

以氢为媒 推动可再生能源高质量发展

国家电力投资集团总工程师兼环保总监王俊：

到2035年国家电投清洁能源装机占比超75%



2020年9月,习近平主席在联合国高级别会议上提出碳达峰、碳中和目标,这是中国对国际社会的承诺,也是对国内能源企业的动员令。3月15日,习近平总书记中央财经委员会第9次会议上又强调,实现碳达峰、碳中和,是一场广泛而深刻的经济社会系统性变革。国家电投集团董事长在去年12月的中国品牌论坛上提出,国家电投要在2023年实现碳达峰,这是国家电投对社会的郑重承诺。

我国是世界上最大的能源生产国和消费国,而且以煤炭为主,传统发电企业煤电占比很大。以国家电投为例,到去年底,集团的电力装机1.76亿千瓦,清洁

能源占比56%,虽然在大型发电企业里面处于领先,但是依然还有煤电装机7740万千瓦。近年来,国家电投通过持续布局清洁能源产业,不断优化能源结构,坚决淘汰落后产能,碳排放强度持续下降,排放的总量、增长的步伐已经放缓。

国家电投落实碳达峰、碳中和工作的整体思路是严控煤电、气电总量,大力发展风、光、水、核等清洁能源,加强低碳技术创新、系统集成研发和新兴产业发展,积极参与全国碳市场和电力市场建设,全力推进国家电投绿色低碳转型发展。作为碳达峰的实施方案,国家电投将进一步强化对能源结构的调整,到2025年,国家

电投清洁能源装机占比将超过65%;到2035年,清洁能源装机占比将超过75%,继续为国家低碳清洁发展作出贡献。

在煤电、火电升级转型方面,国家电投制定了煤电机组退出管理机制,持续发展清洁高效的火电,加大淘汰低效机组的力度,降低碳排放总量。在清洁能源发展方面,截至目前,国家电投清洁能源的装机已经超过了1亿千瓦。未来,国家电投将继续加大力度发展风电、光伏、水电、核电等清洁能源产业,充分发挥清洁能源供应的优势,把发、取、需、配、售、用产业与智能化、信息化结合起来,积极发展智慧能源。

中国三峡新能源(集团)股份有限公司副总经理、总工程师吴启仁：

新能源市场亟须合理的监管预警机制

中国长江三峡集团有限公司(以下简称“三峡集团”)是全球最大的水电开发企业、中国最大的清洁能源集团,将新能源业务作为核心主业进行全力打造。作为三峡集团新能源业务的战略实施主体,三峡新能源承载着发展新能源的历史使命,也肩负着“奉献清洁能源,共护绿水青山”的时代重任。深入落实碳达峰、碳中和目标任务,贡献环境改善,是三峡新能源义不容辞的责任和义务。三峡新能源将紧紧围绕“风光三峡”和“海上风电引领者”战略,努力打造产业结构合理、资产质量优良、经济效益显著、管理水平先进的世界一流新能源公司。

三峡新能源业务已覆盖全国30个省、自治区和直辖市,投产装机规模超1500万千瓦,资产总额近1500亿元,

盈利能力稳居国内同行业前列。在陆上风电业务方面,三峡新能源以中东南部、特高压送出配套和大基地项目为重点,持续优化战略布局,已投产陆上风电项目遍布内蒙古、新疆、甘肃等25个省区,累计装机规模超750万千瓦。集中连片规模化开发海上风电,已形成“投产一批、建设一批、核准一批、储备一批”的滚动开发格局,投产海上风电项目遍及江苏、辽宁、福建、广东等沿海4个省区,累计获取资源超3000万千瓦,装机规模超130万千瓦,广东、福建、江苏区域5个“百万千瓦级”海上风电基地已现雏形。在光伏业务方面,三峡新能源积极推行多元化开发,有序开发大规模集中式光伏发电,抢抓光伏+ (农光互补、渔光互补、光储一体化)等业务发展机遇,形成由点到面的开发格局,已遍及青

海、山西、陕西等21个省区,累计装机规模近700万千瓦。

新能源储能被誉为最有可能替代火电的新能源形势,但储能政策需进一步明朗,造价需进一步降低,储能和组件寿命匹配,可使储能成为支撑新能源发展的重要路径之一。同时,要加大新技术在新能源电站运行维护的投入力度,降低运维风险和成本,提高设备利用率,实现“无人值班、少人值守”运维新模式。

新能源发电场站实现平价化,收益率受上游市场、政策影响极大。中央已明确新能源在未来电力系统中的主体地位,这意味着风电、光伏将是未来电力系统的主体。目前来看,新能源市场的一个小波动即可导致项目亏损,给开发企业集中采购产生极大影响,不利于新能源行业的健康发展,亟须合理的市



场监管、调控、预警机制。新能源电站平价需实现规模化,因征地、林地、送出等费用占比较大,实行减免或结合新能源+产业(农、渔、牧等)模式优惠政策也有待进一步明确。

浙江正泰新能源开发有限公司总裁助理戴骏：

光储新能源发电系统要实现安全经济高效

2020年,全球已有33个国家实现碳达峰,到2030年,将有57个国家实现碳达峰,我国也会在2030年达峰。按照去年12月12日习近平总书记在气候雄心峰会上的重要讲话,到2030年,我国非化石能源占一次能源消费比重将达到25%左右,风电、太阳能发电总装机容量将达到12亿千瓦以上。

随着装机的增多,光伏发电的平稳性、调频调峰,越来越成为挑战,储能的重要性也将随之显现。“光+储”的价值在于使光伏发电平稳,做好频率调节、调峰,实现负载均衡,使电能质量改善,以及作为备用电源。

未来,储能产品将呈现四方面的发展趋势。首先是标准化,即形成储能标准、检测和认证体系,实现储能系统对外接口及内部部件标准化;其次是规模化、网络化,网络化实现规模化及同电网的灵活互动,以及能源互联网、智能电网、电力物联网协同发展;再次是市场化、商业化,未来将搭建电力辅助服务现货市场,以市场化手段实现储能价值,完善需求侧响应市场机制、分时电价机制;最后是智能化,通过能量管理系统(EMS)实现虚拟电厂、大数据分析、发电预测、负荷预测、电价预测等智能化的手段,最大化挖掘储能的潜力和价值。

“储能与智能电网技术”是“十四五”国家重点研发计划之一。在科技部“十四五”国家重点研发计划中,多个项目涉及大规模储能EMS系统的研发。其中,有8项细分任务涉及储能,包括吉瓦时级锂离子电池储能系统技术、兆瓦时级本质安全固态锂离子储能电池技术、金



属硫基储能电池、低成本混合型超级电容器关键技术、规模化储能系统集群智能协同控制关键技术研究及应用、储能电池加速老化分析和寿命预测技术、储能锂离子电池智能传感技术、锂离子电池储能系统全寿命周期应用安全技术。

正泰新能源的储能EMS采用分布式架构和大数据技术,架构可扩展性强,且满足大规模储能站监控功能的需求,统一平台、灵活部署,同时适用于用户侧、发电侧、电网侧多应用场景,还可以扩展应用于能源物联网其他领域。光储新能源发电系统首先要安全,同时还要经济、高效,所以正泰新能源的产品是规模化、标准化,从一开始就考虑到市场化,要满足市场的要求。

正泰新能源还在分布式氢能方面进行了一些尝试和探索。氢能分布式发电是跨领域、跨行业的应用结合,包含输配电、电源、储能、氢能等产业,而正泰新能源在相关产业均有布局,依托嘉兴现有工业副产氢企业资源,联合进行了氢能分布式应用示范和推广。

隆基股份战略管理中心总经理蒋东宇：

绿氢推动光伏产业快速增长

过去10年,光伏发电技术和成本取得重大突破。光伏是近十年来发电系统造价平均降幅最大的新能源,当前,光伏上网电价已低于火力发电,发电技术成本已低于0.1元/千瓦时。同时,光伏发电成本还将持续下降,未来将成为成本最低的电源。

光伏产业是我国最具核心竞争力的战略性新兴产业之一。一方面,中国光伏产业技术处于全球领先水平,光伏新技术、新工艺总是由中国企业率先突破、率先产业化;另一方面,中国企业不断刷新光伏电池转换效率世界纪录,前沿技术在国内也已开始加速布局。此外,我国光伏产业已在国内形成完整产业链,全产业链技术、设备、材料实现国产自主可控。

在中国光伏产业的辉煌成绩中,隆基作出了重要的贡献。隆基引领中国光伏行业取得全球技术领导地位,RCZ拉晶工艺世界领先,带领全行业进入高效单晶时代;率先导入金刚线技术,为行业节约成本300亿元/年;屡次刷新高效单晶PERC电池转换效率的世界纪录;率先研发、推广双面发电技术,降低光伏度电成本。

随着光伏产业的发展,“光伏+”的多样化应用场景正在逐渐涌现,并实现经济社会的多重效益。其中,“光伏+荒漠”可以实现土地效能提升和环境保护;“光伏+农业”将最大限度利用土地资源,增加生态效益和社会效益;“光伏+渔业”可以做到“水上发电,水下养殖,一地两用,渔光互补”;“光伏+储能”则是人类能源终极解决方案,也是应对气候变化的有力武器。此外,还有“光伏+交通”“光伏+停车场”“光伏+加油站”“光伏+工商业屋顶”“光伏+户用屋顶”等多种不同的应用场景。

在众多的“光伏+”模式中,“光



伏+氢能”被普遍看好。以清洁的光伏电力和氢气替代石油、天然气能源,将显著减少二氧化碳排放。当前,全球约70%的温室气体来源于传统化石燃料,而IEA预测2050年全球能源需求将增加54%。为了将21世纪的全球变暖限制在1.5℃以下,IPCC路线提出需增加低碳和零碳能源的消费量,光伏和氢作为零碳电力和清洁能源电力载体,在减少CO2排放方面可以发挥巨大作用。

氢能未来需求可观,绿氢将推动光伏产业快速增长。到2050年,全球氢需求将达到6亿吨/年~8亿吨/年的规模。按照这一预期,未来30年,全球年均新增的制氢规模约为2500万吨,将带来新增光伏装机年均900吉瓦左右,从而形成万亿级的市场规模。

世界能源电力版图中国70%国家已承诺碳中和,全球能源转型是大势所趋。大力发展光伏发电,可促进绿色低碳转型,加快建设美丽中国,推动资源型能源产业向科技驱动型能源产业转变,远期可实现负碳发展,修复全球生态,同时也有利于全面推进乡村振兴、进一步巩固脱贫成果,还有助于各国保障能源安全。

中国石化销售股份有限公司发展规划首席专家、氢能项目部经理江宁：

加快氢能基础设施建设助力碳中和



实现碳达峰、碳中和的目标,对于中国石化来说,既是重大责任,也是新的发展机遇。中国石化提出打造“一基两翼三新”的产业发展格局,其“三新”中的新能源明确把氢能发展作为最高优先级,努力构建产业链条完整、供应网络完善、规模效益领先的中国第一大

氢能公司,为中国石化打造世界领先洁净能源化工公司贡献重要力量。

在氢能交通领域,中国石化拥有全球第二、全国最大的车用交通能源营销网络——截至2020年年底,加油站保有量约31,000座,具备快速布局氢能基础设施的天然优势;2017年开始在加氢站建设方面进行试点研究,目前已建设完成加氢站11座,其中10座已投营。通过近年来的探索研究,以及当前车用能源的发展需要,中国石化计划率先在加氢站建设方面发力,战略支撑我国氢能加注基础设施建设。近期,集团公司党组审议通过了《中国石化“十四五”氢能发展规划》,明确提出到2025年建设完成1000座加氢站或油氢合建站。其中2021年发展目标是100座。相信通过3年~5年的加氢站布局建设,中国石化将和其他的伙伴们携手共同打造世界领先的氢气加注基础设施网络,支撑我国氢燃料电池汽车的

发展规划。

在氢能供应领域,在保障氢能交通领域的终端应用的同时,重点布局氢气制取和储运。作为全球最大炼油企业,中国石化氢气生产和利用规模约350万吨/年,具有丰富的制氢和用氢经验。氢气制取方面,中国石化计划先期以工业副产氢提纯制取的“蓝氢”为主,多管齐下逐步迭代,构建产业链,最终过渡到“绿氢”。“十四五”期间,中国石化计划在13家炼化企业加大“蓝氢”的布局力度,确保所建加氢站及社会上其他加氢站的氢气供应。

在氢气储运方面,“十四五”期间,中国石化将在高压氢气长管拖车、液氢储运和管道输送三方面布局——长管拖车方面,配合加氢站和“蓝氢”制取,规划建设全国范围的氢气配送体系,并研究将国内采用20MPa运输标准提高到欧美常见的50MPa的可行性;液氢方面,开展相关技术和装备攻关,适时

在燕山石化、巴陵石化开展示范项目;管道方面,在已建成3条共计约100公里的氢气管道基础上,结合远期大规模应用氢能场景,开展跨区域长距离输送氢课题研究,加快制定和完善氢气长输管道配套设计、施工、运行、维护等安全技术标准体系。

在绿氢领域,中国石化将在现有的炼化、煤化工制氢基础上,进一步扩大氢气生产利用规模,大力发展可再生电力制氢。初步规划“十四五”期间,在西北地区,集中布局风电、光伏产业,利用“绿电”制氢,并通过管道供应当地炼化企业;在沿海地区,利用大型海上风电、弃核电制氢,供应炼化基地及周边加氢站。

此外,中国石化还将在基础研究和产业投资方面加大投入,在氢能产业链核心技术、关键材料、氢能安全技术等领域进行技术攻关,在氢燃料电池汽车购置、运营、保险等环节投资布局,全方位推动氢能产业尽快进入商业化运营。

3月16日,以“‘碳中和’愿景下的能源革命”为主题,由中国产业发展促进会氢能分会、中国改革报社《能源发展》周刊主办,北京国发智慧能源技术研究院承办的“第六届中国能源发展与创新论坛”在京召开。图为“‘碳中和’目标与电氢体系展望”分论坛现场。

张小宝 摄

