

可再生能源发电成本和电解水成本均快速下降

“绿氢”经济性优势渐现

■ 本报实习记者 赵紫原

核心阅读

以光伏发电制氢为例,现在光电转化率达20%以上,制氢效率已达16%,稳定性良好。据测算,10%以上的制氢效率已经具备了商业化价值。从成本上看,电解水制氢包括60%的可再生能源发电成本和35%的电解水成本,这两项成本一直都在下降,“绿氢”落地并不遥远。

“大规模不可控‘风光’并网对电网安全性带来巨大挑战,如果可再生能源用来制氢,对其消纳具有重要意义,也有利于我国达到碳中和的目标。”中国科学院院士李灿近日在2020张家口长城·国际可再生能源论坛上表示。

各地纷纷布局氢能产业之际,不少地区走出了一条与众不同的氢能发展之路。近日,兰州新区绿色化工园区全球首个千吨级“液态太阳燃料合成示范工程”项目顺利通过连续72小时试运行。

去年,国家能源集团牵头承担的国家重点研发计划“大规模风/光互补制氢关键技术研究与示范”获批,进入启动阶段。据不完全统计,仅今年以来,我国已签约“风光”制氢项目超过20个。“风光”发电制氢成本不断下降,为制氢环节脱碳提供了一条可行路径。

可再生能源制氢前景广阔

氢气是公认的清洁能源,但我国制氢过程并不“洁净”。目前,我国制氢主要原料为煤或天然气,由于生产过程排放大量二氧化碳,被视为不完全清洁的“灰氢”。

风电、光伏等可再生能源已成为我国新增电力的主力,其新增装机量及累计装

机量均排名世界第一,清洁能源替代作用日益显现,但弃风、弃光、弃水问题同样严峻。以风电为例,虽然今年全国风电红色预警全面解除,但弃风现象犹存,不止于“三北”,湖南省弃风率竟也高达35%以上。

中国可再生能源学会氢能专业委员会主任委员蒋利军认为可再生能源制氢是未来的发展方向。“如果能用可再生能源制氢替代现有的煤制氢,既能促进可再生能源电力消纳,获得真正洁净的‘绿氢’,还可为煤化工和石油化工提供洁净的原料氢。”

苏州竟立制氢设备有限公司总经理助理董大明表示认同。“可再生能源制氢一举两得,实现双赢。弃电制氢,就地解决大量弃电、富余电的同时,还大大减少了二氧化碳的排放,可逐步替换传统的化石能源制氢。”

据董大明测算,如果把“风光水”弃电的一半用来制氢,一年大概可制氢5.5亿公斤。按每辆公交车日用氢气8千克计算,可供18万辆公交车使用一年。

我国氢能产业发展已按下“加速键”。去年我国氢气产量突破2000万吨,成世界第一“产氢大国”。中国氢能联盟去年发布《中国氢能及燃料电池产业白皮书》显示,氢气需求量接近6000万吨,占终端

消费10%。蒋利军预测,伴随氢气需求日益增长,将带动可再生能源再发展。

电价、储运环节均有降本空间

可再生能源制氢如此“完美”,为何现阶段我国仍以煤制氢和天然气制氢为主?

蒋利军表示,目前风光制氢的成本仍高于化石能源。“从制氢上游成本电价来说,目前生产1立方米氢气需要消耗大约5-5.5千瓦时电能,如果电价低于0.3元/千瓦时,制氢价格可以承受。目前我国风电平均发电成本0.29元/千瓦时、光伏发电成本0.35元/千瓦时。”

无论何种原料制氢,都要面对氢能储运成本和安全性难题,可再生能源制氢的特殊之处在于,大型可再生能源基地远离负荷中心,储运问题更加突出。

北京低碳清洁能源研究所氢能研发部门经理何广利表示,可再生能源制氢有两种模式:一种模式是在电源侧直接制氢,但我国大型可再生能源基地分布在西北、东北、西南地区,如何把氢高效、低成本的运出来是个问题;另一种模式是直接利用上网的“绿电”在需求侧制氢,可避免氢气的远距离运输,但需要负担电网过路费。

氢气生产制造、储存运输的目的,是为了满足终端消费,但目前氢能终端市场建设尚不完善。蒋利军表示,目前加氢站用国产设备的可靠性还需要提高,大部分新建加氢站为了保证安全稳定运行,在压缩机和加氢机关键部件等方面仍采用进口设备,导致建站成本偏高。

由于氢气具有易燃易爆的特性,老百姓往往“谈氢色变”,政府也将氢气作为危化品来管理。在北京中电丰业技术开发有限公司总经理王德军看来,虽然氢气在大

部分国家也属于危险化学品,但并不妨碍它的第二种属性,氢气也需要被赋予能源属性。

可再生能源制氢逐渐成熟

何广利表示,对可再生能源电解水制氢而言,项目具有可行性的关键在于电价、电解水装置的负荷率。“如果每公斤制氢消耗可再生能源电能40-45千瓦时,且保证装置接近满负荷运转,从成本上说,将具备竞争力,这也会大大促进可再生能源制氢的发展。”

“绿氢”落地看似落篱重重,但并非遥不可及。就成本问题而言,李灿指出,以光伏发电制氢为例,现在光电转化率20%以上,制氢效率已达16%,稳定性良好。据测算,10%以上的制氢效率已经具备了商业化价值。从成本上看,整个电解水制氢包括60%的可再生能源发电成本和35%的电解水成本,这两项成本一直都在下降,“绿氢”落地并不遥远。

蒋利军指出,我国可再生能源电价成本有相当一部分是非技术因素构成的。“如果有合理的政策引导,‘风光’发电成本将进一步下降,同时,可再生能源离网制氢具有非常广阔的前景。”

对于储运难题,李灿指出,将可再生能源产氢与二氧化碳反应转化为甲醇,可解决氢能储运的安全问题,甲醇与水进行重整反应制氢,可为加氢站制氢,能现用现制。“甲醇可以解决氢运输安全问题。把甲醇用水重整,到加氢站再放出氢气,制氢效率至少12%。如果运输过程中不加水,到加氢站再加水,效率可达18.75%,每吨甲醇可放187公斤氢气,而商业化制氢效率达7%就具备经济性。”

关注

锂电池热失控问题引发储能行业关注

■ 本报实习记者 韩逸飞

“安全问题是储能电池大规模应用的障碍之一,而绝大多数的安全性问题都是由锂电池热失控引发的。”日前,在合肥举行的“聚焦储能安全,护航产业发展”主题论坛上,与会专家一针见血指出锂电池安全性问题的本质。

储能面临“热失控”挑战

中国化学与物理电源行业协会储能应用分会产业政策研究中心副主任江卫良告诉记者,储能电池热失控的诱导因素较为复杂,对于常用的锂离子电池储能系统而言,热失控可由锂离子电池本身或者外部原因触发。

“例如,内部隔膜破损、外部导线短路和电气火灾,可造成锂离子电池发生内部或外部短路。电池内部短时间内积累了大量热量,引发正负极活性物质和电解液等发生分解,导致电池起火或爆炸,进而引发相邻的电池发生连锁热失控,事故蔓延扩散,形成储能系统的热失控。”江卫良说。

中国科学技术大学副教授段强认为,锂电池由正极、负极和电解液等材料组成,并在使用过程中通过锂离子嵌入和拖出释放能量。一旦锂电池使用过程中存在不稳定因素,比如过充、高温、碰撞等,就可能诱发电池内部的热化学反应,导致热失控发生。

爆炸事故或毁灭行业

相比应用于电动汽车的动力锂电池安全性问题,储能锂电池的安全性受普通大众关注较少。实际上,近年来储能安全事故频发,已经影响了投资者对储能行业的信心。

据介绍,当电池发生热失控时会喷出高温气体和颗粒混合物,这些气体具有可燃性,极易发生火灾,高温喷出物以及喷出物燃烧产生的火焰会加热周围电池,很可能引发大爆炸事故。而一旦发生爆炸事故,对行业是毁灭性打击。

江卫良表示,发生储能系统热失控安全事故对在在建和拟建储能项目、投融资渠道等都会带来一定的负面影响。“储能项目相关方不仅担心储能资产的损失,而且担心给周边设施带来安全风险,更担心造成人身安全事故,从而影响到投资建设储能项目的信心,阻碍整个储能产业可持续发展。”

据记者了解,当前针对储能电池热失控防范的研究,主要集中在能量释放量、能量释放速率和如何防止热扩散等方面。

从技术源头实现预防

业内专家表示,想要解决热失控问题,就要抑制副反应、减少产热量、提高散热能力以及阻止热扩散等。

段强指出,热失控在模组内的传播方式是热辐射、热传导和热对流。他提出抑制热失控在电池模组内的扩散,提高电池组散热效率,降低电池间传热能力,同时增加电池间距、添加隔热层,及时采取抑制灭火的措施。

南京工业大学教授王志荣认为,需要设立过温保护装置,在温度过高时,执行不同的报警提示和保护动作。“还需要根据储能电池的实际选用风冷、液冷和相变材料等冷却方案使电池在稳定的温度区间工作,根据情况设定不同的温度阈值,对储能电池温度进行实时监测,当监测到温度达到某一阈值时启用相应的散热措施。”

江卫良表示,从长远来看,需要通过电芯技术的进步来突破电芯的安全瓶颈,达到本征安全的目标。现阶段,在电芯的选型上,应尽量采用安全性好、质量可靠的电芯。“同时,要加强安全标准建设和检测认证,采取强制检测认证的方式提高储能产品的安全水平,提高运行维护水平,对于安全隐患做到早发现、早排除,避免安全事故的发生。”

江苏泗洪:光伏停车场 经济又环保



图片新闻

江苏省宿迁市泗洪经济开发区,一企业利用停车场空间架设光伏设施,既能发电,又能遮挡阳光对车辆暴晒。无人机从空中拍摄,一排排蓝色光伏停车棚蔚为壮观。据了解,该厂26000多平方米的光伏停车场,每年可发电600万度左右,可增收240万元,6年可收回光伏停车场建设成本。人民图片

打通氢的制、储、运、加环节,实现绿色氢能循环经济

甲醇经济有望疏通氢能发展“堵点”

■ 本报实习记者 仲蕊

近日,中国科学院副院长、院士张涛公开表示,利用可再生能源发电制取绿氢,再和二氧化碳结合生成方便储运的绿色甲醇,是通向零碳排放的重要路径。

在氢的制、储、运、加环节成本居高不下,基础设施建设跟进缓慢的背景下,绿色甲醇经济或将推进氢能产业链降本增效,疏通产业“堵点”。

可作为安全高效的储氢载体

在张涛看来,绿色甲醇能量密度高,是理想的液体能源储运方式。

“甲醇是非常好的运氢、储氢的载体,甲醇和水反应的产氢量是同容积液氢的两倍。”澳大利亚国家工程院外籍院士刘科曾表示。

中科院大连化学物理研究所张家港产业技术研究院院长韩涤非认为:“甲醇作为常温常压下的液体燃料,可安全高效经济便捷储运。结合氢能产业发展现状,以甲醇作为高密度储氢材料,每吨甲醇与水重整可制

出超过180公斤氢气,较之高压或低温液态储氢方式具有更高的储氢能量密度。”

实际上,储能并不仅仅局限于储电,绿色甲醇就是一种理想的储能方式。在韩涤非看来,出于对储运安全性和经济性的考量,甲醇是目前大规模安全高效储能的有效解决方案。“十四五”规划及2035年远景目标,都积极引导发展可再生能源及大规模储能,而绿色甲醇可以在消纳可再生能源的同时,解决大规模储能问题,并最大程度实现二氧化碳减排。”

助力氢能各环节降本

韩涤非表示,甲醇制氢可大幅降低用氢成本。“甲醇价格一般在2000-3000元/吨,今年受新冠肺炎疫情及页岩油价格战等因素影响,市场需求一度趋弱,甲醇市场价格偏低,西部地区不到1500元/吨,东部地区不到2000元/吨。随着市场转暖,近期价格反弹到2300元/吨以上。”

刘科也表示,在氢能使用成本方面,甲

醇制氢的成本在理想情况下可低至15元/公斤,而国际上最低的综合用氢成本高达66.4元/公斤。

与此同时,甲醇也可实现氢能的即制即用。

韩涤非表示,利用甲醇储运的便捷性,可在氢能应用端开发建设加氢站,并在现场根据需求制氢,且氢气制备成本不高,终端应用,加氢价格低于35元/公斤,可有效打通可再生能源大规模电解水制氢、甲醇合成储运及现场制氢加氢站等整个产业链。“甲醇储运和汽油储运成本几乎持平,终端应用的加氢价格也能真实反映出整个制、储、运、加环节的成本。”

助推氢能产业链“绿色升级”

在张涛看来,绿色甲醇作为能源转化中枢,能够在碳足迹全流程上解决能源的清洁性问题,并起到拓展氢能应用产业链、降低碳排放、实现碳利用等一举多得的效果。“可再生能源制氢结合煤化工制备甲

醇,可减少二氧化碳排放,增加了甲醇产量,有效解决我国化石能源的进口依存度及碳排放量过高等能源安全和生态环境问题,有利于实现传统煤化工产业的新旧动能转换和绿色低碳发展。”韩涤非表示,“利用可再生能源电解水制氢与煤化工耦合生产甲醇,1.5吨煤可增产2吨甲醇,并减少3吨二氧化碳排放,比传统煤化工更经济环保。”

中国科学院大连化学物理研究所研究员、中国科学院院士李灿认为,绿色甲醇可有效解决跨季储能及长周期储能问题,成为除特高压输电外的另一种规模化输送能源的途径。

“值得关注的是,可再生能源和煤炭资源供给侧主要集中在我国中西部地区,具有发展甲醇经济的资源禀赋和基础优势。而东部地区作为能源消费的应用端,可充分统筹利用沿海的风电、光伏资源,在开展甲醇现场制氢的同时,循环利用重整制氢过程中分离回收的二氧化碳,再结合当地可再生能源制氢生产甲醇,从而实现绿色氢能循环经济。”韩涤非进一步补充称。

