

新质生产力引领高质量发展新赛道

编者按 近日,“第九届中国能源发展与创新论坛”在京召开。论坛由中国产业发展促进会主办,中国产业发展促进会氢能分会、北京国发智慧能源技术研究院承

办。水电水利规划设计总院、正泰新能源、明阳智能、爱旭股份、阳光氢能、隆基氢能等近40位来自

不同机构和企业的代表在会上分享了在各自领域的创新与实践。本报摘编了部分嘉宾的发言重点,以飨读者。

上海正泰电源系统有限公司副总经理项海峰:

坚持技术创新与品质控制 光储未来大有可为



当下,由于行业格局尚不稳定,经济贸易形势的不确定性,商业模式不清晰,储能竞争加剧。但随着未来科技发展、新能源发展,结合国内外资源禀赋,光储大有可为。

正泰集团以“绿源、智网、降荷、新储”系统服务能力,打造平台型企业,构筑区域智慧能源产业生态圈,为公共机构、工商业及终端用户提供一揽子能源解决方案,实现节能降碳、

加速能源转型。正泰电源隶属其中重要一环,提供光伏逆变器与储能系统,助力新能源产业发展。结合集团的协同优势,与行业间的开放竞争与合作,正泰的新能源业务具有可持续性竞争优势,为保持技术创新注入战略定力。

未来,储能应用模式必将转变,我国将结合电网、用电、地理分布等特色,形成具有中国特色的储能应用模式。而随着储能应用的逐渐变化,势必会更加强调储能系统的使用率,以提高储能资源的利用率,这就要求储能系统保持高质量、高性能、高安全,并不断进行技术迭代和创新,以实现持续性的竞争胜出。

正泰电源在2023年彭博新能源财经全球最具投资价值逆变器品牌榜单排名第一。产品创新方面,正泰具备可持续的竞争优势,新推出的 POWER

BLOCK 2.0 全新液冷储能系统,延续POWER BLOCK系列产品理念,通过高效成组技术,比能提高37%;拥有一体化的系统方案,工厂内预制化生产,现场无需安装调试。同时,正泰电源在 POWER BLOCK 2.0 中逐步应用玻纤全密封压力自平衡Pack,无损Pack级定向泄爆、柔性压力薄膜监测健康与安全等最新技术,孜孜不倦地提升系统性能与安全水平。

阳光电源副总裁、阳光氢能公司董事长彭超才:

助力传统产业深度脱碳和绿色升级

在政策与市场的双重驱动下,氢能应用领域正在不断拓展和创新,不仅绿氢在化工、冶金和电力领域出现更多应用,绿色甲醇、绿氨也将成为下游应用的主要场景,占比高达65%。

这些变化推动了绿氢产业的规模化发展,也对电解水制氢系统提出更高的要求:制氢系统要具备更快速

的动态响应能力、更宽负荷及弱网场景下安全稳定运行能力、更优的源网荷(氢)储能量管理策略等。

阳光氢能通过在结构、材料、电解槽本体和工艺控制等方面的持续探索,率先开发了可再生能源柔性制氢系统,使电氢转换过程更加高效、安全和灵活,更好地适应当前可再生能源制氢市

场下多样、复杂、综合的应用需求。

阳光氢能20MW电解水制氢实证基地累计运行时长已超过1.1万个小时,测试成果显示,该实证基地可进行新能源、储、网、氢能量管理控制及并网点控制策略实证,解决多台电解槽的并联运行及集群控制策略,优化电氢耦合运行模式,真正做到

到荷随源动。

阳光氢能引领可再生能源柔性制氢技术,解决了当前形势下氢能产业面临的大规模、多元化场景需求,也将通过一系列示范项目的落地,持续推动新质生产力的发展,助力各类传统产业的深度脱碳和绿色升级,为经济高质量发展注入新动能。



爱旭股份副总经理盛健:

在业界率先进入单晶硅终极技术时代



零碳社会的实现,离不开全球可再生能源技术的不断精进创新。爱旭股份就是这样一家执着于技术迭代与自我革新的高新技术企业,光电转换效率始终是爱旭的核心竞争优势,公司开发出最接近单晶硅极限效率29.56%的N型All Back Contact (ABC)技术,在业界率先进入单晶硅终极技术时代;2023年爱旭推出双面率达70%的地面电站新品“恒星系

列”,打破了BC双面率低的行业偏见,ABC技术完成全场景布局;ABC电池平均量产效率27%,组件量产效率24.2%。

过去15年,爱旭股份以实现光伏产品对阳光能量的极限转化为目标,通过产品研发创新和工程制造创新,引领全球光伏产业从p型时代向n型时代的每进一步高质量发展,把每平方米土地上的阳光都利用起来,让每平方米组件功率更高,让组件每

一瓦功率的发电量更高。

爱旭股份组件量产效率目前已实现全球第一,同等土地面积,装机容量比TOPCon高5.8%,IRR提升0.24%;同等1万平米屋顶面积,ABC装机容量比TOPCon高7.38%,发电量提升10.1%;收入增加250万元,回收期减少0.2年;在用户场景方面,相同户数(10MW,400户,40块/户)实现更多容量(+8.1%)以及更高

收益(+9.8%)。

爱旭股份旗下“零碳绿色超级工厂”——济南工厂,不久将成为全球领先的零碳智能工厂,实现100%绿电+90%水回收+30%余热回收。与此同时,爱旭股份正全方位助力珠海打造零碳城市。同时,启动首批18个零碳试点项目建设,试点项目涵盖零碳公共建筑、零碳居住建筑、零碳工业建筑、零碳园区、零碳区域五大典型场景。

浙江可胜技术股份有限公司总裁兼总工程师徐能:

光热发电是高比例新能源电力系统的理想选择

光热是太阳能发电的一种方式,通过大量反射镜实时追踪太阳的轨迹,将阳光精准反射、聚焦到塔顶的吸热器上,加热熔盐工质并进行储存。在需要发电时,利用高温熔盐与水进行热交换,产生高温高压的蒸汽,驱动汽轮发电机组发电。光热发电集储能和发电于一体,可实现24小时连续稳定发电,同时可为电网提供转动惯量和无功支撑,保障电网的频率稳定、电压稳定、同步稳定。

截至2023年底,各地政府公布的大型风电光伏基地项目、新能源市场化并网以及直

流外送等项目名单中配置光热发电项目33个,总装机容量约330万千瓦,风电、光伏与光热的装机比约为8:1,光热难以充分发挥显著的调峰与支撑作用。因此,降低光热发电度电成本,建设高比例“光热+”大基地项目是当务之急。

光热配比提升后,其调节作用也将显著提升,为此可胜技术进行了“高比例光热+光伏”项目可行性分析。随着单机规模扩大,行业规模化发展和技术进步等方面多重发力,度电成本可达0.48元/千瓦时,再考虑CCER收益,度电成本可达0.43元/千瓦时。可胜技

术目前正在推行的项目方案是光热、风电、光伏配比1:1:1,项目总装机1050兆瓦,光热、风电、光伏的装机规模均为350MW,调节性电源装机占比约33%,总发电量可达2369.2GWh。这样的配比方式,将极大程度提高光热替代火电的可能性,实现清洁能源(光热)调节清洁能源(光伏、风电)。项目的建设对提高光热对电网的支撑作用,提升新能源电量占比具有重要的示范意义。

可胜技术成立于2010年,是可信的熔盐储能光热发电解决方案提供商,专注于塔式

光热发电与熔盐储能的技术研究、装备研制与工程应用,深度聚焦光热发电及多能互补发电业务,并积极布局以熔盐储能为核心的综合能源应用领域,致力于通过先进、高效的可再生能源利用技术,为人类社会提供高品质、低成本的绿色清洁能源。

通过多年的技术攻关及工程实践,可胜技术已成功掌握从聚光、集热、储热到发电的全流程塔式光热发电核心技术,并建立起光热发电全产业链,实现了核心装备的产业化、国产化。同时,可胜技术开发了一整套高温熔盐储能解决方



案,形成了涵盖工艺包设计、关键设备集成、工程设计及建设管理、系统调试及运维等一系列专有技术。

天合光能中国区储能解决方案技术总监石欣雨:

光储融合将成为新能源转型的破局之道

未来,多场景下的光储融合将成为新能源转型的破局之道,新型储能是构建新型电力系统的重要技术和基础装备,是实现“碳达峰碳中和”目标的重要支撑。

目前,我国能源格局已发生巨大变化,新能源比例大幅度提升。电力系统将与多种能源系统深度融合,提高能源结构的安

全性和效率。高比例的新能源电力接入将对电网的稳定性构成严重的挑战,储能用于调峰调频、电网扩容等应用场景,可以促进新能源消纳,提升电力系统灵活性,保障电网安全。

天合始终重视储能业务的发展,提出鼓励集中式和分布式光伏配置储能,以及独立的储能建设,进一步完善电网调度

机制,充分发挥源网荷侧的储能作用。进一步完善新能源、储能参与电力市场交易机制,通过容量电价机制、现货辅助服务等模式,保障新能源配储,独立储能的成本疏导和相应的收益。以创新引领作为第一发展战略和核心驱动力,充分发挥科技型骨干链主企业的支撑引领作用,搭建全面领先的科创体系,

构建行业发展新生态,让高水平保护支撑高质量发展。

天合秉持用太阳能造福全人类的使命,致力打造高质量储能电站,并围绕以下三个方面思考:一是安全可靠,包括电池热管理、电气安全、无故障运行时间、设备故障率、故障响应速度;二是成本,包括初始一次性投入成本,全生

命周期的运维以及系统的效率等;三是工程交付,包括产品的交付周期,现场安装调试,并网投运的消缺量。

围绕以上三个方面,天合打造包括品牌、可融资性、产品、系统集成、交付和服务在内的五维驱动力,建设满足安全可靠,更低成本,更短工程交付周期的高质量储能电站。

通威股份有限公司华北区技术总监何泉飞:

提升产品功率 带来更高价值



要使用LPCVD工艺。通威股份作为最早自主开发大尺寸PECVD工艺的公司之一,在TOPCon电池制造技术环节实现了创新突破与领先,其主导的管式PECVD技术两次荣登PIP杂志年度及月度封面文章,并在国际上受到了广泛的认可与转载。PECVD沉积本征与原位掺杂poly-Si,具有效率潜力高、沉积速率快、绕镀小、石英件寿命长、产能高等优点。

通威TNC组件具有低温度系数、低衰减、高效率、高可靠性、高收益等技术优势。未来随着通威TNC电池技术不断创新,推进TNC电池降本提效,预计2025年电池效率将突破27.0%。

基于TNC技术,通威推出G12R-TNC组件,其最高功率档位可达630W,具备低温系、低衰减、高效率等优势。G12R以集装箱尺寸作为设计边界,将传统的182产品进行尺寸升级,衍生出2382×1134的组件尺寸,最大化装箱利用率,降低运输成本,带来更高产品价值。此外,G12R的低电压设计,使其在同样的1500V系统下单串可串更多的组件,带来BOS成本和LCOE成本的优势。以全球10个典型项目进行系统收益分析,G12R-66较常规182-72 TOPCON产品,BOS成本降低约1.11%,LCOE成本降低约1.19%。通威凭借大幅提升的产品功率,降低一体化成本,提升系统收益,带来更高产品价值、客户价值。

通威股份TNC电池目前量产效率26.5%,预计2024年底通过多种电池提效技术,量产效率达到26.9%。

自2006年进入新能源领域以来,通威股份持续创新,不断突破。当前,通威股份高纯晶硅年产能已超过42万吨,高纯晶硅纯度最高达到99.999999999(11N),出货量和市占率全球第一;高效电池年产能达100GW,连续7年出货量全球第一,截至2023年,全球累计出货量突破200GW;高效光伏组件布局全球,跑出加速度,2022年进军组件,2023年组件出货量进入全球TOP5。

在TOPCon领域,通威股份于2020年开始TNC电池研发,构建了行业首条大尺寸PECVD Poly沉积技术路线,多次刷新TOPCon的量产电池效率纪录,2021年效率达24.65%,2022年量产效率达25.3%,当前量产效率超过26.5%。

传统TOPCon电池制造主

东方日升新能源股份有限公司高级产品经理赵国德:

引领新质生产力 异质结电池抢先起跑

东方日升提出了双轮驱动的产品战略,一方面,持续通过科技创新提升产品效率和组件功率;另一方面,在碳中和时代,将低碳足迹作为光伏产品赋能的抓手进行突破,目前已将异质结组件碳足迹降低至376.5kg CO₂/kwc。

2019年~2021年,东方日升连续三年取得异质结电池全球出货量第一。当前,产品已覆盖全球89个国家和地区。

东方日升业务在全球的广泛铺开,离不开高功率的技术突破以及对碳足迹的提前布局。在欧盟碳关税、碳中和维度下,拥有376.5kg CO₂/kwc的东方日升异质结伏磁组件,已经牢牢把握住先机。

在技术维度下,东方日升也丝毫没有松懈。当许多企业选择更易兼容PERC电池产线的TOPCon电池时,东方日升选择在异质结电池(HJT)技术上突破。HJT的理论极限效率可以超过28%,相较于TOPCon而言,HJT还有很大的提升空间。

通过自主研发和国产化,东方日升成功降低了异质结电池的生产成本。目前,一条异质结的生产线投资成本已经从过去的5亿元/GW,下降到现在的3.5亿元/GW。东方日升基于110微米的硅片制备的电池片,成型后的电池片厚度仅有95微米,同时纯银耗量也控制在7毫克/w。由于异质结的技术特性,电池薄片化的主要作用不仅局限于成本优化,更在于降低隐裂风险与提升效率。目前,从技术上的优势体现在终端来看,东方日升异质结已经做到跟TOPCon同价,



未来还有进一步降价空间,做到比TOPCon价格更低指日可待。

除此之外,东方日升研发的异质结电池还有其他优势。首先,东方日升成功解决了非晶硅薄膜不耐受高温的问题,通过异连接无应力低温互联技术,实现在室温25℃下的电池片互联,解决了高温焊接对电池片造成的损伤,同时通过半棒工艺规避了激光分片带来的损失。其次,更低的制程温度意味着更低的能耗和更低的碳排,进一步降低了异质结产品碳足迹。同时,东方日升的异质结电池还保持了85%以上的双面发电率、1%的首年衰减、0.3%的次年衰减以及30年90%以上的功率保持率。而温度系数-0.24%/℃使得异质结在高温地区的优势会更加明显。

成功布局异质结电池的东方日升,在2024年将会实现730W的量产,电池效率在26.5%。这还远不是终点。东方日升对异质结的技术规划路线是,到2027年,实现钙钛矿叠层电池850W功率水平,电池效率超过30%。

(本版稿件由朱黎、李宗品、石琳琳、方竹喧整理)