

证券研究报告

2021年08月11日

行业报告 | 行业专题研究

电气设备

储能系列深度4：表前市场高增，开启美国 储能新篇章

作者：

分析师 孙潇雅 SAC执业证书编号：S1110520080009



天风证券

[综合金融服务专家]

行业评级：强于大市（维持评级）
上次评级：强于大市

请务必阅读正文之后的信息披露和免责声明

摘要

本篇报告主要回答三个问题：美国储能市场为什么在2020年开始高增？美国储能市场的主要投资者是谁，主要用途是什么？美国储能市场高增后，哪些企业最受益？

□ 美国储能市场为什么在2020年开始高增？

（1）随新能源装机逐年增长，对消纳的需求日益提升，而美国电网较老旧，且改造成本高，难以适应新能源对电网调度的要求，因此新能源电站对电池储能（Battery Storage）的需求是刚性的；

（2）随着2018年FERC841号法案的通过，电池储能被允许平等的参与电力辅助服务和电力批发市场，使得电池储能的盈利模式得以建立，开启了储能的装机热潮。

（3）美国发电量中40%来自天然气，随光伏、锂电池成本降低，当前在电网侧，光储项目的调峰效果与经济性均优于天然气，而在发电侧，只要将储能的功率配比控制在50%以内，多数光储PPA项目相较天然气电站就开始具备竞争力，因此电力企业的投资积极性高。

□ 美国储能市场的主要投资者有哪些？

（1）由于独立发电厂（Independent Power Producer，简称IPP）是美国风光电站的最大投资方，占比83%，且多数独立发电厂的天然气调峰电站不足，因此必须要配置储能。**储能电站中有83%为IPP所有**，其中前五大为Vistra、LS POWER、NEE、AES、Ventura，CR5=53%。

（2）以美国最大的独立发电厂AES为例，之前公司表前储能部分项目是获取电力辅助服务收益的，而近期则转换为以光储PPA（电力购买协议，用电方和供电方签署的长期购电协议，事先制定电价，供电方要满足用电方的实时电力需求）为主，收益稳定性大幅提高。

摘要

□ 美国储能市场高增后，哪些企业最受益？

（1）从市场空间来看，据WoodMackenzie预测，2020年美国表前储能市场规模在11亿元，预计2025年将达53亿元，5年CAGR达36%；据EIA数据，2020年美国储能装机在0.5GW，预计2021-2023年均将在4GW以上。

（2）从主要储能电站投资方的选择来看，宁德时代、亿纬锂能、LG、三星、是业主的主流选择，而PCS方面，国内主要是阳光电源争取到了美国的储能项目。

投资建议：重点建议关注电池龙头【宁德时代】、【亿纬锂能】、PCS龙头【阳光电源】（本报告重点关注的是美国表前市场，暂不涉及分布式储能标的），同时建议关注受益于美国市场放量，电池厂订单增加进而对材料采购增加的厂商【恩捷股份】、【中国宝安】、【当升科技】、【天赐材料】等，以及零部件公司【中熔电气】、【宏发股份】、【良信电器】；建议关注【诺德股份】、【法拉电子】。

风险提示：储能需求不及预期，政策力度不及预期，锂电池价格下降不及预期，其他储能方式发展超预期。测算具有一定主观性，仅供参考。

1

为什么美国储能市场2020年开始高增？

原因1：美国电网基础弱，依赖电力辅助服务完成新能源消纳

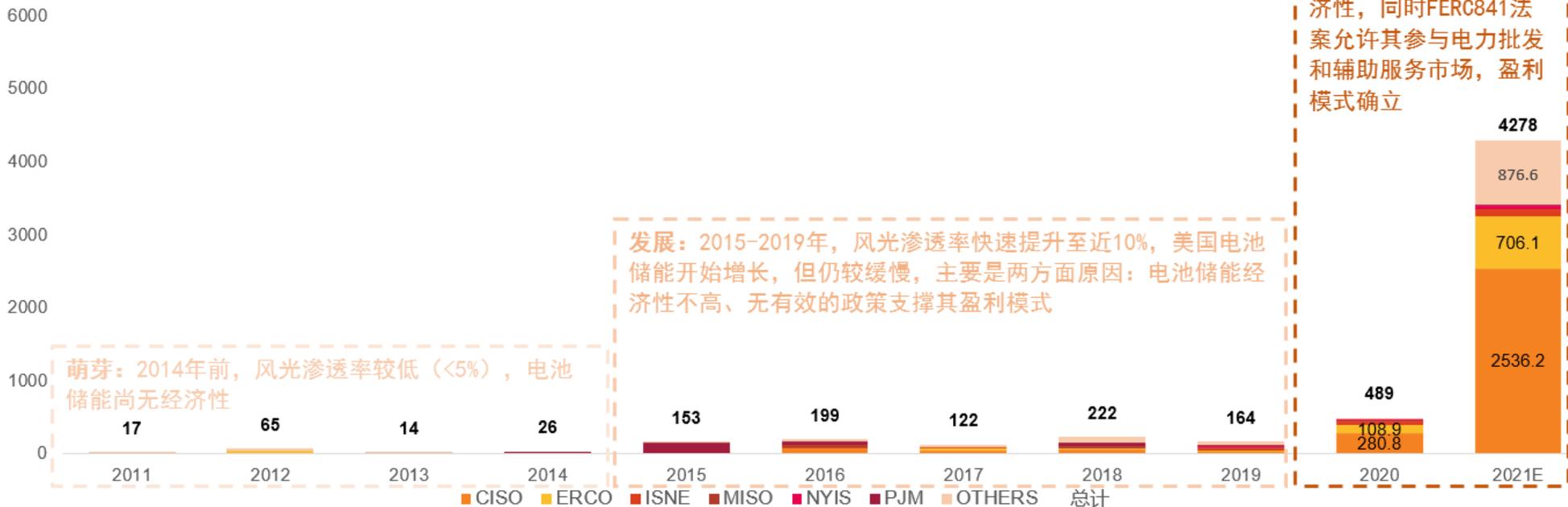
原因2：电池储能可参与电力批发&辅助服务市场，盈利模式确立

原因3：电网侧光储优于天然气；发电侧光储PPA已具经济性

美国电池储能高增：2020年电池储能新增装机489MW，YOY+199%；2021年预计同增776%

- 美国电池储能的发展主要与三个因素相关：新能源（尤其是光伏）发电渗透率，政策是否提供了合理的盈利模式，电池储能的成本。
- 按上述因素的发展变化，可将其过往发展历程分为三个阶段：2014年前的萌芽期（年新增电池储能100MW以下）、2015-2019年的发展期（年新增电池储能300MW以下）、2020年后的高增期。
- 从下图可以明显看出，2020年是美国电池储能发展的拐点，即便上半年受疫情影响，全年装机依旧达到489MW，同增199%；2021年已计划的装机就达到4.3GW，同增776%。

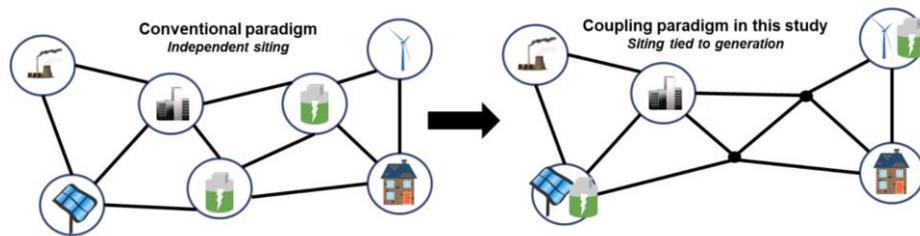
图：美国电池储能新增装机量（MW）



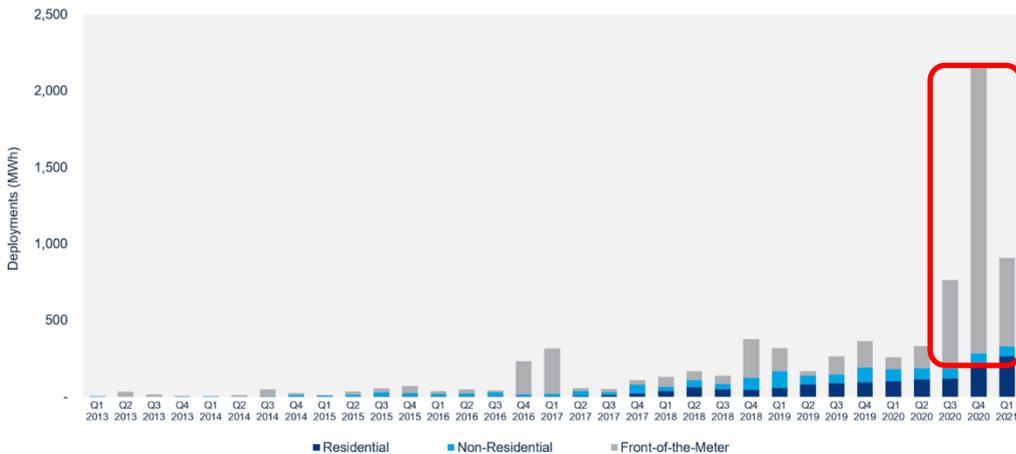
美国电池储能高增：主要贡献来自表前市场

- 按照安装位置的不同，可将储能电站分为表后与表前市场，由于户用、工商业储能一般放在电表后，一般称为表后市场，地面电站或输电线路中间的储能在电表前，称为表前市场。
- 在全部电池储能装机中，表前市场贡献了80%以上的份额，主要因为美国60%+的光伏装机以及多数风电装机是在地面电站，储能贴近新能源安装具有更强的经济性。
- 从下图可看出，美国表前储能市场在2020Q3开始高增，本报告主要讨论其高增的原因、相关投资厂商以及受益者。

图：储能安装在新能源电站附近具有更好的经济性

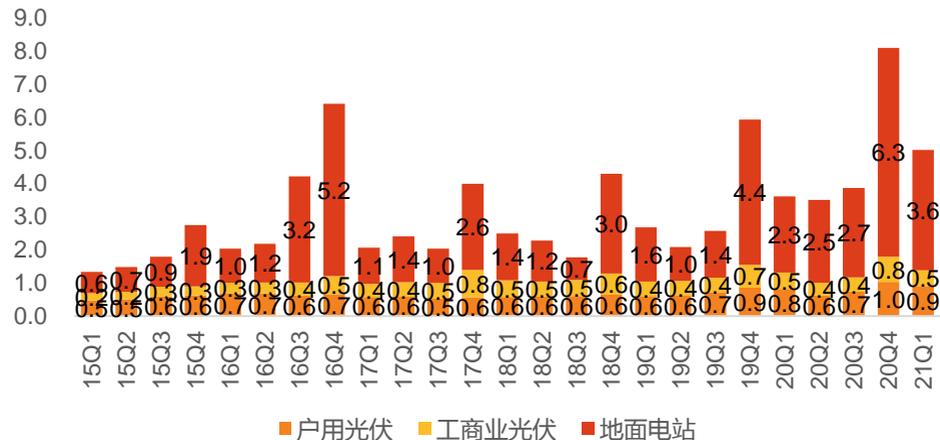


图：美国储能电站装机主要来自表前市场



图：美国光伏电站装机主要来自地面电站

单位：GW



原因1-美国特色：美国电网基础弱+无法全国调度=主要依赖电力辅助服务完成消纳

□ 美国电力系统较为复杂，一半的地区为发输配售电一体化的模式，另外一半经过改革形成了三大层级：

第一层级：负责监管与规则制定的FERC和SPUC。

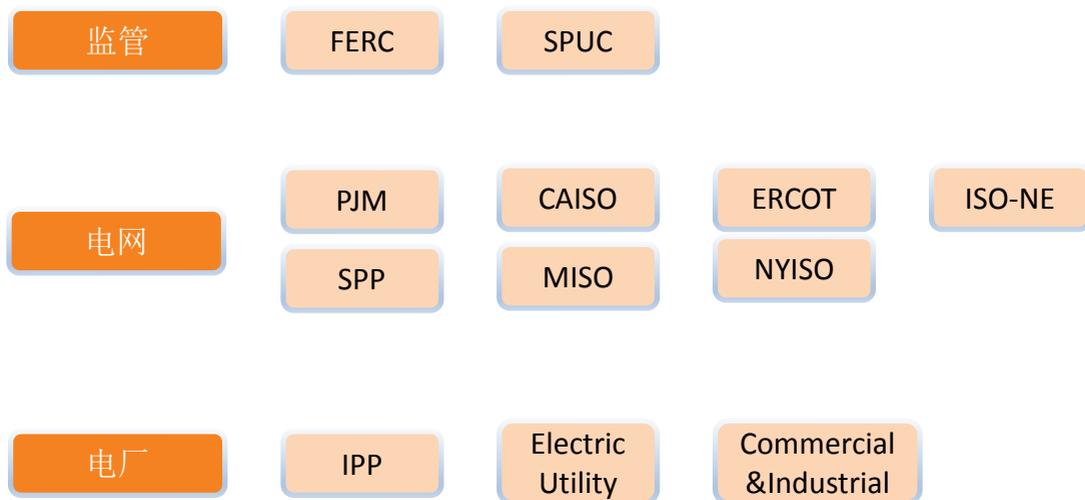
第二层级：负责各地区电力市场交易和建设规划审核的7大独立电网运营商。

第三层级：负责发电厂建设与运营的独立发电厂（IPP）与电力公司等。

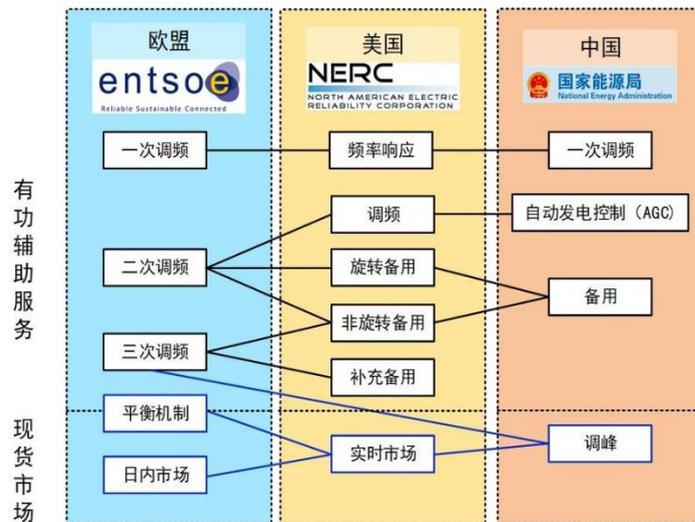
□ 美国电网基础设施建设多在数十年前，存在线路老旧等问题，且改造成本高，因此联邦目前无法实现全国各地之间的调度，新能源消纳问题需要各地自行解决。

□ 随着其电力辅助服务市场的完善，调峰、调频等各类功能均可在系统上进行匹配交易来完成，所以新能源电站在发电过程中只需要考虑发电价格，而无需考虑消纳。

图：美国电改后电力系统的三大层级



图：美国电力辅助服务市场较为完善



原因2——改变：2018年起允许电池储能系统参与电力批发和辅助服务市场竞争，盈利模式确立

- 随着新能源装机的增长，对储能等调峰需求也快速增长，而美国抽水蓄能等其他储能方式在2010年后基本处于停滞状态，导致电池储能成为刚需，但此前储能政策更多针对用电侧，或者是只制定目标而无配套经济手段。
- 2018年2月，FERC出台的841号法案在国会通过（谈判始于2016年），规定区域传输运营商（RTO）和独立系统运营商（ISO）必须消除电池储能系统参与批发电力市场的障碍，重新制定规则允许电池储能系统参与电力批发和电力辅助市场竞争。2018年12月，区域电网运营商提交了对应的修正方案。自此，大型电池储能系统具有了清晰的盈利模式，即PPA或电力辅助服务，分别对应发电侧和电网侧，此后电池储能装机正式进入高增期。

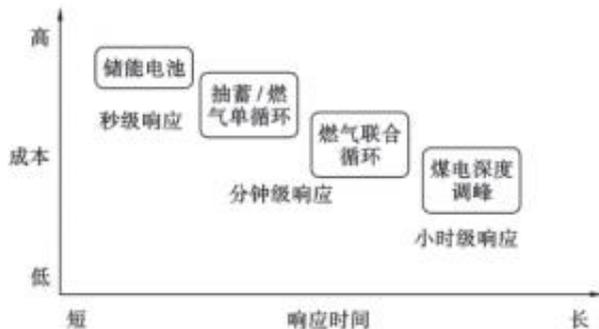
图：2018年以前美国电池储能政策主要针对用电侧或目标制定

政策类别	地区	主要内容	发布时间
储能 安装 补贴	加利福尼亚州	自2011年起储能被纳入自发电激励计划的支持范围。目前，住宅储能项目（规模小于等于10kW）可获得的补贴标准为0.5美元/Wh；规模大于10kW的储能系统可获得的补贴标准为0.5美元/Wh，且不能同时获得投资税收抵免的优惠，若同时获得投资税收抵免，则补贴标准下降为0.36美元/Wh。	2011.09
	夏威夷州	夏威夷州通过HB1593法案，明确激励光储系统的安装应用。该州储能系统安装激励项目将在2018年1月至2020年12月之间开展，对用户侧和电网侧储能项目提供资金支持。	2017.01
	佛罗里达州	佛罗里达州发布了HB1133法案，计划在2018-2019财年一次性拨付1,000万美元的补贴资金，用于支持“光伏+储能”试点项目的开展。	2018.01
	亚利桑那州	公用事业公司SRP启动了一项电池储能激励计划，支持住宅用户安装和使用电池储能系统。对于购买和安装合格的电池储能系统并且同意参与SRP电池研究计划的用户，可以获得上限为1,800美元的补贴。该计划于2018年5月1日起执行，在为期36个月的时间内为最多4,500个住宅用户提供补贴。	2018.05
	纽约州	纽约州政府启动了工商业光储项目激励计划，支持光储系统在工商业部门和社区中的应用，旨在加快实现纽约州2025年1.5GW储能的采购目标。“纽约太阳能计划”将为该项目提供4,000万美元的支持资金。	2018.11
储能 采购 目标	加利福尼亚州	加利福尼亚州政府签署AB2868法案，该法案的发布意味着加州的储能容量将在2024年完成1.325GW储能采购目标的基础上增加500MW，达到1.825GW。	2016.10
	马萨诸塞州	马塞诸塞州签署SB5190和AB6571法案，制定了2020年采购200MWh的储能采购目标，由供电公司负责采购。	2017.06
	纽约州	纽约州州长办公室发布了“2018年清洁能源就业与气候议程”，设定了2025年之前采购1.5GW储能的目标。	2018.01
	新泽西州	新泽西州政府发布了A3723法案，提出到2021年实现600MW、到2030年实现2GW储能采购的目标。	2018.05
	科罗拉多州	公用事业公司Xcel Energy发布了科罗拉多州资源计划，提出要新增275MW储能。	2018.08
弗吉尼亚州	弗吉尼亚州通过《清洁经济法案》，批准了该州制定的到2035年部署3.1GW储能目标和到2050年实现100%可再生能源目标。	2020.04	

原因3：电网侧主要用于电力辅助服务，储能成本、效果均优于当前主流的天然气

- 电网侧储能作用主要是三方面：1) 减少对传输线、变电站和变压器的压力，减轻阻塞和扩容压力；2) 延缓电网扩容升级；3) 能量转移，平整负载峰值。其中最常见的作用是调峰、调频。
- 从经济性层面看，假设光储电站为100MW，每天进行一次充放电，则储能系统的LCOS（储能度电成本，单位发电量所对应的储能投资成本）为114\$/MWh，根据IHS数据，2020年光伏的LCOE为28.8\$/MWh，因此光储调峰成本为143\$/MWh，低于天然气调峰的175\$/MWh，因此电池储能已经好于当前主流的天然气。
- 从服务效果看，电池储能用于电力辅助服务的效果大幅优于天然气，主要是电池储能响应速度快，达到秒级；随时可以充电或放电，不受燃料供应、机械惯性的影响；可将电池包灵活布置，安装周期短。

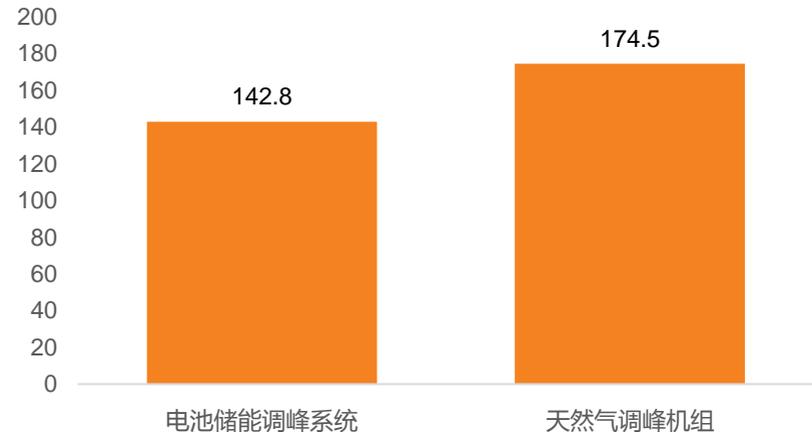
图：电池储能调峰系统响应速度快于天然气调峰机组



图：电网侧储能经济性计算

参数类型	参数名称	设置值
储能电站参数	功率(MW)	1000
	4H-储能规模(MWh)	4000
	年运营天数(天)	365
	电池效率	95%
	锂电池充放电深度	90%
	锂电池衰减率	3%
	残值率	5%
	循环次数	6000
	使用年限	16.44
	贴现率	6%
成本测算	电站单位投资成本	
	电池组pack(\$/KWh)	160
	PCS(\$/KW)	50
	BMS(\$/KWh)	32
	EMS(\$/KWh)	12
	EPC等(\$/KWh)	60
	电站投资总额	11.06亿
运维成本(\$/KW*yr)	10	
ITC税收抵免	0%	
计算结果	储能成本LCOS(\$/MWh)	114

图：电池储能的调峰度电成本开始低于天然气(\$/MWh)

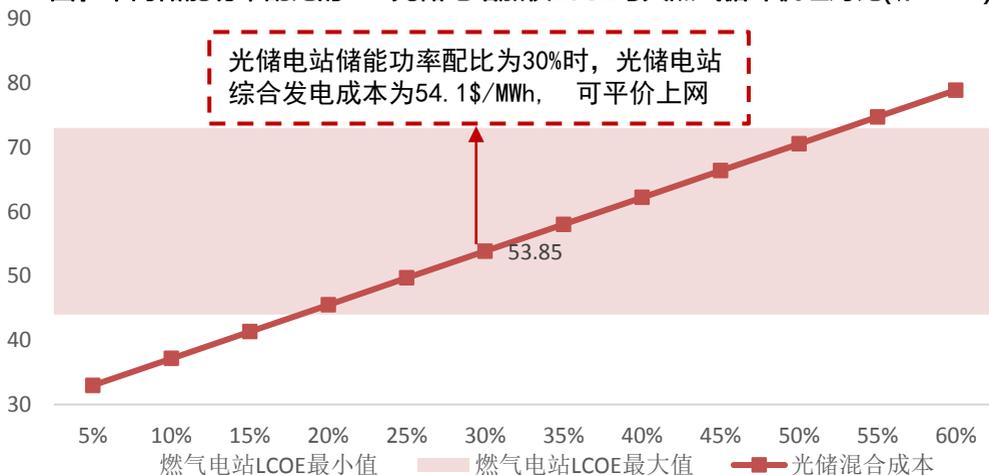


原因4：发电侧主要用于PPA，储能功率配比在50%以内时具备经济性

□ 发电侧储能作用主要是两方面：1) 消除新能源弃电损失；2) 实现能量时移（正午的光伏电存起来到晚上用）甚至季度调配。由于美国多数地区的弃光率较低，因此仅靠消除弃电损失带来的收益率较低，利用储能把光伏电站变成可持续向用电方出售绿电的PPA（用电方和供电方签署长期购电协议，事先制定电价，供电方要满足用电方的实时电力需求）模式更具优势。

□ 假设每天“一充一放”，则按右表假设进行测算可得，电池储能系统的LCOS为83\$/MWh。按不同功率配比进行测算，可知当储能功率配比控制在50%以内时，光储电站相较天然气发电具有相对优势。

图：不同储能功率配比的4H-光储电站加权LCOE与天然气循环机组对比(\$/MWh)



图：电网侧储能经济性计算

参数类型	参数名称	设置值	
储能电站参数	功率(MW)	1000	
	4H-储能规模(MWh)	4000	
	年运营天数(天)	365	
	电池效率	95%	
	锂电池充放电深度	90%	
	锂电池衰减率	2%	
	残值率	5%	
	循环次数	6000	
	使用年限	16.44	
	贴现率	6%	
	电站单位投资成本		
		电池组pack(\$/KWh)	160
		PCS(\$/KW)	50
	BMS(\$/KWh)	32	
	EMS(\$/KWh)	12	
	EPC等(\$/KWh)	60	
	电站投资总额	11.06亿	
成本测算	运维成本 (\$/KW*yr)	10	
计算结果	ITC税收抵免	26%	
储能成本LCOS(\$/MWh)		83.5	

图：不同储能配比的4H-光储电站加权LCOE计算(\$/MWh)

项目	计算方式	结果		
储能功率配比	ratio=储能电站功率/光伏电站功率	15%	30%	50%
光伏成本	=LCOE	28.8		
储能成本	=LCOS	83.5		
光储成本	=LCOE+LCOS*ratio	41.3	53.9	70.6
天然气发电成本	=天然气LCOE	44-73		

原因4：当前光储PPA的储能功率配比多在50%以内，后续可通过多能互补降低储能配比

- 目前美国多数带有储能的PPA项目价格均高于不带储能的，如Rawhide Prairie项目电价为26\$/MWh，而带储能的更大容量的Wilmot项目电价为39.9\$/MWh。
- 与国内10%、2h的储能配置不同，当前美国多数新能源+储能项目的储能功率配比在20%-50%，相较于燃气发电，具有较强的经济性。但是随着未来新能源发电量占比的进一步提升，储能功率配比势必要增加，因此中期看多能互补将成为趋势，即通过增加风电、火电等其他类型发电厂来解决光伏晚上完全没电完全依赖储能的问题，降低储能配比。而要实现光储电站对火电的全面替代，则需要光伏与储能成本进一步降低。

图：美国光伏发电站的PPA电价情况

名称	出资方	项目预计并网时间	光伏(MW)	电池储能(MW)	电池储能(MWh)	储能配比	储能时长(h)	PPA价格(2019 \$/MWh)	储能额外附加价格(2019 \$/MWh-PV)	额外增加比例/PPA Price
Wilmot	NextEra	20-Dec	100	30	120	30%	4	39.9	14.2	36%
Eland	8minute Solar	23-Dec	400	300	1200	75%	4	28.4	14.1	50%
Camino	Avangrid	22-May	44	11	44	25%	4	27.1	4.9	18%
Rawhide Prairie	DEPCOM Power	20-Dec	22	1	2	5%	2	26	2.4	9%
Buena Vista	NextEra	22-May	100	50	200	50%	4	23.3	7.4	32%
Arroyo	Clenera	22-Jun	300	40	160	13%	4	17.7	3.4	19%
Jicarilla 1	Hecate	21-Nov	50	20	80	40%	4	28.8	13.5	47%
Battle Mountain	Cypress Creek	21-Jun	101	25	100	25%	4	23.3	3.4	15%
Dodge Flat	NextEra	21-Dec	200	50	200	25%	4	24.1	4.2	18%
Fish Springs Ranch	NextEra	21-Dec	100	25	100	25%	4	27	4.6	17%
Boulder Solar 3	174 Power Global	23-Dec	128	58	232	45%	4	27.4	9.6	35%
Chuckwalla	EDF-RE	23-Dec	200	180	720	90%	4	34.6	17.5	51%

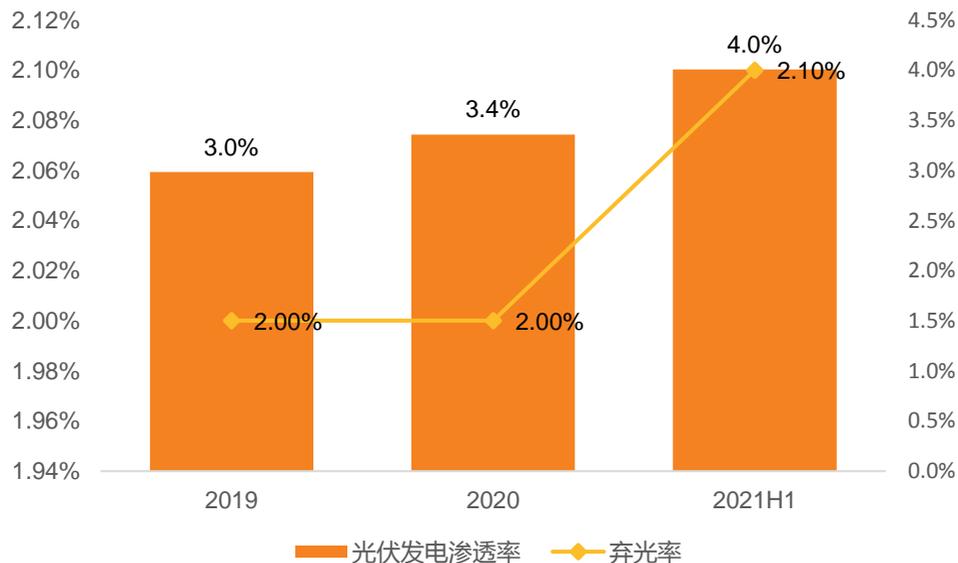
图：中国储能政策多要求10%、2h的配置

省份&城市	储能功率配比	储能小时数配比	政策时间
湖南省	10%-20%	-	2020/12/16
青海省	10%	2	2021/1/18
宁夏	10%	2	2021/1/11
山西大同市	5%	-	2021/1/13
山东省	10%	2	2021/4/8
陕西省	10%-20%	2	44265
海南省	10%	-	2021/3/15
河南省	10%-20%	2	2021/6/21
河北省	10%	-	2020/9/25
山西省	10%-20%	-	2020/6/2
浙江省	10%	-	2021/2/2及之后
福建省	10%	-	2021/5/24
江西省	10%	1	2021/3/19
湖北省	10%	2	2021/6/7
甘肃省	5%-20%	2	2021/3/25
新疆维吾尔自治区	10%	2	喀什：2021/3/19 阿克苏：2021/3/12
天津市	10%	1	2021/6/7

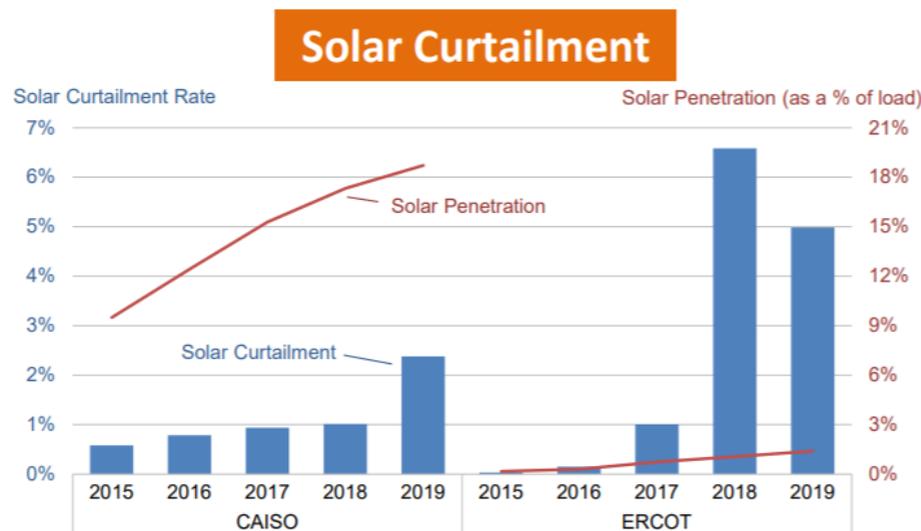
原因4：美国发电侧储能装机与弃光率关系不大，主要是电力自由交易制度下的经济性考量

- 中国发电侧储能的安装与弃光率直接相关，如政策规定储能配置功率10%、配置小时数2h，主要是因为国内弃光率在2-3%左右。
- 美国市场的储能安装与弃光率关系不明显，更多是业主出于项目所在地储能安装经济性的自发选择，经济性的来源则是ITC政策（初始投资成本降低20-30%）与电力的自由交易制度。2018年CAISO地区的光伏发电量占比高达6%，但弃光率仅1%，电池储能累计装机186MW，同年ERCOT地区的光伏发电量占比仅1-2%，但弃光率高达18%+，电池储能累计装机90MW。

图：中国的光伏渗透率与弃光率的对应关系



图：美国部分地区的光伏渗透率与弃光率的对应关系



2

投资储能电站的企业是哪些？

投资者：大型独立发电厂

用途1：电力辅助服务，经济性和性能均优于天然气

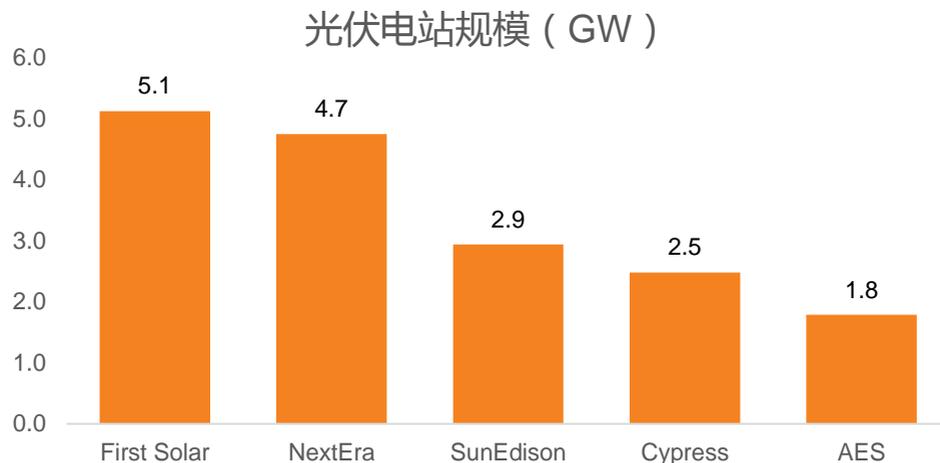
用途2：光/风+储的PPA项目，当储能功率配比低于50%时具有经济性

独立发电厂在风光电站投资中占比83%，在电池储能电站中占比也在83%

□ 前文提到，美国电力系统可分为三层，需要配置储能电站的主要是第三层——发电厂。从风光电站的开发与投资企业类型来看，截止2021年5月，有83%的风光发电厂是由IPP（独立发电厂）投资的，但由于并非所有IPP均有充足的天然气调峰电站，因此多数IPP在签订PPA时往往需要建设储能电站，这也导致了83%的储能电站由IPP投资。

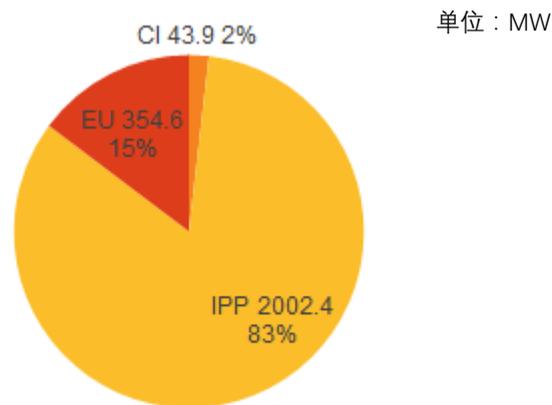
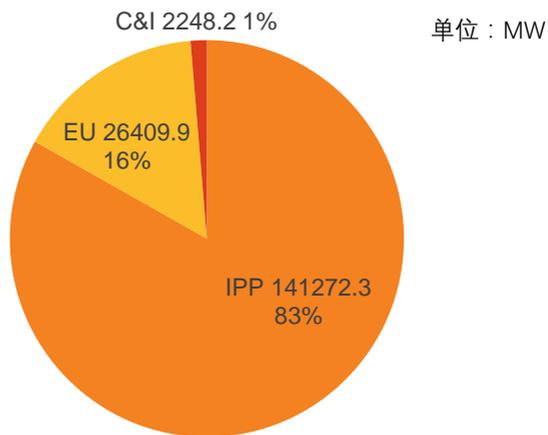
□ 而在IPP企业中，2020年末排在前列的有First Solar、NextEra、SunEdison、Cypress、AES（美国最大的独立发电商）等，光伏装机分别达5.1、4.7、2.9、2.5、1.8GW。

图：2020年美国光伏装机的前五大企业



图：2021年IPP投资的储能电站占比83%，是最大的投资方

图：2021年IPP投资的风光电站占比83%，是最大的投资方

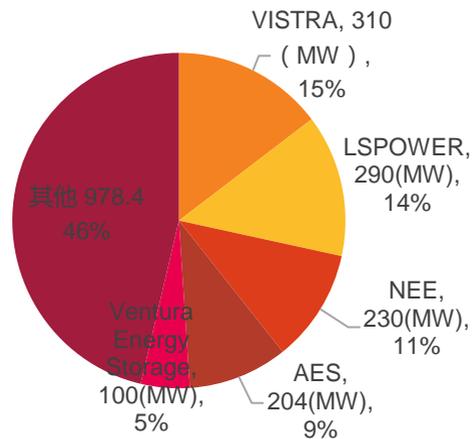


主要独立发电厂均制定了储能开发计划，目前VISTRA凭借2020年的300MW项目领先

在光伏平价以及电力市场消除电池储能的参与壁垒后，许多电力公司新建了储能项目来保障新能源发电的持续性。其中VISTRA、LS POWER、NEE、AES、Ventura占据前五名，市占率分别在15%、14%、11%、9%、5%。以AES为例，之前公司表前储能的部分项目是获取电力辅助服务收益的，而近期则转换为以光储PPA（电力购买协议，用电方和供电方签署的长期购电协议，事先制定电价，供电方要满足用电方的实时电力需求）为主，收益稳定性大幅提高。

当前美国前五大电池储能电站运营方所选择的电池供应商主要是LG化学、宁德时代、三星SDI，其中LG占比最高。

图：美国储能装机的前五大企业市占率达50%+



图：美国头部储能装机企业一般均配有风光装机

公司	风光装机 (MW)	储能装机 (MW)	储能装机占风光装机比重	风光市占率	储能市占率
VISTRA	180	310	172.2%	0.1%	15.5%
AES	3025	204	6.7%	1.4%	10.2%
NEE	25769.1	143.4	0.6%	11.7%	7.2%
LSPOWER	848.8	290	34.2%	0.4%	14.5%
美国	220000	2000	0.9%	-	-

图：美国储能装机的头部企业储能电池供应商主要是LG、CATL、SDI

公司	储能装机 (MW)	项目	项目装机 (MW)	储能电池供应商
VISTRA	310	Moss Landing	300	LG
AES	204	Warrior Run	11	LG
LSPOWER	290	Gateway	250	LG
TESLA				SDI
FlexGen		Hill Country	220MWh	CATL

3

谁将受益于美国表前储能市场高增？

空间：2020、2025年表前储能市场分别11、53亿美元，CAGR=36%

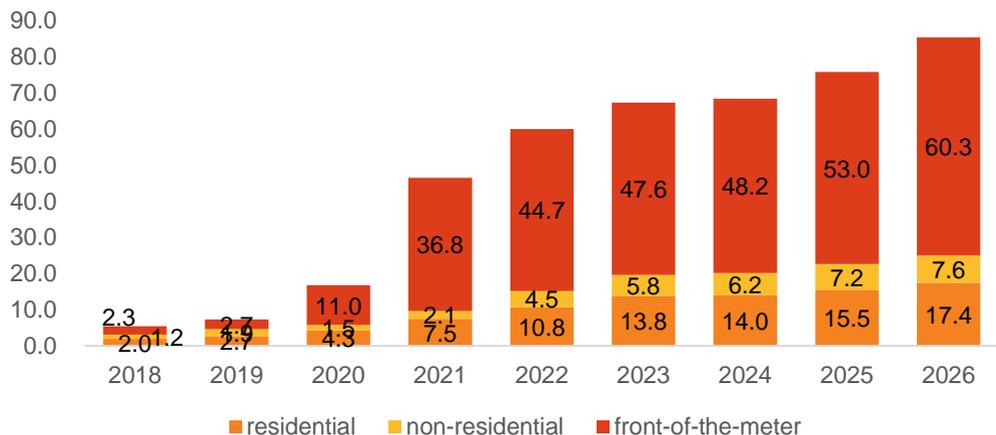
供应商：重点推荐打入美国市场的宁德时代、亿纬锂能、阳光电源；

重点推荐美国储能产业链上的电池材料、零部件公司

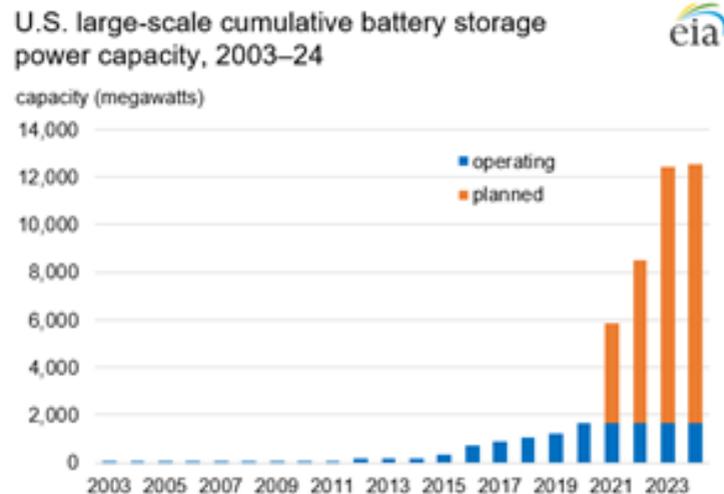
空间：2025年FTM市场规模达53亿美元，5年CAGR达36%

- 根据Wood Mackenzie的预测，预计2021年美国储能市场规模达46.5亿美元，2026年将达85.3亿美元，其中表前市场规模将从2020年的11亿美元，快速增长至2025年的53亿美元，CAGR达37%。
- 根据EIA数据，2020年新增电池储能0.5GW，预计2021年美国大型电站的电池储能装机规模在4GW，且后面几年均有大量项目在储备待建。

图：预计2026年美国储能市场规模将达85.3亿美元



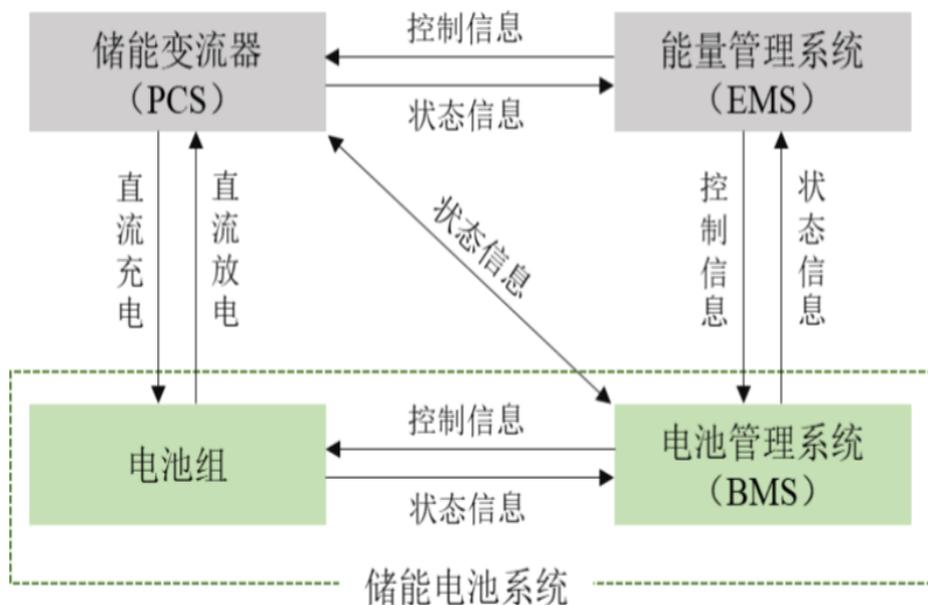
图：预计2024年美国储能市场累计装机将达12GW+



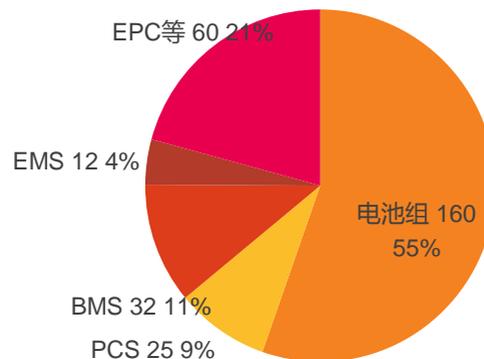
锂电储能系统由电池、PCS、BMS、EMS等组成，其中电池的成本占比最高

- 锂电储能系统主要由电池组、储能变流器（PCS）、电池管理系统（BMS）、能量管理系统（EMS）以及其他电气设备构成，其中电池组的成本占比近60%，PCS占10-20%，其他成本约占20-30%。
- 在美国市场上，储能电池的供应商主要是LG、三星与宁德时代，PCS的供应商主要是阳光电源。

图：锂电储能系统结构示意图



图：锂电储能电站的成本构成（\$/kWh）



电池、材料龙头厂商将受益于储能电池带来的量增

- 储能市场的高增将带动电池供应商和其材料供应商业绩的增长。
- 锂电储能系统最主要的部件是锂电池，首推电池公司【宁德时代】、【亿纬锂能】，其次建议关注宁德时代、三星、LG储能供应链。
- **宁德时代**：LFP正极供应商【德方纳米】，负极【凯金能源】、【尚太科技】，隔膜【恩捷股份】、【星源材质】，电解液【天赐材料】，铜箔【诺德股份】、【嘉元科技】。
- **三星**：储能正极供应商【当升科技】、负极【中国宝安】（贝特瑞）、隔膜【星源材质】、【沧州明珠】。
- **LG化学**：储能正极供应商【当升科技】，隔膜【恩捷股份】、【星源材质】、【沧州明珠】，铜箔【诺德股份】。

图：美国储能电池供应链

公司	正极	负极	隔膜	电解液	铜箔
宁德时代	德方纳米	凯金能源	恩捷股份	天赐材料	诺德股份
		尚太科技	星源材质		嘉元科技
三星	当升科技	中国宝安	星源材质		
			沧州明珠		
LG化学	当升科技		恩捷股份		诺德股份
			星源材质		
			沧州明珠		

零部件企业：熔断器、继电器、低压电器等有望受益于储能增长

- 表前储能为高压、大电流场景，储能装机规模增长带动熔断器、继电器等元器件需求提升；而储能逆变器带动低压电器等需求提升。
- 高压场景下，熔断器、继电器性能要求提升，单价也有较大幅度提升，重点推荐电力熔断器细分赛道龙头【中熔电气】、继电器全球龙头【宏发股份】，建议关注薄膜电容器龙头【法拉电子】。
- 储能逆变器带动低压电器需求提升，重点推荐国内中高端低压电器龙头【良信股份】。

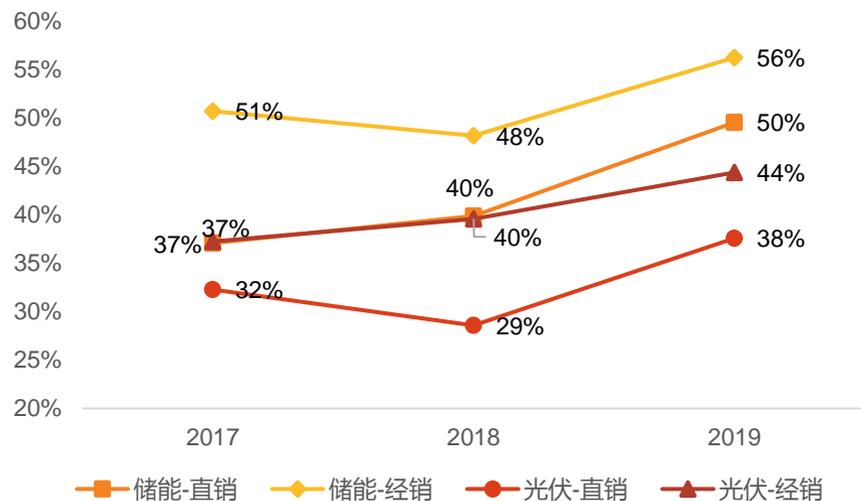
表：零部件环节储能相关供应链

	熔断器	继电器	低压电器	薄膜电容
中熔电气	☆			
宏发股份		☆		
法拉电子				☆
良信股份			☆	

PCS厂商：重点推荐已在美国出货的阳光电源，储能逆变器盈利高于并网

□ 锂电储能系统的另一重要组成为储能逆变器，以光储系统为例，储能逆变器除需要满足光伏逆变器对直流电转交流电的逆变要求外，增加了双向变流的需求，且并离网切换时间要短，对电网友好性要求更高，因此其所用元器件数量可达并网逆变器的2倍，技术壁垒更高，盈利水平也更高，如固德威的储能逆变器毛利率在50%+，而并网逆变器仅40%左右。**重点推荐**在储能逆变器领域布局较早并已有成效的厂商【阳光电源】，目前公司产品已在美国出货。

图：固德威储能逆变器的毛利率大幅高于光伏逆变器



图：储能逆变器中使用的元器件数量可达并网的2倍

类别	并网逆变器	储能逆变器
机构件	125~400	300~400
电感	20~45	35~45
半导体器件	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

表：阳光电源储能产品已在美国批量出货

项目名称	容量 (MW)	容量 (MWh)	并网时间	地点
密苏里州1MW/2.2MWh储能项目	1	2.2		密苏里州
马萨诸塞州15MW/32MWh储能项目	15	32		马萨诸塞州
美国10MW/42MWh光储融合项目	10	42	2019	德克萨斯州
美国15MW/5.5MWh项目	15	5.5		-
美国麻省 25MW/100MWh 的光储直流侧耦合项目	25	100		麻省
德克萨斯州100兆瓦电池储能项目	100			德克萨斯州
美国佛罗里达州1.5MW/3.836MWh大型直流耦合储能项目	1.5	3.836	2019	佛罗里达州
美国佛罗里达州 Jacksonville 9MW/3.836MWh 太阳能-储能项目	9	3.836		佛罗里达州

风险提示

- **储能需求不及预期：**如果由于电网的线路改造或者火电机组的灵活性改造导致电力系统对储能的需求降低，则会影响相关公司业绩增速。
- **政策力度不及预期：**如果在锂电储能尚不具备经济性的市场上取消补贴或者大幅下调补贴，则相应的储能需求将大幅调整。
- **锂电池价格下降不及预期：**若锂电池价格下降速度太慢，则在锂电储能不具备经济性的场景很难获得较高增速。
- **其他储能方式发展超预期：**若铅蓄电池、液流电池等其他电化学储能方式快速发展，使其性价比快速提升，可能会降低锂电储能的需求。
- **测算具有一定主观性，仅供参考。**

分析师声明

本报告署名分析师在此声明：我们具有中国证券业协会授予的证券投资咨询执业资格或相当的专业胜任能力，本报告所表述的所有观点均准确地反映了我们对标的证券和发行人的个人看法。我们所得报酬的任何部分不曾与，不与，也将不会与本报告中的具体投资建议或观点有直接或间接联系。

一般声明

除非另有规定，本报告中的所有材料版权均属天风证券股份有限公司（已获中国证监会许可的证券投资咨询业务资格）及其附属机构（以下统称“天风证券”）。未经天风证券事先书面授权，不得以任何方式修改、发送或者复制本报告及其所包含的材料、内容。所有本报告中使用的商标、服务标识及标记均为天风证券的商标、服务标识及标记。

本报告是机密的，仅供我们的客户使用，天风证券不因收件人收到本报告而视其为天风证券的客户。本报告中的信息均来源于我们认为可靠的已公开资料，但天风证券对这些信息的准确性及完整性不作任何保证。本报告中的信息、意见等均仅供客户参考，不构成所述证券买卖的出价或征价邀请或要约。该等信息、意见并未考虑到获取本报告人员的具体投资目的、财务状况以及特定需求，在任何时候均不构成对任何人的个人推荐。客户应当对本报告中的信息和意见进行独立评估，并应同时考量各自的投资目的、财务状况和特定需求，必要时就法律、商业、财务、税收等方面咨询专家的意见。对依据或者使用本报告所造成的一切后果，天风证券及其关联人员均不承担任何法律责任。

本报告所载的意见、评估及预测仅为本报告出具日的观点和判断。该等意见、评估及预测无需通知即可随时更改。过往的表现亦不应作为日后表现的预示和担保。在不同时期，天风证券可能会发出与本报告所载意见、评估及预测不一致的研究报告。

天风证券的销售人员、交易人员以及其他专业人士可能会依据不同假设和标准、采用不同的分析方法而口头或书面发表与本报告意见及建议不一致的市场评论和/或交易观点。天风证券没有将此意见及建议向报告所有接收者进行更新的义务。天风证券的资产管理部门、自营部门以及其他投资业务部门可能独立做出与本报告中的意见或建议不一致的投资决策。

特别声明

在法律许可的情况下，天风证券可能会持有本报告中提及公司所发行的证券并进行交易，也可能为这些公司提供或争取提供投资银行、财务顾问和金融产品等各种金融服务。因此，投资者应当考虑到天风证券及其相关人员可能存在影响本报告观点客观性的潜在利益冲突，投资者请勿将本报告视为投资或其他决定的唯一参考依据。

投资评级声明

类别	说明	评级	体系
股票投资评级	自报告日后的6个月内，相对同期沪深300指数的涨跌幅	买入	预期股价相对收益20%以上
		增持	预期股价相对收益10%-20%
		持有	预期股价相对收益-10%-10%
		卖出	预期股价相对收益-10%以下
行业投资评级	自报告日后的6个月内，相对同期沪深300指数的涨跌幅	强于大市	预期行业指数涨幅5%以上
		中性	预期行业指数涨幅-5%-5%
		弱于大市	预期行业指数涨幅-5%以下