

PEM 电解水制氢迎来高速增长期

■本报记者 仲蕊

此前,PEM 电解水制氢设备因零部件国产化及成本高昂等难题发展规模受限。业界普遍认为,当前,PEM 电解水制氢应用场景迅速增加,技术不断获得突破,相关设备制造企业受益更多重视,其经营业绩将迎来快速增长期。

近日,威孚高科在投资者互动平台表示,公司质子交换膜(PEM)电解水制氢示范线已搭建完成,可用于储能领域。事实上,近半年来,吉电股份、阳光氢能、康明斯中国等企业相继瞄准 PEM 电解水制氢发展机遇,大力布局 PEM 电解槽核心材料及装备,PEM 电解水制氢设备发展提速。

■ 企业纷纷加码布局

目前,电解水制氢技术主要有碱性电解水、PEM 电解水和固体氧化物电解水三类。近几个月来,国内电解水制氢设备需求迎来大幅上涨,PEM 电解水制氢技术进展迅速。目前,国内有中科院大连化物研究所、中船重工集团 718 研究所等单位开展相关技术研究,其设备订单同比都有明显增长。

“碱性电解水制氢的投资成本较低,具有一定优势,目前应用相对广泛;固态氧化物 SOEC 制氢技术虽然本身有独特领先优势,不过目前还处于实验室状态,离商业化应用还有一段距离。”北京航天动力研究所副所长张彦军强调,PEM 电解水制氢技术可以快速启停,能匹配可再生能源发电的波动性,提高电力系统灵活性,正逐渐成为可再生能源发展和应用的重要方向。

基于此,近几个月来,PEM 电解水制氢设备相关项目投运消息不断。今年 2 月,吉林电力股份有限公司全资子公司大安吉电绿氢能源有限公司投资建设的大安风光制绿氢合成氨一体化示范项目启动集中招标,将安装 PEM 电解水制氢设备 50 套,总制氢能力达 46000Nm³/h。

去年 12 月,中国石化首套自主研发的 PEM 兆瓦级电解水制氢装置成功产出合格高纯度氢气,该项目可年产氢 180 吨。2022 年 11 月,国富氢能签署 2000 兆瓦级 PEM 电解槽订单,计划以此推动大功率工业级 PEM 电解槽产品应用及规模化发展。

山东赛克赛斯氢能有限公司项目总监黄方认为:“氢能将是能源领域下一个颠覆性技术。未来,PEM 电解槽设备市场是高度确定的十年百倍高增长赛道。”

■ 2030 年成本将下降 40%

此前,PEM 电解水制氢成本问题一直困扰这一技术路线的发展。数据显示,PEM 电解水的投资体量是碱性电解水的 5-10 倍,PEM 电解水成本投入也比碱性电解水至少多一倍。事实上,近年来,贵金属催化剂成本过高、质子交换膜国产化等问题均有显著突破。

黄方表示,目前,业界比较关心的 PEM 电解水制氢成本高难题在于膜电极占总系统成本 50%、质子膜占 10%、催化剂占 40%。值得注意的是,业内相关企业更多从催化剂方面做工作,一方面持续提升系统电流密度,另一方面加强催化剂的低负载与回收技术。“质子交换膜等核心材料国产化替代进程加速,可以降低 50% 的运营成本,总体来看,PEM 电解水制氢成本有望持续下降。”

《中国 2030 年“可再生氢 100”发展路线》报告预计,2030 年,我国电解槽累计装机量至少需达 100 吉瓦,氢气需求量将超 4000 万吨,其中绿氢供给约为 770 万吨,



山东赛克赛斯氢能有限公司首套兆瓦级 PEM 制氢系统开机运行。

占比约 20%。

“基于未来巨大的用氢总量,以及 PEM 电解水制氢占比,我们预计,到 2030 年,PEM 电解水制氢市场规模大概能达到 2500 亿元。与此同时,电耗占绿氢制造成本约 70%,风光发电发展叠加电改,未来电价将持续走低,将进一步优化绿氢成本。到 2030 年,预计 PEM 电解水制氢成本将下降 40%左右。”黄方强调。

此外,绿氢定价机制对氢能健康发展也尤为关键。“除了通过技术突破和规模化效应降低制氢设备成本,健全完善碳税政策法规体系也是实现制氢经济性不可或缺的一环。”黄方称。

■ 未来以碱性结合 PEM 设备为主

值得注意的是,可再生能源发电制氢寻求功率稳定和波动较小的技术路径。碱性电解水设备单位造价低但开机速度慢,PEM 电解水设备单位造价高但响应速度快,业界普遍认为,考虑到经济性、适应

性,未来应用方向应以碱性设备结合 PEM 设备为主。

在应用场景方面,张彦军表示,随着大比例可再生能源电力的接入,其波动性、随机性将给电网调峰带来巨大压力,源网荷储一体化将有效解决消纳、调峰问题。

“电解水制氢是实现源网荷储一体化荷储端自适应调节的理想选择。因为氢既是二次能源,又具备低碳原料属性。”张彦军指出,从二次能源角度看,可以实现电氢双向转化,带来灵活的能源存储方式。另外,氢的低碳原料属性可以部分替代化石能源,也可充当化工原料,成为实现源网荷储一体化的关键环节。

对于吉瓦级源网荷储一体化项目,PEM 与碱性电解水制氢的优化组合是有效解决方案。“既能发挥碱性电解水制氢的经济优势,又有 PEM 电解水制氢的快速响应能力。”张彦军表示,随着大规模电解水制氢的突破,制氢成本会持续降低,带来绿氢产能大幅度提升,为交通、工业等领域脱碳减排提供有力支撑。

国网江津供电首个移动“电力 e 站”亮相



■ 图片新闻

3月8日,在重庆市江津区永兴镇油菜花种植基地“金色黄庄”,一辆印有“电力 e 站”的黄色电力皮卡工程车吸引了游客的注意。这是国网江津区供电公司首个移动“电力 e 站”试运行。

在现场,江津区供电公司的工作人员为过往游客介绍“电力 e 站”的功能和便捷服务内容,并指导游客进行手机充电,开展用电业务咨询,办理用电业务和现场打印发票。工作人员还现场为游客讲解播放的安全用电视频内容,发放节约用电宣传资料。

当日上午,共计为游客提供手机充电 20 余人次,现场用电业务咨询、办理业务和打印发票 30 余人次,发放宣传资料 200 余份。移动“电力 e 站”还为“金色黄庄”的村民提供了抽水灌溉电源。

王化全/图文

四川省可再生能源资源禀赋得天独厚,分布集中、特色鲜明。川西高原及攀西地区太阳能资源丰富,全省太阳能资源技术可开发量达 8500 万千瓦以上,主要集中在川西高原的阿坝州、甘孜州、凉山州和攀枝花市“三州一市”。不过,截至目前,四川省光伏发电装机规模只有 210 万千瓦,光伏发电项目建设步伐较慢。

隆基绿能中国地区副总裁李浴辰认为,“水多火少”一直是四川省电力装机的特点。随着碳达峰碳中和以及新型电力系统建设目标的提出,四川省正加快推进太阳能资源开发,推动多业态协同发展和技术创新。政策支持下,四川省光伏市场发展潜力巨大,有望成为光伏建设新蓝海。

■ 提升补充功能

四川省可谓我国光伏制造产业重地,省内知名企业通威股份、协鑫科技等均在四川设有生产基地,涵盖硅料、硅片、电池片环节。然而,由于水资源丰富,四川水电产业发展成熟度高,除水电以外的清洁能源发展较慢。

公开数据显示,四川是水电大省,全省水电装机规模超 8000 万千瓦,占全省电力总装机的 78.5%。虽然四川水电开发规模不断取得新突破,但单一且比例较高的电源种类也给四川省电力系统带来挑战。

发挥资源优势 改变“水多火少”

四川有望成光伏建设新蓝海

■本报记者 董梓童

■ 具备开发优势

相比于风电、生物质发电和地热能开发,光伏发电装机规模设置更为宏伟。在李浴辰看来,四川省太阳能资源技术可开发量远高于其他可再生资源,是仅次于水能资源的第二大可再生资源。“四川土地面积大,光照条件可观,日照小时数可达 1600 小时—2200 小时,经济增速快,消纳空间向好,市场容量大,具备支持开发光伏电站所需要的条件。”

李浴辰表示,四川省正在太阳能更为富集的“三州一市”地区重点推进光伏发电基地建设。在鼓励具备条件地区利用工业厂房、商业楼宇、公共建筑和居住建筑等建设屋顶分布式光伏的同时,希望加快建设金沙江、雅砻江、大渡河中上游风光一体化可再生能源综合开发基地。去年开始,四川省光伏发电项目招标启动数量和规模明显增长。

中国电建集团成都勘测设计研究院有

限公司新能源工程分公司总经理侯彦硕指出,四川省发展可再生能源可谓有地形和资源优势。大规模建设光伏电站后,该区域也面临新能源电力带来的波动性和不稳定性挑战,而水电站可以发挥调蓄功能,有助于四川实现从水电大省到清洁能源大省的转型升级。

电力规划设计总院副总工程师王霁雪也提出了相似观点:“发展风光产业,就要考虑到调控能力。和早期规划不一样,目前越来越多的地区都开始主动考虑新能源电力利用率和调控需求。大型水电在系统中可以发挥基础调节作用,水风光一体化项目已经成为一种路径。”

■ 打好“组合拳”

在业内人士看来,系统化、综合化和一体化开发大型新能源基地项目是大势所趋。四川省已经提出具体发展目标和指标规模,体量很大。要做好光伏发电项目开发,就要考虑到光伏组件等主要产品的适

配性、调峰需求,以及消纳和外送通道等,打好“组合拳”。

李浴辰说:“要对能源转型形成有效支撑,就要实现精细化发展。四川地形多变,不乏山地等特殊地形,这就要求我们考虑到电站设计、建设、运维等全维度,提升组件全生命周期的可靠性。”

中国三峡新能源股份有限公司技术经济中心副研究员杨尉薇认为,在新型电力系统构建过程中,随着光伏等可再生能源装机规模不断增加,还要通过深度挖掘系统的灵活性调节能力,促进电力保供和能源安全。

《四川省电源电网发展规划(2022—2025 年)》提出,到 2025 年,四川省调机组季以上调节能力水电站达 40 座、装机 2392 万千瓦,开工建设抽水蓄能项目 12 个。因地制宜利用常规水电站、水库建设抽水蓄能电站,加快推进两河口混合式等抽水蓄能项目建设,提升电力系统调节能力。同时,强化负荷中心、流域间、省际间互联互通,以 1000 千伏特高压交流工程为骨干、500 千伏省内环网为支撑、外电入川通道为补充,加快构建坚强网架结构。

侯彦硕则提醒,要注意到为弥补光伏电力不稳定性而增加的运营成本。水电虽然是参与新能源调蓄的良方,但会增加成本支出。如何更好发挥水电作用的同时,保证经济性也是产业内部需要考虑的问题。

电力赋能助推“三少民族”地区绿富同兴

本报讯“2022 年,鄂伦春自治旗古里乡因地制宜发展绿色产业,将巩固脱贫攻坚成果同乡村振兴有效衔接,大力发展特色养殖、生态旅游等多种经营,走出一条致富新路,这些都得益于‘充电赋能’。”在谈及电力助推古里乡乡村振兴时,全国两会代表、内蒙古呼伦贝尔市鄂伦春自治旗古里乡党委书记吴海军对此连连称赞。

古里乡是鄂伦春自治旗五个鄂伦春猎民乡镇之一,供电公司为了加快推进电网改造升级,提升地区供电能力,在“十三五”和“十四五”时期投入 5.01 亿元。2022 年总投资 3.78 亿元的莫旗至大杨树 220 千伏输电工程投运,大幅提升了大杨树镇、古里乡等地区供电质量,满足乡村振兴发展用电需要,为地区经济建设注入强劲动能。

在此基础上,供电公司持续优化电力营商环境,整合供电服务机构与服务区,用户业务办理效率和客户服务质效大幅提升。在当地宣传推广“网上国网”等线上办电服务渠道,拓展应用“代扣代缴”功能,推行“刷脸办电”“一证办电”,让客户办电更方便快捷。构建“供电网格+社区网格”服务机制,满足客户多样化、定制化、互动化服务需求。

供电公司还大力推广绿色照明、能源托管、电采暖等领域的新技术和新产品,帮助大客户进一步提升用电能效、降低用电能耗。针对特色产业、生态旅游性质、用能需求,供电公司开展定制化服务,组织网格员到古里乡的特色产业、农家乐等用电客户进行走访,助力当地经济发展。

下一步,吴海军希望供电公司持续提升古里乡等地少数民族用电体验,从保障人民用电到满足多样化需求,进一步推广智能家居和节能电器产品,将安全、绿色、清洁电能推广到古里乡村民生产生活的方方面面。(曹洋)

新型电力系统助力武夷山茶旅产业高质量发展

本报讯 3月7日,国网武夷山市供电公司员工在燕子窠生态茶园客户端开展低压柔直设备调试,确保设备正常运行,保障用户享受更可靠电力。

国网武夷山市供电公司在燕子窠生态茶园建设新型电力系统柔直项目,是武夷山电网建设变革的又一新兴点。该项目运用低压柔直技术改变传统网随荷动的建设模式,开辟了网友好互补的新局面,有效提升配电设备利用率,缓解季节性负荷峰值下的配变重载问题。该项目的正式投运,改善了武夷山市星村镇区用户的供电质量,有效提高了生产、生活供电的可靠性,促进了茶旅产业高质量发展,为乡村振兴提供了可靠能源保障。

武夷山地区山区,大多数供电线路供电距离长,对处于供电线路末端又无法新增变压器的用户,其供电质量稳定性不高。国网武夷山供电公司通过在供电线路末端安装低压柔直综合调压装置,大大提高了线路末端用户供电可靠性,也为用户制茶用电提供了可靠保障。

据国网武夷山供电公司相关负责人介绍,传统台区改造需开辟新供电线路、组立电杆、安装变压器,燕子窠场景需组立 20 根电杆、开辟中压供电线路架设 70 号线 2 公里、新装 1 台 100 千伏安变压器,总投资需 20 万元。而安装低压柔直技术,只需新装整流主机和逆变器,并安装 0.4 千伏的铝导 1 公里,合计投资仅需 6 万元。并且,采用低压柔直技术每年可减少碳排放 18.4 吨、节约标煤 6.7 吨、节水 28.8 吨,有效减少生态保护区人为干扰,全面保护生态环境。

下一步,武夷山市供电公司投资约 800 万元,持续探索山区新型电力系统试点建设,重点实施武夷山制茶共享储能设施、星村镇配电网自愈能力提升及星村镇配电网设备运行管理数字赋能等项目,助力武夷山茶旅产业高质量发展。(陈龙辉 陈书忠)