

科技发展研究

第 25 期

(总第 638 期)

上海科技发展研究中心

2022 年 11 月 11 日

编者按：继上期，本期简报对“开辟新赛道”、“数字化转型”、“绿色低碳”、“高质量发展”等方面的专家观点进行整理汇编，供参考。

上海科技智库学习党的二十大精神系列报告（三）

1. 开辟新赛道、塑造新优势，推动高质量发展..... 2
——金爱民、朱悦，上海市科学学研究所科技创新研究室
2. 聚力企业数字化转型和绿色转型，推动高质量发展..... 5
——于晓宇、卢超，上海大学，上海企业创新与高质量发展研究中心
3. 绿色低碳发展：科技大有可为..... 9
——范晓、杨耀武，上海科技管理干部学院

开辟新赛道、塑造新优势，推动高质量发展

金爱民、朱悦

(上海市科学学研究所科技创新研究室)

党的二十大报告提出，深入实施科教兴国战略、人才强国战略、创新驱动发展战略，开辟发展新领域新赛道，不断塑造发展新动能新优势。今年6月习近平总书记在武汉考察时强调，要不断提升我国发展独立性、自主性、安全性，催生更多新技术新产业，开辟经济发展的新领域新赛道，形成国际竞争新优势。

新赛道是我国打通从科技强到产业强、经济强、国家强的承载通道，是实现科技自立自强的落脚点。如何理解新赛道，如何开辟新赛道，对于深入贯彻落实二十大报告意义重大。结合学习体会，我们认为可以从“准、快、稳”三个层面理解。

一、开辟新赛道要准，准确把握科技和产业发展方向

开辟新赛道首先要准确把握新一轮科技革命和产业变革的大方向。当前科技创新的广度显著加大、深度显著加深、速度显著加快、精度显著加强，我国要在科技赛道上赢得主动、赢得优势、赢得未来。

第一，聚焦硬科技、颠覆性技术等原始创新领域。开辟新赛道要围绕“四个面向”的未来前沿技术、共性技术、颠覆性技术等硬科技领域开展原创性研发活动，聚焦未来健康（如脑机接口、合成生物）、未来智能（如智能计算、量子科技等）、未来能源（如新型储能、先进核能等）、未来空间（如深海探采、空天利用等）、未来材料（如高性能复合材料、非硅基芯材料等）等方向，挖掘具有战略性、全局性、前瞻性、原创性、引领性的重点领域方向，推动技术创新突破，建立颠覆性技术“发现—遴选—培育”机制，在基础原理、基础元器件、基础装备、基础材料等环节形成原创领先优势。

第二，把握数字化、智能化、绿色化的趋势。开辟新赛道要以数字化、

智能化、绿色化为主攻方向，健全产业技术创新支撑体系。发展数字经济，加快数字产业化和产业数字化，推动数字经济和实体经济深度融合。构建泛在安全高效的智能化基础设施体系，加快在制造、农业、物流、金融、商务、家居等重点行业领域应用试点示范。巩固和扩大我国绿色低碳技术的领先优势，加强碳捕集利用和封存技术、零碳工业流程再造技术等科技攻关，支撑碳达峰碳中和。

第三，实现关键核心技术“卡脖子”的突围。开辟新赛道必然要打破国外壁垒森严的技术垄断，打破国外对我国的关键技术封锁。攻坚“卡脖子”技术自主创新的“牛鼻子”，发挥国家战略科技力量的引领作用，以及新型举国体制的制度优势，调动全社会科研力量形成强大合力，建立高效协同的顶层目标牵引、重大任务带动、基础条件保障的组织方式，集中优势资源和力量，实现关键“卡脖子”技术从无到有、从低端到高端的突围，补齐关键核心技术的短板。

二、开辟新赛道要快，快速推动科技成果产业化

开辟新赛道需要强化科技与经济紧密结合，进一步疏通基础研究、应用研究和产业化双向链接的快车道，促进创新链与产业链深度融合，加速科技赛道向产业优势转化，推动经济高质量发展。

第一，发挥我国超大规模市场和产业体系优势。开辟新赛道要依托我国超大规模单一市场、丰富的应用场景和创新收益放大的需求侧优势，以及我国完备的工业体系、世界 1/3 规模的理工科毕业生的供给侧优势，形成有利于新技术快速大规模应用和迭代升级的独特优势，激活科技成果向现实生产力转化。

第二，提高科技成果转化和产业化水平。拆除阻碍科技成果产业化的“篱笆墙”，创新科技成果转化评价、激励、分享机制，建设一批成果转化中试孵化、转换承载基地。强化成果转化的项目、基地、人才、资金一体化配置，促进创新链产业链资金链人才链深度融合，打通科研成果从样

品到产品再到商品的转化通道，加快科技成果应用到实体经济的多场景中。

第三，突出企业创新的主体地位。发挥科技领军企业、科技型骨干企业的引领支撑作用，促进各类创新要素向企业集聚，推进企业主导的产学研深度融合，建立以企业为主体、市场为导向、产学研深度融合的技术创新体系，推动企业成为“新赛道”方向决策、研发投入、科研组织和成果转化的主体，让企业真正成为开辟新赛道、塑造新优势的主力军。

三、开辟新赛道要稳，全力筑稳创新创业生态的底座

开辟新赛道需要一流创新创业生态保驾护航，营造有利于创新创业创造的政策支持、资源配置、服务保障环境，激发全社会**建设新赛场、培育新赛手、布局新赛道**的市场活力。

第一，健全创新创业载体体系。加强众创空间、孵化器、新型研发机构、特色产业园区等创新创业载体建设，围绕企业的孕育期、孵化期、成长期、爆发期，建立符合科技企业不同成长阶段要求的“新赛场”，培养一批研发能力强、技术水平高、科技人才密集、能够推出核心技术产品的未来“新赛手”。

第二，健全创新资源配置体系。依托上海打造全球创新资源配置的功能高地，坚持“引进来”与“走出去”并举，增强统筹国内国际两种资源、两个市场的能力，积极配置全球资金、信息、技术、人才等要素资源，推进规则、规制、管理、标准等制度建设，提升集聚辐射全球创新资源的配置能力，形成具有全球竞争力的开放创新生态。

第三，健全创新创业服务体系。大力发展科技服务业，建立统一开放的技术交易体系，完善科技与金融深度融合机制，建立有利于青年人才脱颖而出的机制，建设大企业开放创新中心，完善市场准入和监管、产权保护、信用体系等方面的法律制度，营造市场化、法治化、国际化的营商环境，构建有利于新赛道茁壮成长的**热带雨林式**的创新创业生态。

聚力企业数字化转型和绿色转型，推动高质量发展

于晓宇、卢超

（上海大学，上海企业创新与高质量发展研究中心）

习近平总书记在党的二十大报告中提出“高质量发展是全面建设社会主义现代化国家的首要任务”“促进数字经济和实体经济深度融合”“强化企业科技创新主体地位”“加快发展方式绿色转型”等重要论断。

一、数字化转型赋能新时代企业创新发展

数据是数字经济时代最关键的生产要素，数字化转型为企业产品创新、商业模式创新和绿色创新提供关键助力。企业应高度重视数据要素，积极主动进行数字化转型。

一是率先推进完成大企业数字化转型。大企业、特别是国有企业具有资源优势和技术优势，加快提升企业科技创新能力，一方面要通过数字化创新投入带动产业链和供应链上下游的科技型中小企业融入创新链，激活各企业的创新活力。另一方面，应该积极探索建立新型研发机构、创新联合体、众创空间、创新加速器等新型创新创业载体，构建多元投入、资源共享的新型数字化创新模式。

二是加速培养一批数字化能力突出的“专精特新”企业。“专精特新”是企业实现差异化战略的重要体现，有利于避免红海竞争和高质量徘徊式发展，同时也是企业实现创新发展、规模化发展和追求卓越的重要方式和关键途径。目前，“专精特新”中小企业数量在不断增加，自2019年以来，国家工信部已先后公布四批共9119家专精特新“小巨人”企业培育名单（四个批次分别入选248家、1584家、2930家、4357家）。未来，要进一步突出数字化对于提升“专精特新”企业的科技创新含量的作用，持续提升“专精特新”企业的创新能力。

三是加快推动数字技术在企业创新中的应用。一方面，进一步推动和规范工业互联网、创新平台等数字平台建设，构建大企业、中小企业、高

校、科研机构等创新主体合作共享的载体，推动有组织的科研创新活动，提升技术创新效率，缩短技术创新周期；另一方面，通过政策激励持续推进大企业创新活动的数字化转型，并通过大企业带动相关的中小企业开展数字创新，加快技术创新的智能化和数字化。

二、绿色转型助推企业可持续发展

绿色转型的核心内容是从传统发展模式向科学发展模式转变，需要创新的赋能和驱动才能实现。企业绿色转型成为市场和顾客评估企业绩效的重要指标，可助推企业的可持续发展，也将对企业长期绩效带来深远影响。

一是绿色转型为企业带来新的发展机遇。加快推进发展方式绿色转型，是一项复杂工程和长期任务。这一过程中，离不开企业的积极参与，也为企业带来了长远、持久的发展机遇。企业应当顺势而为，研发和推广应用节能降碳先进技术，充分进行资源节约集约利用，转变生产服务方式，提高投入产出效率，“以亩产论英雄、以效益论英雄、以能耗论英雄、以环境论英雄”。如今，上海、江苏等多个省份相继出台了促进绿色低碳产业发展、培育绿色低碳企业的有效措施，倒逼和激励企业绿色转型发展。许多企业也已经开启了推进绿色转型的新征程，在绿色转型发展的道路上崭露头角，成为所在领域的“绿色发展领军企业”。

二是企业绿色转型推动绿色低碳产业发展。绿色低碳产业，不仅需要持续提升生产力，更需要发展方式与自然的和谐相处。不同于传统生产技术，以大数据、物联网和人工智能等为代表的新兴技术具有技术含量高、环境成本低等特点，可以在提高生产效率的同时，更加注重生产与环境的协调，最大程度降低能耗与物耗，从而形成经济增长与生态环境保护协调发展的新格局，推动绿色低碳产业发展。

三是企业要勇当经济社会整体绿色转型发展的先行者。企业的定位进一步明确为“科技创新主体”，就要更好地扛起项目形成主体、研发投入主体、项目组织主体、成果转化主体四面大旗，率先在绿色、低碳基础

研究和技术创新领域担负起项目形成、项目投入、项目组织、项目评价的主体责任。企业是中国特色社会主义市场经济主体，就要充分发挥国有企业的中流砥柱作用、民营企业的创新活力优势、外资企业的开放创新功能，在传统产业低碳化、低碳产业培育壮大过程中主动作为，以企业为载体推动产业结构、能源结构、交通运输结构的系统性调整优化，率先形成绿色低碳的生产方式。

三、相关启示与建议

推动高质量发展是全面建设社会主义现代化国家的主题。**数字化转型、绿色转型既是时代发展趋势，也是现实发展要求。**企业作为科技创新主体，把握住、利用好数字化转型、绿色转型两大利器，方能承载高水平市场经济、推动实现高质量发展。

一是进一步完善“科技型企业”培育、成长、壮大的创新服务链条。在现有“创业团队-小微企业-小巨人培育企业-小巨人企业-卓越创新企业”服务链条的基础上，与学校、科研院所、新型研发机构等密切协同，向后延伸至基础教育课程设计设置、科技人才发现与培养；强化基础研究布局、重大科学基础设施建设和支撑，向前延伸至创新型领军企业、世界一流企业的持续发展。

二是进一步发挥税收优惠政策对企业数字化转型的引导作用。优先使用税费减免、税费展期等政策工具，积极引导大中小企业主动实施数字化转型；同时，以经济社会效益提升为导向，区分不同类型企业的特点，强化企业数字化转型水平、数字化能力的分类评级工作，作为税收优惠政策具体落实的重要考量。此外，对于提供数字化转型硬件支撑、软件配套、咨询服务的相关企业，视服务对象的数字化程度给予相应的税收优惠额度。

三是进一步强化企业数字化转型过程中的绿色、低碳效能监管。数字化转型归根到底要靠技术推动和生产力驱动，但往往伴随着能源消耗的

提升和资源的重新配置。新冠肺炎疫情的严重冲击加速了企业数字化转型进程，但也出现了一些“唯技术”或“唯市场”一哄而上、大干蛮干的现象。建议将企业数字化水平与绿色、低碳化统筹考虑，以能耗、环境等指标作为企业数字化转型过程中绿色、低碳效能的重要考量，综合发挥企业内部控制、政府外部监管、大众媒体监督的综合作用。

绿色低碳发展：科技大有可为

范晓、杨耀武

（上海科技管理干部学院）

党的二十大报告专章提出要“推动绿色发展，促进人与自然和谐共生”，强调“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”。习近平总书记曾指出，“绿色发展是生态文明建设的必然要求，代表了当今科技和产业变革方向，是最有前途的发展领域”，并强调要“依靠科技创新破解绿色发展难题，形成人与自然和谐发展新格局”。从二十大报告和总书记的讲话中足见坚持绿色低碳发展是事关我国未来发展大局的关键，科技在绿色低碳发展中大有可为。

一、绿色低碳是我国科技创新发展的重要方向

据 2022 年 3 月国际能源署发布的报告，2021 年全球能源燃烧和工业生产过程中产生的 CO₂ 排放量共 363 亿吨，同比增长约 6%，为历史最高水平。其中，我国 CO₂ 排放量超过 119 亿吨，约占全球总量 33%，是欧美碳排放量总和的 1.7 倍，年人均排放已超过全球人均水平。这与我国加入 WTO 以来压缩式发展密不可分，在非碳能源技术尚未成熟背景下，要发展就会增加能源消耗，也就意味着会增加碳排放。2020 年 9 月习近平主席在第 75 届联合国大会上宣布中国将力争于 2030 年前实现碳达峰、2060 年前实现碳中和。实现碳中和的过程正是我国人均 GDP 从 1 万美元迈向 4 万美元的过程，快速发展不可避免地会带来人均能源消耗的增长。与一些发达国家从碳达峰到碳中和至少有 70 年减碳时间不同，我国要从 2030 年碳达峰后，再用三十年时间完成碳中和，挑战巨大，必须下大力气推进。要坚持走绿色低碳发展之路，坚持向科技创新找答案找方法。

二、科技赋能绿色低碳发展需“三端”共同发力

坚持绿色低碳发展，努力实现碳中和是一个“三端”共同发力的体系，即“发电端”“能源消费端”“固碳端”，将碳人为地固定在地表、产品或

地层中，这是实现碳中和的基本逻辑。关键在于先进科技赋能“三端”，有效实现低成本减碳。

就“发电端”而言，关键在于科技支撑构建新型电力系统。未来新型电力系统主要特点包括：一是从装机容量看，总量巨大，未来总电力装机容量将会在60-80亿千瓦之间。二是从电力结构看，“稳定电源”应从火电为主逐步转化为以核电、水电和综合互补的清洁能源为主，火电将只作为应急电源或一部分调节电源所用。三是从主要发电资源看，风、光资源将逐步成为主力发电和供能资源。同时，要注意加强相关技术的应用，克服风、光资源波动性大的天然缺陷。四是从区域结构看，要成倍扩大输电基础设施，平衡区域资源差异。此外，要进一步加强配电基础设施建设，增强对分布式资源的消纳能力。

就“能源消费端”而言，关键在于科技支撑电力及氢能替代和工艺重构。消费端的碳排放大户是交通、建筑、工业三个领域。交通领域的低碳化甚至非碳化较易实现，如轨道交通和私家车可用电力替代，船舶、卡车、航空可部分用氢能替代。建筑领域的低碳化技术已基本具备，城市以全面电气化为主；农村则以屋顶光伏+电动热泵+天然气+生物沼气+输入电力的适当组合为主。钢铁、建材、化工、有色金属是工业领域的高碳行业，目前还没有完全替代化石能源的成熟技术，可从工艺流程再造角度看，考虑先走低碳化的“混合型”再到无碳化的“清洁型”发展路径，也可考虑一步到位取代化石能源。实现以上目标的关键在于加强原创共性关键技术研究，推进不同能源品种间科学合理的替代。

就“固碳端”而言，关键在于依靠科技提升生态系统碳汇能力。固碳方式主要包括：一是生态固碳，增强光合作用并将碳以有机物形式固定在植物（尤其是森林）和土壤之中，这是最重要的固碳过程；二是收集CO₂，制成各类化学品、燃料、生物制品、用于油田驱油驱气过程、制成碳化水泥或封存于地层之中；三是生物质燃料利用、采伐树木及秸秆等闷

烧还田等。后两类“碳固存技术”的应用均需额外耗能，因此，“固碳端”的工作应首先聚焦生态系统碳汇能力的提升，通过加强生态系统碳汇核算和增汇技术研究，聚焦 CCUS 关键技术和全流程示范验证，提升全生命周期能效并降低成本。同时，应预研一批非生态碳固存领域技术并进行储备，临近 2060 年时，根据“不得不排放”的 CO₂ 量和生态固碳贡献状况，相机推动该领域相关技术的应用。

三、在加快科技支撑绿色低碳发展中展现上海作为

上海在绿色低碳领域技术研发和体系构筑方面已开展了多年探索，形成了一批国内外领先的关键技术与创新成果。“十三五”上海煤炭消费总量占一次性能源比重从 37% 下降到 31%，取得显著成绩。但目前上海能源结构中，高碳能源占比仍高达 75% 左右，非碳能源仅占 18% 左右。上海碳排放主要集中在工业、交通和建筑三大领域，未来高密度聚居、高强度经济活动将带来交通和建筑刚性增长。有别于东京、纽约、伦敦等全球城市，上海仍属于“生产型”城市，工业节能降碳难度大，这给上海实现碳中和带来巨大挑战。

上海要走好绿色低碳发展之路，在 2060 年前高质量实现碳中和目标，需坚持系统推进和重点突破相结合的原则，统筹处理长远目标和短期目标的关系，**聚焦“发电端”“能源消费端”“固碳端”，强化科技支撑，扎实推进“三端”高效减碳。**

在“发电端”，充分利用上海能源科创资源和装备、技术、产业优势，加强在深远海风力发电、储能和新型电力系统方面的原创共性关键技术研究，着力推进“发电端”绿色低碳转型，提升可再生能源、氢能、传统能源高效清洁低碳利用、新型电力系统等方面的关键核心技术创新能力，支撑上海清洁低碳安全高效的现代能源体系和新型电力系统的构建。

在“能源消费端”，针对钢铁、化工这两大高碳排放行业的绿色低碳发展需求，要加强原燃料替代、工艺重构、高品质工业产品生产和循环经

济等方面的关键核心技术研发，加快跨部门、跨领域零碳融合创新。形成一批低碳与零碳工业技术创新成果，有效支撑钢铁、化工行业节能降碳，实现低碳流程再造技术的大规模工业化应用。促进城乡建设节能减碳标准提升和全过程减碳，推动交通领域绿色化、电气化和智能化。打造一批近零能耗、零碳建筑创新示范，实现建筑用能结构更加优化、建筑节能水平大幅提升、可再生能源利用更加充分、能源利用效率达到国际先进水平。

在“固碳端”，上海在生态城市建设方面已取得显著成效，今后上海可充分发挥在生态建设方面的基础优势，将固碳重点优先放在科技赋能生态系统碳汇能力提升上，开展生态碳汇资源量评估、监测和测算，推进人工增汇关键技术研发和示范，充分挖掘我市生态碳汇潜力。同时，围绕低成本二氧化碳捕集技术、高值化二氧化碳利用技术，开展全流程 CCUS 技术应用研究。