

珠江三角洲地区生态文明建设的经验模式与提升策略

王金南^{1,2}, 蒋洪强^{1,2}, 吴文俊^{1,2}, 刘年磊^{1,2}, 段扬^{1,2}, 王明旭³

(1. 生态环境部环境规划院, 北京 100012; 2. 国家环境保护环境规划与政策模拟重点实验室, 北京 100012;
3. 广东省环境科学研究院, 广州 510045)

摘要: 生态文明建设是国家发展战略, 研究经济发达地区生态文明建设的经验模式与提升策略, 对发挥带动和示范效应、推进全国生态文明建设具有重要意义。本文以珠江三角洲(珠三角)地区的生态文明建设为案例, 系统梳理了生态空间格局、生态环境质量、生态文明制度、经济环境协调发展等方面取得的成效, 总结提炼了生态文明建设的创新模式; 在深入分析区域生态文明建设面临挑战的基础上, 针对性提出了发展目标与发展路径, 以期为我国经济发达地区的生态文明建设提供基本参照。研究建议, 提升国土空间保护修复水平, 推动珠三角地区率先实现碳排放达峰, 以科技创新引领绿色低碳高质量发展, 促进天蓝地绿水清, 使环境得到持续改善, 营造美丽宜居与生态文明新风尚, 以此构建生态文明制度创新高地。

关键词: 生态文明; 珠江三角洲; 建设模式; 生态环境; 碳排放达峰; 制度创新

中图分类号: X24 **文献标识码:** A

Empirical Mode and Promotion Strategy of Ecological Civilization Construction in the Pearl River Delta Region

Wang Jinnan^{1,2}, Jiang Hongqiang^{1,2}, Wu Wenjun^{1,2}, Liu Nianlei^{1,2},
Duan Yang^{1,2}, Wang Mingxu³

(1. Chinese Academy of Environmental Planning, Beijing 100012, China; 2. State Environmental Protection Key Laboratory of Environmental Planning and Policy Simulation, Beijing 100012, China; 3. Guangdong Provincial Academy of Environmental Science, Guangzhou 510045, China)

Abstract: Ecological civilization construction is a major national development strategy. Studying the empirical modes and promotion strategies of ecological civilization construction in economically developed regions is vital for leading the construction across the country. This study used the Pearl River Delta region as an example, summarized the achievements from the aspects of ecological space pattern, ecological environment quality, ecological civilization system, and coordinated economic and environmental development, and explored the innovative models of regional ecological civilization construction. Considering the major challenges, we proposed the development goals and paths for regional ecological civilization construction, thus to provide a basic reference for the ecological civilization construction in economically developed regions in China. We proposed the following six strategic suggestions: (1) enhancing the protection and restoration capabilities of national land space; (2) promoting the Pearl River Delta

收稿日期: 2022-06-09; 修回日期: 2022-11-07

通讯作者: 刘年磊, 生态环境部环境规划院副研究员, 研究方向为环境规划与政策; E-mail: liunl@caep.org.cn

资助项目: 中国工程院咨询项目“我国经济发达地区生态文明建设模式与提升战略路径研究”(2021-HZ-09)

本刊网址: www.engineering.org.cn/ch/journal/sscae

region to take the lead in achieving carbon emission peak; (3) encouraging technological innovation to guide the green, low-carbon, and high-quality development; (4) improving air, land, and water environment; (5) creating a new fashion for ecological civilization; and (6) accelerating the innovation of ecological civilization systems.

Keywords: ecological civilization; Pearl River Delta; construction mode; ecology and environment; carbon emission peak; institutional innovation

一、前言

国家将生态文明建设作为统筹推进“五位一体”总体布局、协调推进“四个全面”战略布局的主要内容 [1]，深入推进生态环境治理，促进经济社会全面绿色转型。整体上，我国生态文明建设成效显著，生态环境质量改善明显，美丽中国建设迈出坚实步伐 [2]。长江三角洲（长三角）、珠江三角洲（珠三角）等经济发达地区作为经济发展活跃、开放程度高、创新能力强的区域，生态文明建设走在全国前列。研究发达地区如何统筹推进生态环境高水平保护和经济高质量发展，提炼发达地区生态文明建设提升策略，在推进全国生态文明建设、妥善解决环境污染问题、满足居民优美生态环境需求等方面可发挥示范效应；树立生态优先、绿色发展的“标杆”，对美丽中国建设具有重要意义。

近年来，学术界在生态文明建设基本理论 [2~5]、制度与治理体系 [6~10]、经验模式 [11~15]、绩效评估 [16~18] 等方面开展了较多研究，丰富了理论与实践基础。然而，有关经济发达地区的生态文明建设成效和经验模式研究缺乏整体性、系统性，未来发展策略等研究内容仍需充实和提升。针对于此，本文以珠三角地区为例，立足建设粤港澳大湾区、中国特色社会主义先行示范区的使命任务，分析创新性推动生态文明建设的成效与经验，总结多层次、可复制、可推广的创新模式；识别生态文明建设面临的主要挑战，探索协同推进生态文明建设的实施路径，以期为全国其他地区的生态文明建设提供借鉴。

二、珠三角地区生态文明建设的成效经验与典型模式

（一）研究区域概况

珠三角地区范围包括广州、佛山、肇庆、深圳、东莞、惠州、珠海、中山、江门等9个城市，

总面积 54 770 km²，约占广东省国土面积的 30.5%。2020 年，珠三角地区国内生产总值（GDP）达到 8.95×10¹² 元，约占广东全省、全国 GDP 总量的 80.8% 和 8.8%，占据广东省龙头地位，对全国经济增长发挥重要的支撑作用。珠三角地区常住人口达 6446.9 万人，占广东省人口的 56%，城镇化水平稳步提升，常住人口城镇化率达 86.3%，高于广东省、全国 14.9 和 25.7 个百分点，高于长三角（68.4%）、京津冀（66.7%）。珠三角地区拥有具备全球影响力的先进制造业基地和现代服务业基地，是我国参与经济全球化的主体区域，全国科技创新与技术研发基地，全国经济发展的重要引擎；是我国南方对外开放的门户，辐射带动华南、华中和西南发展的龙头；是我国改革开放的最前沿地区，粤港澳大湾区战略的主要组成部分，在全国经济社会发展和改革开放大局中具有突出的带动作用 and 举足轻重的战略地位。本文研究基准年为 2020 年，战略研究主要面向 2025 年并展望至 2035 年。

（二）成效与经验

1. 自然生态优良格局保持稳定，不断探索推动城市生态价值化的实践模式

珠三角地区森林覆盖率达 51.8%，远高于全国平均水平（22.96%）；绵长的大陆海岸线中有 32% 为自然岸线，拥有红树林、海草床、珊瑚礁等典型生态系统，生物多样性丰富，区域生态资产全国领先。根据相关研究成果 [19]，珠三角生态产品价值（GEP）约为 2.95×10¹² 元，占 GDP 的 39.3%，经济生态生产总值（GEPP）约为 7.71×10¹² 元，高于全国大部分省（市、自治区）。区域内 17.02% 的国土划定为生态保护红线，领先京津冀、长三角等重要城市群，自然生态系统服务功能保持稳定。近年来，珠三角各市大力推进城市生态价值化，建成城市公园 5792 个、森林公园 507 个、湿地公园 128 个，9 市全部成功创建国家森林城市，城市公园绿地 500 m 服务半径实现区域全覆盖，人均公园绿地面积 19.2 m²，高于全国（14.8）和港澳平均水平。

2. 探索符合珠三角实际的治污路径, 生态环境质量排名位居全国前列

“十三五”以来, 珠三角坚持精准治污、科学治污、依法治污, 推进污染防治攻坚, 生态环境质量居于全国领先水平。珠三角地区在全国率先建立区域大气污染联防联控机制, 大气环境质量在全国三大城市群中最优。根据《2021 珠三角高质量发展报告》, 2020 年珠三角空气质量优良天数比例达到 92.9%, 比长三角和京津冀分别高出 7.7 和 29.4 个百分点, $PM_{2.5}$ 平均浓度降到 $21 \mu\text{g}/\text{m}^3$, 低于世界卫生组织第二阶段目标值 ($25 \mu\text{g}/\text{m}^3$), 达到近五年最优水平。《2020 中国生态环境状况公报》显示, 2020 年珠江流域水质优良比例达 92.7%, 在全国七大水系中居于第二位, I-II 类水体比例比长江流域高出 0.4 个百分点。区域 6 个劣 V 类断面和城市建成区黑臭水体全面消除, 茅洲河等重点污染流域治理成效显著, 水质得到明显改善。

3. 生态文明制度改革先行先试, 形成共建共治共享的生态文明建设新格局。

多年来, 以深圳为代表的珠三角城市群在全国改革开放和生态文明建设大局中先行先试, 生态环境治理体系和治理能力不断提升。珠三角 9 市均制定实施了生态文明建设规划, 在构筑“四梁八柱”生态文明制度体系上积极探索, 创造多个“全国率先”。深圳新能源汽车推广量排在全国首位, 大鹏新区率先编制全国首个区县级自然资源资产负债表, 盐田区在全国首创城市 GEP 核算体系; 广州花都区率先开展绿色金融改革创新试点, 佛山顺德区率先启动挥发性有机物 (VOCs) 排放权交易试点; 珠海市在 2014 年即开启生态文明建设考核, 探索建立差别化的生态文明考核机制; 中山市以深化碳普惠体系制度作为低碳试点城市的创新重点, 打造小榄北区近零碳排放社区。持续深化与港澳和泛珠三角等地区开展清洁生产、环境治理和生态修复领域的多边合作。

4. 坚持贯彻新发展理念, 形成了经济 - 环境协同共进的良好局面

近年来, 珠三角全面践行新发展理念, 加快推进经济发展动能逐步由劳动力和土地向技术、创新红利转变, 高质量发展迈出坚实步伐。产业结构持续优化, 2020 年珠三角第三产业占比达 58.3%, 高新技术产品产值全国第一, 企业申请的专利数量占

全国一半, 智能化、节能环保型家电产量占全国六成。资源能源利用效率不断提升, 根据全国和广东省统计年鉴以及水资源公报, 2020 年珠三角单位 GDP 能耗 ($0.24 \text{ tce}/\text{万元}$) 和单位 GDP 用水量 ($27 \text{ m}^3/\text{万元}$) 仅约为全国平均水平的一半 (全国分别为 $0.49 \text{ tce}/\text{万元}$ 、 $65.9 \text{ m}^3/\text{万元}$)。与此同时, 根据全国、广东省以及各城市环境统计数据, 主要污染物排放量持续下降, 排放强度优于长三角和京津冀城市群, “十三五”单位 GDP 碳排放 ($0.45 \text{ t}/\text{万元}$) 累计下降 20.5%, 全域公交电动化率实现 100%, 国家绿色发展示范区建设成效显著。

(三) 典型实践模式

改革开放 40 多年来, 珠三角地区在生态文明建设过程中, 厚植地方基础、深化改革创新, 围绕科技创新驱动、国土空间管控、产业绿色升级、生态环境治理、美丽乡村建设、绿色制度创新等方面, 形成了一系列多层次、可复制、可推广的创新模式与典型案例。

1. 科技创新驱动“深圳实践模式”

多年来, 深圳全力实施创新驱动发展战略, 大力发展高科技创新产业, 推动产业向高端化迈进, 走出了一条“以产业创新牵引科技创新, 以科技创新推动产业创新”的具有深圳特色的自主创新之路 [20]。历经了“创新原始积累和需求形成”“产业创新谋划与腾飞”“实施自主创新发展”“科技创新跨越提升走向全国引领”“迈向前沿基础领域”等发展阶段, 成为中国乃至世界科技创新的新星。2020 年, 深圳市战略性新兴产业占地区生产总值比重达到 37.1%。全社会研发投入经费占 GDP 比重高达 4.93%, 超过美国 (2.74%)、日本 (3.14%)、德国 (2.98%) 等发达国家。诞生了一大批科技创新企业, 孕育出华为技术有限公司、大疆创新科技有限公司、腾讯计算机系统有限公司等一批世界级的创新型企业, 拥有各级各类创新载体超过 2000 家。由于科技创新, 推动了一系列绿色技术的研发与应用, 促进了产业绿色低碳转型, 2020 年深圳单位 GDP 能耗降至 $0.17 \text{ tce}/\text{万元}$, 仅约为全国平均水平的 1/3。

2. 城市更新微改造“广州实践模式”

多年来, 广州始终坚持以人为本、尊重自然、传承历史、绿色低碳的城市发展理念, 开展城市有

机更新行动，推动城市面貌大变化大提升，全面提升城市人居环境品质，建设绿色低碳美丽宜居花城。作为国家老旧小区改造试点城市，广州以“三旧”（旧城镇、旧厂房、旧村庄）改造为抓手，推动城市存量空间的盘活再利用，引导旧城更新从单纯的物质空间拆修转向城市空间的微改造、微更新与有机修补，注重老城区控量提质和老旧小区空间改造与历史文化遗产、产业升级和社区治理优化的有机结合，有效地促进了老城区人居环境改善。其中，最具特点的是“三变三不变”和“三化”，其中，“三变”指改变产业功能、城市环境和经济效益，“三不变”指土地性质、权属单位、物业经济功能不改变，“三化”指实现改造主体企业化、物业经营产业化、物业管理专业化。与过往的注重调结构、定大局、落战略的“全面改造”不同，微改造工作呈现出“城市成长”的多元目标导向、区分差异化区域的多种改造方式、政府引导下的多方参与和业主自愿申报等特点，提升了人民群众的获得感。

3. 传统产业升级“佛莞实践模式”

村级工业园改造是佛山传统产业优化升级的一大亮点，2006年以来，佛山大力改造村级工业园，关停低端产能企业几千家，整治效果和环境改善非常明显，探索出企业长租自管、政府统租统管、直接征收开发、政府挂账收储、企业自主改造、生态修复复绿等“六种模式”。东莞市自2015年启动绿色供应链试点工作以来，推动成立了广东省绿色供应链协会，发布“东莞指数”，开展重点行业绿色供应链管理试点示范，构建绿色供应链管理综合服务平台，打造以“绿色家居”为重点的家居行业绿色品牌，逐步形成了绿色供应链管理“东莞模式”。

4. 城市生态空间融合“肇庆实践模式”

近年来，肇庆以“绿色崛起，争当湾区新秀”战略目标为指引，依托“依山”“傍水”小型山体众多的独特自然空间条件，加快划定生态保护红线，全力打造“湾区生态绿洲”，加强城市生态公园的建设，建成星湖、怀集燕湖2个国家湿地公园，大力推动生态文明示范创建；将生态文明这条“主线”贯穿于全市产业、乡村、旅游“三大振兴”和工业发展、创新驱动发展、现代农业发展“三大工程”建设，大力推动“旅游+文化”“旅游+体育”“旅游+农业”“旅游+林业”“旅游+康养”等新业态

发展，走出一条具有肇庆特色的高质量发展之路。

5. 美丽乡村建设“惠州实践模式”

近年来，惠州大力实施“美丽乡村——清水治污·清洁先行·绿满家园”三大行动 [21]，按照“统一规划、统一招投标、统一建设、统一运营”的思路推进农村环保基础设施建设，将农田水利、土地利用、生态保护、产业发展、历史文化及相关规划进行统筹整合，严格落实基本农田、生态保护红线等管控要求，形成村庄规划一张图，一张蓝图绘到底。同时，狠抓村庄长效保洁、乡村建设管理、农民主体意识强化、农村“厕所革命”等重点工作，在全省树立城乡环境治理的样板。

6. 立法先行机制创新“珠海实践模式”

珠海是广东省首个、全国首批国家生态文明建设示范市，多年来，珠海秉承敢为人先的特区精神，生态文明体制机制改革创新层出不穷，构建了以《珠海经济特区生态文明建设促进条例》为核心的生态文明法规体系，出台广东首部生态文明建设地方性法规，实施《珠海市生态环境保护暨生态文明建设“十四五”规划》，先后制定了生态环境相关的17件地方性法规和12件政府规章。健全生态环境指数发布机制，成为全国首个发布“生态环境指数”的城市，定期将生态环境状况量化为指数形式向社会公布，并建立相配套的管理办法和考核机制。加快探索“五规融合”，构建法律、制度、规划三位一体的生态文明建设保障结构，为全国生态文明建设积累经验。

三、珠三角地区生态文明建设面临的挑战

（一）经济发展带来的资源环境压力仍将处于高位

珠三角城市群土地开发强度高，可供开发的土地空间基本饱和。根据广东省及各城市“十四五”国民经济和社会发展纲要，到2025年，珠三角城市群常住人口预计将达到9000万人，地区生产总值预期增长 1.25×10^{13} 元。随着建设用地继续增长，资源环境供需矛盾将进一步凸显，水资源和能源供给、城市污水和固体废物处理、自然生态系统保护等仍将面临高位压力。

（二）生态环境质量追赶国际先进水平的压力较大

绿色生产生活方式尚未形成，源头管控和结构

调整力度亟须加强，二氧化碳率先达峰面临较大压力。空气质量仍需持续改善，2020年珠三角地区PM_{2.5}浓度虽降至21 μg/m³，但与国际一流湾区相比仍有明显差距，臭氧污染治理缺乏成熟经验借鉴。水生态修复尚属起步阶段，生物多样性保护形势严峻，优质生态产品供给还不能满足人民日益增长的美好生活需要。部分河流水质雨季不能稳定达标，河流生态修复尚未全面展开。珠江口各口门近岸海域水质不能稳定达标，总氮外来负荷占比高，仅依靠本地治理改善海洋水质的难度很大。大气、河流、海洋等跨区域生态环境问题，迫切需要推动区域同步保护、协同治理。

（三）高密度城市防范生态环境风险任务更为艰巨

人口密度高是珠三角地区各个城市的一个共同特点，“十四五”期间，高密度城市更新仍是土地空间开发的主要方向，产城融合趋势下“邻避”问题将更加突出。城市生态系统安全、公共安全防范压力持续加大，危险废物全过程管控、医疗废物应急处理有待全面加强，环境风险管控与应急管理基础较为薄弱，新污染物研究有待加强，生态环境风险全过程、全链条防范体系亟待健全。

（四）新形势下治理体系优化面临更大改革挑战

珠三角地区生态文明各项改革还需落地生根、协调增效，珠三角地区一体化的生态环境治理责任体系、法律法规体系和制度体系还有待进一步优化完善。生态环境保护更加突出系统性和整体性，对治理技术手段的精准性、有效性提出更高要求。垃圾分类、绿色消费、节水节电等绿色生活方式尚未完全转化为公众的自觉行动，全民生态环境素养有待提升。

四、珠三角地区生态文明建设提升的发展目标与实施路径

（一）发展目标

到2025年，珠三角各市完成“国家市生态文明示范”创建工作，国土空间开发保护格局清晰合理，生态经济更加绿色高质，生态环境更加优美，生产生活方式绿色低碳，生态文化更加丰富，生态制度不断完善，实现更高水平、更高质量、更有效

率、更可持续发展，城乡人居环境明显改善，推动有条件的地区率先实现碳达峰，加快推进生态环境治理体系和治理能力现代化，美丽珠三角建设取得显著成效，使珠三角成为美丽中国的示范区。各领域战略目标如下。

一是绿色低碳发展水平明显提升。国土空间开发保护格局清晰合理，绿色低碳发展加快推行，绿色竞争力明显增强。单位GDP能耗、水耗持续下降，能源资源利用效率大幅提高，向国际先进水平靠拢，主要污染物排放总量持续减少，控制在国家下达的要求以内。碳排放控制走在全国前列，加快推动珠三角地区先行达峰。

二是生态环境质量持续改善。大气环境质量在全国继续保持最优，珠三角PM_{2.5}年均浓度控制在25 μg/m³以下，加快推动臭氧进入下降通道；水环境质量持续提升，水生态功能初步得到恢复，消除珠三角地区国考断面劣V类断面（划定水环境功能区划的水体）和城市建成区黑臭水体。地下水中的V类水比例保持稳定，近岸海域水质总体优良。

三是生态系统质量和稳定性显著提升。重要生态空间得到有效保护，生态保护红线面积不减少、功能不降低、性质不改变，重点生物物种得到有效保护，生态屏障质量逐步提升，生态安全格局持续巩固。

四是生态文明制度体系更加完善。绿色低碳循环发展的经济体系基本建成，绿色生产和消费的法律制度和政策导向加快建立，多元共治的环境治理体系基本建立，自然资源产权体系加快构建，市场化、多元化的生态保护补偿制度不断健全，生态产品价值实现机制基本建立。

到2035年，珠三角生态文明建设水平达到新高度，经济社会发展与生态环境质量达到或接近世界先进水平，建设成为更具绿色竞争力的世界级城市群，环境风险得到有效管控，环境健康得到充分保障，自然更加宁静、和谐、美丽，生态文化深度融合繁荣，努力在基本实现社会主义现代化新征程上走在全国前列。

（二）实施路径

结合珠三角地区特点，紧紧抓住建设粤港澳大湾区和支持深圳建设中国特色社会主义先行示范区的重大机遇，坚持“人无我有、人有我优”总体思

路，突出珠三角城市群对全国生态文明建设的示范引领作用，以国家示范区建设“生态制度—生态安全—生态空间—生态经济—生态生活—生态文化”六方面为指导提出珠三角地区生态文明建设战略路径，具体包括：以“系统施治”为手段，以“系统提升”为目标，引领国土空间保护与修复；以绿色低碳为导向，引领经济高质量发展；以国际水平为标尺，引领生态环境质量改善；以全民行动为基础，引领生态文明新风尚；以机制改革为抓手，引领生态文明制度创新。以满足人民日益增长的美好生活需要为根本目的，着力全面改善生态环境质量，提供更多优质生态产品，加快建设美丽广东和世界一流美丽大湾区，为珠三角在全面建设社会主义现代化国家新征程中走在全国前列提供有力支撑，为推动美丽中国建设提供珠三角方案。具体路径如下。

一是优化国土空间格局。优化国土空间格局，加快构建“一核一带一区”区域发展格局和推动广州“四个出新出彩”^[22]，坚持稳中求进工作总基调；实施“山水林田湖草海”生态保护修复工程，全面保护生物多样性。

二是积极应对气候变化。创新建立低碳试点示范，统筹开展“碳达峰、碳中和”行动，科学制定实施碳排放达峰行动方案，推动珠三角地区率先达峰；加强温室气体排放控制，提升应对气候变化能力；控制煤炭消费总量，推动化石能源清洁高效利用，多措并举提高非化石能源占比，构建绿色能源新格局。

三是引领经济高质量发展。以推动高质量发展为主题，着力推动形成绿色发展方式，加快现代产业体系建设，推进制造业高质量发展、大力发展蓝色海洋经济、积极发展现代高端服务业、发展壮大低碳环保产业，建立绿色低碳循环发展经济体系；以深化供给侧结构性改革为主线，深入实施可持续发展战略，加快培育绿色发展新动能，促进经济社会发展全面绿色转型。

四是持续改善生态环境质量。对标国内外一流水平，打造全国大气环境质量引领区；从“治污”向“提质”迈进，建设全国水环境改善先行区；全面实施“湾长制”，建成全国美丽蓝色海湾样板区；推进固废处置，打造全国无废城市建设示范区。

五是引领生态文明新风尚。加强城市蓝绿空间

建设，加快海绵城市建设，深入推广绿色建筑，持续补齐基础设施短板；加快推进农村人居环境综合整治，开展“安居、宜居、美居”行动；构建高效联通的大湾区快速交通网，推进都市圈交通一体化，加快提升城市交通品质；广泛开展绿色生活创建行动，反对浪费和过度消费行动，全面推行垃圾分类；推动特色旅游文化景点建设，着力推动岭南生态文化发展；深入开展全面教育，广泛进行主题宣传。

六是引领生态文明制度创新。以改革创新为根本动力，着力打破与建设生态文明不相适应的体制机制障碍，坚持技术创新和制度创新，加快构建生态文明体系，健全自然资源管控制度；严格生态环境保护制度；完善生态环保考核制度；完善现代环境监管体系；探索生态产品价值实现机制。

五、我国发达地区生态文明建设提升的重点任务

（一）系统提升国土空间保护修复水平

1. 优化国土空间开发格局

坚守生态保护红线。落实国土空间规划用途管制，确保珠三角生态保护红线内生态空间的“生态功能不降低、面积不减少、性质不改变”。优化城镇空间格局。全力支持粤港澳大湾区和深圳中国特色社会主义先行示范区建设，助推广州、深圳“双城”联动，构筑珠三角区域“两核三带”产业空间，全面优化城市群空间布局，推进都市圈协同一体化发展。完善农业空间布局。以肇庆、广州、惠州等市为主体，引导农村产业在县域范围内统筹布局，发展符合珠三角世界级城市群的都市农业模式。

2. 实施“山水林田湖草海”生态保护修复工程

开展森林保护修复，实施新一轮国土绿化行动，高品质提升珠三角森林城市群，推动粤港澳大湾区世界级森林城市群建设。推进重点流域生态系统修复。以水网为纽带牵引美丽湾区建设，实现河流、库塘、湖泊等水网互连互通，打通珠江水网大循环体系。开展“蓝色海湾”综合整治行动。扎实推进沿海各市美丽海湾保护与建设。深入推进“湾长制”试点，强化与“河长制”衔接，落实海湾生态环境保护 and 治理责任。加强国家和国际重要湿地

保护,建设潼湖、江门等国家级湿地公园,维护湿地生物多样性。加强红树林生态保护修复,建设湾区红树林生态带。

(二) 加快推动珠三角地区率先实现碳排放达峰

1. 科学制定实施碳排放达峰行动方案,推动珠三角地区先行达峰

落实区域差异化的低碳发展路线图,充分发挥发达地区示范作用,珠三角地区城市制定碳排放峰值目标及行动计划,推动广州、深圳、东莞、佛山、江门等城市在2022年先行达峰,珠三角地区整体先行达峰。推进应对气候变化与生态环境保护相关政策、规划协同融合,构建大气污染物与温室气体协同控制政策体系。在电力、钢铁、建材等行业,统筹开展减污降碳协同治理。鼓励深圳、广州等有条件的城市率先打造成为二氧化碳达峰和空气质量达标的典范。

2. 强化低碳技术创新,加强重点领域碳排放控制

加快建立生产消费全过程温室气体排放计量、核算体系及减排政策体系。大力发展二氧化碳捕集利用与封存、高效太阳能利用、大型风电、风光能源利用互补等技术。对火电、钢铁、石化等重点工业行业实施碳排放总量控制,推动煤电、钢铁、石油石化等行业开展二氧化碳捕集、利用与封存全流程示范。发展绿色智慧交通,推广慢行交通。全面推进绿色低碳建筑,发展被动式超低能耗建筑,继续推动建筑节能。

3. 开展减污降碳行动,协同控制二氧化碳和污染物排放

将“碳达峰、碳中和”工作与“十四五”深入打好污染防治攻坚战相结合,探索协同控制二氧化碳和污染物排放的创新举措和有效机制,将“碳达峰、碳中和”要求纳入“三线一单”生态环境管控体系和环境影响评价,通过规划环评和项目环评推动区域、行业、企业落实煤炭消费削减替代与碳达峰控制等政策要求,逐步推动末端治理向源头治理转变,优先选择煤改气、化石能源替代、原料工艺优化、产业结构升级等源头治理措施。加强畜禽养殖废弃物污染治理和综合利用,强化污水、垃圾等集中处置设施环境管理,协同控制甲烷、氧化亚氮等温室气体。

(三) 以科技创新引领绿色低碳高质量发展

1. 以广深港澳科技创新走廊为重点,推动科技创新对制造业转型升级的示范作用

加强珠三角地区与香港、澳门在新一代电子信息、生物医药与健康、人工智能、前沿新材料等领域合作,推动一批世界领先水平产业项目落地,将珠三角高端制造业核心区打造成为世界领先的先进制造业发展基地。积极推进横琴粤澳深度合作区、前海深港合作区、深港科技创新合作区深圳园区等大湾区国际科技中心合作区建设,高水平打造包括深圳前海、广州南沙、珠海横琴三个自贸试验区在内的粤港澳大湾区十大创新平台。加快培育半导体和集成电路产业,积极发展第三代半导体、高端系统级芯片(SOC)等产品,加快培育高端装备制造,重点发展高端数控机床、航空装备、卫星及应用、轨道交通装备、智能机器人、精密仪器等产业。完善珠三角九市制造业创新发展生态体系,推动打造珠三角新兴产业创新中心。

2. 推广绿色供应链“东莞指数”,加快传统行业绿色化改造

鼓励产业链上下游采取节能环保措施,提升产业链绿色化水平,推广绿色供应链“东莞指数”,构建产品全生命周期绿色供应链体系。瞄准国际同行业标杆,加快推动钢铁、水泥、玻璃、化工、陶瓷、造纸、石材、有色金属等高污染行业绿色化改造,开展绿色制造体系建设。继续推进供给侧结构性改革,强化能耗、水耗、环保、安全和技术等标准约束,依法依规淘汰落后产能、化解过剩产能和优化存量产能。

3. 构建珠三角蓝色经济核心发展能级,提升海洋新兴产业发展水平

着力推进以双区驱动、双城联动、多点支撑组成的珠三角蓝色经济核心发展能级。全力推进粤港澳大湾区建设,围绕深港、广佛、珠澳极点和广深港、广珠澳科技创新走廊建设,形成具有全球影响力的国际海洋科技创新策源地。以海洋装备和海洋医药产业为突破口,促进海洋新兴产业提升规模,打造海洋高端装备产业集群。坚持智能化发展,增强高端海工装备研发、设计和建造能力,推动海洋工程装备从常规海工领域向深水海工装备产品及配套深水网箱养殖、海上风电、海水淡化等海工领域转型。加速发展海洋生物医药与生物制品业,重点

开展海洋生物基因、功能性食品、活性物质、疫苗和海洋创新药物技术攻关，突破一批具有自主知识产权的海洋生物技术。

（四）全面推动环境持续改善

1. 对标国内外一流水平，打造大气环境质量引领区

实施空气质量达标管理，率先实现臭氧全面达标。深入开展珠三角、粤港澳大气污染联防联控，持续实施粤港、珠三角空气质量管理计划，开展区域大气污染专项治理和联合执法。以臭氧防控为核心，加强VOCs与NO_x协同污染防治。率先建立基于多污染物协同控制的大气污染综合治理技术体系，在广州、深圳等市率先开展臭氧和PM_{2.5}协同防控示范，加快研究臭氧削峰方案。推进VOCs源头控制和重点行业深度治理 [23]。推动油路车港联合防控，控制交通运输源排放。

2. 从“治污”向“提质”迈进，建设全国水环境改善先行区

强化国考断面攻坚，推进重点流域水生态环境治理。加快推进广佛跨界河流、淡水河、石马河、东莞运河等重点流域综合整治，加强地表水溶解氧和氨氮相关工作的分析研究，深入开展典型河网区溶解氧平衡机理研究。强化饮用水水源保护，高质量完成县级饮用水源地环境问题清理整治，加强饮用水水源保护区规范化管理。以东江、西江、北江等重点流域和大型湖库为重点加强饮用水水源水质监测预警。深入推进工业、城镇、农业农村、港口船舶“四源共治”工作。高质量建设“湾区引领、十廊串珠”的万里碧道 [24]，对万里碧道规划确定的重点河段，加强水环境治理和水生态修复，恢复河流自净能力和生态功能。

3. 全面实施“湾长制”，建成全国美丽蓝色港湾样板区

探索建立“湾长制”，实施海湾系统监管。统筹开展陆海污染物排放和海洋空间资源管控，协调推进海洋生态保护与海洋灾害风险防范。强化陆海污染协同整治。加强近岸海域水产养殖污染控制，划定限制养殖区，科学控制增殖养殖密度和规模。推动海洋生态系统保护修复，开展滨海湿地、红树林、珊瑚礁等重要生态系统修复和保护工程，建设沿海生态带。积极探索珠三角海岛旅游多样化及差

异化发展模式，加强亲海岸段入海污染源排查整治，推动珠三角城市群建设成为“美丽海湾”先行示范区，提高公众亲海品质。

4. 推进固废处置，打造全国“无废城市”建设示范区

深入推进深圳“无废城市”建设，加快推进珠三角各市“无废城市”建设试点，推动珠三角城市群建设成为“无废”试验区，同时推动“无废园区”“无废社区”等细胞工程，健全固体废物综合管理制度。以冶炼废渣、尾矿及其他大宗工业固体废物为重点，推进一批工业固废综合利用示范项目建设。加快推进医疗废物集中处置设施建设和提档升级，全面完善珠三角医疗废物收集转运处置体系全覆盖。推动废旧物资循环利用，完善生活垃圾分类处理系统，加快垃圾焚烧设施建设。

（五）营造美丽宜居与生态文明新风尚

1. 发扬岭南特色生态文化

以珠三角水网为基础，推动特色旅游文化景点建设，重点打造以客家文化为主体的东江人文风情线、以广府文化为主体的珠江人文风情线等岭南文化体验带。着力推动岭南生态文化发展。着力发展具有岭南特色的森林和野生动物文化、湿地文化、生物多样性文化，创新生态文化传播活动形式，努力打造广东特色的生态文化。

2. 营造全民绿色生活方式

广泛开展绿色生活创建行动，包括开展节约型机关、绿色家庭、绿色学校、绿色社区、绿色出行、绿色商场、绿色建筑等创建行动。深入开展反过度包装行动，践行“光盘行动”，抵制过度消费，形成“节约光荣、浪费可耻”的社会氛围。全面推行垃圾分类。加快生活垃圾分类体系建设，建设科学合理的生活垃圾分类收集体系，优化生活垃圾分类收集设施布局，建设完善匹配的分类运输体系，引导培养生活垃圾分类的好习惯。

（六）加快打造成为生态文明制度创新高地

1. 探索生态产品价值实现机制

建立生态产品调查监测机制，开展生态产品基础信息调查和生态产品动态监测；建立生态产品价值评价机制，推动构建珠三角城市群GEP核算体系，实施珠三角各市“自然生态系统价值”和“人

居环境生态系统价值”年度核算,在粤港澳大湾区、深圳先行示范区等国家重大战略区域试点开展 GEEP 核算;健全生态产品经营开发机制,着力增加生态产品供给,打造绿色有机农产品示范区,加大生态产品宣传推介力度,拓展生态产品价值实现模式,促进生态产品价值增值;完善生态补偿制度,实现森林、海洋、湿地等重点领域和重点生态功能区生态保护补偿全覆盖,以广佛跨界河流、茅洲河、淡水河、石马河等流域为重点,建立完善跨界水环境质量考核激励制度;建立生态资源权益交易制度,推动生态产品交易平台建设,推进土地、林地、草地、国有农林牧渔等涉农生态产品产权交易,加快水资源配置市场化改革,同时推动生态资源权益交易,健全碳排放权交易机制及排污权有偿使用制度。

2. 持续创新完善绿色金融体系

推动设立粤港澳大湾区绿色发展基金。加强绿色信贷产品创新力度,重点向政府和社会资本合作(PPP)的污染防治项目等倾斜,推广合同环境服务融资。稳妥推进排污权、碳排放权等环境权益抵质押业务,鼓励发展重大环保装备融资租赁。鼓励企业、金融机构发行绿色债券。大力发展碳金融,有序发展碳远期、碳基金、碳期权等产品。在环境高风险领域建立环境污染强制责任保险制度。推动粤港澳大湾区合作,建设互联互通的绿色金融产品服务、绿色企业和项目认定、绿色信用评级评估等标准体系。持续推进广州市绿色金融改革创新试验区建设。

3. 深化完善碳排放权交易

继续推动广东碳排放权交易市场健康平稳运行,结合国家碳排放权交易市场建设推进情况,适时考虑扩大区域控排行业。开展粤港澳大湾区碳市场体系建设可行性研究,推动前期体制机制研究及基础系统建设。积极扩展碳普惠覆盖城市及涉及领域,扩大碳普惠影响力,推动国内省市、粤港澳及国际碳普惠交流合作,探索建立碳普惠机制联盟。

4. 健全生态环境保护与区域合作机制

推动环境治理和环评管理机制创新,积极探索建立更加符合生态文明建设要求的环境治理机制,把资源消耗、环境损害、生态效益纳入经济社会发展评价体系,建立体现生态文明要求的目标体系、考核办法、奖惩机制,全面提升环境管理水平。加

强同其他省市、国内外组织的合作,不断引进并吸收先进理念、治理技术、管理模式和有益经验,不断探索适合本地的生态文明建设道路。通过先进技术与设备的引进、消化、吸收、再创新,不断增强技术创新能力,为生态文明建设提供坚实的科学技术保障。

六、结语

在我国,建设生态文明已被提升为国家发展战略并逐步付诸实践,经济发达地区在全国生态文明建设中发挥着引领和示范作用。本研究以珠三角地区为例,系统总结分析了生态文明建设取得的成效、经验模式、面临的主要挑战,探索了珠三角地区协同推进生态文明建设的实施路径,从国土空间优化布局、经济高质量发展、美丽宜居湾区建设、生态文化和制度完善等六个方面提出了战略建议。展望未来,在经济发达地区应继续深入开展以下研究:现代化生态文明治理模式与制度研究;美丽中国与生态文明建设总体战略与目标指标研究;率先实现“碳达峰、碳中和”路径对策研究;生态环境空间布局与管控体系研究;“山水林田湖草海”统筹的生态保护修复路线图研究;生态文明治理体系与治理能力现代化研究。

参考文献

- [1] 殷德生. “两大布局”推动中国式现代化理论新飞跃 [J]. 上海经济研究, 2021 (12): 5-13.
Yin D S. “Two layouts” promote a new leap in the theory of Chinese-style modernization [J]. Shanghai Journal of Economics, 2021 (12): 5-13.
- [2] 钱易. 新时代生态文明建设与可持续发展之路 [J]. 审计观察, 2018 (6): 18-23.
Qian Y. Ecological civilization construction and sustainable development in the New Era [J]. Audit Vision, 2018 (6): 18-23.
- [3] 周宏春. 新时期、新高度、新任务: 对生态文明建设的思考 [J]. 环境保护, 2017, 45(22): 12-19.
Zhou H C. New period, new height and new task: Reflections on the construction of ecological civilization [J]. Environmental Protection, 2017, 45(22): 12-19.
- [4] 王金南, 蒋洪强, 何军, 等. 新时代中国特色社会主义生态文明建设的方略与任务 [J]. 中国环境管理, 2017, 9(6): 9-12.
Wang J N, Jiang H Q, He J, et al. Strategic tasks for ecological civilization construction of the socialism with Chinese characteristics for a new era [J]. Chinese Journal of Environmental Management, 2017, 9(6): 9-12.
- [5] 蔡文博, 徐卫华, 杨宁, 等. 生态文明高质量发展标准体系问题

- 及实施路径[J]. 中国工程科学, 2021, 23(3): 40–45.
- Cai W B, Xu W H, Yang N, et al. Standards system for high-quality development of ecological civilization: Problems and implementation path [J]. Strategic Study of CAE, 2021, 23(3): 40–45.
- [6] 张林波, 虞慧怡, 郝超志, 等. 国内外生态产品价值实现的实践模式与路径[J]. 环境科学研究, 2021, 34(6): 1407–1416.
- Zhang L B, Yu H Y, Hao C Z, et al. Practice model and path of ecosystem product value realization [J]. Research of Environmental Sciences, 2021, 34(6): 1407–1416.
- [7] 李维明, 杨艳, 谷树忠, 等. 关于加快我国生态产品价值实现的建议[J]. 发展研究, 2020 (3): 60–65.
- Li W M, Yang Y, Gu S Z, et al. Suggestions on accelerating the realization of ecological product value in China [J]. Development Research, 2020 (3): 60–65.
- [8] 刘桂环, 王夏晖, 文一惠, 等. 近 20 年我国生态补偿研究进展与实践模式[J]. 中国环境管理, 2021 (5): 109–118.
- Liu G H, Wang X H, Wen Y H, et al. Research progress, policy evolution and practice of ecological compensation in China in the past 20 years [J]. Chinese Journal of Environmental Management, 2021 (5): 109–118.
- [9] 秦昌波, 苏洁琼, 王倩, 等. “绿水青山就是金山银山”理论实践政策机制研究[J]. 环境科学研究, 2018, 31(6): 985–990.
- Qin C B, Su J Q, Wang Q, et al. Practice mechanism analysis of the theory of ‘lucid waters and lush mountains are invaluable assets’ [J]. Research of Environmental Sciences, 2018, 31(6): 985–990.
- [10] 蒋洪强, 程曦. 生态文明治理体系和治理能力现代化的几个核心问题研究[J]. 中国环境管理, 2020, 36(5): 36–41.
- Jiang H Q, Cheng X. Research on several core issues of ecological civilization governance system and governance capability modernization [J]. Chinese Journal of Environmental Management, 2020, 36(5): 36–41.
- [11] 林民松, 刘丽丽, 曾现来, 等. 县域生态文明建设模式研究——以江西婺源为例[J]. 中国工程科学, 2019, 21(5): 87–92.
- Lin M S, Liu L L, Zeng X L, et al. Examining the construction model of ecological civilization in counties—Taking Wuyuan county in Jiangxi province as an example [J]. Strategic Study of CAE, 2019, 21(5): 87–92.
- [12] 包瑞. 深圳生态文明建设的历史演进与时代贡献[J]. 哈尔滨工业大学学报(社会科学版), 2020, 22(4): 142–148.
- Bao R. Historical evolution and epochal contribution of ecological civilization construction in Shenzhen [J]. Journal of HIT(Social Sciences Edition), 2019, 21(5): 87–92.
- [13] 沈满洪, 陈真亮, 杨永亮, 等. 生态文明制度建设的杭州经验及优化思路[J]. 观察与思考, 2021 (6): 98–105.
- Shen M H, Chen Z L, Yang Y L, et al. Hangzhou’s experience and optimization of ecological civilization system construction [J]. Observation and Ponderation, 2021 (6): 98–105.
- [14] 王昊. 福建省生态文明发展水平评估及发展模式识别[D]. 北京: 中国环境科学研究院(硕士学位论文), 2021.
- Wang H. Development level assessment and development patterns recognition in the ecological civilization of Fujian province in China [D]. Beijing: Chinese Research Academy of Environmental Sciences(Master’s thesis), 2021.
- [15] 牛玉国, 岳彩俊. 黄河流域生态文明建设实践[J]. 中国水利, 2020 (17): 22–24.
- Niu Y G, Yue C J. Practices of ecological civilization construction in the Yellow River Basin [J]. China Water, 2020 (17): 22–24.
- [16] 王玲玲, 吴文慧. 南昌市生态文明建设绩效评估研究[J]. 时代经贸, 2021, 18(1): 90–93.
- Wang L L, Wu W H. Research on performance evaluation of ecological civilization construction in Nanchang [J]. Economic & Trade Update, 2021, 18(1): 90–93.
- [17] 周易, 包存宽, 黄文芳. 苏州市近十年生态文明建设成效评估对比分析[J]. 生态经济, 2020, 36(7): 210–215.
- Zhou Y, Bao C K, Huang W F. Comparative analysis of the evaluation of ecological civilization construction in Suzhou city around the recent ten years from the perspective of citizens [J]. Ecological Economy, 2020, 36(7): 210–215.
- [18] 张从林, 乔海娟, 郑诗豪, 等. 中国生态文明建设试点政策评估研究[J]. 中国环境管理, 2020, 12(3): 40–47.
- Zhang C L, Qiao H J, Zheng S H, et al. Evaluation on pilot policies of ecological civilization construction [J]. Chinese Journal of Environmental Management, 2020, 12(3): 40–47.
- [19] 梁龙妮, 王明旭, 李朝晖, 等. 珠三角地区经济生态生产总值核算及“两山”转化路径探讨[J]. 环境污染与防治, 2021, 43(1): 121–125.
- Liang L N, Wang M X, Li Z H, et al. Calculation of gross economic-ecological product in Pearl River delta region and the discussion on the transformation path from “lucid waters and lush mountains” to “invaluable asset” [J]. Environmental Pollution & Control, 2021, 43(1): 121–125.
- [20] 汪云兴, 何渊源. 深圳科技创新: 经验、短板与路径选择[J]. 开放导报, 2021 (5): 86–94.
- Wang Y X, He Y Y. Innovation of Shenzhen science and technology: experience, disadvantages and path [J]. China Opening Journal, 2021 (5): 86–94.
- [21] 王明旭, 赵卉卉, 崔建鑫, 等. 珠三角绿色发展评估报告[M]. 北京: 中国环境出版集团, 2018.
- Wang M X, Zhao H H, Cui J X, et al. Green development evaluation report of Pearl River Delta [M]. Beijing: China Environment Publishing Group, 2018.
- [22] 广东省委全面深化改革委员会. 广州市推动“四个出新出彩”行动方案[EB/OL]. (2019-10-28)[2022-06-02]. http://zfsq.gd.gov.cn/xxfb/fzcc/content/post_2654820.html.
- Guangdong Provincial Committee for Comprehensively Deepening Reform. Guangzhou promoted the action plan of “Four Innovations” [EB/OL] (2019-10-28) [2022-06-02]. http://zfsq.gd.gov.cn/xxfb/fzcc/content/post_2654820.html.
- [23] 张玉环, 刘晓文, 许乃中. 珠三角地区战略环境评价研究[M]. 北京: 中国环境出版集团, 2018.
- Zhang Y H, Liu X W, Xu N Z. Strategic environmental assessment of the Pearl River Delta [M]. Beijing: China Environment Publishing Group, 2020.
- [24] 广东省水利厅. 广东万里碧道总体规划(2020—2035年)[EB/OL]. (2020-09-15)[2022-06-02]. http://slt.gd.gov.cn/gdwlbdjxsztzcyj/content/post_3149705.html.
- Department of Water Resources of Guangdong Province. Overall planning of ten thousand green corridor in Guangdong (2020—2035) [EB/OL]. (2020-09-15)[2022-06-02]. http://slt.gd.gov.cn/gdwlbdjxsztzcyj/content/post_3149705.html.