

熔盐储热行业面临原材料掣肘

■本报记者 苏南

伴随着光热行业掀起新一轮发展热潮，与其黄金搭档的熔盐储能也开始爆发式增长。相关数据显示，目前正在推进的53个光热发电项目中，有25个采用熔盐储热技术。

在业内人士看来，熔盐储能不仅可以应用在光热发电行业，还可以应用到煤电调峰、供暖、工业园区供热等领域。与此同时，由于熔盐原材料产量有限，制约着我国熔盐光热发电行业发展。

◆ 应用场景广泛

自从2008年国际上第一个采用熔盐储热的光热发电商业电站投运后，光热发电进入到熔盐储热的新阶段，光热发电的技术优势得以显现。熔盐是一种优良的储热介质，当温度升高到熔点温度后，它就由固体转化为液态，具有很好的流动性和换热性能。目前，熔盐储能应用主流是光热发电。

“光热发电采用熔盐储热，是集发电和储能为一体的太阳能发电方式，采用同步交流发电机发电，集热系统规模和储热系统容量大，可以实现24小时连续发电。”光热发电行业专家、电力规划设计总院原副院长孙锐接受《中国能源报》记者采访时表示，在连续几天无光照的极端气象条件下，熔盐储能可通过天然气、甲醇及生物质等备用燃料继续为系统提供电力。因此，它可以完全替代煤电机组在系统中发挥作用。与之相比，其他的储能方式很难实现与光热发电相同的功能。

“要实现电力系统的碳中和，风电、光伏装机量将要远远大于用电最大负荷。同时，工业系统的碳中和一直没有得到足够关注，未来必然要用大量的绿电提供工业生产所需的热能。鉴于绿电的不稳定性，储热将成为刚需。”浙江可胜技术股份有限公司董事长金建祥对《中国能源报》记者表示，熔盐储热作为一种安全、低成本、大容量、长寿命、技术成熟的储热技术，可广泛应用于新能源大基地储能配套、工业园区零碳供能、天然气供热替代、火电灵活性调峰等场景。

◆ 需求陆续释放

采访中，多位业内人士直言，目前我国熔盐储热项目发展缓慢的因素之一是熔盐原料产能不足。在多种应用场景“刚需”的带动下，熔盐储能呈现高速增长态势。如今，熔盐储热项目陆续进入熔盐采购及投料阶段，熔盐需求正在陆续释放，今年市场对熔盐的需求尤为强烈。

目前，国内光热发电的主流熔盐是二元盐，也就是60%硝酸钠和40%硝酸钾的混合。而目前国内熔盐级硝酸钾产能有限，熔盐级硝酸钾供应紧张局面在较短时间内将难以缓解。

业内人士给《中国能源报》记者算了一笔账，目前硝酸钾的总产量大概80万吨左右。“硝酸钾作为熔盐的主要原材料，随着光热发电行业的发展，需求仍会增加。如果光热发电每年新增装机300万千瓦，对应的熔盐需求量大大概在100万吨，其中硝酸



钾的需求量将达到40万吨，其主要原材料氯化钾随着盐湖提锂产业的发展供给会有所增长。”龙腾光热总经理俞科接受《中国能源报》记者采访时表示，在后续技术迭代中，三元低凝点熔盐的产业化将对光热发电项目度电成本下降起到较好的助推作用。

俞科向记者表示，熔盐储热属于熔盐市场中一个新领域，进入熔盐领域的生产企业不多。熔盐订货属于批量性较集中，往往导致同一个阶段生产供货，呈现熔盐产能短缺。部分熔盐生产企业为了满足市场需求，已经开始计划募集资金投资加大投资熔盐级硝酸钾。

◆ 价格维持高位

因熔盐原材料产能不足，熔盐的价格一直保持在高位。“硝酸钾的主要用途之一是生产化肥，每年三四月份价格会出现一轮上涨，叠加俄乌冲突，硝酸钾价格一度飙升。”一位不愿具名的光热企业人士对记者表示。

“今年熔盐每吨价格在5000元以上，明年还会上涨，熔盐价格不太可能下降，预计未来硝酸钾市场用量仍呈增长趋势。”国网能源研究院新能源研究所高级研究员叶小宁对《中国能源报》记者表示，熔盐熔点

相对较高，在熔盐循环过程中容易发生冷凝“冻管”，所以，未来需要研发熔点更低的混合熔盐。

叶小宁认为：“熔盐储热需要通过政策和电价支持，推动技术进步和成本下降。”

在孙锐看来，目前光热发电采用的二元盐是非常成熟的熔盐，安全可靠，是目前世界各国普遍采用的光热发电储热介质。随着光热发电的技术进步，尤其是超临界二氧化碳循环发电技术的开发和应用，需要进一步提高熔盐的上限工作温度。熔盐在压缩空气储能、燃煤机组的灵活性改造和清洁能源供热等各种应用场景中，则需要降低熔盐的下限工作温度。

西部地区加快打造光伏产业新高地

本报讯 记者董梓童报道 11月13日-16日，第六届中国国际光伏产业大会在成都举行。这是我国西部首个国际光伏大会，以“双碳新时代 绿色新未来”为主题，探讨我国西部光伏产业发展脉络和未来动向，旨在推动光伏行业发展。

四川省人民政府副省长郑备表示，四川是全国经济大省、科教大省和资源大省，资源禀赋独特，创新资源丰富，光伏产业发展基础好、前景空间大。四川将以本次大会为契机，充分发挥比较优势，着力锻长板、补短板，促进光伏产业高质量发展，进一步拓展光伏产业合作共赢的新空间。

成都市委常委、秘书长，成都市新能源产业链链长杜海波介绍，作为践行新发展理念的公园城市示范区，近年来，成都始终坚持以“双碳”目标为引领，把光伏产业建圈强链作为推动绿色低碳发展的重要抓手，加快打造具有全国影响力的千亿元光伏产业集群，已成为光伏产业要素集聚的“高地”，投资兴业的“热土”。

据了解，乐山市已经将晶硅光伏产业作为全市“头号工程”，正全力打造世界级先进制造业集群。乐山市委书记马波指出，全球光伏龙头企业已有7家在乐山投资兴业，以通威、协

鑫、晶科、京运通、高测为代表的行业领军企业扎根乐山，繁荣发展，形成了集群成链、互惠共赢的光伏产业生态体系，支撑乐山成为全国乃至全球光伏产业的重要一极。

眉山市同样具备大力开发光伏的潜力，光伏正在成为眉山市绿色经济建设的新发力点。眉山市委书记胡元坤称，眉山有3个省级化工园区，在四川省拥有省级化工园区最多，已形成较为完备的产业配套，拥有与甘孜共享留州电量的电价优势，光伏产业发展空间巨大。眉山正抢抓全球能源革命机遇，持续发起链式精准招商强劲攻势，协同建设成眉乐光伏产业经济走廊。

在四川积极推进光伏产业发展的背景下，企地合作、企企合作纷纷落地。会议期间，各地政府和光伏企业抢抓招商契机，携手共谋合作。成都、乐山、眉山、双流、保山、泰州、盐城、金堂等地的重大合作项目先后签约落地，签约总金额累计超过500亿元，项目投资涉及硅料、硅片、电池片、组件等光伏全产业链，为我国绿色低碳发展再添新动能。此外，通威股份有限公司与天合光能股份有限公司签订战略合作框架协议，希望在产能规划、技术协同、产品推广等方面深化合作。

近年来，在产能扩张、供需格局不断变化的情况下，光伏产业链价格大幅波动，竞争加剧。通威集团董事长刘汉元提出：“光伏市场供需不平衡只是暂时现象，未来仍有巨大发展空间。要用光伏促进绿色经济发展，减排降碳，就要理性且有序参与行业竞争。企业要思考如何在保持适当竞争压力和竞争效率的同时，保证‘一盘棋’的发展生态。”

隆基绿能董事长钟宝申认为：“我们始终认为，降本增效是永恒的主题，科技创新是光伏度电成本下降的核心驱动力。实现‘双碳’目标，需要研发出更高效、更环保、更低成本的光伏产品，需要构建出更稳定、更可靠、更智能的光伏电力系统，需要探索出更公平、更公正、更可持续的光伏市场机制。”

中国光伏行业协会名誉理事长、天合光能董事长兼首席执行官高纪凡强调，目前，光伏行业机遇与挑战并存。行业内投资过快影响了行业健康发展，技术迭代导致折旧损失压力。为了应对挑战、共同推进光伏行业高质量发展，应该持续发挥科技型企业支撑和引领作用，融合建立光伏产业生态。



“华西1600”安装平台在青岛交付

图片新闻

11月16日，“华西1600”1600吨海上自航自升式风电安装平台在山东省青岛市交付。该平台是自主研发设计、具有完全自主知识产权的新一代风电安装平台，型长136米、型宽50米、型深10米、平台桩腿长度125.85米，是目前国内桩腿最长、作业水深最大、主吊机吊高最高、功能最全、作业效率和智能化水平最高的桁架桩腿风电安装平台。 人民图片

碳足迹——正在成为动力电池出海的新要求。目前，欧盟、美国、日本等已实施或研究制定动力电池碳排放核算、阈值管理等碳足迹管理政策。对出口企业而言，开展动力电池领域碳足迹管理与减排工作迫在眉睫。

日前，联合国全球契约组织发布《动力电池碳足迹及低碳循环发展白皮书》(以下简称《白皮书》)，分析电池全生命周期碳排放情况，并提出低碳发展的可行路径。远景科技集团作为知识合作伙伴负责报告的编纂工作。远景智能零碳产品首席科学家邱林在接受《中国能源报》记者采访时表示，应对碳足迹要求，我国亟需建立动力电池数据库和管理标准，为碳排放核算、监管、评估提供数据支撑。

■ 时间表明确

动力电池最高可以占据电动汽车全生命周期碳排放的60%以上，是碳排放大户。

8月17日《欧盟电池和废电池法规》正式生效，要求2025年2月18日起动力电池必须申报产品碳足迹，需提供电池厂家信息、电池型号、原料(包括可再生部分)、电池碳足迹总量、电池不同生命周期的碳足迹、碳足迹等信息；到2028年要达到相关碳足迹的限值要求。同时自2027年起动力电池出口到欧洲必须持有符合要求的“电池护照”。按照要求，凡是不符合要求的电池碳足迹不能被欧盟认可，届时这些电池产品很可能被挡在欧盟市场之外。

邱林指出，虽然《欧盟电池和废电池法规》从2025年开始申报，但是相关压力已经在产业链传导。很多动力电池企业已经要求上游供应商上报碳排放数据。“产业链已经启动了碳足迹核算工作，但尚未形成完整体系。”

做好产品碳足迹核算、全生命周期碳排放管理进而降低产品碳足迹，不仅是企业应对绿色贸易壁垒的紧迫要求，也是企业增强产品竞争力、获得更多下游买家和消费者青睐的必要手段。但整体来看，企业碳排放管理仍处于初级阶段，如何减排，还缺乏清晰路径。

邱林认为，企业要了解电池产品碳足迹的真实情况，再根据自身情况制定相应的减排阶段性目标，包括近期和远期目标。目标具有一定的可行性和可量化属性，同时考虑到企业的经济效益和社会责任。

■ 材料减排潜力大

在动力电池领域，磷酸铁锂电池和三元锂电池基于成本竞争优势和较高的能量密度优势，在市场上占据主导地位。

《白皮书》介绍，整体来看，随着电池制造技术提升及产线升级，电池生产过程能源利用效率提高，电池包碳足迹总体呈现明显下降趋势。磷酸铁锂电池和三元电池

远景智能零碳产品首席科学家邱林：动力电池呼唤碳管理标准

■本报记者 卢奇秀

原材料获取阶段的碳排放占80%左右，三元电池的正极材料含有镍、钴、锰等金属，其开采、冶炼过程会消耗大量化石能源，导致这个过程的碳排放比磷酸铁锂电池大。

电池正负极材料具有巨大减排潜力。《白皮书》认为，电池回收是减少与电池生产相关环境影响的最佳方法，会降低约50%的材料生产能源需求，降低和缓解对矿产资源过度开采和进口的依赖，对全球新能源汽车产业的可持续发展起到促进作用，同时也能大幅削减动力电池全生命周期的碳排放总量。

电池生产制造环节需要消耗大量电力和天然气。其中，超净干燥室是动力电池制造碳排放的主要来源，电池整个生产过程有多个工艺步骤需要在真空干燥环境中进行，需要持续的能源供应保持稳定的温度，使用绿电能够显著降低电池碳足迹。邱林举例，中国某工厂生产的三元811(镍钴锰比例)电池，若其生产过程用电全部由电网直供变为绿电，生命周期可以减少30%的碳排放。

■ 有待建立数据库

近年来，动力电池企业通过建设零碳工厂、布局动力电池回收等方式争相探索降碳新途径。

“中国的生产数据与欧盟的生产数据存在差别，欧盟是否会认可我们的数据，我们是否会认可欧盟的数据？标准互认，用相同的标准和方法计算非常重要。”邱林指出，我国碳足迹核算与评价领域的制度建设和实操还比较薄弱，缺乏贯穿产品全生命周期、打通上下游产业链的统一的标准。以产品的全生命周期为例，动力电池产业链很长，很难掌握全部数据，且碳排放量是动态变化的，亟待建立精准量化、可靠可信的产品碳足迹标准体系，有效引导产业链上下游共同减排，并与国际通行标准对接互认。

《白皮书》建议，搭建动力电池碳排放数据管理系统，具体包括核算工具、产业链数据、数据准确保障机制三大部分，全面涵盖动力电池产业链上下游碳排放信息，为国家和企业提供查询、核算、核查等功能。

邱林介绍，欧盟很多国家碳数据管理起步较早，且其电网排放因子比中国低，在计算碳足迹方面，具有天然优势。“我国公开发表的电网排放因子指的是发电侧。但是，我们需要了解全生命周期电网排放因子的范围，目前我国还没有公布这部分的数据。”邱林指出，国家未来建立电力排放因子数据库也非常重要，提供更精细化的颗粒度和更细致的数据。

针对欧盟仅认可绿电直供的问题，邱林指出，零碳产业园模式提供了一种可行的解决方案，园内的风机、光伏、储能与智能物联网协同，可为电池生产、组装过程提供低碳或零碳能源供给。