

2020年9月22日，在第七十五届联合国大会一般性辩论上，习近平主席郑重宣布：“中国将提高国家自主贡献力度，采取更加有力的政策和措施，二氧化碳排放力争于2030年前达到峰值，努力争取2060年前实现碳中和。”目前，距离2030年实现碳达峰目标还有5年，这也是“十五五”时期必须完成的重要任务。

今年是“双碳”目标提出5年，我国“双碳”工作取得显著成效。船至中流浪更急，在目前成效的基础上，如何增强公众低碳意识，使绿色生活方式成为社会风尚？怎样依靠各类低碳技术与数字技术，为实现“双碳”目标提供强大科技支撑？我国如何进一步拓展和深化国际交流合作，在全球气候治理中发挥更大作用？围绕这些关键议题，人民论坛对杜祥琬院士进行专访。



人民论坛：党的二十大报告提出：“实现碳达峰碳中和是一场广泛而深刻的经济社会系统性变革。”应如何理解这一重要论断？

近百年来，在人类活动与自然因素的双重作用下，世界正经历着以全球变暖为显著特征的气候变化。国际社会日益认识到，气候变化对人类当下及未来生存发展构成严重威胁与挑战，采取积极行动以应对气候变化已成为全球共识。2020年9月，习近平主席宣布，中国二氧化碳排放力争于2030年前达到峰值，努力争取2060年前实现碳中和。“双碳”承诺，宣告了中国绿色转型的决心和雄心，标志着工业革命以来形成的发展模式开始落幕，新的发展范式的兴起将创造人类新的现代化模式，为中国和世界带来可持续的绿色繁荣。

在国际层面，尽管各国间存在着诸多差异与矛盾，但2015年《巴黎协定》的达成，大大推动了国际应对气候变化的进程。而这一进程的前提，正是碳中和概念的提出。有了碳中和这一共同目标，各国无论使用何种燃料——无论是煤炭还是可再生能源，都必须朝着相对不排碳的方向努力。正是基于这一共识，各国才得以携手共进，共同应对气候变化这一全球性挑战。温室气体排放量的增加与日益频繁和剧烈的气候灾害之间存在直接联系，这已不仅仅是一个环境问题，更是一个涉及多个层面的系统性问题。因此，必须让碳中和这一科学概念深入人心，使各国无论差异多大，都能在这一概念上达成共识。

以碳达峰碳中和驱动国家技术创新和发展转型，既是生态环境高水平保护的必然要求，又是经济社会高质量发展的内在需求，更是缩小与主要发达国家发展水平差距的历史机遇。实现碳达峰碳中和，是顺应绿色发展时代潮流、推动经济社会高质量发展与可持续发展的必由之路，已成为全球共识。作为世界上最大的发展中国家，我国深入贯彻实施积极应对气候变化国家战略，强化适应气候变化行动举措，对保护地球家园作出至关重要的贡献。

习近平总书记指出：“降低二氧化碳排放、应对气候变化不是别人要我们做，而是我们自己做。”实现碳达峰碳中和，绝非易事，是一场广泛而深刻的经济社会系统性变革。这需要我们提高战略思维能力，注重整体性、关联性与协同性。党的二十大报告提出：“立足我国能源资源禀赋，坚持先立后破，有计划分步骤实施碳达峰行动。”实现“双碳”目标，是一个复杂的系统工程，需要长达几十年的科学转型过程，其呼唤着深度的管理创新、科技创新、金融支持以及企业积极参与。落实“双碳”工作政策性强，需把握好节奏，既积极推进，又稳妥行事，防止一刀切、简单化，要坚持先立后破，以“双碳”工作推动经济社会变革与进步。



人民论坛：今年是绿水青山就是金山银山理念提出20年，也是“双碳”目标提出5年。我国“双碳”工作取得哪些显著成效？

首要的一个成效是，“双碳”概念深入人心。“双碳”目标作为习近平生态文明思想的重要组成部分，发挥着至关重要的引领作用。人民群众对降低碳排放的重要性和紧迫性有了更为深刻的认识，“无废城市”理念逐渐被大众所熟知和接纳。全民的节约意识、环保意识与生态意识持续强化，简约适度、绿色低碳的生活方式正逐步形成。

在制度设计层面，“双碳”工作机制日益完善，构建起一套系统完备的“1+N”政策体系；在示范项目与试点建设方面，不断取得新突破；各行业积极调整产业布局，加快转型升级步伐，积极探索生态优先、绿色低碳的发展新路径；新型能源体系建设取得新成果；等等。“双碳”工作对我国经济社会系统性变革产生愈发深远的影响。与此同时，我国实现“双碳”目标面临巨大挑战。我国碳排放总量大，产业结构偏重、能源结构以煤为主，而且留给我们实现碳中和的时间远少于发达国家。挑战与机遇并存，这也为我国发展新技术、推动高质量发展，提供重要契机。



人民论坛：如何通过政策激励和宣传教育，进一步增强公众低碳意识，推动绿色生活方式蔚然成风？

对于普通公众而言，虽无需精通碳排放的专业知识，但积极减少碳排放、主动应对气候变化，是公民社会责任的重要体现。气候变化绝非遥不可及的抽象概念，而是体现在人们生产生活的方方面面，与我们息息相关。因此，**要让社会公众真切感知气候变化的严峻性及其利害关系**。当绿色低碳产品成为市场主流，绿色消费方式成为公众的自觉选择，无需具备高深的专业知识，通过政策引导和宣传普及，就能助力社会公众轻松践行绿色生活。

大力倡导简约适度、绿色低碳、文明健康的生活理念与消费方式，将绿色节约要求融入社会规范，让环保意识、生态意识成为全民的思想自觉。具体来看，公共机构应带头实行无纸化办公；服务行业应广泛使用可循环利用物品，大力倡导“光盘行动”，杜绝舌尖上的浪费，严控一次性不可降解塑料制品产销使用，扩大可降解产品应用；构建绿色物流体系，整治过度包装，推广绿色包装，降低物流碳排放。

在垃圾处理方面，按标准配建生活垃圾分类收集设施，确保城镇生活垃圾分类收集设施全覆盖。设立固定回收点或专用容器，独立储存有害垃圾，构建与分类需求相匹配的有害垃圾收运网络。加强可回收物的规范管理，推进城市生活垃圾中低值可回收物的回收利用，提高资源利用率。完善厨余垃圾收运管理制度与体系建设，逐步提升厨余垃圾规范收运的覆盖比例。



人民论坛：如何借助各类低碳技术、零碳技术、负碳技术，以及人工智能等数字技术，实现“双碳”目标？

科技创新是实现“双碳”目标的关键支撑，需持续推行降碳、脱碳、碳移除举措，强化碳捕集利用与封存、零碳工业流程再造等关键技术的科研攻关，加速绿色低碳技术创新成果的转化与应用。加快产业结构转型与技术进步，推动发展模式实现根本性变革。

在人工智能领域，助力公众获取更多节能减排知识，激发大众参与热情。同时，需完善绿色低碳科技创新体系，如构建科技创新联合体，鼓励产学研用协同创新，健全低碳技术标准体系，建设低碳能源数字化数据中心等。

在能源领域，主要有煤炭方面的煤炭绿色智能高效开发利用、煤粉预热燃烧技术、循环流化床高温后燃等技术；核能方面的可控核聚变、加速器驱动次临界洁净核能系统（ADS）、固有安全核电、钍基熔盐堆等技术。在工业领域，主要有工业数字化、氢冶金、全废钢电炉流程、二氧化碳化工利用、氢能煅烧水泥熟料、关键金属矿物质开发循环利用等技术。在交通领域，主要有可持续航空燃料、新能源汽车与电网互动、氢燃料电池电堆、船舶电动化、氢燃料航空发动机、生物乙醇等技术。

新兴技术的应用，仍有待进一步深化拓展。以“无废城市”建设为例，在废物源头分类与精准识别环节，智能化分类辅助手段不足，多数地区仍依赖传统方式，模式识别技术未充分应用于垃圾分类，绿色设计理念和生命周期评估技术未得到广泛推广。在废物运输与物流管理环节，物联网和卫星定位技术在实时监控与路径优化方面存在短板，垃圾运输车缺乏实时监控系统，难以精准掌握车辆运行状态、运输路线和装卸情况。同时，缺乏智能调度系统，难以根据废物种类、数量和处理能力合理安排运输，导致设施利用不均衡。在废物处理与资源回收环节，等离子体气化技术、微生物降解技术等先进处理技术应用有限，传统焚烧和填埋方式仍占主导。大数据平台建设与应用不足，数据收集环节存在缺陷，废物产生源数据未能准确全面录入，数据基础比较薄弱；数据分析能力不足，难以挖掘有价值信息，如废物产生规律、不同区域废物处理需求差异等，这些技术难题都需进一步攻克。



人民论坛：在“双碳”目标下，如何实现固体废物领域减污降碳协同增效？

我国作为人口大国，固体废物产生量巨大，若处理不当，不仅会造成资源极大浪费，而且会严重污染环境，对经济社会产生恶劣影响。固体废物是放错位置的资源。资源循环利用水平，是衡量社会进步程度的重要标志之一。固废的减量化和资源化利用程度，不仅反映一个国家的生态文明建设水平，而且是推进社会治理现代化、提升公民素质的具体着力点。

各地需转变观念，将固废视为宝贵财富，而非沉重负担，实现“变废为宝”。在全国范围推进固废资源化利用，绝非一朝一夕之功，需长期不懈努力。“无废城市”建设是深入贯彻落实习近平生态文明思想的重要举措，是推动减污降碳协同增效、建设美丽中国、实现高质量发展的有力抓手。2023年7月，习近平总书记在全国生态环境保护大会上指出：“要加强固体废物综合治理，加快‘无废城市’建设”。“无废城市”并不是没有固废产生，也不意味着固废能完全资源化利用，而是一个先进的城市管理理念，是以创新、协调、绿色、开放、共享的新发展理念为引领，通过推动形成绿色发展方式和生活方式，持续推进固体废物源头减量和资源化利用，最大限度减少填埋量，将固废的环境影响降至最低的城市发展模式。旨在最终实现固体废物产生量最小、资源化利用充分、处置安全的目标，实现资源、环境、经济和社会共赢，需要长期探索和实践。

固体废物资源化利用是绿色发展和循环发展的重要切入点和抓手。应强化顶层设计，规划引领，明确战略目标；立法先行，政策配套，建立完善的法治体系；政府主导，财税激励，充分发挥市场机制作用；完善标准，分类施策，规范产业健康发展；加强科技创新，强化支撑，提升资源利用效率；重视教育，普及宣传，建立有效的公众参与机制；承担国际责任，加强废物管理，防范污染转移风险。



人民论坛：截至2024年5月，全球已有151个国家提出碳中和目标。我国如何拓展和深化“双碳”工作国际交流合作，更好参与全球气候治理？

气候变化已成为全球共同面临的安全挑战，没有哪个国家能够置身事外、独善其身。应对这一挑战，最根本的途径在于推动发展方式的深刻转变，即从资源密集型的高碳发展模式，逐步过渡到绿色、低碳的生态文明发展道路。可以从能源低碳化转型、强化气候变化应对举措、推动绿色“一带一路”建设、创新国际合作项目等维度发力，共同推动全球绿色低碳发展，携手探索人类可持续发展新路径。

保持实现“双碳”目标的战略定力。2060年前实现碳中和，是一个重要的里程碑，但这不是终点。要正确面对低碳转型面临的困难和挑战，进一步加强气候治理国际合作与交流，积极参与国际会议、项目合作、学术研讨、人才培养等活动，讲好中国践行“双碳”承诺的生动故事。以人类命运共同体理念为指引，积极开展政府、研究机构、企业等层面的国际合作，在解决塑料污染治理等重大全球固废问题中发挥推动作用，以负责任大国姿态推动全球气候治理在理念、制度、科技、模式等方面的创新。

加强对气候变化的研究与传播工作，深化人类对共同面临气候问题的认识，凝聚应对气候变化共识，推动形成共同行动的强大合力。在做好应对气候变化国际合作传播工作时，既要让人们了解中国为应对气候变化所采取的务实行动和负责任态度，又要传播应对气候变化的先进理念和成功经验；既要将气候变化的科学问题以通俗易懂的方式表达出来，又要将气候传播与公众关心的民生问题紧密结合。同时，积极传播建立合理国际气候制度的正确原则，弘扬合作共赢的发展理念，为全球应对气候变化贡献中国智慧和中国力量。

（人民论坛记者赵橙涔采访整理）

上文略有删减

选自 | 《人民论坛》杂志2025年第15期

原标题 | “双碳”目标提出5年：中国实践与战略思考

作者 | 中国工程院院士 中国工程院原副院长 杜祥琬

新媒体编辑 | 赵光菊

视频制作 | 吴文迪

新媒体美编 | 宋扬

原文责编 | 银冰瑶