深圳生态环境保护 40 年历程及实践经验

董战峰[1]，杜艳春[1]，陈晓丹[2]，程翠云[1*]

（1. 生态环境部环境规划院，北京 100012；2. 深圳环境科学研究院，广东深圳 518001；）

【摘　要】 深圳经济特区建立的40年也是生态环境保护工作不断改革和飞跃的40年。根据特区建立以来环境管理政策与生态环境保护状况变化等，本研究将深圳生态环境保护发展历程大致划分为四个阶段：①奠基起步、建章立制（1980—1992年）；②局部创新、全面推进（1993—2000年）；③综合调控、转型跨越（2001—2011年）；④系统改革、优化发展（2012年至今）。研究发现，深圳总体上探索出了一个质量引领、创新驱动、转型升级、绿色低碳的发展路径，生态文明体制机制改革不断深化，形成了覆盖生态环境保护各个领域、门类齐全、功能完备、措施有力的生态环境政策体系，为中国乃至全球生态环境保护提供了一系列可复制、可推广的有益经验和深圳样本。

【关键词】 深圳经济特区；40年；生态环境保护；深圳经验；

【中图分类号】X196　　【文章编号】1674-6252（2020）06-0065-09

【文献标识码】A　　【DOI】10.16868/j.cnki.1674-6252.2020.06.065

引言

2020 年是深圳经济特区①建立 40 周年。作为我国改革开放的“试验田”和“窗口”，深圳经济特区在创造经济社会“深圳速度”“深圳效益”的同时，始终高度重视生态文明建设和生态环境保护工作，践行“生态立市”“环境优先”理念，不断推进生态文明制度建设和体制机制探索与创新，初步形成绿色、循环、低碳发展的制度体系[1]。特别是十八大以来，在“美丽深圳”战略决策指引下，深圳更加坚定不移地走质量引领、创新驱动、转型升级、绿色低碳的发展道路，生态文明建设领域成果丰硕，积累了大量的宝贵经验，成为全国生态文明建设的重要参与者、贡献者与引领者。

1 深圳生态环境保护历程回顾

过去 40 年，改革开放和经济发展推动生态环境保护“深圳模式”探索不断深化与逐步建立形成，立创转优的生态环境保护变革也为深圳经济发展速度与质量“双领先”奠定了根本保障。其发展历程可以粗略分为四个阶段。

1.1 奠基起步、建章立制（1980—1992 年）

深圳经济特区建立之初，经济发展速度远超出预料速度。由于环境保护意识不强、环境管理与审批制度不完善等原因，建设项目未办理环境影响评价审批手续就兴建的现象十分普遍。特别是从 80 年代中期开始，伴随人口急剧增长，一大批规模较大的电力、建材等项目建成投产，工业废气排放爆发式增加，氮氧化物、降尘、酸雨等污染加剧。在此阶段，深圳市不断加快环境保护机构建设，加强环境质量监测、生态保护等，并从城市规划全局出发探索城市环境保护道路。一是，相继成立市级环保局、各区级环保局、各主要工业区和企业集团环保机构、各种社会性的环保组织，逐渐形成覆盖市、区、镇（街道办事处）、企业的多层次的环境管理网络。二是，随着环境保护机构建设的不断加快，深圳市逐步确立了以《深圳市环境保护管理暂行条例》为主的基础性法规制度，设立内伶仃岛——福田自然保护区并制定保护规划。同时，1985—1988 年完成的《深圳特区区域环境影响评价及环境规划》是深圳市第一部区域性环境规划，也是全国较早的规划之一。三是，深圳市政府不断加大环保基础设施建设的投入，先后建成蛇口污水处理厂、滨河水质净化厂和全国首个垃圾焚烧厂等环保基础设施。这一阶段，尽管深圳开始重视生态环境保护，但是生态环境管理力度滞后于城市建设与经济发展速度，生态环境保护工作面临巨大的压力和挑战。

作者简介：董战峰（1979—），男，研究员，博士生导师，主要从事环境战略与规划、环境经济与政策研究，E-mail: dongzf@caep.org.cn。

*** 责任作者：**程翠云（1981—），女，副研究员，主要从事环境规划与政策研究，E-mail: chengcy@caep.org.cn。

① 深圳市共设 6 个市辖行政区。其中，深圳经济特区内 4 个区，即福田区、罗湖区、南山区、盐田区；特区外 2 个区，即宝安区、龙岗区。行文中所指深圳，意为下辖 6 区的整个深圳市。

1.2 局部创新、全面推进（1993—2000 年）

随着经济快速发展及人口的急剧增加，深圳生态环境问题日益严重。深圳市积极调整经济发展战略，创新环境保护立法，环境管理制度和城市环境基础设施大幅完善，生态环境保护工作在很多方面走在了全国的前列。一是，自 1992 年获得特区立法权后，深圳市在环境立法与执法中勇于尝试，至 2000 年先后制定颁布地方性环保法规 6 部、政府规章 6 项、规范性文件 61 件，基本涵盖环保工作的各个方面，初步形成具有自身特色的地方环保法规体系。二是，在市场经济发展背景下开始率先探索实施土地、水等资源的有偿使用，相继出台《深圳经济特区土地使用权出让办法》《深圳经济特区土地使用权出让条例》《深圳经济特区水资源管理条例》《深圳市水资源费收取办法》等制度文件。三是，加快补齐环境基础设施短板。这期间，共建成 6 座城市污水处理厂、3 个垃圾填埋场和 2 座垃圾焚烧厂，有效提升了城市环境基础设施处置能力，截至 2000 年全市工业废水处理率达到 99.9%，排放达标率达 97.80%，工业废气处理率达 98.9%。全市环境质量总体保持良好水平，1997 年荣获全国首批“国家环保模范城市”，2000 年成为中国第一个“国际花园城市”。这一阶段，深圳通过有效的环境监督管理和大力开展综合整治，资源环境基本能够承载经济发展，但承受的压力明显加大。

1.3 综合调控、转型跨越（2001—2011 年）

经过前 20 年的高速发展，深圳地少人多、土地空间有限、自然资源快速消耗、环境承载力严重透支等 4 个“难以为继”难题凸显。基于此，深圳更加重视推动城市生态环境建设，更加强调产业循环低碳绿色发展，更加重视多部门联合作战，更加重视公众参与，以推进形成大环保格局。一是，以“生态立市”战略推动城市生态环境建设。2006 年发布了首个生态市建设整体规划——《深圳生态市建设规划》，2007 年以市委市政府 1 号文件印发的《关于加强环境保护建设生态市的决定》对建设生态市做出了战略部署，2008 年率先制定出台了《深圳生态文明建设行动纲领（2008—2010）》，2011 年发布了《关于加强深圳市生态环境建设和保护实施可持续发展战略实施方案》。着力推动产业循环低碳绿色发展，2009 年与原住房和城乡建设部签署了《关于共建国家低碳生态示范市合作框架协议》，成为原住房和城乡建设部开展合作共建的第一个国家低碳生态示范市。二是，推进精细治污和深度治污。开始探索生活垃圾分类模式，是全国首批 8 个城市生活垃圾分类收集试点之一。成立了治污保洁办公室，实施污染减排年度控制，基本关停或外迁了全部的工业废水重污染行业，建立危险废物大户档案管理制度。三是，2009 年组建了人居环境委员会，开展党政领导干部环保实绩考核，推进建立起了有关部门各负其责、齐抓共管的大环保格局，修订了《深圳经济特区环境保护条例》。这一阶段，深圳生态市建设如火如荼推进，生态环保工作实现了跨越式发展，生态环境质量总体保持良好水平，荣获“国家生态园林城市”称号，被原环境保护部批准为首批生态文明试点地区。

1.4 系统改革、优化发展（2012 年至今）

党的十八大以后，生态文明建设上升为国家战略。深圳市立足特区基础优势，以前所未有的力度系统全面深化改革，不断完善体系，推动生态文明建设全面融入经济发展。一是，加强生态文明建设顶层设计。先后制定出台了《关于推进生态文明、建设美丽深圳的决定》《深圳市生态文明建设规划（2013—2020）》《深圳市生态文明行动计划》等推动生态文明建设的纲领性文件。二是，系统推进生态文明体制机制创新。在全国率先建立生态文明建设考核制度和领导干部自然资源离任审计制度，制定“党政同责、一岗双责”生态环保责任清单；全面实施大气、水、土壤环境质量提升行动计划；组建“环保警察”，实施最严监管执法、网格化监管，组织开展生态环境“利剑”系列执法行动，构建形成生态环境保护领域行政、民事和刑事“三位一体”的责任追究体系；力推生态环境损害赔偿、环保主任以及违法企业道歉承诺等制度，开展全市环境污染强制责任保险试点工作。三是，创新环境形势分析、资源优化利用（循环经济）、区域合作机制等制度，更加重视公共参与作用，全面完善市场机制，实施补贴、补偿、交易、金融等环境经济政策。这一阶段，深圳生态文明和生态环境保护体制改革逐步进入深水区，各项生态文明建设有不同程度进展，城市生态环境综合整治力度不断加大，空气质量稳居全国前列，“深圳蓝”成为靓丽城市名片，$PM_{2.5}$ 浓度、水环境质量不断好转，成为全国首个 C40 城市气候领导联盟成员城市和首批可持续发展议程创新示范区，并朝着率先打造人与自然和谐共生的美丽中国典范的方向前行，努力创建社会主义现代化强国的城市范例。

2 深圳生态环境保护主要成效

总结过去 40 年，深圳始终牢记特区使命，全力提升生态文明建设水平和环境治理现代化水平，有序释放“生态环保红利”，生态环境质量持续改善，人民群众的获得感、幸福感和安全感不断增强。

2.1 经济发展与资源环境逐步脱钩，发展的协调性显著增强

环境库兹涅茨（EKC）曲线所处的阶段一定程度上表现了环境与经济水平的协调程度[2]，可使用 EKC 曲线分析深圳市经济增长与资源环境协调性，来评价深圳经济与环境的发展特征（图 1）。本研究采用深圳市历年的用水总量表征水资源消耗水平，能源消费总量表征能源消耗水平，工业废气排放总量、二氧化硫排放总量、烟尘排放总量表征大气污染排放水平，工业污水排放总量、生活污水排放总量、工业 COD 排放总量、生活源 COD 排放总量表征水污染排放水平，工业固废产生总量、生活垃圾清运总量表征固体废物污染水平，采用 $PM_{2.5}$ 浓度、臭氧浓度、重点水质断面 COD 浓度、氨氮浓度等表征环境质量水平。

由图 1 可知，研究时段内深圳经济增长与资源环境协调性总体呈升高趋势。近 3 年，深圳国内生产总值（GDP）由 2.2 万亿元增长至 2.69 万亿元，在实现经济快速增长的同时，万元 GDP 能耗、水耗降至全国平均水平的 33% 和 11%，单位 GDP 二氧化硫、氮氧化物排放量处于全国大中城市最低水平。各项具

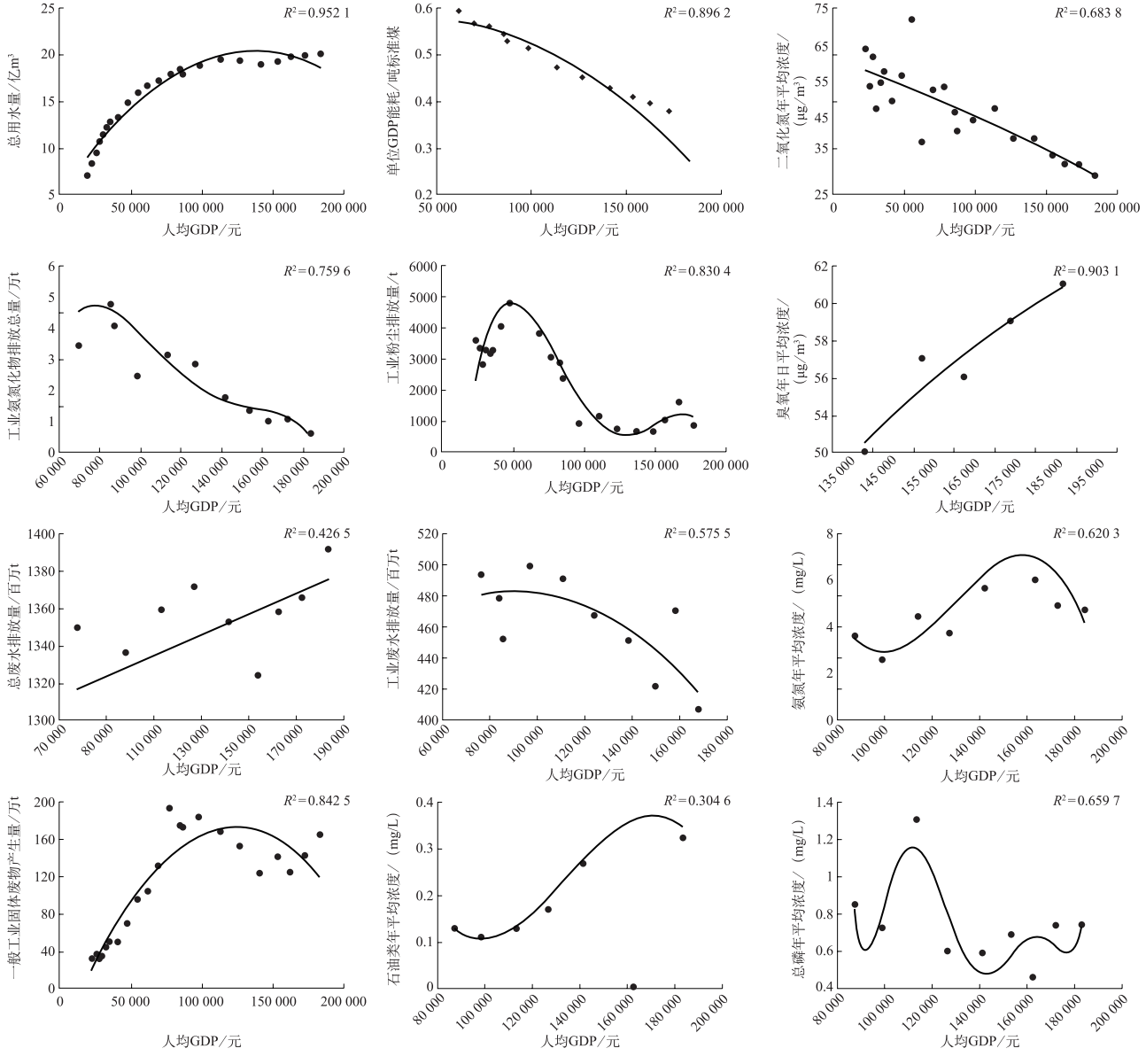


图1　深圳城市资源环境与经济协调性分析

体指标变化趋势存在一定差异：①水耗、单位 GDP 能耗逐年降低，已出现脱钩现象，但总体降幅趋缓。②二氧化硫、氮氧化物和工业烟尘排放量已出现脱钩现象，呈现出下降趋势；但臭氧年均浓度尚未到达拐点临界点，未来持续增加的可能性较大。③除氨氮和工业废水排放量外，总废水排放量随着经济增长并未出现明显下降趋势，尚未出现脱钩迹象。④工业固废产生量与人均 GDP 总体呈现出半倒 U 形趋势，经济发展与工业固废的脱钩点已产生，预计未来工业固废产生量将会保持下降趋势。⑤海洋污染物与经济增长的脱钩现象并不显著，预计海洋石油类污染物、总磷年均浓度在未来将继续保持上升趋势。

2.2 空气环境质量持续改善，“深圳蓝”成为城市形象标杆

从 2004 年起，深圳开始全面系统的大气污染治理进程，先后出台实施“蓝天行动计划”“蓝天工程”和“深圳蓝可持续行动计划”等，空气质量持续提升。2019 年，深圳二氧化硫、氮氧化物较 2015 年减排比例分别为 16.7%、6.3%，均超额完成任务；万元 GDP 能耗是全国平均水平的 60%；空气质量综合指数在全国 168 个重点城市中排名第 9，在珠三角地区城市中排名第 1；$PM_{2.5}$ 年均浓度下降至 24μg/m^3，自 2006 年有监测数据以来，首次达到世界卫生组织第二阶段标准，创历史最好水平；全年灰霾天数降至 9 天，为 1989 年以来新低，重回改革开放初期水平（图 2）。“深圳蓝”已成为深圳城市发展质量、竞争力提升显著的重要标志之一。

2.3 水环境质量显著改善，治理成效获公众认可

深圳的水环境污染曾经非常严重，不但影响城市形象，还成为其最大的环境问题和发展短板。2016 年，深圳对水污染治理发起总攻。截至 2019 年底，深圳全市 159 个黑臭水体和 1467 个小微黑臭水体全面消除黑臭，在全国率先实现全市域消除黑臭水体目标，河流水质实现历史性突破，五大河流考核断面水质全部达标，310 条河流水质全面提升，补齐近 40 年历史欠账（图 3）。其中，茅洲河水质 2019 年 11 月起

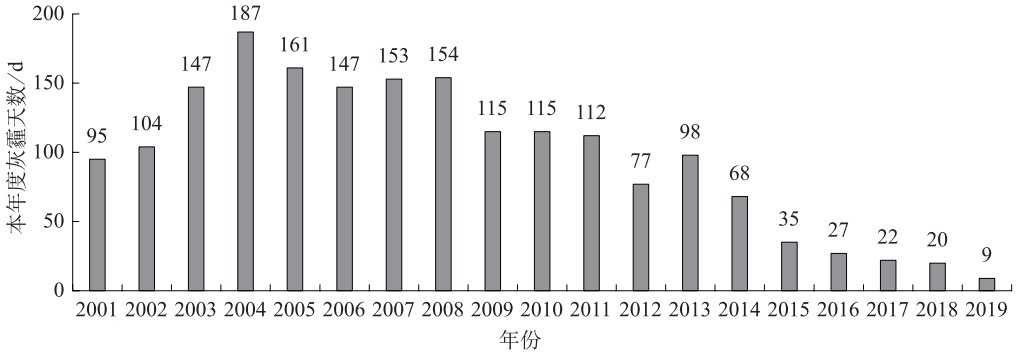


图2 近年深圳市灰霾天数

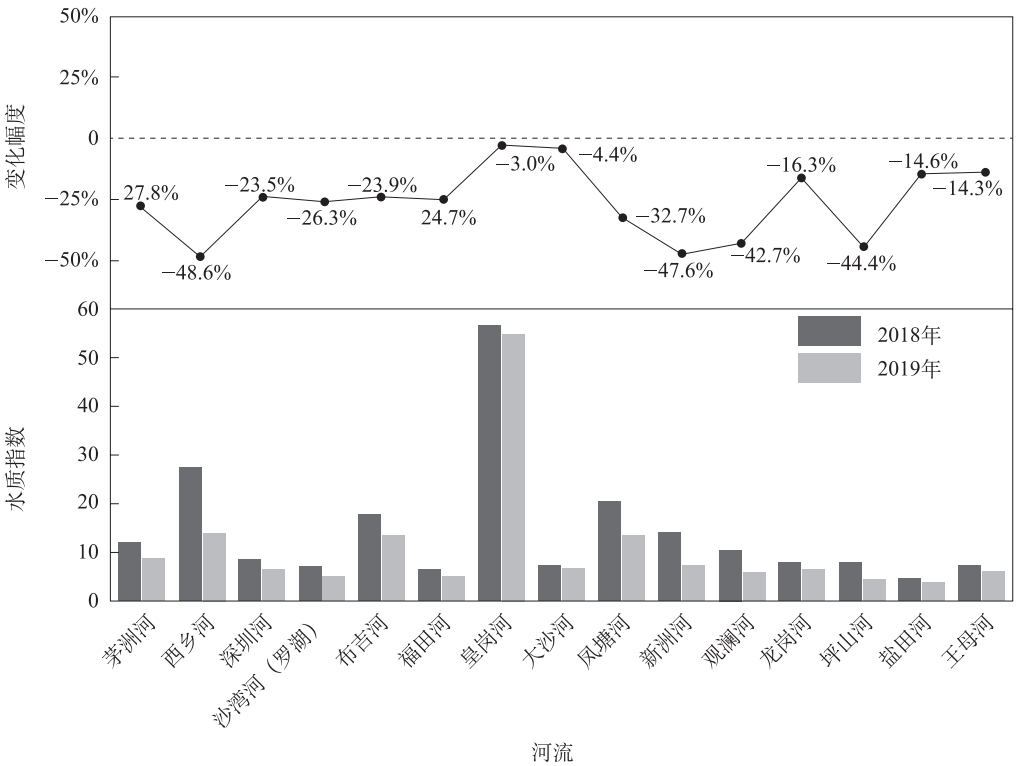


图3 2019年河流水质指数与上年比较变化情况

数据来源：2019 年度深圳市环境状况公报

历史性稳定达到Ⅴ类及以上，为1992年以来最好水平，深圳河水质2019年全年均值达到Ⅴ类，为1982年以来最好水平；福田河登上住建部、生态环境部黑臭水体整治光荣榜。深圳被国务院评为重点流域水环境质量改善明显的5个城市之一，并成为全国黑臭水体治理示范城市。全市12个主要饮用水源水质达标率连续多年稳定保持在100%。

2.4 固体废弃物处理处置能力不断提升，全力打造超大型“无废城市”范例

近年来，深圳围绕生活垃圾、建筑废弃物、一般工业固体废物、危险废物、市政污泥、农业废弃物再生资源回收和处理处置，实施十大系统工程和百项工作任务，推动形成绿色发展绿色生活方式，实现固体废物源头减量、资源利用、无害化处置，全力打造超大型“无废城市”范例。2019年，深圳成功入选国家11个“无废城市”建设试点，是广东省唯一入选城市。截至2019年底，全市3508个物业小区基本完成生活垃圾“集中分类投放+定时定点督导”模式建设；全市1657个机关企事业单位、2596所学校实现垃圾分类全覆盖。全市生活垃圾基本实现全量焚烧和趋零填埋，资源化利用率超过75%，提前完成“十三五”规划目标，生活垃圾回收利用率超过30%。南山、宝安、龙岗三大能源生态园建成运行，新增垃圾焚烧处理能力1.03万t/d，垃圾处理难题得到有效破解。全市建筑废弃物本地利用处置率提升到25.8%，危险废物处理处置率达100%，新增危险废物收运处置能力7万t/a，危险废物收运处置能力达到76万t/a，固体废物处理处置缺口逐步补齐。

2.5 生态保护工作稳步推进，“深圳绿”成为城市名片

深圳将公园建设作为打造城市优美生态环境的重要抓手。早在2006年就开始构建“自然公园—城市公园—社区公园”三级公园建设体系。截至2019年底，全市公园总数达1090个，提前一年实现“千园之城”目标；建成绿道2400km，在全国、广东省名列前茅，国际环保组织自然资源保护协会测评显示，在全国（港澳台除外）非常适宜步行城市中，深圳位列第一；森林覆盖率为39.78%，成功获评“国家森林城市”称号；建成区绿化覆盖率45.1%，人均公园绿地面积15.95m^2，处于全国领先地位；公园绿地500m覆盖率达到90.87%，是名副其实的“公园里的城市”。将建立自然保护地作为保护生物多样性以及濒危野生动物的最有效途径。截至2019年，深圳自然保护地占全市陆域面积的24%，提前达到《生物多样性公约》提出的2020年目标。其中，在自然保护区建设方面，自1984年起步，至今已建立了4个自然保护区，包括1个国家级自然保护区（广东内伶仃—福田自然保护区）和3个市级自然保护区（大鹏半岛自然保护区、铁岗—石岩湿地自然保护区、田头山自然保护区）；国家级风景名胜区1处，国家级森林公园1处，国家级地质公园1处，试点国家湿地公园1处；其他不同类型、级别自然保护地共17处。

3 深圳生态环境保护经验与模式

过去40年，深圳在健全法律法规体系、依法行政的基础上，通过行政管控、经济激励和社会引导，建立政府、企业和公众共治的行动体系，覆盖全过程、全要素、全区域的具有深圳特色的生态环境保护管理制度体系，为中国改革开放提供了生态环境和生态文明建设的深圳样本。

3.1 前瞻布局，注重发展与保护双赢

积极主动推动产业变革升级。深圳40年来主动完成了三次重大产业升级，从早期利用改革开放的特殊政策及毗邻港澳的独特区位优势，承接港澳等地转移进来的劳动密集型加工业，发展“三来一补”，到规模化、集群化的代工模式（Original Equipment Manufacture，OEM）；在实现了机械、钟表、服装、印刷等传统产业从低端加工向高端设计转型之后，又进一步实现了从传统产业主导向高新技术产业主导的产业结构转变，实现了从劳动密集的“深圳产品”到创新驱动的“深圳品牌”的转变。2019年，深圳先进制造业增加值占规模以上工业增加值比重超过70%，每平方公里产出GDP居全国大城市首位。

坚持实施创新驱动核心战略。深圳以科技创新不断推动产业升级和结构优化，是我国首个以城市为基本单元的国家自主创新示范区。先后出台《深圳经济特区科技创新促进条例》《深圳经济特区技术转移条例》《深圳经济特区科技创新条例》等一系列文件，并首次以城市为基本单元制定《深圳经济特区国家自主创新示范区条例》进行立法。2019年，深圳新增国家级高新技术企业2700多家，总量超过1.7万家；（专利合作协定，Patent Cooperation Treaty，简称PCT）国际专利申请量17 459件，约占全国申请总量的30.6%，连续16年居全国首位，有效发明专利5年以上维持率居全国城市首位，在全球创新城市中，仅次于日本东京，大幅领先美国纽约。

持续深入推进循环低碳发展。深圳率先在全国出台《深圳经济特区循环经济促进条例》《深圳经济特区建筑节能条例》《深圳经济特区碳排放管理若干规定》等 18 部法规规章，涵盖城市规划、经济与产业发展、建筑、交通、固体废弃物、水资源、生态环境、碳排放与碳交易等，形成了一套较为完善的循环低碳发展的法规体系。“十三五”期间累计淘汰低端落后企业超过 2500 家，新增 24 家绿色工厂，成为国内单位面积经济产出最高，万元 GDP 水耗、能耗和碳排放强度最低的大城市，人均碳排放强度已低于新加坡和中国台湾，循环低碳发展达到世界领先水平，城市生态环境对社会经济发展的承载能力实现持续提升。

培育做大做强节能环保产业。自 2014 年起，深圳市财政连续 5 年每年集中 5 亿元，设立节能环保产业发展专项资金，用于支持节能环保产业发展。加快建设节能环保产业基地和集聚区，形成行政配套齐全、特色鲜明的绿色产业链和产业集群，以结构优化提高产业的“绿色含量”。建设一批节能环保企业加速器、孵化器，完善绿色技术创新体系，建立统一的绿色产品标准、认证、标识体系，支持节能环保产业做大做强。

3.2 法治先行，保驾护航美丽深圳建设

充分利用经济特区立法权先行先试。在深圳制定的生态环境保护相关法规中，约三分之二是在国家相关法律法规尚未制定的情况下，借鉴中国香港及国外优秀法律成果先行先试的，如 1993 年 12 月 24 日制定的第一部地方环境保护法规《深圳经济特区环境噪声污染防治条例》，就比《中华人民共和国噪声污染防治法》制定时间提早 3 年，而《深圳经济特区饮用水源保护条例》《深圳经济特区机动车排气污染防治条例》《深圳经济特区城市园林条例》《深圳市生态公益林条例》等相关领域的立法，在国家和广东省层面至今尚未开展；还有约三分之一是根据特区资源环境保护的实际需要，根据宪法、法律、行政法规的基本原则，对国家法律、行政法规进行必要变通、补充和细化。

坚持生态环保领域立法创新。《深圳经济特区环境保护条例》中首创按日计罚、查封扣押制度，后被国家立法吸收。首次将排污许可证“一证式”管理纳入《深圳经济特区环境保护条例》，填补了现行法律法规在排污许可环境管理要求和执行报告方面法律责任的空白。在全国范围内首次运用微信召开环保立法听证会，作为推动公众参与环保立法、环境保护的新尝试。

率先制定绿色建筑标准与规章。作为全国承接国家级绿色低碳试点示范工作最多的城市之一，深圳在全国率先对所有新建建筑执行《绿色建筑评价标准》（GB/T 50378），率先在国内颁布实施了《深圳经济特区建筑节能条例》《深圳市建筑废弃物减排与利用条例》《深圳市绿色建筑促进办法》等地方性法规规章。先后出台了 38 部相关配套规范性文件和 20 部地方标准，为建筑领域绿色低碳发展创造了良好的政策环境。仅 2017 年新增绿色建筑面积 1976 万 m^2，绿色建筑总面积达到 7320 万 m^2，超过全国绿色建筑面积的 10%，位居全国首位。

探索深圳特色环境监管执法模式。依据《深圳市工业污染源分类管理办法》，对不同的污染源检查对象进行分类管理。制定《深圳市人居环境委员会环境行政处罚改革试点方案》，推动“查管分离”执法模式改革。创新开展“点菜式”随机抽查执法，加强社会公众参与力度，强化污染源监管放大执法效果。创设违法者主动公开道歉承诺从轻处罚制度，对违法者在行政处罚决定做出前主动在深圳主流媒体上公开道歉并做出环保守法承诺的，按照裁量标准依法予以从轻处罚，取得良好社会效果。

3.3 压实责任，打造生态文明建设“第一考”

在全国率先启动生态文明建设考核。2007 年，深圳市委市政府以 1 号文件在全国首次明确提出建立党政领导班子和领导干部环保实绩考核制度。同年 12 月，市委市政府印发《深圳市环境保护实绩考核试行办法》，深圳环境保护实绩考核应运而生，并于次年 3 月完成第一次环境保护实绩考核。2013 年，深圳按照党的十八大关于建立体现生态文明考核目标体系的要求，首次将环保实绩考核全面升级为生态文明建设考核，出台了《深圳市生态文明建设考核制度（试行）》，将考核结果作为评价领导干部政绩、年度考核和选拔任用的重要依据。在全国率先启动生态文明考核工作，并作为保留“一票否决”考核事项的六项考核之一，生态文明建设考核成为深圳绿色发展的“指挥棒”。

持续优化生态文明考核机制。深圳创新引入第三方评审团机制，要求各被考核单位的主要领导向 50 位评审团成员做现场陈述，由人大代表、政协委员、特邀监察员、环保专家、环保监督员、居民代表等来自各界的评审员对各单位上年度生态文明建设实

绩进行现场打分，避免政府既当“运动员”又当“裁判员”。针对考核对象基础条件不同、职能要求不同，实施差异化考核，创新开展双排名制度。为发挥考核震慑作用实行末位诫勉谈话，将推动业务工作和组织部门考察干部密切结合，坚持刚性实施考核制度，动态优化考核方案。

考核助推营造大环保格局。深圳市生态文明建设考核对象不仅涵盖了生态文明建设的管理部门、执行部门及实施部门等各个责任主体，而且还在全国最早将涉及资源、生态、环境等民生问题的重点企业也纳入考核范围，每年考核的行政区（含新区）、市直部门和重点企业总计 42 家。考核制度实施以来，深圳各区和相关部门、重点企业都纳入环保工作和生态文明建设体系中来，逐渐形成了环保部门统一监管、各职能部门齐抓共管、社会公众积极参与的生态文明建设新机制。

3.4 严守红线，着力提升城市生态环境品质

率先划定基本生态控制线。早在 2005 年，深圳就创新性地建立了“基本生态控制线”制度，颁布《深圳市基本生态控制线管理规定》，明确了深圳城市建设的生态底线，控制保护范围近深圳市域总面积的 50%。此后又颁发了《深圳市基本生态控制线优化调整方案（2013）》，对基本生态控制线做出进一步明确规定。以上实践为广东省乃至全国开展生态保护红线划定及制度研究工作提供了参考。目前，深圳市将超过 20% 的国土面积纳入生态保护红线范围，所占比例在珠三角核心城市中位居前列。

开展“铁线保护”。深圳市领导高度重视基本生态控制线的管理工作，在定期查处违法建筑的同时，按照城乡规划效能监察的要求，市监察部门也对有关责任人展开了责任追究。一是由市监察局组织力量对典型案件进行查处；二是由市、区监察机关开展联合查处，对责任人进行责任追究；三是协调督促有关部门对违法人员进行违法责任追究。这些举措有效遏制了违法建设行为，取得明显的社会效果。十几年来，深圳控制线内面积不减，空间格局不断优化，生态质量逐步提升。在深圳经济特区建立 30 周年，评选改革开放 30 年 100 件大事，总结特区“全国第一、首创、率先、开先河”的典型事件时，基本生态控制线的划定入选，深圳成为我国（港澳台除外）首个划定基本生态控制线的城市。

持续探索超大城市生态保护路径。推动建立多层次城市绿化网络，在全国率先从城市层面系统全面地开展陆域生态调查评估，率先开展城市区域级别的多元素多层次立体生态安全监测体系，率先启动城市生态及生态红线监测监管能力建设。

3.5 铁腕治污，构建协同高效治理模式

制定史上措施最严、创新举措最多的大气污染治理措施。自 2014 年以来，从工业源、生活源、移动源治理到协同控制治理，深圳先后出台建筑装饰装修、家具生产、锅炉燃烧、汽修喷涂、扬尘防治、餐饮油烟控制、柴油机改造等方面共 12 项现行标准规范，并推动广东省出台了《集装箱制造业挥发性有机物排放标准》，技术要求均处于国内最高水平，有效促进了相关领域企业转型升级。深圳是全国唯一一个全市限行黄标车和禁燃高污染燃料、淘汰全部散煤和普通工业用煤的城市，其在全国最早开展 $PM_{2.5}$ 源解析科研、最早全面推广水性涂料、最早实施远洋船舶污染治理。也是全国第一个 100% 使用新能源公交车的城市。与我国其它城市相比，深圳清洁能源装机容量占比全国最高，大气环保地方标准最全，治理补贴类型最全面，黄标车淘汰补贴标准全国最高。

推进实施超常规、大规模水环境治理。全面建立并落实河长制，市委主要领导担任污染防治攻坚战总指挥部第一总指挥、市总河长，将治水作为“一号民生工程”和“一把手工程”。截至 2019 年底，全市“十三五”迄今累计投入水污染治理经费 1212 亿元，是“十二五”期间的 7 倍，完成河流整治长度 522.49km，新增污水管网 6274.6km，提前完成“十三五”规划任务（4260km），新增污水处理能力 268.8 万 t/d，新增水质净化厂污泥处理能力 4435t/d（含水率 80%）；开展挂图作战，创新建立以控制断面水质变化为主要评判手段的工作跟踪模式，对 310 条河流 402 个断面实行“一周一监测，两周一排名”；创新实施“全流域治理、大兵团作战”，探索实施“地方 + 大企业”合作治水，采购设计采购施工一体化（EPC）建设模式等。

全国率先启动土壤环境质量调查。印发《深圳市 2017 年度土壤环境保护和质量提升工作计划》，着手《深圳市城市更新生态修复规划及技术指引》编制工作，逐步构建深圳市土壤环境质量详查数据库，对全市土壤详查全过程进行跟踪记录，在全国率先启动土壤环境质量调查工作，完成 666 个国家农用地土壤污染状况详查点位布设核实，逐步构建深圳市土壤环境质量详查数据库，初步形成了土壤环境监测网络。

3.6 市场牵引，创新生态环境治理经济激励机制

在全国率先启动碳交易工作。2013 年，深圳市作为国家首个碳交易试点城市，在全国率先启动碳交易工作，近年来，碳交易市场稳步发展，交易活跃。截至 2019 年底，深圳碳交易市场累计二氧化碳成交量 5673 万 t，总成交额 13.52 亿元。积极建立排污权交易信息系统和配套政策，先于广东省两年启动主要污染物有偿使用和排污权交易制度的建设和运行。

环境污染责任险推行力度全国领先。2015 年，为贯彻中共中央、国务院印发的《生态文明体制改革总体方案》，深圳市全面启动环境污染强制责任保险试点。截至 2017 年底，全市环境污染责任保险投保企业数量累计近千家，占全省承保总量一半以上，位于广东省乃至全国前列。2018 年 7 月，深圳市人居环境委员会印发《深圳市环境污染强制责任保险试点企业名录》，将全市电镀、石油库、危险化学品等 10 个行业的 1066 家企业纳入参保名录。

3.7 社会治理，打造兼具口碑与效益的生态文化品牌

强化公众参与权益保障。《深圳经济特区环境保护条例》于 1994 年制定，历经四次修改。2009 年，经原市环保局起草、各部门充分协调、公众广泛参与和深圳市人民代表大会常务委员会三次审议，《深圳经济特区环境保护条例》修订案设立第六章“公众参与”专章，对公众的知情权、参与权、监督权予以明确，属全国首次。

持续完善信息公开机制。通过政务微博、新闻发布会、各大网站以及市内外主要媒体、新媒体等渠道，深圳除依法公开环境信息外，还主动公开“白皮书”“治污保洁工程”“鹏城减废”“深港环保合作”“深莞惠环保合作”等本土特色内容，部分公开内容较为超前。此外，深圳积极开展环境信息化工作，全力推进“数字环保”建设，不断提升环境管理和公众服务水平。

创新公众参与载体与模式。在全国首创环保协管员制度，面向社会招聘，承担环保巡查和投诉处理等工作。早在 20 世纪初就率先在全国开展绿色学校、生态工业园区等十大生态细胞工程创建，建成自然学校 15 所、环境教育基地 26 个，创建绿色机关、绿色社区等绿色单位 1243 家。设立“深圳市民环保奖”，举办“青少年环保节”。盐田区首创“碳币”服务平台，鼓励市民践行绿色低碳生活。

探索建立志愿者服务机制。深圳正面引导并不断加大对生态环境保护先进团队奖励、宣传力度，发挥义工在生态文明建设过程中的重要支撑和桥梁作用。2011 年底，深圳在全国首次系统性提出建设“志愿者之城”，推动志愿服务事业进入新的发展阶段。目前，培育环保组织 140 余个，环保志愿者超过 2.2 万人，环保志愿义工规模全国最大，涌现出“深圳义工联”“深圳民间河长”、国内首个政府委托社会组织管理的城市自然公园等典型环境社会团体实践案例。

3.8 联防联控，深化府际合作协调治理机制

持续推动珠三角地区深莞惠大气污染联防联治和深港联防联治工作。在深莞惠合作方面，三市政府于 2013 年 8 月签署了《深莞惠大气污染防治区域合作协议》，通过建立重大环境影响项目通报制度、污染源信息共享及跨界污染协调等 10 个方面的合作措施，合力提升区域空气质量。深圳与东莞、惠州生态环境部门连续多年联合开展整治黑烟车专项行动，在三市交界处联合查处高污染排放车辆。深港合作方面，2013 年以来，市政府与香港特区政府多次召开会议，就共同推进区域港口岸电建设和船舶低硫燃油推广工作达成了共识，积极协调香港环保署、生产力促进局等单位，通过香港“清洁生产伙伴计划”，资助在深港资企业开展节能、清洁生产及污染减排工作，并将资助资金重点投入开展挥发性有机物治理等大气污染防治项目。

4 展望

经过 40 年的发展，深圳进入后工业化阶段，生态环境居一线城市之首，创造了世界城市发展的“深圳奇迹”。2019 年 8 月，中共中央、国务院在《关于支持深圳建设中国特色社会主义先行示范区的意见》中提出“要率先打造人与自然和谐共生的美丽中国典范”。深圳要围绕新时代党中央、国务院赋予的新使命，继续努力打造优美生态、清新环境、健康安全、绿色低碳、宜居生活、改革创新的城市标杆，并深度参与全球环境治理行动，打造国际交流合作窗口，为全国生态文明建设做出示范，提供更多可复制、可推广的深圳经验。

参考文献

[1] 车秀珍 , 邢诒 , 陈晓丹 . 深圳生态文明建设之路 [M]. 北京：中国社会科学出版社 , 2018: 27-34.

[2] 陆浩 , 李干杰 . 中国环境保护形势与对策 [M]. 中国环境科学出版集团 , 2018: 13-41.

[3] 深圳生态环境局 .2019 年度深圳市环境状况公报 [EB/OL]. http://meeb.sz.gov.cn/xxgk/tjsj/ndhjzkgb/content/post_7259599.html

（下转57页）

Environmental Management Suggestions for High Quality Development of Coal Chemical Industry in the Middle and Upper Reaches of the Yellow River

ZHAO Yiwei, LI Dong*, CHENG Nan, WU Yinan
(Environmental Development Centre, Ministry of Ecology and Environment, Beijing 100029, China)

Abstract: Based on this, this paper discusses the problems of water resources shortage, chemical industry development in the Yellow River Basin Based on the principle of stability, we should promote the preparation of national coal chemical industry related special planning and planning environmental impact assessment; take the opportunity of changing the traditional development mode, build a cross regional green technology innovation platform for modern coal chemical industry in the middle and upper reaches of the Yellow River; take the utilization of renewable water resources as the core, promote the "zero emission" and water rights trading of coal chemical industry; according to the concept of green industrial development and ecological industrial model, we should promote the development of coal chemical industry, To promote the optimization and upgrading of coal chemical industry.
Keywords: Yellow River; coal chemical industry; high quality development; environmental management

（上接72页）

Process and Practical Experience of 40-Year Eco-Environmental Protection in Shenzhen Since the Establishment of Shenzhen Special Economic Zone

DONG Zhanfeng[1], DU Yanchun[1], CHEN Xiaodan[2], Cheng Cuiyun[1]*
(1. Chinese Academy of Environmental Planning,Ministry of Ecology and Environment, Beijing 100012, China; 2. Shenzhen Research Academy of Environmental Science, Shenzhen 518001, China)

Abstract: Since the establishment of Shenzhen Special Economic Zone 40 years ago, the ecological environment protection work has been continuously reformed and leaped. According to changing characteristics of management policy and status of ecological environment protection, the study roughly divides the development process of Shenzhen's ecological environment protection into four stages: ①starting with a foundation, establishing rules and regulations (1980–1992); ②partial innovation and comprehensive promotion (1993–2000); ③comprehensive regulation, transformation and leapfrogging (2001–2011); ④system reform, optimized development (2012 to present). The analysis found that Shenzhen as a whole has explored a development path of quality-led, innovation-driven, transformation and upgrading, and green and low-carbon development. The reform of the ecological civilization system and mechanism has continued to deepen, and it has formed an eco-environmental policy system covering all fields of ecological environment protection, complete categories, complete functions, and effective measures, which provides a series of replicable and popularized beneficial experiences and Shenzhen samples for China and the world.
Keywords: Shenzhen Special Economic Zone; 40 years; eco-environmental protection; Shenzhen experiences