



奋斗百年路 启航新征程

能源篇

国家电力投资集团有限公司全面布局产业链：

坚持自主创新推动氢能综合利用

5月11日，国家电力投资集团有限公司内蒙古公司、国家电投氢能科技公司、中车大同公司在北京举行“三方战略合作”签约仪式，同时，国家电投内蒙古公司铁路运输分公司与中车大同电力机车有限公司签订了锦白铁路氢燃料电池混合动力机车试运行合同，标志着全国首台氢能机车实现了由研发到应用的重大跨越。

面对国内新发展格局和能源转型发展新任务，国家电投将氢能产业推进和发展纳入集团“2035一流战略”，从能源线和科装线两方面统筹氢能全产业链发展，重点推进可再生能源发电与绿电制氢协同发展，布局可再生能源制氢装备及燃料电池关键核心技术的自主研发与产业化，稳步推进氢能技术创新和示范项目建设。

2017年5月，作为国家电投实施氢能产业科技创新平台的国家电投氢能科技发展有限公司正式注册成立。为加快推进氢能产业布局，国家电投在组织构建上进行变革，为发展氢能事业保驾护航。

2018年，国家电投成立了氢能工程领导小组，由董事长钱智民担任组长。领导小组每两到三个月专门听取氢能产业板块的进展情况，并给予大力支持。以灵活高效的体制机制为依托，公司致力于攻关氢能产业核心技术，打造高精产品。在氢燃料电池研发方面，公司已成功研制出百千瓦级金属双极板氢燃料电池堆，产品步入产业化阶段。公司还在与国内多家企业合作开发适用多种应用场景的燃料电池车型，联合浙江大学开展天然气管道掺氢材料验证研究，为辽宁朝阳天然气掺氢示范项目提供支撑。

记者了解到，国家电投氢能公司已经建成

了国内一流的氢能及燃料电池实验研发平台，覆盖氢燃料电池关键技术、制储氢关键技术、氢安全与检测技术等多个研发方向；在北京、宁波和武汉拥有多条中试线，为关键核心技术、关键零部件、重要设备等从实验室走向产业化准备条件。

除了燃料电池，国家电投也在氢能端打开局面。2018年8月，国家电投与巨化集团签署氢能合作协议，双方在氢能源及储能技术等领域核心技术开发、关键部件制造、检测与应用等方面展开合作。在氢能示范项目方面，国家电投将按照“蒙电进京、谷电制氢、北京用氢”的思路在北京开展氢能交通示范项目。2021年上半年，国家电投氢能公司联手吉林电力股份公司，在长春中韩示范区落地先进制氢项目。至此，国家电投布局了从上游制氢到下游燃料电池的全产业链。

国家电投氢能公司首席技术官柴茂荣表示，在氢能产业布局方面，国家电投的目标是发挥国家大型能源央企的战略优势，组建产业联盟，打通“卡脖子”的关键材料和工艺技术，实现燃料电池的全产业链的完全自主化。“国家电投致力于打造氢能源供应商，

同时也在关键技术和产品方面发力。在自身发展氢能产业的同时，为国家氢能产业打造自主的技术和装备，推动整个产业健康发展。”柴茂荣表示。

2020年9月，国家电投氢能公司自主研发的燃料电池电堆及系统产品“氢腾”正式发布，标志着其从原材料、零部件到电堆的全自主产业链的打通，同时也补齐了我国氢燃料电池关键技术的短板。

为全面进入“绿电交通”领域，国家电投持续加大氢燃料电池的开发与推广力度。国家

电投位于北京、宁波两地的中试生产线已形成1000台/年的生产能力与供应能力。2025年前后，随着燃料电池成本大幅降低，加氢网络逐步完备，国家电投氢燃料电池在汽车的推广应用将进入规模化商业化发展阶段。

此外，国家电投正在北京、辽宁、吉林、新疆、内蒙古等地全面探索清洁能源制氢及规模化应用，组织实施一系列氢能供给及综合利用示范工程，推动氢能综合利用示范和产业化发展，为实现“3060”双碳目标注入强大绿色动力。

目前，我国可再生能源开发利用规模稳居世界第一，为能源绿色低碳转型提供强大支撑。截至2020年底，我国可再生能源发电装机总规模达到9.3亿千瓦，占总装机的比重达到42.4%，较2012年增长14.6个百分点，为实现碳达峰、碳中和目标奠定了坚实基础。

在世界可再生能源发展史上，从未有一个国家达到过和中国一样的高度。截至2020年底，在我国可再生能源装机中，水电3.7亿千瓦、风电2.8亿千瓦、光伏发电2.5亿千瓦、生物质发电2952万千瓦，分别连续16年、11年、6年和3年稳居全球首位。

可再生能源既不排放污染物，也不排放温室气体，是天然的绿色能源，其快速发展为生态文明建设夯实了根基。“十四五”是能源低碳转型的关键期、攻坚期，能源革命的担子又重了不少。按要求，到2030年我国非化石能源消费比重将达到25%左右，这意味着今后十年平均每年要增加非化石能源约7000万吨标准煤，任务尤其艰巨。

因此，推动碳达峰、碳中和目标稳步实现，可再生能源发展要咬定青山不放松。下一步，要制定更加积极的新能源发展目标，大力推动新时代可再生能源大规模、高比例、高质量、市场化发展，加快实施可再生能源替代行动，着力提升新能源消纳和存储能力，积极构建新能源为主体的新型电力系统，健全完善有利于全社会共同开发利用可再生能源的体制机制和政策体系，为构建清洁低碳、安全高效的能源体系提供坚强保障。

坚定不移发展可再生能源



①



②

图① 国网长兴县供电公司开展机器人带电作业，大幅缩短工作时间，提升工作效率，推动传统作业模式向数字化智能模式转型升级。
图② 海宁尖山的企业屋顶上布满了光伏发电板。
（本版稿件均由本报记者王铁辰采写）
潘志强摄
陈俊华摄
图③ 明阳智能3.555-155机组在福建兴化湾海上试验风电场吊装。
（资料图片）
陈俊华摄

明阳智慧能源集团股份公司目标指向星辰大海：

领航技术进步 深耕海上风电

全球风能委员会发布的《2021年全球风能报告》显示，2020年是全球风电行业创纪录的一年。而2020年，中国海上风电新增装机306万千瓦，位居全球新增装机第一。

近年来，我国海上风电并网规模持续增长、产业政策与标准体系不断完善、建设成本逐步降低、技术创新能力不断提高……我国海上风电产业快速发展背后是许多企业兼程并进，明阳智慧能源集团股份公司就是其中之一。

我国海岸线长，海上风能资源丰富；海上风电用地和送出限制少；沿海地区用电需求大，海上风电不存在消纳问题……说起发展海上风电的优势，业内早已达成共识，不过知易行难。中国海域地质和气象环境复杂，对设备性能要求高、现阶段投资成本高企、运维服务体系不完善等，诸多问题不容

忽视。

“明阳智能成立于广东，发展海洋经济的思维深深植于公司的基因之中。”明阳智能总裁兼首席技术官张启应表示，公司在新能源领域起步时，对整个行业就有一个基本的判断，站在全球市场的视角来看，海上风电肯定足今后的发展重点。“因此，我们在进入风电行业之初就瞄准这一市场。”

目前，明阳智能推出了5.5MW、6.XMW、7.XMW及8-10MW、11MW系列海上型风机。尤其是2020年7月发布的MySE11-203，额定功率11MW，是当下国内单机容量最大，同时也是全球最大的半直驱海上风电机组。明阳智能计划在2021年树立样机，2022年投入商业使用。

在海上风电赛道，明阳智能也着眼于大风机战略，研发出适合不同地区的大兆瓦风机。通过不断努力，目前已经形成了3.XMW、

4.XMW、5.XMW等海上型风机系列。据显示，截至2019年底，全国3.0MW及以上海上风电机组累计装机9545MW，明阳智能占比44.6%；全国3.0MW及以上海上风电机组新增装机4890MW，明阳智能占比57.3%。在累计装机和2019年新增装机上，明阳智能双双排名第一。

“‘十四五’期间，风电上网电价将继续下降，这是提升发电量和成本下降共同作用的结果，而背后的核心原因是技术进步与产业链成熟度不断提升。未来风电集约化、规模化建设将为风电装机中贡献主要增量。风机大型化、深远海开发、漂浮式技术等将进一步降低风电全生命周期度电成本。”明阳智能董事长张传卫说：“明阳智能将着力构建全生命周期海陆风电整体解决方案、资产运营能力提升、资源价值实现的创新商业模式，助力风电成本下降。”



正泰集团股份有限公司顺应趋势勇探索：

加快推动户用光伏发展

数百套整齐划一的楼房，屋顶普遍装有蔚蓝醒目的多晶硅光伏板，在阳光照射下，红蓝配色显得尤其鲜亮……在浙江省衢州市龙游县的芝溪家园，这一由浙江正泰安能电力系统工程有限公司（以下简称正泰安能）投建的屋顶光伏项目，在2016年启动后，仅半年时间，即为其中90%以上的农户安装了屋顶分布式光伏电站，给7个行政村，1200户农户送去了“阳光存折”。

户用光伏是正泰集团基于国家战略部署和能源转型趋势做出的模式探索与创新。2018年以来，正泰安能在浙江百万家庭屋顶光伏工程的引领下，与国家电网合作，打造联合品牌。目前，正泰安能户用光伏累计安装规模近40万户。”全国工商联副主席、正泰集团股份有限公司董事长南存辉说。

作为龙游县金屋顶光伏富民工程首个示范点的芝溪家园，是当时浙江省单个小区面积最大、户数最多、安装率最高、施工时间最短的屋顶光伏项目。这一项目共涉及7个行政村，1200户农户。全部安装并网的装机总容量可达4兆瓦，年发电量超过

400万度，相当于年户均发电3300多度，在满足全小区居民日常用电之余，还可出售一部分分电能。

在业内看来，正泰安能之所以发展表现抢眼，离不开依托正泰集团“一云两网”战略布局，并集成正泰的全产业链优势。

正泰安能总经理卢凯表示，随着户用光伏深入人心，其他光照资源较弱省份的户用市场也会迎来快速发展的黄金时期。尤其这些年光伏电站建设成本一直在下降，光伏技术不断进步，光伏发电的投资价值会更加凸显。卢凯表示，户用光伏的发展符合碳中和与乡村振兴国家级战略，正泰安能将聚焦打造清洁能源美丽乡村解决方案，推动绿色能源的全民产销，帮助提升乡村居民收入、提高乡村电气化水平。

6年不到的时间，正泰户用光伏全国累计装机近40万户，成为了细分市场的佼佼者，为农民带来“阳光收益”的同时，创造了大量的农村就业岗位。在这个总容量达万亿级的市场，户用光伏凭借迅猛发展势头，正为乡村振兴贡献

的力量。

面对碳达峰、碳中和与乡村振兴双重国家级战略机遇，正泰安能有望在未来3年实现业务覆盖至全国2800个县的目标，并迎来加速发展期。正泰安能董事长陆川表示：“户用光伏贴近用户侧，降低了远距离输送的电能损耗，可减少碳排放，且在建设中不占用额外的土地资源，预计建成后每年可减少碳排放约10亿吨。”

④