

“氢能经济”理想路径 可再生能源电解水制氢

■ 李惠钰

犀牛虽体形笨重、反应迟缓,可一旦它向你狂奔而来,便会使你猝不及防。氢能就被认为最有可能成为新能源革命的“犀牛”。而要想养肥这头“犀牛”,如何实现规模化工业制氢就成为能源界关注的焦点。

实际上,包括海水在内的水资源就是地球上最大的“氢矿”,电解水制氢被认为是制备氢气的有效方法。而针对可再生能源面临的时空波动性和并网困难等问题,利用光伏发电、风电和水电等可再生能源大规模制备氢气被认为是一条理想途径。

但受现有电解水制氢技术的制约,实施上述途径面临诸多挑战。如何在可再生能源规模化电解水制氢生产中实现“大规模”“低能耗”“高稳定性”三者的统一?被列为2020年重大工程技术难题之一。

最大优势是产生“绿氢”

氢不但可以直接作为能源使用,在石化工业中也有着重要的用途,被誉为未来世界能源架构的核心。中国科学院院士、中国石油勘探开发研究院副院长邹才能表示,中国是全球最大的新能源消费国,2018年消费量48亿吨油当量,占世界总消费量的23%。利用新能源规模化低成本电解水制氢,将是未来氢能产业发展的战略方向。

然而,目前商用氢气96%以上是从化石燃料中制取,伴随制氢会排放大量CO₂,这类氢气也被称为“黑氢”。而可再生能源电解水制氢最大的优势是可以达到“零碳排放”,产生的氢为“绿氢”。

中国科学院院士、中国科学院大连化学物理研究所研究员李灿介绍,利用可再生能源规模化电解水制取“绿氢”,一方面可极大地消除氢气生产过程中的碳排放问题,构建真正洁净的新型能源体系;另一方面可将间歇、不稳定的可再生能源转化储存为化学能,实现持续稳定的能源供给。

而为了实现《巴黎协定》规定的将气候变暖限制在2℃以下这一目标,就需要在2050年在全世界实现净零碳排放。通过利用可再生能源制取“绿氢”,构建零碳排放的能源利用体系,在业内看来,这所带来的生态环境和经济效益是难以估量的。

“目前,可再生能源电解水制氢产能规模已经从每小时几十方提升到上千方,可以逐步满足规模化工业需求。而随着电催化剂技术的进步,能量转换效率还将大幅提升。”李灿介绍道,传统工业电解水装置能量效率为50%-70%,最新技术已将工业电解水的能量转化效率进一步提高到80%以上。

三大要素缺一不可

要想实现减排污染物和二氧化碳的初衷,就需要发展绿色氢能并实现工业化应用,工业化应用的前提就是“大规模”。在李灿看来,由于现行工业设备单台制氢规模较小、制氢效率低、投资成本高,“规模化”就成为工业电解水制氢的必要条件。

而在规模化条件下提高效率是一大挑战。“由于‘绿氢’与‘黑氢’的商业化竞争在于制氢成本,成本又与电解水制氢的效率和耗电量直接相关,这就需要研

发更高活性的电催化剂技术。因为只有实现‘低能耗’制氢,‘绿氢’才能被市场所接受。”李灿说。

不仅如此,可再生能源的间歇特性,对电解水制氢催化剂及其系统技术也提出了更为严苛的稳定性要求,因为需要在间歇变化的条件下仍能稳定工作,才能实现“低能耗”“规模化”生产绿氢。所以,在李灿看来,对于可再生能源规模化电解水制氢,“大规模”“低能耗”和“高稳定性”三大要素缺一不可。

李灿指出,要想实现这三者的统一,就需要研发新型电极催化技术、先进的隔膜和电解槽组件技术及其系统工程技术,才能克服电解水电极催化剂活性低、能量转化效率低等关键技术问题。具体如:在低电压下增大产氢电流密度、降低制氢能耗,提升稳定性、扩大单体设备制氢规模等,都是需要克服的工程技术难题。

值得关注的是,目前,电解水制氢均采用纯度较高的淡水为原料,若全球需氢量剧增,用丰富的海水资源直接制备氢气也被工业界十分看好。在李灿看来,电解海水同样必须实现“大规模”“低能耗”和“高稳定性”,才能实现工业化应用。目前,淡水条件下的电解水技术将为海水电解水制氢奠定基础,从技术发展的态势看,实现海水电解水制氢势在必行,技术上也完全可行。

邹才能评价道,聚焦可再生能源“大规模”“低能耗”“高稳定性”电解水制氢,实现可再生能源消纳与电解水制氢结合,对构建“清洁低碳、安全高效”能源体系,形成氢气工业体系,建设“氢能中国”,保障国家能源安全具有重大意义。

“天问一号”“嫦娥四号”新帮手 我国首个深空天线组阵系统启用

■ 程 程

近日,我国首个深空天线组阵系统在西安卫星测控中心喀什深空站启用,并已投入到“天问一号”“嫦娥四号”等深空探测任务中。

随着中国人迈向深空脚步越走越远,仅靠单个大口径测控天线已经不能满足深空测控任务对测控和数据传输的需求。为提高地面系统对深空探测器下行数据的接收能力,西安卫星测控中心喀什深空站新建3座35米口径天线,与该站原有的1座35米天线组成4米×35米的深空天线组阵系统,达到等效66米口径天线的接收能力,探测距离和接收灵敏度较现有设备将得到大幅提升,为我国执行各类深空探测任务提供有力测控支持。

西安卫星测控中心喀什测控站站长李四虎介绍,该系统不仅可以实现对单个深空探测器的高精度跟踪测控,每台天线也可单独工作,实现对多个深空目标的同时跟踪。此外,该系统可以与国内外其他天文台站实现异地组阵,开展联合射电天文观测活动。

为确保该系统能够尽快投入到“天问一号”测控任务中,今年年初以来,该站积极克服新冠肺炎疫情带来的不利影响,着力强化任务组织指挥和质量管理,加强技术风险排查、质量隐患管控,确保深空天线组阵系统能够顺利完成交付、如期投入使用。

西安卫星测控中心喀什深空站工程师杨龙介绍,作为中国深空测控网的重要组成部分,我们完成了“嫦娥三号”“鹊桥中继星”“嫦娥四号”等为代表的深空测控任务。在“天问一号”全任务阶段中,我们与佳木斯、阿根廷深空站接力携手,持续接收、探测器遥测数传数据,并实施测轨和上行遥控以及干涉测量原始数据的采集记录与传输等任务,为“天问一号”探火之旅保驾护航。

目前,各深空站已经圆满完成星地接口验证以及星地对接工作,并在天问一号与嫦娥四号任务间隙抓紧开展设备维护、日常性设备指标测试以及任务针对性训练,为圆满完成任务做好充足准备。

宝马推出世界首个电动翼装飞行服

近日宝马公司携手专业跳伞者Peter Salzmänn在奥地利完成了“电动翼装飞行挑战”,并推出了世界首个电动翼装飞行服。在阿尔卑斯山上空,Peter Salzmänn穿着它进行了飞行表演,其目的是宣传宝马自身的纯电动技术,当然这也开辟了翼装飞行的新时代。与传统的翼装飞行服最大的不同是,电动翼装飞行服采用了一个创新的驱动模块,可以给飞行服提供动力,就好像一个小型的飞机发动机,宽约1米,重量大约12千克。

(本报综合)



我国首次在世界最高电压等级特高压线路上 开展直升机带电作业

新华社合肥电(记者 陈尚营)近日,在安徽省合肥市庐江县冶父山镇,国家电网检修人员在世界最高电压等级±1100千伏吉泉线上,首次成功实施直升机吊篮法带电作业。

此前相关人员在巡检中发现,±1100千伏吉泉线5806杆塔有两处危急缺陷,需及时消除。检修现场,安徽送变电工程公司和国网通航公司检修人员在百米高空进入电场,对缺陷进行带电处置。

经过紧张的带电作业,两处缺陷顺利消除。15时40分许,随着最后一名工作人员安全落地,直升机返航,本次带电作业顺利完成。

直升机带电作业是当前世界上少数国家在电力主网维护检修方面采用的作业手段,具有快捷、高效、技术含量高等特点。安徽送变电工程公司带电作业班班长吴维国介绍,直升机吊篮法突破了传统带电作业的局限,大幅减少了作业人员爬塔、进电场和走线时间。

±1100千伏吉泉线起始于新疆昌吉,终止于安徽古泉,是世界上电压等级最高、输送容量最大、输送距离最远的特高压工程。本次作业的顺利开展保障了该条特高压线路安全运行,为疆电外送、华东能源安全提供可靠保障。