

储能行业之钒电池专题研究报告

长时储能优选，项目落地加速

中信证券研究部 新能源汽车组
袁健聪、汪浩、吴威辰

2022年10月11日

- **全钒液流电池：长时储能的优选路径。**
- **未来空间：预计2030年长时储能装机量将达到150GW，国内钒电池累计新增24GW。**
 - 2021年全球长时储能装机量超5GW，国内液流电池占新型储能0.9%，2030年国内钒电池预计累计新增装机量24GW
 - 钒电池研究始于20世纪80年代，但商业化进程不达预期，成本高和下游需求较弱为主要制约因素，长时储能需求将带动钒电池行业发展。
- **产业链：产业链初步成形，电解液价值占比过半。**
 - 上游：原材料自主性高，全钒液流电池储能系统成本下降预期好，离子交换膜国产化指标良好。
 - 中游：电解液可实现100%回收利用，电池系统研发周期长，技术壁垒高。
- **风险因素：** 电池储能系统降本低于预期导致储能经济性提升低于预期；产业链成熟程度不及预期；原材料上涨抑制钒电池规模化；其他储能技术路径发展超预期；全球风光装机低于预期降低储能配套需求；传统能源价格大幅下跌导致清洁能源性价比不足影响风光装机需求。
- **投资建议：** 全球碳中和一致预期下，钒电池有望伴随长时储能需求高增而快速增长，重点关注电解液（包括金属钒）、电堆、离子交换膜、双极板等环节。

全钒液流电池：长时储能的优选路径

工作原理：可逆氧化还原反应实现电能和化学能的相互转化

电池结构：功率/容量解耦合，可扩展性强

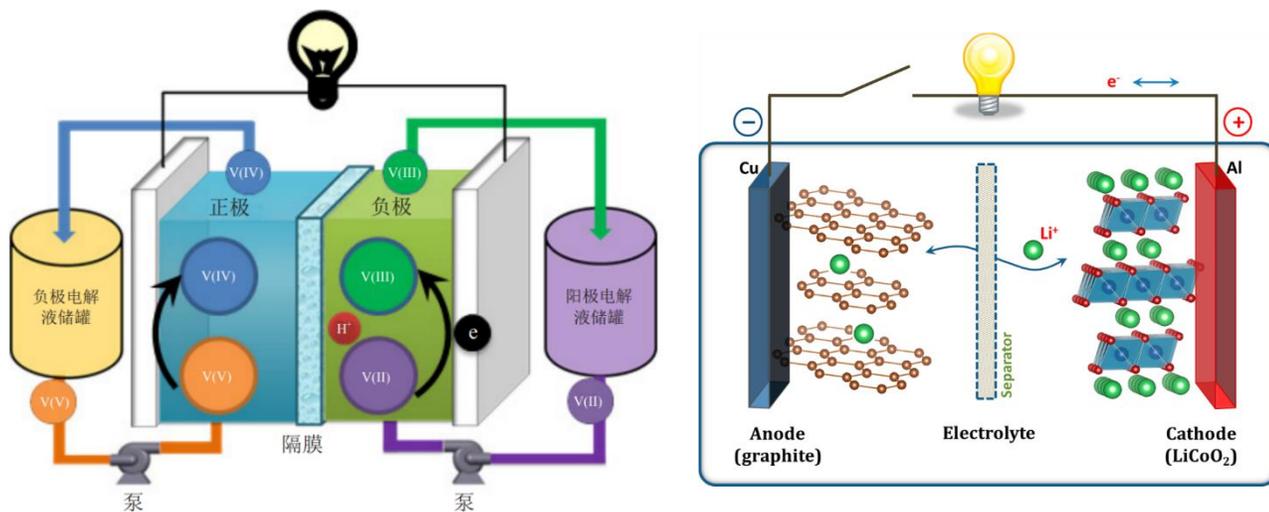
对比：钒电池长时储能优选，全生命周期成本低

液流电池：可逆氧化还原反应实现电能和化学能的相互转化

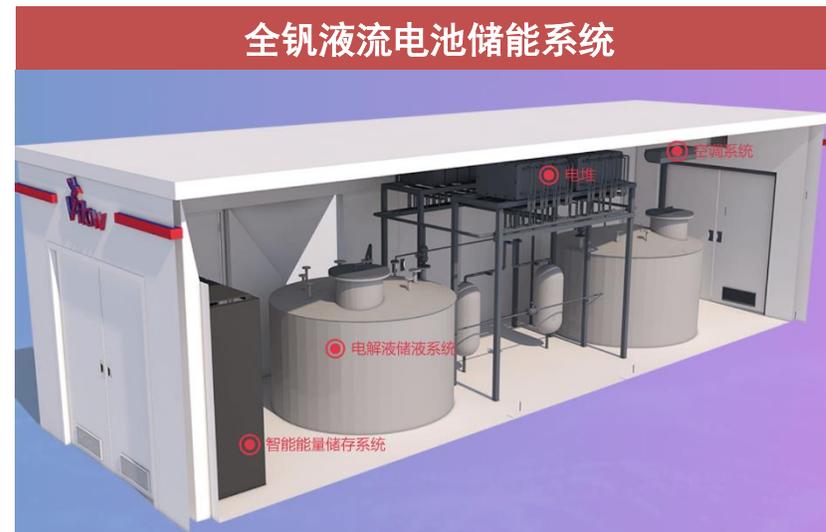
液流电池工作原理：

- 液流电池是由电堆、两个储能罐以及配套的泵和管道组成。
- 液流电池通过正、负极电解质溶液发生可逆氧化还原反应实现电能和化学能的相互转化。充电时，正极发生氧化反应使活性物质价态升高，负极发生还原反应使活性物质价态降低，放电过程与之相反。
- 与一般固态电池不同，液流电池的正极和（或）负极电解质溶液储存于电池外部的储罐中，通过泵和管路输送到电池内部进行反应。

全钒液流电池、锂电池原理对比



全钒液流电池储能系统

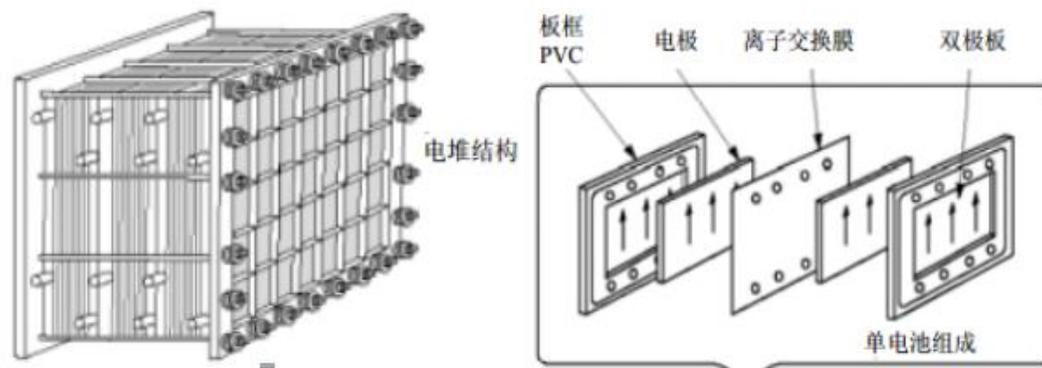


找报告，上“数据理河”

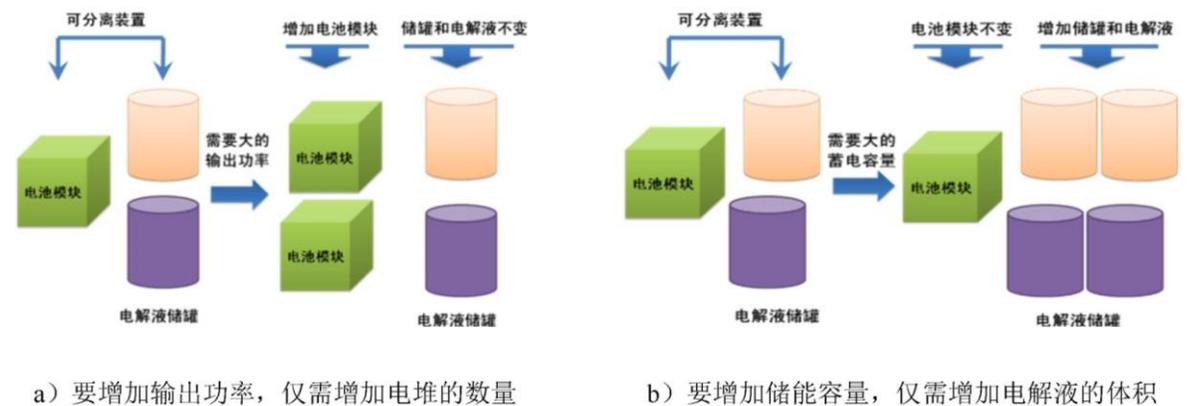
电池结构：功率/容量解耦合，可扩展性强

- 液流电池储能系统以功率部分（电堆）、容量部分（储罐、电解液、管路等）、电池控制部分（BMS）及其他辅助设备一体化集成在预制舱组成。
 - 电堆是系统的核心部件，发生电化学反应和产生电能的场所，基本结构类似三明治机构，由电极和双极板（碳材料）、电极框（塑料）、集流板（铜板）、端板（铝合金板或铸铁板）、紧固螺杆（钢）和离子传导膜组成，可以由若干个单元电池串联装配而成。
- 功率/容量解耦合，扩容性强，模块化设计实现大规模和长时储能。
 - 液流电池输出功率由电池堆栈所具有的数量和大小决定，储能容量大小主要取决于电解液的体积和浓度，可根据需求任意调整容量；锂电池容量增长非线性，扩容边际成本高。

全钒液流电池电堆结构



输出功率和储能容量可独立设计



找报告，上“数据理河”

对比：液流电池安全性高+大容量大功率+长时储能

- **液流电池优点：安全性高、储能规模大、充放电循环寿命长、电解液可循环利用、周期性性价比高等。**
- **结构优势：输出功率和储能容量相互独立，因此时长提升后成本边际递减；设计和安装灵活，适用于大规模、大容量、长时储能；储能系统采用模块化设计，易于系统集成和规模放大。**
- **缺点：能量密度较低，适用于对体积、重量要求不高的固定储能电站；工作温度0~45°C，不适用极端天气地区。**

技术	优势	劣势	持续放电时间	循环次数(次)	寿命(年)	能量密度(Wh/kg)	转换效率(%)	投资成本(元/kWh)	度电成本(元/kWh)	低温性能(-20°C)	安全性
抽水蓄能	技术成熟；储能容量大；成本低；安全可靠	投资规模大；建设周期长；受地理环境影响大；输电距离长	小时级-周级	10000+	40-60		75	5000-7000	0.2-0.3	好	优
压缩空气储能	储能容量大；安全可靠；成本低	能量转换率低；受地理位置限制；易出现气体泄露问题	5-20h	8000+	20+		30-70	2000-5000	0.2-0.3	好	优
钠电池储能	安全性好于锂电；长期成本低；能量转化效率高	产业初期，短期性能尚待提升	2-4h	3000+	5-10	100-160	85-90	1000-1500	0.7-1	>90%	良
重力储能	原理简单；能量转换率高，响应速度快；寿命长，成本低	施工面积大；技术等待验证；容量还难以突破百兆瓦	2-4h	7000+	35+		80-85	3500	0.4-0.6	好	优
钒电池储能	循环次数多,寿命长；维护成本低，安全性好	能量密度低；转换效率低；钒技术属于贵金属，但供应链好于锂电池	2-8h	12000+	20+	15-50	75-80	3000-4000	0.3-1	较差	优
锂电池储能	技术成熟；响应速度快，电源灵活性高；应用场景多；维护成本低，电池一致性高	寿命短；功率有限；供应链安全问题	2-4h	5000+	5-15	100-160	85-90	1500-2000	0.6-1	70-75%	一般

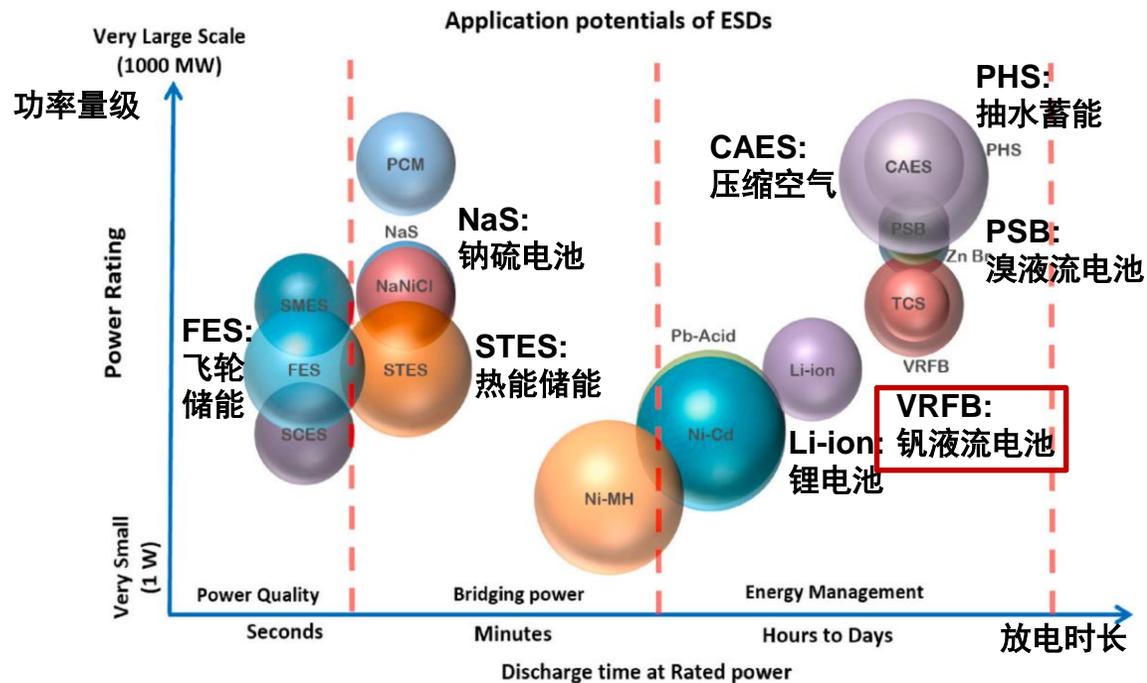
资料来源：Gao Wei等《A review of energy storage technologies in hydraulic wind turbines》，中信证券研究部

找报告，上“数据理河”

对比：钒电池长时储能优选，全生命周期成本低

- **长时储能，主要对标抽水蓄能、压缩空气等：**
 - 抽水蓄能：全球储能容量最大的解决方案，主要限制为场地不灵活、建设周期长、建设成本高以及环境问题。
 - 压缩空气：地质要求高（盐穴少），系统效率低，燃烧化石燃料增加碳排放。
- **度电成本：以服役年限20年、循环次数20000次、每天2次、储能时长4h计算，钒电池性价比明显提升。**

不同技术的 放电时长-功率量级 对比



MW级全钒液流电池储能系统生命周期的成本

规模	1MW/2MWh	1MW/4MWh	1MW/6MWh
初投资单位成本 (元/kWh)	5800	3700	3000
运营期系统投资 (万元)	1160	1480	1800
20年运维成本 (万元)	120	140	180
20年运行总成本 (万元)	1280	1620	1980
循环寿命 (次)	20000	20000	20000
一天循环次数 (次/天)	2	2	2
服役年限 (年)	20	20	20
全生命周期度电成本 (元/kWh)	0.32	0.202	0.165

资料来源：A.A. Kebede等《A comprehensive review of stationary energy storage devices for large scale renewable energy sources grid integration》，国润储能路演ppt，中信证券研究部

规模与空间：预计2030年国内钒电池累计新增装机量24GW

复盘：短时性价比不高，长时储能需求带动钒电池产业发展

场景：调峰和调频最有竞争力

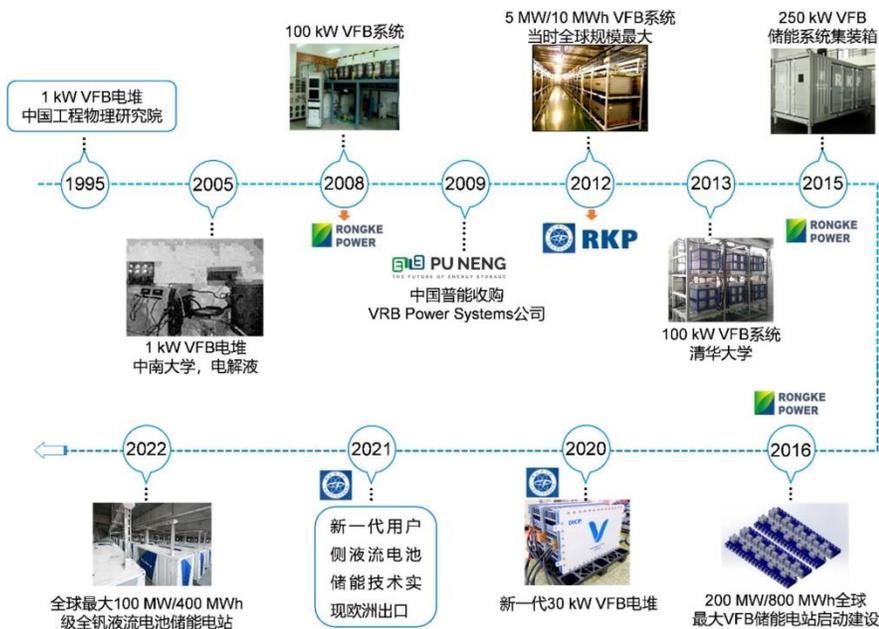
规模：全球长时储能装机量超5GW，国内液流电池占新型储能0.9%

空间：预计2030年长时储能装机量将达到150GW，国内钒电池累计新增24GW

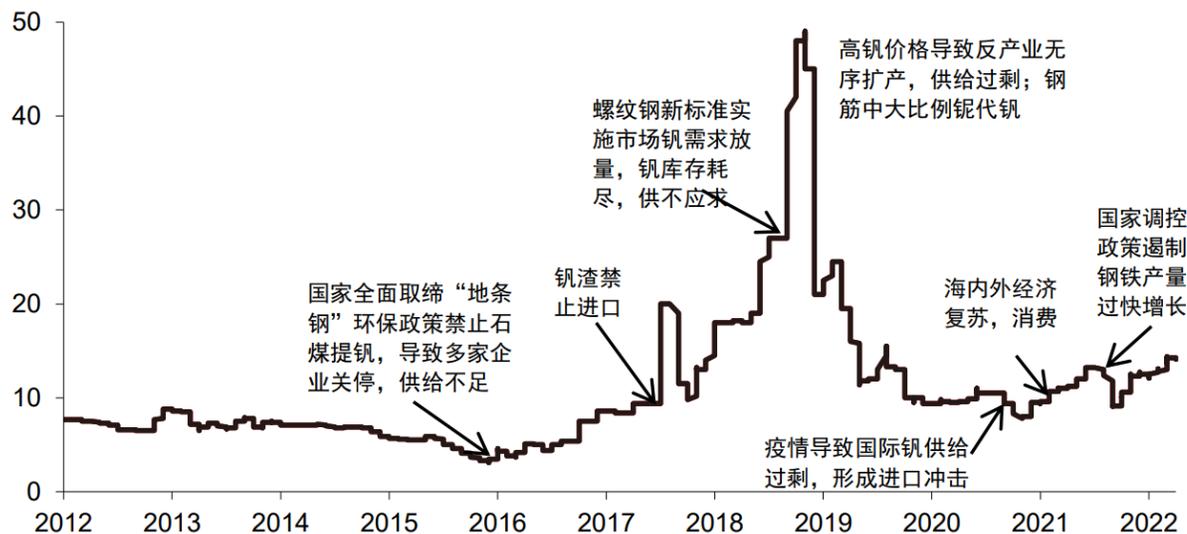
复盘：短时性价比低，长时储能创造发展契机

- 钒电池研究始于20世纪80年代，但商业化进程不达预期，成本高和下游需求较弱为主要制约因素。
- 技术逐渐成熟：我国对全钒液流电池的基础研究起步较早，于20世纪80年代末开始研究全钒液流电池技术。
- 下游需求出现：钒电池能量密度较低，便携性差，适用于大型固定储能场景，早期缺乏市场机会，长时储能创造契机。
- 成本居高不下：需求不足导致钒电池产业链建设进程较慢，规模化效应欠缺；钒电池对钒价敏感，钒价受环保管控和钢铁行业等影响波动较大，2018-2019年钒价暴涨导致钒电池产业化受阻；2021年以来，大容量项目出现有望降低成本。

国内全钒液流电池发展历程



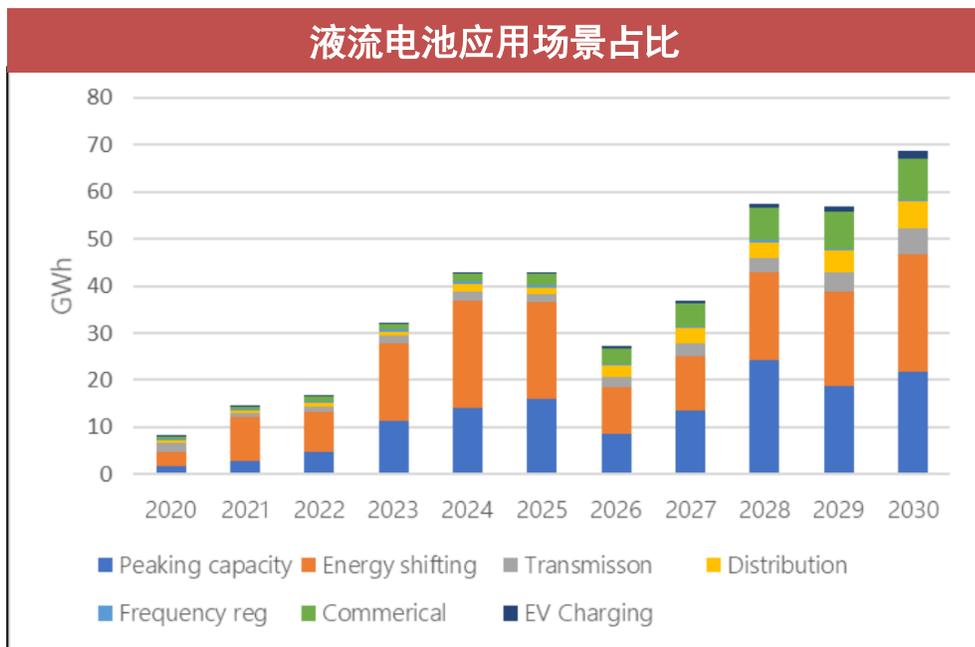
2012-2022年国内钒价变化（万/吨）



场景：大容量长时储能调峰为最佳需求

需求聚焦大容量长时储能调峰市场：

- 调频关注响应速度和循环次数，钒电池循环次数可达15000次，且电化学响应速度较快；调峰关注长时储能需求，钒电池储能时间3~10h，且模块化设计有利于实现大规模和长时间的储能。
- 长时储能调峰领域或与抽水蓄能、氢燃料、压缩空气、重力储能等相互竞争。
- 融科200MW/800MWh 储能调峰电站国家示范项目是目前全球在建的最大规模的电化学储能电站，一期100MW/400MWh 系统已正式并网运行，主要功能定位是电网调峰、可再生能源并网、紧急备用电源和黑启动等。



资料来源：大连融科网站，BNEF，中信证券研究部

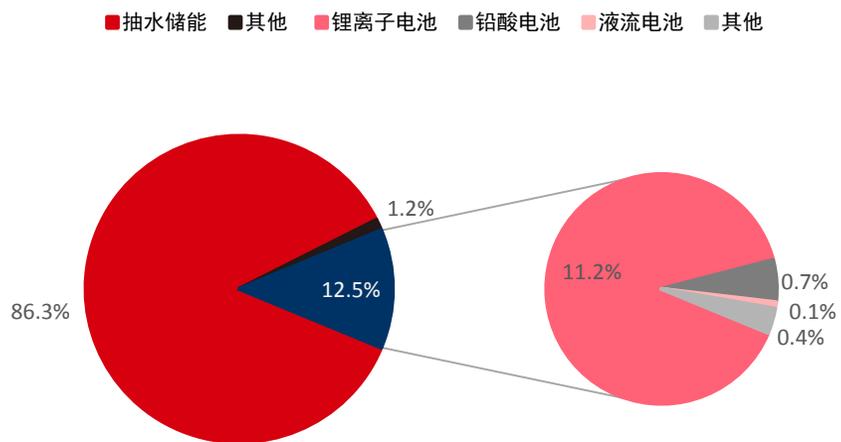


找报告，上“数据理河”

规模：全球长时储能装机量超5GW，国内液流电池占新型储能0.9%

- 全球：已投入运营或已宣布部署的长时储能装机量超5GW。
 - 根据美国能源部发布的调查数据(2021年11月)，不包含抽水蓄能，全球已投入运营或已宣布部署的长时储能系统超过5GW（65GWh），大约有230个长时储能项目，其中，中国和亚洲其他地区在液流电池部署方面处于领先地位。
- 国内：液流电池累计装机规模占新型储能0.9%。
 - 截至2021年底，中国已投运电力储能项目累计装机规模43.4GW，同比增长21.9%，占全球累计规模21.3%。其中，新型储能的累计装机规模 2.4GW，锂离子电池占据主导地位，液流电池占比0.9%。

2021年中国电力储能市场累计装机分布



全球全钒液流项目分布



中国全钒液流项目分布



资料来源：CNESA，麦肯锡《net-zero-power-long-duration-energy-storage-for-a-renewable-grid》，Vanitec，中信证券研究部

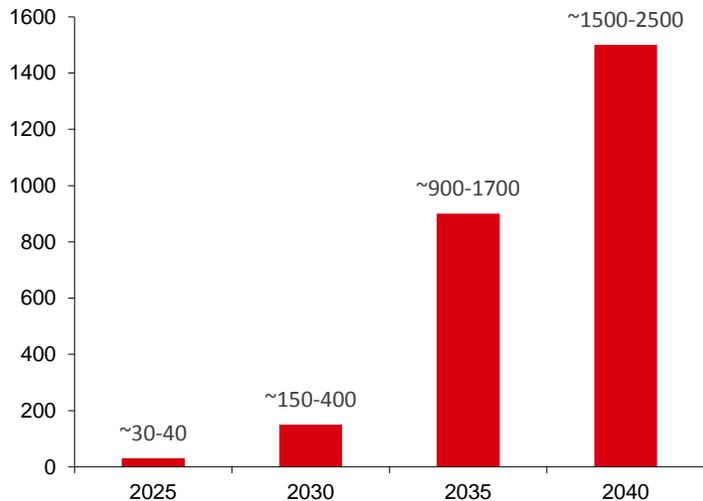
找报告，上“数据理河”

微信小程序、知识星球、www.bj-xinghe.com、微信群（13462421224）同步分享更新

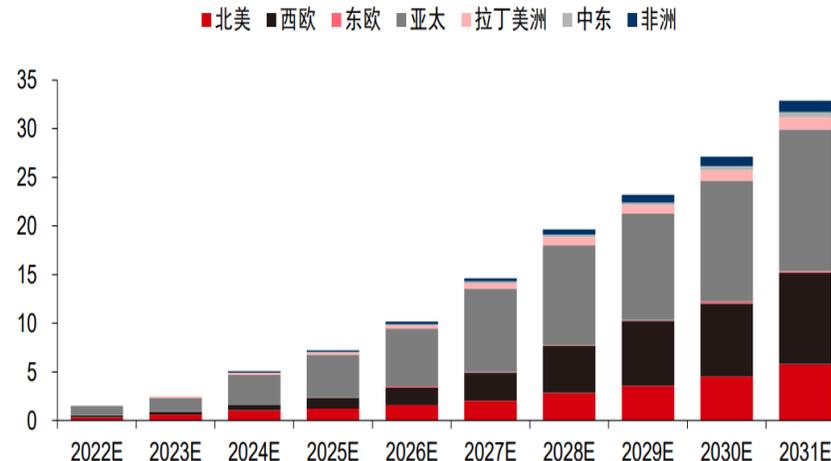
空间：中长期长时储能装机加速，钒电池同步跟进

- 2040年，长时储能（不包含抽水蓄能）装机量有望达到1.5~2.5TW。
- 麦肯锡预测，长时储能可能从2025年开始大规模部署（30GW~40GW或1TWh），到2040年，全球部署的长时储能装机容量有望达到1.5~2.5TW，部署85~140TWh的储能容量。
- 预计2031年全球全钒液流电池装机容量将达32.8GWh，国内2030年全钒液流电池装机量达24GW。
- 根据 Guidehouse 预测，2031年全球全钒液流电池装机容量将达32.8GWh，2022-2031年CAGR达到41%。其中，亚太地区预计将达到14.5 GWh。
- 根据EVTank统计，预计2025年钒电池新增装机规模将达到2.3GW，2030年累计新增装机规模将达到24GW。

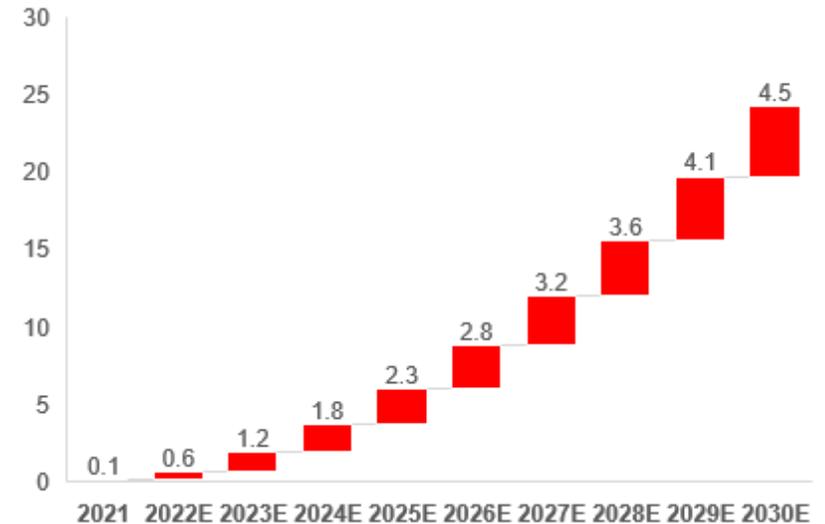
全球长时储能预计装机容量/GW（不包含抽水）



2022-2031年全球全钒液流电池装机容量（GWh）



2022-2030年中国全钒液流电池装机规模（GW）



产业链：产业链初步成形，电解液价值占比过半

钒电池成本构成及主要供应商

钒电池成本敏感性测算

钒原材料自主性高，供应链安全好

离子交换膜：国产理化指标良好，耐久性仍有进步空间

电解液：电池容量无衰减，电解液可实现100%回收利用

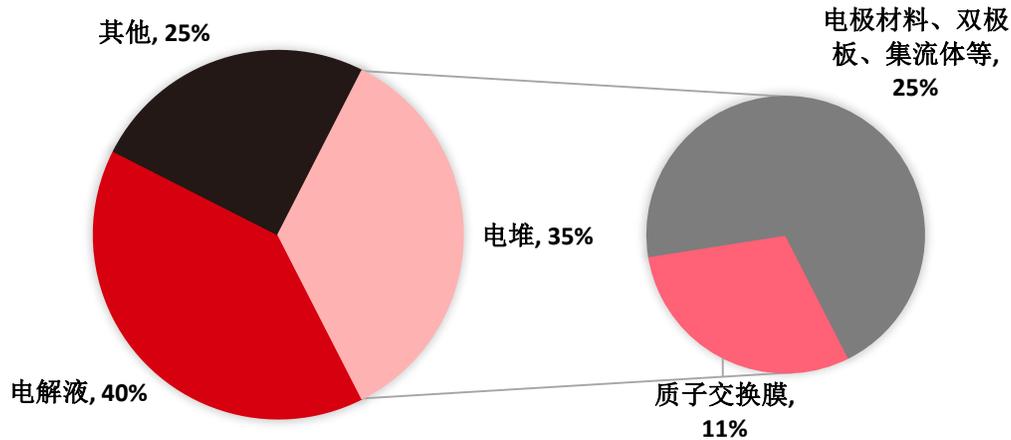
电堆及储能系统：电池系统研发周期长，技术壁垒高

全钒液流电池储能项目明细

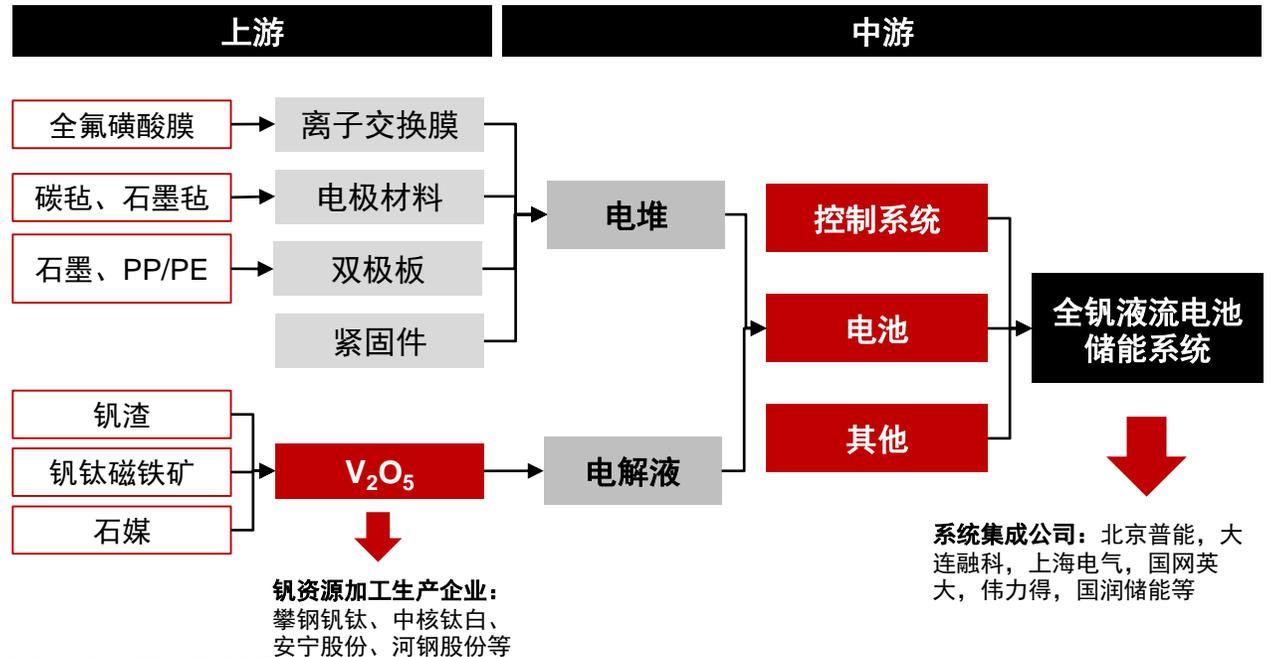
产业链：产业链初步成形，电解液价值占比过半

- 全钒液流电池产业链基本形成，包括上游原材料供应商、中游钒电池集成商、下游epc、用户等。
- 上游：涉及电堆及电解液制备原材料，包含V₂O₅、离子交换膜、电极、双极板等。
- 中游：涉及电解液、电堆的制备与电池的制造。电解液价值量占比40%~80%，由钒供应商进行匹配；电堆占比次高，其中离子交换膜占电堆成本的30%-40%。
- 电池制造与储能系统集成：已有大连融科、国润储能、北京普能、上海电气、伟力得等多家全钒液流电池产业龙头企业。

全钒液流电池成本结构



全钒液流电池产业链



钒电池成本构成及主要供应商

- **钒矿资源：**攀钢钒钛、河钢股份、安宁股份、龙佰集团、中核钛白等
- **离子交换膜：**全氟烃膜——东岳集团和江苏科润；非氟化膜——大连融科
- **电解液：**大连融科、攀钢钒钛、河钢股份、中核钛白等
- **电堆及储能系统：**大连融科、国润储能、北京普能、上海电气、伟力得等

全钒液流电池成本结构

	单位用量(MWh)	单位	材料价格	单位	单位成本(元/Wh)	
电解液	五氧化二钒	10.1	t	11.9	万元/吨	1.20
	硫酸	62	m ³	0.8	万元/m ³	0.50
	合计					1.70
除电解液以外的电池储能系统	质子交换膜	142	m ²	700	美元/m ²	0.68
	电极（石墨毡）	45300	m ²	9	元/m ²	0.41
	双极板	31250	m ²			0.10
	PE板材	100000	m ²	10	元/m ³	0.11
	铜板	2180	m ²	180	元/m ³	0.12
	铝合金板	4060	m ²	25	元/m ³	0.01
	螺栓	125000	套	0.56	元/套	0.07
	双色板	4060	m ²	46	元/m ²	0.19
	合计					1.69
储能时长（小时）			4			
成本合计(元/Wh)					3.39	

资料来源：乐山伟力得全钒液流电池储能系统智能生产线技改扩建项目环境影响报告，中信证券研究部

找报告，上“数据理河”

- 储能时长为4小时时：五氧化二钒价格每增加1万元/吨，储能时长为4小时的钒电池初始投资成本增加0.12元/Wh。
- 当五氧化二钒价格为11.9万元/吨时：储能时长为1小时，初始投资成本为8469元/kwh；储能时长为4小时，初始投资成本为3393元/kWh；储能时长升为8小时，初始投资成本为2548元/kwh。储能时长越长，单位成本越低。

投资成本敏感性测算

单瓦时成本（元）			
五氧化二钒价格/ 储能时长	1.00	4.00	8.00
9.00	8.18	3.10	2.25
9.50	8.23	3.15	2.31
10.00	8.28	3.20	2.36
10.50	8.33	3.25	2.41
11.00	8.38	3.30	2.46
11.50	8.43	3.35	2.51
12.00	8.48	3.40	2.56
12.50	8.53	3.45	2.61
13.00	8.58	3.50	2.66

度电成本敏感性测算

度电成本（元）			
五氧化二钒价格/ 储能时长	1.00	4.00	8.00
9.00	0.81	0.42	0.37
9.50	0.81	0.43	0.37
10.00	0.82	0.43	0.38
10.50	0.82	0.44	0.38
11.00	0.83	0.44	0.38
11.50	0.83	0.44	0.38
12.00	0.83	0.45	0.39
12.50	0.84	0.45	0.39
13.00	0.84	0.45	0.39

资料来源：张华民《全钒液流电池的技术进展、不同储能时长系统的价格分析及展望》，中信证券研究部测算

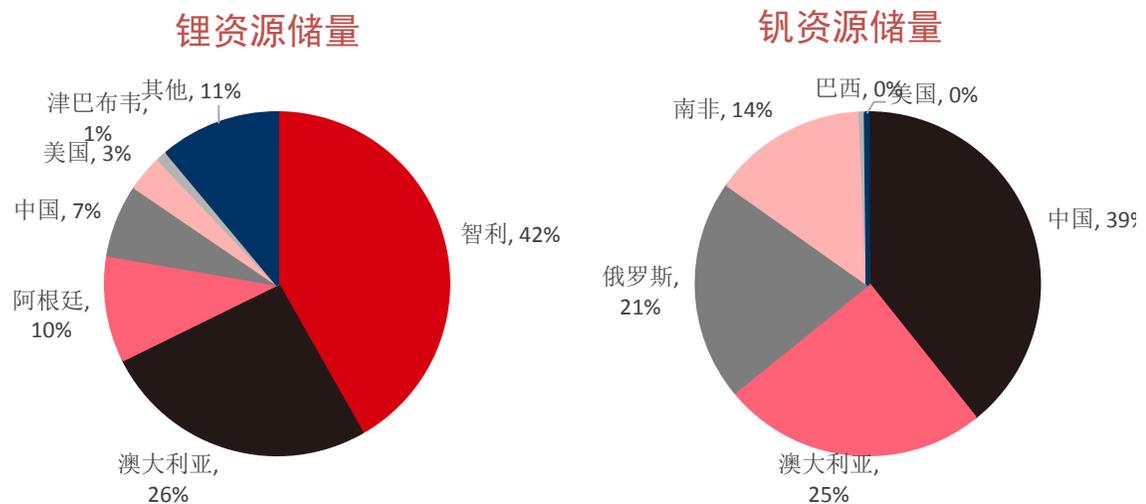
找报告，上“数据理河”

微信小程序、知识星球、www.bj-xinghe.com、微信群（13462421224）同步分享更新

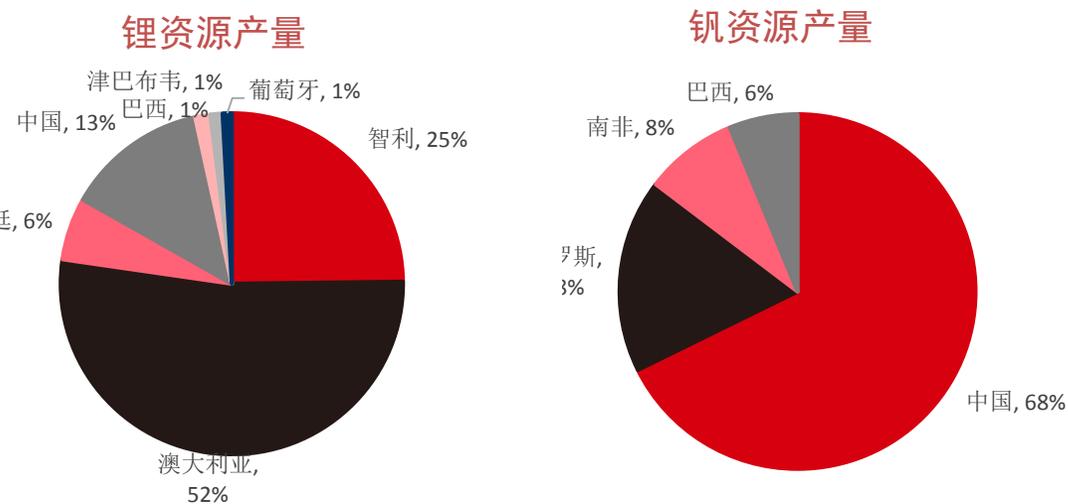
钒：原材料自主性高，供应链安全好

- 原材料自主性高，全钒液流电池储能系统成本下降预期好。
 - 供给：与钢铁合金生产等行业有协同作用，在国内，钒的来源主要是钒渣（钒钛磁铁矿经钢铁冶金的副产），占比高达85%。不同于锂80%以上供应在海外，钒的供应68%位于国内。
 - 需求：五氧化二钒需求结构稳定，85%来自钢铁行业，储能目前只占1%。
- 钒价伴随钒电池规模化暴涨问题预计好于锂矿，且铌铁的替代效应与钒电池产业对钒价的高敏感性将抑制钒价上涨。
 - 政策支持：钒渣是国内提钒主要原料，受钢铁产能制约，边际放开钒钛磁铁矿公司产能，钒电池供给将会有较大释放。
 - 拓展钒源途径：原矿型钒源开发；含钒固废进口是禁止的，可以选择国外开发。

全球锂资源和钒资源储量各国占比（2021）

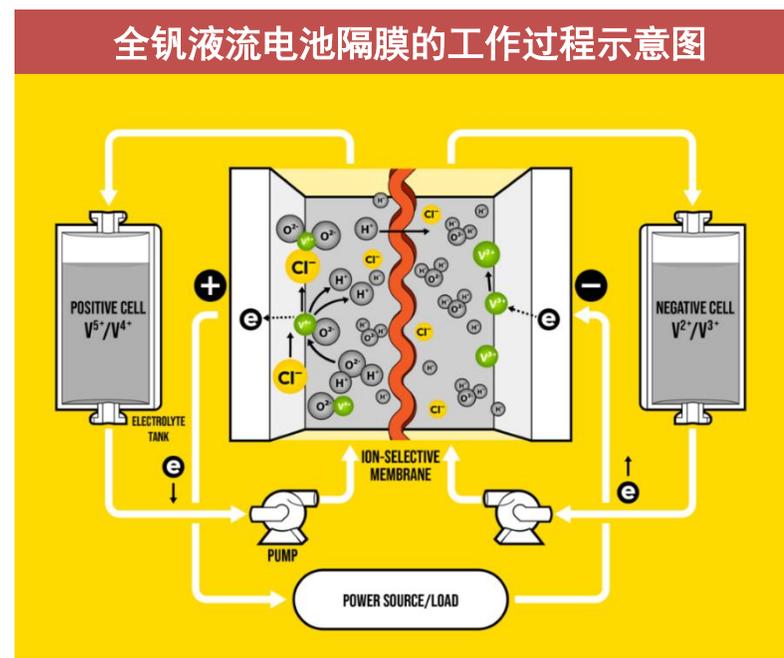


全球锂资源和钒资源产量各国占比（2021）



找报告，上“数据理河”

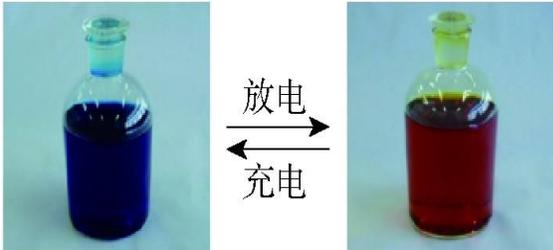
- 国内以进口为主，价格昂贵，离子交换膜占比超10%。
- 原理：经过热处理形成孔洞，恰好允许质子进行穿透，两边高低电位形成电势差，离子穿透过程中形成电流，电势差慢慢消失。
- 目前在全钒液流电池在应用最为广泛的是美国杜邦公司生产的 Nafion 全氟磺酸树脂交换膜。
- 国内，东岳集团是全氟磺酸质子交换膜行业的领军企业，国产化理化指标良好，但耐久性和批次稳定性仍有进步空间。膜的厚度、耐久性和稳定性直接影响到液流电池本身的效率和寿命。



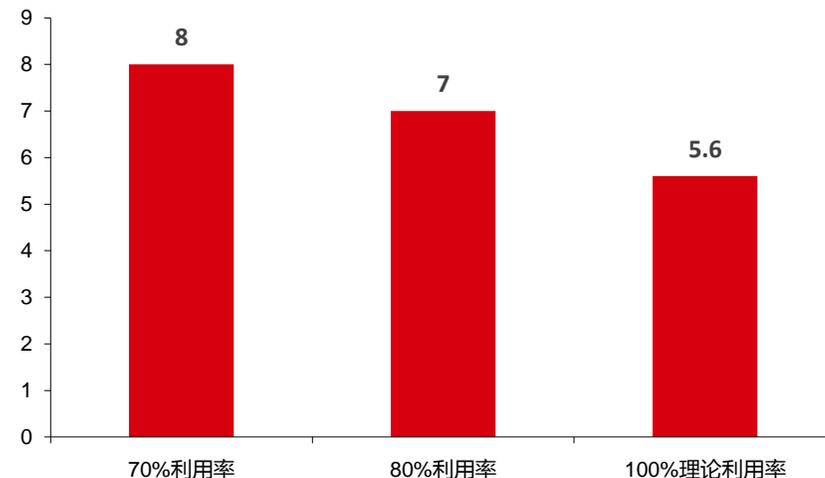
电解液：电池容量无衰减，电解液可回收

- 原材料为五氧化二钒，钒电池容量无衰减，电解液可实现高度回收利用。
- 理论储存1kWh的电能，需要 5.6kg V_2O_5 ，电解液的利用率为70%，则实际上储存1kWh的电能大约需要8kg V_2O_5 。
- 钒电解液的残值高，可在线或离线再生循环使用。通过电解液租赁等商业模式创新可以大幅降低初始投资中电解液成本，项目投运后按使用情况租赁电解液，系统成本具备较大下降空间。
- 钒电解液制备方法主要有物理溶解法、化学还原法和电解法。目前，电解液规模化制备主要采用电解法制备，不易引入新的杂质，通常以纯度较高 V_2O_5 或萃取法制备的硫酸氧钒为原料。

钒电解液实物（四种价态）

负极V(II)溶液	负极V(III)溶液	正极V(IV)溶液	正极V(V)溶液
1-5 mol/L, V^{2+}	1-5 mol/L, V^{3+}	1-5 mol/L, VO^{2+}	1-5 mol/L, VO_2^+
			

不同利用率下1kWh电解液 V_2O_5 用量 (kg)



资料来源：魏甲明《全钒液流电池技术研究进展》，张华民《全钒液流电池的技术进展、不同储能时长系统的价格分析及展望》，中信证券研究部

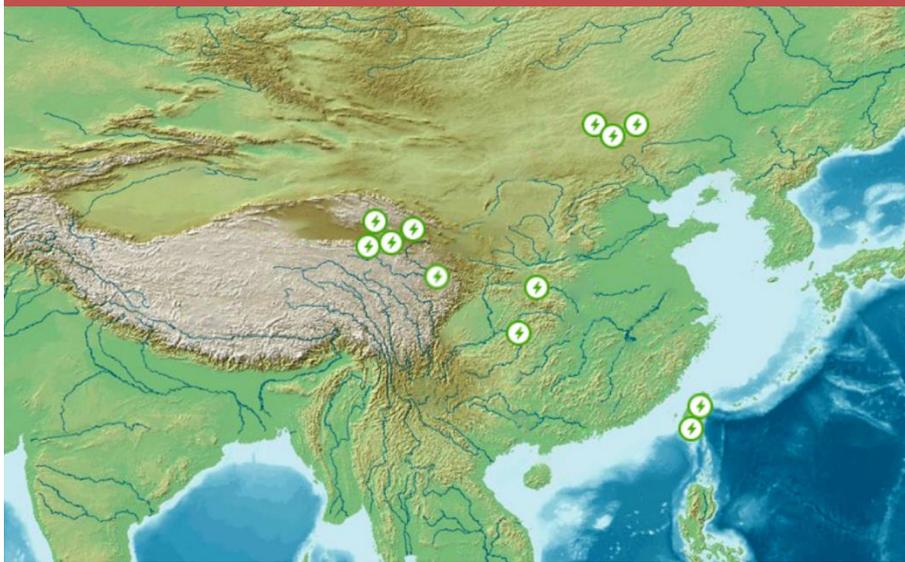
找报告，上“数据理河”

微信小程序、知识星球、www.bj-xinghe.com、微信群（13462421224）同步分享更新

电堆及储能系统：电池系统研发周期长，技术壁垒高

- 钒电池储能系统研发周期长，技术壁垒高，成熟厂商多拥有多年研发及应用经验，行业格局集中。
- 电堆结构设计及优化：电堆的性能、成本、可靠性直接影响到储能系统的性能和应用，通过优化电堆结构设计，降低欧姆极化和浓差极化，研发出大功率、高功率密度电堆设计方法，提高了电堆性能，进一步降低电堆成本。
- 储能系统示范化应用：需完成从实验室基础研究到产业化应用的发展过程，检测并网后能否长期稳定运行。大连融科储能的 200 MW/800MWh 储能项目是目前全球最大规模的电化学储能示范项目，该项目将奠定我国在全钒液流电池大规模储能领域的领先地位。
- 国内的研究机构以及企业：中国科学院大连化学物理研究所、中国科学院金属所、清华大学、中南大学、大连融科储能、北京普能、上海电气等单位都对钒电池进行了大量研究并建立了 kW 至 MW 级应用示范工程。

截至2021年底，北京普能国内累计合作项目590MWh



全钒液流电池国内厂商



资料来源：南明君《无机水系液流电池研究进展》，各公司官网，中信证券研究部 找报告，上“数据理河”

微信小程序、知识星球、www.bj-xinghe.com、微信群（13462421224）同步分享更新

全钒液流电池储能项目明细

开工日期	投入使用日期	位置	电池类型	功率(MW)	容量(MWh)	参与公司	应用场景	投资规模(万元)
2022.9.20	2023.12.30	新疆伊犁	全钒液流电池	250	100		电源侧	580000
2022.09.16		杭州	全钒液流电池	0.5	2	国网(杭州)综合能源服务有限公司	电网侧	925
2022.09.15		山东	全钒液流电池	30	60	海化集团	电源侧	
	2022.08.31	辽宁	全钒液流电池	100	400		电网侧	190000
2022.08.30			全钒液流电池	30	30	北京德泰储能科技有限公司	电源侧	15000
2022.08.30			全钒液流电池	100	500	国家电力投资集团		
2022.08.25		山东	全钒液流电池	2	4	华润新能源(菏泽), 华润财金新能源(东营)	源网储一体化	
2022.08.10		广东	全钒液流电池		1	上海电气	电源侧	
2022.08.12		河南	全钒液流电池	6	24	开封时代	电源侧	
2022.08.11		安徽	全钒液流电池	6	36	安徽海螺新能源		
2022.08.10		山东	全钒液流电池	100	200	山东电力建设第三工程有限公司		
2022.08.01			全钒液流电池	4	16	河钢股份	用户侧	
2022.07.01		山东潍坊	盐酸基全钒液流电池	1	4	液流储能科技	电源侧	
2022.7		甘肃张掖	全钒液流电池	200	800	中核钛白, 伟力得	电网侧	
2022.7.3		甘肃瓜州	全钒液流电池	110	550	寰泰储能	电网侧	
	2022.2	大连	全钒液流电池	200	800	大连融科	电网侧	

资料来源: 中国储能网等, 中信证券研究部

找报告, 上“数据理河”

微信小程序、知识星球、www.bj-xinghe.com、微信群(13462421224) 同步分享更新

- 电池储能系统降本低于预期导致储能经济性提升低于预期；
- 产业链成熟程度不及预期；
- 原材料上涨抑制钒电池规模化；
- 其他储能技术路径发展超预期；
- 全球风光装机低于预期降低储能配套需求；
- 传统能源价格大幅下跌导致清洁能源性价比不足影响风光装机需求。

全球碳中和一致预期下，钒电池有望伴随长时储能需求高增而快速增长，重点关注电解液（包括金属钒）、电堆、离子交换膜、双极板等环节。建议重点关注：

- 电解液上游钒资源供应，如：攀钢钒钛、河钢股份、中核钛白等；
- 钒电池电池制备及集成，如：上海电气等。

重点公司盈利预测、估值

简称	收盘价（元）	EPS（元）			PE		
		21A	22E	23E	21A	22E	23E
攀钢钒钛	4.60	0.15	0.22	0.25	25.17	32.25	28.24
河钢股份	2.27	0.25	0.24	0.24	9.72	11.7	11.96
中核钛白	6.71	0.59			21.25		
上海电气	3.81	-0.64	0.17	0.2	-7.64	26.35	21.97

资料来源：Wind，中信证券研究部

注：股价为2022年10月10日收盘价，各家公司EPS采用Wind一致预期



感谢您的信任与支持！

THANK YOU

袁健聪（新能源汽车首席分析师）

执业证书编号：S1010517080005

汪浩（新能源汽车行业分析师）

执业证书编号：S1010518080005

吴威辰（新能源汽车行业分析师）

执业证书编号：S1010521060001

找报告，上“数据理河”

微信小程序、知识星球、www.bj-xinghe.com、微信群（13462421224）同步分享更新

分析师声明

主要负责撰写本研究报告全部或部分内容的分析师在此声明：(i) 本研究报告所表述的任何观点均精准地反映了上述每位分析师个人对标的证券和发行人的看法；(ii) 该分析师所得报酬的任何组成部分无论是在过去、现在及将来均不会直接或间接地与研究报告所表述的具体建议或观点相联系。

一般性声明

本研究报告由中信证券股份有限公司或其附属机构制作。中信证券股份有限公司及其全球的附属机构、分支机构及联营机构（仅就本研究报告免责条款而言，不含CLSA group of companies），统称为“中信证券”。

本研究报告对于收件人而言属高度机密，只有收件人才能使用。本研究报告并非意图发送、发布给在当地法律或监管规则下不允许向其发送、发布该研究报告的人员。本研究报告仅为参考之用，在任何地区均不应被视为买卖任何证券、金融工具的要约或要约邀请。中信证券并不因收件人收到本报告而视其为中信证券的客户。本报告所包含的观点及建议并未考虑个别客户的特殊状况、目标或需要，不应被视为对特定客户关于特定证券或金融工具的建议或策略。对于本报告中提及的任何证券或金融工具，本报告的收件人须保持自身的独立判断并自行承担投资风险。

本报告所载资料的来源被认为是可靠的，但中信证券不保证其准确性或完整性。中信证券并不对使用本报告或其所包含的内容产生的任何直接或间接损失或与此有关的其他损失承担任何责任。本报告提及的任何证券或金融工具均可能含有重大的风险，可能不易变卖以及不适合所有投资者。本报告所提及的证券或金融工具的价格、价值及收益可跌可升。过往的业绩并不能代表未来的表现。

本报告所载的资料、观点及预测均反映了中信证券在最初发布该报告日期当日分析师的判断，可以在不发出通知的情况下做出更改，亦可因使用不同假设和标准、采用不同观点和分析方法而与中信证券其它业务部门、单位或附属机构在制作类似的其他材料时所给出的意见不同或者相反。中信证券并不承担提示本报告的收件人注意该等材料的责任。中信证券通过信息隔离墙控制中信证券内部一个或多个领域的信息向中信证券其他领域、单位、集团及其他附属机构的流动。负责撰写本报告的分析师的薪酬由研究部门管理层和中信证券高级管理层全权决定。分析师的薪酬不是基于中信证券投资银行收入而定，但是，分析师的薪酬可能与投行整体收入有关，其中包括投资银行、销售与交易业务。

若中信证券以外的金融机构发送本报告，则由该金融机构为此发送行为承担全部责任。该机构的客户应联系该机构以交易本报告中提及的证券或要求获悉更详细信息。本报告不构成中信证券向发送本报告金融机构之客户提供的投资建议，中信证券以及中信证券的各个高级职员、董事和员工亦不为（前述金融机构之客户）因使用本报告或报告载明的内容产生的直接或间接损失承担任何责任。

评级说明

投资建议的评级标准		评级	说明
报告中投资建议所涉及的评级分为股票评级和行业评级（另有说明的除外）。评级标准为报告发布日后6到12个月内的相对市场表现，也即：以报告发布日后的6到12个月内的公司股价（或行业指数）相对同期相关证券市场代表性指数的涨跌幅作为基准。其中：A股市场以沪深300指数为基准，新三板市场以三板成指（针对协议转让标的）或三板做市指数（针对做市转让标的）为基准；香港市场以摩根士丹利中国指数为基准；美国市场以纳斯达克综合指数或标普500指数为基准；韩国市场以科斯塔克指数或韩国综合股价指数为基准。	股票评级	买入	相对同期相关证券市场代表性指数涨幅20%以上
		增持	相对同期相关证券市场代表性指数涨幅介于5%~20%之间
		持有	相对同期相关证券市场代表性指数涨幅介于-10%~5%之间
		卖出	相对同期相关证券市场代表性指数跌幅10%以上
	行业评级	强于大市	相对同期相关证券市场代表性指数涨幅10%以上
		中性	相对同期相关证券市场代表性指数涨幅介于-10%~10%之间
弱于大市		相对同期相关证券市场代表性指数跌幅10%以上	

特别声明

在法律许可的情况下，中信证券可能（1）与本研究报告所提到的公司建立或保持顾问、投资银行或证券服务关系，（2）参与或投资本报告所提到的公司的金融交易，及/或持有其证券或其衍生品或进行证券或其衍生品交易。本研究报告涉及具体公司的披露信息，请访问<https://research.citicsinfo.com/disclosure>。

法律主体声明

本研究报告在中华人民共和国（香港、澳门、台湾除外）由中信证券股份有限公司（受中国证券监督管理委员会监管，经营证券业务许可证编号：Z20374000）分发。本研究报告由下列机构代表中信证券在相应地区分发：在中国香港由CLSA Limited（于中国香港注册成立的有限公司）分发；在中国台湾由CL Securities Taiwan Co., Ltd.分发；在澳大利亚由CLSA Australia Pty Ltd.（商业编号：53 139 992 331/金融服务牌照编号：350159）分发；在美国由CLSA（CLSA Americas, LLC除外）分发；在新加坡由CLSA Singapore Pte Ltd.（公司注册编号：198703750W）分发；在欧洲经济区由CLSA Europe BV分发；在英国由CLSA（UK）分发；在印度由CLSA India Private Limited分发（地址：8/F, Dalamal House, Nariman Point, Mumbai 400021；电话：+91-22-66505050；传真：+91-22-22840271；公司识别号：U67120MH1994PLC083118）；在印度尼西亚由PT CLSA Sekuritas Indonesia分发；在日本由CLSA Securities Japan Co., Ltd.分发；在韩国由CLSA Securities Korea Ltd.分发；在马来西亚由CLSA Securities Malaysia Sdn Bhd分发；在菲律宾由CLSA Philippines Inc.（菲律宾证券交易所及证券投资者保护基金会）分发；在泰国由CLSA Securities (Thailand) Limited分发。

针对不同司法管辖区的声明

中国大陆：根据中国证券监督管理委员会核发的经营证券业务许可，中信证券股份有限公司的经营经营范围包括证券投资咨询业务。

中国香港：本研究报告由CLSA Limited分发。本研究报告在香港仅分发给专业投资者（《证券及期货条例》（香港法例第571章）及其下颁布的任何规则界定的），不得分发给零售投资者。就分析或报告引起的或与分析或报告有关的任何事宜，CLSA客户应联系CLSA Limited的罗鼎，电话：+852 2600 7233。

美国：本研究报告由中信证券制作。本研究报告在美国由CLSA（CLSA Americas, LLC除外）仅向符合美国《1934年证券交易法》下15a-6规则界定且CLSA Americas, LLC提供服务的“主要美国机构投资者”分发。对身在美国的任何人士发送本研究报告将不被视为对本报告中所评论的证券进行交易的建议或对本报告中所述任何观点的背书。任何从中信证券与CLSA获得本研究报告的接收者如果希望在美国交易本报告中提及的任何证券应当联系CLSA Americas, LLC（在美国证券交易委员会注册的经纪交易商），以及CLSA的附属公司。

新加坡：本研究报告在新加坡由CLSA Singapore Pte Ltd.，仅向（新加坡《财务顾问规例》界定的）“机构投资者、认可投资者及专业投资者”分发。就分析或报告引起的或与分析或报告有关的任何事宜，新加坡的报告收件人应联系CLSA Singapore Pte Ltd.，地址：80 Raffles Place, #18-01, UOB Plaza 1, Singapore 048624, 电话：+65 6416 7888。因您作为机构投资者、认可投资者或专业投资者的身份，就CLSA Singapore Pte Ltd.可能向您提供的任何财务顾问服务，CLSA Singapore Pte Ltd.豁免遵守《财务顾问法》（第110章）、《财务顾问规例》以及其下的相关通知和指引（CLSA业务条款的新加坡附件中证券交易服务C部分所披露）的某些要求。MCI（P）085/11/2021。

加拿大：本研究报告由中信证券制作。对身在加拿大的任何人士发送本研究报告将不被视为对本报告中所评论的证券进行交易的建议或对本报告中所载任何观点的背书。

英国：本研究报告归属于营销文件，其不是按照旨在提升研究报告独立性的法律要件而撰写，亦不受任何禁止在投资研究报告发布前进行交易的限制。本研究报告在英国由CLSA（UK）分发，且针对由相应本地监管规定所界定的在投资方面具有专业经验的人士。涉及到的任何投资活动仅针对此类人士。若您不具备投资的专业经验，请勿依赖本研究报告。

欧洲经济区：本研究报告由荷兰金融市场管理局授权并管理的CLSA Europe BV分发。

澳大利亚：CLSA Australia Pty Ltd（“CAPL”）（商业编号：53 139 992 331/金融服务牌照编号：350159）受澳大利亚证券与投资委员会监管，且为澳大利亚证券交易所及CHI-X的市场参与主体。本研究报告在澳大利亚由CAPL仅向“批发客户”发布及分发。本研究报告未考虑收件人的具体投资目标、财务状况或特定需求。未经CAPL事先书面同意，本研究报告的收件人不得将其分发给任何第三方。本段所称的“批发客户”适用于《公司法（2001）》第761G条的规定。CAPL研究覆盖范围包括研究部门管理层不时认为与投资者相关的ASX All Ordinaries 指数成分股、离岸市场上市证券、未上市发行人及投资产品。CAPL寻求覆盖各个行业中与其国内及国际投资者相关的公司。

印度：CLSA India Private Limited，成立于1994年11月，为全球机构投资者、养老基金和企业提供股票经纪服务（印度证券交易委员会注册编号：INZ000001735）、研究服务（印度证券交易委员会注册编号：INH000001113）和商人银行服务（印度证券交易委员会注册编号：INM000010619）。CLSA及其关联方可能持有标的公司的债务。此外，CLSA及其关联方在过去12个月内可能已从标的公司收取了非投资银行服务和/或非证券相关服务的报酬。如需了解CLSA India“关联方”的更多详情，请联系 Compliance-India@cls.com。

未经中信证券事先书面授权，任何人不得以任何目的复制、发送或销售本报告。

中信证券2022版权所有。保留一切权利。

找报告，上“数据理河”

微信小程序、知识星球、www.bj-xinghe.com、微信群（13462421224）同步分享更新