

能源绿色低碳发展制度框架“十四五”基本建立

日前发布的《关于完善能源绿色低碳转型体制机制和政策措施的意见》作为碳达峰碳中和“1+N”政策体系的重要保障方案之一，将与能源领域碳达峰系列政策协同实施，形成政策合力

□ 本报记者 焦红霞
□ 实习记者 吴 昊

2月10日，国家发展改革委、国家能源局联合发布的《关于完善能源绿色低碳转型体制机制和政策措施的意见》(以下简称《意见》)提出，“十四五”时期，基本建立推进能源绿色低碳发展的制度框架，形成比较完善的政策、标准、市场和监管体系，构建能源绿色低碳转型推进机制。

“我国的二氧化碳排放总量中，能源生产和消费相关活动碳排放占比较高，推进能源绿色低碳转型是实现碳达峰碳中和目标的关键。”国家能源局有关负责人接受记者采访时表示，《意见》作为碳达峰碳中和“1+N”政策体系的重要保障方案之一，将与能源领域碳达峰系列政策协同实施，形成政策合力，成体系地推进能源绿色低碳转型。

构建清洁能源供应体系

为实现碳达峰碳中和目标，在能源供给侧构建多元化清洁能源供应体系尤为重要。国家能源局有关负责人告诉记者，《意见》立足我国能源资源禀赋，坚持先立后破、通盘谋划，系统提出支撑能源供给侧绿色低碳转型的体制机制和政策措施。

该负责人指出，《意见》提出推动构建以清洁能源为主体的能源供应体系，突出能源结构向非化石能源转变的基本导向。一方面，加快推进大型风电、光伏发电基地建设，要求对基地所在区域内现有煤电机组进行升级改造，并使之为新电源发电提供调节支撑；同时，探索建立送受两端协同为新电源电力输送提供调节的机制，支持新能源电力能建尽建、能并尽并、能发尽发，加快构建新能源供给消纳体系。

另一方面，《意见》还要求推动可再生能源就近开发利用，完善支持分布式清洁能源发电的价格政策。各地区按就近原则优先开发利用本地清洁能源资源，根据需要积极引入区域外清洁能源，形成优先通过清洁能源满足新增用能需求并逐渐替代存量化石能源的能源生产消费格局。

记者了解到，2021年10月，国家发展改革委、国家能源局确定了第一

批以沙漠、戈壁、荒漠地区为重点的大型风电光伏基地项目，规模约1亿千瓦。我国沙漠、戈壁、荒漠地区面积广阔，风能、太阳能资源丰富，技术可开发量占全国比重60%以上。充分发挥沙漠、戈壁、荒漠地区风能太阳能资源丰富、建设条件好、受土地利用影响小的特点，全面推进风电、太阳能大规模开发和高质量发展，是加快构建清洁低碳安全高效能源体系，促进能源结构转型的重要举措。

与此同时，分布式清洁能源的发展也在不断加速，尤其是分布式光伏发电。去年6月，国家能源局启动整县(市、区)屋顶分布式光伏开发试点工作，全国共676个县被纳入试点名单。此项工作启动后，分布式光伏发电开发大幅提速。随着《意见》的出台，大型风电、光伏发电基地建设和分布式清洁能源发展，将获得更多政策支持，推动清洁能源大规模开发利用。

助推能源消费绿色升级

随着国家政策支持的不加加码和清洁能源技术的飞速发展，近年来，我国绿色能源消费逐渐成为能源消费侧转型的方向。面对中长期碳达峰碳中和要求，在生产侧大力发展清洁能源的同时，在消费侧同步发力，通过上下游联动推进能源绿色低碳转型，有着十分重要的意义。

“绿色消费引领是能源绿色低碳转型的关键。”据国家能源局有关负责人介绍，《意见》从三个方面系统提出了促进能源绿色消费的制度和政策体系：一是完善能耗、碳排放管理和非化石能源目标制度；二是健全绿色能源消费促进机制；三是推动重点行业转变用能方式。

在非化石能源目标落实方面，《意见》提出，将全国可再生能源开发利用中长期总量及最低比重目标科学分解到各省(自治区、直辖市)实施，同时完善可再生能源电力消纳保障机制，建立推进可再生能源开发利用、确保完成非化石能源目标的上下联动的落实机制。

该负责人介绍，在重点行业转变用能方式方面，《意见》围绕工业、建筑、交通等行业领域，提出电价、分布式电力交易、国土空间保障等支持政策，推动提升终端用能低碳化和电气化水平，控制化石能源消费。其中，在

工业领域，推动企业形成低碳、零碳能源消费模式，鼓励通过创新电力输送及运行方式，实现可再生能源电力项目就近向产业园区或企业供电，以及企业等通过电力市场购买绿色电力。

在建筑领域，《意见》要求推行绿色用能，推动超低能耗建筑、低碳建筑规模化发展，在具备条件的地区推进供热计量改革，支持建设可再生能源供暖系统，鼓励光伏建筑一体化应用；而在交通领域，推行大容量电气化公共交通和电动、氢能、先进生物液体燃料、天然气等清洁能源交通工具，完善充换电、加氢、加气(LNG)站点布局及服务设施，在国土空间等方面予以支持。

保障清洁能源生产要素

当前，为推动绿色能源持续健康发展，加强清洁能源生产要素保障、降低非技术成本也是需要政策不断发力的方向。“能源绿色低碳转型，实质是生产要素从高碳领域流向低碳领域的过程，实现先立后破、打破

路径依赖，需要强有力的政策支持引导。”相关负责人指出，《意见》系统提出完善有利于能源绿色低碳转型的土地、财税、金融、价格以及数据资源等政策，引导土地、资金、数据等生产要素投入到清洁能源领域。

《意见》提出强化国土空间保障。该负责人表示，为解决清洁能源开发利用涉及土地空间种类多、范围广、协调难度大等问题，《意见》提出建立清洁能源开发利用的国土空间管理机制，完善能源项目建设用地分类指导政策，调整优化可再生能源开发用地用海要求，制定利用沙漠、戈壁、荒漠土地建设可再生能源发电工程的土地支持政策。同时要求严格依法规范能源开发涉地(涉海)税费征收，为清洁能源发展营造良好营商环境。

与此同时，《意见》还明确要加大投融资支持。一方面，要求完善支持能源绿色低碳转型的多元化投融资机制，加大中央预算内投资，对碳减排贡献度高的能源项目予以支持，鼓

励将符合条件的重大清洁能源项目纳入地方政府专项债券支持范围，同时发挥国家绿色发展基金、基础设施领域不动产投资信托基金(REITs)等引领作用。

另一方面，《意见》提出完善能源绿色低碳转型的金融支持政策，完善清洁能源行业企业贷款审批流程和评级方法，充分考虑相关产业链长期成长性及对碳达峰碳中和的贡献，引导金融机构加大支持力度。探索发展清洁能源行业供应链金融，创新适应清洁能源特点的绿色金融产品。

此外，《意见》还强调完善价格政策。据该负责人介绍，针对分布式能源发展，《意见》提出完善支持分布式发电自发自用、市场化交易的价格政策。针对储能和调节性电源建设，完善支持储能应用的电价政策，完善支持灵活性煤电机组、天然气调峰机组、太阳能热发电和储能等调节性电源运行的价格补偿机制。



创新求变重塑能源发展之路

——第七届中国能源发展与创新论坛三月启幕

观察

□ 本报记者 焦红霞
□ 实习记者 吴 昊

随着碳达峰碳中和之路启航，能源领域的创新正在成为行业发展新的驱动力，并以累累硕果，为“十四五”开局之年圆满地画上了句号。未来，如何持续推动能源行业绿色低碳高质量发展？即将召开的“第七届中国能源发展与创新论坛”继续集纳智慧，引领思考。

创新驱动增长 推动产业转型

过去的一年，“后平价时代”伊始的风电、光伏，正在以技术的持续突破迎接新能源大规模开发利用时代。在光伏领域，大功率组件层出不穷，其中，超600W光伏组件新品成为引领市场方向的主流；在风电领域，技术的持续突破奠定了大规模海上风电开发的基础，尤其是我国首个海上风电柔性直流输电工程的投产，为深远海的风电开发探索了新方向。

过去的一年，新能源应用场景加速多样化，“无处不在”的新能源电力，已不再是遥远的梦想。尤其是在建筑应用方面，BIPV已经成为光伏行

业新宠，隆基股份继2020年发布“隆顶”后，又在去年推出新品“隆锦”，天合光能发布“天能瓦”BIPV原装系统解决方案，上迈新能源1GW轻质光伏基地投产……与建筑融合，正在成为光伏最重要的应用场景之一。

过去的一年，作为新兴产业的氢能，在“百舸争流”中加速开辟全新的赛道。国内首条全自主可控质子交换膜生产线投产、产出氢气纯度高达99.999%的PSA纯化回收装置投产、7大风光制氢一体化示范项目在内蒙古落地、科技部17个“氢能技术”重点专项项目立项……产业链各环节的突破正在呈现出“全面开花”的景象。

当前，新技术、新模式、新业态的加速涌现，正在重塑能源产业的发展路径，成为实现碳达峰碳中和目标，推动产业转型升级的不二法门。以创新驱动增长，是能源领域面向未来的必经之路。

立足“双碳”愿景 把握行业风向

我国作为全球最大的能源生产和消费国，推动可再生能源和氢能产业发展，促进能源清洁低碳、安全高效利用，是提高我国经济质量效益和核心竞争力的关键，也是我国应对气候变化和实现碳达峰碳中和目标的

重要途径。目前，我国正在构建碳达峰碳中和“1+N”政策体系，随着《中共中央国务院关于完整准确全面贯彻新发展理念做好碳达峰碳中和工作的意见》和一系列能源行业减碳政策的逐步落实，能源行业的技术、模式创新将不断加快。

进入“十四五”以来，为护航可再生能源的高质量发展，国家政策不断创新，一方面，鼓励以沙漠、戈壁、荒漠地区为重点的大型风电光伏基地项目建设，推动可再生能源的大规模开发与沙漠治理的融合；另一方面，又通过“整县推进屋顶分布式光伏开发试点”工作，促进光伏开发与建筑融合的创新，推动新能源产业发展与乡村振兴的融合。

而在氢能领域，目前我国氢能产业“顶层设计”正在加快完善，预计在今年，国家级氢能产业发展规划将发布，并推动氢能规范管理、基础设施建设运营管理、关键技术创新、多元应用试点示范、国家标准体系建设等方面相关政策的制定和出台。氢能作为国家能源体系重要组成部分的定位将得到明确。

面对新的政策利好和行业发展趋势，把握行业风向、加快技术和模式创新，对于能源领域有着至关重要的意

义。为促进清洁能源产业链创新和上下游合作交流，中国产业发展促进会氢能分会、《中国改革报·能源发展》周刊将于2022年3月15日~16日在山东青岛共同举办“第七届中国能源发展与创新论坛”，论坛将邀请行业主管部门、研究机构、领军企业等相关代表解读“十四五”能源发展新政策，研判能源发展变革新趋势，分享能源发展新技术与新业态，为统筹推进氢能“制储输用”全链条发展寻找新路径、新机遇，进而为推动我国经济向绿色低碳转型贡献智慧力量。

汇集创新亮点 致敬业界楷模

作为以推动能源行业创新发展为使命的年度盛会，“中国能源发展与创新论坛”已陪伴行业在创新之路上走过了6个年头，并与其一起经历了“新时代”以来能源革命的洗礼；见证了油气改革、电力体制改革的发生与推进，目睹了风电、光伏的平价历程，更参与了氢能产业的萌芽阶段。

除了对政策环境与行业发展趋势的关注，在历届的论坛上，还有众多新技术、新项目、新模式的亮相。从“光伏+”多样化到光储氢电多能互补的模式探索，从柔性直流技术到余热利用的技术变革，从能源数据化

平台到智能机器人的信息化革命，生动展示了能源人孜孜不倦求索未来、竭诚尽力推动创新的使命感。

在2021年的“第六届中国能源发展与创新论坛”上，中国石化广东佛山樟坑油氢电非综合能源供应站、南方电网乌东德水电站送电粤桂特高压多端柔性直流示范工程、中国华能洮北风电场50m³/h集成式碱性电制水制氢系统、三峡集团乌兰察布300万千瓦“源网荷储”项目、京能电力鄂托克前旗风光氢储一体化示范项目等多个优秀创新案例，吸引了与会者的高度关注。这些优秀的项目都用“百花齐放”的创新方案，助力着经济、社会、生态的综合发展。

与此同时，还有众多在能源领域创新发展中作出杰出贡献的专家和从业者，在论坛获得了实至名归的荣誉。其中，有国务院原参事石定寰、国家应对气候变化战略研究和国际合作中心首任主任李俊峰等经世致用的学者；有南存辉、刘汉元、曹仁贤、施正荣、李振国、李仙德、林建伟等敢为天下先、引领行业风潮的实业家；也有国家电投集团氢能公司首席技术官柴茂荣、隆基股份副总裁李文学、正泰新能源总裁陆川等推动行业发展的中流砥柱……

把握新趋势，致敬创新者。在能源行业的发展创新路上，从来不乏同时也将持续上演许许多多值得被记录的故事，为实现清洁低碳安全高效的能源愿景，铺就坦途。

新春正基层

内蒙古：守护“能源动脉” 输送绿色“乌金”

□ 李云平

初春时节，内蒙古白音华露天矿区白雪皑皑，寒气袭人，生产现场机车轰鸣、黑金滚动，一列列运煤专列从茫茫雪原驶向电厂，这条“能源动脉”正向东东北地区源源不断输送绿色“乌金”。

眼下，内蒙古白音华蒙东煤业公司采煤现场气温达零下25℃左右，堆取料机匀速传送着刚刚开采的煤炭。跟往常一样，身穿厚重工作服的检修工王金爽检修着堆取料机制动器上的每一个螺栓。王金爽说：“堆取料机是矿区运输煤炭的重要设备，一旦发生故障将影响煤炭外运效率，我们要及时检修，确保设备安全、稳定运行。”

白音华蒙东煤业公司隶属于国家电投内蒙古公司，核定年产量达2000万吨，是我国东北地区重要煤炭生产基地。王金爽班组负责检修的煤炭传输系统每小时可稳定运输煤炭约2000吨，生产技术处于国内领先水平。

王金爽表示，他们的检修工作实行全年、全天候工作制。今年春节，他们就地过年、轮岗上班，确保防疫、保供两不误。

煤炭保供，产得出，还要运得走。与王金爽一样，煤炭外运装车站司机沈立平也坚守在生产一线。在采煤现场，沈立平正用自动化装车系统快速装车，50多节车厢陆续装满，整装待发。“现在正是电煤使用高峰。我们计划把这些煤炭发往辽宁、吉林等地，及时解决东北地区燃‘煤’之急。”沈立平说。

沈立平操作的定量装车系统技术先进，装运一节车厢煤炭仅需40秒钟，每分钟可装载80吨，每个工作日装车量高达5万吨。沈立平说：“针对东北地区电煤需求紧张的情况，今年春节我们继续留在煤矿过年，全力保障煤炭供应。”

据了解，国家电投内蒙古公司共有5处大型现代化露天煤矿，总产能达8100万吨。今年春节期间，国家电投内蒙古公司累计销售煤炭144.2万吨，外运358列专列，切实发挥煤炭保供主力军和“顶梁柱”作用。

《5版

早在冬奥会开幕之前，这里已经成为京西“新地标”——当夜晚景观灯点亮的那一刻，大跳台的外形酷似灰姑娘的“水晶鞋”，成为市民和游客的“网红打卡地”。

不仅如此，场馆赛道在建设时就预留了出水口，大跳台不仅可以滑雪，未来还可以根据需求改造成滑水、滑草等更多项目。下方的体育广场和观众区，建设者还特别设置了“氛围照明”系统，可以举办演唱会等大型活动。

雪上场馆的赛后可持续利用，是举办冬奥会的城市都会面临和需要解决的难题。延庆和张家口赛区的山区山地场馆是如何实现四季运营的？

北京冬奥组委总体策划部部长李森向记者介绍说，除了在冬季开展雪上项目体验和比赛，在场馆的规划建设，充分考虑了春、夏、秋三季运营的问题，利用赛区的人文历史和自然生态优势，建立户外运动项目，比如健身跑、越野跑、山地自行车、登山攀岩等，并加快发展区域特色旅游休闲、山地度假、户外运动等产业。

据悉，室内冰场的赛后利用也各有巧思。不妨先看世界首座完成“水冰转换”的奥运场馆——国家游泳中心。赛后，这里将在游泳季和冰上季之间不断切换，春、夏、秋三个季节将成为“水立方”，用于水上运动；冬季则变身为“冰立方”，用于冰上运动。

再看新落成的“冰丝带”。郑方告诉记者，“除了现在的速度滑冰赛道外，这里还可以举办短道速滑、花样滑冰、冰球等所有冰上项目，场馆也为赛后的商业演出、展览展示预留了前所未有的空间。”

“绿色”“低碳”“可持续”，注定成为2022北京冬奥会抹不去的亮色，而对于可再生能源的使用、力求实现冬奥会碳中和目标的追求将绘就奥运会历史上最美的篇章。