

钙钛矿有望实现“从0到1”关键一跃

未来产能将达吉瓦级

■本报记者 苏南

“钙钛矿光伏技术产能有望达到吉瓦级”“钙钛矿成本将降至每瓦0.64元”“钙钛矿产业规模大,延伸行业多,需要上游到下游的全产业链培育”……

这是《中国能源报》记者在“2024钙钛矿产业发展大会”上听到的声音。在业内专家看来,钙钛矿技术当前正处在从实验室迈入产业化阶段的关键发展时期。从今年年底到明年上半年,随着相关吉瓦级项目陆续投产,钙钛矿有望实现“从0到1”的关键一跃。

产业快速发展

近日,有关钙钛矿新闻颇多:国内首个半透明钙钛矿太阳能电池并网发电项目、常州基地的捷佳伟创钙钛矿中试线正式投产运营,宁德时代正在搭建钙钛矿光伏电池的中试线。“钙钛矿电池研发项目正处于实际生产线上量产实验阶段。”拓日新能董秘近日回答投资者提问时表示。

在业内人士看来,中试线的建设和投产标志着钙钛矿光伏技术在向商业化迈进过程中的重要里程碑,它们不仅展示了技术进步,也为未来大规模商业化生产提供了基础,钙钛矿产业化有望快速实现“从0到1”。

钙钛矿产业正处于快速发展的阶段,技术革新与产业化进程持续加速,引发全球范围内的广泛关注与资本投入。目前,全球已有超过6000家研究机构以及来自100多个国家的学者,投身于钙钛矿技术的研发工作。“在国内,从事钙钛矿组件生产的企业已超过60家,其中4条吉瓦级生产线正在建设中。”中国华能集团清洁能源技术研究院院长肖平表示,据不完全统计,国内钙钛矿企业的融资总额已超过20亿元。

谈及钙钛矿产业发展优势,中国科学院院士、中国科学院化学研究所研究员李永舫表示,与晶硅太阳能电池相比,钙钛矿太阳能电池展现出诸多优势,原材料成

本较低、低碳排放、活性层厚度较薄,且能够制备成柔性器件。此外,钙钛矿太阳能电池的优势还在于其轻薄柔软的特性,这使得它在应用场景上与晶硅太阳能电池形成互补。

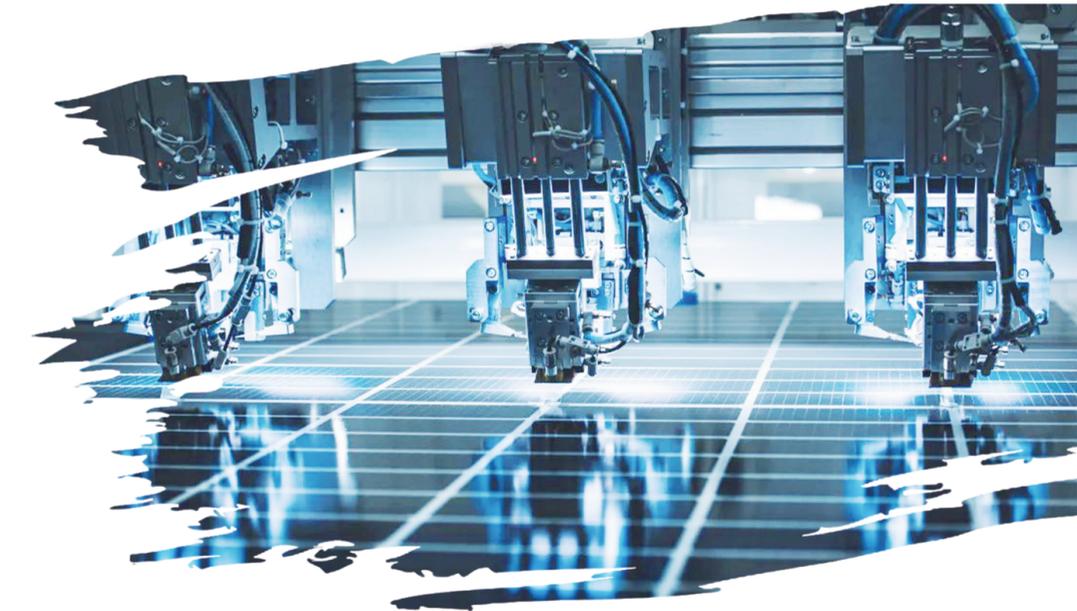
业内人士建议,为充分利用这些优势,可以考虑开发制备钙钛矿、有机叠层太阳能电池,通过结合两者的长处,实现高效且稳定的第三代太阳能电池。同时,将钙钛矿太阳能电池作为前结电池使用,可以有效防止紫外光对后结有机太阳能电池的破坏,进而提升整体的光照稳定性。

仍面临一定挑战

不过,快速发展的钙钛矿产业也面临一系列挑战,其中之一就是知识产权的分散性。

“目前,我国钙钛矿在光伏专利申请量中的占比超过84%。为推动产业发展,建议行业内实行专利交叉授权,以形成合力。”肖平直言,另一个挑战是钙钛矿标准化较为滞后。目前,通用光伏标准已有500余项,而钙钛矿专有标准尚不足10项。钙钛矿材料层的制备方法、电池缺陷的定义、老化规律、封装材料的要求、低辐照度性能,以及电池的光谱交替性能测试等方面与晶硅技术存在较大差异,迫切需要先行制定钙钛矿技术的相关标准。

在技术层面,钙钛矿产业化还面临一些技术难题。“大面积成膜和结晶过程成为产业化发展的核心技术难题。因此,在大规模生产时,确保成膜和结晶的均匀性与优化,是攻克产业瓶颈、提升产品质量的关键所在。”肖平坦言,核心的技术挑战主要集中在钙钛矿材料的衰减和老化问题上。与传统材料不同,钙钛矿是一种有机-无机杂化材料,其中包含了大量的有机元素。这种特殊的组成使得钙钛矿在结晶过程中需较低的温度,这虽然具有低能耗的优势,但更易发生衰减



和老化。

中国工程院院士、华北电力大学校长杨勇平提醒,钙钛矿材料在光照、湿度、温度等环境因素的影响下,容易发生降解,导致电池性能下降。因此,提高钙钛矿材料的稳定性也是当前科研的重点任务之一。同时,规模化生产技术也是亟待解决的难题。目前,钙钛矿电池的制备技术主要适用于实验室规模,要实现大规模生产,还需进一步优化工艺、提高生产效率、降低成本。此外,还需要建立长期的可靠性测试方法和标准,以确保钙钛矿电池在实际应用中的性能和寿命。

业内人士一致认为,如何抑制钙钛矿材料衰减,以及通过封装技术和合成方法

来增强其抗老化和耐久性能,是非常关键的问题,解决这一问题对于提升钙钛矿材料的稳定性和使用寿命具有重要意义。

降低成本是关键

在解决关键技术难题的同时,成本也是一个不容忽视的重要环节。从目前的情况来看,钙钛矿电池成本虽然相较两年前有一定程度下降,然而,如何进一步降低成本,以促进其尽快实现经济效益,仍存在挑战。

“高质量、低成本的产业配套是钙钛矿技术进入光伏市场的重要前提。”华北电力大学新能源学院院长李美成表示,“未来,

应着力提升钙钛矿产业配套能力,加快上下游产业链技术创新,为组件生产提供更加先进的配套条件。通过实施全链条成本控制,可进一步降低材料、装备和工程成本,从而增强钙钛矿光伏技术的市场竞争力。此外,钙钛矿光伏技术的上下游产业链亟须进一步完善,同时亦需深入挖掘产线的产能潜力。”

业内人士普遍认为,降低钙钛矿光伏技术的成本是推动其商业化和普及的关键。通过改进合成方法,提高钙钛矿材料的纯度和效率,减少废弃物和副产品,从而降低材料成本。最重要的是科研,企业要不断优化生产工艺,减少生产过程中的能源消耗和材料浪费,提高生产效率。

“太阳能汽车”研制热度蹿升

■本报记者 王林

为保持行业竞争力并在汽车电动化浪潮中占据主动,寻求差异化路线如今已经成为汽车制造商造车的主要方向,由太阳能电池驱动或融合了太阳能发电技术的“太阳能汽车”因此异军突起。

全球范围内,部分汽车制造商、技术初创公司都在研发和制造不同型号的太阳能电动汽车,但受到造价成本、发电能力等多方面因素影响,太阳能汽车距离商业化落地,似乎还有很长的路要走。

全球掀起研发浪潮

油价网指出,随着燃油车逐步退出历史舞台,加之消费者对新能源汽车热情高涨,多国尝试解锁“太阳能赋能汽车”技术,以求在汽车电动化进程中占据有利地位。

我国于2022年推出一款名为“天津号”的纯太阳能汽车,可以实现高达50%以上的光电转换效率。“天津号”的太阳能组件面积达8.1平方米,在阳光充足的天气条件下,续航里程可达79.2公里,日均发电量7.6千瓦时。车身采用铝合金和碳纤维材质,整车重量只有1.2吨。

今年8月,美国GoSun公司推出一款电动汽车太阳能充电盒,其不仅能够行驶过程中为电动汽车充电,还能在停车时展开,覆盖整个车顶和前后风挡玻璃,大幅提升充电效率。这款充电盒重约32公斤,高12.7厘米,自带200瓦太阳能电池板,总输出功率可提升至1200瓦。

GoSun公司计划2025年开始发货预装配好的充电盒,用户仅需20分钟即可完成安装,虽然无法替代高速充电桩,但是在理想条件下,该充电盒每天能为电动汽车增加约50公里的续航里程,预售价为2999美元。

去年9月,瑞典车辆制造商斯堪尼亚公司推出了一款由太阳能驱动的混合动力卡车,车身覆盖了总面积达100平方米的太阳能电池板,白天利用阳光进行充电,晚间通过储能系统进行供电。

短期内难以量产

目前,荷兰光年技术初创公司正在努力推动全球首款太阳能汽车商业化量产。该公司于2022年声称,创造了世界上第一辆太阳能汽车——“光年零号”,已有消费者加入等候名单,预计起售价5.3万美元。

据了解,“光年零号”内置5平方米的



“天津号”纯太阳能汽车。

高效太阳能电池板,每天可提供约70公里“免费”续航里程。在阳光充足的情况下,太阳能电池板可以让其总续航里程达到625公里。该车同时搭载60千瓦时电池组,可以在长距离行驶中扮演重要角色。

光年技术初创公司承诺,“光年零号”一次充电可行驶500英里,充电次数比传统电动汽车少3倍。而且,生产过程中使用环保材料,如植物皮革和回收瓶子等,这使得这款车整个生命周期排放量约为标准电动汽车的一半。

不过,受制于资金成本和技术障碍,“光年零号”短期内很难实现商业化量产。业内认为,造价成本昂贵、环境适应性较敏感、太阳能电池效率和寿命等,都是阻碍太阳能汽车商业化落地的因素。

值得关注的是,去年,光年技术初创公司因为资金链问题濒临破产,目前考虑暂停“光年2号”生产工作。

商业化任重道远

目前来看,完全由太阳能驱动汽车的技术研发,整体进程较为缓慢且挑战重重,其中备受追捧的车载集成光伏技术目前也处于起步阶段。

对大部分汽车制造商而言,他们普遍寻求将太阳能电池板作为纯电动汽车的附加组件,而不是作为独立的充电方式,从而利用太阳能提高电动汽车性能。随着太阳能电池板和电动汽车技术的不断

进步,将会看到更多电动汽车车型配置太阳能电池充电选项。

日本丰田公司之前在混合动力汽车普锐斯上提供了一个额外的太阳能车顶,价格为600美元,不过没有引起广泛关注,因为消费者认为这个产品十分“鸡肋”。

韩国现代汽车则尝试将太阳能电池板集成到纯电动汽车中,从而最大程度延长行驶里程。同时,还在其新款索纳塔混合动力汽车上安装太阳能车顶。现代汽车表示,增加太阳能电池板可以通过太阳能提供30%至60%的电池电量,这可以帮助电动汽车获得更长续航里程。

全球范围内,太阳能汽车从研发到商业化落地,仍然有很长路要走。一方面,汽车整体空间较为有限,这给太阳能电池板的尺寸和重量提出了严苛要求;另一方面,驾驶过程中的用能需求非常高,这对太阳能电池板的转换效率和成本提出了更高要求。

考虑到一块太阳能电池板和一辆普通汽车的尺寸、面积、体积、形状等因素,如何铺设、在哪里铺设都是问题,不管是在车顶还是引擎盖铺设太阳能电池板,都需要利用尽可能多的空间来产生能量,其中一部分能量为汽车提供动力,其余能量则存储于汽车的电池中。

南澳大学工业与应用数学副教授彼得·普德尼表示:“在汽车上使用的太阳能电池板,势必要与屋顶太阳能电池板有较大区别,因为汽车可用空间十分有限,而且还要求更高的转换效率。”

关注

本报讯 “去年的贡米经过‘电烤’后卖得特别好,比过去多赚了2.3万元,今年又多承包了几亩地,马上就要收割了,赶紧预定烤房。”近日,在贵州省遵义市汇川区团泽镇洪江村“多彩电烤”基地,农户骆开东早早来到这里预定下“电烤房”。

骆开东所预订的“电烤房”,是在原有燃煤烤烟房的基础上,将制热能源更换为电能后,形成的一种空气热能烤房。烘烤品种也从原有的单一烤烟,扩展到更广泛的贡米、玉米、辣椒、菌类等农作物。

“以后,‘电烤房’还可用于部分果蔬或肉类加工品的烘烤,实现一年四季不间断使用的功能。”南方电网贵州电网公司遵义供电局市场营销部总经理郑之轩说,“电烤房”不仅解决了传统烤烟房用途单一、闲置率高的问题,还有效助力清洁低碳、绿色高效生产,让用户省时省力省钱。

以“电烤房”为代表,南方电网贵州电网公司形成“多彩电烤”系列服务产品。近年来,贵州电网公司紧紧围绕碳达峰碳中和这一目标,推动发展方式绿色转型、大力实施电能替代,在全省积极推出“电制茶”“电烤烟”“电酿酒”“电烘米”“电烤椒”等“多彩电烤”系列服务产品,推动乡村产业生产向绿色低碳、智能高效不断转变,不断满足农村特色产业用能需要。

“多彩电烤”彰显电力设备安全、稳定、可靠、可编程、全自动化等优势特点,形成“绿色、智能、高效”,助力乡村振兴的服务品牌。

如今,“多彩电烤”品牌的30款“基础+”服务产品和2款服务产品套餐已在“南网在线”App电享圈板块上架。用户可通过“南网在线”App线上下单使用该服务,并可选择相应的服务套餐,为客户提供一站式、可定制,且具有“南网底色、贵州特色”的“基础+”服务产品体系。目前,全省已服务用户5133人次。

下一步,贵州电网公司将不断巩固和提升配电网能力,加强服务水平,推出更多“多彩电烤”系列服务产品,为用户不断创造更多价值。

(陈举 周娟 郑婷)

南网贵州电网公司推出「多彩电烤」系列服务产品



图为贵州电网公司遵义供电局员工走进“多彩电烤”的共享烤房开展用电服务工作。