科学导报
■责编：李旭阳
■2024年4月12日 星期五

面向数字化绿色化转型发展新质生产力

中国科学院大学公共政策与管理学院长聘体系特聘教授 陈凯华

习近平总书记强调，“发展新质生产力是推动高质量发展的内在要求和重要着力点，必须继续做好创新这篇大文章，推动新质生产力加快发展”。新质生产力的发展与经济社会高质量发展的需求一脉相承，需要新的发展动力和方式，数字化绿色化作为新一轮科技革命和产业变革深入发展的两大趋势深度满足了这一时代发展需求。数字化绿色化转型能够加速高质量发展动力变革、方向变革、能力变革和效率变革，成为发展新质生产力和推动高质量发展的必然选择。新质生产力的发展需求也将进一步带动系统性的数字化绿色化转型，推进现代化产业体系建设。要顺应数字化绿色化发展大势，加快发展新质生产力，不断塑造发展新动能新优势。

种业多源数据立体采集系统■ 资料图

数字化绿色化转型为形成新质生产力提供重要动能

习近平总书记指出，新质生产力是创新起主导作用，摆脱传统经济增长方式、生产力发展路径，具有高科技、高效能、高质量特征，符合新发展理念的先进生产力质态。数字化绿色化转型与科技体系、产业体系深度融合，能够为新质生产力筑牢科技创新和产业转型基础，系统性推动新质生产力发展的动力变革与方向变革。

数字化转型促使数字科技和数字产业深度融入生产生活各领域，为发展新质生产力提供了新动力和新工具。新质生产力呈现典型的科技创新驱动特征。数字技术作为新时期的通用使能技术，能够推动科技体系实现螺旋式上升、可持续迭代优化的全面变革。数字化转型下数字技术与各领域科技创新交叉融合，能够不断催生新技术、新产业、新模式和新动能，促进以科技创新为引擎的新质生产力发展。同时，数字科技发展和应用已形成包括工业互联网、智能传感设备、云计算等在内的生产资料，塑造“数字+”“智慧+”“智能+”等新型场景及应用空间，是推动产业结构高端化、形成新时期战略性新兴产业和未来产业的关键基础。数字科技也能够赋予传统生产资料以数字化属性，加速劳动资料在生产各环节深度融合，促进资源要素快速流动和高效匹配，进而推动生产力的跃迁。此外，数字科技支撑下的知识、技术和数据等新型生产要素地位日益提升，尤其是“数据要素×”“人工智能+”广泛赋能千行百业，衍生出新型的数据生产力，已成为新质生产力的重要源泉。

绿色化转型中引领生产生活节能减排降碳的绿色科技和发展理念，为发展新质生产力提供了重要发展方向。新质生产力顺应了全球绿色转型的大趋势和新需求，具备可持续的内在特征。绿色发展理念与科技体系的深度融合能够为加快发展方式绿色转型奠定科技创新基础，先进绿色低碳科技创新的推广应用则是发展绿色低碳产业和供应链、构建绿色低碳循环经济体系的基石。绿色化转型下，通过综合应用绿色低碳科技创新、绿色生产力工具和生态环境管理技术，能够在减少组织活动、产品和服务对环境影响的同时，提升市场竞争力和经济收益，从而实现生产力发展与经济社会可持续发展，最终推动新质生产力的持续涌现。

数字化绿色化融合转型为发展新质生产力提供了更加前沿原创的科技创新基础和新领域新赛道。新质生产力由技术革命性突破、生产要素创新性配置和产业深度转型升级而催生。数字化绿色化转型表现为既要提高创新效能、改进生产力与生产关系，又要兼顾改善生态环境、提升创新活动可持续性，不仅强调数字与绿色科技创新应用场景和功能发挥互相渗透，而且注重转型特定产业、政策等深度融合，是创新体系多层级协同的系统性过程。数字化绿色化转型在科技层面的耦合，能够进一步产生新的科学发现、新的制造技术以及新的生产工具和生产要素，为发展新质生产力奠定科技创新和生产基础。

以新质生产力带动产业结构升级

新质生产力强调以现代科学和关键核心技术来突破产业发展中的桎梏，对发展动力、发展方式变革的迫切需求及发展带来的生产力跃迁能够进一步推动产业发展智能化、低碳化和融合化，加速带动系统性的数字化绿色化转型，有利于加快实现产业结构升级、构建现代化产业体系。

新质生产力的发展能够加速带动产业发展智能化。新质生产力发展对原创性、颠覆性科技创新的需求日益紧迫，将持续刺激数字技术涌现并与其他领域技术融合，加快产业化进程。新质生产力强调劳动者素质的提高和劳动资料的升级换代，其发展将衍生出更高水平的人才资源和生产工具，能够更加高效地与以自动化和数字化为主的智能制造、先进制造体系协同，进一步推进产业体系的数字化转型。此外，新质生产力的发展促使产生新型数字化商业运营模式，例如平台经济、云服务、个性定制等，能够进一步提高数字化新型产品的流通数量和流通效率、满足消费者的差异化需求，推动供需对接更加精准、高效，为经济社会高质量发展奠定生产力基础。

新质生产力的发展能够加速带动产业发展低碳化。新质生产力本身就是绿色生产力，其核心要求之一就是加快发展方式绿色转型，这一需求将有效引导创新主体加快绿色低碳科技创新和应用，引领产业结构绿色化转型升级。同时，新质生产力涉及的科技领域新、技术含量高，能够衍生出更多具有绿色化特质的生产工具，推动传统制造的工艺优化和设备改造升级，使得生产方式和流程更加绿色高效，进一步加速产业绿色化。随着人类研究探索更多非物质性的新劳动对象，新质生产力不断拓展劳动对象的类型和实践场域，优化劳动资料的成分与结构，也能够减少对自然资源的过度使用。

新质生产力的发展能够加速带动产业发展融合化。新质生产力更加强调构建现代化产业体系，这一需求将持续刺激以数字科技和绿色科技融合为代表的新兴产业、未来产业融合，引导转型产业进一步向价值链高端延伸。同时，新质生产力的发展带来生产力跃迁和生产方式变革，能够进一步加速数字科技、绿色科技、数据等新型生产要素与其他新兴产业、未来产业交叉融合，推动新技术新业态加速涌现，从而实现生产效率和经济规模的倍增。

发展新质生产力需要系统谋划、协同发力

面向数字化绿色化转型发展新质生产力是一项系统工程，对科学研究、技术开发、市场转化等方面变革提出了更高要求，应从科技支撑、产业优化、区域协调和制度保障等多维度系统谋划、协同发力。

推动数字化绿色化转型与科技创新融合，为新质生产力发展提供科技支撑。一是引领创新主体发展综合性前沿科技创新。目前部分创新主体仍专注于孤立地追求数字化转型，尚未意识到数字科技能耗对环境成本和经营成本的影响。应打通从数字科技研发到绿色低碳应用的创新链环节，促进更多低能耗、高能效的数字与绿色综合性技术投入实践应用。二是以科学的战略预见应对转型发展中的技术方向性问题。应确定转型发展路线图并优先考虑重点领域和新型赛道，设置推动未来可持续发展的数字化绿色化科技发展议程，为转型提供前沿科技储备。三是进一步优化学科体系和人才培养模式。开展面向转型需求的基础性科学研究与应用研究，推动科研部门与产业部门实现供需精准对接。强化数字资源和技能学习平台供给，提高面向转型的人才链与创新链、产业链的融合水平，为新质生产力发展奠定人才基础。

加速推进产业体系数字化绿色化转型，为新质生产力发展提供落地载体。一方面，利用数字融合改善传统产业，应用物联网、大数据分析和人工智能等技术，实现传统产业生产过程的数字化管理和自动化、智能化控制，推动传统产业向智能制造转变。同时，通过支持绿色低碳发展的经济政策工具箱，加快推动传统制造工艺、设备和劳动密集型行业的绿色化改造，实现从绿色采购、绿色制造到回收利用的全供应链焕新，构建绿色低碳循环经济体系。另一方面，更加关注数字产业的绿色化，对区块链、大模型等产业的高耗能算力与生产流程进行优化，促进数字产业的绿色低碳发展。在科技创新的基础上，前瞻布局相关产业体系，推动新质生产力进一步落地。

加强区域数字化绿色化转型协调布局，为新质生产力发展提供资源支持。一方面，结合不同区域的经济发展特色和禀赋优势，科学规划数字化绿色化转型的区域布局。加强中西部地区的数字基础设施建设，进一步完善“东数西算”工程，强化东中西部的数字化绿色化科技创新合作。另一方面，以基层工业园区转型为抓手，加快推动新质生产力涌现。量大面广的基层工业园区是我国推进新型工业化、发展新质生产力的关键着力点。应面向数字化绿色化转型需求，因地制宜地制定园区发展战略，推动园区主导产业建设与地方资源禀赋优势、区域发展定位深度融合，走专精特新的发展道路，构建现代化产业体系。

强化数字化绿色化转型政策体系供给，为新质生产力发展提供制度保障。一方面，政府与市场协同发力。政府应在数字化转型中更多发挥强化主体合作与监管的作用，在绿色化转型中更多起到激励市场创新主体转型与发展的作用，从而有效激发创新主体的科技创新活力和产业转化动力。另一方面，加强治理体系统筹与主体协同。数字化绿色化转型涉及多个科技创新部门，对工信、网信、环保、能源、交通等行业管理部门提出了新的更高要求。应加强顶层设计，构建统筹转型的协调机制，充分调动各部门、各层级政府推动转型的积极性，为发展新质生产力营造良好环境。

把握好『六种关系』 提升环境监测数据服务能力

江西省吉安市生态环境局 王华程

环境监测数据在生态文明建设中发挥着基础性的关键作用，不仅是保护生态环境、维护公众健康的重要手段，更是推动可持续发展的重要力量。笔者认为，要把握好环境监测中的几组重要关系，才能以“真、准、全”的监测数据为生态环境保护提供有力支撑，进一步提高环境监测数据服务经济社会高质量发展的能力。

一是手工监测与自动监测的关系。手工监测的优点在于灵活性和针对性强，可以根据具体需求和实际情况调整监测方案，获取自动监测设备无法覆盖的细微信息。自动监测的优势在于连续性、实时性和高效性，能够及时发现异常情况，为快速响应提供有力支持。然而，两者都有其局限性。手工监测数据可能受到人为因素的影响，自动监测数据可能受到设备故障、数据传输错误等因素的影响。因此，要将手工监测数据与自动监测数据相结合，通过对比和分析，相互验证和补充，以获取更加准确和全面的信息，为提升整体运行效率和安全性提供有力保障。

二是常规监测与应急监测的关系。常规监测的内容包含空气质量、水质状况、土壤质量等基础信息，以及气候变化、生物多样性等更深层次的信息，能够及时发现环境中潜在的风险和问题。应急监测是在突发事件发生时迅速响应、准确判断、有效应对的重要保障，能够迅速识别污染源、评估污染程度、预测污染扩散趋势。常规监测为应急监测提供了基础数据和技术保障，使应急监测能够更加精准、高效；应急监测则是在常规监测的基础上在有突发事件时保障安全与稳定。两者如同守护生态安全的双翼，职责不同却又紧密相连，共同维护着环境安全稳定。

三是走航监测与遥感监测的关系。走航监测具有高度的灵活性，可以针对特定的环境问题进行深入调查，获取准确的数据。遥感监测覆盖范围广、获取数据迅速，能够实现对环境状况的全面、快速掌握。走航监测可以为遥感监测提供精确的目标和定位，使遥感监测更加具有针对性和实效。遥感监测能够为走航监测提供宏观的背景信息，帮助走航监测更好地理解和分析局部环境问题。随着科技的进步和监测手段不断完善，走航监测与遥感监测的结合将越来越紧密。两者不仅在技术层面互补与协同，而且两者的深入配合，能够为深入理解和全面把握生态环境问题提供有力支撑。

四是污染因子监测与溯源分析的关系。掌握监测污染因子的现状，能够实时监测大气、水体、土壤等环境要素的质量状况，及时捕捉污染物的排放动态。了解污染因子现状除了依靠环境监测数据，还需要深入了解污染物的来源，即进行溯源分析。溯源分析要求在掌握大量监测数据的基础上，运用科学的方法和技术手段，分析污染物的产生、迁移和转化过程，进而找出污染源头。只有在明确了污染来源之后，才能有针对性地采取措施，从源头上遏制污染的发生，实现生态环境保护的目标。环境监测与溯源分析应当更加紧密地结合在一起，形成完整的生态环境保护体系，使相关工作对污染因子的掌握更加精准。

五是传统监测项目与新设监测项目的关系。环境监测的传统项目主要包括“水、气、声、生、渣”，对于评估环境基础状况、发现环境问题以及预防环境污染起着重要作用。随着工业化的快速发展和人们生态环境保护意识的提高，传统监测项目已经无法满足当前的环境管理需求。因此，新型污染物监测、生态系统健康评价以及环境风险预警等方面的新设监测项目应运而生。传统项目为新设项目提供了基础数据和经验支持，新设项目则能够发现新的问题、提供更加全面的数据支持。环境监测工作应当继续提高传统项目质量，并根据需要引入新的监测项目。

六是监测数据公开与保密的关系。公开的环境监测数据能够让公众更加清晰地了解周边的环境状况，为工作生活中的决策提供更加科学的依据，有助于提升环境治理的效率和效果。然而，数据公开也带来了数据泄露和滥用的风险，这就需要在公开与保密之间找到平衡。一方面，政府应加大环境质量数据的公开力度，让公众及时、准确地了解环境状况；另一方面，也要在公开前根据实际情况对数据进行辨别，避免数据滥用和泄露。

强化青藏高原应对气候变化行动

四川省环境政策研究与规划院 向柳 中国科学院水利部成都山地灾害与环境研究所 傅斌 青藏高原气象研究院 陈超

青藏高原素有“世界屋脊”“地球第三极”和“亚洲水塔”的称号，是我国西部面积最大的自然地理单元，约占全国陆地面积的四分之一，对于我国乃至亚洲的气候安全、生态安全、水安全均有极其重要的影响。因独特的地理位置、巨大的海拔落差和复杂的自然环境，青藏高原已经成为对全球气候变化最为敏感的地区之一。近几十年，原本“高处不胜寒”的青藏高原气候却趋于“暖湿化”，是我国升温速率最快的地区。高原气候要素的趋势性变化不仅造成冰川冻土消融、湖泊扩张、主要河流径流增加、植被生产力逐步增加、高原植被群落向更高海拔迁移，也导致冰湖溃决、山洪泥石流等自然灾害加剧。

面对日益凸显的气候变化风险，亟须强化青藏高原应对气候变化行动，积极防范和有序化解潜在风险。一方面，随着高原地区自然资源的开发利用和农牧业、旅游业、能源生产、交通运输等经济社会活动日渐频繁，气候变化的影响和风险已逐渐从自然系统传导至更为广泛的经济社会领域，甚至外溢至其他地区，适应气候变化紧迫性上升。另一方面，高原地区经济社会活动强度较低，温室气体排放量总体有限，但太阳能、风能、水能、地热等能源丰富，森林、草原、湿地、泥炭等生态系统碳汇资源禀赋良好，具有较大减缓气候变化潜力，可为我国乃至全球应对气候变化作出更大贡献。

面向全球气候变化新形势和美丽中国建设新要求，建议将应对气候变化作为青藏高原生态保护和可持续发展的重点方向和关键任务，坚持生态优先、保护优先、适应优先，因地、因时制宜开展减缓和适应气候变化行动，全面提升青藏高原应对气候变化能力，有力支撑青藏高原生态文明高地建设。

一是加强综合观测研究。优化高原地区生态环境资源观测基础设施网络和体系，重点开展气温、降水、积雪、冰川、冻土、水文、生态系统、温室气体等观测，提升祁连山、羌塘、雅鲁藏布江、珠穆朗玛峰、青海湖、三江源、若尔盖、贡嘎山等典型区域、热点地区长时间定点监测和立体观测能力。研发适应高寒、冻土、大风等极端环境的观测技术和设备，增强观测设施数智化、无人化水平。加强历史气候变化趋势分析和归因检测，研发适用青藏高原的区域气候模式和气候变化影响评估模型，提升未来气候变化预测预估能力。动态开展气候变化影响评估和风险识别，加强积雪、冰川、冻土等冰冻圈观测研究，提升大江大河和大型湖泊水文和生态模拟分析能力，开展典型生态系统演化研究，强化气候变化与居民、旅游、能源、交通等经济社会活动的耦合影响研判和预测分析。

二是推动适应主流化。充分考虑青藏高原的跨地区、多流域等特点，加强国家层面综合谋划和工作统筹，建立跨区域工作协调和信息共享机制，开展青藏高原应对气候变化路径研究，加强适应、减缓气候变化战略设计和政策制定，增强区域应对气候变化政策行动的显示度、引领力和影响力。将适应气候变化摆在优先位置，增强与生态保护修复、乡村振兴发展、基础设施建设、能源资源开发等政策措施的协同性，优化选址选线和开发活动布局，防范和逐步控制气候变化重大风险。统筹开展减缓气候变化行动，推动与经济发展、民生改善等有机结合，统筹推进减排与固碳，重点探索畜牧业、交通运输、城镇居民点等领域的温室气体控排路径，推广基于自然的应对气候变化解决方案，巩固提升生态系统碳汇。

三是实施适应示范工程。将面上布局和点上突破有机结合，聚焦生态、农业、旅游、基础设施等重点领域布局和推动应对气候变化试点示范工程。在生态领域，结合沙化退化土地和水土流失治理、国家公园等自然保护地建设，保护生物多样性、修复生态环境、提升固碳能力。在农业领域，根据气候资源动态评估，逐步优化农业布局和结构，挖掘传统农业生产模式、农业文化遗产中的适应智慧，发展气候智慧型农业，增强农牧民抗风险能力。在旅游领域，有序发展冰雪旅游、避暑旅游、生态旅游等业态，打造气候友好型景区和旅游线路。在基础设施领域，加强公路、铁路、电站、电网等气候风险评估，开展气候韧性技术集成示范和降碳技术耦合应用，有序布局和推进供暖供氧设施建设，减少建设和运行过程中对自然生态环境的不利影响。

四是夯实基础支撑能力。探索构建青藏高原气候变化科学数据库、政策库和工具库，加强信息汇聚、公开、共享、传播和转化应用，培育相关公益组织和公益活动，广泛开展应对气候变化能力建设，提升全社会气候变化科学认知水平。加强青藏高原气候变化研究机构矩阵建设，优化科研方向布局和投入结构，发挥自然科学研究引领作用，强化社会科学、工程技术等领域研究，定期以青藏高原为完整单元开展气候变化评估，培育壮大高原气候变化研究人才队伍。结合高原地区地方财力和资金需求，从国家层面通过转移支付、专项资金、优惠贷款等方式，加大对应对气候变化相关基础研究、工程示范、能力建设等的资金支持，引导和撬动各类社会资金投入。

五是拓展国际交流合作。青藏高原与我国多个邻国相连，区域气候变化是毗邻国家共同关注的重要议题，具有多层次开展国际交流合作的良好基础和巨大潜力。应坚持开发合作，加强双多边政府合作和地方交流，完善对话和合作机制，推动工作联动和政策协同。鼓励相关高等院校、科研机构开展青藏高原延展研究，加强喜马拉雅山、喀喇昆仑山、雅鲁藏布江、澜沧江（湄公河）、“一带一路”地区等气候变化相关研究，加强联合研究、学术研讨、成果共享和人才联培，共同传播区域气候变化知识。积极争取以赠款等方式引入国际气候资金，提升国际化融资水平。积极参与相关研讨会、论坛等国际交流活动，讲好青藏高原生态保护、应对气候变化和可持续发展故事，为美丽中国国际传播作出应有贡献。