

迎接“氢电并行”时代

——展望2024年中国氢能产业发展十大趋势

□ 吴昊

在已经落幕的2023年,氢能产业以“风驰电掣”的速度,一路高歌猛进,成为当下最炙手可热的行业之一。

氢能产业日渐走向成熟,对我国实现碳达峰碳中和目标,保障能源安全供给,有着重大意义。为此,氢能的发展持续受到政策和资本的青睐。随着“十四五”进入“后半段”,氢能产业将持续快速发展,逐渐承担起推进能源转型的重任。

2024年氢能产业发展将呈现哪些新趋势?中国产业发展促进会氢能分会基于国内外产业发展环境、政策形势和技术研发脉络,推出十大展望,共同探讨氢能发展的未来之路。

1. 氢能1+N政策体系初步完善

自2022年《氢能产业发展中长期规划(2021—2035年)》出台以来,我国氢能产业政策制定步伐持续加快。据不完全统计,2023年,国家出台氢能相关政策37项,包括推进氢能标准化工作和重点领域氢能应用布局。同时,地方氢能布局也持续加码。截至2023年9月,全国20多个省市区已发布氢能规划和指导意见等政策文件超过300余份,极大地促进氢能产业发展。

随着中央和地方的持续发力,预计在2024年,在中长期规划的基础上,我国氢能“1+N政策体系”将初步完善。同时,制约绿氢发展的政策问题将得到解决。

2. 氢电并行体系建设呈现小高潮

通过绿电与绿氢融合,形成“氢电并行”的新型能源体系,是我国能源转型的重要方向。当前,可再生能源制氢(绿氢)发展不断提速。据统计,2023年1月至12月20日期间,我国签约、获批及公示的绿氢项目数量累计达74个,项目规划总投资突破4700亿元,全部投产后新增绿氢产能将达280万吨/年。

随着电氢融合发展模式的不断创新,预计2024年,氢电并行体系建设将迎来“小高潮”,绿氢项目新增数量将超过100个。

3. 海上风电制氢技术有望实现“弯道超车”

2023年以来,我国大力推进海上风电发展。根据国家能源局数据,2023年前三季度,全国海上风电新增装机容量达到143万千瓦。随着海上风电的快速发展和成本的下降以及海水直接制氢技术的突破,海上风电制氢将成为“绿氢”的重要来源之一。

预计在2024年,海上风电制氢技术有望实现“弯道超车”。

4. 输氢管网建设逐渐加快

自2023年3月9日,总投资9.1亿元、全长258公里、最大输气能力可达12亿立方米/年的国内首条掺氢高压输气管道工程动工以来,我国输氢管网建设逐渐提上日程。截至2023年10月,我国规划及建成输氢管道3190.61公里。其中,纯氢管道1982.44公里、占比62.1%,天然气掺氢管道1208.17公里、占比37.9%。

随着规划和建设的提速,预计在2024年,我国输氢管网建设将逐渐加快,规划及建成输氢管道将超过6000公里。

5. 建成加氢站数量有望超600座

近年来,随着氢能 in 交通领域应用的快速推广,加氢基础设施建设速度不断提速。截至2023年10月,我国已建成加氢站数量407座,投运加氢站269座,位居全球第一。截至2023年11月,我国各省级行政区到2025年规划累计建设加氢站1375座。

根据近几年加氢站建设速度和地方政府及中国石化等大型央企的规划,预计在2024年,我国累计建成加氢站数量将不低于600座。

6. 燃料电池汽车保有量将超过3万辆

交通领域是氢燃料电池应用推广的“先导领域”,而燃料电池汽车是其中的重要部分。随着燃料电池汽车示范城市群工作逐渐取得成效,燃料电池汽车保有量增长迅猛。截至2023年11月底,我国氢燃料电池汽车保有量超过1.8万辆。

目前,地方政府推广氢能汽车力度仍在加大。截至2023年11月,我国各省级行政区到2025年规划推广燃料电池汽车数量已突破11.5万辆。预计2024年我国氢燃料电池汽车保有量将超过3万辆。同时,氢能乘用车将实现批量化生产,并在网约车领域得到推广应用。

7. 船舶航空领域“power to X”应用起步

随着绿氢的发展和电力多元转换(power to X)的探索,由绿氢制备绿氢、绿色甲醇、绿色航煤在船舶、飞机等交通领域的应用逐渐受到关注。在船舶领域,2023年,中国远洋海运集团有限公司、国家电投等央企正全力推动国内首批绿色甲醇生产项目落实落地。短期内,船舶领域仍将以燃油油为主,LNG和甲醇、氨等将作为辅助;长期来看,绿色甲醇和绿氢的优势将逐渐大于LNG,成为替代燃油油的主力。而在航空领域,2023年以来,内蒙古自治区、黑龙江省等地,都有绿氢、绿色甲醇制取绿色航煤项目的落地。

预计在2024年,国家将推动支持绿氢、绿色甲醇、绿色航煤,在船舶、飞机领域应用的政策出台,绿氢促进船舶、飞机等交通领域减排的步伐将逐渐加快。

8. 氢能应用将呈现“多面开花”

氢能 in 能源、化工、交通、冶金、农业等多领域有着广泛的应用场景。2023年,我国氢能应用呈现“多点开花”的发展态势。在冶金领域,中国宝

武首套百万吨级氢基竖炉点火投产;在化工领域,新疆库车项目持续向用户端塔河炼化输送绿氢;在能源领域,哈电集团天然气-氢气混合燃料9HA.01型燃机发运,我国首个兼具氢能利用的一体化综合能源示范基地项目也取得突破性进展;在农业领域,富氢水灌溉对水稻和草莓等农产品产量提高和品质提升获得了实证。

随着电氢融合模式的不断发展创新,氢能应用的多样化趋势将日益明显。预计在2024年,火电掺氢等新型应用模式将取得突破,氢能应用将呈现“多面开花”。

9. 氢能标准体系建设进程加快

标准制定的滞后是氢能产业发展长期以来面临的一大瓶颈。2023年8月,国家标准委、国家发展改革委、国家能源局等六部门联合印发《氢能产业标准体系建设指南(2023)》,明确近三年国内国际氢能标准化工作重点任务,为我国氢能产业的标准化工作提供了明确指引。除国家标准和行业标 准不断完善外,作为国家标准和行业标准的补充,我国氢能企业和社会团体制定氢能相关团体标准的需求和热情也空前高涨。

在“标准体系建设指南”的引导下,预计在2024年,我国氢能产业标准化工作将加速推进,氢能标准体系将初步形成。

10. 国内氢能产业规模有望突破5000亿元

近年来,氢能产业不断受到资本市场的青睐,产业投资热度持续升温。与此同时,地方政府规划的氢能产能也在持续快速扩张。据不完全统计,截至2023年11月,我国各省级行政区到2025年规划氢能产业规模9225亿元。

随着地方氢能规划的持续落地和投资热度的不断提升,保守估计,在2024年,国内氢能产业规模有望突破5000亿元。

推动绿色电力创新应用 构建融合发展新格局

□ 张莉婧

近日,第四届张家口长城·国际可再生能源论坛(2023)在河北省张家口市崇礼奥林匹克公园的国家跳台滑雪中心举行。该论坛以“深化改革·开拓创新·用绿色电力构建融合发展新格局”为主题,参会专家围绕绿色电力应用、绿色电力交易、可再生能源协同发展、新型电力系统建设等热点议题,分享真知灼见、展示创新成果,共商可再生能源高质量发展跃升发展路径。该论坛的成功召开,对于加快张家口可再生能源示范区建设、推动京津冀协同发展具有重要意义。

张家口市委副书记、市长李克良表示,近年来,张家口作为全国唯一的国家级可再生能源示范区,大胆创新、先行先试,形成了“源网荷储装”全面协同发展的可再生能源产业体系,在国际国内取得13项第一,张家口全市新能源并网装机规模达到3104万千瓦,每年向北京和雄安输送绿电290亿千瓦时,稳居全国非水可再生能源“第一大城市”。本届论坛的成功举办,将为国际可再生能源产业升级、全球清洁能源经济转型注入强大动力。

国家能源局国际合作司综合处处长杨洋表示,能源关系人类生存和发展,攸关国计民生和国家安全。做好能源安全保障和绿色低碳转型,需要统筹谋划、提前布局,系统推进可再生能源高质量快速发展。张家口是我国目前唯一的国家级可再生能源示范区,有必要积极发挥政策先行先试优势,高质量推动能源清洁低碳高效利用,稳步夯实电力供应保障能力和电力系统调节能力。国家能源局将继续做好统筹协调和行业引导工作,积极支持示范区可再生能源高质量发展,将之打造成展现中国可再生能源发展成就的样板。

世界风能协会副主席、中国可再生能源学会风能专业委员会秘书长、北京鉴衡认证中心主任秦海岩在题为“发展绿色电力·打造零碳产业”的演讲中表示,张家口是河北风光资源最丰富的地区,且区位优势独特,是我国重要的可再生能源生产基地和电力输送通道节点;京津冀地区电力市场空间巨大,是我国主要的电力负荷中心之一;后冬奥效应凸显,可再生能源基础设施不断完善;张家口市算力枢纽节点初步形成。当前,发展零碳产业迎来了历史性机遇期。全球众多国家作出碳中和承诺,可再生能源电力则是实现碳中和的主力军。过去8年,张家口可再生能源示范区持续通过多种举措扩大可再生能源装机规模,依靠市场的拉动促进可再生能源成本下降。下一步应该充分利用零碳、便宜的电力,形成基于可再生

资 讯

国内首台民用液氢罐车研制成功

本报讯 日前,国内首台民用40立方液氢罐车研制成功并举行产品发布会。该装备的成功研制,标志着我国在液氢制取、储运与加注等关键技术装备及安全性研究方面取得重大进展,预示着氢能技术在我国的示范应用迈出坚实一步。

该装备的研制得到国家重点研发计划“可再生能源与氢能技术”重点专项“液氢制取、储运与加注等关键技术装备及安全性研究”项目支持,此项目由中国产业发展促进会氢能分会会员单位——北京中科富海低温科技有限公司牵头。

该项目旨在构建全国产化液氢制取-储运-加氢-安全性关键技术-与关键装备创新链,解决我国氢燃料商用车集中运行对氢燃料制备、输配及加注的迫切需求。目前,已先后研制完成国产重载氢透平膨胀机、集成与调控工艺包、

能源的高质量发展新模式。同时,为应对高比例新能源并网,需要从发电侧、输配售电侧、负荷侧入手加快构建新型电力系统。此外,随着可再生能源发电电度电成本的不断下降,“Power to X”正在快速成为连接可再生能源与高碳排放行业的关键纽带,将助力绿色经济的全面发展。张家口应抓住百年未有之大变局的大好机遇,充分发挥可再生能源资源优势,利用零碳、经济的可再生能源发电,建设战略新兴产业集群,打造零碳产业园,构建零碳新工业体系。

中国产业发展促进会副会长兼氢能分会会长魏锁介绍了我国氢能产业发展现状,并对未来趋势作出预测。他表示,制约氢能发展的政策性问题会得到解决,氢能标准体系建设将提速,燃料电池、PEM水解制氢装置、储运装备等的自主创新会取得突破,示范项目将快速扩容。氢燃料电池乘用车将进入批量化制造阶段,氢燃料电池船舶会在内河、湖泊规模化示范应用,氢动力轨道交通及无人机也会示范应用。新能源资源电氢融合开发示范项目将会受到重视,绿氢及由绿氢合成绿氢、合成绿色甲醇、绿色航油产业会快速发展,分散式新能源发电离网制氢、谷电制氢项目将得到发展。电氢光热多能融合、能源化工农牧业多产业融合的生态化新能源资源创新开发模式,将会在有条件的区域率先示范。到2025年交通动力用氢燃料电池系统成本有望下降到1000元/千瓦以下,PEM电解水制氢成本下降到碱性电解水制氢成本的2倍左右;到2025年氢能作为燃料和原材料在交通、储能、工业等领域开始规模化应用。

伴随装机规模的迅速扩大与经济性的大幅提升,加快应用模式创新将是接下来可再生能源产业进一步扩大开发规模、提高利用效率的关键路径之一,包括应用于人工智能、大数据中心、工业互联网、算力网络以及用于制备绿氢等。同时,为持续提高可再生能源发展质量,需要围绕风电、光伏、储能等推进协同发展,为构建新型电力系统提供支撑。

在这些方面,张家口依托国家级可再生能源示范区,开展了大量探索,并取得一批重要成果。比如,在“荷”上拓展多元应用,入选全国首批碳达峰试点城市和北方地区清洁能源供暖试点城市,推广电供暖面积1758万平方米,年均用电量23亿千瓦时;围绕“东数西算”全国一体化算力网络京津冀国家枢纽节点建设,已投运服务器150万台;建成国内第一个风电制氢示范项目和全国加氢量最大的创坝加氢站,累计投运氢燃料电池公交车444辆。

中国光伏“引光寻路” 共建绿色发展增长极

中企在中亚投资的最大光伏项目一期400兆瓦实现并网发电

□ 张小宝

近日,中国能建葛洲坝海外投资有限公司在乌兹别克斯坦投资建设的1吉瓦光伏项目一期400兆瓦实现并网发电,并作为展示项目参加乌兹别克斯坦总统办公厅和能源部举行的新能源投资项目并网启动仪式。

乌兹别克斯坦总统米尔济约耶夫在致辞中对中国能建乌兹别克斯坦1吉瓦光伏项目首期400兆瓦仅用6个月时间实现并网目标表示祝贺,并赞扬中国能建以实际行动推动乌能源低碳转型和经济社会发展作出的积极贡献。他表示,项目并网将为当地提供充足的绿色清洁电能,对推动社会经济快速发展具有重要意义,是中乌两国共建“一带一路”的重要成果,也是中乌两国高水平全面战略合作伙伴关系和高度互信的重要体现。

该项目是2023年5月中国-中亚峰会后,中资企业在中亚地区投资的首个大型新能源项目。同时,也是海外最大N型光伏电站,项目全部选用隆基绿能Hi-MO 7组件。该项目的如期并网,标志着“一带一路”背景下中资企业在中亚投资的最大光伏项目取得阶段性进展。

乌兹别克斯坦1吉瓦光伏项目,是乌兹别克斯坦能源部长访华期间签订的重要项目。根据协议,中国能建葛洲坝海外投资有限公司分别在卡什卡达里亚州和布哈拉州投资建设两座500兆瓦光伏电站。项目全容量并网后,预计每年发电24亿千瓦时,约减少天然气年消耗5.88亿立方米,有效缓解当地电力短缺状况,改善当地电



乌兹别克斯坦1吉瓦光伏项目

(隆基绿能供图)

力供应结构。此外,项目还提供了约1600个属地化就业岗位,预计将为当地带来1.4亿美元的税收收入。

乌兹别克斯坦地处中亚腹地,可再生能源丰富,其中约97%为太阳能。据世界银行估计,当地太阳能总潜力超过约510亿吨油当量。目前,乌兹别克斯坦正积极实施能源转型战略,计划到2050年实现碳中和,丰富的太阳能资源成为乌兹别克斯坦实现能源转型战略的坚实后盾。在共建“一带一路”倡议背景下,我国企业成为助力乌兹别克斯坦能源转型的重要力量。作为乌兹别克斯坦能源和基础设施建设的重要参与者,中国能建广

泛参与乌兹别克斯坦绿色基建、绿色能源、绿色建材等领域项目合作,累计在该国投资和总承包项目总金额达81亿美元,其中已落地及推进中的投资项目约24亿美元。

隆基绿能也是乌兹别克斯坦能源转型的重要参与者之一。2022年以来,隆基绿能参与多个乌兹别克斯坦政府主导项目,如乌兹别克斯坦税务局大楼、阿尔弗雷克矿山冶金联合体、乌兹别克斯坦国立世界语言大学等光伏项目。此次并网的光伏项目是隆基绿能2023年发布的最新产品,是面向集中式市场推出的新一代

高效组件,特别适合应用于地表反射率高、环境温度高的荒漠戈壁,相对于市场主流双面组件发电增益可达3%。该项目需求组件共计208万块,约3000个集装箱,将分批次搭乘60列中欧班列“长安号”运抵乌兹别克斯坦首都塔什干,之后再通过卡车运抵项目地。

乌兹别克斯坦1吉瓦光伏项目一期并网发电,是我国企业助力乌兹别克斯坦能源转型的又一里程碑,为共建“一带一路”倡议下我国企业在海外的能源合作树立了新的典范,也为国内企业深耕中亚地区新能源建设增添了信心。