

能源合作是中国和非洲国家合作的重要领域。过去十年，在共建“一带一路”倡议下，中非能源合作成绩斐然，非洲能源短缺困境得到有效缓解，自主发展能力显著提升。在“一带一路”倡议与全球发展倡议的助推下，中非能源合作前景将更加广阔。

哈密—重庆±800千伏特高压
直流输电线路工程开展首基试点

本报讯 近日，由南方电网贵州送变电有限责任公司承建的哈密—重庆±800千伏特高压直流输电线路工程开展首基试点。

送变电公司承建的哈密—重庆±800千伏特高压直流输电线路工程施工第10标段线路起于甘肃省白银市白银区与兰州市榆中县界(N4013塔)，止于定西市安定区青岚山乡火烧沟村(N4289塔)。线路路径长度共97.618千米，途经兰州市榆中县、定西市安定区，共计两市一区一县。沿线海拔高度1600~2400米。本施工标段新建铁塔163基，直线塔112基，耐张塔51基。

工程同期建设重庆栗子湾抽水蓄能电站，两项工程建成后，每年可将360亿千瓦时以上电量从西北输送到西南，实现资源市场优势互补，服务全国保供大局。这是推动能源清洁低碳转型，构建新型电力系统的战略工程。每年可替代燃煤消耗630万吨，减排二氧化碳1730万吨，在推动绿色发展能源革命中发挥积极作用。这是扩大有效投资，助力稳增长稳就业惠民生的德政工程。两项工程总投资390亿元，可带动产业投资超过800亿元，提供就业岗位超过2.4万余个，对于服务西部大开发、巩固脱贫攻坚成果、推动共同富裕、增进人民福祉具有重要作用。

据悉，哈密—重庆工程是新疆第三条特高压电力外送通道，向我国华中、华东、西南地区输送电能，形成疆电外送“三驾马车”。同时，该工程也是外电入渝第二条特高压输电通道，随着成渝经济圈国家战略的推进，可为重庆增加约1/5的电力供应，大幅缓解重庆电力短缺压力。(吴昱鹏 周玟汐)

湖南辰溪首个抽水蓄能电站
项目开工建设

本报讯 近日，总投资78.65亿元的湖南辰溪抽水蓄能电站项目在湖南省怀化市辰溪县修溪镇征溪口村举行开工仪式。该电站是《抽水蓄能中长期发展规划(2021—2035年)》“十四五”重点实施项目。

项目位于辰溪县田湾镇选场村湖池、修溪镇八家塘村锁石坡。装机容量1200兆瓦，总投资78.65亿元，主要由4台单机容量为300兆瓦的可逆式水轮发电机组、上水库、下水库、输水系统、地下厂房、地面开关站及场内永久道路等组成。

项目建成后，将提高电力系统的调峰能力，增加电网紧急事故备用能力，对更好地发挥怀化作为全省清洁能源重要基地的生态绿色优势、破解制约大湘西地区承接产业转移和发展先进制造业的能源保障瓶颈、加快推动高水平开放高质量发展，具有十分重要的意义。每年可节约标煤约45.2万吨，减排二氧化碳约96万吨；此外，施工高峰期用工人数可达2000人，对拉动就业、带动地方经济发展具有积极作用。

中电建(辰溪)能源开发有限公司负责人唐平康表示，该项目是大湘西地区唯一一个规划建设抽水蓄能项目。年抽水量17.03亿千瓦时，设计年发电量12.77亿千瓦时。工程建设总工期56个月，首台机组发电工期47个月，计划2028年9月首台机组发电，2029年6月全面投产。(唐霞)

风光储氢一体化完善未来能源体系

□ 吴昊

日前在上海召开的SNEC第八届(2023)国际储能技术和装备及应用大会上，全球绿色能源理事会主席朱共山指出，在全球共同迈向“碳中和”、中国推出“双碳”目标、加速构建以新能源为主体的新型电力系统的背景下，“风光储氢”有着光明的发展前景。

随着实现“双碳”目标和保障能源安全日益成为能源行业转型和发展的重要使命，持续加快风电、光伏发电等新能源发展，同时着力布局储能、氢能，促进清洁能源在源端的消纳和在终端的消费利用，正在成为行业发展的重要方向，未来能源体系将在一系列“拼图”中日趋完善。

能源体系完善“拼图”

面对“双碳”目标和能源安全需求，构建新型电力系统是能源行业的重要使命。据全球能源互联网发展合作组织气变环境处处长杨方介绍，电力行业的排放占全社会排放的40%，构建新型电力系统，首先要解决自身的排放问题。在此基础上，还要通过直接电能替代和间接电能替代，帮助其他行业脱碳，实现碳中和的目标。

与此同时，电力系统还要保障能源安全。杨方指出，未来，全社会电气化率将达到70%，能源安全在很大程度上取决于电力安全，特别是在高比例可再生能源发展的条件下。此外，她还表示，新型电力系统的“新”蕴含着新技术、新产业、新布局、新业态，比如绿氢、智能电网、特高压输电、储能等，将会对我国乃至全球的经济带来重大影响。

在中国电力科学研究院新能源中心太阳能检测室技术主管李红涛看来，要实现“双碳”目标，大力发展以风电、光伏为主的新能源，是一个关键举措。我国新能源经过十几年的迅猛发展，已成为第二大电源。但我国新能源发展存在时间和空间分布的不匹配问题。

具体而言，我国风电和光伏的装

机大部分都集中在三北地区，即西北、华北和东北，但负荷中心主要是在华东和华南，并且新能源发电的随机性和波动性较大，从而造成了新能源的消纳等问题。李红涛认为，通过电解水制氢，将能源暂时以氢气或者氢化合物存储起来，是解决新能源消纳问题的途径之一。

在能源转型新趋势下，通过新能源和储能、氢能等多种能源的互补，完善能源体系的“拼图”，正变得日益重要。“新能源产业是能源转型的主力军，将赋能千行百业走向绿色低碳之路。”朱共山表示，随着新能源的技术持续提高、成本不断降低，新能源的装备和应用得到了快速发展，云网荷储一体化、风光储氢一体化，成为根本趋势。不同的新能源形态之间你中有我，我中有你，交互发展，耦合成群。

储能发展“百花齐放”

在未来的新型电力系统中，储能将是重要组成部分。“实现碳达峰碳中和，构建新型电力系统是关键，而储能是新型电力系统的压舱石。”朱共山表示，当下，科技已经垂直贯穿于材料、制造与应用三大环节，储能全产业链正在迭代升级，需要通过材料端革命带动制造端革命，催生应用端多元化生态场景，让行业实现高质量健康发展。

在朱共山看来，新型电力系统为新型储能打开广阔空间，储能将重塑电力系统“多端互动、超级融合”的物理形态。他指出，2023年上半年，储能产业呈现爆发之势。行业正步入升级“拐点”，从强制配储到容量租赁，独立共享储能或将成为行业新生态。预计到2025年，中国新型储能装机量将达到累计3000万千瓦；到2030年，中国新型储能产业规模将接近3万亿元。

据了解，储能行业目前存在多种技术路线，从抽水蓄能到压缩空气、电化学、熔盐储热等不同技术都有着不同的优势。朱共山认为，当前，储能技术路线百花齐放，竞相发展，不同技术路线虽然各有侧重，但均是围绕长寿命、低成本、高安全的诉求展

开科技竞赛。他还强调，“光伏平价的一站是储能平价、光储同寿、光氢平价，唯有专业方能生存。”

对于储能的多样化技术路线，天能控股集团副总裁、储能事业部总裁王团维表示，不同的储能技术对应着不同的应用场景。他指出，未来电力系统中，储能将在电源侧、电网侧和用户侧，都将发挥重要作用，可以助力灵活调度，保持电网的安全稳定。

王团维认为，储能主要看两个方面：一是时间问题，即存储多长时间；二是看存储量。目前，电化学领域主要有磷酸铁锂电池，在新型储能中占比达90%以上，但传统储能和新型储能加起来，抽水蓄能依然占到80%以上。未来，随着“西氢东送”、氢电耦合的实现，储能和能源的结构将发生巨大变化。

氢电协同将成“核心”

作为一种清洁低碳，并具有长时储能优势的二次能源，氢能在未来能

源体系中的作用不言而喻。中国可再生能源学会副理事长蒋利军指出，为应对气候变化挑战，发展氢能已经成为全球共识，目前氢能定位和作用日趋清晰，绿氢不仅仅是交通的部分替代燃料，也是构建低碳产业体系的基石。

蒋利军表示，近几年，在“双碳”目标驱动下，我国氢能迎来了前所未有的发展新机遇。他指出，目前，我国已累计建成加氢站400余座，其中在运营的有280座，位居世界首位；燃料电池汽车累计保有量已经超过了1.3万辆，位居世界第三。2022年，我国绿氢项目装机容量达到了800兆瓦，占全球的33%，目前全国公布的绿氢项目已经达到60多个，并将在2025年前后达产。

“未来的电力系统中，绿氢和绿电的转化是非常有价值的，绿电制氢是重要的调节性负荷，而氢氨发电又是多尺度的调节性电源。”杨方表示，未来，绿电和绿氢将是终端能



重庆黔江：发展清洁能源，助力乡村振兴

近年来，重庆市黔江区走绿色低碳发展之路，发展清洁能源产业，在高山地区建起风电场、光伏电站，为乡村振兴注入新动力。图为黔江区五福岭风电场晨景。

新华社发(杨敬 摄)

能源视线

《中国应对气候变化的政策与行动2023年度报告》发布——

我国应对气候变化取得积极进展

□ 刘毅

生态环境部近日举行以“积极应对气候变化、促进绿色低碳高质量发展”为主题的新闻发布会，介绍我国应对气候变化工作进展情况，并发布《中国应对气候变化的政策与行动2023年度报告》(以下简称《年度报告》)。

《年度报告》全面总结了2022年以来我国应对气候变化工作的新进展和新成效，阐述了我国关于11月底即将在阿联酋迪拜召开的《联合国气候变化框架公约》第二十八次缔约方大会(COP28)的基本立场和主张。

重视应对气候变化工作

据生态环境部应对气候变化司司长夏应显介绍，我国高度重视应对气候变化工作，宣布“双碳”目标，构建完成碳达峰碳中和“1+N”政策体系，推动产业、能源、交通运输结构调整，采取节能提高能效、建立完善市场机制、增加森林碳汇等一系列措施，应对气候变化取得积极进展，2022年碳排放强度比2005年下降超过51%，非化石能源消费占能源消费总量比重达到17.5%。截至今年6月底，全国新能源汽车保

有量达1620万辆。全国碳排放权交易市场平稳运行，低碳试点示范有效开展，适应气候变化能力持续增强，全社会绿色低碳意识不断提高。

“同时，中国积极参与气候多边进程，深入开展气候变化南南合作，推动构建公平合理、合作共赢的全球气候治理体系。”夏应显表示，2017年，中国、欧盟和加拿大联合建立了主要国家加强气候行动的部长级会议机制，发挥重要推动作用。中国始终秉持积极建设性姿态，相继推动完成《巴黎协定》实施细则谈判，达成“沙姆沙伊赫实施计划”等重要成果。今年以来，中国与包括COP28主席国阿联酋在内的各方保持密切沟通，促进《巴黎协定》全面平衡有效实施。

加强应对气候变化行动

《年度报告》表明，中国一方面积极减缓气候变化，一方面主动适应气候变化。夏应显表示：“在习近平生态文明思想指引下，中国贯彻新发展理念，将应对气候变化摆在国家治理更加突出的位置，加强应对气候变化行动，推动经济社会发展全面绿色转型，建设人与自然和谐共生的现代化。”

落实应对气候变化目标取得积极进展。中国碳排放强度持续降低，非化石能源消费比重持续上升，截至2021年，森林覆盖率已达24.02%。

重点领域绿色低碳发展成效显著。我国积极推进产业结构调整优化升级，新能源汽车产销量已连续8年位居全球第一。非化石能源发展迅速，截至2022年底，风电、光伏装机超过7.5亿千瓦，化石能源清洁利用水平不断提升。交通运输、城乡建设领域绿色低碳发展持续推进，生态系统碳汇能力不断巩固提升。

市场机制不断完善。全球覆盖温室气体排放规模最大的中国碳排放权交易市场，于2021年7月启动上线交易，目前覆盖超过50亿吨二氧化碳排放。初步构建制度框架体系，全国碳排放权交易市场第一个履约周期顺利完成，第二个履约周期全面启动，碳排放数据质量持续提升。

坚持适应和减缓并重。发布《国家适应气候变化战略2035》，对当前至2035年适应气候变化工作作出统筹谋划和部署。印发《省级适应气候变化行动方案编制指南》，指导和规范省级适应气候变化行动方案编制

工作。加强气候变化影响和风险评估，深化气候适应型城市建设试点，推进青藏高原、黄河流域等敏感脆弱区域适应气候变化工作。

加强应对气候变化国际合作

《年度报告》指出，中国积极参与应对气候变化全球治理，加强应对气候变化国际合作，深化气候领域双多边合作机制，应对气候变化南南合作取得积极进展，携手打造“绿色丝绸之路”。

夏应显表示，作为负责任的发展中大国，多年来，中国持续推进“一带一路”应对气候变化南南合作，持续完善“一带一路”绿色发展国际联盟建设，为其他发展中国家提供力所能及的支持和帮助。

深化双边合作。截至今年9月，我国已与40个发展中国家签署48份气候变化南南合作谅解备忘录，累计合作建设4个低碳示范区，开展75个减缓和适应气候变化项目，举办52期能力建设培训班，为120多个发展中国家培训2300余名气候变化领域的官员和技术人员。

加强区域合作。2021年，中国与非洲国家共同发布《中非应对气候变化合作宣言》，启动中非应对气候变化3年行动计划专项。今年9月，

源使用的主要形式，而两种能源开发同源、应用互补，可以相互转化，这种相互转化是具有跨领域协同价值的。

杨方认为，电氢协同是新型能源体系的核心组成部分，构成了实现碳中和的基本盘，对于新型电力系统而言，氢能将是提供灵活性电源的重要来源。她强调，在整个新型电力系统的规划过程中，要把氢能发展摆在一个非常重要的位置，使其与电力系统整体协同发展。

基于氢能在未来能源系统中的重要地位，其发展前景被业内普遍看好。李红涛预计，到2025年，各类氢的需求将达到约8500万吨，2030年将达到近1亿吨，同时，绿氢的供应能力将每年持续提升。他还表示，新能源度电成本的下降，成为绿氢发展的一个最关键因素，随着可再生能源度电成本的下降，绿氢成本也将快速下降。预计2030年，绿氢成本将降至每公斤15元，其占比也将提升15%。