272-7282.

[12] 李蔚. 城市群生态环境问题制度成因及管理创新[J]. 湘潭大学学报(哲学社会科学版), 2008(04): 45-48.

[13] 褚松燕. 环境治理中的公众参与:特点、机理与引导[J]. 行政管理改革, 2022(06): 66-76.

[14] 杨荣金, 孙美莹, 张乐, 等. 长江经济带生态环境保护的若干战略问题[J]. 环境科学研究, 2020, 33(08): 1795-1804.

[15] 李忠, 金田林, 刘峥延. 协同推进生活水平提高与碳达峰碳中和[J]. 宏观经济管理, 2022(8).

[16] 严飞, 金荣学. “双碳”目标下推动长江中游城市群城镇化高质量发展的路径选择[EB/OL]. 光明网, 2023-03-29.

[17] 周柯锦, 庞晓露, 蒋彩萍. 环境监测设施公众开放活动的实践与建议[J]. 世界环境, 2019(02): 72-73.

[18] 鲍超, 梁广林, 张箫. 我国城市群环境分区管治的主要问题与对策建议[J]. 环境保护, 2015, 43(23): 35-38.

[19] 王世豪, 黄麟, 徐新良, 等. 特大城市群生态空间及其生态承载状态的时空分异[J]. 地理学报, 2022, 77(01): 164-181.

[20] 曾晨, 程轶皎, 吕天宇. 基于生态系统健康的国土空间生态修复分区——以长江中游城市群为例[J]. 自然资源学报, 2022, 37(12): 3118-3135.

[21] 马丽, 王子薏, 段高文. 长江经济带三大跨区域城市群产业联动发展研究[J]. 中国国情国力, 2023(05): 17-22.

[22] 吕晨. 长江中游地区战略环境影响评价的关键问题研究[J]. 生态经济, 2014, 30(09): 19-24.

[23] 李世冉, 邓宏兵, 张欢, 等. 环境协同治理的经济增长效应——以“长三角区域大气污染防治协作机制”政策为例[J]. 环境经济研究, 2023, 8(04): 163-190.

[24] 李小玉, 邱信丰. 长江中游城市群工业绿色发展协作机制研究[J]. 经济纵横, 2017(10): 67-74.

[25] 郑云辰, 葛颜祥, 接玉梅, 等. 流域多元化生态补偿分析框架: 补偿主体视角[J]. 中国人口·资源与环境, 2019, 29(07): 131-139.

[26] 龚胜生, 张涛, 丁明磊, 等. 长江中游城市群合作机制研究[J]. 中国软科学, 2014(01): 96-104.

[27] 任祥. 生态文明视域下公众参与环境保护的制度理性分析[J]. 生态经济, 2020, 36(12): 218-222.

[28] 张康康, 徐德义, 朱永光, 孙涵. 长江经济带大气污染非对称性研究[J]. 环境经济研究, 2023, 8(02): 125-148.

[29] 朱延忠, 周娟, 赵艳民, 等. 长江流域生态环境保护的成效与建议[J]. 环境保护, 2022, 50(17): 24-26.

# The Challenges and Countermeasures for Green and Low-Carbon Coordinated Development in the Urban Agglomeration of the Middle Reaches of the Yangtze River

Yan Fei

(Collaborative Innovation Center for Emissions Trading system Co-constructed by the Province and Ministry ;  
School of Low Carbon Economics, Hubei University of Economics)

**Abstract:** Since the 18th National Congress of the Communist Party of China, China has been committed to promoting the construction of a beautiful China. The urban agglomeration in the middle reaches of the Yangtze River is located in an important area of China's economic development, with rich resources and population advantages, and is an important engine for China's economic growth. At this stage, although progress has been made, there are still many challenges, including inadequate control of land space use, low efficiency of energy and resource utilization, serious water and soil gas pollution in built-up areas and surrounding areas, more non-point source pollution in rural areas, and greater ecological and environmental risks. These problems not only threaten people's health and quality of life but also pose serious challenges to regional sustainable development. In order to promote the green and low-carbon coordinated development of urban agglomerations in the middle reaches of the Yangtze River, achieve the goal of "double carbon," and build a beautiful China, this paper proposes the following countermeasures: establish a collaborative governance mechanism for the ecological environment, accelerate green and low-carbon technology innovation, promote the transformation of industrial structure and energy structure, improve the market-oriented allocation system of resources and environmental factors, and enhance the participation mechanism of the entire populace in environmental governance.

**Keywords:** The Middle Reaches of the Yangtze River City Cluster; Beautiful China; Green and Low Carbon; The 'Dual-carbon' Goal

**JEL Classification:** Q5

(责任编辑:卢玲)