

# 坚持制度自信 保障能源安全

王宜林

控，凸显了中国特色社会主义制度在应对危机方面的优越性。

为贯彻落实好党的二十大精神，切实保障国家能源安全，提出如下建议：

一、坚持发挥制度优势，不断完善中国特色能源安全保障体系。一是构建完善具有中国特色的战略资源保障制度体系。将战略资源供应安全问题提升到国家战略安全的高度，对外强化与主要资源国的经贸、政治、军事联系交流，拉紧油气以及关键矿物进口的利益纽带；对内构建国家主导、企业支撑的战略资源管理体系。设立国家战略资源管理的专门机构，组织制定战略资源国家战略规划，针对不同矿物、不同资源国制定风险预案，协调关键矿物政策和规划计划。完善政策法规及产业保障措施，通过财税优惠等方式，引导优质社会资本参与对关键矿物的开发利用，降低国内资源开采成本，加大国外优质资源获取力度。二是更好发挥国有企业、国有经济的基础性保障作用。持续完善油气行业支持政策，加大对非常规油气和难动用储量的补贴力度；保障油气勘探用海用地需求，协助解决军事/通航受限区内油气田开发以及探矿权退减问题，完善对非常规、难动用储量的财税政策；加大石油企业间油气区块的流转，完善技术标准体系，促进地质资源共享。完善能源企业保供稳价相关政策，扩大能源保供基金支持范围，对三大石油央企高价进口天然气和炼油环节亏损予以融资支持；对央企保供所产生的亏损采取差异化考核；对履行保供责任的油气进口和加工企业给予税费减免。三是持续深入推动能源领域市场化改革。深化电力体制和天然气价格形成机制改革，突出市场对供需的调节作用，提升能源供需弹性。加快建立更加开放多元的“X+1+X”能源市场格局，以经济手段调动多元市场主体参与调峰和保供的积极性。加强需求侧管理的手段和能力，建立可中断用户

的价格补偿机制，推进非公益性用能价格市场化，鼓励企业间以长协方式建立与成本接轨的定价机制。

二、依靠科技创新驱动，夯实国内“压舱石”能源安全基础。一是推进煤炭清洁高效利用。发展超低排放燃煤发电，加快现役燃煤机组升级改造，逐步提高电煤在煤炭消费中的比重，推进煤电节能减排升级改造。推进煤电科技进步，提高燃煤发电效率。推进煤炭分质分级梯级利用，鼓励发展煤基多联产项目。推广应用高效节能环保型锅炉，加速淘汰落后锅炉，分阶段、分地区淘汰20蒸吨/小时及以下的燃煤锅炉；鼓励发展热电联供、集中供热等供热方式。二是打造油气原创技术策源地。牢牢把握原创技术策源地内涵要义，以加大油气资源勘探开发和增储上产力度为出发点，科学布局策源地建设工作。着力强化基础性、紧迫性、前沿性、颠覆性技术布局攻关，集聚创新要素、深化协同创新、促进成果转化、优化原创技术策源地。三是有序有效推进能源转型，构建好能源发展新格局。一是坚持“先立后破”，稳妥保障能源安全。稳步推进碳达峰碳中和目标的实现，积极落实“1+N”能源政策体系的部署要求，坚持能源发展先立后破原则，处理好化石能源逐步退出与新能源有序接替的问题，积极应对能源消费总量增长对能源清洁低碳发展的挑战，统筹推进能源安全与能源转型的关系，加快推进“能耗双控”向“碳排放双控”转变，以恰当的能源组合实现传统化石能源向新能源的过渡。二是以

“双碳”目标为牵引，充分发挥好各能源品种的优势，构建能源发展新格局。明确煤炭兜底保障能源定位，推动需求稳步下降；大力发展石油化工，进一步突出石油的原料属性；更好发挥天然气清洁、灵活优势，打造支撑新能源发展最佳伙伴；注重“储能调峰”和“风光水火储”一体化发展，稳健推进剩余水电资源开发。三是积极安全有序发展核能，创新核电技术与利用方式。充分利用现有产业能力，合理确定核电站布局和开发时序，保持平稳建设节奏。稳步提高核电在我国能源电力结构中的比重，有力提升我国能源安全保障水平。同时，加强基础研究和先进核电技术研发，提升核燃料循环前后端能力，突破后处理技术瓶颈。

四、加强国际合作，发挥好“两种资源，两个市场”的作用。一是以“一带一路”为重点，加大国际能源合作力度。聚焦“一带一路”沿线重点国家和重点项目，深入推进与主要油气资源国的合作，巩固并提升国外油气资源掌控能力。通过在资源、技术、资本等领域开展全产业链深度合作，保障海外油气项目的健康可持续发展，带动中国能源装备、技术、标准和服务协同“走出去”，打造中国品牌。深度参与全球能源治理，提升我国在油气资源领域的话语权和影响力。二是关注重点地区和重点领域，推进能源贸易多元化。在维持好现有进口来源国的基础上，通过能源外交，拓展进口新渠道，扩大贸易量，提升自主可控资源规模，减少对单一国家和地区的过度依赖。重点加强与中亚—俄罗斯地区国家的油气开发合作，优化进口来源结构，保障国家进口稳定与安全。推进海外能源资源运输渠道多元化，鼓励国内外天然气进口商合作，通过联合采购等方式拓展保供渠道。

（作者系全国政协经济委员会副主任，中国石油天然气集团有限公司原董事长、党组书记）

王国栋

钢铁工业是国民经济的重要基础产业，为国家建设提供了重要的原材料保障，有力支撑了国民经济的健康发展，推动了我国工业化、现代化进程，促进了民生改善和社会进步。改革开放以来，我国钢铁行业迅速发展，到2020年，我国钢产量已经达到世界总产量的57%，可以生产所有门类的钢铁产品。钢铁是大国“筋骨”，正是有了钢铁产业跨越式发展，我国才成为全球造船大国、工程机械制造大国、发电和变电设备制造大国……

国际钢铁产业竞争比拼的是产量，更是产品结构，尤其是高端特种钢材的生产水平和能力。进入新时代后，我国钢铁业大力推进产品结构优化和质量升级，以科技创新为抓手，全力推进中高端钢铁材料的研发，推进高质量发展，强健大国“筋骨”。

## 好钢是这样炼成的

要弄明白如何炼出好钢，必须了解钢铁冶炼的过程。首先，把铁矿石和煤通过焦化和烧结的环节变成烧结矿和焦炭；然后，在高炉里进行化学反应，变成铁水；铁水经过转炉的冶炼、吹氧、去碳、降磷等操作，含碳达到一定程度；再经过精炼，把成分进行调整，进而变成了钢；钢水再经过连铸以后变成钢坯；钢坯又经过热轧变成热轧产品；热轧产品又经过冷轧，变成冷轧产品，最终成为各种各样的钢材，比如型材、板材、管材等。

通过改变轧制条件就可以改变钢性能，我们如果能把条件控制好，就能得到性能非常优异的钢材。调整温度是通过水，我们通过控制水量来控制轧制过程中钢材冷却的温度和冷却的速度，这就是控轧控冷技术。该技术通过控制加热温度、轧制过程、冷却条件等工艺参数，提高钢材的强度、韧性、焊接性能。

实现控轧控冷技术突破和创新是国际钢铁业追求的共同目标，各国科技专家都为此不懈努力，进行不断探索，但一度收效并不大。比如，有的科技专家采用低压的层流水对轧制过程中钢材进行冷却，发现冷却效果不理想、传热效果不均匀，导致钢板不平整而“翘”起。此后，一些科技专家把冷却模式研究与金属指标、金属材料的变化结合起来，进而力图实现调整材料性能的目标。经过进一步研究，超快速冷却技术被开发出来。20世纪70年代，国际上研制出超级冷却系统，可以实现高速均匀冷却，迎来了钢铁控轧控冷技术新的突破。

## 在实践中实现控轧控冷新突破

作为中国钢铁科技工作者，我们不甘落后，全力实现钢铁控轧控冷技术自主突破。在实践中，我们发现，经过我们的淬火机，钢材淬火冷却到室温后，即使钢板最薄只有约10毫米，也依然能够保持平整。于是，我们就把钢材淬火机与轧机冷却系统两者结合起来，借助河北一家钢铁公司的轧机，我们研制出一套超快冷却系统。初步运行证明，这套系统非常成功。后来这套系统被应用于鞍山钢铁公司和首都钢铁公司，经过改进，生产出板型优质的钢管管线，为国家“西气东输”工程管线供给作出了重大贡献。我国由此成为世界上最优质管线钢的生产国。

在钢板轧制的冷却控制上，我们实现了从跟跑到并跑，再到开始领跑的巨大跨越，研制的超快冷却系统应用于很多钢铁企业的生产线。特别值得一提的是，适应一些企业的需要，我们对这套超快冷却系统做出适应性调整，做到与新引进的外国相关装备相兼容，很好地解决了生产线在热轧生产冷却过程中的问题。

研制出钢管生产控冷系统是我们的另一项重要创新成果。传统上，钢管生产过程必须依靠加合金和后期热处理，而这两个过程都需要消耗相当的资源和能源，而通过控冷系统就可以达到相同的目的且做到绿色节能。为此，我们与宝山钢铁公司合作组成联合研发团队，经过3年近100次工业性的实验，终于研发成功钢管生产控冷系统，并以此为基础对工艺布置进行了改造。

此外，我们近年来在钢铁科技上还取得了一些其他创新成果，其中包括：在材料方面，2018年，笔者所在的东北大学轧制技术与连轧自动化国家重点实验室，在国际上率先研发出2000兆帕（MPa）级汽车用热冲压用高强度钢；在应用方面，液化天然气低温容器国际上普遍采用的材料是9Ni（镍）钢，我们用5Ni钢做出了9Ni钢的性能，实现了材料替代，大幅节约了成本。在生产工艺上，我们研发出薄带连铸、无头轧制等新流程、新工艺并向企业转化，可应用于多个重要钢种的生产。

## 继续推进钢铁产业“四化”

工业革命使钢铁生产从作坊式生产进入工业化大生产。在此后很长时期，钢铁工业给人们留下了高耗能、高污染的印象。第二次世界大战后，高科技不断为钢铁工业赋能，钢铁生产工艺不断改进，产品类型不断丰富，应用日益广泛。如今，以智能化为代表的第四次工业革命方兴未艾，使传统钢铁产业焕发出新的光彩。

纵观国际钢铁产业发展趋势，我们可以发现，世界先进钢铁企业都把生产自动化、降低能耗、提高人均产钢量和生产高附加值“超级钢”作为发展方向。对于追求高质量发展的中国钢铁业来说，也应顺应产业发展趋势，闯出自己的“超级钢”之路。什么是中国“超级钢”之路呢？在笔者看来，应该包含四个维度，即实现“四化”：工艺绿色化、装备智能化、产品高质量化、供给服务化。

工艺绿色化就是既要节省资源和能源，以最低的消耗生产高质量的产品，又要减少排放、降低污染，做到环境友好。近年来，中国钢铁业付出极大努力，特别是以科技创新为依托，综合采取各种措施，在绿色低碳方面取得了显著成效。比如，在水资源利用和保护方面，钢铁生产过程耗水量很大，但中国有些钢铁企业可以做到生产不需要新水，把城市的废水和钢厂里的废水加在一块儿处理以后，再循环使用，在不增加一滴新水的情况下，可以生产1000多万吨钢，获得世界钢铁协会颁发的“可持续发展奖”。

装备智能化就是要通过智能化建设，让装备能自己运行得越来越好。钢铁工业是流程工业，相关控制系统非常复杂，涉及多学科的结合和交叉，需要炼铁、炼钢、连铸、轧制专家和信息专家、自动控制专家一起深度参与。经过长期的建设和发展，钢铁行业已经有先进的数据采集系统、自动化控制系统和研发设施，可以为我们提供海量的数据资源。我们要充分发挥钢铁行业海量数据和丰富应用场景优势，在工业互联网、大数据、云计算、5G网络等信息技术的支持下，推进钢铁行业的数字化和智能化转型。产品的高质量化包括两方面：一是现有产品要通过转型升级、提质增效，达到国际前列，直至世界第一；二是在领跑性、前沿性的技术方面，力争做到世界唯一。做钢铁等材料研究，我们要着重培养三种能力，第一种是表征和评价能力，第二种是合成与加工能力，第三种是计算和建模能力。相对来说，我国在计算和建模能力方面显得薄弱，亟待加强，这对于我们实现钢材产品的高质量至关重要。

供给服务化就是钢铁科技创新要紧盯生产一线，服务生产实践、服务产业发展。我们的科学研究要面向世界科技前沿、面向经济主战场、面向国家重大需求、面向人民生命健康。这要求钢铁科技工作者必须深入到企业和实践中，在一线发现问题，再筛选出关键共性问题，上升到理论研究，然后和企业结合，转化到生产实践中，这样的科研成果必然会为企业欢迎，应用转化才能自然而然地实现。我们只有把钢铁科研的供给侧和钢企用户的需求侧紧密结合起来，甚至二者融为一体，才能为钢铁产业的科技进步提供持续不竭的动力。

没有夕阳产业，只有落后技术。钢铁产业虽然已有200多年的历史，但是在一波又一波科技浪潮推动下，钢铁材料的更多性能被不断开发出来，不断变革人类生产生活条件。创新无止境，中国作为世界钢铁产业大国，在推动钢铁科技创新方面责无旁贷，我们要勇于担当、敢于挑战、善于创新，参与创造世界钢铁产业更加辉煌的明天。

（作者系中国工程院院士，东北大学教授）

# “双碳”目标驱动能源电力系统数字化转型

本报记者 李元丽

实现“双碳”目标，能源电力领域是主战场、主阵地，能源电力行业低碳转型是实现路径和战略选择。当前，数字技术的应用已为能源电力带来空前的变革。比如，国家电网公司全面推进数字技术在电网各环节、各领域广泛应用，统筹推进电网控制与信息系统的协同互联，充分发挥控制系统可靠、及时、安全的优点与信息系统智能、共享、交互的特性，满足新型电力系统安全、实时、经济的需要。值得一提的是，在分布式新能源高效利用和安全接入方面，中国电科院牵头承担了首批国家重点研发计划项目1.3“分布式可再生能源发电集群并网消纳关键技术及示范应用”。

作为项目负责人，中国电力科学研究院副总工程师兼配电网技术中心主任、党委书记盛万兴表示，项目历时三年攻关，针对大规模分布式可再生能源发电集群灵活并网集成和消纳需求，系统地解决了规模

化分布式发电并网消纳的一系列关键技术难题：一是开发了分布式发电集群规划软件，电网接纳分布式电源能力提高40%以上。二是攻克了变流器耦合电磁感集成和SiC/GaN高频化设计等关键技术，研制了世界首台光储一体机和逆变调控一体机等9类、17种并网装置，最大效率达到99.14%，最高功率密度达到1.3W/cm<sup>3</sup>。三是在国内外首次建立了“群内自治-群间协同-输配协调”分布式发电集群控制体系，开发了世界首套群控群调系统，平抑电压波动30%以上。同时，项目完成了安徽金寨、浙江海宁两个典型区域示范工程，有力推动了我国分布式发电并网技术实现重大跨越和引领。

随着“云大物移智”等现代信息技术和能源技术深度融合、广泛应用，能源电力系统数字化转型的总体发展趋势，正朝着“物理系统—信息物理融合系统—信息-物理-人在回路的复杂智能化系统”的方向发展。为探索信息技术在支撑国家实现能源电力系统“双碳”目标中的地位

和作用，由中国科学院院士郝跃为组长、盛万兴副组长牵头，联合11名中国科学院院士，以及16家科研院所、高校、能源电力龙头企业等核心力量，共同申报了中国科学院学部咨询评议项目《“双碳”目标驱动能源电力系统数字化转型发展战略研究》。“项目是以‘双碳分析预测→能源电力布局—数字化转型路径→发展政策建议’为研究思路，主要开展碳排放构成精准分析与预测、能源电力系统数字化转型中信息技术重点发展布局、能源电力系统数字化转型减碳实施路径、能源电力系统数字化转型发展战略建议等方面的咨询与研究，为‘双碳’目标驱动能源电力系统数字化转型提供战略性建议。”郝跃表示。

未来，信息技术如何支撑和保障能源电力系统数字化转型？郝跃表示，应当构建信息技术支撑和保障体系，加快推进能源电力系统向更加智慧、更加安全、更加友好的能源互联网升级，促进能源清洁低碳转型、保障国家能源安全。

内新增及更新的公交、出租、环卫、邮政快递、城市物流配送的新能源汽车比例力争达到80%。

此外，《通知》要求，按照需求牵引、政策引导、因地制宜、联动融合的原则，在完善公共领域车辆全面电动化支撑体系、促进新能源汽车推广、基础设施建设、新技术新模式应用、政策标准法规完善等方面积极创新。先行先试、探索形成一批可复制可推广的经验和模式，为新能源汽车全面市场化拓展和绿色低碳交通运输体系建设发挥示范带动作用。试点工作期限为2023年至2025年。“推动公共领域车辆电动化是促进汽车行业节能减排、加快绿色交通运输体系建设的重要一环。以公共领域车辆为突破口加快全面电动化可谓一

举多得。一是加快转型升级、带动绿色消费。二是带动技术发展、提升创新能力。三是促进节能减排、助力环境改善。”中国汽车技术研究中心资深首席专家吴松泉表示。

中国汽车技术研究中心相关负责人表示，试点城市应结合自身发展特点，充分协调产业链各方资源，积极推动解决试点过程中有可能出现的堵点问题。建议结合当地的实际发展需求，聚焦特色场景、特色领域、主要新技术新模式，探索创新发展案例，打造试点“典型标杆”。

在全国乘用车市场信息联席会秘书长崔东树看来，开展公共领域全面电动化的试点将实现“补短板”的重要作用。过去，公共领域电动车成本

高、价格贵，现在国家大力推动、积极发展，市场机会大、企业参与度高，因此会有很大的发展潜力。相关政策还有利于打通全国统一大市场。“商用车过去部分地方‘一地一市场’，甚至‘一村一市场’。”崔东树认为，政策的大力推广将会把优秀车型通过优胜劣汰推荐出来。

同时，多位业界专家建议，进一步完善配套举措和设施，推动新能源汽车持续跑出发展“加速度”。相关产业链企业应积极跟进，提供系统性方案。如结合试点城市发展需求，因地制宜提供产品、技术和服务等综合解决方案，促进智能网联、车网互动等新技术应用，共同做好相关创新模式的落地应用。

# 借道公共领域电动化 新能源汽车发展驶向多维

本报记者 李元丽

试点领域新增及更新车辆中新能源汽车比例显著提高，城市公交、出租、环卫、邮政快递、城市物流配送领域力争达到80%；新增公共充电桩（标准桩）与公共领域新能源汽车推广数量（标准车）比例力争达到1:1；高速公路服务区充电设施车位占比预期不低于小型停车位的10%……近期，工业和信息化部等8部门联合印发通知，在全国范围内启动公共领域车辆全面电动化先行区试点。本次试点实施周期为2023年至2025年，涉及的公共领域车辆包括公务用车、城市出租车（包括巡游出租和网络预约出租汽车）、邮政快递车、城市物流配送车、机场用车等。其中，试点领域



安徽省安庆市望江县赛口镇约有1/4人口在上海、深圳等地从事电子行业。近年来，赛口镇通过招商引资先后引进了“顺口福”“鑫隆香”“粮蒸棒”等面点企业。预计未来五年内，全镇面点生产企业将突破20家，年营业收入突破20亿元。图为2月10日，顺口福食品有限公司的工人们正在有序地制作烧麦、包子馅料。黄有安 陈娅 摄