

《7版》

# 以氢为媒 推动可再生能源高质量发展

中国电能成套设备有限公司党委委员、招标中心副主任胡亚民:

## 数字化转型为能源清洁化赋能

称“中国电能”)成立于1972年。近50年来,致力招标代理、总包配送、设备监造、碳资产管理、节能技术服务等专业化服务,拥有行业顶级资质,是“中国招标机构十大顶级品牌”之一,具有较强的品牌影响力和核心竞争力。

未来,“中国电能”必将牢牢把握本轮能源革命特点,大力推进数字化转型和平台生态构建,推动核心技术和商业模式创新,积极构建“电能e购”电子商务平台,打造安全稳定的清洁能源产业链供应链,助推清洁能源高质量发展。

一是推动电商化采购配送。探索推进规模化框架招标采购,依据框架采购结果实施“电能e购”电子商城订单配送,通过产品质量好、服务及时的供应商签订框架协议,锁定重要厂商和资源,并积极引入到“电能e购”,快速提升物

资保障服务水平;针对其他小额、零星设备物资,全面推广全流程电商化采购,以响应项目需求,缩短采购周期。

二是创新商业模式,实现清洁能源线上销售。与行业内单位加强协同,形成合力,从以ToB为重点转向ToB和ToC并重,“电能e购”电子商城提供差异化、个性化、定制化综合智慧能源、氢能、储能等清洁能源一站式服务,快速响应用户需求,提高用户体验。探索开展小批量氢气销售业务,努力发展成氢能产业销售平台。

三是培育“电能生态圈”。充分利用行业内大客户、供应商网员优势,在产业链、供应链上,与有发展潜力的优势企业不断深化合作,形成相互融合、共同发展的“价值共同体、命运共

同体”,培育“电能生态圈”,确保供应链安全稳定。

四是积极参与能源项目投资开发。中国电能将充分发挥公司在供应商管理中的优势和影响力,采用成立联队、合资公司、适度参股等多种方式,运用产业基金、新能源基金,参与能源项目合作开发运营,为实现碳排放目标贡献力量。同时,通过项目合作,进一步涵养供应链生态,助力打造安全稳定的清洁能源供应链。

五是挖掘碳资产利用新价值。充分发挥碳资产金融属性,为绿色低碳循环经济发展项目和技术提供低成本资金,充分盘活碳资产配额,有效降低财务成本;开展绿证业务,主动与国际绿证业务对接,在采购评分环节引入绿证评价,推动能源行业绿色发展。



国家电投集团董事长钱智民在“2020中国品牌论坛”上宣布,到2023年国家电投将在国内率先实现“碳达峰”,成为第一个宣布达峰时间的央企。近年来,国家电投集团大力实施“猎风行动”“借光计划”和“绿地行动”,抢抓清洁能源跨越式发展机遇,一直在加快“减碳”的脚步。

作为国家电投集团物资装备服务平台,中国电能成套设备有限公司(以下简

海卓动力(青岛)能源科技有限公司总经理朱维:

## 提供氢能全领域“一站式”综合应用解决方案

第五届联合国环境大会指出,当前全球面临着三大危机:气候危机、生物多样性和自然危机、污染和废物危机。其中,气候危机首当其冲。为了更好地应对气候危机,我国提出2030年实现碳达峰,2060年实现碳中和,并写入了《政府工作报告》。

在“3060目标”下,我国的能源经济体系面临着巨大的压力。与此同时,我国也是世界上最大的氢气和可再生能源生产国,而氢能是我国构建清洁、低碳、安全、高效的现代能源体系的重要组成部分。相关预测显示,到2050年氢能在中国终端能源体系中占比将高达10%,与电力互补,共同成为中国终端能源体系的消费主体。

海卓科技秉持着让人人用上清洁能源的使命,推动关键零部件的集成开发,

提供氢能全领域一站式的综合应用解决方案。公司于2020年3月在山东青岛成立,依托中国工程院和同济大学的资源平台,形成了以钟志华院士为总顾问的专家团队。

海卓科技通过不同的模块组合,覆盖轻型商用车应用场景,满足市内物流、城市公交、市政服务、城际货运等多重需求,提供全场景的交通应用解决方案,助力交通运输领域的节能减排。截至目前,海卓科技已经配套整车项目11款。2020年,海卓科技完成了500辆燃料电池汽车的生产订单。

我国燃料电池商用车应用规模处于世界前列。其中,公交车占比高达90%,这是企业的技术创新和国家政策支持协同发展的结果。但与此同时,氢燃料电池技术在商用车领域还存在一定

的困难,主要表现在使用成本方面。海卓科技积极探索氢能在交通领域的市场化应用,创新了场、站、车、仓的方式,走出了一条差异化发展之路。通过在物流仓储基地铺设光伏系统,利用光伏发电,实现电解水制氢,其中一部分用于储能。

除了深耕交通领域,海卓科技还关注工业和能源领域的氢能解决方案。海卓科技打造了氢能产业示范园,利用光伏发电开展电解水制氢,在园区中建设中低压管网,通过管网和高压槽车的方式,进入附近的工业园区,通过燃料电池发电,用于园区的生产和办公,逐步实现绿氢在工业园区的综合利用,降低了生产和生活的碳排放。

未来,海卓科技将继续优化交通领域、工业园区领域的氢能解决方案,探索热电联供和氢气储能领域场景及商



业化运营模式,整合上下游氢能产业链。在“双碳目标”指引下,在新旧动能转换的历史机遇下,海卓科技期待与更多氢能合作伙伴一道,打造氢生态,共同迈进氢的未来,为守护绿水青山贡献一分力量。

晶科能源全球产品管理部副总监于瀚博:

## 以产品和技术创新助力实现碳中和目标



作为全球第一家加入RE100(百分之百使用可再生能源倡议组织)的组件供应商,晶科承诺2025年旗下所有工厂和

全球运营100%使用可再生能源。同时,将与全球领先的企业在技术领先、产品创新、产业布局、提速碳中和等方面密切合作,共同为实现能源结构转型和碳中和目标做出努力。

晶科今天的科研实力已经不容小觑。其中,专利申请数量达1632个,发明专利722个,研发团队超过900人,研发投入超过12.74亿元。2020年6月20日,正式发布行业首个光伏电池的IEC(国际电工委员会)标准,主导或参与制定国际国内行业标准达到65个,15次打破电池效率和组件功率的世界纪录。产品方面,晶科一直以来致力创新,比如182组件可靠性测试数据良好,可实现整个电站质保周期内的稳定正常运行,以保证电站的收益率。电

站系统对组件功率质保有极高要求,优异的组件能有效确保长期稳定的发电性能,182组件所具备的领先功率质保大大满足了客户这一需求。

现阶段最成熟的545瓦最高功率的产品,用的是M10组件,可以给客户提供多样化的选择,单面、双面透明背板、双面双玻的产品,可使客户在不同环境下选择不同的产品,使项目收益实现利益最大化。比如,在人工安装成本高或者风沙、高热的地区等,双面透明背板产品散热快和背板积灰率低等特性可提升组件的发电量,而水面等高温地区则使用双面双玻产品。技术方面,多主栅技术可以更多地让电子快速通达主栅,在平衡制造成本的同时也可提升发电量,

圆丝焊带还可以使更多的太阳光照射到电池板,也增加了发电量。BOS成本上如果少0.01元/瓦,上升到100兆瓦的电站,发电量会更大。经测算,晶科产品配合跟踪支架对比210组件可以节省到0.05元/瓦左右;210组件相比182组件来说工作温度稍高一些,所以在发电线损和考虑工作温度的情况下,182组件产品能够实现客户价值最大化,未来2年-4年都是非常成熟的产品。

未来5年,无论是单晶硅片、单晶电池、单晶组件,晶科愿意与同行携手共同通过规模经济等手段把成本降下来,在2025年成本预测可以降低到30%左右,同时希望电池效率能够不断得到提升。

特变电工新疆新能源股份有限公司制造业营销事业部解决方案部部长刘迎迎:

## “后平价”时代光伏系统发展呈四大趋势

在“碳中和”愿景下,“后平价”时代光伏系统方案凸显出更低系统成本、更高系统收益、电网友好和智慧运营的大趋势。

2021年《政府工作报告》提出,扎实做好碳达峰碳中和各项工作。3月15日,中央财经委员会会议提出,构建以新能源为主体的新型电力系统,加快推进碳排放权交易,更加推进新能源市场的发展。因此,大力发展清洁能源势在必行,光伏市场将迎来空前的规模和预期。据行业预测,预计“十四五”期间中国光伏将年均新增70GW以上,前景可观。

为迎合“后平价”时代光伏系统发展,未来光伏系统逆变器要具备更高容配比,提高系统接纳能力和各设备的利用率,降低系统成本;逆变器不仅需要自身效率和可靠性高,还应能保证整个电

站具有更高的系统效率和收益;随着可再生能源渗透率不断提高,逆变器并网友好性至关重要;清洁能源规模不断扩大,智能运维系统需提升电站运维能力和收益。

特变电工228kW组串逆变器匹配光伏系统发展,设备具有如下特点:

更高容配比。产品满足24路组串接入,容配比可达1.8倍,MPPT电流40A,灵活匹配双面182/210电池片组件应用。

更高收益。产品中国效率98.45%及以上,12路MPPT设计,2路送入1路MPPT,有效降低组串并联失配损失;防护等级IP66,防腐等级C5,达到行业领先水平;具有PID保护和修复功能,保护组件健康,降低组件PID损失;支持智能跟踪支架,提高系统效率和整体收益。

并网友好。产品支持光储协同,解决电站弃光存储、削峰填谷、电力调频等需求;支持弱电网接入,SCR在1.5环境下可靠发电;产品可实现主动谐波抑制功能,降低逆变器与电网谐波交互影响,提高并网电流质量。

智能运维。具有I-V曲线智能监测技术,通过I-V曲线扫描,分析和基于大数据专家系统及专利诊断算法,可识别多种单一故障和复合故障。结合特变电工TB-eCloud云平台,基于大数据、云计算和人工智能等先进技术,可实现电站全数字化智能运维,构建“站端+云端”的双端智能运维方案,实现对光伏电站海量数据的采集、传输及分析,降低运维成本,提高系统收益。

特变电工始终以“奉献绿色能源,创造美好生活”为使命,在碳中和的大背景



下,特变电工将持续不断地在发、输、配、用等新能源领域开发创新,推动清洁能源和绿色产业的发展,为早日实现碳中和贡献自己一分力量。

江苏中信博新能源科技股份有限公司副总经理、营销中心负责人周石俊:

## BIPV助力工业厂房能源变革

中信博光伏建筑一体化(BIPV)的行业愿景,就是要让屋顶变成电站,让业主拥有电站,也让业主享受电站带来的收益。

当前,在全球追逐可再生能源,中国展现出全面绿色转型并宣布碳达峰、碳中和目标的大背景下,国内光伏行业将进入新一轮景气周期,BIPV行业有望进入加速发展期。

目前市场常见的BIPV产品主要有三种:建材式、装配式、以中信博为代表的集成式(包括智顶式与双顶式)解决方案。其中,智顶式BIPV采用结构式的防水系统,经过极限的耐高温和防腐蚀测试,使用寿命可以达到30年以上,并可节省彩钢瓦的建设费用和二次更换费用,组件可选配,采光通风、抗震防震以及后期运维都有相对优势;双顶式BIPV采用结构件垫高,在现有厂房加上一层BIPV,免除拆除原彩钢瓦,不影响生产经营,且可延长屋顶的使用寿命至25年以上。

1MW左右的屋顶电站,BIPV光伏电站可比传统分布式电站超装30%以上,建设及维护成本节约至少180万元。中信博即将实施的安徽阜阳18.8兆瓦项目,总投资约6956万元,通过BIPV自发自用自投,全投资静态回收期小于6年即可回收成本。

BIPV作为新兴产业,发展中仍然面临一些问题:一是标准化工作尚需进一步完善,虽然住



房和城乡建设部已经出台了一些关于BIPV的技术规范,但针对BIPV的产品、设计、施工、建筑等方面的相关标准与规范仍不健全,对市场推广造成较大影响;二是尚未制定国家层面的相关支持政策,现行的分布式光伏度电补贴政策(2020年年底到期)和绿色建筑奖励政策均不是针对BIPV制定,难以满足投资回报需求;三是分布式发电市场化交易机制推进缓慢,严重制约分布式光伏产业规模化发展。

中信博于2009年成立,经过11年的发展,于2020年8月28日登录上海科创板,目前也是唯一一个以支架业务登录科创板的企业。公司发展迅速,2013年进入海外市场,2017年销量全球第四,同年推出BIPV产品。中信博不仅是众所周知的光伏支架系统制造商和方案解决商,同时也是BIPV系统的制造商和方案解决商。

晶澳科技全球营销中心

总经理、资深产品技术专家王梦松:

## 大组件尺寸已达系统瓶颈值

当前,伴随电池效率提升、组件封装技术的更新迭代以及更大尺寸组件的出现,组件的功率呈快速上升趋势。

回顾近年来光伏组件功率提升的历程,一方面,电池效率得到持续提升,单晶电池效率从2009年的17%提升到2020年的22.8%,PERC技术的大规模量产大幅提升了电池的转换效率;另一方面,高效组件不断进行技术加载、板型优化以及辅材增强,包括镀膜玻璃、加厚超软焊带、高透EVA、半片、多主栅(MBB)、叠瓦、叠焊、小间距等技术的应用;此外,硅片尺寸也逐渐增大,单晶硅片从125mm到156mm再到156.75mm,后续又出现158.75mm、161.7mm、166mm、210mm、182mm等多种规格。

其中,PERC电池效率持续提升。产业化的单晶PERC电池效率由2016年的不足21%提升到目前的23%以上,采用的技术主要包括低阻硅片、激光选择性发射极(SE)、正面高阻栅等。PERC电池效率仍有进一步提升的空间,两年内量产效率有望提升到23.5%以上。

对于下一代电池技术的展望,H型TOPCon电池和异质结(HJT)电池的转换效率近期有了稳步提升,目前先进生产线转换效率能够达到24%以上。未来两年之内,随着效率持续提升和成本进一步下降,TOPCon电池和HJT电池有望逐步投入规模化量产。同时,钙钛矿/硅叠层电池技术也取得较大突破,放眼5年-10年后,钙钛矿有望和晶体硅电池技术叠加,达到30%以上的转换效率。

当组件效率相当时,通过适



当增加尺寸提高功率有利于降低系统平衡(BOS)成本,但当组件尺寸进一步变大时,随着尺寸增加带来的BOS成本下降会越来越不明显。现有的大组件尺寸已经达到系统瓶颈值,未来的重点依然是提高组件转换效率。

组件尺寸进一步增大带来风险的同时,系统端BOS成本的下降也越来越不明显,未来继续靠增大尺寸来提升功率的做法已经基本失去价值。功率提升势必意味着电压或者电流的提升,如果电压下降,电流势必会有更大提升,低电压可以增加组串容量,降低系统成本,但与此同时带来的大电流对系统及组件本身的影响不可轻视。

当前主要的组件封装技术中,半片技术通过电池切半降低组件内部电学损耗,从而提升组件功率,同时还具有非常出色的高温、高辐照发电能力(比全片电池组件工作温度低2-3°C)。此外,在局部阴影遮挡下发电量损失大幅减少;MBB技术通过提高光的利用率与收集电流的能力,提升电池效率与组件功率。“半片+MBB”已成为行业组件的主流封装技术,更高密度的封装技术也是未来趋势,但还需要进一步量产检验。

(本组稿件由吴昊、朱黎、许小飞、本报记者焦红霞采访整理)