

电力设备

2022年11月23日

大储户储两翼齐飞，全球储能齐放量

——行业投资策略

投资评级：看好（维持）

殷晟路（分析师）

鞠爽（联系人）

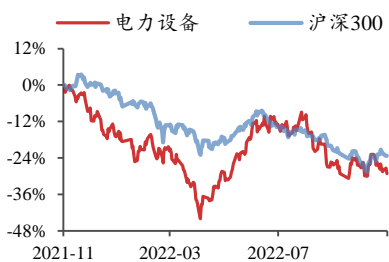
yinshenglu@kysec.cn

jushuang@kysec.cn

证书编号：S0790522080001

证书编号：S0790122070070

行业走势图



数据来源：聚源

相关研究报告

《汽车电动化趋势延续，电池新技术即将产业化——电动车行业2023年度投资策略》-2022.11.20

《瓶颈环节解决，终端需求有望快速增长——光伏行业2023年度投资策略》-2022.11.12

《风电交付大年，寻找产业链优质环节——风电行业2023年度投资策略》-2022.11.11

● 储能放量元年，户储大储两翼齐飞

储能按照应用领域不同可以分为表前储能、表后储能，其中表前储能可以分为电源侧储能与电网侧储能，属于电力工程投资项目表后储能则包括工商业储能与户用储能，其中户用储能主要用于家庭场景，呈现出一定的电器化特点。伴随全球新型电力系统的建设，表前储能建设将进入建设高潮。同时海外能源危机的催化使家庭户储成为刚需，我们预计到2025年全球储能市场装机规模将达661.3GWh，新增装机市场规模将达10062.3亿元，中美欧将是全球储能装机主力。其中中国和美国装机将以表前储能为主，欧洲则以户用储能为主。

● 户储在欧洲是高电价下的刚需，渗透率仍有较大提升空间

欧洲需求主要源于三方面，一是俄乌冲突使得当地天然气供应不足价格高涨，能源危机与缺电问题使得户储产品成为当地能源供应的重要来源之一。二是在高电价下户储性价比凸显，投资回收期短。根据我们的测算，在0.9欧元/Wh投资成本和0.3欧元/kWh的居民用电价格下户用光储产品投资回收期仅为5年。三是欧洲当地的绿色环保理念使得低碳的户用光伏与户用储能被部分当地居民所偏好。从需求的持续性方面看，当前欧洲户储渗透率仍然处于低位。截至2021年，欧洲地区光伏配储渗透率最高的德国地区也刚刚超过20%。我们预计欧洲到2025年表后储能装机量将达64.3GWh，2021-2025年表后储能装机复合增速将达142.8%。

● 大储是中美两国的装机主力，有望快速放量

当前中国表前储能装机源于电源侧政策要求下的强制配储，截至2022年10月，国内储能项目累计招标量超12.1GW/26.1GWh，对终端装机形成强支撑，同时随着国内政策端与电力市场相关改革对电网侧储能商业模式的探索，国内储能有望在收益率端实现较大改善。我们预计到2025年中国表前储能新增装机将达262.3GWh，2021-2025年年化复合增速高达190.2%。

美国表前储能源于电网建设的刚性需求、成熟的商业模式以及IRA政策的补贴，我们预计到2025年美国新增表前储能装机规模将达190.3GWh，2021-2025年年化复合增速高达125%。

● 行业放量确定性高，锂电储能产业链显著受益

建议关注锂电储能系统产业链：宁德时代、亿纬锂能、珠海冠宇、普利特、阳光电源、新风光、同飞股份、青鸟消防、派能科技、德业股份等等，受益标的德赛电池、鹏辉能源、上能电气、科华数据、英维克、国安达、盛弘股份、同力日升、科信技术、南网科技、智光电气、科陆电子、金盘科技、锦浪科技、固德威、科士达、远东股份。

● **风险提示：**海外贸易政策变化，原材料价格上涨风险，行业需求不及预期，行业竞争加剧风险。

内容目录

1、 储能：大储与户储两翼齐飞，市场空间广阔.....	4
1.1、 大储与户储两翼齐飞.....	4
1.2、 市场空间：预计 2025 年全球储能装机将达 660GWh，剑指万亿市场.....	4
2、 欧洲户储：高电价下的刚需，渗透率仍有较大提升空间.....	6
2.1、 高电价下户用储能正在成为刚需.....	6
2.2、 户储渗透率仍有大幅提升空间.....	6
3、 中国大储：强配政策指引叠加商业模式初露，国内大储放量在即.....	7
3.1、 强配政策下表前储能装机持续增长.....	7
3.2、 强配政策下表前储能装机持续增长.....	7
3.3、 政策试点范围扩大，电网侧储能商业模式日渐清晰.....	8
3.4、 部分地区辅助服务已经初步具备了经济性.....	9
4、 美国大储：需求刚性叠加政策补贴，美国大储前景广阔.....	11
4.1、 组件“双反”暂停叠加成熟商业模式，大储放量可期.....	11
4.2、 IRA 政策出台，美国户储大储需求有望同步释放.....	11
5、 投资建议.....	13
5.1、 大储电芯：宁德时代、亿纬锂能、鹏辉能源、普利特、德赛电池.....	13
5.2、 储能变流器：阳光电源、上能电气、科华数据、盛弘股份.....	14
5.3、 储能温控&消防：英维克/同飞股份、青鸟消防/国安达.....	14
5.4、 系统集成标的：南网科技、阳光电源、科华数据、同力日升、科陆电子、新风光/金盘股份/智光电气.....	15
5.5、 户储：派能科技/鹏辉能源、德业股份/锦浪科技/固德威、科士达、科华数据、普利特等.....	15
5.6、 建议关注锂电储能产业链.....	16
6、 风险提示.....	18

图表目录

图 1： 2021 年 1 月-2022 年 10 月德国电力期货价格有较大涨幅（欧元/MWh）.....	6
图 2： 高电价情况下光储系统回报率可观.....	6
图 3： 2021 年全球光伏配储渗透率不足 6%.....	6
图 4： 2022 年 6 月以来国内储能项目招标量有大幅提升.....	8
图 5： 美国储能装机量持续增长（单位：MWh）.....	11
图 6： 美国电力市场更加市场化，储能收益模式多样.....	11
图 7： 表前储能系统产业链包括电芯、PCS 等.....	13
图 8： 2021 年中国企业全球储能电池出货宁德时代第一.....	13
图 9： 2021 年中国储能技术提供商宁德时代第一.....	13
图 10： 2021 年国内储能 PCS 出货量上能电气位居第一.....	14
图 11： 2021 年中国企业全球储能 PCS 出货量阳光电源位居第一.....	14
图 12： 2021-2025 储能消防单位价值量有望逐年提升.....	14
图 13： 2021 年国内储能系统出货海博思创位列第一.....	15
图 14： 2021 年海外储能系统出货阳光电源位列第一.....	15
图 15： 2021 年储能逆变器市场份额中中国企业份额较高.....	16
表 1： 表前储能、表后储能与用户侧储能特点与用途有所不同.....	4

表 2: 预计到 2025 年全球储能市场空间将达 10000 亿以上.....	5
表 3: 各省份纷纷推出强制配储政策	7
表 4: 2022 年部分省出台相关储能政策	8
表 5: 调峰辅助服务 IRR 最高可达 9.7%	9
表 6: 二次调频辅助服务 IRR 最高可达 9.2%.....	9
表 7: IRA 政策更新后美国储能补贴相应增加.....	11
表 8: 储能风冷与液冷性能存在较大差异	15
表 9: 2021 年全球户储供应商排名中国企业最高位居第二.....	16
表 10: 受益标的公司盈利预测与估值	16

1、储能：大储与户储两翼齐飞，市场空间广阔

1.1、大储与户储两翼齐飞

2022年是户用储能兴起元年，表前储能市场放量在即。储能按照应用领域不同可以分为表前储能、表后储能与便携储能，表前储能可进一步细分为电源侧储能与电网侧储能，属于电力工程投资。表后储能则主要用与工商业与户用场景，其中户用储能系统直接面向终端居民用户，具有一定电器化的特征。2022年当下因为能源危机导致的电价上涨使得户用储能市场在欧洲等地呈现快速增长趋势。到2022Q4随着冬季用电高峰的到来，户用储能市场有望延续高增长态势，收益端的弹性使得户储在当下拥有更快的装机速度。

表1：表前储能、表后储能与用户侧储能特点与用途有所不同

储能分类	应用领域	设备构成	下游客户	销售方式	用途	核心竞争要素	对应储能系统产品示意图
表前储能	电源侧储能	电芯、储能变流器(PCS)、BMS、EMS、	EPC承包商、大型发电集团	招投标	提高新能源消纳比例、平滑风光发电曲线	产品可靠性，包括电芯一致性、循环寿命等	
	电网侧储能	消防设施、温控系统、集装箱、升压站等	EPC承包商、电网公司		为电网提供包括调峰、调频、快速调压等辅助服务		
表后储能	工商业储能	电芯、储能逆变器(光储逆变器)、BMS、EMS、温控系统、消防系统等	经销商、工商业用户	经销与直销	备用电源、提高光伏自用、降低分时电价费用	品牌、渠道、售后服务	
	户用储能		经销商、居民用户				
便携式储能		电芯、逆变器、电子元器件等	电商平台、经销商、用户	线上B2C与B2B、线下ODM、线下直销与经销	备用电源	品牌、渠道、售后服务	

资料来源：阳光电源官网、派能科技官网、华宝新能官网、各公司公告、开源证券研究所

1.2、市场空间：预计2025年全球储能装机将达660GWh，剑指万亿市场

我们预计到2025年全球储能市场装机规模将达661.3GWh，新增装机市场规模将达10062.3亿元，中美欧将是全球储能装机主力。

中国：预计2021-2025年储能系统新增装机规模复合增速将达174.3%。其中表前大储将是装机国内装机主力。预计到2025年中国表前储能新增装机将达262.3GWh，年化复合增速高达190.2%。

欧洲：预计2021-2025年储能系统新增装机规模复合增速将达76.3%。其中表后储能将是未来欧洲储能装机主力，我们预计欧洲到2025年表后储能装机将达64.3GWh，2021-2025年表后储能装机复合增速将达142.8%。

美国：我们预计美国2021-2025年储能系统新增装机规模复合增速将达118.3%。

其中表前储能将是美国储能的装机主力。预计到 2025 年美国表前储能新增装机规模将达 190.3GWh，年化复合增速高达 125%。

表2：预计到 2025 年全球储能市场空间将达 10000 亿以上

地区	项目	2021	2022E	2023E	2024E	2025E
中国	表前储能系统新增装机规模 (GWh)	3.7	27.5	63.9	143.7	262.3
	储能系统单位成本 (元/Wh)	1.80	1.80	1.65	1.51	1.38
	表前储能市场规模 (亿元)	66.5	495.4	1052.1	2164.5	3612.7
	表后储能系统新增装机规模 (GWh)	1.2	4.0	6.4	10.0	16.0
	储能系统单位成本 (元/Wh)	1.70	1.70	1.55	1.42	1.30
	表后储能市场规模 (亿元)	20.7	68.0	99.5	142.2	208.2
	储能系统新增装机规模 (GWh)	4.9	31.5	70.3	153.7	278.3
	储能市场规模 (亿元)	87.2	563.4	1151.6	2306.7	3820.9
美国	表前储能系统新增装机规模 (GWh)	7.4	39.9	81.5	123.8	190.3
	储能系统单位成本 (元/Wh)	2.16	2.16	1.98	1.81	1.65
	表前储能市场规模 (亿元)	160.3	862.4	1609.4	2238.2	3145.0
	表后储能系统新增装机规模 (GWh)	1.4	4.8	7.0	8.7	10.9
	储能系统单位成本 (元/Wh)	2.04	2.04	1.87	1.71	1.56
	表后储能市场规模 (亿元)	29.2	97.6	130.2	148.9	170.2
	储能系统新增装机规模 (GWh)	8.9	44.7	88.4	132.6	201.2
	储能市场规模 (亿元)	189.5	960.1	1739.6	2387.0	3315.2
欧洲	表前储能系统新增装机规模 (GWh)	2.4	4.8	11.6	18.6	46.4
	储能系统单位成本 (元/Wh)	2.16	2.16	1.98	1.81	1.65
	表前储能市场规模 (亿元)	51.8	103.7	229.2	335.4	767.0
	表后储能系统新增装机规模 (GWh)	1.8	13.5	20.7	35.1	64.3
	储能系统单位成本 (元/Wh)	2.04	2.04	1.87	1.71	1.56
	表后储能市场规模 (亿元)	37.7	275.0	386.2	599.4	1003.5
	储能系统新增装机规模 (GWh)	4.2	18.3	32.3	53.7	110.7
	储能市场规模 (亿元)	89.5	378.7	615.4	934.8	1770.5
其他	表前储能系统新增装机规模 (GWh)	1.3	6.5	14.4	27.2	48.4
	储能系统单位成本 (元/Wh)	2.16	2.16	1.98	1.81	1.65
	表前储能市场规模 (亿元)	28.9	141.5	285.0	491.7	799.9
	表后储能系统新增装机规模 (GWh)	1.1	5.6	8.5	13.5	22.8
	储能系统单位成本 (元/Wh)	2.04	2.04	1.87	1.71	1.56
	表后储能市场规模 (亿元)	22.9	113.5	159.0	229.7	355.9
	储能系统新增装机规模 (GWh)	2.5	12.1	22.9	40.7	71.2
	储能市场规模 (亿元)	51.8	255.0	443.9	721.4	1155.7
全球	表前储能系统新增装机规模 (GWh)	14.9	78.8	171.4	313.3	547.3
	表后储能系统新增装机规模 (GWh)	5.6	27.8	42.6	67.3	114.0
	储能系统新增装机规模 (GWh)	20.5	106.6	214.0	380.6	661.3
	表前储能市场规模 (亿元)	307.6	1602.9	3175.6	5229.7	8324.6
	表后储能市场规模 (亿元)	110.5	554.1	774.9	1120.2	1737.7
	储能市场规模 (亿元)	418.1	2157.1	3950.5	6349.9	10062.3

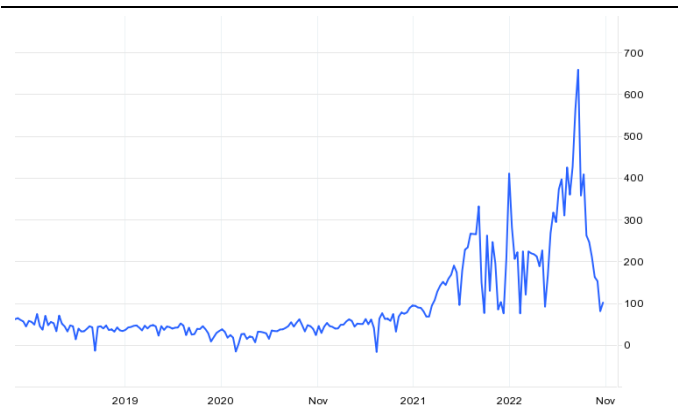
数据来源：SEIA、EASE、CNESA、CESA、中电联、国家能源局、开源证券研究所

2、欧洲户储：高电价下的刚需，渗透率仍有较大提升空间

2.1、高电价下户用储能正在成为刚需

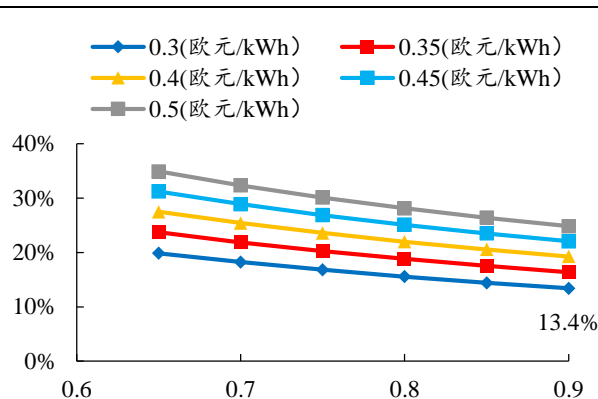
能源危机导致海外电价居高不下，户储经济性凸显。以德国为例，在俄乌冲突爆发导致其天然气供应不足的情况下，电价出现了快速上涨，根据 TRADING ECONOMICS 统计的德国期货电价最高达到了近 0.7 欧元/kWh，相比 2022 年初增长 6 倍，虽然近期有所下降，不过当前居民用电价格已经被锁定，居民端的装机意愿仍然很强。根据我们的测算，一个 10kWh 容量运行时间为 20 年的户用储能系统，假定初始光储投资总成本为 0.9 欧元/Wh，用电价格为 0.3 欧元/kWh 的情况下，其投资收益率将达 13.4%，投资回收期仅为 5 年。在 0.65 欧元/Wh 投资成本和 0.5 欧元/kWh 的居民用电价格下，其收益率可高达 34.9%，投资回收期仅为 2 年。

图1：2021年1月-2022年10月德国电力期货价格有较大涨幅（欧元/MWh）



资料来源：TRADING ECONOMICS

图2：高电价情况下光储系统回报率可观

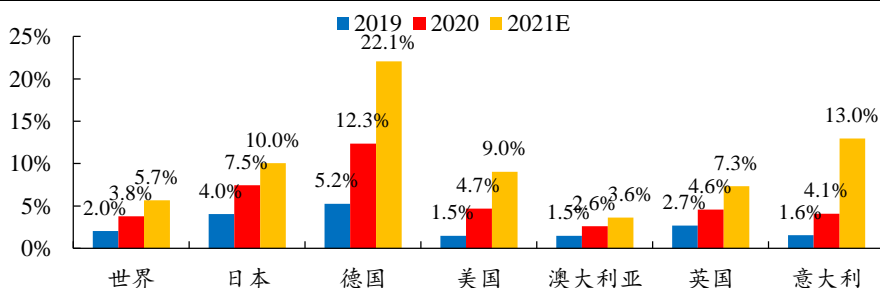


数据来源：开源证券研究所

2.2、户储渗透率仍有大幅提升空间

2021 年全球光伏配储渗透率不足 6%，欧洲渗透率增速最快，但仍有大幅提升空间。根据 IHS 和 IEA 统计数据计算，全球累计光伏配储比例逐年上升，经测算全球户用光伏配储渗透率到 2021 年已经达到了 5.7%，仍然较低。分区域来看，目前仅有意大利和德国等欧洲地区渗透率达到了 10% 以上，其中德国的渗透率超过了 20%。不过从全球范围内可以看出，包括美国、澳洲等在内的多个国家，其光伏配储渗透率仍不足 10%，全球户储渗透率仍有很大的提升空间。

图3：2021 年全球光伏配储渗透率不足 6%



数据来源：IEA、IHS、开源证券研究所

3、中国大储：强配政策指引叠加商业模式初露，国内大储放量在即

3.1、强配政策下表前储能装机持续增长

强配政策与商业模式建立预期下，国内大储集采与招标量持续提升。当下兴起的国内储能装机需求主要源于政策需求，一方面是各地方政府强制新能源配储，另一方面是国资委对“五大四小”等发电央企到 2025 年新能源装机占比提出了 50% 的刚性要求，这是近年来国内大储需求兴起的重要原因。

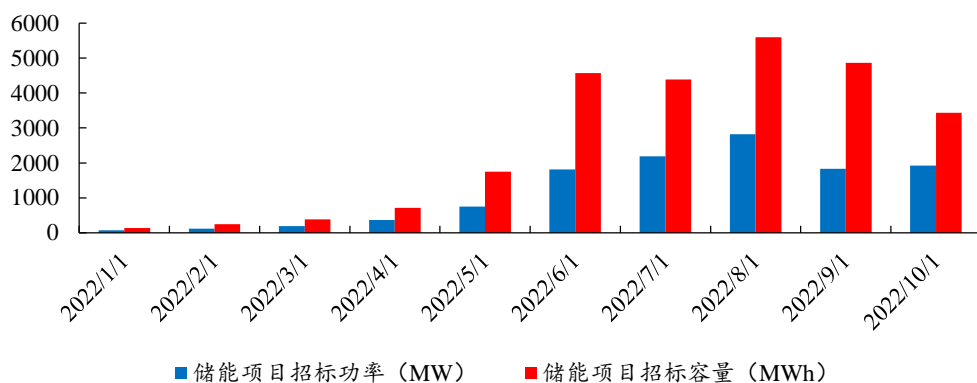
表3：各省份纷纷推出强制配储政策

时间	省份	政策	配储比例/配储时间
2022/9/2	湖南	《关于开展 2022 年新能源发电项目管理办法（征求意见稿）》	风电 15%，集中式光伏 5%
2022/6/29	宁夏	《关于报送整县(市、区)屋顶分布式光伏开发试点方案的通知》	10%
2022/5/13	辽宁	辽宁省《2022 年光伏发电示范项目建设方案》公开征求意见的公告	15%
2022/3/29	安徽	《关于征求 2022 年第一批次光伏发电和风电项目并网规模竞争性配置方案意见的函》	5%
2022/3/29	福建	关于组织开展 2022 年集中式光伏电站试点申报工作的通知	试点项目 10% 其他 15%
2022/3/22	内蒙古	《关于征求工业园区可再生能源替代、全额自发自用两类市场化并网新能源项目实施细则意见的公告》	光伏 15%
2022/3/17	辽宁	省发改委关于征求《辽宁省 2022 年光伏发电示范项目建设方案》(征求意见稿)	10% 以上
2022/1/13	宁夏	自治区发展改革委关于征求《2022 年光伏发电项目竞争性配置方案》意见的函	10%
2022/1/11	上海	《上海市发展改革委关于公布金山海上风电场一期项目竞争配置工作方案的通知》	20%
2022/1/5	海南	《海南省发展和改革委员会关于开展 2022 年度海南省集中式光伏发电平价上网项目工作的通知》	10%

资料来源：储能领跑者联盟公众号、储能头条公众号

3.2、强配政策下表前储能装机持续增长

国内储能招标量迅速增长。根据储能头条公众号的不完全统计，截至 2022 年 10 月，国内储能项目累计招标量超 12.1GW/26.1GWh，特别是 2022 年 6 月以来，国内储能项目招标进程加速明显，未来国内的表前储能装机量将有十分显著的提升。

图4：2022年6月以来国内储能项目招标量有大幅提升


数据来源：储能头条公众号、开源证券研究所

3.3、政策试点范围扩大，电网侧储能商业模式日渐清晰

电网侧储能商业模式加速成型，市场放量可期。当下的表前储能可以类别为标杆上网电价政策实施前的国内光伏行业，作为新能源行业的必需品前景光明，却没有一个能够广泛应用于不同省份或地区储能电站的盈利模式。随着河南、山东和南方地区对新型储能商业模式的探索，国内表前储能有望迎来项目经济性的拐点。

表4：2022年部分省出台相关储能政策

时间	部门	政策	内容
2022年8月	河南省发改委	《河南省“十四五”新型储能实施方案的通知》	新建并网新能源项目，要购买一定挂钩比例储能规模，租赁费为200元/kWh/年；调峰补偿费，报价上限暂为0.3元/千瓦时，并研究开展备用、爬坡等辅助服务交易；每年调用完全充放电次数原则上不低于350次。
2022年7月	山东能监办	《山东储能电站并网运行管理实施细则（试行）》	将独立储能电站新主体纳入山东“两个细则”管理，纳入范围为地市级及以上电力调度机构直接调度的容量5MW/2h及以上的独立储能电站。增加转动惯量、快速调压、一次调频辅助服务品种。
2022年6月	南方能源监管局	《南方区域新型储能并网运行及辅助服务管理实施细则》	适用于南方区域地市级及以上电力调度机构直接调度的容量为5兆瓦/1小时及以上的独立电化学储能电站。其他新型储能（飞轮、压缩空气等）电站可参照执行。新型储能可以参与一次调频、二次调频、无功调节以及调峰辅助服务并获得补偿。
2022年6月	国家发改委、国家能源局	《关于进一步推动新型储能参与电力市场和调度运用的通知》	新型储能可作为独立储能参与电力市场；鼓励配建新型储能与所属电源联合参与电力市场；独立储能电站向电网送电的，其相应充电电量不承担输配电价和政府性基金及附加；充分发挥独立储能技术优势提供辅助服务。
2022年6月	华中能源监管局	《湖北电力调频辅助服务市场交易规则（征求意见稿）》	容量0.5万千瓦及以上，持续时间1小时以上的独立储能电站及储能装置，同时允许储能联合火电、风电、光伏参与调频辅助服务；补偿费用方面，调频市场补偿费用包括调频容量补偿、调频里程补偿两个部分。
2022年5月10日	宁夏发改委	《自治区发展改革委关于开展2022年新型储能项目试点工作的通知》	为了鼓励企业投资积极性，给予自治区储能试点项目0.8元/千瓦时调峰服务补偿价格，全生命周期内完全充放电前

时间	部门	政策	内容
			600次在辅助服务市场中不考虑价格排序, 优先调用储能试点项目。
2022年3月25日	陕西省发改委	《陕西省2022年新型储能建设实施方案(征求意见稿)》	开展新型储能项目示范, 规划建设约1GW/2GWh新型储能示范项目, 单个共享储能规模不低于50MW/100MWh。2022年示范项目充电电价按照当年新能源市场交易电价, 给予0.1元/kwh充电补偿; 放电电价按照燃煤火电基准电价, 给予0.1元/kwh放电补偿。示范项目还可以通过参与辅助服务获得多重收益, 如参与西北省间调峰市场, 装机规模10MW/20MWh以上的储能项目可获得最高0.6元/kwh的补偿。

资料来源: 山东能监办、南方能源监管局、国家发改委、国家能源局等部门官网、开源证券研究所

3.4、部分地区辅助服务已经初步具备了经济性

试点政策中储能电站参与电力市场调峰服务补偿和调频补偿收益可观。调峰是指在用电高峰时通过调用其他机组来满足用电负荷, 收益来源于电网向被调用的机组所支付的补偿收入。根据我们的测算, 一座50MWh的独立储能电站参与电网的调峰服务在1元/kWh的调峰服务补偿收入和1.5元/Wh的储能系统成本下, 其项目内部收益率可达9.7%。

表5: 调峰辅助服务 IRR 最高可达 9.7%

调峰 IRR	调峰服务补偿收入 (元/kWh)					
	0.6	0.7	0.8	0.9	1	
储能系统成本 (元/Wh)	1.5	3.0%	4.8%	6.5%	8.1%	9.7%
	1.6	2.3%	4.0%	5.7%	7.2%	8.7%
	1.7	1.6%	3.3%	4.9%	6.4%	7.8%
	1.8	1.0%	2.7%	4.2%	5.7%	7.1%
	1.9	0.4%	2.1%	3.6%	5.0%	6.3%

数据来源: 王凯等著《基于储能全寿命周期成本的调频经济性研究》、开源证券研究所

调频分为一次调频与二次调频。一次调频主要有发电机组自发完成的, 二次调频是指机组提供足够的可调整容量及一定的调节速率来使电网保持稳定。根据我们的测算, 一座300MWh的储能电站参与电网的调频辅助服务, 在9元/MW和1.5元/Wh的储能系统成本下其项目内部收益率可达9.2%。

表6: 二次调频辅助服务 IRR 最高可达 9.2%

二次调频 IRR	调频补偿价格 (元/MW)					
	5	6	7	8	9	
储能系统成本 (元/Wh)	1.5	2.6%	4.4%	6.1%	7.7%	9.2%
	1.6	1.8%	3.6%	5.2%	6.8%	8.3%
	1.7	1.2%	2.9%	4.5%	6.0%	7.4%
	1.8	0.6%	2.2%	3.8%	5.3%	6.6%
	1.9	0.0%	1.7%	3.2%	4.6%	5.9%

数据来源: 王凯等著《基于储能全寿命周期成本的调频经济性研究》、开源证券研究所

盈利模式多样, 推广指日可待。我们预计随着储能系统成本的下降和有关储能电站参与调峰和调频补偿收入的进一步明细, 以及对转动惯量和快速调压等辅助补

偿收益的规定，储能电站的收益模式将更加清晰，盈利性也将实现更大的提升。

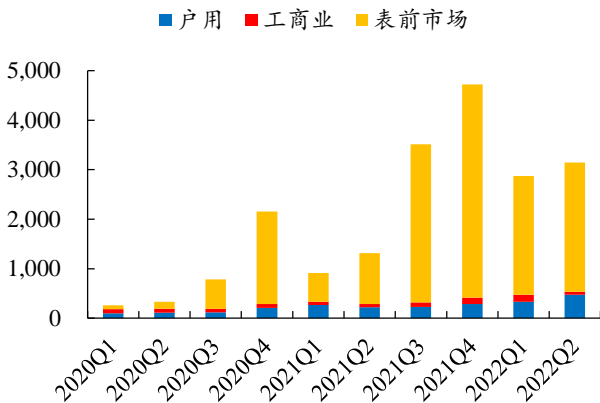
4、美国大储：需求刚性叠加政策补贴，美国大储前景广阔

4.1、组件“双反”暂停叠加成熟商业模式，大储放量可期

美国表前储能有望随光伏“双反”政策暂缓进入建设高潮期。根据 Woodmac 数据，2022 上半年美国表前储能新增装机达 5.01GWh，同比增长 211.6%。2022 年美国储能虽然同比实现高增，不过该数据仍然不及预期，原因在于美国对中国企业在东南亚的组件产品实行反规避调查，使得当地中国企业组件产品对美出口形成了严重的障碍，多数配套光伏建设的储能项目被迫延期。伴随 2022 年 10 月 14 日美国暂停对太阳能电池和组件征收的所有反倾销或反补贴税，美国积压的表前储能需求有望快速释放。

美国储能产业激励措施齐全，市场化运营经验丰富。2016 年，美国储能协会向美国参议院提交了 ITC 法案，明确先进储能技术都可以申请投资税收减免，并可以以独立方式或者并入微网和可再生能源发电系统等形式运行。齐全的激励措施促进了储能产业发展和项目建设，完善的市场环境和价格机制为其商业化运营赋能，目前美国储能已在 PJM 和 CASIO 电力市场中提供丰富的服务品种，实现了良好的运营效果。

图5：美国储能装机量持续增长（单位：MWh）



数据来源：Woodmac、开源证券研究所

图6：美国电力市场更加市场化，储能收益模式多样

	PJM (美国)	CASIO (美国)	英国	澳大利亚	山东
电能市场	“量-价”阶梯报价及工作状态，统一调度规划，自计划	充电投标价格和放电投标价格，循环充放电的价差投标，自计划	双边交易，交易所交易，平衡交易	申报充电电价和放电电价，依靠尖峰电价套利	自计划形式参与电能市场
辅助服务市场	调频市场、备用市场（旋转备用、非旋转备用）	调频市场（上调频、下调频），灵活爬坡（上坡、下坡），备用市场（旋转备用、非旋转备用）	调频市场（增强快速调频、快速调频），备用市场（短期运行备用、快速备用）	调频市场（调节调频市场、应急调频市场）	调频市场、调峰市场
容量市场	参与	参与	参与	-	-

资料来源：中国电力科学研究院、开源证券研究所

4.2、IRA 政策出台，美国户储大储需求有望同步释放

独立储能和小型储能项目受益颇深，1MW 以上项目或将迎来抢装潮。独立储能首次获得抵免资格：过去为了具备 ITC 获取资格，储能项目必须与光伏发电项目配对，此次政策变动使储能摆脱太阳能配对限制，二者“发展途径”脱钩，降低了储能项目的建设成本和时间，利好独立储能的发展。小型储能项目补贴力度大幅提升：根据原 ITC 政策，户用储能项目的税收抵免额度将在 2024 年取消，工商业储能及表前储能项目则降至 10%；IRA 法案通过后，户储抵免额度可达 30%~40%，小型的工商业储能项目及满足条件的表前储能项目抵免额度则在 30%~80% 不等，较之前显著提升，将刺激需求高速增长。

表7：IRA 政策更新后美国储能补贴相应增加

项目类型	IRA 通过前的政策	IRA 通过后的政策
户储	2020-2022 年 ITC 抵免	① 税收抵免额度提升至 30% 并延迟至 2032 年；② 满足本土要求再加 10%；③

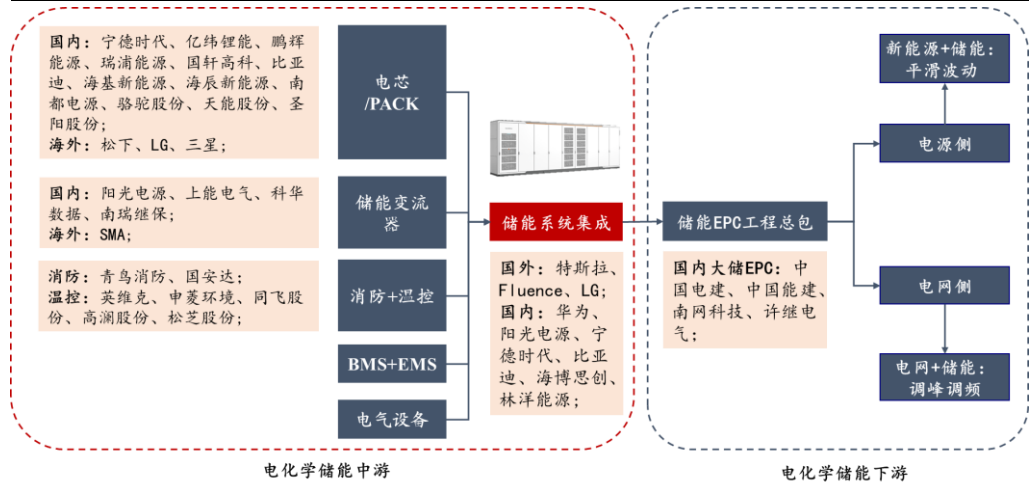
项目类型	IRA 通过前的政策	IRA 通过后的政策
	26%，2023 年为 22%，此后无补贴。	首次提出超过 3KWh 的独立储能也可享受税收抵免，之前则要求必须与太阳能绑定且 100% 能量源于太阳能。
工商业储能(不超过 1MW 的光储项目) & 满足条件的表前储能(超过 1MW, 在发布现行工资和学徒要求后 60 天内开工或满足现行工资和学徒要求)	2020-2022 年 ITC 抵免 26%，2023 年为 22%，2024 年起降至 10% 并永久保持该抵免税率。	① 大于 5KWh 的独立储能也可享受税收抵免，之前则要求必须与太阳能绑定且 75% 能量源于太阳能；② 基础抵免提升至 30% 并延迟至 2032 年；③ 满足以下条件可获额外抵免：满足本土制造要求+10%，项目位于能源社区+10%，位于低收入社区或印第安保留地的 5MW 以下项目+10%，满足合格的低收入住宅建筑项目或合格的低收入经济效益项目+20%。
不满足条件的表前储能(超过 1MW, 在发布现行工资和学徒要求后 60 天内未开工且不满足现行工资和学徒要求)	2020-2022 年 ITC 抵免 26%，2023 年为 22%，2024 年起降至 10% 并永久保持该抵免税率。	① 大于 5KWh 的独立储能也可享受税收抵免；② 基础抵免降至 6%；③ 满足条件可获额外抵免：满足本土制造要求+2%，项目位于能源社区+2%。

资料来源：美国国务院官网、开源证券研究所

5、投资建议

表前储能装备主要包括电芯、储能变流器、储能消防与热管理、BMS、EMS和其他电气设备，并通过系统集成出售给下游客户。表前储能行业进入高速增长阶段，预计产业链相关企业在收入端将普遍受益。表前储能系统的下游客户以EPC承包商和终端电站业主为主，国内表前储能在获客方面强调公司的电力系统资源，竞争相对激烈。海外市场特别是美国市场对电芯和PCS在产品质量和接入标准等要求上的标准更高，存在较高的准入壁垒，因此出口企业在盈利能力方面相对更有优势。

图7：表前储能系统产业链包括电芯、PCS等



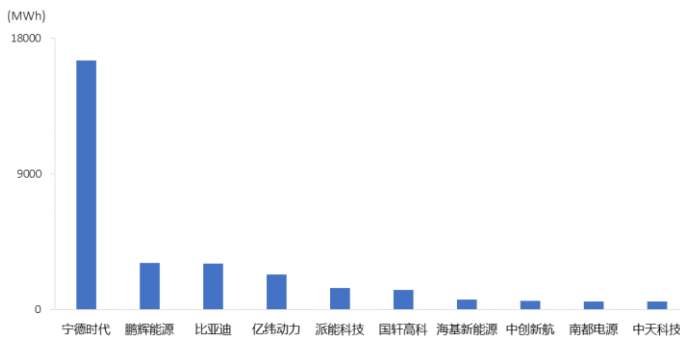
资料来源：开源证券研究所

5.1、大储电芯：宁德时代、亿纬锂能、鹏辉能源、普利特、德赛电池

储能电芯是储能系统中价值量最大的环节，短期供需偏紧。储能电芯是当前电化学储能系统中价值量最大的零部件，考虑到储能市场需求的快速增长，预计大容量电芯在短期内依旧会存在供不应求的状态。同时在国内储能系统方面，考虑到储能系统作为单纯的成本，预计二三线企业的储能电芯将被更多的推广和应用，同时国内当前表前储能装机存在明显的地域性，部分地方企业预计会有一些机会。而在出口方面，考虑到海外相对更加看重电芯的性能，头部化现象则更为明显。

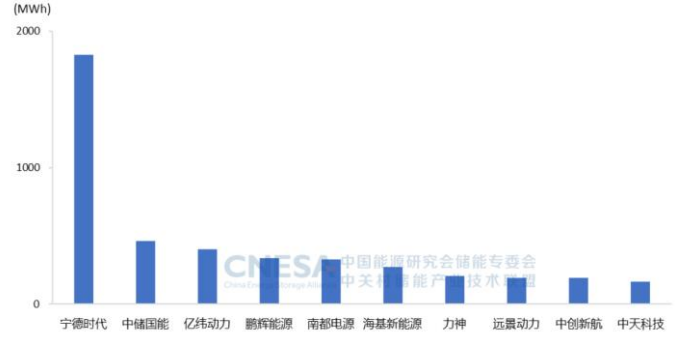
建议关注：宁德时代、亿纬锂能、普利特。受益标的鹏辉能源、德赛电池。

图8：2021年中国企业全球储能电池出货宁德时代第一



资料来源：CNESA

图9：2021年中国储能技术提供商宁德时代第一



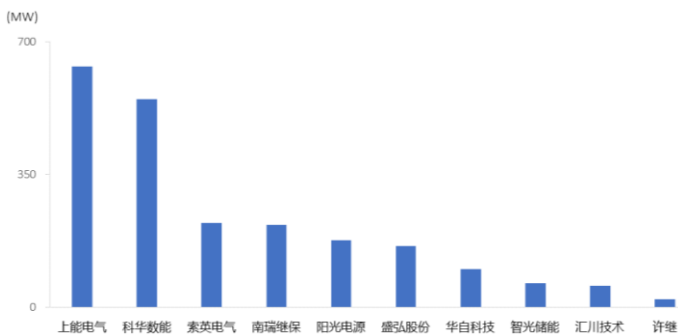
资料来源：CNESA（中储国能提供的储能技术为压缩空气储能）

5.2、储能变流器：阳光电源、上能电气、科华数据、盛弘股份

储能变流器成本约为储能系统的 15-20% 之间。储能变流器是储能系统当中的承担 DC/AC 转换的核心设备，目前国内市场中储能变流器呈现出明显的头部化趋势。在中国市场当中，因为储能系统其终端客户多以发电集团和电网公司为主，所以业主在招投标中会指定部分电网体系内的储能变流器产品配套出货。在出口市场方面，头部企业和抢先布局海外市场的企业则更为受益。

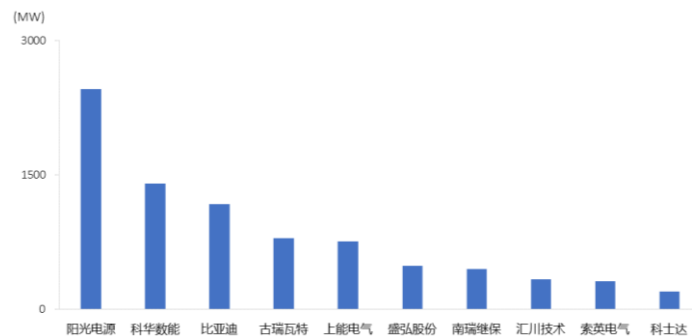
建议关注：阳光电源。受益标的：上能电气、科华数据、盛弘股份。

图10：2021年国内储能PCS出货量上能电气位居第一



资料来源：CNESA

图11：2021年中国企业全球储能PCS出货量阳光电源位居第一



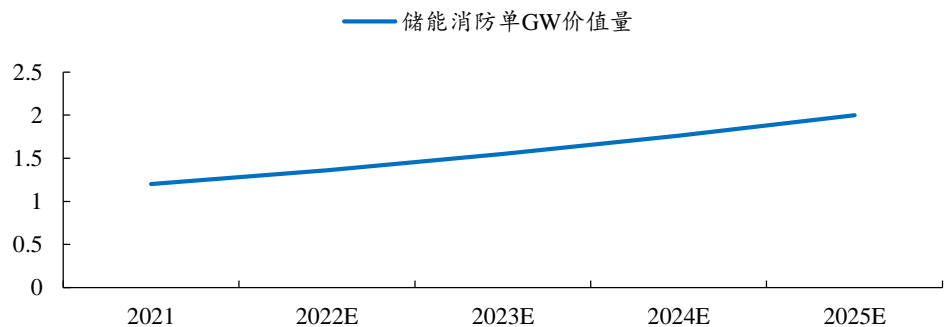
资料来源：CNESA

5.3、储能温控&消防：英维克/同飞股份、青鸟消防/国安达

储能消防价值量有望逐步提升。储能消防约占储能系统成本的 3% 左右，随着电化学储能安全越来越受到终端电站业主的重视，储能系统消防设备的建设标准和要求正在逐步提升，其单位价值量也会预计随着消防安全标准和要求提升而逐步增加。储能消防有望随着储能市场需求的兴起，其价值量增长预计将超过市场的增长。建议关注储能消防企业青鸟消防，受益标的国安达。

液冷渗透率提升，储能温控价值量有望逐步提升。储能温控成本大约占储能系统总成本的 3%-5% 之间。相对风冷技术，液冷技术的散热效率更高，更能够适应当前高功率、大容量的储能系统，同时其单位价值量相比风冷会有较大幅度的提升。随着液冷技术渗透率的提升，预计储能温控的价值量会有一定的提升。建议关注同飞股份，受益标的英维克。

图12：2021-2025 储能消防单位价值量有望逐年提升



数据来源：华经产业研究院、开源证券研究所

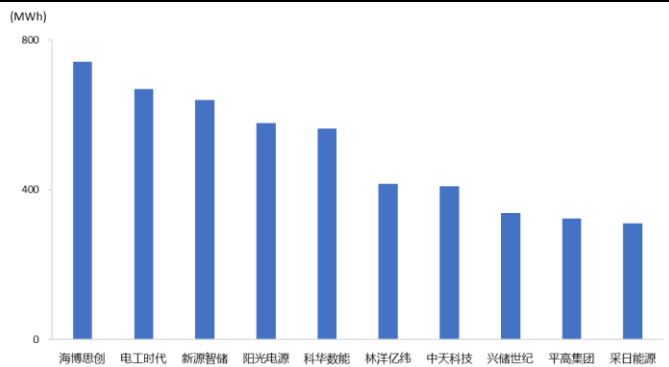
表8: 储能风冷与液冷性能存在较大差异

	风冷	液冷
冷却介质	空气	液体(水、乙二醇水溶液、纯乙二醇、空调制冷剂和硅油等)
接触方式	直接	直接或间接
设计	简单	复杂
成本	较低	较高
散热效率、速度	中	高
适用范围	通常应用于产热率比较低的情况	液体比热容不受海拔和气压的影响适用范围较同时空间占比较小
具体说明	风冷系统是以空气为冷却介质,利用对流换热降低电池温度的一种冷却方式。在储能领域主要应用在通信基站、小型地面电站等功率密度相对较小的领域。目前风冷系统主要的优化因素在:1、风速 2、电池分布 3、空气流向。	液冷系统是以液体为冷却介质,通过对流换热将电池产生的热量带走。目前常用介质有水、乙二醇水溶液、纯乙二醇、空调制冷剂和硅油等。液冷系统根据液体冷却介质与电池的接触方式分力直接和间接两种。1、直接接触指电池单体或者模块沉浸在液体中,让液体直接冷却电池。2、间接接触指在电池间设置冷却通道、冷板。
价值量	0.3 亿元/GWh	0.8-1 亿元/GWh

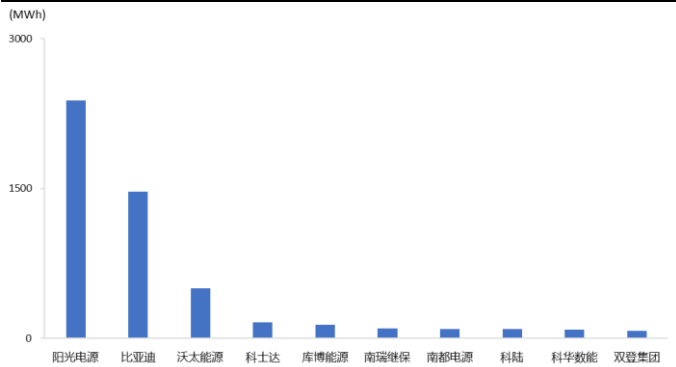
资料来源: 华经产业研究院、开源证券研究所

5.4、系统集成标的: 南网科技、阳光电源、科华数据、同力日升、科陆电子、新风光/金盘股份/智光电气

国内储能系统集成放量确定性高, 高壁垒海外储能系统集成有望量利双升。随着全球能源结构转型和新型电力系统的建设, 各国均加速了表前储能系统的建设以维持电网系统的稳定。目前国内大储大多以电源侧强制配备为主, 放量确定性高, 同时智光电气、新风光等企业均在大力推广效率更高、成本更低的高压级联技术方案, 有望成为行业技术趋势。而出口的储能系统因为海外电芯的质量安全标准及电网接入标准方面具有一定的准入壁垒, 因此盈利能力相对较好, 出口储能系统集成有望实现量利齐升。储能系统环节建议关注阳光电源、新风光, 受益标的南网科技、科华数据、同力日升、金盘科技、智光电气、科陆电子等。

图13: 2021 年国内储能系统出货海博思创位列第一


资料来源: CNESA

图14: 2021 年海外储能系统出货阳光电源位列第一


资料来源: CNESA

5.5、户储: 派能科技/鹏辉能源、德业股份/锦浪科技/固德威、科士达、科华数据、普利特等

在欧洲及全球多国户储市场兴起的前提下, 具有先发优势的户储企业将率先受益。2021 年全球户储系统当中中国企业派能科技、比亚迪、华为和沃太能源分别位

列第2、3、4、6位。同时在储能逆变器领域，国内企业古瑞瓦特、德业股份、锦浪科技和固德威均跻身全球储能逆变器前五的位置。当前包括德业股份和固德威在内的储能逆变器企业纷纷向下游延伸为客户提供终端储能一体机产品，提供完整的户储系统解决方案。建议关注户储系统企业派能科技、比亚迪，储能逆变器企业德业股份、阳光电源，户储电芯企业亿纬锂能、珠海冠宇、普利特，受益标的鹏辉能源、科信技术、锦浪科技、固德威、科士达、科华数据、远东股份。

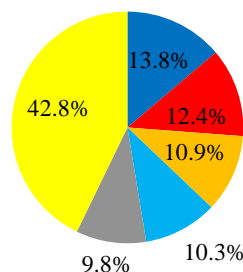
表9：2021年全球户储供应商排名中国企业最高位居第二

全球户用储能系统供应商排名	企业	国家
1	特斯拉	美国
2	派能科技	中国
3	比亚迪	中国
4	华为	中国
5	LG	韩国
6	沃太能源	中国
7	sonnen	德国
8	Senec	德国
9	E3/DC	德国
10	Enphase	美国

资料来源：IHS

图15：2021年储能逆变器市场份额中中国企业份额较高

■ 古瑞瓦特 ■ 德业股份 ■ 锦浪科技 ■ Solaredge ■ 固德威 ■ 其他



数据来源：古瑞瓦特招股书、开源证券研究所

5.6、建议关注锂电储能产业链

表10：受益标的公司盈利预测与估值

公司代码	公司名称	评级	收盘价(元)	归母净利润			PE		
			2022/11/22	2022E	2023E	2024E	2022E	2023E	2024E
300750.SZ	宁德时代	买入	375.00	258.22	398.50	589.70	35.5	23.0	15.5
300014.SZ	亿纬锂能	买入	82.65	36.55	68.65	113.08	42.9	22.9	13.9
300438.SZ	鹏辉能源	未评级	61.29	6.65	11.61	16.51	42.5	24.3	17.1
002324.SZ	普利特	买入	16.40	2.24	7.98	11.50	74.2	20.8	14.5
000049.SZ	德赛电池	未评级	49.15	9.11	10.63	13.09	16.2	13.8	11.2
300274.SZ	阳光电源	买入	110.88	36.81	65.51	81.48	44.7	25.1	20.2
300827.SZ	上能电气	未评级	56.34	1.12	3.50	5.91	119.9	38.3	22.6

002335.SZ	科华数据	未评级	47.38	4.89	6.55	8.36	44.7	33.4	26.2
300693.SZ	盛弘股份	未评级	52.50	1.70	2.80	3.95	63.5	38.5	27.3
300990.SZ	同飞股份	买入	103.32	1.52	2.57	3.97	63.6	37.6	24.4
002837.SZ	英维克	增持	32.30	2.38	3.35	4.51	59.1	41.9	31.1
002960.SZ	青鸟消防	买入	30.22	6.02	8.34	11.04	28.3	20.4	15.4
300902.SZ	国安达	未评级	32.05	1.11	2.27	3.57	37.1	18.1	11.5
688663.SH	新风光	买入	47.66	1.51	2.53	3.98	44.2	26.4	16.8
688248.SH	南网科技	未评级	56.39	2.11	4.50	6.76	151.0	70.8	47.1
002121.SZ	科陆电子	未评级	9.19	0.61	2.60	4.98	212.6	49.7	26.0
002169.SZ	智光电气	未评级	8.30	-0.50	2.15	4.37	-130.8	30.4	15.0
688676.SH	金盘科技	未评级	36.41	2.91	4.89	7.50	53.3	31.7	20.7
605286.SH	同力日升	未评级	45.32	2.09	3.89	5.73	38.6	20.7	14.1
688063.SH	派能科技	买入	299.72	11.29	27.85	42.67	41.1	16.7	10.9
688772.SH	珠海冠宇	买入	22.03	3.80	11.50	14.41	65.0	21.5	17.2
605117.SH	德业股份	买入	353.08	15.24	24.63	33.33	55.36	34.25	25.31
300763.SZ	锦浪科技	未评级	191.96	10.80	21.20	30.64	67.1	34.2	23.6
688390.SH	固德威	未评级	313.50	5.06	11.69	18.91	76.3	33.0	20.4
002518.SZ	科士达	未评级	45.80	6.12	8.84	11.59	43.6	30.2	23.0
600869.SH	远东股份	未评级	5.48	9.82	15.03	23.66	12.4	8.1	5.1

资料来源：Wind、开源证券研究所（注：收盘价日期为 2022 年 11 月 22 日，宁德时代、亿纬锂能、新风光、普利特、阳光电源、同飞股份、青鸟消防、派能科技、珠海冠宇、德业股份为开源证券研究所预测，其余表中盈利预测来自于 Wind 一致预期。）

6、风险提示

海外贸易政策变化；原材料价格上涨风险；行业需求不及预期；行业竞争加剧风险。

特别声明

《证券期货投资者适当性管理办法》、《证券经营机构投资者适当性管理实施指引（试行）》已于2017年7月1日起正式实施。根据上述规定，开源证券评定此研报的风险等级为R4（中高风险），因此通过公共平台推送的研报其适用的投资者类别仅限定为专业投资者及风险承受能力为C4、C5的普通投资者。若您并非专业投资者及风险承受能力为C4、C5的普通投资者，请取消阅读，请勿收藏、接收或使用本研报中的任何信息。因此受限于访问权限的设置，若给您造成不便，烦请见谅！感谢您给予的理解与配合。

分析师承诺

负责准备本报告以及撰写本报告的所有研究分析师或工作人员在此保证，本研究报告中关于任何发行商或证券所发表的观点均如实反映分析人员的个人观点。负责准备本报告的分析师获取报酬的评判因素包括研究的质量和准确性、客户的反馈、竞争性因素以及开源证券股份有限公司的整体收益。所有研究分析师或工作人员保证他们报酬的任何一部分不曾与，不与，也将不会与本报告中具体的推荐意见或观点有直接或间接的联系。

股票投资评级说明

	评级	说明
证券评级	买入（Buy）	预计相对强于市场表现 20% 以上；
	增持（outperform）	预计相对强于市场表现 5%~20%；
	中性（Neutral）	预计相对市场表现在 -5%~+5% 之间波动；
	减持（underperform）	预计相对弱于市场表现 5% 以下。
行业评级	看好（overweight）	预计行业超越整体市场表现；
	中性（Neutral）	预计行业与整体市场表现基本持平；
	看淡（underperform）	预计行业弱于整体市场表现。

备注：评级标准为以报告日后的 6~12 个月内，证券相对于市场基准指数的涨跌幅表现，其中 A 股基准指数为沪深 300 指数、港股基准指数为恒生指数、新三板基准指数为三板成指（针对协议转让标的）或三板做市指数（针对做市转让标的）、美股基准指数为标普 500 或纳斯达克综合指数。我们在此提醒您，不同证券研究机构采用不同的评级术语及评级标准。我们采用的是相对评级体系，表示投资的相对比重建议；投资者买入或者卖出证券的决定取决于个人的实际情况，比如当前的持仓结构以及其他需要考虑的因素。投资者应阅读整篇报告，以获取比较完整的观点与信息，不应仅仅依靠投资评级来推断结论。

分析、估值方法的局限性说明

本报告所包含的分析基于各种假设，不同假设可能导致分析结果出现重大不同。本报告采用的各种估值方法及模型均有其局限性，估值结果不保证所涉及证券能够在该价格交易。

法律声明

开源证券股份有限公司是经中国证监会批准设立的证券经营机构，已具备证券投资咨询业务资格。

本报告仅供开源证券股份有限公司（以下简称“本公司”）的机构或个人客户（以下简称“客户”）使用。本公司不会因接收人收到本报告而视其为客户。本报告是发送给开源证券客户的，属于商业秘密材料，只有开源证券客户才能参考或使用，如接收人并非开源证券客户，请及时退回并删除。

本报告是基于本公司认为可靠的已公开信息，但本公司不保证该等信息的准确性或完整性。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金融工具的邀请或向人做出邀请。本报告所载的资料、意见及推测仅反映本公司于发布本报告当日的判断，本报告所指的证券或投资标的的价格、价值及投资收入可能会波动。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报告。客户应当考虑到本公司可能存在可能影响本报告客观性的利益冲突，不应视本报告为做出投资决策的唯一因素。本报告中所指的投资及服务可能不适合个别客户，不构成客户私人咨询建议。本公司未确保本报告充分考虑到个别客户特殊的投资目标、财务状况或需要。本公司建议客户应考虑本报告的任何意见或建议是否符合其特定状况，以及（若有必要）咨询独立投资顾问。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。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。若本报告的接收人非本公司的客户，应在基于本报告做出任何投资决定或就本报告要求任何解释前咨询独立投资顾问。

本报告可能附带其它网站的地址或超级链接，对于可能涉及的开源证券网站以外的地址或超级链接，开源证券不对其内容负责。本报告提供这些地址或超级链接的目的纯粹是为了客户使用方便，链接网站的内容不构成本报告的任何部分，客户需自行承担浏览这些网站的费用或风险。

开源证券在法律允许的情况下可参与、投资或持有本报告涉及的证券或进行证券交易，或向本报告涉及的公司提供或争取提供包括投资银行业务在内的服务或业务支持。开源证券可能与本报告涉及的公司之间存在业务关系，并无需事先或在获得业务关系后通知客户。

本报告的版权归本公司所有。本公司对本报告保留一切权利。除非另有书面显示，否则本报告中的所有材料的版权均属本公司。未经本公司事先书面授权，本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。所有本报告中使用的商标、服务标记及标记均为本公司的商标、服务标记及标记。

开源证券研究所

上海

地址：上海市浦东新区世纪大道1788号陆家嘴金控广场1号楼10层
邮编：200120
邮箱：research@kysec.cn

北京

地址：北京市西城区西直门外大街18号金贸大厦C2座16层
邮编：100044
邮箱：research@kysec.cn

深圳

地址：深圳市福田区金田路2030号卓越世纪中心1号楼45层
邮编：518000
邮箱：research@kysec.cn

西安

地址：西安市高新区锦业路1号都市之门B座5层
邮编：710065
邮箱：research@kysec.cn