

国务院关于2022年度环境状况和环境保护目标完成情况的报告

治水管水，我国与发达国家有差距吗？

应对气候变化，需要什么样的法制体系？



作为国家级生态文明建设示范区，江苏省建湖县紧扣国际湿地、沿海绿城的目標定位，坚持以建设绿色低碳发展示范区为总抓手，主动融入江淮生态经济区建设，致力打造江苏最美“绿心”。详细报道见P16，《打造江苏最美绿心，建湖底气从哪来？》。图为九龙口湿地

中国生态文明

CHINA ECOLOGICAL
CIVILIZATION

中华人民共和国生态环境部主管
中国生态文明研究与促进会主办

ISSN 2095-6177



国内统一连续出版物号：CN 10-1143/X
全国邮发代号：80-244 定价：30元



微信关注生态文明头条



微信关注中国生态文明



微博@中国生态文明

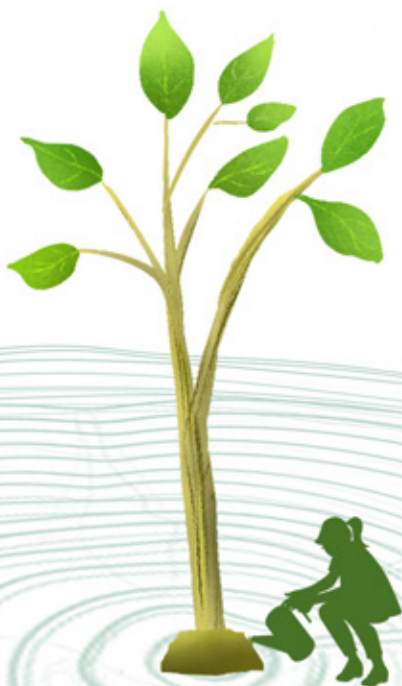
2023年第**2**期

总第56期（双月刊）

践行“公民十条”
呵护自然生态



春风十里，
一抹新绿



人与自然和谐共生

学校生态文明教育的核心要义

□ 曹俊

自1972年首次参加联合国人类环境会议以来，我国就开始重视中小学环境教育了。在环境保护的启蒙阶段，环境教育主要是环境保护教育。相对应的环境教育活动，大都是节水节电、植树造林、捡拾垃圾等。到了生态文明建设阶段，传统的环境教育已经升级为生态文明教育。

生态文明教育最突出的特点，是在继续做好传统环境教育的基础上，教育学生尊重自然、顺应自然、保护自然，出发点就是促进人与自然和谐共生。中国式现代化的基本特征之一，是人与自然和谐共生；中国特色社会主义基本方略之一，是人与自然和谐共生；生态文明教育的核心要义，也是人与自然和谐共生。在人与自然和谐共生这个大主题下，可以创造出丰富多彩的教育内容和教育形式。

中小学新课标所体现的正是这样的基本原则。比方说，《义务教育道德与法治课程标准（2022年版）》，要求第一学段的学生保护动物，爱护一草一木；要求第二学段的学生参与节水、节能、垃圾分类。这样的先后顺序，突出了尊重自然、顺应自然、保护自然的理念，也考虑了学生的年龄特点和接受能力。

在中国生态文明研究与促进会等机构主办的关于生态文明教育的沙龙上，北京市几位中小学书记、校长的经验分享，主题和逻辑都是人与自然和谐共生。培星小学以森林为主线开展生态文明教育，强调人与森林共生存，森林是我们的好朋友，我们是森林的小卫士。溪翁庄小学以水为主线开展水润教育，主题是人因水而生、人与水共生。三家店小学精心保护在校园栖息的小鸟，悦耳的鸟鸣与朗朗书声相映成趣。赵登禹学校在校园的寸金之地专为动植物留出生长空间，人与动植物各美其美，其乐融融。汇文中学朝阳垂杨柳分校让草木砖石都成为美育教材，让每一次行走都能感悟文明和生态的多样之美。十二中作为具有近90年的老牌名校，始终坚持培养学生心中有他人、胸中有家国、眼里有世界、始终有信仰。现在的“他人”已经不仅仅是“人”字旁的“他”了，而是自然万物。这里的家国情怀，包含了更大格局的自然界。

强调人与自然和谐共生是中小生态明教育的核心要义，首先要让青少年明白人是自然界的一部分、自然资源有限、自然规律可利用但不可抗拒等基本道理，逐步懂得万物有序、和而不同、生生不息等理念。开展人与自然和谐共生的教育，并非孤立进行，而是与学校德育融为一体的。人与自然的关系是人与人关系的折射，人与人的关系和谐了，与自然的关系才能真正和谐。从大尺度上看，人怎么对人，就会怎么对自然。同时，尊重自然，顺应自然，保护自然，对自然有爱心，有敬畏，也会促进人与人关系的和谐。

自然生生不息，教育生生不息，民族生生不息。🌱



中国生态文明

编辑委员会

主任 张波

副主任

(按姓氏笔画排序)

文毅 曲久辉

乔德卫 刘青松

李晓东 栾祖盛

黄翔峰

委员

(按姓氏笔画排序)

于绪文 刘毅

刘国正 孙佑海

杨开忠 武德凯

周宪政 崔书红

戴晓虎

主管： 中华人民共和国生态环境部
主办： 中国生态文明研究与促进会
中国环境出版集团有限公司
编辑： 《中国生态文明》编辑部
出版： 中国环境出版集团有限公司

主编： 刘青松
副主编： 于绪文
编辑部副主任： 曹俊
编辑： 顾晓璇
美术编辑： 唐永杰

发行联系： 010-82268165
地址： 北京市西城区后英房胡同5号
邮编： 100035
投稿邮箱： zgstmz@163.com
电话： 010-82268172
传真： 010-82200589

印刷： 北京朝阳印刷厂有限责任公司
地址： 北京市朝阳区建外永安东里平房1号

出版日期： 双月25日
定价： RMB 30元

本刊现入编“中国知网(cnki)”及下属“中国学术期刊(光盘版)/
中国期刊全文数据库/中国学术期刊综合评价数据库下属数据库”，
及“超星期刊域出版平台”数据库，作者著作权使用费与本刊稿酬一次性给付。
作者如不同意将文章入编，投稿时敬请说明。

本刊部分文章为转载摘编，选用刊发稿件前通常不与作者联系。请稿件被本刊刊发后未收到稿酬的作者，与我刊联系，以便及时支付稿酬。

联系人：唐永杰 电话：010-82268165 邮箱：zgstmz@163.com

03 卷首语

03 人与自然和谐共生 学校生态文明教育的核心要义

06 高端论坛

06 国务院关于 2022 年度环境状况
和环境保护目标完成情况的报告

14 生态环境部部长黄润秋在两会“部长通道”答记者问实录

16 示范建设

16 打造江苏最美绿心，建湖底气从哪来？

紧扣国际湿地、沿海绿城的目標，以建设绿色低碳发展示范区为总抓手

19 生态文明示范引领，良庆如何巩固前行？

加快绿色转型 争创“两山”基地

23 释放生态文化魅力，丽水是怎么做的？

强化生态文化要素保护，推动生态文化价值转化，
打造生态文化标识品牌

25 创新干创一流，贵港成绩怎么样？

2022 年生态文明建设方面获 3 项部级表彰

27 水质改善全国第五，玉林有何高招？

画好“三张图” 下好“三步棋”

30 提升生态文明水平，青川有什么新目标？

建设高颜值的生态康养旅游名县、高质量的生态
经济先行县、高水平的生态文明示范县

34 观点

34 治水管水，我国与发达国家有差距吗？

——水生态环境管理和治理水平的国内外比较与研判

42 应对气候变化，需要什么样的法制体系？

——“双碳”目标背景下中国应对气候变化
立法的进展与展望

49 36 个城市，绿色营商竞争力有多强？

——2022 年中国主要城市生态环境保护
营商竞争力指数研究

58 环境资源刑事司法，现有能力怎么样？

——以 J 省近 10 年 1 万多件破坏环境资源类
案件为样本的实证研究

65 矿山修复，能考虑哪些 EOD 模式？

——关于矿山生态修复 EOD 模式的理论思考和实践研究

72 片区综合开发，怎么实现碳中和？

——“双碳”目标背景下片区综合开发碳补偿机制的探讨

76 建材业对空气质量影响有多大？

——以湖南郴州 2020 - 2022 年建材企业
错峰生产效果为例进行探讨

84 提高健康素养，要发挥哪些优势？

——关于广西提高居民健康素养的几点思考

86 文化

86 山水城市，山水的内涵是什么？

——读《钱学森山水城市科学思想》

88 此心安处是吾乡

——读王剑冰散文集《塬上》

91 特别报道·美丽学校

91 让草木砖石都成为美育教材

93 传承育美在学科中渗透 在社团中悦越

95 教育因生态而文明 学校因文明而美丽

97 走进森林课堂 体验自然真趣

国务院关于 2022 年度环境状况 和环境保护目标完成情况的报告

——2023 年 4 月 24 日在第十四届全国人民代表大会常务委员会第二次会议上

□ 生态环境部部长 黄润秋

全国人民代表大会常务委员会：

按照环境保护法规定和全国人大常委会安排，受国务院委托，就 2022 年度环境状况和环境保护目标完成情况报告如下，请审议。

2022 年是党和国家历史上极为重要的一年。党的二十大描绘了全面建设社会主义现代化国家的宏伟蓝图，就推动绿色发展、促进人与自然和谐共生作出重大战略部署。习近平总书记在党的二十大报告中指出，中国式现代化是人与自然和谐共生的现代化，尊重自然、顺应自然、保护自然，是全面建设社会主义现代化国家的内在要求，必须牢固树立和践行绿水青山就是金山银山的理念，站在人与自然和谐共生的高度谋划发展。这为新时代新征程上进一步做好生态环境保护工作指明了前进方向，提供了根本遵循。

全国人大及其常委会持续加强生态环境立法和监督，最近 5

年连续组织开展生态环境保护领域重要法律实施情况实地检查，制定修改相关法律 19 件次，为依法推进生态环境治理发挥重要指导和推动作用。

各地区各部门深入学习贯彻习近平生态文明思想，认真落实党中央决策部署，坚持稳中求进工作总基调，深入打好污染防治攻坚战，协同推进经济高质量发展和生态环境高水平保护，大力推动美丽中国建设，取得新的积极进展和成效。

一、2022 年度生态环境状况

2022 年，全国生态环境质量保持改善态势，环境安全形势基本稳定，但生态环境持续改善的难度明显加大。

（一）环境空气状况。空气质量稳中向好，细颗粒物浓度持续下降。全国地级及以上城市细颗粒物（PM_{2.5}）平均浓度为 29 微

克 / 立方米，同比下降 3.3%，首次降低到 30 微克 / 立方米以内，实现近 10 年来连续下降。全国 74.6% 的城市 PM_{2.5} 平均浓度达标，同比增加 15 个城市。北京市 PM_{2.5} 平均浓度降至 30 微克 / 立方米，连续 2 年达到空气质量二级标准。主要污染物浓度稳定达标，重污染天数明显减少。全国 PM_{2.5}、可吸入颗粒物（PM₁₀）、二氧化氮（NO₂）、二氧化硫（SO₂）、一氧化碳（CO）、臭氧（O₃）6 项主要污染物平均浓度连续 3 年稳定达标。重度及以上污染天数比率为 0.9%，同比下降 0.4 个百分点，首次降低到 1% 以内。重点区域大气环境治理仍需加强。全国地级及以上城市空气质量优良天数比率为 86.5%，同比下降 1.0 个百分点；京津冀及周边地区、长三角地区、汾渭平原空气质量优良天数比率同比分别下降 0.5 个百分点、3.7 个百分点、5.0

个百分点。京津冀及周边地区、汾渭平原 PM_{2.5} 平均浓度分别超标 25.7%、31.4%，秋冬季大气污染依然较重，区域性重污染天气过程仍时有发生。

（二）水环境状况。地表水环境质量持续向好。全国地表水 I—III 类水质断面比例为 87.9%，同比上升 3.0 个百分点；劣 V 类水质断面比例为 0.7%，同比下降 0.5 个百分点。重点流域水质进一步改善。长江流域、珠江流域、浙闽片河流、西南诸河和西北诸河水水质持续为优，黄河流域、淮河流域和辽河流域水质良好。其中，长江干流持续 3 年全线达到 II 类水质，黄河干流首次全线达到 II 类水质。地下水水质总体保持稳定。全国地下水 I—IV 类水质点位比例为 77.6%，V 类水质点位比例为 22.4%，部分重点污染源周边地下水特征污染物超标问题尚未得到有效控制。水生态环境不平衡不协调问题依然突出。部分区域汛期污染问题突出，黑臭水体从根本上消除难度较大，一些重点湖泊蓝藻水华仍处于高发态势。

（三）海洋环境状况。我国管辖海域海水水质总体稳定。夏季符合一类标准的海域面积占比 97.4%，同比下降 0.3 个百分点。全国近岸海域海水水质总体保持改善趋势，优良（一、二类）水质比例为 81.9%，同比上升 0.6 个百分点；劣四类水质比例为 8.9%，

同比下降 0.7 个百分点。入海河流总氮污染问题逐渐凸显，局部近岸海域污染依然存在，主要分布在辽东湾、渤海湾、莱州湾、长江口、杭州湾、珠江口等近岸海域，主要超标指标为无机氮和活性磷酸盐。

（四）土壤环境状况。全国土壤环境风险得到基本管控，土壤污染加重趋势得到初步遏制。推动实施 124 个土壤污染源头管控项目，指导 132 个重点县开展耕地重金属污染成因排查整治，累计将 1744 块地块纳入建设用地土壤污染风险管控和修复名录。全国农村生活污水治理率达到 31% 左右。全国农用地安全利用率保持在 90% 以上，农用地土壤环境状况总体稳定，影响农用地土壤环境质量的主要污染物是重金属。重点建设用地安全利用得到有效保障。

（五）生态系统状况。全国自然生态状况总体稳定。生态质量指数（EQI）值为 59.6，生态质量综合评价为“二类”，与 2021 年相比无明显变化。全国陆域生态保护红线面积约占陆地国土面积 30% 以上，森林覆盖率达到 24.02%，草原综合植被盖度达到 50.32%。全年完成造林 383 万公顷、种草改良 321.4 万公顷、治理沙化石漠化土地 184.73 万公顷。局部地区生态破坏问题突出，生物多样性下降的总趋势尚未得到有效遏制。

（六）声环境状况。全国城市声环境质量总体稳定。功能区声环境质量昼间、夜间总达标率分别为 96.0%、86.6%，同比分别上升 0.6 个百分点、3.7 个百分点。其中，1 类区和 4a 类区夜间总达标率相对较低，分别为 83.1% 和 70.4%。

（七）核与辐射安全状况。全国核与辐射安全态势总体平稳。未发生国际核与辐射事件分级表 2 级及以上的核事件和事故，放射源辐射事故年发生率稳定在每万枚 1 起以下。全国辐射环境质量和重点核设施周围辐射环境水平总体良好。

（八）环境风险状况。全国环境安全形势基本稳定。全年共发生各类突发环境事件 113 起，同比下降 43.2%，重特大事件数量与往年相比基本持平，所有事件均得到妥善处置。但是，因生产安全事故等引发的次生突发环境事件多发频发态势仍未发生根本改变。

二、生态环境保护目标和任务完成情况

经过努力，2022 年全国主要污染物排放量持续下降，生态环境质量改善目标顺利完成。全国地级及以上城市空气质量优良天数比率好于年度目标 0.9 个百分点，PM_{2.5} 平均浓度好于年度目标 4.6 微克/立方米，地表水 I—III 类水质断面比例好于年度目标

4.1个百分点；氮氧化物、挥发性有机物、化学需氧量、氨氮排放总量同比分别减少5.5%、3.7%、2.1%、6.8%，均超额完成年度目标。主要开展了以下工作。

（一）生态环境立法和督察执法不断加强。一是持续加强生态环境法治建设。各有关部门积极配合全国人大常委会出台黄河保护法、黑土地保护法，推进海洋环境保护法、青藏高原生态保护法、国家公园法等制修订。推进碳排放权交易管理暂行条例制定工作。积极配合开展环境保护法、长江保护法执法检查，会同有关部门认真研究落实举措。发布80项生态环境标准，加强环境基准研究。司法部等有关部门持续加大生态环境保护法律宣传普及力度，积极开展以案释法。

二是深入开展中央生态环境保护督察。中办、国办印发《中央生态环境保护督察整改工作方案》。对5个省（区）和新疆生产建设兵团开展中央生态环境保护督察，受理转办群众信访举报1.18万件，绝大多数已办结或阶段办结，公开曝光一批典型案例，有效发挥警示震慑作用。圆满完成第二轮督察，组织开展督察工作总结和成效宣传。完成2022年度长江经济带、黄河流域生态环境警示片摄制，推动地方解决突出生态环境问题。

三是加强生态环境行政执法与刑事司法衔接。生态环境部会

同有关部门推动深化省以下生态环境机构监测监察执法垂直管理制度改革和生态环境保护综合行政执法改革，全国5.2万名执法人员统一着装。印发实施《关于加强排污许可执法监管的指导意见》，累计将344万个固定污染源纳入排污许可管理范围。联合有关方面连续3年开展深入打击危险废物环境违法犯罪和重点排污单位自动监测数据弄虚作假违法犯罪专项行动。公安部组织开展夏季治安打击整治“百日行动”、“昆仑2022”等专项行动，共立案侦办破坏环境资源犯罪案件6.3万起。自然资源部持续推进土地、矿产资源和海洋等领域督察，促进严守耕地红线，推动发现和解决突出问题。2022年，全国各级生态环境部门共下达环境行政处罚决定书9.1万份，罚没款数额总计76.72亿元；全国各级法院共审结环境资源一审案件24.5万件；全国各级检察机关共对破坏环境资源类犯罪案件提起公诉2.16万件、3.7万人，立案办理生态环境和资源保护领域公益诉讼案件9.5万件；司法鉴定机构完成环境损害鉴定2万余件。

（二）推动绿色低碳发展取得积极成效。发展改革委同有关方面组织实施“碳达峰十大行动”，印发《关于加快建立统一规范的碳排放统计核算体系实施方案》。生态环境部积极推动美丽中国建设实践，全面加强区域

重大战略生态环境保护工作。印发实施《减污降碳协同增效实施方案》，支持减污降碳协同创新区建设。出台《关于做好重大投资项目环评工作的通知》，在严守生态环境保护底线的基础上，强化重大项目和能源保供项目环评审批服务，加强高耗能、高排放、低水平（以下简称“两高一低”）项目生态环境源头防控。推进“十四五”生态环境领域重大工程实施，组织开展第二批生态环境导向的开发（EOD）模式试点。发布《国家适应气候变化战略2035》。推动全国碳排放权交易市场平稳运行，截至2022年底，全国碳排放配额累计成交量2.3亿吨、累计成交额104.75亿元，助推企业低成本减排作用初步显现。工业和信息化部深入实施绿色制造工程，开展工业能效提升行动，培育壮大节能环保等战略性新兴产业。交通运输部组织开展绿色出行创建行动。市场监管总局持续推进绿色产品认证体系建设，颁发绿色产品认证证书2万余张。人民银行会同有关部门着力推动绿色金融发展，截至2022年底，金融机构绿色贷款和绿色债券余额同比分别增长38.5%和38.3%。

（三）污染防治攻坚战扎实有力推进。一是持续推进蓝天保卫战。生态环境部会同有关部门印发实施深入打好重污染天气消除等攻坚战行动方案，出台

《“十四五”噪声污染防治行动计划》。全国累计完成2.1亿吨粗钢产能全流程超低排放改造和4.6万余个挥发性有机物突出问题整改。以线上线下相结合方式开展10轮次重点区域空气质量改善监督帮扶，指导地方精准发现并推动解决各类环境问题3.2万余个。正式实施非道路移动机械第四阶段排放标准。推动实现北京冬奥会、冬残奥会“冬奥蓝”，冬奥会赛事期间北京市、张家口市空气质量每日优良。财政部会同有关部门将25个城市新增纳入北方地区清洁取暖支持范围。市场监管总局累计完成机动车排放召回144.5万辆。工业和信息化部、交通运输部、能源局等部门大力推动新能源汽车发展和推广应用，2022年新能源汽车产、销量均同比增长90%以上，全国建成充电基础设施约520万台；全国铁路、水路货运量同比分别增长4.4%、3.8%，公路货运量同比下降5.5%。

二是持续推进碧水保卫战。国办印发《关于加强入河入海排污口监督管理工作的实施意见》。生态环境部会同有关部门出台《深入打好长江保护修复攻坚战行动方案》《黄河生态保护治理攻坚战行动方案》，推进长江流域水生生态考核试点，开展长江经济带和沿黄省区工业园区水污染整治，持续做好入河入海排污口排查整治，实施黄河流域历史遗留矿山生态破坏和污染状况调查评价。

全国累计划定19633个乡镇级集中式饮用水水源保护区。水利部公布长江流域重要饮用水水源地名录，组织开展长江、黄河干流岸线利用项目排查整治，完成全国河道非法采砂专项整治行动。农业农村部牵头推进长江“十年禁渔”各项措施落实，完善海洋伏季休渔制度，组织开展“中国渔政亮剑2022”专项执法行动。住房城乡建设部、生态环境部会同有关部门扎实推进城市黑臭水体治理，完成县级城市黑臭水体消除40%的年度工作目标。生态环境部会同有关部门实施重点海域综合治理攻坚行动，印发实施《关于加强海水养殖生态环境监管的意见》，组织开展“碧海2022”海洋生态环境保护专项执法。发布首批美丽河湖、美丽海湾优秀案例。

三是持续推进净土保卫战。生态环境部会同有关部门不断强化农用地和建设用土壤污染风险管控。加强受污染耕地分类管理，落实轻中度污染耕地安全利用措施和重度污染耕地严格管控措施。部署开展土壤污染重点监管单位隐患排查“回头看”。全国新增完成1.6万个行政村环境整治，完成900余个由国家监管的农村黑臭水体治理，600多个畜禽养殖大县编制完成污染防治规划，26个地区开展农业面源污染与治理监督指导试点。农业农村部新增实施95个畜禽粪污资源

化利用整县推进项目，深入实施秸秆综合利用行动，开展地膜科学使用回收试点，推动全国95%以上村庄开展清洁行动。

四是加强固体废物和新污染物治理。生态环境部会同有关部门推进危险废物专项整治三年行动，开展塑料污染治理联合专项行动，落实疫情防控相关医疗废物和医疗污水收集处置要求。在113个地级及以上城市和8个特殊地区全面启动“无废城市”建设工作。完成全国1万余座尾矿库环境风险排查。组织实施新污染物治理行动方案，发布《重点管控新污染物清单（2023年版）》。卫生健康委开展全国医疗机构废弃物信息管理。海关总署实施“蓝天2022”打击洋垃圾走私专项行动。发展改革委会同有关部门印发《关于加强县级地区生活垃圾焚烧处理设施建设的指导意见》《关于加快废旧物资循环利用体系建设的指导意见》。工业和信息化部大力推动重点行业工业固体废物源头减量和规模化高效综合利用，加快再制造产业绿色发展。住房城乡建设部会同有关部门依法推动生活垃圾分类工作，加强农村生活垃圾收运处置体系建设和系统治理。

（四）生态保护修复与监管力度加大。生态环境部会同有关部门组织开展“绿盾2022”自然保护地强化监督，印发实施《生态保护红线生态环境监督办法（试

行)》，完成国家级自然保护区和国家级风景名胜区年度人类活动变化监测，持续加强生物多样性保护。发展改革委、自然资源部牵头实施重要生态系统保护和修复重大工程建设，启动72个重点项目。自然资源部会同有关部门完成《全国国土空间规划纲要(2021—2035年)》编制和全国生态保护红线划定。林草局会同有关部门出台《国家公园空间布局方案》《全国防沙治沙规划(2021—2030年)》。气象局扎实做好科学恢复林草植被的气象保障服务工作。全国新增水土流失治理面积6.3万平方公里。水利部持续推进华北地下水超采综合治理并完成近期治理目标。生态环境部命名第六批106个生态文明建设示范区和51个“绿水青山就是金山银山”实践创新基地。

(五)核与辐射安全得到有效保障。生态环境部会同有关部门组织完成全国核与辐射安全隐患排查三年行动。严格开展核电站和研究堆项目核安全许可证件和环境影响评价文件的审批工作。积极做好核电站和研究堆日常监管，持续推进风险指引型核安全监管方式。55台运行核电机组、17座在役民用研究堆、19座民用核燃料循环设施安全运行，在建核电机组和研究堆建造质量整体受控。持续推动电子辐照加速器专项监督检查。圆满完成《乏燃

料管理安全与放射性废物管理安全联合公约》第七次缔约方大会履约任务。

(六)全球气候和环境治理贡献日益凸显。成功举办《生物多样性公约》第十五次缔约方大会(COP15)第二阶段会议，习近平主席以视频方式向大会第二阶段高级别会议开幕式致辞，推动达成“昆明—蒙特利尔全球生物多样性框架”，得到国际社会广泛赞誉。推动《联合国气候变化框架公约》第二十七次缔约方大会(COP27)取得平衡务实成果。提请全国人大常委会审议批准《关于持久性有机污染物的斯德哥尔摩公约》增列六氯丁二烯等6项修正案。持续加强生态环境国际合作，积极做好生态环境领域履约工作。

(七)生态环境治理效能持续提升。中央宣传部、生态环境部共同编写出版《习近平生态文明思想学习纲要》。生态环境部成功举办深入学习贯彻习近平生态文明思想研讨会、2022年六五环境日国家主场活动。持续实施“美丽中国，我是行动者”提升公民生态文明意识行动计划，大力推动环保设施向公众开放。出台《生态环境损害赔偿管理规定》，新增赔偿金额约40亿元。深化环境信息依法披露制度改革，第一披露周期约有8.5万余家企事业单位依法披露环境信息。发布《“十四五”环境健康工作规划》，

启动全国居民生态环境与健康素养监测工作。财政部、税务总局推出加大生态保护和环境治理等行业增值税期末留抵退税力度、延续实施从事污染防治的第三方企业所得税优惠等政策。原银保监会制定发布银行业保险业绿色金融指引。证监会支持符合条件的绿色企业进行股权融资和债券融资。科技部会同有关部门印发《“十四五”生态环境领域科技创新专项规划》，组织实施大气、水、土壤、固体废物污染防治和生态保护修复等领域重点专项。组织实施百城千县万名专家生态环境科技帮扶行动，在京津冀及周边地区等重点区域、长江等流域开展“一市一策”驻点跟踪研究。审计署组织完成领导干部自然资源资产离任审计改革任务，建立审计评价指标体系，促进领导干部切实履行自然资源资产管理和生态环境保护责任。

新时代十年，是我国生态文明建设和生态环境保护认识最深、力度最大、举措最实、推进最快、成效最显著的十年。在习近平生态文明思想科学指引下，我国生态环境保护发生了历史性、转折性、全局性变化，绿色循环低碳发展步履坚实，生态环境质量改善成效显著，生态系统稳定性不断提升，应对气候变化工作有力推进，核与辐射安全监管全面加强，生态环境风险得到有效防控，生态环境治理能力明显提升，环

境领域国际影响力大幅跃升，为建设人与自然和谐共生的现代化奠定了坚实基础。这些成就的取得，根本在于习近平总书记作为党中央的核心、全党的核心掌舵领航，在于习近平新时代中国特色社会主义思想特别是习近平生态文明思想科学指引，彰显了“两个确立”的决定性意义。

在看到成绩的同时，我们也清醒认识到，当前生态文明建设正处于压力叠加、负重前行的关键期，生态环境保护任务依然艰巨，推进美丽中国建设仍然需要付出长期艰苦努力。一是生态环境稳中向好的基础还不稳固。全国还有近三分之一的城市空气质量不达标，空气质量受不利气象条件影响较大，水生态失衡问题较为严重，部分地区土壤污染持续累积，严重生态破坏现象屡有发生，农村生活污水无序排放问题突出，农业面源污染尚未得到有效治理，突发环境事件多发频发的高风险态势仍未根本改变。二是生态环境保护结构性压力依然较大。产业结构调整 and 能源转型发展任重道远，统筹环境保护与经济发展难度加大。受国内外多重因素影响，2022年能耗水平较低的服务业增速大幅放缓，单位GDP二氧化碳排放降低指标未能达到年度目标要求。三是生态环境领域法律实施和监管不到位的问题依然存在。一些企业环保

责任有所松动，有的地方片面追求经济增长、项目投资，落实环保责任的主动性、自觉性还有待加强。生态环境法治意识、法律普及仍有欠缺，部分法律制度措施执行不够到位，生态环境法治体系需要进一步完善。四是生态环境治理能力有待提升。生态环境基础设施薄弱仍是突出短板，市场化机制亟需加快推进，生态环境科技支撑能力与精细化管理需求相比还不适应，基层生态环境部门监测执法、应急处置能力不足，核与辐射安全监管能力与日益繁重的监管任务要求相比存在差距。

三、2023年生态环境保护工作安排

2023年，我们坚持以习近平新时代中国特色社会主义思想为指导，全面贯彻党的二十大精神 and 中央经济工作会议精神，深入贯彻习近平生态文明思想，按照党中央决策部署，扎实推进中国式现代化，坚持稳中求进工作总基调，完整、准确、全面贯彻新发展理念，加快构建新发展格局，着力推动高质量发展，以改善生态环境质量为核心，以精准治污、科学治污、依法治污为工作方针，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，持续深入打好蓝天、碧水、净土保卫战，强化生态保护监管，切实防范生态环境风险，不断健全现代环境治理体系，稳定改善生态环境质量，为全面建设社会主义现代化国家开好局起好步提供有力保障。

（一）切实加强生态环境立法和督察执法。积极推动海洋环境保护法、青藏高原生态保护法和碳排放权交易管理暂行条例、消耗臭氧层物质管理条例等法律法规制修订。深入推进中央生态环境保护督察，完善生态环境保护督察制度。组织开展“昆仑2023”等专项行动，持续打击破坏环境资源违法犯罪活动。继续做好休禁渔、水生野生动物等重点领域执法监管。加大生态环境领域公益诉讼办案力度。

（二）扎实推动绿色低碳高质量发展。持续推进美丽中国建设实践，聚焦区域重大战略打造美丽中国先行区，推动美丽城市建设。贯彻落实稳经济一揽子政策措施和接续政策措施，做好重大投资项目环评服务保障。推动一批生态环境领域重大工程项目建设。不断完善生态环境分区管控制度，深化成果落地应用。持续推进产业结构调整、能源结构优化，坚决遏制“两高一低”项目盲目发展。推动工业绿色低碳

发展。实施全面节约战略，促进资源节约集约循环利用，建立完善废弃物循环利用体系。开展多层次、多领域减污降碳协同创新。做好全国碳排放权交易市场第二个履约周期管理工作。

（三）深入打好污染防治攻坚战。加强源头防控和协同减排，统筹减污降碳协同增效，统筹水资源、水环境、水生态治理，统筹城市和农村，统筹陆域与海洋，统筹传统污染物与新污染物，统筹PM2.5与臭氧协同控制，推动污染防治在重点区域、重点领域、关键指标上实现新突破。扎实推进蓝天保卫战，着力打好重污染天气消除等标志性战役，深化重点区域大气污染联防联控，实施“十四五”噪声污染防治行动。扎实推进碧水保卫战，着力打好城市黑臭水体治理、长江保护修复、黄河生态保护治理、重点海域综合治理等标志性战役。深入开展入河入海排污口排查整治，全面实施监督管理机制。强化重点湖泊蓝藻水华治理。推进污水资源化利用。加强海水养殖、海洋工程和海洋倾废、海洋垃圾监管，推进美丽河湖、美丽海湾保护与建设。扎实推进净土保卫战，着力打好农业农村污染治理攻坚战。强化土壤污染源头防控，推进农用地安全利用和重点监管地块风险管控，加强地下水污染防治。持续推动化肥农药减量增效

和畜禽养殖废弃物资源化利用，提高农村生活污水和生活垃圾处理水平，推进农村黑臭水体治理试点工作。深入推进“无废城市”高质量建设，开展塑料污染全链条治理，加强对矿产开采、冶炼等活动的生态环境监管，推进尾矿库污染隐患排查整治，统筹开展新污染物治理。

（四）持续强化生态保护修复。扎实推进自然保护地体系建设，持续推进生态系统保护修复。加强生态保护红线和自然保护地生态环境监管，开展“绿盾2023”自然保护地强化监督。更新中国生物多样性保护战略与行动计划，推动实施生物多样性保护重大工程。巩固长江十年禁渔成果。选择重点区域组织开展生态状况调查评估。深入推进生态文明示范建设。

（五）切实维护生态环境安全。强化重点领域环境安全隐患排查和风险控制，及时妥善处置各类突发环境事件。深入实施重点河流突发水污染事件“一河一策一图”，持续推进环境应急能力建设，开展环境应急演练，严密防控生态环境风险。

（六）严格核与辐射安全监管。加强核动力厂、研究堆日常监管。强化核燃料循环设施运行监督、核安全设备活动现场监督。强化放射性物品运输容器以及运输活动、铀矿冶和伴生放射性矿

开发利用企业监督检查。推进区域核与辐射应急监测物资储备库建设。推动构建与我国核事业发展相适应的现代化核安全监管体系，确保核与辐射安全。

（七）加快构建现代环境治理体系。深入宣传习近平生态文明思想，大力加强生态环境法律宣传普及，提高全社会环保意识。推进建立生态产品价值实现机制，不断深化生态保护补偿制度。深入推进生态环境损害赔偿工作，稳步推进企业环境信息依法披露和企业环保信用体系建设。全面推行排污许可“一证式”管理。持续完善生态环境标准体系。建立完善现代化生态环境监测体系。持续强化绿色低碳科技创新，积极研发和推广低成本、高效率污染治理技术，加强科技支撑和队伍建设。积极参与应对气候变化等生态环境领域国际合作。深入开展绿色生活创建，完善绿色消费激励机制，推进生态环境保护全民行动。

我们将更加紧密团结在以习近平总书记为核心的党中央周围，按照党中央决策部署，在全国人大及其常委会的监督支持下，踔厉奋发、勇毅前行，全力完成好年度目标任务，努力开创新时代美丽中国建设新局面，奋进建设人与自然和谐共生现代化新征程！[\[插图\]](#)

（来源：生态环境部）

生态环境部部长黄润秋 在两会“部长通道”答记者问实录

3月5日上午，在十四届全国人大一次会议开幕会结束后，2023年全国“两会”首场“部长通道”在人民大会堂开启。生态环境部部长黄润秋走上“部长通道”，并回答媒体记者提问。

光明日报记者：党的二十大报告提出，中国式现代化是人与自然和谐共生的现代化。请问，您如何理解人与自然和谐共生的现代化？生态环境部在推进人与自然和谐共生的现代化方面将重点开展哪些工作？谢谢。

黄润秋：非常感谢这位记者朋友。党的二十大报告明确提出，中国式现代化有五个方面的中国特色，其中之一是人与自然和谐共生的现代化，这也是中国式现代化的鲜明特点。我理解，中国是一个具有超过14亿人口的发展中大国，人口众多、资源环境承载力弱、约束性强，要整体迈入现代化国家的行列，如果走大量排放污染物、大量消耗自然资源、低水平粗放式的发展道路，显然是行不通的，我们的资源环境承载力也不可持续，因此必须要走

人与自然和谐共生的现代化道路。

党的十八大以来，以习近平同志为核心的党中央以前所未有的力度抓生态文明建设和生态环境保护，推动人与自然和谐共生的现代化建设。党中央从思想、法律、体制、组织、作风上全面发力，推进生态文明建设和生态环境保护发生了历史性、转折性、全局性变化。各位记者朋友可能从别的渠道也了解到，这十年，我国重点城市PM_{2.5}浓度累计下降57%，单位GDP二氧化碳排放下降34.4%，全国地表水Ⅰ~Ⅲ类水质断面比例提高23.8个百分点，达到87.9%，已接近发达国家水平。中国是全球空气质量改善速度最快、可再生能源利用规模最大、森林资源增长最多的国家。这些年，我国生态环境发生了显著变化，为建设人与自然和谐共生的现代化奠定了坚实基础。

十年实践表明，人与自然和谐共生的现代化体现了中国式现代化与西方现代化的本质区别，我理解有三个方面：一是在理念上，我们坚持绿水青山就是金山

银山，坚持尊重自然、顺应自然、保护自然，把这三者作为发展的内在要求；二是在道路和路径选择上，我们坚持在发展中保护，在保护中发展，坚持生态优先、绿色发展；三是在方法上，我们强调系统观念，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。这些都是发展中国家迈向现代化可以借鉴的模式和经验。

下一步，生态环境部将统筹推进降碳、减污、扩绿、增长，持续推进人与自然和谐的中国式现代化建设。主要做好三方面的工作：第一，坚持减污降碳协同增效，大力推动产业结构、能源结构、交通运输结构的转型发展，推动经济社会绿色低碳转型和环境质量从源头上的根本改善。第二，持续深入打好污染防治攻坚战，我们已经编制了“十四五”深入打好污染防治攻坚战八大标志性战役行动方案，将一项一项全面展开，突出精准治污、科学治污、依法治污，统筹好PM_{2.5}和

臭氧协同治理，统筹好水资源、水环境、水生态治理，统筹好城镇与农村，统筹好陆域与海洋，统筹好新污染物与传统污染物。第三，持续加大生态保护和修复的监管力度，实施生物多样性保护重大工程，努力提升和保持生态系统的多样性、稳定性和持续性。

谢谢。

经济日报记者：黄部长你好，2023年我国经济社会发展释放积极信号。当前形势下，生态环境部将如何在服务和保障好经济高质量发展的同时，守好生态环境底线？谢谢。

黄润秋：习近平总书记多次强调，生态环境保护和经济发展是辩证统一、相辅相成的。近十年来，我们在经济总量实现年均增长6.5%的同时，污染物排在持续大幅度降低。我们在污染物减排方面，这十年，二氧化硫、氮氧化物的减排分别超过84%、58%，北京二氧化硫的浓度以个位数的微克来计。PM_{2.5}连续九年下降，累计降低57%，重污染天气比例只占1%左右。老百姓对生态环境的满意度，根据最新调查结果超过了90%。所有这些情况表明高水平生态环境保护不仅不会阻碍经济发展，而且会为经济发展增添新动能，推动高质量发展。从另一方面看，推动人与

自然和谐共生的现代化，实现高质量发展，高水平的生态环境保护是内在要求、应有之义。所以，必须把生态环境保护放在经济社会发展的大局中考量，统筹好发展与保护的关系。一方面，既要支撑服务保障好经济平稳运行和发展向好；另一方面，要守好生态环境底线，以高水平保护推动经济高质量发展。

从环境影响评价领域来说，去年我们贯彻党中央、国务院决策部署，做好能源、基础设施等领域重大项目建设环评要素保障。去年一年，生态环境部本级审批180个重大项目，涉及的投资1.9万亿。我们指导地方审批12.3万个项目，涉及投资23.3万亿。这些都为稳经济、促发展作出了贡献。

我们的做法主要是“123”。“1”是落实好一套政策。我们出台了相关政策，构建了一套创新的政策体系，包括同类项目打捆审批，规划环评和项目环评统筹联动这样一些创新性机制，确保环评审批高效率。“2”是畅通两项机制。一是环评审批的绿色通道，主要针对重大项目。二是直达基层、直达中小微企业的咨询服务机制，通过远程在线帮扶、释疑解惑提升基层治理能力，帮助中小微企业提升环境管理能力。所有这些都是对环境影响评价效能的极大

提升。“3”是落实好三本台账，就是国家层面、地方层面和利用外资层面三个方面的相关项目环评管理台账，提前介入、定期调度，共同推动这些项目落地。

新的一年，我们仍然会继续用好“123”的政策，继续强化经济发展过程中的环评要素保障。同时，还要强调守牢底线，这方面有“345”的考虑。所谓“3”，就是守住“三条底线”：一是生态优先、绿色发展，这是总要求。二是依法依规，法律法规和标准是刚性的，不能动，这个底线不能破，特别对一些重大的、性质比较恶劣的违法行为，我们会严肃查处、决不姑息。三是生态环境质量只能向好不能变差的底线。

“4”是把好“四道关口”：一是环评审批准入关，这里面包括规划环评、项目环评，包括前期的“三线一单”区域准入。二是排污许可关。第三道关、第四道关是兜底的，即监督执法关和督察问责关。“5”是重点关注“五类项目”，哪五类呢？就是涉“两高”项目，生态敏感项目，向中西部地区转移排放比较高的产业项目，涉圈水圈地的公园类项目，还有人民群众和社会反映强烈的项目。对这些项目要严格审批、严格把关。

谢谢。

澎湃新闻记者：去年COP15第二阶段会议历史性通过了“昆

明—蒙特利尔全球生物多样性框架”。请问，在推动“框架”达成和全球生物多样性保护方面，作为 COP15 主席国的中国作出了怎样的贡献？后续如何推动“框架”有效落地？在生物多样性保护方面，我们能向世界提供怎样的中国经验？谢谢。


黄润秋：感谢这位记者提了一个非常绿色的问题。生物多样性是人类赖以生存、发展的根基和血脉。自从 1992 年联合国签署《生物多样性公约》以来，世界各国都在为努力推进全球生物多样性治理积极努力。但是我很遗憾地告诉大家，迄今为止全球生物多样性丧失的态势并没有得到根本扭转。世界各国、国际社会对中国作为《生物多样性公约》第十五次缔约方大会主席国给予特别关注，希望在中国的领导下，这次会议成为扭转生物多样性丧失的转折点，把全球生物多样性带上健康恢复的道路。

2021 年 10 月在云南昆明召开 COP15 第一阶段会议，发表了《昆明宣言》。去年 12 月，我国领导和推动 COP15 第二阶段会议在加拿大蒙特利尔成功召开。习近平主席视频出席第一阶段会议领导人峰会和第二阶段会议高级别会议，分别发表主旨讲话和致辞，为这两次会议成功注入了强大政治推动力。刚才，您提出第

二阶段会议有哪些贡献。我想，这次会议最大，也是最具历史性、里程碑意义的成果，就是推动达成了“昆明—蒙特利尔全球生物多样性框架”，也叫“昆明—蒙特利尔框架”，以及一揽子配套政策措施。包括资金机制，也就是发达国家有义务向发展中国家提供生物多样性治理的资金，还包括遗传资源数码序列信息落地的机制。这些机制推动达成难度非常大，但是达成以后效果是非常好的。所以说，“框架”和一揽子政策措施的达成，为全球生物多样性治理擘画了蓝图、设定了目标、明确了路径、凝聚了力量，得到了国际社会的广泛认可。这也是中国首次作为主席国领导和推动联合国环境领域重大议题谈判取得成功，在全球生物多样性治理的历程上打下了深深的中国烙印。

接下来后面两年，中国还将作为主席国，推动世界各国落实好“框架”的内容，切实把“框架”的各项政策措施落地。刚才您问到中国生物多样性保护有哪些经验可供国际社会借鉴，我想有三个方面：第一，习近平生态文明思想的一系列重要理念。这次会议全球有 193 个国家近 2 万人参加。这么大的会议上，生态文明成为了大会主题。绿水青山就是金山银山、人与自然和谐共生、

山水林田湖草沙一体化保护和系统治理，这样一些重要的理念得到了国际社会的广泛认可，这也是非常值得世界各国所借鉴的经验。第二，中国的生态保护制度、举措。我国建立了以国家公园为主体的自然保护地体系，创设了生态保护红线的机制，把生态功能极为重要和敏感的区域划到红线里面妥善加以保护，陆域红线面积占比超过了 30%，在全世界是独一无二的。第三，实施的大规模、大尺度的生态修复。国家层面实施了 44 个山水林田湖草沙系统治理的项目，还有一大批矿山生态环境修复项目，这些工作得到国际社会的广泛认同。联合国环境规划署评价这些是全世界最有希望、最具雄心、最鼓舞人心的大尺度生态修复范例。地方层面，各地加强城市的黑臭水体治理、水环境质量提升、水生态修复。现在，大家到各个地方去，都希望沿着治理好的河流看一看，两岸水清岸绿，成了老百姓很好的生活休闲空间，这也是人与自然和谐共生的体现。通过以上这些措施，我们将真正实现生态效益、环境效益、经济效益三赢。

最后，感谢各位媒体朋友对生态环境保护工作的支持。谢谢大家。

（来源：生态环境部）

打造江苏最美绿心，建湖底气从哪来？

紧扣国际湿地、沿海绿城的目標，以建设绿色低碳发展示范区为总抓手

□ 祁从峰

空气优良天数比例排全省第一，九龙口国家湿地公园创成全国首家“碳中和”景区，这是建湖县开展生态文明建设的新答卷。全力争创全国“两山”实践创新基地，致力打造江苏最美“绿心”，这是建湖县开展生态文明建设的

新目标。

作为国家级生态文明建设示范区，江苏省建湖县近年来深入践行习近平生态文明思想，全面贯彻党的二十大精神，认真落实中央和省市关于生态文明建设和生态环境保护的决策部署，

始终把良好生态基底作为最大优势和最大潜力，紧扣“国际湿地、沿海绿城”的目标定位，坚持以建设绿色低碳发展示范区为总抓手，主动融入江淮生态经济区建设，致力打造江苏最美“绿心”。



双湖公园

一、强化保护修复，厚植绿色生态基底

建湖县地处江苏“1+3”功能区之一——江淮生态经济区的核心板块，境内湖、荡、河、渠星罗棋布，湿地、平原、林网、田园风情各异，素有水乡明珠、千河之城的美誉。近年来，建湖县委、县政府牢记生态环境保护这个“国之大者”，系统推进生态保护、生态修复和生态治理，最大力度保护好生态原真性和生物多样性，生态质量指数（EQI）连续两年位居盐城市第一。良好生态环境已成为建湖高质量发展的鲜明标识和坚实支撑。

坚决守牢生态红线。建湖按照“面积不减少、性质不改变、功能不降低”的原则，科学划定生态红线，确保生态系统完整性和生态廊道连通性。建立并落实保护红线负面清单，强化用途管制，严禁不符合主体功能定位的各类开发活动，严禁任意改变用途，坚决杜绝不合理开发建设活动对生态保护红线的破坏。

合理优化生态格局。建湖高质量开展“三区三线”划定工作，高标准编制国土空间总体规划，不断优化县域空间布局，实现经济发展、生态保护有机融合。科学谋划以县城为主体，东翼上冈、西翼九龙口“两翼”为支撑，规划发展村庄为节点的现代化城镇体系和生产力布局。系统构建“一区、一环、四廊”的生态空间格局。即以九龙口生态岛试验区为核心

的西南生态湿地保育区，S231、S233、盐淮高速围合的中心城区外围生态绿环，通榆河、黄沙港、西塘河、射阳河—戛粮河—蔷薇河水绿廊道。

持续推进生态修复。建湖扎实开展退圩还湖、退渔还荡工作，累计实施湿地保护与修复项目30多个，修复受损湿地1.5万亩，栽植湿生树木10万多棵。九龙口湿地水质达到国家Ⅱ类水质标准，现有原生态湿地植被3000多公顷、植物104种、鸟类160多种，被列入江苏省生态岛试验区实施计划。九龙口湿地生态修复和上冈镇树新村、洋中村全域土地综合整治入选江苏首届最美生态修复案例，建湖成为全省入选案例数最多的县。

二、加快转型发展，构建低碳产业体系

建湖县坚持生态优先、绿色发展，大力推进产业生态化和生态产业化，加快形成以生态工业、生态农业、生态旅游等“生态+”引领绿色发展的新模式、新业态，被评为全国绿色发展百强县。

释放绿色制造新动能。精心培育形成高端装备、新能源、电子信息三大主导产业和六条重点产业链。坚持宜链则链、宜群则群、链群并举，全力打造具有核心竞争力和较强支撑作用的绿色先进制造业集群，先后引进实施润阳、悦阳、益佳通等一批重大项目。总投资102.3亿元的耀宁锂离子电池

项目是建湖首个投资超百亿项目，也是盐城市唯一由单个企业实施的从矿产原材料到电池回收的闭环产业链项目。2022年，三大主导产业、六条产业链规上开票销售同比分别增长23.5%、48.2%，占规上工业比重提高到76.3%、56.1%。深入实施工业企业能级提升行动计划、智改数转“十百千万”工程和高企培育三年行动计划，不断提升企业高端化、智能化、绿色化水平，累计培育高新技术企业数、省级以上专精特新企业数、新三板挂牌企业数均位居盐城市前列。道尔道公司获评盐城市唯一的国家制造业单项冠军。持续开展工业企业资源集约利用综合评价，积极实施亩均效益百企提升行动，突出闲置低效资源清理再利用，累计清理闲置土地1.21万亩、厂房205.3万平方米，连续4次被评为省自然资源节约集约利用模范县。坚持以碳达峰碳中和为引领，以创建全国首批屋顶分布式光伏整县开发示范县为契机，加快实施总投资70亿元的1.4吉瓦渔光互补光伏发电项目建设，大力推进开发区、高新区低碳零碳园区试点建设，全力推动开发区、高新区争创省级绿色低碳循环发展示范区。

打造现代农业新样板。建湖坚决扛起粮食稳产保供政治责任，做好农田“数量和质量”双提升文章。累计建成高标准农田81.8万亩，占耕地总面积比重达92%，为盐城市第一，被认定为

国家级制种大县。高作镇全域土地综合整治获批 2022 年全省唯一国家试点，相关经验做法被央视《焦点访谈》宣传报道，并入选中国改革年度案例。紧扣农业规模化、产业化、品牌化、科技化“四化”方向，突出有基地、有园区、有企业、有市场的“四有”建设，大力推行稻田综合种养、循环水养殖等生态种养模式，优质稻米、特色水产等超 10 亿元特色主导产业持续发展壮大。发挥“遇建湖鲜”区域公用品牌效应，成立九龙口大闸蟹产业发展促进会。九龙口大闸蟹年销售超 60 亿元，创成农产品中国驰名商标 2 个、国家地理标志证明商标 8 个。建湖被评为首批国家农产品质量安全县、中国虾稻米之乡、中国河蟹之乡。

激发生态文旅新活力。建湖锚定“三区同创”目标不动摇，积极构建“1+2+N”全域旅游发展模式，着力打造里下河地区最具代表性的生态旅游度假目的地，持续扩大“建湖有戏——灵龙水乡·淮杂故里”生态文旅品牌影响力。2022 年，全县共接待游客 379 万人次，旅游综合收入达 43 亿元。坚持以文塑旅、以旅彰文，依托淮剧沙庄、淮杂艺术人才传承基地等载体，将淮剧、杂技、民俗等优质文化沉浸式、全方位融入生态旅游，推动淮杂非遗与湿地世遗深度融合、互动提升。九龙口创成全国首家“碳中和”景区、国家地理首个“双框之城”，

入选全国非遗与旅游融合发展优选项目，登录央视。淮剧小镇被评为全省首批、盐城市唯一文旅融合发展示范区。

三、坚持生态惠民，描绘城乡美丽画卷

建湖县始终坚持生态惠民、生态利民、生态为民，把良好生态环境作为最普惠的民生福祉，努力让人民群众绿色获得感、生态幸福感不断增强。

做好环境治理“必答题”。全面巩固拓展中央环保督察反馈问题整改成果，深入打好蓝天、碧水、净土保卫战。空气优良天数比例达 87.9%，排全省第一；4 个省考断面水质优Ⅲ比例达 100%，2 个饮用水水源地水质达标率为 100%，建成盐城市首家省水资源管理集成创新示范县；污染地块、受污染耕地、重点建设用地安全利用率均保持 100%，建成盐城市首个省级土壤污染综合防治先行区。持续推动环境基础设施建设，加大溯源监测频次力度，不断提升精准治污能力。坚决遏制“两高”项目盲目发展，严厉打击破坏环境违法行为，有力筑牢生态环境安全防线。

做好城乡融合“关键题”。建湖聚焦县城品质提升、功能完善，系统实施河道水体整治、道路背景林、园林景观提升等重点工程，县城绿地率、绿化覆盖率位居盐城市前列，在盐城市率先

创成国家生态文明建设示范县，被评为国家级园林城市、全国绿化模范县。西塘河、神台河风光带交织成一座城市生态水韵“T台”，双湖公园成为苏北地区最大的城市综合性生态公园。坚持以农房改善为引领，推动农民居住环境和农村生态环境同步升级，深挖里下河水乡自然肌理，打造一批“白墙黛瓦、自带院落、绿意盎然”的新中式建湖民居，让人感受原汁原味的美丽“乡愁”。建成新型农村社区 44 个、惠及农民 11606 户，创成省生态文明建设示范村 12 个、省级特色田园乡村 7 个、省级传统村落 5 个，被表彰为全省农房改善工作绩效考核评价优秀县。

做好文明风尚“提升题”。建湖以文明城市创建为抓手，深入推进生态文明建设，积极开展节能知识讲座、绿色消费推广、低碳知识普及等宣传活动，统筹抓好节能减排、垃圾分类、光盘行动等工作，着力构建绿色交通运输体系，倡导形成绿色消费、绿色出行、绿色居住生活方式，全力营造崇尚文明健康绿色的社会风尚。累计新建充电桩 114 个，投放新能源公交车 142 辆，建成生活垃圾“四分类”小区 23 个、覆盖居民 10458 户，绿色低碳生活蔚然成风。^{【插图】}

（祁从峰，中共江苏省建湖县委书记。原标题为《践行绿色发展理念 打造江苏最美绿心》）

生态文明示范引领,良庆如何巩固前行?

加快绿色转型 争创“两山”基地

□ 徐向东

良庆区位于南宁南部,是广西壮族自治区及南宁市“重点向南,建设五象新区,再造一个新南宁”的主战场和桥头堡。五岭环抱、两山相望、邕江为脊、众水润城,是良庆区晋位争先、振兴发展的绿色优势和宝贵财富。一直以来,良庆区党委、政府深入学习贯彻习近平生态文明思想,坚持一张“良图”绘到底,一年接着一年干,推动生态文明建设取得积极成效。2021年,良庆区被生态环境部命名为国家生态文明建设示范区。

在此基础上,良庆区正在全力推进“绿水青山就是金山银山”实践创新基地建设。

2022年,南宁市良庆区以习近平新时代中国特色社会主义思想为指导,全面贯彻落实党的二十大精神,深入学习贯彻习近平总书记视察广西“4·27”重要讲话精神和对广西工作系列重要指示要求,按照中央、自治区、南宁市重大决策部署,坚持以改善环境质量为核心,以打好大气污染防治攻坚战为主线,凝心聚

力,克难攻坚,开拓进取,真抓实干,全力巩固提升国家生态文明建设示范区创建成果。

一、注重统筹兼顾,坚定不移打好污染防治攻坚战,持续抓好生态环境保护督察反馈问题整改

(一) 加强组织领导,层层落实环境保护责任。良庆紧紧围绕打造生态良庆战略定位,将环境保护纳入党政重要议程和经济社会发展体系,将生态环境保护与经济建设工作同部署、同



五象岭

落实、同检查、同考核。多次召开环保专题会议，及时解决环保工作推进中的各类问题。建立健全工作机制，强化环境保护“党政同责、一岗双责”，与城区生态环保委成员单位签订《南宁市良庆区2022年生态环境保护“党政同责、一岗双责”目标责任书》，层层传导压力，层层落实责任。在南宁市生态环境保护“党政同责、一岗双责”目标责任考核中，良庆区连续三年获得优秀等次。

（二）多措并举打好蓝天保卫战，“气”质全面提升。全面系统开展涉VOCs企业、移动源、秸秆焚烧、扬尘、烟花爆竹、餐饮油烟等大气污染专项整治行动。2022年，城区提前完成了南宁市下达的环境空气质量约束性指标任务，环境空气质量优良率为98.1%，在全市各城区中排名第一。PM_{2.5}平均浓度为26微克/立方米，同比下降10.3%；PM₁₀平均浓度为43微克/立方米，同比下降14.0%。PM_{2.5}、PM₁₀均超额完成奋斗目标。

（三）多管齐下打好碧水保卫战，“水”质持续改善。2022年，按年均值评价八尺江莲山国考断面水质为Ⅲ类，达到国家拟定的三类考核目标要求；大王滩水库、那蒙江兰东区考断面、良庆区—邕宁区（八尺江交界处）水质为Ⅲ类，达到三类考核目标要求；建成区内原黑臭水体河道水质抽

测结果良好。城区集中式饮用水水源地水质全部达到Ⅲ类水体标准，水质优良比例为100%。

（四）齐抓共管打好净土保卫战，“土”质不断优化。经查询全国污染地块土壤环境管理系统，2022年城区无疑似污染地块和污染地块。生态环境部门积极指导辖区内4家危险废物经营企业和3家危险废物产生企业完成2021年度危险废物申报及2022年度危险废物管理计划上报工作，截至目前，已全部按时完成年度申报工作。

（五）推进反馈问题整改，着力解决突出生态环境问题。第二轮中央生态环境保护督察下沉广西期间，良庆区共接到54件信访投诉案件，均按要求进行调查处理。目前已完成51件交办案件整改、3件正在按进度推进，整改完成率达94.44%，均按照“一案一档”的要求进行归档，无重点关注案件。2022年，共受理环境信访投诉2714件，其中建筑施工投诉2171件。出动检查人员1220人次，下达整改通知16份，立案处罚15件。对进入辖区的运输砂石、建筑渣土车辆进行严格检查，重点对超高撒漏、密闭不严等违章行为进行查处，处罚车辆93辆次，罚款17.16万元。城管部门共查处“泥头车”及工地相关违规行为1201起，罚款约270万元。开展“双随机、一公开”工作，强化日常巡查，完成双随

机62家次，全部在市生态环境局门户网站公开。突发环境事件“零发生”。完成修订《良庆区集中式饮用水水源地突发环境事件应急预案》，有序实施《南宁市良庆区生态环境保护“十四五”规划》。

（六）强化监管提升能力，危险废物有效管控。2022年，良庆区列入年度评估考核名单的企业有6家。6家企业基本能够按照危险废物规范化管理要求开展各项工作，执行危险废物申报登记制度和报备制度，制定危险废物管理计划和危险废物应急预案，涉及危险废物转移的能够严格执行转移联单制度。6家企业均通过了市生态环境局年度考核（5家达标、1家基本达标），综合评分达94.9分，考评等级为A级。

（七）推动生态文明示范点建设，不断发挥示范引领作用。良庆区持续巩固提升国家生态文明建设示范区创建成果，加快推进“两山”实践创新基地创建工作，积极探索创建“生态+”复合产业模式，全力打通“绿水青山”和“金山银山”之间相互转化的路径。五象湖公园获评为国家4A级景区，五象新区核心区通过国家绿色生态示范城区建设评估，邕乐村、坛良村获评自治区乡村振兴改革集成优秀试点村，大塘镇那廖坡、那马镇坛板坡获评广西民族特色村寨，那陈镇获评南宁市文明镇、坛板坡获评全国文

明镇。积极开展生态文明建设和打好污染防治攻坚战典型宣传，多途径、多渠道、多形式营造浓厚的宣传氛围，在辖区内的大王滩国家湿地公园、邕江沿岸公园缸瓦窑段设立集习近平生态文明思想宣传教育、公众参与、景致展示于一体的广西生态环境宣传教育实践基地。

二、进一步统一思想、明确任务、压实责任，凝心聚力推进从“创建”到“示范”的转化

2023年是全面贯彻落实党的二十大精神开局之年，是实施“十四五”规划承前启后的关键之年，是疫情防控优化调整之后全力以赴“拼经济”的奋进之年，也是城区加快发展方式绿色转型、推进生态文明建设的关键时期。我们必须深刻领会、认真贯彻中央、自治区、南宁市重大决策部署，围绕全城区产业发展布局，深入实施创新驱动发展战略，围绕南宁市下达的年度目标考核任务，细化责任，压实担子，创新举措，确保全年各项目标任务顺利完成，力求实现新的突破。

（一）压实环境保护责任，不断夯实环保工作基础。要进一步完善考核机制，继续组织与各镇（街道）、开发区及城区相关单位签订年度生态环境保护“一岗双责”目标责任书，强化考核结果运用。研究部署2023年全市深入打好污染防治攻坚战和落实

中央、自治区生态环境保护督察整改各项生态环境保护重点工作，深入贯彻落实自治区关于厚植生态环境优势推动绿色发展迈出新步伐的决定，持续打好稳生态促转型攻坚战，推进美丽良庆和生态宜居城区建设。

（二）加快发展方式绿色转型，推动绿色低碳高质量发展。

一要以生态环境高水平保护服务经济高质量发展。大力推动产业结构调整优化，加快发展方式绿色转型，建立健全生态环境要素保障机制。要持续聚焦强首府重大战略，全面落实自治区、南宁市“项目为王”工作部署，推动产业转型升级和绿色高质量发展。重点是要积极谋划生态环境领域项目储备，充分挖掘节能环保产业招商资源，推动重点招商引资项目落地开工建设。按照市委、市政府的要求和部署，深入贯彻落实稳经济一揽子政策和接续政策，持续深化环评“放管服”改革。扎实推进“帮企减污”，指导企业科学治污、推动企业绿色发展。积极稳妥推进碳达峰碳中和，实施碳达峰十大行动，开展多层次多领域减污降碳协同创新。二要积极行动应对气候变化。研究制定南宁市减污降碳协同增效实施方案，配合落实碳达峰碳中和政策各项措施，配合相关部门推动产业结构和能源结构调整优化。积极参与碳排放权交易市场建设。

（三）加压加力，持续推进

中央生态环境保护督察反馈意见整改。一是按照《良庆区中央生态环境保护督察反馈问题整改工作方案》，压实责任，持续推进第二轮中央生态环境保护督察反馈意见和现场发现问题整改，抓紧完成督察反馈问题整改和销号工作。二是对目前已经完成整改的问题和信访件必须组织开展“回头看”，认真查漏补缺，防止整改滑坡、污染反弹。三是进一步加大力度推进信访件整改，努力提升群众满意度。四是全面做好第二轮自治区生态环境保护督察迎检各项工作准备。

（四）以改善环境质量为核心，加强和改进环境保护工作。“治气”方面，继续开展以道路工地扬尘、餐饮业（油）烟等污染治理、工业企业VOCs治理为主的大气污染防治和监管工作，加强工业、生活、扬尘、农业面源等多污染源排放的协同控制；加强与五象新区管委会有关部门的沟通，协同推进辖区空气质量改善，巩固提升城市治理成效，力争空气质量在全市打好翻身仗。“治水”方面，全力抓好八尺江等流域水污染防治工作，全面推进河长制全覆盖，采取有效措施严格管控辖区其他小河流、沟、渠、水库综合治理；持续保护好大王滩、凤亭河水库等重要湖泊水质，巩固良庆河、楞塘冲消灭黑臭水体治理成果，确保辖区内江河湖库水质达标；加强与五象新区管委

会有关部门的沟通,协同推进污水处理提质增效和河道生态修复,实现水环境质量进一步改善。“治土”方面,进一步深化农村环境综合整治。加大农村环境综合整治项目实施力度,继续深化国省道、铁路交通沿线和重要生态功能区周边环境整治,建立长效机制,巩固整治成效。大力推广集成配套的节肥、节药、节水实用技术,从源头防治农业面源污染。强化畜禽养殖污染防治,合理确定畜禽养殖规模,鼓励发展高效生态养殖业,加强畜禽养殖粪便治理。高标准统筹开展“无废城区”建设工作,完成年度建设工作。加强危险废物全过程常态化、精细化管理,开展2023年危险废

物专项整治行动和危险废物规范化环境管理评估工作。

(五)深化改革创新,不断提升生态环境治理能力和治理水平。一是加快推进国家“绿水青山就是金山银山”实践创新基地创建工作,创新探索“两山”转化的制度实践和行动实践。二是持续开展各项环境执法检查 and 排查整治,提升案件查处质量,严厉打击环境违法行为,消除环境污染隐患,筑牢环境安全底线,着力提升生态环境治理能力和治理水平。三是加快完成市政污水管网建设及移交工作,推进老城区雨污分流改造工作。四是充分发挥部门联动作用,加强影响人民群众工作生活的工地噪声和餐

饮油烟等各类环境污染整治力度,为人民群众创造良好的人居环境。五是紧扣全年重点工作进展和成效,大力宣传城区生态环境系统贯彻落实习近平生态文明思想和党的二十大精神的重要举措和实践。持续开展生态环境教育社会宣传。不断拓宽生态环境宣传教育渠道,建好矩阵。继续开展生态环境科普基地创建,持续挖掘生态环境教育基地资源。管好舆情,筑牢生态环境领域网络意识形态宣传阵地。[链接](#)

(徐向东,广西壮族自治区南宁市良庆生态环境局党组书记、局长。原标题为《凝心聚力绘蓝图 众志成城开新篇 加快良庆发展方式绿色转型》)



山环水绕的良庆风貌

释放生态文化魅力，丽水是怎么做的？

强化生态文化要素保护，推动生态文化价值转化，打造生态文化标识品牌

□ 雷金松

生态文化是推动生态文明内生发展的不竭动力。近年来，浙江省丽水市把生态文化建设作为生态文明建设的基础性工程，全面弘扬、丰富和发展，着力推动形成人人崇尚生态文明的社会新风尚。

一、强化生态文化要素保护

致力提升生态环境颜值。丽水高标准打好污染防治攻坚战，全市域、全形态、全链条推进水、气、土、废的污染防治，生态环境质量在较高水平上持续向好，人民群众对生态环境的幸福感和获得感持续提升。2022年，丽水生态环境状况指数已连续19年位居全省首位，市区空气质量在全国168个重点排名城市中位居第七，国家地表水考核断面水环境质量状况排名全国第十。丽水连续2年成为全国唯一一个空气、地表水排名均进入全国前十的城市。

致力提高生态系统品质。丽水以生物多样性保护为抓手，推动最优生态向最美花园跨越。致力于打造全国生物多样性保护引领区，在全国率先制定《国家公园生物监测规范》《生物多样性

体验地建设与评定导则》等，形成较为完善的政策体系和标准体系；在全国率先完成全市域生物多样性本底调查，发布了全国首个地市级生物多样性保护白皮书，发现16个全球新物种以及一批国家、省物种新记录；在全国率先建成生物多样性体验地，推动大花园建设“增花添彩”行动，全力打造“推窗见彩、花满处州”的品质之城。

致力完善生态保护机制。丽水加强生态文明建设统筹协调，以严格的制度、管用的机制，全面提升生态环境保护的工作水平。将全市75.67%的国土面积规划为生态优先保护空间，并建立生态环境保护责任追究和绩效考核制度。全面落实生态环境保护“党政同责、一岗双责”，以绩效考核推动生态环保工作的刚性落地。对企业由事后处罚“打板子”变为事前服务“拉绳子”，开设“生态环境大学堂”，分行业、分领域、分区域开展培训，为企业发放《环保管理应知应会手册》，在重点企业开辟环保信息公开栏及生态环境文化阵地，推动企业生态文化上墙。

二、推动生态文化价值转化

弘扬传统生态文化。丽水不断挖掘自身生态文化特色，传承弘扬悠久生态文化，推进人文底蕴、自然文化和生态价值观念的有机融合。近年来，丽水以八百里瓯江为核心，结合水生态、水文化，推动建设美丽河湖、瓯江绿道，并以文化为魂，充分挖掘和传承瓯江沿线的古镇、古渡、古堰、古城墙、古村落等文化资源。系统推进世界首批灌溉遗产“通济堰”生态修复工程、“稻鱼共生”文化建设，木拱廊桥传统营造技艺、“班春劝农”等联合国非物质文化遗产传承转化。去年7月，全球重要农业文化遗产大会在丽水青田举办。在COP15第二阶段会议上，以瓯江山水工程为典型的“中国山水工程”获评首批“世界生态恢复旗舰项目”。

塑造生态美学价值。丽水积极推动瓯江山水诗路文化带建设，深化山水田园保护修复，通过保护山水风景和文化遗产，吟诵宣扬瓯江山水诗画文化。组织开展摄影等各类文艺创作，举办自然环保摄影、书法、美术作品展，彰显“自然环保印记”，讴歌秀丽山水，在山水与诗情中孕育和

丰富生态文化，向公众展示自然之美。丽水已连续十年举办“国际摄影文化节”，成为世界摄影大会的永久举办地。还举办了鸟类观察邀请赛、大型真菌摄影赛等生态主题赛事，拍摄了“庆元黄米粿”“遂昌乌米饭”“莲都绿豆腐”等生物多样性相关传统知识纪录片。

推动生态价值实现。丽水以生态文化赋能生态价值转化，推动建设庆元坑里、龙泉住龙等全国第一批生物多样性体验地，积极探索一条保护优先、持续利用、惠民富民的生态价值转化之路。丽水莲都区九龙国家湿地公园举办赏萤季活动，打响了萤火虫这张“金名片”。每年3、4月份，如星闪烁、如梦如幻的萤火虫景观全国罕见，吸引各地游客纷至沓来，也惠及周边村庄的夜间经济。景宁县毛垟乡打造以智慧苔藓小镇为支撑的未来乡村，实现苔藓景观工程年销售额730万元、苔藓文创展品年销售额380余万元，助力农民增收。松阳大木山景区建成自然、生态、野趣的高品质骑行茶园，最大限度保护茶园生态环境，在不影响茶人劳作的情况下，实现茶产业与旅游业的有机契合。

三、打造生态文化标识品牌

办好生态主题活动。依托丽水生态文明日、浙江生态日、六五环境日、国际生物多样性日

等各类生态文明纪念日，举办各类主题活动。比如，2021年六五环境日浙江主场活动在丽水举办，丽水围绕“人与自然和谐共生”这一主题，全面宣传丽水市生物多样性保护工作成果，评选公布丽水第一批十佳观鸟点等，进一步提升全社会生物多样性保护的意识。2022年4月，举办了“美丽中国丽水行”生态环保主题摄影大赛；同年5月，举办了丽水市生物多样性公众参与大赛。各类主题活动的举办，提升了全民生态环境保护意识，开辟了生态文化宣教新阵地。

搭好生态宣传载体。丽水以落实《“美丽中国，我是行动者”提升公民生态文明意识行动计划（2021—2025年）》为重要抓手，将生态文明教育纳入国民教育和干部教育培训体系，普及生态文化知识，弘扬生态人文精神，让生态环保成为人们社会生活中的主流文化。目前，全市已累计建成省级生态文明教育基地21个、绿色学校300多家、绿色家庭1300多家。推动生态文化进机关、进校园、进企业、进乡村、进社区，先后举办“治水好声音”少儿朗诵大赛、“小手拉大手”治水护水等系列活动，编写具有乡土特色的生态文化图册进校园。建立生物多样性公众参与网络平台“守护浙自然”，吸引公众积极参与。同时，依托自然保护区、森林公园、湿地公园等面向群众开展生态环

境教育和生态文化宣传，开展环保设施向公众开放以及企业环保咨询日活动，推动形成全民生态自觉。

讲好生态文化故事。一方面请进来宣传，组织中央、省级媒体记者开展新闻采风活动。2022年关于丽水生态环境的有关报道在国家级媒体有80余次、在省级媒体有130余次。多项工作被连续整版报道、持续跟踪报道，生物多样性保护工作登上微博热搜。另一方面是走出去宣传。近年来，丽水多次受邀参加各类生态环境领域的高规格会议、论坛活动等，分享经验做法。2019年、2020年和2022年，在中宣部和生态环境部联合举办的“深入学习贯彻习近平生态文明思想研讨会”上做典型经验交流发言；2021年7月，作为全国生态环境系统代表参加生态文明贵阳国际论坛并做交流发言；2022年9月，受邀参加联合国减灾署、宜可城北京代表处组织的“创建气候韧性城市”2030国际咨询研讨会，分享建设国家气候适应型城市的工作经验；2022年12月，受邀参加在加拿大举办的COP15第二阶段会议，并在5个场合分享丽水生物多样性保护工作成果，是全国亮相最多的地方政府。美丽丽水的知名度、美誉度持续提升。

链接

（雷金松，浙江省丽水市生态环境局局长）

创新干创一流，贵港成绩怎么样？

2022 年生态文明建设方面获 3 项部级表彰

2022 年，贵港的污染防治攻坚战成效显著。优良天数比率为 93.2%，PM_{2.5} 平均浓度为 27.1 微克/立方米，全面完成指标任务；地表水国考断面水质连续 4 年进入全国前 30 名；中央环保督察交办信访件办结率为广西第一，平南县丹竹镇环境问题整改在全区首批通过验收销号备案。

2022 年，贵港的监测执法能力建设创先争优。生态环境部门荣获各级表彰 29 项，生态环境保护执法大练兵、信访工作、“三线一单”工作获部级表彰，生态环境综合实战大比武执法专项获全区第一，首创“环保体检月”

活动，率先开展打击非法处置危废“迅雷”行动。

2022 年，贵港以高水平保护助力经济高质量发展。EOD 项目推荐入库数、总投资额均列全区第一；率先推行“打包”式环评审批服务。

贵港坚持以习近平生态文明思想为指引，全面贯彻落实党的二十大精神，认真学习贯彻习近平总书记对广西“五个更大”重要要求，深入贯彻落实习近平总书记视察广西“4·27”重要讲话和对广西工作系列重要指示精神，积极践行“六个在前”，以“创新干创一流”党建品牌为引领，

持续深入打好污染防治攻坚战和“稳生态促转型攻坚战”，各项工作取得新成效、新突破、新进展，交出了生态文明建设的贵港答卷。

三个最严，坚决打好打赢蓝天保卫战

贵港首创“环境履职否决项”绩效考核，大环保格局日益显著；严格执行“三个最严”“环境履职否决项”、红黑榜通报、挂牌督办等考核问责制度，举全市之力控污保良。

一是“四个到位”强化秸秆禁烧管控，2022 年卫星遥感发现



南山风景区

火点数较 2021 年减少 366 个，同比下降 84%，下降幅度为全区第一。

二是多措并举做好扬尘整治，采取“一清二扫三冲洗”措施防治环城路扬尘污染。区运会开幕期间，设置多道防线，确保当天在燃放高空烟花的情况下空气质量依然保持优良。

三是实行站点“周边一公里”专项整治，共整治包括餐饮油烟等 1391 个问题。

四是强化秋冬季应急响应工作，从 11 月初到年底启动“全时段应急”，实行 I ~ II 级应急响应联动管理，出台战时十八条措施。

五是强化应急响应联防联控，派出督政组对各级各部门履职情况进行督查。督促企业在超低排放基础上优化减排措施，每天减少氮氧化物排放近 12 吨。

六是强化督查问责，对落实大气污染防治工作不力的单位进行全市通报、列入黑榜、绩效扣分等处理，倒逼各级各部门落实主体责任。经过努力，成功抢回 42 天优良天，2022 年年底最后 66 天未发生污染天气，保住了贵港最后 1 天可允许污染天的指标。

高位推动，统筹谋划 EOD 项目申报工作

贵港市委、市政府主要领导亲自研究部署项目申报工作，成立领导小组，由市政府主要领导任组长，定期调度工作进展。同时，成立配套工作专班，协调推进项目申

报。邀请生态环境部、国开行、农发行等专家进行专题培训和指导，培训人员涵盖各县（市、区）政府、市直有关部门主要领导。在 1 个月内即从初报的 24 个项目中优选出 8 个项目进行申报，目前，8 个项目全部列入自治区级项目库，总投资达 194.33 亿元，其中 1 个项目列入国家级项目库。贵港空港经济区 EOD 项目获得金融机构支持，授信额度 8.1 亿元，已提款 1.8 亿元。6 月底前全市 8 个 EOD 项目预计全部实现融资落地和开工建设，融资金额达 30.6 亿元以上。

勇于创新，增强市级生态环境监测机构改革活力

贵港实现全区“五个率先”，即率先出台改革方案，率先获准建制，率先正式挂牌成立，率先具备监测条件，率先具备监测资质。推进“四个走在前”，即推动力度走在前，定期调度、研究解决存在问题；队伍建设走在前，市城区中心编制增加 5 名，桂平站编制增加 22 名；监测执法联动走在前，积极参与重大案件调查；“1+2”模式走在前，成功经验得到全区推广。

久久为功，扎实推进生态文明建设示范区创建

贵港于 2018 年就印发了生态文明建设示范市规划，将创建工作纳入“六城联创”中，作为全市中心工作重点督查督办，

统一部署推进，并且每年都对创建工作指标进行全面评估。2022 年贵港成为广西首个符合条件并申报国家生态文明建设示范区的地级市，现有县级国家生态文明建设示范区 2 个，自治区级生态县（市）2 个、生态镇 52 个、生态村 160 个。

严格执法，不断筑牢贵港生态安全屏障

贵港创新练兵形式，与公安部门到案件现场开展培训，全面提升实战水平。结合交叉执法活动，联合公安、检察院等部门开展“迅雷”专项行动，斩断危险废物环境违法犯罪利益链，移交公安机关案件共 16 件，移送涉嫌污染环境犯罪案件数全区第二。查办桂平市木乐镇危险废物铝灰案，被生态环境部执法局列入交叉执法的典型案列；桂平市某污水处理厂篡改自动监测数据案、“5·19”平南大岭危险废物铝灰案等案件查处获得自治区生态环境厅肯定，列入自治区级典型案例并通报表扬。

贵港还优化执法方式，将 7 类 127 家企业纳入正面清单，开展非现场监管执法共 4418 次，指导帮扶 117 次，并通过开展“环保体检月”活动帮助解决各类问题 58 个。

（供稿：广西壮族自治区贵港市生态环境局。原标题为《“双创”引领 奋力谱写贵港绿色发展新篇章》）

水质改善全国第五，玉林有何高招？

画好“三张图” 下好“三步棋”

2022年，辖区内7个国控断面水质均达到或优于Ⅲ类标准，达标率由2021年的85.7%提升至100%，其中3个断面水质达到Ⅱ类标准，位列全国水质改善城市第5名，创历史最好成绩。这是广西玉林2022年的治水成绩。

2022年，粤桂九洲江流域上下游横向生态补偿案例入选广西

首批生态产品价值实现典型案例，兴业县畜禽养殖粪污治理与资源化利用工作在全国农业农村生态环境管理培训班上作典型经验介绍，玉林市“举全市之力守‘两江’绿水，打造全国水环境综合治理典范”入选广西2021年度社会评价“十佳整改案例”。这些是玉林2022年的治水成效。

近年来，玉林市深入学习

贯彻习近平生态文明思想，牢固树立绿水青山就是金山银山的理念，画好规划图、施工图、效果图，坚持精准治污、科学治污、依法治污，实施系统治、全面治。2022年，玉林以时时放心不下的责任感、须臾不可放松的紧迫感、咬定青山不放松的使命感，奋力推动水生态环境治理，全面实现水质大幅跃升。



宴石风光

一、画好战略统筹的“规划图”，下好“先手棋”

玉林把辖区内南流江、九洲江（以下称“两江”）的治理作为全市生态环境保护的头号工程、首要任务，不断完善法律体系，出台水环境治理系列方案，打出了一套水生态环境正本清源的组合拳，动员全民参与，切实当好保护玉林山山水水的“二郎神”。

强化法律支撑，出台地方性法规。玉林始终坚持以问题为导向，牢牢抓住“水议题”，做足“水文章”。通过深入调研、持续监督、推动立法，在推动水生态环境保护立法领域不断发力，以最严的地方性法规为打赢碧水保卫战保驾护航。在市生态环境部门和市人的共同努力下，颁布了《玉林市九洲江流域水质保护条例》等3部地方性法规。2020年颁布了《玉林市禁止生产销售使用含磷洗涤剂条例》，成为水生态环境立法的重要补充和延伸。2022年，玉林市又启动了北流河流域水环境保护地方立法。地方性法规基本覆盖辖区内所有重点江河流域，玉林的水生态环境将获全方位的法治保障。

强化规划引领，出台配套方案。玉林制定了《玉林市生态环境保护“十四五”规划》；实施了《2022年玉林市南流江流域水

环境综合治理工作计划》等6份基础性、政策性指导文件；聚焦突出问题和重难点，印发《玉林市养殖污染防治攻坚战实施方案》等4个工作方案，细化了工作时限、工作目标、工作措施和工作主体。各级、各有关部门以巩固和改善水环境质量为核心，依照规划图、路线图挂图作战，科学施策、依法依规、精准到位，系统、全面地推进“两江”等重点流域水环境整治工作。

强化组织领导，构建全民共治。玉林充分发挥环境保护委员会作用，党政主要负责人持续压紧压实主体责任。自治区生态环境厅和玉林市主要领导定期听取水环境治理工作汇报，深入一线指导帮扶。市分管领导亲自部署实施“四场攻坚战”等系列工作，召开专题工作会议20余次，每月定期召开攻坚调度会，各级、各有关部门负责人轮流汇报工作进度。建立了“河长+检察长”“河长+警长”“河长+法官”等护河新模式，“两江”流域每段干流、支流都配备相应的负责河长，共计1288名。在“河长+”基础上，玉林创新采取“党员+村民”共治模式，开展每月“清河日”行动，累计10万多名领导干部和村民积极参与河道清理保护。市、县、镇、村四级全面动员、同心齐力，形成强大合力。

二、画好指导落实的“施工图”，落好“关键棋”

玉林坚持“问题导向、精准治污、源头减污”的实施策略，全面推进“两江”全流域水污染防治，扎实开展水环境治理“四场攻坚战”。

牵住“牛鼻子”，根治养殖污染“顽疾”。玉林制定了以控源截污为基础、以综合利用为主导、以监督执法为保障的攻坚原则，提出13条攻坚措施，推广6种生态化养殖改造模式，推进养殖污染减量化、无害化处理和资源化利用，切实从根子上解决养殖污染难题。一是坚持养殖源头减污。严管禁养区、限养区，全部清拆清退违法猪场805家，强化水污染管控。二是坚持全面实施生态化改造。2022年，玉林5万余家“小散”养殖场中有4.8万家完成了生态化改造，完成率达99.7%；1553家规模养殖场全部实行生态化改造。其中，3.6万家养殖场开展粪污资源化综合利用，促进了资源化利用。三是坚持推动生态+产业融合。提供技术和金融扶持等服务，引导600多家养殖户转型转产发展生态产业。例如，博白镇把27家废弃养殖场改造成企业工厂，发展四季蔬菜、特色水果、中药材等产业，推动种养业与生态融合发展。

把准“脉门”，诊治生活污染“重疾”。一是着眼提升污水

收集处理效能，持续加强城镇污水处理厂运行和管理。全市7个城区（县城）污水处理厂污水处理能力为41万吨/日，镇级污水处理厂96座，污水处理能力为12.55万吨/日。新建农村生活污水治理设施17套，均委托第三方运行维护，关键数据接入生态环境部门在线监控平台，实现污水厂稳定运行，尾水稳定达标排放。二是着眼推进城区（县城）雨污分流，加快推进污水管网建设和改造。15个污水管网项目开工建设，新建管网34.3公里，2021—2022年全市完成镇级污水处理设施配套管网建设165.5公里。三是着眼抓好中央环境保护督察反馈问题整改，开展玉林城区排水项目建设工作，统筹推进玉林城区五里沟上游农灌渠整治等3个排水改造项目，建设污水管网约8.2公里。2022年，“两江”流域内镇级污水厂平均负荷率达到85.88%，进水COD浓度为104.02毫克/升。完成玉林市758个人河排污口排查、溯源工作并登记造册。

排查“隐疾”，整治涉水“散乱污”工业企业。玉林成立分片包干工作组，采用不定期抽查、交叉检查、夜间排查等手段，强化涉水污染源环境监管，实行清单制、台账式、网格化管理，按照关停取缔、升级改造、限期治理3个等级分别整治。2022年，

共排查涉水“散乱污”工业企业191家，限期整改78家，拆除取缔89家，立案查处40家。

疏通“血管”，改善河道生态环境。玉林按照“属地管理、分级负责、部门协作”的原则，集中对全市主要河流干流及其一级、二级支流水域垃圾漂浮物、岸线堆放垃圾、水葫芦和蓝藻等易泛滥浮生植物开展全面清理。玉林出动9.41万人次，清理河道垃圾12825吨，分段拦截水葫芦面积达8.7万平方米。创新设立河长制社会监督员及民间河长体系，聘任了12名民间河长、企业河长，安排了879名公益河道保洁员，形成了“守护母亲河，人人都有责”的良好社会氛围。

三、画好保障实施的“效果图”，走好“长远棋”

玉林在“治本”上谋创新，建立完善分析预警、调度通报、绩效考核相结合的问题发现和推动解决工作长效机制，保障水环境治理“四场攻坚战”出实效。

建立水质预警机制，强化日常管控。一是强化入河排污口监管，定期监测重点监控入河排污口排污状况。现有审批规模以上入河排污口115个，监测达标排污口数量104个，达标率为97.20%。利用93个水质监测“哨兵”实时监控玉林市水环境质量状况，发现监测断面水质监测数

据连续超标或异常时，及时通报给相关县（市、区），若情况严峻就及时下发预警函提醒督促，每月通报水环境质量状况。二是加强治理帮扶指导。邀请自治区生态环境厅、环科院等加强技术帮扶，指导开展污染源溯源与分析。业务骨干分片深入重点流域指导工作，帮助当地及时解决存在的问题和困难，分析污染情况并提出建议。

建立调度通报机制，及时研究部署。落实各级党委、政府每季度至少研究一次生态环境工作的机制，及时召开环境保护委员会会议、污染防治攻坚推进会等全市会议，推进落实环境保护工作。2022年，玉林市共召开了7次市委常委会会议、5次市政府常务会。分管副市长每月主持召开全市会议，确保水污染治理“四场攻坚战”工作落地见效。

建立绩效考核机制，以考核促实干。发挥考核指挥棒作用，将水环境质量和治理重点任务纳入县（市、区）和市直有关部门的年度绩效考核任务。将南流江、九洲江等治理纳入市督查绩效办年度工作计划，开展督查问效，倒逼水污染防治责任落实到位。^{生态文明}

（供稿：广西壮族自治区玉林市生态环境局。原标题为《玉林市：画好“三张图” 下好“三步棋” 奋力推动水质实现跃升》）

提升生态文明水平，青川有什么新目标？

建设高颜值的生态康养旅游名县、高质量的生态
经济先行县、高水平的生态文明示范县

□ 张厚美 刘娟 蒙俊霖

这里生态环境质量好，是嘉陵江上游重要生态屏障。森林覆盖率达 74.01%，空气优良天数比例常年在 98% 以上，主要河流水质全部达到 II 类标准。连续 3 年县域生态环境状况指数（EI）均在 80 以上，稳定排在四川省 183 个县区的前 10 位。

这里生物多样性非常丰富，位于秦巴生物多样性生态功能区

内，是大熊猫国家公园核心区。这里是 1000 多种动物和 3100 多种植物的家园，有大熊猫、金丝猴、扭角羚、绿尾虹雉等国家一级保护动物 13 种，有斑羚等国家二级保护动物 59 种，有银杏、珙桐等国家一级保护植物 5 种，有 1 个国家级自然保护区、2 个省级自然保护区。

这里绿色发展成效显著，是

国家生态原产地产品保护示范区、国家有机产品认证示范区、全国自然资源节约集约示范县、全国绿色食品原料标准化生产基地，连续两年上榜中国县域旅游综合竞争力百强县。

这里是四川省广元市青川县。青川地处川、甘、陕三省接合部，是国家重点生态功能区。长期以来，青川县深入践行绿水青山就



青川县城

是金山银山的理念，坚定走生产发展、生活富裕、生态良好的发展道路，于2022年被生态环境部命名为国家生态文明建设示范区。

坚持生态立县，建立健全工作体系

青川县委、县政府坚持“一张蓝图绘到底”，全面抓实组织、规划、考核三大工作体系。

一是加强组织领导。青川成立了由县委书记、县长任双组长，相关部门主要负责人为成员的创建国家生态文明建设示范县工作领导小组，对创建工作统一部署、统一安排、统筹推进。

二是统筹全域规划。青川坚持多规合一，立足全县社会经济发展动态和生态环境特征，科学编制和完善生态建设规划。形成了“三轴串四片”城镇空间格局、“三区五林多板块”生态安全格局、“三域三带”现代农业产业格局、“一区三园”新型工业格局和“一河两湖两山”康养旅游重点发展格局，有力保障生态文明建设有序推进。

三是严格考核考评。将“党政同责、一岗双责”贯穿生态文明建设始终，有效落实生态损害赔偿、自然资源资产负债表编制、自然资源资产离任审计和生态环境损害责任追究等工作。生态文明建设在年度综合目标考核中的权重始终保持在23%以上，

实现了生态文明建设和生态环境保护从“软约束”向“硬指标”的转变。

坚持标本兼治，持续打好污染防治攻坚战

青川坚持生态优先、绿色发展，为建设人与自然和谐共生的现代化厚植绿色底色和质量成色。

一是持续打好蓝天保卫战。坚持全民共治、源头防治、综合施治，健全完善大气污染防治联防联控和重污染天气应急联动机制，积极推进大气污染防治重点项目建设，淘汰拆除燃煤锅炉企业4家，煤改清洁能源企业2家。2022年度环境空气优良率达97%，年度综合排名在川东北34个县区前列，生态环境状况等级为优。

二是持续打好碧水保卫战。全面落实河湖长制，建立“河长+警长”的河流污染防控机制，创新设立小流域水生态补偿基金，推行下游补偿上游的水生态“反哺”机制，强化综合治理。全县主要河流地表水水质均达到或优于Ⅱ类水质，白龙湖常年保持Ⅰ类水质。建成1座日处理5000吨的县城生活污水处理厂和20座乡镇污水处理站，城镇污水处理率达85%以上。县乡两级集中式饮用水水源地水质达标率、村镇饮用水卫生合格率均达100%。

三是持续打好净土保卫战。

大力推进土壤污染治理与修复工作，投入资金2000余万元，完成石坝、马公土壤污染治理示范工程2号和3号点位的修复治理。推行“户分类、村收集、镇运转、县处理”模式，建设8个生活垃圾中转站，农村生活垃圾分类无害化处理率达100%，实现县域生活垃圾应处尽处。坚持工业危险废物、医疗废物分类施策、规范管理、安全处置，落实危险废物转移联单制度，实现医废、危废安全处置率“双百”目标。

坚持绿色引领，推进生态化+产业化

青川坚持经济社会发展与生态环境保护协同推进，打通“绿水青山”与“金山银山”的转化通道。

一是转型发展生态工业。依托现代工业产业园区，进一步推动制造业、新材料等行业向绿色化、低碳化发展。积极引导工业企业自主创新、节能减排，优先发展绿色型、低碳型产业，淘汰落后产能，以环境成本倒逼企业加快技术革新。青川县川珍实业有限公司荣登四川民营企业“品牌价值”百强榜第67位，四川青川经济开发区创建为省级绿色制造示范园区。

二是提升发展生态农业。依托特色山珍、道地药材等优质资源，大力推进“2+3+3”现代特色

农业产业体系建设。加快推动特色产业集群发展，建成蒿溪有机茶园等 89 个特色产业示范园，69 个“三品一标”农产品有效认证，7 个国家地理标志保护产品。青川白茶荣获第七届亚太茶茗大奖赛金奖；“七佛贡茶”品牌价值达 15 亿元，位列四川省第 8 位；“唐家河蜂蜜”通过验收为四川省首个畜牧类国家农产品地理标志示范样板。

三是大力发展生态旅游业。建成唐家河、青溪古城等国家 4A 级旅游景区 4 个，白龙湖幸福岛、青川山珍现代农业园区等国家 3A 级旅游景区 5 个。2022 年青川旅游综合收入达 97 亿元。青溪镇获评全省“十大魅力乡镇”，阴平村创建为四川省首批“天府旅游名村”“中国乡村旅游模范村”“休

闲农业全国示范村”“全国乡村旅游重点村”，青川成功入选“天府旅游名县”。

坚持人民至上，打造宜居、宜业、宜游青川

青川坚持生态惠民、生态利民、生态为民，打好历史文化牌、公园城市牌、生态宜居美丽乡村牌，不断提升人民群众的生态获得感。

一是厚植文化底蕴。文化是城市之“魂”，青川有着光辉灿烂的熊猫文化、贡茶文化、木牍文化、三国文化、红色文化和民俗文化，中原文化和巴蜀文化也在此交融。青川坚持将绿水青山的生态价值、诗意栖居的美学价值、以文化人的人文价值、绿色低碳的经济价值、简约健康的生

活价值、美好生活的社会价值等多重价值高度融合，以美育人、以文化人。

二是全力打造“公园城市”。统筹生产、生活、生态三大布局，按照县域行政中心、文化中心、教育中心、医疗中心、商贸中心、宜居中心、旅游集散中心“七大中心”进行定位，将生态价值和社会效益贯穿开发建设的全过程、各方面，构建与自然和谐交融的美丽山水城市。

三是建设生态宜居美丽乡村。全域推进“美丽青川、宜居乡村”建设，建成 20 个农村人居环境整治示范村、18 个农村“厕所革命”整村推进示范村，改造农村无害化卫生厕所 2742 户。稳步推进农业废弃物综合利用，建立全县农作物秸秆资源台账，推行种养结



白龙湖

合、生态养殖模式，推广秸秆还田，建立健全废弃农膜回收贮运和综合利用网络。2022年全县秸秆综合利用率、畜禽粪污综合利用率、农膜回收利用率分别达到91.95%、85.27%、91.40%。大力开展生态示范镇（村）创建，累计创建省级“四好”村29个、全国乡村治理示范村1个、全省乡村治理示范村2个、省级乡村示范镇2个。阴平村先后获得了全国文明村、全国生态文化村、四川省环境优美示范村等多项荣誉。

坚持不断提升，打造“绿水青山就是金山银山”实践创新基地

青川的生态文明建设还面临着一些挑战，生态价值还没有得到充分体现，生态产品价值转换还有差距，生态补偿收入与生态保护投入还不匹配。下一步，青川将以更高标准、更高要求持续推进生态文明建设，打造“绿水青山就是金山银山”实践创新基地，力争到2035年，全面建成高颜值的生态康养旅游名县、高质量的生态经济先行县、高水平的生态文明示范县。

一是理清发展思路，构建高效能治理体系。青川坚持目标引领，出台了《关于践行“两山”理论发展生态经济加快推进青川现代化新征程的决定》，努力争当践行“两山”理念的样板地、模范生。从严落实生态环境保护

责任，建立健全跨部门跨行业、协同一体齐抓共管环境保护的良性机制，积极构建党委领导、政府负责、人大监督、政协参与、部门齐抓、县乡村“三级共管”、全社会共同参与的生态文明建设和生态环境保护大格局。

二是做优做强生态产业，推动经济高质量发展。充分发挥自然禀赋优势，加快建设高颜值的生态康养旅游名县。持续用力推动要素配套、业态创新、市场营销、文旅融合，拓宽“两山”转化通道，推动生态旅游业成为引领青川高质量发展的支柱产业。充分发挥特色山珍品质好、矿产资源储量大的优势，加快建设高质量的生态经济先行县。在生态工业发展上，依托硅矿、锰矿资源优势和产业基础，做优产业顶层设计，做强龙头企业，补链壮链，推动锰系、硅等优势产业提档升级。在生态农业发展上，大力发展农产品精深加工，形成以食用菌、精制茶叶等产业为重点的特色农产品精深加工产业集群。

三是坚守生态环保红线底线，推进生态环境高水平保护。精准、科学发挥生态环境保护的引领、优化和倒逼作用，围绕工业、交通运输、城乡建设、农业农村、生态建设等领域推动减污降碳协同增效，在区域、城市、产业园区、企业层面组织实施减污降碳协同创新试点，推进大

气、水、土壤、固体废物污染防治与温室气体协同控制。坚持精准治污、科学治污、依法治污，聚焦“山水清绿”，巩固良好生态环境，让优良的自然生态成为青川的“硬核竞争力”和群众的“幸福不动产”。落实碳达峰碳中和目标要求，严把涉“两高”项目、生态敏感项目、向中西部地区转移排放比较高的产业项目、涉圈水圈地的公园类项目、人民群众和社会反映强烈的项目环评审批准入关，守牢生态环境质量底线。

四是践行“三生共融”理念，创造高品质生活。以公园城市建设为统领，按照“生态筑城、形态美城、业态兴城、品牌塑城、服务优城”的思路，推进生产空间集约高效、生活空间宜居适度、生态空间山清水秀。突出自然生态特质和战国木牍、大熊猫、川北薤草锣鼓等文化标志，塑造并打响“古隶原乡、富氧之城、康养天堂”城市名片，实现产、城、人一体化发展。实施农村住房提升行动，高质量展现具有鲜明青川特色的美丽乡村风貌。有序推进城市有机更新，加快海绵城市和韧性城市建设，完善城市治理体系、提升治理效能。^[4]

（作者单位：四川省广元市生态环境局。原标题为《坚定不移走生态优先绿色发展之路——生态文明建设的青川实践》）

治水管水，我国与发达国家有差距吗？

——水生态环境管理和治理水平的国内外比较与研判

□ 郑军 李乐 郑静

“十四五”时期是我国乘势而上、开启水生态环境保护新征程的关键期，是向着“清水绿岸、鱼翔浅底”美好水生态环境愿景奋进的5年，具有不同以往的新形势和新要求。面向新时代，以习近平生态文明思想为根本遵循，对标国际先进治水理念和水环境管理经验，对比研判我国水环境管理的发展阶段和治理水平，对于我国进一步明确水生态环境保护战略路线具有十分重要的意义。

参照对比发达国家的水环境管理情况，我国水生态环境管理阶段和治理水平总体情况如下：一是水生态环境管理理念、体制机制建设处于和发达国家并跑阶段；二是点源污染排放管理历经探索—总结—再实践过程，已经基本处于和发达国家并跑阶段；三是面源污染排放管理滞后于发达国家约20年，系统性的监管措施仍处于摸索阶段；四是水质标准处于和发达国家并跑阶段；五是重污染水体治理和长效管理、水环境总体质量处于和发达国家接近或跟跑阶段；六是水生态环境保护工作正处于起步阶段，良好水

体生态保护与修复滞后于发达国家约30年。

一、我国水环境管理的三个发展阶段及其治水思路

第一阶段：污染物排放标准控制（1973—1995年）

这个阶段的水环境管理主要以环境浓度控制为主。浓度控制是指以控制污染源排放口排出污染物的浓度为核心的环境管理方法体系。其核心内容为国家环境污染物排放标准（主要是浓度排放标准）。我国的排污收费制度、“三同时”制度、环境影响评价制度等都是以浓度排放标准为主要评价标准的。

1973年颁布的工业“三废”排放试行标准（GBJ 4-73），是我国第一个水体污染物控制标准文件，此后各类行业型水污染排放标准陆续制定，到20世纪90年代初，基本形成了一套完整的国家水污染排放标准体系。改革开放初期是我国构建水环境管理体系的重要时期，涉水的环境保护法律、法规、标准和政策制度等管理性文件在20世纪八九十年

代纷纷出台，包括《水污染防治法》《水污染防治法实施细则》《地面水环境质量标准》（GB3838-83）《景观娱乐用水水质标准》（GB12941-91）等。1989年第三次全国环境保护会议强调了要向环境污染宣战、要加强制度建设。这次会议的一个具体贡献是确定了“三大政策”和“八项制度”，把环境保护工作推上了一个新的阶段。为了配合排放标准实施，我国于1989年第一次颁布了排污许可证制度。

总体上，全国水环境质量状况经历了从中华人民共和国成立初期的基本清洁、20世纪80年代的局部恶化、20世纪90年代的全面恶化的变化过程。“有河皆污，有水皆脏”是20世纪90年代初期我国水环境状况的真实写照。虽然我国政府已经意识到在工业化过程中希望能避免“先污染后治理”的过程，环保工作在经济社会发展中的地位逐渐受到重视，但还缺乏正确处理经济建设和环境保护关系的经验。当时的管理重点是强调要依法采取有效措施防治工业污染，要求工

矿企业实施达标排放，但由于当时我国环境监管能力较弱，工矿企业达标情况并不乐观。

第二阶段：污染物排放总量控制（1996—2015年）

这个阶段的水环境管理主要是控制污染物的排放总量。20世纪90年代，我国掀起了新一轮的大规模经济建设，重化工项目沿河沿江布局和发展，对水环境造成的压力不断加大。1994年淮河再次爆发污染事故，流域水质已经从局部河段变差向全流域恶化发展。我国必须在流域层面开展大规模治水，总量控制应运而生。总量控制是在排放标准控制无法抑制污染扩大态势的基础上提出的，是指以控制一定时段内一定区域内排污单位排放污染物总量为核心的环境管理方法体系。包含三个方面的内容：排放污染物的总量按总量控制的实施程序逐年削减；排放污染物总量按照流域/地域范围确定，逐步实行流域限批；确定排放污染物的时间跨度。2010年前后，由于污染发展趋势未得到有效遏制，原环保部提出“流域限批”来进一步限制流域排放总量。

第二阶段的大规模治水主要体现在几个五年计划上：

“三河三湖”水污染防治“九五”计划。重点流域水污染防治规划制度首次在1996年修正的《中华人民共和国水污染防治法》中予以明确。淮河、海河、

辽河（简称“三河”）、太湖、巢湖、滇池（简称“三湖”）在《国民经济和社会发展“九五”计划和2010年远景目标纲要》中被确定为国家的重点流域，也就是当时的“33211”重点防治工程。其中，“三河三湖”水污染防治“九五”计划制定了近期2000年和远期2010年的分期目标，以化学需氧量、总氮、总磷（“三湖”）作为污染物总量控制指标。总量控制目标值的确定采用具有超前于当时历史阶段的容量总量思路，依据流域水质目标，反推出区域最大允许排污总量后，再确定总量控制目标值并将其分解到各省和各控制单元。此外，按照“质量—总量—项目—投资”“四位一体”的思路，确定纳入计划的治理项目及投资。由于目标偏乐观、可达性论证不足，且计划实施时间仅2~3年，“九五”计划目标在2000年未能如期实现。

“三河三湖”、三峡库区及其上游等流域水污染防治“十五”计划。“十五”计划按照“九五”计划的治污思路，弱化容量总量，采用目标总量控制方法，确定污染物入河总量控制目标。与“九五”计划不同的是，淮河和太湖流域的水污染防治“十五”计划适当调整了流域规划范围，增加了控制单元和水质目标断面的数量，并决定“十五”期间优先实施“九五”项目，同时根据当时流域区域水环境状况做了补充，将

部分项目纳入其中。

“三河三湖”、三峡库区及其上游、松花江、黄河中上游等流域水污染防治“十一五”规划。

“九五”“十五”两期计划实施后，全国地表水水质有所改善，全国Ⅰ~Ⅲ类比例和劣Ⅴ类比例呈稳中向好的趋势。同时，通过对“九五”和“十五”计划的实施情况评估也发现，两期计划的水质目标过于超前，对水污染状况的治理难度评估不足。为此，“十一五”规划（“十一五”起，由“计划”修改为“规划”）强调了规划目标指标的可达性，分析规划基准年的排污状况和基数，并加强2006—2010年污染物新增量的预测，宏观测算规划实施所需的污染治理投资。总体上，“十一五”规划提出了要基于技术经济可行的流域水质提升需求，制定“十一五”可达的总量控制目标和水质目标，力争在规划的5年期内完成有限目标，优先解决集中式饮用水水源地、跨省界水体、城市重点水体等突出环境问题。

重点流域水污染防治“十二五”规划。“十二五”期间，国家和广大人民群众对环境保护的要求和需求越来越高。2012年全国污染防治工作会议提出的“由粗放型向精细化管理模式转变、由总量控制为主向全面改善环境质量转变”思路直接推进了“十二五”规划在精细化管理方

面的突破。即对8个重点流域建立了流域—控制区—控制单元的三级分区体系,把控制单元作为“总量—质量—项目—投资”“四位一体”制定治理方案“落地”的基本单元,先分优先、一般两类控制单元,优先单元再分水质改善、生态保护和污染控制三种类型实施控制单元的分级、分类管理。与前三期规划(计划)不同的是,“十二五”规划采用的是水污染物总量控制和环境质量改善双约束的规划目标指标体系,在全国层面实施总量控制目标考核、重点流域层面实施规划水质目标完成情况和规划项目实施进展情况的考核。“十二五”规划还确定了饮用水安全保障、工业污染治理、城镇生活污染治理、环境综合整治、生态恢复和风险

防范六方面的规划任务、骨干工程项目6007个,估算投资3460亿元。

第三阶段：“水十条”实施后的系统治污阶段（2016年至今）

这一时期水生态环境管理实施容量总量控制。即针对区域/流域内所有排污企业排放总量达到环境容量最低需求的控制方案,以控制区域内所有排污单位排放污染物总量和环境容量为核心的环境管理方法体系。这一体系包含三个方面的内容：一是环境容量按照水环境容量的计算方法确定,二是按照环境容量分解排污企业排放污染物总量,三是按照总量控制实施程序实施减排。由于容量大于总量,无论是总量控制抑或是容量总量控制,实际操作中均是以工业和城市污水减排

为手段,以达到考核指标要求为目的。按照2014年原环保部提出的新时期战略目标,2016年开始的环境管理从污染负荷削减转为环境质量改善,因此需要在容量总量控制(以减负为主)技术基础上,发展水质目标管理(以改善为主)技术系统。

第三阶段大规模治水的特点主要体现在水污染防治行动计划、《长江保护法》出台以及五年规划等方面。

水污染防治行动计划。党的十八大后,依据全面深化改革、全面依法治国的重要战略部署和落实环境保护法要求,2015年国务院印发实施《水污染防治行动计划》(以下称“水十条”),使水污染治理实现了历史性和转折性变化。其最大亮点是系统推



进水污染防治、水生态保护和水资源管理，即“三水”统筹的水环境管理体系，为健全污染防治新机制做了有亮点、有突破的探索。“水十条”尊重客观规律，以质量改善为核心，统筹控制排污、促进转型、节约资源等任务，坚持节水即减污，污染总量减排与增加水量、生态扩容并重；强调污染物排放总量是分子，水量是分母，“分子”“分母”两手都要发力；统筹地表与地下、陆地与海洋、大江大河与小沟小汉，强调水质、水量、水生态一体化综合管理，协同推进水污染防治、水资源管理和水生态保护，实施系统治理。

重点流域水污染防治“十三五”规划。“水十条”是当前和今后一段时期的纲领性文件。为落实“水十条”关于七大重点流域和浙闽片河流、西南诸河、西北诸河等水质保护的要求，2017年10月，原环境保护部、国家发改委、水利部联合印发《重点流域水污染防治规划（2016—2020年）》，定位是落实和推进“水十条”的实施。与往期规划相比，“十三五”规划具有以下几方面的特点：一是深化、细化“水十条”相关要求，确定全国1940个断面为评价、考核断面。二是规划范围第一次覆盖全国国土面积，将流域边界与水利部门的全国十大水资源一级区边界衔接。三是流域分区管理

体系进一步深化细化，规划进一步精确到以乡镇级行政区为基本单元，将全国划分为1784个控制单元，并与1940个考核断面建立一一对应的关系。四是规划文本中不再具体列出项目清单，由各地自主、及时实施中央和省级水污染防治项目储备库中的项目。

《中华人民共和国长江保护法》出台。这部法律自2021年3月1日起正式施行，是我国第一部流域法律。《长江保护法》包括总则、规划与管控、资源保护、水污染防治、生态环境修复、绿色发展、保障与监督、法律责任和附则9章，共96条，是一部极具开创性的法律。长江保护法贯彻新发展理念，明确保护与发展的关系，强调为自然生态恢复留出必要的空间和时间，促进长江生态系统步入良性循环轨道，发挥长江经济带在践行新发展理念、构建新发展格局、推动高质量发展中的重要作用。长江保护法首开我国制定流域法律的先河，不仅是一部保护长江全流域生态系统，推进长江经济带绿色发展、高质量发展的专门法和特别法，也为今后黄河等其他流域保护立法提供了示范引领。

重点流域水污染防治“十四五”规划。2022年1月11日，国家发改委发布关于印发《“十四五”重点流域水环境综合治理规划》（以下简称《规划》）

的通知。《规划》确定生态优先、绿色发展，系统治理、协同推进，试点先行、稳步推进的基本原则。

《规划》明确到2025年，基本形成较为完善的城镇水污染防治体系，城市生活污水集中收集率力争达到70%以上，基本消除城市黑臭水体；重要江河湖泊水功能区水质达标率持续提高，重点流域水环境质量持续改善，污染严重水体基本消除，地表水劣V类水体基本消除，有效支撑京津冀协同发展、长江经济带发展、粤港澳大湾区建设、长三角一体化发展、黄河流域生态保护和高质量发展等区域重大战略实施；集中式生活饮用水水源地安全保障水平持续提升，主要水污染物排放总量持续减少，城市集中式饮用水水源达到或优于Ⅲ类比例不低于93%。针对推动大江大河综合治理，《规划》从三方面入手提出具体举措：一是深化流域水环境综合治理与可持续发展试点，二是支撑区域重大战略实施，三是提升主要河流治理水平。

二、我国水环境管理与发达国家的主要差距和挑战

我国用近40年时间追赶发达国家的工业化城市化进程，当前的生态环境问题是发达国家200多年工业化进程中出现问题的集中凸显，处理起来难度很大。当前，我国传统经济增长与发展方式仍在结构性转换当中，工业源与农

业源污染尚未得到有效控制，城镇污水收集和处理设施短板明显，以国控断面劣 V 类水体、城市黑臭水体、水源地等为代表的突出水环境问题整治面临严峻挑战。发达国家用了 30 ~ 35 年的时间才使得水质状况有了较大幅度改善，对照发达国家的治水历程，我国部分污染严重的水体，如京津冀地区（海河流域）水环境质量实现根本好转，全国面上水环境质量总体改善，进而实现水生态系统功能恢复依然任重道远。

1. 我国经济社会发展对水资源的诉求仍在不断增加

我国水生态环境压力仍然处于高位，水生态环境保护形势依然严峻，经济和人口增长、快速的城镇化给有限的水资源带来巨大压力。预计到 2035 年，我国人均 GDP 将达到 2.4 万 ~ 2.7 万美元。届时，经济规模将成为世界第一。按照水资源规划，我国用水总量到 2030 年将控制在 7000 亿吨以内。尽管用水总量增速将逐步下降，用水效率将加速提升，但水资源消耗与环境承载不足的矛盾将依然突出。

2. 我国水生态监管与保护力度亟需加强

我国《地表水环境质量标准》（GB3838-2002）共有 109 项指标，其中 24 项是基本项目，体现了对水生生物保护的基本思想，在我国不同历史时期的水质改善与水生态环境保护方面发挥了极为重

要的作用。但随着水生态环境精准化、精细化、科学化的管理要求，对水生态保护也提出了新的要求。我国亟需借鉴欧美水生态保护经验，将水体生态状况与生态潜力放在首位，制定涵盖水质、水量、生物在内的科学目标，注重健康、生态、经济等各方面统筹兼顾，精准支撑污染防治攻坚战与生态文明建设。

3. 我国流域监测与评价体系亟待健全

我国水环境管理体系中监测指标、水质标准、评价方法等层面主要基于高功能水质标准严于低功能水质的原则制定，虽便于操作管理，但是科学性不强，对不同的保护对象存在“欠保护”和“过保护”的问题。对此，我国亟需针对不同流域制定监测规划、明确监测指标和评价方法，充分考虑流域的物理、化学、生物完整性，在《地表水环境质量标准》中增加生物指标或水生态环境健康评价指标，对水体中可能对水生生物产生生态风险的污染物加强管控，通过分期分批、适时修订和先行先试、逐步推广的方法，建立流域环境质量综合评价体系，科学评估我国水环境质量状况。

4. 我国水资源综合管理政策仍需完善

我国针对工业源、城镇源、农业源、流域水生态文明的政策规定虽日渐增多，但仍然存在政

策改革进度不平衡、政策功能不明确、流域内各管理部门的治理与管控措施不协调等问题。因此，在今后的水资源管理中，可以参照欧美的有关规划做法，制定严格的时间管理规划，为实施过程留出较长的过渡时间，保证相应行政单位或企业有足够的时间来达到标准条款的要求。同时做好水资源开发过程的控制与管理，实施整体控制以及分配监管，加强水利基础设施建设，提升水资源承载能力，实现水资源合理利用与综合开发。

5. 新污染物不断显现、水环境风险还在不断累积

高质量发展是新时代的主题，而改善水环境质量，实现绿色可持续发展，是高耗水、高污染行业高质量发展的要义。例如，长江流域沿江集中了众多重化工企业，对水源地安全的风险隐患短期内难以解决。从长远来看，工业制造业仍将是我国经济的重要支撑，石油、化工、制药、冶炼等行业对水环境安全的风险仍长期存在。此外，近年来我国部分流域已出现一些新型污染物，如持久性有机污染物、抗生素、微塑料、内分泌干扰物等，这些污染物在环境中难以降解，具有累积性，如果缺乏有效的管控措施，将成为健康风险的潜在隐患。相比欧美等国家的治水进程，我国对这类水环境风险的管控能力亟需大幅提升。

三、我国水生态环境管理阶段和治理水平的国际对比研判

我国水环境管理经历了近 50 年的发展变革，治理内容从单纯的污染治理扩展到了自然资源的利用保护和对环境要素的治理；治理理念从“末端治理”走向“源头治理”“全过程控制”；治理方式由点源控制转变为点源、面源控制相结合，由城市中心主义的治理格局转变为城市、农村并重治理；环境管理的手段由命令—控制型政府主导阶段逐步向政府引导、市场结合、自愿合作的阶段转型。总体而言，对照欧美等发达国家的水环境治理历程，我国的水环境管理尚处于污染总量控制管理阶段，逐步向容量控制管理阶段过渡，并开展了受损水体生态修复的探索。

1. 水生态环境管理理念和体制机制建设处于和发达国家并跑阶段

首先，我国的治水理念已经与欧美等发达国家的先进理念基本接轨。党的十八大以来，在习近平生态文明思想的科学指引下，我国水污染治理从理念和实践上实现了历史性和转折性变化，其最大亮点是系统推进水污染防治、水生态保护和水资源管理，即“三水”统筹的水环境管理体系，为健全污染防治新机制做了有亮点、有突破的探索。

其次，我国生态环境管理体制

改革为水生态环境保护确立了新边界。2018 年国务院机构改革方案明确把原环境保护部的全部职责和其他六个部门相关的职责整合到一起，组建新的生态环境部，统一行使生态和城乡各类污染排放监管与行政执法职责。生态环境部的设立是生态环境管理体制的一项重大变革，解决了部门职责交叉问题。在水生态环境保护领域实现了地上和地下、岸上和水里、陆地和海洋、城市和农村统一监管的“四个打通”，破解了“九龙治水”的局面，为完善水生态环境管理体制、打好碧水保卫战提供了重要保障。

在机制上，生态环境监管和行政执法体制的有关改革正在进行。中央深改组审议通过《按流域设置环境监管和行政执法机构试点方案》，改革现行以行政区为主的生态环境监管和行政执法体制。各地不断探索按流域建立“统一规划、统一标准、统一环评、统一监测、统一执法”的生态环境保护体制机制，同步完善建立流域监督管理协作机制、信息共享机制、流域目标考核机制等。

综上，我国水生态环境管理机制如同欧美发达国家一样，将与水生态环境相关的职责均归于生态环境部管辖，整合分散的水生态环境管理职责，统一行使各类水环境污染排放监管与行政执法职责，意在加强流域水生态环境污染治理和生态保护系统修复。这些与美国的 EPA、欧盟的 WFD

机构等具有相似的管理职权，将在很大程度上改善此前因部门职能重叠交叉造成的资源浪费，减少出现监管死角和盲区，有利于集中力量加大水环境执法力度和污染整治力度，加快实现流域生态环境保护系统整体成效。

2. 点源污染排放管理历经探索—总结—再实践过程，已经基本处于和发达国家并跑阶段

从美国的点源排放管理经历看，1948 年制定了联邦水污染控制法，规定由各州政府管理当地的污染排放，但是同上述中国地方政府面临的问题一样，美国各州政府也无法抵御牺牲环境、支持经济发展的压力，不能阻止水环境的严重污染。20 世纪 60 年代末的几次重大环境事件，催生了 1972 年美国清洁水法，对污染排放许可制度实行了根本的改革。为控制点源向地表水体的污染排放，美国清洁水法制定了国家消除污染物排放制度，终于比较成功地控制了点源水污染物的排放。

我国从 1973 年工业“三废”排放标准（GBJ 4-73）颁布开始，水环境管理就致力于最大限度控制点源污染的排放，尤其是工业污染源排放。根据原国家环保总局于 1988 年 3 月 20 日发布的《水污染物排放许可证管理暂行办法》，中国的水污染防治开始实施排放许可证制度，2008 年《水污染防治法》首次在法律层面提出实施水污染物排污许可证制度。

此后,我国参考欧美较为先进且健全的水环境管理办法,结合国情设置水质管理目标,进入污染物排放容量总量控制阶段。从这个阶段开始,我国水环境治理全面考虑流域生态问题,在继续严格控制点源污染排放的基础上,结合流域内水环境期望达到的最终状态,根据流域水环境现状计算环境容量,调整排污标准,使得流域内水环境及水生态双重达标。综上所述可以看出,我国点源污染排放管理从一开始就参考欧美做法,并且历经了长时间的探索、总结和再实践过程,目前基本处于和发达国家并跑阶段。

3. 面源污染排放管理滞后于发达国家约 20 年

美国面源防治与点源防治几乎同时起步于 1972 年,是世界上较早开展面源污染监管和防治工作的国家之一,积累了近 40 年的实践管理技术与政策研究经验,成为世界上少数几个对面源污染进行全国性系统控制的国家,逐步构建了包括国家目标、国家立法、地方立法、管制措施、经济激励措施以及广泛的公众参与等在内的面源污染防治体系,开展了多种形式的面源污染控制管理工作。在制度设计层面,对于已知水质受损的水体,如果排入这个水体的点源在实行业排放标准后还是不能恢复污染水质,就要对这个水体的流域实施每日负

荷制度,为这个水体量体裁衣制定针对面源污染物的负荷和针对点源污染物的废物负荷。

如前所述,我国的水生态环境管理对于点源污染的排放控制较为成功,但对于面源污染的控制尚不足 20 年,系统性的监管措施仍处于摸索阶段。2021 年 3 月 20 日,生态环境部与农业农村部联合印发《农业面源污染治理与监督指导实施方案(试行)》,明确提出加强农业面源污染治理监督管理;到 2025 年,重点区域农业面源污染得到初步控制。因此,相比发达国家,我国面源污染排放管理尚处于起步摸索阶段。

4. 水质标准处于和发达国家并跑阶段

清洁水法中的水质标准是美国水污染控制体系中十分重要而独特的标准。这部法令实施后,美国迅速控制住水污染。清洁水法要求各州为当地的每个水体制定包括 3 个元素的水质标准,即水体的法定环境功能、保护水体法定环境功能的水质目标(Criteria)、保证该水体的法定环境功能只能向水质好的方向调整而不能向下调整的“反恶化”政策(Anti-degradation Policy)声明。

我国水环境标准体系参考世界卫生组织(WHO)、欧盟和美国等的水质标准,并结合我国实

际情况修订而成,可概括为“六类三级”,即水环境质量标准、水污染物排放标准、水环境排放标准、水环境基础标准、水监测分析方法标准和水环境标准样品标准六类,国家级标准、行业标准 and 地方标准三级。在六类标准中,水环境质量标准、水污染物排放标准、水环境标准属于强制性标准,其他为推荐性标准。水环境质量标准是以保障人群健康、维护生态环境和保障社会物质财富为目的,基于环境风险判断,对水环境中污染物(有害因素)浓度(量)所做出的限制性规定。

由此可以看出,我国的水环境标准体系源于欧美,与发达国家的标准基本没有差距,部分指标甚至要求更高,除部分生态毒理指标外,水质标准基本处于和发达国家并跑阶段。

5. 重污染水体治理和长效管理、水环境总体质量处于和发达国家接近或跟跑阶段

1940 年至 1970 年间,美国基本没有环境治理,地表水和地下水环境迅速达到重污染态势。1972 年清洁水法将保护水体的人体健康和生态健康功能规定为国家目标,并且要求在美国所有地表水体都尽可能地实现这个目标。1977 年,清洁水法增补,美国控制水污染的重心很快转移到工业废水行业排放标准的制定、实施,

工业废水间接排放的预处理制度实施，水质环境质量的制定和实施等一系列重要政策的贯彻执行。河流黑臭问题得到根本遏制并逐渐摆脱重污染态势。法国塞纳河、英国泰晤士河等都发生过“大恶臭”等重污染问题，之后通过立法严格控制污染物排放，规定企业废水必须达标排放，并修建污水处理厂及配套管网等设施，河流水质逐步改善。

在水环境质量监测和评价方面，国际上尚未形成统一的水环境质量监测评价体系。若参用溶解氧、生化需氧量和总磷等作为可比的理化指标，从1970—2019年各国水环境质量变化趋势看，我国10多年的水质改善速度远超欧美发达国家水平。在某种程度上可以说，我国用10多年的时间，水质理化指标基本实现与发达国家相当。从经济社会发展与质量改善进程看，2019年我国人均GDP约为1万美元、I~III类比例达到85.6%，已基本达到或优于发达国家1万美元或2.5万美元情景下的I~III类比例。在重污染水体（城市黑臭水体）治理方面，2015年“水十条”颁布以来，我国大力推进黑臭水体治理。目前全国共有黑臭水体2800多个，完成治理比例达到80%以上，取得了显著成效。但近两年来，因为已治理完成的黑臭水体返黑返臭、污水处理厂建

设和雨污分流管网改造推进不力、污泥无害化处置滞后等涉水环境问题，不少地方被中央生态环境保护督察点名通报，这也折射出当前重污染水体治理中存在的一些短板亟待补齐。通过以上分析可以看出，我国水环境质量与发达国家基本上相当，重污染水体治理/长效管理尚处于和发达国家跟跑阶段。

6. 水生态保护工作正处于起步阶段，良好水体生态保护与修复滞后于发达国家约30年

在水生态治理与修复方面，欧美经历了从点源控制系统的完善、面源控制系统的应用到流域综合管理的发展与成熟阶段，生态系统完整性已成为欧美流域生态系统管理的主流思想。美国的TMDL和欧盟的WFD均以恢复河湖水体的生态完整性为目标。从发达国家鱼类物种多样性恢复进程看，发达国家水生态状况已越过历史最差阶段，土著鱼类逐步恢复。例如，“二战”前莱茵河有63种鱼类，代表性物种鲑鱼在1958年消失，20世纪70年代鱼类急剧减少，2000年鱼类物种谱系几乎恢复完整，如今每年几百条鲑鱼从北海洄游至莱茵河；密西西比河流域、北美五大湖区和东部各州在20世纪70年代白鲟种群消失，近些年一些白鲟种群在密西西比三角洲已经逐步恢复。

我国良好河流和湖泊的水环境治理和水生态修复仍处于起步和技术探索阶段，大多数地区处于污染控制与治理阶段，仅极个别小流域或河段进行了河流生态修复探索。而在修复技术方面，也仅是学习借鉴国外的经验技术，尚未形成适合我国具体污染特点的河流生态修复技术。例如，河流生境修复方面，主要手段是进行底质清淤、渠道化等河道整治，缺乏真正意义上的生境修复；在水生生物恢复方面，仅在个别地区试点鱼苗放养，恢复手段比较单一；河流断流现象普遍，闸坝调度缺乏基于生态流量的保障技术和措施等。

综合来看，水生态保护与修复是项系统工程，需要一定的时间周期，我国水生态保护工作正处于起步阶段，良好水体保护与修复滞后于发达国家约30年左右，有关水生态的系统管理、监测及评价体系亟待完善。建议借鉴国际先进经验和技术手段，基于水生态完整性系统理论，形成“水资源、水环境、水生态”“三水”统筹共治共管的先进理念和技术体系，加快实现全国水生态系统功能的全面恢复。^{生态文明}

（作者单位：生态环境部对外合作与交流中心。郑静为本文通讯作者。原标题为《水生态环境管理和治理水平的国内外比较与研判》）

应对气候变化， 需要什么样的法制体系？

——“双碳”目标背景下中国应对气候变化立法的进展与展望

□ 田丹宇 岳小花

应对气候变化是一项综合性、全局性工作，顺利实现“双碳”目标，需要生态环境、能源、住房城乡建设、交通运输、气象、自然资源以及金融等多个部门的支撑。党的二十大报告明确提出“积极稳妥推进碳达峰碳中和”，在现有法律制度体系和行动路径下，实现“双碳”目标仍面临巨大挑战。中共中央、国务院2021年印发的《关于完整准确全面贯彻新发展理念做好碳达峰碳中和工作的意见》（以下简称《意见》）要求，全面清理现行法律法规中与碳达峰碳中和工作不相适应的内容，加强法律法规间的衔接协调，并研究制定碳中和专项法律。加强应对气候变化的法治保障，既要加快推进应对气候变化专门性立法，还要协同推进生态环境保护立法，如污染防治法、自然资源法以及能源法等相关立法。

一、应对气候变化专门性立法的进展及不足

中国当前已建成碳达峰碳中和“1+N”政策体系，制定一部专门的应对气候变化法，有助于统一协调应对气候变化领域的管理制度，形成法律制度合力。

（一）应对气候变化专门性立法的进展

在国家层面，早在2009年8月，全国人大常委会发布的《关于积极应对气候变化的决议》就已提出要把加强应对气候变化的相关立法纳入立法工作议程。2015年，《中共中央 国务院关于加快推进生态文明建设的意见》要求，研究制定应对气候变化等方面的法律法规。2016年，《国务院2016年度立法计划》将《应对气候变化法》列入研究项目。中国国内应对气候变化立法工作已历经10余年，但至今仍未出台专门性的应对气候变化法或行政

法规，仅有零星出台的规范性文件，如生态环境部等五部委出台的《关于促进应对气候变化投融资的指导意见》。自中国提出“双碳”目标后，国务院有关部门在各自领域发布了诸多规范性文件，如财政部发布的《财政支持做好碳达峰碳中和工作的意见》、国务院国有资产监督管理委员会发布的《关于推进中央企业高质量发展做好碳达峰碳中和工作的指导意见》等。

温室气体减排是应对气候变化的核心环节。我国温室气体排放总量大、全球占比高的现状在短期内很难改变，面临较大的国际压力，亟需通过立法加强规制。当前，国务院及相关政府部门针对清洁发展机制项目、温室气体减排等已出台了一系列政府规章及规范性文件，尤其是2020年“双碳”目标提出以来，全国碳市场建设进一步提速，与

温室气体减排或碳交易相关的部门规章陆续出台或修改（见表1）。上述立法及规范性文件，为《应对气候变化法》的制定做了铺垫。

在地方层面，不少地方政府出台了本地区应对气候变化相关的地方政府规章及规范性文件（见表2）。石家庄市出台了《石家庄市低碳发展促进条例》（2016），是全国第一部专门规范城市低碳发展的地方性立法。围绕“双碳”目标，江苏省人大（含常委会）发布《关于推进碳达峰碳中和的决定》（2022），天津市人大（含常委会）发布《天津市碳达峰碳中和促进条例》（2021）。早期开展碳排放权交易试点的北京、上海、天津、重庆、广东和湖北，以及参与碳排放权交易的四川、福建等地区几乎都发布了碳排放权交易相关的地方政府规章或规范性文件。

这些行政法规、部门规章及地方性立法，规范和推动了国内应对气候变化工作，也为《应对气候变化法》的出台奠定了充分的下位法基础。目前，上海、广东、江苏、青海、海南等地在2021年省（市）“两会”上提出力争实现碳排放达峰的目标，上海还提出了明确的达峰时间表。一些企

业如国家电网有限公司、中国海油、中国石化等还着手开展了碳排放达峰和碳中和相关战略或方案的编制或研究工作。这些来自地方政府和企业的行动，为《应对气候变化法》涉及的地方政府、企事业等主体责任设计奠定了履行基础。地方应对气候变化立法主要结合本地区实际情况，体现地域特色。例如，《山西省应对气候变化办法》主要基于山西煤炭资源禀赋和低碳转型压力，注重提高煤的清洁开发利用技术；《青海省应对气候变化办法（2020修订）》凸显框架性特点，主要起宣示和引导作用。

（二）存在的主要问题

上述立法及规范性文件主要存在以下问题：

一是缺乏国家层面的专门性或综合性立法。虽然国务院已经出台了一系列应对气候变化、实施“双碳”战略以及碳排放交易的具体政策，但目前尚无专门性的应对气候变化法或综合性的碳中和促进立法。仅靠国家层面政策以及部委规章难以统领国内各部门、各行业以及各层级主体有效应对气候变化并实现“双碳”目标。

二是地方性立法存在局限。在立法效力和规制内容方面，地方应对气候变化相关立法或条例

层级不高，管辖范围也仅限于地区范围，在碳交易相关的罚则设置、碳配额管理等问题上很难将行政手段与市场激励措施有机结合起来，导致约束力和强制性不足。在出台时间方面，国内开展碳排放权交易的地方政府在全国碳市场启动前大多出台了本地区的相关立法，这些地方性立法往往具有专项性、低位阶和阶段性，稳定性不足且覆盖面较小，容易随着国家立法的出台或者形势变化而失效。

二、生态环境保护立法中应对气候变化相关规范及不足

污染防治和气候治理具有一定的正相关性，在国内缺少专门性应对气候变化立法的情况下，需要借鉴和借助现行大气污染防治相关制度和机制，推动应对气候变化工作尽快融入国家生态环境保护的总体布局。应不断健全生态环境保护立法中与应对气候变化相关的规范，协同推进生态环境保护与应对气候变化工作。

（一）国家立法中对生态环境保护与应对气候变化的协同规范不足

我国通过《大气污染防治法》等相关法律法规建立起较为完善的大气污染物减排制度机制，取

表 1 温室气体减排相关部门规章

序号	规章名称	制定机关（时间）	立法目的及主要内容
1	《中国清洁发展机制基金管理办法（2022）》	财政部、生态环境部等部委（2022年6月28日发布，同年8月1日起施行）	为规范中国清洁发展机制基金的资金筹集、管理和使用，实现基金宗旨而制定。 内容主要包括总则、基金组织架构、基金筹集、基金使用、监督检查与法律责任等。其中规定，基金通过安排一定规模赠款支持与碳达峰碳中和、应对气候变化相关的政策研究和学术活动、国际合作和交流以及相关的培训、宣传和教育活动
2	《清洁发展机制项目运行管理办法（2011修订）》	国家发展和改革委员会等部委（2011年8月3日公布并施行）	为促进和规范清洁发展机制项目的有效有序运行，履行《联合国气候变化框架公约》及相关决议或决定而制定。 内容主要包括总则、管理体制、申请和实施程序以及法律责任等
3	《节能低碳产品认证管理办法》	国家发展和改革委员会等部委（2015年9月17日发布，同年11月1日起施行）	为提高用能产品以及其他产品的能源利用效率，改进材料利用，控制温室气体排放，应对气候变化，规范和管理节能低碳产品认证活动而制定。 内容主要包括总则、认证实施、认证证书和认证标志以及监督管理等
4	《温室气体自愿减排交易管理暂行办法》	国家发展和改革委员会（2012年6月13日发布并施行）	为鼓励基于项目的温室气体自愿减排交易，保障有关交易活动有序开展而制定，适用于二氧化碳、甲烷、氧化亚氮、氢氟碳化物、全氟化碳和六氟化硫六种温室气体的自愿减排量的交易活动。 内容主要包括总则、自愿减排项目管理、项目减排量管理、减排量交易、审定与核证管理等
5	《碳排放权交易管理办法（试行）》	生态环境部（2020年12月31日公布，2021年2月1日起施行）	为推动温室气体减排、更好地规范全国碳排放权交易及相关活动而制定，适用于全国范围内碳排放权交易及相关活动。主要包括碳排放配额分配和清缴，碳排放权登记、交易、结算，温室气体排放报告与核查等活动及其监管。 内容主要包括总则、温室气体重点排放单位、分配与登记、排放交易、排放核查与配额清缴、监督管理以及罚则等
6	《碳排放权登记管理规则（试行）》	生态环境部（2021年5月14日发布并施行）	依据《碳排放权交易管理办法（试行）》制定，主要用于规范碳排放权持有、变更、清缴、注销的登记及业务相关的活动。
7	《碳排放权交易管理规则（试行）》		依据《碳排放权交易管理办法（试行）》制定，主要用于规范碳排放权交易及服务相关的业务。
8	《碳排放权结算管理规则（试行）》		依据《碳排放权交易管理办法（试行）》制定，主要用于规范全国碳排放权交易的结算及监管相关的工作。
9	《碳排放权交易有关会计处理暂行规定》	财政部（2019年12月16日发布，2020年1月1日起施行）	主要用于规范碳排放权交易相关的会计处理，依据《会计法》、企业会计准则等制定。
10	《全国碳排放权交易市场建设方案（发电行业）》	国家发展和改革委员会（2017年12月18日发布并施行）	为推进全国碳排放权交易市场建设工作，确保2017年顺利启动全国碳排放交易体系而制定。

表2 应对气候变化（碳排放交易）地方政府规章及重要规范性文件

序号	地方立法名称	制定机关（时间）	序号	地方立法名称	制定机关（时间）
应对气候变化地方政府规章					
1	《青海省应对气候变化办法(2020修订)》	青海省人民政府(2020年6月12日公布并施行)	5	《四川省资源节约环境保护和应对气候变化项目省级预算内投资补助管理办法》	四川省发展和改革委员会(2017年10月31日公布并施行)
2	《河北省降碳产品价值实现管理办法(试行)》	河北省应对气候变化领导小组办公室(2021年11月18日公布并施行)	6	《河北省〈应对气候变化领域对外合作管理暂行办法〉实施细则》	河北省发展和改革委员会(2010年5月21日公布并施行)
3	《上海市节能减排(应对气候变化)专项资金管理办法》	上海市发展和改革委员会、上海市财政局(2021年5月6日公布,同年6月1日起施行)	7	《湖北省应对气候变化领域对外合作管理实施细则(试行)》	湖北省发展和改革委员会(2010年10月12日公布并施行)
4	《内蒙古自治区应对气候变化及低碳发展专项资金管理办法》	内蒙古自治区财政厅、生态环境厅(2020年9月24日公布,同年10月24日起施行)	8	《江苏省应对气候变化领域对外合作管理暂行办法》	江苏省发展和改革委员会(2010年12月8日公布并施行)
碳排放交易地方政府规章及重要规范性文件					
1	《北京市碳排放权交易管理办法(试行)》	北京市人民政府(2014年5月28日公布并施行)	11	《湖北省碳排放权管理和交易暂行办法(2016修订)》	湖北省人民政府(2016年9月26日公布,同年11月1日起施行)
2	《北京市碳排放权交易公开市场操作管理办法(试行)》	北京市发展和改革委员会、北京市金融工作局(2014年6月10日公布并施行)	12	《广东省碳排放管理试行办法(2020修订)》	广东省人民政府(2020年5月12日公布并施行)
3	《北京市碳排放配额场外交易实施细则》	北京市发展和改革委员会、北京市金融工作局(2016年11月23日公布并施行)	13	《天津市碳排放权交易管理暂行办法》	天津市人民政府(2020年6月10日公布,同年7月1日起施行)
4	《上海市碳排放管理试行办法》	上海市人民政府(2013年11月18日公布,同年11月20日起施行)	14	《福建省碳排放权交易管理暂行办法(2020修订)》	福建省人民政府(2020年8月7日公布并施行)
5	《杭州市能源消费过程碳排放权交易管理暂行办法》	杭州市人民政府(2013年7月8日公布,同年8月8日起施行)	15	《江西省林业碳汇开发及交易管理办法(试行)》	江西省生态环境厅(2021年4月19日公布并施行)
6	《重庆市碳排放权交易管理办法(试行)》	重庆市人民政府(2023年2月20日公布并施行)	16	《沈阳市碳排放权交易管理办法》	沈阳市人民政府(2021年8月17日公布,同年9月1日起施行)
7	《新余市碳排放交易管理办法》	新余市人民政府(2014年7月25日公布并施行)	17	《广东省碳普惠交易管理办法》	广东省生态环境厅(2022年4月6日公布,同年5月6日起施行)
8	《福建省碳排放权交易市场信用信息管理实施细则(试行)》	福建省发展和改革委员会等部门(2016年11月30日公布并施行)	18	《深圳市碳排放权交易管理办法》	深圳市人民政府(2022年5月29日公布,同年7月21日起施行)
9	《福建省碳排放权交易市场调节实施细则(试行)》	福建省发展和改革委员会等部门(2016年11月30日公布并施行)	19	《陕西省碳排放权交易管理实施细则(试行)》	陕西省生态环境厅(2022年6月30日公布并施行)
10	《福建省碳排放权交易第三方核查机构管理办法(试行)》	福建省发展和改革委员会等部门(2016年11月28日公布并施行)			

得了较为显著的大气治理效果，污染防治攻坚战也获得了公众的理解和认可。生态环境部于2021年1月发布的《关于统筹和加强应对气候变化与生态环境保护相关工作的指导意见》（以下简称《指导意见》）提出了二氧化碳和大气污染物协同减排的措施要求。二氧化碳和大气污染物排放同根同源，开展协同减排的立法建设在现实上是可行的。生态环境部对大气污染防治和应对气候变化进行监督管理，为统筹二氧化碳和大气污染物协同减排提供了体制机制保障。《指导意见》明确了相关法规政策统筹融合的工作任务，要求加快推动应对气候变化相关立法，在相关法律制修订过程中推动增加应对气候变化相关内容。

但是，考察国家层面的生态环保立法体系，应对气候变化或温室气体减排相关的内容相对较少，即使有寥寥条文，也规定得较为笼统，可操作性不足。比如，作为环境保护基本法的《环境保护法》仅在第六条第四款规定公民应采取低碳、节俭的生活方式，自觉履行环境保护义务。2018年修订后的《大气污染防治法》在第二条中规定“大气污染物和温室气体实施协同控制”，但是并未在法条正文中明确规定具体的

权益保障及实施机制等。森林、草原等部门是实施碳汇和固碳的重要场域，但目前仅有零星的部门规范性文件，如《国家林业局关于推进林业碳汇交易工作的指导意见》（林造发〔2014〕55号），而在《森林法》（2019修订）、《草原法》（2021修正）、《煤炭法》（2016修正）、《环境影响评价法》（2018修正）中均极少涉及温室气体减排或应对气候变化相关的内容。因而，国家层面的生态环境保护立法中，亟需统筹协调生态环境保护与温室气体减排，协同推进生态环境治理与应对气候变化工作。

（二）地方生态环境保护立法参差不齐

各地出台的生态环境保护立法中已有不少关于应对气候变化相关的内容，尤其是“双碳”目标提出以来，新出台的地方生态环境保护立法中大都规定了应对气候变化或者碳达峰碳中和相关内容。较具代表性的有：

（1）《深圳经济特区生态环境保护条例》（2021）专门设置了“应对气候变化”一章，包括一般规定、碳排放达峰和碳中和及碳排放权交易三节，是国内首个将应对气候变化作为独立板块纳入地方生态环境保护立法的地区。该条例规定，市、区人民政

府应当建立应对气候变化领导协调机制，统一领导本行政区域应对气候变化工作；市、区人民政府应当定期确定并公布温室气体排放控制目标；支持建立应对气候变化技术创新体系，完善气候投融资机制。

（2）《浙江省生态环境保护条例》（2022）专设“碳减排和生物多样性保护”一章，规定建立应对气候变化工作机制及碳达峰碳中和工作推进机制，逐步将碳达峰碳中和相关工作纳入生态环境保护考核体系；并作出以下规定：建立健全减少污染排放、降低温室气体排放的激励约束机制，规范碳排放配额及其交易，完善用能权、排污权、碳排放权等环境权益质押融资机制等。

（3）《福建省生态环境保护条例》（2022）将“推进实现碳达峰碳中和，加强生态文明建设”作为立法目的之一，并作出以下规定：把碳达峰碳中和纳入生态省建设布局；县级以上地方人民政府建立应对气候变化工作机制；推进林业碳汇交易工作；加强大气污染的综合防治，协同推进减污降碳等。

（4）《青海省生态环境保护条例》（2022）规定，将碳排放强度控制任务完成情况纳入生态

环境主管部门约谈内容之一；省人民政府科学编制碳达峰碳中和行动方案，制定年度实施计划，加快推动工业、交通、建筑等重点领域绿色低碳转型发展。

(5) 《吉林省生态环境保护条例》(2020年11月27日公布,2021年1月1日起施行)规定,省人民政府应当按照国家有关规定推行碳排放权、排污权、水权交易制度。

(6) 《河北省生态环境保护条例》(2020)规定了温室气体重点排放单位有关温室气体排放的义务以及参与碳排放权交易相关的义务等。

(7) 《广州市生态环境保护条例》(2022)规定,市、区人民政府制定应对气候变化和控制温室气体排放相关战略规划和行动方案的职责;市、区人民政府及其相关部门指导本行政区域内企事业单位和其他生产经营者加强碳排放控制和管理,推动建设碳普惠体系,建立商业激励、政策鼓励及市场交易相结合的低碳行为引导机制;相关企业事业单位和其他生产经营者应当依法开展碳排放信息报告与核查、配额清缴履约等工作;市、区人民政府及其相关部门应当采取措施,为符合条件的单位和个人申报核证自愿减排量,参与碳排放交易

提供便利等。

(8) 在市级地方性立法文件中,《烟台市海洋生态环境保护条例》(2022)规定要“提升生态系统固碳能力”;《荆门市生态环境保护条例》(2017年7月公布,2018年3月施行)规定发展生态环保市场,推行碳排放权和排污权交易制度。

总体而言,较之国家层面的立法,地方性生态环境立法规定了较多的应对气候变化或温室气体减排相关内容,体现了地方性立法小、快、灵的优势。但是考察各地生态环境保护立法中相关内容可见,地方立法中有关应对气候变化相关的内容参差不齐、详略不一,还有一些地方性生态环境保护立法并未明确规定应对气候变化相关的内容。这体现了各地在应对气候变化中承担的不同角色,也体现了地方立法部门对应对气候变化工作的不同理解或重视程度。

三、“双碳”目标背景下中国应对气候变化立法的展望

实现“双碳”目标是中国全面建设社会主义现代化过程中面临的一项艰巨任务,涉及能源转型、产业升级、资源循环利用等国民经济的方方面面,需要在充分运用和借鉴大气污染防治法治

经验的基础上,大力推进各项制度创新,并尽快通过立法予以落实固定,尤其应该从推进专门性立法和完善相关立法方面着手,以更好地指导和规范全社会开展行动,助力完成中国的气候雄心目标。

(一) 推进应对气候变化专门性立法及其体系化

立法是有效应对生态环境问题和应对气候变化问题的重要手段。出台专门性立法不仅能加强执行力,也具有重要的宣示价值和教育意义。尽快制定应对气候变化专门性立法,有利于促进国内产业转型升级,推动绿色、循环、低碳经济早日到来,有利于提高我国科学、精准、依法依规及高质量地履行应对气候变化国际条约,尤其是《联合国气候变化框架公约》《巴黎协定》;有利于向国际社会证明我国碳达峰目标和碳中和愿景的承诺是可信的,彰显负责任大国形象;有利于我国科学应对国外碳关税等不利因素,维护我国在国际贸易等方面的合法权益,为国家发展创造良好的外部环境,从而巩固我国在国际应对气候变化合作中的重要地位。

生态环境部已于2021年7月启动全国碳市场上线交易。目前,这项涉及私权力主体财产权转移

的政策工具缺乏法律依据，尤其在碳排放配额总量确定、配额分配、组织履约和核查等方面缺乏明确的法律授权。制定国家层面的应对气候变化法，明确碳排放权的法律属性，明确各级政府及相关主管部门的监督管理职责，明确企业配额履约的法律义务及法律责任，可以为碳市场行政监管的开展和全国碳排放权交易市场的运行提供立法支撑。

中国应在前期酝酿了十余年应对气候变化立法工作的基础上，借鉴国际气候立法经验，尽快推进专门性法律的出台。在法律中明确国家和地方应对气候变化的管理体制、主要原则和核心制度。我国在碳减排方面已有一定的立法基础，如在碳减排目标及评价考核、统计核算、排放标准、排放配额及其交易、排放报告及核查等方面已有比较成熟的立法基础，初步建立了碳减排规划、信息公开、低碳技术目录和低碳产品认证等制度体系，并对碳排放信用管理、总量控制、气候保险、气候影响评估等制度开展了一定研究。应通过开展应对气候立法，建立统一监管和分工负责相结合的应对气候变化管理体制。

此外，将应对气候变化目标纳入国内立法，能够有效提升国

家履约能力，以法律的强制力保障缔约方对于国际公约的履约水平。在应对气候变化立法中明确提出温室气体减排目标具有多重意义：一是可为国内实施碳排放总量控制、碳预算和减排目标分解等制度提供法律依据；二是明确的目标使市场主体对碳价具有合理预期，引导社会主体和公众积极参与碳市场；三是目标入法能够提高立法的含金量，避免立法成果沦为“宣示性”“摆着看”的法律，而是成为能够“拿来用”的法律，从而切实发挥法律在应对气候变化工作中的推助力。在应对气候变化立法体系的构建方面，建议在相关立法中将碳排放强度和总量“双控”作为制度突破口，并根据时间需要制定与碳减排目标、碳配额分配、碳排放交易与核查等相关的行政法规、部门规章或标准指南。

（二）在生态环境保护立法中强化生态环境保护与应对气候变化的协同规范

在立法路线方面，建议修改《环境保护法》，规定温室气体减排与环境污染防治的协同领域和工作机制，以及协同或衔接的基本要求；对于难以协同解决的问题则在相关立法中规定具体的措施和要求。此外，将来制定《能源法》时也应一并规定煤炭发电、

油气发电、生物质能发电等能源开发利用领域的温室气体减排及环境污染防治措施和标准。

在立法的衔接或协调方面，应加强《大气污染防治法》《排污许可管理条例》与应对气候变化或温室气体减排等工作的衔接协调，完善相关的规划制定、信息统计、标准化、配额分配与交易、落后设备与工艺淘汰、信用管理、评价与考核等制度和工作机制。由于大气污染防治与应对气候变化的正相关性，应发挥《大气污染防治法》与应对气候变化专门性立法的法制协同作用，避免在立法中容易出现的制度交叉重叠，从而搭建内部自洽、外部协调、逻辑融洽的应对气候变化立法体系，更好地统筹推进温室气体减排与大气污染防治工作。还要加强应对气候变化专门性立法与《森林法》《草原法》《煤炭法》等法律的衔接协调，将应对气候变化目标及相关工作逐步纳入这些相关法律法规的规范范围，并尽量予以具体明确，以发挥法律合力推动中国早日实现“双碳”目标。^[5]

（作者单位：国家应对气候变化战略研究和国际合作中心。原标题为《“双碳”目标背景下中国应对气候变化立法的进展与展望》）

36个城市，绿色营商竞争力有多强？

——2022年中国主要城市生态环境保护营商竞争力指数研究

□ 秦鹏程 诸丹 李君 王小红

良好的营商环境是一个国家或地区经济软实力的重要体现，是一个国家或地区提高综合竞争力的重要内容。营商环境的优化提升包含众多领域，特别需要城市管理和政府部门的通力合作和提前布局。生态环境是城市发展的重要空间载体和基本保障，在城市发展中一直占据重要地位。特别是随着生态文明建设的不断深入，生态环境管理部门的服务意识、管理水平和能力对营商环境的影响越来越大。本文结合近

年来生态环境部对各级生态环境部门服务经济建设和社会发展的有关要求，在2021年全国36个主要城市生态环境保护营商竞争力指数研究的基础上，继续针对2022年的情况进行了评价，希望通过年度持续性评价，为推动国内城市营商环境优化、实现经济高质量发展提供参考。

一、生态环境保护营商竞争力评价指标体系构建

基于国务院《优化营商环境

条例》和《全国深化“放管服”改革优化营商环境重点任务分工方案》，结合有关城市对2020年1月至2022年6月有关生态环境重要政策的执行情况，本着指标数据可获得性、可比较性、客观性和合理性原则，对我国36个主要城市（4个直辖市、5个计划单列市、10个副省级城市和17个其他省会城市）开展了数据搜集、筛选和调整，形成了目前的指标体系，包括5个一级指标、20个二级指标和64个三级指标（见表1）。

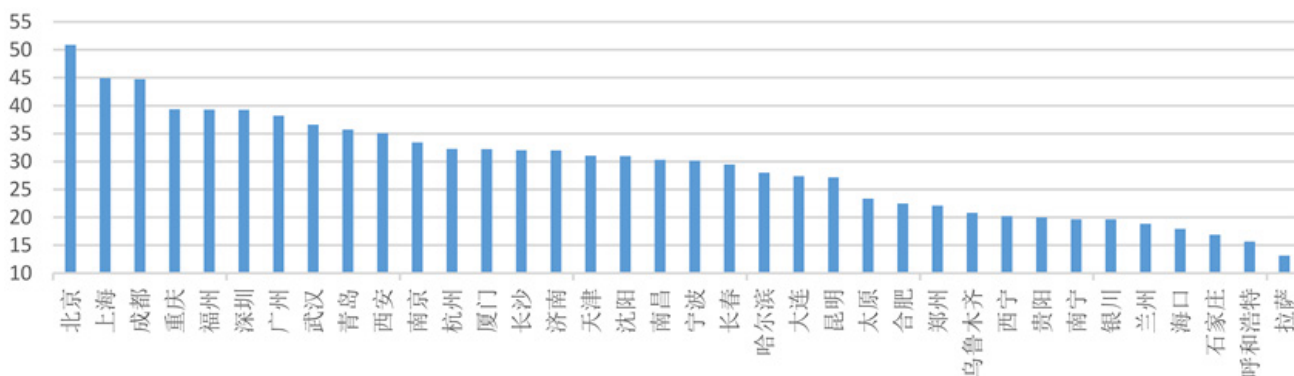


图1 中国城市生态环境保护营商竞争力综合指数及排名

二、数据搜集及处理

1. 数据搜集

评价指标主要针对各城市截至 2022 年 10 月的生态环保部门的管理制度、方法、工作效果及产业经济环境等相关指标进行数据采集。数据获取渠道按照统计

年鉴>政府官网>协会组织>新闻媒体报道的顺序进行，获取方式有网上搜集、电话咨询、邮件询问和城市调研等。

2. 数据处理及指数计算

采用德尔菲法和熵权法相结合的主客观组合赋权法，分

析各指标对城市生态环境保护营商竞争力指数的作用力，从而确定各指标所占的权重。之后再采用线性加权综合法，来计算 36 个主要城市的生态环境保护营商竞争力指数并进行排序。

表 1 中国城市生态环境保护营商竞争力评价指标体系及权重

一级指标	二级指标	三级指标	指标数据搜集标准解释 (截至 2022 年 10 月)	指标得分说明	专家打分权重	熵权法权重	综合权重	指标正负
政务环境	简政放权	环境影响评价改革	1. 是否出台 2022 年度环境影响评价改革最新政策文件 2. 是否建立本地区重大项目环境影响评价台账 3. 是否针对台账内当年开工的重大投资项目，为建设单位提供“环评审批服务单” 4. 是否对符合生态环境保护要求的重大项目建立绿色通道，实施即报即受理即转评估，在法定审批期限内进一步压缩审批时间	满分 100 分，每满足一项得 25 分	0.018406	0.0066575	0.0125317	+
		环境影响评价报告审批时限	1. 建设项目环评报告书审批时限 2. 建设项目环评报告表审批时限	按两项加总时限由少到多，依次由高到低给分。最少时限的可得 100 分，每多 1 天减 10 分	0.01733	0.0093108	0.0133204	+
		项目环评整合机制	1. 是否建立“三线一单”生态环境分区管控体系 2. 是否建立规划环评、项目环评、排污许可相关制度管理体系 3. 是否实行环境影响评价和排污许可证“两证合一”（或两证合办）制度	满分 100 分，每满足 1 项得 20 分	0.018084	0.0033449	0.0107144	+
	商事制度	企业信用差异化监管	1. 是否实行企业环境信用等级差异化监管机制 2. 是否实行企业环境信用修复机制	满分 100 分，每满足 1 项得 50 分	0.01872	0.0034637	0.0110918	+
	政务监管	监管制度改革	是否规范实行自由裁量权	是，得 100 分；否，得 0 分	0.018752	0.0013278	0.0100399	+
		技术评估机构监管	1. 是否委托专业技术评估机构对环境评价报告进行技术评估 2. 是否实现跨部门或跨地区失信行为惩戒	满分 100 分，每满足 1 项得 50 分	0.019208	0.0102676	0.0147378	+
	服务成绩	受生态环境部表彰	2021 年度本市及辖区内生态环保部门或个人被生态环境部通报表扬次数	满分 100 分，得到表扬一次可得 50 分	0.0195	0.0088949	0.0141975	+

(续表)

环保投入	节能环保支出/年财政收入	2021年度各城市节能环保预算经费/2021年城市财政总收入	2021年度数据	0.015253	0.0173892	0.0163211	+
	节能环保支出/年财政支出	2021年各城市节能环保预算经费/2021年城市财政总支出	2021年度数据	0.018947	0.0170087	0.0179779	+
环境金融服务	环境交易平台数量	地址位于各城市的环境交易平台数量,包括碳排放交易及排污权交易平台数量		0.015264	0.017543	0.0164035	+
	金融支持环保产业发展	是否建立财政专项资金支持环保产业项目制度	是,得100分;否,得0分	0.016536	0.0042187	0.0103774	+
市场环境	规模以上工业能源消耗量	2021年度规模以上工业每万元GDP能源消耗量	若未披露数据,得1分	0.011088	0.0013075	0.0074786	-
	年新登记市场主体增长率	(2021年各城市新登记市场主体数-2020年新登记市场主体数)/2020年新登记市场主体数	2021年度数据	0.012096	0.0028611	0.0089017	+
	人均社会消费品零售总额	2021年度社会消费品零售总额/城市总人口(常住人口)	2021年度数据	0.009828	0.0079754	0.0068001	+
	城镇居民人均可支配收入	2021年度城镇居民人均可支配收入	2021年度数据	0.009576	0.0040242	0.0151895	+
	常住人口年增长率	(2021年常住人口-2020年常住人口)/2020年常住人口	2021年度数据	0.012096	0.0182829	0.0143777	+
	年技术合同成交总额	2021年技术合同成交总额	2021年度数据	0.011088	0.0176674	0.0104272	+
	年GDP	2021年GDP总量	2021年度数据	0.012096	0.0087583	0.0074363	+
	年人均GDP	2021年人均GDP	2021年度数据	0.012096	0.0027767	0.0074117	+
	年GDP增长率	2021年实际GDP增长率	2021年度数据	0.012096	0.0027274	0.018903	+
	非化石能源占比	截至数据搜集结束,非化石能源得占比,40%以上得100分,30%~40%得90分,20%~30%得80分,10~20%得70分,5%~10%得60分,5%以下及未公布不得分		0.012852	0.024954	0.0150488	+
	节能环保示范园区	建成的国家级生态工业示范园区数量		0.011088	0.0190096	0.0141548	+
	国际化	政府官网在线对外服务	政府官网除中文外语言数量		0.011232	0.0170776	0.0124173
生态环保对外服务政策制度		是否已出台针对辖区内自贸试验区高质量发展的生态环境管理的制度、措施和方法,是否已开始落实实施	是,得100分;否,得0分	0.012528	0.0123067	0.0149902	+
实际使用外资占GDP比重		2021年实际使用外资/2021年城市GDP总量	2021年度数据	0.015336	0.0146444	0.0302063	+
年进出口总额		2021年进出口总额	2021年度数据	0.014472	0.0459406	0.0227519	+
年引入外资项目数		2021年引入外资项目总数	2021年度数据	0.014472	0.0310318	0.0249579	+
世界五百强企业数量		世界五百强企业总部数		0.015552	0.0343637	0.0212943	+
各国领事馆数量		各国领事馆数量		0.009288	0.0333006	0.0105346	+
对外贸易基础条件	建成国际机场、综合保税区、自由贸易区、跨境电商综合试验区、国际海运港口和国际邮轮母港总量		0.01512	0.0059492	0.0214727	+	

(续表)

法治环境	环保法律与政策	生态环保规范性文件	2021 年度新制发规章和规范性文件数 + 本年度废止规章和规范性文件数	2021 年度数据	0.016936	0.0260094	0.0087955	+
		生态环境损害赔偿机制	是否出台或发布本地区生态环境损害赔偿工作机制文件	是, 得 100 分; 否, 得 0 分	0.016936	0.000655	0.0116062	+
	生态环境监管	环境保护监管(体系)	1. 是否建立重点用能单位能耗监测系统 2. 是否出台本地区新污染物治理工作方案 3. 是否建立本地区“两高”项目生态环境管理台账	每满足一项得 30 分, 全部满足得 100 分	0.021464	0.0017484	0.0528102	+
		企业环境信息披露制度	是否建立企业环境信息强制性披露制度或机制	是, 得 100 分; 否, 得 0 分	0.01728	0.0883404	0.0083561	+
	环境保护执法	执法信息化管理	1. 是否实行自动监测数据自主标记 + 电子督办系统(机制) 2. 是否采取技术手段非现场执法 3. 是否建立生态环保执法人员信息库 4. 是否建立环境执法随机抽查信息系统 5. 是否建立完善污染源监管动态信息库	每满足一项得 20 分, 全部满足得 100 分	0.014751	0.0019612	0.0100611	+
		第三方辅助执法	是否委托第三方开展污染源排查、污染防治设施评估、整改措施跟踪	是, 得 100 分; 否, 得 0 分	0.011714	0.0049975	0.0189923	+
社会服务(公共服务)	生态环保公众参与评价	环保工作公众满意度	2021 年各城市公众生态环境满意度调查, 环保工作公众满意度	满分为 100 分, 2021 年各城市满意度在 80 分以上得 100 分, 70 ~ 80 分得 90 分, 60 ~ 70 分得 80 分, 60 分以下得 60 分, 没有公布不得分	0.018345	0.0196396	0.0087318	+
		环保志愿服务	截至数据搜集结束, 是否成立环保志愿者协会(联合会)	是, 得 100 分; 否, 得 0 分	0.014	0.0034637	0.0164794	+
		绿色低碳生活倡导活动	截至数据搜集结束, 市政府及生态环境部门发起的面向全市市民的长期性“碳普惠”活动和平台数量; 活动开展年限	根据平台数量 + 活动年限的总和赋值。总和大于等于 4, 得 100 分; 总和为 3, 得 90 分; 总和为 2, 得 80 分; 总和为 1, 得 60 分; 总和为 0, 不得分	0.015931	0.0170277	0.0090106	+
	生态环保公共服务	生态环保信息化系统建设(生态环保智慧管理系统建设)	1. 是否优化门户网站和行政审批大厅设置, 全面推进网上申报、辅以快递(纸件)窗口受理, 切实实施“不见面”审批和“一网通办” 2. 城市环保政务服务平台移动端是否建设完善并投入使用	每满足一项得 50 分, 全部满足得 100 分	0.016688	0.0013333	0.0099698	+
	城市生态环境状况	年空气优良天数占比	2021 年空气质量优良天数 / 365	2021 年度数据	0.017139	0.0028006	0.0099803	+
		地表水断面 I ~ III 类水质占比	2021 年度城市辖区内国考地表水断面 3 级及以上水质点位 / 总国考地表水断面点位总数	2021 年度数据	0.017139	0.0028216	0.0162092	+
		健康绿道公里数	城市辖区内建成的健康绿道总公里数		0.011488	0.0209304	0.0113875	+
轨道交通公里数		城市辖区内建成的轨道交通总公里数		0.01582	0.006955	0.0339426	+	
	城区绿地覆盖率	城市辖区内绿地面积 / 城市土地规划建设面积		0.016385	0.0515002	0.00854	+	
	生活垃圾无害化处理率	2021 年度生活垃圾无害化处理率	2021 年度数据	0.016197	0.000883	0.0171623	+	

(续表)

社会服务(公共服务)	低碳生活及循环经济发展	近零碳建设	已建成近零碳园区(社区、景区)数量	有近零碳排放园区建设方案的,得50分;有近零碳建设成果的,再加50分	0.01552	0.0188045	0.020137	+
		EOD试点项目建设	本地区被列入生态环境部(EOD)模式试点项目数量		0.017522	0.022752	0.0205767	+
		无废城市建设	是否被列入国家无废城市建设试点名单	列入,得100分;未列入,得0分	0.017022	0.0241314	0.0157489	+
	城市生态环境建设成果及荣誉	国家生态文明建设示范区	获得国家级生态文明建设示范区的县、市、区数量		0.018152	0.0133457	0.0195728	+
		“绿水青山就是金山银山”实践创新基地	截至数据搜集结束,获国家“绿水青山就是金山银山”实践创新基地称号数量		0.017572	0.0215736	0.0238993	+
		国家有机食品生产基地	截至数据搜集结束,本市获得国家有机食品生产基地数量		0.012552	0.0352465	0.0101186	+
	环保部门网络宣传与服务	移动新媒体	2021年度生态环境部门官网、微博和微信公众号发布的信息数	2021年度各市生态环境局官网、微博、微信公众号发布的信息总量	0.013861	0.0063762	0.0233461	+
		网站政务服务事项数量	2021年度生态环境部门官网发布的政务服务事项数量+官网开设的专栏及专题数量	2021年度数据	0.014185	0.0325073	0.0076561	+
		网站服务功能	2021年度生态环境部门官网 1.是否提供无障碍浏览 2.是否提供智能问答 3.是否提供搜索即服务 4.是否公开年度环保行政复议相关数据	满足一项得25分,总分100分	0.012483	0.0028291	0.0224561	+
	创新创业环境(创新环境)	企业生态环保科技创新	科创板上市生态环保企业数量	城市所属的科创板上市生态环保企业数量		0.020993	0.0239192	0.0161077
国家高新技术企业数量			国家高新技术企业数量		0.01887	0.0133454	0.0162493	+
国家自主创新示范区			国家自主创新示范区数量		0.01887	0.0133454	0.0162493	+
环保人才		环保相关专业高校数量	开设环境保护相关专业的高校数量,具体专业包括:环境科学、环境科学与工程、环境工程、环境生态工程、资源与环境科学、能源与环境系统工程、新能源科学与工程		0.02232	0.0213356	0.0231038	+
		环保科研人才引进	2021年生态环保部门正式聘用的硕士及以上人才数量	2021年度数据	0.023232	0.0229756	0.0108981	+
环保科学研究		环保实验室(研究中心机构)数量	至2021年底城市辖区内环保部门主持建立的环保实验室和研究中心数量	2021年度数据	0.018018	0.0037783	0.0144832	+
		国家级科技企业孵化器、众创空间	2021年度新增国家级科技企业孵化器或众创空间数量	2021年度数据	0.015444	0.0135224	0.0347638	+
	国际可持续发展创新实验室	本市是否有联合国开发计划署设立的可持续发展创新实验室	是,得100分;否,得0分	0.018018	0.0515096	0.0061977	+	

表 2 2022 年中国主要城市生态环境保护营商竞争力指数

排名	城市	营商竞争力综合指数	城市	政务环境指数	城市	市场环境指数	城市	法治环境指数	城市	社会服务指数	城市	创新创业环境指数
1	北京	52.431	北京	8.282982	北京	18.99137	郑州	5.533407	福州	16.27805	北京	8.599434
2	上海	46.65205	厦门	8.043413	上海	16.47117	沈阳	5.201298	重庆	13.64543	成都	7.602688
3	重庆	43.84404	重庆	7.918591	深圳	13.70432	上海	5.160061	杭州	13.48542	武汉	6.139469
4	成都	42.7949	济南	7.611766	广州	13.66014	北京	4.996669	武汉	12.58987	西安	6.066884
5	深圳	40.54951	上海	7.444895	重庆	12.52789	南宁	4.831252	成都	12.3034	南京	5.9994
6	广州	39.53595	广州	7.417035	成都	12.23405	重庆	4.79584	上海	12.26764	上海	5.308298
7	福州	39.0591	福州	7.314631	天津	9.600817	武汉	4.789472	深圳	12.22683	青岛	5.196657
8	武汉	36.36525	天津	7.056758	青岛	8.625224	广州	4.749248	西安	11.61844	重庆	4.956289
9	青岛	35.3286	哈尔滨	6.967084	杭州	8.561996	长沙	4.706998	北京	11.56054	长沙	4.2596
10	西安	34.71525	宁波	6.874756	宁波	8.529479	合肥	4.672673	济南	11.36092	深圳	4.130024
11	南京	34.42559	沈阳	6.754048	福州	8.488558	贵阳	4.540963	青岛	11.22485	广州	4.100262
12	杭州	33.34383	长春	6.5611	武汉	8.356106	宁波	4.418265	南昌	10.99483	沈阳	3.519732
13	长沙	32.40501	青岛	6.559316	南京	8.227994	福州	4.411386	哈尔滨	10.96264	天津	3.450435
14	济南	32.2351	成都	6.477	昆明	8.100818	西宁	4.349145	南京	10.87067	大连	3.363258
15	天津	32.1179	西安	6.327976	厦门	7.898118	天津	4.302478	厦门	10.73269	杭州	3.361843
16	厦门	31.89131	深圳	6.322518	南昌	7.823411	南京	4.259216	宁波	10.32723	郑州	3.063433
17	宁波	31.212	长沙	6.25839	沈阳	7.728838	银川	4.224347	长春	10.06728	济南	3.0099
18	沈阳	30.89922	乌鲁木齐	6.256764	长沙	7.404991	成都	4.177755	长沙	9.775031	福州	2.566471
19	南昌	27.95	昆明	6.12767	合肥	6.834136	深圳	4.165811	广州	9.609269	厦门	2.56104
20	哈尔滨	27.78444	太原	5.518251	石家庄	6.619081	西安	4.122184	大连	8.569767	南昌	2.423064
21	长春	26.91945	大连	5.501291	银川	6.609984	济南	4.018162	昆明	8.065056	兰州	2.087197
22	昆明	26.14519	西宁	5.141927	西安	6.579769	乌鲁木齐	4.018162	天津	7.707412	乌鲁木齐	2.054937
23	大连	25.93959	南京	5.068301	大连	6.247303	呼和浩特	4.00764	沈阳	7.695305	海口	1.936846
24	郑州	24.77588	郑州	4.975973	济南	6.234355	杭州	3.847785	贵阳	7.106945	合肥	1.913296
25	合肥	23.35954	合肥	4.746872	太原	5.370398	青岛	3.722551	南宁	6.988919	长春	1.888116
26	太原	22.6981	武汉	4.490327	长春	5.253743	太原	3.718437	太原	6.982816	哈尔滨	1.532353
27	乌鲁木齐	21.79106	南宁	4.313899	海口	4.952127	哈尔滨	3.618752	郑州	6.84727	贵阳	1.192529
28	贵阳	21.25084	石家庄	4.278793	西宁	4.725967	海口	3.594183	拉萨	6.067017	昆明	1.132574
29	西宁	20.38453	杭州	4.086772	哈尔滨	4.703607	长春	3.149214	西宁	5.984381	太原	1.108199
30	南宁	19.79961	兰州	4.056026	兰州	4.375222	石家庄	3.033682	兰州	5.841433	宁波	1.062265
31	银川	19.48302	贵阳	4.043296	贵阳	4.367109	南昌	3.0188	乌鲁木齐	5.607602	南宁	0.932544
32	兰州	19.13661	南昌	3.689894	郑州	4.355787	兰州	2.77673	合肥	5.192561	石家庄	0.913126
33	海口	18.81166	海口	3.613152	呼和浩特	4.190392	昆明	2.719075	呼和浩特	5.008123	银川	0.813457
34	石家庄	17.57902	银川	3.513747	乌鲁木齐	3.853589	厦门	2.65604	海口	4.715357	拉萨	0.800182
35	呼和浩特	16.73457	呼和浩特	2.802434	拉萨	2.757845	大连	2.257972	银川	4.321484	呼和浩特	0.725981
36	拉萨	13.17645	拉萨	2.450306	南宁	2.732995	拉萨	1.1011	石家庄	2.734341	西宁	0.183106

三、中国城市生态环境保护 营商竞争力结果分析

1. 中国城市生态环境保护 营商竞争力综合指数

经过计算得出我国 36 个主要城市生态环境保护营商竞争力指数得分（见表 2）。竞争力综合指数最高的是北京，其次是上海、重庆、成都、深圳，后面依次为广州、福州、武汉、青岛和西安，排名第 11 到第 20 的依次是南京、杭州、长沙、济南、天津、厦门、宁波、沈阳、南昌、哈尔滨（见图 1）。

从总排名可看出，一线城市北京、上海、广州、深圳分列第 1、第 2、第 6、第 5，与其本身的经济总量实力排名相符；副省级城市成都，竞争力综合指数超过部分一线城市，名列第 4；其余两个直辖市重庆和天津，排名分别是第 3、第 15。

2. 中国城市生态环境保护 营商竞争力一级指标指数分析

总的来看，综合指数得分排名靠前的城市，各个维度的子环境均发展较好。例如排名前五位的北京、上海、重庆、成都、深圳，各个指标得分都较高，在城市生态环境保护营商环境建设上，多方面齐头并进，发展态势

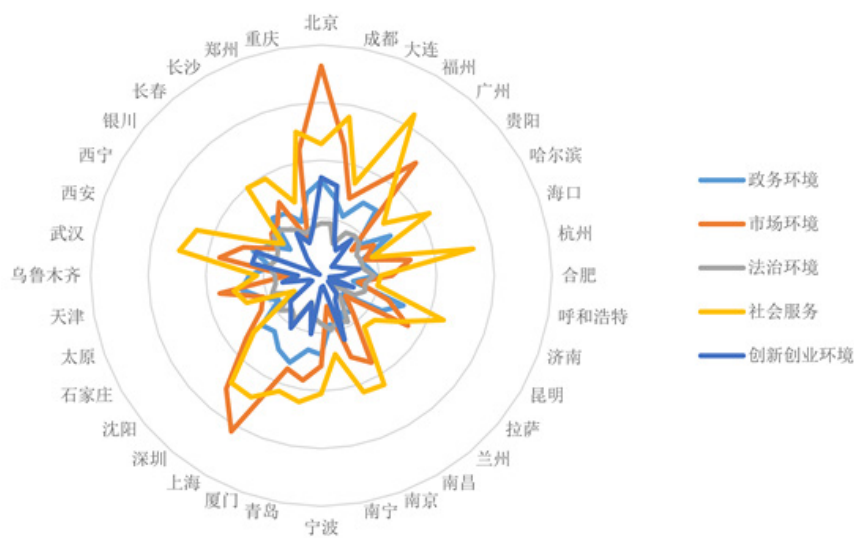


图 2 中国城市生态环境保护营商竞争力一级指标指数

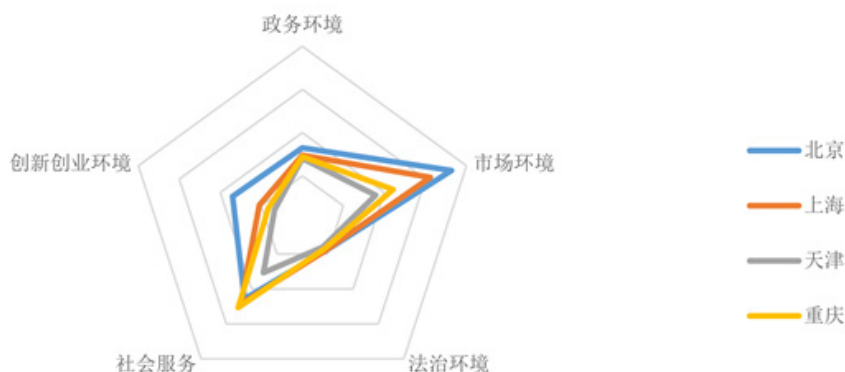


图 3 中国直辖市生态环境保护营商竞争力指数各一级指标指数

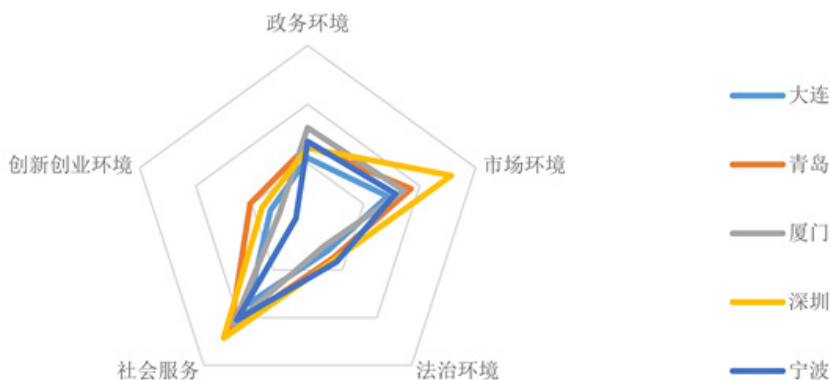


图 4 中国计划单列市生态环境保护营商竞争力指数各一级指标指数

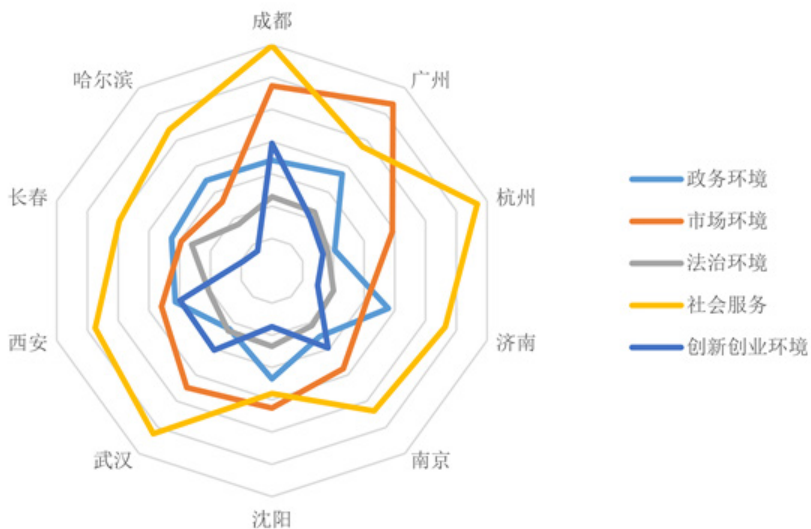


图5 中国副省级城市生态环境保护营商竞争力指数各一级指标指数

各项指数均表现良好，市场环境指数排名第2，政务环境指数排名第5，社会服务和创新创业环境指数均排名第6；成都营商环境各方面表现均衡，其中，创新创业环境指数排名第2，市场环境指数排名第6，社会服务指数排名第5。

在各城市一级指标中，创新创业环境指数差异最大。排名第1的北京是西宁的47倍。这从一定角度反映出在我国主要城市竞争力一级指数中，各个城市之间存在着一定的层次化差异，即某一方面表现特别突出的城市，与其他城市存在较大的甚至根本性的差距（见图2）。

3. 中国城市生态环境保护营商竞争力指数得分分城市类别分析

将直辖市、副省级城市、计划单列市及其他省会城市的一级指标得分进行对比，可以看出，在4个直辖市中，北京的政务环境、市场环境、创新创业环境得分明显高于其他城市，体现了北京在我国政治、经济、技术领域的核心地位，上海市场环境指标得分较高，重庆的社会服务指数得分较高，而天津在5个一级指标指数得分方面表现均欠佳（见图3）。

在5个计划单列市中，深圳

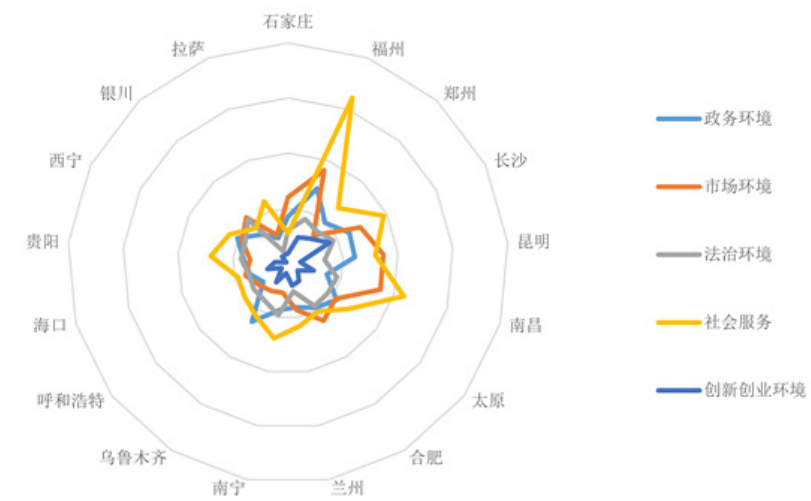


图6 中国其他省会城市生态环境保护营商竞争力指数各一级指标指数

良好。从单个一级指标指数来看，北京的政务环境指数、市场环境指数、创新创业环境指数单项得分最高，郑州的法治环境指数单项得分最高，福州的社会服务指

数单项得分最高。从综合得分来看，北京除了法治环境、社会服务两个指数分列第4和第9外，其余3项指数均领先于其他城市；上海法治环境指数排第3，其余

表现最为突出，其社会服务、法治环境、市场环境得分位列第一。其他4个计划单列市普遍排名不高。青岛的创新创业环境得分较高，排名全国第7，其他4个一级指标指数虽然表现并不突出，但是发展比较均衡，因此综合指数得分排名单列市第2，全国第9；厦门、宁波和大连综合指数排名分别为全国第16、17和23，其中厦门政务环境指数得分全国第2，但其他指标指数得分均不高，位列计划单列市第3、全国第13。

在10个副省级城市中，成都的社会服务、创新创业环境2项指数得分最高，政务环境、市场环境指数也名列前茅，综合指数在副省级城市中排名第1，在全国排名第4。广州的政务环境、市场环境在10个城市中得分最高，法治环境、社会服务得分较高，综合指数在副省级城市中排名第2，在全国排名第6。西安的政务环境、社会服务、创新创业环境得分较高，综合指数在副省级城市中排名第3，在全国排名第10。郑州的法治环境指数得分在全国排名第1；杭州的社会服务指数得分在全国排名第3；济南的政务环境指数得分在全国排名第4；武汉的创新创业环境和社会服务指数得分在全

国排名靠前，分列第3和第4。总的来看，副省级城市不同区域的城市差异较大，东部、西部的副省级城市排名普遍靠前，中部、东北部相对靠后。东北地区的3个副省级城市沈阳、哈尔滨和长春，分别在全国排名第18、20和21，位列10个副省级城市后3名。

在17个其他省会城市中，福州的政务环境、市场环境和社会服务得分较高，位列其他省会城市第1，全国第5。长沙的创新创业环境指数得分较高，位列其他省会城市第1，全国第9。总的来看，其他省会城市生态环境保护营商竞争力综合指数普遍得分较低，总体排名低于直辖市、副省级城市和计划单列市。除了福州排名全国第7，长沙和南昌分列第13和第19外，其余省会城市的全国排名相对靠后。全国排名后10位城市均为其他省会城市。

总的来看，全国36个主要城市中，直辖市和副省级城市综合得分较高，排名普遍靠前，其他省会城市普遍得分不高，尤其是西北和东北欠发达地区省会城市普遍排名靠后。其中，最为突出的是成都和福州。成都作为西部最有活力的城市，在各个分项指标得分均较为优异；福州作为后起之秀，除了

创新创业环境指数外，其余各项指标均名列前茅。

从各个城市生态环境保护营商竞争力指数得分来看，得分较高城市的经济和城市发展水平也较高，但是竞争力指数评价指标体系中有关经济和产业发展的指标较少，说明这些城市的竞争力指数得分并非仅仅是由产业和经济数据的差异决定的。这从一定程度上说明生态环境工作与城市营商环境之间具有比较明显的互促进作用，即经济发展水平较高的城市，其生态环境保护工作水平和效果也较好，相反，经济欠发达地区的政务环境、社会服务、创新创业和法治环境相应较差，其营商环境竞争力指数得分则较低，由此导致经济发展同样表现不佳。这也进一步说明了加强城市生态环境保护工作的重要性，在减污降碳、绿色发展成为目前产业转型升级主旋律的大背景下，提升生态环境部门的工作效能、推动城市营商环境优化，势在必行。^[1]

（作者单位：秦鹏程，成都市机动车排气污染防治技术保障中心；诸丹、王小红，成都大学；李君，成都市生态环境局。王小红为本文通讯作者。原标题为《2022年中国主要城市生态环境保护营商竞争力指数研究》）

环境资源刑事司法, 现有能力怎么样?

——以 J 省近 10 年 1 万多件破坏环境资源类案件为样本的实证研究

□ 徐超

如何进一步形成环境资源司法保护合力, 强化生态文明建设的司法保障? 本文以 2012 年至 2021 年 J 省破坏环境资源类刑事案件为样本, 进行了分析研究, 提出了对策和建议, 为完善环境资源刑事保护体系提供参考。

一、J 省环境资源刑事案件总体情况

2012 年至 2021 年, J 省共受理审查逮捕破坏环境资源类犯罪案件 2346 件、4477 人, 受理审查起诉破坏环境资源类犯罪案件 10836 件、25523 人。通过对案件的起诉意见书、审查报告和判决书等进行分析, 发现 J 省破坏环境资源类案件主要呈现发案数先升后降、罪名集中化、主体低知化、行为群体化的特点。

(一) 案件发案数前升后降, 案件数占比依然较大

《刑法修正案(八)》及相关司法解释的出台, 激活了破坏环境资源类犯罪的司法适用, 为生态文明建设提供了切实的刑法

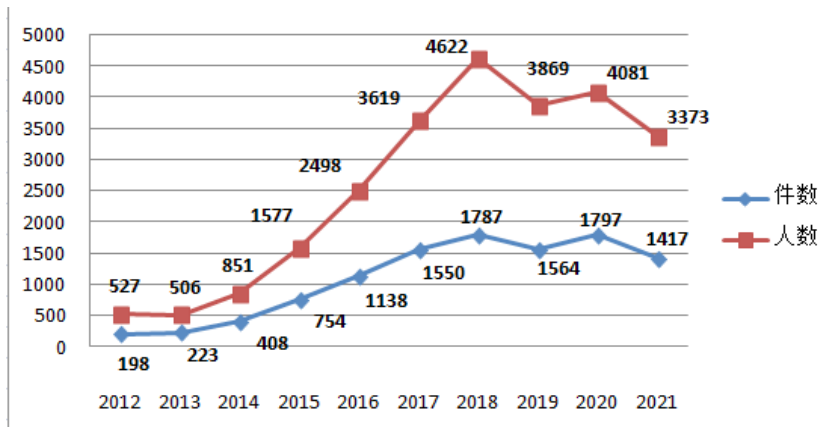


图 1 2012 — 2021 年 J 省破坏环境资源类案件数变化情况

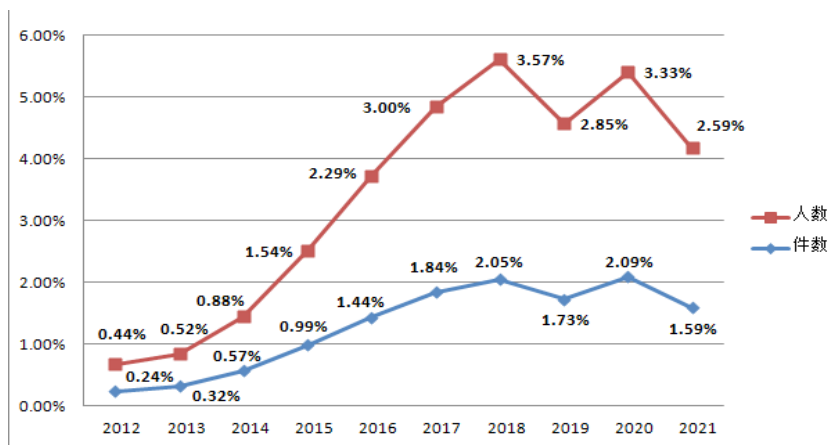


图 2 2012 — 2021 年 J 省破坏环境资源类案件在全部刑事案件中的占比情况

保护。据统计, 2012 年至 2021 年, J 省受理审查起诉破坏环境资源类案件数从 2012 年的 198 件、527 人, 上升到 2018 年的 1787 件、4622 人, 为近年来的最高峰, 同比分别上升 9 倍和 8.8 倍。破坏环境资源

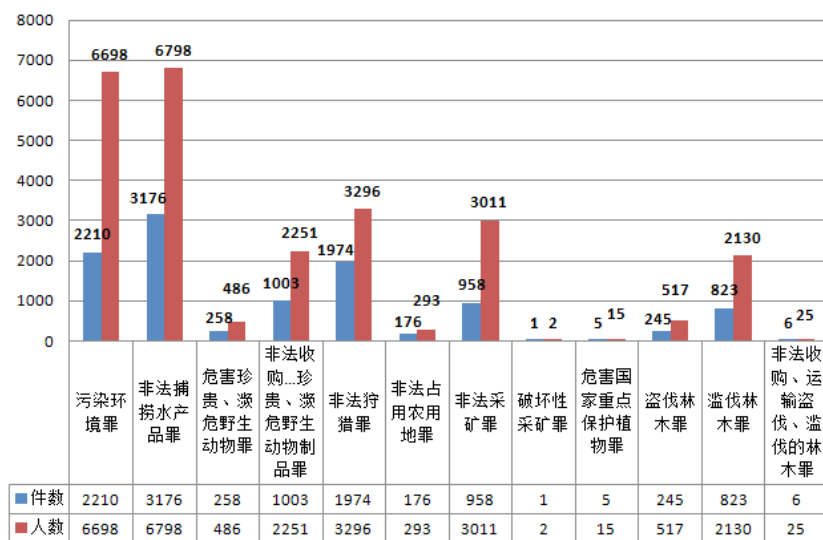


图3 2012—2021年破坏环境资源具体罪名分布情况

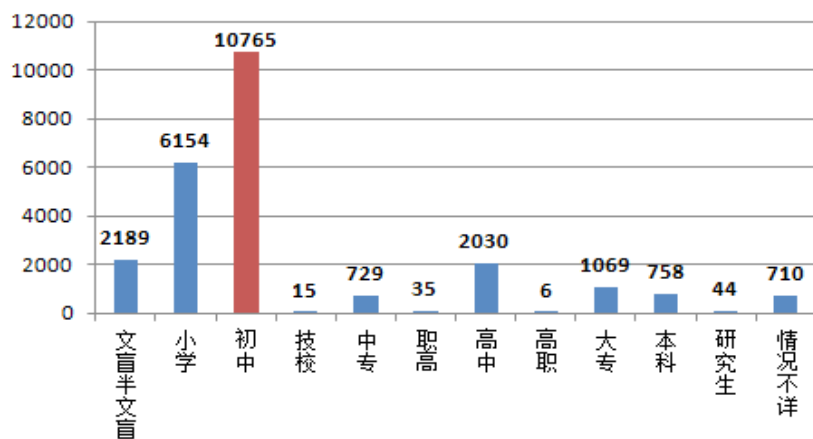


图4 破坏环境资源类案件犯罪人员受教育状况分布（人数）

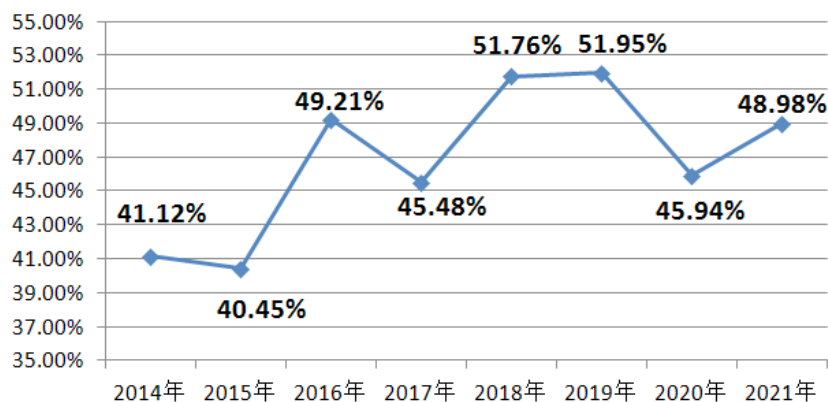


图5 破坏环境资源类案件共同犯罪率变化情况

类案件的件数和人数在全部刑事案件中的占比也从0.24%、0.44%上升到2.05%、3.57%，同比分别上升了8.5倍和8.1倍，呈逐年上升趋势。但是2018年以后，两项数据均呈下降趋势(见图1、图2)。这与各地开展长江流域水环境的集中整治，实现长三角生态环境共保共治等工作密切相关。

(二) 17类案件差异明显，犯罪罪名集中化

我国的《刑法》分则中对于破坏环境资源类犯罪共设定了污染环境罪、非法捕捞水产品罪、非法狩猎罪等17个具体罪名。从2012年至2021年的具体案件数量统计来看，除非法处置进口固体废物罪，擅自进口固体废物罪，非法收购、运输、加工、出售国家重点保护植物、国家重点保护植物制品罪案件数为0外，其他12项罪名呈现相对集中化。其中，污染环境罪、非法捕捞水产品罪和非法狩猎罪的案件数占比将近7成(见图3)。

(三) 犯罪成本较低，犯罪主体低知化

从受理审查起诉的破坏环境资源犯罪人员学历来看，初中及初中以下学历的共有19108人，占比为77.98%。案件整体呈现犯罪主体低知化的特点(见图4)。

(四) 共同犯罪占比高，犯罪行为群体化

从具体案情来看，犯罪嫌疑

人趋向于结伙作案，上家与下家联系密切，各个环节利益链紧密相连，均以破坏生态环境资源为代价盲目追逐不法利益，危害甚广。据统计，2012年至2021年的破坏环境资源类案件中有4995件为共同犯罪，占比为47.98%，特别是在污染环境、非法捕捞、非法采矿等犯罪中，共同犯罪已经成为主流（见图5、图6）。在共同犯罪的人数方面，2~5人的有4297件，6~10人的有526件，11~20人的有137件，20人以上的有35件，案件共同犯罪人数最多的为44人（见图7）。从这些案件可以看出，侵权行为容易因同乡或熟人关系而聚集，具有“传染性”强的特点。

（五）单位犯罪比例总体上升，主要集中于污染环境罪

在破坏环境资源类案件总体数量先升后降的大背景下，这类犯罪中单位犯罪的比例呈现出绝对数量和相对数量均上升的态势，需要引起重视。据统计，2012年所有破坏环境资源类案件中单位犯罪的比例只有3.65%，而2021年这一比例已经达到了7.27%（见图8）。从具体罪名的单位犯罪构成来看，污染环境罪中的单位犯罪高达23.7%（见图9），说明部分企业负责人为了规避对个人的刑事处罚，将污染环境一类的行为归结为企业行为。

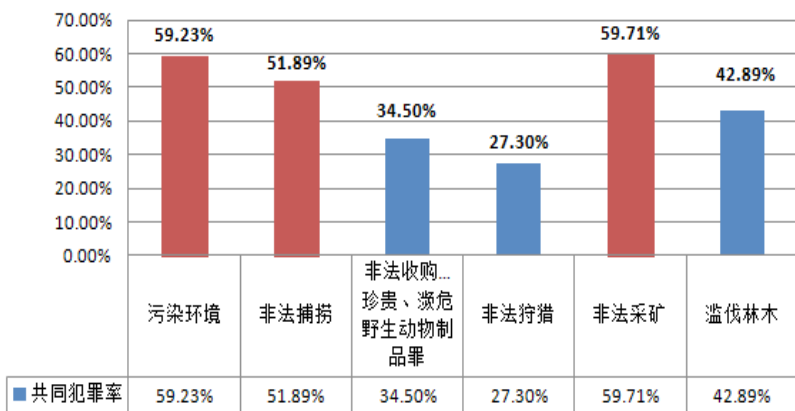


图6 破坏环境资源类案件各罪名共同犯罪率情况

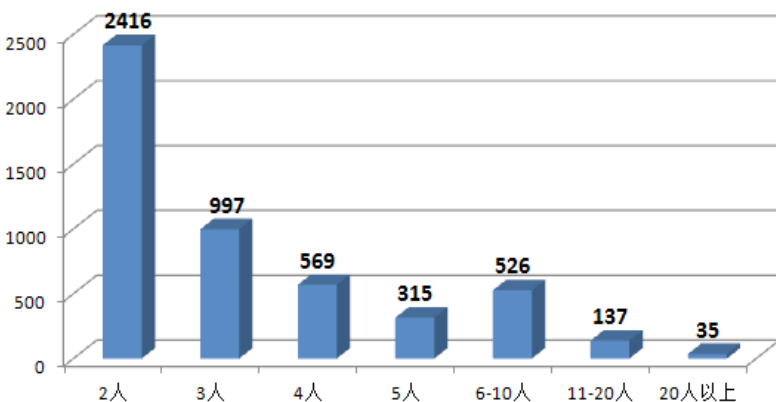


图7 破坏环境资源类案件共同犯罪人数分布情况

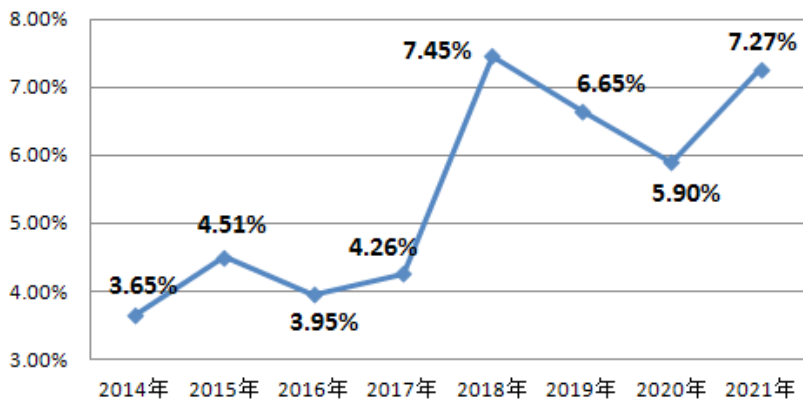


图8 破坏环境资源类案件单位犯罪占比情况

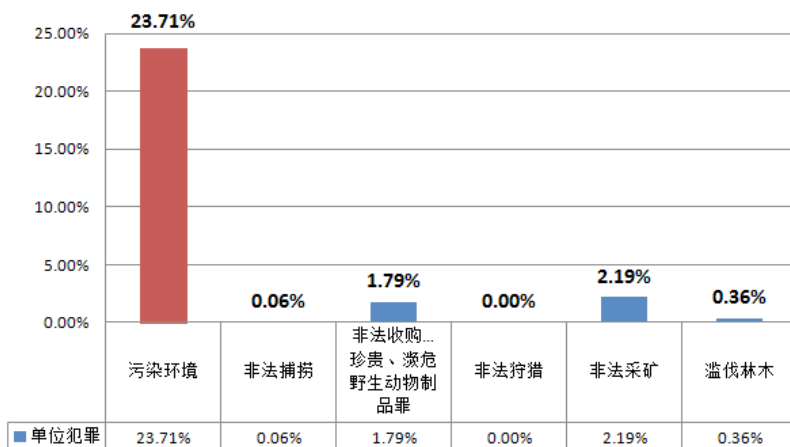


图9 破坏环境资源类案件各罪单位犯罪情况

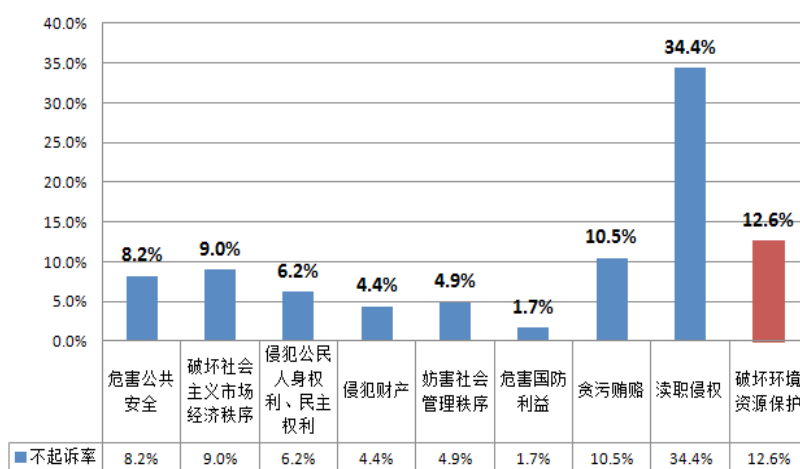


图10 《刑法》分则中各类犯罪不起诉率情况

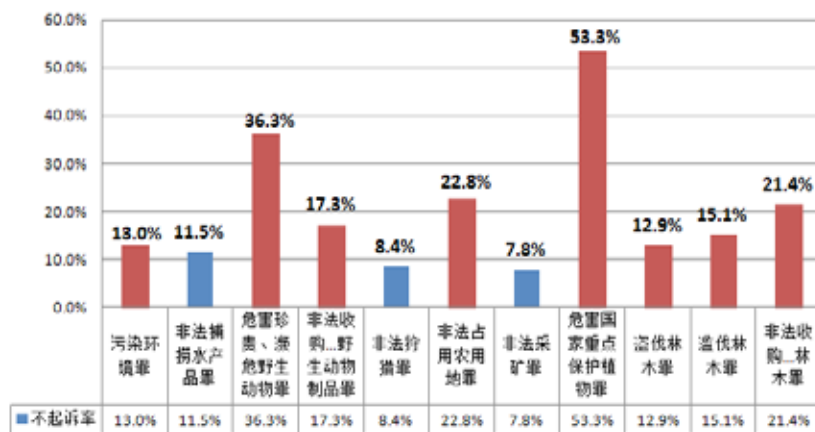


图11 《刑法》分则中破坏环境资源类案件各罪名不起诉率情况

(六) 不起诉情况突出，存疑不诉和法定不诉占比偏高

2012年至2021年，J省所有刑事案件中作出不起诉决定的有66111人，不起诉率为6.1%。具体来说，在《刑法》分则规定的10章罪名中，破坏环境资源类案件的不起诉率为12.6%，仅低于渎职侵权类的34.4%，不起诉情况突出。其中，危害国家重点保护植物罪的不起诉率最高，为53.3%（见图10、图11）。

不起诉率高，一方面反映出“少捕慎诉慎押”的刑事司法政策在检察机关的运用，但更大一部分原因是破坏环境资源类犯罪案件的证据情况不理想。据统计，全部不起诉案件中，法定不起诉案件占比为4%，犯罪情节轻微不起诉案件占比为76%，证据不足不起诉案件占比为20%（见图12）。没有犯罪事实的绝对不诉和证据不足的存疑不诉占比接近1/4。

二、当前环境资源刑事司法保护面临的困境

(一) 环境资源保护刑事立法不够完善

一是存在立法空白或宽泛问题。法律具有规范公民个人行为 and 严格规范司法裁判活动的双重功能。刑事立法的精细化、严密化不仅有助于公众规范意识的形

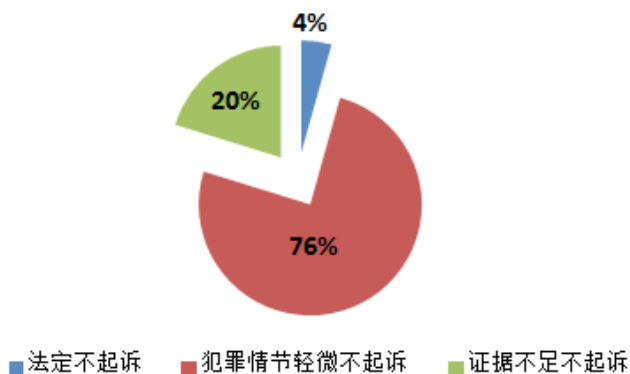


图 12 破坏环境资源类不起诉案件分类情况

成，而且能够避免司法上无法可依情况的出现。“宜粗不宜细”一直是我国立法的一个特点，比如《刑法修正案（十一）》第40条，虽然明确列举了4种环境犯罪的严重情节和严重后果，也相应提高了刑罚的具体幅度，但缺少对企业犯罪罚金刑的具体规定。这就导致企业即使犯了破坏环境资源罪，也有利可获。这种犯罪低成本与执法成本高的矛盾亟待解决。

二是存在绝对化的行政从属性弊端。《刑法》规定的环境资源类犯罪带有明显的行政从属性特点，比如，在环境资源犯罪的立法上，大多是以《中华人民共和国行政处罚法》和《中华人民共和国环境保护法》等行政法规作为立法参考。尽管行政从属性有

助于对破坏环境资源的行为保持评价的一致性，但也有一些弊端。例如，对于光污染、噪声污染等具有社会危害性的行为，环境行政法规并未作出及时调整，导致环境犯罪刑事方面也存在真空地带，不利于真正发挥环境犯罪刑事司法的调整和规制作用。

三是刑罚设置不够严厉。我国《刑法》对于破坏环境资源的企业犯罪都是以单位犯罪进行规制的，实行的刑罚为罚金刑。但是犯罪企业相对于自然人而言，往往资产丰富，对其仅仅处以罚金刑往往达不到刑法惩治的效果。在司法实践中，由于破坏环境资源犯罪的危害结果具有隐蔽性的特点，往往危害结果发生时，企业大多早已获利。由于企业获得的违法收益远大于可能的罚金，

有些企业就会选择冒险犯罪。实践中也存在着犯罪企业资不抵债导致环境资源犯罪执行难的问题。对于自然人而言，法院的判决多以轻缓刑居多，这就导致涉案人员对法律缺乏敬畏。据统计，2012年至2021年，J省破坏环境资源罪的生效判决共涉及12446人，其中1年以下有期徒刑、拘役、管制和单处罚金的轻缓刑占比为75.3%。

（二）环境资源保护刑事司法挑战增多

一是侦查启动迟缓。司法实践中，环境资源类犯罪案件普遍存在立案少、立案难的问题，究其原因，主要是立案线索相对较少，发现案源有难度。这也导致了侦查启动程序相对迟缓。实践中，环境犯罪侵害的往往是公共利益，没有直接的受害人。部分环境犯罪案件虽然也有明确的受害人，但是受害人往往通过民事诉讼途径获取赔偿，很少有受害者到公安机关报案，更别说追究犯罪嫌疑人的刑事责任。而且，环境资源类案件不同于一般刑事犯罪，具有更强的隐蔽性，再加上环境犯罪的主体难以确定，这些都制约了案件侦查程序的及时启动。

二是调查取证难度大。环境

资源犯罪的初次取证尤为关键，一旦初次取证不理想，就会给之后的审查起诉、审理判决带来很多问题。环境资源犯罪的嫌疑人大多以工厂、店面、摊位、网店等合法经营平台为依托，以从事食品、餐饮、家具等相关领域的生产活动或经营渠道为掩护，犯罪手段隐蔽多样，查实认定较为困难。例如，在危害野生动物资源类犯罪中，犯罪嫌疑人往往通过合法经营平台为掩护，暗自输送非法利益，在与相关人员联络沟通时使用简化俗语或者网络、微信、快递寄送等隐秘交易方式，作案痕迹非常隐蔽。

三是证据转化困难。在环境资源类刑事案件的办理过程中，证据不理想是起诉率不高的主要原因。行政执法与刑事司法对于取证程序的要求存在巨大差异，证据判断标准也不一致。有一些案件由行政机关移送公安机关之后，会因相关证据的瑕疵而被审判机关排除适用。如常见的勘验笔录记载随意、见证人签名缺失、勘验视频拍摄不完整等。

四是因果关系证明难。证明犯罪行为 and 侵害结果之间的因果关系，是定罪量刑不可或缺的部分。由于环境资源类犯罪结果的隐匿性，其因果关系证明难度很

大。实践中，往往是“多因一果”，即由于大量、多次、长期的违法行为造成了一个严重结果。由于科学技术、人力、财力等多方面因素的限制，传统因果关系证明理论往往不能满足环境犯罪因果关系证明的需求。环境资源类犯罪的结果还具有延后性，在实施犯罪行为后，相应的侵害结果往往不会立刻显现，但是危险却已经创设。而目前对于环境犯罪的规制属于事后治理，只有当结果和因果关系都被证明后才可以定罪处罚，很难及时制止因犯罪行为所造成的损失。

（三）环境资源保护未形成合力

一是行刑衔接不畅。环境犯罪的司法处理在很大程度上依赖于案件移送的速度和质量，只有符合移送条件和标准时，才能由行政机关移送到有侦查权的公安机关，再由公安机关移送检察院审查起诉。然而，现有环境犯罪案件移送程序复杂，导致刑事司法程序介入时间延迟，难免会出现有案不能移、有案不移、有案不移不动的现象。

二是司法鉴定困难。在破坏环境资源类犯罪案件中，几乎每个案件都涉及鉴定或者类似鉴定一类的证据材料。可以说环境资

源类案件对被告人定罪量刑的最核心、最关键的证据就是鉴定。但在实践中，往往会出现无人承担高额鉴定费用的情形，致使部分案件因未能及时鉴定而无法认定。此外，也存在鉴定人和鉴定机构的资质及鉴定意见的法律效力等问题。

三是生态修复面临司法困境。法院判决生效后，也存在判决执行滞后等执行难题。有些犯罪分子在履行生态修复责任时心存侥幸，怠于履责。

三、进一步完善环境资源刑事司法保护的建议

（一）完善环境资源刑事立法

一是建议细化刑法规制对象。虽然刑法对环境资源犯罪的规制范围不断扩大，但是仍然有许多破坏环境资源的违法行为未得到规制。比如，严重影响人类生理健康和心理健康的噪声污染行为，加工、虐待、残害珍贵、濒危野生动物等行为。建议将此类行为纳入刑法的规制范围。

二是建议对单位犯罪增设资格刑。对于自然人，可以限制或者剥夺其在一定期限内从事某种行业的资格，防止其在刑罚完毕后又重新借助单位进行环境犯罪。

对于企业，也可以增设一定的资格刑，从源头上阻断企业再次从事犯罪行为的条件。比如，可以综合考虑企业犯罪行为对生态环境的破坏程度，限制甚至禁止企业的某些生产经营项目，注销某些业务的营业资格。还可以探索建立“黑名单”制度，即对破坏资源环境的企业和个人实行行业生产经营限制或禁入，降低再犯可能性。

三是增设一些非刑罚措施。目前，我国《刑法》中非刑罚措施包括赔偿经济损失、训诫、赔礼道歉以及行政处分。建议可增设一定的非刑罚处罚措施，比如以补植绿植、土地复垦等方式恢复原状，为环境保护及相关法律、法规做宣传等。

（二）创新环境资源刑事司法

一是统一行政执法和司法尺度。司法机关应加强与环保、林业、国土、水利、自然资源等行政机关、社会组织的沟通和交流。可以建立信息通报制度和联席会议制度，共同研究协调疑难复杂案件办理工作，实现信息资源共享。双方要对案件的证据标准、案件移送标准形成统一认识，统一行政执法和司法尺度。进一步提高一线行政执法队伍的调查取证能力和

证据固定意识。在收集证据环节，检察机关对重大环境犯罪案件可以提前介入，及时收集和固定相应证据。同时，要细化证据，强化可采性。

二是规范行政处罚和司法执行。查处环境资源犯罪和行政执法的最终目的都是保护和修复生态环境。要强化行政执法，对于案件移送后被不起诉或免于刑事处罚的行为人，及时执行行政处罚。同时，司法机关应将行为人是否主动履行生态修复义务以及生态修复情况作为衡量行为社会危害性、悔罪表现的重要因素。


三是推动刑事鉴定工作规范化。建议各地加强司法机关内部以及司法机关与林业、环保、自然资源等部门的沟通协调，着力健全完善鉴定工作机制，推动设立鉴定机构，建立专门的鉴定人员队伍。制定涉及环境资源领域犯罪技术鉴定的工作意见，对涉案环境资源的鉴定范围、流程、机构和人员管理、鉴定意见效力等作出明确规定。

（三）提升环境资源刑事保护能力

一是健全“两法”无缝衔接机制。针对行政执法部门与司法机关之间信息不对称、监督管理资源分散等问题，完善刑事和行

政“两法衔接”的网上信息共享平台。不断强化环境资源保护相关职能部门的协作配合，规范涉嫌犯罪环境资源案件的线索移送、审查、协商、处理等环节的操作，形成信息互通、情报共享的长效联动机制，实现行政执法与刑事司法无缝衔接。

二是提升司法人员专业水平。可以探索搭建刑事司法研究中心平台，成立由资源环境主管部门、司法机关、专家学者、企业代表等组成的环境资源刑事法律保护交流研究中心，提升环境资源犯罪侦查、起诉和审判司法工作人员的专业知识和实践技能，培养一批环境资源类的专门司法人才。

三是做好典型案件宣传。司法机关可结合司法办案，将典型案件作为宣传警示的鲜活教材，扩大案件办理影响力，提高公众环保意识，做到办理一个案子，教育一大片人。进一步强化环境保护法律、法规的宣传工作，积极引导社会公众认识环境资源犯罪的危害后果，增强生态意识和法治意识，切实形成打击破坏环境资源犯罪的社会合力。

（徐超，江苏省宿迁市泗洪县人民检察院党组成员、副检察长。原标题为《生态文明建设刑事司法保护实证研究》）

矿山修复，能考虑哪些 EOD 模式？

——关于矿山生态修复 EOD 模式的理论思考和实践研究

□ 张宇 李宁 江凡 王显斌

矿区是人类活动干扰最频繁、强度最大的区域，是资源、环境、人口矛盾冲突最为集中的区域。矿山荒废后若不予治理，将使原生态系统的水土保持、水源涵养、生态产品供给等功能丧失。我国矿山生态保护修复虽取得了一些成效，但仍面临待修复矿山数量多、分布广、资金不足、影响生态系统质量等问题。传统的生态修复工程缺乏从资源经济价值与生态服务价值双重视角综合考虑的系统性思维，导致修复工程实施后生态增汇能力差、生态系统稳定性差、投入高。随着生态环境部提出征集 EOD 模式试点并加大对生态环保项目的金融支持力度，矿山生态修复 EOD 模式逐渐在矿山修复中得到应用，但总体上，很多项目未深入挖掘矿山修复与产业的融合发展关系及多元组合模式，产业与环境的反哺关系不够紧密、反哺路径单一。本文对矿山生态修复 EOD 模式进行了内涵分析、框架构建、组合模式浅析和案例分享，希望能为矿山修复提供思路。

一、背景政策浅析

2016年7月，原国土资源部等部门联合印发的《关于加强矿山地质环境恢复和综合治理的指导意见》，明确了矿山地质环境治理的责任，提出鼓励社会资金参与，要求按照“谁治理、谁受益”的原则，大力探索构建“政府主导、政策扶持、社会参与、开发式治理、市场化运作”的矿山地质环境恢复和综合治理新模式。2019年12月，自然资源部印发《关于探索利用市场化方式推进矿山生态修复的意见》，提出通过据实核定矿区土地利用现状地类、权属、合法性，强化国土空间规划管控和引领，鼓励矿山土地综合修复利用，实行差别化土地供应，盘活矿山存量建设用地，合理利用废弃矿山土石料，加快推进矿山生态修复。2021年11月，国务院办公厅印发《关于鼓励和支持社会资本参与生态保护修复的意见》，提出鼓励和支持社会资本全过程、全生命周期参与生态保护修复项目，明确了社会资本的参与方式、参与程序及收益来源，

鼓励社会资本重点参与自然生态系统保护修复、矿山生态保护修复等六大领域修复工程，并明晰了支持政策与保障机制。2022年10月，自然资源部印发《关于做好采矿用地保障的通知》，明确地方政府和采矿企业可以通过将采矿项目新增用地与复垦修复存量采矿用地相挂钩，解决计划指标和耕地占补平衡问题，其中，存量采矿用地包括义务人灭失的历史遗留废弃采矿用地、存在义务人的已办理建设用地审批手续的采矿用地，并明确了存量采矿用地复垦修复后的用途。

2020年以来，生态环境部会同国家发展改革委、国家开发银行同意两批共94个项目开展EOD模式试点，总投资达5789.95亿元，涉及环境治理与多种关联产业的融合，其中不乏矿山生态修复EOD项目。通过矿山生态环境治理，实现生态价值转化和区域可持续发展，带动生态农业、文化旅游、健康养生、新能源等产业的开发投入，拓展产业链和价值链，是矿山生态修复的新模式。

2022年3月,生态环境部印发《生态环保金融支持项目储备库入库指南(试行)》,明确采用EOD模式的项目可纳入金融支持项目储备库,推进适宜金融支持的重大生态环保项目谋划,支持EOD模式探索。国家开发银行、中国农业发展银行、国家绿色发展基金等10余家金融机构与生态环境部开展合作,对项目库中符合条件的项目,在资源配置上给予倾斜,加大支持力度,提高金融资金支持精准性,这就为矿山生态修复采用EOD模式提供了重要的资金保障。

二、矿山生态修复EOD模式的内涵分析

1. 矿山生态修复的内涵

生态修复的任务是修复生态系统,不是简单的恢复植被。因此,需要先了解参照生态系统的结构与功能等基本属性,明确生态修复的目标,制定有效的生态修复措施与技术解决方案。生态修复要从传统简单的复绿过渡到生态功能修复,生态功能修复一定要强调生态系统的功能。

矿山生态修复是指利用自然恢复和人工辅助修复措施,重塑地形地貌和土壤结构,恢复地表植被和生物多样性,逐步改善生态系统结构和功能,建立生态平衡、自我维持、正向演替的生态系统。矿山生态环境破坏包括地

质环境破坏和地质灾害隐患、土地挖损压占塌陷、水土流失和水土污染、地形地貌和植被景观破坏等。这些破坏会导致其原有生态系统的结构和功能发生很大变化,因此矿山生态修复应该以重新建立具有完整功能的生态系统为目标。同时,在绿水青山就是金山银山理念的指引下,矿山的生态修复还必须考虑与其周边乡镇和城市的经济社会发展相结合,考虑在保障生态系统功能的同时为当地居民提供什么样的生态服务,比如供给功能、原材料功能、净化水质功能、文化传承功能、美学功能和公众感受等。也就是说,要积极探索“矿山生态修复+”的模式,做到生态产业化和产业生态化。

2. EOD模式的内涵

生态环境部对EOD模式的定义为,以习近平生态文明思想为引领,以生态保护和环境治理为基础,以特色产业运营为支撑,以区域综合开发为载体,采取产业链延伸、组合开发等方式,推动公益性较强、收益性较差的生态环境治理项目与收益较好的关联产业融合,是一种创新性的项目组织实施方式。这种模式的核心在于通过将生态环境治理与产业开发项目有效融合、一体化实施,实现产业开发项目对生态环境治理项目的反哺,使生态环境治理项目的内部不经济性转变为外部经济性。对

于政府承担治理责任的项目,EOD模式可解决项目资金筹措问题,避免政府隐性债务,实现以治理促开发、以产业带动环境治理。

3. 矿山生态修复EOD模式的内涵

矿山生态修复EOD模式是指,将矿山生态修复治理项目与关联产业项目有效融合,采用单一实施主体,采取产业收益反哺矿山生态治理投入的模式,解决矿山生态修复融资困难、回报机制不健全的问题,实现生态效益和经济社会效益相统一。需要说明的是,矿山生态修复EOD模式并不是一种全新的模式,它是基于EOD模式对传统工程修复的发展升级。其进步主要体现在利用矿山自有的资源优势,导入固废资源综合利用、文化旅游、清洁能源、生态农业等关联产业,构建成本与收益相平衡的项目包,创新生态环境治理投融资渠道,实现资金自平衡,将矿山修复外部不经济性转化为产业收益反哺矿山修复治理投入的内部经济性。

三、矿山生态修复EOD模式总体框架及技术路线

1. 总体框架

一般来说,实施矿山生态修复EOD模式,都是由政府授权平台公司与生态修复公司、其他投

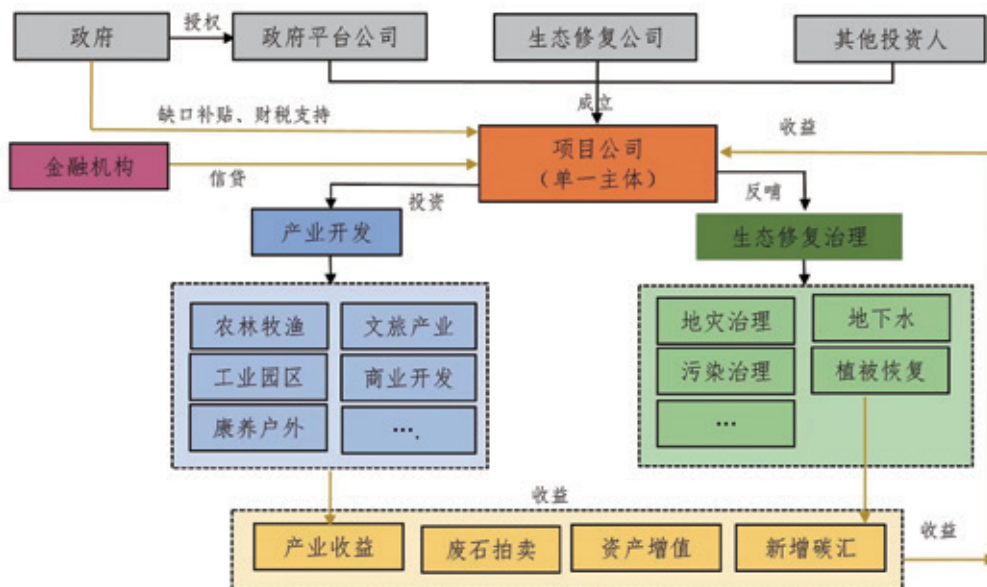


图1 矿山生态修复 EOD 模式总体框架图

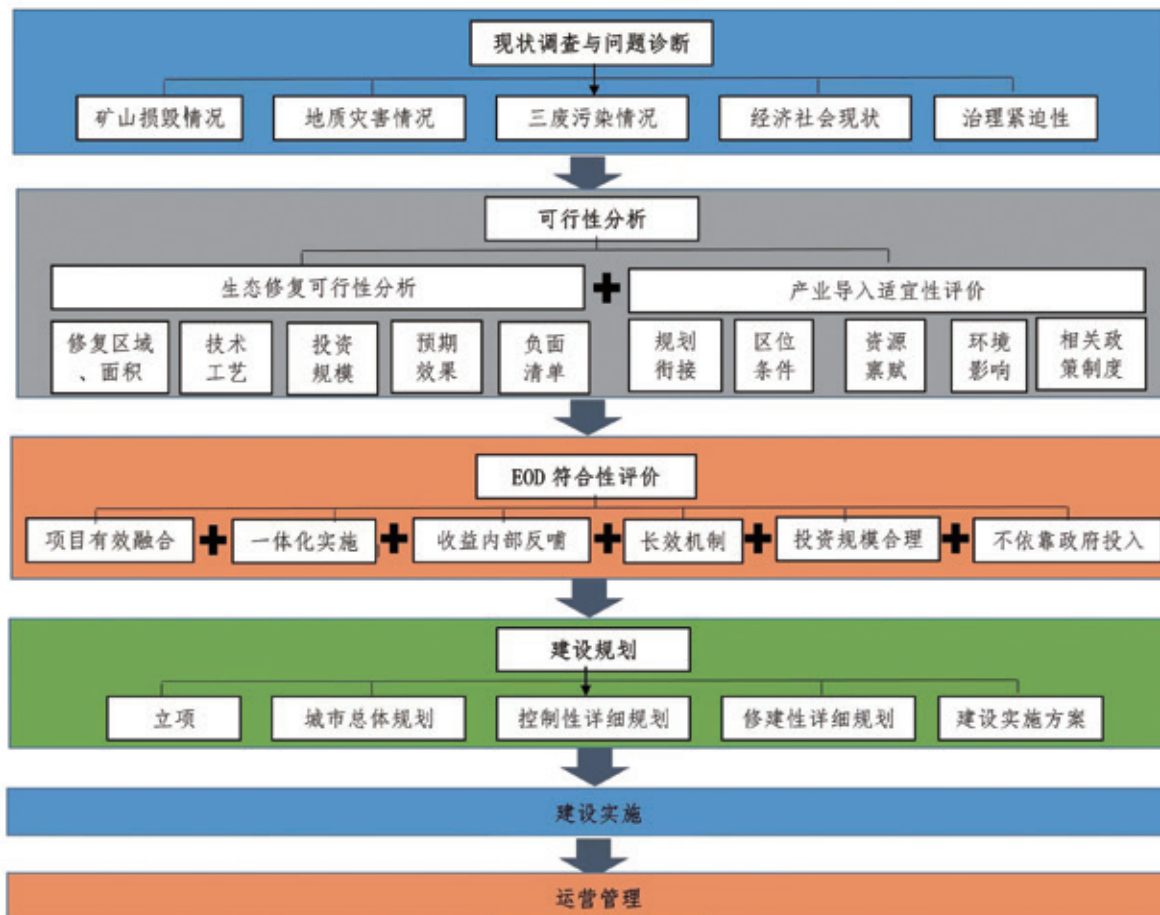


图2 矿山生态修复 EOD 模式技术路线

资人合资成立项目公司，作为产业项目和矿山生态修复项目的一体化实施主体。项目公司负责项目的设计、建设、运营、管理等。也可由项目公司分别成立若干子项目公司，分别承担不同子项目或项目不同阶段工作，以产业项目收益、废石拍卖收益、资产增值收益和新增碳汇收益等覆盖项目投资，并用于反哺矿山生态修复治理投入。项目公司可根据资金需求和相关政策，申请政府缺口性补贴及财税支持，并可向金融机构申请贷款以支持项目建设。

2. 技术路线

(1) 现状调查与问题诊断

对关键限制性因素及其阈值的识别，是矿山生态系统人工引导修复的关键。要充分调查分析矿山现状及生态问题，包括矿山的交通位置、类型、数量以及损毁土地面积，地质环境破坏和地质灾害隐患情况，土地挖损、压占、塌陷情况，土壤破坏情况，水环境破坏情况，植被破坏情况，对区域生态系统质量、人民群众生产生活、经济社会发展的影响等。在此基础上，诊断影响或阻碍受损生态系统自然恢复进程的关键限制性因子，研究矿山生态环境自然规律、扰动响应规律、生态变化过程、生态要素间相互关系及生态系统或环境要素的生态阈值等深层知识信息，为修复方向、标准和方案的制定提供科学参考。

(2) 可行性分析

要对生态修复必要性、生态修复可行性和产业导入适宜性进行综合分析。

首先，分析生态修复的必要性。地方政府在筛选责任范围内优先修复的矿山时，应充分考虑生态修复的必要性，包括矿山修复后对保障区域生态安全、改善区域生态系统质量、提升人居环境及落实国家、地方重大决策部署和重大战略、重大规划的关系，旨在解决突出生态环境问题，落实相关规划部署。

其次，分析生态修复的可行性。针对每个矿山聘请专业团队开展勘察、测绘，制定生态修复方案，按照“一矿一策”的要求，全面分析生态修复的技术可行性和经济可行性。要以产业为基础，积极引入具备矿山修复和产业开发实力的社会资本，从投融资和产业运营角度出发，规划设计整个打包项目，确保项目可以实现自平衡。

最后，综合分析产业导入适宜性。要分析产业与城市发展规划、国土空间规划等规划的衔接，分析区位条件、资源禀赋，分析项目实施对环境的影响，并查询相关政策，包括扶持政策和负面清单信息。

(3) EOD 符合性分析

主要包括子项目间有效融合、一体化实施、产业收益反哺生态

治理、实施的长效机制、投资规模合理、不增加政府隐性债务六个方面。

子项目间有效融合，是指试点项目应以绿色化、系统性的发展思路，统筹考虑矿山生态修复治理的需求、区域产业培育重点、城乡可持续发展需要等。子项目间要相互关联，有效融合。与矿山修复工程关联较强的产业项目有循环经济产业园经营、特色矿山公园运营、厂房租赁销售、自然资源综合利用、清洁能源、生态农业等。要避免无关项目捆绑打包。

一体化实施，是指矿山生态修复与关联产业要由单一主体实施，且子项目建设周期较为一致。

产业收益反哺生态治理，是指一体化实施过程中，要做到肥瘦搭配组合开发，实现关联产业收益补贴生态治理投入，创新生态环境治理投融资渠道，将生态环境治理外部经济转化为产业收益反哺生态环境治理投入的内部经济。

实施的长效机制，是指项目需注重建立推进长效机制、试点项目的长周期运营维护等，建立产业收益补贴生态环境治理投入的良性机制，确保生态环境治理效果和产业持续健康发展，建立稳定的项目运营收入来源渠道，如使用者付费、稳固的资源或产业开发收益、生态补偿机制等，建立了蕴涵环境效益产出指标的

项目绩效机制等。应避免土地财政收入，预支或提前消耗殆尽存量储备的土地等资源，应侧重产业的可持续发展带来的收益。

投资规模合理，指的是2022年3月生态环境部印发的《生态环保金融支持项目储备库入库指南（试行）》对EOD项目申报入库投资额的有关要求，即原则上投资总额不高于50亿元，区县政府作为申报和实施主体的项目，原则上投资总额不高于30亿元。项目实施中可参考设计投资规模。

不增加政府隐性债务，指的是项目新增税收及土地出让金等财政性资金不得作为项目收入来源，征迁费不得纳入投资范围。

（4）建设规划

由项目实施主体立项，核定矿区土地利用现状地类，结合地方国土空间规划、城市总体规划及产业发展规划要求，编制控制性详细规划、修建性详细规划、建设实施方案等。

（5）建设实施

开展组织施工图设计、招投标、施工建设、监督管控、验收达标等，严格按照技术规范要求落实到位。

（6）运营管理

开展组织招商引资、招才引智、投融资管理、产业健康发展，形成绿色经济产业链，构建持续反哺生态治理机制。

四、EOD多元组合模式浅析

矿山生态修复可采用矿山生态修复+土地整治、矿山生态修复+废石综合利用、矿山生态修复+产业导入3种模式来开展。

1. 矿山生态修复+土地整治

这种模式主要是通过工程措施将存量采矿用地修复为具有利用价值的耕地、园地、林地等用地类型，重新释放土地经济价值。根据《关于探索利用市场化方式推进矿山生态修复的意见》，正在开采矿山及历史遗留废弃矿山建设用地修复为耕地的，经验收合格后，可参考增减挂相关政策在省域内流转。在目前经济高质量发展与严控耕地保护红线的人地矛盾下，通过采矿用地复垦补充城市建设用地指标，提升土地资源的经济承载能力，可缓解城市建设用地指标严重不足的问题。同时，自然资源部发布的《关于做好采矿用地保障的通知》提出，新增采矿项目用地鼓励使用复垦修复腾退指标办理用地手续，并允许复垦修复的新增耕地用于占补平衡，补充工矿用地指标。

2. 矿山生态修复+废石综合利用

自然资源部发布的《关于探索利用市场化方式推进矿山生态修复的意见》提出，对于矿山修复过程中产生的废土石料，可纳入县级公共资源交易平台对外销售，销售收益全部用于地区生态

修复，并保障社会投资主体的合理收益。这就给矿山修复公益性项目赋予了经营性现金流，既可以在极大程度上吸引社会资本参与，又为这一类型的项目融资创造出更多可能性。2019年财政部印发的《重点生态保护修复治理资金管理暂行办法》及2021年财政部、自然资源部组织开展的历史遗留废弃矿山生态修复示范工程征集工作，强化了财政资金对废弃矿山修复的支持，以中央专项转移支付的形式对废弃矿山治理分配财政资金，鼓励社会资本参与，创新矿山生态环境修复治理模式。

3. 矿山生态修复+产业导入

矿山资源枯竭后，将矿山生态修复与农业、商服、旅游、高新技术产业导入有机融合，是解决矿山生态修复资金不足的重要途径。《关于鼓励和支持社会资本参与生态保护修复的意见》指出社会资本可利用获得的自然资源资产使用权或特许经营权发展适宜产业，并明确了财税支持和金融扶持政策，符合条件的可享受环境保护、节能节水等税收优惠、公益林政府补贴，还可通过绿色基金、绿色债券、绿色信贷、绿色保险等进行融资。针对矿山修复与各产业导入的支持政策如下。

关于“矿山生态修复+农业”，《关于探索利用市场化方式推进矿山生态修复的意见》提出，历史遗留矿山废弃国有建设用地修

复后拟作为国有农用地的，可由市、县级人民政府或其授权部门以协议形式确定修复主体，双方签订国有农用地承包经营合同，从事种植业、林业、畜牧业或者渔业生产。

关于“矿山生态修复+工商业”，《关于探索利用市场化方式推进矿山生态修复的意见》提出，对历史遗留矿山废弃土地中的集体建设用地，集体经济组织可自行投入修复，也可吸引社会资本参与。修复后国土空间规划确定为工业、商业等经营性用途，并经依法登记的集体经营性建设用地，土地所有权人可出让、出租用于发展相关产业。在符合国土空间规划和土壤环境质量要求、不改变土地使用权人的前提下，经依法批准并按市场价补缴土地出让价款后，矿山企业可将依法取得的国有建设用地修复后用于工业、商业、服务业等经营性用途。

关于“矿山生态修复+旅游业”的有关规定是，各地依据国土空间规划在矿山修复后的土地上发展旅游产业，建设观光台、栈道等非永久性附属设施，在不占用永久基本农田以及不破坏生态环境、自然景观和不影响地质安全的前提下，其用地可不征收（收回）、不转用，按现用途管理。对集中连片开展生态修复达到一定规模和预期目标的生态保护修复主体，允许依法依规取得

一定份额的自然资源资产使用权，从事旅游、康养、体育、设施农业等产业开发；其中以林草地修复为主的项目，可利用不超过3%的修复面积，从事生态产业开发。

关于“矿山生态修复+光伏电站”，将光伏与特色产业相结合的农光互补、林光互补、渔光互补等新型治理模式在很多采煤沉陷区、尾矿库不断涌现。这类模式主要是以发电收益、产业项目收益和光伏碳减排收益来覆盖生态修复投资。矿山光伏电站的建设与农业、牧业结合，还具有良好的生态效益，光伏板的遮蔽作用可促进防风固沙、增加空气湿度，对植被生长具有促进作用，加快生态系统服务功能的恢复。生产矿山通过因地制宜建设分布式光伏电站，可降低企业用电成本，增加矿山清洁能源使用比例，助力企业建设零碳矿山。

五、案例实践

1. 海南省儋州市莲花山矿山生态修复 EOD 项目

海南省儋州市莲花山矿山生态修复 EOD 项目位于海南省儋州市兰洋镇，距离儋州市区 11 公里，建设规模 8878 亩，计划总投资 3.7 亿元。2018 年海南农垦旅游集团推动区域内矿坑修复、环境治理、文化注入、产业发展“四位一体”联动，将莲花山废弃工矿地建设成为生态良好、文化融合、产业

兴旺的国家 4A 级景区和第二批全国森林康养示范基地。目前一期工程已建设完成并于 2020 年开始运营，投资 1.5 亿元。项目二期和三期工程目前正在投资建设中，建成后将打造一个集食、衣、住、行、育、乐、购、养配套齐全的旅游度假休闲胜地。

项目主要采用了生态环境治理与产业融合的发展模式。项目以生态修复为先导，以文化旅游、森林温泉养生产业为支撑，由海垦旅游公司作为单一实施主体。项目对莲花山区域内历史遗留的 6 个废弃矿坑、裸露山体和垃圾堆场进行了生态修复，修复面积达 600 余亩。项目因地制宜围绕 6 个废弃矿坑打造了 5 个文化组团，将废弃矿坑建设成了“世界上最大的矿坑剧场”。项目引入森林氡泉特色产业，注入苏东坡文化及当地民俗文化，打造世界最大的硅化木展示区，形成了包含森林户外拓展区、地质文化观光区、温泉养生禅修区、配套设施功能区和共享养生区等在内的旅游休闲度假地。项目以治理促开发、以产业带动环境治理，推动公益性较强、收益性较差的生态环境治理项目与收益较好的关联产业融合，实现了文旅、康养产业收益对矿山环境治理投入的反哺，为生态产品实现经济价值化的“两山转换”提供了海垦范例。目前莲花山景区已被评为国家 4A

级景区，获得全国森林康养示范基地称号。

此项目创新矿山修复 EOD 模式，生态修复治理效果明显，生态旅游带来的经济收益增加，产业带动的社会效益也非常显著，实现了生态、经济和社会效益的共赢。项目采用矿山修复 EOD 模式，改变了传统的矿山生态修复只投入、没产出的公益性模式，或是由政府或业主投建、投入产出比严重失调的不可持续发展模式，创造了依靠市场力量实现可持续发展、重新焕发废弃矿区经济活力的新模式，也有效解决了旅游项目落地难的问题，为大型旅游项目建设找到一条新路子。区域内地表水水质、森林覆盖率、空气质量等指标稳步提升，为周边地区提供了良好的生态环境和高质量的生态产品。莲花山景区运行良好，开业一年多来共接待游客 70 万人次，直接和间接经济效益超过 1 亿元，带动社会投资 4.3 亿元。上缴税收超过 1000 万元，有效实现了国有资产的保值增值。景区运营后新增就业岗位 300 余个，还带动了周边餐饮零售和民宿业的发展，为脱贫攻坚和乡村振兴做出了贡献。

2. 桂林市平乐县二塘锰矿废弃山生态修复土地建成工业园区 EOD 项目

桂林平乐县二塘锰矿因露天开采造成地表裸露，沟壑纵横，

水土流失严重，土地植被和地貌景观遭到严重破坏。平乐县在开展矿山地质灾害调查、精准识别矿山地质环境问题的基础上，制定了科学合理的矿山生态修复方案。针对在因开采形成的起伏不平采空区，采取填挖土方、平整压实的工程措施，将废弃矿坑、废矿堆、荒坡等高挖低填，将土地平整、碾压、夯实，使其达到工业园建设用地的要求；针对治理区内的具体边坡，采取修筑挡土墙或削放坡、边坡支护等治理措施，在坡面植草绿化，在坡顶及坡底修筑排水沟、截水沟，实现地表径流集中排放，有效防止水土流失、垮塌等次生地质灾害发生；在矿区周边的填土边坡及附近平缓地带，实施植草绿化工程，达到护坡、保水固土及改善矿区生态环境的目的。在实施生态修复前，根据矿山修复适宜性评价结果，明确了将修复的矿山用地用于建设平乐县二塘工业园区，在解决矿山生态修复问题的同时，有效解决工业用地不足的问题，促进县域经济发展。

平乐县二塘锰矿面积大，生态修复周期长、资金需求大。为解决矿山生态修复资金问题，平乐县积极申请国家和自治区财政资金支持，于 2010 年 11 月、2011 年 8 月分别获得国家矿山地质环境恢复治理资金 3500 万元和 1500 万元，于 2020 年 12 月获得自治区财政支

持漓江流域山水林田湖草工程专项资金 1200 万元，并自主筹措资金约 7200 万元，主要用于征收治理区域的集体土地及开展工业园区建设，保障了群众合法权益，解决了工业园区土地权属问题，为工业园区建设打下良好基础。

项目采用了生态环境治理与产业融合的发展模式。项目利用矿山独特地理位置、土地资源、产业资源，推广“矿山环境治理 + 片区开发 + 工业园建设”的模式，以工业产业的长期收入反哺生态环境治理。矿山生态修复后，不仅有效解决了扬尘污染、生态环境破坏等问题，消除了区域内的地质灾害隐患，还实现了土地资源的可持续利用，让荒芜的土地变为绿色“聚宝盆”，实现了经济效益、社会效益、生态效益同步提升，推动环境高效治理与产业快速发展齐头并进。项目为平乐县提供了 1.618 平方公里的工业用地。目前，治理后的土地上建成了平乐县二塘工业园区，已进驻企业 157 家，解决了全县 3500 多人的就业问题。2020 年园区企业实现工业产值 60 亿元，实现税收 8524 万元。^[1]

（作者单位：张宇，北京绿矿联合工程技术研究院；李宁，北京绿矿联合工程技术研究院；江凡、王昱斌，广西壮族自治区自然资源生态修复中心。原标题为《矿山生态修复 EOD 模式的思考与实践》）

片区综合开发，怎么实现碳中和？

——“双碳”目标背景下片区综合开发碳补偿机制的探讨

□ 黄玉莉 叶宗达 张宇 李宁

碳补偿是统筹协调区域经济发展与生态环境保护的重要举措，也是实现“双碳”目标的有效手段。碳补偿的核心理念是基于碳交易理论，运用社会经济系统向自然生态系统的“反哺投入”，以解决经济效益的外部性问题。其本质是将碳排放权作为稀缺资源，将碳固定作为收益手段，对碳汇保护成本或放弃发展机会损失的经济补偿。

片区综合开发通常具有统一规划、统一实施、统筹管理和运营、开发区域较广、边界明确的特点。以片区作为碳补偿的基本单元，以片区开发平台公司或管理机构作为碳补偿的实施主体，系统构建覆盖全开发流程的碳补偿机制，是推动实现更大区域“双碳”目标的重要抓手。

本文从碳中和视角出发，立足片区综合开发，结合国内外碳补偿的理论和实践经验，试图通过明晰碳补偿的主客体甄别、测算标准、补偿方法、保障机制等，

建立片区综合开发碳补偿机制，丰富多元化生态价值补偿方式，助推国家“双碳”目标实现。

一、片区综合开发碳补偿的形势与要求

片区综合开发模式是在新经济形势下应运而生的统筹特定区域综合开发的模式，这种模式往往能增强片区一体化规划效果，有利于实现投资平衡。随着国家宏观政策持续向片区综合开发类项目注入动力，很多城市都在积极推动片区综合开发。很多地方都在结合城市发展目标，统筹特定区域内的土地资源、基础设施建设、产业资源导入和城市运营管理等，按照政府引导、市场主导的模式，建设产业集群化、环境生态化、城市现代化、农村城镇化的综合片区，构建统一规划、统一实施、统一运营管理的综合开发投资、建设、运营和维护模式。

碳补偿制度将碳中和目标与生态补偿机制相结合，是调节经

济利益与生态利益的重要手段，是对放弃发展机会的碳汇贡献做出的经济补偿。构建碳补偿理论模型和碳补偿制度，科学定量评估温室气体排放、地表植被、水文等碳足迹，利用片区作为边界清晰、统一规划、统一管理的区域的优点，建立片区综合开发全流程的碳补偿机制，将有助于实现城市高质量建设和发展。

以片区综合开发为行为范畴，碳补偿可以定义为“片区范围内碳排放主体以经济或非经济方式对碳汇主体或生态保护者给予一定补偿的行为”，原则是超过一定限度的碳排放主体需要给予碳汇主体经济补偿，即遵循“谁排放谁补偿、谁吸收谁获补”的原则，在不同主体之间进行补偿。这一领域涉及以碳为基础的生态补偿，目的是加强对碳排放的管理和约束，实现区域间发展的均衡化、可持续化。实施片区碳补偿是实现低能耗、低污染、低排放的经济保障和约束机制，以区域“低碳”

和“协调”补偿为核心，符合中国推进不同功能区低碳协调发展应对气候变化的战略规划。

片区作为边界明确，建设、运营主体统一的特定区域，在碳补偿中更容易组织实施。构建覆盖全开发流程及运营期的碳补偿机制的主要思路是，以片区作为碳补偿的基本单元，以片区开发平台公司或管理机构作为碳补偿的管理实施主体，依托统一的碳排放、碳减排核查体系，推动碳排放单位作为碳补偿主体，通过自身碳减排或在公共交易平台购买碳配额、核证自愿减排量（CCER）的方式抵消碳排放。

二、片区综合开发碳补偿机制的框架模型

1. 框架基础

科学统筹组织，建立各主体协同互认机制。政府要做好前期谋划，从国土空间规划、财政预算、建立碳补偿相关法律法规、建立碳金融与绿色金融体系等方面，构建补偿主客体间的双向协调机制，完善碳补偿机制顶层设计。同时，要通过制定规章制度、组织实施、税收减免、财政支持、加强监督管理等方式，加快建立各主体协同互认机制；通过完善有关政策制度、构建碳足迹核算体系、建立碳补偿监管体系等，形成推动实现碳中和目标的政策

环境；还要通过创新投融资模式，吸引社会资本参与，拓展补偿资金渠道，加强资金支持。

激发市场活力，建立EOD开发模式。要建立“政府政策+市场机制”的运行机制，充分发挥政府在政策引导、重点地区的主导实施、保障机制、实施效果评估、运行监管方面的作用，同时利用市场在资源配置中的重要作用。要科学界定开发型主体与保护型主体的权利义务，通过资金补助、对口协作、产业转移、人才培养和共建园区等方式，构建多元化生态补偿机制。在此基础上，要积极推动以生态环境为导向的、区域产业收益反哺生态投入的开发模式。

推行计量认证，建立监管到位的大数据智慧平台。建立区域碳平衡数据库，构建并完善区域碳排放账户制度。采用科学的碳补偿评价方法，准确核算建设项目造成的生态损失，为政府主管部门、碳补偿主体与客体提供可信的评价结果。提升碳补偿数据获取的便利性，在政府公报、统计年鉴、中国碳排放数据库等官方数据库的基础上，建立区域碳平衡数据库，涵盖各行业企业碳排放量、碳排放类型、碳排放强度、生态系统碳汇总量及碳汇增量等，并定期对基础数据库进行更新与优化。针对林草类碳汇

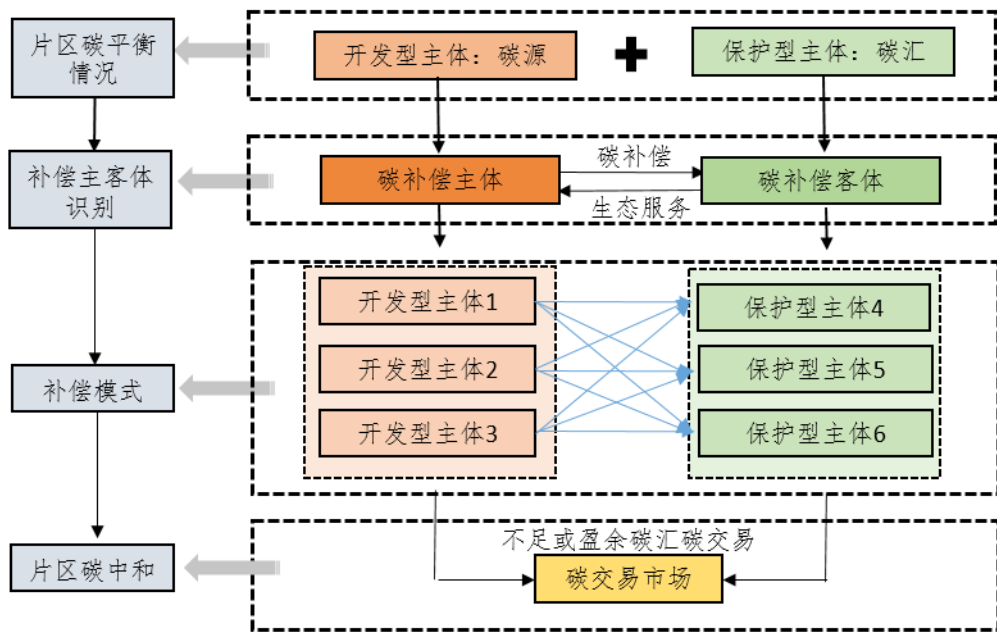
的监测，建立一套适合片区的林草类碳汇能力速查工具。建立碳补偿监测的长效机制和大数据智慧监管平台，持续关注碳补偿效果，实现定期监测、定时报告，真正消除建设项目所带来的环境损害。

2. 片区综合开发碳补偿机制操作流程

碳补偿的关键在于碳补偿主客体的划分、补偿方式与标准的确定、区域碳排放与碳吸收的测算及政府和市场在区域碳补偿中的承接性。考虑到主客体经济、资源开发利用情况等原因，本文主要以碳平衡理论、碳补偿理论、生态服务功能理论为基础，从补偿必要性、可行性等视角构建碳补偿理论模型。

片区碳平衡情况评估。片区碳平衡情况评估是确定区域碳补偿模式的基础，应主要包括以下工作：梳理能源结构，确定排放边界，核算区域碳排放量和碳吸收量，预估区域及区域内各主体碳平衡情况，建立碳源碳汇账户。

补偿主客体识别。应坚持“谁受益、谁补偿”原则，从经济理性和减排贡献度界定碳补偿主客体。产生负外部性的即为碳排放的主体，如高碳排放企业、重点开发区或城市建成区、能源消费活动主体、高碳土地利用方式经营者及个人消费活动主体等；反



片区开发碳补偿基本框架和实施流程

之，碳汇产业、生态建设者、生态功能区、自然保护区及碳汇用地的经营者等可以看作碳吸收主体。

确定补偿模式。应基于区域碳排放量、区域生态系统碳汇增量以及碳交易市场碳价格，以碳收支平衡核算为依据，建立基于碳排放强度及经济贡献指标修正的碳补偿模型，实现基于碳平衡的生态效益增效补偿。具体可以按照政府补偿、个人补偿、土地利用补偿及区域横向补偿等模式进行。碳补偿标准可采取机会成本法、市场价格法、影子价格法、碳税法等对区域的碳排放成本进行评估后确定。

片区碳中和策略。排放主体

应根据排放量和补偿标准，对碳汇主体和统一实施主体提供补偿。若区域处于碳赤字状态，由实施主体组织通过碳交易、购买绿电、CCER等方式抵消区域碳排放；若区域处于碳盈余状态，可根据盈余情况合理加大开发强度，或对盈余碳汇进行交易，收益可用于开展生态修复和环境治理项目。整个区域要努力实现碳汇资产利用与反哺的良性循环，形成保护和开发协调的发展格局。

三、A市低碳生态旅游片区综合开发项目初步探索

A市低碳生态旅游片区综合开发项目，以流域生态治理和景观提升为基础，以构建绿色交

通网络、完善污水处理设施和建设智慧系统为支撑，探索引入碳足迹生态补偿机制，依据碳排放认证计量收取超额排放部分的碳补偿基金，推动区域碳中和目标的实现。项目由流域河谷旅游区管委会负责监管执行。

1. 研究区域的选定

项目位于A市流域河谷生态旅游片区，距市区12公里，距省会40公里。建设区域主要包括3个乡镇的部分区域，建设范围约34平方公里。项目的具体内容包括项目整体开发策划、土地征拆资金筹措、土地平整及相关工程投融资建设、片区综合运维、产业的引导和培育、片区宣传营销和品牌塑造等。估算片区静态总投

资约 78 亿元，建设期 3 年，分期滚动开发。

2. 现状调研与基础数据

项目区的林地落界面积为 6 万多公顷，占国土面积的 42%，项目区林地总面积占全市林地面积的 64%，林业碳汇资源丰富。项目区的现状碳排放量约为 21 万吨二氧化碳当量，林业净碳汇为 24 万吨二氧化碳当量，所以，项目区盈余碳汇为 3 万吨二氧化碳当量。本项目运营期约排放 4.56 万吨二氧化碳当量 / 年，项目投入运营后将打破区域碳平衡状态。

3. 产业导入适应性评价

项目区全年接待游客约 1305 万人次，旅游总收入约为 54 亿元。根据当地旅游产业发展规划，2023 年旅游人口将突破 3000 万人次。项目区域自然资源和人文景观都很丰富，山谷交错、水系发达、生态环境优越，但产业以原生态景观和单一景点开发为主，未形成多元化片区综合开发格局、特色旅游景区或产业集群。并且项目区域仍存在 3 万吨二氧化碳当量 / 年的碳汇资产盈余，没有实现生态价值转换。探索可持续的低碳旅游发展道路，将项目区域丰富的旅游资源优势转换为资本优势，很有必要。

4. 区域碳足迹模型的建立

在项目的设计、建设期，做到绿色建筑、绿色施工、绿色运营。在项目的运营期进行全生命周期碳足迹跟踪考核。绿色建材使用比例不低于 70%，建材能耗不高于省里确定的建材能耗限额标准，新建建筑 100% 达到绿色建筑标准。对运营期产生的碳排放，依据碳排放认证计量收取为碳补偿基金，并纳入企业成本，开设专项账户，由项目旅游区管委会负责监管执行。项目通过碳汇林种植、节能设施升级改造、生态治理设施检修维护、外购碳汇指标交易等措施，加强碳平衡管理，力争实现区域碳中和，同时积极建设碳普惠平台，让项目区内的居民、经营者、服务人员、旅游者等都参与其中，努力构建政府引导、行业监管、企业主体和全民参与的运营管理体系机制。

5. 设定区域限额指标与补偿标准

项目区域采取以政府为主导的碳补偿模式，即政府通过各种政策工具对高碳排放主体及行为进行调控，以促进区域实现碳中和目标。项目以企业碳盘查核算为依据，由第三方计量认证机构出具核查报告，参照碳排放权交易中心的成交价格，对碳排放主体征收碳补偿基金。企业按

照实际能耗值，计提碳补偿基金。经初步测算，试点项目运营期约排放 4.56 万吨二氧化碳当量，参照重庆碳排放权交易中心 2021 年最新成交价格即 25 元 / 吨二氧化碳当量，按照运营期为 15 年估算，项目运营可累计计提碳补偿基金 1710 万元。从政府管理角度，则需平均每年计提 114 万元，计入项目总成本。这部分资金由政府用于碳汇林种植、节能设施升级改造、生态治理设施检修维护、外购碳汇指标交易等。

6. 签署碳排放的目标承诺及年度碳排放计量认证

项目各相关主客体签署年度碳排放的目标承诺，承诺声明包括明确承诺的标的物、作出承诺的实体、承诺的基础和合格解释性陈述等。承诺的基础是第三方认证，即由具备资质的第三方机构对区域内各相关主客体年度碳排放情况进行计量，出具核查清单，编制报告，出具碳中和证明证书。^[26]

（作者单位：黄玉莉、叶宗达，广西壮族自治区自然资源生态修复中心；张宇，北京绿矿联合工程技术有限公司；李宁，北京绿矿联合工程技术有限公司双碳目标背景下片区综合开发碳补偿机制的探讨）

建材业对空气质量影响有多大？

——以湖南郴州 2020 — 2022 年建材企业错峰生产效果为例进行探讨

□ 邓水平

摘要：有关单位以湖南省郴州市建材行业为研究对象，开展了 2020 — 2022 年建材企业错峰生产实际效果评估的外场试验，通过分析典型建材企业关停时段的空气质量站点和气象数据，研究企业关停前后大气环境污染物的浓度变化特征，评估了建材行业停产污染物减排量及对空气质量改善效果，并提出了对策建议。结论表明：1. 建材行业对环境 $PM_{2.5}$ 贡献可达 6%，仅次于电厂、机动车、扬尘源和有色冶炼行业；2. 2022 年建材行业停产后，臭氧、 SO_2 、 PM_{10} 、 $PM_{2.5}$ 和 NO_2 浓度下降明显，分别为 23%、22%、21%、20% 和 16%；3. NO_x 深度减排和交叉错峰生产能有效降低建材行业停产带来的区域大气氧化性增强的风险，且建材行业深度减排对环境 $PM_{2.5}$ 和臭氧改善有益，是现阶段空气质量持续改善的重要手段之一。

作为湖南省空气质量的排头兵，郴州市已连续 5 年达到国家环境空气质量二级标准。“十三五”以来，市政府大力推进突出生态环境问题整改，深入推进生态文明体制改革，“生态郴州”绿色优势逐渐彰显。同时，近 3 年环境空气质量综合指数变化也表明，郴州的传统燃煤污染正转化为 $PM_{2.5}$ 与臭氧共存的复合型污染，大气环境质量改善进入瓶颈期。

制定今后一个时期大气污染防治的政策和技术措施，需要做好源减排效果研究，进一步厘清空气质量改善成因、量化主要源对空气质量的影响权重。

现有污染源减排效果研究主要利用源排放清单、受体模型、空气质量模型、观测数据反演等方法。这些方法是科学有效的，但也有特定的适用范围和边界。例如，源排放清单能够量化特定

区域特定时段的排放源强度，但无法回答源强对环境空气质量的影响。受体模型可以根据某时段环境样品的组分特性给出排放源对环境目标污染物的贡献比例，但受限于本地源谱特性和方法不确定性，难以准确回答个别工业生产对环境的贡献。空气质量模型结合了清单与化学传输模式，能较为准确地量化源贡献及传输问题，其中的敏感性分析方法应

用广泛，但受限于源清单输入及模型假设的不确定性。而强化实际观测试验，可以与污染源减排效果研究的其他方法相互配合，科学评估错峰生产等管控措施的实际效果，对指导大气环境管理工作具有现实意义。

本文基于企业错峰生产实际效果评估的外场试验，通过耦合受体模型源解析和源排放清单结果，识别建材行业对颗粒物的贡献特征，并且利用实际观测数据与错峰生产企业关停时刻表，结合主要空气质量特征指标，评估建材行业关停产对大气环境的影响。

一、数据与方法

1. 研究区域与对象

郴州位于湖南东南部，地处南岭山脉与罗霄山脉南段交汇地带，属亚热带气候带中亚热带季风湿润气候区。全市总面积 19387 平方千米。2021 年末，全市常住人口为 465.8 万人，地区生产总值 2770.1 亿元，主要工业产业以原煤、金属冶炼、水泥制造和非金属制造业为主。水泥年产量达到 1048.5 万吨，10 种有色金属产量达 76.7 万吨，水泥与有色金属是重点支柱产业，也是重点污染排放行业。郴州气候的显著特点是四季分明。本研究选取的夏季时段，高温湿热，旱涝分明。2022 年受拉尼娜现象影响，出现

持续高温静稳天气，是研究本地污染源关停与生产的重要窗口期。本研究选取了苏仙区和北湖区的 14 家砖瓦生产和 7 家水泥生产企业作为研究对象，结合郴州空气小微站点的空气质量数据，开展了详细分析。

2. 研究方法

本研究外场观测试验主要以 2020—2022 年 6—8 月建材企业错峰生产过程为主，收集错峰前后时段的空气质量及主要气象参数，结合大气污染源解析及企业现场调研开展分析。其中，源解析主要采用受体模型 PMF 与清单源耦合方法，受体模型主要采用郴州市颗粒物组分站点观测数据，结合 PMF 模型的最小二乘法计算颗粒物的主要污染源及贡献率。针对源解析出来的二次硫酸盐、燃煤和其他二次组分，依据源排放清单中对应污染源的主要行业与资源排放贡献率进行再分配，形成与排放清单一致的源分类。企业现场调研以走访水泥和砖瓦企业为主，以企业环保负责人和执法人员会议讨论为辅。

本研究采用的是基于观测的源强空气质量影响评估方法。不同于模型评估中的假设源强关闭，本研究依据站点周边主要建材行业的实际关停时刻表来区分污染源关停对空气质量的影响。本研究主要通过分析典型建材企业的停产限产时刻表，选取 2020—

2022 年夏季 6—8 月的空气质量站点数据，分析停产前后的浓度分布特征，并对比同时期的污染物与气象逐日变化趋势，用于识别降雨、风速风向等气象要素对研究结果的影响。此外，本研究选取了一些关键指标参数（ $PM_{2.5}/PM_{10}$ 比值， NO_2+SO_2 ， O_3+NO_2 ， O_3/CO 比值）分析停产前后的大气环境特征。

3. 数据来源

研究数据来源包括空气质量与气象数据、大气污染源排放清单、大气污染防控应急举措与方案、主要建材企业停产时刻表等数据资料。其中主要分析数据采用 2018—2022 年郴州市高新区管委会空气站的空气质量数据（包括 SO_2 、 NO_2 、 CO 、 PM_{10} 、 $PM_{2.5}$ 、AQI）与气象数据（包括平均气温、最高气温、最低气温、平均相对湿度、最大风速风向、最大风速、24 小时累计降水），重点分析了 6—8 月建材企业停产时段的空气质量数据，其周边 1 公里范围内的 4 个小微站点（白露塘政府、留仙湖、高科投、金田湖）用于辅助分析研判。大气污染源排放清单采用污染源普查数据，用于受体模型源解析二次生成组分的结果再分配。大气污染防控应急举措与方案和建材企业停产时刻表参考 2020—2022 年的主要方案和各企业上报的停产时刻表，研究重点关注 3 家以上企业同时

停产时段，用于分析主要企业停产对空气质量的影响。

二、结果分析

1. 大气污染成因及空气质量改善压力分析

2018—2021年城区重点区域环境空气质量改善趋势明显(如图1)。2021年,全市优良天比例、PM_{2.5}、PM₁₀、臭氧90分位数、SO₂、NO₂浓度分别为97.8%、28微克/立方米、41微克/立方米、123微克/立方米、9微克/立方米和21微克/立方米。相比2018年,上述所有指标均有改善,其中臭氧和PM_{2.5}改善幅度最低,分别为1.6%和3.5%;SO₂和PM₁₀改善幅度最大,分别为30.8%和28.1%。根据《郴州市“十四五”生态环境保护规划》等要求,到2025年,城区PM_{2.5}年均浓度下

降到27微克/立方米以下,城市环境空气质量优良率达到95.5%以上。尽管两者均有改善,但环境PM_{2.5}距离稳定实现目标依然存在压力。环境臭氧和PM_{2.5}对郴州市城市综合指数的贡献最高,两者之和贡献近50%,是影响空气质量排名的首要难题。因此,开展臭氧与PM_{2.5}深度减排是现阶段工作重点。

根据受体模型的PM_{2.5}源解析结果,结合源排放清单对二次颗粒物进行再解析,最终合并到一次源类,得到PM_{2.5}综合来源解析结果。结果表明,电厂、机动车、扬尘是大气颗粒物的主要来源,其贡献率分别达到17%、17%和12%。随着近年电厂净零排放改造、国六排放标准落地、柴油货车专项整治和扬尘“六个百分百”治理措施的全面实施,上述污染

源的减排潜力逐渐受限。在工业生产领域,有色冶炼和水泥行业的贡献最显著,贡献率分别达到9%和6%。相较于苏仙区的国控站点,周边建材行业(水泥和砖瓦生产)企业分布广且产量大,一直是重点管控对象。然而,现阶段建材行业排放控制主要是停产限产,末端治理设施较为落后,难以满足空气质量长期改善的现实需求。

通过分析郴州市空气质量现状,结合本地源排放清单等基础资料,我们认为郴州市空气质量持续改善的压力主要来源于以下六个方面。

一是大气复合污染越来越突出。以一次排放为主的PM₁₀下降明显,反应颗粒物二次生成的PM_{2.5}/PM₁₀比值逐年升高,且臭氧污染尚未进入下降通道,大气氧

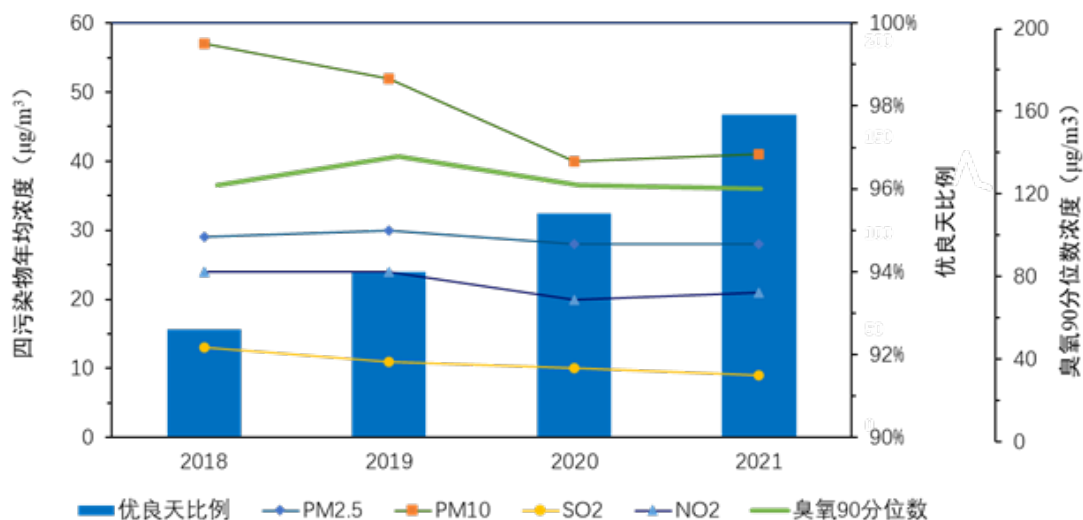


图1 郴州市2018—2021年空气质量演变特征

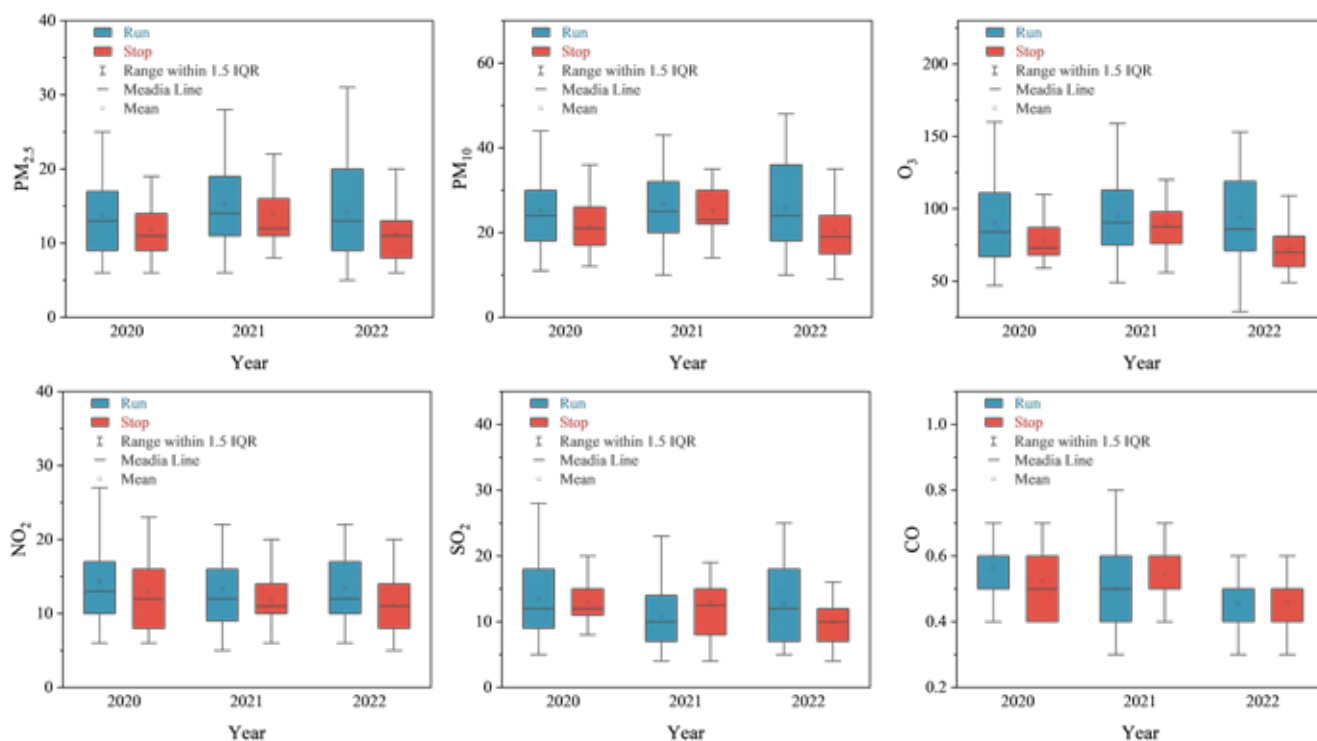


图2 2020—2022年6—8月典型建材行业停产前后对比图
(注：红色为停产时段，蓝色为正常生产时段)

化性增强，大气复合污染问题显著。

二是PM₁₀本地排放源整治仍需持续强化。PM₁₀可以通过强化本地排放源监管实现较大改善。对于城区主要贡献源道路扬尘、施工扬尘、工业企业等污染源，现有治理效果难以准确评估，执法能力、监控能力建设仍然存在不足，落实经费、补充人员、强化部门间合作监管应是下一步的工作重点。

三是PM_{2.5}治理有待加强。虽然近年来PM_{2.5}浓度稳中有降，

但要实现“十四五”规划目标仍需付出较大努力。要持续强化本地一次PM_{2.5}排放源和前体物(SO₂、NO_x、VOCs、NH₃等)排放源治理。值得关注的是，PM_{2.5}污染存在外来传输贡献，与周边城市合作开展多污染物协同控制迫在眉睫。

四是臭氧短期内整治难度较大。臭氧污染具有显著的区域污染特性及复杂的生成机制。目前臭氧污染防治尚处于研究阶段，应加强臭氧前体物排放监测能力建设，摸清其前体物(NO_x和

VOCs)的排放基数，建立前体物排放源数据库，逐步探索符合本地实际情况的臭氧污染长期治理与短期削峰方案。

五是多污染物协同减排增效需求迫切。目前，全市范围内还有很多小锅炉，燃煤大灶、散煤燃烧、燃煤散烧等现象突出，重型车辆尾气污染严重，餐饮油烟难以监管，秸秆焚烧情况屡有发生。鉴于污染物的同根、同源特性，应该从根本上理清多污染物的源强排放特征，实现核查面源、摸清底数、同步减排、协同

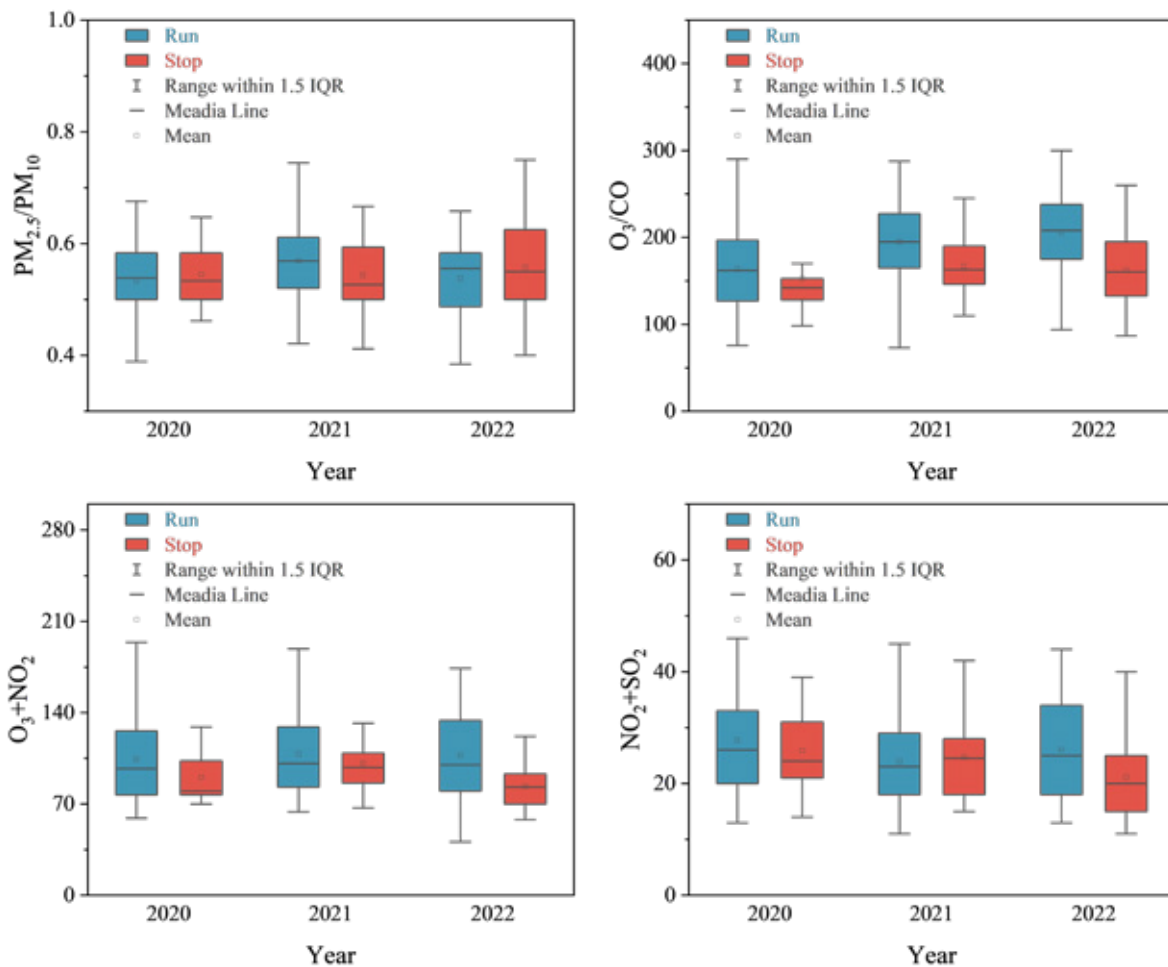


图3 2020—2022年6—8月典型建材企业停产前后关键大气指标的对比分析
(注：红色为停产时段，蓝色为正常生产时段)

增效。

六是城区工业企业布局优化空间大，产业结构调整需求迫切。水泥、砖瓦和有色冶炼等大气污染物排放重点行业企业布局在城市周边，有的甚至在站点主导风向的上风向，对城区空气质量影响较大。同时，城区还零星分布着生物质小锅炉和散乱污企业。加之本地地貌又以山地丘陵为主，污染物的集中排放使得静稳天的

污染指数容易迅猛上升。

2. 建材行业对城区空气质量的影响分析

图2给出了2020—2022年6—8月典型建材行业停产前后空气质量对比图。由图可知，2020—2022年建材行业停产前后，空气质量6项指标均有不同程度的改善，2022年下降幅度显著高于2020—2021年。建材企业停产，臭氧、 SO_2 、 PM_{10} 、 $PM_{2.5}$ 和 NO_2 下降比

例显著，分别达到23%、22%、21%、20%和16%。其中， $PM_{2.5}$ 和 PM_{10} 在3年里均有大幅度下降，下降幅度达到8%~23%，且 PM_{10} 的下降幅度普遍高于 $PM_{2.5}$ 。这主要是由于建材行业产生颗粒物的环节除了水泥熟料或砖瓦烧制，还有物理研磨和破碎工艺。2021年 SO_2 出现了轻微反弹，主要来源应该是电厂和燃煤锅炉。此外， NO_2 和 O_3 在3年间的下降幅度虽

然不如 $PM_{2.5}$ ，但均呈现稳定下降，下降幅度在 2% ~ 16%。

3. 建材行业对关键大气环境指标的影响分析

为探讨停产前后大气环境特征变化，我们统计了 2020 — 2022 年 6 — 8 月典型建材企业停产前后关键大气指标的对比结果（如

图 3）。结果分析如下：

第一， $PM_{2.5}/PM_{10}$ 比值能反映城市一次颗粒物的治理情况，比值越高，说明一次颗粒物排放源治理越好。2020 — 2022 年所有停产时段的 $PM_{2.5}/PM_{10}$ 比值均高于正常生产时段，均值高出约 1.2% ~ 9.6%，表明建材企业停产

显著改善了环境颗粒物治理效果。

第二， NO_2 与 SO_2 之和能较好反映化石燃料源状况，值越高，表明燃烧源越多。2020 年受疫情影响，机动车锅炉等排放源停摆严重，2021 — 2022 年停产期间该指标仅略小于正常运行时段。这说明本地燃烧源基数大，建材

表 1 各水泥生产线 2022 年主要污染物在线监测浓度、排放量及减排量

企业名称	统计时段	废气排放量 (万立方米 /小时)	烟尘浓度 (毫克/ 立方米)	二氧化硫浓度 (毫克/ 立方米)	氮氧化物浓度 (毫克/ 立方米)	氧含量 (%)	排放量 (千 克/天)	工程减排量 (千克/天)
安仁南方水泥	改造前: 1-5 月	25.3	10.9	5.0	196.5	7.6	1193.6	—
	改造后: 6-12 月	25.9	10.3	5.1	68.2	7.0	424.3	769.3
华新	改造前: 1-7 月	57.1	4.5	14.1	252.3	8.7	3460.5	—
	改造后: 8-12 月	78.0	4.1	3.4	75.2	9.5	1407.7	2052.8
金磊南方二线	全年	32.7	3.1	0.9	206.6	9.0	1623.7	—
金磊南方一线	全年	27.3	3.3	2.7	216.2	10.0	1418.8	—
康达水泥	全年	28.0	6.3	5.1	138.5	7.1	930.4	—
良田水泥二线	改造前: 1-11 月	11.6	6.3	30.7	190.3	8.5	528.1	—
	改造后: 12 月	11.4	8.4	10.3	86.8	14.0	237.5	290.6
良田水泥一线	全年	36.8	6.4	30.3	199.6	9.2	1762.1	—
南岭水泥	全年	51.9	7.9	1.3	202.3	9.6	2521.4	—
苏仙南方	改造前: 1-6 月	25.8	3.3	28.4	181.1	7.4	1123.5	—
	改造后: 7-12 月	25.5	4.8	13.6	75.0	7.3	458.9	664.6
年初排放量 (涉及改造的企业, 按照改造前浓度计算)							14562.1	3777.3
年底排放量 (涉及改造的企业, 按照改造后浓度计算)							10784.9	

表 2 各水泥生产线 2023 年主要污染物在线监测浓度、排放量及减排潜力

企业名称	统计时段	废气排放量 (万立方米/小时)	烟尘浓度 ¹ (毫克/立方米)	二氧化硫浓度 ¹ (毫克/立方米)	氮氧化物浓度 ¹ (毫克/立方米)	氧含量 ¹ (%)	氮氧化物浓度低于 100 毫克/立方米开始时间	氮氧化物排放量	减排量 (千克/天)
安仁南方水泥	2023 年	18.5	9.6	4.1	58.8	7.7	2022 年 6 月	261.6	0.0
华新	2023 年	44.1	1.7	4.0	76.6	8.9	2022 年 8 月	809.6	0.0
金磊南方: 二线	2023 年	33.6	2.7	0.8	174.1	9.7		1404.1	597.4
金磊南方: 一线	2023 年	30.0	4.3	2.3	188.4	10.1		1356.5	636.5
康达水泥	2023 年	23.2	6.0	3.1	151.7	6.1		846.0	288.3
良田水泥: 二线	2023 年	11.7	5.1	34.4	90.9	7.7	2022 年 12 月, 2023 年 1-3 月浓度在 100 上下波动	255.6	0.0
良田水泥: 一线	2022 年 12 月	36.8	6.4	30.3	199.6	9.2		1762.1	879.4
南岭水泥	2022 年 12 月	54.0	7.6	2.8	186.1	10.4		2413.7	1116.9
苏仙南方	2023 年	25.8	4.0	11.0	80.5	7.7	2022 年 7 月	498.8	0.0
合计排放量 (千克/天)								9608.1	3518.4
年合计排放量 (吨/年) (按 300 天/年计)								2882.4	1055.5

备注: 废气排放量和 NOx 浓度小时均值, 按 24 小时/天计, 良田水泥一线和南岭水泥因今年处于停产状态, 采用 2022 年 12 月数据。减排量指各水泥窑 NOx 浓度从目前的浓度削减至 100 毫克/立方米的减排量。

企业停产能小幅减少环境 NO₂ 和 SO₂ 的值。

第三, 臭氧和 NO₂ 之和能很好反映大气氧化性, 是体现区域环境 PM_{2.5} 和臭氧二次生成的关键性指标。停产期间该指标要显著高于正常生产时段, 表明建材企业停产有可能提高大气氧化性。

NOx 深度减排之前, 有凸显区域复合污染的风险, 但是建材企业停产期间可以降低臭氧均值, 是臭氧削峰的重要手段。CO 在 NO 浓度低时将促进臭氧生成, CO 主要来源于燃烧源, 臭氧与 CO 的比值能间接反映臭氧受燃烧源影响, 值越高, 表明臭氧受燃烧源

影响大。2021 — 2022 年正常运行时段略高于停产时段, 表明建材企业停产也有利于臭氧削减。

综上, 建材企业停产尽管有凸显区域大气氧化性的风险, 但 NOx 深度减排和交叉错峰生产能够有效降低这个风险。建材行业深度减排对环境 PM_{2.5} 和臭氧改善

具有显著贡献，是现阶段空气质量改善的重要手段。

4. 建材行业减排潜力分析

2022年，郴州市部分水泥厂开展了氮氧化物深度治理工作，安仁南方水泥、华新、苏仙南方水泥、良田水泥二线的NO_x浓度已低于100毫克/立方米。表1给出了2022年典型7家建材企业停产期间及全年污染物削减量估算结果。将水泥企业2022年的在线监测数据按照改造前和改造后进行小时均值统计发现，安仁南方水泥、华新、良田水泥二线、苏仙南方水泥改造后NO_x的日均减排量分别为769.3、2052.8、290.6、684.6千克/天，合计3777.3千克/天，若按300天/年计算，合计减排量为1133.2吨/年。同时，本研究还分别核算了未改造企业的全年日均排放量和改造企业改造前后的日均排放量。经核算，7家企业改造前、改造后的合计日排放量分别为14.6吨和10.8吨，因此季节性停产期间水泥行业的减排量在10.8~14.6吨。

依据2023年以来的废气排放量和NO_x浓度小时均值等在线监测数据，表2给出了7家典型建材行业的NO_x排放现状及未来减排潜力。研究按24小时/天计，良田水泥一线和南岭水泥因今年处于停产状态，采用2022年12月的数据。7家水泥企业（9条生产线）的NO_x日均排放量合计为9608.1千克，按300天/年计，

年排放量合计为2882.4吨。若对水泥企业开展深度治理，将NO_x的浓度降低至100毫克/立方米，则共有4家企业的5条生产线具有NO_x减排潜力，预期NO_x日均减排量合计为3518.4千克，按300天/年计，则预期年减排量为1055.5吨。

郴州市建材行业主要面临以下几个大气环境问题：行业竞争恶化导致利润降低，企业夜间治理设施停用现象频发；砖瓦企业隧道窑的吨产品烟气量可达5000立方米，是常规工业窑炉的5倍，污染物总量控制势在必行；以煤矸石为主的砖瓦企业存在外加燃料补充煤矸石热值不足的现象，期间漏风现象和热损失严重；部分企业窑炉加热废气引入烘干工序，但烘干尾气未依标检测，存在无组织散排；建材行业大气污染物排放标准尚未实现与全国沿海城市的排放标准对接，还存在较大的提升空间。因此，提高建材行业大气污染排放标准并加强监管，是实现研究区域空气质量持续改善的关键。

三、结论与建议

本研究利用空气质量站点的2020—2022年实际监测数据和典型企业的关停时刻表，探讨了企业关停前后大气环境污染物的浓度变化特征，并结合大气污染成因与来源解析结果，评估了建材行业停产对空气质量改善效

果。得出3个主要结论：一是郴州市建材行业对环境PM_{2.5}贡献可达6%；二是对比2022年建材行业停产前后，臭氧、SO₂、PM₁₀、PM_{2.5}和NO₂浓度下降比例分别达到23%、22%、21%、20%和16%；三是建材企业停产有增强区域大气氧化性的风险，但NO_x深度减排和交叉错峰生产能够有效降低风险，建材行业错峰停产期间PM_{2.5}和臭氧能得到有效改善。

基于此，提出以下两方面建议：一是针对城市环境中的大气化学组分开展包括甲醛、亚硝酸、典型VOCs物种、光化学指标、大气氧化性等在内的多指标监测，同时在大气主要传输通道上开展环境颗粒物样品采集，分别从区域传输、关键工业集聚区、受体敏感区等角度探讨本地空气质量污染成因及改善渠道。此外，应广泛收集社会经济、产业发展、末端设施效果及治理成本等数据，从更多角度论证行业减排升级的经济成本与环境效益，为全面改善区域空气质量提供决策参考。二是针对建材行业废气污染物排放量在不同气象条件下对区域大气环境质量的影响进行深入研究，进一步摸清建材行业，尤其是城区周边砖瓦行业废气污染物排放量对区域大气质量的贡献，提出精准管控要求及优化整合方案。^[20]

（作者单位：湖南省郴州生态环境监测中心）

提高健康素养，要发挥哪些优势？

——关于广西提高居民健康素养的几点思考

□ 刘圣泉

健康是促进人的全面发展的必然要求，是经济社会发展的基础条件，是民族昌盛和国家富强的重要标志，也是广大人民群众的共同追求。党的二十大报告提出，“推进健康中国建设”，“把保障人民健康放在优先发展的战略位置，完善人民健康促进政策”。

广西壮族自治区第十二次党代会提出，要建设更为宜居康寿的广西。2018年我国居民环境与健康素养水平（以下简称“素养水平”）测评结果显示，全国居民平均素养水平为12.48%，广西抽测地区居民平均素养水平仅为

7.86%。在广西落实“健康中国2030”国家战略和“大力发展大健康产业”地方布局新任务的进程中，如何提高居民健康素养，是一个重要命题。

我们认为，广西在推进宜居健康广西建设的过程中，要充分挖掘生态优势和长寿资源优势，擦亮生态广西品牌，不断提高居民健康素养，走出独具特色的健康广西发展模式。

一、依托生态环境优势，提高居民健康素养

研究表明，健康长寿是数十年处于良好自然环境、社会家庭

条件下长期积累形成的，是生态文明建设的重要内容。

广西山清水秀，生态环境质量良好。2022年，广西生态环境质量保持全国前列。全区城市空气质量优良天数比率为95.1%，位居全国第八；国家地表水考核断面水质优良比例达98.2%以上，位居全国第二；近岸海域优良水质面积比例达94.5%，位居全国第二；森林覆盖率达62.3%；土壤环境质量状况总体稳定；生态质量指数位居全国第二；生物多样性丰富度位居全国第三。

广西长寿人口聚集区气候优越，年均日照时数较高，大部分



广西博白沙河镇河段

地区在 821 小时以上，年平均气温在 21 摄氏度左右，是最适合人体的温度。区域内饮用水、土壤及农产品中微量元素含量高，这是得天独厚的自然馈赠。

建议深入开展环境与健康有关研究和实践探索，厚植生态环境优势，为居民健康提供生态环境的基础保障。

二、依托长寿资源优势，提高居民健康素养

在有关机构评定的全国 94 个“长寿之乡”中，广西就有 36 个，居全国首位。广西百岁老人数量超过 6000 人，约占全国百岁老人总数的 1/10。

广西长寿人口具有区域聚集性，主要聚集在两个片区。一个是以红水河流域为主的河池市东巴凤长寿带，其中，盘阳河流域被称为长寿流域；另一个是贺州市富川、钟山、昭平长寿带。这两个长寿带是广西长寿优势的标志性名片和典型代表。

“长寿之乡”是政治、经济、文化、生态全面向好的综合反映。近年来，广西统筹全局，全面推动大健康产业发展，深入开展长寿及长寿环境的科学研究和宣传工作。广西长寿区域的共同特征是，拥有高数量的长寿人群、优良的生态环境、丰厚的历史文化、独特的生活方式和强劲的后发优势。

建议深入探讨如何将长寿文

化优势转化成区域产业发展优势，建立以产业生态化和生态产业化为主体的生态经济体系。

三、发挥宣传科普优势，提高居民健康素养

经过几年的深入宣传，广西的居民素养水平提升明显，已从 2018 年的 7.86% 提升到 2020 年的 14.61%。应该进一步强化宣传科普工作，不断擦亮“长寿之乡”的金字招牌，引导居民养成绿色低碳习惯和健康生活方式，进而优化健康服务、完善健康保障、建设健康环境、发展健康产业、提高居民健康素养。

一是明确各方责任。要科学制定宣传工作方案，明确各有关部门和各级地方政府的职责任务，切实将环境与健康提升行动内容具体落实到社区、行政村等。

二是加大环境与健康科普宣传力度。素养水平测评结果显示，一级分类中基本知识维度素养水平较低，二级分类中科学知识维度素养水平最低。这反映出大多数居民的环境与健康意识较强，都知道环境污染会严重影响自身健康，但在认知上多停留于表面，缺乏基本的知识积累，从而阻碍了保护环境、维护健康等行为习惯的养成。应该将环境与健康素养纳入公民基本素养的组成部分，强化科普宣传力度。一方面，要大力推进环境与健康科学知识的普及；另一方面，要充分利用网

络、媒体的力量，创新传播手段，丰富传播内容，制作通俗易懂、可读性强的宣传产品；同时，还要充分利用六五环境日等节日组织开展科普宣传活动。

三是定期开展居民素养水平常规测评。居民素养水平受区域、年龄、文化程度、收入水平、职业等诸多因素影响，变化相对复杂。要将居民环境与健康素养测评作为长期工作，开展常态化测评。可以选取具有代表性的点位，每年开展一次素养水平测评，动态跟踪居民素养水平，从而及时调整科普方式和方法。

四是制定差异化的提升目标。要针对不同人群制定相应的环境与健康素养提升方案。要对高年龄段、文化程度较低、低收入、生产制造和农林牧渔人员这四类人群给予重点关注，在科普宣传时以基础知识为主。对于文化程度较高、高收入等人群，要强化其行动能力。

五是把环境与健康素养知识融入教育。文化程度是居民素养水平的重要影响因素。建议将环境与健康素养知识纳入学校教育教学内容，构建多层次、多渠道的环境与健康教育体系，开发多元化的教育资源。特别是要与教育行政部门密切合作，从小培养学生环境与健康素养，提高教育效果。^[1]

（作者单位：广西壮族自治区环境保护科学研究院）

山水城市，山水的内涵是什么？

——读《钱学森山水城市科学思想》

□ 铁铮

我国现有城市 670 多座，如何科学地推进中国的城市建设？近日收到一本新书，书名是《钱学森山水城市科学思想》。读完此书，不仅对钱老多了许多敬意，对中国城市建设究竟向何处去这一命题，也多了许多思考。

“我设想的山水城市是把我国传统园林思想与整个城市结合起来，同这个城市自然山水条件结合起来，让每个市民生活在园林之中，而不是要市民去找园林绿地、风景名胜。所以不用‘山水园林城市’，用‘山水城市’。”这是钱学森 1996 年在一封回信中所写。

钱学森是我国航空航天事业的奠基人、“两弹一星”功勋科学家、两院院士，荣膺“国家杰出贡献科学家”称号和一级英雄模范奖章。钱老主要从事应用力学、工程控制论、航空工程、火箭导弹技术、系统工程和系统科学、思维科学和人体科学以及马克思主义哲学等领域的研究。公众了解不多的是，他的山水城市科学思想同样博大精深。

山水城市不等于山水园林城市

1990 年 7 月，《人民日报》

《北京日报》刊登了清华大学教授吴良镛主持设计北京菊儿胡同危房改造工程的报道。钱学森看过之后，在 7 月 31 日给吴良镛的信中写道：“能不能把中国的山水诗词、中国古典园林建筑和中国的山水画融在一起，创立‘山水城市’概念？”

1955 年回国后，钱老虽百事缠身，但一直关注我国的城市建设。他在报刊上相继发表了《不到园林，怎知春色如许——谈园林学》《再谈园林学》《园林艺术是我国创立的独特艺术部门》《关于建立城市学的设想》等文章，广泛与专家、学者交流，逐步形成了山水城市的理念。

1993 年 2 月 27 日，第一次“山水城市”学术讨论会在北京召开，钱学森做了《社会主义中国应该建立山水城市》的书面发言，引起了与会专家学者的热烈讨论。

1994 年 9 月至 2001 年 6 月，钱学森连续出版了 3 部有关山水城市的学术著作，足见他对山水城市的高度重视。

在 1996 年 3 月 15 日的一封回信中，钱老写道，以为搞好园林绿化、风景名胜区分就完成了山水园林城市建设任务，那可不是

我设想的山水城市。

他认为，建设山水城市就要运用城市科学、建筑学、传统园林建造的经验、高新技术（包括生物技术）以及群众的创造。他说，建山水城市将是社会主义中国的世纪性创造。它不是中国过去有钱人的园林，也不是今日国外大资本家的庄园。

在钱学森看来，城市建设可以分为四级，一般城市、园林城市、山水园林城市和山水城市。1996 年 9 月 29 日，他在一封信中明确提出，山水城市是 21 世纪的城市，要把每一个城市都建成山水城市。

山水城市的提出，充分体现了钱学森的科学观和宇宙观。他认为，城市是一个复杂而巨大的系统，要把微观建筑和宏观建筑、人工环境和自然生态、历史文化和现代科技结合起来，创建有中国特色的山水城市。

岁月流逝，钱老的山水城市科学思想依然具有重要的现实意义。“从现代科学技术体系来看山水城市，要站得高、看得远。”钱老的谆谆教诲犹在耳畔，中国城市建设任重道远。

孟兆祯院士认为，山水城市理念为城市建设点亮了一盏明灯

中国工程院院士孟兆祯是我国风景园林学科的领路人。他对钱学森关于山水城市的理念有非常深刻的理解。他将多年积累的心得，写入了《钱学森山水城市科学思想》一书的前言——《山水城市知行合一》。令人遗憾的是，孟兆祯院士未来得及审阅全书的书稿就乘鹤西去。

钱学森在城市建设及风景园林方面的见解和观点，深深触动了孟兆祯院士。他认为，钱老提出的问题都是中国建设当中很重要的问题。

钱学森认为目前的城市学不全面，应在城市学的基础上研究城市规划。对此，孟兆祯十分赞同。他认为，现在的城市建设名目繁多，但并没有找到一个终极的城市目标。而钱老提出的建设山水城市就是城市建设的终极目标。

孟兆祯认为，钱老提出建设山水城市，是很有根基的。中国从古至今都是“文人写意自然山水园林”。在中国，山水有特殊的文化意义，山水不仅是物质的，也是精神的，山水是中华民族文化的根基。山水诗和山水画都是以文学为基础的中华民族最根本的文化，中国古代已将山水诗、山水画写入城镇建设的理论与实践。孟院士认为，从山水诗、山水画，到山水园林，再到山水城市，是科学发展中国现代城市的“正本清源”之路。在孟兆祯眼里，北京、

桂林、广州、杭州都是山水城市。虽不是很自觉地按照科学理论来做的，但我们祖先着眼的就是山水构成的一个整体。

孟兆祯说，钱老认为风景园林学科不能混同于视觉艺术。美学家李泽厚说中国园林是“人的自然化和自然的人化”，前句是世界园林的共性，后句是中国园林的独特性。用诗情画意创造空间，是中国的特色。

他认为，钱学森的山水城市科学思想不是轻易提出的，而是经过了对历史的反复学习、推敲，把山水诗、山水画融合在城市里，变成山水城市这一思想，为城市建设提出了一个方向。只有山水城市，才能反映中国特色。

孟兆祯提出，山水是我国文化的根源。持续发展山水城市，不仅是城市规划师的事，也是建造师的事，更是风景园林师的天职。

他在前言中写道，山水城市的提出点亮了一盏明灯，为城市建设和科学发展指明了方向。兴造充分反映中国特色的山水城市，是中国的美好前景。

钱学敏说，要深刻了解中国的山水文化，才能把握住山水城市的内涵

钱学森提出的山水城市科学思想深深地吸引了何凤臣。于是，有了何凤臣所著的《钱学森山水城市科学思想》。

何凤臣是学历史出身，后获工商管理学博士学位，做了多年

《风景园林》杂志的副主编。让他着迷的是，一位中国航空航天领域的创始人，怎么能提出跨学科的科学预见呢？看了钱学敏教授的《钱学森科学思想研究》一书，他认为自己找到了谜底。

钱学敏是钱学森的堂妹、中国人民大学哲学院教授。退休后，她一直参与钱老组织的学术研讨班，对钱老的科学思想有深入的理解和掌握。这位忘年交对何凤臣说，要深刻了解中国的山水文化，才能把握住山水城市的内涵。

何凤臣阅读了大量有关钱学森科学思想的学术著作，遇到问题就向钱学敏请教。他说，如果没有钱学敏教授的鼓励与鞭策，就完不成《钱学森山水城市科学思想》这本书的写作。

这本书由六章组成，从山水城市科学思想、山水城市山水文化、山水城市山水古城、山水城市系统工程、山水城市科学体系、山水城市系统集成创新体系入手，系统全面阐释了钱老心中的山水城市。

钱老围绕“山水城市”亲笔书写的6封信以影印件的形式印在此书的前部，字里行间闪烁着大师的思想光芒。

毋庸讳言，当前的城市建设距离山水城市的目标还有差距。我国现有城市670多座，如何科学地推进中国的城市建设，值得认真思考和积极实践。^[钱学森]

（铁铮，北京林业大学文化与自然遗产研究院院长、教授）

此心安处是吾乡

——读王剑冰散文集《塬上》

□ 袁恒雷



《塬上》 王剑冰著 作家出版社 2021年8月第1版

王剑冰在散文集《塬上》的后记中写道，“这是一部与我的生活、生命息息相关的集子”。他以故乡的中原大地为基点，辐射数千里行走采风。他犹如放风筝一般，即便走得再远，所行之地也都能与中原大地有或多或少的牵引；他有着恬淡平稳的大格局，所到之处均能以原乡人的心态迅速融入当地的生活。因此，在这本文集中，即便能分出第一、第二、第三故乡，但通贯全书的气息是统一的，情感是不分彼此的。每一处下笔的地点，王剑冰都饱蘸情感，把遇到的每个人都

视作故乡的亲人，把看见的每处风物都视作故乡的风物。

以人为本 深入生活的切实体验

《塬上》的每篇文章都是王剑冰脚踏大地、目光追寻、切身感受得来的生活体验，不是靠参阅资料进行的“纸上写作”。他的笔力所及跨越上万里，既有出生地河北唐山市郊，又有成年后长期生活的河南大地；既有为其带来声名的江南周庄，又有对岭南、闽南、黄河源头等地的实地考察。这些采风都是需要精心准

备的，需要付出极大的毅力与耐心。他的采风作品特别注重以人物为本，贯穿着“文学即人学”的理念，他尊重遇到的每个人，不吝笔墨让他们进入文本的世界，并以此来展现各地的多彩生活。

从王剑冰的采风作品中，我们可以看到，他非常善于和人沟通，能让他们畅所欲言，是一个很好的倾听者——这不光是因为他需要各类素材，也是因为他常常被对方所讲的内容所吸引甚至感动。四处的行走，让他接触了很多人，仅在本书出场的人物就有数十位。其中既有他采风前提前联系的当

地宣传部门人员，也有结交多年的老友，但更多的，要么是他慕名去拜访的知名人士，要么是随机遇到的当地乡亲，特别是后者，成为他的向导，带来的素材更加鲜活、动人，比如塬上的李西平、李欢琴、女大学生、方翠翠、泉州洛阳桥偶遇的老者等。

本书中有相当一部分篇章，被评价为散文小说化。我感觉这不是刻意为之的，而是他的创作手法多样所致，或者说这些篇章本就应以写人记事的手法来书写。例如，在《塬上·春日》里，赵林与方翠翠以及长辈二堆与杏花的故事，人物形象生动，情节跌宕起伏，像一部画面感十足的乡村电影剧本。《旷野》《那年好大雪》《瓜庵》《记忆》等篇章，亦是如此。这些作品既有短篇小说的扣人心弦，又有叙事散文的典雅生动。这样的写作，既要求作者对过往记忆进行足够深的挖掘，又要及时对新采风的作品进行整理记录，以至于我们可以相信，即便作者进行了适度的想象，甚至是一定的虚构，这种再创作也完全是可行的与必要的——毕竟听来并记下的作品本就不可能与故事本来的形态完全一致。

故土乡愁

情感共鸣的心灵交融

《塬上》中所写的地点相隔万里，但无论哪一处，王剑冰

都以“此心安处是吾乡”的心态来书写。山川树木、鸟语花香、街头巷尾、男女老幼，他都以故乡的视角来观察描摹，极少带有客居的外来人的心态。他的文章处处充溢着浓郁的故土乡愁，那是由中原大地辐射出去后带回来的心灵交融，那是王剑冰以自己的赤子之心同天地万物共鸣后的真挚情感。

在本书五个专辑的构成中，作者按照出生地河北唐山、成年后主要生活的中原大地、有着不解之缘并获荣誉镇民称号的周庄、寻找千年中原血脉的岭南与闽南、青藏高原黄河源头来分别书写。但作为读者，我感觉作者对这些行走之处没有厚此薄彼，而是以平视的目光与遇到的每个人对话，然后将他们一一倾注于笔端。

作者在书写故乡唐山时，虽然已相隔多年，但很多细节依然清晰。如在《辽阔》一篇中，他采用了爷爷临终时的生活场景和爷爷把自己带大的成长印记的双线结构，两个场景并行不悖、平缓流淌。爷爷推着他坐“装备完善”的独轮车，赶着马车把他拉回老家，带着他在渤海湾芦荡里打鱼、虾虫草和野鸭子……这些细节让人止不住地想到鲁迅的《故乡》《社戏》和孙犁的“白洋淀”系列，令人动容。

王剑冰虽然在故土唐山生活的

时间较短，但他与那里有着本能的亲近。他对“地气”的解读，就是对故土乡愁最真挚的注解：“所谓地气，其实就是你的乡村，你的故土，是那些庄稼那些草木，是生你养你的父老乡亲。地气就是你对故土的感念，对家乡的认识。说白了，地气其实就是你的底气，是你生命的基础。你有着最扎实的、最本质的、最朴素的基础，你就有了活着的底气，否则你就是一叶浮萍，轻狂，无根无落。你的生命里总是能看到地气，能闻到土地的味道，你就会活得踏实、过得充实。”

于是，在陕州塬上，在豫北平原，在江南周庄，在岭南闽南，在青藏高原，在王剑冰所到之处，他都能将故土乡愁之思融入其中。这种融入不是生搬硬套，而是可以上升到黄河文化高度的四散延展。陕州塬上与豫北平原同属于河南大地，是王剑冰成年后长期生活的地方，因而在《塬上》等篇章里，即便部分场景和他主要生活的郑州不同，他还是能迅速融入其中。除了描绘当地的自然生态与居民生活状态外，王剑冰对地坑院剪窗花、澄泥砚、岭南珠玑巷、黄河源头约古宗列曲等一系列民间艺人与自然文化遗产的采写报道，都是非常珍贵的记录文本。

为何相距中原数千里的岭南、闽南有大量中原人客居？是因为历史上的动乱等原因导致中原人

一次次南迁。王剑冰通过深入走访，看到即使已经过去了千年，中原文化的影响一直在延续。他说：“我从中看到了中原人与当地人新型的乡亲关系，这种关系具有恒久品质。”他感觉岭南、闽南处处和中原故土都能对接上，“很短的时间，会让你感觉，到了闽南就像回到故乡，满街都是老街坊，你同他们打招呼，他们也冲你笑，你若寻一处民宿住下，半天时间就熟了……不少闽南人都去过洛阳，他们带着一种热烈的感念，走过一座座洛阳桥样的长桥，一步步接近中原，离故土越近，越有一种难以言表的心绪……看看也就满足了，毕竟一条根脉相连着。有人包了一点黄土回去，放在祖先的牌位前”。

《塬上》体现的故土乡愁，不仅是第一、第二故乡这样的概念，而是有着更深、更广的内涵。即便爬上海拔4000多米的青藏高原，发现了黄河的源头约古宗列曲，他第一时间想到的仍是和他一起居住在黄河中游的母亲。他们曾不止一次共看黄河，探讨过黄河的上游该是什么样子。之前他到过三门峡、刘家峡、青羊峡，直至青海的玛多，他都详细地告诉了母亲。可等他走到了真正的源头约古宗列曲，母亲已经离世。他想起母亲，想起故土乡愁，“迎着凛冽的寒风，我早已

泪流满面”。

即便是与中原相距甚远的岭南、闽南和青藏高原，作者辐射出来的故土乡愁也没有脱开中原大地，其间的书写又充溢着浓郁的情感，那是他与所面对的山河大地真切交融的心灵碰撞。

万物有灵

回归自然的普世悲悯

王剑冰多年来行走于华夏大地，接触了无数人，也看过了无数风景。他回归自然的书写同样动人，他相信万物有灵，他的作品不仅描写各色人物，同样观照自然万物。

在陕州塬上时，王剑冰不光记录了因为习以为常而被当地人忽略的地坑院生活，还记录了他遇到的动植物。他会认真观察进入视线的蚂蚁，他顺着蚂蚁的来路去找寻被他称为“绳子”的蚁群队伍，“过了几个地坑院，下了两道沟坎，又拐回去再看它的住所”。但当他发现“这绝非一个蚁窝的出动，而像是一个蚁族的集结”时，他便在离它们稍远的地方站住了，“生怕惊扰它们，更怕伤害它们”。自然万物有其自身发展规律，人类对它们最好的保护就是不打扰。

在本书中，作者对自然生态的尊崇在《大河至上》中表现得最令人赞叹。“蓝玻璃样的”鄂

陵湖、“形似蝴蝶”的扎陵湖，让人感到天地一片澄明；再往前走，会遇到可直接饮用的清水，自然是雪山融化的结果，或是某处的泉水，来自昆仑山的余脉，“戴着白雪帽子，显得圣洁而威严”。鱼有高原特有的一指长短的寒鱼裸鲤，动物有野驴、黄羊、红狐、狼、熊等；飞禽有雄鹰；花有凤毛菊、金莲花、马先蒿、藏蒿草等。这些都是王剑冰的优秀向导、藏族兄弟文扎一一讲解出来的。文扎是一名颇受读者喜爱的向导，是真正的“高原通”。

在文扎的指引之下，他们来到了黄河的正源“玛曲曲果”，本就庄严肃穆的青藏高原显得更加神圣，藏族歌者向雪域高原献上了由衷的崇敬，“两位歌者轮流唱完，索尼随口一声长啸，带起众多的呼啸，以敬万物苍生”。

“越是神圣的地方，越是会产生神话传说，这些传说托起了人们对大自然的无限信仰，也寄托着藏民族对黄河源图腾般的崇敬”。夜晚，王剑冰独自头顶星空，昆仑山与巴颜喀拉山置身脚下，“半弯明月提着青灯，放牧着洁白的云团……静谧之极，四周一片铅灰暗蓝，真的仙界一般”。自然界大气磅礴，天地本就是如此辽阔。✎

（作者单位：吉林省桦甸市第一中学）

让草木砖石都成为美育教材

□ 王秀

智仁楼、智学楼、智明楼、少勇馆、智勇楼、亦新厅，这些充满诗意的现代建筑错落有致，间以茵茵绿草、依依垂柳、嬉池游鱼、曲径通幽，这就是美丽的北京汇文中学朝阳垂杨柳分校。学校注重学校的诗意设计，让校园内的一草一木、一砖一石都成为教材；注重研学的文化底蕴，让每一次行走都能感悟文明生态的多样之美；积极推进绿色学校创建工作，倡导简约适度、绿色低碳、文明健康的生活理念，让生态文明理念在学生心中落地生根。

一、秉持和谐理念，建设美丽校园

整体设计校园绿色文化景观，让美润物无声。学校承百年汇文校训“智、仁、勇”中“仁”之和谐要义，整体设计学校景观，以文设景，以景育人，追求人景和谐共生。每一株绿植都含情，每一处山石均有意，师生日日沉浸其中，生态文明理念悄然入心。智仁楼前，桃李吐芳，玉兰舒朗高洁；智明楼前，雪松苍劲古朴，牡丹国色天香；智明楼后，竹菊品行高洁，枫树耸立坚毅。人行

景中，悟美德，行不言之教。缤纷春秋，师生尽享校园之美。语文老师带领学生围坐在小池塘边，临水抒怀，轻诵低唱，讲牡丹之国色，品荷花之高洁。美术老师带领学生在智勇楼前，支起画板，三五围坐，对花写生。画板上，海棠果挂满了枝头，一只小鸟落在上面，神态自得；杏花吐蕊，蝴蝶轻落，双翅摇曳。人在景中，景在画上，人景合一，相得益彰，和谐共生。

师生共建“合耕园”与“种植园地”，感受躬耕之苦乐。学校在智勇楼东侧，精心设计建设了“合耕园”，每班一块责任田，由班级自主命名并决定种植品种。班级学生参与播种、除草、浇水、间苗、采摘等全过程劳动。学生在感受躬耕之苦与收获之乐的同时，做到了知农时、懂农事，初步掌握了农耕劳动的基本规律和特点，还提升了劳动能力，培养了爱劳动、愿劳动、善劳动的好习惯。学校计划在智学楼与亦新厅之间、东大门通道两侧，建设“成长植树园”。一侧由入学新生种植，寓意走进校园，结伴而行，共同生长；另一侧由毕业生种植，寓意走出校园，成栋梁之材。学

生在校三年或六年，亲手种下，亲自照料，看着树木生长，如同看着自己成长，同时为校园留绿，为青春留痕。

二、创建绿色学校，享受绿色生活

学校积极推进“绿色学校”创建工作，宣传推广简约适度、绿色低碳、文明健康的生活理念和生活方式，“绿色生活”蔚然成风，生态文明建设落地生根。

积极开展“净盘惜粮”、垃圾分类等实践活动。在学生餐厅精心设计净盘、惜粮的宣传标语；严格执行垃圾分类管理要求，设置分类桶站；每间教室和办公室都配备分类垃圾桶，与相关机构签订收运处理协议，做到垃圾分类处理、分类回收。

积极参加、开展生态环境志愿者社会公益活动。校团总支、少先队每学期在校内和社区开展垃圾分类专题讲座，并组建了生态环保学生志愿者服务队，在校内开展义卖、图书漂流、垃圾分类宣传等活动。与社区联动，建立学校社区志愿服务点，组织学生志愿者到社区进行环保实践活动。

积极开展节能减排活动。持续实施节能、节水、节电、节材系列行动,探索建设节约型学校。大力推广和采用高效节能教学设备、器材,推广“无纸化”办公和教学;充分利用雨水收集系统灌溉,提高复用水率,节约用水;改造学校照明设施,提高太阳能利用比例,实施绿色照明工程。

推进绿色创新研究。组织学生参加社会实践挑战赛,引导学生积极开展微课题研究,倡导小调查、微研究、大收获。组织节能减排、垃圾分类等主题的创意设计大赛,鼓励学生进行绿色科技发明创造,充实“绿色学校”创建内容。

三、精心编制课程,在行走中感悟文明生态的多样之美

编制跨学科课程,提升学生的生态文明综合素养。智明楼前,两株苍松,下面几块顽石。语文老师带领学生对松诵读诗句“大雪压青松,青松挺且直,要知松高洁,待到雪化时”,理解松树的高洁品格;诵读“明月松间照,清泉石上流”,感悟其清幽静谧的意境。美术老师指导学生,先整体观察,再展纸挥毫,浓淡墨并用,中侧锋兼施,一气呵成,苍健挺拔之劲松便跃然纸上。化学老师则引导学生由外入内,探究其芳香类物质的种类与构成。

诸如此类的跨学科课程,面对同样的对象设置不同的学习内容,引导学生由外到内、由形到神、由感性到理性,感受生态之美与科学之妙。学生沉浸其中,情感得以升华,思维因而提升,自觉维护生态的意识逐渐扎根。

组织多样的研学实践课程,在行走中感悟文明生态之美好。自教育部发布《关于推进中小学生研学旅行的意见》后,学校从2016年起就将研学实践活动课程纳入学校学科实践活动体系,并于2017年起每学年组织学生赴京外研学。至今已前往陕西、河南、云南等多地组织主题研学活动。

在“行彩云之南 探索奇妙世界”云南科考研学活动中,学生们看美景、品美食、访名迹,感受宜人的气候、美丽的自然风光、丰富的生物多样性以及多彩的民族风情,一路上发现美好。学生们在群山环绕、纯朴宁静的碧溪古镇,感受古老村落与自然的和谐相处;在宁洱温泉村,享受哈尼族美食,上山采茶,下田摸鱼;穿越西双版纳的热带雨林,亲身感受植物的多样性;在那柯里茶马古道,流连于古老的风雨桥;在西南联大旧址,感受当年“十万青年十万兵,一寸山河一寸血”的悲壮与豪迈。

在“品读江南文化 探寻古都风韵”江南研学活动中,学校将

语文、地理、历史、思品等多个学科深度整合,安排了参访杭州京杭大运河博物馆、中国人工智能小镇、浙江大学、乌镇东栅、鲁迅故里等行程,帮助学生对江南传统文化的承继、科技创新的发展、名校文化的内涵、东晋书法的成就、名家大师的生平等有了更加深入的了解。

在“一朝步入长安 一日读懂千年”西安研学活动中,学生们感受到了历史的厚重和自然的神奇。在半坡遗址,学生们实地了解史前文化,动手体验搭建房屋、钻木取火、陶器钻孔和植物漂染,体验华夏祖先的生活智慧。在黄河壶口瀑布,学生们不仅感受到大自然的壮美与神奇,还实地探究了壶口瀑布的形成原因及地质特点。

这些行走中的实践课程,带领学生走出校园、走进社会、走进大自然,引导学生在行走的旅程中观察生活、感悟文化、思考人生、设计生涯,帮助学生增进体验感悟,增强文化底蕴,提升综合素养。同时,这些课程也促使教师转变教学方式,积极探索跨学科整合教学,用大文科、大理科的视野培养学生的创新思维品质,与学生一起在实践中探索,在探索中成长。^[1]

(王秀,北京汇文中学朝阳垂杨柳分校党总支书记)

传承育美，在学科中渗透 在社团中悦越

□ 葛世坤

北京十二中朗悦学校是北京十二中联合总校与房山区教委合作创办的九年一贯制学校。朗悦学校秉承北京十二中联合总校“求真、崇善、唯美”的办学理念，以“培养具有担当意识、扎实学识、理性思维、视野开阔、开朗喜悦的大写的人”为育人目标。经过全体师生的不懈努力，学校荣获了首都文明校园、房山区素质教育综合评价优质校、房山区人民满意标兵学校、房山区艺术特色校等多项荣誉称号。

在美丽学校建设过程中，学校付诸了很多思考与努力，进行了扎实的探索和实践，形成了三个方面的初步成效。一是以推动垃圾分类工作为突破口，帮助师生初步构建环保意识；二是以“普识与特色并重”为原则，通过“四抓两拓”开展美育工作，全面推进美丽学校建设；三是项目探究的形式开展母亲河保护行动，提升学校的生态文明教育水平。

一、以小见大开展主题实践，探究育美

朗悦学校以《北京市生活垃

圾管理条例》发布实施为契机，主动思考，深度实践，制定了《树立环保意识 垃圾分类从我做起 朗悦师生人人有责工作实施方案》，创新“五步一保障”工作法，做到垃圾分类全面安排、全员参与、全方位落位，全面推进生态文明建设，推动美丽学校建设。

所谓“五步一保障”工作法，“五步”主要包括以下五个方面：一是明确垃圾分类的定位，即垃圾分类是本位，责任担当是落位，环保意识是上位；二是厘清垃圾分类的内容，即垃圾分类的知识、源头减量的办法、变废为宝资源再利用及垃圾无害化处理；三是开展主题教育活动，整体推进垃圾分类我能行、源头减量我在行、变废为宝我先行、环保公益我最行等实践活动；四是调动学科团队开展主题实践活动研究，比如，化学学科开展垃圾分类专题科普讲座，劳动技术学科开展变废为宝实践活动，道法学科开展“指间垃圾分类，心间文明提升”行动等；五是形成家校社三位一体的教育体系，多维度、多角度促进生态文明理念深入人心。“一

保障”是指规范管理，严格落实参与率百分百、覆盖面百分百、宣传度百分百等“六个百分百”，全面保障生态文明教育工作顺利开展。

经过多年的努力实践和探索，垃圾分类主题实践活动取得了预期成果。学生掌握了垃圾分类的相关知识，养成了垃圾分类的习惯，学会了研究解决问题的一些方法，增强了环保意识，收获了践行绿色生活责任的美好体验。朗悦学校在2020年成功举办了“五育并举视野下的垃圾分类主题教育活动”成果汇报展，受到社会各界和兄弟学校的好评。

二、由表及里推进“四抓两拓”，以美育美

我们认为，美丽学校的内涵包括两方面，一是显性美，包括校园建筑布局美丽，校园环境优美等；二是隐性美，包括心灵美、道德美、文化美、素质美等。朗悦学校以美育工作为抓手，坚持“普识与特色并重”的原则，推进“四抓两拓”，让学生接触美、感受美、理解美，并不断升华美

的内涵。

抓好校园环境。朗悦学校环境优美宜人，基础设施齐全，专用舞蹈教室、音乐教室、美术教室、体育馆等艺术场馆一应俱全，场馆宽敞、明亮，高端、大气。同时，受北京十二中百年校园文化的引领和熏陶，朗悦学校的文化底蕴也非常深厚。

抓住课堂阵地。一是抓课堂教学，对标美育艺术新课标，在开齐、开足音乐、美术课的基础上，逐步加入舞蹈、戏剧（戏曲）、书法等其他课程内容。二是抓交流探究，开展丰富的校内外教研活动。校级领导每周听课不少于7课时，其中至少1节是思政类课程，至少1节是艺体类课程，其余5节自选，极大地提高了教师的课堂教学质量。三是抓学习提升，主动邀请市、区级教研员和文艺专家学者到校指导工作。四是抓学科融合，坚持将美育元素渗透到各学科的教学，倡导发掘学科里美育元素的意识和实践。

抓实学生社团。朗悦学校构建了“悦越”社团课程体系，包括悦音、悦动、悦雅、悦想和阅读5个方面，推动美丽学校内涵提升。其中，悦音和悦雅属于美育教育的范畴，共有27个社团，

占全校总社团数的45.3%。悦雅社团课程包括舞蹈、书法、美术3类，其中舞蹈包括拉丁舞、民族舞等，书法包括硬笔和软笔两种，美术包括软陶、彩泥、粉笔画、彩绘、素描、折纸等15种。悦音社团课程包括戏曲、器乐和声乐3类，其中戏曲有京剧青衣、花旦和老生以及评剧、合唱等，器乐包括二胡和火不思；声乐是合唱社团。这些社团活动重在培养艺术修养，陶冶高雅情操。

抓牢主题活动。朗悦学校坚持校内外相结合，组织丰富多彩的美育主题活动，包括定期开展学校艺术节，不定期开展学校文创产品活动，组织学生参加校外各类、各级展赛活动等。学校学生创作的20幅画作被房山区园林局选为优秀作品，在房山区部分公园内实地展出。

拓展教育空间。朗悦学校依托房山区丰富的乡土资源，努力开发美育特色课程资源，着力破解校内办学空间受限的难题，完成由“室”向“馆”的迁移。已多次组织不同年级学生在校内体育馆开展美育活动，完成大创作，展现大作品，效果极佳，广受好评。

拓延实践时间。朗悦学校将学校教育延伸到假期中，在假期

实践中设置美育领域必选活动。例如，围绕“春节放烟花的习俗”开展调研活动，指导学生从环境保护的角度开展调研并形成个人观点，深度提高学生的生态文明意识。

三、以特胜强专注特色活动，传承育美

朗悦学校因地制宜，以水为源，开展内容丰富的实践研究活动，推进房山区水脉研究和保护，助力大美房山建设。

朗悦学校根据“知—情—意—行”的认知规律，通过主题班会、升旗仪式、广播校会等形式，让学生认识水、了解水；开展社会大课堂实践活动，让学生研究水、懂得水；组织“小清河环保活动”，让学生珍惜水、保护水。现阶段，学校主要引导学生针对小清河流经地的植物生长、动物栖息等开展探究。下一阶段，学校将组织和带领学生走进上游的北京母亲河永定河，开展研究探寻和特色保护行动，进一步放大特色活动的效果，全面提升学校的生态文明教育质量。■

（葛世坤，北京十二中朗悦学校党支部书记）

教育因生态而文明 学校因文明而美丽

□ 张书义

溪翁庄小学坐落在素有“燕山明珠”之称的密云水库脚下。近水，是学校开展生态文明教育的最大优势；亲水，是学校开展生态文明教育的灵魂；润养，是学校开展生态文明教育最大的特色。学校坚持生态优先、文明兴校、高品质发展的办学宗旨，以生态文明理念统领文明校园建设，努力实现学校的可持续发展。

一、开展水润教育，建设校园水文化，滋养生态文明

水，是生命之源，也是文明之源。水文化博大精深，阐释了人与人、人与自然、人与社会关系的智慧，是中国传统文化的重要组成部分。溪翁庄小学依托得天独厚的水库资源，坚持开展水润教育，以水润德，循水启智，把水的精神融于学校教育之中，努力做到师之德如水，学之行如水。在教育教学中，将水的特性纳入学校的课程，建设以水文化、水精神为内涵的特色校园文化，力求让学校的教育因水而多彩，因水而精彩。

创建“清溪党建”品牌。党支部挖掘水的特性，构建了包含六大项目建设的“清溪党建”品

牌，即奔涌向前的先锋项目、水润万物的奉献项目、水平如镜的公正项目、清澈透明的廉洁项目、水滴石穿的担当项目、流水不腐的创新项目，来统领学校工作，引领立德树人。

积极营造水文化氛围。在校门口设置“水润人生”水文化生态墙，将甬道改造成“爱水、护水、研究水”水科技生态长廊，在楼道设有水之魂、水之智、水之情等水精神文化专栏，在教室设有小水滴班级生态文化建设等，引导师生感受水润教育，润养文明行为。

二、加强顶层设计，融入课程体系，涵养生态文明

加强课程顶层设计，将生态文明教育融入水润课程体系。学校应用STEAM理念开发设计《趣探水世界》课程，集科学、技术、工程、艺术、数学于一体，让学生动手实践、实验、设计、创造。学校利用身边的水库资源，积极开发以水为题材的综合实践活动。开展“爱水、护水、研究水”系列活动，设立水质监测青少年科普活动站、护水小队、气象研究小组，并开展相关研究。由师

生组成的护水小队多年活动在水库周边，定期对密云水库进行水质监测，完成本地区降雨量的调查，进行枯水期内库区种植庄稼对水库水质影响的研究。学生们当起河流的“小医生”，利用科学课上所学知识，为学校周边水域做“健康体检”。学校还编写了《密云水库水资源监测与保护科普实践基地学生活动手册》。这些课程的开展，充分帮助师生在实践中了解水、认识水、感受水的魅力，进而做到爱水、保水、护水。

开发“知家乡，爱家乡”综合实践课程，深悟家乡生态美。学校精选溪翁庄“一村一品”特色资源，编写《水润春华校本实践活动手册》，分年级段确立不同的主题课程。一年级至六年级分别开设溪翁庄景点文化、村落文化、家乡果林、农耕与节气、特色美食、特色节日文化六大类综合实践课程。学生围绕研究主题，走进村落、社区，了解家乡历史，感知家乡民俗，探寻家乡美食，感受家乡生态美，制作家乡植物图鉴，录制家乡美食视频，开展家乡云讲堂活动，宣传家乡物产。

在社团课程中融入生态文明理念,引导开展主题创作。泥塑、绘画社团创作出《鱼趣图》《家乡的四季》《鸟儿栖息图》等,描绘美丽的水库画卷。剪纸社团剪出了鱼窗花、鱼福字、装饰挂钟、十米“连年有鱼”长卷等,祝福家乡蒸蒸日上、连年有余。串珠社团用彩色珠子,把家乡特产绣在包上。书法社团创作出《绿水青山就是金山银山》等书法作品。学生们还创作了歌颂密云水库的诗词,设计了“特色水果有万千,金叵罗的樱桃味领先”“东智香椿进万家,绿色有机无添加”等宣传语,为家乡特产代言。

三、坚持生态德育,丰富实践活动,润养生态文明

学校把生态文明教育作为立德育人的重要方面,多层次、多形式、全方位开展生态文明教育,常态化开展生态文明主题教育。

充分利用道法思政课、主题班会、国旗下讲话、家长讲堂、志愿活动,大力推进生态文明宣传教育。学校通过知识竞赛、手抄报、宣传栏等方式普及生态文明知识,开展“生态文明好师生”“生态文明好家长”争创活动。开展节水小发明、与环保同行、垃圾分类我示范、光盘行动我最棒等活动,组织“走进燕山明珠,探秘水力发电”主题活动。教师用大手拉起学生的小手,学生用

小手拉起家长的大手,做绿色理念的播种者、建设者,低碳生活的倡导者、实践者,环境保护的宣传者、监督者。

与溪翁庄镇政府联手,创建密云水库文化节。学校秉持“学校的生态文明教育在社区中体现,社区倡导的习近平生态文明思想在学校中落实”的思路,整合师生、家长、社会资源,开展知水库、爱家乡、做生态文明人的生态教育。活动引起了强烈的社会反响,被媒体广泛报道。家长们在孩子的带动下庄严宣誓“我自愿成为一名节约水、保护水的志愿者。坚定爱水信念,履行保水责任,践行护水义务,像珍爱眼睛一样保护密云水库,敢于担当,无私奉献,从我做起,从小事做起,保水护环境,做生态文明人”。

成立“小水滴在行动”德育品牌志愿服务队,有计划、常态化地开展志愿服务。“小水滴”们活跃在校内外,自觉按照村队划分,在水库周边、社区、村队开展各类志愿服务。学雷锋日前夕,各志愿中队到各村居的公园绿地,清理绿地草坪里的垃圾和树枝,擦拭健身器材和垃圾箱,传递雷锋精神。世界水日前夕,护水小队到各村落开展节水护水宣传。清明节前夕,大队开展了“小手拉大手,过绿色清明节”主题教育活动。围绕“理性追思 文明祭扫”的主题倡议,“小水滴”

志愿服务队分头行动,向村民分发《文明祭扫倡议书》和《森林防火宣传书》,到村口、冶仙塔祭扫点、居民社区、城区街头进行宣传,并在祭扫点进行秩序引导。

学校还与社区、村镇、友邻单位联动,走出去,请进来,多元合力融通,共育生态文明人。邀请水库建设者邢有台爷爷等人讲述修建水库的故事;邀请法厅来校为学生普及“双碳”知识和低碳生活方式;邀请环卫所来校为学生培训垃圾正确分类投放等。在实践参与中,师生共同增长了生态知识,拓宽了生态视野,提升了生态文明素养。

随着生态文明教育在学校的落地生根,溪翁庄小学的经验做法也得到了各界的认可。我们受邀参加全国教育首都论坛、首师大国培计划示范性项目、东亚论坛国际研讨会、学校生态文明教育的文化自觉与创新路径首届校长学术研讨会等活动,并作了典型发言。溪翁庄小学生态文明案例获评北京2022年度首都未成年人思想道德建设创新案例奖;学校被评为北京市中小学文明校园,密云区绿色学校、平安校园,连续多年被评为北京市科技示范校;学生多次参加市区级举办的艺术生态展活动。[\[插图\]](#)

(张书义,北京市密云区溪翁庄镇中心小学校长)

走进森林课堂 体验自然真趣

□ 肖东辉

“蜜蜂能分辨出哪些颜色？叶子会睡觉吗？……”跟随着指导老师的脚步，学生们正在八达岭森林公园进行森林探秘。这是北京市海淀区培星小学“争做森林小卫士”系列实践活动的一幕。学生们根据课程开始时领取的学习单，通过自己观察和老师指导，找寻关于森林、植物、动物的答案。八达岭森林公园成了一间没有围墙的森林教室，在这里，同学们不仅实地学习了知识，还开展了自编、自导、自演的微型森林话剧秀。这是北京市海淀区培星小学近年来开展的《我们与森林》校本课程的一次课堂。

培星小学坐落在海淀三山五园的环抱中，毗邻中国林业科学院、国家植物园、中国科学研究院植物研究所、西山国家森林公园等地。近年来，培星小学依托附近丰富的教育资源，建立有关合作机制，引进社会教育资源，不断充实学校课程，编撰了《我们与森林》校本课程，带着学生走进森林课堂，体验自然真趣。

《我们与森林》校本课程的开发

《我们与森林》校本课程的总体目标是，促进学生全面参与，

拓展森林知识，激发实践兴趣，培养各项能力，丰富生态文明情感。课程以“热爱森林，低碳环保”为主线，以研究性学习为主要学习方式，融合了科普教育、实践活动、主题研究等多种形式，旨在激发学生们的热爱森林、保护森林之情。

在课程开发中，学校充分发挥了临近中国林科院的优势，与其开展了深度合作。2013年5月，培星小学与中国林科院签订了合作协议，就开放科普实践活动基地、提供专家咨询与指导等方面开展合作。近些年，中国林科院为学校提供了全面的科普教育支持，包括为学生提供科普实践活动场地，组织学生参观研究所、温室大棚、蝴蝶标本展览，组织专家到学校举办科普讲座，带领学生参与种植等实践活动。中国林科院还多次派出专家团队，与

我校教师研讨校本课程开发，参与校本课程实施。

《我们与森林》校本课程的实施

学校充分挖掘社区教育资源，打造科学、开放的科普课程体系。为保障课程实施中的科学性，弥补教师森林与植物专业知识的不足，培星小学特聘请中国林科院老科学家协会的专家、研究生院的学生及学生家长，组成科普志愿者团队，与学校教师共同实施课程。课程安排如表1所示。

学校积极采用以实践活动为主体的实施方式。为了强化森林主题教育的趣味性和有效性，培星小学在《我们与森林》课程的实施中，组织学生走进中科院植物研究所、北京植物园、奥林匹克森林公园、八达岭森林公园等科普基地，跟随科普专家，体验植物观察、种植活动。学校还与



《我们与森林》校本教材结构图

表 1 《我们与森林》课程安排


时 间	地 点	授课年级	内 容
3 月	培星小学一层多功能厅	三年级 四年级	邀请林科院专家为学生进行两次科普讲座。1. 森林概述以及我国的森林现状。2. 森林自然资源与我们的生活。
4 月	培星小学红领巾养护林	六年级	到培星小学红领巾认养林进行种植、养护、补种活动。
	培星小学种植基地	三、四、五年级	开展花卉、草木种植活动，请研究生志愿者辅导。
	林科院重点实验室	“红领巾科学院”	跟随研究生志愿者开展小课题研究，依照课题研究进展每月进行 1 ~ 2 次实验研究。
5 月	林科院	五年级	邀请林科院专业人员为学生举办植物认识类讲座，或实地带领学生认识植物。学生为树木制作名片并悬挂名片。
6 月	培星小学科普活动室	三年级 四年级	认识植物器官。 邀请林科院专业人员为学生带来相关知识讲座或指导科学实践活动。
9 月	培星小学一层多功能厅	三年级	举办关于森林动物的科普讲座。
	林科院昆虫展室	四年级	带领学生进入林科院昆虫展室，认识昆虫，制作昆虫标本。
10 月	林科院	三年级	带领学生进入林科院捡拾落叶，进行叶画制作。
	培星小学或林科院	五年级 六年级	开展“为小鸟安个家”活动，悬挂人造鸟巢，保护生态环境。邀请林科院专业人员为活动提供指导。
11 月	培星小学一层多功能教室	五年级	邀请林科院环境保护方面的专家为学生开展环保与森林的相关讲座，或举办相关展览。
	林科院木材实验室	六年级	带领学生进入林科院木材实验室参观，认识木材。
12 月	林科院温室基地	四年级 五年级	带领学生进入林科院温室种植大棚，学习温室种植、反季节种植的知识及一些热带植物知识。

中国林科院共同组织以科学观察体验为主的冬令营等活动，带着学生进入海南红树林和尖峰岭热带雨林公园、杭州西溪湿地等地，开展生态科普实践。在热带雨林保护区的实验室，学生们自己动手检验红树林土壤水分酸碱性，研究海水的酸碱性对红树林植物的生长影响。在尖峰岭国家热带雨林公园，同学们观察到了“老茎生花”“空中花园”和“绞杀现象”，并亲手种植了珍贵的树种——海南黄花梨。这些主题科普实践活动，都是难得的学习机会，使学生看到了课本以外的自

然世界，进一步认识到保护生态对人类的重要意义。

《我们与森林》校本课程的收获

《我们与森林》校本课程的实施，提升了学生的综合能力。学生通过听讲座、参观展区、访问调查、主题研究等多种学习方式，收获了知识，也收获了学习能力，比如敢于提出问题、勇于探索答案、乐于与人合作等。更让人欣喜的是，学生真正将热爱森林、保护环境等理念内化于心、外化于行，还带动身边的人，努力做到知行合一。

《我们与森林》校本课程的开发与实施，推动了学校的生态文化建设。学校通过统筹生态文明教育资源，摸索出一条与科研单位联合开展科普教育的新路子。有科研单位做支撑，教师和学生有了更多的机会参加实践活动、走进实验室、走近科技工作者，进一步开阔了视野，提升了能力。校本课程的实施和各项活动的开展，不仅使得学生和教师得到了发展，学校也进一步凝聚了科技、绿色、环保的校园文化氛围。

(作者单位: 北京市海淀区培星小学)

生态环境部主管

中国生态文明研究与促进会主办

国内外公开发行的唯一一本以中国生态文明命名的国家级综合期刊

大 16 开，100 页，全彩铜版纸印刷，双月刊，全年定价 180 元



@生态文明头条
@中国生态文明



@中国生态文明
新华号



@中国生态文明
央视频



@中国生态文明
人民号



中国生态文明网
Ecological civilization of China



@中国生态文明
头条号

2023 年《中国生态文明》杂志订阅单

征订单位				订阅数	
详细地址				邮政编码	
收刊人		手机号码		联系电话	
汇款金额	万	仟	佰 拾	元 角 分	
订阅期数	第 期 - 第 期 (30 元 / 期)			金额	
索取发票	是 <input type="checkbox"/> 否 <input type="checkbox"/>	纸质发票 <input type="checkbox"/>	电子发票 <input type="checkbox"/>	邮箱	
发票信息	纳税人识别号				
	开户行及账号				
	地址 / 电话				
备注					

订阅方式

■ 当地邮局订阅 邮发代号：80-244

■ 直接向杂志编辑部订阅

银行汇款

单位名称：中国生态文明研究与促进会

开户行：中国民生银行北京金融街支行

账号：011 401 421 000 6916

联系人：唐老师

地址：北京市西城区后英房胡同 5 号 519 室

邮编：100035

邮箱：zgstwmzz@126.com

电话：010-82268165 010-82268172

传真：010-82200589



中国生态文明

生态文明，绿水青山，蓝天白云，是我们共同的梦想。

《中国生态文明》，有主张，求真相，倡导精致阅读，
是生态文明领域一本不可替代的杂志。

生态文明是信念，是生活方式，甚至是一种信仰。

关注我们的读者，一定坚守绿色理想且精神丰富，勤于思考，拒绝平庸。

我们不求内容有多全，只想关注重大事件和新观点。

杂志的长项不是即时直播，而是从容解读。

我们以“问”为风格。这当然不是创新，而是回归。

我们将坚持质疑的基本方法，深度解读，努力做得更职业。

