

在应对气候变化共识下,氢能逐步成为全球培育新兴产业的重要方向。在我国,氢能与电力协同发展,能够为新型电力系统的建设和完善提供有效支撑。

在日前召开的中电联氢能分会成立大会暨氢能行业发展交流会上,业内人士指出,近年来,我国氢能产量及消费量呈上升趋势,氢能发展得到全社会广泛关注。随着能源转型深入推进,氢能与各类能源耦合应用成为趋势,但同时,其在各类应用场景中的发展路径仍待明晰与完善。

### ◆全球主要经济体部署氢能

根据国际氢能理事会预测,到2050年,氢能将满足全球18%的终端用能需求,减排二氧化碳达60亿吨。

从国际上看,近年来,大约80个国家提出了氢能发展规划,主要经济体纷纷将氢能作为脱碳能源体系的重要组成部分和绿色经济复苏的新引擎。国家能源局科技司副司长刘亚芳介绍,截至今年7月,全球已有44个国家发布氢能战略,其中有21个国家确定电解槽目标。

“美国今年6月发布国家清洁氢能战略路线图,加速清洁氢的生产、加工、交付、储存和使用;日本同月发布修订版的氢能基本战略,确保实现碳中和目标的同时加强全球竞争力;“法国2030”投资计划拟投资20亿欧元支持氢能发展。”中国电科院技术战略中心主任闫华光进一步指出,德国今年7月发布新版《国家氢能战略》,计划于2027或2028年前改造和新建超过1800公里的氢气管道,2030年将德国电解槽能力提高一倍。

聚焦我国,统计显示,截至今年6月,我国已累计建成运营可再生能源制氢项目42个,建成并运营加氢站数量380多座,新增加氢站、再用加氢站以及加氢站的总数居世界第一。国家能源集团国华投资公司党委副书记刘玮指出,截至今年8月,我国在建和建成的可再生能源制氢产能达每年90万吨,总清洁氢产能接近每年350万吨,氢燃料电池发电总装机规模达13.7兆瓦。



## 氢能多元耦合前景广赛道宽

■本报记者 杨晓丹

图为氢电耦合模拟场景。

### ◆氢电耦合协同趋势凸显

当前,我国氢能产业进入快速发展期。业内人士认为,氢电耦合应用的趋势已日渐清晰,未来氢电协同是必然要求。

“能源形态跨网协同是解决能源供给和能源消费空间与时间结构矛盾的重要途径。氢能可作为电力、热力、燃料等能源品种之间转化的媒介,未来可实现跨能源网络协同。”东方电气成都燃料电池科技集团有限公司党委副书记黄果分析认为。

氢电协同具有广阔发展空间。中电联首席专家、氢能分会秘书长蒋敏华测算,2022年,我国用氢3500万吨,其中约80%来自化石能源制氢。通过电解水制氢2000万吨的耗电量为1万亿千瓦时,约占我国全社会用电量的1/9,可减排二氧化碳2亿

吨-4.8亿吨,是全国二氧化碳排放量的2%-4.8%。“而且在源网荷储中,荷作为重要一环,具备一定的可调节性尤为重要,因此我国有必要协调化工、电力等产业,推进氢电协同,推动新型能源体系建立。”

“预计到2025年,全国非化石能源发电装机约达到17亿千瓦,风电太阳能等新能源发电装机达到12亿千瓦左右。到2060年,全国非化石能源发电装机有望达到70亿千瓦,新能源发电装机达到60亿千瓦。”中电联党委书记、常务副理事长杨昆认为,在新型电力系统长周期调节的过程中,由于氢能可大规模长周期存储的特点,可充分发挥调节作用。“通过‘风光氢储’一体化发展,平抑新能源发电的间歇性、波动性,有效促进新能源规模化消纳和电网平稳运行,实现氢电互补,发挥两者最大协同效能。”

刘玮也认为,我国氢能产业正在发生深刻变革,主要表现在:由以前的“就氢论氢”到衍生产业链转化,特别是绿氢向绿醇、绿氨、生物质、航油等衍生品发展。此外,氢能产业规模和项目正由以前的单体小规模示范验证向大规模一体化生态型综合项目应用转变。

### ◆发展路径均待完善

从具体的电氢耦合场景与发展路径看,闫华光指出,氢能电源侧应用场景包括平滑可再生能源波动的并网型电制氢、集中式可再生能源自发自用制氢+余电上网、可再生能源离网型电制氢、传统火电与可再生能源耦合制氢、海上风电制氢等,能够促进可再生能源高效消纳利用。“在电网侧,应用场景包括氢储能电站

等,能够用于参与电网调峰调频辅助服务,提高电力系统安全性、可靠性和灵活性;负荷侧应用场景包括分布式网电制氢、分布式可再生能源自发自用与网电联合制氢、分布式氢能热电联供、分布式电氢制充注一体站等。该场景发挥电、气、热、冷、氢等不同能源系统的耦合互补效应,推动综合能源服务发展,提升终端能源效率和综合供电可靠性。”闫华光进一步解释。

同时,结合氢能与新型电力系统耦合典型场景特征,基于全生命周期经济性分析方法,通过开展各场景经济性分析发现,当前源网荷侧各场景电制氢平准化单位成本为20元/千克-34元/千克,距灰氢成本6元/千克-12元/千克还有较大差距。

针对多能耦合一体化优化,中国寰球工程有限公司北京分公司工艺部副主任唐硕建议,要不断推动绿氢替代向绿氢耦合再向多能耦合方面发展,并通过技术进步降低各环节中的能耗与成本。“如通过技术手段,根据可再生能源和炼厂实际情况以及多种新能源技术路径,优化微网中最佳能量转储技术组合以及相关技术设备规模和运行方案,以满足全系统的能量(电、氢、氧、热等)稳定或波动需求,实现经济利益最大化。”

结合我国氢能供需预测分析,通过对2030年、2060年我国氢能发展需求、目标、发展趋、技术成熟度等分析研判,闫华光对适应新型电力系统的氢能发展技术路线提出建议:2030年前,开展电氢耦合技术攻关及典型场景下的工程示范,推动宽范围、大容量、高效率、低成本、模块化电解水制氢技术装备的工程化商业化应用。2030-2045年,推动低成本、高密度、大容量储氢技术工程化商业化应用,实现电制氢、氢发电及热电联供等特定场景下工程规模化发展。“未来,可再生能源电力制氢成为重要的可调节负荷。结合可再生能源和氢能产业发展,同步规划大规模电制氢项目、电网输送通道及输氢管道建设,形成可再生能源电解水制氢与电网协同互动的建设格局。2045年后,开展大规模、长周期、跨季节氢储能工程应用,支撑电力系统季节性电力电量平衡。氢能制取、储运、发电等各环节与新型电力系统源网荷各环节深度耦合。”

## 上海最大集中式光伏项目全容量并网



### ◆图片新闻

上海市最大集中式光伏项目——上海崇明港西渔光互补光伏发电项目日前全容量并网。该项目装机容量158兆瓦,共分两期实施。

项目投运后,年均发电量可达1.72亿千瓦时,每年可减少标煤消耗超7万吨,减排二氧化碳约14.9万吨,环保效益相当于种植5.9万亩森林,将大幅提升区域清洁能源比例,对贯彻绿色低碳生产生活方式、打造美丽乡村、建设世界级生态岛及推进上海市新能源体系建设具有重要意义。何萱/摄

### ●关注

## 西北地区首个光储氢热产业一体化项目投运

本报讯9月13日,西北地区首个光储氢热产业一体化项目——甘肃张掖光储氢热综合应用示范项目全套设备联合调试圆满完成,顺利产出99.999%高纯度氢气,实现投运目标。

该项目建设制氢加氢一体站,采用电解水制氢技术,通过气液分离、PSA提纯、压缩增加等工艺,每年将约1000万度电就地转化为高纯氢气180吨。自去年8月开工以来,项目施工单位陆续克服施工技术复杂、冬季低温等不利因素。

据悉,该项目全面建成将进一步推进甘肃张掖地区新能源发展进程,拓宽氢能交通、设备制造、供能、氢能化工等领域的推广应用范围,更好地服务国家能源安全新战略。(张浪 田文萍)

## “数说绿电”成果亮相2023“一带一路”清洁能源发展论坛

# 国网青海电力数字电网建设显成效

本报讯9月15日,2023“一带一路”清洁能源发展论坛在西宁开幕。作为论坛一项重要环节,国网青海电力“数说绿电”成果发布,展示了国家电网“数字化+绿电”创新理念和应用实践。

此次论坛以“绿色低碳·智创未来”为主题,国内外清洁能源领域专家学者携先进理念、经验齐聚高原,为能源绿色低碳转型出谋划策。

作为关系国计民生的能源电力企业,国网青海电力在加大绿色电网发展的同时,不断加快数字电网建设,打造了一批服

务政府科学治理、经济社会发展的数字化创新产品,探索出了一条清洁能源与数字技术融合发展的创新之路。

深挖数据价值,溯源绿电足迹。国网青海电力融合应用区块链、云计算、移动互联网等新型数字化技术,实时掌握电力系统运行状态、监测工业园区企业绿电应用情况,动态分析绿电生产、传输、消纳全过程数据,帮助工业产品贴上绿色标签,赋能绿电价值,提升国内外市场竞争力。

同时,国网青海电力深入挖掘用电量与碳排放之间的内在规律与趋势,构建

了“以电折能、以能算碳”的数据测算方法,建成全省区域、产业、行业等6类电碳测算模型,碳排放监测数据时效性较传统方式提前12-18个月,测算准确率提升至95%以上,形成了“宏观助力政府看碳、微观服务企业测碳”的碳排放监测体系。

一直以来,国网青海电力坚持以绿色电网支撑能源绿色低碳转型,不断加大电网投资建设力度,±800千伏青豫特高压直流工程建成投运,青海省内东部“日”字型、西部“8”字型750千伏骨干网架全面建成,

省际输电能力大幅提升,有力支撑了青海清洁能源产业迅猛发展。目前,青海清洁能源装机占比超九成,为全国最高。今年1-7月,新能源发电量首次超过水电成为省内第一大电源,在全国率先实现新能源装机、发电量占比“双主体”。

下一步,国网青海电力将聚焦青海打造国家清洁能源产业高地和构建新型电力系统省级示范区,不断加大资源、技术、人才等关键要素投入,集中开展重点技术攻关,持续推动绿电价值传导,能源绿色转型、“双碳”目标落地。(王国栋)

## 充电5分钟,续航200公里

# 南网电动公司投运深圳首个高速全液冷超充站

本报讯近日,由南方电网电动汽车服务有限公司(以下简称“南网电动公司”)投资建设的深圳首个高速全液冷超充站“深高速长圳服务区超充示范站”正式投入运营,标志着南网电动公司在新能源汽车充电服务领域的高速公路充电场景中取得重要突破,为新能源汽车用户带来更加便捷、高效的充电服务,助力新能源汽车产业高质量发展。

据悉,该站点位于深圳市光明区外环高速长圳服务区,共分为南北两个站点,其中每个站点各配置两台超充终端,每台终端可提供600kW的超级充电

功率,可以为具备超级快充功能的新能源汽车提供超级快充服务,缓解车主们排队时间长、充电慢等问题,改善车主的出行效率,满足车主快速出行、减少滞留在服务区时间的需求。

深高速长圳服务区超充示范站采用全液冷超充技术,可融合光储,实现车桩协同、桩网协同。单台充电终端最大可输出电压1000V、电流600A,单枪功率最高可达600kW,充电5分钟,最高续航200公里,实现极速补能,为新能源车主们打造极速充电体验,助力推动深圳市“充储放一张网”与“超充之城”的规划与建设。

据了解,安全方面,超充产品采用“液冷系统+直流母线”架构,有效解决长时间高功率充电过程中的温度升高问题,具有保护接地连续性检测、绝缘检测、蓄电池反接保护、液位告警等多种保护功能。

全液冷设计具有散热更佳、噪音更低,延长设备使用寿命至10-20年以上的优点,使用超充桩的一次充电成功率可达99%以上。同时,该站点全液冷超充架构能够匹配不同车型的充电需求,来车即充,实现功率共享,最大化满足车辆充电需求,未来支持交/直流平滑叠加储能,实

现智能削峰,减免市电改造,实现电力资源的有效利用。

充电设施建设已成为新能源汽车产业发展的基石。南网电动公司透露,未来公司将持续加大充电设施建设力度,2025年前将在深圳地区改建或投建不少于10座液冷超充等新型示范场站,完善充电服务网络,并积极探索智能充电、车联网等新技术的应用,依托自主研发的“顺易充”充电管理平台,为用户提供充电线路规划、电子发票等便捷服务,全面提升用户充电体验,服务深圳市打造“超充之城”,推动绿色低碳高质量发展。(刘晓彬)

## 国网定州市供电公司:主动上门“问诊”优化营商环境

本报讯“这是您的能效账单以及我们为您提出的节能建议,咱们在节约用电成本的同时,也能为节能减排贡献一份力量。”近日,在定州市双天工业园区,国网定州市供电公司共产党员服务队深入园区内各企业开展上门走访活动,用可靠电力和优质服务助力企业高质量发展。

为持续提升供电服务水平,增加客户满意度、获得感,国网定州市供电公司积极组织共产党员服务队开展企业“问诊”大走访,对用电满意度进行调查,及时发现供电服务短板,掌握客户用电需求,科学调整供电服务方案,排查客户生产用电隐患,以实际行动确保广大企业客户用上安全电和满意电。

走访中,该公司共产党员服务队认真听取并记录客户对供电服务的工作要求、意见建议,并深入企业生产车间、配电室进行安全用电检查,向客户介绍安全用电注意事项,指导客户对发现的安全用电隐患及时进行整改。同时,向客户宣传安全用电知识,讲解科学用电、节约用电常识,针对企业全年电量分析,为其提供节能用电技术和错峰方案,帮助缓解企业经营压力。

下一步,国网定州市供电公司将持续深入企业开展客户走访,主动对接企业用电需求,加强线路和设备巡检维护,“零距离”倾听客户的声音,服务企业用上安全电、放心电,提升企业用电获得感、满意度,全力营造良好的电力营商环境。(来瑞 李琳)