

# 加快能源低碳转型 共建清洁美丽世界

## ——2024年太原能源低碳发展论坛观察

本报记者 何勇 付明丽

2014年,习近平总书记提出“四个革命、一个合作”能源安全新战略。10年来,我国能源结构不断转型升级,新型能源愈来愈成为经济社会高质量发展的强劲动力——

截至今年7月末,我国可再生能源发电装机容量达到16.8亿千瓦,占全部发电装机容量超54%;建成了全球最大、最完整的新能源产业链,2023年出口的风电光伏产品助力其他国家碳减排量达到8.1亿吨……

9月10日至11日,2024年太原能源低碳发展论坛举行。本届论坛以“发展能源新质生产力 共建清洁美丽世界”为主题,120余位外宾参会,65位院士专家出席,世界500强企业、行业领军企业、知名民营企业等参展。

### 煤炭产业清洁高效

捕获煤电厂排放的二氧化碳,将其转化为碳纳米管,以此为基料,生产出锂电池导电浆料等系列产品……山西省清洁能源经济产业研究院研发的世界首套电制二氧化碳制备碳纳米管装备,已经实现工业化示范生产,可以广泛应用于电动汽车、航空航天等领域。

这是山西煤炭产业实现清洁低碳发展的一个生动案例。2023年,山西的煤炭产量13.78亿吨,连续4年位居全国第一。作为能源革命综合改革试点省,山西在保障煤炭供应安全的同时,统筹抓好煤炭清洁低碳发展、多元化利用、综合储运,加快绿色低碳技术攻关。

煤炭仍是我国当前的主体能源。我国现代煤化工产业发展迅速,主要产品产能、产量保持世界第一,建成4个国家级现代煤化工产业示范区。

我国力争2030年前实现碳达峰,2060年前实现碳中和。“已有150多个国家提出了碳中和目标。”中国气候变化事务特使刘振民表示,虽然各国实现碳中和的具体措施不同,但能源转型是共同的重点。

煤电行业清洁高效利用取得新成效。国家能源局总经济师鲁俊岭介绍,目前全国

95%以上的煤电机组实现了超低排放,10年来我国累计淘汰煤电落后产能超过1亿千瓦,电力行业污染物排放量下降90%以上。

此次论坛,65位院士专家齐聚山西,与省内高校、科研院所、重点企业的科技工作者齐聚一堂,为能源科技发展建言献策。山西发布了2024年第一批科技重大专项计划“揭榜挂帅”项目,涵盖煤机智能制造、氢能、储能、光伏、非常规天然气、废弃资源综合利用、特种金属材料、信息技术融合应用等领域19项内容。

### 能源结构绿色多元

在“双碳”目标和能源清洁化转型背景下,调整能源供应体系,形成多元化清洁能源供应体系是大势所趋。

论坛开幕式上,国家发展改革委副主任李春临介绍,截至今年7月末,我国可再生能源发电装机容量达到16.8亿千瓦,占全部发电装机容量超54%。同时,绿色能源技术实现新突破,建成风电、光伏全产业链研发设计和制造体系,全面掌握了大型三代压水堆和高温气冷堆第四代核电技术,储能和氢能产业加快发展,智能电网技术世界领先。

“在推动能源转型发展上,中国形成了较为成熟完善的政策标准体系、基础设施体系和产业体系。特别是中国的风电、光伏设备优质高效,为各国高效开发利用新能源提供了有利条件。”李春临说。

煤电机组灵活性改造2379万千瓦,提升煤电机组的负荷调节能力;投运16座储能电站,调节能力超127万千瓦;电力现货市场率先正式运行……随着新能源发展提速,山西构建新型电力系统,提升对新能源的消纳能力。截至今年7月底,山西新能源和清洁能源装机超6500万千瓦,占电力总装机的47.8%,新能源消纳率保持在97%以上。

“为加快能源低碳转型、发挥源网荷储各类资源调节能力,必须推动新能源参与市场,持续完善相关政策和市场机制,建立适应碳

减排和新能源发展的市场体系,保障电网安全可控、电力供应有序和新能源有效消纳。”论坛上,国家电力调度控制中心副主任张振宇建议。

前不久,中共中央、国务院明确提出将绿色转型的要求融入经济社会发展全局,全方位、全领域、全地域推进绿色转型,构建人与自然生命共同体。“各级政府、社会各界要深刻认识把握这一重大政策机遇,扎实推动能源低碳发展不断迈上新台阶。”刘振民表示。

### 新兴产业持续涌现

2024中国(太原)国际能源产业博览会同步举行,来自国内外能源领域的300余家企业参展,一批能源领域的新技术、新产品、新成果、新应用纷纷亮相。

搭载了钠离子电池的电动二轮车动力足、充电快,光伏巡检机器人、电力巡检机器人极大提高生产效率,氢能重卡助力钢铁、焦炭、水泥等大宗产品实现绿色运输……这些产品都来自山西企业。

山西把能源转型作为经济转型发展机遇,氢能、甲醇、光伏、碳基新材料、新型储能等现代能源经济10条产业链逐渐成势。

今年上半年,山西省高新技术产品进出口409.9亿元,增长了19.5%,其中锂电池、蓄电池、电动载重汽车、太阳能电池新材料出口12.8亿元,增长135.8%,成为外贸出口的新增长点。氢能产业发展集中,全省的焦炉煤气、化工尾气、电解水制氢能力达到每年3.1万吨,建成和投运加氢站22座,约占全国的5%。

论坛期间还举行了第十四届全球新能源企业500强论坛,并发布《2024全球新能源企业500强》。其中,中国企业数为255家,前20强企业中,中国企业达12家。

中国能源经济研究院常务副院长魏秋利表示,新兴市场国家的整体优势日益明显。目前,我国新能源发电技术保持世界领先,特别是新能源汽车、锂电池和光伏产品等“新三样”备受国际市场欢迎,2023年出口增长近

30%,为国际社会提供了优质高效的新能源设备和产品。

### 国际合作日益深化

“中国作为全球最大的能源生产国,处于清洁能源技术的前沿。过去10年是中国能源转型的重要阶段,这种转型为世界树立了榜样。希望以此次论坛为契机,深化两国在经济、文化和绿色能源领域的合作。”墨西哥驻华大使赫苏斯·施雅德在开幕式上表示。

德国驻华大使馆临时时代办葛若海在中欧清洁能源转型国际研讨会上表示,德国及其各地区、各联邦州将继续分享能源转型方面的经验,携手努力。

论坛期间,中国(山西)绿色产业投资合作交流会举行,来自美国、德国、日本、韩国、冰岛、西班牙等多个国家的500强企业、商协会、国际组织以及国内知名企业负责人等300余人参加。大会共促成23个重点合作项目,签约总投资额194.71亿元,涉及新能源、高端装备制造、煤化工等多个绿色低碳产业领域。

自2016年设立以来,太原论坛已举办8届,逐步成为全球能源低碳领域的高端对话平台、成果发布平台和国际合作对接平台。论坛累计邀请联合国和70多个国家1000余名重要外宾参会,邀请国际机构和企业开展项目合作,总投资超过3000亿元。

2023年,全球可再生能源行业从业人数达370万,其中我国从业人数占比达40%。“中国为全球可再生能源发展作出了巨大贡献。无论是产能还是资金投入,都为这一领域的快速发展注入了强劲动力。”国际可再生能源署总干事卡梅拉表示。

“我们应当更加紧密地携起手来,借助太原论坛等平台,深化能源转型和绿色发展等领域务实合作,加强技术攻关协作,强化产业和项目对接,深化商品、服务和技术等贸易合作,共同推动全球能源绿色低碳发展,助力建设清洁美丽世界。”山西省委书记唐登杰表示。

## 加大科技投入

鲁平

## 推动绿色发展

中共中央、国务院印发的《关于加快经济社会发展全面绿色转型的意见》提出,推动经济社会发展绿色化、低碳化。2024年太原能源低碳发展论坛发布的数据显示,世界新能源企业500强中,中国企业占255家。我国已建成全球最大、最完整的新能源产业链,新能源汽车、锂电池、光伏产品等外贸“新三样”表现亮眼。

实现能源低碳发展,离不开科技引领、创新驱动。绿色能源技术实现新突破,建成风电、光伏全产业链研发设计和制造体系,储能和氢能产业加快发展,智能电网技术世界领先……近年来,随着科技投入的不断增长,我国新型能源体系不断完善。从破汇、破计算,到碳交易、碳足迹,以科技创新为驱动的能源绿色转型,不断涌现新探索。

能源低碳发展进程中,同样蕴藏着巨大的产业空间。2024中国(太原)国际能源产业博览会上,来自国内外能源领域的300余家企业参展,一批能源领域的新技术、新产品、新成果、新应用纷纷亮相。如今在山西,氢能、甲醇、光伏、碳基新材料、新型储能等现代能源经济10条产业链逐渐成势。把握住能源转型的发展机遇,新能源领域不断涌现的新产品、新产业、新赛道,为经济社会发展注入新动能。

能源是现代工业的基石,能源转型和绿色发展,是全世界面临的共同课题。过去,在以风、光、储能、锂电池为代表的能源领域中,我国经济获得长足发展。未来,需要各国加强务实合作和技术攻关,强化产业和项目对接,共同推动全球能源绿色低碳发展,助力建设清洁美丽世界。

## “智汇山西”院士专家论坛举行 共话能源新质生产力

本报记者 刘鑫焱 郑洋洋

2024年太原能源低碳发展论坛上,中国科学院院士、清华大学副校长姜培学介绍:“山西省在综合改革示范和煤炭产业上具有优势,结合清华大学在科技人才信息等方面的优势,可以共同打造煤基科技低碳创新平台。”

“地下空间储能是今后的发展方向。煤炭开发在井下和地面形成大量立体空间,可以进行能源化、低碳化利用。”康红普院士说。

“氢和甲醇密度差不多,但它既可以作为储氢载体,也是清洁燃料。山西可以加大这方面投入。”赵阳升院士建议。

9月10日,作为2024年太原能源低碳发展论坛的重要内容,“智汇山西”院士专家论坛举行。来自多个领域的65位院士专家聚焦“发展能源新质生产力”主题,围绕新能源、新材料、能源化工、地质水利等领域,开展交流探讨,为山西因地制宜发展能源领域新质生产力、打造能源科技创新重要策源地建言献策。

2023年度国家最高科学技术奖获得者李德仁院士介绍了时空智能、数字孪生、遥感技术等方面的进展,表示将推动科研成果在智能矿山、智慧交通等领域落地应用,助力山西经济社会绿色转型。

唐立新、葛世荣等4位院士围绕煤炭绿色低碳开发技术及展望、煤基能源新质生产力路线研究、能源环境数据解析与优化、打造低碳煤基能源新质生产力等方面作了主旨演讲。

在第二阶段的院士专家分组交流研讨会上,院士专家与山西省内高校、科研院所、重点企业的科技工作者齐聚一堂,围绕鼓励未来能源孕育萌发等方面开展交流。

在晋城市光电产业研究院,顾秉林、范守善、叶志镇、段文晖4位院士立足山西省级重点产业链建设,和与会代表展开探讨。在中北大学,徐世焱院士就数字赋能背景下特色土木工程专业学科发展趋势,与学校相关负责人进行深入交流……

论坛期间,院士专家共开展26场活动。部分院士专家还深入山西的高校、科研院所、重点企业及有关地市,开展实地考察、现场指导、咨询座谈等活动。

本次论坛是山西省人才工作主动对接服务转型发展、能源革命等重大使命任务的具体举措。论坛上,山西发布了2024年第一批科技重大专项计划“揭榜挂帅”项目,涵盖煤机智能制造、氢能、储能、光伏、非常规天然气、废弃资源综合利用、特种金属材料、信息技术融合应用等领域。

## 推动交通与能源融合发展

本报太原9月12日电(记者刘鑫焱、郑洋洋)11日,2024年太原能源低碳发展论坛首次设立的分论坛——交通与能源融合发展论坛成功举办。分论坛由山西省交通运输厅、山西控股集团联合主办,以“交通融合 畅享未来”为主题,来自各地的专家、学者、企业家围绕交通新质生产力发展、低碳建造、交通融合等内容进行交流。

近年来,山西控股集团大力推动交通与能源融合发展。截至目前,已开展绿色低碳方面技术研究68项,获得省部级科学技术奖20项。深化固废资源化利用,累计利用固废资源5000余万吨。安装充电桩1346台,实现全省高速公路服务区全面覆盖。建成分布式光伏装机容量215.6兆瓦,累计发电16191.06万千瓦时。“山西控股集团将继续深挖交通行业节能降碳潜力,充分利用新能源开发盘活路域资源,大力提升智能化用能水平。”集团党委书记、董事长武艺说。

“山西将加快形成交通与能源产业链内在融合、要素间交互融合、区域间协作融合的发展态势,推动交通与能源融合发展迈上新台阶。”山西省交通运输厅党组书记、厅长郭丙福说。



近日,在甘肃陇东—山东±800千伏特高压工程晋2标段,国网山西省电力公司职工加紧建设,助力陇东电力外送。此外,山西加大外送电力建设,从2014年至今7月底,晋电外送电量突破亿千瓦时,达到11171亿千瓦时。

付明丽 王浩摄影报道

## 电力市场建设不断推进

本报太原9月12日电(记者刘鑫焱、马睿)记者从2024年新能源与电力市场创新发展大会暨第十四届全球新能源企业500强论坛上获悉:2024年新能源500强企业中,中国企业有255家,与上年持平。前20强企业中,中国企业有12家,较上年有所增长。

本届论坛由山西省能源局、中国能源报、中国大唐集团联合主办。作为2024年太原能源低碳发展论坛的重要组成部分,论坛以“深化电力体制改革 促进新能源高质量发展”为主题,聚焦深化电力体制改革,围绕新能源与电力市场融合创新发展展开探讨,为加快建设全国统一电力市场、促进能源高质量发展汇智献策。

近年来,我国电力市场建设逐步推进,初步建立了适应新型电力系统的统一电力市场体系,有效促进了电力资源优化配置和能源清

洁低碳转型。中国工程院院士彭苏萍认为,在“双碳”目标和能源清洁化转型背景下,调整能源供应体系,形成多元化清洁能源供应体系是未来发展趋势。截至7月底,我国风光装机超过12亿千瓦,风光发电提前6年实现2030年装机目标。

国家电力调度控制中心副主任张振宇表示,当前电网与新能源取得快速发展,新能源装机规模持续攀升。今年上半年,国网经营区新能源新增装机9500万千瓦,占总新增装机的87.5%,累计装机9.6亿千瓦,占电源总装机的40%,已成为第一大电源。

会议同期还发布了由中国能源报、清华大学、中国能源经济研究院、数字双碳研究院连续第四年编写的《中国企业碳中和贡献力研究报告》,为企业“绿色出海”、供应链可持续碳减排提供了指导。

## 我国直接利用地热规模约占全球37.7%

本报太原9月12日电(记者刘鑫焱、马睿)记者从国际地热论坛暨第五届五台地学研讨会上获悉:我国地热资源丰富,资源量约占全球地热资源的1/6,直接利用规模约占全球的37.7%。

中国地质大学(北京)校长、中国工程院院士孙友宏介绍,当前,我国地热资源开发利用多以浅层和中深层的水热型地热为主,而3000米以下的深层地热,尤其是干热岩资源的开发尚处于探索阶段。随着对清洁能源需求的增加,深层地热能将成为未来能源领域的重要研究方向,也将成为提升我国深地领域科技创新能力的有力支撑。

自然资源部中国地质调查局党组成员、副局长徐学义说,地质调查局将加大全国及重点地区地热资源国情调查力度,

为地热资源科学规划和高质量发展提供基础数据;建立完善的国家基础地热探测观测监测体系,提升综合科学研究能力和国家监管水平;推动全国地热资源分类、分区和分项评价,构建国情数据动态更新与评价机制;加快推进关键技术研发、探采实验及示范应用,逐步推动形成并引领地热产业化发展。

山西省自然资源厅党组书记、厅长姚青林介绍,据不完全统计,截至2022年底,山西省地热井共457眼,已开发利用276眼,每年实际开采地热水量1823万立方米,地热能供暖(制冷)面积约1650万平方米。

会议由山西省自然资源厅、山西省地质勘查局、冰岛地质调查局、中国地质大学(武汉)共同主办,山西地质集团承办。