

科技驱动新质生产力 促进绿色可持续发展

■路甬祥

党的二十届四中全会提出,加快高水平科技自立自强,引领发展新质生产力。

在当今科技与产业迅猛发展的时代,科技赋能产业创新与升级,已经成为推动经济发展和社会进步的关键力量。科技不仅深刻改变了我们的生活方式,更在深层次上重塑了社会生产力的结构形态。在创新技术的驱动下,新质生产力正在崛起,推动绿色、智能、可持续发展。它以人工智能为核心,推动生产流程走向智能化。借助机器学习、大数据和先进算法,我们能够精准预测设备维护需求,有效缩短停机时间,持续提升生产效能。物联网技术将全球设备广泛连接,实现数据的实时监控和深度分析,从而优化全球资源分配和利用效率。云计算为海量数据处理提供了强大支撑,使企业、社会乃至国家能够快速响应全球市场变化,灵活调整生产布局和市场策略。

不断催生新质生产力,推广应用各类新技术,在提升全球生产效率的同时,也推动了绿色可持续发展。

绿色智能制造技术 是推动可持续发展的重要动力

绿色智能制造是一种将环保与可持续发展理念贯穿于传统智能制造全过程的先进制造模式。它不仅提升了生产效率和产品质量,更致力于从源头减少资源消耗与环境污染,从而实现经济效益与生态效益的协同共赢。

在绿色智能制造体系中,企业通过采用高效节能设备与优化生产流程,有效减少能源与原材料浪费。例如,依托智能化与自动化技术,系统能够对生产消耗进行精准调控,防止能耗过高。与此同时,智能系统可实时监控设备运转状态,及时预警与修复故障,从而在降低能耗的同时减少废品产生。

此外,绿色智能制造还积极倡导使用可回收或生物降解材料,以减轻工业污染对环境的长期负担。例如,部分企业已开始采用可再生植物纤维或回收塑料制造产品,这些材料在产品生命周期结束后更易于回收利用或自然分解,从而显著缓解了对垃圾填埋场的压力。

绿色智能制造同样涵盖供应链的绿色化管理。这意味着从原材料采购、产品设计、制造、包装、运输直至最终废弃物处理的全生命周期中,每个环节都需系统评估并降低对环境的影响。具体而言,企业可通过选择本地供应商以缩短运输距离,采用环保包装材料,并推行易于拆卸与回收的产品设计,从而有效降低整个供应链的碳足迹。在产品设计阶段,绿色智能制造倡导模块化设计理念,使产品在达到使用年限后,其关键部件能够被便捷拆卸并重新利用,延长产品的使用寿命。此外,在设计过程中融入更高的能效标准,确保产品在使用阶段实现最大程度的节能运行,进一步提升其环境效益。

绿色智能制造高度重视信息技术的深度融合。以物联网为例,它能够对生产过程中资源消耗进行动态监测与精细化管理,实现能耗的精准调控与流程优化。同时,借助大数据分析,企业可以更准确地把握市场动向,有效减少库存积压,避免因过剩生产导致的资源浪费。

绿色智能制造的落地实施,最终依赖于员工作为关键的实践主体。因此,企业需建立系统的培训机制,强化员工的环保意识与技能培训,使其充分理解并严格执行相关标准。通过持续的教育引导,不仅能够增强员工对绿色制造重要性的认同,更可激发其主动性,在日常工作中自觉落实环保措施,形成长效的绿色行为模式。

绿色智能制造是一种系统性的制造模式革新。它通过深度融合先进制造技术与环保理念,致力于推动工业的可持续发展,最终为社会和环境创造长期价值。

绿色可再生能源技术是实现能源结构转型和应对气候变化的重要依托

绿色可再生能源技术是指以减少环境污染、降低

温室气体排放和节约自然资源为目标的能源生产技术。该技术主要包括太阳能、风能、水能、地热能 and 生物质能等,将其转化为电力或其他形式的可利用能源。

作为最具代表性的绿色能源技术之一,太阳能利用主要包括光伏和光热两大类型。光伏技术利用太阳能电池将阳光直接转换为电能,广泛应用于住宅、商业场所以及太空探测等领域;光热技术则通过集热器收集太阳辐射能,用于建筑供暖或驱动汽轮机发电。

风能技术利用风力发电机将风的动能转换为电能。风机通常部署在风能稳定的开阔地带,如平原、山脊或近海区域。作为一种清洁、可再生的能源,风力发电对环境的影响极小,且随着技术进步,其发电成本逐渐降低。

水能技术,常称为水力发电,是利用水流的动能驱动发电机产生电能。水电站通常建于河流或潮汐能丰富的地区,借助水坝或潮汐涡轮机等设施进行能量转换。尽管这是一种成熟的可再生能源,但应评估工程建设可能对河流生态及周边社区带来的潜在影响。

地热能技术通过利用地球内部的热能,实现供暖与发电。地热发电站通过钻井提取地下水或蒸汽,利用其热能驱动涡轮机发电;地热供暖系统则将地热直接用于建筑采暖。作为一种稳定、清洁的能源,地热能的开发在很大程度上受限于地理条件。

生物质能技术通过转化有机质来生产能源。这些原料包括农作物残余、林业废弃物、动物粪便以及专用能源作物等。生物质能可加工为固体燃料(如木炭)、液体燃料(如生物柴油)或气体(如生物甲烷)等多种燃料形式。尽管属于可再生能源,但其生产需进行可持续管理,以避免与粮食生产争地或对生态系统造成负面影响。

发展与应用绿色可再生能源技术,是推动全球能源结构转型、降低化石能源依赖以及应对气候变化的重要依托。随着技术持续进步和成本不断降低,这些清洁能源技术有望在全球更大范围内普及,为人类社会的可持续发展提供坚实动力。

绿色交通技术 是迈向低碳经济未来的关键路径

绿色交通运输技术是指能够显著降低环境影响的一系列交通方式及其支撑技术。该类技术不仅有效减少温室气体排放,还能缓解空气与噪声污染,在改善环境质量的同时,提升公众生活品质。推广绿色交通技术,因此成为推动可持续发展的关键举措之一。以电动汽车(EVs)为例,作为绿色交通的典型代表,其以车载电池储能驱动,彻底摆脱了传统内燃机对化石燃料的依赖,实现行驶阶段的零尾气排放。随着电池能量密度提升、成本下降以及充电基础设施的

快速普及,电动汽车的续航能力与使用便利性不断增强,正逐渐成为全球消费者的优先选择。氢燃料电池汽车(FCEVs)则代表了另一前沿方向。该技术利用氢气与氧气的电化学反应产生电能,唯一排放物为水蒸气,几乎不产生污染。由于具有加注速度快、续航里程长等特点,氢燃料电池汽车在商用车和长途运输场景中展现出巨大潜力。

此外,混合动力汽车(HEVs)融合了内燃机和电动机的双重优势,可根据不同驾驶工况自动切换或协同使用两种动力来源,从而有效提升燃油效率并降低排放。这一技术路径,在当前尚未完全适应纯电动汽车市场中,展现出显著的适用性与价值。

在公共交通领域,绿色技术的应用同样至关重要。例如,使用天然气或生物燃料的公交车,其污染物排放量显著低于传统柴油车辆;而电动公交车更能提供零排放的解决方案,尽管其在续航能力与充电基础设施方面仍面临挑战。

在铁路运输领域,电气化是削减碳排放的高效手段。电气化列车能够直接利用来自风能、太阳能以及水力等的可再生能源驱动,从而从根本上减轻环境负担。同时其与高速铁路、磁悬浮等技术的结合更提升了系统的可持续性。这些技术不仅极大地提高了运输速度与效能,还凭借其低噪音等优势,成为长途出行的优选。中国的高速铁路网已充分证明这种模式在缓解交通拥堵与提升运输效率方面的显著优势。

航空领域正积极探索多种绿色技术路径以实现可持续发展。其中,生物燃料作为一种可行的减排方案,由植物油、动物脂肪或藻类等可再生资源制成,可直接与传统航空煤油混合使用,有效降低对化石燃料的依赖与全生命周期碳排放。同时,电动和混合动力飞机技术正在积极推进。此外,优化航线设计与提高飞机空气动力学效率,也是减轻航空运输环境影响的另一重要手段。

在城市交通管理中,智能交通系统(ITS)综合集成信息技术、通信传感、控制技术和计算机技术等一系列前沿技术,对交通流进行实时监控和管理,从而有效提升交通路网运行效率,缓解交通拥堵并降低碳排放。

绿色交通技术涵盖了对非机动车交通工具的推广。其中,共享单车和电动滑板车等微交通模式兴起,为解决“最后一公里”难题提供了创新方案,有效降低了对私家车的依赖与城市整体碳排放。这些零排放的交通工具不仅有助于缓解城市拥堵,还能促进市民健康。通过建设自行车道、鼓励共享系统等举措,城市规划者正积极推动此类绿色出行方式的普及。

可持续交通运输技术涵盖了从个人出行到公共交通、从地面运输到空中旅行的广阔领域。这些技术的开发和应用,不仅是构建高效、安全、低碳的未来交

通网络的核心,更是迈向低碳经济未来的关键路径。通过技术创新与政策支持,有望迎来一个更为清洁、高效且可持续的交通未来。

绿色数据技术是打造智慧城市、通往绿色智能未来的基石

随着科技的持续发展与城市化进程的持续推进,现代城市在交通拥堵、环境污染、能源短缺等领域面临严峻挑战。在此背景下,建设智慧城市已成为应对这些挑战的关键路径,而绿色数据作为实现城市可持续发展的核心要素,正扮演着日益重要的角色。

绿色数据是指在数据整个生命周期(包括采集、存储、处理和传输)中,致力于最大限度降低能源消耗与碳排放的技术范式。通过建设高效数据中心、采用优化的存储方案及智能处理算法,能显著减少城市总体能耗与碳排放,从而为智慧城市的可持续发展提供有力支撑。

在智慧城市建设中,绿色数据的应用范围十分广泛。在交通管理方面,通过实时分析交通流量数据,智能交通系统能够动态优化信号灯控制,有效缩短车辆等待时间,从而降低燃油消耗与尾气排放。在能源管理方面,基于大数据的智能电网可实现电力的精准调配与高效利用,显著减少能源浪费。在环境保护方面,借助对空气质量、水质等环境指标的持续监测与分析,城市管理者能够迅速识别并响应环境问题,有效提升整体生态环境质量。

为进一步推动绿色数据在智慧城市建设中的广泛应用,各国政府和企业正积极出台多项支持政策和具体措施。部分国家已制定严格的数据中心能源消耗标准,明确要求其能效比必须达到规定水平。与此同时,众多企业也加速研发和推广绿色数据技术,包括低功耗的服务器、节能型存储设备以及高效云计算平台等创新解决方案,共同助力智慧城市与可持续发展。

然而,绿色数据在智慧城市建设中仍面临诸多挑战。一方面,数据的爆炸式增长导致存储与计算处理需求持续攀升,给数据中心的能耗控制带来严峻挑战。另一方面,绿色数据技术的研发与规模化应用需投入大量资金,这一高昂成本对许多经济基础薄弱的城市而言,构成了现实瓶颈。

绿色数据在智慧城市建设中蕴藏着巨大潜力,其作用不容忽视。通过持续的技术创新与应用优化,绿色数据技术将为城市可持续发展提供坚实的数据支撑。展望未来,随着数据技术的迭代演进与支持政策的日益完善,绿色数据必将在智慧城市建设中扮演更加关键的角色,助力人类创造更加美好、绿色与智能的未来!

(作者系中国科学院院士、中国工程院院士)



■孙颖 姚明涛 闫君

11月25日,第七届中俄能源商务论坛在北京举办。能源是中俄经贸合作领域的压舱石。我国已连续多年成为俄罗斯最大的贸易伙伴,俄罗斯也是我国重要的能源供应国。过去一年,中俄两国推动深化能源合作成果,在传统化石能源领域成果丰硕,在绿色发展、新能源与技术创新领域合作提速。

中俄原油贸易保持稳中有增。2024年,中俄原油贸易额为4441亿元人民币,占俄罗斯对华出口贸易总额的比重高达48.3%;我国从俄罗斯进口原油总量达

1.08亿吨,同比增长1%,进口量约占我国原油进口总量的19.6%。

中俄天然气贸易逐年上升。2024年,中俄天然气贸易额928亿元,占俄罗斯对华出口总额的10.1%。其中,液化天然气356亿元,占对华出口总额的3.9%;管道天然气572亿元,占对华出口总额的6.2%。

中俄煤炭贸易略有下降。2024年,我国自俄罗斯煤炭进口额777亿元人民币,进口量9509.3万吨。俄罗斯已成为我国煤炭供应重要新增来源。来自俄罗斯的煤炭进口份额从2019年的11%跃升至2023年的22%,2024年占比下降到17%。

多维度深化中俄能源合作,持续巩固全面能源合作伙伴关系

中俄在绿色领域发展战略契合度高,具有互补性。我国和俄罗斯均已设立2060年前实现碳中和的目标,绿色转型是中俄在“碳中和”目标背景下能源合作的重要方向。一方面,俄罗斯积极谋划可再生能源发展,俄政府提出2035年将可再生能源在能源结构中的占比从目前的2.2%提高到6%。另一方面,近年来我国绿色技术与智能制造相互促进、发展迅速,绿色低碳、先进高端、智能高效等特征突出。

中俄关系具有清晰历史逻辑、强大内生动力、深厚文明底蕴。双方已经成功探索出一条相邻大国的正确相处之道,打造了以永久睦邻友好、全面战略协作、互利合作共赢为内核的新时代中俄全面战略协作精神。两国需抓住机遇,共同谋划深化能源资源合作框架与机制、共同开发能源领域先进技术、共同孕育能源贸易市场合作条件,持续巩固全面能源合作伙伴关系,进一步利用好上合组织峰会、金砖等机制加强能源对话、磋商与合作。

一是拓展能源合作领域,共建国际合作新支点。坚持传统能源与新能源并重。中俄在传统能源合作成果显著,但在新能源领域,如氢能、风能、光伏等合作尚处起步阶段,可在这些领域进一步促进能源技术

与产业链协同。

二是延伸能源合作地域,创新国际合作新模式。深化北极液化天然气项目合作,亚马尔液化天然气项目第四条生产线已顺利投产,宜进一步拓展北极航道运输合作。加速推进远东地区能源基础设施项目,建立合作园区,合作建立液化天然气转运、储存和贸易中心,加强共建“一带一路”倡议与欧亚经济联盟对接,深化共建国家和地区能源合作,构建区域能源安全体系。

三是开展跨境流域能源合作与生态环境保护,开拓合作新市场。促进跨境流域探索绿色水电与生态保护协同发展,推动流域内能源开发与环境保护平衡。探索流域内能源基础设施互联互通与跨境流域智能电网、跨境能源物联网建设等,并通过金砖扩容、上合组织机制创新,在国际组织中相互支持与配合,短期内继续夯实能源合作成果,中长期凝聚发展中国国家共识,打造优势互补、共同发展的战略伙伴。

(孙颖系中国宏观经济研究院能源研究所副所长;姚明涛系中国宏观经济研究院能源研究所科研外事处副处长、副研究员;闫君系中国宏观经济研究院能源研究所助理研究员)