

生态环境分区管控减污降碳协同技术路径实践探索

吉 玲

天津华勘环保科技有限公司 天津 300170

摘 要: 本文立足生态环境分区管控与减污降碳协同的内在关联, 界定核心概念、梳理理论支撑, 构建涵盖基础支撑技术、分区域差异化路径、重点领域细化路径的协同技术体系, 结合临沂、广州增城等试点案例分析实践成效与现存问题, 提出技术优化、政策保障等针对性举措, 为破解区域协同治理难题、推动生态环境质量提升与碳达峰碳中和目标实现, 提供科学可行的技术参考与实践指引。

关键词: 生态环境; 分区管控; 减污降碳; 协同技术路径实践

引言: 当前, 生态环境保护与碳达峰碳中和已成为高质量发展的重要支撑, 生态环境分区管控作为精准治污的关键手段, 与减污降碳协同发展具有天然契合性。面对区域生态特征差异显著、协同技术适配不足等现实困境, 亟需探索科学有效的协同技术路径。基于此, 本文结合相关理论与实践案例, 系统研究分区管控下减污降碳协同技术的构建、应用与优化, 助力构建绿色低碳、生态安全的发展格局。

1 相关概念与理论基础

1.1 核心概念界定

(1) 生态环境分区管控: 核心是基于区域生态环境特征, 划分不同管控单元, 实施差异化管控。管控单元分为优先保护、重点管控、一般管控三类, “三线一单”(生态保护红线、环境质量底线、资源利用上线、生态环境准入清单) 是其核心框架, 为管控实施提供明确依据。(2) 减污降碳协同: 核心是统筹污染治理与碳减排, 实现二者相互促进、协同增效。协同机理体现为污染治理与碳减排措施的双向赋能, 同根同源性表现为二者均源于人类生产生活对生态环境的影响, 共享技术与政策基础。(3) 协同技术路径: 指实现减污降碳协同的各类技术集合, 分为源头防控、过程治理、末端协同三类, 核心构成要素包括技术工艺、设备装备、管理模式及配套支撑体系^[1]。

1.2 相关理论支撑

(1) 空间管制理论: 核心是通过空间划分与管控, 优化资源配置, 为生态环境分区差异化协同管控提供理论支撑, 明确不同区域协同重点, 实现空间资源与生态保护的协调。(2) 协同治理理论: 强调多主体、多维度、多措施协同推进, 指导政府、企业、公众等主体协同参与减污降碳, 整合各类资源, 形成协同推进的工作格局。(3) 循环经济理论: 以“减量化、再利用、资源化”为核心,

支撑产业、能源领域协同减排技术应用, 推动形成低污染、低能耗、低排放的循环发展模式。

1.3 生态环境分区管控与减污降碳协同的内在关联

(1) 目标协同: 污染防治与碳达峰碳中和目标高度一致, 均以改善生态环境质量、推动绿色发展为核心, 二者协同推进可实现生态效益与低碳效益双赢。(2) 空间协同: 生态环境管控单元与碳污排放热点区域高度映射, 通过分区管控可精准定位高排放、高污染区域, 实现靶向协同治理。(3) 措施协同: 污染治理与碳减排技术、政策具有互补性, 污染治理措施可同步降低碳排放, 碳减排政策可推动污染治理提质增效, 形成协同发力的良好态势。

2 生态环境分区管控减污降碳协同技术路径构建

2.1 协同技术路径构建原则与目标

(1) 构建原则: 坚持科学性原则, 立足区域生态环境特征与碳污排放规律, 依托成熟技术与理论支撑; 遵循差异化原则, 结合不同管控单元功能定位, 设计针对性技术方案; 注重可操作性原则, 选用技术成熟、成本可控、易于推广的技术路径; 强化协同性原则, 确保减污与降碳技术相互赋能、协同发力, 避免单一治理。(2) 构建目标: 以分区精准管控为核心, 实现不同管控单元技术路径精准适配; 以减污降碳协同增效为关键, 推动污染物与碳排放同步下降; 以生态环境质量提升为最终导向, 助力碳达峰碳中和目标实现, 构建绿色低碳、生态安全的发展格局。

2.2 基础支撑技术体系

(1) 碳污一体化监测技术: 整合卫星遥感、地面监测、在线监测等多源数据, 构建网格化监测网络, 配套精准溯源技术, 实现污染物与碳排放的实时监测、精准定位, 为协同管控提供数据支撑。(2) 协同评估技术: 涵盖减排潜力评估、协同效应评估及环境影响评估技术, 精准测算各区域、各领域减污降碳潜力, 量化技术实施的协

同效益, 预判环境风险, 优化技术路径设计。(3) 数据共享技术: 突破跨部门数据壁垒, 推进环保、能源、产业等领域数据整合, 建设标准化协同数据库, 搭建一体化信息共享平台, 实现数据实时共享、高效利用, 支撑协同决策。

2.3 分区域差异化协同技术路径

(1) 优先保护单元: 聚焦生态功能维护, 采用生态修复与碳汇提升协同技术路径, 通过植被恢复、生物多样性保护等措施, 提升生态系统碳汇能力, 同时防范人为污染, 守护生态本底。(2) 重点管控单元: 针对产业集聚、碳排放高、污染负荷重的特点, 构建产业、能源领域减污降碳协同技术路径, 推动产业绿色转型、能源结构优化, 实现污染物与碳排放协同削减。(3) 一般管控单元: 以源头防控为主, 构建源头防控与绿色发展协同技术路径, 推广绿色生产、低碳生活模式, 强化污染预防与碳减排协同, 推动区域绿色低碳转型^[2]。

2.4 重点领域协同技术路径细化

(1) 工业领域: 推广清洁生产技术, 优化生产工艺, 同步实施节能降碳与污染治理技术, 推动工业固废、废水、废气资源化利用, 实现工业领域减污降碳协同达标。(2) 能源领域: 加大可再生能源替代技术应用, 推广太阳能、风能等清洁能源, 配套化石能源清洁利用技术, 优化能源供给结构, 降低能源领域碳排放与污染物排放。(3) 生态领域: 整合湿地修复、矿山治理技术, 同步提升生态系统碳汇能力, 通过湿地保育、矿山复绿等措施, 实现生态修复与碳汇提升协同推进, 提升生态系统服务功能。

3 生态环境分区管控减污降碳协同技术路径实践案例分析

3.1 案例选取与概况

(1) 案例选取依据: 优先选取国家生态环境分区管控与减污降碳协同试点地区, 兼顾区域代表性, 涵盖工业型、城乡结合型、生态敏感型不同类型区域; 确保数据可得性, 试点地区具备完整的排放监测、技术应用及效果评估数据; 注重协同实践基础, 选取已开展相关技术试点、具备一定工作基础的区域, 保障案例分析的科学性与针对性。(2) 案例概况: 选取临沂(工业集聚型)、广州增城(城乡融合型)、郴州北湖(生态敏感型)三大试点区域。临沂作为传统工业城市, 工业污染与碳排放负荷较高, 管控重点为产业协同减排; 广州增城依托城乡融合发展, 管控聚焦能源结构优化与生态保护; 郴州北湖生态本底良好, 重点推进生态修复与碳汇提升, 三者管控现状差异显著, 可充分体现差异化技术路径的实践价值。

3.2 案例地区协同技术路径实践过程

(1) 基础准备: 各案例地区均构建生态环境分区管控工作底图, 整合国土空间、生态环境、能源产业等多类数据; 编制碳污一体化排放清单, 精准核算各管控单元、重点领域污染物与CO₂排放量, 明确协同治理重点与方向。(2) 技术应用: 结合区域特征落地差异化技术, 临沂重点推广工业清洁生产、节能降碳技术, 广州增城推进可再生能源替代与城乡污染协同治理, 郴州北湖实施生态修复与碳汇提升技术, 分区域、分领域细化技术应用流程, 确保技术落地见效。(3) 管控优化: 基于实践过程中的监测数据与反馈意见, 动态调整技术路径, 优化生态环境准入清单, 淘汰适配性不足的技术, 补充完善协同技术体系, 提升管控的精准度与实效性。

3.3 实践效果评估

(1) 减污效果: 各案例地区主要污染物排放均实现显著削减, 临沂工业废气、废水污染物排放削减率均达15%以上, 广州增城、郴州北湖地表水、空气质量优良率持续提升, 污染治理成效明显。(2) 降碳效果: CO₂排放量均实现稳步下降, 临沂依托工业节能降碳, 碳排放强度下降12%, 广州增城、郴州北湖通过能源结构优化与碳汇提升, 碳排放总量年均下降8%以上, 生态碳汇能力持续增强。(3) 协同效应: 实现减污与降碳协同增益, 污染治理过程中同步降低碳排放, 碳减排措施推动污染治理提质增效, 同时带动区域产业绿色转型、生态质量提升, 综合效益显著。

3.4 案例经验总结与问题剖析

(1) 成功经验: 坚持差异化管控, 结合区域特征设计适配技术路径; 强化技术集成应用, 整合监测、治理、评估等各类技术; 健全多部门协同机制, 推动环保、能源、产业等部门联动发力, 保障技术路径顺利实施。(2) 存在问题: 部分区域技术适配性不足, 部分先进技术与本地产业基础、经济水平不匹配; 资金投入有限, 技术研发、设备更新及运维资金缺口较大; 长效机制不完善, 技术应用的持续性、监测评估的常态化不足, 影响协同效果的长效发挥。

4 生态环境分区管控减污降碳协同技术路径优化策略与保障措施

4.1 技术路径优化策略

(1) 针对不同管控单元的技术适配性优化: 结合试点案例经验, 针对优先保护、重点管控、一般管控单元的功能定位, 优化技术选型与应用方案。优先保护单元强化生态修复与碳汇提升技术适配, 重点管控单元聚焦产业、能源领域高效协同技术, 一般管控单元完善源头

防控技术,避免技术与区域实际脱节,提升技术实用性。(2)重点领域协同技术升级与集成创新:聚焦工业、能源、生态三大重点领域,推动现有协同技术迭代升级,突破清洁生产、可再生能源替代等核心技术瓶颈。加强多技术集成创新,整合监测、治理、评估等技术,构建一体化协同技术体系,提升减污降碳协同效能^[3]。(3)基于试点经验的技术路径标准化完善:总结临沂、广州增城等试点地区的成功实践,梳理不同类型区域技术应用流程与成效,建立标准化技术路径体系,明确各管控单元、重点领域技术应用的标准、流程与要求,为全国范围内推广应用提供规范指引。

4.2 政策保障措施

(1)完善协同管控政策体系,推动“三线一单”与碳管控衔接:修订完善生态环境分区管控相关政策,将碳减排要求纳入“三线一单”管控指标,明确不同管控单元碳污协同管控标准,实现污染防治与碳管控政策无缝衔接,构建全方位、多层次的协同管控政策体系。(2)健全激励机制,引导企业参与协同技术应用:出台财政补贴、税收减免等激励政策,对积极应用协同技术、实现减污降碳成效显著的企业给予扶持。建立协同成效评价体系,将评价结果与企业信用、评优评先挂钩,充分调动企业参与协同技术应用的积极性。(3)加强跨部门协同监管,强化政策落地执行:建立环保、能源、产业、财政等多部门协同监管机制,明确各部门职责分工,加强政策执行情况的监督检查。定期开展专项督查,及时发现并解决政策落地过程中的问题,确保各项政策措施落到实处、发挥实效。

4.3 技术与资金保障措施

(1)加大科技研发投入,突破核心协同技术瓶颈:设立减污降碳协同技术研发专项基金,支持科研机构、企业开展核心技术攻关,重点突破碳污一体化监测、高效协同治理等关键技术,提升协同技术自主创新能力。(2)构建多元化资金投入机制,保障技术落地与推广:整合财政资金、社会资本,形成政府引导、企业主导、社会参与的多元化资金投入格局。鼓励金融机构推出绿色信贷、绿色债券等金融产品,为协同技术的研发、设备更新及推广应用提供资金支持。(3)加强技术人才培养,提升协同技术应用能力:依托高校、科研机构与企业,建立协同

技术人才培养体系,培养兼具污染治理、碳减排知识的复合型人才。开展技术培训与交流活动,提升从业人员技术水平,为协同技术落地应用提供人才支撑^[4]。

4.4 长效管理机制构建

(1)建立协同监测预警与动态调整机制:完善碳污一体化监测网络,建立协同监测预警平台,实时监控污染物与碳排放变化情况,及时发出预警。结合监测数据与实践反馈,动态调整技术路径与管控措施,确保协同管控持续适配区域发展需求。(2)完善技术推广与成果转化机制:搭建协同技术推广平台,促进科研成果与企业需求对接,加速技术成果转化应用。总结推广试点地区成熟技术模式,推动协同技术在不同区域、不同领域广泛应用^[5]。(3)构建协同治理公众参与机制:加强宣传教育,普及减污降碳协同理念,提升公众环保意识。建立公众参与渠道,鼓励公众参与协同管控监督、技术推广等工作,形成政府、企业、公众协同共治的良好格局。

结束语

生态环境分区管控下减污降碳协同技术路径的探索,是践行绿色发展理念、提升生态治理现代化水平的重要实践。本文通过理论梳理、体系构建与案例分析,明确了差异化技术路径的应用价值与优化方向,也指出了技术适配、资金保障等方面的不足。未来需持续强化技术创新与机制完善,推动协同技术落地推广,实现污染治理与碳减排协同增效,为美丽中国建设注入持久动力。

参考文献

- [1]陈菡,陈文颖.实现碳排放达峰和空气质量达标的协同治理路径[J].绿色科技,2021,5(10):112-118.
- [2]刘莎,田莹莹.减污降碳协同治理背景下乡村环境治理的现实困境及对策分析[J].农业经济,2022,6(8):52-53.
- [3]狄乾斌."双碳"目标下中国三大城市群减污降碳协同治理区域差异及关键路径识别[J].资源科学,2022,44(6):115-117.
- [4]王文燕.减污降碳协同治理纳入生态环境管理体系探讨[J].环境工程技术学报,2022,12(6):182-188.
- [5]刘丹.突出源头治理协同减污降碳以生态环境保护优异成绩庆祝建党100周年[J].环境保护,2021,49(6):21-23.