



中国石化股份有限公司 协办

发挥长时储能优势 绿氢赋能新型电力系统

相比于电化学等发展势头火热的储能形式,氢能以其具有长时间储能优势和广泛应用场景,成为构建新型电力系统的重要助力。国家能源局日前发布的《新型电力系统发展蓝皮书》提出,推动可再生能源制氢,着力突破大容量、低成本、高效率电氢转换技术装备,开展大规模氢能制备和综合利用示范应用。

在未来的新型电力系统中,氢能将扮演什么角色?对此,华北电力大学教授刘建国指出,新型电力系统是以可再生能源为主,代替原有的化石能源后,会带来较大的波动性,在源端、网端和用户侧都会造成挑战。面对这些挑战,氢能都可以发挥作用,促进大规模可再生能源消纳。

长时储能优势带来巨大发展潜力

当前,我国可再生能源发展迅猛,2023年一季度,全国可再生能源新增装机占新增总装机的80.3%。与此同时,风电、光伏发电给电力系统带来的稳定性挑战,为储能带来巨大发展空间。“要构建以风、光为主体的新型电力系统,必须要大力发展储能技术。”西安隆基氢能科技有限公司副总裁王英歌表示,当前,各种技术都在快速发展,其中,氢在储能中的优势在于可以跨季节储能。

对此,阳光氢能科技有限公司研发总经理孙龙林指出,未来,光伏、风电等新能源占比会越来越高,其波动性和间歇性会给电力系统带来稳定性问题,在解决电力系统的稳定性问题方面,氢能可以发挥重要的作用。他强调,解决电力系统稳定性问题需要发展储能,目前锂电池储能发展较快,但锂电池适用于短时间储能,而在长周期、跨年度的能量存储方面,氢能有着明显的优势。

在王英歌看来,电力系统中,氢作为储能介质,至少有三种主要的应用形式:一是通过电解槽把电变成氢之后,以氢或者氢基化合物的形式进行储存,也可以通过氢燃料电池发电,它在电网的调峰和调频过程中将发挥独特的作用;二是把氢和煤/天然气进行掺烧,国内已经有小规模示范;三是将氢制合成氨,以氨为燃料进行发电,替代一部分煤和天然气,还可以把氢制成甲醇,甲醇在常温是液态,易于储存,用作原料或者燃料。

基于氢在电力系统中的长时储能作用,刘建国认为,在源端,氢能可以发挥长时储能的作用,促进波动性电源的平滑上网;在网端,氢能可以参与调峰,在一年四季中能源需求较小的季节把多余的电量存储下来,在能量需求较大的季节作为补充。

随着构建新型电力系统的不断推进,氢能的优势也将不断凸显。对于氢能的发展趋势,孙龙林指出,目

前,几大发电集团都在布局电解水制氢项目,在未来3年,绿氢装机规模会以每年比前一年翻一番的速度增长。从需求来看,他预计,未来3年~5年内,中国绿氢的需求量会超过150万吨。

绿氢“两条腿走路”促进绿电消纳

在风电、光伏大基地建设如火如荼和“氢能热”持续高涨的带动下,可再生能源制氢发展不断提速。仅6月以来,就有伊犁州伊宁市绿色氢能创新应用工程、中能建松原氢能产业园(绿色氢氨醇一体化)项目等多个重大绿氢项目获批或签约、开建。开发绿氢是解决绿电消纳的重要路径,但与此同时,绿氢的消纳也需要储运和应用环节的发力。

我国西部地区风、光资源丰富,而用能负荷则主要集中在中东部地区,通过将可再生能源电力转化为氢能,有助于解决西部地区绿电消纳问题,而由绿电生产的绿氢,也需要考虑其消纳路径。王英歌表示:“未来我国氢能发展可能会‘两条腿’走路,一方面发展管道输氢;另一方面在风光资源充裕、绿氢成本低的地方,将制氢与当地煤化工、石油炼化、冶金结合起来。”

2023年,通过长距离输氢管道向东部地区输送氢能的“西氢东送”构想开始落地。其中,经内蒙古自治区、河北省、北京市,全长400多公里的首条跨省区、大规模、长距离的纯氢输送管道项目启动,为解决可再生能源空间分布不平衡提供了新思路。“如果实现‘西氢东送’,相当于增加了一种能量输送的方式。”孙龙林表示,通过高压输电向中东部地区输送可再生能源电力的方式会受到高

压电网建设速度的限制,而管道长距离输送,可以提升西北部地区可再生能源的利用率,还能促进西部地区的经济发展。

除了远距离输氢,在西北地区,通过绿电制氢与就近制氢、制甲醇等融合的“一体化发展模式”,也是绿氢发展的主要方向。在孙龙林看来,就地消纳可以减少运输成本,同时,西北部地区可再生能源丰富,通过就地消纳能够为当地带来一些工业,带动地区经济的发展。他强调,未来,就地消纳与远距离传输将相辅相成,共同推动绿氢发展。

据王英歌介绍,我国四大煤化工基地(内蒙古鄂尔多斯、陕西榆林、宁夏宁东、新疆准东)都位于光照资源好的地方,理论上都需要大量的氢,在这些地区,未来会形成“风光大基地+”的概念,即大型的风光基地叠加绿氢化工等应用。他表示,通过就地转化形成“风光大基地+”模式,符合中国产业转移方向,也响应了国家共建“一带一路”倡议。

氢气盈利空间尚待提升

现阶段,由于氢能尚处发展初期,从构建新型电力系统的角度,还有待政策制定者和全行业共同努力。“如果把绿氢产业比喻成水,现在的问题就是水流量还很小,河道很窄。”刘建国表示,目前,绿电成本还不够低,绿电在终端应用中可以盈利,但留给氢气的盈利空间很少。同时,电解槽以及后端的储运和燃料电池、内燃机等应用设备的成本、可靠性、寿命也都有待提升。

刘建国认为,当前,氢能相关的支持政策仍然较少,需要加大扶持力度。他建议尽快扩大氢能示范的范

围,“从现有的五个示范城市群来看,目前存在‘资金充足的地区场景较少,而场景较多的地区则资金不足’的问题,未来政策应支持多场景示范应用,而不是仅局限于燃料电池汽车”。

对于成本问题,王英歌指出,绿氢发展的最大挑战是经济性问题。解决经济性问题,首先要依靠技术手段,一方面继续降低风电、光伏发电的成本,因为电力成本在制氢成本中占70%以上;另一方面还要在制、储、输、用、加各环节进行降本,尤其是在保证电解槽安全可靠的前提下,降低其成本。

“任何一种新的能源,在发展初期都会面临经济性的问题,光伏在十几年前最大挑战就是成本。”王英歌强调,氢能还处在市场发展早期,需要政策的助力,而目前,国内还缺少国家层面统一的、具体的激励政策。他建议,一方面出台对绿氢的补贴和激励的政策;另一方面在碳中和“1+N”政策体系中明确工业领域碳排放的约束指标。王英歌说,可以效仿光伏“领跑者”计划,在具备可再生能源发电资源优势并有消纳需求的地区,建立国家级绿氢“领跑者”示范基地,用高技术标准引领氢能产业发展。

此外,绿氢的消纳也被行业广泛关注。在孙龙林看来,由于西北地区距离消纳中心较远,所以需要就地建一些合成氨、合成甲醇等工厂,促进绿氢的消纳,但这需要解决一些技术问题。比如,风、光产生的绿氢是波动的,而后端合成氨、合成甲醇需要稳定的供应。他强调,如果前端的氢气具有波动性,合成氨、合成甲醇的工艺就要做一些改变。



阳光氢能吉林制氢加氢一体化示范项目 (阳光氢能科技有限公司供图)

中国中车首台“宁东号”氢动力机车下线

本报讯 中国中车近日在山西省大同市举行首台“宁东号”氢动力机车下线仪式。本次下线的“宁东号”氢动力机车是国内首台由内燃机车绿色节能升级改造而来的氢动力机车,也是全球装机功率最大的氢动力机车。该机车的交付下线将成功搭建起内燃机车新能源改造升级、模块化、标准化平台,并开创新能源技术在轨道交通装备领域应用的又一新模式。

2021年,中车大同作为研发设计和制造方与宁夏宁东铁路有限公司、中能氢动科技有限公司、北京海樾新能源技术研究中心合作成立西创氢动力技术协作联盟,启动了氢燃料电池和磷酸铁锂电池混合动力机车的研制,推动实现宁东铁路既有内

燃机车的氢动力升级改造。

西创氢动力技术协作联盟的四方企业,在2021年5月开展首次技术对接并确定目标;同年11月签订合作开发合同;2022年8月实现机车落车;2023年3月完成调试试验。

据悉,“宁东号”机车的燃料电池与动力锂电池的功率达到了1.65,机车集成了轨交领域全球最大功率的800kW氢燃料电池系统,储氢系统采用中材苏州385L-35MPa超大容积III型储氢气瓶,由30只385L超大容积储氢气瓶集成,通过大容量多瓶组、多电堆供氢系统集成技术,实现270kg的最大储氢量。同时,结合客户的实际应用场景,理论的续航里程最长可达190小时,满足平直道牵引5000吨列车的运用需求。

氢能机车安全为本,参考氢能汽车安全保护的基础上,结合“轨交行业”的特点,中车大同着重在高温保护、泄漏报警、高低压报警、加氢口安全设计、故障监测及多级防护措施开展试验验证,以确保氢系统及机车的安全运行。

机车总共拥有四种运营模式,在纯电池模式下,直接通过动力电池向轮周提供能量;在混合低功率模式下,燃料电池将输出能力提供给轮周功率需求的同时,也向动力电池进行充电;在混合高功率模式下,燃料电池和动力锂电池将同时向轮周输出功率;在电制模式下,回收的电子能量将向动力电池进行充电。中车大同通过对机车的车体、构架采用再造技术实施全生命周期

闭环评估,形成了内燃机车绿色经济转型的示范。

截至2022年底,全国铁路共保有1.1万多台内燃机车,“一带一路”沿线国家和地区拥有量超过3万台,随着“一带一路”沿线国家和地区的内燃机车新能源化推广,内燃机车绿色、节能升级市场广阔。

中车大同通过“宁东号”机车项目,搭建了内燃机车新能源改造模块化、标准化技术平台,为快速响应市场需求打下坚实基础;通过再造增材技术闭环研究,构建内燃机车新能源转型示范工程,形成内燃机车绿色转型新模式。未来,中车大同公司将打造轨道交通领域绿色制造系统解决方案,持续发挥更重要的引领作用。

会员动态

伊泰煤炭联合一派氢能 共建氢能煤炭物流碳中和示范项目

本报讯 中国产业发展促进会氢能分会会员单位——内蒙古伊泰煤炭股份有限公司日前与内蒙古一派氢能科技有限公司在内蒙古自治区鄂尔多斯市伊泰集团总部签署《氢能煤炭物流碳中和示范合作协议》。双方宣布紧密合作,共同贯彻落实国家碳达峰碳中和目标布局 and 氢能发展规划。

据悉,双方将从绿色矿山、零碳运输、智慧物流和风光氢储车产业融合发展出发,打造“绿色矿山”典范,树立全国氢能及燃料电池重卡产业示范标杆。

《内蒙古自治区能源发展“十四五”规划》提出,到2025年,构建全国重要的绿氢生产输出基地、燃料电池重卡示范基地、氢能装备制造基地,成为国内领先、国际知名的氢能产业发展聚集地,助力自治区能源行业转型升级发展。《鄂尔多斯市氢能产业发展三年行动方案(2022年—2024年)》提出,打造

“一组中心、全场景应用”的氢能绿色交通体系,大力推进燃料电池重卡的应用。

据了解,一派氢能已与38家煤炭相关产业链企业达成合作意向,均有意使用或采购一派氢能生产的氢燃料电池产品及配套氢能重卡和矿卡,合力打造“交通脱碳示范项目”。基于以上背景,伊泰煤炭和一派氢能将以碳中和煤炭物流为起点,构建内蒙古乃至全国氢能重卡示范应用样板和体系,促进氢经济发展。

伊泰煤炭是以煤炭生产、运输、销售为基础,集铁路与煤化工为一体的大型清洁能源企业。一派氢能是中国煤炭行业交通脱碳计划“氢能商用车”的倡导者和实施者,是一家集研发、生产、销售氢燃料电池等关键部件及装备制造于一体的高科技企业。此次双方合作将整合产业资源,共同推动鄂尔多斯能源转型升级,为建设零碳鄂尔多斯作出积极贡献。

内蒙古风光制氢100万吨绿色甲醇项目签约

本报讯 日前,内蒙古自治区赤峰市政府与中广核新能源投资(深圳)有限公司、扬州吉道能源有限公司举行签约仪式。三方正式签约风光制氢100万吨绿色甲醇项目,协议投资约260亿元,项目将落地巴林左旗和阿鲁科尔沁旗。

据悉,该项目落地建成后,预计年产值约84亿元,税收约10亿元,对推动赤峰产业转型升级和经济高质量发展具有重要意义。

2021年底,由吉道能源研制的电解槽在上海市制造基地全球首发。该电解槽的制氢量达1350m³/h,最高可达1500m³/h,压力为2.5MPa,可以节省50%用地、90%厂房,真正开启大规模建设和应用新时代,并拥有多项国际领先关键指标。该电解槽的发布,标志着我国已成功掌握高性能大型电解制氢设备的关键技术。同时,和二氧化碳制甲醇、液态阳光加氢站进一步完善了液态阳光产业链装备。

2022年8月,吉道能源1GW风光电可再生能源制绿氢合成甲醇项目落地鄂托克旗;同年11月,鄂托

克旗政府、鄂托克经济开发区管委会与吉道能源就年产100套室外安全承压壳式电解槽高端制造基地项目和年产33.75万吨绿色合成甲醇项目正式签订投资协议。

2023年1月,吉道能源与巴彦淖尔经开区签约新能源制氢、生物制绿色甲醇项目。根据协议,吉道能源拟在巴彦淖尔市投资250亿元建设新能源制氢、生物制绿色甲醇项目。计划在该开发区投资建设年产100台绿氢设备装备制造项目,并将公司总部、行政办公场所、研发中心落地该开发区,建成后巴彦淖尔经开区生产总值可达12亿~14亿元。

6月2日,内蒙古能源集团有限公司与扬州吉道能源有限公司在呼和浩特市蒙能集团公司召开座谈会,推进绿色甲醇项目,该年产33.75万吨绿色合成甲醇项目总投资24.8亿元,达产后年产值可达22.7亿元。双方表示,接下来会在风光制氢合成绿色甲醇整个产业链条建立合作机制,综合各方优势,抓住内蒙古新能源快速发展的多重机会,打造绿色能源高地。

中科富海氢液化装置首次进军海外

本报讯 日前,中国产业发展促进会氢能分会会员单位——中科富海研发、制造并出口海外的首套具有自主知识产权的1.5吨/天氢液化装备在国外用户现场调试成功。这标志着我国已掌握氢液化的核心技术,打破以往液氢装备被国外“垄断”的格局,实现从被限制、到自主研发、到亮相国际市场的转变。

本套出口的氢液化装置采用透平—逆布雷顿氢制冷循环来获得20K的制冷能力。将常温氢气逐渐冷却至低温并液化,在冷却过程中,氢气还将通过不同温度级的正—仲氢转换器实现氢的正—仲转换,最终得到仲氢含量合格的液氢产品。

2021年底,该装置完成集成并逐一通过相关指令审核,其中包括PED、ATEX、EMC、LVD和MD,最终成功获得产品的CE认证,满足海外客户需求;2022年初,该装置运送到海外现场,由用户单位进行氢液化装置的落地就位和设备间管道连接;2023年4月8日,中科富海团队赴现场调试;5月16日,调试完成,测试结果达到合同要求。

依托于中科院理化所核心技术成果的转化,中科富海长期致力推进我国深低温制冷技术的产业应用。目前,中科富海正在开发系列化

(本版稿件由中国产业发展促进会氢能分会提供)
长期征稿邮箱:capidhydrogen@163.com