

LNG 设备国产化进程加速

■本报记者 渠沛然

“长期以来,液化天然气(LNG)接收站关键技术装备被国外厂家高度垄断,导致接收站项目投资居高不下、设备采购价格及周期难以掌控、后期设备运维困难等问题长期以来都客观存在。”在日前举办的液化天然气关键设备与材料国产化技术及应用交流会上,与会专家一致表示,“近年来,各接收站持续开展了设备国产化攻关及应用,高效推动了国内 LNG 接收站主机设备及备品备件制造的发展。我国目前正在逐步突破技术壁垒,核心设备和材料国产化水平不断提高。”

企业蓄力探索

据了解,近年来,国内 LNG 相关企业通过技术改造、产学研合作等方式,开展 LNG 装备和材料自主化研究。以天津 LNG 接收站为例,中国石化对 LNG 接收站整体工艺进行再优化,提升了站场工艺整体效率,并创新了 BOG 再冷凝回收系统,形成了中国石化首套具有自主知识产权的接收站工艺包,实现设计技术工艺的国产化。

“我们对 LNG 成套技术进行了多项改进,不仅提升了接收站气化效率和能力,还引入多个国产自主可控设备,并形成了标准化接收站成套设计与技术文件。”中国石化天然气分公司副总经理丁乙说,“从国产化成果来看,2011年,山东 LNG 项目一期国产化率为 31.9%,目前在建的龙口 LNG 项目一期国产化率已达 95%,呈明显上升态势。”

中海油则以降低成本、提升自主竞争力为出发点,依托国内工业产业体系,通过产学研联合,开展关键核心设备自主攻关,着力解决限制产业发展的设备国产化问题,目前已实现绝大多数 LNG 接收站关键设备及材料自主化供货。

国家管网集团液化天然气接收站管理分公司副总经理董红军表示,2012年至今,LNG 接收站设备国产化进入加速发展阶段,目前国家管网公司新建接收站工程的国产化率已达到 90%以上。

国产化显成效

事实上,在核心材料与装备国产化方面,国内企业已经突破了多个设备,填补了国内技术空白,缩短了供货周期。

据中国海油气电集团有限责任公司总工程师



中国石油京唐天然气公司京唐 LNG 接收站卸料臂现场

兼研发中心主任张超介绍,目前,LNG 接收站核心技术设备和材料的国产化程度显著提高,打破了我国在 LNG 装备方面长期依赖进口的局面,大幅降低了采购成本,同时也带动了国内加工制造产业的发展。LNG 关键设备由最初的完全依赖进口转变为目前的绝大部分国产、极少数进口。自主产品不仅在各项关键指标方面可与进口产品比肩,而且在价格、供货周期和后期运营维护上优势明显,为保障国家能源安全奠定了坚实的技术基础。

“我们的关键设备采购成本降低了 30%-40%,接收站保冷的总成本降低约 20%-30%。”张超说,“从 2006 年到 2021 年,随着设备与材料的国产化率不断提升,明显缩短了长线设备的国际采办周期,并减少了接收站项目的建设时间。”

仍需攻克关键技术

不过,多位与会专家也指出,虽然 LNG 接收站关键设备和材料国产化率不断提升,但技术攻关仍面临理论基础薄弱、需求复杂多变、国外技术封锁、实践经验欠缺等多方面问题,国产化走出属于自己

的发展道路,攻克技术难点势在必行。

从流程上看,LNG 接收站工艺并不复杂,但其中包含很多高科技技术。对设备的保冷、材质、防泄漏等方面要求极高。国产设备和材料的性能、质量、耐用性仍有待改善和提高。比如,唐山 LNG 接收站设备系统自 2012 年建成投产运行至今已有 10 年时间,采用的阀门、管道连接、容器等装备的密封件老化日益严重,泄漏事故频发,阀门中的大部分零件为进口产品,备件价格昂贵、采购周期长、服务不及时等问题突出。

“LNG 接收站工作状态对密封要求极高,要求在大流量、超低温、大时长、温度交变状态下始终保持超低泄漏率,对装备设计、制造、装配、维护均提出了极高的要求。”中国石化京唐液化天然气有限公司副总经理王勇说。

“我们针对这一问题进行了技术攻关,公司研发的耐低温-196℃的密封组件、LNG 卸料臂-162℃密封组件等一系列产品可以完美匹配超低温、高压、长周期和低泄漏的设计要求。”天鼎联密封技术有限公司董事长宋伟表示,“严格的装备泄漏率/量的考核评价及国产化要求是我们努力的方向。我们要对标国际一流技术体系的内容,只有这样的国产化才有意义。”



关注

天然气掺氢发电 备受推崇

■本报记者 王林

目前,天然气掺氢技术在燃气发电领域愈发受到关注,该技术不仅能够增加天然气的燃烧值,还可以充分利用现有的天然气管网等基础设施。三菱、西门子、GE 等涡轮机制造商都在开发以氢为燃料的涡轮机。不过,业内对于氢气与天然气混合燃烧发电的经济性和环保性仍然存在一定的质疑。

三菱成功试运行 20%掺氢燃机

近日,三菱动力公司位于北美的燃气轮机掺氢项目成功试运行。该项目在美国佐治亚州公用事业电力公司位于亚特兰大附近的 McDonough-Atkinson 工厂展开,掺氢测试在一台输出功率为 265 兆瓦的 M501G 燃气轮机机组上完成,截至 7 月下旬测试效果良好。

三菱动力公司表示,与利用纯天然气相比,燃烧掺氢 20% 的混合气可以减少 7% 的碳排放。氢气在常规燃气轮机中混合和燃烧无需进行太多技术改造,而在先进燃气轮机中则需要使用干式低氮氧化物燃烧技术(DLN)。

一般情况下,因为氢气燃烧速度快,燃气轮机中的氢气燃烧时容易变得不稳定,再加上氢气燃烧时的火焰温度很高,因此氮氧化物的产生量比燃烧天然气高两倍以上。DLN 技术可以提高混合了氢气的先进燃气轮机的发电效率,并削减氮氧化物排放。

美国电力研究院能源供应和低资源副总裁 Neva Espinoza 表示:“掺氢 20% 的测试成功,不仅加强了 DLN 技术在帮助实现经济脱碳方面的重要作用,还有望改变‘天然气掺氢’行业的游戏规则。”

100%掺氢不是梦

三菱动力美国公司首席运营官 Mark Bissonnette 表示:“我们认为通过 DLN 技术,未来还可以进一步增加氢气混合比例,100%掺氢率完全可以实现。”

事实上,业内一直在研究 100%掺氢的技术和实际应用。挪威斯塔夫格罗大学日前利用自己的微型燃气发电厂,实现了 100%掺氢运行燃气轮机的研究结果。团队负责人 Mohsen Assadi 表示,这类项目可以使旧的涡轮机设备保持活力,同时将燃料来源转变成氢气,不过大规模应用的前提是制氢成本大幅下降。

印度管道基础设施公司则联合了独立能源咨询和认证机构 DNV,评估其位于印度的天然气管道的完整性、安全性和网络运行,以便将掺氢率从 5%、10%、15% 逐步提升至 100%。DNV 能源系统副总裁兼亚太地区区域总监 Brice Le Gallo 表示:“将天然气管道重新用于氢气是建设新的纯氢网络成本的 10%-30%。”

经济性和减排效益待加强

不过,市场对于“天然气掺氢”技术的经济性、环保性以及运营风险仍存疑虑。国际可再生能源署(IRENA)指出,天然气掺氢可能会导致能源成本大幅增加,由于氢气远比天然气贵,随着氢气混合到天然气管网中,会逐渐提高天然气价格,国家必须通过补贴来进行补偿,否则这些成本最终会转嫁到终端消费者身上。

据德国气候智库 Agora 估算,将 20% 的氢气添加到天然气管网中,到 2030 年将导致消费者的供暖成本增加 33%。

IRENA 表示:“掺氢 20% 的天然气仅比单纯使用天然气减少 7% 的碳排放,而掺氢后的整体成本却远高于单纯使用天然气。这意味着,掺氢的实际减排成本非常高,按照目前全球可再生能源制氢的平均成本水平,二氧化碳价格在 500 美元/吨以上时,天然气掺氢才会具备一定的经济效益。”

德国弗劳恩霍夫能源经济研究所和美国气候智库能源创新机构的联合研究也表明,将氢气与天然气混合用于发电“非常低效”,对减少温室气体排放几乎没有促进作用,反而会增加消费者成本、加剧空气污染并带来安全风险。

此外,天然气掺氢还存在很大的技术问题。IRENA 指出,天然气管网及其他相关设施对氢气的耐受性都不同,这意味着如果不大规模改造基础设施,最终可行的掺氢率可能会低于预期。因此,各国亟待有针对性地制定相关标准,循序渐进调整掺氢率,通过相容性等研究,找出最合适的掺氢路径。

技术加速迭代,设备替换需求大增——

光伏设备迎来替换潮

■本报记者 董梓童



日前,江苏爱康科技股份有限公司(以下简称“爱康科技”)表示,公司控股子公司与苏州迈为科技股份有限公司(以下简称“迈为股份”)签署设备采购合同,将向迈为股份购买两条太阳能 210 半片异质结电池整线设备,每条生产线的产能均超过 60 万千瓦。据了解,近一年间,爱康科技控股子公司与迈为股份签署的设备采购合同合计产能超过 180 万千瓦。

券商指出,随着各国提出碳中和目标,全球光伏装机快速增加,国内光伏组件厂商扩产意愿强烈,设备采购订单充足。而在电池技术快速迭代的趋势下,产能技术升级成为企业挖掘价值的主战场,以异质结、TOPcon、IBC 为代表的 N 型技术纷纷登台亮相,光伏设备迎来替换潮。

创新技术优势显现

据了解,光伏电池因原材料和制备技术不同可分为 P 型电池和 N 型电池。P 型由 P 型硅片掺杂硼元素制作而成,N 型电池则由掺杂磷元素的 N 型硅片制作而成。P 型产品是目前光伏产业的主流,制作工艺简单,成本较低。N 型产品成本较高,理论上极限转换效率也更高。

中国光伏产业协会的数据显示,2021 年,PERC

单晶电池、TOPcon 单晶电池、异质结电池和 IBC 电池平均转化效率分别为 23.1%、24%、24.2% 和 24.1%,预计到 2025 年,PERC 单晶电池、TOPcon 单晶电池、异质结电池和 IBC 电池平均转化效率将分别达 23.7%、24.9%、25.3% 和 25.3%。N 型产品转换效率将明显优于 P 型。

光大证券指出,虽然未来 3 年-5 年内 PERC 电池仍将占据主要市场份额,但由于其效率提升空间已接近天花板,TOPcon 与异质结为代表的 N 型电池技术是未来最有前景的新技术,有望成为决定资本流向的创新技术。

中银证券认为,光伏设备行业具备较强的技术导向,技术的迭代也代表着设备的替换。目前,TOPcon 技术正在快速发展。同时,异质结、IBC 等 N 型电池技术的研究也在持续推进,未来电池技术将不断迭代升级,相应设备替换需求将不断扩大。

企业投资扩产提速

截至目前,中来股份、晶澳科技、爱旭股份等光伏制造商均宣布了 N 型产品扩产计划。迈为股份表示,市场上越来越多的光伏厂家开始选择规划异质结太阳能电池生产线,部分光伏产品制造商已经启动扩产项目,如安徽华晟、金刚玻璃、通

威股份等,且规模均在百万千瓦级以上。这表明异质结电池已初步具备规模化生产的条件,在降本增效的驱动下,光伏行业即将迎来新一轮的技术变革。

在东方日升全球市场总监庄宏看来,推动度电成本下行,带动投资收益率提升,实现降本增效不仅是光伏产业实现良性发展的核心驱动力,也是行业一直以来的发展趋势。而光伏产业链上游产品开发端往往是创新责任的承担主体。

“目前,异质结技术已从探索准备期过渡至发展期阶段,行业设备投资有所降低,预计 2024 年该领域产品将进入发展爆发期,届时设备投资将进一步大幅降低。”庄宏宏说,“数据显示,生产异质结薄片电池比 PERC 电池的碳值低 30%,相信未来两种设备投入成本趋平后,异质结将成为推动绿色低碳发展,提高投资者收益率的最佳方案。”

市场规模持续扩大

随着越来越多的光伏制造商投资建设 N 型电池、组件产线,N 型产品向规模化发展迈进,带动光伏设备企业业绩向好。

迈为股份最新发布的 2022 年上半年业绩报告显示,受益于光伏行业的长期景气以及下游客户的持续扩产,公司主营产品太阳能电池丝网印刷设备销量保持增长,营业收入及营业利润同比有所增加。1 月-6 月,公司归属于上市公司股东的净利润为 3.3 亿元-4.2 亿元,同比增长 30.92%-66.63%。

金辰股份也表示,由于公司光伏组件设备和电池设备业务规模均增长,1 月-3 月,公司实现营业收入 4.57 亿元,同比增加 57.48%,归属于上市公司股东的净利润为 2792.69 万元,同比增加 5.55%。

晋能科技总经理杨立友说,“众多企业聚焦异质结制造,有助于自主研发共同推进设备国产化步伐。目前,头部企业已具备量产能力,预计 2023 年有望成为扩产的主流产品。”

中银证券援引《中国光伏产业发展路线图(2021 年版)》的数据称,N 型单晶硅片的市场占比将从 2021 年的 4.1% 迅速增长到 2025 年的 25%,到 2030 年 N 型单晶硅片的市场占比将接近 50%。另据国金证券测算,到 2023 年,全球范围内 N 型 TOPcon 电池产能有望达到 1.34 亿千瓦,2025 年或将突破 2 亿千瓦,拉动资本投资 N 型设备市场。