

风光储及新能源车时代，逆变器核心的电子元器件深度受益

东方证券
ORIENT SECURITIES

核心观点

- **风光先行，储能配置需求急速增长：**碳中和背景下，可再生能源装机量将加速增长，风电和光伏作为可再生能源的翘楚，其装机量和发电量在总量中的占比都将大幅提升。中国的风电和光伏发电量占比有望从 2020 年的 10% 提升到 2030 年的 29%。风光发电量占比的提升，导致电网的波动性增加，而储能作为稳定电网的有效手段之一有望迎来大规模应用，根据阳光工匠光伏网预测，全球新能储能规模有望从 2021 年的 15GW，增长到 2025 年的 131GW，CAGR 高达 73%，储能市场将会迎来高速增长。
- **新能源时代，逆变器/PCS 的需求持续增长：**风电、光伏、新能源车都需要借助逆变器将直流电转换为交流电，储能更需要双向逆变。风电、光伏、储能以及新能源车的共振为逆变器/PCS 需求带来广阔空间。根据我们的测算，20 年风电、光伏、储能和新能源车所对应的逆变器市场规模为 825 亿元，25 年将增长至 2,153 亿元，20-25 年 CAGR 为 21%，其中风电/光伏/储能/新能源车逆变器市场规模年均增速分别为 6%/15%/75%/33%。
- **逆变器核心电子元器件电容/电感/IGBT 等深度受益：**电容/电感/IGBT 等是逆变器的重要成本组成部分，在原材料成本占比 10%/13%/13% 左右。对于国内电子元器件厂商，一方面受益行业需求高速增长，另一方面受益国产替代。行业需求方面，风光储及新能源车高速发展，将会带动电容/电感/IGBT 等需求持续上行。以 IGBT 等分立器件为例，我们预测风光储以及新能源车对 IGBT 等分立器件市场需求将从 20 年的 77 亿元增长至 25 年的 202 亿元，20-25E CAGR 21%。国产替代方面，根据 Wood Mackenzie 的数据，20 年国内光伏逆变器厂商在全球光伏逆变器市场占据六成份额，而上游核心器件仍掌握在欧美日系厂商手中，电容/电感/IGBT 等国产替代势在必行。国内电容、电感和 IGBT 厂商将深度受益于新能源革命和逆变器产业链国产化趋势而加速成长。

投资建议与投资标的

- 受益新能源产业旺盛需求，以及政策催化、成本优势、技术突破等因素带来的国产替代明确趋势，相关的逆变器产业链也将因此受益。我们看好国内逆变器核心元器件供应商，1) 电容方面，建议关注国内领先的电容厂商江海股份、法拉电子、艾华集团、铜峰电子；2) 电感方面，建议关注可立克、京泉华；3) IGBT 方面，建议关注斯达半导、士兰微、扬杰科技、闻泰科技、华润微、华虹半导体。

风险提示

- 光伏/风电装机不及预期、新能源车销量不及预期、IGBT 等关键元件短缺风险、国际贸易条件变化风险、假设条件变化影响测算结果风险。

行业评级

看好 中性 看淡 (维持)

国家/地区

中国

行业

电子行业

报告发布日期

2021 年 12 月 22 日

行业表现



资料来源：WIND、东方证券研究所

证券分析师

蒯剑

021-63325888*8514

kuajian@orientsec.com.cn

执业证书编号：S0860514050005

香港证监会牌照：BPT856

证券分析师

马天翼

021-63325888*6115

matianyi@orientsec.com.cn

执业证书编号：S0860518090001

证券分析师

唐权喜

021-63325888*6086

tangquanxi@orientsec.com.cn

执业证书编号：S0860521070005

联系人

李庭旭

litingxu@orientsec.com.cn

联系人

韩潇锐

hanxiaorui@orientsec.com.cn

相关报告

半导体创新与国产化并重，汽车、VR/AR 空 2021-12-07

间广阔：——电子行业 2022 年投资策略

东方证券股份有限公司经相关主管机关核准具备证券投资咨询业务资格，据此开展发布证券研究报告业务。

东方证券股份有限公司及其关联机构在法律许可的范围内正在或将要与本研究报告所分析的企业发展业务关系。因此，投资者应当考虑到本公司可能存在对报告的客观性产生影响的利益冲突，不应视本证券研究报告为作出投资决策的唯一因素。

有关分析师的申明，见本报告最后部分。其他重要信息披露见分析师申明之后部分，或请与您的投资代表联系。并请阅读本证券研究报告最后一页的免责声明。

目 录

1. 风光先行，储能配置需求急速增长.....	4
1.1 新能源革命到来，风光产业持续快速增长.....	4
1.2 电力系统稳定性至关重要，储能需求激增.....	6
2. 受益于政策催化和成本下降，未来储能有望崛起.....	8
3. 受益风光储及新能源车高速增长，逆变器核心器件电容/电感/IGBT 等持续受益.....	10
3.1 风光储和新能源车促进全球逆变器持续高速增长.....	10
3.2 逆变器高速增长，带动电容/电感/IGBT 等需求持续上行.....	13
3.3 需求旺盛叠加国产替代，国内电子元器件厂商迎来机遇.....	14
4. 投资建议.....	17
5 风险提示.....	18

图表目录

图 1: 多国加大可再生能源开发力度.....	4
图 2: 我国能源结构展望（按发电量统计）.....	5
图 3: 2015-2025 全球光伏新增装机量（GW）.....	5
图 4: 2015-2025 中国光伏新增装机量（GW）.....	5
图 5: 2019-2025 全球&中国风电新增装机量（GW）.....	5
图 6: 电力系统稳定性.....	6
图 7: 储能技术推动能源转型.....	6
图 8: 储能广泛应用于电力系统各个环节.....	7
图 9: 全球新增储能容量预测（GW）.....	7
图 11: 美国风电&光伏装机量占比.....	10
图 12: 2015-2020 美国电化学储能装机量.....	10
图 13: 逆变器工作原理.....	10
图 14: 逆变器/PCS 产业链.....	11
图 15: PCS 内部.....	11
图 16: 储能逆变器需要更多电子元器件.....	11
图 17: 特斯拉车载储能.....	12
图 18: 30KW 光伏逆变器拆解.....	12
图 19: 2020-2025E 全球逆变器市场空间测算.....	13
图 20: 固德威光伏逆变器原材料采购成本拆分.....	13
图 21: 风光储及新能源车对电容市场需求规模.....	13
图 22: 风光储及新能源车对电感市场需求规模.....	14
图 23: 风光储及新能源车对 IGBT 市场需求规模.....	14
图 24: 2020 年全球光伏逆变器出货量市场份额.....	14
图 25: 2019 年全球铝电解电容器企业市场份额.....	15
图 26: 2019 年全球薄膜电容器企业市场份额.....	15
图 27: 2020 年全球 IGBT 模块市场份额.....	16
图 28: 全球电感行业主要企业竞争结构.....	16
图 29: 2016-2020 年电容各厂商营收增速.....	17
图 30: 2016-2020 年电感各厂商营收增速.....	17
图 31: 2016-2020 年 IGBT 各厂商营收增速.....	17
图 32: 中国 IGBT 产量及需求量.....	17

1. 风光先行，储能配置需求急速增长

1.1 新能源革命到来，风光产业持续快速增长

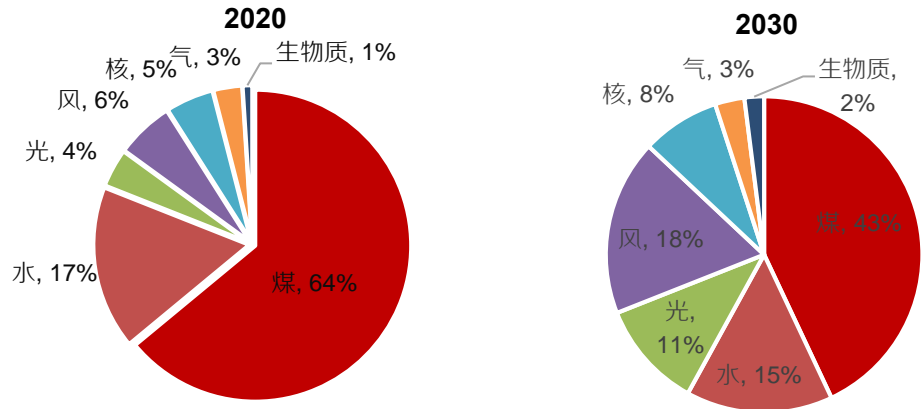
受益于碳中和背景下的能源结构转型，可再生能源装机量将加速增长。今年，多个国家及地区先后宣布在 2050 年前实现碳中和计划，其中我国宣布在 2060 年前实现碳中和。碳中和背景下，国际能源署预计 2020-2030 年，可再生能源电力需求将增长 2/3，约占全球电力需求增量的 80%。据国家能源局新能源和可再生能源司司长李创军表示，“十四五”末，可再生能源发电装机占比将从 2021 年 10 月的 43.5% 提升到 50% 以上。

图 1：多国加大可再生能源开发力度

国家	目标
韩国	2034 年所有燃煤电厂退役，可再生能源在能源结构所占比例将从 2021 年的 15.1% 提高到 40%。
法国	2030 年电力供给中可再生能源发电占比将达到 40%，其中，风电占比预计达到 20%。
智利	到 2030 年将可再生能源占该国能源总量的比例提高至 70%，到 2040 年所有煤电厂彻底关停。
巴西	到 2035 年，巴西电力产业总投资规模将超过 300 亿美元，其中 70% 将用于太阳能光伏、风电、生物质能及海洋能等可再生能源技术。
德国	到 2030 年、2050 年，可再生能源发电量占比分别达到 65% 和 80%，可再生能源消费分别占终端能源消费的 30% 和 60%。
日本	到 2050 年，日本可再生能源供应量将在 2020 年基础上增加近三倍，占到全国电力的 50% 至 60%。
英国	到 2030 年将 20 太瓦时的能源从化石燃料转向低碳能源，这相当于英国 2019 年所有可再生能源的 17%。

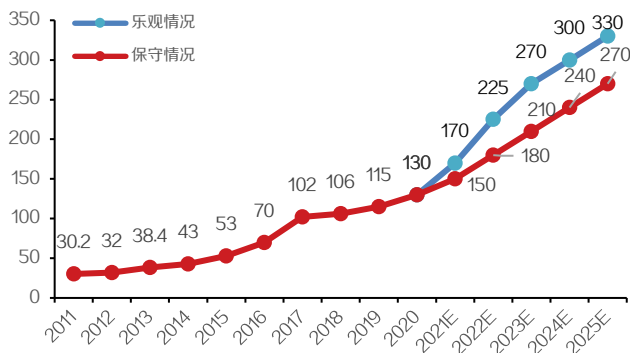
数据来源：新华网、国家能源局、北极星太阳能光伏网、能源界、中国石油新闻中心、东方证券研究所

光伏及风电是新能源中的翘楚，其装机量和发电量在总量中的占比都将大幅提升。装机量方面：据能源局数据，截止 2021 年 10 月，国内风电装机规模 299GW，光伏发电装机规模为 282GW，均持续保持世界第一，风电、光伏装机量在可再生能源中分别占比 30%、28%。据全球能源互联网发展合作组织预计，到 2030 年，我国风电装机量在总装机量中占比 21%，光伏装机量占比 27%，合计占比近 5 成。2050 年我国风电装机量在总装机量中占比 29%，光伏装机量占比 46%，合计占比近 8 成。发电量方面：预计风力发电量占总发电量的比重将从 2020 年的 6% 提升到 2030 年的 18%，光伏发电的比重将从 2020 年的 4% 提升到 2030 年的 11%，2030 年两者合计占比接近 30%，前景广阔。

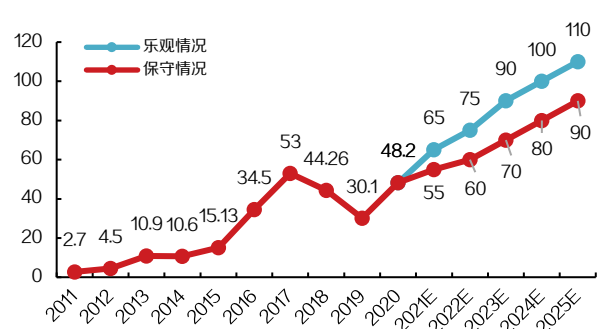
图 2：我国能源结构展望（按发电量统计）


数据来源：《中国电力发展报告 2020》、落基山研究所、东方证券研究所

光伏新增装机量有望持续高增长。根据 CPIA 预测，乐观情况下，我国到 25 年总装机规模将达到 694GW，相当于 2020 年底的 2.7 倍；全球光伏年新增装机到 2022 年将首次突破 200GW，达到 225GW 的水平，到 25 年，全球年新增年装机将达到 330GW，20-25E CAGR 为 20%。

图 3：2015-2025 全球光伏新增装机量（GW）


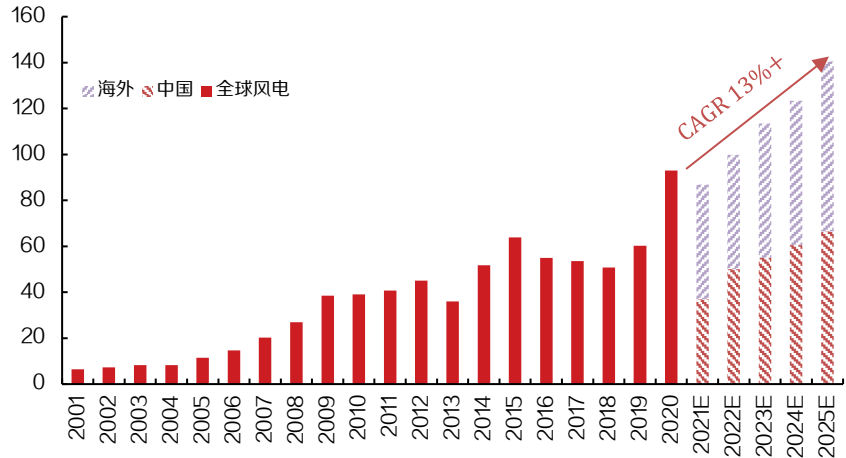
数据来源：CPIA、东方证券研究所

图 4：2015-2025 中国光伏新增装机量（GW）


数据来源：CPIA、东方证券研究所

风电有望新一轮高速增长期。根据 GWEC 历史数据，我们预测全球风电 2025 年新增年装机量将增至 140GW，其中我国风电新增将达 67GW。全球 21-25 年均新增装机量将达 112GW，21-25E CAGR 将达 13%，未来前景广阔。

图 5：2001-2025E 全球&中国风电新增装机量（GW）

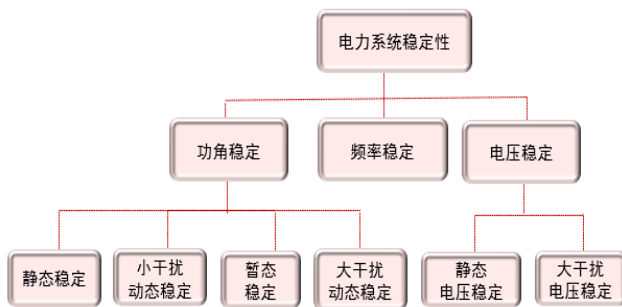


数据来源：GWEC、东方证券研究所

1.2 电力系统稳定性至关重要，储能需求激增

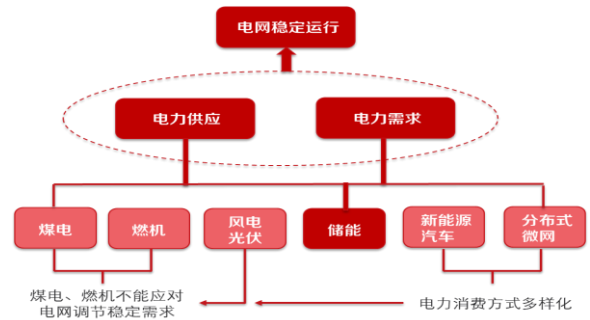
系统稳定是电网安全运行的首要条件，风光大规模并网为系统稳定性带来更大挑战。电网运行中种种随机性的扰动（负荷突变、雷电、设备故障等）都会造成电力系统的不稳定，而且风光在总装机容量中的占比不断增加，使得其先天具有的间歇性、波动性、低惯性、强随机性对电力系统的稳定性造成更大冲击，另外电力电子器件接入产生的大量谐波也将加剧电网的脆弱，这为系统稳定性带来更大挑战。

图 6：电力系统稳定性



数据来源：海湾安全公司、东方证券研究所

图 7：储能技术推动能源转型

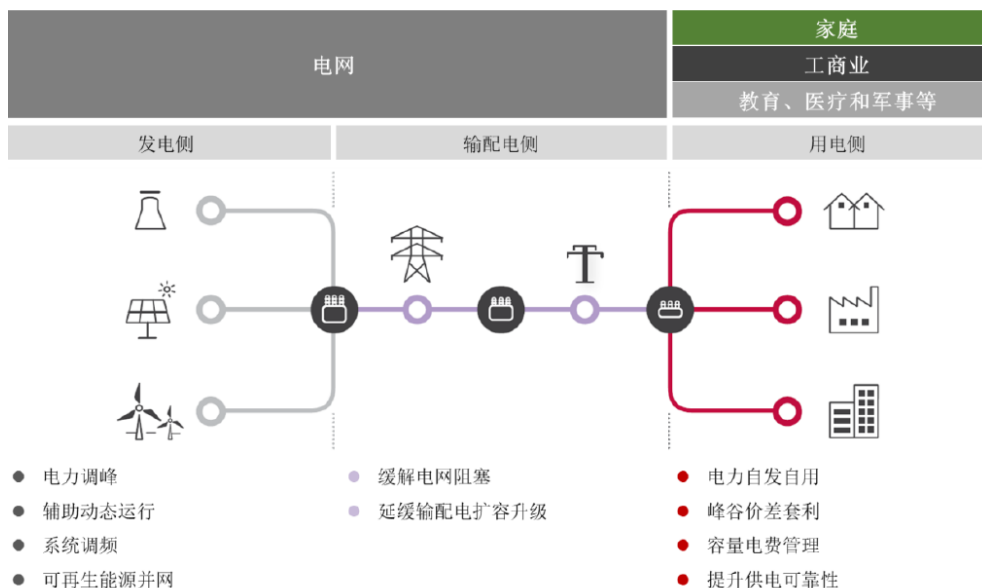


数据来源：赛迪智库、北极星储能网、东方证券研究所

储能系统能有效提高了电力系统的稳定性。在光伏电站中，从储能和光伏并网切换产生暂态冲击的根本原因因为切入点，引入电流补偿，将储能电池功率转换系统跟随光伏功率输出，减少暂态冲击从而实现平滑切换。在风储协调控制中，基于风电机组利用变比例系数进行调速策略、储能系统充放电功率实时跟踪、风电出力预测偏差策略等控制策略，实现了平滑风电出力目标。

除了提高电力系统的稳定性，储能还可以用于电力系统各个环节。发电侧：储能可以实现电力调峰、系统调频、辅助电网动态运行、实现可再生能源并网；电网侧：可缓解电网阻塞、延缓输配电扩容升级；用电侧：可实现电力自发自用、峰谷价差套利、容量电费管理和提升供电可靠性等功能。储能应用场景的广泛性和必要性推动着储能的需求进一步增加。

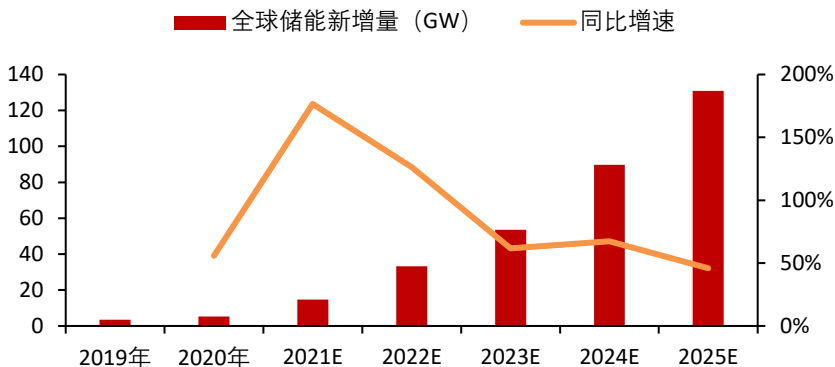
图 8：储能广泛应用于电力系统各个环节



数据来源：派能科技招股说明书、东方证券研究所

储能应用场景的广泛性和必要性，使得全球储能规模迅速增长。截至 2020 年底，全球部署的储能系统规模为 17GW，根据阳光工匠光伏网预测，2021 年全球将新增 15GW，25 年新增 131GW，21-25E CAGR 高达 73%，储能规模高速增长趋势已现。

图 9：全球新增储能容量预测 (GW)



数据来源：阳光工匠光伏网、东方证券研究所

2. 受益于政策催化和成本下降，未来储能有望崛起

➤ 中国储能迎来爆发元年

十四五阶段我国累计投运新型储能有望超过 100GW。“十四五”期间南方电网计划投资 6700 亿元，推动新能源配套储能 20GW；国家电网计划投入 3500 亿美元（约合 2.23 万亿元），推进电网转型升级，国家电网的规模约为南网的 5 倍，保守估计新型储能建设有望达到 80-100 GW；2021 年中国新型储能总装机 3.3 GW，仅仅考虑南网和国网两家，十四五阶段保守预计增长将超 30 倍。

我国提出新能源配比具体要求，各地出台储能鼓励政策。目前共有 20 余省要求配置储能，配置比例基本不低于 10%，其中河南、陕西部分要求达到 20%。

图 10：储能相关的地方政策汇总

省份&城市	储能政策
湖南省	1、加快推进“新能源+储能”模式，对新增风电按照装机容量 20%配置储能，新增光伏按照装机容量 10%配置储能
青海省	1、实行“新能源+储能”一体化开发模式。新建新能源项目配置储能设备比例不低于 10%，储能时长 2 小时以上； 2、对储能配比高、时间长的一体化项目给予优先支持； 3、实行“水电+新能源+储能”协同发展模式，新建、新投运水电站同步配置新能源和储能系统，使新增水电、新能源、储能容量配比达到 1:2:0.2； 4、对“新能源+储能”、“电+新能源+储能”项目中自发自储设施所发售的省内电网电量，给予每千瓦时 0.10 元运营补贴，经省工业和信息化厅认定使用本省产储能电池 60%以上的项目，再增加每千瓦时 0.05 元补贴； 5、补贴对象为 2021、2022 年投产的电化学储能项目。
宁夏省	1、新能源项目储能配置比例不低于 10%、连续储能时长 2 小时以上； 2、原则上新增项目储能设施与新能源项目同步投运，存量项目在 2021 年底前完成储能设施投运 3、从 2021 年起，对于达到以上要求的新增新能源企业，在同等条件下优先获得风光资源开发权；对于达到以上要求的储能项目，支持参与电力辅助服务市场。
山西大同市	1、大同市增量新能源项目全部配置储能设施，配置比例不低于 5%；存量新能源项目鼓励企业分期适量配置，优先对微电网、增量配电、独立园区等具备条件的用户配置； 2、储能产品的起点标准要达到单体电芯容量 280Ah 及以上，循环寿命≥8000 次（25℃，0.5C 充放，容量 > 80%）。
内蒙古自治区	1、到 2025 年，全区可再生能源电力总量消纳责任权重力争达到 25%以上； 2、督促各市场主体，通过配套储能设施、可调节负荷、自备机组参与调峰、火电灵活性改造等措施，提升可再生能源电力消纳能力； 3、负荷调节电量、自备机组调峰电量、储能项目在受电网统一调度运行管理下所发电量、风电供暖项目所用电量，全部认定为消纳可再生能源电量
山东省	1、建立独立储能共享和储能优先参与调峰调度机制，新能源场站原则上配置不低于 10%储能设施。全省新型储能设施规模达到 20 万千瓦左右； 2、电源侧，重点推动莱州土山昊阳“光伏+储能”、国能蓬莱电厂热储能、华能黄台电厂电化学储能等项目建设；电网侧，加快推动沂蒙、文登、潍坊和泰安二期抽水蓄能电站建设；用户侧，重点推动煤炭领域“储能+”应急电源、电力需求响应等场景示范应用，建成 1-2 个示范工程。 1、新增集中式风电、光伏发电项目，原则上按照不低于 10%比例配建或租赁储能设施，连续充电时间不低于 2 小时； 2、风电、光伏发电项目按比例要求配建或租赁储能示范项目的，优先并网，优先消纳； 3、明确示范标准，调峰项目接入电压等级为 110KV 及以上，功率不低于 5 万千瓦、连续充电时间不低于 2 小时；联合火电机组调峰项目单体功率不低于 0.3 万千瓦，综合调节性能指标 Kpd 值不低于 90%； 4、示范项目参与电网调峰时，累计每充电 1 小时给予 1.6 小时的调峰奖励优先发电量计划。
贵州省	1、已投产的风电、光伏发电项目应在投产一年内配套储能；新建的风电、光伏发电项目应按照“同步规划、同步设计、同步建设、同步投产”的原则配套储能； 2、储能建设规模不应低于电网测算建议配置的规模；对自建储能困难的企业可购买同等容量的储能服务； 3、统筹全省风电、光伏发电项目开发建设管理，并建立全省风电、光伏发电项目库，未列入规划项目库的风电、光伏发电项目，原则上不得核准（备案）。
陕西省	1、关中、陕北新增 10 万千瓦（含）以上集中式风电、光伏发电项目按照不低于装机容量 10%配置储能设施，其中榆林地区不低于 20%； 2、新增项目储能设施按连续储能时长 2 小时以上，储能系统满足 10 年（5000 次循环）以上工作寿命，系统容量 10 年衰减率不超过 20%标准进行建设，且须与发电项目同步投运； 3、鼓励地方政府或大型企业牵头在升压站附近配置集中式储能电站。

海南省	1、全省集中式光伏发电平价上网项目实施总规模控制，具体由省发展改革委根据 2021 年度及“十四五”期间全省可再生能源电力消纳责任权重确定。每个申报项目规模不得超过 10 万千瓦，且同步配套建设备案规模 10%的储能装置。
河南省	1、对储能配置比例不低于 10%、连续储能时长 2 小时以上的新能源项目，在同等条件下优先获得风光资源开发权，由电网企业优先并网、优先保障消纳； 2、鼓励各类市场主体与储能产业领军企业合作，建设共享储能电站。新能源企业可以租用或购买服务等形式配备储能，租赁容量视同其配建储能容量，发挥储能“一站多用”的共享作用； 3、给出全省新能源电力消纳指引，I 类地区要求配置 10%，2h；II 类地区 15%，2h；III 类地区 20%，2h 以上基础储能。
广西省	1、2021 年度风电、光伏竞争性配置评分办法中，配置储能项最高可得 15 分
河北省	支持风电、光伏发电项目按 10%左右比例配套建设储能设施
山西省	建议新增光伏发电项目应统筹考虑具有一定用电负荷的全产业链项目，配备 15%-20%储能，落实消纳协议
江苏省	进一步降低谷期电价，拉大峰谷价差，充分发挥峰谷电价移峰填谷作用，鼓励储能产业发展；
浙江省	浙江衢州出台“新能源+储能”配套电力支持政策，鼓励建设新一代电网友好型新能源电站，要求储能设施按照发电装机容量的 10%配置，在保障新能源高效消纳利用的同时，为电力系统提供一定的容量支撑和调节能力。浙江文成、仙居、湖州等地政府先后出台相关政策，支持新能源项目按照 10%装机容量配置储能。
安徽省	1. 积极支持开展源网荷储一体化项目，探索“光伏+储能”、光伏制氢、光伏直供电等新模式。将支持光伏产业发展、大力优化能源结构列入全省碳排放达峰行动方案重点任务，支持有条件的地区和企业开展光伏项目碳减排量的核算和交易试点； 2. 拓展消纳能力。贯彻落实国家关于建立健全可再生能源电力消纳保障机制的相关要求，为光伏发电消纳创造空间。构建以新能源为主体的新型电力系统，加快推进数字化电网建设，优化电网调节能力，提高光伏发电上网消纳能力。拓展分布式光伏应用市场，打破分布式光伏发电市场化交易机制壁垒，推动光伏建筑一体化项目建设。
福建省	1、项目建设原则上年内开工并网，要求储能配置不低于开发规模的 10%
江西省	申请参与全省 2021 年新增光伏发电竞争优选的的项目，可自愿选择光储一体化的建设模式，配置储能标准不低于光伏电站装机规模的 10%容量/1 小时，储能电站原则上不晚于光伏电站同步建成。对符合条件的光储一体化项目将在竞争优选评分中给予倾斜支持。
湖北省	针对风光火互补基地、风光水（抽水蓄能）基地、是风光火（水）储基地分门别类的进行调峰配置，可配置的新能源项目规模小于基地规模的，不足部分（基地规模与可配置的新能源项目规模之差）应按照化学储能容量不低于 10%、时长不低于 2 小时、充放电不低于 6000 次的标准配置储能。
广东省	广东省积极支持汕尾市发展风电、光伏、储能等新能源，重点支持发展海上风电发展。
云南省	云南电网召开了新能源 8+3 项目业主电网建设规划会议，会议通气了十四五期间开始规模启动新能源储能的有关事项，建议配置风电光伏储能，不强制执行，但需要下接入中进行论证规划，并作为项目接入论证的必要条件。
甘肃省	鼓励在建存量 600 万千瓦项目按河西 5 市（酒泉、嘉峪关、张掖、金昌、武威）配置 10%-20%，其他地区按照 5%-10%配置配套储能设施，储能设施连续储能时长均不小于 2 小时。对配置储能设施的项目业主，我委将在后续新增项目竞争性配置方面给予支持。
西藏自治区	科学开发光伏、地热、风电、光热等新能源，加快推进“光伏+储能”研究和试点，大力推动“水风光互补”，推动清洁能源开发利用和电气化走在全国前列。
新疆维吾尔自治区	1. 喀什地区叶城县:新建地面集中式光伏发电项目 5 万千瓦，配套储能设施充电小时数不低于 2 小时； 2. 喀什地区喀什库车:新建地面集中式光伏发电项目 5 万千瓦，配套储能设施充电小时数不低于 2 小时； 3. 喀什地区巴楚县:新建地面集中式平价光伏发电项目 25 万千瓦，配套储能设施充电小时数不低于 2 小时； 4. 喀什地区莎车县:新建 20 万千瓦地面集中式光伏发电项目，配套光伏侧储能设施，且充电小时数不低于 2 小时； 5. 地区 2021 年新增光伏发电项目总规模 20 万千瓦，初步分成 4 个标段、每个标段 5 万千瓦。规划“光伏+农业（畜牧等）”多产业融合项目优先入选。发电规模根据建设条件灵活设置，县（市）间可整合使用。纳入开发建设光伏发电项目需按不低于 10%的装机比例配置储能项目建设规模，储能项目与光伏发电项目要求一体开发，同时开工、同步建设。
天津市	1. 单体容量不超过 5 万千瓦的项目，可不配套建设储能设施，得 20 分；单体容量超过 5 万千瓦的项目，承诺配套建设储能设施比例达到最低要求（光伏发电 10%、风电 15%）或提供相应调峰能力的，得 20 分；在此基础上，储能设施配比每增加 1%，得分加 2 分，直至满分（30 分）。 2. 储能设施应按照连续储能时长不低于 1 小时，系统工作寿命 10 年以上的标准配置，且在发电项目并网后两年内建成投运。
新疆	明确对根据电力调度机构指令进入充电状态的电储能设施所充电的电量进行补偿，补偿标准为 0.55 元/千瓦时
苏州市	按发电量（放电量）补贴 3 年，每千瓦时补贴业主单位 0.3 元。

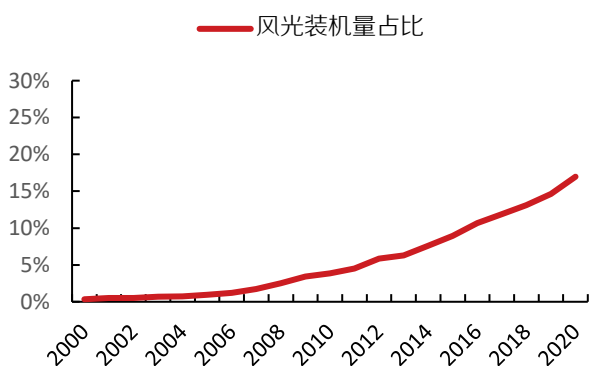
数据来源：各省市级政府官网、东方证券研究所整理

➤ 美国储能市场迎来快车道

有关分析师的申明，见本报告最后部分。其他重要信息披露见分析师申明之后部分，或请与您的投资代表联系。并请阅读本证券研究报告最后一页的免责申明。

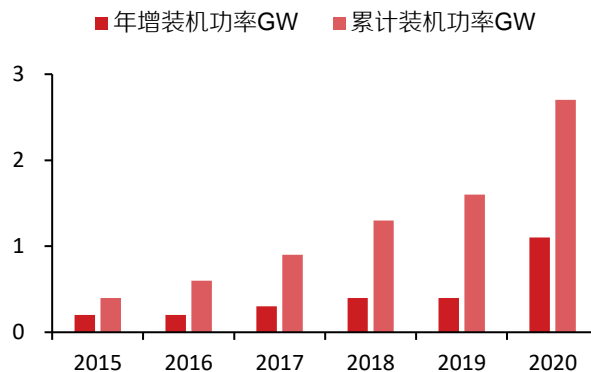
成本下降与政策推动，美国储能行业迎来爆发期。2012年前，美国风电&光伏装机量渗透率不到5%，电池储能尚无经济性；13年起，风光装机比重至快速增长，20年占比近20%。与此同时，美国电池储能开始增长，主要得益于电池储能LCOS不断降低，产业经济性凸显，同时FERC841法案允许其参与电力批发和辅助服务市场，盈利模式逐步确立。据BNEF统计，20年美国电化学储能新增装机容量1.1GW，同比增长175%，累计装机容量2.7GW。随着未来美国新能源发电量占比的进一步提升，储能功率配比势必增加，这将极大刺激储能装机量的增长。

图 10: 美国风电&光伏装机量占比



数据来源: EIA、东方证券研究所

图 11: 2015-2020 美国电化学储能装机量



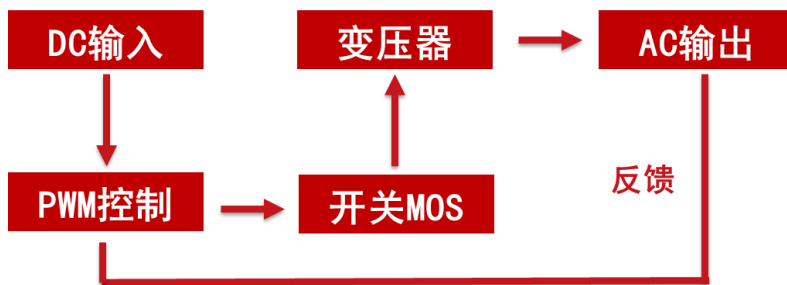
数据来源: BNEF、东方证券研究所

3. 受益风光储及新能源车高速增长，逆变器核心器件电容/电感/IGBT 等持续受益

3.1 风光储和新能源车促进全球逆变器持续高速增长

逆变器是新能源发电设备的核心组件。逆变器是把直流电能（电池、蓄电池）转变成定频定压或调频调压交流电（一般为220V,50Hz正弦波）的转换器。它由逆变桥、控制逻辑和滤波电路组成。发电设备需要借助逆变器将直流电转换为交流电，才能将产生的电能并入电网或者供负载使用，同时需要把电网的交流电整流为直流电，给储能系统充电。

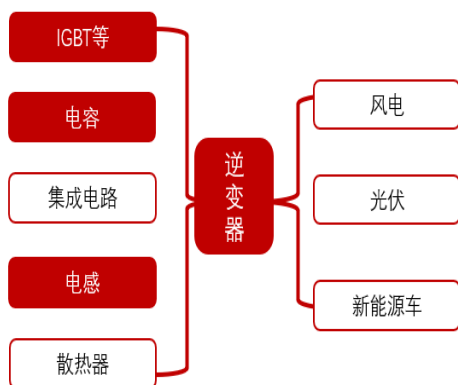
图 12: 逆变器工作原理



数据来源: KIA、东方证券研究所

电容、电感、IGBT 等为逆变器产业链的核心组件。逆变器产业链上游为电子元器件供应商，包括半导体元器件、电容、集成电路、电感和散热器等，中游为逆变器厂商，下游为 EPC 承包商、终端电站业主、集成安装商，具备技术壁垒高、覆盖面广等特点。

图 13: 逆变器/PCS 产业链



数据来源：东方证券研究所整理

图 14: PCS 内部



数据来源：产业信息网、东方证券研究所

储能 PCS 对电子元器件需求量更大。储能 PCS 是连接电池和电网的中间能量转换环境，把电池的直流电转化为交流电并网，或者是把电网的交流电转换成直流电充到电池里面。PCS 是双向变流器，有充电和放电两个方向的能量控制。因此需要更多的电子元器件。以电容为例，单台储能逆变器电容用量比光伏逆变器多 44% 的用量。

图 15: 储能逆变器需要更多电子元器件

	单台并网逆变器生产耗用量 (件、个、套、台)	单台储能逆变器生产耗用量 (件、个、套、台)
机构件	125~400	300~400
电感	20~45	35~45
IGBT 等	100~360	250~320
电容	340~750	730~840
集成电路	40~90	85~108
控制组件	5~12	12~17
PCB 线路板	6~11	13~17
连接器	45~320	100~150
变压器	5~30	12~18
包装类	20~50	30~35

数据来源：固德威公告、东方证券研究所

汽车电气化进程加速，新能源车相比传统燃油汽车需要更多电流转换部件，驱动电子元器件需求量攀升。

- **充电线路：**需要将交流充电桩提供的交流电转换为直流电，才能给车载高压锂离子电池充电。
- **汽车驱动线路：**需要将电池输出的直流电转换为 220V 交流电。
- **传统负载线路：**电压相对较低，如空调、雨刮器等采用 12V 电压，而电池输出为 48V 甚至更高的电压，需要大量的电压转化模块（DC-DC）模块进行电压转换。

图 16：特斯拉车载储能


数据来源：电车资源、东方证券研究所

图 17：30KW 光伏逆变器拆解


数据来源：EDN 电子技术设计、东方证券研究所

逆变器测算与关键假设：

风电市场：假设 2021 年风电变流器的平均价格为 0.3 元/W，以后价格每年下降 2%。据我们的测算，2021 年全球风电逆变器规模为 261 亿元，到 2025 年将增长到 389 亿元，20-25E CAGR 为 6%。

光伏市场：假设 2021 年光伏逆变器的价格为 0.25 元/W，2021 以后为价格年降 2%。2021 年全球光伏逆变器规模为 400 亿元，到 2025 年将增长到 692 亿元，20-25E CAGR 为 15%。

储能市场：假设储能 PCS 2021 年的价格为 0.4 元/W，21-23 年 PCS 价格年降为 10%，2024 年及以后年降为 5%。据我们的测算，2021 年全球储能 PCS 市场规模为 60 亿元，到 2025 年将增长到 383 亿元，20-25E CAGR 为 75%。

新能源汽车市场：假设 2021 年新能源汽车逆变器价格约为 3000 元/辆，假设单车逆变器 2022 年价格下降幅度为 5%，2023 年及以后年降为 2%。根据我们的测算，全球新能源汽车逆变器市场规模 2021 年为 270 亿，到 2025 年将增长到 690 亿元，20-25E CAGR 为 33%。

根据我们的测算，2020 年风、光、储和新能源车所对应的逆变器市场规模为 825 亿元，2025 年将增长至 2153 亿元，20-25 年 CAGR 为 21%。

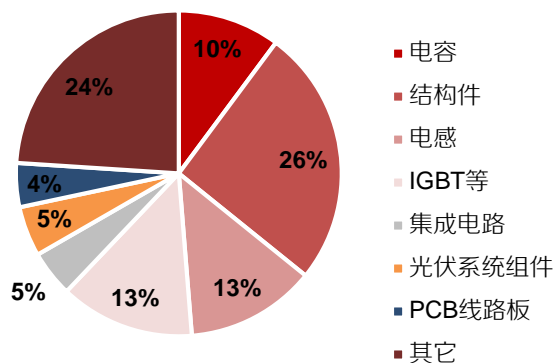
图 18：2020-2025E 全球逆变器市场空间测算

	2020	2021E	2022E	2023E	2024E	2025E	20-25E CAGR
风电新增装机量 (GW)	93	87	100	114	123	141	9%
风电逆变器规模 (亿元)	294	261	293	327	348	389	6%
光伏新增装机量 (GW)	130	160	203	240	270	300	18%
光伏逆变器规模 (亿元)	342	400	496	576	635	692	15%
储能新增装机量 (GW)	5	15	33	54	90	131	90%
储能 PCS 规模 (亿元)	24	60	119	175	277	383	75%
新能源车销量 (万辆)	331	630	767	1043	1357	1800	40%
新能源车逆变器 (亿元)	166	270	312	416	531	690	33%
市场总空间 (亿元)	825	991	1221	1494	1792	2153	21%

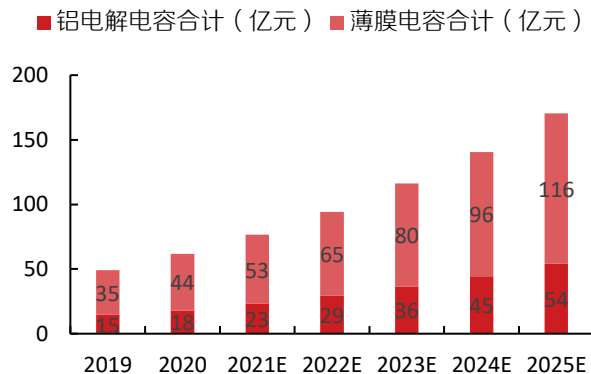
数据来源：EVTank、CPIA、GWEC、WIND、阳光工匠光伏网、中国汽车流通协会、东方证券研究所整理测算

3.2 逆变器高速增长，带动电容/电感/IGBT 等需求持续上行

受益于风光储以及新能源车的高速发展，逆变器出货量提升有望持续打开电容/电感/IGBT 成长空间。电容/电感/IGBT 等是逆变器的重要成本组成，在逆变器的原材料成本中占据绝对份额，据固德威招股书，电容/电感/IGBT 等在原材料中成本占比 10%/13%/13%左右。风光储及新能源车高速发展，将会带动电容/电感/IGBT 等需求持续上行。我们假设风光储及新能源车逆变器毛利率 30%，以 IGBT 等分立器件为例，我们预测风光储以及新能源车逆变器对 IGBT 等分立器件市场需求将从 20 年的 77 亿元增长至 25 年的 202 亿元，20-25E CAGR 21%。

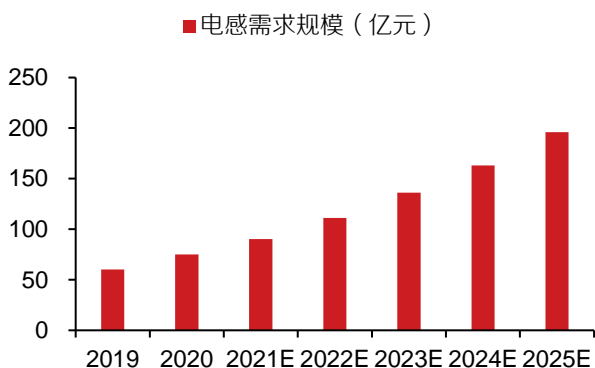
图 19：固德威光伏逆变器原材料采购成本拆分


数据来源：固德威招股书、东方证券研究所

图 20：风光储及新能源车对电容市场需求规模


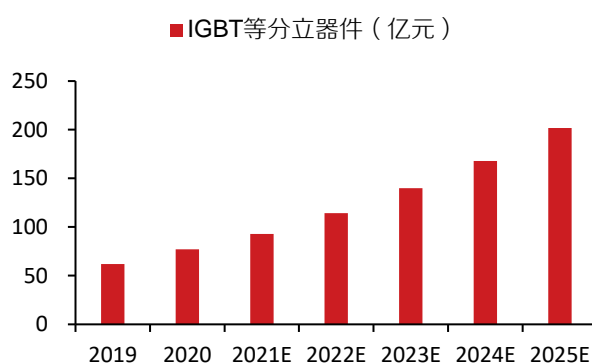
数据来源：东方证券研究所测算

图 21：风光储及新能源车对电感市场需求规模



数据来源：东方证券研究所测算

图 22：风光储及新能源车对 IGBT 等分立器件市场需求规模

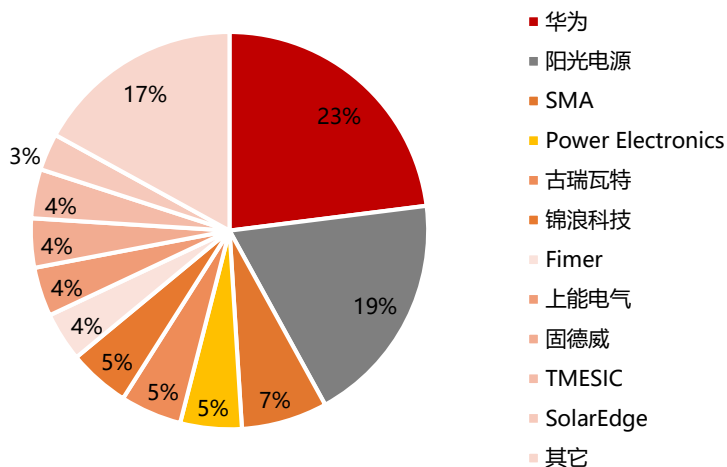


数据来源：东方证券研究所测算

3.3 需求旺盛叠加国产替代，国内电子元器件厂商迎来机遇

中国厂商加速逆变器全球布局，国内电容/电感/IGBT 等厂商迎来新机遇。随着中国光伏装机量的增长，中国本土厂商加快技术与产品升级，市占率全球领先。据 Wood Mackenzie 统计，2020 年全球光伏逆变器出货量达 185 GW。在出货量排名前十的供应商中有六家是中国供应商，其中华为以 23% 的市占率位居榜首，国内逆变器厂商在全球逆变器市场中占据超六成市场份额，然而，电容、电感和 IGBT 等作为逆变器的核心电子元器件，全球主要市场份额和高端技术还掌握在欧美日系厂商手中，国产化亟待突破。我们认为，随着中国新能源革命的进一步到来，未来技术突破、政策催化和成本优势会成为弥合该“剪刀差”的重要推手，电容、电感和 IGBT 等厂商将受益于逆变器国内产业链而加速成长！

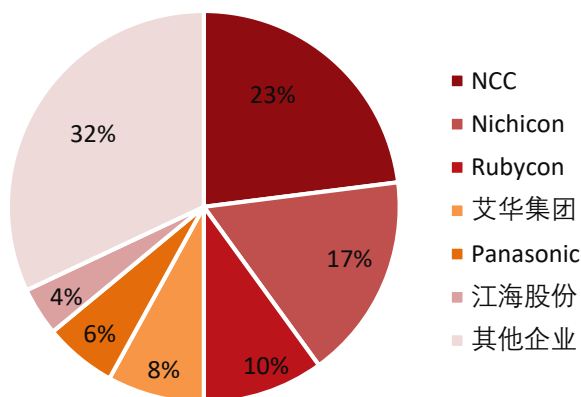
图 23：2020 年全球光伏逆变器出货量市场份额



数据来源：Wood Mackenzie、东方证券研究所

铝电解电容以日本企业为主导，国产厂商成长迅速。铝电解电容领域，日本厂商仍然占据主要地位，19 年总体份额超过 50%，主要企业包括 Nippon Chemi-con（贵弥功）、Nichicon（尼吉康）、Rubycon（红宝石）、Panasonic（松下），江海排在第 6 名。此外，台湾企业立隆电子和韩国企业 Sam Young（三莹）也拥有一定的市场占有率。以艾华集团、江海股份为代表的国产厂商成长迅速，依托成本优势、产业链优势，抓住日本厂商逐渐退出中低端市场的机会，不断推进国产替代。

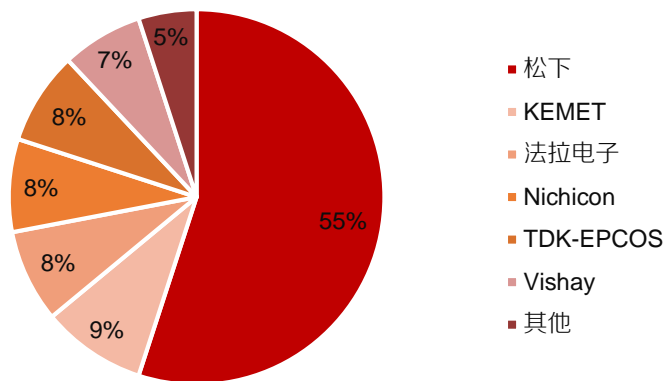
图 24：2019 年全球铝电解电容器企业市场份额



数据来源：Paumanok Publication、东方证券研究所

日本和欧美厂家主导薄膜电容器行业，国产厂商加速突破。薄膜电容市场目前仍以海外厂商为主导，生产企业如松下、基美、Epcos、威世和法拉电子等知名企业，发展历史较长，资金和技术实力雄厚，处于行业领先地位。薄膜电容高端市场进入壁垒相对较高，一旦进入，规模化供应客户以后，企业盈利能力也比较明显。但随着逆变器终端厂商对国内薄膜电容厂商的扶持和国内供应链的支持，法拉电子薄膜电容已实现规模国内第一，全球前三，江海和鹰峰电子也发展迅速。

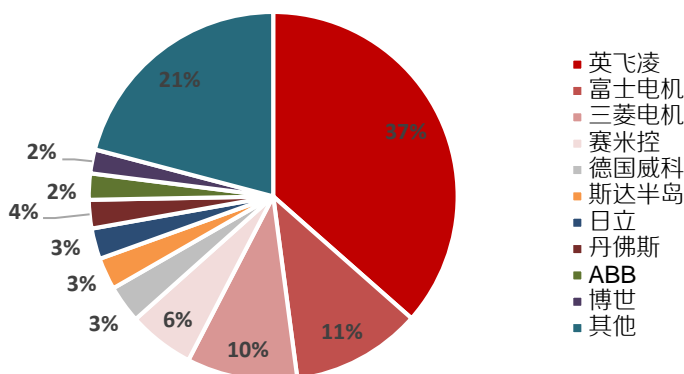
图 25：2019 年全球薄膜电容器企业市场份额



数据来源：立鼎产业研究院、东方证券研究所

IGBT 产业被欧美厂商掌控，国产替代持续推进。IGBT 的核心技术和产业为大多数欧美 IDM 半导体厂商所掌控，德国英飞凌在 IGBT 模块方面位列全球首位，2020 年市占率高达 36.5%。2020 年全球 IGBT 模块排名前 5 的供应商所占的市场总份额近 7 成，强者恒强格局显现。由于 IGBT 对设计及工艺要求较高，而国内缺乏 IGBT 相关技术人才、工艺基础薄弱且企业产业化起步较晚，产业比较薄弱。近年来在国家利好政策的推动下，中国 IGBT 行业取得了一定的技术进步，2020 年国内 IGBT 厂商斯达半导体全球排名上升至第 6 位，此外，士兰微、时代电气、比亚迪、宏微、扬杰科技等厂商也进步明显，持续推动 IGBT 国产化。

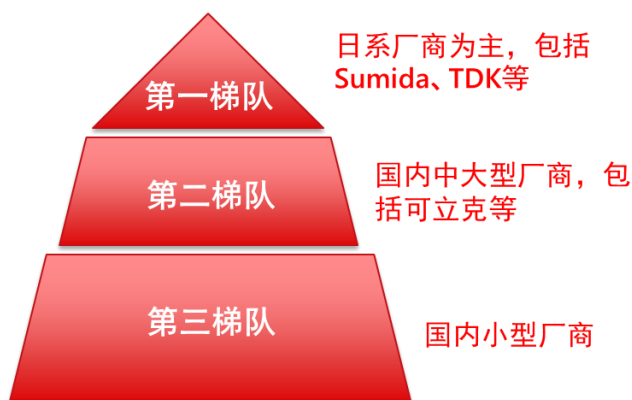
图 26：2020 年全球 IGBT 模块市场份额



数据来源：Omdia、斯达半导官网、东方证券研究所

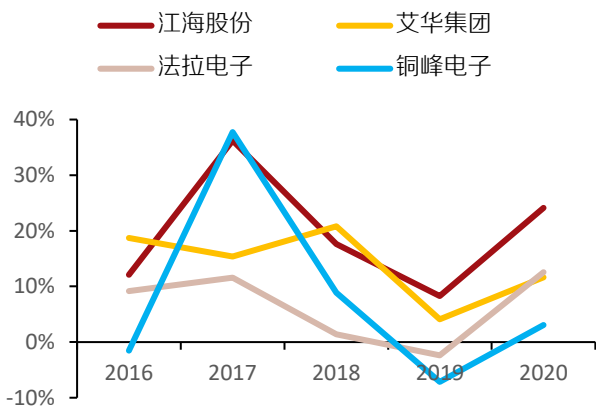
全球电感市场主要由日系厂商主导，国产厂商有望实现份额提升。从全球电感器件行业主要厂商区域分布来看，目前全球电感市场主要由日系厂商主导，中国、美国、德国也为全球电感器件行业重要市场。从市占率上看，全球电感产业集中度高，以胜美达、TDK 等日系电感器大厂为主。国内厂商不断凭借技术突破和成本优势努力赶超，未来有望实现份额提升。

图 27：全球电感行业主要企业竞争结构

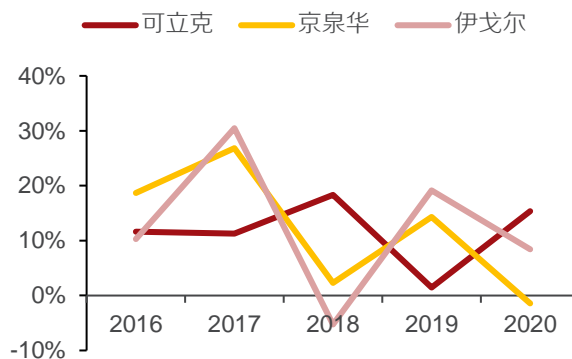


数据来源：前瞻产业研究院、东方证券研究所

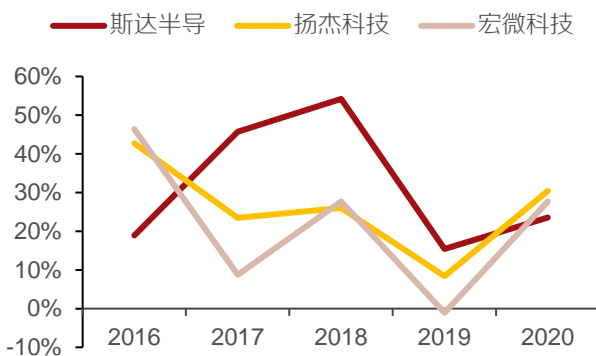
电容/电感/IGBT 厂商具备成本优势，国产替代加速。全球电感器市场，尤其是高端电容、电感和IGBT 市场主要被国外厂商占据。近年来国产电容/电感/IGBT 厂商营收增速较快，不断抢占全球市场份额，一方面是国内逆变器厂商的扶持，另外是国内元器件厂商的技术进步，叠加成本的优势，国产替代正在加速前行。展望未来，我们认为随着国内技术水平的提高和国产化加速，国产电子元器件公司市场份额仍有较大的提升空间。

图 28：2016-2020 年电容各厂商营收增速


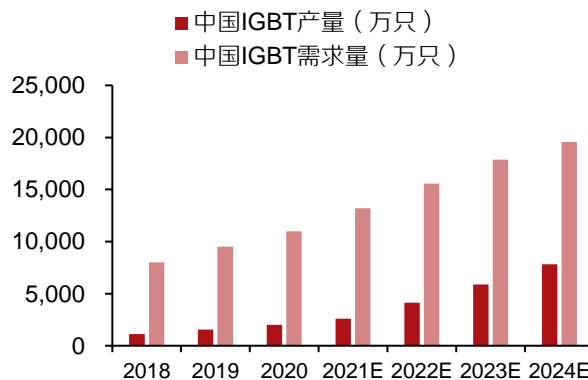
数据来源：wind、东方证券研究所

图 29：2016-2020 年电感各厂商营收增速


数据来源：wind、东方证券研究所

图 30：2016-2020 年 IGBT 各厂商营收增速


数据来源：wind、东方证券研究所

图 31：中国 IGBT 产量及需求量


数据来源：群智咨询、东方证券研究所

4. 投资建议

随着能源革命的加速到来，从“风光/新能源车”时代，逐步走向“风光储/新能源车”时代，无论是哪种新能源技术的发展，都必将驱动逆变器需求爆发式增长，作为逆变器最核心的器件，电容/电感/IGBT 等相关的逆变器产业链也将因此受益。

电容领域：建议关注铝电解电容及薄膜电容提供商江海股份(002484，买入)、薄膜电容提供商法拉电子(600563，未评级)、铝电解电容及薄膜电容提供商艾华集团(603989，未评级)和聚丙烯薄膜及薄膜电容提供商铜峰电子(600237，未评级)；

电感领域：建议关注国内领先的磁性元器件制造商可立克(002782，未评级)和京泉华(002885，未评级)；

IGBT 领域：建议关注国内核心生产商——斯达半导(603290，未评级)、士兰微(600460，未评级)、扬杰科技(300373，买入)、闻泰科技(600745，买入)、华润微(688396，买入)、华虹半导体(01347，买入)。

5 风险提示

光伏/风电装机不及预期：受疫情影响，以及光伏、风电产业链其他环节涨价等因素的影响，全球光伏、风电新增装机的进程可能会放缓，进而影响逆变器的出货量。

新能源车销量不及预期：新能源车逆变器及其零部件市场规模取决于新能源车销量，若新能源车销量不及预期，将对逆变器及其零部件市场空间产生不利影响。

IGBT 等关键元件短缺风险：目前逆变器的部分核心元器件仍依赖于进口，短期之内还无法实现全面的国产替代，如果出现断供等情况将极大影响逆变器产能。

国际贸易条件变化风险：当前国内逆变器厂商的利润主要来自海外市场，如果贸易纠纷升级，可能导致厂商的利润空间缩窄，甚至被迫退出部分市场。

假设条件变化影响测算结果风险：报告中风光储及新能源车对逆变器及其主要原器件电容/电感/IGBT 等带来的市场需求测算依赖于风光储装机量、逆变器单价及其毛利率等假设，若此类假设数据有所变动，将对测算结果造成影响。

分析师申明

每位负责撰写本研究报告全部或部分内容的研究分析师在此作以下声明：

分析师在本报告中对所提及的证券或发行人发表的任何建议和观点均准确地反映了其个人对该证券或发行人的看法和判断；分析师薪酬的任何组成部分无论是在过去、现在及将来，均与其在本研究报告中所表述的具体建议或观点无任何直接或间接的关系。

投资评级和相关定义

报告发布日后的 12 个月内的公司的涨跌幅相对同期的上证指数/深证成指的涨跌幅为基准；

公司投资评级的量化标准

买入：相对强于市场基准指数收益率 15%以上；

增持：相对强于市场基准指数收益率 5% ~ 15%；

中性：相对于市场基准指数收益率在-5% ~ +5%之间波动；

减持：相对弱于市场基准指数收益率在-5%以下。

未评级 —— 由于在报告发出之时该股票不在本公司研究覆盖范围内，分析师基于当时对该股票的研究状况，未给予投资评级相关信息。

暂停评级 —— 根据监管制度及本公司相关规定，研究报告发布之时该投资对象可能与本公司存在潜在的利益冲突情形；亦或是研究报告发布当时该股票的价值和价格分析存在重大不确定性，缺乏足够的研究依据支持分析师给出明确投资评级；分析师在上述情况下暂停对该股票给予投资评级等信息，投资者需要注意在此报告发布之前曾给予该股票的投资评级、盈利预测及目标价格等信息不再有效。

行业投资评级的量化标准：

看好：相对强于市场基准指数收益率 5%以上；

中性：相对于市场基准指数收益率在-5% ~ +5%之间波动；

看淡：相对于市场基准指数收益率在-5%以下。

未评级：由于在报告发出之时该行业不在本公司研究覆盖范围内，分析师基于当时对该行业的研究状况，未给予投资评级等相关信息。

暂停评级：由于研究报告发布当时该行业的投资价值分析存在重大不确定性，缺乏足够的研究依据支持分析师给出明确行业投资评级；分析师在上述情况下暂停对该行业给予投资评级信息，投资者需要注意在此报告发布之前曾给予该行业的投资评级信息不再有效。

免责声明

本证券研究报告（以下简称“本报告”）由东方证券股份有限公司（以下简称“本公司”）制作及发布。

本报告仅供本公司的客户使用。本公司不会因接收人收到本报告而视其为本公司的当然客户。本报告的全体接收人应当采取必要措施防止本报告被转发给他人。

本报告是基于本公司认为可靠的且目前已公开的信息撰写，本公司力求但不保证该信息的准确性和完整性，客户也不应该认为该信息是准确和完整的。同时，本公司不保证文中观点或陈述不会发生任何变更，在不同时期，本公司可发出与本报告所载资料、意见及推测不一致的证券研究报告。本公司会适时更新我们的研究，但可能会因某些规定而无法做到。除了一些定期出版的证券研究报告之外，绝大多数证券研究报告是在分析师认为适当的时候不定期地发布。

在任何情况下，本报告中的信息或所表述的意见并不构成对任何人的投资建议，也没有考虑到个别客户特殊的投资目标、财务状况或需求。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，若有必要应寻求专家意见。本报告所载的资料、工具、意见及推测只提供给客户作参考之用，并非作为或被视为出售或购买证券或其他投资标的的邀请或向人作出邀请。

本报告中提及的投资价格和价值以及这些投资带来的收入可能会波动。过去的表现并不代表未来的表现，未来的回报也无法保证，投资者可能会损失本金。外汇汇率波动有可能对某些投资的价值或价格或来自这一投资的收入产生不良影响。那些涉及期货、期权及其它衍生工具的交易，因其包括重大的市场风险，因此并不适合所有投资者。

在任何情况下，本公司不对任何人因使用本报告中的任何内容所引致的任何损失负任何责任，投资者自主作出投资决策并自行承担投资风险，任何形式的分享证券投资收益或者分担证券投资损失的书面或口头承诺均为无效。

本报告主要以电子版形式分发，间或也会辅以印刷品形式分发，所有报告版权均归本公司所有。未经本公司事先书面协议授权，任何机构或个人不得以任何形式复制、转发或公开传播本报告的全部或部分内容。不得将报告内容作为诉讼、仲裁、传媒所引用之证明或依据，不得用于营利或用于未经允许的其它用途。

经本公司事先书面协议授权刊载或转发的，被授权机构承担相关刊载或者转发责任。不得对本报告进行任何有悖原意的引用、删节和修改。

提示客户及公众投资者慎重使用未经授权刊载或者转发的本公司证券研究报告，慎重使用公众媒体刊载的证券研究报告。

东方证券研究所

地址：上海市中山南路 318 号东方国际金融广场 26 楼

电话：021-63325888

传真：021-63326786

网址：www.dfzq.com.cn