

# 新型储能赛道群雄逐鹿 钒电池商用前景广阔

## 国内全钒液流电池的产业链已逐步形成

- 上游主要涉及钒资源的开采与冶炼, 主要企业有**钒钛股份、攀钢集团、河钢集团、安宁股份**等。
- 中游进行全钒液流电池储能系统的设计与制造, 包括功率单元(电堆)与能量单元(电解液)两大部分, 主要企业有**国网英大、上海电气、大连融科、中电兴发**等。
- 下游主要为储能项目的开发和运营, 相关企业包括**大连融科、伟力得、北京普能**等。



资料来源:中商产业研究院、智研咨询 图虫创意/供图 翟超/制图

证券时报记者 唐强

近年来,我国新能源发电装机容量快速增长,对新型储能等调节资源需求亦日益增长,储能发展赛道上群雄逐鹿,行业总产值将达万亿级别。

在众多新型储能路线上,锂离子电池储能占据着超过90%的份额,稳坐第一把交椅;全钒液流电池因其高安全性、长寿命和可扩展性等优势被寄予厚望,在大规模储能领域具有很好的应用前景。

今年,四川省出台了全国首个支持钒电池产业发展专项政策,四川攀枝花市提出打造“中国钒电之都”的愿景,全行业首创商业化租赁模式全钒液流储能电站示范项目在此落地。11月,该项目完成全钒液流电池设备采购招标,这对钒储能产业和金融服务业融合发展具有标杆意义。

## 锂电池储能“一家独大”

“新能源在爆发性的增长,而新能源增长一定带来储能的发展;国家能源结构规划,一定会带来储能领域的增长。现在储能发展方向不确定,正处于百花齐放阶段,每个赛道都有各自的发展,都在降低成本、提升技术。”钒钛股份董事长罗吉春对证券时报记者表示。

业内普遍认为,随着未来可再生能源占比越大,建设长时储能的必要性和紧迫性就越大,长时储能可在更长的时间维度上,调节新能源的储力波动。通常来看,长时储能技术根据物理特性可以分为三大类:机械储能、储热和电化学储能。

目前,长时储能正处于发展初期,国内外尚未对长时储能的持续时间进行统一定义。通常认为,持续放电时间不低于4小时,寿命不低于20年的储能技术为长时储能。

当前,抽水蓄能是成熟度最高、效率最高的长时储能技术,占据全球70%以上份额。不过,抽水蓄能选址困难,极其依赖地势,受地理条件限制较大,且投资周期较长。

再看新型储能领域,包括锂离子电池、铅蓄电池、钠硫电池、压缩空气、液流电池、超级电容和飞轮储能等方式。在众多新型储能市场中,锂离子电池因其成熟的技术、广泛的应用和较高的能量密度,暂时位居“一家独大”的地位。

根据国家能源局数据显示,截至2024年上半年,全国已建成投运新型储能项目累计装机规模达4444万千瓦/9906万千瓦时,较2023年底增长超过40%;已投运锂离子电池储能占比97%,液流电池储能占比0.4%。

不过,有业内人士认为,随着长时储能需求成为主流,基于安全性、扩展成本等问题,目前的锂离子电池储能技术难以满足未来市场发展,液流电池储能等路线将更适合长时储能需求。

从安全性方面来看,锂离子电池储能电站数量众多,一旦发生热失控、短路或电解液泄漏等安全问题,所影响的领域范围较广。据CESA储能应用分会产业数据库不完全统计,自2009年11月以来在全球范围内共发生117起储能相关事故。从电池类

型来看,应用磷酸铁锂电池的储能系统相关事故68起,占比58%;应用三元锂电池的储能系统相关事故36起,占比31%。

2022年6月,国家能源局发布《防止电力生产事故的二十五项重点要求(2022年版)(征求意见稿)》,在防止电化学储能电站火灾事故一栏中曾明确提出,“中大型电化学储能电站不得选用三元锂电池、钠硫电池,不宜选用梯次利用动力电池”。

但在2023年3月正式印发的《防止电力生产事故的二十五项重点要求(2023版)》中,则将上述措辞更改为“中大型储能电站应选用技术成熟、安全性高的电池,审慎选用梯次利用动力电池”。

## 钒电池储能 初始投资成本高

作为一种新型蓄电池,液流电池特点在于将正、负极电解液分开,各自循环,通过正、负极电解质溶液活性物质发生可逆氧化还原反应,实现电能和化学能的相互转化。

根据其电解液中活性物质的不同,液流电池又可以分为全钒液流电池、铁铬液流电池、锌铁液流电池、锌溴液流电池、全铁液流电池等。在液流电池中,全钒液流电池具有能量效率高、循环寿命长的优势,是目前商业化程度最高和技术成熟度最强的液流电池技术。

但在现实层面,全钒液流电池储能在大规模应用和商业化方面,面临着成本、能量密度、技术成熟度、环境适应性等多方面的挑战。

钒钛股份总经理马朝辉对证券时报记者坦言,钒电池储能一次性投入高,与锂电池相比,目前优势不明显。成本是制约全钒液流电池发展的核心问题,受较高的初装成本掣肘,其商业化发展较为缓慢。

钒电池主要缺点体现为能量密度低,因此占地较大。以100兆瓦/400兆瓦时的钒电池的大型储能项目来说,若用同样的场地,锂电池大概可以达到800-1000兆瓦时。

在成本方面,据东方财富证券研报,全钒液流电池核心部件可以分为能量单元、功率单元和配套系统,而能量单元的核心是电解液,这将直接影响能量单元的性能与成本。从全钒液流电池成本结构来看,电解液、电堆成本占比分别可达40%、35%,钒电解液的降本则能有效实现钒电池储能系统的降本。目前,国内布局电解液的企业有大连融科、钒钛股份、川威集团等。

目前,钒电池的系统投资成本约为2300-2500元/kWh,锂离子电池约为1500-2000元/kWh。市场招标价显示,全钒液流电池储能系统中标价为2.5元/Wh左右;磷酸铁锂电池储能的平均单价是1.44元/Wh。

当前,国内全钒液流电池的产业链已逐步形成,业界希望能与锂电池形成错位竞争。其中,上游主要涉及钒资源的开采与冶炼,主要企业有钒钛股份、攀钢集团、河钢集团、安宁股份等;中游进行全钒液流电池储能系统的设计与制造,包括功率单元(电堆)与能量单元(电解液)两大部分,主要企业有国网英大、上海电气、大连融

科、中电兴发等;下游主要为储能项目的开发和运营,相关企业包括大连融科、伟力得、北京普能等。

## 钒电池优势 在于长时储能

不过,马朝辉也进一步指出,钒电池储能的优势在于储能时长配置更灵活,同时具备很高的安全性能优势,能量转换率可达到70%以上,尤其适合于大型长时储能。

目前,液流电池的循环寿命可达1.5万~2万次,而锂离子储能电池约在5000次左右,液流电池整体使用寿命可以达到20年或更长时间,这将大幅降低储能系统的维护成本和更换频率。根据中邮证券测算,全钒液流电池储能时长越长,初始投资成本越低。在4小时储能项目下,行业平均水准可以做到3000元/kWh的初始投资成本和0.85元/kWh的度电成本,行业头部企业可以做到2650元/kWh的初始投资成本。

马朝辉表示,大连融科在一个项目上钒电池已经用了10年,钒基本没有损耗。长期来看,两者成本不相上下,看好行业发展。钒储能项目一年比一年多,现在国家陆续出台的政策就是给行业放出了信号。未来,国内若能钒钒储能产业链和商业模式进一步完善,在钒电池企业盈利后,就有更多精力和资金去进行技术迭代,产业良性发展就会形成。当前,钒钛股份关注钒电池已经10年以上时间,长期从事钒电解液技术路线研究,从技术、可行性、经济性等方面不断进步。

2022年,钒钛股份与大连融科签署了《合资协议》,共同投资成立合资公司四川钒融储能科技有限公司(下称“钒融储能”)。双方将探索研究钒电解液定价机制和创新商业模式,推动钒液流电池商业化进程。

马朝辉希望:“储能市场健康良性发展,在有些项目上锂电池,也上钒电池。目前,很多新能源项目建设要求储能配套,这是一个利好。当前,钒电池产业链上企业有100多家,正在群雄逐鹿的阶段。钒钛股份保障上游资源,促使对方技术迭代,钒电解液成本有望持续下降。”

据钒钛股份高管透露,钒钛股份向大连融科提供制备钒电解液的高品质原料累计已超过1.6万吨(折V2O5)。双方共建有一条2000立方米/年的钒电解液生产线,该产线于2023年完成设备安装和热负荷调试,并开展试生产,现已实现达产达效。后续,钒钛股份将与大连融科继续推动共建60000立方米/年钒电解液产线,共同推动钒在储能领域的应用发展。

## 钒电储能创新租赁 商业模式启动

今年5月,四川省经济和息厅等6部门联合印发《促进钒电池储能产业高质量发展的实施方案》(下称《实施方案》),着力打造国内领先的钒电池储能产业基地,这是全国首个钒电池产业专项政策。

上述《实施方案》提出,支持钒电池在光伏、风力等新能源发电配建储能、电网调峰调频、通信基站储能等多

方面推广应用。结合实际需求建设一批钒电池储能电站,探索技术、商业模式以及体制机制创新,推动钒电池储能市场化、规模化应用。

四川具备钒电池储能产业发展的基础,省内钒资源储量位居全国第一(攀枝花钒资源储量位居世界第三),已建成全球规模最大的钒电池储能完整的产品生产基地。

据中邮证券研报预计,2025年钒电池占新型储能累计装机渗透率将提升至接近20%。

基于良好的预期,攀枝花提出打造“中国钒电之都”的愿景,加快钒电池产业布局,并于2023年发布四川省首个新型储能规划。到2025年,攀枝花力争形成800MW以上电堆产能和2GWh钒电池容量生产能力,储能产业产值达到500亿元。到2030年,形成1.5GW电堆产能和4GWh的钒电池成套装备和系统集成能力,全面建成完整、韧性、全生命周期的钒电池储能产业生态链。

证券时报记者了解到,当前,攀枝花还探索钒电解液租赁新商业模式,即钒电解液费用在运营周期以租金形式分期支付,降低项目初始投入。同时,做好钒电解液再生和回收保障,确保钒电池寿命到期后回收再利用。

2023年底,国家电投集团四川攀枝花100MW/500MWh全钒液流储能电站示范应用项目开工,这是目前全国在建规模最大的钒电池储能示范应用项目,项目总投资16亿元,占地5万平方米。据悉,该项目以独立储能电站形式,单独计量、接受电网调度,项目输出功率可达百兆瓦级,储能容量达到500兆瓦时,相当于一次能充放50万度电。

钒电池储能电站就像一个巨型“充电宝”。据此推算,若遇特殊情况,攀枝花城市电网失电,该储能电站可以为当地居民用电提供4小时左右的电力保障。

今年11月初,攀枝花城建交通(集团)有限公司旗下子公司攀西融资租赁(上海)有限公司与大连融科储能技术发展有限公司作为项目联合体,成功中标国家电投集团上述攀枝花项目的全钒液流电池设备采购项目,期限20年。

这也让其成为全行业首创商业化租赁模式全钒液流储能电站示范项目,这对钒储能产业和金融服务业融合发展具有标杆意义。

# 浙文互联欲择机处置 豆神教育股票

证券时报记者 聂英好

12月11日晚间,浙文互联(600986)发布公告称,公司拟授权管理层独立决策择机处置公司持有的豆神教育(300010)股票,授权期限自股东大会审议通过之日起36个月内,公司持有豆神教育6105.75万股,占其总股本的2.95%,将于2024年12月29日解除限售。

公告指出,浙文互联本次择机处置豆神教育股票资产,可以获得投资收益,提高资产流动性及使用效率,优化公司资产结构,促进公司持续健康发展。本次交易尚需提交公司股东大会审议。

豆神教育于1999年1月8日成立,并于2009年10月在深圳证券交易所创业板挂牌上市,主营业务主要为艺术类学习服务业务和直播电商业务、文旅研学业务、智慧教育业务。今年9月24日以来,豆神教育跟随大盘行情一起上涨,并在10月25日,豆神教育宣布与国内大模型头部公司北京智谱华章科技有限公司合作,成立AI教育公司,随后股价一路上涨。9月24日至10月30日,

豆神教育股价涨超255%。此前在10月25日,豆神教育披露《关于与北京智谱华章科技有限公司、海南何尊网络科技有限公司签署战略合作框架协议并成立合资公司的公告》,合资公司主营AI教育产品的技术研发及相关产品销售。10月30日,豆神教育发布股价异动公告称,公司连续20个交易日收盘价格涨幅偏离值累计超过200%,根据有关规定,属于股票交易严重异常波动的情况。截至当日收盘,豆神教育涨幅20.03%,收于9.59元/股,较9月24日收盘价2.75元/股上涨248.72%;较年内最低收盘价1.77元/股涨幅441.81%。

彼时豆神教育还表示,目前合资公司尚未产生营业收入,相关投资进展存在不达预期的风险。2024年前三季度,豆神教育AI教育产品产生的相关收入占营业收入不超过4%。

2023年末,浙文互联以1.5元/股投资豆神教育,持有该公司6105.75万股,成为豆神教育第7大股东。截至12月11日收盘,豆神教育收报10.17元/股。据测算,浙文互联自2023年底投资豆神教育至今,浮盈约5亿元。

# \*ST鹏博将通过多种方式 化解债务风险

证券时报记者 吴志

\*ST鹏博(600804)近期接连收到上交所的《监管工作函》和青岛证监局的《监管问询函》。12月11日晚,\*ST鹏博披露了对函件的回复。

12月3日,上交所向\*ST鹏博发出《监管工作函》并关注了公司实控人资金占用、债务逾期及持续亏损等多方面的问题。

在资金占用方面,公司实际控制人杨学平非经营性占用上市公司资金4800万元;截至目前已归还1562.5万元,剩余3237.5万元尚未归还。\*ST鹏博于近期收到投资者服务中心股东质询请求函,请求公司执行董事、监事就杨学平资金占用事项向法院提起诉讼。

上交所要求公司说明上述占用资金归还进展,公司及董事、监事是否已就资金占用向实控人提起诉讼追偿,及已采取及拟采取的维护上市公司及中小投资者利益的具体措施。

\*ST鹏博对此回应,公司将持续向实际控制人进行追偿,但实际控制人资金状况紧张,为被执行人,存在不能偿还的风险。

\*ST鹏博表示,公司已在独立董事的督促下制定合理的清欠计划,督促实际控制人尽快限期解决。清欠计划采取的措施包括但不限于发函催促、扣留相关人员除保障其必要生活支出外的相关工资及资金收入,必要时采取诉讼和仲裁的方式进行追讨。

债务方面,\*ST鹏博此前因不能清偿到期债务且明显缺乏清偿能力被债权人申请预重整。上交所要求公司核实并逐笔披露截至目前已到期未清偿债务,及年内将到期的债务规模及具体情况,充分评估公司目前资产负债情况,并充分提示偿债能力及流动性风险。

豆神教育股价涨超255%。

此前在10月25日,豆神教育披露《关于与北京智谱华章科技有限公司、海南何尊网络科技有限公司签署战略合作框架协议并成立合资公司的公告》,合资公司主营AI教育产品的技术研发及相关产品销售。10月30日,豆神教育发布股价异动公告称,公司连续20个交易日收盘价格涨幅偏离值累计超过200%,根据有关规定,属于股票交易严重异常波动的情况。截至当日收盘,豆神教育涨幅20.03%,收于9.59元/股,较9月24日收盘价2.75元/股上涨248.72%;较年内最低收盘价1.77元/股涨幅441.81%。

彼时豆神教育还表示,目前合资公司尚未产生营业收入,相关投资进展存在不达预期的风险。2024年前三季度,豆神教育AI教育产品产生的相关收入占营业收入不超过4%。

2023年末,浙文互联以1.5元/股投资豆神教育,持有该公司6105.75万股,成为豆神教育第7大股东。截至12月11日收盘,豆神教育收报10.17元/股。据测算,浙文互联自2023年底投资豆神教育至今,浮盈约5亿元。

上交所要求公司充分评估持续经营等风险情况,充分提示经营、退市风险警示等风险情况。

\*ST鹏博提到,虽然公司受市场竞争加剧、行业发展形势等影响导致经营亏损,但主营业务稳定,公司经营正常,管理团队通过调整,业务将趋于稳定并得到加强,公司在稳定发展现有经营业务的基础上,进行业务转型,大力拓展云计算、算力网络为主的新业务;同时,公司还将通过多渠道融资及资产处置等方式筹集资金,偿还债务。

\*ST鹏博提示,其2021年至2023年连续三年亏损,2024年前三季度归母净利润约-3.98亿元,存在与可持续经营能力相关的重大不确定性风险。

## 交通银行深圳分行积极落实支持小微企业融资协调工作机制 助力小微企业高质量发展

小微企业作为经济发展的重要力量,其健康稳定发展对于促进经济增长、扩大就业、推动创新具有重要意义。交通银行深圳分行(以下简称“深圳交行”)积极响应国家及地方政府的号召,深入贯彻落实支持小微企业融资协调工作机制,以实际行动助力小微企业破解融资难题,全面提升普惠金融服务质效。

**迅速建立专班 推动融资协调工作机制落地**

支持小微企业融资协调工作机制建立以来,深圳交行高度重视,迅速成立分行、支行两级工作专班,紧密对接市、区两级政府部门,合力推动政策传导到位、金融服务到位。截至11月末,深圳交行已累计为近400家小微企业办理了贷款业务,贷款金额近12亿元。

**加强政银合作 打通金融惠企“最后一公里”**

深圳交行积极加强与政府部门的合作,目前已

实现了与全市11个区发改局对接,合力疏通小微企业融资的堵点,加快推进支持小微企业融资协调工作机制落地见效。

在龙岗区,深圳交行作为承办单位,成功参与了龙岗区小微企业融资协调工作机制启动仪式,30余家企业在活动现场与银行实现了对接。深圳交行向党委政府部门、企业代表详细介绍了为小微企业量身打造的一系列金融产品和服务方案,围绕小微企业在不同发展阶段的多样化需求,助力小微企业在高质量发展阶段的多样化需求,助力小微企业在高质量发展阶段的多样化需求。

在光明区,深圳交行作为区内首家与区内工作专班主动对接的银行,充分调动全行资源,第一时间派员协助光明区及对接街道开展清单客户需求摸排工作,并参与制定了“走访清单”,为后续开展企业走访和融资对接工作提供了有力支持。

在南山区,深圳交行在获取清单的第一天,就积极开展企业走访,并通过线上产品为三家企业成功授信2100万元。深圳某能源公司是一家为新能源汽车龙头企业提供电池解决方案的企业,因近期接

到了一笔大额新订单,急需资金采购原材料。深圳交行在了解到企业的诉求后,迅速为其推荐线上普惠快贷产品,并成功在2天内为企业发放了500万元贷款,解决了企业的燃眉之急。

**创新服务模式 提供便捷高效的普惠金融服务**

深圳交行聚焦破解小微企业融资难题,积极探索创新服务模式,充分利用大数据、云计算等现代信息技术手段,对客户进行多维度精准画像,为小微企业提供量身定制的金融服务方案。建立绿色通道和流程优化机制,积极推广线上金融产品,进一步缩短了小微企业贷款的审批时间和放款周期。此外,深圳交行还通过降低贷款利率、减免相关费用等方式,切实降低了小微企业融资成本。

下一步,深圳交行将深入贯彻落实支持小微企业融资协调工作机制要求,持续优化产品服务,不断加强政银企合作,推动普惠金融服务直达更多小微企业,为深圳经济蓬勃发展积极贡献力量。(CIS)