



德邦证券
Topsperity Securities

2022年11月22日

证券研究报告 | 行业年度策略

环保公用2023年度投资策略：

国家安全与自主可控下，能源安全、低碳发展、

科技创新三条主线大有可为

环保公用组

分析师：

姓名：李骥

资格编号：S0120521020005

邮箱：liji3@tebon.com.cn

联系人：

姓名：郭雪

邮箱：guoxue@tebon.com.cn

核心看点：

行业逻辑：三条主线 能源安全-低碳发展-科技创新

- 核心结论：

- 1.能源安全：国内大循环为主体、国内国际双循环相互促进

稳定传统能源生产；保障进口油气供给安全；实施多能互补，提升可再生能源消费比重；提高能源科技水平，加快能源科技创新合作；完善能源发展体制机制。

建议关注方向：储能、氢能、新能源（风光、核电）、火电灵活性改造、虚拟电厂以及天然气贸易

- 2.低碳发展：高度关注环境与可持续发展，绿水青山就是金山银山

我国能源强度大，单位GDP碳排和能耗水平远高于美国、欧洲、日本等发达国家和地区，具有较大的减排空间。

建议关注方向：再生资源（动力电池回收、塑料回收）、盐湖提锂、甲烷减排、生物柴油

- 3.科技创新：科技有支撑，推动能源效率提升，关键环节自主可控

亟需加强核心技术与产品的自主研发，逐步降低对进口技术与产品的依赖程度，切实提升科技对能源行业的关键技术支撑作用。

建议关注方向：高端节能装备、国产替代

- 风险提示：国际局势动荡；政策推进不及预期；项目推进不及预期；市场竞争加剧；新冠肺炎疫情影响的风险

目录 CONTENTS

- 01 能源安全
- 02 低碳发展
- 03 科技创新
- 04 投资建议
- 05 风险提示

01

能源安全

国内大循环为主体、国内国际双循环相互促进

- 储能
- 氢能
- 火电灵活性改造
- 虚拟电厂
- 天然气贸易

储能-政策推动储能行业快速发展

政策频出助力新型储能，电化学储能大有可为

- 随着我国碳达峰、碳中和目标的提出，以新能源为中心的非石化能源将逐渐占据主体地位。由于可再生能源发电的波动性、间歇性和不可预测性，其消纳问题以及对电力系统的安全稳定等带来挑战。
- 多省地方政府及电网公司提出新能源配储的发展政策，从鼓励和引导新能源发电配备储能系统，到现在部分省出台文件强制新能源配储，储能行业未来空间巨大。

图表：各省强制配储政策

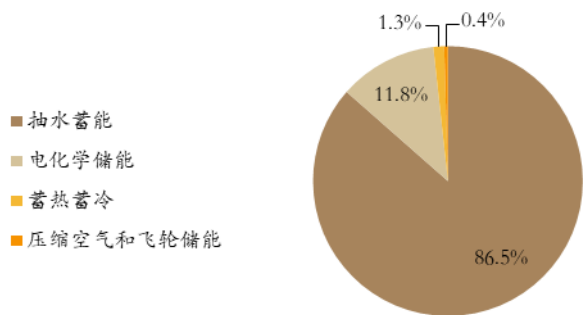
地区	名称	配置比例	配置小时
内蒙古	关于2021年风电、光伏发电开发建设有关事项的通知	15%	2
新疆	关于组织开展阿克苏地区2021年光伏发电项目竞争性配置工作的通知	10%	
河南	关于2021年风电、光伏发电开发建设有关事项的通知	10-15%	2
湖南	关于做好储能项目站址初选工作的通知	-	2
山东	关于开展储能示范应用的实施意见(征求意见稿)	10%	2
山西	关于做好2021年风电、光伏发电开发建设有关事项的通知	10%	
甘肃	关于加快推进全省新能源存量项目建设工作的通知	5-20%	2
湖北	湖北省能源局关于2021年平价新能源项目审查结果的公示		-
贵州	关于上报2021年光伏发电项目计划的通知	10%	-
宁夏	关于加快促进自治区储能健康有序发展的指导意见(征求意见稿)	10%	2
大同	大同市关于支持和推动储能产业高质量发展的实施意见	5%	-
青海	关于印发支持储能产业发展若干措施(试行)的通知	10%	2

资料来源：各地区能源局，各地区发改委，德邦研究所

储能-电化学储能大有可为

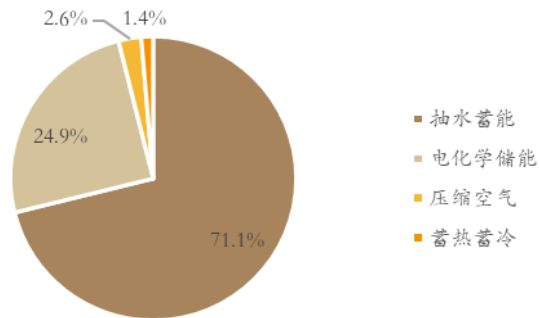
- 根据CESA数据，截至2021年底，我国储能项目累计装机规模43.44GW，同比增长22%。其中抽水蓄能累计装机规模最大，为37.57GW，占总装机的86.5%。电化学储能项目位列总累计装机规模第二，为5117.1MW，占比11.8%，在发电侧、电网侧和用电侧均有应用。2021年，我国新增储能装机规模7397.9MW，其中抽水蓄能新增装机规模5262.0 MW，占比 71.1%；电化学储能新增装机规模 1844.6 MW，占比 24.9%；压缩空气储能新增装机规模190.0 MW，占比 2.6%；蓄冷蓄热新增装机规模 100.0 MW，占比 1.4%。

图表：截至2021年底累计装机规模（%）



资料来源：CESA《2022储能产业应用研究报告》，德邦研究所

图表：2021年新增储能装机规模（%）

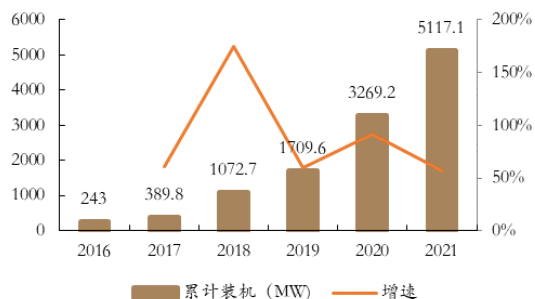


资料来源：CESA《2022储能产业应用研究报告》，德邦研究所

储能-电化学储能大有可为

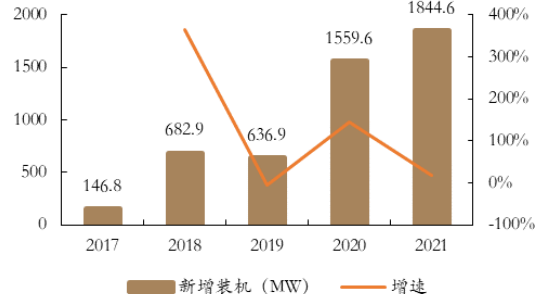
- 当前较为成熟的储能形式主要为抽水蓄能和电化学储能。抽水蓄能存在地理条件的制约，并且对生态环境也会造成一定程度的破坏。电化学储能突破了选址的限制，并且具备极高的效率，所以电化学储能将成为当前最具潜力的具备大规模发展能力的储能方式。并且受益于新能源汽车产业的发展，锂离子电池成本下降迅速，电化学储能将迎来快速发展阶段。根据CESA数据，2021年，我国电化学储能技术中，锂离子电池储能技术新增装机规模 1830.9 MW，占比高达99.3%；铅蓄电池储能技术新增装机规模 2.2 MW；液流电池储能技术新增装机规模 10.0 MW；其它电化学储能技术新增装机规模 1.52 MW。
- 随着风光配储的持续推进，高效灵活的电化学储能方式势必迎来新春。《储能产业研究白皮书（2021年）》基于保守场景和理想场景分别对电化学储能市场规模进行测算。数据显示，保守估计下，2021年至2025年，电化学储能累计规模复合增长率为57.4%，2025年累计装机规模将达到35.5GW。在理想条件下，2024到2025年将再形成一轮高增长，累计规模分别达到32.7GW和55.9GW。

图表：电化学储能累计装机



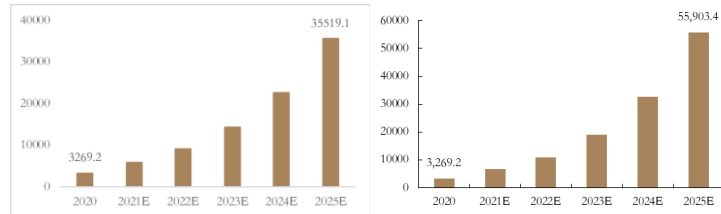
资料来源：CESA《2022储能产业应用研究报告》，德邦研究所

图表：电化学储能新增装机



资料来源：CESA《2022储能产业应用研究报告》，德邦研究所

图表：保守/理想场景下电化学储能累计投运规模 (MW)



资料来源：储能产业研究白皮书，德邦研究所

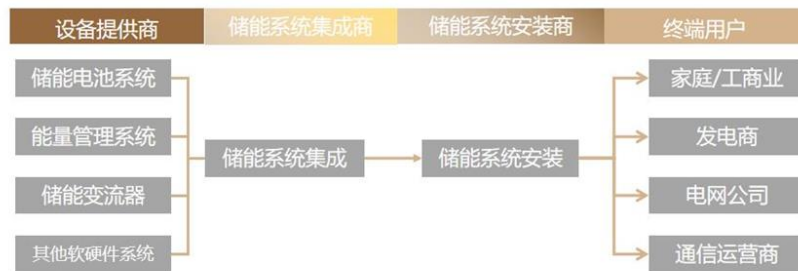
储能-电化学储能全产业链蓄势待发

电化学储能的产业链分为由储能电池系统、能量管理系统、储能变流器以及其他软硬件系统的设备提供商为主要环节的上游，以储能系统集成和储能系统安装为主要环节的中游以及以工商业、电网、电站为主要应用场景的下游。

- 储能系统集成：储能系统集成是一种根据终端需求将电池组、电池管理系统、能量管理系统和储能变流器等多个设备及配套设施进行整合并优化设计用于各场景的储能系统服务。
- 储能变流器（PCS）：可控制蓄电池的充电和放电过程，进行交直流的变换，在无电网情况下可以直接为交流负荷供电，实现电池储能系统直流电池与交流电网之间的双向能量传递等功能。

- 能量管理系统（EMS）：作为储能系统决策中枢的“大脑”，可以实现数据采集及分析、网络监控、能量调度等功能，将多个主要部件集成为一个完整系统。
- 电池管理系统（BMS）：主要负责智能化管理及维护各个电池单元，监控电池的状态，防止电池出现过充电和过放电，同时也能监测温度等关键参数来延长电池的使用寿命。

图表：化学储能产业链



资料来源：派能科技招股说明书，德邦研究所

氢能-未来能源变革的关键组成

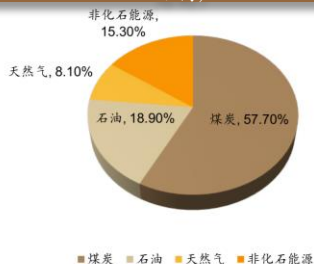
● 氢能作为洁净能源利用是未来能源变革的重要组成部分

随着工业化进程的加速，能源需求日益增长，由化石燃料为主体的能源结构带来CO2排放总量的快速上升。全球各国面临资源枯竭，环境污染等问题，因此，“清洁、低碳、安全、高效”的能源变革是大势所趋。氢作为清洁的二次能源载体，可以高效转化为电能和热能。

● 氢气需求量大，应用领域广泛

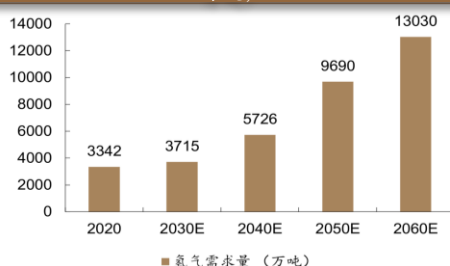
根据中国氢能联盟预测，到2030年，我国氢气在终端能源消费中占比约为5%；到2060年，我国氢气在终端能源消费中的占比约为20%，可再生能源制氢产量约为1亿吨。氢能既可以用作燃料电池发电，应用于汽车、火车、船舶和航空等领域，也可以单独作为燃料气体或化工原料进入生产，同时还可以在天然气管道中掺氢燃烧，应用于建筑供暖等。

图表：化石能源仍是我国能源供应主导（“十三五”末我国能源结构）



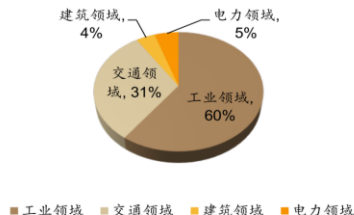
资料来源：《中国能源革命进展报告2020》，德邦研究所

图表：2020-2060年中国氢气需求量预测（单位：万吨）



资料来源：中国氢能联盟，德邦研究所

图表：2060年中国氢气需求结构



资料来源：中国氢能联盟，德邦研究所

氢能-世界各国积极制定氢能战略，可再生能源制氢成发展重要方向

世界主要国家积极发展氢能 推动技术进步、实现深度脱碳

预计到 2030 年，全球氢能领域投资总额将达到 5000 亿美元。世界能源理事会预计，到 2050 年氢能在全球终端能源消费量中的占比可高达 25%。

可再生能源制氢成为世界各国的发展方向

各国在实现制氢减排的具体路径上存在差异：到 2030 年左右，以实现深度脱碳为主要驱动力的欧洲国家普遍确立可再生能源制氢的优势地位；而以实现能源安全为主要驱动力的日本，国内居民端氢能应用体系仍将基于现有化石能源基础设施部署，韩国也计划逐步由天然气制氢过渡为可再生能源制氢；而美国和澳大利亚，根据本国技术能力和氢能战略目标的不同，分别采取技术中立与可再生氢优先的战略。到 2050 年左右，几乎所有国家都将将可再生能源制氢作为主导的制氢方式，欧洲甚至将可再生能源制氢作为唯一的氢源选择。

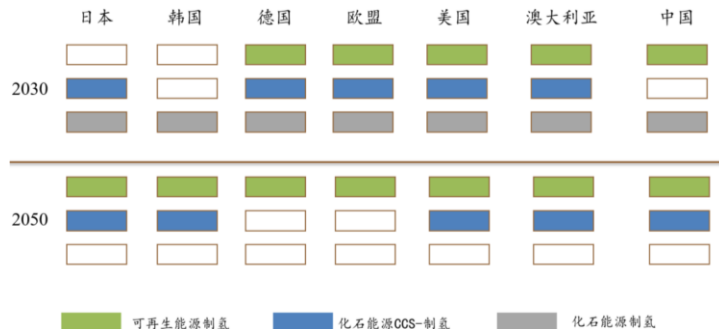
图表：各国当前氢能战略主要目标

	日本	韩国	德国	美国	澳大利亚
脱碳	√	√	√	√	√
能源供应多样化	√	△	√	△	△
经济增长板	△	√	△	△	√
技术进步	√	√	√	√	√
推动可再生能源部署	△	△	√	√	△
大规模氢能出口	×	×	×	×	√

资料来源：万燕鸣等《全球主要国家氢能发展战略分析》，德邦研究所

注：√代表国家氢能战略中的重要战略目标；△代表国家氢能战略中的次要战略目标；×代表未在国家氢能战略中布局该方向

图表：主要国家/地区氢源过渡情况



资料来源：Uwe Albrecht et al. International Hydrogen Strategies, 万燕鸣等《全球主要国家氢能发展战略分析》，德邦研究所

氢能-聚焦未来：绿氢开启万亿氢能赛道

绿氢是发展氢能的初衷

发展氢能就是为了能源的“去碳化”，只有通过无碳能源生产“绿色的氢”，才能实现这一目标。电解水制氢是目前工业化应用的制氢技术中接近零碳排放的制氢技术。

电力系统脱碳为绿氢制备提供契机

风能、太阳能将在 2030 年以后成为主要的非化石能源品种，2050 年占一次能源需求总量比重分别为 26%和 17%，2060 年进一步提升至 31%和 21%。

绿氢需求爆发，我国氢能产业将达万亿级别

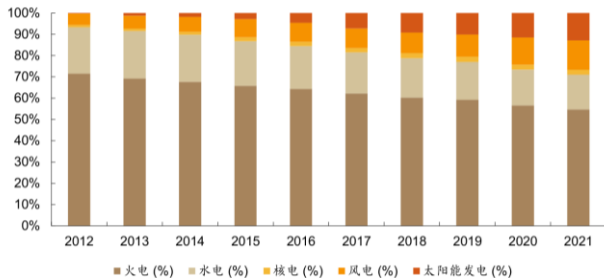
随着全球碳减排的力度加大，氢能尤其是绿氢的需求将不断提高。中国氢能联盟预计到 2050 年氢能在中国能源体系中的占比约为 10%，氢气需求量接近 6000 万吨/年，按照一公斤氢气价格 20 元计算，我们预计 2050 年氢能年产值将达 1.2 万亿元。

图表：政策支持绿氢产业发展

地区	政策	内容
浙江	《浙江省能源发展“十四五”规划》 《关于促进氢能产业高质量发展的意见》	全面推进舟山绿色石化基地能效提升，禁止煤制氢 到 2025 年前，开展“风光储+氢”、“海陆耦合+氢”等绿氢制备示范项目 15 个以上，绿氢制备能力超过 50 万吨/年；鼓励工业副产氢回收利用，工业副产氢利用超过 100 万吨/年。基本实现应用示范；探索绿氢在化工、冶金、分布式发电、热电联供等领域的示范应用，打造 10 个以上示范项目；培育引进近 50 家具备制氢绿氢企业在内的氢能产业链相关企业、电催化剂、储氢瓶、燃料电池等装备的关键材料及零部件制造取得技术突破。
内蒙古	《鄂尔多斯市“十四五”能源综合发展规划》 《鄂尔多斯市氢能产业发展规划》(2022 年 6 月)	提出在 2025 年底前形成 40 万吨/年的绿氢供应，在 2030 年底前达到 100 万吨/年的绿氢制造规模。2025 年，整个内蒙古的绿氢产能规划目标达 48 万吨，鄂尔多斯相当于整个内蒙古的 80%。 规划分三个阶段进行，每个阶段重点、制度配套、应用部署等都有详细的布局。在绿氢可再生氢化工生产领域，天然气、油品及化工品，以及可再生氢二氧化碳生产及下游产品等，对氢能产业的规划提出了 5 年建设 29 个氢能项目，投资 1584.47 亿元。 有序开展制氢与应用示范绿氢制备与煤化工耦合，推动绿氢深度应用，绿氢制备与煤化工耦合示范项目开工建设，逐步建立完整的产业体系。到 2025 年，稳步推进绿氢在耦合化工中的应用示范，可再生替代制氢比例显著提升，实现“内蒙古绿氢规模化可再生能源制氢示范工程、绿氢耦合、打造国家氢能制氢耦合化工示范园、西部绿氢产业基地和宁夏先行、石嘴山绿氢耦合及煤化工耦合工业制氢产业、氢能制氢—冶金—化工耦合示范项目、鄂尔多斯可再生氢能制氢示范工程、绿氢装备制造、绿氢装备制造、打造“中国氢能谷”。
宁夏	《宁夏回族自治区氢能产业发展规划》(征求意见稿)	重点依托玉门、瓜州、金塔等县(市、区)现有的工业园区和产业基础，布局建设玉门 5 万吨/年、瓜州 3 万吨/年、金塔 2 万吨/年的绿氢制造基地，在绿氢制氢、储运、加注、应用、氢能装备制造等领域提供补贴，引进合成氨、尿素、甲醇等下游项目，带动氢能全产业链发展。积极建设宁夏丰宁绿氢上下游协同项目电解水制氢站、陕煤集团涇源同德一体化项目电解水制氢站等项目建设，着力打造零碳制氢与可再生能源发电协同互补发展的新模式，构建集中式和分布式可再生能源制氢并行的氢能供应体系。
甘肃	《酒泉市“十四五”能源发展规划》	重点依托玉门、瓜州、金塔等县(市、区)现有的工业园区和产业基础，布局建设玉门 5 万吨/年、瓜州 3 万吨/年、金塔 2 万吨/年的绿氢制造基地，在绿氢制氢、储运、加注、应用、氢能装备制造等领域提供补贴，引进合成氨、尿素、甲醇等下游项目，带动氢能全产业链发展。积极建设宁夏丰宁绿氢上下游协同项目电解水制氢站、陕煤集团涇源同德一体化项目电解水制氢站等项目建设，着力打造零碳制氢与可再生能源发电协同互补发展的新模式，构建集中式和分布式可再生能源制氢并行的氢能供应体系。
新疆	《新疆维吾尔自治区国民经济和社会发展规划 第十四个五年规划和 2035 年远景目标纲要》	推进风光水储一体化清洁能源发电示范工程，开展智能光伏、风电制氢试点，促进可再生能源制氢规模化。

资料来源：各地政府网站，德邦研究所

图表：2012-2021年全国电力装机结构占比变化



资料来源：中能传媒研究院，德邦研究所

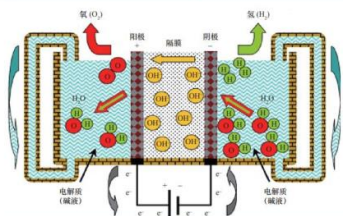
氢能-主要电解水制氢技术路线解析

- 目前国内电解水制氢的主要技术有碱性水电解、PEM（质子交换膜）电解两种

碱性水电解：碱性电解技术是目前发展最成熟的电解水技术。碱性电解水制氢的基本原理：在电流作用下，水通过电化学反应分解为氢气和氧气，并在电解池的阴极和阳极析出。

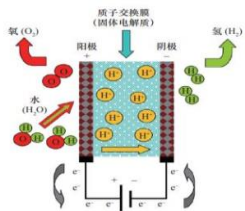
PEM 电解：技术目前处于市场化早期，其主要部件包括具有质子交换能力的聚合物薄膜和分别与电解质薄膜两侧紧密连接的阴阳极催化层。

图表：碱性水电解制氢的原理



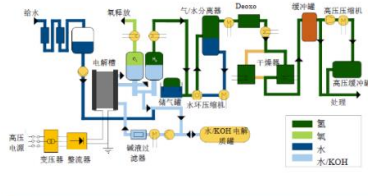
资料来源：曹军文等《中国制氢技术的发展现状》，德邦研究所

图表：PEM电解水制氢的原理



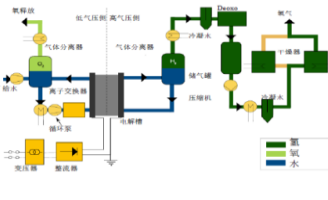
资料来源：曹军文等《中国制氢技术的发展现状》，德邦研究所

图表：碱性水电解工艺流程



资料来源：IRENA, Green hydrogen cost reduction: Scaling up electrolyzers to meet the 1.5°C climate goal, 德邦研究所

图表：PEM电解工艺流程



资料来源：IRENA, Green hydrogen cost reduction: Scaling up electrolyzers to meet the 1.5°C climate goal, 德邦研究所

图表：电解水制氢技术和特性比较

特性 ¹	碱性水电解(AWE) ²	质子交换膜电解(PEM) ²
发展状况 ³	商用化 ³	市场化早期 ³
电解效率(%), LHV ²	52-67 ²	56-68 ²
工作温度(°C) ²	70-90 ²	50-80 ²
工作压力 (bar, 1bar=10 ⁵ Pa) ⁴	<30 ²	<70 ²
电解质 ²	20%-30% KOH 或 NaOH ²	PEM常用 Nafion ²
电极/催化剂 (O 侧) ²	镍基多孔不锈钢 ²	钌氧化物 ²
电极/催化剂 (H 侧) ²	镍基多孔不锈钢 ²	碳黑@Pt 的碳颗粒 ²
电流密度(A/cm ²) ²	0.2-0.8 ²	1.5-3 ²
成本 CAPEX (系统) (USD/kW) ²	600 ²	1000 ²
规模 ²	1000 m ³ /h(标准状态) ²	单堆 100 m ³ /h(标准状态) ²
电堆寿命(h) ²	50000 ²	60000 ²
能耗(kWh/kg) ²	50-78 ²	50-83 ²
负载波动范围 ²	15%-110% ²	0-160% ²
启动时间 ²	1-10 min ²	1s-5 min ²
上下波动 ²	0.2%-20%(每秒) ²	100%(每秒) ²
停栈 ²	1-10 min ²	数秒 ²
整体系统 ²	<p>氢侧等压设计，系统组成和操作复杂，成本高，氢分离容器积大，系统留存氢气量多，安全性低，氢氧不完全隔离，难以通过多电解槽来成大规模系统²</p>	<p>氢侧可压差设计，系统组成和操作简单、紧凑、小型化，成本低；氢分离容器体积小，系统留存氢气量少，安全性高；氢氧两侧物理隔离，便于通过电堆增量或可集成10-100 MW的超大规模系统²</p>
特点 ²	<p>最为成熟、大规模生产、商业化程度高、无贵金属催化剂、成本低；有污染大、吨度低、体积小，工作压力不够高²</p>	<p>产业化程度低；电流密度大、系统响应快；负荷波动大、效率高；气体纯度高；体积小；性价比提升空间大²</p>

资料来源：李星图《氢气和绿氢的现状与展望》，德邦研究所²

火电灵活性改造-解决新能源消纳的重要方式

- **调峰能力不足是影响新能源消纳水平的最重要因素：**系统调峰能力不足和传输容量受限是造成弃风弃光的主要原因。根据西北能源监管局发布的《西北区域新能源发展规划及运行监管报告》，2020年西北区域各省(区)存在较为严重的弃风弃光，其中传输容量受限导致弃风弃光占比已经很小，调峰能力不足影响则愈加严重。因此为保障新能建设，维持弃风弃光率在合理范围，“十四五”期间，国家亟需通过加大调峰能力建设投入，来持续推动消纳水平的提升。

图表：西北区域各省（区）弃风弃光原因模拟结果对比

省区	弃风原因				弃光原因			
	调峰能力不足		传输容量受限		调峰能力不足		传输容量受限	
	2015年	2020年	2015年	2020年	2015年	2020年	2015年	2020年
陕西	-	95.70%	-	4.30%	-	89.60%	-	10.40%
甘肃	52.10%	74.20%	47.90%	25.80%	39.60%	69.90%	60.40%	30.10%
宁夏	85.80%	94.20%	14.20%	4.80%	89.50%	96.60%	10.50%	3.40%
青海	-	96.50%	-	3.50%	69.80%	93.20%	30.10%	6.70%
新疆	74.10%	92.30%	25.80%	7.70%	73.00%	90.10%	27.00%	9.80%

资料来源：西北能源监管局，《西北区域新能源发展规划及运行监管报告》，德邦研究所整理

我们对比了目前我国各类发电装机容量及各类电源调峰技术特点：

图表：各类电源调峰技术特点的对比

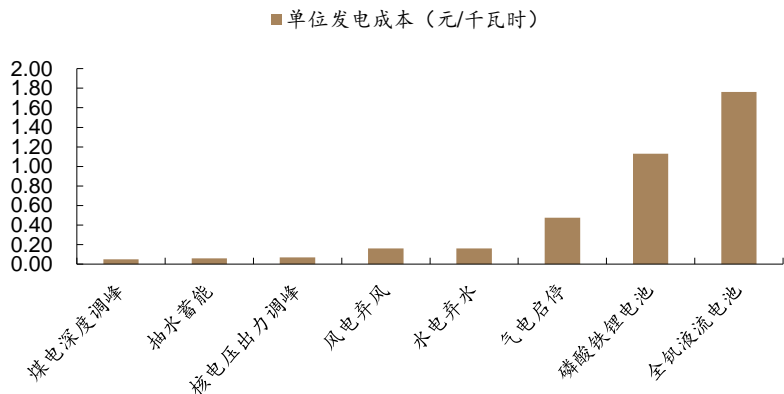
序号	电源调峰方式	主要特点
1	煤电机组	1) 煤电机组装机容量在我国电源中占比最大，调节能力大。 2) 低负荷调峰、启停调峰和停机调峰模式，调峰能力最高可达60%。 3) 机组参与调峰后，除发电指标、能耗指标下降外，检修间隔、检修费用、临检次数等指标也会一定程度上升。
2	燃气轮机电厂	1) 启停方便、响应速度快，调峰能力高于火电厂
3	常规水电	1) 最为经济、易于调度，调峰能力可达到100% 2) 电网常规水力资源不足，建设条件较好的大中型水电站基本已开发。 3) 常规水电中相当一部分是小水电，调节能力十分有限。
4	核电	1) 具有一定的调峰能力，仅在电网调峰极其困难的时期如春节、国庆等才降功率运行。
5	抽水蓄能电站	1) 电力系统重要的调峰电源之一，具有调峰填谷双重功能 2) 反应迅速、运行灵活、启停方便 3) 抽水蓄能电站建设受建设条件的限制较大
6	电化学储能电站	1) 前期投资比较高，性价比较低 2) 全自动化控制，响应快速，控制精度比较高，可全容量调节

资料来源：国家统计局，北极星火力发电网，德邦研究所整理

火电灵活性改造-深度调峰具有显著经济性

- **煤电机组灵活性改造后进行深度调峰具有显著经济性：**根据《储能的度电成本和里程成本分析》以及《广东“十三五”电源调峰联合运行策略优化》，采用煤电深度调峰的单位发电成本为0.05元/度，抽水蓄能的单位发电成本为0.06元/度，采用磷酸铁锂电池的单位发电成本为1.13元/度，采用煤电进行深度调峰成本最低。

图表：各类有偿调峰方式的单位发电成本



资料来源：《天然气发电与电池储能调峰政策及经济性对比》，《广东“十三五”电源调峰联合运行策略优化》，德邦研究所整理

降低最小出力，增加调峰幅度是火电灵活性改造最广泛和最主要的目标：

对比国外领先水平，国内火电机组最小出力仍有很大优化空间。目前煤电机组最小出力为50%-60%，供热机组在冬季供热期最小出力仅为75%-85%，目前国内试点项目经过灵活性改造后最小出力为30%-35%，供热机组在供热时最小出力为40%-45%。而从海外经验来看，丹麦煤电机组改造后最小出力低至15%-20%，德国则为25%-30%，因此与国际领先水平相比，我国火电机组最小出力仍然有很大的优化空间。

图表：国内外煤电机组灵活性改造前后最小出力对比

	改造前	改造后
国内纯凝机组	50%-60%	30%-35%
国内热电联产机组	75%-85%	40%-45%
丹麦煤电机组	/	15%-20%
德国煤电机组	/	25%-30%

资料来源：中电联，《煤电机组灵活性运行政策研究》，德邦研究所整理

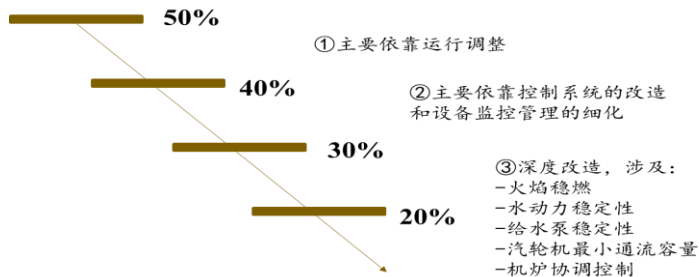
火电灵活性改造-降低最小出力是核心目标

● 火电灵活性改造进程逐步深入

火电灵活性改造可分为三个阶段：1) 运行管理优化阶段：资产性投入较少，重点从管理和运行上寻找潜力；2) 控制系统优化阶段：加大灵活性改造投入，对于热电联产机组，多种蓄热装置投入使用；3) 深度改造阶段：涉及多个目标，改造包括电厂内部多个子系统。

● **主要技术路线**：在深度改造阶段，对不同类型的煤电机组，依据技术特点的不同，可以采用不同的改造手段，我们进行了对比。

图表：火电灵活性改造进程



图表：火电灵活性改造主要技术路线

机组类型	技术特点	灵活性改造需求	技术方案
纯凝机组	低负荷运行能力强，负荷调节灵活	需解决制煤、锅炉、汽轮机、辅机、排放系统的负荷运行适应性问题	(1) 磨煤机改造；(2) 低负荷稳燃；(3) 汽机系统适应性改造
供热机组	热电耦合，供热时负荷调节能力差	增加供热能力，降低供热时的强迫出力，或利用热储能实现热电解耦	(1) 汽轮机旁路供热；(2) 低压缸零出力；(4) 电板锅炉；(5) 固体储热

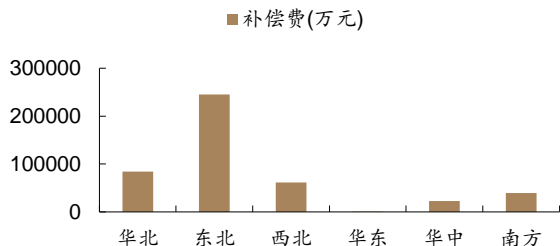
资料来源：《火电灵活性改造的现状、关键问题与发展前景》潘尔生等著，北极星电力网，德邦研究所整理

火电灵活性改造-调峰辅助服务是核心驱动力

● 不同地区调峰辅助服务补贴有较大差别，带来盈利能力显著不同：东北、山东补偿标准较高，南方地区补偿标准普遍很低。根据国家能源局统计，2019年上半年，补偿费用为24.50亿元，占全国调峰补偿费用的54.16%，东北地区调峰辅助服务市场规模明显大于其他地区。分省份来看，调峰市场中辽宁月均费用最高。

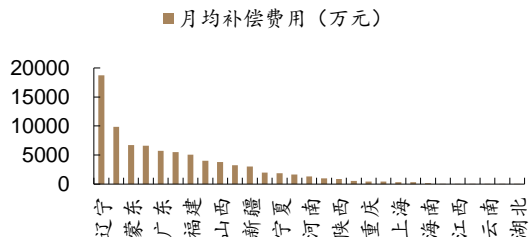
● 调峰辅助市场逐步完善，调峰费用逐步提高。以东北地区来看，东北地区调峰服务标准较高，带动了东北地区火电灵活性改造的快速发展，调峰辅助服务费用从2015年5亿元左右上升至2019年30多亿元规模。今年，武汉、贵州两地也大幅提高深度调峰补偿费用。

图表：2019年上半年全国调峰服务补偿费用情况



资料来源：国家能源局，德邦研究所

图表：2019年上半年调峰市场月均补偿费用



资料来源：国家能源局，德邦研究所

图表：武汉、贵州两地大幅调高深度调峰补偿费用

政策名称	发布时间	发布机构	主要内容
《华中能源监管局进一步 完善湖北调峰辅助服务市 场报价机制》	2022年6月21日	华中能源监管局	6月16日起，华中能源监管局对湖北燃煤机组参与调峰辅助服务市场报价进行调整，对深调市场各档位分别提高50-100元/兆瓦时
《贵州能源监管办推进贵 州电力辅助服务市场交易 规则修订》	2022年6月21日	贵州能源监管办	增大对煤电机组参与深度调峰的补偿力度，将第一档、第二档、第三档补偿标准分别提高至0.081元/千瓦时，0.648元/千瓦时，0.972元/千瓦时

资料来源：潘尔生等所著的《火电灵活性改造的现状、关键问题与发展前景》，国家能源局，贵州能监办，德邦研究所整理

火电灵活性改造-政策催化下，迎来广阔发展

- 我们整理了近年来国家鼓励火电灵活性改造的相关政策。

图表：国家鼓励火电灵活性改造的政策

颁布时间	颁布单位	相关政策	相关内容
2016年	国家能源局综合司	国家能源局综合司关于下达两批火电灵活性改造试点项目的通知	挖掘燃煤机组调峰潜力，提升我国火电运行灵活性，全面提高系统调峰和新能源消纳能力，确定丹东电厂等22个项目为提升火电灵活性改造试点项目。
2016年7月22日	国家发改委、国家能源局	关于印发《可再生能源调峰机组优先发电试行办法》的通知	鼓励发电企业对煤电机组稳燃、汽轮机、汽路以及制粉等进行技术改造，争取提升机组调峰能力10%-20%，对热电厂安装在线监测系统，争取提升热电厂调峰能力10%-20%。
2016年11月7日	国家发改委、国家能源局	电力发电“十三五”规划(2016-2020年)	加强系统调峰能力建设，“十三五”期间，充分挖掘现有系统调峰能力，加大调峰电源规划建设力度，优化电力调度运行，常规煤电灵活性改造规模达到8600万千瓦左右。
2018年3月23日	国家发改委、国家能源局	《关于提升电力系统调节能力的指导意见》	“十三五”期间，力争完成2.2亿千瓦火电机组灵活性改造(含燃料灵活性改造)，提升电力系统调节能力4600万千瓦。优先提升30万千瓦级煤电机组的深度调峰能力。改造后的纯凝机组最小技术出力达到30%-40%额定容量，热电联产机组最小技术出力达到40%-50%额定容量；部分电厂达到国际先进水平，机组不投油稳燃时纯凝工况最小技术出力达到20%-30%。
2021年7月	国家发改委	《关于鼓励可再生能源发电企业自建或购买调峰能力增加并网规模的通知》	在自建或购买调峰与储能能力的数量标准与动态调整中对煤电灵活性改造改造调峰能力进行认定。规定灵活性改造的煤电机组，按照制造改造可处理范围与改造前可调出力或者平均可调出力范围的差值认定调峰能力。
2021年10月	国家发改委、国家能源局	《关于开展全国煤电机组改造升级的通知》	存量煤电机组灵活性改造应改尽改，“十四五”期间完成2亿千瓦，增加系统调节能力3000-4000万千瓦，促进清洁能源消纳。“十四五”期间，实现煤电机组灵活制造规模1.5亿千瓦

资料来源：国家发改委，国家能源局，德邦研究所

- **火电灵活性改造市场空间测算：**根据国家发改委、能源局发布《关于开展全国煤电机组改造升级的通知》，“十四五”期间完成2亿千瓦，增加系统调节能力3000-4000万千瓦，促进清洁能源消纳。假设悲观、中性、乐观情形下，“十四五”期间增加系统调峰能力分别为3000万千瓦、3500万千瓦、4000万千瓦。结合中电联发布的《煤电机组灵活性运行政策研究》，煤电灵活性改造单位千瓦调峰容量成本约为500元-1500元之间，则悲观情形下火电灵活性改造的市场空间为150-450亿元，中性情形下火电灵活性改造的市场空间为175-525亿元，乐观情形下火电灵活性改造的市场空间为200-600亿元。综上所述，在中性情形下，按照煤电灵活性改造单位千瓦调峰容量平均成本1000元来计算，预计“十四五”期间火电灵活性改造市场空间约为350亿元。

图表：十四五火电灵活性改造市场空间测算

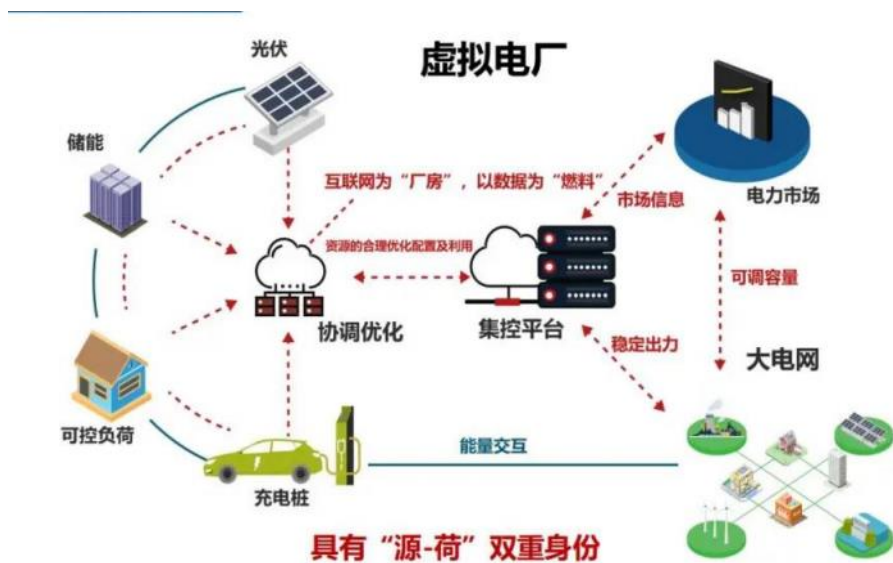
	悲观	中性	乐观
增加系统调峰能力(万千瓦)	3000	3500	4000
灵活性改造单位千瓦调峰容量成本(元/千瓦)	500	1000	1500
火电灵活性改造市场空间(亿元)	150	300	450
	500	1000	1500
	175	350	525
	200	400	600

资料来源：国家发改委，中电联，德邦研究所

虚拟电厂-满足尖峰负荷的重要手段

- **虚拟电厂是满足尖峰负荷的重要手段。**随着用电负荷特性持续恶化，电网负荷尖峰短而高，如果单纯依靠增加电源来满足100%的负荷需求要付出极大的代价。根据国网测算，通过建设煤电机组满足其经营区内5%的峰值负荷，需要投资4000亿的电厂和配套电网，而通过发挥需求侧资源满足峰值负荷需求，投资规模仅约1/10，虚拟电厂的经济价值凸显。
- **虚拟电厂的概念：**核心思想是通过信息技术和软件系统将分布式发电、需求侧和储能资源汇聚起来，通过数字化的手段形成一个虚拟的“电厂”来做统一的管理和调度。虚拟电厂既可以作为“正电厂”向系统供电调峰，又可作为“负电厂”加大负荷消纳，配合系统填谷，既可快速响应指令，配合保障系统稳定并获得经济补偿，也可等同电厂参与到电力市场交易、电力辅助服务交易等。

图表：虚拟电厂的定义



资料来源：东南大学需求侧管理研究所，德邦研究所

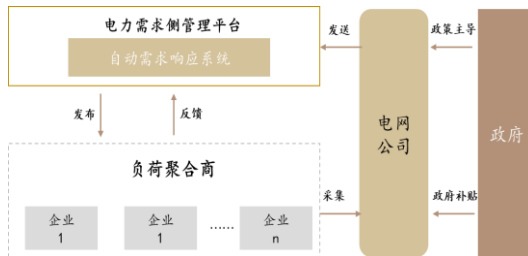
虚拟电厂-我国处于初级阶段，邀约型为主

- **虚拟电厂运营模式发展包括三大阶段，我国仍处于最初级阶段。**从虚拟电厂的发展阶段来看，依次可以分为邀约型、市场型、自主调度型。在第一阶段，由于电力市场建设不完整机构进行邀约，并由负荷聚合商响应，当前我国各省市试点的虚拟电厂以邀约型为主，其中以江苏、上海、广东等省市开展得比较好，邀约型运营模式由政府主导，电网实施，负荷服务商负责协调，全社会共同参与。在第二阶段，电力市场建设较为完善，负荷聚合商可以直接参与到电力市场进行交易，报价机制更为市场化。在第三阶段，负荷聚合商可实现跨区域自由调度。

图表：虚拟电厂运营模式发展的三个阶段



图表：邀约型需求侧响应运营模式



图表：中国虚拟电厂实践案例

地区	主要场景	试点项目	主要响应资源	特点
江苏	需求响应、新能源消纳等	“大规模源网荷友好互动系统”、大规模源网荷示范工程等	可中断/可调节负荷	源网荷控制系统、国内规模最大
浙江	需求响应、削峰填谷等	丽水虚拟电厂、宁海虚拟电厂示范项目、宁波离网光储系统式虚拟电厂等	储能设施、充电桩、居民、楼宇等	国内单次响应体量最大
上海	商业楼宇能源管理、削峰填谷等	地区（黄浦）商业楼宇需求管理示范项目、虚拟电厂运营项目试点等	工商业负荷、储能等	以商业楼宇为主虚拟电厂体系
冀北	新能源消纳、广域需求响应等	冀北泛在电力物联网虚拟电厂示范工程等	光伏、电采暖等	多主体参与

资料来源：王鹏等所著的《走进虚拟电厂》，德邦研究所整理

资料来源：36氪研究院，德邦研究所

虚拟电厂-市场竞争处于启动期

- 从产业链来看，虚拟电厂产业链包括上游基础资源、中游负荷聚合商、下游电力需求方。其中基础资源包括可控负荷、分布式能源、储能三类。负荷聚合商包括资源聚合商和技术服务商，资源负荷商具有一定负荷资源优势。电力需求方包括电网公司、售电公司、大用户等，其中以国网和南网为主的电网公司是电力市场的主要买方。
- 从竞争格局来看，行业处于启动期，行业集中度很低：以广州市为例，2021年8月，广州工信局开展虚拟电厂电力用户负荷聚合商征集，至2022年7月，共公布7个批次虚拟电厂名单，包括31家负荷聚合商、89家电力用户。31家负荷聚合商中，其主营业务分别为售电/综合能源业务/充电桩制造建设运营/能源数字化/电力工程/电力设备制造的企业数量分别为4/6/5/2/7/1，整体行业竞争较为激烈，行业集中度很低，未来提升的空间巨大。

图表：虚拟电厂产业链体系



资料来源：36氪研究院，德邦研究所整理

图表：各地方对虚拟电厂项目的准入条件

发布时间	发布机构	政策名称	参与虚拟电厂条件
2021年6月30日	广州市工业和信息化局	《广州市虚拟电厂实施细则（征求意见稿）》	1) 电力用户：削峰能力原则不超过最高用电负荷20%，响应持续时间不超过30分钟；大工业电力用户的响应能力不低于500千瓦，一般工商业电力用户的响应能力不低于200千瓦；参与实时响应的电力用户须具备完善的电能在线监测与运行管理系统、分钟级负荷监控能力。 2) 负荷聚合商：注册地在广州市，注册资金不低于500万元，总响应能力不低于2000千瓦；参与实时响应的电力用户须具备完善的电能在线监测与运行管理系统、分钟级负荷监控能力
2022年6月22日	山西省能源局	《虚拟电厂建设与运营管理实施方案》	“负荷类”虚拟电厂运营应是具有山西电力市场交易资格的售电公司或电力用户；“一体化”虚拟电厂运营应是“一体化”项目主体或者授权代理商，并具有山西电力市场售电资格。

资料来源：广州市工业和信息化局，山西省能源局，德邦研究所整理

虚拟电厂-2030年市场空间约为900亿元

- **虚拟电厂业务将迎来广阔发展机会。**我们预计2025年/2030年虚拟电厂需求侧响应市场规模分别为297.26/558.55亿元。2025年/2030年虚拟电厂电能量市场交易规模分别为200.48/322.99亿元。综合来看，仅考虑虚拟电厂运营商开展需求侧响应与电能量市场交易业务，2025/2030年虚拟电厂市场规模分别为497.73/881.53亿元。

图表：2025年全国虚拟电厂运营商市场空间测算

业务一：需求侧响应（削峰填谷）						
最大负荷（亿千瓦）	15.7					
虚拟电厂可调负荷占比	3%					
虚拟电厂可调负荷资源（亿千瓦）	0.471					
补贴价格	提前通知时间	预测补贴价格（元/千瓦时）	响应系数	比例（假设）	需求响应时间（h）	需求响应补贴（亿元）
邀约削峰响应	提前1天	2.5	1	30%	840	297
	>4小时	2.5	1.5	15%	840	223
实时削峰响应	/	5	3	5%	840	297
邀约填谷响应	提前1天	1	1	30%	960	136
	>4小时	1	1.5	15%	960	102
实时填谷响应	/	2	3	5%	960	136
虚拟电厂分成比例	25%					
需求侧响应业务收入（亿元）	297.26					
业务二：电能量市场交易（协助交易）						
分布式电源装机规模（亿千瓦）	1.8					
分布式电源利用小时数（小时/年）	3000					
虚拟电厂分成比例	33%					
电力市场交易业务收入（亿元）	200.48					
虚拟电厂收入合计（亿元）	497.73					

图表：2030年全国虚拟电厂运营商市场空间测算

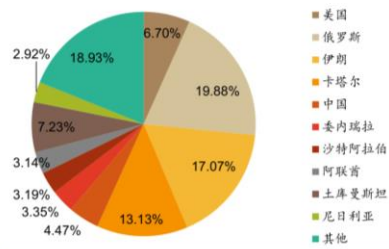
业务一：需求侧响应（削峰填谷）						
最大负荷（亿千瓦）	17.7					
虚拟电厂可调负荷占比	5%					
虚拟电厂可调负荷资源（亿千瓦）	0.885					
补贴价格	提前通知时间	预测补贴价格（元/千瓦时）	响应系数	比例（假设）	需求响应时间（h）	需求响应补贴（亿元）
邀约削峰响应	提前1天	2.5	1	30%	840	558
	>4小时	2.5	1.5	15%	840	418
实时削峰响应	/	5	3	5%	840	558
邀约填谷响应	提前1天	1	1	30%	960	255
	>4小时	1	1.5	15%	960	191
实时填谷响应	/	2	3	5%	960	255
虚拟电厂分成比例	25%					
需求侧响应业务收入（亿元）	558.55					
业务二：电能量市场交易（协助交易）						
分布式电源装机规模（亿千瓦）	2.9					
分布式电源利用小时数（小时/年）	3000					
虚拟电厂分成比例	33%					
电力市场交易业务收入（亿元）	322.99					
虚拟电厂收入合计（亿元）	881.53					

资料来源：国际能源网，封红丽等所著《虚拟电厂市场发展前景及实践思考》，广州工信局，国家电网，广东电网，国网经研院，广东发改委，德邦研究所测算

天然气贸易- 天然气全球分布不均

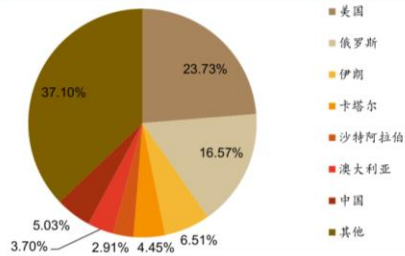
- 全球天然气探明储量分布不均，富煤贫油少气是我国国情。根据英国石油公司（BP）出具的2021年《bp世界能源统计年鉴》中指出，截至2020年底，全球探明的天然气储量为188.1万亿立方米，超过70%位于独联体国家（主要为俄罗斯联邦）和中东地区，其中俄罗斯以37.4万亿立方米占比为19.88%，我国2020年天然气探明储量为8.4万亿立方米，占比为4.47%。

图表：2020年全球天然气探明储量分布情况



资料来源：《2021 bp世界能源统计年鉴》，德邦研究所

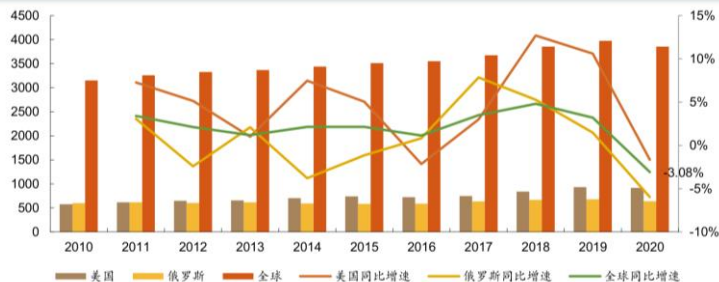
图表：2020年全球不同地区天然气产量分布



资料来源：《2021 bp世界能源统计年鉴》，德邦研究所

- 全球天然气需求旺盛，产销量总体呈现上升趋势。从供给端看，2010-2020年全球天然气产量年复合增速为2.03%，2020年受到疫情和油价下降双重影响，全球天然气产量十年来首次出现下滑，同比下滑3.08%，产量为3.85万亿立方米，其中美国产量最大，占比23.73%，俄罗斯占比16.57%。从需求端看，2010-2020全球天然气消费量稳步上升，年复合增长率为1.92%，略低于供给端复合增速。2020年消费量同比下降2.08%，也是十年来的首次下滑，下降幅度低于供给端。预计未来随着疫情好转，全球天然气产销量将有所恢复。

图表：2010-2020年美国&俄罗斯&全球天然气产量变化及同比增速（单位：十亿立方米）



资料来源：《2021 bp世界能源统计年鉴》，德邦研究所

天然气贸易-我国天然气消费量保持高增速

- **我国天然气消费量保持高增速，国内产能不足进口占比上升。**受到“煤改气”、供给侧改革等多重政策因素推动，我国天然气需求量显著上升。一方面，我国天然气表观消费量由2011年的1308.74亿立方米，增加至2021年的3726亿立方米，年复合增长率达11.03%，但同时2021年国内产量仅为2052.6亿立方米，产量缺口不断扩大，由2011年281.85亿立方米扩大至2021年的1673.4亿立方米，进口占比约为45%。另一方面，由于我国天然气管网建设速度放缓，互联互通程度不够等因素进一步限制我国天然气资源调配能力，导致我国天然气进口量不断走高，2021年同比增长20.66%，是全球第一大天然气进口国。

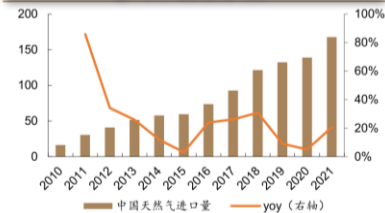
图表：2011-2021年我国天然气产量&表观消费量&产量缺口（亿立方米）



资料来源：国家统计局，海关总署，德邦研究所
注：表观消费量=国内产量+净进口量

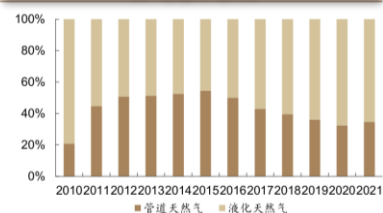
- **分类型看，LNG占比超50%。**我国进口天然气分为管道气和液化天然气（LNG），进口管道气主要来自土库曼斯坦、乌兹别克斯坦、缅甸等国，进口LNG主要来自澳大利亚、卡塔尔、马来西亚、印度尼西亚等国。LNG通过海运以液态形式运输，到达港口后重新气化进入管道，较管道天然气更具灵活性，因此我国进口天然气以LNG为主，2021年LNG占比为65.37%。

图表：2010-2021中国天然气进口总量（十亿立方米）



资料来源：《2021 bp 世界能源统计年鉴》，海关总署，德邦研究所

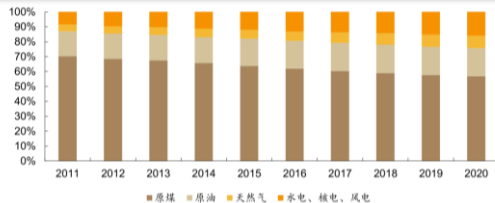
图表：2010-2021中国管道&液化天然气进口占比



资料来源：《2021 bp 世界能源统计年鉴》，海关总署，德邦研究所

- **天然气在我国能源消费中占比仍低，增长空间广阔。**根据《2021中国天然气发展报告》，2020年我国天然气消费量占一次能源消费总量的8.4%，同比增加0.3pct，但仍低于2019年全球24.2%的平均水平。天然气作为能源清洁化进程中最重要的过渡能源，其在能源消费结构中占比的提升具有战略性作用。国家发改委2017年发布的《加快推进天然气利用的意见》进一步明确，到2030年力争将天然气在能源消费中的占比提高到15%左右。“十三五”期间，我国进一步完善天然气多元供应体系，新增LNG接收能力4920万吨/年，累计建成长输管道4.6万千米，全国天然气管道总里程达到约11万千米。未来随着城镇化推进、管网设施完善、天然气替代煤、发电和交通等领域持续加大应用规模，我国天然气消费量增长空间仍广。

图表：2011-2020我国能源消费结构



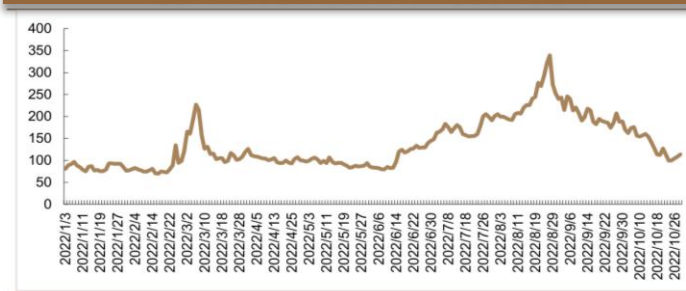
资料来源：国家统计局，德邦研究所

天然气贸易- 国际局势影响欧洲需求收紧，天然气价格持续波动

- 在供给不足、需求扩张等多重因素共同作用下，世界能源市场处于**紧平衡状态**。俄乌冲突爆发后，俄罗斯油气出口预期大幅下降，市场对油气供应紧张的担忧加剧，导致全球能源价格大幅上涨。受天然气价格影响，欧洲十几个国家的实时电价最高超过600欧元/MWh，同比上涨8到10倍。
- 据华尔街见闻，当地时间10月24日，欧洲部分天然气现货价格一度跌成负数，为有史以来的最低价格；欧洲 TTF 天然气期货主力合约一度跌破 100 欧元/兆瓦时关口，至 96.5 欧元/兆瓦时，日间跌幅达15%，创 4 个月新低。主力合约价格较 8 月创下的 346.5 欧元/兆瓦时峰值回落70.8%。

- 欧洲需求收紧+ 美国供给过剩是价格急跌主因。需求端：欧洲 LNG 接收能力有限，天然气存储目标基本完成，叠加暖冬预期，需求端收缩。供给端：产量过剩+ 油气管道维修导致运输受阻。

图表：2022年至今荷兰TTF天然气期货价格变化



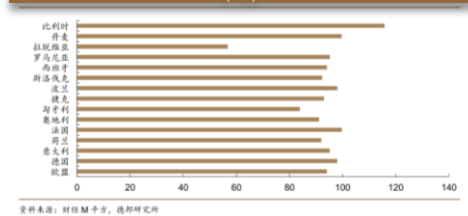
资料来源：ICE，德邦研究所

图表：欧洲各国LNG进口终端存储能力（截至2022.4）

国家	LNG 储存能力 (万 m³)
比利时	56.6
克罗地亚	44
塞浦路斯	13.7
埃及	17
爱沙尼亚	32
芬兰	0
法国	137
德国	107.3
希腊	71.85
爱尔兰	0
以色列	13.8
意大利	70.75
拉脱维亚	0
立陶宛	17
马耳他	12.5
摩洛哥	0
荷兰	72
波兰	67
葡萄牙	39
西班牙	361.65
土耳其	104.2
英国	229.5
合计	1466.85

资料来源：欧洲天然气基础设施协会，德邦研究所
注：数据包含在建及待建终端存储量

图表：截至2022.10.27欧洲各国天然气存储率 (%)



资料来源：财经M平方，德邦研究所

02

低碳发展

高度关注环境与可持续发展，绿水青山就是金山银山

- 低碳发展背景
- 动力电池回收
- 塑料再生
- 盐湖提锂
- 甲烷减排及生物柴油

低碳发展-资源回收与节能是重要抓手

发展可持续

- 在我国，过去粗放的经济增长方式带来了较为严重的环境问题，不断增加社会治理成本。重点关注减排目标下的单位国内生产总值（GDP）碳排放、能耗、人均排放等。
- 环保方面节能减碳下像甲烷减排、生物柴油、空气热泵、CCER及碳捕捉有望获益，如以垃圾焚烧发电代替部分火电减碳，同时减少垃圾因填埋或无序堆放产生温室气体；使用节能产品（致力于开发节能设备）、控制碳排放源头（减少煤炭、钢铁等排碳大户）。

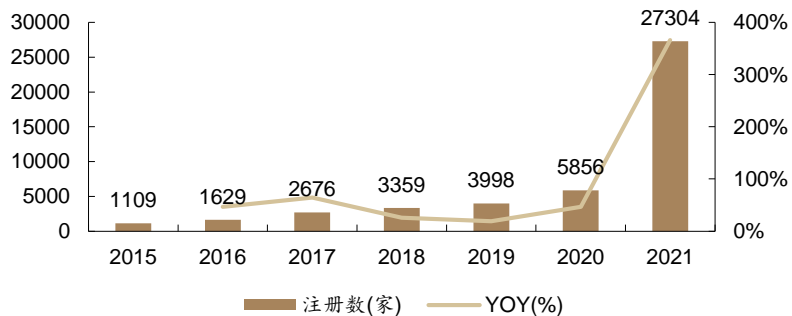
图表：我国实现碳中和的减排措施

部门	可持续需求	低碳发电	电气化	燃料转换	碳封存
 电力		✓		✓	✓
 建筑	✓	✓	✓	✓	
 工业	✓	✓	✓	✓	✓
 交通	✓		✓	✓	
 农业、林业及其他土地利用	✓				✓

动力电池回收-政策日趋完善，迎来新发展

- **国家紧密部署，政策日趋完善推动行业规范发展。**2018年来动力电池回收政策频发，国家陆续出台动力电池回收利用试点方案，促进行业规范化发展，鼓励回收企业与新能源汽车厂加强渠道合作，规范动力电池梯次利用，规范动力电池回收处理过程的环境管理，明确回收主体责任。动力电池回收政策框架逐步成熟。同时，参与电池回收的企业也迅速增加。据企查查统计，2021年来中国电池回收企业注册数量激增，中国电池回收企业注册数量为27304家，同比增长366.3%。

图表：2015-2021年中国电池回收企业注册数（家）



资料来源：企查查，智研咨询，德邦研究所

图表：2018年以来动力电池回收相关政策梳理

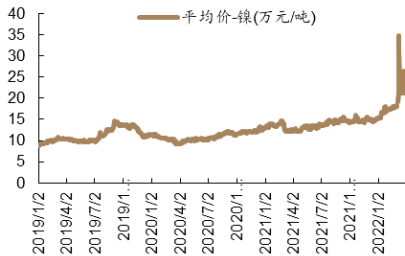
时间	颁发部门	政策文件	相关内容
2018.2	工信部、科技部等	《关于做好新能源汽车动力电池回收利用十点工作的通知》	推动汽车生产企业落实生产者责任延伸制度，建立回收服务网点，做好动力电池回收利用相关信息公开，采取回购、以旧换新等措施促进动力电池回收等
2018.7	工信部	《新能源汽车动力电池回收利用溯源管理暂行规定》	建立新能源汽车溯源管理平台，对动力电池生产销售、使用、报废、回收、利用等全过程进行监测
2019.11	工信部	《新能源汽车动力电池回收服务网点建设和运营指南》	提出新能源汽车废旧动力电池以及报废的梯次利用电池回收服务网点建设、作业以及安全环保要求
2020.1	工信部	《新能源汽车废旧动力电池综合利用行业规范公告管理暂行办法（2019年本）》	加强新能源汽车废旧动力电池综合利用行业管理，提高废旧动力电池综合利用水平
2020.11	国务院	《新能源汽车产业发展规划 2021-2035》	完善动力电池回收、梯级利用和再资源化的循环利用体系，鼓励共建共用回收渠道建立运输仓储、维修保养、安全检验、退役退出、回收利用等环节管理制度
2021.7	国务院	《“十四五”循环经济发展规划》	废旧动力电池循环利用行动。加强动力电池溯源管理建设，推进电池回收梯次利用，规范回收网点，加强电池再生利用以及梯次利用先进技术发展
2021.8	工信部、科技部等	关于印发《新能源汽车动力电池梯次利用管理办法》的通知	鼓励梯次利用企业与新能源汽车生产、动力电池生产及报废机动车回收拆解等企业协议合作
2021.8	生态环境部	《废锂离子动力电池处理污染控制技术规范（试行）》	规定了废锂离子动力电池处理的总体要求、处理过程污染控制技术要求和、污染物排放控制与环境监测要求和运行环境管理要求。
2021.10	国务院	《2030年前碳达峰行动方案》	推进退役动力电池等新兴产业固体废物循环利用
2021.12	中共中央、国务院	《“十四五”时期“无废城市”建设工作方案》	支持金属冶炼、造纸、汽车制造等龙头企业与再生资源回收企业合作，建设一体化有色金属和废旧动力电池回收中心
2022.2	工信部等八部门	《加快推动工业资源综合利用实施方案》	完善废旧动力电池回收体系，完善管理制度，强化动力电池全生命周期溯源管理，推动产业链上下游合作，推进梯次利用，在京津冀，长三角，粤港澳大湾区等重点区域建设一批梯次和再生利用示范工程

资料来源：国务院，生态环境部，工信部，北极星储能网，德邦研究所

动力电池回收-新能源车渗透率提升，回收景气度高增

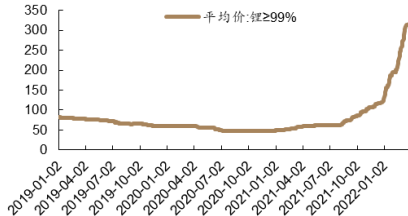
● **金属稀缺价格上涨，动力电池回收景气度攀升：**镍锂价格上涨推动电池回收行业景气度攀升，行业价值获得重估。动力电池回收的主要金属元素包含镍和锂。随着新能源汽车产销的激增，短期市场供需紧张，镍锂金属价格持续走高。远期来看，新能源汽车产销量大幅增加极大的消耗了全球镍矿和锂矿库存，价格处于长期上升的趋势；近期来看，因俄乌冲突，镍价持续高升。目前锂镍价格持续上行背景下，电池回收经济效益提升可观，同时随着大量涌入的回收企业产能释放，目前供给不平衡的局面将有所缓解。

图表：现货镍平均价格变化趋势



资料来源：wind，德邦研究所

图表：锂≥99%平均价格(万元/吨)变化趋势



资料来源：上海有色网，德邦研究所

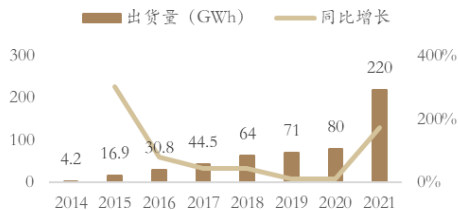
● **新能源汽车销量持续增长，动力电池回收具备巨大市场空间。**2013年来随着新能源车的大规模普及，新能源汽车产销量逐年增长，2021更是为新能源车爆发年，我国新能源车产量达352.1万辆，同比增长157.5%。新能源车产销放量同时也带升了动力锂电池，动力锂电池出货量增长趋势与新能源汽车销量基本保持一致，2021年动力锂电池出货量达220GWh，同比增长175%。

图表：我国新能源汽车年产量变化趋势



资料来源：汽车工业协会，智研咨询，德邦研究所

图表：我国动力锂电池年出货量变化趋势



资料来源：GGII，德邦研究所

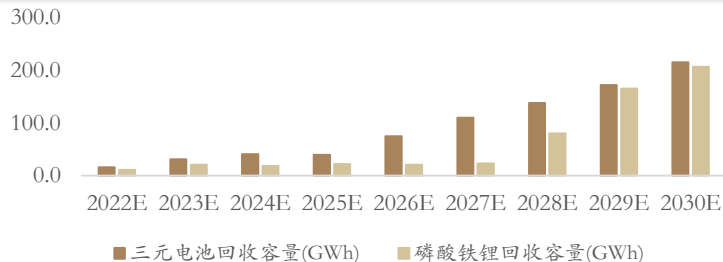
动力电池回收-市场空间广阔，规模或超千亿

电池回收市场空间广阔，市场规模或超千亿

- 动力电池回收市场广阔，2030年预计超过千亿。根据《新能源汽车废旧动力蓄电池综合利用行业规范条件》规定，镍、钴、锰的综合回收率应不低于98%，锂的回收率不低于85%，稀土等其他主要有价金属综合回收率不低于97%。从落实情况来看，当前部分企业回收率已超过规定要求，华友钴业、格林美等企业锂回收率已达95%以上。我们假设2022-2030年各金属回收率Li、Co、Ni、Mn分别为90%、98%、98%、98%；回收价格剔除近期国际局势对金属价格波动的重大影响，我们使用2022年1月金属现货均价Li、Co、Ni、Mn分别为169.84、50.15、16.54、4.22万元/吨（假设2022-2025年NCM523占比分别为40%、30%、20%、20%；NCM622占比维持在20%；NCM811占比分别为40%、50%、60%、60%）。经测算，金属回收价格按照今年1月均价保守估计下，2025年动力锂电池回收市场将达到406.9亿元，其中三元电池由于较难梯次利用，退役时间较早，2025年市场规模达374.4亿元，占比91.9%，磷酸铁锂电池回收市场达32.5亿元；2030年动力锂电池回收市场将超过千亿，达到1030.4亿元，其中三元电池回收市场达713.1亿元，占比69.2%，磷酸铁锂回收市场达317.3亿元，占比30.8%。

- 三元电池拆解回收经济性更强，磷酸铁锂电池更适合梯次利用。预计2025年三元电池和磷酸铁锂电池回收容量分别预计达到40GWh和22GWh；2030年三元电池和磷酸铁锂电池回收容量分别预计达到221GWh和206GWh。

图表：2022-2030年三元电池及磷酸铁锂电池回收容量预测



资料来源：德邦研究所预测

图表：动力电池回收市场空间测算

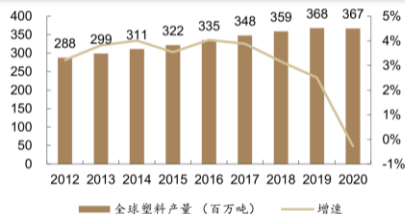
年份	2022E	2023E	2024E	2025E	2026E	2027E	2028E	2029E	2030E
三元电池									
市场规模(亿元)	70.7	108.2	164.9	160.7	374.4	425.9	503.2	594.2	713.1
其中: Li	33.2	52.6	79.9	78.1	182.3	207.8	246.0	291.1	349.4
Co	21.8	27.7	40.4	38.5	85.2	91.6	101.9	112.5	135.0
Ni	13.6	24.8	40.4	40.1	98.2	117.4	145.6	180.4	216.5
Mn	2.1	3.1	4.2	4.1	8.7	9.1	9.7	10.2	12.2
磷酸铁锂									
市场规模(亿元)	17.6	33.0	29.3	35.1	33.8	37.7	203.8	264.5	317.3
其中: Li	17.6	33.0	29.3	35.1	33.8	37.7	203.8	264.5	317.3
总规模	88.4	141.2	194.2	195.8	330.1	463.6	707.0	858.7	1030.4

资料来源：德邦研究所预测

塑料回收-再生塑料行业发展空间广阔

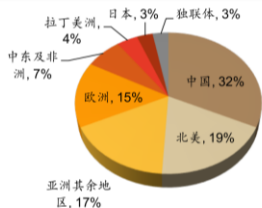
- **全球塑料产生量逐年增长，再生塑料行业发展空间广阔。**塑料因具有质量轻、绝缘耐腐蚀、导热低、易成型、成本低等一系列优点，广泛应用于建材、包装、汽车、家用电器等国民经济领域，成为全球工业生产和人们日常生活中最重要的基础材料之一。根据Plastics Europe 的数据，2020 年全球塑料产量达 3.67 亿吨，2012 年至 2020 年复合增长率为 3.08%，在高产量的基础上持续保持增长。中国居世界塑料产量第一位，2020 年中国塑料产量占全球塑料产量的 32%，高于北美地区的 19%和欧洲地区的 15%。
- **我国废塑料回收再生网络覆盖广，废塑料回收再生量逐步增长。**中国的再生塑料行业拥有着最完整的产业链、最精细的行业分工、最丰富的行业经验、最完善的产品应用和最多多样化的运行模式。据中国物资再生协会测算，2017~2019年，国内废塑料回收再生量持续稳步增长，2020 年受新冠疫情影响国内废塑料回收再生量出现较大下滑约为 1600 万吨，2021 年我国废塑料回收量达 1900 万吨，同比增加 19%，回收率达到 31%，是全球废塑料平均材料化回收率的近 1.74 倍，回收利用产能约占全球 70%，年产值超过 1000 亿元。

图表：全球塑料产量及增速



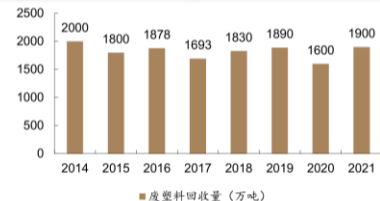
资料来源：wind，欧盟统计局，Plastics Europe，德邦研究所

图表：2020 年世界塑料产量



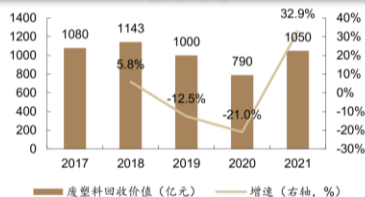
资料来源：Plastics Europe，德邦研究所

图表：近年来中国废塑料回收量 (万吨)



资料来源：商务部，中国物资再生协会再生塑料分会，华经产业研究院，德邦研究所

图表：近年来中国废塑料回收利用产值及增速



资料来源：商务部，中国物资再生协会再生塑料分会，华经产业研究院，德邦研究所

塑料回收-“碳中和”背景下，再生利用需求将加速释放

- 各国积极出台政策，制定可再生塑料具体渗透率目标。近年来，随着世界各国对环境、能源、安全等问题的重视，再生利用逐渐成为废弃塑料的首选处理方向，主要国家纷纷明确相应时间节点的再生塑料渗透率目标和废弃塑料回收率目标，并积极配套相应政策。
- 全球大型企业也对塑料包装再生料使用提出明确目标。根据英科再生2021年年报，已有超过1000家大型企业和政府组织签署了新塑料经济全球承诺，如雀巢、百事可乐、可口可乐、玛氏、联合利华等，签署全球承诺的品牌商和零售商的原生塑料使用量在2021年已显示达峰迹象，预计到2025年将下降近20%。

图表：各国再生塑料渗透率、废弃塑料回收率

国家	内容
美国	美国废旧回收协会发布《2019年再生行业年鉴》指出2017年美国塑料的整体回收率约9%，美国的塑料瓶回收量从2016年的29亿吨下降到2017年的28亿吨。美国化学委员会（ACC）还确立了塑料包装回收再利用的具体目标，要求到2030年所有的塑料包装至少使用30%的再生料，到2040年实现塑料包装100%回收率（2018年提出）。
欧盟	根据欧盟“循环经济—揽子计划”，欧盟将积极打造循环经济，优先考虑废料的循环利用，通过“生产者责任延伸计划”和“废料等级制度”等，显著提升废料的回收利用率，具体目标包括：2025年包装类废旧塑料再生利用率达到50%，2030年达到55%等。2019年欧洲议会和欧盟理事会发布《关于减少特定塑料产品对环境影响的指令》（EU2019/904）中明确成员国到2025年，部分PET容器中再生塑料比例不少于25%，到2030年，部分饮料瓶中至少有30%的再生塑料。
澳大利亚	澳大利亚的《国家塑料计划2021》中设立的塑料包装的目标是：到2025年，100%的塑料包装，实现可持续重复使用，可循环再生或可堆肥降解；50%再生料含量在所有包装中，其中塑料包装含20%再生料。《2019年国家废物政策行动计划》中提到的“从2020年下半年开始，禁止出口废塑料、纸张、玻璃和轮胎”的目标，旨在为本国提供充足的再生材料废料原料打好基础。
日本	2019年，日本环境省通过中央环境委员会下属的专家小组，制定了其塑料回收战略的最终版本——要求到2030年，将一次性塑料容器和包装减少25%，并对购物袋实施强制性收费。除此之外，该战略还要求到2030年塑料容器和包装的再利用率 and 回收率上升到大约60%，到2035年，实现所有使用过的塑料100%有效利用，包括热回收。
英国	2020年，英国税务与海关发布了塑料包装税的立法草案，新税适用于在英国生产或进口到英国的塑料包装，该塑料包装中至少要包含30%的再生塑料，对含再生材料（回收料）少于30%的塑料包装，每种规格征收200英镑/吨的税费，并于2022年4月1日起实施。
印度	《印度塑料公约》着力四个2030年目标行动——（1）列一次性塑料清单；（2）100%的塑料包装可重复使用或回收；（3）50%的塑料包装得到有效回收；（4）所有塑料包装的平均回收含量为25%。
韩国	韩国计划到2025年，将塑料垃圾减少20%，并将废塑料回收利用率从目前的54%提高到70%。到2030年，所有韩国企业将完全禁止一次性塑料容器的使用。此外，计划2030年塑料造成的温室气体排放将减少30%。另外，韩国从2022年起，将全面禁止从海外进口塑料废弃物。
中国	2021年9月，《“十四五”塑料污染治理行动方案》明确提出到2025年，塑料污染治理机制运行更加有效，地方、部门和企业责任有效落实，塑料制品生产、流通、消费、回收利用、末端处置全链条治理成效更加显著，白色污染得到有效遏制。支持塑料废弃物再生利用项目建设，发布废塑料综合利用规范企业名单，引导相关项目向资源循环利用基地、工业资源综合利用基地等园区集聚，推动塑料废弃物再生利用产业规模化、规范化、清洁化发展。

资料来源：公司招股书，链盟网，北极星固废网，《“十四五”塑料污染治理行动方案》，德邦研究所

图表：部分大型企业再生塑料使用量规划

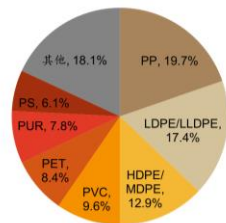
企业名称	到2025年完全取消有问题或不必要的塑料包装	到2025年在有关领域以可重复使用包装取代一次性包装	到2025年使用的塑料包装100%可以重复使用，可回收，可堆肥	到2025年所有塑料包装中再生料的使用目标	塑料包装使用量（万吨）
高露洁集团	是	是	是	25%	28.7
达能集团	是	是	是	25%	75
帝力吉欧集团	是	是	是	40%	4
Essity集团	是	是	是	25%	不公开
H&M集团	是	是	是	25%	不公开
汉高集团	是	是	是	20%	不公开
INDITEX集团	是	是	是	-	不公开
强生集团	是	是	是	-	不公开
家乐氏集团	是	是	是	-	不公开
Keurig Dr Pepper集团	是	是	是	-	不公开
欧莱雅集团	是	是	是	30%	10.4
玛氏集团	是	是	是	-	12.9
雀巢集团	是	是	是	15%	170
百事可乐集团	是	是	是	25%	不公开
保乐力加集团	是	是	是	25%	不公开
利洁时集团	是	是	是	25%	不公开
庄臣集团	是	是	是	15%	9
史丹利百德集团	是	是	是	-	不公开
可口可乐集团	是	是	是	-	300
特百惠集团	是	是	是	40%	不公开
联合利华集团	是	是	是	25%	61

资料来源：公司招股书，New Plastics Economy Global Commitment，德邦研究所

塑料回收-优质赛道或孕育千亿市场

- 再生塑料的价值正在被释放，优质赛道或孕育千亿市场。“碳中和”背景下，推动了塑料废料市场的商品化，并可能最终有助于解决塑料废料污染问题。根据麦肯锡预测，2030 年全球 50%的塑料可以被回收或重复使用，达到每年 2.2 亿公吨，再生塑料年市场规模将达 550 亿美元。我们假设未来全球塑料产量保持平稳增长，PS、PET塑料的使用量占比分别维持在 6.10%、8.40%，未来全球塑料回收率和再生利用率将共同提升。再生塑料价格上，参考 2022 年 10 月再生 PS 塑料均价，为 8500 元/吨；再生PET方面，我们假设非食品级再生PET和食品级再生PET的消费占比为8: 2，参考 2021 年非食品级再生 PET 塑料均价 4540 元/吨，食品级再生 PET 价格按照当前 15000 元/吨，2023-2025 年 12000 元/吨计算。我们测算到 2025 年，再生PS、PET 市场规模合计将达到 1203 亿元。

图表：2020 年全球塑料消费结构



资料来源：Plastics Europe, 德邦研究所

图表：全球PS及PET市场空间测算

表 6：全球再生 PS 及 PET 市场空间测算

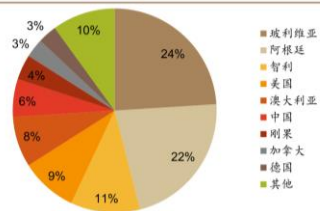
	2020	2021E	2022E	2023E	2024E	2025E
全球塑料产生量 (亿吨)	3.67	3.78	3.90	4.02	4.14	4.27
塑料再生率	15%	16.9%	19.1%	21.5%	24.3%	27.4%
再生塑料产量 (万吨)	5505	6401	7442	8653	10060	11697
PS 占比	0.061	0.061	0.061	0.061	0.061	0.061
PS 再生量 (万吨)	336	390	454	528	614	714
再生 PS 价格 (元/吨)	8500	8500	8550	8550	8550	8550
再生 PS 全球市场空间 (亿元)	285	332	388	451	525	610
PET 占比	0.084	0.084	0.084	0.084	0.084	0.084
PET 再生量 (万吨)	462	538	625	727	845	983
再生 PET 价格 (元/吨)	4587	5232	6632	6032	6032	6032
再生 PET 全球市场空间 (亿元)	212	281	415	438	510	593
再生 PS+PET 整体市场规模 (亿元)	498	613	803	890	1034	1203
再生 PS+PET 市场增速		23.24%	30.91%	10.84%	16.27%	16.27%

资料来源：Plastics Europe, 麦肯锡, 卓创资讯, 隆众资讯, ICIS, sustainable plastics 等, 德邦研究所测算

盐湖提锂-自主可控，资源丰富

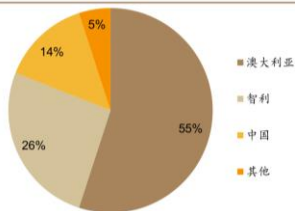
- 全球锂资源分布相对集中，我国具备丰富储量。按区域分，全球锂资源储量主要集中在南美锂三角（玻利维亚、智利、阿根廷）占比约56.0%，中国占比5.7%位列第六，资源量较为丰富。按供给品类分，锂辉石主要集中在澳大利亚、加拿大、美国以及津巴布韦等国；盐湖卤水主要集中在阿根廷、智利、美国以及中国青藏地区。根据USGS数据，我国2021年锂矿产量为1.4万吨，较2016年实现大幅上涨。

图表：2021年全球已探明锂资源分布情况



资料来源：华经产业研究院，德邦研究所

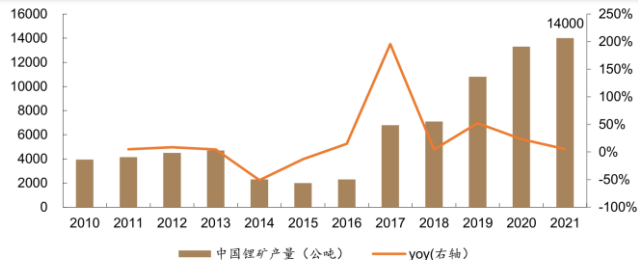
图表：2021年全球锂资源产量分布占比



资料来源：USGS，华经产业研究院，德邦研究所

- 我国锂盐湖资源主要分布于青海省和西藏自治区。其中，青海省锂资源储量占比接近50%，西藏自治区占比30%。青海盐湖资源主要集中在察尔汗盐湖、东台吉乃尔盐湖、西台吉乃尔盐湖、一里坪盐湖和大柴旦盐湖。西藏的盐湖资源主要集中在扎布耶盐湖、结则茶卡盐湖和龙木错盐湖。我国不同盐湖杂质区别较大，且镁锂比较高，盐湖提锂趋势为“一湖一法”，了解我国盐湖特征的本土企业更具优势。

图表：2010-2021年我国锂矿产量及增速



资料来源：美国地质调查局，wind，德邦研究所

图表：国内主要盐湖类别、锂资源储量及卤水化学组成

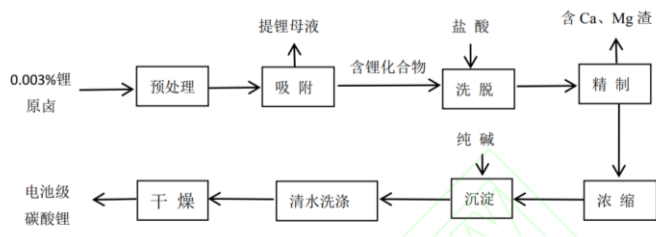
所在区域	盐湖名称	盐湖类别	按 LICI 计 储量/万 t	质量分数%							
				Na+	K+	Mg2+	Li+	Cl-	SO42-	B+	ω (Mg2+)/ω (Li+)
青海省	察尔汗盐湖	氯化物型	995	2.37	1.25	4.89	0.003	18.8	0.44	0.009	1577.4
	东台吉乃尔盐湖	硫酸盐型	55.3	5.13	1.47	2.99	0.085	14.95	4.78	0.11	35.2
	西台吉乃尔盐湖	硫酸盐型	178.4	8.26	1.99	0.031	0.022	16.17	1.14	0.018	61
	一里坪盐湖	硫酸盐型	267.7	2.58	0.91	1.28	0.021	14.97	2.88	0.031	90.5
	大柴旦盐湖	硫酸盐型	24.3	6.92	0.71	2.14	0.016	14.64	4.05	0.062	134
西藏 自治区	扎布耶盐湖	碳酸盐型	211	9.81	2.05	0.002	0.146	11.78	4.67	0.2	0.02
	结则茶卡盐湖	碳酸盐型	230.6	3.93	0.22	0.03	0.02	5.87	0.26	0.02	1.5
	龙木错盐湖	硫酸盐型	216.82	2.93	0.3	0.9	0.01	7.41	0.57	0.02	90
合计			2179.12								

资料来源：周久龙等《我国盐湖卤水提锂产业化现状及发展建议》，德邦研究所

盐湖提锂-锂供给转为内生，国内盐湖提锂具备广阔空间

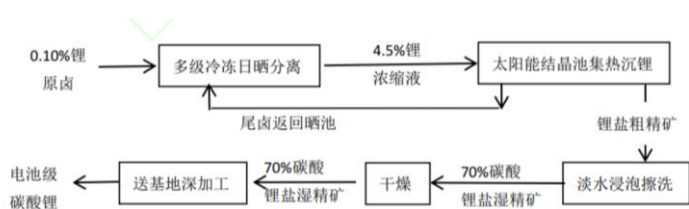
- **锂安全亟待保障，盐湖提锂成为新焦点。**当地时间11月2日，加拿大工业部以所谓国家安全为由，要求三家中国公司剥离其在加拿大关键矿产公司的投资。三家公司分别是：中矿资源旗下中矿（香港）稀有金属资源有限公司、盛新锂能香港孙公司盛泽锂业国际有限公司、以及藏格矿业（维权）旗下子公司Zangge Mining Investment (Chengdu) Co Ltd。叠加此前美国通胀削减法案中规定对符合特点条件的新能源汽车给予最高7500美元/辆的税收减免，其中第一个3750美元关键矿物产地必须为美国与其自由贸易国家（澳大利亚、加拿大、墨西哥、智利等20个国家）等一系列事件，推动了我国锂资源供给进一步转向“内生”，鉴于我国具有丰富的盐湖卤水资源，盐湖提锂或能成为缓解“缺锂”关键。
- **国内外盐湖卤水提锂工艺主要有：**沉淀法、吸附法、膜法、萃取法、太阳池+碳化法、煅烧浸取法等，而我国除了西藏地区的扎布耶盐湖以外，盐湖的镁锂比普遍较高，适用于吸附法、膜分离等选择性提取方法实现镁锂分离。吸附法工艺简单，污染程度低，适用于成分复杂的盐湖卤水，与膜法集成工艺结合后能够进一步提高锂收率。随着盐湖提锂重要性进一步提升，国内盐湖提锂相关企业有望充分受益，建议关注水处理行业具备高技术反渗透膜、纳滤膜相关标的。

图表：吸附法盐湖提锂工艺流程



资料来源：周久龙等《我国盐湖卤水提锂产业化现状及发展建议》，德邦研究所

图表：盐梯度太阳池法工艺流程

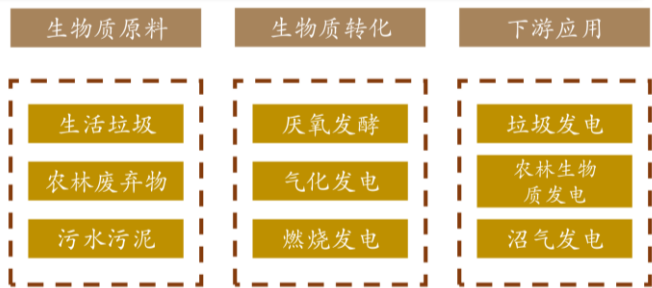


资料来源：周久龙等《我国盐湖卤水提锂产业化现状及发展建议》，德邦研究所

甲烷减排-生物质能发电应用现状

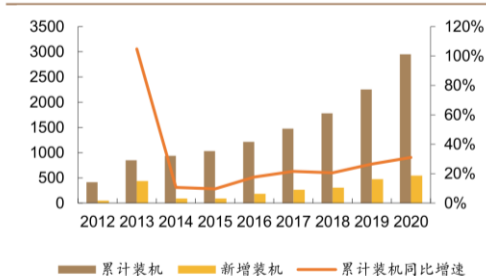
- **生物质发电是指利用生物质所具有的生物质能进行发电（主要包括农林生物质、垃圾焚烧和沼气发电）。**在许多生物质发电成熟国家，已成为重要的发电和供热方式。根据欧洲环境署数据，2017年可再生能源发电量占到欧盟总发电量的85%左右。其中欧洲生物质能源发电装机累计容量达到36.74GW，同比增长3.43%，是全球最大的生物质能源市场。
- **我国生物质发电装机量世界第一。**我国生物质发电产业近年来增长迅速，根据国家能源局数据，我国生物质发电累计装机量已由2012年的415万千瓦增加至2020年的2952万千瓦，年复合增长率为27.79%。其中，垃圾焚烧发电累计装机为1533万千瓦，农林生物质发电累计装机为1330万千瓦，沼气发电累计装机为89万千瓦。从地域看，发电装机量前五的省份分别是山东、广东、江苏、浙江和安徽，占比超45%。华北、东北、华中和华南地区以农林生物质发电为主，垃圾焚烧发电项目主要集中华东、华南地区。

图表：生物质发电过程



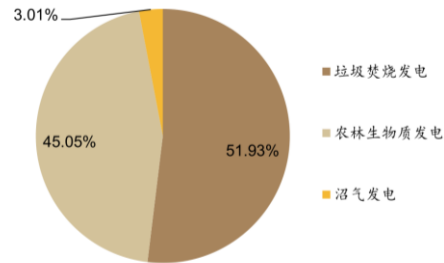
资料来源：德邦研究所

图表：2012-2020中国生物质发电新增&累计装机量（万千瓦）



资料来源：国家能源局，前瞻产业研究院，德邦研究所

图表：2020我国不同渠道生物质发电占比

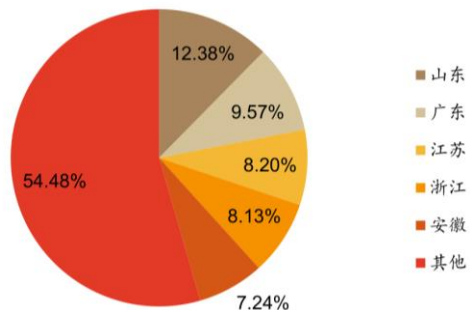


资料来源：国家能源局，前瞻产业研究院，德邦研究所

甲烷减排-国补退坡引导生物质发电行业转向可持续发展

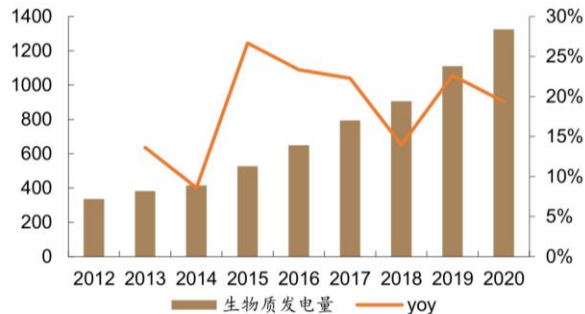
- **历史拖延补贴有望解决，固废资产盈利能力或将优化：**2022年政府性基金预算本级支出大幅增加。3月24日财政部公开中央政府性基金预算，2022年政府性基金预算本级支出7183亿元，今年中央政府性基金本级支出中未披露“可再生能源补贴”科目，而是与其他项共同列入“其他政府性基金支出”科目，其他政府性基金支出4594.47亿元，同比2021年预算增加超过3600亿元。报告中明确提出完善清洁能源支持政策，大力发展可再生能源，积极推动解决可再生能源发电补贴资金缺口，国补拖欠问题有望加速解决。
- **国补政策全落地，存量项目补贴央地分担，新项目进入平价上网时代。**2020年来可再生能源政策频发，新规划分2020年为分界线：2020年内并网且纳入补贴清单的存量项目按照0.65元/度发放，并网15年补贴期满；2020年内并网未纳入清单范围内及已开工未并网的项目由中央和地方共同承担，以0.65元/度标杆电价为基准，地方政府承担0.1元/度，其余部分由中央承担；2020年内未开工的增量项目实行竞价上网。随着补贴退坡，发放范围的敲定，存量项目的补贴缺口发放有望进一步加速，新增项目全面进入平价上网时代。

图表：2020年我国各省生物质发电占比



资料来源：《2021中国生物质产业发展报告》，德邦研究所

图表：2012-2020中国生物质发电量及同比增速（亿千瓦时）

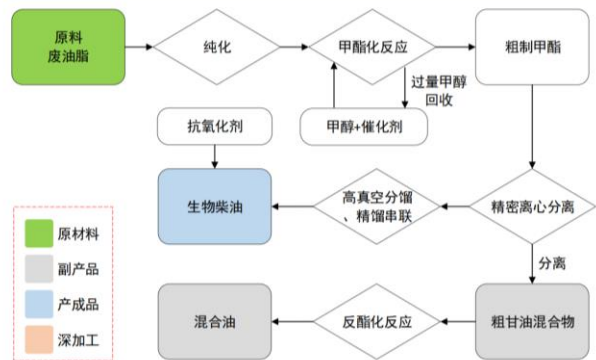


资料来源：国家能源局，前瞻产业研究院，德邦研究所

生物柴油-重要的生物燃料

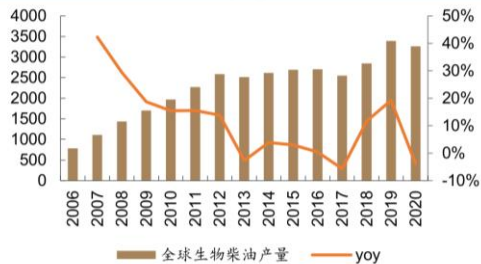
- **生物柴油是生物质能的一种。**生物柴油以动植物油脂或废油脂为原料，由甲醇或乙醇在催化剂作用下经酯交换反应制成脂肪酸甲（乙）酯，即生物柴油，是一种可代替化石柴油的燃料。生物柴油几乎可以由任何含有足够游离脂肪酸的原料制成。具有清洁、可再生、安全三大优势。
- **我国主要以废油脂作原料生产生物柴油。**欧美国家以菜籽油、棕榈油等作为酯化反应的原料，但我国由于人口众多，食用植物油对外依存度较高，因此不适合作为生物柴油原料。我国社会生产生活每年产生废油脂超过 1000 万吨，可作为重要的生物柴油原料。
- **全球范围内生物柴油产量保持稳定增长。**根据国际能源署数据，2020 年全球生物柴油产量为 468 亿升，其中生物柴油(FAME)为 393 亿升，同比下降 3.91%，HVO 产量为 75 亿升，同比增长 15.38%。中国生物柴油产量在世界占比较低，基本稳定在 10 亿升左右，2020 年占世界比为 2.54%。印度尼西亚是世界最大的生物柴油产国，2020 年产量为 80 亿升，占世界总产量的 20.36%。

图表：废油脂制取生物柴油工艺流程



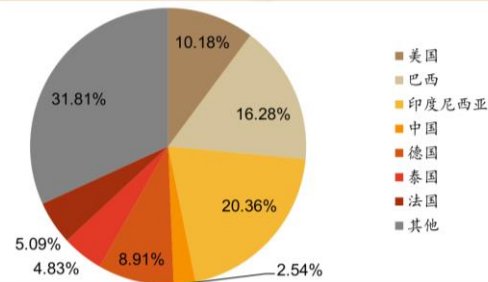
资料来源：卓越新能源招股说明书，德邦研究所

图表：2006-2020全球生物柴油（FAME）产量及增速（万吨）



资料来源：国际能源署，UNSD，REN21《2018 可再生能源全球现状报告》，德邦研究所
 注：原始数据以十亿升为单位，本图以 1 升柴油=0.00083 吨进行换算

图表：2020年全球主要生物柴油（FAME）产国占世界比

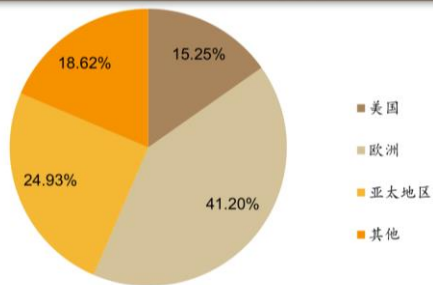


资料来源：国际能源署，REN21《2018 可再生能源全球现状报告》，德邦研究所

生物柴油-我国普及程度具有较大提升空间

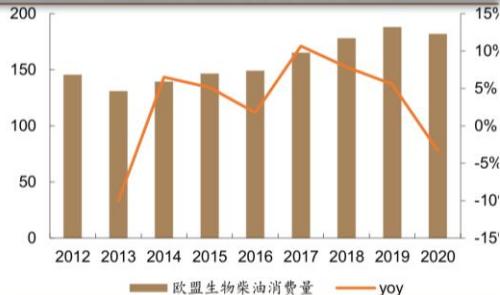
- **欧洲是全球最大的生物柴油消费地和进口地。**根据《世界能源统计年鉴2021》，2020年欧洲生物柴油消费量占全球比为41.2%，约为181.95亿升。欧盟早在上世纪九十年代就制定了鼓励生物柴油消费的政策，在此后相继出台了一系列法规政策鼓励生物柴油市场的发展。2021年7月，欧盟修改了《可再生能源指令（RED II）》，将2030年可再生能源在欧盟最终能源总消费总量中的总体目标份额将从32%上升到40%，进一步推动了可再生能源的应用。
- **中国生物柴油普及度较低。**我国尚未强制要求在柴油中添加生物柴油，《车用柴油》国家强制性质量标准中允许添加不超过1%的BD100生物柴油，并对符合国家标准生物柴油执行免征消费税和70%增值税即征即退政策。地方法规看，上海市在生物柴油推广中身先士卒，从2013年即开始在公交车、环卫车辆上使用B5生物柴油（生物柴油BD100与化石柴油调配制成），2018年开始向社会车辆销售B5生物柴油，目前油品供应已覆盖了市区百多个加油站。但总体看，生物柴油在我国普及度依然较低，推广是个系统性工程，需要国家完善废油脂行业管理规范、生物柴油调和燃料国家标准等一系列法律法规，并建立起配套的原料收集、加工、存储和运输销售等完善产业链。

图表：2020全球生物柴油消费量分布



资料来源：《世界能源统计年鉴 2021》，德邦研究所

图表：欧盟生物柴油消费量及增速（亿升）



资料来源：USDA，前瞻产业研究院，德邦研究所

图表：废油脂制取生物柴油欧盟生物柴油相关政策解读

政策文件名称	年份	主要内容
京都议定书	1997	2008~2012年间要减少CO2排放量8%
《欧盟生物燃料战略》	2006	生物燃料占比从2005年的2%增长到2010年的5.75%；2030年，生物燃料在交通运输业燃料中占的比重达25%
《可再生能源指令》	2009	2020年欧盟温室气体排放量比1990年减少20%；可再生能源占能源总比例达到20%；运输部门中生物燃料占总燃料消费的比例不低于10%。
《可预见的能源和气候目标框架》	2014	强调各今后将重点更多地放到电动汽车和立足于非粮食作物的生物柴油。
生物柴油调合燃料的B20/B30标准	2015	允许在化石柴油中添加20%或30%的生物柴油

资料来源：卓越新能源招股书，德邦研究所

03

科技创新

科技有支撑，推动能源效率提升，关键环节自主可控

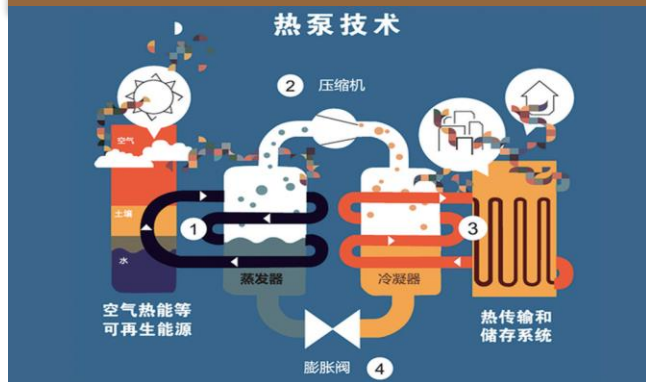
- 节能装备
 - 热泵
- 国产替代
 - 实验室分析仪

节能装备-热泵

空气源热泵是双碳目标下的重要供热途径

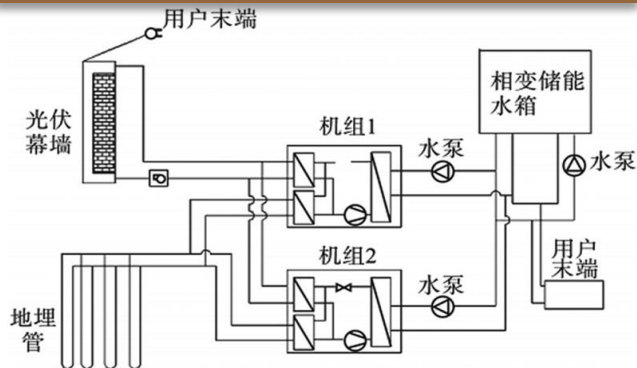
- 空气源热泵系统是由电动机驱动，以空气中的热量为低温热源，利用机组循环将能量转移至目标建筑内满足用户需求的供暖系统。空气源热泵系统具有安装控制简单、污染性小等特点，可利用室外空地或屋面布置，仅循环水泵布置在锅炉房内，占地面积小，无需新建机房，建筑投资低。空气源热泵消耗1KW的电可转化4KW的热量，运行成本低，转化效率高
- 空气源热泵可被广泛应用于农业、建筑业和民用领域。农业领域主要能够解决传统粮食烘干机利用煤和稻壳为热源烘干后的污染问题，我国国家粮食和物资储备局2021年《关于印发优质粮食工程“六大提升行动”方案的通知》中指出：要探索推广使用热泵、生物质等新型热源技术方案，在满足环保要求的同时，提高粮食烘干后品质。建筑业和民用领域则主要用于建筑供暖，2022年我国住建部和发改委印发的《城乡建设领域碳达峰实施方案》中指出，要因地制宜推进地热能、生物质能应用，推广空气源等各类电动热泵技术。推广热泵热水器、高效电炉灶等替代燃气产品，推动高效直流电器与设备应用。

图表：热泵技术图示



资料来源：赵谊恒《空气源热泵供暖市场发展及展望》，德邦研究所

图表：建筑供暖的相变储能双源热泵耦合系统



资料来源：熊或可等《空气源热泵综述》，德邦研究所

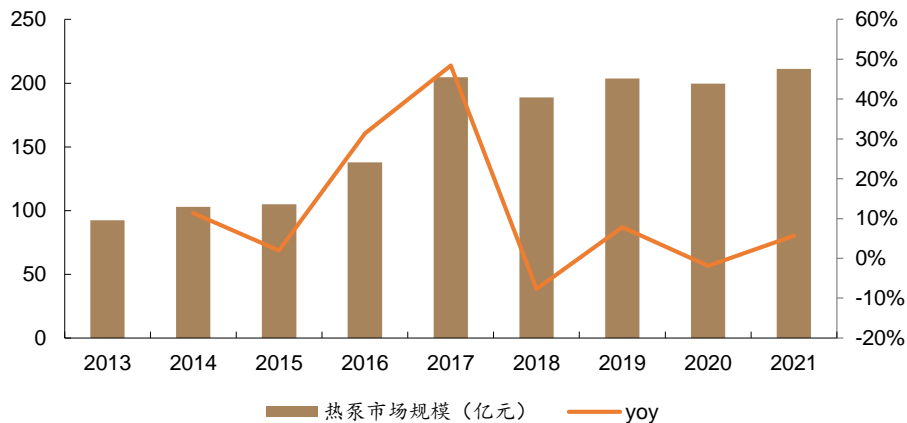
节能装备-热泵

空气源热泵可满足我国南北气候特点及环保要求

- 我国由于纬度跨度较大，南北方呈现出对于建筑温度的不同需求。北方地区采暖季长，过去主要以燃煤供热，污染严重。“煤改电”大背景下，空气源热泵取暖成为新的模式之一，节能优势明显。根据《北京市农村地区2017-2018年度供暖季清洁取暖运行效果监测与评价报告》的数据，相对于其他电供暖方式，空气源热泵供暖系统虽然初投资较高，但运行费用较低，较燃气壁挂炉节省约54%。我国南方地区多地属于“夏热冬冷”气候，驱动空气源热泵“两联供”系统不断发展。两联供即“空气源热泵+‘地暖空调’一机两用”，夏季作为空调冷源、冬季为地暖系统的热源。根据2021中国热泵两联供峰会，预计到2030年，我国“夏热冬冷”及周边地区共133个南方城市的潜在供暖家庭将达到3246万-6577万户。

- 根据智研咨询，2021年我国热泵行业市场规模为211.06亿元，同比增长5.68%。细分市场来看，空气源热泵占据主导地位，2021年我国空气源热泵市场规模193.9亿元，占比为91.87%，水地源热泵市场规模12.9亿元，其他热泵规模4.26亿元。空气源热泵市场规模近年来波动上升，2020年由于疫情，需求受到抑制，2021年得到修复，同比增长5.96%。

图表：2013-2021我国热泵市场规模及增速



资料来源：智研咨询，德邦研究所

节能装备-热泵

国内市场情况

- 根据《中国空气源热泵行业年度研究报告（2020）》统计，截至2019年底，我国空气源热泵供热行业全国超过500家企业，分类型看，大部分是由传统制冷空调、太阳能热水器和燃气热水器等行业进入到空气源热泵设备行业，如格力、美帝、华帝等。新建企业代表性的有芬尼科技等。

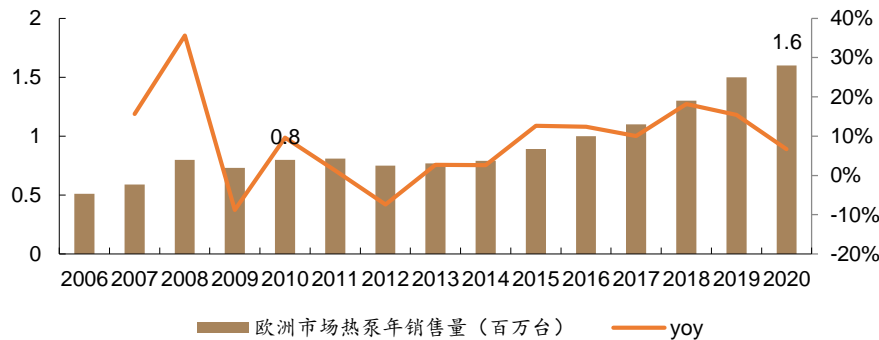
海外需求旺盛带来行业新机遇：能源危机推动欧洲加快能源转型步伐，海外热泵需求大增带来行业出口机遇。今年5月，欧盟公布“RepowerEU”能源计划，其中明确提到“将热泵的部署速度提高一倍，未来五年累计部署1000万台，并采取措​​施将地热、太阳能供热集成到现代公共供暖系统中。”根据欧洲热泵协会数据，欧洲市场热泵销量十年实现翻番，我们预计在欧洲能源计划大背景下，欧洲热泵市场有望持续火热。

图表：国内空气源热泵相关企业

企业	主营业务
海尔智家	海尔空气源热泵热水器 2021 年线下/线上市场份额分别为 64%、58%
美的集团	国内综合家电企业，参与多项空气源热泵相关行业准则制定
芬尼科技	主要产品为空气源热泵及其相关产品，广泛应用于家庭、商业和工农业等三大领域
日出东方	公司连云港热泵制造基地一期建设工程于 2021 年 6 月完工并投入使用，形成了连云港和顺德两大热泵制造基地
大元泵业	公司主营产品之一家庭用屏蔽泵的下游市场覆盖包括全屋供暖、全屋增压与水循环、厨房家电配套、卫浴等多场景
万和电气	公司是国内规模最大的专业厨卫电器企业之一，主要产品包括热水器系列、配套厨房电器系列等。子公司广东万和新能源科技有限公司主要生产空气源热泵机组等产品
朗进科技	依托智能变频控制技术和热泵技术研究开发了智能变频空气能热泵烘干节能设备，目前智能热泵烘干节能产品实现批量生产销售，已在烟草烘干、农副产品烘干、工业产品烘干等领域推广应用。
迪森股份	下属品牌“小松鼠”围绕清洁能源高效采暖已形成以空气源热泵、（水）地源热泵、冷凝壁挂炉、普通壁挂炉为主的四大系列产品，可完整覆盖南北方市场需求

资料来源：各公司公告，德邦研究所

图表：欧洲市场热泵年销售量（百万台）



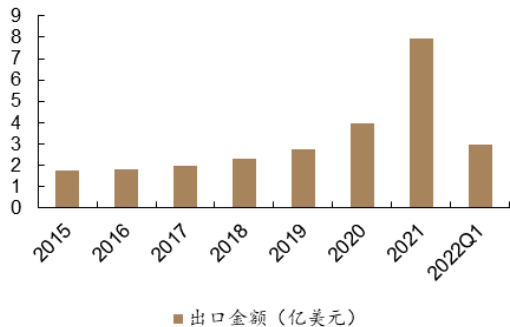
资料来源：欧洲热泵协会，芬尼科技招股说明书，德邦研究所

节能装备-热泵

欧洲改造市场需求逐步增大，不同区域或国家有个性需求

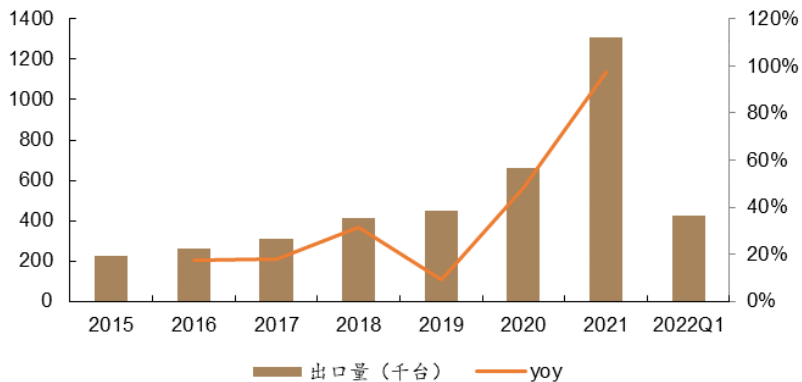
- 海关数据显示，2021年中国空气源热泵行业产品出口总额为7.93亿美元，同比大幅度增长99.75%，进口金额0.09亿美元，实现贸易顺差7.84亿美元。进出口数量看，2021年出口空气源热泵130.97万台，同比大增97.56%。从出口地区看，我国空气源热泵出口多个国家，欧洲为主要出口地，其中法国占比为18.63%，意大利11.14%，德国7.74%，荷兰6.25%，西班牙4.49%。

图表：2015-2022Q1我国空气源热泵出口金额



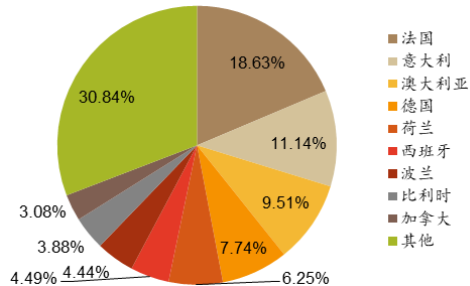
资料来源：海关总署，华经产业研究院，德邦研究所

图表：2015-2022Q1我国空气源热泵出口数量及增速



资料来源：海关总署，华经产业研究院，德邦研究所

图表：2021年我国空气热泵出口金额按目的地分布



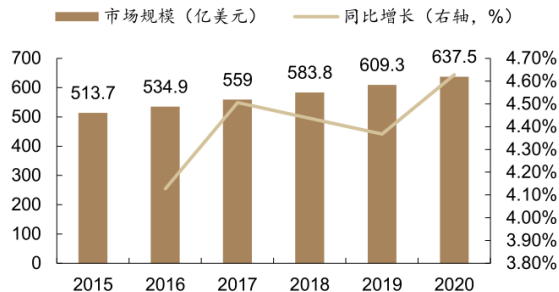
资料来源：海关总署，华经产业研究院，德邦研究所

国产替代-实验室分析仪器

我国实验分析仪器复合增速全球领先，高端仪器依赖于进口。从市场规模来看，预计全球实验分析仪器规模将在 2024 年达到 860 亿美元

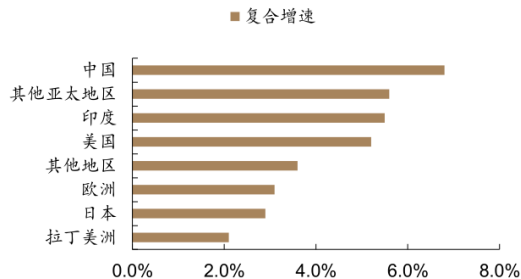
- 欧美国家实验分析仪器起步较早，在研发技术、性能参数、质量和规模等方面整体领先于我国同类产品，因此，目前我国大部分高端、大型仪器依赖于进口。华经网数据显示，2020 年全球实验分析仪器规模约为 638 亿美元；中商产业研究院预计 2022 年全球实验分析仪器市场规模可达 752.3 亿美元。
- 从增速来看，我国实验分析仪器产业增长较快。随着节能降耗、低碳经济、民生产业、战略性新兴产业的持续发展，经济结构调整和产业转型升级已成为国家的长期国策和战略部署，我国仪器仪表行业也迎来了高速的发展。华经网数据表明，2015-2020 年，中国实验分析仪器复合增速位列全球首位，约为 6.8%。

图表：2015-2020 年全球实验室分析仪器行业市场规模



资料来源：华经网，德邦研究所

图表：2015-2020 年全球各地区实验分析仪器复合增速



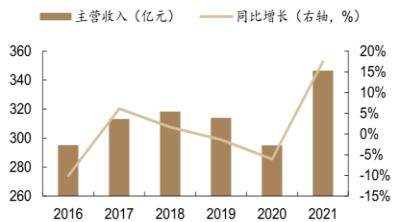
资料来源：华经网，德邦研究所

国产替代-实验室分析仪器

实验分析仪器行业发展态势持续向好，下游市场需求旺盛

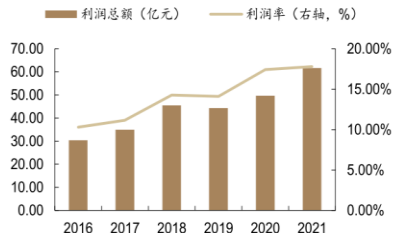
- 实验分析仪器是仪器仪表产业细分赛道里典型的高附加值、技术密集型产业，近年来技术水平发展迅速，实验分析仪器行业发展势头良好，市场规模不断增加。据上海仪器仪表行业协会披露，2016-2021年，实验分析仪器行业主营业务收入从295亿元增至347亿元，复合增长率为3.26%；利润从30亿元升至62亿元，复合增长率达15.19%；均呈上升趋势。同时，我国制造实验分析仪器台数及出口金额均有显著提升，产品需求和有效供给实现跃升，行业发展态势良好。

图表：实验分析仪器行业主营收入及增速



资料来源：上海仪器仪表行业协会，智研咨询，德邦研究所

图表：实验分析仪器行业利润总额及利润率情况



资料来源：上海仪器仪表行业协会，智研咨询，德邦研究所

国内政策大力扶持高端仪器仪表行业发展，高端仪器的国产替代有望逐步实现

- 2010年科技部提出重点支持新型仪器仪表；十三五政策明确支持高端仪器仪表行业；2021年“十四五”规划指出将进一步落实“加强高端科研仪器设备研发制造”的方针。此外，近期1.7万亿贴息支持高校等九大领域设备更换，在政策的扶持下，高端仪器的国产替代有望逐步实现。

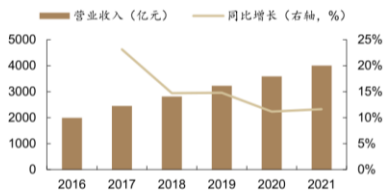
图表：实验分析仪器政策梳理

法律法规、产业政策	发布时间	发布单位	相关主要内容
《国家火炬计划优先发展技术领域（2010年）》	2010年	科技部	重点支持在精度、量程、环境适应性或功能上有突破性发展的新型仪器仪表，以及采用新原理、新结构、新材料的新型仪器仪表。
《产业关键共性技术发展指南（2013年）》	2013年	工信部	将“质谱分析检测技术”明确列为具有应用基础性、关联性、系统性、开放性等特点的产业关键共性技术，优先发展。
《国家创新驱动发展战略纲要》	2016年	国务院	适应大科学时代创新活动的特点，针对国家重大战略需求，建设一批具有国际水平，突出学科交叉和协同创新的国家实验室，研发高端科研仪器设备，提高科研装备自给率。
《“十三五”国家科技创新规划》	2016年	国务院	突破微流控芯片、单分子检测、自动化核酸检测等关键技术，开发全自动核酸检测系统、医用生物质谱仪、高通量液相芯片、快速病理诊断系统等重大产品，研发一批重大疑难早期诊断和精确治疗诊断试剂以及适合基层医疗机构的高精度诊断产品，提升我国体外诊断产业竞争力。
《“十三五”国家战略性新兴产业发展规划》	2016年	国务院	加强先进适用环保装备在冶金、化工、建材、食品等重点领域应用，加快发展体外诊断仪器、设备、试剂等产品。
《仪器仪表行业“十三五”发展规划》	2016年	中国仪器仪表行业协会	以国家重点产业安全、自主、可控为契机，推进重点产品核心技术自主化进程，力争基本形成国家大型工程项目、重点应用领域自控系统和精密测试仪器的基本保障能力和重大科技项目所需自控系统和精密测试仪器的基础支撑能力。
《高端智能再制造行动计划（2018-2020年）》	2017年	工信部	提出了要加强智能再制造关键技术创新与产业化应用，推动智能化再制造装备研发与产业化应用，加快智能再制造标准研制等八大任务。
《战略性新兴产业重点产品和服务指导目录（2016年版）》	2017年	国家发改委	将智能化实验分析仪器、在线分析仪器列为智能制造装备产业，大力发展医用质谱分析仪。
《战略性新兴产业分类（2018）》	2018年	国家统计局	将“实验分析仪器制造”列入“高端装备制造业”行业大类。
《产业结构调整指导目录（2019年版）》	2019年	国家发改委	将“药品、食品、生化检验用高端质谱仪、色谱仪、光谱仪、X射线仪、核磁共振波谱仪、自动生化检测系统及自动取样系统和样品处理系统”列为鼓励类行业。
《关于促进中小企业健康发展的指导意见》	2019年	中共中央、国务院	以专精特新中小企业为基础，在核心基础零部件（元器件）、关键基础材料、先进基础工艺的专业技术基础等领域，培育一批主营业务突出、竞争力强、成长性好的专精特新“小巨人”企业。
《加强“从0到1”基础研究工作方案》	2020年	科技部、国家发改委	加强重大科技基础设施和高端通用科学仪器设计研发，聚焦高端通用和专业重大科学仪器设备研发工程化和产业化研究，推动高端科学仪器设备产业快速发展。
“十四五”规划	2021年	全国人大	明确提出要“加强高端科研仪器设备研发制造”。

资料来源：国家统计局，国家发改委，国务院，工信部等官网，观研天下，德邦研究所

国产替代-实验室分析仪器

图表：2016-2021年我国检验检测行业营业收入及增长情况



资料来源：国家市场监督管理总局，中商产业研究院，德邦研究所

图表：2016-2021年全国R&D经费及投入强度情况



资料来源：国家统计局，德邦研究所

图表：实验分析仪器下游应用行业政策梳理

法律法规、产业政策	发布时间	发布单位	相关主要内容
《“十三五”生态环境保护规划》	2016年	国务院	提出深入实施《大气污染防治行动计划》，大幅削减二氧化硫、氮氧化物和颗粒物的排放量，全面深化京津冀及周边地区、长三角、珠三角等重点区域大气污染防治。
《“十三五”节能环保产业发展规划》	2016年	国家发改委、科技部、工信部	以国家重大产业安全、自主、可控为契机，推进重点产品核心技术自主化进程，力争基本形成国家大型工程项目、重点应用领域自控系统和精密测试仪器的基本保障能力和重大科技项目所需自控系统和精密测试仪器的基础支撑能力。
《“十三五”环境监测质量管理工作方案》	2016年	生态环境部	上线国家环境空气自动监测平台，建立生态环境质量监测体系和颗粒物比对体系，完善空气质量监测质量管理和技术规范，建立远程在线监测系统，数据及仪器参数变化评估及预警体系，保障国家环境空气质量监测数据的准确可靠。
《“十三五”挥发性有机物污染防治工作方案》	2016年	生态环境部	全面加强基础能力建设和政策支持保障，因地制宜，突出重点，源头防控，分业施策，建立VOCs污染防治长效机制，促进环境空气质量持续改善和产生态发展。
《“十三五”医疗器械科技创新专项规划》	2016年	科技部	将“体外诊断新一代应用开发、研制基于高通量微孔板/微阵列等芯片方式的飞行时间、四极杆质谱仪精度提升、研制常用同位素内部标准品，并建立常用的质谱数据析平台”列为重大产品研发重点发展方向。
《“十三五”国家药品安全规划》	2016年	国务院	药品医疗器械安全科技支撑任务（一）：药品检验检测关键技术研究，开展药品快速检测新技术及设备、应急检测方法、补充检测方法等研究，加强药品生产及质量控制关键技术研究。
《“十三五”国家食品安全规划》	2016年	国务院	研发食品中化学性、生物性、放射性危害物高通量识别与确证关键技术及产品，研发生化传感器、多模式阵列光谱、小型质谱、数字化学传感器等具有自主知识产权的智能快速检测试剂、小型化智能谱仪及在线快速检测装备。
《关于加快推进环保装备制造产业发展的指导意见》	2017年	工信部	重点推广污染物快速监测、挥发性有机物、氨、重金属、三氯化磷等多参数多污染物连续监测，车载、船载和区域网络化、网络环境监测监测技术装备。
《生态环境监测规划纲（2020-2035年）》	2019年	生态环境部	“十四五”期间，国控点位数量从1438个增加到2000个左右，改进空气质量评价与排名规则，排名范围扩大到全部地级及以上城市，提高颗粒物（PM2.5）等监测仪器精度，颗粒物组分监测覆盖全部PM2.5超标城市、重点区域、氨气超标城市及重点区域按要求开展VOCs组分监测。
《2020年挥发性有机物治理攻坚方案》	2020年	生态环境部	把挥发性有机物（VOCs）治理攻坚作为打赢蓝天保卫战的关键任务，要加强组织“十四五”期间及至2035年，要深入实施大气污染防治行动，坚持源头防治、综合施策，强化多污染物协同控制和区域协同治理，加强城市大气质量达标管理，推进颗粒物（PM2.5）和臭氧（O3）协同控制，地级及以上城市PM2.5浓度下降10%，有效遏制O3浓度增长趋势，基本消除重污染天气，持续改善京津冀及周边地区、汾渭平原、长三角地区空气质量，因地制宜推动北方地区清洁取暖、工业窑炉治理、非电行业超低排放改造，加快挥发性有机物（VOCs）排放综合整治，氮氧化物和挥发性有机物（VOCs）排放总量分别下降10%以上。
“十四五”规划	2021年	全国人大	

资料来源：国家发改委、国务院、工信部等官网，观研天下，德邦研究所

下游应用领域的扩展将拉升对上游实验分析仪器需求增量，国产实验分析仪器替代空间广阔

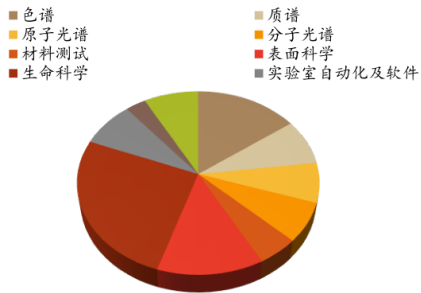
- 检验检测行业是实验分析仪器和样品前处理仪器的主要下游市场，涵盖众多细分领域。根据国家市场监督管理总局发布的数据，2013-2020年我国检验检测行业的营业收入从1398.51亿元增长至3585.92亿元，年复合增长率达到14.40%。与此同时，检验检测行业整体的快速发展也带动了相关仪器设备的规模扩张。根据国家市场监督管理总局发布的数据，2013年我国共有各类检验检测仪器设备328.1万台/套，2020年增长至808.01万台/套，年复合增长率达到13.74%。
- 我国研究与试验发展（R&D）经费增速维持在高位，连续5年超两位数增速。面对实验分析仪器长期被海外巨头所垄断的局面，相关产业政策持续出台，体现了国家加快培育和发展战略新兴产业，助力行业加速发展的方针。2021年两会的《关于对重大科研仪器行业进行重点支持的提案》，建议国家自然基金委和科技部加大自主力度，提高对“国家重大科研仪器研制项目”和“重大科学仪器设备发展专项”，因此，未来R&D经费将持续增长，助力实验分析仪器行业不断扩容。此外，环保政策持续趋严，也推动了实验分析仪器的需求增长。

国产替代-实验室分析仪器

渗透率提升、国产替代双因子驱动质谱仪市场高速增长

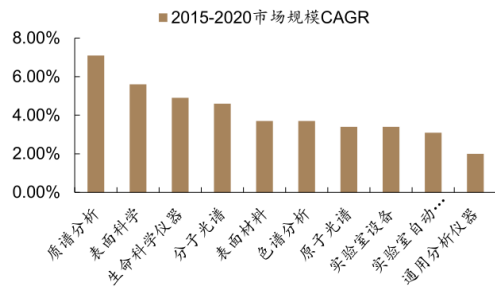
- 数据显示，2019 年质谱仪市场份额占全球实验分析仪器市场份额的比重约为 8%，作为不可替代的高端设备，未来质谱仪的渗透率有望进一步提升。同时，据 SDI 测算，质谱仪市场规模 2015 至 2020 年复合增速达 7.1%，增速居全球分析仪器市场首位。
- 中国预计将成为亚洲地区增长最快的质谱仪应用市场。质谱分析技术在多个领域广泛应用，尤其是在环境监测、医疗健康、食品安全、工业过程分析等领域前景广阔。根据中研产业研究院数据分析，从全球市场来看，质谱仪的销售主要集中于欧美地区，全球最大的质谱仪销售市场是美国，欧洲地区质谱仪市场的份额主要被英国、法国、德国占据。未来随着中国、印度等亚洲国家经济的不断发展，亚洲各国对高端质谱仪的需求也将进一步增长，预计亚洲在未来会成为全球质谱仪市场中增速最快的地区，而中国将成为亚洲地区增长最快的质谱仪应用市场。

图表：2019 年全球实验分析仪器市场份额占比



资料来源：SDI，中商产业研究院，德邦研究所

图表：2015-2020 市场规模 CAGR



资料来源：SDI，德邦研究所

04

投资建议

三条主线 能源安全-低碳发展-科技创新

- 国林科技
- 林洋能源
- 南网科技
- 苏文电能
- 莱伯泰科

国林科技：增长确定性较高、乙醛酸项目带来业绩翻倍，半导体清洗国产替代可期

公司逻辑：

1. 传统业务稳步增长，四大应用领域打造百亿市场规模

公司产品以大型臭氧发生器为主。目前，臭氧发生器广泛应用于市政给水、污水处理、烟气脱硝、食品行业等领域，其中在水处理领域中应用最大。经过我们的测算，2025年臭氧发生器在污水处理中对应市场规模为148.7到198.3亿元；在供水设施建设固定资产投资中市场规模约为17.3亿元。公司作为臭氧发生器龙头，有望受益于“十四五”期间水处理行业带来的巨大市场机遇。

2. 募投高品质晶体乙醛酸项目，带来成长新动能

公司2021年募投3.6亿于新疆石河子建设2.5万吨高品质乙醛酸项目，项目投产后将成为国内唯一一家高品质乙醛酸生产企业。公司新疆高品质晶体乙醛酸项目有望于6月份试生产，力争半年内完成四期产能投放。公司新疆项目可生产晶体乙醛酸 2.5 万吨，折合水溶液 4 万余吨，按照高品质乙醛酸溶液销售单价为 1.42 万元/吨，乙醛酸溶液毛利率为 57%，项目满后可带来每年收入约5.68亿元，毛利润约3.24亿元。

3. 半导体清洗稀缺标的，有望实现国产替代。

半导体清洗设备的核心设备-“高浓度臭氧发生器”市场主要由美国MKS及德国安索罗斯等国外厂商占据，2020年MKS在国内的销售额约为17亿人民币。随着国家政策支持以及国内企业不断进行技术研发，半导体清洗的国产替代进程逐渐推进。目前公司的半导体清洗用高浓度臭氧发生器和高浓度臭氧水设备技术取得突破，臭氧发生器出气浓度可达200-300mg/L，臭氧水浓度可达80-150PPm，并能实现臭氧水不同浓度的精准控制，满足半导体行业应用需求。公司产品有望打入我国半导体清洗设备市场，打破进口垄断，实现国产替代。

国林科技-臭氧发生器龙头

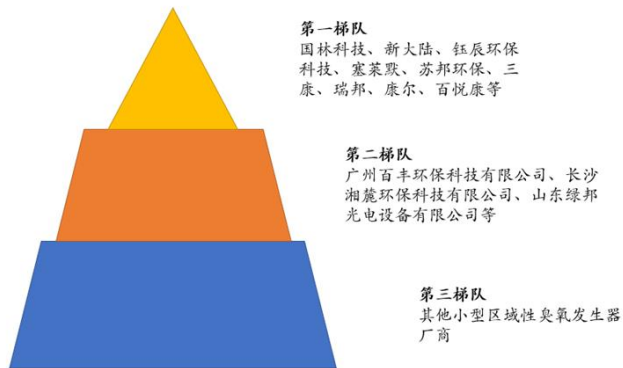
- 公司专业从事臭氧产生机理研究、臭氧设备设计与制造、臭氧应用工程方案设计与臭氧系统设备安装、调试、运行及维护，是国内臭氧行业的代表企业，产品以大型臭氧发生器为主，涵盖全系列臭氧发生器及臭氧系统集成设备，现已广泛应用于市政水处理、工业污水处理、烟气脱硝、精细化工等行业。
- 臭氧发生器按每小时产生臭氧量，分为大型、中型、小型三类。目前，国内臭氧发生器市场竞争分化明显，其中中小型臭氧发生器市场，产品技术要求不高，进入门槛相对较低，竞争相对激烈；大型臭氧发生器由于制造需要核心臭氧技术的支撑，对设备的稳定性与高效性有很高的要求，大型臭氧发生器市场竞争相对温和。因此目前国内掌握核心臭氧技术的企业不多，仅有十几家。

图表：发展历程



资料来源：国林科技公司官网，德邦研究所

图表：中国臭氧发生器行业竞争层次

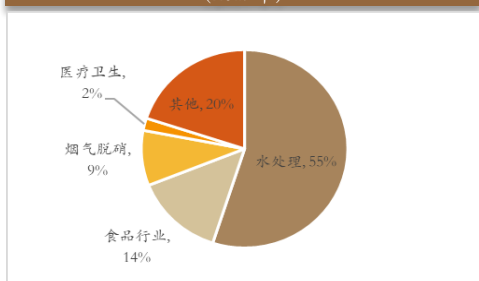


资料来源：前瞻产业研究院，德邦研究所

国林科技-传统业务稳步增长，“十四五”可达百亿市场规模

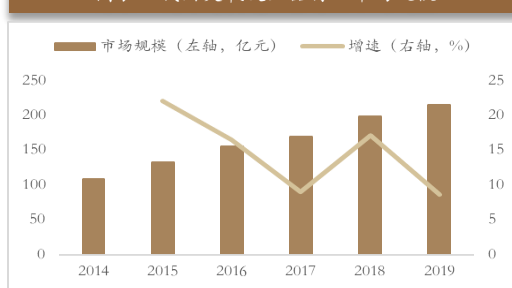
- 目前，臭氧发生器广泛应用于市政给水、污水处理、烟气脱硝、食品行业等领域，其中在水处理领域中应用最大，达到了55%；其次是食品行业，达到14%。我国臭氧发生器行业市场规模呈现较快增长，2019年，中国臭氧发生器市场规模为215亿元，同比增长8.5%。

图表：我国臭氧发生器下游应用市场结构
(2019年)



资料来源：前瞻产业研究院，德邦研究所

图表：我国臭氧发生器行业市场规模



资料来源：前瞻产业研究院，德邦研究所

图表：不同情景下臭氧发生器对应的污水处理市场规模

		2020	2021E	2022E	2023E	2024E	2025E
污水处理量 (亿吨)		656	694	734	777	822	870
污水处理市场规模 (亿元)	处理费 (1.5元/吨)	984	1041	1101	1165	1233	1304
	处理费 (2元/吨)	1312	1388	1469	1554	1644	1739
市场规模占比 (%)		8.9	9.4	9.9	10.4	10.9	11.4
臭氧发生器污水市场规模 (亿元)	处理费 (1.5元/吨)	87.6	97.9	109.0	121.2	134.4	148.7
	处理费 (2元/吨)	116.8	130.5	145.4	161.6	179.2	198.3

资料来源：城市建设统计年鉴，前瞻产业研究院，德邦研究所预测

图表：臭氧发生器供水市场规模

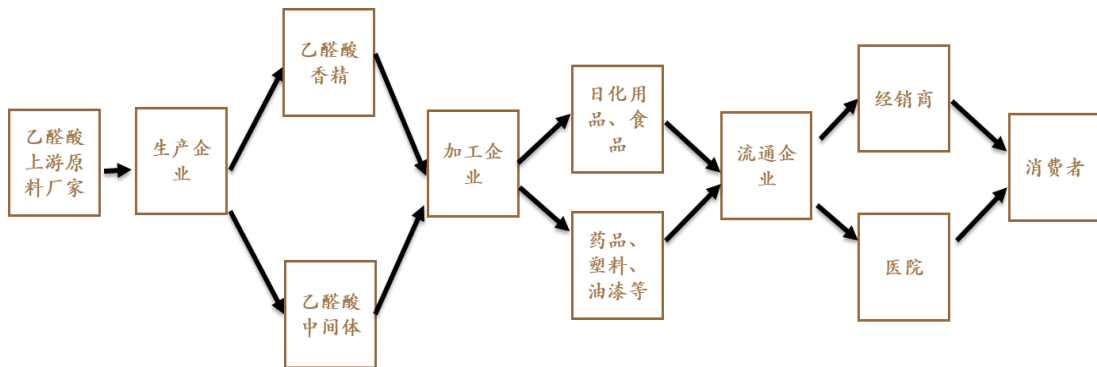
	2020	2021E	2022E	2023E	2024E	2025E
市政供水量 (亿吨)	749	759	764	772	779	786
供水设施建设固定资产投资 (亿元)	749	759	765	773	780	787
供水设施建设固定资产投资中的占比 (%)	1.7	1.8	1.9	2	2.1	2.2
臭氧发生器供水市场规模 (亿元)	12.7	13.7	14.5	15.5	16.4	17.3

资料来源：国家统计局，城市建设统计年鉴，前瞻产业研究院，德邦研究所预测

国林科技-乙醛酸应用广泛，市场空间广阔

- 乙醛酸兼有醛和酸的双重特性，可同时发生醛和酸的反应，有时还会发生环化和缩合反应，从而衍生出几十种用途广泛的精细化工产品，是一种重要的有机合成中间体，常用于化妆品的调香剂和定香剂、日用化学品香精、食品的赋香，还用作医药、染料、塑料和农药的中间体，香兰素的原料。特别是其下游产品对羟基苯甘氨酸生产技术的突破，以及乙醛酸应用范围扩大及后继产品的开发，市场容量不断扩大，使近年来乙醛酸国内市场需求迅速增长。
- 根据国林科技 2020 年向特定对象发行股票募集说明书，目前国内外合计每年约有 2 万吨高品质晶体乙醛酸、3 万吨高品质乙醛酸水溶液和 20 万吨普通乙醛酸水溶液的市场需求，其中国内市场需求约为 13-16 万吨，占国内外市场总量的 50%-60%左右；我国规模较大的乙醛酸生产厂家产能合计约为 12.1 万吨，约占市场总需求量的 46%左右。

图表：乙醛酸产业链



资料来源：理德斯普咨询，德邦研究所

国林科技-进军高端乙醛酸市场，带来增长新动能

- 目前我国大部分企业生产装置规模较小、技术水平低，产品质量较差，不能满足目前市场大批量、高质量的产品需求。为满足日益增长的国内市场需求，我国需提高行业技术水平、扩大生产装置规模，保证乙醛酸产量与质量。
- 乙醛酸生产方法按起始原料不同，目前约有十几种之多。工业上最常用的有草酸电解还原法、乙二醛硝酸氧化法和马来酸（酐）臭氧氧化法3种。

图表：三种乙醛酸生产方法对比

类别	原理	优缺点	代表企业
乙二醛硝酸氧化法	在一定条件下，用氧化剂（硝酸、空气或氧气以及双氧水等）将乙二醛的一个醛基氧化为羧基得到乙醛酸，然后经精制提纯得成品	优点：反应条件温和，工艺简单成熟，设备投资少，为目前国内外大部分厂家所采用 缺点：废酸分离困难，可能含有乙二醛	宏源药业
马来酸（酐）臭氧氧化法	《城镇污水处理提质增效三年行动方案（2019-2021年）》	优点：产品质量好，顺酐的转化率100%，污染小 缺点：投资大，电耗高，反应条件苛刻 优点：工艺简单，操作方便，条件温和，国外日本大赛路化学公司及英国、匈牙利等国和，电流效率也高，几乎无副产物生的公司采用此法	国林科技
草酸电解还原法	《关于推进农村生活污水治理的指导意见》	缺点：溶液蒸发量大，产品纯度也较低，阴极容易失活；阳极反应为电解水，没能创造经济效益	



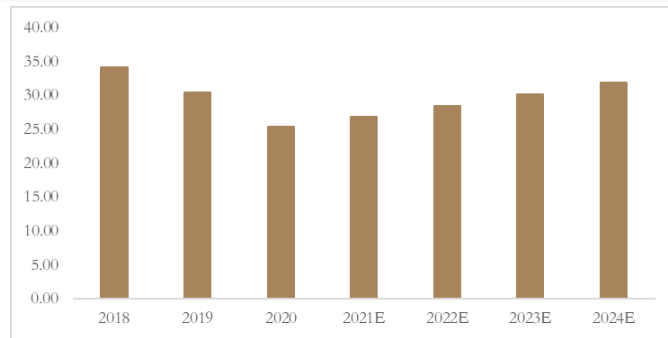
- 臭氧氧化顺酐法通过将顺酐加入水中进行水解，再通过臭氧氧化后，进行蒸馏得到晶体乙醛酸一水合物和副产品甲酸溶液。此工艺操作简单、步骤少，而且产品收率97.5%、纯度98%以上。
- 公司2021年募投3.6亿于新疆石河子建设2.5万吨高品质乙醛酸项目，项目投产后将成为国内唯一一家高品质乙醛酸生产企业。
- 目前国内外合计每年约有2万吨高品质晶体乙醛酸、3万吨高品质乙醛酸水溶液和20万吨普通乙醛酸水溶液的市场需求，其中国内市场需求约为13-16万吨，占国内外市场总量的50%-60%左右；我国规模较大的乙醛酸生产厂家产能合计约为12.1万吨，约占市场总需求量的46%左右。
- 一、二期全部建成达产，可生产晶体乙醛酸2.5万吨，折合水溶液4万余吨，按照高品质乙醛酸溶液销售单价为1.42万元/吨，乙醛酸溶液毛利率为57%，项目满产后可带来每年收入约5.68亿元，毛利润约3.24亿元。

资料来源：李涛《乙醛酸的生产及市场应用》2008，宏源药业招股说明书，德邦研究所

国林科技-半导体清洗设备市场持续增长，前景广阔

- 半导体清洗设备市场前景广阔，2024年或超200亿市场规模。近年来，新兴技术的出现以及消费者对更先进的智能手机和平板电脑的需求增加，消费电子行业持续发展，在很大程度上推动了行业的增长步伐。市场对于半导体晶圆的需求增长，从而推高了对半导体清洗设备的需求，刺激了半导体清洗设备市场的增长。根据Gartner统计数据，2020年，全球半导体清洗设备市场规模为25.39亿美元，预计2021年随着全球半导体行业复苏，全球半导体清洗设备市场将呈逐年增长的趋势，2024年预计全球半导体清洗设备行业将达到31.93亿美元，并将保持稳定增长。
- 根据清洗介质不同，目前半导体清洗技术可分为湿法清洗和干法清洗，其中湿法清洗是主流的清洗技术路线，占芯片制造清洗步骤数量的90%以上。湿法清洗根据不同的工艺需求，采用特定的化学药剂和去离子水，对晶圆表面进行无损伤清洗，以去除晶圆制造过程中的颗粒、有机物、金属污染、自然氧化层、牺牲层、抛光残留物等物质，可同时采用超声波、加热、真空等辅助技术手段。

图表：半导体清洗市场空间规模（亿美元）



资料来源：Gartner，盛美上海招股说明书，德邦研究所

国林科技-技术取得突破，有望成为半导体清洗设备稀缺标的

- 市场仍被国外企业主导，国产替代进程持续推进。目前整个半导体的清洗设备高端市场主要是被日美韩等国企业主导，国内半导体厂商占比不到5%，国内清洗设备领域主要有盛美上海、北方华创、芯微源和至纯科技四家主要厂商。而国内这些厂商的半导体清洗设备的核心设备-“高浓度臭氧发生器”市场主要由美国MKS及德国安索罗斯等国外厂商占据，2020年MKS在国内的销售额约为17亿人民币。随着政策支持以及国内企业不断进行技术研发，半导体清洗的国产替代进程逐渐推进，未来半导体清洗设备市场以及整个半导体清洗行业市场空间是非常大的。
- 根据公司年报，目前公司的半导体清洗用高浓度臭氧发生器和高浓度臭氧水设备技术取得突破，高浓度臭氧发生技术、液位控制技术、高浓度臭氧水的制取技术和臭氧水溶浓度检测技术组装的用于半导体行业的高浓度臭氧水设备经过测试，臭氧发生器出气浓度可达200-300mg/L，臭氧水浓度可达80-150PPm，并能实现臭氧水不同浓度的精准控制，满足半导体行业应用需求，目前该产品进入样机组装和测试阶段，力争于2022年实现销售。且公司仍在研制板式高浓度臭氧发生器，浓度拟达400mg/L。公司产品有望打入我国半导体清洗设备市场，打破进口垄断，实现国产替代。

林洋能源：智能、储能、新能源协同发展，一流运营商成长性凸显

公司逻辑：

• 1. 积极布局电化学储能全产业链，储能新业务蓄势待发。

公司积极布局电化学储能，在手储备项目超3GWh，其中，上游储能电池端：21年6月携手亿纬锂能成立合资公司，投资建设不超过30亿元年产10GWh储能磷酸铁锂电池项目；中游储能系统集成领域：与亿纬锂能和华为合作，深化储能系统集成核心竞争力；下游用户端：重点开拓新能源发电+“共享储能”的商业模式，通过建设集中式共享储能电站为新能源电站提供储能资产租赁服务，同时储能电站也可以接受电网调度，通过为电网提供调峰调频等辅助服务获取增值收益。

2. 光伏电站运营效益凸显，在手项目充足。

2021年公司光伏发电收入14.54亿，毛利超过70%。截至2021年年底，公司开发建设并持有的已并网运行各类光伏电站装机容量约1.6GW，储备光伏项目超6GW，运维光伏项目超3.5GW。在双控背景下，光伏绿电深市场前景巨大，且公司电站资产分布主要集中于东部全国用电主消纳区，各项目发电时间、上网电量均有保障。公司低成本融资，新能源电站设计、项目管理，新能源电站智能运维等方面均有优势。

3. 智能、储能、新能源三大业务齐发展，打造综合智慧能源系统方案。

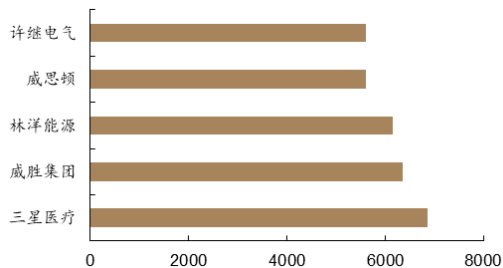
2022年公司将紧抓储能市场爆发性增长机遇，将打造创新的储能系统集成优势和“集中式共享储能”运营商业模式，2022年建设规模化的储能PACK工厂一期项目2GWh，未来3年累计建设不低于5GWh储能项目。2022年公司通过积极推动智能电网、新能源、储能三大业务板块业务落地，力争实现营业收入超80亿元的目标。

林洋能源-智能电表起家

深耕智能电表，海内外齐发展

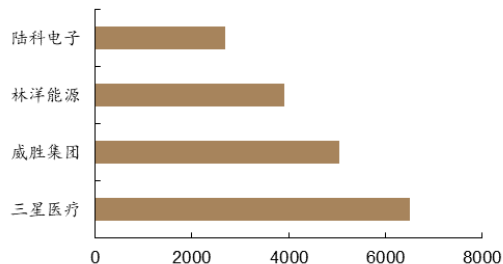
- 公司智能电表行业极具竞争力，在国网 2021 年电能表（含用电信息采集）招标采购中，合计中标金额约 6.57 亿元；同时，在南网公司2021年计量产品框架招标项目中，合计中标2.73亿元。历年来公司在国网、南网、地方电力中标数量及金额均名列前茅。
- 作为国内最大的电能表出口企业之一，公司积极布局海外市场，在中东、欧洲、亚太等重点市场，通过与中电装备、沙特 ECC、瑞士兰吉尔等知名海内外合作伙伴的全面合作，实现海外业务高速增长。公司先后启动孟加拉、尼日利亚、南非、马来西亚等亚非国家电表项目，开发基于 IEC和ANSI 标准并适合当地用户习惯的各种智能电表、通信模块、和主站采集及售电系统等产品，成功实现了与世界主流主站的系统软件对接，使公司产品与世界主流系统厂家实现互联互通。

图表：2018-2020年国网智能电表主要供货商排名
(千台)



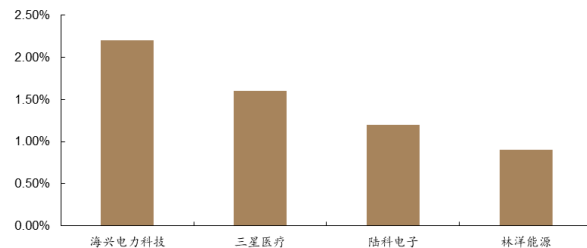
资料来源：林洋能源宣讲材料，德邦研究所

图表：2019-2020年南方电网智能电表主要供货商排名
(千台)



资料来源：林洋能源宣讲材料，德邦研究所

图表：2020年中国企业海外市场份额 (%)



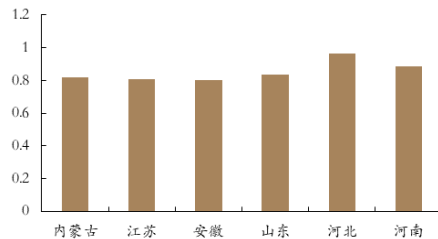
资料来源：林洋能源宣讲材料，德邦研究所

林洋能源-光伏项目增量可期，自带高效组件能力

在手项目充足，光伏电站运营效益凸显

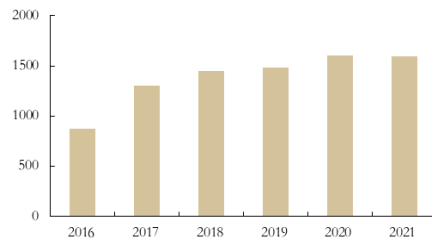
2021年公司光伏发电收入14.54亿，毛利率超过70%。截至2021年年底，公司开发建设并持有的已并网运行各类光伏电站装机容量约1.6GW，储备光伏项目超6GW，运维光伏项目超3.5GW。在双控背景下，光伏绿电深市场前景巨大，且公司电站资产分布主要集中于东部全国用电主消费区，各项目发电时间、上网电量均有保障。

图表：2021年各省电价情况（元/千瓦时）



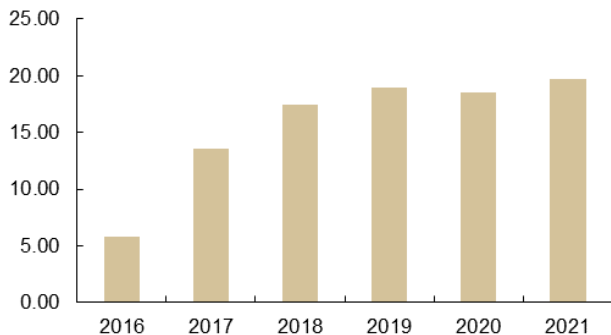
资料来源：林洋能源公司公告，德邦研究所

图表：近年公司在运装机量（MW）



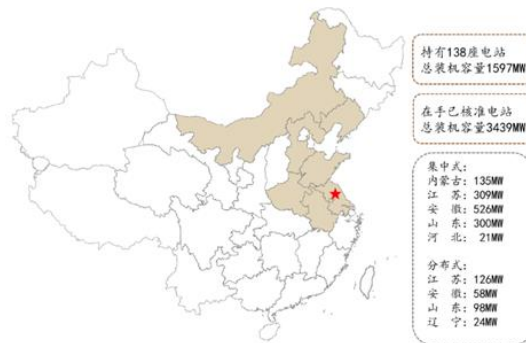
资料来源：林洋能源公司公告，德邦研究所

图表：近年公司发电量（亿千瓦时）



资料来源：林洋能源公司公告，德邦研究所

图表：截至到2021年公司电站分布情况



资料来源：林洋能源公司公告，德邦研究所

林洋能源-储能集成系统国内领先，在手订单充足打开成长空间

积极布局电化学储能全产业链，储能新业务蓄势待发

- 公司于 2015 年通过并购成立了江苏林洋微网科技开始进入储能业务，此后公司储能业务板块围绕新能源发电配套储能、用户侧储能、用户侧光储及微电网、调峰调频储能系统等应用场景，专注于“BMS+PCS+EMS”的“3S”融合储能系统集成解决方案。公司在行业内率先推广以“集中式共享储能电站”的方式建设新能源配套储能，通过“储能容量租赁+辅助服务收益”的创新商业模式提升新能源发电侧储能的收益，目前项目正在江苏、安徽、湖北等省快速有序推进。

图表：2021年公司储能项目

时间	合作方	主要内容
2021年5月	湖北能源集团、东方日升、湖北亿纬动力	光伏+风电+抽蓄+电化学储能总建设规模不少于3GW，其中包含不少于200MWh电化学储能项目。
2021年6月	国网南通综合能源服务公司	如东100MW/200MWh海上风电配套集中式共享储能电站示范项目
2021年7月	五河县政府	1.5GW光伏发电项目、0.5GW风力发电项目、400MW/800MWh集中式共享储能电站
2021年7月	三峡资本、启东市人民政府	不少于2GW分布式能源及配套储能等项目
2021年9月	潍坊高新区管委会	100MW/200MWh储能共享电站
2021年9月	江苏华能	启东80MW/160MWh储能共享电站
2021年10月	仙桃市政府	200MW光伏电站配120MWh储能
2021年12月	平泉市政府	300MW光伏电站配45MW/180MWh储能

资料来源：林洋能源公司公告，德邦研究所

公司全面布局储能产业链，在手储备项目超3GWh。

- 上游储能电池端：21年6月携手亿纬锂能成立合资公司，公司持股35%，投资不超过30亿元建设年产10GWh储能磷酸铁锂电池项目，预计2022年内建成投产。
- 中游储能系统集成领域：公司与亿纬锂能和华为合作，深化储能系统集成核心竞争力。
- 下游用户端：公司重点开拓新能源发电+“共享储能”的商业模式，通过建设集中式共享储能电站为新能源电站提供储能资产租赁服务，同时储能电站也可以接受电网调度，通过为电网提供调峰调频等辅助服务获取增值收益。公司也在积极探索将用户侧储能和新能源配套结合的商业模式，通过移峰填谷、辅助服务、需求响应和新能源配套服务等获取收益。

南网科技：电源清洁化+电网智能化双轨并行，依托南网筑造储能超新星

公司逻辑：

1.南网旗下优质电力科技企业，打造技术服务+智能设备双业务体系。

公司立足电力行业，通过两次资产重组，围绕电源清洁化和电网智能化，打造“技术服务+智能设备”双业务模式。依托南网平台和技术研发优势，公司近几年业绩实现了快速增长，公司营收从2018年的3.04亿元增长至2021年13.85亿元，CAGR为65.7%；归母净利润从2018年的0.14亿元增长至2021年的1.43亿元，CAGR为117%

2.储能业务兼具高增长性、高确定性“双高属性”，未来三年总营收有望突破100亿。。

作为新型电力系统建设中不可或缺的力量，储能行业迎来了高速发展。公司立足研发，深耕储能系统集成，布局储能产线建设，深度受益南网“十四五”储能规划，在手订单充沛。2022年7月，公司公开招标5.56GWh储能电池，持续做大做强储能业务，未来公司储能业务前景广阔，预计未来三年公司储能业务营收累计将突破百亿。

3.智能电网建设提速，智能设备迎发展空间。。

《南方电网“十四五”电网发展规划》提出，“十四五”期间南网规划投资约6700亿元，主要用于推进数字电网建设和现代化电网进程，推动以新能源为主体的新型电力系统构建。公司智能设备包括智能配用电设备、智能监测设备和机器人及无人机，产品品类达56种。预计随着电网智能设备逐步进入规模化落地，公司也将不断拓宽智能设备应用场景，智能设备业务将保持快速增长。

南网科技-聚焦电源清洁化和电网智能化，打造技术服务+智能设备双体系

围绕电源清洁化和电网智能化，提供“技术服务+智能设备”的综合解决方案

公司致力于应用清洁能源技术和新一代信息技术，围绕电源清洁化和电网智能化，提供“技术服务+智能设备”的综合解决方案，保障电力能源系统的安全运行和效率提升。目前已形成两大业务体系，分别为技术服务和智能设备。其中，技术服务包括储能技术服务和试验检测及调试服务；智能设备包括智能配用电设备、智能监测设备和机器人及无人机，产品品类达56种。

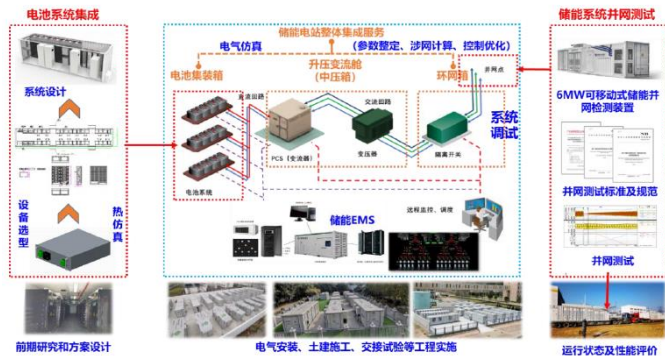
图表：南网科技业务体系



南网科技-储能技术实力丰厚，多场景应用开辟增长新空间

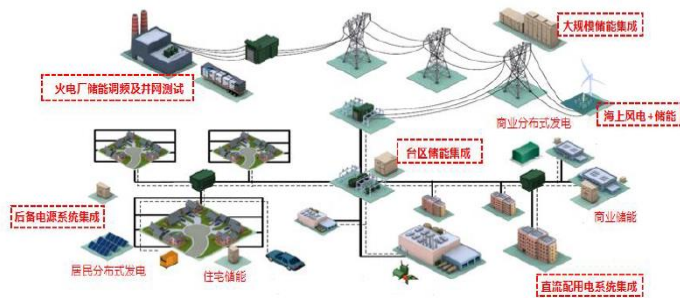
- 电化学储能产业的上游以储能电池系统、能量管理系统、储能变流器以及其他软硬件系统的设备制造为主；中游主要包含储能系统集成和EPC整包厂商建设，发电侧、电网侧、用户侧为储能应用场景的下游。
- 公司储能目前主要集中于电源侧及电网侧。当前涉足储能产业链上游的EMS设计、中游的储能系统集成、EPC及系统运维，所提供的储能系统技术服务是指根据电源、电网和用户侧客户对储能系统的应用需求，针对性提供电化学储能系统整套解决方案，包括系统方案设计、建模仿真、设备系统集成、工程实施、参数整定、控制优化、系统调试及并网测试、性能评估等全流程技术服务。

图表：公司储能业务全流程系统图



资料来源：南网科技招股说明书，德邦研究所

图表：公司储能应用场景



资料来源：南网科技招股说明书，德邦研究所

南网科技-在手订单充足，巨量采购彰显公司雄心

巨量采购超市场预期，未来三年储能营收望破百亿

- 根据公司公告，2022年3月份，公司连续成功中标三峡新能源阳江沙扒海上风电的储能电站EPC项目和台山电厂储能EPC项目，累计中标金额约2.5亿元；其中阳江项目建设规模30MW/30MWh，是南方区域的首个海上风电配套储能项目，也是广东省内首个新能源大型配套储能项目；台山项目建设规模为60MW/60MWh，是国内迄今最大的火储联调项目。截至2022年一季度末，公司在储能业务在手订单在5亿元左右。
- 7月12日公司发布了2022-2024年储能电池单体框架协议采购项目招标公告。根据该公告，南网科技将采购总计5.56GWh的磷酸铁锂电池单体，整体规模超市场预期。结合公司今年以来积极布局储能产线建设，我们预计公司未来在南网区域电化学储能项目的市场占有率将进一步提高。南网规划到2025年推动新能源配套储能20GW；按照配置储能时长2小时、储能系统单位成本1.5-2元/瓦时计算，南网地区“十四五”期间储能业务市场容量将达到600-800亿元。受益于南网区域储能建设的提速，我们预计公司储能系统技术服务2023/2024年的营收将分别达到33.3亿、41.4亿元，未来三年储能业务累计营收极有希望突破百亿。

积极布局储能产线建设，加码储能系统集成

- 作为南网旗下储能板块的重要力量，公司从火储联合调频项目切入，延伸至独立储能电站应用。2022年5月，公司先后发布储能PACK产线建设项目和“储能电池PACK与储能系统产线”配套厂房建设项目的招标公告。基于公司在储能系统设计和并网测试方面的技术优势以及多年的业务积累，在广东启动火储联调电厂调频服务改造后，依靠客户积累，公司承接了较多火储联调项目，且公司过往实施的项目均得到用户和业主方的高度评价，以广东已投运的近30个火储联调项目为例，由公司做总包EPC的项目，储能系统的运作效率和调频收益均具有显著优势。

图表：9F级重型燃气轮机黑启动项目



资料来源：南瑞继保，腾讯网，德邦研究所

图表：多端交直流混合柔性配网互联工程



资料来源：国务院国有资产监督管理委员会，德邦研究所

苏文电能：EPCO一站式电能服务商

公司逻辑：

• 1. 公司是资质齐全的EPCO供用电品牌服务商。

近年来随着公司业务不断完善，营收和归母净利润保持高速增长，2017-2021年年复合增长率分别为40.86%、57.77%。资质方面，电力行业资质获取具有严格要求。截至2021年，公司拥有送变电工程专业乙级资质，属于江苏省内第二梯队，公司计划到2024年，将送变电工程资质提升至专业甲级，有望跻身第二梯队龙头。

2. 电力系统改革持续推进，电网投资额不断增加。

根据国网和南网发布的“十四五”电网投资计划，国网与南网分别计划在“十四五”期间计划投入3500亿美元、6700亿美元推进电网建设升级。随着我国电力系统深入改革及新能源发电占比逐步提升，我国配电网升级步伐不断加快，并且对配电网接纳新能源和多元化负荷的承载力提出更高要求。公司电力咨询设计业务聚焦配电网侧，有望随着配电网升级得到良好发展，进而作为先锋带动公司全业务提升。

3. 源于江苏，意在全国，公司业务版图不断扩张。

2017-2021年，公司江苏省内业务占比均在89%以上，业务地域集中度较高。截至2020H1，公司设计业务已经覆盖江苏全部13个省辖市，工程业务已覆盖11个省辖市，电力设备业务已覆盖8个省辖市。近年来公司积极开拓省外业务，以本地化扎根省外市场，以技术和成本优势做强省外市场。目前在安徽、山东等地拓展成果初显，上海方面也在积极建设面向全国的新总部，为公司省外业务拓展提供更坚实的保障。

苏文电能-EPCO优势凸显，业务发展开花多面

业务链条完整，提供电能服务新模式

公司是集电力咨询设计、电力工程建设、电力设备供应以及智能用电服务为一体的供用电品牌服务商，为用户提供一站式（EPCO）供用电服务。

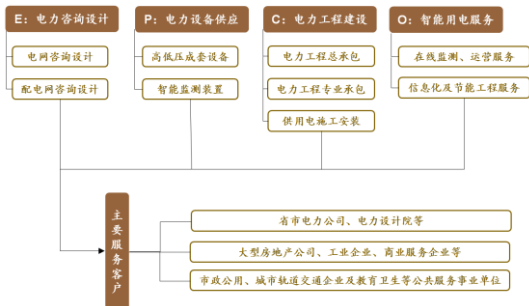
与传统EPC模式相比，公司以设计为先导的电力工程总承包模式，更能充分发挥设计在工程施工过程中的主导地位，实现工程设计、采购和施工的有效衔接，工期有效缩短；与此同时，总包模式节省了企业的业务成本，有效发挥总包单位各业务协调能力，满足企业降本增效需求。

此外，公司持续将业务链条延伸至企业端用电环节，积极拓展智能用电服务业务，完善业务链条的同时，有效提高公司承包工程后期运维的有效性和安全性。

电力咨询设计业务是公司拓张根基：

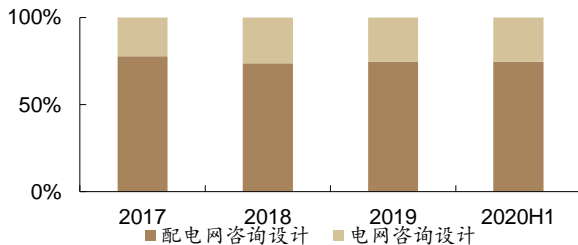
公司电力咨询业务主要包括电网咨询设计和配电网咨询设计两部分。其中配电网咨询设计进一步可细分为配农网、居配和其他业务，配农网和居配业务2017-2019年毛利率约为55%左右，2020年有所下降主要系疫情影响，配农网和居配项目审批进度和项目结算审核进度放缓所致。**客户方面，公司与省市级电力公司、大型房地产企业、工业企业及新能源发电企业等客户建立了良好合作关系**，为雅居乐、绿地、融创等品牌房企地产项目以及中航锂电、星宇股份等国内外大型工业企业配网工程项目提供咨询设计服务。电力咨询设计业务在公司总收入中占比虽然在逐年降低，由2017年的24.88%下降至2021年的7.76%，但在公司业务中起到重要先导作用，公司率先通过利用电力咨询设计行业多年积累的客户资源，走出江苏省，以设计业务引流，带动电力工程建设和设备供应等业务增长。

图表：公司主营业务



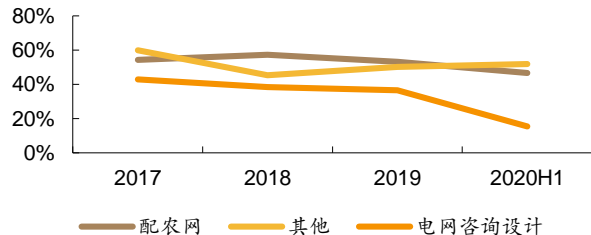
资料来源：苏文电能招股说明书，德邦研究所

图表：电力咨询设计分业务占比



资料来源：苏文电能招股说明书，德邦研究所

图表：电力咨询设计分业务毛利率情况



资料来源：苏文电能招股说明书，德邦研究所

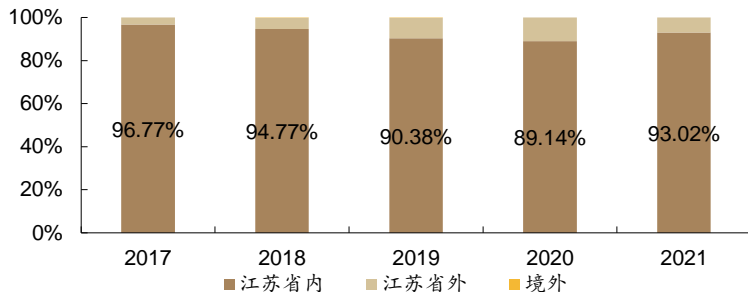
苏文电能-常州起步，辐射江苏，开拓全国

公司主要业务位于江苏省内，正积极向省外拓展

公司所处的行业特性决定了业务明显的区域性特征。公司深耕江苏市场十余年，是江苏省内知名的供用电品牌服务商。2017-2021年，公司江苏省内业务占比均在89%以上，业务地域集中度较高。省内业务中，常州市业务占据主要份额，2017-2019年，公司位于常州市的业务收入占省内业务比77.55%/77.16%/69.96%。

在巩固江苏市场的同时，公司也积极开拓省外业务。省外拓展主要分为两种模式：第一种是以在安徽、湖南、山东省等地为代表，主要以设计为先导，进而带动EPC业务；第二种是通过公司合作的优质上市公司，省外扩建投产，带动公司省外业务的快速开展。此外，公司计划在上海建设基地，建成后将充分利用当地充沛的人才、市场要素，先将研发及运维中心迁入，进而建设面向全国的新总部，为公司省外业务拓展提供更坚实的保障。

图表：2017-2021公司业务按地区分布情况



资料来源：苏文电能招股说明书，苏文电能公司公告，德邦研究所

图表：2017-2019年公司省外业务拓展地区及累计收入情况



资料来源：苏文电能招股说明书，国家地理信息公共服务平台，德邦研究所

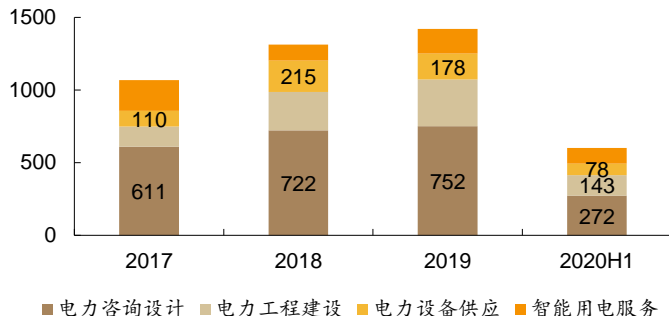
苏文电能-常州起步，辐射江苏，开拓全国

新签合同数量稳步增长，省外拓展顺利

- 1) **电力咨询设计业务方面**，2017-2019年，公司电力设计新签合同分别数量为611个、722个和752个。
- 2) **电力工程建设业务方面**，公司金额500万元以上的大型项目数量由2017年的19个增至2019年的59个，2020H1，公司新签工程合同143个，其中500万元以上大型工程合同31个，对应合同金额占比为83.91%。
- 3) **电力设备业务方面**，2020年1-6月，公司新签设备合同78个，其中500万元以上大型设备合同4个，对应合同金额占比为51.72%。
- 4) **智能化服务方面**，由于公司此业务刚刚起步，新签合同数量和金额波动较大，2020年1-6月，公司新签智能用电服务合同109个，其中30-100万元合同16个，对应合同金额占比为43.37%。

2022Q2新签合同亮眼。根据公司2022年一季报，2022Q1，公司新签合同金额6.51亿元，同比增加100.92%。其中电力工程服务及智能化业务新签订单同比增加119.74%。

图表：2017-2020H1公司各业务新签合同情况（个）



资料来源：苏文电能招股说明书，德邦研究所

图表：2022Q1新签合同分布情况

分类	项目	金额（百万元）	同比增减
按业务类型分	设计咨询服务	32.12	74.95%
	电力设备	82.44	34.00%
	电力工程服务及智能化	536.45	119.74%
分类	项目	金额（百万元）	占比
按地区分	江苏省外	190.33	29.24%
	江苏省内	460.69	70.76%
分类	项目	金额（百万元）	占比
按客户类型分	房地产	206.23	31.68%
	工商业	327.40	50.29%
	政府及公共事业	117.39	18.03%
合计		651.02	

资料来源：苏文电能公司公告，德邦研究所

苏文电能-定增项目助力公司业务进一步扩大

公司利用募投资金完善设计服务网络、运营平台项目和升级研发中心。公司计划在杭州、长沙、西安、济南、天津等地分别设立分公司，扩大设计服务网络，进一步落实公司“本地化”营销与服务战略，充分发挥设计业务的先导带动作用，推动公司业务走出省外。并且，公司计划通过物联网、云计算、SCADA等技术，升级构建覆盖用户端变电、配电、用电的信息化运营服务平台——“苏管家”，以便公司能够为客户提供供电用电系统信息化个性服务。此外，公司计划对分布式光伏发电系统、智能楼宇综合监控管理平台、配变终端等技术进行深入研究开发，确保公司始终保持良好的技术敏感性和技术创新实力。

自有资金设立全资子公司，加码新能源业务。公司2021年8月发布设立全资子公司的公告，以自有资金1亿元设立全资子公司江苏光明顶新能源科技有限公司，开展新能源发电项目的投资、开发、建设、经营管理以及电力设备生产、供应、电力技术服务等业务。公司过去的电力施工业务和电力咨询设计业务中已涉及到部分光伏项目，包括配电网咨询设计中为光伏发电、储能电站、充电站（桩）的电力建设工程提供全过程技术服务以及多个分布式光伏发电站设计咨询项目。

拟通过向特定对象发行股票募集资金进一步扩大产能

2022年6月，公司发布公告，拟通过向特定对象发行股票的方式，募集不超过13.90亿元资金，用于智能电气设备生产基地建设项目和电力电子设备及储能技术研发中心建设项目。公司预计项目顺利完成后，智能电气设备生产基地建设项目将新增断路器产能 29.20万台/年，新增中低压成套柜产能 2.30 万台/年。

图表：智能电气设备生产基地项目达产后预计产能情况

产品	产量(台)	单价(元/台)	产值(万元)
真空断路器	8000	12000	9600
智能型万能式断路器	24000	12500	30000
塑料外壳式断路器	260000	600	15600
中压成套柜	8000	43000	34400
低压成套柜	15000	39000	58500
合计	315000	-	148100

莱伯泰科：聚焦高端仪器质谱仪有望实现国产替代

公司逻辑：聚焦高端仪器质谱仪有望实现国产替代

1. 样品前处理仪器龙头，业务覆盖实验室分析全产业链

公司三大主营业务为实验分析仪器、洁净环保型实验室解决方案、消耗件与顾客服务，整体覆盖了药品质量检测、新药开发、新材料研究、核素分离、医疗诊断、疾病控制、生命科学等众多国家重点发展的领域。公司因其主营业务产品线丰富、一站式服务具有成本优势、下游客户结构稳定、毛利率保持较高水平等优势，且随着代理业务收入占比逐年下降，自主研发产品占比逐年提升，毛利率有望进一步提升。目前公司产品已销往全球90多个国家，共计服务客户近3万家。

2. 专业团队构筑高技术壁垒，研发投入蓄力长期成长

董事长胡克博士曾任TJA（赛默飞前身）首席研究员、大中国区总经理，主持和领导美国首台商用电感耦合等离子体质谱ICP-MS设计，专业储备深厚。核心研发团队占公司人数比例超过20%，均来自知名院校及科研院所，研发投入逐年提升。截至2021年底，公司累计获得授权专利85个，累计获得软件著作权29个，累计获得商标40个，其中，D-MASTER全自动消解仪凭借其在自动化和智能化方面的创新获得了2021年BCEIA金奖。

3. 自主研发ICP-MS贡献新增量，国产替代空间巨大

2019年公司组建质谱技术团队，自主研发ICP-MS质谱仪，产品指标性能具备国际竞争力，已于2021年5月20日正式推出市场，重点针对医疗/医药/半导体检测领域推广。SDI数据显示，2019年质谱仪市场份额占全球实验分析仪器市场份额的比重约为8%，作为不可替代的高端设备，未来质谱仪的渗透率有望进一步提升。根据智研咨询数据，2020年中国质谱仪市场规模约142亿元，按照年均复合增长率7.70%计算，预测到2025年质谱仪市场规模将突破200亿元，未来市场前景良好。而目前质谱仪仍依赖进口，实验分析仪器市场基本被赛默飞、安捷伦等国际巨头所占据，国产替代空间巨大。下游应用领域需求将促进全球质谱仪市场稳健增长。国内质谱仪市场起步较晚，随着我国科学技术的发展和高新产业的建立，将为实验分析仪器行业发展高端仪器设备提供有力的技术保障，从而实现产品升级换代，为我国实验分析仪器赢得更大的市场和发展空间。

4. 借鉴赛默飞发展之路，莱伯泰科内生&并购，有望成国产仪器行业黑马

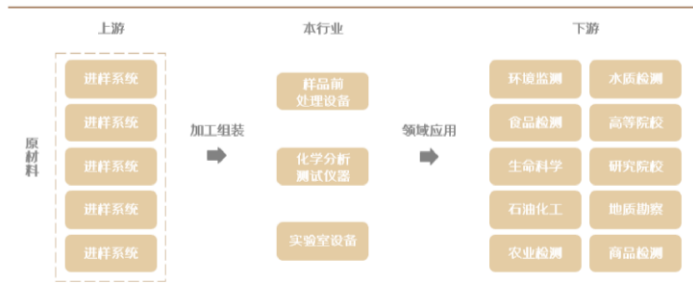
公司先后收购美国老牌仪器品牌CDS、3M Empore固相萃取产品线，横向拓展可挥发气体检测样品前处理产品、纵向布局高端耗材产线，在全国主要大中城市设有销售和售后技术服务中心，并在美国和中国香港设有全资子公司，建立了以国内为主、延伸美国欧洲的广泛销售网络。参考赛默飞的成长路径，莱伯泰科通过加强产品研发生产和本土化服务能力，同时借助资本外延并购，有望在未来成为国产仪器黑马。

莱伯泰科-专业实验分析仪器提供商，三大业务板块齐头并进

提供从前处理到分析测试的实验室检测一站式服务

- 公司是一家专注于实验分析仪器研发、生产和销售、提供洁净环保型实验室解决方案以及实验室耗材和相关服务的科技型企业。公司的实验分析仪器主要包括样品前处理仪器和分析测试仪器两类；实验室耗材包括微波消解耗材、固相萃取柱、色谱柱、气相色谱配件、液相色谱配件等；此外公司还向客户提供各类洁净环保型实验室解决方案，包括洁净实验室工程、实验室通风与改造工程、实验室的废气废水处理工程等各类实验室业务，整体覆盖了药品质量检测、新药开发、新材料研究、核素分离、医疗诊断、疾病控制、生命科学等众多国家重点发展的领域。

图表：实验分析仪器行业产业链



资料来源：莱伯泰科招股说明书，德邦研究所

图表：公司产品谱系



LabTech

资料来源：莱伯泰科推介材料，德邦研究所

莱伯泰科-ICP-MS实现半导体头部企业复购，打开国产替代进程

ICP-MS实现半导体头部企业复购，打开国产替代进程

- LabMS3000首次实现国产ICP-MS在半导体行业芯片生产线上的应用，并获得半导体生产线痕量杂质元素分析测试准入认证SEMI E78和SEMI S2，已在多个行业实现销售。报告期内，实现了半导体行业头部芯片生产企业的复购，打开科学仪器在半导体产业链的国产替代进程。
- 三重四级杆质谱、时间飞行联用等离子质谱研发进行中

图表：公司产品应用领域

临床检测	科研检测	半导体检测
全血、血清及尿液多元素同时分析 在疾病预防、预防疾病、监测疗效和中毒筛查中有广泛应用。具有9个数量级的动态范围，一次进样可同时分析常量及痕量元素。60min内可实现定性和半定量。	单颗粒分析 基于四极杆超高的扫描速度和稳定性，驻留时间可达10 μ s，每秒钟采集10万个数据点及整机超高的灵敏度，LabMS 3000可以检测纳米样品。每个纳米颗粒产生一个脉冲信号，信号强度与颗粒大小相关，脉冲数量与颗粒浓度相关。对纳米颗粒中元素的类型，颗粒尺寸分布，数量给出全面信息。	覆盖硅片，光刻胶，掩膜版，药液（湿电子化学品），工业气体，特殊气体，靶材，层间绝缘涂膜，保护膜，抛光液、电镀液等材料质量控制检测 高纯固体材料 工艺基本材料：工业硅、多晶硅、单晶硅、单晶硅切片等 工艺过程材料：高纯Ga&In&Ti等高纯金属、石英、SiC等
联用技术 开放式进样系统设计，方便与LA、HPLC、IC等联用，信号一触即发，自动采集数据。在分析痕量元素形态应用上，HPLC-ICP-MS具有不可替代的优势。	单细胞分析 具有单细胞进样系统，快速将细胞逐个输送到等离子体中，配合HiMass细胞软件模块，研究单个细胞水平上金属分布的重要信息，可以获得每个细胞中金属含量，细胞群金属含量分布，含有特定金属的细胞浓度等信息。在癌症研究、药物设计、环境毒理学、生物技术、细胞科学等领域有广泛的应用。	高纯气体材料 初级原材料：SiH ₄ 、SiHCl ₃ 、氮气、三甲基Ga、三甲基In等 高纯液态化学试剂 基本清洗试剂：超纯水 常用清洗试剂&有机清洗试剂&有机材料试剂等



资料来源：莱伯泰科推介材料，德邦研究所

图表：公司新品情况

Labtech 5000s ICP-QQ	Labtech ICP-Q-TOF-MS
——产品简介—— 极低检出限的无机元素分析仪器，主要针对解决检测灵敏度更高、抗干扰能力更强、检出限更低的需求，可剔除所有非目标分析物和基质离子进入反应池中，仅有分析物离子或产物离子产生信号，结果准确可靠。	——产品简介—— 可实现单细胞多元素同时检测的基本功能，是针对细胞及元素水平的科学研究研发的高端分析仪器。国内尚无成熟的相关产品。
——应用领域—— 半导体和材料行业中材料、化学原料和晶圆加工清洗液中浓度更低的超痕量杂质检测，环境、食品和生物系统中纳米颗粒（NPs）的测量，生命科学与生物制药行业中未知蛋白质和肽的准确定量分析，稀土元素和放射性核素等超痕量水平的新型污染物监测，地质学、地质年代学和核科学中的直接同位素质谱重叠分离等。	——应用领域—— 基因组和蛋白质组分析、免疫学、神经学和癌症研究中的单细胞分析，毒理研究、药物开发和生物学生物组织样品中元素的二维或三维质谱成像，纳米毒理学研究中的单颗粒分析，利用元素标记结合ICP-Q-TOF-MS实现的多组分免疫分析等。
——研发进展—— 2021Q4立项，预计23年初正式推出市场。	——研发进展—— 2021Q4立项，预计2年后正式推出市场。

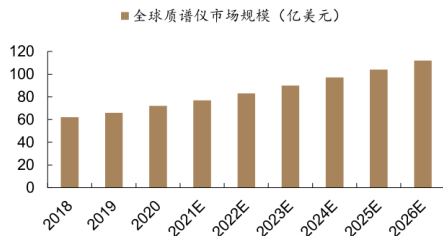


资料来源：莱伯泰科推介材料，德邦研究所

莱伯泰科-打破高端仪器进口的局面，加快国产仪器进口替代的步伐

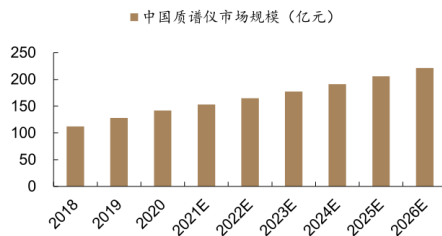
- 公司将不断强化在样品前处理、各类分析测试仪器等方面的市场地位，提升公司产品自动化、多样化分析技术实力，进而在食品检测、环境监测、疾病控制、地质和材料分析、进出口商品检测等领域为用户提供高品质、世界级的实验分析产品。
- **全球质谱仪渗透率有望提高，高成长性值得关注：**质谱仪按应用范围分为同位素质谱仪、无机质谱仪和有机质谱仪。根据核心部件质量分析器的不同，有机质谱仪又可以分为飞行时间质谱仪、四极杆质谱仪、离子阱质谱仪、离子回旋共振质谱仪、磁质谱仪等类型。按分辨本领分为高分辨、中分辨和低分辨质谱仪；按工作原理分为静态仪器和动态仪器。生物医药领域常见质谱仪有LC-MS/MS、GCMS、QTOF-MS/Orbitrap、MALDI-TOF。

图表：全球质谱仪市场规模



资料来源：Transparency Market Research, 禾信仪器招股说明书, 德邦研究所

图表：中国质谱仪市场规模



资料来源：中国海关统计, 智研咨询, 德邦研究所预测

05

风险提示

- 国际局势动荡
- 政策推进不及预期
- 项目推进不及预期
- 市场竞争加剧
- 新冠肺炎疫情影响的风险

信息披露

分析师简介

李骥，德邦证券化工行业首席分析师&周期组执行组长，北京大学材料学博士，曾供职于海通证券有色金属团队，所在团队2017年获新财富最佳分析师评比有色金属类第3名、水晶球第4名。2018年加入民生证券，任化工行业首席分析师，研究扎实，推票能力强，佣金增速迅猛，2021年2月加盟德邦证券。

投资评级说明

	类别	评级	说明
1. 投资评级的比较和评级标准： 以报告发布后的6个月内的市场表现为比较标准，报告发布日后6个月内的公司股价（或行业指数）的涨跌幅相对同期市场基准指数的涨跌幅；	股票投资评级	买入	相对强于市场表现20%以上；
		增持	相对强于市场表现5%~20%；
		中性	相对市场表现在-5%~+5%之间波动；
		减持	相对弱于市场表现5%以下。
2. 市场基准指数的比较标准： A股市场以上证综指或深证成指为基准；香港市场以恒生指数为基准；美国市场以标普500或纳斯达克综合指数为基准。	行业投资评级	优于大市	预期行业整体回报高于基准指数整体水平10%以上；
		中性	预期行业整体回报介于基准指数整体水平-10%与10%之间；
		弱于大市	预期行业整体回报低于基准指数整体水平10%以下。

特别声明

适当性说明：《证券期货投资者适当性管理办法》于2017年7月1日起正式实施，通过本微信订阅号/本账号发布的观点和信息仅供德邦证券的专业投资者参考，完整的投资观点应以德邦证券研究所发布的完整报告为准。若您并非德邦证券客户中的专业投资者，为控制投资风险，请取消订阅、接收或使用本订阅号/本账号中的任何信息。本订阅号/本账号难以设置访问权限，若给您造成不便，敬请谅解。市场有风险，投资需谨慎。

分析师承诺：本人具有中国证券业协会授予的证券投资咨询执业资格，以勤勉的职业态度、专业审慎的研究方法，使用合法合规的信息，独立、客观地出具本报告，本报告所采用的数据和信息均来自市场公开信息，本人对这些信息的准确性或完整性不做任何保证，也不保证所包含的信息和建议不会发生任何变更。报告中的信息和意见仅供参考。本人过去不曾与、现在不与、未来也将不会因本报告中的具体推荐意见或观点而直接或间接接收任何形式的补偿，分析结论不受任何第三方的授意或影响，特此证明。

免责声明：

德邦证券股份有限公司经中国证券监督管理委员会批准，已具备证券投资咨询业务资格。本报告中的信息均来源于合规渠道，德邦证券研究所力求准确、可靠，但对这些信息的准确性及完整性均不做任何保证，据此投资，责任自负。本报告不构成个人投资建议，也没有考虑到个别客户特殊的投资目标、财务状况或需要。客户应考虑本报告中的任何意见或建议是否符合其特定状况。德邦证券及其所属关联机构可能会持有报告中提到的公司所发行的证券并进行交易，还可能为这些公司提供投资银行服务或其他服务。

本报告仅向特定客户传送，未经德邦证券研究所书面授权，本研究报告的任何部分均不得以任何方式制作任何形式的拷贝、复印件或复制品，或再次分发给任何其他人，或以任何侵犯本公司版权的其他方式使用。如欲引用或转载本文内容，务必联络德邦证券研究所并获得许可，并需注明出处为德邦证券研究所，且不得对本文进行有悖原意的引用和删改。如未经本公司授权，私自转载或者转发本报告，所引起的一切后果及法律责任由私自转载或转发者承担。本公司并保留追究其法律责任的权利。

本资料不是德邦证券研究报告的发布平台，所载内容均来自于德邦证券已正式发布的研究报告，或对研究报告进行的整理与解读，因此在任何情况下，本订阅号中的信息或所表述的意见并不构成对任何人的投资建议。



德邦证券
Topsperty Securities

德邦证券股份有限公司

地 址：上海市中山东二路600号外滩金融中心N1幢9层

电 话：+86 21 68761616 传 真：+86 21 68767880

400-8888-128