

## 电气设备

2021年04月13日

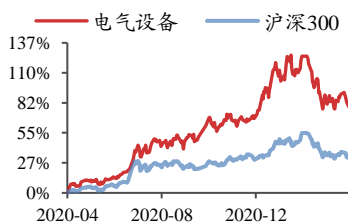
投资评级：看好（维持）

## 储能深度系列报告（一）：

### 锂电储能迎行业拐点，产业链受益时代趋势

——行业深度报告

#### 行业走势图



数据来源：贝格数据

#### 相关研究报告

《行业周报-电动车多重因素向上，光伏价格松动后买成长》-2021.4.5

《行业点评报告-特斯拉 2021Q1 销量再度突破 18 万辆，美国新能源政策超预期》-2021.4.5

《行业点评报告-光伏板块利好不断，静待行业需求复苏》-2021.4.1

刘强（分析师）

liuqiang@kysec.cn

证书编号：S0790520010001

#### ● 全球碳中和背景下，储能行业迎发展拐点

为抵御全球气候变暖，越来越多的国家提出碳中和目标。根据 Climate News，当前约有 28 个国家提出碳中和时间节点。中国在 2020 年 9 月的第 75 届联合国大会上进一步明确 2030 年前碳达峰、2060 年前碳中和的目标。实现碳中和的关键是转换能源结构，提升非化石能源的发电比例。根据 IEA 预测，全球光伏和风电在总发电量中的占比将从目前的 7% 提升至 2040 年的 24%。电力消费结构的改变使得储能的必要性越来越强：（1）可再生能源如光伏和风电具有明显的季节性和波动性，其发电占比提升势必影响电力系统的稳定。尤其是许多发达国家电网设施相对陈旧，无论是电网侧还是用户侧，配备储能可以确保电网的稳定性。

（2）随着可再生能源占比越来越高，弃风弃光现象将越来越严重，可再生能源发电端配备储能可以增加发电时长，减少弃风弃光率。（3）用户侧光伏+储能经济性将明显提升。我们认为未来 1-3 年可以看作是全球电化学储能市场即将高速增长拐点之年，看好国内成熟电化学储能供应链相关公司在全球市场的竞争力，其中锂电池龙头宁德时代、亿纬锂能、比亚迪、派能科技，PCS 龙头阳光电源、固德威等将受益全球电化学储能行业的高速增长。

#### ● 锂电储能蓄势待发，行业空间广阔

电化学储能容量大、响应快，最具发展潜力。我们预计 2021-2023 年全球锂电池储能新增装机将分别达 42.58/77.32/104.50GWh，年均复合增速为 56.65%，其中分布式光伏配储能新增装机分别为 21.20/37.21/53.89GWh，年均复合增速为 59.44%；全球集中式风光配储能新增装机分别为 7.00/13.87/20.30 GWh，年均复合增速为 70.26%。

#### ● 国内产业链最为受益，看好核心系统与优秀锂电龙头

电化学储能市场空间广阔，吸引产业链各方公司参与其中。我们认为不同的应用场景对公司的要求并不相同：（1）户用储能具备较强的消费属性，因此渠道和品牌优势更加重要，而渠道和品牌通常掌握在终端系统集成商手中，此外户用储能产品对硬件的价格等敏感性较低，因此在户用储能市场，我们更看好核心系统提供商。（2）集中式大型储能项目对电池的寿命和成本要求高，且单个项目所用锂电池数量较多，对锂电池制造的一致性要求更高，锂电池制造商在制造和成本控制方面更有优势，因此在集中式大型储能项目中，我们认为具有锂电池制造背景的企业将在竞争中脱颖而出。总体看，在全球市场中，国内锂电池厂已经进化出成熟的技术路线以及强大的成本控制能力，是全球锂电储能市场最有力的竞争者，国内锂电产业链将充分受益全球电化学储能行业的高速发展。

● **风险提示：**风光等可再生能源装机低于预期、国内外对储能行业的政策环境变化、储能市场竞争加剧等。

## 目 录

1、 锂电储能蓄势待发，行业空间广阔 .....	4
1.1、 电化学储能容量大、响应快，最具发展潜力 .....	4
1.2、 国内与海外市场殊途同归，电化学储能必要性凸显 .....	5
1.2.1、 用户侧：海外市场经济性和必要性更为突出 .....	6
1.2.2、 发电侧储能：国内多省出台政策要求新能源配置储能 .....	10
1.2.3、 电网侧储能：火储调频具备经济性 .....	12
2、 全球碳中和背景下，储能行业迎发展拐点 .....	14
3、 国内产业链最为受益，看好核心系统公司与优秀锂电龙头 .....	18
4、 风险提示 .....	23

## 图表目录

图 1： 储能在电力系统各环节均有重要作用 .....	4
图 2： 锂电储能具有较大的适用范围 .....	4
图 3： 2019 年全球新增储能中电化学储能占比 72.36% .....	4
图 4： 全球储能累计装机中，电化学储能占比逐年提升 .....	4
图 5： 储能的应用场景包括电表前（发电侧、输配电侧）与用户侧 .....	5
图 6： 2020H1 全球电化学储能新增装机 2.102GW .....	5
图 7： 2020 年国内电化学储能新增装机 785.1MW .....	5
图 8： 全球分布式储能新增装机占比持续提升 .....	6
图 9： 国内集中式储能装机占比持续提升 .....	6
图 10： 北美电网由三个相对独立的互联电网构成 .....	6
图 11： 欧洲美国等发达地区的平均电费比中国贵 .....	8
图 12： 德国可再生能源发电比例或将逐年攀升 .....	8
图 13： 2019 年德国家庭用电（以年用 3500 度电家庭为例）平均价格高达 30.22 欧分/千瓦时 .....	8
图 14： 德国累计储能装机中，家用储能占比最大（单位：MWh） .....	9
图 15： 德国户用储能新增装机套数保持高速增长 .....	9
图 16： 风电出力具有明显的波动性 .....	10
图 17： 储能可以平滑风电/光伏出力波动 .....	10
图 18： 储能可以实现削峰填谷 .....	11
图 19： 煤电 AGC 调频效果欠佳 .....	12
图 20： 储能辅助煤电调频效果更好 .....	12
图 21： 配备储能的热电机组 K 值显著提升 .....	13
图 22： 风电和光伏等新能源的需求占比或将快速提升（单位：百万吨油当量） .....	16
图 23： 电化学储能市场空间广阔，吸引产业链各方公司参与其中 .....	19
图 24： LG 化学在 2019 年全球自主品牌家用储能产品出货排名第二 .....	20
图 25： 2019 年固德威在全球户用储能逆变器市场的占有率达 15% .....	22
图 26： 特斯拉储能产品 2020 年出货量为 3.02GWh，同比增长 83% .....	22
图 27： Sonnen 在德国 2017 年户用储能市场装机第一 .....	23
图 28： Sonnen 在德国 2019 年户用储能市场装机第一 .....	23
表 1： 美国近年来频发大规模停电限电事故 .....	6

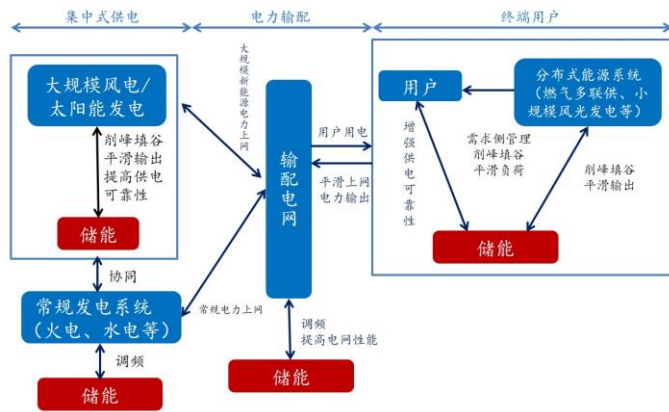
表 2: 海外对用户侧的补贴政策主要分为初始购置补贴和投资税收减免.....	9
表 3: 国内多地出台政策要求发电侧配储能项目配置率在 10%-20%之间.....	11
表 4: 国内多个省份明确了调峰和调频作为辅助服务的价格.....	13
表 5: 当前约有 28 个国家提出碳中和时间节点.....	15
表 6: 到 2023 年, 全球分布式光储项目年新增装机年均复合增速或将达 59.44%.....	16
表 7: 预计 2021-2023 年, 5G 基站或将累计需要锂电池 63.99GWh.....	17
表 8: 到 2023 年, 全球风光配储能项目新增装机年均复合增速或将达 70.26%.....	17
表 9: 到 2023 年, 全球火储调频项目对锂电池年需求量年复合增速或将为 16.32%.....	18
表 10: 宁德时代在储能业务布局较早, 技术积淀深厚.....	19
表 11: 2014-2019 年, 比亚迪在国外市场储能重点项目.....	20
表 12: 派能科技的客户资源优质.....	20
表 13: 产业链相关公司盈利预测与估值表.....	23

## 1、锂电储能蓄势待发，行业空间广阔

### 1.1、电化学储能容量大、响应快，最具发展潜力

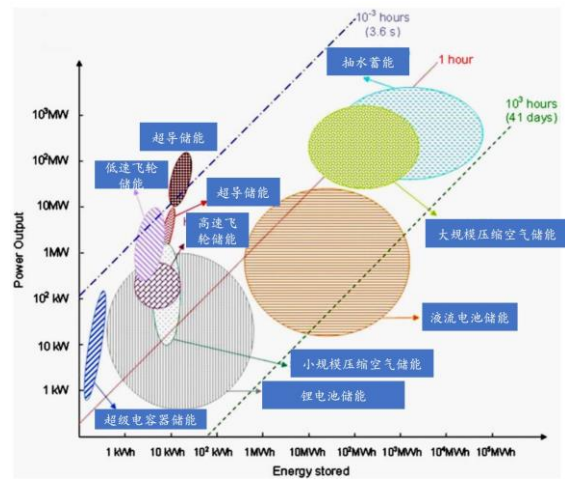
储能在电力系统的发输配用的各环节皆有作用。储能作为电力储存装置，用来平衡电能时间上的供需关系，在电力系统中的角色是遍布于发电侧、输配电侧以及用户侧的调节剂，且不可或缺。具体来说，储能在电力系统中的作用是解决电力的供需时差（调峰）以及平滑风光等新能源的输出功率（调频）。调峰的主要作用是提高项目经济性，调频的主要作用是维持电网稳定。

图1：储能在电力系统各环节均有重要作用



资料来源：CAA、开源证券研究所

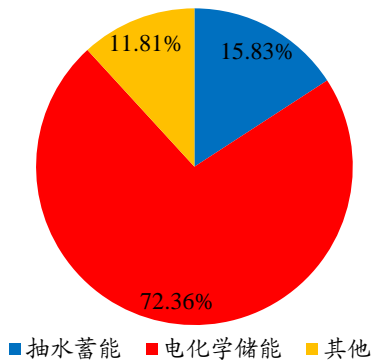
图2：锂电储能具有较大的适用范围



资料来源：《Pumped Hydro Storage: Pressure Cavern》、开源证券研究所

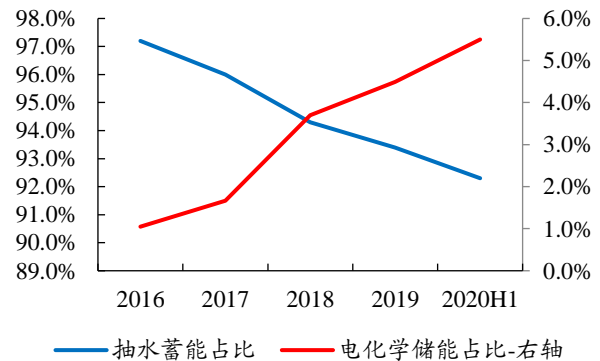
以锂电池为代表的电化学储能最具发展潜力。储能技术有抽水蓄能、电化学储能、压缩空气储能、熔融盐储能、飞轮储能等。抽水蓄能由于价格低、容量大，在当前储能市场占据绝对优势位置（2019年全球储能累计装机中有93.4%是抽水蓄能）。但近年来，新能源车行业高速发展导致锂电池成本的快速下降，以锂电池技术为主的电化学储能装机呈现高增长（2019年全球新增储能中电化学储能占比72.36%）。原因在于电化学储能相对于抽水蓄能而言，地理条件约束小、可补偿系统的高频率功率波动。

图3：2019年全球新增储能中电化学储能占比72.36%



数据来源：CNESA、开源证券研究所

图4：全球储能累计装机中，电化学储能占比逐年提升



数据来源：CNESA、开源证券研究所

## 1.2、国内与海外市场殊途同归，电化学储能必要性凸显

电化学储能的应用场景有发电侧、输配电侧与用户侧，其中发电侧与输配电侧储能装机相对较大，归为集中式储能，用户侧一般为户用和工商业储能，装机相对较小，归为分布式储能。

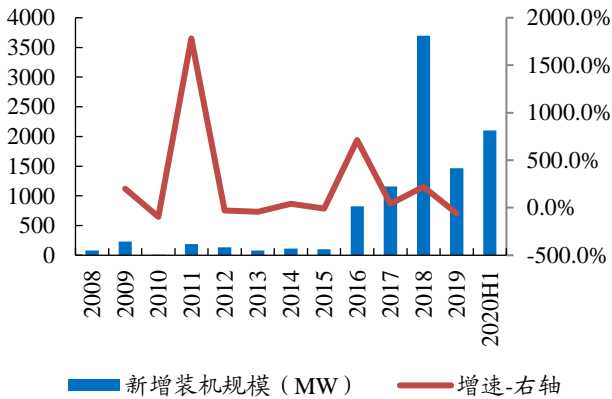
图5：储能的应用场景包括电表前（发电侧、输配电侧）与用户侧



资料来源：IHS-Market、派能科技招股说明书、开源证券研究所

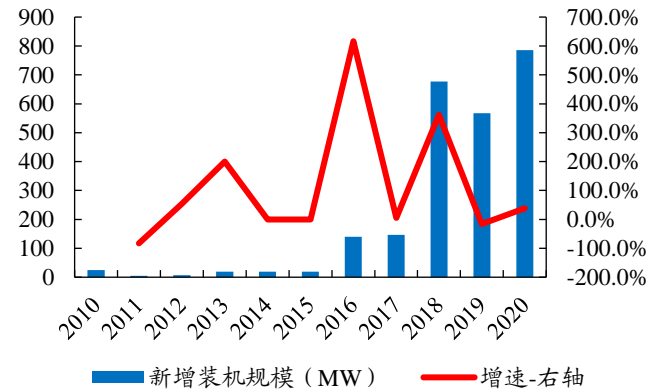
国内和海外储能市场应用场景并不完全重叠。近年来全球和国内电化学储能装机均开启高增长模式，且国内增速与全球增速基本保持一致，但细分到不同应用场景的装机，国内和海外表现出明显不一致的发展趋势，原因在于国内和海外的电力市场定价机制以及储能补贴政策不同。

图6：2020H1 全球电化学储能新增装机 2.102GW



数据来源：CNESA、开源证券研究所

图7：2020 年国内电化学储能新增装机 785.1MW

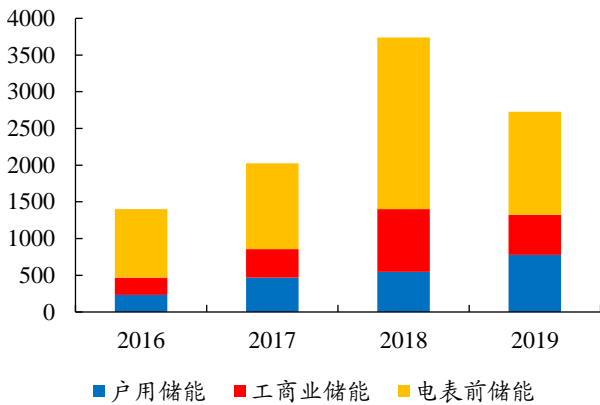


数据来源：CNESA、开源证券研究所

(1) 海外电化学储能新增装机来源主要是用户侧（户用+工商业）的分布式储能，根据 IHS-Market，2016-2019 年全球电表后（用户侧）储能新增装机占比 33%/42%/37%/46%，呈持续提升趋势。

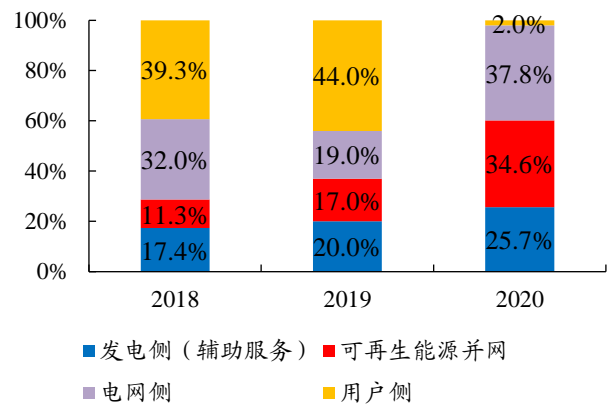
(2) 国内电化学储能新增装机主要来自于集中式储能，即发电侧和电网侧。根据 CNESA 数据，2018-2020 年国内可再生能源并网配储能新增装机占比为 11.3%/17.0%/34.6%，发电侧辅助服务配储能新增装机占比为 17.4%/20.0%/25.7%，电网侧配储能新增装机占比为 32.0%/19.0%/37.8%。

图8: 全球分布式储能新增装机占比持续提升



数据来源: IHS Market、开源证券研究所

图9: 国内集中式储能装机占比持续提升



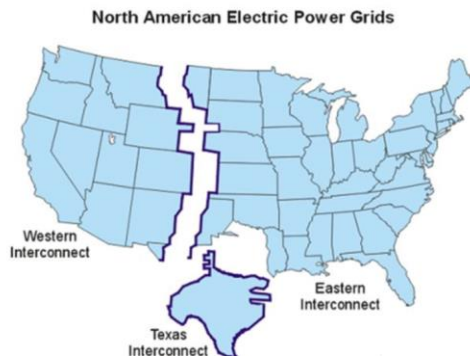
数据来源: CNESA、开源证券研究所

### 1.2.1、用户侧: 海外市场经济性和必要性更为突出

用户侧主要指家庭用和工商业用, 储能在用户侧的作用主要是: (1) 提升供电可靠性; (2) 降低电费; (3) 利用峰谷电价差进行套利。基于以上三点思考, 用户侧储能在供电系统不稳定、高电费以及峰谷电价差高的地区更具必要性。

**用户侧储能可以提升供电可靠性。** 供电系统不稳定的国家有电力系统较为老旧的发达国家, 也有电力系统尚不完善的发展中国家, 其中美国相对典型。美国近年来频发大规模停电限电事故, 原因在于: (1) 美国电力调度中心相对分散, 各个调度中心之间彼此交流有限, 难以应对区域电力供需不平衡事件, 而且电网发展规划杂乱无序且破碎, 各电网不同电压等级之间电磁环网方式运行, 容易引起连锁反应, 导致大面积停电事故; (2) 美国电网设施相对老旧, 根据美国能源部数据, 美国 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, 而且由于政治体制的原因, 美国不愿意投资建设新的电力设备。在此背景下, 居民或工商业用户配备储能系统将能确保用电稳定。

图10: 北美电网由三个相对独立的互联电网构成



资料来源: EIA

表1: 美国近年来频发大规模停电限电事故

日期	地点	原因	影响
2021年3月17日起	科罗拉多州	(1) 暴风雪导致用电负荷陡增; (2) 龙卷风侵袭;	目前已有超3万人遭遇断电
2021年2月	得克萨斯州	(1) 暴风雪导致用电负荷陡增; (2) 恶性	限电负荷超过2000万千瓦, 影响人口预估超过1176万

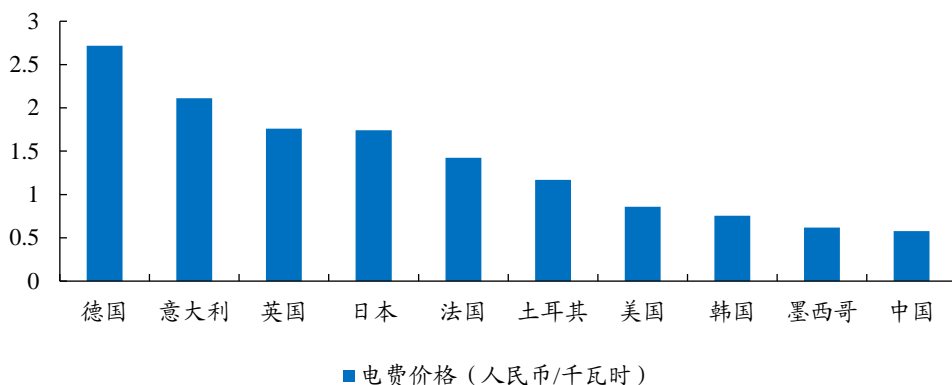
日期	地点	原因	影响
14日起		劣气候导致供电能力下降；(3)与其他地区电网连接容量不足最大容量的2%；	人；得州采油采气、炼油生产中断，16日得州天然气日产量较去年下降了约17%。停电致使在得州设厂的一些全球知名半导体公司停产，加剧全球芯片短缺。2月20日，美国总统拜登宣布得州进入重大灾难状态
2020年10月26日起	俄克拉荷马州、得克萨斯州北部	暴风雪	40万用户停电多日，十天后有40,000多人没有电
2020年8月14日起	加利福尼亚州	加州多地气温超过38℃，居民用电需求持续走高，因电力供给不足而遭遇分区轮流停电	加州电网进入紧急状态，超过81万居民用户的正常用电受到影响
2020年8月10日起	伊利诺斯州、爱荷华州	风暴, Derecho	超过140万用户失去电力
2020年8月3日起	南卡罗莱纳、新英格兰	飓风“伊萨亚斯”，Isaias	造成640万用户断电，影响约1380万人。
2020年4月12日起	德克萨斯州、缅因州	龙卷风, tornado	造成430万用户断电，影响约930万人
2019年11月1日起	纽约等东部14个州	雷雨, thunderstorm	美国14个州的80多万用户断电，42万用户在3天之后仍然没有电。
2019年10月9日起	加利福尼亚州	“公共安全断电”(PSPS)	超过300万用户失去了电力
2019年9月1日起	佐治亚州、南/北卡罗来纳州	飓风“多里安”，Hurricane Dorian	超过24万用户停电，造成大面积长时间停电
2019年7月19日起	密歇根州、威斯康辛州	风暴和大风, storms and high winds	超过275万用户断电，许多用户断电6天
2019年6月9日起	德克萨斯州达拉斯县	雷雨	造成35万居民断电。6月10日晚上仍有20万人断电，6月12日下午16,000人恢复供电。达拉斯市41%的交通信号受到影响
2018年10月10日起	佛罗里达州：巴拿马城和圣乔港	飓风“迈克尔”，Hurricane Michael	超过310万用户受影响
2018年9月14日起	南/北卡罗来纳州	飓风, Hurricane Florence	80万户停电
2018年3月2日起	东海岸	风暴, storm	造成超过200万用户断电
2017年12月7日起	东南部各州	风暴“本吉”，storm Benji	造成超过90万用户断电
2017年9月9日起	佛罗里达州、南乔治亚州	飓风, Hurricane Irma	100万住家与商家停电
2017年3月8日起	密歇根州	风暴, storm	中断了约100万用户的电力供应。第二天大约有73万人仍然没有电力供应。
2016年10月起	佛罗里达州、南卡罗来纳州	强飓风“马修”，Hurricane Matthew	220万户家庭或者商户停电，南卡罗来纳州670716栋房屋断电，北卡罗来纳州768856栋房屋停电，佛罗里达州561862栋房屋停电，佐治亚州则有205220栋房屋停电
2016年9月1日起	佛罗里达州、南乔治亚州	飓风“爱米娜”，Hurricane Hermine	中断了35万多用户的电力供应，其中许多用户断电超过一周

资料来源：北极星储能网、澎湃新闻、开源证券研究所

请务必参阅正文后面的信息披露和法律声明

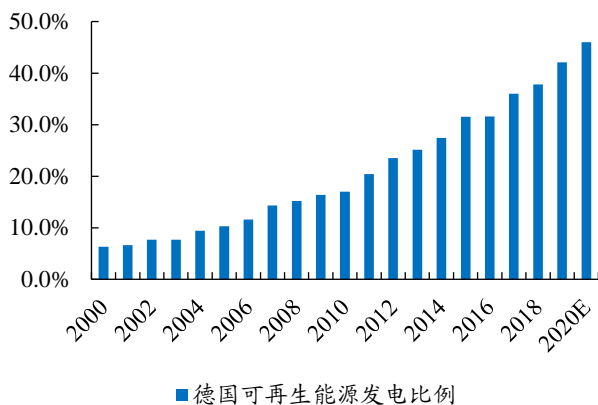
用户侧储能可以降低电费。从2019年全球主要国家居民平均用电电价来看，发达国家的居民用电普遍远高于中国，德国、意大利等居民电价超过2元/度。且从德国电价结构来看，随着可再生能源发电占比增长，海外电费价格逐年上升。用户侧配储能可以降低居民或者工商业用户的电费开支。

图11: 欧洲美国等发达地区的平均电费比中国贵



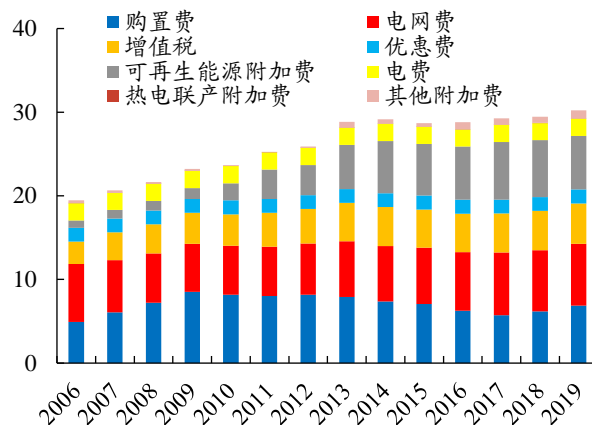
数据来源: phb123、开源证券研究所

图12: 德国可再生能源发电比例或将逐年攀升



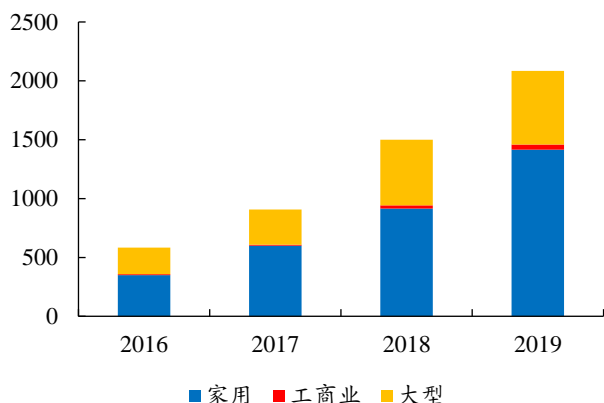
数据来源: 德国能源工业协会、开源证券研究所

图13: 2019年德国家庭用电(以年用3500度电家庭为例)平均价格高达30.22欧分/千瓦时

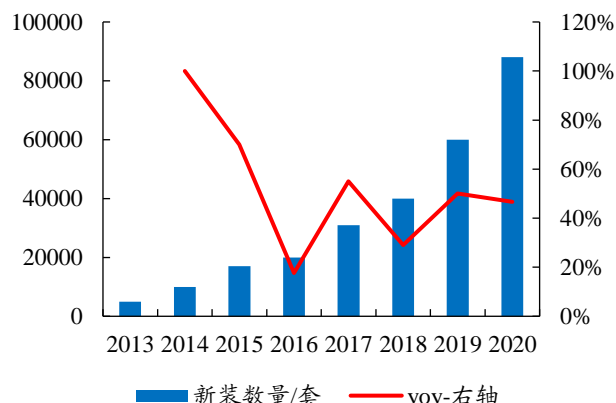


数据来源: 德国能源工业协会、开源证券研究所



**图14: 德国累计储能装机中, 家用储能占比最大 (单位: MWh)**


数据来源: ACCURE、开源证券研究所

**图15: 德国户用储能新增装机套数保持高速增长**


数据来源: PV magazine、开源证券研究所

在高电价及供电不稳定的地区, 用户侧配储能的必要性凸显, 但是经济性成为制约因素。虽然近年来锂电池成本快速下降, 但初装成本依然较高, 特斯拉 Powerwall 目前的安装成本为 12000 美元 (包括 1 块电池的成本 7500 美元和网关+安装费 4500 美元), 因此为提高用户侧储能的经济性, 海外多国出台初始购置补贴和投资税收减免政策。

**表2: 海外对用户侧的补贴政策主要分为初始购置补贴和投资税收减免**

国家	地区/机构	补贴内容	补贴期限
美国	联邦政府	投资税收减免政策: 2020 年起, 新装光伏和储能设备减免比例逐渐降低为 26%、22% (2021 年)	2020~2026.1
	加州	自发电激励计划: 2020 年至 2024 年期间, 每年投入 1.66 亿美元部署用户侧分布式能源, 并涵盖了风力涡轮机、燃料电池和储能系统等技术	2001 起
	纽约	储能零售侧补贴: 总补贴金额为 1.3 亿美元, 补贴储能总容量 500MWh, 共分三批开展	2019 起
	亚利桑那州	对于购买和安装合格的电池储能系统并且同意参与 SRP 电池研究计划的, 可以获得上限为 1,800 美元的补贴	2018.5~2021.5
	佛罗里达州	每年提供 100 万美元以内的补贴总额, 对满足要求的储能系统初始投资总成本的 30% 给予一次性补贴, 每个用户补贴上限是 2000 美元	2018.1 起
澳大利亚	南澳大利亚	实施 1 亿澳元的家用电池计划, 奖励 4 万个新的电池储能系统。家庭储能补贴 200\$/kWh, 单次安装的补贴不超过 3000\$	2018.9 起
	维多利亚	在 2021~2023 年间将为该州 1.75 万个住宅电池储能系统提供补贴	2018~2028
	新南威尔士州	提供 5000 万澳元用于资助 4 万个新的电池储能系统	2018.11 起
	昆士兰州	向符合条件的住宅用户提供高达 10,000 美元的无息贷款和 3,000 美元的赠款, 用于购买电池储能系统或太阳能发电设施	2019.11 起
意大利	北领地	为北领地的家庭和企业新增储能光伏装机或为已有光伏增加储能的投资给与每户 6000 美元的奖励, 预算是 80 万美元	2020.4 起
	意大利政府	光储系统可以获得 50% 及至高 96000 欧元的收入所得税减免, 2020 年起, 光伏和储能系统的税收减免从 50% 提高到 110%	2018.9 起
	伦巴第	拨款 1000 万欧元补贴太阳能+储能系统系统, 每位申请人最多可获得 10 万欧元的补贴	2020.3 起

伦巴第	拨款 2000 万欧元补贴用于推广住宅和商业光伏阵列中储能系统的应用	2020.11 起	
勃兰登堡州	该计划最初将为 1,000 个符合条件的住宅侧储能用户提供补贴，补贴金额最高可达储能系统总支出的 50%	2018.3~2022.12	
德国	图林根州	光伏设备资助金额可达 30%，储能设施资助金额可达 30%，单个项目可获得的最高资助金额为 10 万欧元	2019.3 起
	巴伐利亚州	提供 500 欧元（550 美元）补贴，用于至少 3kWh 的储能系统。系统每增加 1kWh，政府将多补贴 100 欧元（110 美元），最高可达 3200 欧元（3530 美元）	2019.7 起
日本	日本经济产业省	投入 210 亿日元对个人和工商业用户中经过 SII 认证的锂离子电池储能系统给予补贴	2012 起
奥地利	气候基金	从 2020 年到 2022 年每年拨出 3600 万欧元，为光伏和储能项目提供资金	2020~2022

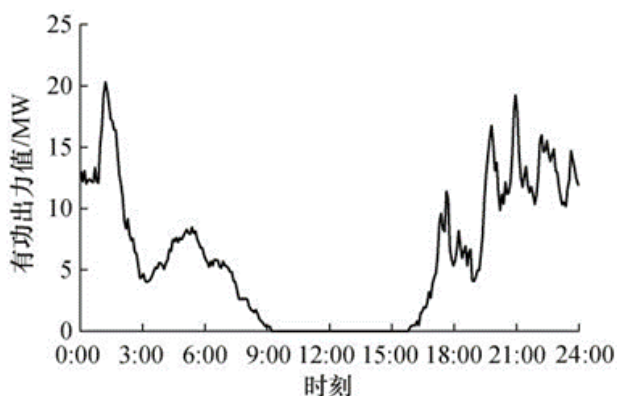
资料来源：国际新能源网、索比光伏网、EnergyTrend、开源证券研究所

### 1.2.2、发电侧储能：国内多省出台政策要求新能源配置储能

发电侧储能主要指风电或光伏配置储能，由于可再生能源如光伏和风电具有明显的季节性和波动性，其发电占比提升势必影响电力系统的稳定，储能作为存放电力的装置，可以平衡电能时间上的供需关系，维持电能供需平衡及电网稳定。

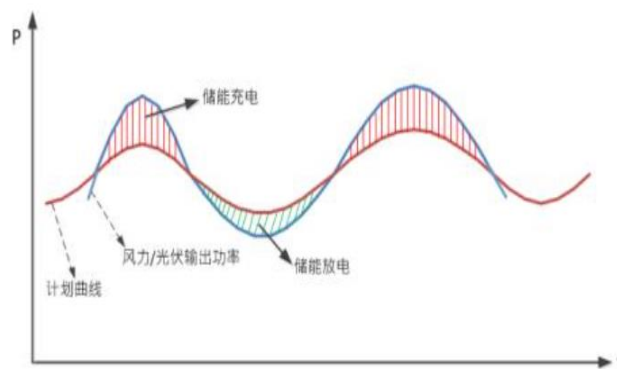
**发电侧配储能可以平抑可再生能源波动。**以风电为例，风电场的原始输出功率具有间歇性、波动性等不稳定因素，若直接并入电网会对电网造成冲击，影响电网的电能质量。故需使用储能系统对此功率进行平抑，避免对电网正常运行造成影响。储能系统能够快速响应的特性，大功率地吞吐能量，削减功率的偏差，从而满足电力系统对风电功率的要求。

图16: 风电出力具有明显的波动性



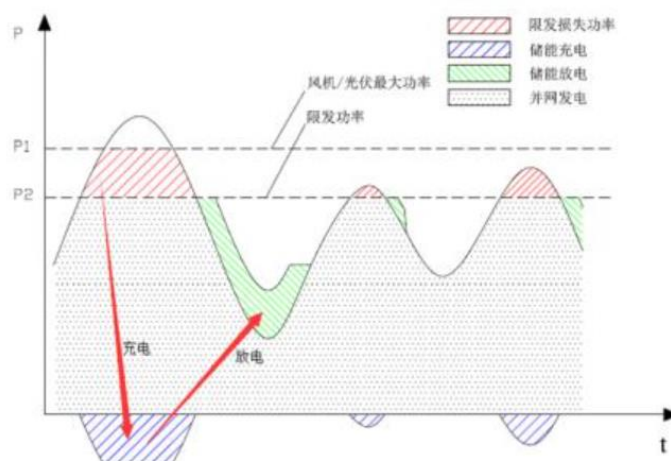
资料来源：《面向电网侧、新能源侧及用户侧的储能容量配置方法研究》

图17: 储能可以平滑风电/光伏出力波动



资料来源：北极星风电网

储能可以实现“削峰填谷”，提高发电利用小时数，有效解决弃风弃光问题且提高电站收益。以光伏电站配备储能为例，光伏发电输出功率受限时，将多余能量存入储能电池；光伏发电输出功率不受限时，将储能电池能量输出电网。

**图18: 储能可以实现削峰填谷**


资料来源: 北极星风电网

**国内多地纷纷出台储能支持政策。**当前国内对可再生能源侧配储能的支持政策较多,多个地方政府优先建设可再生能源配储能项目,要求储能项目配置率在10%-20%之间,储能时长不低于2小时。此外,青海省进一步明确了发电并网补贴,指出两年内给予自发自储设施发售电量0.10元/kWh的运营补贴,进一步刺激新能源配储能的积极性。

**表3: 国内多地出台政策要求发电侧配储能项目配置率在10%-20%之间**

日期	地方	文件	具体内容
2020年4月	山西	《关于2020年新建光伏发电消纳意见》	建议新增光伏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
2020年5月	辽宁	《辽宁省风电项目建设方案》	指出优先考虑附带储能设施、有利于调峰的项目
2020年5月	内蒙古	《2020年光伏发电项目竞争配置方案》	优先支持“光伏+储能”项目建设,光伏电站储能容量不低于5%,储能时常在1小时以上
2020年5月	湖南	《关于做好储能项目站址初选工作的通知》	28家企业承诺配套新能源总计388.6MW/772.2MWh储能设施,与风电同步投产,配置比例20%左右
2020年6月	湖北	《关于开展2020年平价风电和平价光伏发电项目竞争配置工作的通知》	风储项目配备的储能容量不得低于风电项目配置容量的10%,且必须与风电项目同时建成投产,以满足储能要求。
2020年9月	河北	《关于推进风电、光伏发电科学有序发展的实施方案(征求意见稿)》	大力推广应用储能新技术,积极开展风光储能试点,探索商业化储能方式,逐步降低储能成本。支持风电光伏按10%左右比例配套建设储能设施
2021年1月	青海	《关于印发支持储能产业发展若干措施(试行)的通知》	新建新能源项目,储能容量原则上不低于新能源项目装机量的10%,储能时长2小时以上。其中,新建水电新增水电与新能源、储能容量配比达到1:2:0.2。两年内给予自发自储设施发售电量0.10元/kWh的运营补贴,使用青海省产储能电池60%以上的项目可额外享受0.05元/kWh的补贴。
2021年1月	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)》	明确指出要在新能源富集的宁东、吴忠、中卫地区先行开展储能设施建设;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。
2021年2月	山东	《2021年全省能源工作指导意见》、《关于开展储能示范应用的实施意见》	新增并网的集中式风电光伏项目,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。全省新型储能设施规模达到20万千瓦左右。

2021年3月	海南	《关于开展2021年度海南省集中式光伏发电平价上网项目工作的通知》	全省集中式光伏发电平价上网项目中，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。
2021年3月	江西	《关于做好2021年新增光伏发电项目竞争优选有关工作的通知》	优先支持光储一体化项目，配置储能标准不低于光伏电站装机规模的10%容量/1小时。
2021年3月	甘肃	《关于加快推进全省新能源存量项目建设工作》	鼓励全省在建存量600万千瓦风光电项目按河西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。

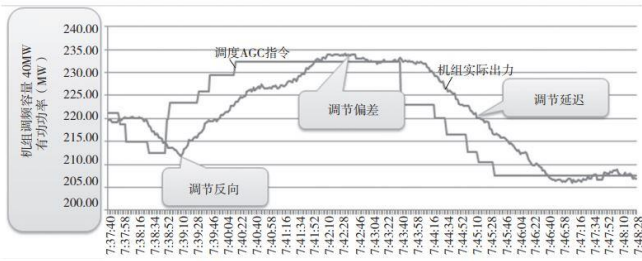
资料来源：各地方能源局、开源证券研究所

### 1.2.3、电网侧储能：火储调频具备经济性

中国电网的频率是50Hz，当电网输出有功小于负荷需求有功时，系统频率会降低。反之，当电网输出有功大于负荷需求有功时，系统频率会升高。系统有功功率不平衡是产生频率偏差的根本原因。我国电力系统的正常频率偏差允许值为±0.2Hz，当系统容量较小时，频率偏差值可以放宽到±0.5Hz。频率下降时，火电机组的汽轮机叶片的振动变大，影响使用寿命，甚至产生裂纹而断裂。频率上升时，转速增加转子的离心力增大，对机组的安全运行不利，因此需要通过一定调节实现供需平衡。

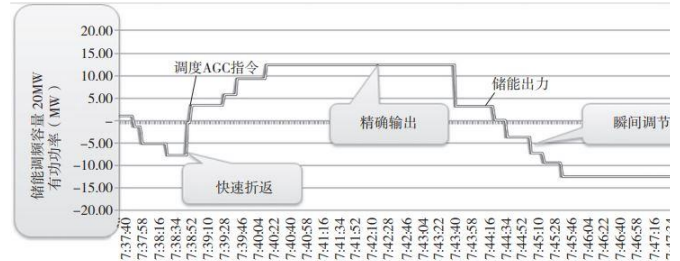
目前国内电力市场仍以传统能源火电、水电、燃电为主。煤电机组、燃气机组以及水电机组虽然具有一定的自身调节能力，但是由于机械质量的存在，轴系统旋转过程中存在不可避免的转动惯量。同时，由于机械精度和控制精度的原因，调频总体表现为调节延迟、偏差（超调和欠调）等。最新发展起来的储能技术采用电力电子技术进行控制，响应速度快，控制精度高，功率外特性好，是优质的调频资源。

图19：煤电 AGC 调频效果欠佳



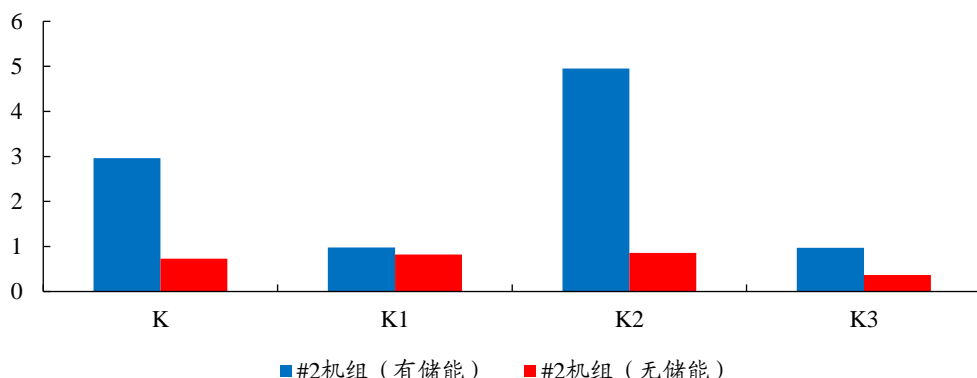
资料来源：《储能辅助电厂 AGC 调频前景分析》

图20：储能辅助煤电调频效果更好



资料来源：《储能辅助电厂 AGC 调频前景分析》

电化学储能项目近年来逐步介入到 AGC 辅助调频领域，主要是因为电化学储能具有响应快、短时功率吞吐能力强、精度高的特点。其调频效果是水电机组的 1.7 倍，燃气机组的 2.5 倍、燃煤机组的 20 倍以上。以火储调频项目为例，火电厂加装储能的调频效果，主要由机组综合性能指标 K 值来体现，而 K 值主要受响应速度 K1、调节速率 K2、调节精度 K3 决定。调频补偿=调频任务值×K 值×调频补偿费用，因此 K 值越高，补偿收益越好。

**图21: 配备储能的热电机组 K 值显著提升**


数据来源: 北极星火力发电网、开源证券研究所

当前国内各省对调频市场定价较为明确,因此成为近几年电化学储能的增长点之一。各省对储能 AGC 的调频价格为 0-15 元/MWh 不等。

**表4: 国内多个省份明确了调峰和调频作为辅助服务的价格**

省份	调峰调频价格	文件名称	发布时间	要求
四川	AGC 调频: ≤50 元/MWh	《四川自动发电控制辅助服务市场交易细则(试行)》	2019.5	综合调节性能指标 k 大于 1 的发电单元必须参与申报 AGC 辅助服务市场,综合调节性能指标 k 大于 2 的发电单元必须参与申报全网控制区
云南	AGC 调频: 0~15 元/MW	《云南调频辅助服务市场运营规则(试行)》的通知	2020.9	-
甘肃	储能调峰: 不超过 500 元/MWh; AGC 调频: 0~15 元/MW	《甘肃省电力辅助服务市场运营暂行规则》(2020 年修订版)	2020.1	火电厂、水电厂、电储能资源均可参与申报调频里程价格
浙江	储能调峰: <500 元/MWh; AGC 调频: 调频容量 0~10 元/MW, 调频里程 0~15 元/MW	《浙江电力现货市场第三次结算试运行工作方案》	2020.6	可被电力调度机构管辖,接入 35 千伏电压等级
	需求响应: 削峰<4000 元/MWh, 填谷 1200 元/MWh, 实时需求响应 4000 元/MWh	《关于开展 2020 年度电力需求响应工作的通知》	2020.7	用户须于发出邀约后 2 小时内反馈响应容量
京津唐	AGC 调频: 0~12 元/MW	《京津唐电网调频辅助服务市场运营规则(试行)(征求意见稿)》	2018.9	-
蒙西	AGC 调频: 2~12 元/MW	《蒙西电力市场调频辅助服务交易实施细则(试行)》	2020.12	-
山西	AGC 调频: 5~10 元/MW	《山西独立储能和用户可控负荷参与电力调峰市场交易实施细则(试行)》	2020.12	独立储能电站准入门槛不小于 20MW/40MWh
湖北	根据电网运行需要,根据日前竞价结果由低到高在日内依次调用,出清价格为对应储能设施企业日前的申报价格	《湖北电力调峰辅助服务市场运营规则(试行)》	2020.6	充电功率 1 万千瓦及以上、持续充电时间 4 小时及以上

河北	获得调峰服务费用与中标火电机组获得调峰服务费用统一按市场规则由新能源企业和未中标火电机组分摊	《关于征求第三方独立主体参与河北南网电力调峰辅助服务市场方案与规则意见的函》	2020.1	第三方独立主体约定时段调节容量不小于 2MW/2MWh, 聚合商约定时段调节容量不小于 5MW/5MWh
江西	独立储能调峰: 200~600 元/MWh	《江西省电力辅助服务市场运营规则(试行)》	2020.12	-
	用户侧储能调峰: 谷段 < 250 元/MWh; 平段 < 600 元/MWh; 峰段 < 900 元/MWh	《江苏电力市场用户可调负荷参与辅助服务市场交易规则(试行)》	2020.11	-
江苏	储能参与启停调峰: 折算单位电量最高价 (PM), 按照 K2*PM 标准对充(放)电容量予以结算	《江苏电力辅助服务(调峰)市场启停交易补充规则》	2019.9	符合准入条件且充电/放电功率 20 兆瓦以上、持续时间 2 小时以上的储能电站
	AGC 调频: 基本补偿是 2 元/MW; 调用补偿按照 KM*PM 价格予以出清, 范围是 0.1~1.2 元/MW	《江苏电力辅助服务(调频)市场交易规则(试行)》	2020.7	储能电站参与的门槛为充电/放电功率 10MW/20MWh 以上
安徽	储能调峰: 300 元~800 元/MWh	《关于公开征求对电化学储能电站参与安徽电力调峰辅助服务市场规则条款意见的公告》	2020.9	可被电力调度机构管辖, 接入 35 千伏电压等级
东北三省	储能深度调峰: 400 元~1000 元/MWh; 用户侧储能双边交易: 100 元~200 元/MWh	《东北电力辅助服务市场运营规则》	2020.9	10MW/40MWh 以上的电储能设施; 用户侧储能不得在尖峰时段充电, 不得在低谷时段放电
新疆	储能调峰: 550 元/MWh	《新疆电网发电侧储能管理暂行规则》	2020.5	在火电厂、风电场、光伏电站发电上网关口内建设的、充电功率 5MW 及以上、持续充电 2 小时及以上的电储能设施
广东	调频报价: 6~15 元/MW	《广东调频服务市场规则》	2020.9	调频市场未中标发电单元容量按照 3.56 元/MWh, 调频中标机组将不再获得调频容量补偿
山东	储能调峰: 150 元/MWh, AGC 调频: 6 元/MW;	《山东电力辅助服务市场运营规则(试行)(2020 年修订版)》	2020.12	参与调峰辅助服务的门槛标准暂定为 5MW/10MWh
湖南	储能调峰 < 200 元/MWh, 紧急调峰: 450~600 元/MWh	《湖南省电力辅助服务市场交易规则》(征求意见稿)	2020.12	装机容量 10MW 及以上
青海	储能调峰: 500 元/MWh	《青海省电力辅助服务市场运营规则》(征求意见稿)	2020.12	储能电站准入条件要求充电功率在 10MW 及以上、持续充电时间在 2 小时及以上
福建	AGC 调频: 0.1-12 元/MW	《福建省电力调峰辅助服务交易规则(试行)(2020 年修订版)》	2020.6	参与调峰交易的储能规模不小于 10MW/40MWh; 提供调频辅助服务的储能设备、储能电站容量不少于 10MW

资料来源: 各地能源局、开源证券研究所

## 2、全球碳中和背景下, 储能行业迎发展拐点

为抵御全球气候变暖, 越来越多的国家提出碳中和目标。2016 年 4 月, 《巴黎气候协定》正式签署, 其核心目标是将全球气温上升控制在远低于工业革命前水平的 2 摄氏度以内, 并努力控制在 1.5 摄氏度以内, 当时约有 170 多个国家签署该项协定, 并

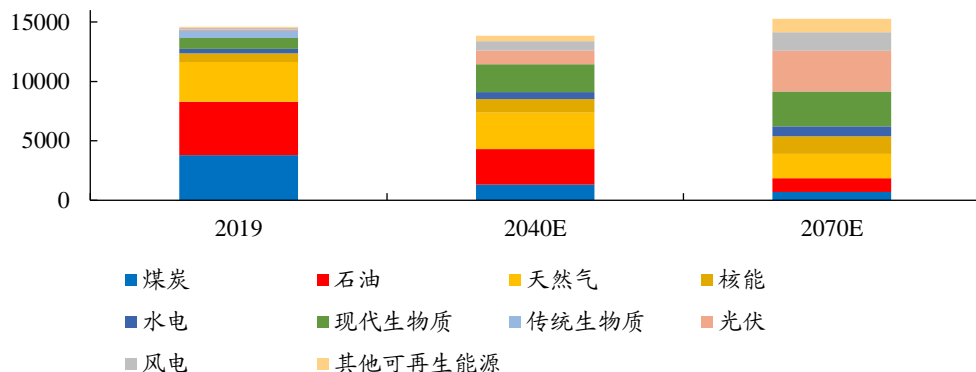
陆续提出实现“碳中和”的时间表。中国在2020年9月的第75届联合国大会上进一步明确2030年前碳达峰、2060年前碳中和的目标。

**表5: 当前约有28个国家提出碳中和时间节点**

国家	碳中和时间点	承诺性质
中国	2060	2020.09 政策宣示
奥地利	2040	2020.01 政策宣示
加拿大	2050	2019.10 政策宣示
美国加州	2045	2018.09 行政命令
哥斯达黎加	2050	2019.12 向联合国提交计划
丹麦	2050	2019.12 通过立法
欧盟	2050	2020.03 向联合国提交计划
斐济	2050	2018 年向联合国提交计划
芬兰	2035	2019.06 执政党联盟协议
法国	2050	2019.06 通过立法
德国	2050	2019.12 通过立法
匈牙利	2050	2020.06 通过立法
冰岛	2040	2018 年政策宣示
爱尔兰	2050	2020.06 执政党联盟协议
日本	本世纪后半叶尽早的时间	2019.06 政策宣示
马绍尔群岛	2050	2018.09 向联合国提交计划
新西兰	2050	2019.11 通过立法
挪威	2050	政策宣示
葡萄牙	2050	2018.12 政策宣示
新加坡	本世纪后半叶尽早的时间	2020.03 向联合国提交计划
斯洛伐克	2050	向联合国提交计划
南非	2050	2020.09 政策宣示
韩国	2050	2020.04 政策宣示
西班牙	2050	2020.05 通过法律草案
瑞典	2045	2017 年通过立法
瑞士	2050	2019.08 政策宣示
英国	2050	2019.06 通过立法
乌拉圭	2030	《巴黎协定》下的自主减排承诺

资料来源: ClimateNews、开源证券研究所

实现碳中和的关键是转换能源结构,提升非化石能源的发电比例。根据IEA预测,全球光伏和风能在总发电量中的占比将从目前的7%提升至2040年的24%。全球电力消费结构的改变在多个方面影响电力市场,并为储能带来市场。

**图22: 风电和光伏等新能源的需求占比或将快速提升 (单位: 百万吨油当量)**


数据来源: IEA、开源证券研究所

(1) 可再生能源如光伏和风电具有明显的季节性和波动性, 其发电占比提升势必影响电力系统的稳定。尤其是许多发达国家电网设施相对陈旧, 无论是电网侧还是用户侧, 配备储能可以确保电网的稳定性。

(2) 随着可再生能源占比越来越高, 弃风弃光现象将越来越严重, 可再生能源发电端配备储能可以增加发电时长, 减少弃风弃光率。

(3) 未来用户侧光伏发电成本将进一步降低, 与其他电力成本相比优势将更加明显, 我们预判用户侧光伏+储能项目的经济性将更加凸显。

因此我们认为在各国实现碳中和目标的过程中, 全球电化学储能的必要性凸显。此外, 国内外近两年出台多项补贴政策提高经济性, 因此未来 1-3 年可以看作是全球电化学储能市场即将高速增长的拐点之年, 我们对全球电化学储能市场空间的测算如下:

#### (1) 用户侧

用户侧储能的成熟应用场景主要为家用储能、工商业储能及通信基站的备用电源, 其中前两者通常与光伏装机相配合, 根据分布式光伏装机量测算出到 2023 年, 全球分布式光储项目年新增装机或达 53.89GWh, 年均复合增速达 59.44%。而后者测算如下: 单个 5G 通信基站所需电池包的平均电量假设为 11.67kWh, 根据当前 5G 通信建设进展以及原有基站的 7-8 年更换周期, 预计 2021-2023 年, 5G 基站累计需要锂电池 63.99GWh。

**表6: 到 2023 年, 全球分布式光储项目年新增装机年均复合增速或将达 59.44%**

全球	2021E	2022E	2023E
分布式光伏新增装机	92.28	108.78	126.73
分布式光伏累计装机/GW	522.06	630.84	757.56
新增装机配储能/GWh	22.15	26.11	38.02
配置储能的比例	3%	3.5%	4%
储能配比率*配比时长	3	3	3
原有项目配储能/GWh	12.89	25.79	38.68
配置储能的比例	1.00%	2.00%	3.00%
储能配比率*配比时长	3	3	3



全球	2021E	2022E	2023E
全球分布式储能新增装机/GWh	21.20	37.21	53.89
yoy		75.52%	44.83%

数据来源：IEA、开源证券研究所

**表7: 预计 2021-2023 年, 5G 基站或将累计需要锂电池 63.99GWh**

	2021E	2022E	2023E
单个基站用电量/(kWh)	11.67	11.67	11.67
国内新增基站数量/(万)	84	132	114
国内新增储能需求/GWh	9.8	15.4	13.3
海外新增基站数量/(万)	56	88	76
海外新增储能需求/GWh	5.49	13.55	10.11
全球新增储能需求/GWh	15.29	28.95	23.41
其中锂电占比	40%	50%	60%
全球新增锂电储能需求/GWh	6.12	14.48	14.04
全球总基站数量/万	1040	1260	1450
需替换的基站数量/万	135.0	162.0	194.4
其中使用锂电池比例	40%	50%	60%
全球替换基站用锂电池需求/GWh	6.30	9.45	13.61
<b>全球通信基站锂电池总需求量/GWh</b>	<b>12.42</b>	<b>23.93</b>	<b>27.65</b>
yoy	55%	92.72%	15.58%

数据来源：工信部、开源证券研究所

## (2) 发电侧

根据各个地方政府对储能项目的要求, 我们假设新能源项目的储能配置率为 20%、配置时长 2 小时, 则到 2023 年全球风光配储能项目新增装机将达 20.30GWh, 年均复合增速达 70.26%。

**表8: 到 2023 年, 全球风光配储能项目新增装机年均复合增速或将达 70.26%**

全球	2021E	2022E	2023E
集中式光伏新增装机/GW	75.50	89.00	103.69
风电新增装机/GW	71.60	67.70	66.22
集中式光伏累计装机/GW	352.51	441.51	545.20
风电累计装机/GW	311.20	344.24	383.24
新增项目配储能/GWh	5.88	9.40	13.59
新增光伏配储能/GWh	3.02	5.34	8.29
配置储能的比例	10%	15%	20%
储能配比率	20%	20%	20%
配比时长	2	2	2
新增风电配储能/GWh	2.86	4.06	5.30
配置储能的比例	10%	15%	20%
储能配比率	20%	20%	20%
配比时长	2	2	2
老项目配储能/GWh	1.12	4.47	6.70
老项目光伏配储能/GWh	0.55	2.22	3.32

全球	2021E	2022E	2023E
配置储能的比例	0.50%	2.00%	3.00%
储能配比率	20%	20%	20%
配比时长	2	2	2
老项目风电配储能/GWh	0.56	2.25	3.38
配置储能的比例	0.50%	2.00%	3.00%
储能配比率	20%	20%	20%
配比时长	2	2	2
<b>全球风光配储能项目装机/GWh</b>	<b>7.00</b>	<b>13.87</b>	<b>20.30</b>
yoy		<b>98.13%</b>	<b>46.32%</b>

数据来源：IEA、开源证券研究所

### (3) 电网侧

目前国内装机最多的调频项目为火储调频。火储调频项目通常按照机组额定出力的3%、电池容量按照0.5h配置。据此测算，到2023年，火储联合调频项目的全球火储调频项目对锂电池年需求量将达2.66GWh，年均复合增速为16.32%。

**表9：到2023年，全球火储调频项目对锂电池年需求量年复合增速或将为16.32%**

全球	2021E	2022E	2023E
火电累计装机量/GW	4375	4407	4440
调频比例	3%	3%	3%
调频容量/GW	131	132	133
锂电储能占比	3.0%	3.5%	4.0%
锂电调频储能项目装机/GW	3.94	4.63	5.33
锂电调频储能需求量/GWh	1.97	2.31	2.66
yoy		17.52%	15.13%

数据来源：IEA、开源证券研究所

## 3、国内产业链最为受益，看好核心系统公司与优秀锂电龙头

电化学储能市场空间广阔，吸引产业链各方公司参与其中。相关公司的背景大致可以分为三类：（1）消费、动力锂电池龙头，如宁德时代、LG化学、三星SDI、亿纬锂能、南都电源等；（2）逆变器龙头，如阳光电源、锦浪科技、固德威等；（3）光伏或新能源车终端应用龙头特斯拉、比亚迪、Sonnen等。

从各家目前涉足的储能业务来看，比亚迪、宁德时代、LG化学、三星SDI对全产业链进行了深度布局。而派能科技、ATL、亿纬锂能等目前主要涉及锂电池制造环节；阳光电源布局除锂电池之外的所有业务，其锂电池采购自三星SDI、宁德时代等企业；固德威目前在储能业务主要做储能变流器；特斯拉、Sonnen等尚未布局硬件环节，重点在于系统集成环节。

**图23: 电化学储能市场空间广阔, 吸引产业链各方公司参与其中**

	电池包	+	储能变流器	+	能量管理系统	+	其他软硬件系统	=	储能系统集成商
比亚迪	★		★		★		★		★
LG化学	★		★		★		★		★
三星SDI	★		★		★		★		★
宁德时代	★		★		★		★		★
特斯拉					★		★		★
阳光电源			★		★		★		★
派能科技	★				★				
ATL	★								
南都电源	★		★		★		★		★
固德威			★						
Sonnen									★
亿纬锂能	★								

资料来源: 各公司公告、开源证券研究所

### (1) 锂电池背景企业

宁德时代为全球动力锂电池龙头, 早在 2011 年公司成立之初开始涉及大型锂电储能领域。公司动力锂电池技术全球领先, 自 2018 年以来, 公司先后与福建闽投、科士达、国网综能、易事特等公司成立子公司, 弥补储能逆变器、系统集成等短板。2020 年, 国内规模最大的电网侧站房式锂离子电池储能电站---福建晋江储能电站示范项目一期 (30MW/108MWh) 启动并网, 宁德时代负责整个储能系统的系统集成 (电池系统+PCS+EMS), 电池单体循环寿命可达 12000 次。公司储能产品技术路线为磷酸铁锂技术路线。

**表10: 宁德时代在储能业务布局较早, 技术积淀深厚**

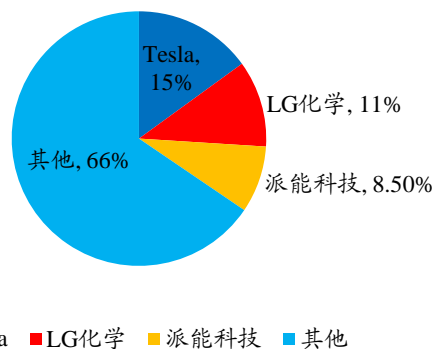
时间	业务布局
2011	参与河北张北国家电网风光储输示范项目
2016	参与北京国贸大厦用户侧商业储能充电项目
2016	参与青海格尔木商业储能项目
2018	中标福建晋江储能电站示范项目
2018	参与鲁能海西州示范工程
2019	向美国 Powin Energy 供货 (协议规定供应 1.85GWh 磷酸铁锂电芯)
2019	与科士达合资设立储能公司
2019	与日本 Next Energy and Resources 合作
2020	福建晋江储能电站示范项目一期投运
2020	与国网综能合资设立新疆国网时代、国网时代 (福建)
2020	与易事特成立合资公司

资料来源: 集邦新能源网、公司公告、开源证券研究所

**LG 化学**在储能领域全方位布局, 在用户侧、发电侧和电网侧皆有产品, LG 化学储

能电池采用三元路线。集中式储能系统方面，根据公司官网数据，截至 2020 年，公司在全球累计安装约 11GWh 的集中式储能产品。户用储能系统方面，公司 2019 年在全球自主品牌家用储能产品出货排名第二，市占率为 11%。

**图24: LG 化学在 2019 年全球自主品牌家用储能产品出货排名第二**



数据来源：派能科技招股说明书、开源证券研究所

比亚迪 2008 年成立储能业务板块，定位储能系统集成商，提供全方位技术解决方案。公司在储能产业链全方位布局，拥有 25 年电池研发和生产经验、15 年 PCS 研发经验以及 12 年的整体解决方案经验。在美国、欧洲、澳洲等多个区域获得技术认证。

**表11: 2014-2019 年，比亚迪在国外市场储能重点项目**

年份	国家	项目名称
2014	美国	PJM 美国独立电力系统调频项目，项目规模 31.5MW/12MWh
2016	英国	与英国某大型电力公司合作调频储能项目，项目规模 310KW/668KWh
2017	英国	英国 Kingsbarn 储能项目，项目规模 19.5MW/19.5MWh
2018	澳大利亚	与 126MW/1.34MWh 锂电池储能项目
2018	英国	欧洲投运最大单体储能项目，项目规模 49MW/49MWh
2019	墨西哥	与墨西哥能源组织 Pireos Capital 签署 100MWh 电池储能合作方案
2019	美国	与 Apparent 公司研发 2MW 太阳能及 2MWh 的储能项目

资料来源：公司官网、开源证券研究所

ATL 是消费锂电池龙头，在软包钴酸锂电池深耕多年，对软包技术理解深刻。近年来通过旗下子公司东莞新能安大力布局储能锂电池业务，其储能锂电池的技术路线为软包磷酸铁锂。目前只涉及家用储能市场。

亿纬锂能是锂原电池、消费锂电池、动力锂电池龙头，目前在储能用锂电池领域全面布局，在家用储能、通信基站备用电源、AGC 储能调频市场皆有布局。技术路线方面，与公司在动力电池领域策略类似，进行全方位布局。

派能科技成立于 2009 年，早期依托大股东中兴新提供的平台生产通信备电产品，随后逐步渗透户用储能、电网级储能用锂电池业务。公司目前定位为软包磷酸铁锂电池系统提供商，下游客户涵盖 Sonnen、Segen Ltd、Energy S.R.L. 等海外知名户用储能系统集成商。

**表12: 派能科技的客户资源优质**

国家	2019 年家用储能市场份额	主要客户名称
----	----------------	--------

德国	14.40%	Sonnen GmbH
		Krannich Solar GmbH & Co. KG
英国	21.10%	Segen Ltd
		Midsummer Energy
意大利	31.50%	ENERGY SRL
		Zucchetti Centro Sistemi S.p.A.
美国	4.90%	sonnen Inc
澳大利亚	2.30%	SOLAR + SOLUTIONS
日本	0.90%	SEIKI CO., LTD
全球其他地区	33.30%	Segen Solar Pty
		CNBM International South Africa (PTY) Ltd
		Solar Rocket Distribution
		Solid Power
		Distribution s.r.o.

资料来源：派能科技招股说明书、开源证券研究所

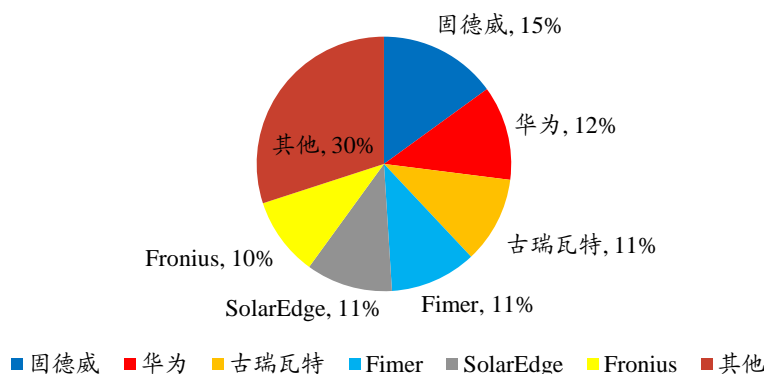
**南都电源**是一家成立于1994年的老牌铅酸企业。早在2008年就开始涉及储能电池及系统集成技术研发，储能业务模式主要为设备产销+EPC。公司在2016-2018年参与的储能项目以用户侧储能为主，2018年逐步转向电网侧与发电侧储能，电池技术路线也逐步转向锂电池。

## （2）PCS 背景企业

**阳光电源**以PCS起家，并有多年光伏电站运营经验。2006年，公司自主研发的储能变流器SC50首次应用于工业储能系统，由此开始涉足储能业务。2015年，公司与三星SDI合资设立两家子公司三星阳光与阳光三星，开始加码锂离子电池储能系统业务，其中，三星阳光定位于做PACK，阳光三星定位于做系统集成与市场。公司储能客户以电网侧居多，相应的储能系统以中型为主。截至2019年底，阳光电源参与的全球重大储能系统项目超过900个，北美工商业储能市场份额超过15%，澳洲户用光储系统市占率超10%。

**固德威**主营业务为光伏并网逆变器和光伏储能逆变器。在储能逆变器业务上，公司重点开发户用光储系统用逆变器，先后推出MS系列、EH系列、SMT系列产品。根据伍德麦肯锡数据，公司储能逆变器在全球户用储能市场市占率排第一位，达到15%。近两年公司开始考虑布局储能锂电池：2019年，固德威（持股49%）与沃太能源（持股51%）合资建设子公司固太新能源，投建储能锂电池PACK项目。

图25: 2019年固德威在全球户用储能逆变器市场的占有率达15%

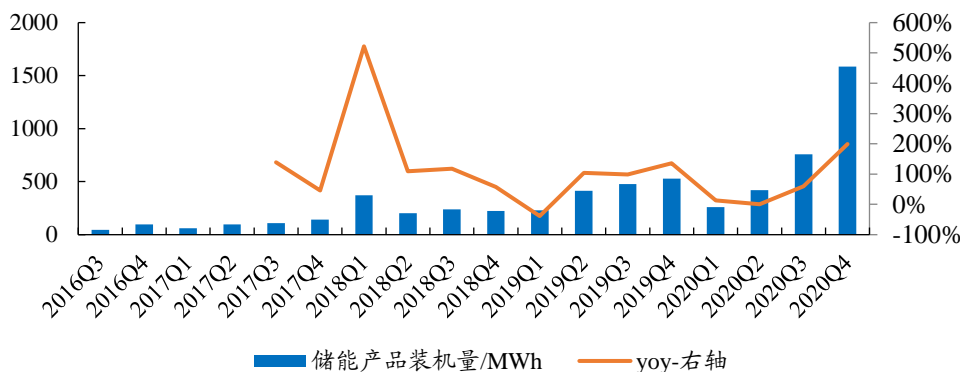


数据来源: 伍德麦肯锡、开源证券研究所

### (3) 终端光伏/新能源车企业

特斯拉在 2012 年开始开发储能设备, 并于 2015 年推出户用储能产品 Powerwall 和 Powerback, Powerwall 系列产品在美国户用储能市场较受欢迎, 2019 年, 公司户用储能产品美国市占率超过 50%。此外, 公司在 2019 年推出 Megapack 系列, 主要用于集中式储能项目, 进一步扩大储能业务范围。2020 年, 公司储能产品出货量达 3.02GWh。在产业链布局上, 特斯拉目前暂未释放储能锂电池产能, Powerwall 储能产品所用的锂电池目前主要采购自其现有的动力电池供应商。

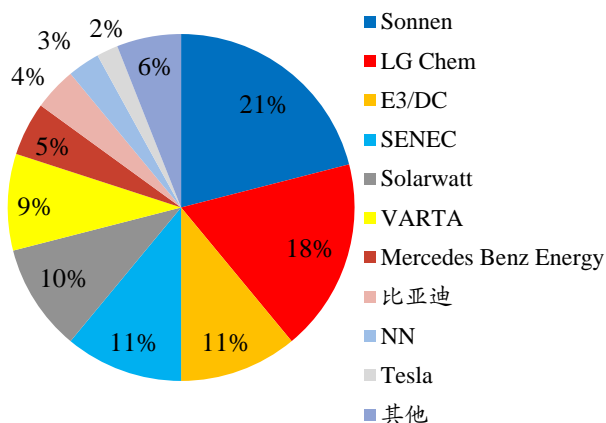
图26: 特斯拉储能产品 2020 年出货量为 3.02GWh, 同比增长 83%



数据来源: Tesla 财报、开源证券研究所

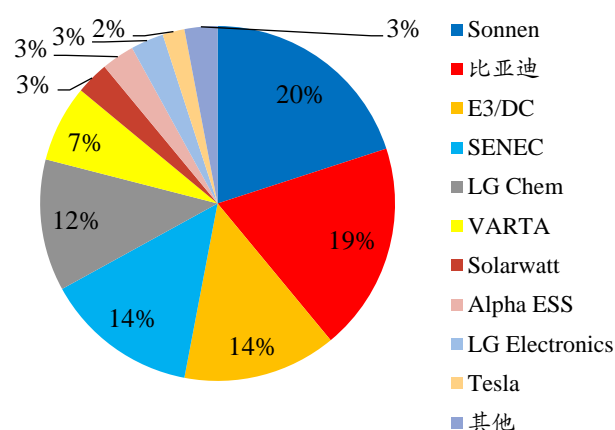
Sonnen 是德国第一大户用储能提供商, 2019 年被 Shell 收购 100% 股权。公司在全球拥有 30000 多套户用储能装置。Sonnen 公司不仅向个人家庭出售储能系统设备, 还构建起了基于家庭储能的虚拟电厂社区, 将分布式用户储能系统编织成随时响应调峰调频需求的电力网络, 去为当地的电网公司提供调度服务。

图27: Sonnen 在德国 2017 年户用储能市场装机第一



数据来源: PV magazine、开源证券研究所

图28: Sonnen 在德国 2019 年户用储能市场装机第一



数据来源: PV magazine、开源证券研究所

户用储能具备较强的消费属性,因此渠道和品牌优势更加重要,而渠道和品牌通常掌握在终端系统集成商手中,此外户用储能产品对硬件的价格等敏感性较低,因此在户用储能市场,我们更看好核心系统提供商。

集中式大型储能项目对电池的寿命和成本要求高,且单个项目所用锂电池数量较多,对锂电池制造的一致性要求更高,锂电池制造商在制造和成本控制方面更有优势,因此在集中式大型储能项目中,我们认为具有锂电池制造背景的企业将在竞争中脱颖而出。

此外,由于国内新能源车行业蓬勃发展,国内已经形成成熟完备的锂电产业链,在全球市场中,国内锂电池厂已经进化出成熟的技术路线以及强大的成本控制能力,是全球锂电储能市场最有力的竞争者,国内锂电产业链将充分收益全球电化学储能行业的高速发展。

表13: 产业链相关公司盈利预测与估值表

公司	评级	收盘价/元		归母净利润/亿元			P/E		
		2021/4/12	2019	2020E	2021E	2022E	2020E	2021E	2022E
宁德时代	买入	315.01	45.60	57.37	107.04	161.53	127.92	68.56	45.43
阳光电源	买入	64.33	8.93	20.55	29.16	36.96	45.60	32.14	25.36
比亚迪	买入	163.46	16.14	42.34	56.41	71.13	110.45	82.91	65.75
派能科技*	暂未评级	153.54	1.44	2.75	5.40	8.57	145.46	44.05	27.74
固德威*	暂未评级	187.03	1.03	2.53	4.45	6.41	82.80	36.99	25.69

数据来源: Wind、开源证券研究所 注: 标\*公司表示其盈利预测来自 Wind 一致预期

## 4、风险提示

风光等可再生能源装机低于预期、国内外对储能行业的政策环境变化、储能市场竞争加剧等

## 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R3（中风险），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C3、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C3、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的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	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	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，属于机密材料，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

### 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

### 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

### 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