

积极推进气象环境风控精准化

□ 肖 潺

在全球气候变暖与极端天气事件频发的背景下，生态安全面临严峻挑战。随着全球气候变暖趋势持续加剧，极端天气气候事件频发、广发且强度递增，对全球经济发展和人类社会稳定构成重大挑战，为此，气象环境风控的重要性日益凸显。气象环境风控是依托气象监测与数据分析，精准评估并预测极端天气对特定区域或行业的潜在影响，并适时采取科学、精准、有效的预警与防护举措，最大程度削减风险敞口，全力规避或降低各类损失，保障经济社会稳定运行与民众生命财产安全。气候作为生态系统核心驱动因子，深刻影响生态平衡与稳定。气象灾害不仅直接破坏生态系统结构与功能，还通过削弱生物多样性、降低碳汇能力、削弱自然灾害缓冲屏障等多途径威胁生态安全。因此，积极推进气象环境风控精准化，能更好地监测、预测、评估和应对气象灾害对生态系统的影响，提升生态系统韧性与稳定性，既关乎自然环境保护，也关乎经济社会可持续发展。

气候是影响生态安全的关键变量。气候系统的能量流动和物质循环构建起复杂的生态网络，而生态安全是人类生存和发展的基础。气候变化如隐形之刃，悄然侵蚀全球生态系统服务。随着全球气候变暖，极端天气频发，生态系统正遭受前所未有的冲击。

世界气象组织（WMO）发布报告指出，2024 年全球平均近地表温度比 1850—1900 年的平均温度高出 1.55 ± 0.13℃，是有观测记录以来最热的一年。气候变化正影响全球天气极端事件，导致其频率、强度双增，给自然和人类带来广泛不利影响。温度升高迫使物种向高纬度或高海拔迁移。北极海冰面积减少，北极熊种群数量下降。高山植物如绿绒蒿属等也呈向高海拔、高纬度迁移趋势，气温持续升高，可能使分布于高海拔和高纬度的物种面临灭绝威胁。

在水资源方面，气候变化导致降水模式改变、温度升高及蒸发加快，使得全球水资源分布不均加剧，可再生资源总量减少。目前，全球约 40 亿人每年至少经历一个月的缺水，约 20 亿人面临用水安全威胁。降水模式的改变导致暴雨洪涝等极端天气增加，洪水会冲刷地表污染物进入水体，造成水体污染。同时，气候变化引起的温度升高也会使水体富营养化等问题加剧，影响水质。

在粮食安全方面，气候变化导致的极端高温、干旱、洪涝等灾害，直接影响农作物的生长发育和产量。如 2023 年全球高温热浪导致印度、澳大利亚、俄罗斯等地小麦减产。粮食产量的减少，加上气候变化对农业基础设施和供应链的破坏，导致粮食供应减少，从而推动粮食价格上涨，增加了贫困人群获取粮食的难度，进一步加剧了全球粮食不安全状况。

不仅如此，气候变化还导致栖息地环境改变、生态系统功能失调，许多物种难以适应快速变化的气候条件，从而面临灭绝的威胁。随着气候变暖，许多物种开始向高纬度或高海拔地区迁移，导致生物多样性的分布格局发生改变，破坏了原有的生态平衡。同时，生物多样性的减少和物种分布的改变，使得生态系统的服务功能，如水源涵养、土壤保持、气候调节等受到严重影响，降低了生态系统的稳定性和适应性。

此外，气候变化正在以复杂多样的方式侵蚀地球生态系统服务功能。从极地冰川消融到热带雨林退化，从海洋酸化到湿地干涸，气候变化像一把无形的利刃，正在割裂人与自然的平衡纽带，迫使人重新审视自身与地球的生命共同体关系。应对气候变化，保护生态安全，已成为全人类面临的共同而紧迫的任务。

气象灾害对我国生态安全的多种影响。我国地理条件特殊，是气象灾害高发区，也是全球气候变化敏感区。气候变暖加剧气候系统不稳定性，气象灾害呈现复杂多变趋势，对生态安全构成全方位挑战。

气象灾害对生态系统具有直接和广泛的破坏性，加剧了我国生态安全风险。台风和暴雨引发的洪涝灾害会导致森林、湿地和草原等生态系统被破坏，影响植被的生长和恢复。干旱则会导致土壤水分严重不足，影响植物的正常生长，甚至引发土地荒漠化。寒潮和沙尘暴也会对生态系统造成不利影响，寒潮导致的低温冻害会冻伤或冻死植物和动物，沙尘暴会覆盖植被，影响植物的呼吸和光合作用。气候变化还加剧了环境污染，为入侵物种扩散创造条件，增加生态系统脆弱性。其连锁反应不容小觑，森林火灾、病虫害等生态灾害频发，直接威胁生态系统健康。

气象灾害对我国生态系统的破坏具

有多维性。比如，台风“山竹”于 2018 年 9 月登陆广东，对珠三角地区的红树林和湿地生态系统造成了严重的破坏。此次台风导致珠三角地区大量红树林受损，湿地生态服务功能也随之显著下降。可以说，这是 39 年来对珠三角地区影响最为严重的台风之一。同样在 2022 年 8 月，长江流域发生了严重干旱，鄱阳湖的水域面积大幅缩减，江豚栖息地也明显减少，水生生物多样性也随之降低。这些事件都凸显出极端天气对生态环境造成的负面影响，引起了社会的广泛关注。

构建我国现代化生态气象服务保障体系。在生态文明建设稳步推进的时代背景下，构建现代化生态气象服务保障体系至关重要。这一体系以生态需求为导向，通过整合气象科技资源，精准监测、预测与评估生态气象要素，为生态保护与可持续发展提供关键支撑，推动人与自然和谐共生，助力美丽中国建设迈向新台阶。

首先，强化生态安全气象监测评估能力。生态安全离不开气象监测评估的保障，这一体系需具备精准感知生态变化的敏锐触角，提前预警生态风险、科学应对气候变化，是生态文明建设的必然要求，也是人与自然和谐共生的坚实基础。一方面，构建“天—地—空”生态气象立体观测网，强化生态气象地面观测、雷达监测、卫星遥感等手段，重点加强重要生态屏障区、生态保护区的监测密度，为生态系统的精细管理、多学科交叉研究提供数据支持。另一方面，在推动典型生态系统大气圈关键气候变量的动态监测中，我们需要全面、及时且精准地开展对极端干旱、高温、低温雨雪冰冻、强降水、台风等极端天气气候事件影响的评估，对灾害导致的植被破坏、水土流失等生态损害进行定量化分析，并构建起完善的“灾害链—生态链”双向评估反馈机制，以实现對生态系统的有效保护和科学管理。

其次，提升生态安全科技支撑能力。提升生态安全科技支撑能力，是应对全球性挑战、实现人与自然和谐共生的战略体系构建的重要内容，也是推动生态治理体系和治理能力现代化的关键路径。一是研发生态安全预警模型，实现气象灾害与生态系统影响过程的耦合模拟。同时，发展生态修复气象服务技术，加强干旱区半干旱区防风固沙、生

态脆弱区水土保持治理、水资源短缺地区人工增雨消雪作业、海岸带生态气象保障技术研发等。二是建设生态气象保障能力提升与气候变化监测评估工程，构建“气象—生态”安全数字孪生平台，集成气象、遥感、生物多样性等多源数据，运用人工智能、大数据、云计算等前沿技术，将其用于监测气候变化与生态质量，实现生态环境气象灾害模拟推演与处置预案智能生成，全方位提升生态安全保障水平。三是开展气候变化对生态系统气候承载力动态评估，提高生态脆弱区适应气候变化能力。例如，新疆塔里木河流域创新制定差异化水资源管理策略，依据详实评估，科学调配水资源，有效提升应对气候变化的韧性，保障生态系统的可持续发展。

最后，健全生态安全协同治理机制。健全生态安全协同治理机制，是多方协同应对生态挑战的战略选择。一是强化部门间信息共享，构建跨部门生态安全会商机制，气象、生态环境、自然资源等多部门联合，全面分析生态气象形势，共同制定应对策略，建立生态气象灾害风险预警业务，在生态安全保障中发挥气象先声联动作用。例如，在应对极端天气事件时，各部门提前会商，准确预测灾害影响，及时发布预警信息，为生态保护和灾害防御争取宝贵时间。二是完善人工影响天气作业机制，在生态修复保护中更好发挥气象服务作用。同时，创新生态安全气象科普模式，开发森林火灾险气象等级、水土流失区域等气象灾害预警专题科普产品，建设生态气象科普教育基地，拓宽公众参与渠道，通过宣传教育、志愿者活动等方式，引导公众积极参与气象灾害与生态安全的防范和治理，形成全社会共同参与的良好氛围。三是通过跨部门合作、法规衔接与公众参与，构建起全方位、多元化的生态保护体系，为我国生态环境的可持续发展注入强大动力，为全球生态治理贡献中国智慧和力量。

（作者系国家气候中心副主任）



以环境社会治理赋能 黄河流域生态保护

□ 张丛林

对节能环保、高端装备制造、新能源、新材料等符合 ESG 要求的项目投资。这不仅有助于新技术、新产业、新业态、新模式的发展，还能促进黄河流域产业绿色转型，为流域经济发展注入新动力。

四是创新产业模式与新型基础设施建设。在黄河流域生态保护和高质量发展的时代背景下，创新产业模式与推进新型基础设施建设成为关键路径。一方面，深化企业改革。ESG 评价需兼顾国际准则与黄河流域保护发展特点，推动企业和投资者提升 ESG 意识，强化实践。同时，借助数字化转型提升企业 ESG 信息采集和应用能力，助力企业实现科学化、精准化、智能化发展。另一方面，推进新型基础设施建设。强化顶层设计，明确建设方向，考虑区域差异性，实施精准布局。上游地区侧重生态监测与保护类新型基础设施，如智能水文监测站、生态遥感系统等；中游地区强化智慧农业、智能制造等产业融合类基础设施；下游地区依托城市群，发展高速信息网络、大数据中心等，促进数字经济发展。

五是统筹黄河流域城镇乡村发展。在推动黄河流域生态保护和高质量发展的进程中，统筹城镇与乡村发展是实现区域协调共进的关键举措。一方面，建立乡村振兴实验室。整合黄河流域已有乡村振兴、区域发展、农业农村、文旅融合等平台，以多学科研究团队为基础，通过学科交叉和创新研究方法，围绕政策模拟与评估、乡村规划与生态振兴、乡村社会治理与法治建设等领域，建设集流域智库、成果转化、产学研融合、人才培养等功能力于一体的黄河流域乡村振兴实验室，推进乡村产业、人才、文化、生态、组织协同振兴。另一方面，推行乡村生态信用制度。从生态信用、破信用等方面建立黄河流域乡村生态信用评价指标体系，树立“绿色金融+乡村振兴+幸福黄河”的新理念、新机制、新方向。对生态信用农户、农企、村等，适度放宽授信额度、降低贷款利率，同时建立健全失信惩戒机制，形成守信激励与失信约束相结合的长效机制，推动乡村生态文明建设与经济社会发展良性互动，实现生态效益与经济效益的统一。



多方协同促进生态产品价值实现

□ 赵俊男

推进生态产品价值实现，关键在于充分发挥“政府—市场—社会”的协同作用。政府作为主导者，需构建科学的生态产品价值核算体系，制定相关政策法规，为生态产品价值实现奠定坚实基础。市场作为资源配置的决定性力量，要充分激发各类经营主体的积极性，培育多元化生态产业，促进生态产品的交易与流通，提升其经济价值。社会力量作为参与者和监督者，需提高公众对生态产品价值的认知度和认同感，鼓励社会各界积极参与生态保护与生态产品开发，形成倡导绿色生产生活方式的良好氛围。政府、市场和社会各司其职、权责明确、相互配合，才能共同推动生态产品价值的实现。

发挥政府在生态产品价值实现中的主导性作用。当前，我国生态产品价值实现机制尚在建立健全过程中，政府的主导作用至关重要。2021 年，中共中央办公厅、国务院办公厅印发《关于建立健全生态产品价值实现机制的意见》，为政府发挥作用提供了指引。

一是探索科学的生态产品价值衡量方法。须构建行政区域单元生态产品总值和特定地域单元生态产品价值评价体系，建立覆盖各级行政区域的生态产品总值统计制度。可借鉴浙江丽水发布的《生态产品价值核算指南》地方标准，开展市、县、乡（镇）、村四级生态产品价值核算的探索。同时，逐步将生态产品价值核算基础数据纳入国民经济核算体系，建立反映生态产品保护和开发成本的价值核算方法，以及体现市场供需关系的生态产品价格形成机制。

二是加大财政转移支付和专项补偿力度。要打破层级和地区限制，扩大由受益区域向生态保护区域的支付补偿范

围，确保补偿资金能精准落实到最直接的生态产品提供者手中，激发其提供生态产品的动力。可参考云南玉溪对抚仙湖进行山水林田湖草综合治理，发展节水节约节肥型循环农业的案例，逐步形成由政府主导向市场化转变的财政转移支付和专项补偿运作体系。

三是扩充政府投资或购买服务渠道。政府可通过购买服务、出让经营权、委托经营、入股经营等形式与企业合作，让企业成为执行主体，政府负责监督评估，以此促进生态产品稳定持续供给。如丽水组建两山合作社和生态强村公司，搭建生态产品交易平台，便是成功范例。

四是提升税收调节和税费补贴实效。政府可采用生态税、绿色环保税、碳排放税等专门税种影响企业和个人行为，且尽可能以存量税式收取，以提升税收调节和税费补贴实效。

发挥市场在生态产品价值实现中的决定性作用。市场在生态产品价值实现中扮演着关键角色，其支付机制基于公平性、自愿性和科学性原则，由生态产品消费者（受益者）向提供者（保护者）进行直接支付。为使市场成为生态产品价值实现的决定性力量，需从以下几方面着力。

一是构建生态产品交易平台，多渠道转化实现生态产品价值。在秉持“明确所有权、落实承包权、放活经营权”原则的基础上，重点突破生态产品市场的产权交易关系。一方面，通过建立许可证、配额等产权形式实现价值转化。另一方面，赋予资源环境产权，如排污权、碳排放权、用能权、林权、河权等，再经由产权交易实现价值转化。例如，江西省依托省公共资源交易集团等机构打造的中国南方生态产品交易平

台，集聚了多种生态产品项目挂牌信息，为生态产品交易提供服务保障。

二是畅通生态产品产业通道，一体化扩容实现生态产品价值。在产业环境方面，重视与产业发展相结合的生态环境治理。通过生态系统修复、生态景观提升，如打造城市水系景观、绿地景观，提高土地含金量及区域发展吸引力，以优质环境名片为生态产品价值实现背书。在产业选择方面，因地制宜鼓励企业生产生态友好型绿色产品。借助互联网平台，如利用直播等方式扩大这类高附加值产品的交易范围。如江西抚州“赣抚农品”、福建南平“武夷山水”等生态产品区域公用品牌的营造，凸显了生态产业经营管理能力对于生态产业化的关键作用。在产业链条方面，推动标准化生产，持续提升产品质量，延伸产业链条，精深化发展生态产品，形成产业集约化、品牌化发展格局。在产业扩容方面，将生态物质产品和生态服务产品相结合，大力发展生态体验、生态旅游、生态教育、生态康养等项目或产业，通过游客支付门票、餐饮、住宿和交通等费用的形式，多渠道实现生态产品价值。

三是优化生态产品消费市场，反向驱动实现生态产品价值。一方面，规范生态产品消费市场的准入机制，完善物质类生态产品的质量认证流程。同时，结合生态产品产业化发展思路，逐渐建立涵盖物质产品（如生态农产品）和服务产品（如碳汇、生态补偿）的综合性生态产品认证体系，突出区域特色。另一方面，严格落实生态产品质量的主体责任，建立市场监管机制、惩戒机制、信用机制和退出机制。同时完善产品溯源体系，加大信息公开力度，形成良性

循环。此外，还要推广有绿色认证的优质生态产品，扩大生态产品的影响力和可信度，引导公众消费导向，不断培育新的消费增长点。

发挥社会力量在生态产品价值实现中的补充性作用。社会组织和公众在生态产品价值实现中发挥着不可或缺的补充性作用，为生态产品价值实现提供全方位的柔性约束和无形宣传力量。一方面，社会组织和公众的监督作用必不可少。新闻媒体、环保组织和公众的监督，能及时发现政府和市场可能存在的问题。比如，环保组织可以监督生态产品开发项目，防止破坏生态环境的行为。公众可利用互联网信息技术，通过社交媒体和专门的监督平台，对生态产品项目进行实时监督并反馈问题。这种监督不仅能增强政府和市场的透明度、责任感，还能提升生态产品价值实现的规范性和可持续性。另一方面，社会组织和公众通过整合政府资源和企业资助，能够形成协同力量推广生态产品价值实现。例如，浙江安吉的白茶产业，通过成功案例的示范效应，推动其他地区借鉴和应用，从而提升生态产品价值实现的效率。此外，还可以通过志愿服务等方式，让更多人参与生态产品相关活动，如生态文娱、生态教育等。在体验过程中，人们能更直观地感受生态产品的价值，进而提高保护生态环境的意识。

