

# 全钒液流电池迎来推广窗口期

■本报记者 李丽曼

“十四五”期间，我国全钒液流电池将迎来非常好的大规模推广时机。随着各地全钒液流电池储能示范项目落地并获得成功的技术验证，未来五年内预计将会有液流电池从成熟走向推广的重要窗口期。”国家能源集团北京低碳清洁能源研究院（下称“低碳院”）储能

技术负责人刘庆华近日在接受记者采访时表示。今年以来，全钒液流电池项目已相继在我国新疆、福建、辽宁等地区落地投运。液流电池作为大容量储能领域的“未来之星”，在储能市场不断扩张的当下，未来将如何在激烈竞争中赢得市场青睐？

## 技术迭代成本快速下降

近年来，我国储能装机规模始终处于快速增长阶段，在全球“绿色经济”大潮下，可再生能源配储的呼声也大力提振了储能市场。液流电池作为电化学储能中的一种，因其大容量、高安全性等优势而备受行业关注。其中，全钒液流电池因其良好电池性能更加受到研究者青睐。

据了解，全钒液流电池因其水基储能介质而拥有更高的安全性能，同时，全钒液流电池在循环次数寿命、全生命周期度电成本、资源可持续性以及资源可回收特性等关键性能指标方面具有明显竞争优势。多年以来，国内外研究人员始终在推动这一新兴电池技术降本路径。

而在刘庆华看来，高功率密度电池电堆设计创新是重要的降本突破口。记者了解到，低碳院最新研究成果显示，针对全钒液流电池电堆

设计进行创新，能够有效提高电池功率密度。低碳院也凭借此次成果获得中国国际储能大会组委会“2020年度中国储能产业最佳前沿储能技术创新奖”。刘庆华告诉记者：“低碳院最新研发的全钒液流电池，相较于常规全钒液流电池，其储能电堆功率密度和电池能量效率都有显著提升，此外成本也下降约30%左右，低碳院此技术有着明显的性价比优势。

在电池技术不断迭代更新、成本不断下降的情况下，业内专家普遍认为，全钒液流电池已经具备商业化开发条件。中国科学院金属研究所研究员、教授严川伟曾公开表示，目前全钒液流电池是最成熟的液流电池，考虑到液流电池本身优势，全钒液流电池是满足大规模储能产业化要求较为理想的技术，其技术性能与成本也已经达到可规模化发展的水平。

记者查阅公开资料了解到，全钒液流电池示范项目已在我国多地区落地。今年9月23日，新疆阿克苏全钒液流电池产业园项目开工奠基，该项目预计将形成100兆瓦全钒电池储能装备产能，对当地电网调峰起到重要作用。同月，我国唯一化学储能调峰电站大连液流电池储能调峰电站国家示范项目也启动了220千伏送出工程，该项目的推进也意味着液流电池在储能领域应用进入新阶段。

刘庆华告诉记者，从前期示范项目运行情况来看，全钒液流储能功能齐全，单体储

## 示范项目已“落户”多地

能电站规模也具备优势，安全性以及可靠性已得到充分验证。有数据显示，截至2019年底，全球范围内全钒液流电池技术示范应用项目已超过200个，最早项目运行至今时间跨度也已超过20年。

业内人士普遍认为，在当前技术发展条件下，大容量、快速响应的全钒液流电池储能系统在多种未来储能应用场景中都能够拥有一定的市场空间，具体应用场景则可能包括可再生能源配储、电网侧储能、火电调频、城市储能电站应急保电等。

## 产业化瓶颈不复存在

相关数据显示，截至2019年底，在我国已投运的储能项目中，抽水蓄能装机占总体装机的93%以上，包括锂离子电池、铅蓄电池、液流电池等技术路线的电化学储能装机占比约为5%，而在电化学储能装机中，液流电池比例为2%左右。同时，锂离子电池装机占比超过75%以上，在储能行业内，锂离子电池仍处于“主导”地位。

天能电池集团股份有限公司智慧能源事业部副总裁刘晓露指出：“与其他电化学储能技术路线相比，锂离子电池更容易实现标准化、模块化，同时也更加能够做到灵活部署。我国锂离子电池技术在全球范围内已处于领先地位，未来一段时间内锂离子电池很可能仍是储能行业的主流。”

在此情况下，液流电池将如何在众多电池技术路线扩大市场份额？

在刘庆华看来，随着高功率密度全钒液流电池电堆的开发成功，和新一代全钒液流电池技术的成熟，以及产业链上游更多企业的参与，全钒液流电池在初始投资成本和系统效率等方面的竞争力将不断提升。

严川伟也指出，近两三年内全钒液流电池技术突飞猛进，现在这一技术已经能够形成完整的研究体系，在产业化发展方面已不存在不可逾越的难关或瓶颈。

“高功率密度全钒液流电池电堆的出现为新一代低成本的全钒液流电池的发展提供了基础性技术支撑，同时也为推动产业链整合提供了契机。技术革新将不断吸引较强价格竞争力的电解液开发商、高可靠性系统集成商以及大规模资本的进入，此后也为进一步降低储能系统成本提供了基础。”刘庆华说。

## 关注

### 京津冀联合开展环境隐患排查整治行动

**本报讯** 为切实防范和遏制突发环境事件，减少跨区域污染纠纷事件的发生，提升京津冀环境污染突发事件的应急管理能力，进一步完善应急工作联动机制，确保跨界环境安全。10月19日至22日，京津冀生态环境部门共同组织开展永定河流域环境安全隐患排查整治行动。

此次行动以涉化学品、危险品相关企业为排查对象，京津冀三地生态环境执法部门组成联合执法检查组，采用“共同查”“重交流”“再帮扶”的方式，对天津市北辰区、河北省廊坊市、北京市大兴区三大区域依次开展排查，并主要聚焦以下三大问题。

一是突发环境事件应急预案管理情况。重点检查企业是否开展突发环境事件风险评估、编写突发环境事件应急预案，是否开展突发环境事件应急演练，是否开展突发环境事件应急培训并如实记录培训情况，以及被培训人员对自身环境应急管理职责熟悉情况。二是环境风险防范和环境隐患排查治理工作落实情况。重点检查企业是否建立了环境风险和环境隐患排查制度，并确定环境风险隐患排查项目；是否建立并完善了环境隐患排查档案；是否有效落实排查制度，并现场抽查环境风险防控设施是否定期检查和维护。三是环境应急装备和物资的日常管理情况。重点检查是否按照突发环境事件应急预案落实应急装备和物资的储备、维护、管理等情况。

行动通过精准聚焦环境问题，精准帮扶指导，进一步推动企业完善环境管理规章制度，实现“有法可查”“有章可依”，规范管理，提升有效应对突发环境事件的能力，强化主动治污自觉减排意识。

此次排查由河北省生态环境厅牵头，负责整体统筹协调，北京市生态环境局与天津市生态环境局共同参与。  
**(环文)**

### 今年山西137万户实施清洁供暖改造

**本报讯** 近年来，在各级各部门的共同努力下，山西全省清洁供暖取得长足进展，2017年至2019年累计完成清洁供暖350余万户，削减散煤近1400万吨，能源消费结构发生了积极变化，煤烟型污染得到有效控制。

截至2020年10月中旬，全省环境空气质量综合指数为5.01，同比下降10.9%；PM2.5平均浓度达42微克/立方米，同比下降8.7%；优良天数比例70.1%，同比提高9.9个百分点。特别是二氧化硫的平均浓度达到18微克/立方米，达到国家一级标准，同比下降25%，在2018年下降41.1%、2019年下降20%的基础上，已连续三年保持20%以上的降幅。2020年继续保持方向不变，力度不减，持续推进137万户实施清洁供暖改造。

目前，各项目已临近尾声。山西省生态环境厅要求，各地要立即开展大排查、大整治、大提升专项行动，咬定目标不放松，坚定信心不动摇，强化措施不松劲，持续发力见成效，坚决打赢蓝天保卫战。同时，有关部门将加强综合监管，坚决防止工业散煤流民用市场，坚决杜绝不合格民用散煤生产销售，坚决打击“禁煤区”销售煤炭及其制品等违法行。

另据了解，经过几年的持续改造，太原市“禁煤区”面积已达1574平方公里。除部分工业和大型热源厂燃煤外，周边仍有近4万户农村居民使用燃煤供热，对冬季空气质量影响较大。今年太原市继续推进清洁供暖改造，并要提高农户“煤改电”“煤改气”实际使用率，力争全市农村地区清洁供暖改造的覆盖率达到85%。  
**(山西)**



## 图片新闻

日前，由安徽送变电工程有限公司承建的雅中-江西±800千伏特高压线路工程（云3标段）全面进入架线施工高峰期，近1000名施工人员抓住近期晴好天气坚守在大山中奋战，力争在今年底完成该线路贯通目标。

雅中-江西±800千伏特高压线路工程是服务“西电东送”能源战略、落实西部大开发、建设清洁能源基地的重大输电项目，整个工程计划2021年6月投运，届时每年可实现外送电量超过400亿千瓦时，减少标煤消耗约1600万吨，减少二氧化碳排放约4000万吨。

图为在云南省昭通市镇雄县林口乡，安徽送变电工程有限公司施工人员在70多米高空架设±800千伏特高压工程导线。

人民图片

## 借力能源互联网 探索清洁低碳安全高效新能源体系

# 延长石油致力打造“风光微电网集群”

■严文

能源互联网作为新时代能源产业发展新业态，是互联网与可再生能源生产、传输、存储、消费和能源市场等多方面的深度融合，是践行能源“四个革命、一个合作”战略思想、构建“清洁低碳安全高效”能源体系的重要手段。

2017年，“延长石油1GW风光气氢牧能源互联网试点示范项目”被列为国家能源局首批55个“互联网+”智慧能源（能源互联网）试点示范项目；同年，“榆林靖边光气氢牧多能互补集成优化示范工程”被列为国家能源局首批23个多能互

补示范工程。两个项目双双在全国数百个项目竞争中脱颖而出，彰显了延长石油在“安全高效绿色低碳”能源转型探索中“开拓创新”的实力。

陕西延长石油（集团）有限责任公司本身既是能源生产大户，又是能源消耗大户，拥有数百亿千瓦时消费能力的“源网荷储一体化”商业优势。时值公司创立115周年之际，两个国家项目的子项目——“延长能源互联网能源管理与综合服务平台(1.0)”上线测试，标志着延长能源互联网国家示范项目进入一个新的阶段。

延长石油多年来聚力探索能源互联

网创新，从2013年青化砭石1井光气储微电网到2017年获批两个国家首批示范，从2019年35千伏微电网到2020年10月，“延长能源互联网能源管理与综合服务平台(1.0)”的上线，七年内取得建成一个能源互联网平台、投运两个风光气储微电网、参与三项中国电力联合会团体标准的三个阶段性成果。

延长石油在能源互联网探索中坚持绿色发展理念，战略布局“油气化煤电”产业，以“节能增效、产能释放”为目标，按照“整体规划、分期实施、试点先行”的原则分期建设。项目应用多能互补和大云边物智链技术，采取能源互联网商业模式，通

过完善企业主动配电网，建设“风光微电网集群”和园区电热水氢多能互补集成优化系统，搭建“云边端”架构的能源管理和综合服务平台，形成“源网荷储信一体化”新能源体系，探索延长石油清洁低碳生产和安全高效消费的新能源示范。项目建成后可改善供电质量、提高综合能效、降低用能成本，其清洁能源利用率、二氧化碳减排、技术创新和装备国产化率具有国家示范水平，基本实现分布式能源站和微电网无人值守、少人巡检、全程监视、智能化运维和数字化运营，提高了劳动生产率。在资源优势转化为经济优势，资产优势转化为资本优势方面具有国家示范意义。