

绿氢制备路线打起“组合拳”

■本报记者 赵琼

作为应对气候变化、推动能源转型的重要载体,绿氢在化工、钢铁、交通、发电四大领域的应用发展潜力巨大。目前,电解水制取绿氢的技术主要有四种:碱性水电解(ALK)、质子交换膜水电解(PEM)、阴离子交换膜电解(AEM)和固体氧化物水电解(SOEC)。当下投建投产的绿氢项目,考虑到经济性、可靠性及规模化发展需求,选择的制氢路线正逐步从单一路线向组合路线转变。

●●碱性水电解占主导

根据中国氢能联盟发布的《低碳氢、清洁氢与可再生氢的标准与评价》,氢气一般分为低碳氢、清洁氢与可再生氢,俗称灰氢、蓝氢和绿氢。绿氢指利用风电、太阳能等可再生能源,通过电解的方式制取的氢,制氢过程完全没有碳排放。“和其他制氢路线相比,电解水制氢的最大优势在于能生产绿氢。”重塑能源氢能项目负责人沈炯接受《中国能源报》记者采访时表示。

由于碱性电解水制氢具有很长的历史,技术成熟度高且成本低,目前成为主流电解水制氢路线,在市场上占据主导地位。

据悉,国内早期的大型绿氢项目,基本上只安装碱性电解槽。比如,我国首个万吨级光伏绿氢示范项目——中石化新疆库车绿氢示范项目,一期采招13组每组4台单机产氢量1000标立方/小时的碱性电解槽,配套气液分离和氢气纯化等设备。

“未来10年—20年,碱性水电解还会占据统治地位。”新南威尔士大学终身教授卢讯宇预测。

不过,有行业人士透露,虽然碱性电解槽目前上量很大,但没有完全达到实现风光氢储的目的。绿氢项目“飙升”给电解槽领域带来了过旺的“虚火”,在实际运行中,电解槽及核心部件还需要在可靠性和稳定性上下功夫。由于碱性电解槽不能适应风光电力较大的波动,启动、响应都很慢。随着碱性电解槽上量,如何拓宽电解槽运行负荷波动范围,这一行业共性难题逐渐显露出来。未来,碱性电解槽还需再针对实际工况持续改进。



●●多种技术路线组合制备

鉴于碱性电解水制氢自身存在的局限性,再加上PEM、AEM、SOEC三种制氢方式的独特优势,绿氢项目在选择制氢路线时并不是“非此即彼”。从已通过审批及正在招标的大型绿氢项目看,一种集合碱性电解槽制氢和PEM制氢优势的“ALK+PEM”制氢方式在行业悄然诞生。

今年1月,由国华投资(氢能公司)牵头申报的国家重点研发计划“氢能技术”1.1专项“十兆瓦级碱性—PEM混合制氢系统关键技术与示范”正式收到科技部立项批复文件,进入实施环节。

此前,内蒙古华电包头市达茂旗20万千瓦新能源制氢示范工程顺利产氢并完成充装。该项目是内蒙古自治区首批大规模可再生能源制氢示范项目之一。项目每年将产绿氢7800吨,电解水制氢12000标立方/小时,实现100%清洁电力制氢。其中,制氢设备采用11套1000标立方/小时的碱性电解槽制氢设备和5套200标立方/小时的PEM制氢设备,氢气纯度超过99.999%。

国内采用“ALK+PEM”组合电解槽进行制氢的大型绿氢项目中,除内蒙古华电

达茂旗20万千瓦绿氢示范项目,还有国电投大安风光制绿氢合成氨一体化示范项目、中能建松原氢能产业园(绿色氢氨醇一体化)项目、中国石油玉门油田可再生能源制氢示范项目。

值得注意的是,国内绿氢项目的制氢装备中已经出现“PEM+AEM”组合。山东东岳研究院有限公司承担的“氢进万家”重点工程——氢能关键技术集成及示范园区项目,采用100标立方/小时PEM制氢设施和100标立方/小时AEM制氢设施。据悉,翌晶氢能目前正在推进的几个绿氢项目的制氢站将采用“ALK+SOEC”设计。

有行业人士预测,未来一段时期内,还会有不少绿氢项目采用多种制氢装备组合的制氢方式。

●●关注新突破与颠覆性技术

氢能被誉为“21世纪的终极能源”,是一种公认的清洁能源,破解制氢技术难题方能推动氢能产业发展。除成熟度最高的ALK外,PEM、AEM、SOEC制氢装备的突破,还需要在绿氢项目得到应用和验证。

3月20日,中国石化氢能技术重大科技项目——国内百千瓦级SOEC电解水制氢项目开工。该项目施工预期30天,试验

周期60天,以高纯氢气安全生产和高效生产为目标,针对百千瓦级SOEC电解水制氢系统在高温、高湿、涉氢、富氧及微正压环境下稳定运行、健康管控和低能耗展开攻关,提高电堆和材料的运行稳定性。

中石化石油与化工科学研究院高级专家万年坊表示,尽管电解水制氢技术具有广阔的应用前景和巨大的发展潜力,但在实际应用过程中仍面临一些挑战:电解水制氢能耗仍然较高,如何降低能耗、提高效率是技术发展的重要方向;电解水制氢设备的制造成本和维护成本也相对较高,限制了其在大规模应用中的推广;电解水制氢过程中产生的氧气如何有效利用也是需考虑的问题。

此外,行业人士还呼吁对颠覆性制氢技术进行政策支持。北京理工大学博士研究生胡一鸣、中国国际经济交流中心研究员梁云凤在联合撰写的文章中提到,可再生能源电解制氢仍然是两步法,都需要通过电解水制氢,使得设备投入和运营成本大大增高。等离激元光合制氢是利用太阳光能或工业废热,一步将水分解转化为氢气,大大降低了制氢成本。目前,世界科学界对于等离激元技术及其应用已展开相关系列研究,并取得一定创新成果。

●●关注

本报讯 近日,全球储能配置规模最大的单体新能源场站、全国规模最大的风光储一体化示范项目——三峡乌兰察布新一代电网友好绿色电站示范项目(以下简称“绿色电站示范项目”)通过永久送出工程正式投运。

绿色电站示范项目位于乌兰察布市四子王旗,项目总装机量为200万千瓦,其中风电装机170万千瓦、光伏装机30万千瓦,配套储能55万千瓦×2小时。2023年12月,该项目二、三期通过临时送出线路成功并网。今年3月29日,该项目在配套500千伏输电永久送出工程投运后,周密部署并网安全措施,在两天内完成170万千瓦风电、30万千瓦光伏的全容量并网,且一次成功。

绿色电站示范项目充分发挥“源、网、储”整体联动示范作用,通过风光储一体化建设、运行,自主研发和应用智慧联合集控中心,创新性开展电网友好“网—源”协调关键机制,最大程度缓解了电网系统灵活性调节压力,有效提升了地区清洁能源消纳水平。同时,该项目大规模投入使用新型电化学储能系统,通过数字储能动态重构电池网络系统,克服传统BMS储能方案的短板效应,大幅提升了储能系统的有效容量和寿命;STATCOM储能系统基于新型自主化IGCT功率器件和链式多电平换流技术,可实现精准的有功无功支撑和系统高级服务,是国内单机容量最大的直挂式储能装置。今年年初,绿色电站示范项目入选“国家能源局能源绿色低碳转型典型案例”和“国家能源局新型储能试点示范项目”。

截至目前,三峡集团在内蒙古区域新能源装机容量近800万千瓦,为助力推进内蒙古能源结构转“绿”,产业结构向“新”贡献力量。(康丽娜)

全球储能配置规模最大单体新能源场站投运

我们要像保护自己的眼睛一样
保护生态环境，像对待生命一样对待生态环境，同筑生态文明之基，同走绿色发展之路！