

海外家庭储能：高增持续，渠道为王，未来可期

——储能行业专题报告 8

核心观点

- **家庭储能系统的发展趋势是什么？** 家庭储能系统通常可与分布式光伏发电相结合形成家庭光储系统。家储系统主要包括电池和逆变器两类产品。（1）从电池趋势上看，储能电池往更高容量演进。随着居民用电量的增加，每户带电量逐渐提高，电池可以通过模块化实现系统扩容，同时高压电池成为趋势。（2）从逆变器趋势上看，适合增量市场的混合逆变器和无需接入电网的离网逆变器需求增加。（3）从终端产品趋势上看，目前以分体式为主，即电池和逆变器系统搭配使用，后续逐步往一体机发展。（4）从区域市场趋势看，电网结构和电力市场的不同造成不同区域的主流产品略有差异。欧洲并网模式为主，美国并离网模式较多，澳洲在探索虚拟电厂模式。
- **海外家庭储能市场为什么持续增长？** 受益于分布式光伏&储能渗透率双轮驱动，海外家庭储能快速增长。光伏装机方面，欧洲能源对外依存度高，俄乌冲突加剧了能源危机，欧洲各国纷纷上调光伏装机预期。储能渗透率方面，能源价格上涨促使居民用电价格上升，储能经济性提升，各国纷纷出台补贴政策，鼓励户用储能装机。
- **海外市场发展情况如何，市场空间有多大？** 美国、欧洲、澳洲是当前户用储能的主要市场。根据 BNEF 统计，2020 年美国新增家庭储能装机容量 154MW/431MWh，主要受补贴政策驱动；欧洲新增家庭储能装机容量 639MW/1179MWh，居民电价快速上涨家储经济性提升；澳洲新增家庭储能装机容量 48MW/134MWh，户用光伏渗透率高具有发展户用储能的基础，虚拟电厂市场聚合家庭储能参与辅助服务提升收益率。我们预计，假设 2025 年新装光伏市场储能渗透率 15%，存量市场储能渗透率 2%，全球家庭储能容量空间达 25.45GW/58.26GWh，2021-2025 年装机能量复合增速 58%。
- **家庭储能行业的关键壁垒是什么？** 我们认为家庭储能行业的关键壁垒在于渠道和产品力。家庭储能系统通常与屋顶光伏配套使用，产品形态类似小家电，具有一定的消费品属性，从 2C 产品的角度思考，（1）渠道影响产品的触达和市场覆盖度，厂商可以自建海外渠道或者与渠道深度绑定的方式达成销售目的；（2）产品带电量、电压等级、耦合方式等技术参数决定了产品的市场定位，研发投入和服务体系建设是保障产品力的关键。
- **哪些环节会受益？** 电池和 PCS 是家用储能系统的两大部件，是家庭储能市场最为受益的环节。根据我们测算，2025 年家用储能新增装机 25.45GW/58.26GWh，对应电池出货 58.26GWh，PCS 出货 25.45GW。我们预计到 2025 年，电池增量市场空间 784 亿元，PCS 增量市场空间 209 亿元。因此，行业内储能业务占比高、市场份额大、渠道布局广、品牌力强的企业将受益。

投资建议与投资标的

家庭储能市场空间广阔，中国企业产品性价比高，在全球市场广受欢迎，建议关注鹏辉能源(300438, 买入)、派能科技(688063, 未评级)、博力威(688345, 买入)、德业股份(605117, 未评级)、阳光电源(300274, 未评级)。

风险提示

- 市场扩展不及预期；原材料价格上涨风险；新冠疫情导致业绩波动的风险；假设条件变化影响测算结果。

行业评级 看好（维持）

国家/地区 中国
行业 电力设备及新能源行业
报告发布日期 2022 年 07 月 27 日



证券分析师

卢日鑫 021-63325888*6118
lurixin@orientsec.com.cn
执业证书编号：S0860515100003

施静 021-63325888*3206
shijing1@orientsec.com.cn
执业证书编号：S0860520090002
香港证监会牌照：BMO306

顾高臣 021-63325888*6119
gugaochen@orientsec.com.cn
执业证书编号：S0860520080004

联系人

温晨阳 wenchenyang@orientsec.com.cn

相关报告

国内储能：商业模式改善，行业快速放量：——储能行业专题报告 7 2022-07-23

便携式储能：从小众到大众，从十亿到百亿：——储能行业专题报告 6 2022-03-31

电价政策组合拳，引燃工商业储能市场：——储能行业专题报告 5 2021-12-07

欧洲储能市场：蓄势待发：——储能行业专题报告 4 2021-09-25

美国储能市场：政策驱动，商业模式成熟：——储能行业专题报告 3 2021-09-10

电力辅助服务是什么：——储能行业专题报告 2 2021-09-01

储能市场加速开启，商业模式未来可期：——储能行业专题报告 1 2021-08-25

目录

1、家储产品：向一体机、更高带电量趋势发展	5
1.1 产品：面向存量和增量户用光伏市场的配套需求	5
1.2 价值量：全系统投资成本近 8 万元	8
1.3 趋势：高容量电池+混合逆变器+一体机趋势	9
2、市场空间：分布式光伏超预期+储能渗透率“双β”，预计全球 2025 年新增装 机 58GWh.....	13
2.1 需求驱动：能源转型迫在眉睫，分布式光伏大超预期	13
2.2 需求驱动：电价+补贴推动储能渗透率提升.....	15
2.3 区域市场：美国、欧洲、澳洲占据主导	18
2.3.1 美国：补贴驱动市场需求	18
2.3.2 欧洲：电价上涨，经济性提升	19
2.3.3 澳洲：虚拟电厂拓展收益提高经济性	20
2.4 空间预测：预计 2025 年全球家用储能新增装机 58.26GWh.....	21
3、行业壁垒：产品和渠道构成壁垒	23
壁垒 1：渠道	23
壁垒 2：产品力	23
4、电池和 PCS 作为核心部件最为受益.....	26
4.1 鹏辉能源：锂电全能手，专注储能领域，绑定大客户快速发展	26
4.2 派能科技：全球家庭储能龙头，产能扩张，保障交付	27
4.3 博力威：轻型动力+储能两翼齐飞.....	28
4.4 德业股份：传统家电行业切入 PCS，渠道能力保障订单量.....	30
4.5 阳光电源：PCS 龙头稳固，储能系统能力突出	31
投资建议.....	32
风险提示.....	32

图表目录

图 1：家庭光伏储能系统	5
图 2：适合新装光伏的直流耦合系统.....	5
图 3：适合已装光伏的交流耦合系统.....	5
图 4：家庭储能并网/离网系统	6
图 5：交流耦合分体机系统.....	7
图 6：交流耦合一体机系统.....	7
图 7：直流耦合分体机系统.....	7
图 8：哲思锂电 35.2KWh 高压储能电池性能参数.....	7
图 9：家庭储能产业链模式.....	8
图 10：家庭光伏储能系统成本结构.....	9
图 11：不同产品单价（\$/kw）	11
图 12：美国及欧洲各国平均电力中断时间（分钟）	12
图 13：澳洲 2009-2018 年各地区电力中断次数	12
图 14：全球家庭储能年新增装机容量（MW）	13
图 15：2020 年全球家庭储能出货量（MWh）	13
图 16：欧洲能源消费结构	13
图 17：欧洲天然气供应结构（十亿立方英尺/天）	13
图 18：世界主要国家光伏渗透率及户用光伏装机占比.....	14
图 19：美国家庭储能和光伏共同安装比例	16
图 20：不同电价水平安装光储系统全生命周期节约的成本	16
图 21：不同电价水平安装光储系统 IRR.....	16
图 22：德国户用光伏、储能系统成本变化趋势	17
图 23：德国国家用电价与光伏、光储系统的平准化成本（欧分/kWh）	17
图 24：美国户用储能新增装机	18
图 25：欧洲家庭储能新增装机量（MWh）	19
图 26：2020 年欧洲新增家庭储能装机市场分布.....	19
图 27：欧洲 2020-2024 年家庭储能新增装机量预测（MWh）	19
图 28：德国居民用电价格（欧分/kWh）	20
图 29：澳大利亚家庭储能新增装机量（MWh）	20
图 30：2020 年全球新增家庭储能装机市场分布.....	20
图 31：澳大利亚能源市场委员会批发电价	21
图 32：Green Energy Markets 提出的光伏系统配备储能比例	21
图 33：行业公司研发投入占收入的比例（%）	24
图 34：2020 年美国家庭储能市场品牌对比.....	24

图 35：鹏辉能源收入结构及增速（亿元）	26
图 36：鹏辉能源储能业务收入及增速（亿元）	27
图 37：派能科技收入构成（亿元）	27
图 38：派能科技储能电池系统收入及增速	28
图 39：派能科技储能电池系统毛利率	28
图 40：博力威主要产品介绍	28
图 41：博力威：收入及增速	29
图 42：博力威：归母净利润及增速	29
图 43：博力威：2021 年收入拆分（%）	29
图 44：博力威：毛利率及净利率（%）	29
图 45：博力威：储能电池业务收入	30
图 46：博力威：储能产品主要为便携式储能	30
图 47：德业股份收入构成（亿元）	30
图 48：德业股份逆变器业务收入（亿元）	31
图 49：阳光电源收入构成（亿元）	31
图 50：阳光电源储能业务营业收入及增速（亿元）	32
图 51：阳光电源储能业务毛利率	32
表 1：英国户用储能系统价格拆分	9
表 2：户用储能模块化电池产品对比	9
表 3：户用储能高压电池产品对比	10
表 4：海外净计量政策变化	10
表 5：各国上调光伏装机预期	14
表 6：各国户用光伏补贴政策	15
表 7：各国户用储能补贴政策	17
表 8：美国加州 SGIP 政策演变	18
表 9：户用储能装机量测算	21
表 10：家庭储能主要市场经销商情况（部分）	23
表 11：2021 年最受欢迎的户用电池系统	24
表 12：户用储能市场空间测算	26

1、家储产品：向一体机、更高带电量趋势发展

1.1 产品：面向存量和增量户用光伏市场的配套需求

家庭储能通常与户用光伏配合使用，装机量迎来高速增长。家庭储能系统，又称电池储能系统，其核心是可充电的储能蓄电池，通常以锂离子或铅酸电池为基础，由计算机控制，在其他智能硬件及软件的协调下实现充电和放电循环。家庭储能系统通常可与分布式光伏发电相结合形成家庭光储系统。从用户侧来看，家庭光储系统在降低电费的同时，可以消除停电对正常生活的不良影响；从电网侧来看，支持统一调度的家庭储能设备可以缓解高峰时段的用电紧张并为电网提供频率修正。

图 1：家庭光伏储能系统



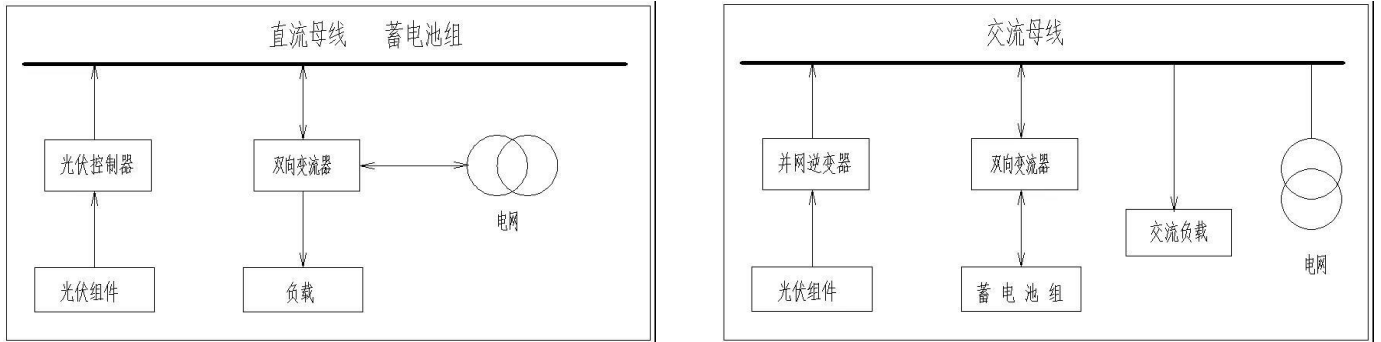
数据来源：交谷太阳能，东方证券研究所

根据光伏和储能系统的耦合方式的不同，分为直流耦合系统和交流耦合系统，分别适合与新装光伏系统的增量市场和已装光伏系统的存量市场。增量市场空间更大，是未来市场增长的主要动力：

- (1) 增量市场（目标家庭新安装光伏+储能系统）：一般使用直流耦合产品。直流耦合的储能系统包含电池系统和混合逆变器，混合逆变器兼具了光伏并网逆变器和储能变流器的功能。直流耦合的优势在于，光伏和储能电池都通过混合逆变器完成变流，不需要额外安装光伏并网逆变器，系统集成度更高，安装和售后服务都更方便，同时便于智能监测和控制。有部分已经安装好光伏系统的家庭选择拆除原有的光伏并网逆变器，新安装混合逆变器。
- (2) 存量市场（目标家庭已安装光伏，新增储能系统），一般使用交流耦合产品。只需加装蓄电池和储能变流器，不影响原来的光伏系统，而且储能系统的设计原则上和光伏系统没有直接关系，可以根据需求来定。交流耦合的优势在于高安全：交流耦合方式下，能量汇集于交流端，既可以直接提供给负载使用或者送入电网，也可以通过双向变流器直接向蓄电池充电，可以选用低压 PV 和低压电池，消除储能系统中的直流高压风险。

图 2：适合新装光伏的直流耦合系统

图 3：适合已装光伏的交流耦合系统



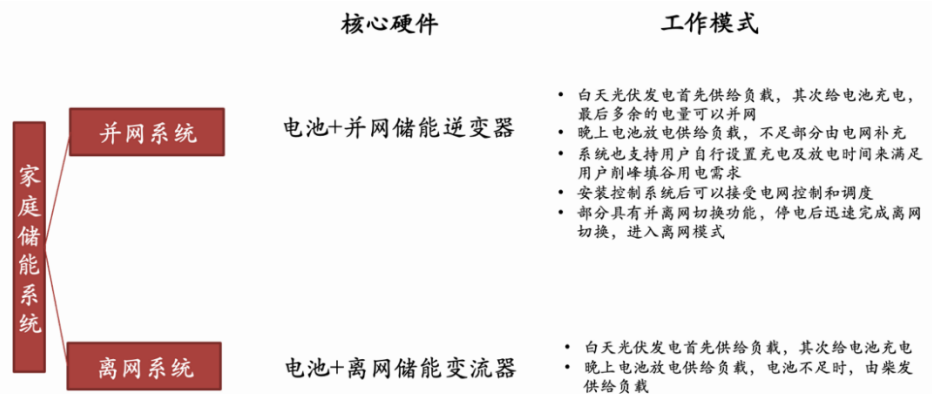
数据来源：古瑞瓦特，东方证券研究所

数据来源：古瑞瓦特，东方证券研究所

根据系统是否并入电网，家庭储能系统可以分为并网系统和离网系统，核心差异在于是否接入电网，目前多数区域使用的是并离网一体机系统。

- (1) **并网系统**，光伏和储能系统可以接入电网，在光伏或电池的电量不足时可以从电网购电。适合电力系统稳定、电价相对较低的区域。
- (2) **离网系统**，适合于没有电网的沙漠、海岛等地区或者电网不稳定需要自发自用的区域。使用离网储能变流器，通常具备柴油发电机接口，在夜间电池供电不足时补充电力。
- (3) **并离网一体机**，具有并离网切换功能或者将并网、离网模式整合在一台机器中，可以在停电时完成切换进入离网模式，适合电力系统不稳定、经常停电的地区。

图 4：家庭储能并网/离网系统



数据来源：固德威，Clean Energy Reviews, 东方证券研究所

家庭储能系统的核心硬件设备包括电池和变流器，根据产品的集成程度，主要有一体机和分体机两种模式，当前市场分体机为主，但一体机是高端市场的发展趋势：

- (1) 分体机，部分交流耦合产品和直流耦合产品采用分体机模式，电池系统和逆变器系统分别由 pack 厂商和逆变器厂商提供，然后经过集成商、经销商、安装商渠道到达终端用户。
- (2) 一体机，产品为包含电池和逆变器的一体机系统，通常是交流耦合产品。上游电池系统和逆变器作为供应商提供产品，通常采用贴牌模式，最终产品中不呈现供应商的品牌，产品的销售、售后全部由品牌商承担。

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。

图 5：交流耦合分体机系统



数据来源：Clean energy review，东方证券研究所

图 6：交流耦合一体机系统



数据来源：Clean energy review，东方证券研究所

图 7：直流耦合分体机系统



数据来源：Clean energy review，东方证券研究所

根据电池包的电压高低，可以分为高压电池和低压电池，行业呈现向高压电池转换的趋势，主要目的是提高效率、简化系统设计，但同时电芯一致性和 BMS 管理能力要求更高。高压电池通常电池包电压在 48V 以上，可以通过多个电芯串联实现电池包层面的高压。效率方面，使用相同容量的电池，高压储能系统的电池电流较小，对系统的干扰较小，高压储能系统的效率更高；系统设计方面，高压混合逆变器的电路拓扑结构更简单，尺寸更小，重量更轻，更可靠。但是高压电池是多个电芯串并联而成，电压越高，串联的电池越多，对电芯的一致性要求越高，同时需要配合高效的 BMS 管理系统，否则容易出现故障。

图 8：哲思锂电 35.2KWh 高压储能电池性能参数

产品规格

电芯	电池PACK
电芯类型 LFePO4	额定能量 35.2kWh
单体规格 3.2V86Ah	额定容量 86Ah
	额定电压 409.6V
	工作电压范围 345.6-467.2V
模组	标准充电电流 0.2C
额定能量 4.4kWh	标准放电电流 0.5C
额定电压 51.2V	最大持续充电电流 0.5C
单模组规格 51.2V/86Ah	最大持续放电电流 1C
模组数量 8	组包方案 128S1P
成组方案 16S1P	尺寸 (WxDxH) 582*650*1635mm
	参考重量 600kg
	通讯 RS485/232/CAN



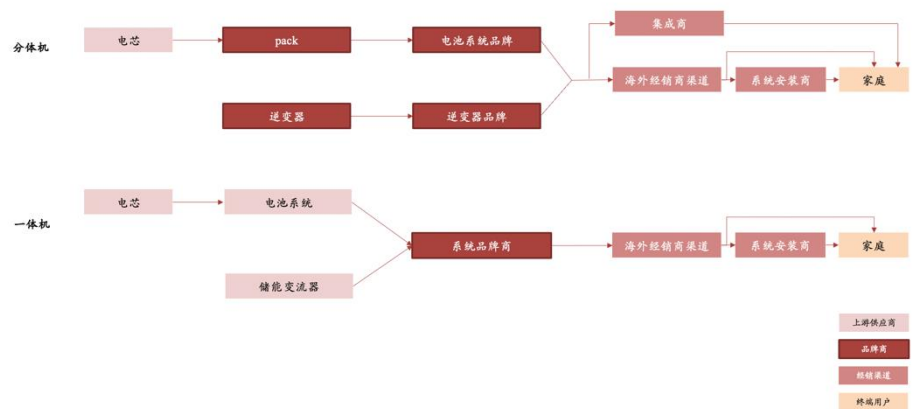
数据来源：哲思锂电，东方证券研究所

产业链上的企业有三类：

- 1) 集成商，只做品牌，设备全部外采。通常外购电芯和逆变器，集成产品，以自有品牌出售，具有完善的销售渠道和较强的品牌力，例如特斯拉、Sonnen 等。
- 2) 逆变器厂商，单独销售逆变器或者外购电芯集成电池/一体机，逆变器厂商得益于在光伏逆变器行业的品牌和渠道积累，可以快速铺开。储能系统的核心在于逆变器对电池的控制，即逆变器和电池的通信，逆变器厂商对电力电子技术有深入的了解，更有优势。
- 3) 电芯厂商，参与模式有两种，一种是为下游品牌商供应电芯，不参与产品集成，没有品牌露出，例如鹏辉能源、宁德时代、亿纬锂能等，电芯厂商的业务领域比较多元，应用场景丰富，一方面可以受益于家储行业的快速增长，另一方面可以与其他业务产生协同；另一种模式是生产电池系统单独销售或者同时外购逆变器模块完成硬件集成和软件设计，例如比亚迪、派能科技。

产业链参与者的商业模式呈现两大趋势：（1）逆变器和电芯厂商向下一体化，进行产品集成，可以强化对销售渠道的把控，提高盈利能力；（2）部分厂商专注于设备供应，可以开拓更多的客户和更广泛的应用场景，以量取胜。

图 9：家庭储能产业链模式



数据来源：Clean Energy Review，东方证券研究所

1.2 价值量：全系统投资成本近 8 万元

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。

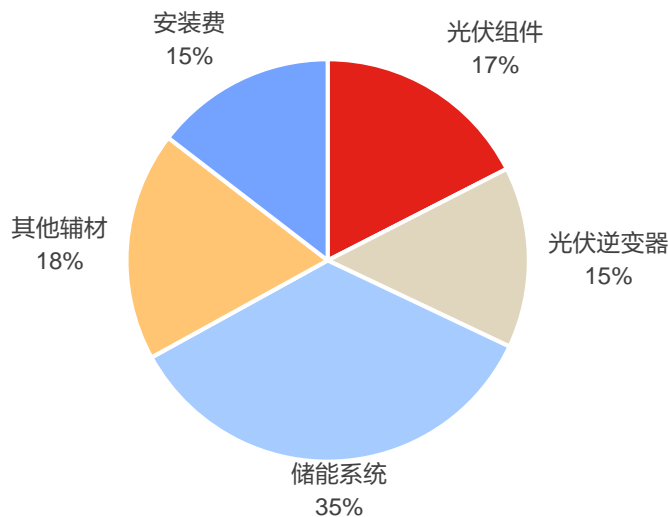
以英国一户 4.68kw 的光伏+沃太 5.8kwh/6kw 的储能系统为例，总投资约 1 万英镑，折合单价 17.61 元/w。其中，光伏系统占比 32%，组件 3.08 元/w，光伏逆变器 2.56 元/w。储能系统占比 35%，单价 4.97 元/wh。其他材料+安装费 3400 英镑，占比 33%。

表 1：英国户用储能系统价格拆分

	终端价格 (英镑)	容量	单位	单价	单位
光伏组件	1800	4.68	kw	3.08	元/w
光伏逆变器	1500	4.68	kw	2.56	元/w
储能系统	3600	5.8	kwh	4.97	元/wh
其他辅材	1900				
安装费	1500				
总计	10300	4.68	kw	17.61	元/w

数据来源：Federation of Master Builders, Affordable Solar, The Eco Experts, 东方证券研究所

图 10：家庭光伏储能系统成本结构



数据来源：Federation of Master Builders, Affordable Solar, The Eco Experts, 东方证券研究所

1.3 趋势：大容量电池+混合逆变器+一体机趋势

从电池趋势上看，储能电池往更高容量演进。随着居民用电量的增加，每户带电量逐渐提高，有的产品通过模块化实现系统扩容。因为新能源车的渗透、家用电器功率增大和居家办公的影响，每户用电量提高，对储能需求的带电量提升。

(1) 分区域市场看，总体每户带电量逐步上升。以德国市场为例，2021 年平均带电量 8.8kwh，同期数据 2020 年为 8.5kwh，2019 年为 8kwh。德国市场带电量的提升主要是由于新能源车的发展，家庭用电量提高。

(2) 模块化电池，方便扩容。单个产品的带电量 and 功率有限，厂商会设置产品能够通过模块化组合的方式实现灵活性配置，适应不同容量场景的需求。

表 2：户用储能模块化电池产品对比

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。

电池	类型	耦合方式	配置灵活性	带电量
Enphase IQ Battery	LFP	AC	最多 4 个模块	3.36, 10.08 kWh
Generac PWRcell	NMC	DC	最多 2 个模块	9, 12, 15, 18 kWh
Tesla Powerwall	NMC	AC	最多 10 个模块	13.5 kWh
Panasonic EverVolt	NMC	AC 或 DC	直流耦合电池最多 6 个模块	11.4, 17.1 kWh
sonnen eco	LFP	AC		5, 7.5, 10, 12.5, 15, 17.5, 20 kWh
LG Chem RESU	NMC	AC	最多 2 个模块	9.3 kWh
Electriq Power PowerPod 2	LFP	AC 或 DC	交流耦合电池最多 3 个模块，直流耦合电池最多 4 个模块	10, 15, 20 kWh
SunPower SunVault	LFP	AC		12, 24 kWh
SolarEdge Energy Bank	NMC	DC	每个逆变器最多 3 个模块，一个系统最多 3 个逆变器	9.7 kWh

数据来源：Energy Sage，东方证券研究所

(3) 电池从低压走向高压。更高电压的电池系统发热量减少，可以提高系统效率，同时简化电路结构，便于系统安装。随着电芯生产制造技术和电池管理系统控制技术的提高，高压电池系统成为行业趋势。

表 3：户用储能高压电池产品对比

电池	类型	电压等级 (V)	电池容量 (kwh)	输出功率 (kw)	价格 (\$/kwh)
LG RESU H Series	NMC	400	6.5/9.8	3.5/5	795
BYD Premium HVM	LFP	150-400	2.76	2	870
Sungrow ES-SGR-SBR	LFP	192-512	9.6	1.92	650
FIMER Power X FIM-BATT	LFP	180-360	9.6/12.8/16	3.8/5.1/6.4	
SolarEdge BAT10K	LFP	350-450	10	5	985

数据来源：Clean Energy Reviews，东方证券研究所

从逆变器趋势上看，适合增量市场的混合逆变器和无需接入电网的离网逆变器需求增加。

(1) 新增光伏配储动力充足，混合逆变器需求增加。因为目前家庭储能系统以增量市场为主（新增分布式光伏用户配套储能），故混合逆变器需求增加。存量市场因自身已带光伏并网逆变器，故而增量安装储能系统时，选择储能逆变器，而增量市场一般将光伏逆变器与储能变流器合并成混合逆变器。用户更多地倾向于在新装光伏时就安装储能，主要是海外的户用光伏净计量政策不确定性变强，户用光伏收益不确定性增强，用户有动力配置储能实现自发自用，减少收益不确定性。

表 4：海外净计量政策变化

地区	时间	净计量政策变化
希腊	2021 年	将大陆电网净计量上限从 1 MW 提高到 3 MW，逐步取消针对 50 千瓦以下净计量系统的许可要求。
荷兰	2020 年	荷兰政府计划从 2023 年到 2030 年每年降低 9% 的电价

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。

美国加州	2021 年	NEM3.0 提案提出，将减少太阳能电价补贴，将净计量期限从 20 年缩短为 10 年，自发自用后的余电按照全额上网，增加太阳能业主的每月固定费用。
------	--------	--

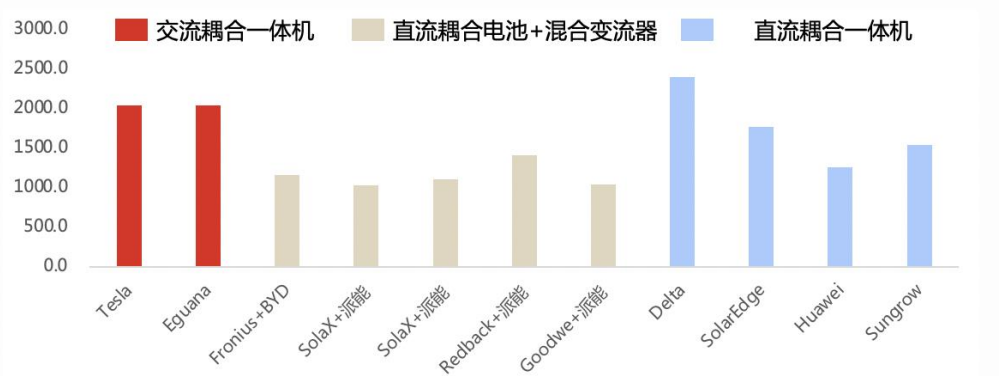
数据来源：政府官网，东方证券研究所

- (2) **美国、南非等市场带动离网逆变器需求。**美国自然灾害频繁，断电风险较高，而且美国电网相对较脆弱，电网老化，为了稳定电网，部分光伏系统电力公司不允许其接入电网。因此需要装离网，自发自用，取代发电机。美国市场高速增长，针对契合美国市场的离网储能逆变器需求大增。德业将并网和离网模式设计集成在同一台机器中，凭借突出的成本控制能力，产品在美国市场受到欢迎。

从终端产品趋势上看，目前以分体式为主，即电池和逆变器系统搭配使用，后续逐步往一体机发展。以前通常由电池厂商提供电池系统，逆变器厂商提供混合逆变器，渠道销售时根据电池和逆变器的适配性搭配销售。不同品牌的产品为安装、售后带来繁琐。因此，pack 厂商和逆变器厂商开始相互涉及，当前已经出现部分逆变器厂商（例如阳光电源、华为、固德威等）采购电芯自己组装 pack，将电池和逆变器集成后以销售，一方面可以扩大销路，另一方面可以帮助消费者节约一次性设备投资、简化安装、节约安装费用，同时便于售后维修。派能等电池厂商的一体机产品正在研发当中。

一体机终端售价整体较高，但一体机集成度高，减小了安装的难度，节约安装费用。海外市场硬件成本只占整体成本的不到一半，后续的人工成本包括安装、服务、设计、后续并网申请、补贴申请等，占主要比例。一体机可以节约后续成本，因此在高端市场逐渐受到认可。

图 11：不同产品单价（\$/kw）



数据来源：Clean Energy Review，东方证券研究所

从区域市场趋势看，电网结构和电力市场的不同造成不同区域的主流产品略有差异。欧洲并网模式为主，美国并离网模式较多，澳洲在探索虚拟电厂模式。

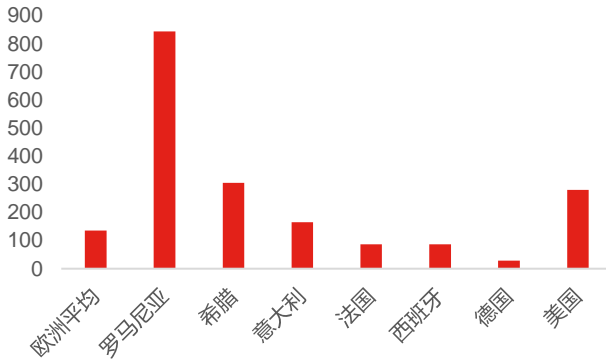
- (1) 欧洲目前的并网模式较多。欧洲市场光伏普及率高，电网相对稳定，使用并网型系统即可满足需求。储能系统需要与电网交互，因此产品逆变器要做并网认证，符合当地电网要求。并网应用时客户可以切换模式，正常发电模式时，白天光伏满足电器需求，再给电池充电，晚上自动

切换，以电池端的直流输出，逆变器切到 220V 给家里的负荷供电；阴雨天光伏发电不足时，向电网发指令，从电网购电，满足家庭负荷同时给电池充电。

(2) 美国市场并离网模式较多。美国电网铺设集中于上世纪，电网设施较为老旧，为电网运输电力能力和负荷能力埋下隐患，设备老化、技术陈旧问题突出。按照美国能源部统计，70%的输电线路和电力变压器运行年限在 25 年以上，60%的断路器运行年限超过 30 年。根据 IEA 统计，美国用户在重大事件期间平均经历了 3.2 小时的中断，在没有重大事件的情况下平均经历了 1.5 小时的中断，总计近 5 小时。对于处在恶劣天气频发的地区而言，年平均电力中断可达 10 小时以上。并离网一体机可以实现快速的并离网模式切换，在停电时由电池作为电源供电，电池电量不够时，只能等第二天把电池充满，所以并离网需要匹配柴油机、光伏或风电的接口。

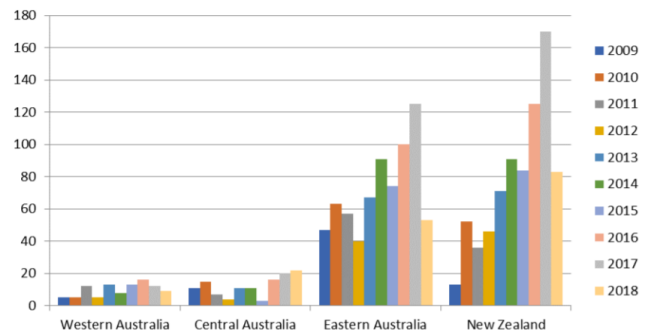
(3) 澳洲在探索虚拟电厂模式。多户安装了光伏储能系统的家庭可以接受 VPP 协议，接受电网调度。家庭可以卖出多余电量；有电量需求时，通过这个设置购电，再接入电网中。针对住宅太阳能系统、户用和商业储能系统、V2G 的电动汽车等分布式能源，澳大利亚能源市场运营商 (AEMO) 制定了新的技术标准，推出虚拟发电厂方案，分布式能源可以在满足用户需求的同时，参与电力市场获得收益。

图 12：美国及欧洲各国平均电力中断时间（分钟）



数据来源：European Commission, EIA, 东方证券研究所

图 13：澳洲 2009-2018 年各地区电力中断次数



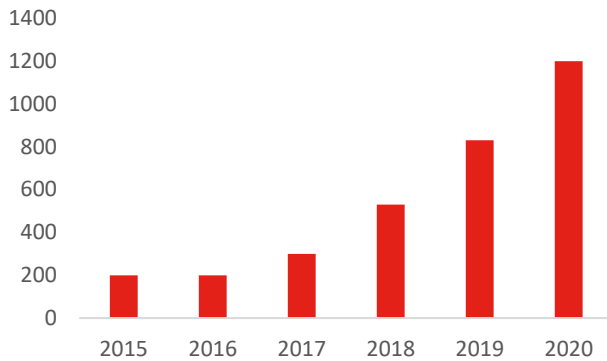
数据来源：EATON, 东方证券研究所

2、市场空间：分布式光伏超预期+储能渗透率“双β”，预计全球 2025 年新增装机 58GWh

家庭储能通常与户用光伏配合使用，装机量迎来高速增长。2015 年全球家庭储能年新增装机容量仅为 200MW 左右，2017 年以来全球装机量增长较为明显，每年新增装机增长量都有明显提高，到 2020 年全球新增装机容量达到 1.2GW，同比增长 30%。

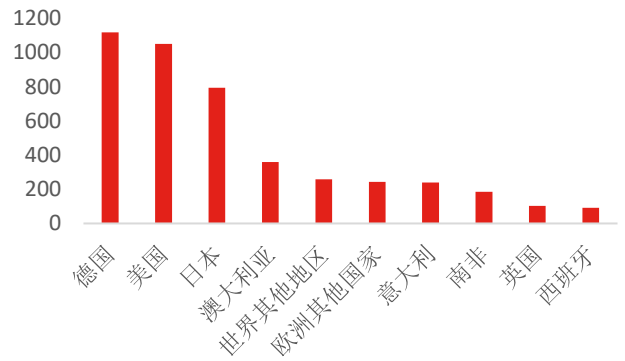
欧美是全球最具增长潜力的市场。从出货量来看，根据 IHS Markit 统计，2020 年全球新增家庭储能出货量 4.44GWh，同比增长 44.2%，其中，欧洲、美国、日本和澳大利亚居于前列，占据了全球出货量的 3/4。欧洲市场中又以德国市场发展最为迅速，德国出货量超过 1.1GWh，排在世界首位，美国出货量也超过 1GWh，排名第二，日本 2020 年出货量将近 800MWh，远超其他国家，位居第三。

图 14：全球家庭储能年新增装机容量（MW）



数据来源：IHS Markit，东方证券研究所

图 15：2020 年全球家庭储能出货量（MWh）



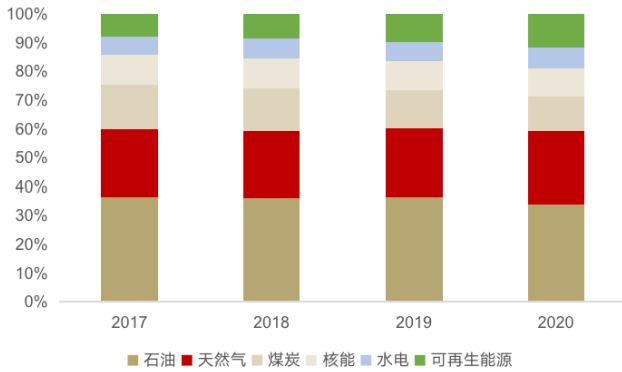
数据来源：IHS Markit，东方证券研究所

2.1 需求驱动：能源转型迫在眉睫，分布式光伏大超预期

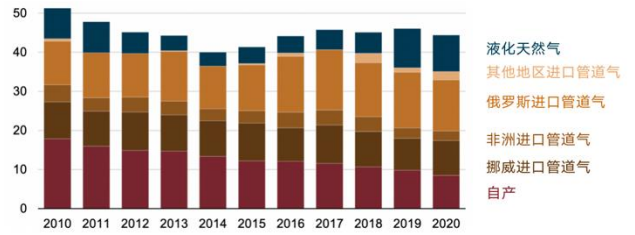
能源对外依赖过高带来能源危机，俄乌战争加剧冲突。欧洲能源结构当中，天然气占比很高，大约占比 25%左右。根据《BP 世界能源统计年鉴》，欧洲能源消费结构中，化石能源占比高，其中天然气占比稳定在 25%左右。欧洲天然气对外依赖度高，主要依靠进口。天然气来源中，80%来自进口的管道和液化天然气，其中进口自俄罗斯的管道气有 130 亿立方英尺/天，占总供给的 29%，能源过度对外依赖严重影响能源安全，政府希望能够减小依赖、维护国家安全。俄罗斯停止对欧洲天然气供应将威胁欧洲地区能源供给，急需发展清洁能源保障能源供应。

图 16：欧洲能源消费结构

图 17：欧洲天然气供应结构（十亿立方英尺/天）



数据来源：BP，东方证券研究所



数据来源：EIA，东方证券研究所

政策端加速能源转型，上调光伏装机预期。为了保障能源安全，各国纷纷出台政策，加速能源转型的步伐。德国将 100%可再生能源发电目标从 2050 年提前到 2035 年，“复活节一揽子计划 - Easter Package”，到 2030 年实现 80%的可再生能源发电，太阳能发电达到 600TWh 的目标，2030 年实现 215GW 光伏装机。欧盟委员会通过 REPowerEU 议案，提高欧盟 2030 年的可再生能源目标，2030 年可再生能源目标或再次提高到 45%，多项举措扶持分布式光伏：1）欧洲光伏屋顶计划，预计实施后第一年将增加 17twh 的电力（比此前预测高出 17%），到 25 年将产生 42twh 的额外电力；2）到 25 年所有适宜的公共建筑均安装光伏；3）要求所有新建筑物安装光伏屋顶，且审批流程控制在三个月内。

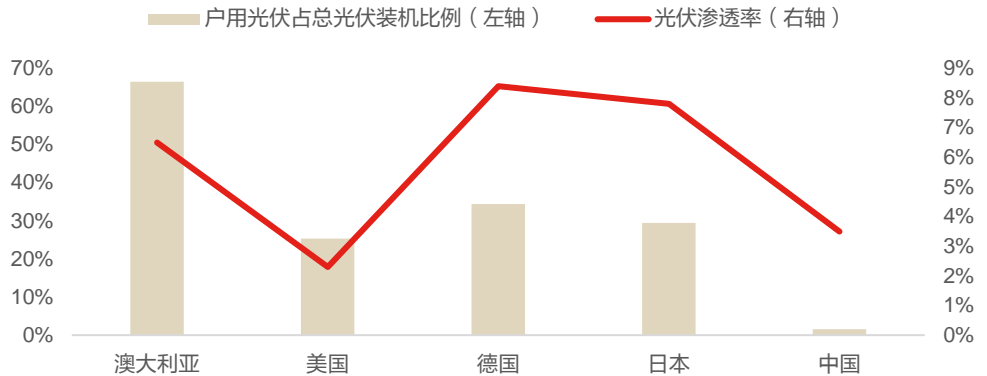
表 5：各国上调光伏装机预期

国家	调整前	新政策
德国	2050 年实现 100%可再生， 年均新增光伏装机 5GW	2035 年实现 100%可再生发电， 2030 年前年均新增装机 17.2GW
英国	2021 年累计装机 14.6GW，其中户用光伏 5GW	到 2035 年，光伏装机容量在目前 14GW 的基础上增长 5 倍， 年均新增装机 5GW
欧盟	2030 年可再生能源占比从 32%提高到 40%	2030 年可再生能源占比再次提高到 45%

数据来源：政府官网，东方证券研究所

从户用光伏渗透率来看，海外主要光伏需求国家装机从分布式开启，如日本、澳洲、美国光伏发展初期新增装机以住宅屋顶为主，同时由于起步较早，欧洲及澳洲国家光伏渗透率远高于中国，澳大利亚、美国、德国、日本的户用光伏装机容量占总光伏装机的比例分别为 66.5%、25.3%、34.4%、29.5%，发达国家户用装机占比在中国的 10 倍以上。海外分布式光伏占比更高，我们认为原因有二：

图 18：世界主要国家光伏渗透率及户用光伏装机占比



数据来源：IEA, Statista, 东方证券研究所

(1) 欧洲城市化进程较高，住房以独立或半独立住宅为主，适合发展户用光伏。从 2016 年数据来看美国共有 1.356 亿套住房，其中 0.95 亿为别墅或者联排别墅，约占 66%；根据《日本住宅·土地统计调查 2013》，日本独立住宅数 2013 年占比为 54.9%，占据住宅总量的主要份额。从住宅建筑层数来看，5 层及以下比例为 84.9%，在东京圈，2013 年独立住宅数占比也依然高达 40.7%；欧洲平均独立及半独立住宅比例也高达 57.4%，英国独立及半独立住宅比例甚至超过 80%。与此相比，我国的住宅类型则极为不同，高层住宅占据主导地位，独立和半独立住宅主要集中于农村和城市郊区。

(2) 政策支持户用光伏自发自用。欧洲光伏发电推行净计量政策，拥有可再生能源发电设施的消费者可以根据向电网输送的电量，从自己的电费账单中扣除一部分，只计算净消费，这一政策大大提高了分布式光伏自发自用余电上网的经济性。各国对于分布式光伏的补贴力度较高，且银行贷款利率相对较低，光伏系统融资成本较低，补贴不存在拖欠问题，激发了安装意愿。

表 6：各国户用光伏补贴政策

国家	时间	政策
荷兰	2020	荷兰推出为期十年的净计量以支持住宅光伏。 荷兰政府计划从 2023 年到 2030 年每年降低 9% 的电价。
意大利	2022	简化装机容量在 50kW 到 200kW 之间的商业屋顶光伏系统的安装审批手续 拨款 2.67 亿欧元（合 2.94 亿美元）用于退税，帮助企业支付购买和安装太阳能电池阵列的部分费用。
瑞士	2020	额外拨款 4600 万瑞士法郎（4750 万美元）用于住宅和商业屋顶太阳能补贴计划 该额外款项将补贴预算提升到 3.76 亿瑞士法郎

数据来源：政府官网，东方证券研究所

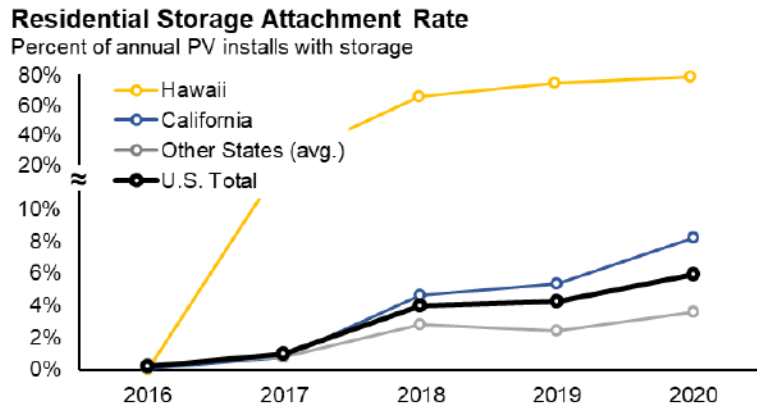
2.2 需求驱动：电价+补贴推动储能渗透率提升

当前家储的渗透率较低，有巨大的提升空间。1) 美国：根据伯克利实验室的统计，目前美国市场仅 6% 家庭储能与光伏配对使用，光储共建比例最高的是夏威夷州近 80%，其次是加州渗透率 8%，其他区域仅 4% 左右。2) 德国：根据 ISEA RWTH Aachen 的统计，截止 2021 年，德国累计安装户用储能 43 万户，按照德国 4000 万个屋顶测算，当前储能在全屋顶的渗透率仅 1.1%，

新增装机的角度，2021 年德国新增储能家庭 14.5 万个，其中 93% 为新增光伏配储能，7% 为存量光伏改造，新增光伏的家庭 21.5 万个，储能和新增光伏共建的比例达到 63%。

伴随着能源安全和用电稳定性需求提高、政策补贴落地、居民用电价格提高以及储能系统成本下降，安装储能系统的倾向会更加强烈，储能系统渗透率有大幅提升空间。

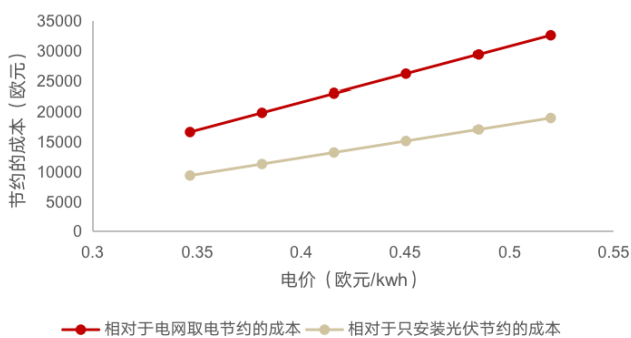
图 19：美国家庭储能和光伏共同安装比例



数据来源：伯克利实验室，东方证券研究所

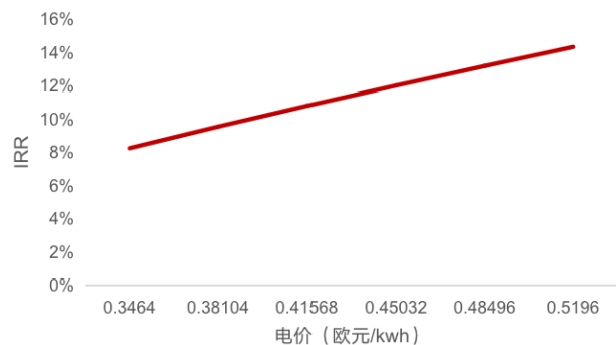
短期：电价上涨对储能经济性提升有影响，成为市场增长的催化，但影响有限，并非决定性因素。假设家庭年用电量 4000kwh，晚间用电 60%，安装 5kw 光伏+10kwh 储能系统，光伏年发电小时数 1000 小时，光伏投资成本 1.3 欧元/w（折合人民币 9.1 元/w），储能投资成本 0.8 欧元/wh（折合人民币 5.6 元/wh），居民电价 0.3464 欧元/kwh。初始投资 1.45 万欧元（折合 10.15 万元），其中光伏系统 6500 欧元（折合 4.55 万元），储能系统 8000 欧元（折合 5.6 万元）。据联邦统计局统计，德国家庭的平均年收入为 5.6 万欧元，安装光储系统的成本占家庭年收入的 25%。安装光储相对于电网购电全寿命周期（20 年）节约成本 16601 欧元，相对于只安装光伏节约成本 9338 欧元。安装光储系统投资回报率 8.25%，投资回收期 11 年。电价上涨 50%，投资回收期缩短至 8 年。

图 20：不同电价水平安装光储系统全寿命周期节约的成本



数据来源：Solaranlagen, 东方证券研究所测算

图 21：不同电价水平安装光储系统 IRR



数据来源：Solaranlagen, 东方证券研究所测算

中期：新能源替代是确定性趋势，大量新能源并网造成电网压力，为促进储能装机，中期政策补贴确定性和延续性越高。从电网稳定性角度，大批量新能源并网带来的电网压力是因，政府通过

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。

补贴等政策引导发电/用户配置储能是果，欧洲各国针对分布式光伏+储能的补贴，底层逻辑是通过分布式系统降低电网配电网压力。英国 2022 年 4 月起免除户用光伏系统增值税，意大利 2020 年起家储设备税收减免提高到 110%，波兰、瑞典等国家设立预算补贴户用光储系统。

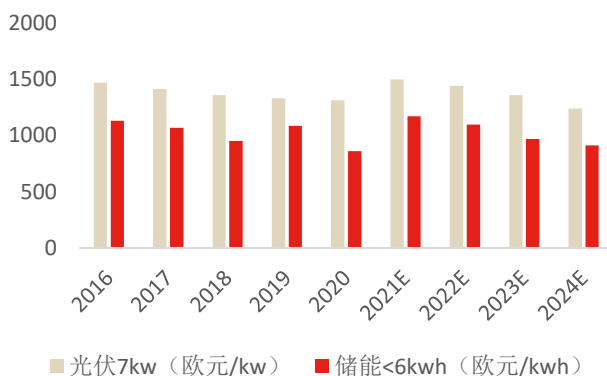
表 7：各国户用储能补贴政策

国家	时间	政策	内容
英国	2022		2022 年 4 月 1 日起，住宅太阳能应用使用的热泵和太阳能组件增值税 (VAT) 从 5% 下降到 0，政策持续 5 年
意大利	2020	Ecobonus	对家用储能设备税收减免由原来的 50-65% 提升至 110%
瑞士	2020	住宅和商业屋顶太阳能补贴计划	额外拨款 4600 万瑞士法郎 (4750 万美元) 用于住宅和商业屋顶太阳能补贴计划。该额外款项将补贴预算提升到 3.76 亿瑞士法郎，资金来源于电力消费者缴纳以资助可再生能源发展的税费。
欧盟	2019	CEP 计划 (Clean Energy Package)	2019/943 与 2019/944 法令提出，大力支持家用储能市场发展，消除发展中可能存在的财务障碍
德国	2019	德国可再生能源法	将户用储能支付税费的装机容量上限从 10kW 提升至 30kW
波兰	2019	AGROENERGIA 计划	10-50kw 的户用光伏/风电+储能系统，拨款共 2 亿兹罗提补贴
瑞典	2016	户用储能补贴计划	为家用储能提供补贴，可覆盖 60% 的安装费用，最高达 5400\$

数据来源：政府官网，东方证券研究所

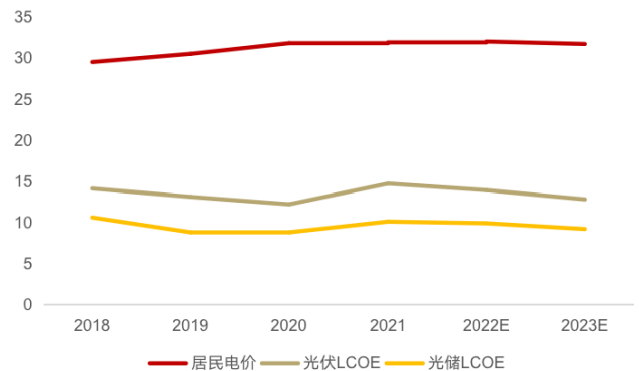
长期：随着规模化和技术进步，系统成本降低是长期确定趋势。根据 Solar Power Europe 统计，2015 至 2019 年期间，小型光伏系统成本下降约 18%，户用储能系统成本下降近 40%，预计到 2023 年，户用光伏系统成本会进一步下降 10%，而户用储能系统成本将会大幅下降 33%。短期由于供需关系波动，系统成本略有波动，但长期技术降本趋势确定。2021 年，户用光储系统 LCOE 为 10.1 欧分/kWh，光伏系统为 14.7 欧分/kWh，而同年德国家庭电价达到 31.9 欧分/kWh，光储系统度电成本约为电价的 1/3，因此安装光储系统具备良好的经济性，并且随着电价的上涨和成本的下降，未来经济性会得到进一步的提升。

图 22：德国户用光伏、储能系统成本变化趋势



数据来源：Solar Power Europe，东方证券研究所

图 23：德国国家用电价与光伏、光储系统的平准化成本 (欧分/kWh)



数据来源：Solar Power Europe，东方证券研究所

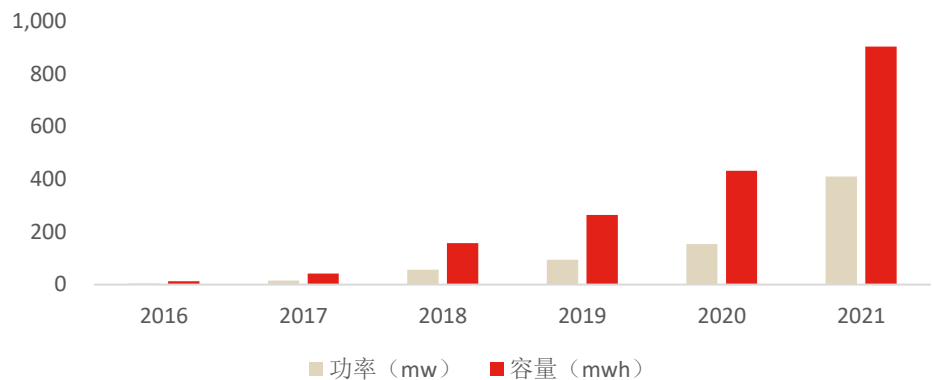
有关分析师的申明，见本报告最后部分。其他重要信息披露见分析师申明之后部分，或请与您的投资代表联系。并请阅读本证券研究报告最后一页的免责申明。

2.3 区域市场：美国、欧洲、澳洲占据主导

2.3.1 美国：补贴驱动市场需求

政策是美国表后市场发展最大的驱动力。根据 Wood Mackenzie 统计，2021 年美国新增家庭储能装机 409.5MW/902.7MWh。（1）联邦层面，2018 年 3 月，美国发布“住宅侧储能系统税收抵免新规则”，针对住宅侧光储系统，如果用户在安装光伏系统一年后再安装电池储能系统，且满足存储的电能 100%来自光伏发电的条件，则这套储能设备也可以获得 26%的税收抵免。（2）州政府层面，加州推出 SGIP 计划，对户用发电进行补贴，2021 年 11 月众议院通过美国建设更好法案，将 ITC 政策补贴延长至 2033 年，并于 2026 年前给予最高 30%的奖励抵免或 6%基本抵免，抵免至 2031 年底，2032 年和 2033 年逐步降低。对于户用储能项目，规模小于等于 10kW 的储能系统，可以获得的补贴标准为\$0.5/Wh。针对规模大于 10kW 的储能系统，可以获得的补贴标准为\$0.5/Wh，且不能同时获得投资税收减免的优惠（ITC），如果想同时获得 ITC，则 SGIP 的补贴标准降为\$0.36 /Wh。

图 24：美国户用储能新增装机



数据来源：BNEF，Wood Mackenzie，东方证券研究所

表 8：美国加州 SGIP 政策演变

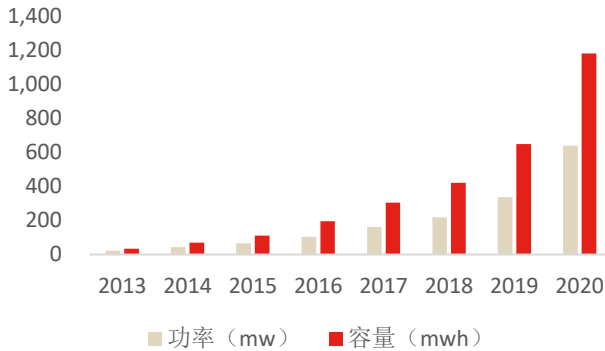
时间	政策内容
2000-2004 年	加州政府拿出 1.38 亿美元经费用于补贴分布式发电
2009 年	将补偿对象从“分布式发电”扩大到“分布式能源”，因此独立的储能设施也开始享受到补偿。将 SGIP 延长至 2015 年，2010-2011，每年加州每年为 SGIP 提供 8300 万美元的预算资金
2011 年	CPUC 修改了该计划的激励资格标准，以支持实现 GHG 减排的技术。符合条件的技术包括储能、风力涡轮机、减压涡轮机、燃料电池、废热收集和热电联产、内燃机、微型涡轮机和燃气涡轮机
2014 年	将 SGIP 的管理延长至 2020 年，将 75%的总激励预算分配给了储能技术
2018 年	SGIP 计划延长至 2024 年，且将更侧重于储能端，为储能和其他清洁能源技术提供 8 亿美元的支持
2019 年	再次向包括储能在内的技术投入超过 5 亿美元的投资

数据来源：政府官网，东方证券研究所

2.3.2 欧洲：电价上涨，经济性提升

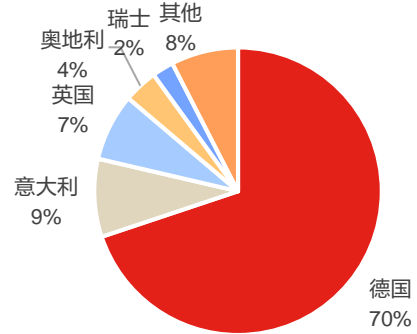
欧洲是全球最大家庭储能市场。根据 BNEF 统计，2020 年欧洲新增储能装机 1.2GW/1.9GWh，其中家庭储能新增 639MW/1179MWh，同比增长 90%，占新增市场的 52%，截至 2020 年欧洲家庭储能累计 1.6GW，市场规模居全球第一。根据 Solar Power Europe 统计，2020 年欧洲户用电气化学储能增长强劲，共安装了约 140000 个系统，其中德国、意大利、英国、奥地利、瑞士五个国家就增长了欧洲户用市场的 90%以上，仅德国一个国家就占据三分之二以上的市场。

图 25：欧洲家庭储能新增装机量（MWh）



数据来源：BNEF，东方证券研究所

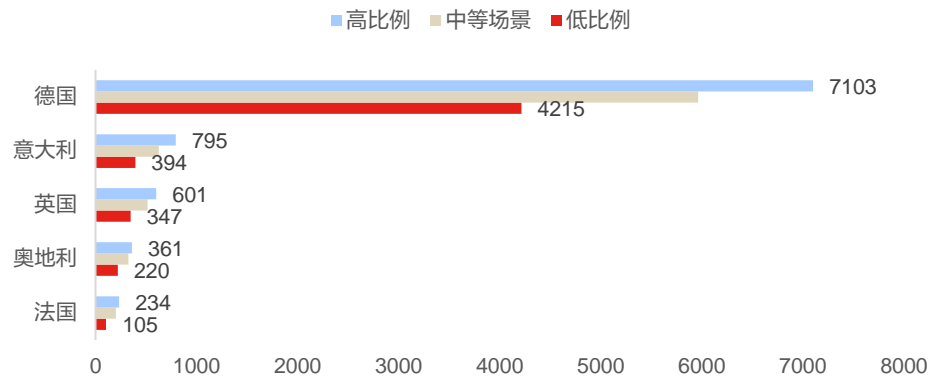
图 26：2020 年欧洲新增家庭储能装机市场分布



数据来源：Solar Power Europe，东方证券研究所

德国继续占据欧洲第一大家庭储能市场，意大利、奥地利、英国等继续快速增长。未来几年内，德国将继续保持欧洲家庭储能市场龙头地位。根据 EUPD 调研显示，58%的德国家庭光伏用户将考虑在 FIT（上网电价）合同到期后，增加储能设备。意大利将紧随其后，保持第二大市场的位置。而在政府的大力支持下，奥地利将超越英国成为第三大市场：奥地利延长了 2020-2023 年间针对户用光伏和储能的补贴，总预算为 2400 万欧元，其中 1200 万欧元专门用于家庭储能。除此之外，瑞士、西班牙、爱尔兰、捷克、瑞典等国会在国家政策的支持下，成为欧洲新的增长点。

图 27：欧洲 2020-2024 年家庭储能新增装机量预测（MWh）

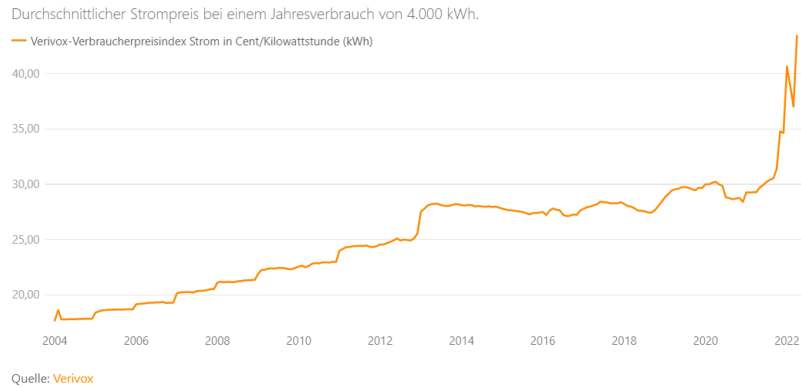


数据来源：Solar Power Europe，东方证券研究所

电价上涨提升家用储能经济性，需求快速增长。俄乌冲突进一步加剧了商品价格的上涨，这使得占德国电力产量约 40%的燃气和燃煤发电厂的发电成本大大提高，导致批发电价上涨，近 12 个月以来，德国居民合同电价上涨 48%。用电成本的上升将催生家庭储能需求。

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。

图 28：德国居民用电价格（欧分/kWh）

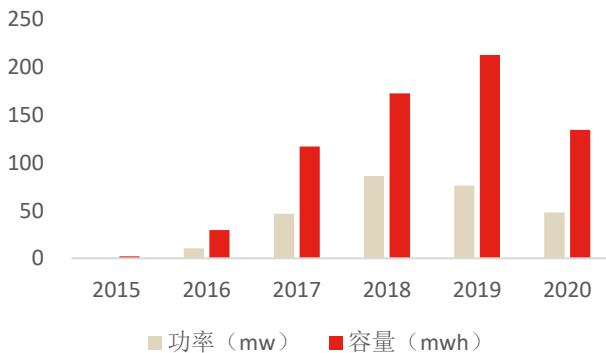


数据来源：Verivox，东方证券研究所

2.3.3 澳洲：虚拟电厂拓展收益提高经济性

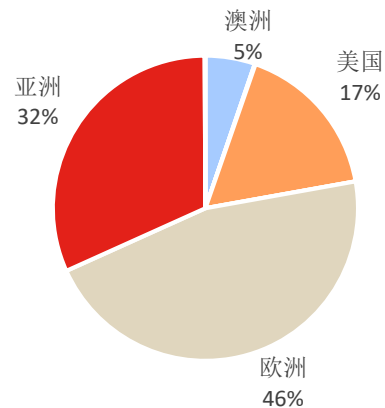
澳洲具有发展户用储能的良好土壤，未来仍有巨大的增长空间。澳大利亚地广人稀，电力主要依靠长距离输送，因此分布式能源得到了大力的发展，微电网、储能等技术可以在提高用电可靠性的同时，减少电网的载荷波动，加快澳大利亚家庭电池系统的推广对于太阳能的持续推广和电网的脱碳越来越重要，同时也有助于提高长期的能源负担能力和可靠性。根据 BNEF 统计，2020 年澳大利亚新增户用储能装机 48MW/134MWh。澳洲具有发展户用储能的良好条件，但目前仅占全球市场的 5%，未来有巨大的发展空间。

图 29：澳大利亚家庭储能新增装机量（MWh）



数据来源：BNEF，东方证券研究所

图 30：2020 年全球新增家庭储能装机市场分布



数据来源：BNEF，东方证券研究所

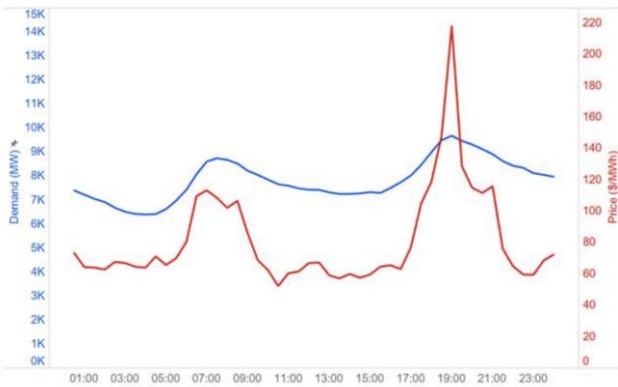
我们认为，澳大利亚发展户用光伏储能的原因有：

- 1) 光资源水平位于全球第一，80%以上的地区光照强度超 2000kW/m²/h，相同的系统成本下澳洲光伏发电的成本仅为德国发电成本的一半。
- 2) 政策支持：澳洲政府通过小规模可再生能源计划(Small-scale Renewable Energy Scheme, SRES)，对安装户用光伏的用户颁发小规模技术权证(Small-scale Technology Certificates, STCs)，高能耗用户同样被要求购买一定比例 STCs，履约 RET 规定的义务；同时澳洲各州政府对于户用光伏给予 FIT 补贴；

3) 房屋所有率和单户住宅率较高。安装户用光伏系统的前提是拥有独立的屋顶，因此集中居住的公寓一般不具备安装户用光储系统的条件。根据各地区统计机构的普查数据，欧盟/美国/日本/澳大利亚的住户总量中居住在独立/半独立式住宅中的比例均超过 50%，以独立住宅为主的住房结构是这些地区户用光储系统大规模发展的前提。

4) 澳洲电价不断上涨。从批发电价来看，随着太阳能发电大面积进入电力市场，白天光伏发电时段电价下降，夜晚电价达到峰值，迫切需要储能的协助，实现电量移时。

图 31：澳大利亚能源市场委员会批发电价



数据来源：Canstar Blue, 东方证券研究所

图 32：Green Energy Markets 提出的光伏系统配备储能比例

光伏系统容量 (kw)	电池最小容量 (kwh)
少于3	3
3-5	6
5-7	9
7-10	13
10-15	18

数据来源：Renew Economy, 东方证券研究所

澳洲正在逐渐建立虚拟电厂机制，提升储能盈利性。2018 年南澳大利亚自由党政府拨款 1.8 亿澳元用于 40,000 个家庭安装小型电化学储能以及大型电化学储能电站，其中包括虚拟发电厂。2019 年澳大利亚可再生能源署 (ARENA) 已承诺为澳大利亚能源市场运营商 (AEMO) 进行 246 万美元的虚拟电厂 (VPP) 集成试验，旨在展示 VPP 提供能源和频率控制服务的运营能力。家庭储能通过聚合商参与辅助服务市场，澳大利亚能源市场运营商 (AEMO) 发布的报告显示，用户可以通过虚拟电厂获得近 3000 澳元的收益，投资回收期约 6.8 年。

2.4 空间预测：预计 2025 年全球家用储能新增装机 58.26GWh

根据家庭数量测算分布式光伏装机量，考虑家庭储能的渗透率得到安装家庭储能的数量，假设平均每户装机量可以得到全球及各市场的家庭储能装机量。我们预计，假设 2025 年新装光伏市场储能渗透率 15%，存量市场储能渗透率 2%，全球家庭储能容量空间达 25.45GW/58.26GWh，2021-2025 年装机能量复合增速 58%。

表 9：户用储能装机量测算

	2020	2021E	2022E	2023E	2024E	2025E
累计户用光伏装机/GW	103	146	220	310	414	535
新增户用光伏装机/GW	28	44	74	90	104	121
存量渗透率 (%)	0.38%	1.0%	1.2%	1.5%	1.8%	2.0%
增量渗透率 (%)	4%	7.0%	9.0%	12.0%	14.0%	15.0%
配储时长 (h)	2.2	2.3	2.3	2.3	2.3	2.3

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。

新增装机量 (GWh)	2.80	9.27	18.99	31.70	44.89	58.26
存量-储能装机 (GWh)	0.28	2.28	3.82	7.02	11.55	16.70
增量-储能装机 (GWh)	2.52	6.99	15.17	24.68	33.34	41.56
新增功率 (GW)	1.25	4.05	8.29	13.85	19.61	25.45

数据来源：BNEF，Wood Mackenzie，东方证券研究所测算

注：红色为有第三方统计来源的真实值，蓝色为假设值，黑色为计算值

3、行业壁垒：产品和渠道构成壁垒

壁垒 1：渠道

一方面，家庭储能市场主要集中在美国、欧洲等户用光伏普及度高、居民电费较高的国家和地区，我国的产品要想进入相关市场，通常需要布局海外的经销渠道。另一方面，家用储能产品通常与光伏系统配合使用，且具有一定的消费家电属性，通过合理的渠道布局可以快速触达下游客户。

美国市场的渠道主要有两类：一类是通过分销渠道主打存量市场。通过分销商将产品销售给光伏安装商，再销售给已经安装了户用光伏的家庭。另一类渠道是通过建筑商主打新增市场。建筑商在建设新房时会统一采购产品。

表 10：家庭储能主要市场经销商情况（部分）

地区	经销商	上游品牌
澳大利亚	AUSTRAILA WIDE SOLAR	Tesla, Solar Edge, LG, Victron, SMA, BYD, sonnen, 晶科, 华为, 隆基, 阳光, Q-cell
	Alpha-ess	固德威、亿纬锂能
	EVO power	LG、宁德时代
	EKOenergy	Tesla、Alpha ess
	zen energy	Tesla
	AGL	Tesla、阳光
	one stop warehouse	Solar Edge, 固德威, 华为, 阳光, BYD, alphaess, LG, Q cell
	ACSolarwarehouse	LG,阳光,enphase,sonnen,Solar Edge
欧洲	Elevate solar	Tesla、LG
	segen	Alpha ESS,FOX ESS,Tesla, 派能, Solax
	energySRL	派能 solax solis
	IBC SOLAR SAU	阳光、LG,BMZ, BYD,ENPHASE
	krannich	BYD,阳光,固德威, 派能, enphase, LG,solax, 华为
	MEMEDO	BMZ,LG, Tesla, solaredge, BYD,固德威, 阳光
美国	美国阳光	阳光
	krannich	solax,BYD,ENPHASE,LG,SMA,solaredge

数据来源：公司官网，东方证券研究所







注：红色字体为中国公司

壁垒 2：产品力

家庭储能产品类型多样，带电量范围广。根据家庭储能产品的带电量、电压等级、耦合方式等，可以将其划分成：小型电池系统、低压模块化电池系统、高压模块化电池系统、交流耦合电池系统、离网电池系统和多合一太阳能电池系统等几大类，产品的带电量从 5-500kwh 不等，用户可以根据家庭用电需求选择合适的产品。

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。

表 11：2021 年最受欢迎的户用电池系统

产品	品牌和型号	产品类型	容量	每kwh成本
	<u>Sungrow SBP4K8</u>	5kwh以内的小型电池系统	4.8kWh (最多3个模块并联)	\$830 *
	<u>BYD LVS & LVL</u>	低压模块化电池系统	4kWh - 256kWh	\$750 *
	<u>Huawei LUNA2000</u>	高压模块化电池系统	5kWh - 30kWh	\$760 *
	<u>Tesla Powerwall</u>	交流耦合电池系统	13.5kWh (最多3个模块并联)	\$815 ^
	<u>PowerPlus Life Premium</u>	离网电池系统	3.3kWh - 500kWh	\$970 *
	<u>Redback Smart Hybrid</u>	多合一太阳能电池系统	4.8kWh - 11.4kWh	\$920 ^

*成本不含变流器；^成本包含变流器

数据来源：Clean energy review，东方证券研究所

研发投入和服务能力保证公司产品和品牌。储能系统的核心在于安全、长寿命、低成本。储能系统带电量越高，系统越复杂，集成难度越大。因此，需要公司具备较高的研发投入，较强的技术储备，市场中具备高效、便捷、丰富、可靠的产品交付能力的企业将更具竞争优势。此外，公司需要为产品提供一定期限的保修，通常为 10 年，企业良好的产品质量表现、较低的返修率、较高的安全评价是影响消费者选择的重要因素，构成行业品牌壁垒。

图 33：行业公司研发投入占收入的比例（%）

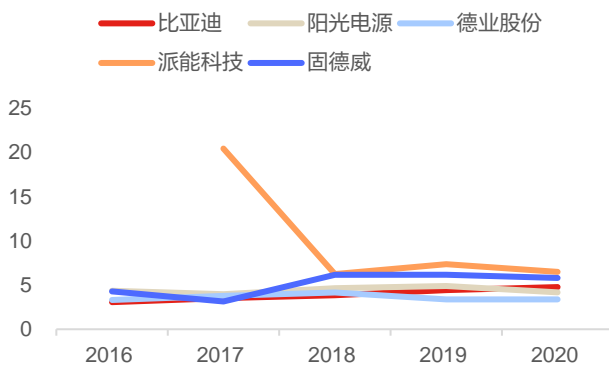
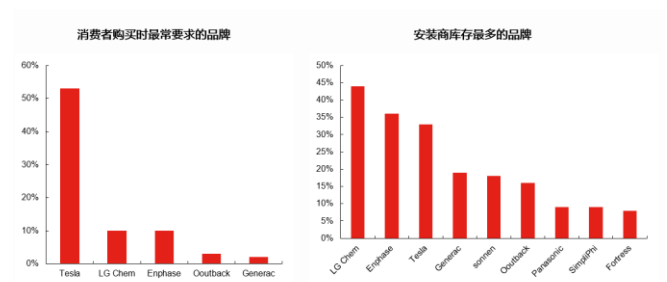


图 34：2020 年美国家庭储能市场品牌对比



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。

数据来源：公司公告，东方证券研究所

数据来源：EnergySage，东方证券研究所

4、电池和 PCS 作为核心部件最为受益

电池和 PCS 是家用储能系统的两大部件，是家庭储能市场最为受益的环节。根据我们测算，2025 年家用储能新增装机 25.45GW/58.26GWh，对应电池出货 58.26GWh，PCS 出货 25.45GW。假设 2021 年电池价格 1.37 元/wh，PCS 价格 0.96 元/w，每年降低 5%（电池价格因为今年上游原材料价格上涨而涨价），可以测算到 2025 年，电池增量市场空间 784 亿元，PCS 增量市场空间 209 亿元。

表 12：户用储能市场空间测算

	2020	2021E	2022E	2023E	2024E	2025E
新增户用装机量 (Gwh)	2.80	9.27	18.99	31.70	44.89	58.26
新增户用功率 (GW)	1.25	4.05	8.29	13.85	19.61	25.45
电池单价 (元/wh)	1.54	1.37	1.57	1.49	1.42	1.35
电池市场空间 (亿元)	43	127	298	473	636	784
变流器单价 (元/w)	1.01	0.96	0.96	0.91	0.87	0.82
变流器市场空间 (亿元)	13	39	80	126	170	209

数据来源：BNEF，东方证券研究所测算

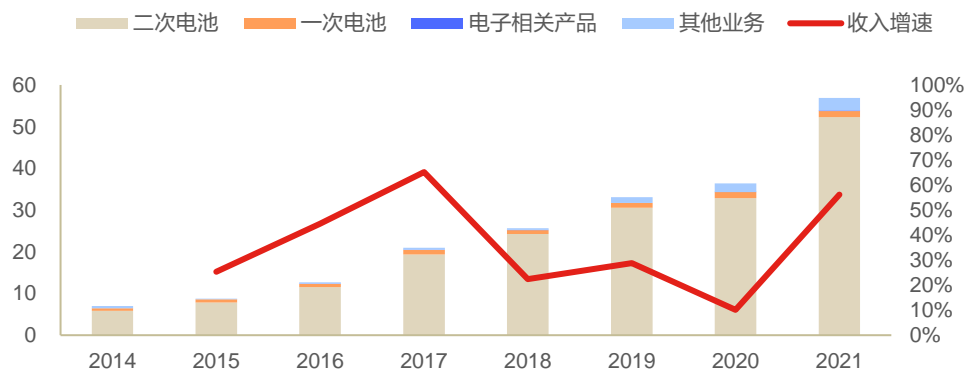
注 1：红色为有第三方统计来源的真实值，蓝色为假设值，黑色为计算值

注 2：电池价格参考派能科技测算，变流器价格参考德业股份测算

4.1 鹏辉能源：锂电全能手，专注储能领域，绑定大客户快速发展

公司深耕锂离子电池十余年，是国内电池品类最全的厂商之一。公司的电池产品涵盖锂离子电池、一次电池（锂铁电池、锂锰电池等）、镍氢电池等，公司产品应用场景广泛，包括储能（含 UPS 备用电源、通讯基站备用电源、便携式储能、大型用户侧储能、工商业用户侧储能、电网储能、家用储能等）、消费数码（平板电脑、电脑、充电宝、安防、智能物联、灯具、电子烟、ETC、TWS 耳机、蓝牙设备、智能穿戴等）、新能源汽车（含低速车、乘用车、专用车、客车、大巴车等）、轻型动力（含电动工具、电动自行车、电动摩托车、启动电源、平衡车、无人机、扫地机、吸尘器等）等领域。2021 年，公司实现营业收入 56.92 亿元，同比增长 56.30%。

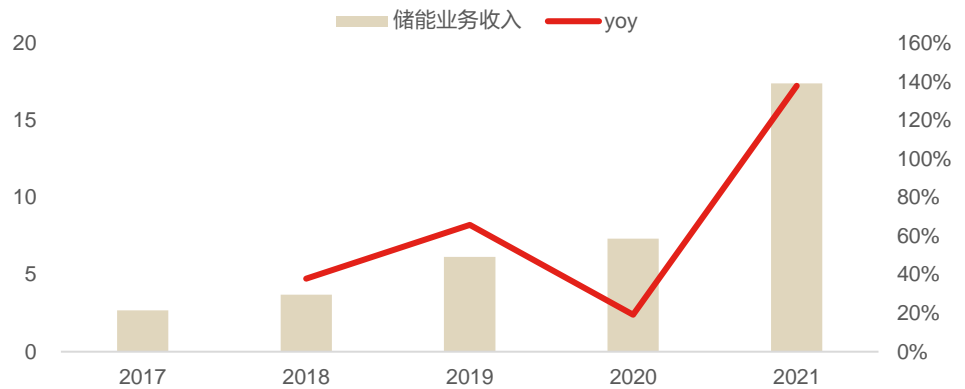
图 35：鹏辉能源收入结构及增速（亿元）



数据来源：公司公告，东方证券研究所

储能产品齐全，获得客户订单。在储能锂离子电池领域，公司拥有完整的储能产品线，涵盖储能电芯、通信基站电池标准模块、便携式储能箱、家用储能一体机、大型储能（含电池簇、储能机柜、集装箱储能系统）等诸多产品。在家用储能领域，由于去年公司家庭储能产品通过欧洲和澳洲认证，今年获得了来自于欧洲和澳洲的大批量家庭储能业务订单，客户有weco、古瑞瓦特等；在便携式储能领域，获得了大客户正浩科技等的大批量订单；在大型储能领域，获得了阳光电源、南方电网、天合光能等的大批量订单。

图 36：鹏辉能源储能业务收入及增速（亿元）

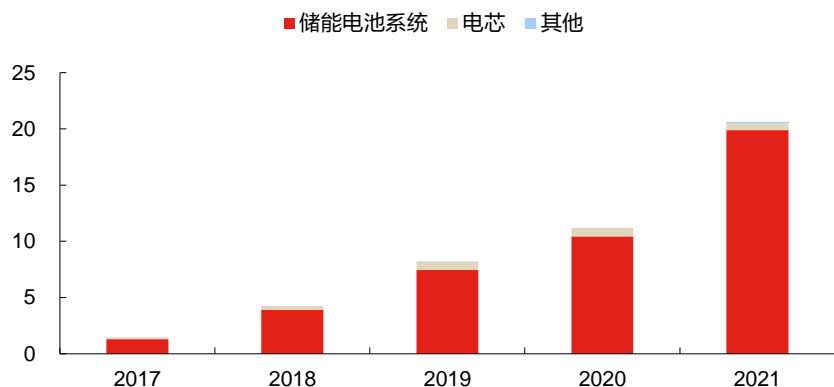


数据来源：公司公告，东方证券研究所

4.2 派能科技：全球家庭储能龙头，产能扩张，保障交付

全球家庭储能系统龙头。公司成立于 2009 年，是行业领先的储能电池系统提供商，专注于磷酸铁锂电芯、模组及储能电池系统的研发、生产和销售。公司垂直整合产业链，是国内少数同时具备电芯、模组、电池管理系统、能量管理系统等储能核心部件自主研发和制造能力的企业。公司的主要产品包括储能电池系统及电芯，可广泛应用于家庭、工商业、电网、通信基站和数据中心等领域。

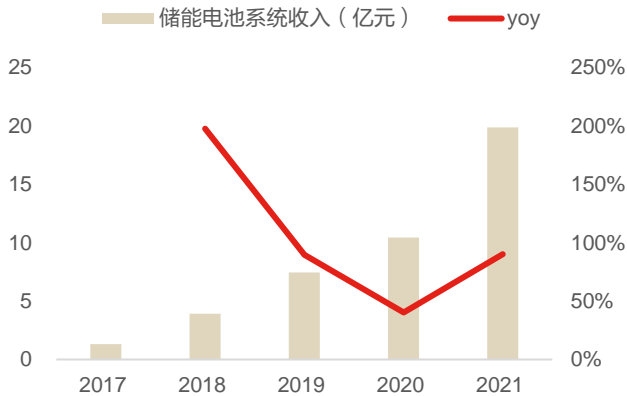
图 37：派能科技收入构成（亿元）



数据来源：公司公告，东方证券研究所

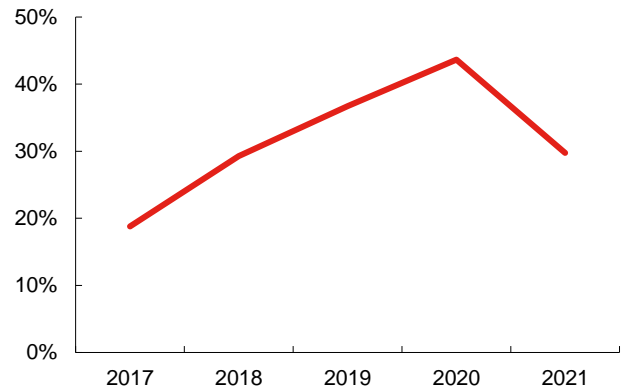
储能电池系统收入为主，占比 90%以上。公司具备储能系统集成解决方案的设计能力，支持为家庭、工商业、电网、通信基站和数据中心等各类场景打造一站式储能解决方案，使储能系统的整体性能达到最优。2021 年，公司储能电池系统收入 19.88 亿元，占比 96.4%，同比增加 90%。2021 年系统产品毛利率达到 29.73%，2021 年毛利率下跌主要是受到上游原材料涨价的影响。

图 38：派能科技储能电池系统收入及增速



数据来源：公司公告，东方证券研究所

图 39：派能科技储能电池系统毛利率



数据来源：公司公告，东方证券研究所

公司是国内较早从事和布局锂电储能业务的企业之一，长期以来专注于锂电储能领域，积累了优质的核心客户资源，在全球储能市场中具有较高品牌知名度。在国外市场，公司与英国最大光伏系统提供商 Segen，德国领先的光储系统提供商 Krannich，意大利储能领先的储能系统提供商 Energy 等建立了长期稳定合作关系，在欧洲、南非、东南亚部分国家市场占有率极高，在巩固既有市场的同时，积极拓展北美、日本等家用储能市场。

产能成倍扩张，保障交付。2021 年 6 月新增 1.5GWh 锂离子电芯产能投产，截至 2021 年年底，派能科技已形成年产 3GWh 电芯产能和 3.5GWh 电池系统产能，产线的自动化、智能化水平大幅提高，有效产能将得到进一步释放，有效提升产品交付能力。2022 年 6 月发布定增预案，计划募集资金用于 10GWh 锂电池研发制造基地项目，预计第一期 5GWh 于 2024 年建成投产，第二期 5GWh 于 2025 年 4 月建成投产，届时公司产能将实现成倍扩张。

4.3 博力威：轻型动力+储能两翼齐飞

公司成立于 2010 年，2021 年 6 月于上交所科创板上市，是一家以锂离子电池研发、制造和销售为基础的高科技企业，主营业务包括锂离子电池组和锂离子电芯。

1) 锂离子电池组：主要应用于电动自行车、电动摩托车等电动轻型车领域，笔记本电脑、汽车应急启动电源、移动电源等消费电子领域以及便携储能领域。公司在 2010 年成立初期推出一系列消费电子类锂离子电池。2011 年公司成立研发中心及动力电池事业部，推出电动自行车电池产品，开始布局动力类锂离子电池市场。

2) 锂离子电芯：部分应用于自身电池组产品，部分对外销售至其他电池组生产厂商和电动工具厂商等。2016 年收购凯德新能源，凯德新能源主要从事锂离子电芯的研发、生产和销售。

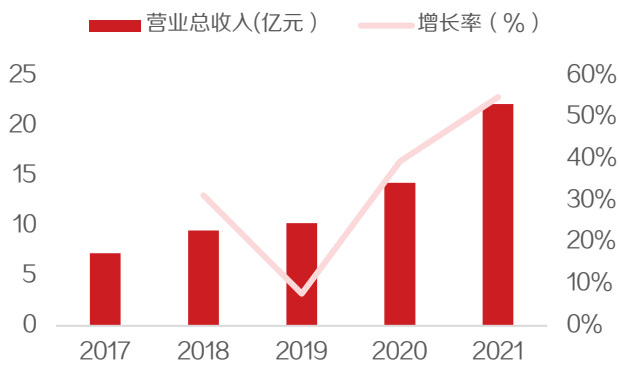
图 40：博力威主要产品介绍

电池组产品				电芯产品			
1) 电踏车&两轮车				3) 消费电子			
类别	产品图例	典型参数	应用产品图	类别	产品图例	产品图例	图例
电踏车		电压: 20V 容量: 36Ah 容量: 1044Ah		笔记本电脑			
电动自行车		电压: 48V 容量: 30Ah 容量: 1440Ah		手机			
电动摩托车		电压: 72V 容量: 48Ah 容量: 3456Ah		数码相机			
电动自行车		电压: 48V 容量: 48Ah 容量: 2304Ah		蓝牙耳机			
2) 摩托车				4) 储能			
类别	产品图例	典型参数	应用产品图	类别	产品图例	产品图例	图例
电动自行车		电压: 136V 容量: 40V 容量: 5440Ah		储能电池			
电动自行车		电压: 48V 容量: 48Ah 容量: 2304Ah		家用储能			
电动自行车		电压: 72V 容量: 48V 容量: 3456Ah		工业储能			

数据来源：公司公告，东方证券研究所

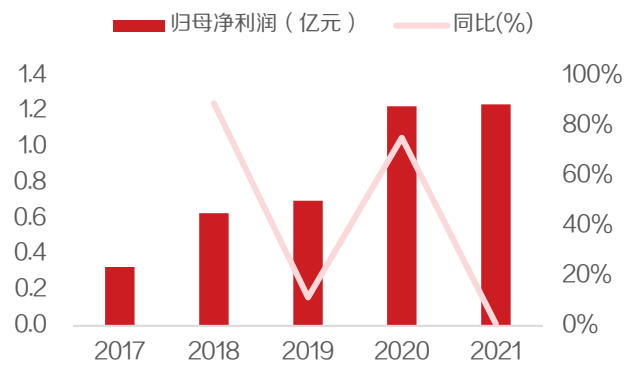
随着国内外市场不断开拓，公司轻型车用锂离子电池业务规模扩张加速。2021 年公司实现营业收入 22.2 亿元 (yoy +54.9%)，归母净利润 1.2 亿元 (yoy+0.7%)，扣非归母净利润 1.4 亿元 (yoy+21.3%)。受益于下游需求扩大，公司电池销量大幅增长，18-21 年分别实现销量 559 万组/727 万组/1570 万组/1527 万组，产能利用率近 95%。同时整体价格较为稳定，公司收入快速增长。

图 41：博力威：收入及增速



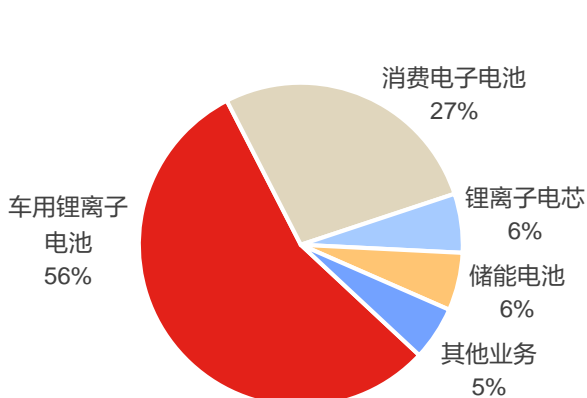
数据来源：公司公告，东方证券研究所

图 42：博力威：归母净利润及增速



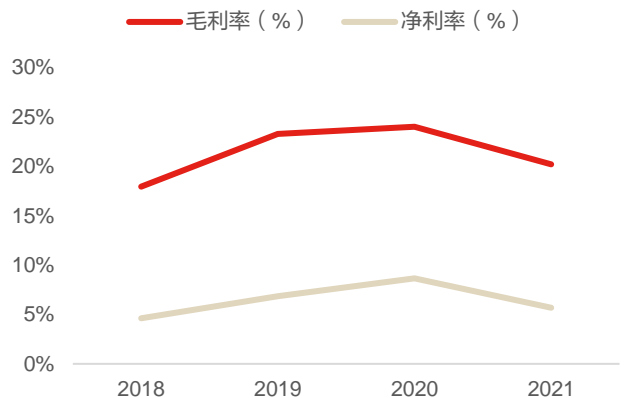
数据来源：公司公告，东方证券研究所

图 43：博力威：2021 年收入拆分 (%)



数据来源：公司公告，东方证券研究所

图 44：博力威：毛利率及净利率 (%)

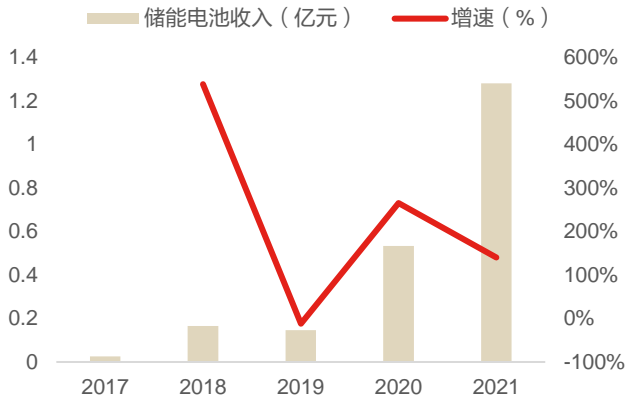


数据来源：公司公告，东方证券研究所

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。

目前公司的储能类产品主要为充电宝和便携式储能产品，2021年公司储能电池业务实现收入1.28亿元（同比+140%），同时新开拓了香港 Sanwa 及北美 ELECTRONICA STEREN 等新客户。公司储能电池业务主要是 ODM 模式，由公司自主开发设计后以客户品牌销售给用户，主要为 Goal Zero 等美国终端客户。

图 45：博力威：储能电池业务收入



数据来源：公司公告，东方证券研究所

图 46：博力威：储能产品主要为便携式储能

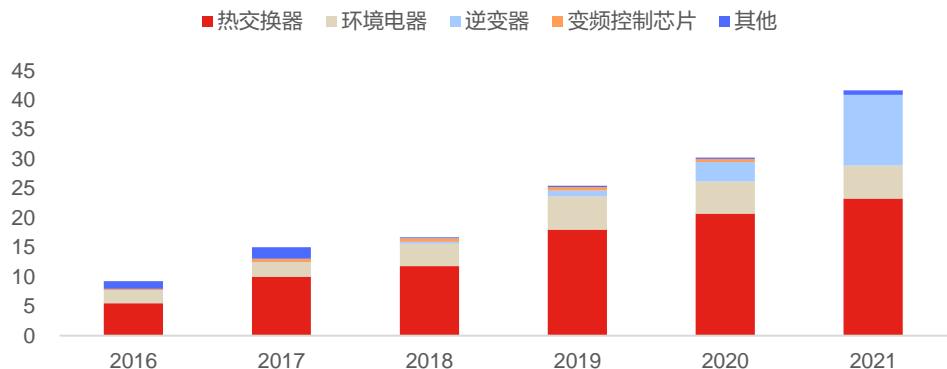
类别	产品图案示例	产品用途	用途示例
储能电池		用于家庭应急用电、旅途及户外活动用电等	

数据来源：公司公告，东方证券研究所

4.4 德业股份：传统家电行业切入 PCS，渠道能力保障订单量

传统家电成功切入逆变器领域。德业股份成立于 2000 年，起家于空调、车用营注塑件、模具、钣金件等产品。公司基于家电领域的深厚积累，先后进入空调热交换器、变频控制器、逆变器等领域。目前公司业务主要分为三大部分：1）以美的为主要客户的热交换器、变频器系列；2）以除湿器、暖风机为主的自主品牌小家电系列；3）以逆变器为主的电路控制系列。其中逆变器业务为未来公司发展的重点，2021 营收 11.98 亿元，占公司整体的 28.74%。

图 47：德业股份收入构成（亿元）



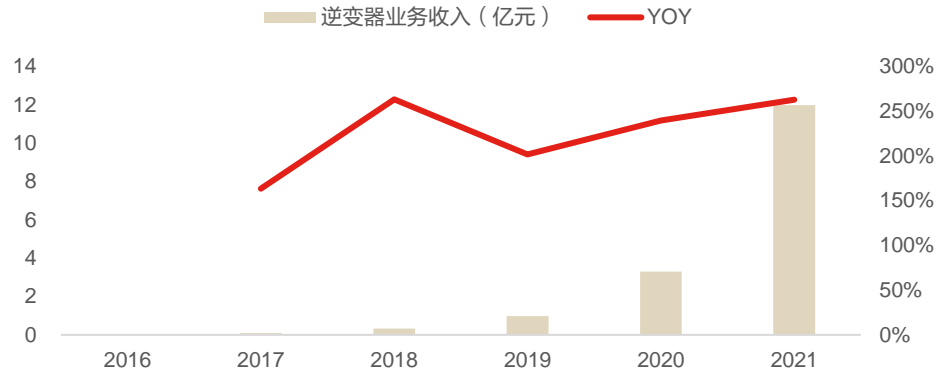
数据来源：公司公告，东方证券研究所

公司未来发展重点在于逆变器业务，公司的逆变器产品包括微型逆变器、组串式逆变器和储能逆变器。2021 年，储能逆变器实现销售收入 5.32 亿元，较上年同期增长 265.27%，组串式并网逆变器实现销售收入 5.39 亿元，较上年同期增长 265.53%，微型并网逆变器实现销售收入 1.07 亿

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。

元，较上年同期增长 257.94%。主要销往巴西、美国、南非等市场，总计销售 38.83 万台，其中储能逆变器 7.03 万台，组串式并网逆变器 21.5 万台，微型并网逆变器 10.29 万台。逆变器整理毛利率为 37.19%，相比上一年上升 2.37pct。

图 48：德业股份逆变器业务收入（亿元）

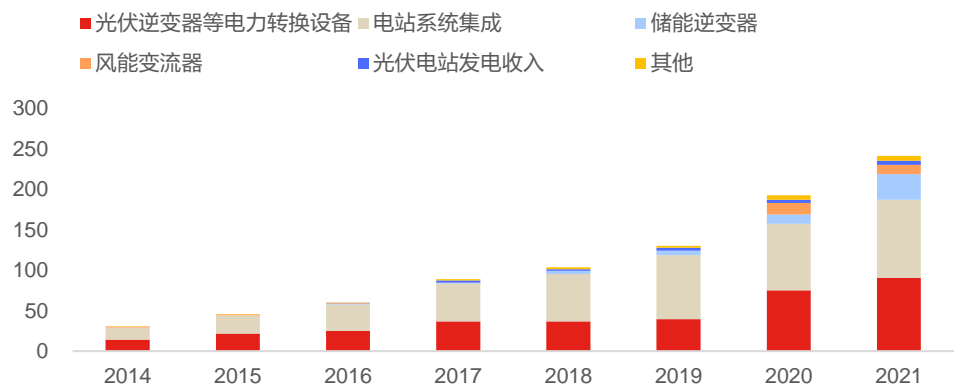


数据来源：公司公告，东方证券研究所

4.5 阳光电源：PCS 龙头稳固，储能系统能力突出

光伏逆变器行业龙头稳固，储能业务增长迅速。阳光电源是一家专注于新能源设备的高新技术企业，主要产品有光伏逆变器、风电变流器、储能系统、新能源汽车驱动系统、水面光伏设备、智慧能源运维服务等。公司在光伏逆变器领域积累了丰富的经验，2020 年全球光伏逆变器出货量 35GW，全球排名第二。储能变流器与光伏逆变器同源，公司将技术经验迁移至储能行业，收益明显。

图 49：阳光电源收入构成（亿元）

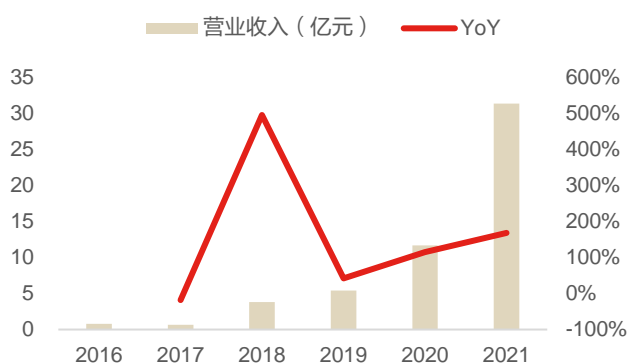


数据来源：公司公告，东方证券研究所

公司的储能业务主要做储能集成系统，公司采取无电芯战略，也就是除了电芯外购外，PCS、PACK、EMS、BMS 都是公司自己研发生产的，从而保证整个系统的深度耦合。公司从 2014 年开始发力储能业务，已形成 PACK、PCS、EMS、BMS 之间深度耦合性集成技术，确保整个储能系统的安全运行，满足各种应用场景的需要；另外，公司具有客户协同优势，全球性的逆变器客户与储能客户是重叠的。公司凭借在光伏逆变器领域积累的客户和渠道优势，迅速拓展家庭储能业务，公司推出家庭储能系统、户用光储一体机业务。

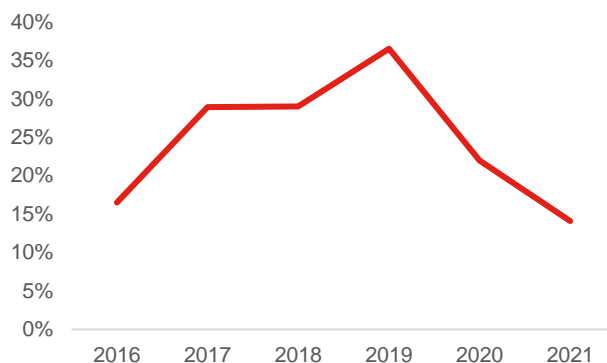
公司储能系统业务营收快速增长，盈利稳步提升。公司的储能系统集成业务采用“无电芯战略”。主要关注系统集成、智能化管理、运行安全等方面。公司与三星 SDI 株式会社于 2014 年 11 月在韩国釜山签订合资合约，在合肥建立合资公司，开始进军储能系统领域。2016 年，公司子公司阳光三星投产，年产能 2000MWh。2018-2021 年，储能业务营收稳步增长，增速超 150%，2021 年实现营收 31.38 亿元。目前公司储能产品及系统广泛应用在中国、美国、德国、日本、英国、澳大利亚、加拿大、西班牙、印度、泰国、柬埔寨、南苏丹、马尔代夫等全球多个国家。海外市场储能业务发展良好，2020 年，公司在北美工商业储能市场份额超过 20%；在澳洲，户用光储系统市占率超过 24%。

图 50：阳光电源储能业务营业收入及增速（亿元）



数据来源：公司公告，东方证券研究所

图 51：阳光电源储能业务毛利率



数据来源：公司公告，东方证券研究所

投资建议

家庭储能市场空间广阔，中国企业产品性价比高，在全球市场广受欢迎，建议关注鹏辉能源(300438，买入)、派能科技(688063，未评级)、博力威(688345，买入)、德业股份(605117，未评级)、阳光电源(300274，未评级)。

风险提示

- 市场扩展不及预期。**家用储能的主力市场在美国、欧洲等海外地区，若行业内公司市场拓展不及预期，将影响公司出货，进而影响公司的收入。
- 原材料价格上涨风险。**家用储能核心部件是电池和 PCS，其上游原材料金属和电子元器件面临涨价风险，将抑制行业内公司的盈利性。
- 新冠疫情导致业绩波动的风险。**全球范围内疫情反复，尤其海外地区面临严峻的防疫形式，将对行业内公司产品的销售运输造成影响，可能影响公司的经营业绩。
- 假设条件变化影响测算结果。**文中测算基于设定的前提假设基础之上，存在假设条件发生变化导致结果产生偏差的风险。

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