

电力设备新能源行业

成本下行需求提升，全球储能市场发展可期

核心观点：

- **全球电化学储能潜力大，未来可期。**据 CNESA，2019 年全球新增已投运电化学储能 2.90GW，累计 9.52GW；我国新增装机 636.9MW，超越美国成为第一大国，累计装机 1.70GW，占全球 18%。据 BNEF，新能源汽车的快速发展带动电池组成本迅速降低，2010-2019 平均价格降幅高达 86.8%。产品一体化、技术进步等因素进一步降低系统集成成本，2020、2025 和 2030 年有望较 2019 年下降 8%、38.7%和 50.2%。储能应用场景丰富，发电侧提供快速调频响应，提升新能源并网，电网侧提供辅助服务，减少低效投资，用户侧与分布式能源配套并用于峰谷电价套利。随着储能系统成本快速下降，新能源快速发展带来的储能市场需求快速上升，储能大规模商业化应用趋势明朗。
- **财税政策叠加市场机制，美国储能市场锋芒初露。**为推动可再生能源持续发展，各国相继出台政策对可再生能源配套储能进行规划。以美国为例，全国范围内的 ITC 补贴范围从“光伏+储能”扩展到独立储能系统，加州和纽约州又匹配了自发电激励计划（SGIP）、净电量结算制度以及纽约州的补贴制度。同时，各独立运营商明确了储能参与各类电力市场的规模要求及资格，并对各种服务提供市场交易机制。财税政策支持和电力市场机制促使美国 2013-2019 电化学储能累计装机容量增长近 8 倍。美国储能协会（ESA）计划到 2030 年储能总装机规模达 100GW，以提高可再生能源在电网中运行的可靠性和适用性。
- **“十四五”或迎来政策利好期，国内储能市场蓄势待发。**政策促进了我国新能源和新能源汽车产业的发展，在新能源发展的大背景下，储能相关政策有望持续出台。2020 年已有涉及储能技术创新、标准规范、商业模式、财税补贴等多个维度的政策出台。近期，多部门表示或将上调 2025 年非化石能源占比至 18%-20%，2030 年达到 20%-25%。“十四五”期间风电和光伏装机规模将维持增长态势，配套储能有望迎来快速增长期。假设到 2025 年我国非化石能源消费量占比为 18%，储能配置率平均为 10%，时间为 2 小时，则对应年均新增储能空间为 19GWh。锂离子电池逐渐代替铅蓄电池成为 5G 基站储能首选，2025 年预计累计新增基站 493 万个，对应储能容量 60GWh，年均 12GWh。
- **投资建议。**以美国为首的发达国家有着系统的储能政策和完善的电力市场机制，储能已进入快速发展期。随着国家政策出台和电力市场完善，国内储能市场蓄势待发。关注电池供应商宁德时代、国轩高科、亿纬锂能等，储能逆变器供应商和储能系统集成商阳光电源、科华恒盛、固德威、国电南瑞等。
- **风险提示。**产业政策变化，技术路线革新，国际贸易形势变化。

行业评级

买入

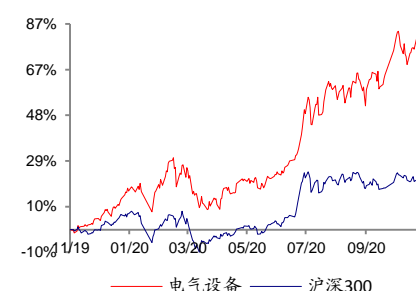
前次评级

买入

报告日期

2020-11-11

相对市场表现



分析师：

陈子坤



SAC 执证号：S0260513080001



010-59136752



chenzikun@gf.com.cn

分析师：

张秀俊



SAC 执证号：S0260519040003



021-38003593



zhangxiujun@gf.com.cn

分析师：

纪成炜



SAC 执证号：S0260518060001



SFC CE No. BOI548



021-38003594



jichengwei@gf.com.cn

请注意，陈子坤、张秀俊并非香港证券及期货事务监察委员会的注册持牌人，不可在香港从事受监管活动。

相关研究：

- 电力设备新能源行业：美大选利好新能源，新能源汽车产业规划发布 2020-11-08
- 新能源汽车：新规划指引需求与技术趋势 2020-11-03
- 电力设备新能源行业周观点：纯电路线不动摇，政策护航新能源 2020-11-01

重点公司估值和财务分析表

股票简称	股票代码	货币	最新	最近	评级	合理价值 (元/股)	EPS(元)		PE(x)		EV/EBITDA(x)		ROE(%)	
			收盘价	报告日期			2020E	2021E	2020E	2021E	2020E	2021E	2020E	2021E
宁德时代	300750	CNY	265.92	2020/10/28	买入	283.93	2.37	3.67	112.20	72.46	66.67	49.15	12.60	16.40
阳光电源	300274	CNY	47.20	2020/11/01	买入	55.63	1.29	1.85	36.59	25.51	32.11	23.02	17.90	20.50
国电南瑞	600406	CNY	22.76	2020/11/01	买入	33.30	1.12	1.33	20.32	17.11	15.99	13.56	15.00	15.50

数据来源: Wind、广发证券发展研究中心

备注: 表中估值指标按照最新收盘价计算

目录索引

一、全球储能市场潜力大，未来可期	6
（一）电化学储能发展快速，市场规模稳步提升	6
（二）储能系统成本持续降低，经济性逐步提升	7
（三）应用场景多样，储能市场需求持续增长	10
二、财税政策叠加市场机制，美国储能市场锋芒初露	13
（一）从无到有，美国政策造就储能产业	13
（二）从全国到各州，财税激励推动美国储能市场蓬勃发展	15
（三）储能定位明确，市场机制成熟	17
三、“十四五”或迎政策利好，国内储能市场蓄势待发	20
（一）政策力助新能源实现商业化，储能或成下一个风口	20
（二）储能政策频发，“十四五”或迎来更明确支持	21
（三）新能源发展趋势向好，储能国内市场未来可期	23
四、投资建议	25
五、风险提示	27

图表索引

图 1: 2019 年全球累积已投运储能类型分布	6
图 2: 2019 年我国累积已投运储能类型分布	6
图 3: 全球电化学储能新增装机规模及增速	7
图 4: 我国电化学储能新增装机规模及增速	7
图 5: 2019 年全球新增投运电化学储能装机规模前十国家	7
图 6: 电池储能系统结构示意图	8
图 7: 2010-2019 年全球锂离子电池组平均价格走势	9
图 8: 已投运 20MW/80MWh 储能项目总成本统计及预测	9
图 9: 2019 年全球新增投运电化学储能应用分布	11
图 10: 2019 年我国新增投运电化学储能应用分布	11
图 11: 全球风电和光伏发电量趋势及预测	12
图 12: 2019 年全球风电和光伏发电占比及分布	12
图 13: 并网储能市场前十大国家增速和占比	13
图 14: 2013-2020 年美国各储能技术累积新增容量	14
图 15: ITC 激励政策	15
图 16: 加州用户侧“光伏+储能”投资分析	16
图 17: 美国电力市场分布	17
图 18: 2018 年美国电池储能参与不同市场服务的容量	18
图 19: PJM 改制后 3 年储能收益与其他地区对比	19
图 20: 2012-2025 年美国储能新装预测	20
图 21: 我国可再生能源电价附加收入安排支出	20
图 22: 我国新能源汽车推广应用补助	20
图 23: 国内储能政策演化	21
图 24: 我国已投运光伏发电配套储能装机规模	23
图 25: 我国风电及光伏新增装机容量	23
图 26: 我国 5G 基站储能需求预测	25
图 27: 我国电化学储能累计投运规模统计及预测	25
图 28: 储能产业链	25
图 29: 2019 我国储能技术供应商排名	26
图 30: 2019 年我国储能逆变器供应商排名	26
图 31: 2019 年我国储能系统集成商排名	26
表 1: 2018 年箱式磷酸铁锂电池储能系统成本占比	8
表 2: 储能应用分类及说明	10
表 3: 我国部分地区大工业用电峰谷价差 (元/kWh)	11
表 4: 美国各州计划储能部署	14
表 5: 自发电激励计划补贴标准 (\$/Wh)	16
表 6: 纽约州储能批发测补贴标准 (\$/kWh)	17

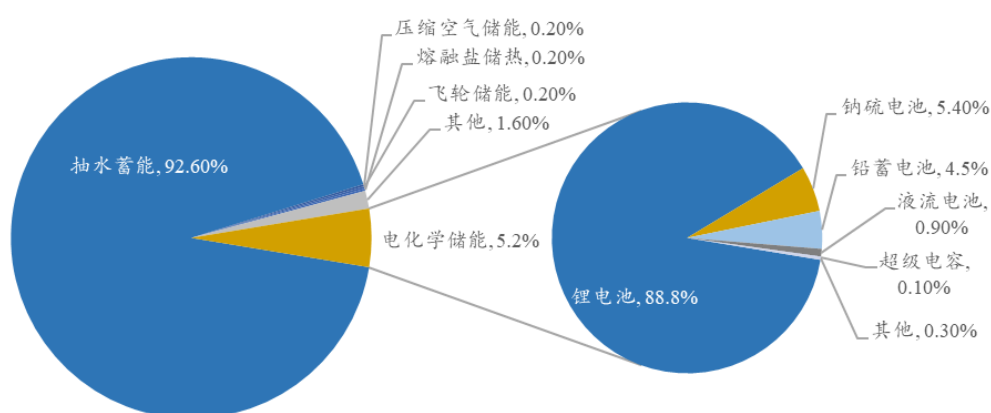
表 7: 纽约州储能零售侧补贴标准	17
表 8: 美国典型调频辅助服务市场机制对比分析	18
表 9: PDR、DER 和 NGR 参与电力市场要求	19
表 10: 我国区域储能补贴政策	22
表 11: 2020 年国内储能相关政策	22
表 12: 部分地区新能源配套储能政策	24
表 13: “十四五”储能年均新增空间	24

一、全球储能市场潜力大，未来可期

（一）电化学储能发展快速，市场规模稳步提升

电化学储能是指以化学电池的形式存储电能，并在需要的时候进行释放的一种储能技术，根据存储介质不同可分为锂离子电池、铅酸电池、液流电池等。其中锂离子电池是目前电化学储能市场中最常用的。据中关村储能产业技术联盟（CNESA）统计，截止到2019年底，全球已投运的储能项目累积装机规模达184.6GW，其中电化学储能占5.2%，仅次于抽水蓄能位居第二；锂离子电池累积装机量约为1378MW，占电化学储能的80.6%。

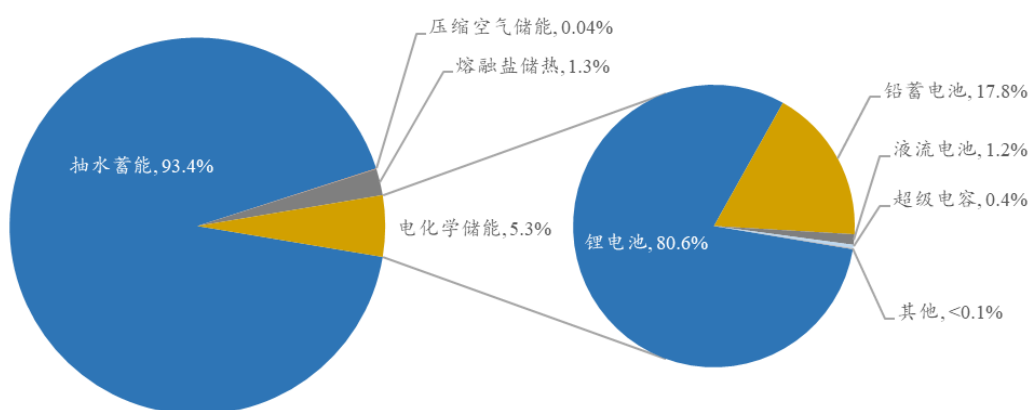
图 1：2019年全球累积已投运储能类型分布



数据来源：CNESA，广发证券发展研究中心

截止2019年底国内已投运储能累积装机量为32.4GW，占全球储能市场的17.6%；其中电化学储能累积装机量达1709.6MW，占全球电化学储能总安装量的18%；锂离子电池累积装机规模达1378MW，占国内电化学储能的80.6%，遥遥领先于铅蓄电池的17.8%。

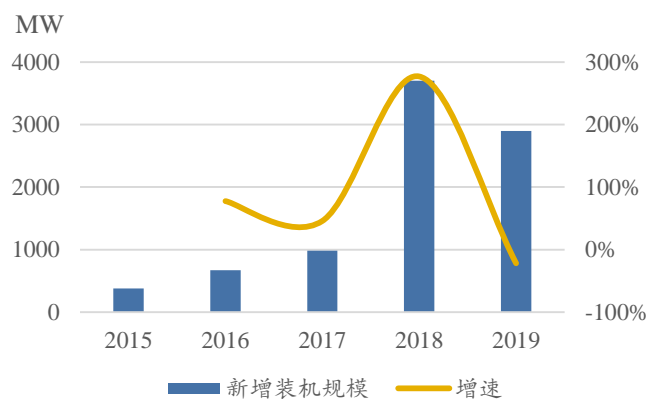
图 2：2019年我国累积已投运储能类型分布



数据来源：CNESA，广发证券发展研究中心

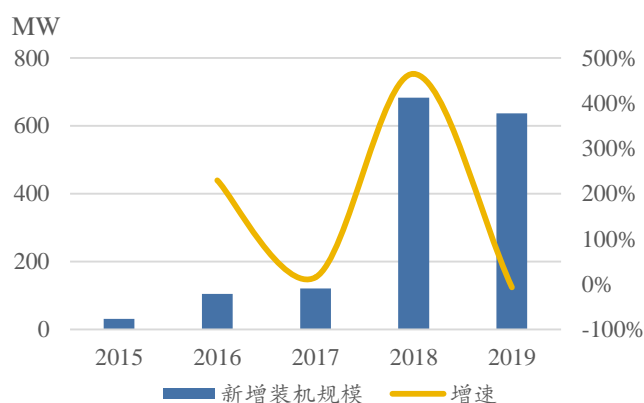
电化学储能近年来发展迅速，2019年全球新增已投运电化学储能装机规模为2895.1MW，累计达9520.5MW；2019年国内新增装机量为636.9MW，新增量超越美国成为全球第一。英国、德国、澳大利亚、日本、阿联酋、加拿大、意大利和约旦分别位列3-10位。

图 3：全球电化学储能新增装机规模及增速



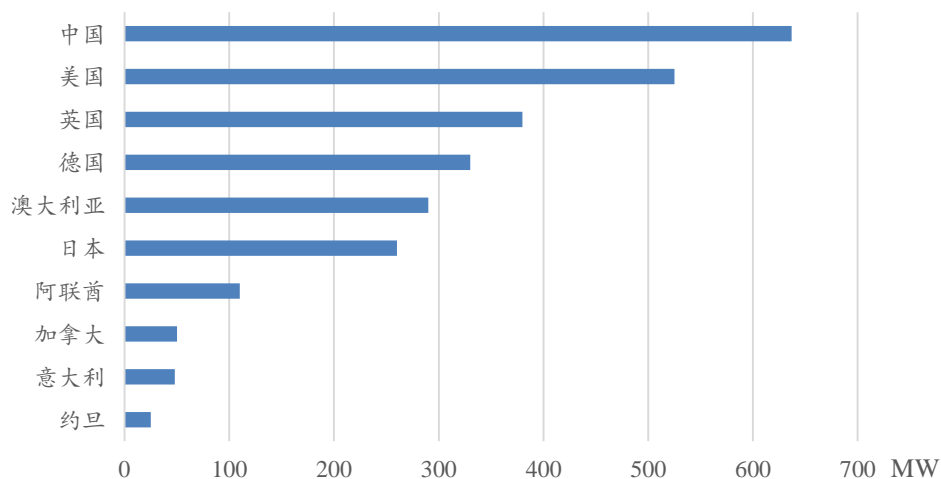
数据来源：CNESA，广发证券发展研究中心

图 4：我国电化学储能新增装机规模及增速



数据来源：CNESA，广发证券发展研究中心

图 5：2019年全球新增投运电化学储能装机规模前十国家

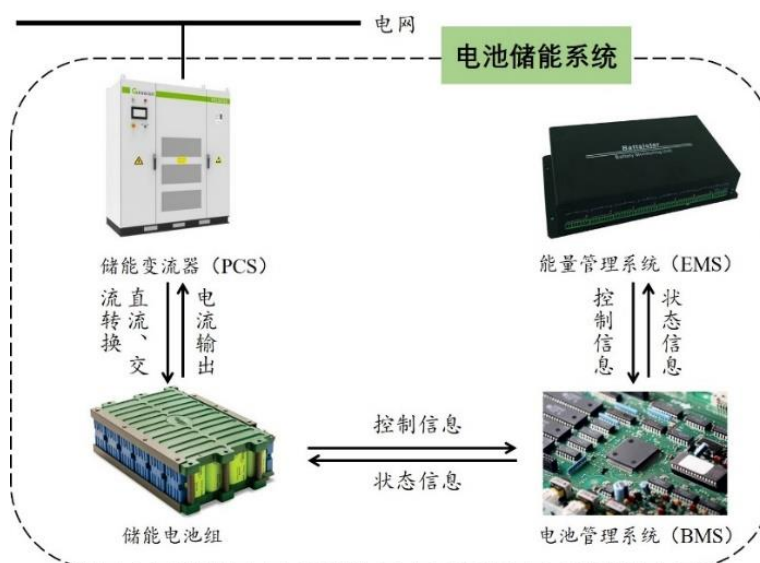


数据来源：CNESA，广发证券发展研究中心

（二）储能系统成本持续降低，经济性逐步提升

电池储能系统由电池（如锂离子电池、铅蓄电池）、电池管理系统（BMS）、储能变流器（PCS）、能量管理系统（EMS）和其他电气设备组成。储能变流器用于联结电池系统和交流电网，可进行直流和交流的相互转换；电池管理系统用于监测电池状态（如荷电状态、电压、电流、温度、健康状态等），并对电池充放电进行管理和优化，保证安全、平稳运行；能量管理系统用于电能数据采集、监控、调度等。

图 6：电池储能系统结构示意图



数据来源：EnergyTrend，广发证券发展研究中心

电池是存储及输送电能的核心部件，也是电化学储能项目中成本占比最大的部分。据中国储能网公布的数据，在一套完整的箱式磷酸铁锂电池储能系统中，电池成本约占58.6%，储能变流器成本占15.5%，电池管理系统和能量管理系统占17.6%，箱内其他成本占8.3%。

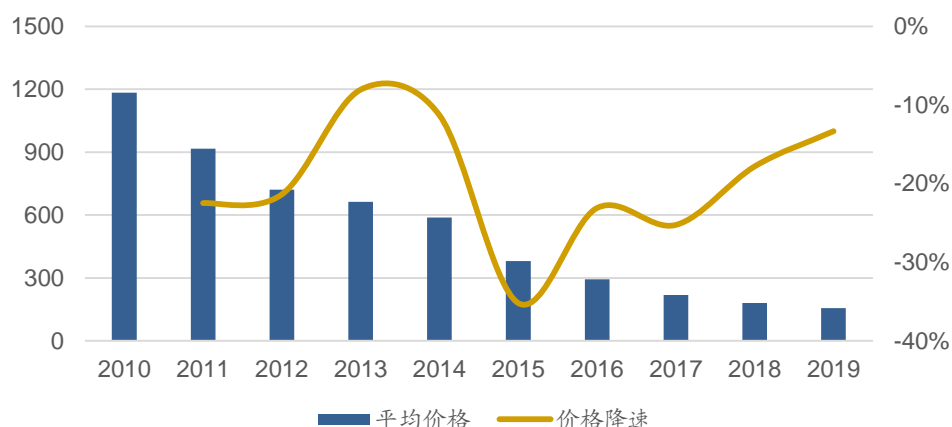
表 1：2018年箱式磷酸铁锂电池储能系统成本占比

部件	成本占比	说明
磷酸铁锂电池	58.6%	包括电池、电池架、连结线缆
储能变流器（PCS）	15.5%	
电池管理系统（BMS）	12.6%	包括电池模组管理单元（BMU）、电池组控制管理单元（BCMU）、电池堆控制管理单元
能量管理系统（EMS）	5.0%	
其他设备	8.3%	包括空调、消防、监控、火灾报警等设备

资料来源：中国储能网，头豹研究院，广发证券发展研究中心

锂离子电池由于其能量密度高、循环寿命长、充电速度快而成为储能最佳技术路线之一。截至2019年底，国内锂离子电池累积装机规模达1378MW，占电化学储能的80.6%。同时，随着新能源汽车的快速发展，锂离子电池产业已成规模，电池组生产成本迅速降低。据彭博新能源财经统计，2010-2019年全球锂离子电池组的平均价格由1183美元/kWh降至156美元/kWh，下降幅度高达86.8%。我国锂离子电池产业链齐全，且已成规模，2019年电池组平均价格低至146美元/kWh，为全球最低，其中价格最低的仅127美元/kWh。据彭博新能源财经估计，2024年电池组平均价格有望降至93美元/kWh，2030年进一步降至61美元/kWh。

图 7：2010-2019年全球锂离子电池组平均价格走势



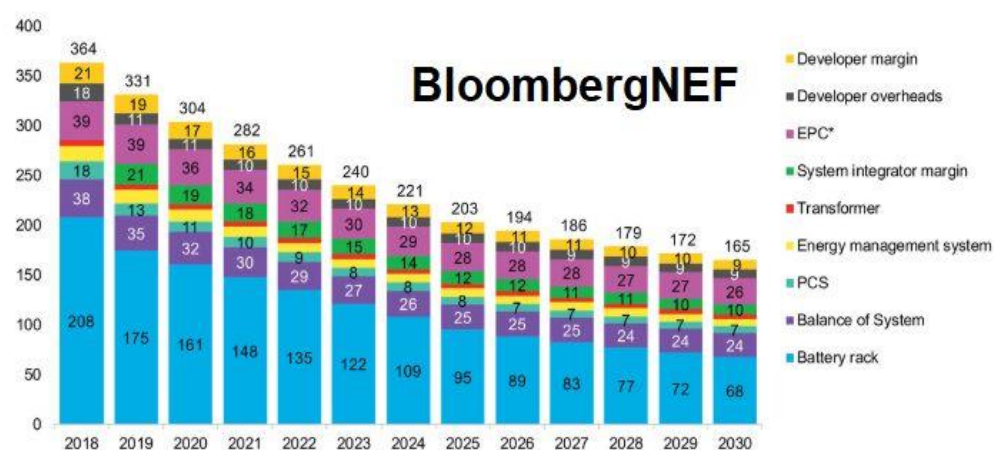
数据来源：彭博新能源财经、广发证券发展研究中心

电化学储能集成系统成本逐年降低，除了电池成本下降之外，技术进步、生产规模扩大、制造商之间竞争加剧、产品一体化程度提高也是储能系统成本持续下降的因素。据彭博新能源财经统计和预测，2019年完成一个4小时电站级储能系统的成本在300-446美元/kWh之间；2020年建设平均成本预计为304美元/kWh，同比下降8%；2025年和2030年成本有望降至203和165美元/kWh，较2019年下降38.7%和50.2%。

图 8：已投运20MW/80MWh储能项目总成本统计及预测

已完成安装、初始投入运行的20MW/80MWh储能项目的总成本

Real 2019\$/kWh



数据来源：彭博新能源财经，广发证券发展研究中心

锂离子电池的梯次利用可进一步降低储能电池系统成本。新能源汽车用动力电池在容量衰减至80%时出于安全考虑便会停止使用，而储能对电池要求较低，可使用至60%的状态。目前首批新能源汽车动力电池面临淘汰，可为储能提供梯次利用电池来源。2019年我国动力电池装车量达62.2GWh，同比增长9.3%，累积超过190GWh。随着装车量的提升，动力电池退役的量也在增长，电池梯次利用市场大。中国生态

环境部韦洪莲预计到2020年中国退役锂离子电池累计约为20万吨，约24GWh（按120Wh/kg计），到2025年，中国动力锂离子电池退役量超过146GWh，其中70%可梯次利用2020年10月，工信部发布《新能源汽车动力蓄电池梯次利用管理办法（征求意见稿）》，政策的落地将为动力电池的梯次利用提供依据和保障。

（三）应用场景多样，储能市场需求持续增长

由于不受地形限制，且成本不断降低，电化学储能发电侧、电网侧和用户侧均有需求。在发电侧，电化学储能可以弥补火电调频响应速度慢的劣势，提高机组运行效率；也可以与间歇性能源如风电和光伏发电等新能源配套使用，起到缓和波动和平滑控制的作用，满足并网要求，同时提高能源利用率，减少“弃风弃光”。在电网侧，电化学储能除了可以提供调频、调峰、黑启动等辅助服务外，还可以缓解电网阻塞，延缓输配电设备扩容升级，减少低效电网投资，提高电网盈利能力。在用户侧，储能可以与分布式光伏配套使用，实现电力自发自用从而降低用电成本，此外，还可用于峰谷价差套利，低电价时预先充电，高电价时放电，还可作为备用电源，在电路故障时保证供电可靠。

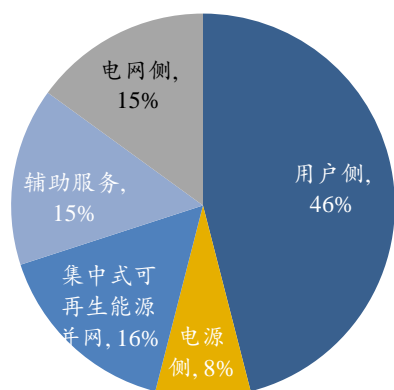
表 2：储能应用分类及说明

应用场景	主要用途	说明
发电侧	调频	电化学储能调频响应速度快（充电放电转换灵活），是一种优质的调频资源
	调峰	用于电负荷的削峰填谷，在用电负荷低谷段充电储能，在用电负荷高峰段进行释放
	平滑电力	与可再生能源连用对间歇、随机、波动发电进行平滑控制，以达到并网要求
	减少“弃风弃光”	可再生能源存储后在需要时进行并网，提高能源利用率
	辅助动态运行	储能-传统机组联用提高机组运行效率，延缓新建机组
电网侧	辅助服务	提供调频、调峰、自动负荷控制、黑启动等辅助服务
	缓解电网阻塞	线路阻塞时可以将部分电能进行存储，适时再向线路放电，从而延缓新建输配电设施
用户侧	自发电存储	对于安装光伏的家庭和工商业用户，可在白天储电夜间使用，提高自发自用水平，降低用电成本
	峰谷套利	低电价时段充电，高电价时段放电，实现峰谷电价差套利，降低用电成本
	容量费用管理	工业用户可以在用电低谷时储能，在高峰负荷时放电，降低整体负荷，从而降低容量电费
	备用电源	在发生电路故障时避免电能中断，提升供电可靠性

资料来源：前瞻产业研究院、广发证券发展研究中心

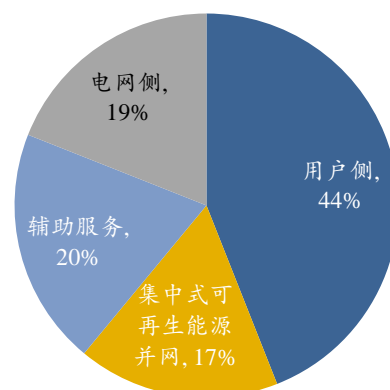
用户侧储能是全球最为活跃的储能市场。据CNESA 统计，2019年全球新增投运电化学储能规模中用户侧占比最大，达46%。美国、德国、澳大利亚、日本等发达国家分布式可再生能源的发展推动了用户侧储能安装热潮。截至2019年底，德国用户侧储能累计安装量达18.2万套，近700MW，这部分储能通常与屋顶光伏或电动汽车搭配使用。日本用户储能市场表现强劲，占2019年日本新增投运总规模的50%，储能成为日本屋顶光伏最大化发挥光伏“余电”价值的有效解决方案之一。尽管疫情使经济陷入衰退，美国住宅储能市场依然保持良好的增长态势。据Wood Mackenzie监测报告显示，美国2020年第二季度部署的住宅储能系统达到48.7MW/112MWh，环比增长10%，实现连续五个季度增长。

图 9: 2019年全球新增投运电化学储能应用分布



数据来源: CNESA, 广发证券发展研究中心

图 10: 2019年我国新增投运电化学储能应用分布



数据来源: CNESA, 广发证券发展研究中心

2019年我国用户侧电化学储能新增规模达280MW，占新增应用的44%，累计达779MW。峰谷电价差套利是目前我国用户侧获取经济收益的主要方式，业内普遍认为当峰谷价差不低于0.7元/kWh时，用户侧储能具有投资价值，因而用户侧储能集中分布在北京、长三角、珠三角等峰谷价差较大的区域。此外，多地政府尝试通过补贴政策来推广分布式储能，以促进产业规模化。2019年3月，苏州工业园区对自储能项目投运后对业主进行0.3元/kWh的补助，补贴期为3年，这种补贴力度可使投资回收期缩短1-2年。

表 3: 我国部分地区大工业用电峰谷价差（元/kWh）

地区	峰电价格	谷电价格	价差	备注
上海（夏季，两部制）	1.118	0.245	0.873	
江苏	1.0697	0.3139	0.7558	
广东（广州5市）	1.0039	0.3042	0.6997	广州、珠海、佛山、中山、东莞
北京（城区）	1.0761	0.3766	0.6995	
海南	1.0311	0.3325	0.6986	
浙江	1.0824	0.4164	0.666	
天津	1.0573	0.409	0.6483	
河南	0.939	0.3224	0.6166	
安徽（7-9月，两部制）	0.9996	0.3972	0.6024	

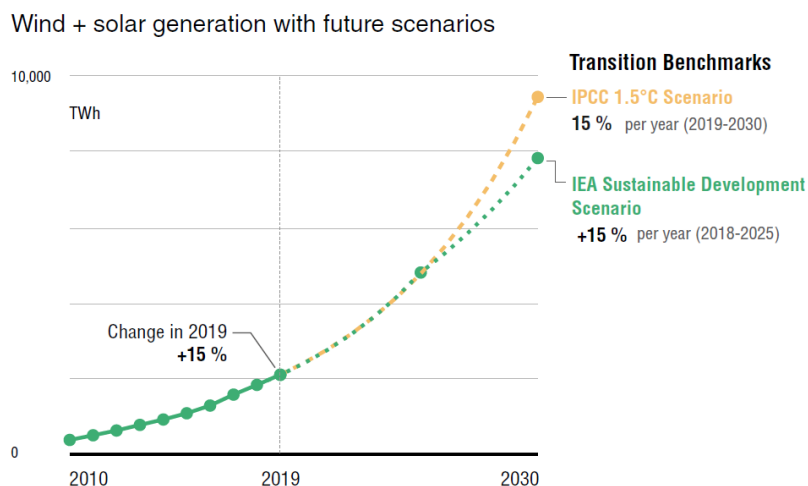
数据来源: 北极星储能网, 政府网站, 广发证券发展研究中心 注: 1-10kV 大工业用电电价

用户侧储能还可以参与电力辅助服务及需求响应等市场来获取收益。目前，江苏、广东等地区出台了储能参与需求响应的相关办法。以江苏为例，根据峰谷电价及需求响应激励政策，储能设备参与削峰填谷的需求响应收益约为5-12元/kW，一次需求响应总激励收益为3万-12万元。此外，用户侧还可以挖掘“分布式光伏+储能”的商业应用模式，提高自发电应用比例，减少购电支出以增强经济效益。

在发电侧，储能是实现可再生能源并网消纳的有效途径，随着风电、光伏等可再生

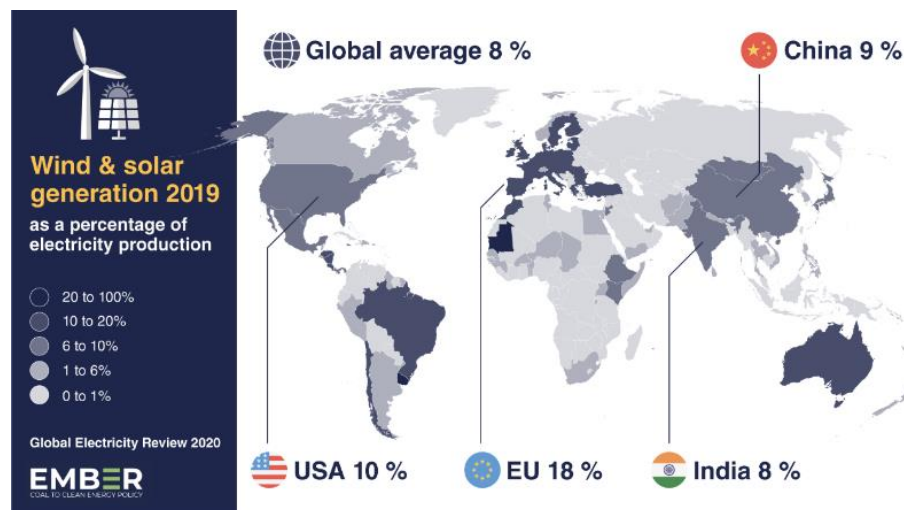
能源的快速发展和储能配置率的提升，储能配套设施需求量将加速增长。据 Ember-Climate 统计，2019 年全球风电和光伏发电量为 216 万 GWh，占总电量的 8%，同比增长 15%，其中欧洲风电和光伏发电量占比最高，达 18%。风电和光伏发电占比将持续增加以实现全球“碳中和”。据 Ember 预测，当 2019-2030 年风电和光伏发电量年复合增长率为 15% 时才有可能达到巴黎气候协议目标。

图 11：全球风电和光伏发电量趋势及预测



数据来源：Global Electricity Review 2020，广发证券发展研究中心

图 12：2019 年全球风电和光伏发电占比及分布



数据来源：Ember-Climate，广发证券发展研究中心

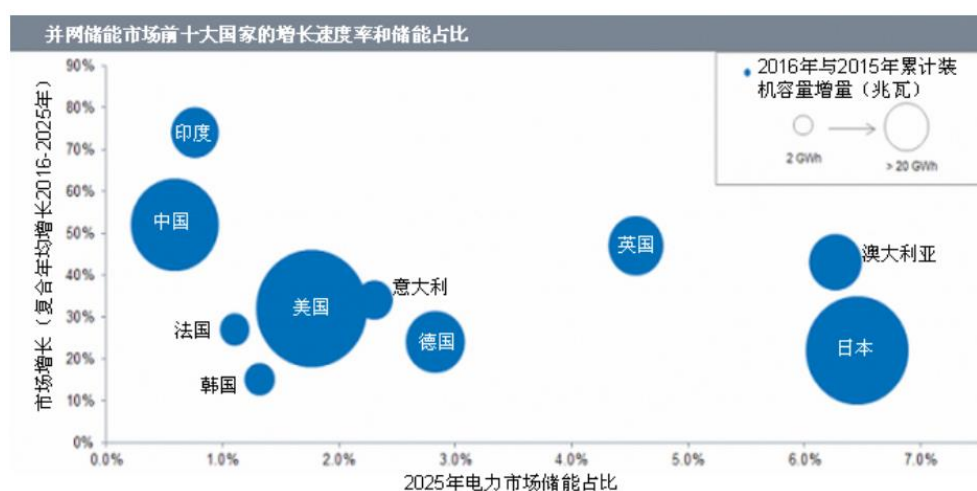
电化学储能响应速度快，具备双向调节能力，是电网侧理想的调峰调频电源。随着新能源装机规模及并网需求的逐步提升，电网侧调峰和调频需求也不断上升。在电网侧储能配置储能有助于平衡负荷，延缓新建输配电设备扩容升级，减少低效电网投资，提高电网盈利能力。

除此以外，电化学储能已经出现多种新的应用方向。其中，5G 基站储能电池、船舶岸电或将成为未来的应用热点。国内 5G 基站建设正在加速，储能电池作为备用电源

以及调峰调频电源，需求也在不断增加。目前，磷酸铁锂电池正替代传统铅蓄电池成为5G基站储能电池首选。2018年，中国铁塔率先宣布停止采购铅酸蓄电池，采用磷酸铁锂梯次利用电池替代；中国移动、中国联通、中国电信、中国铁塔相继发布2020年通信用磷酸铁锂电池产测试公告；2020年3月，中国移动启动25亿元通信用磷酸铁锂电池6.1亿Ah的招标。

在装机成本持续下降和需求不断上升的背景下，储能有望快速发展。据IHS Markit预测，到2025年印度和中国有望成为储能装机增长最快的国家，日本和澳大利亚有望成为储能装机占比最大的国家。

图 13：并网储能市场前十大国家增速和占比



数据来源：IHS Technology，广发证券发展研究中心

二、财税政策叠加市场机制，美国储能市场锋芒初露

（一）从无到有，美国政策造就储能产业

为推动可再生能源持续发展，提高清洁能源利用率，各国相继出台政策对可再生能源配套储能进行规划。美国、德国、澳大利亚等国对光伏发电配置储能设备进行财税补贴以加速储能布局。其中美国在储能技术和激励政策方面一直领先全球，可以为我国储能发展提供借鉴。

出于技术、价格等原因，电池储能起始在美国并没有得到广泛使用，热储能是当时主要的储能方式。2011年，美国能源部发布未来五年储能战略规划，决定开发具有相当循环寿命且经济的电池储能技术，建立电池储能辅助服务示范项目，持续研发包括钠电池、液流电池在内的新一代电化学储能技术，并在市场上推广应用，拉开了电化学储能发展的序幕。根据《复苏与再投资法案》，美国能源部斥资1.85亿美元新建16个储能示范项目并明确装机规模及应用领域，其中9个涉及电池储能技术。随后，美国各州也陆续颁布相关法案和决议明确储能部署以增强清洁能源在电网中的稳定性和弹性，目前共有47个州处于储能部署和实施的各个阶段。

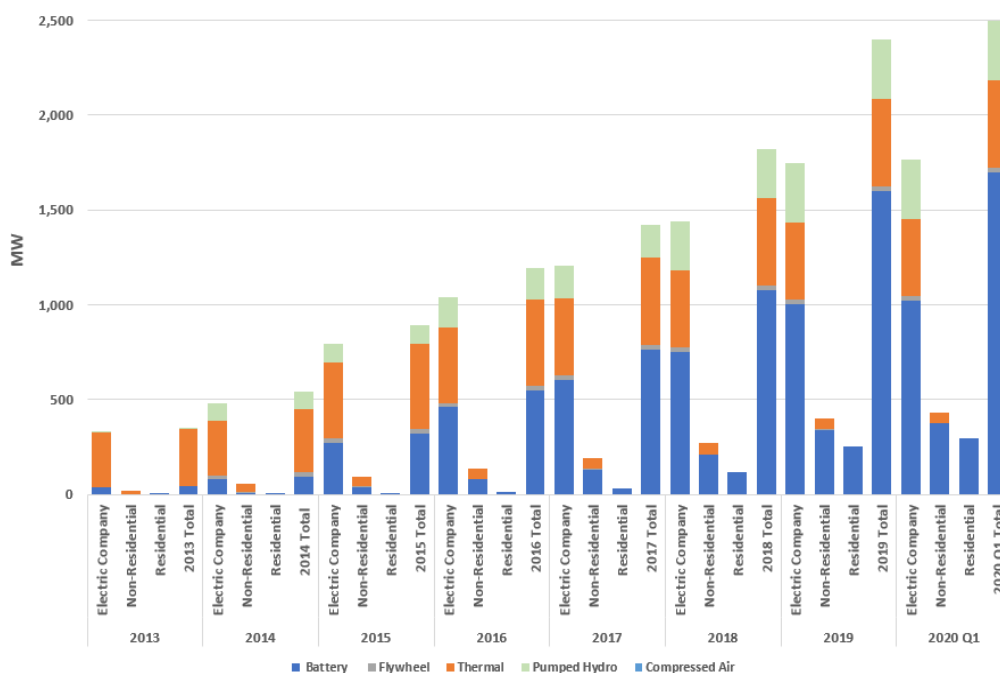
表 4: 美国各州计划储能部署

州名	储能目标 (MW)	预计完成时间	相关法令
加利福尼亚	1325 + 500	2020	1325 MW: AB2514, D1310040 决议 (2013); 500 MW: AB2868, D1704039 决议 (2017)
马塞诸塞	200 1000	2020 2025	H4568 (2016); H4857 (2018)
纽约	1500 3000	2025 2030	A6571 (2017)
新泽西	600 2000	2021 2030	A3723 (2018)
内华达	100 1000	2020 2030	SB204
俄勒冈	10 MWh	2020	HB 2193 (2015)
弗吉尼亚	3100	2035	SB851, HB1526 (2020)
亚利桑那、科罗拉多、德克萨斯、夏威夷等州计划采用或正在采用储能目标和其他类似			

资料来源: 中国储能网, 广发证券发展研究中心

政策的支持使电化学储能成为美国近年储能发展中的中坚力量。2013-2019年间, 美国电化学储能累计装机容量从不足200MW增加至1597MW, 增长近8倍, 占有新增储能容量的三分之二。为实现到2030年可再生能源使用比例达50%, 美国储能协会 (ESA) 计划到2030年储能总装机规模达100GW, 以确保高比例可再生能源在电网中运行的可靠性和适用性。美国电化学储能进入快速发展期。

图 14: 2013-2020年美国各储能技术累积新增容量



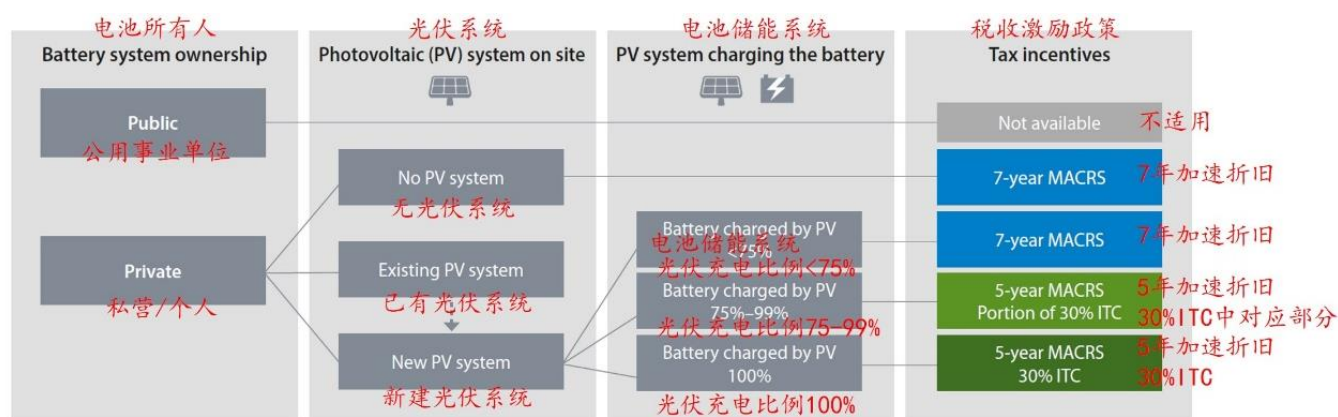
数据来源: Edison Electric Institute, 广发证券发展研究中心

（二）从全国到各州，财税激励推动美国储能市场蓬勃发展

美国政府对清洁能源建设进行补贴及税收减免，建立示范项目，扶持范围逐渐扩大并覆盖整个储能领域，为电化学储能的发展打下了基础。2009年，美国政府颁发《复苏与再投资法案》对储能项目进行扶持，拨款约7000万美元资助9个电化学储能相关示范项目；2020年，美国能源部对11个电池储能创新制造工艺研发项目提供4530万美元支持，旨在进一步降低电池储能成本，增强经济效益。

在税收减免方面，自2009年起，美国国会通过一系列《可再生与绿色能源存储技术方案》给电网电化学储能投资提供15亿美元的税收减免、投资税收抵减和5-7年期加速折旧政策。其中投资税收减免政策（ITC）在美国储能发展中起着非常关键作用，它规定“光伏+储能”项目可按照设备投资额的30%抵扣应纳税，但补贴仅限于开发商和利益相关者。2016年，美国储能协会向美国参议院提议将私人机构或个体投资者也纳入投资税收减免范围。该提议在2020年获得联邦政府批准，独立储能被正式纳入ITC激励范围。从2020年开始，新装光伏和储能设备税收减免比例逐渐降低为26%（2020年）、22%（2021年）；2022年起仅商业用户发电储能设备可享受10%的减免，居民用户将不再享受这一优惠。2013年修订版《存储法案》降低了电化学储能项目贷款门槛，可获得信贷的储能系统规模从原先的20kW降低为5kW，以此鼓励小型企业参与其中，为用户侧储能提供灵活的租赁模式。

图 15：ITC激励政策



数据来源：NREL，广发证券发展研究中心

除了全国范围内的政策，各州均根据自身电网、新能源以及储能产业发展需求制定财政激励政策。加州是美国储能规模最大的地区，该州的储能激励政策主要围绕用户侧展开，除了投资税收减免政策以外，还包括自发电激励计划（SGIP）以及净电量结算制度。2001年，加州颁布自发电系统激励计划用于激励用户侧自建发电设施，以降低系统峰值负荷，但储能不在补贴范围之内；2008年，与分布式发电配套的储能设备被纳入补贴范围；2009年，独立储能设备（可不与能源设备连用）开始享受补贴。2016年，加州公共事业委员会对自发电激励计划进行大幅修改，储能补偿分阶段逐渐减低。当第一轮资金申请完结，20天后再开启新一轮补贴申请，且补贴标准将减少0.1美元/Wh，之后三轮补贴标准将平均以0.05美元/Wh的幅度递减。据当地政府统计，已获得SGIP全额补贴的电化学储能项目数有13019个，总容量达235 MW，补贴总额为2.66亿美元，补贴收益占项目前5年总收益的40%~50%。

表 5: 自发电激励计划补贴标准 (\$/Wh)

项目类型	第一轮	第二轮	第三轮	第四轮	第五轮
大型储能 (>10 kW)	0.5	0.4	0.35	0.3	0.25
获得投资税收抵减补贴大型储能 (>10 kW)	0.36	0.29	0.25	0.22	0.18
家用储能 (≤10 kW)	0.5	0.4	0.35	0.3	0.25

资料来源: CNKI, 广发证券发展研究中心

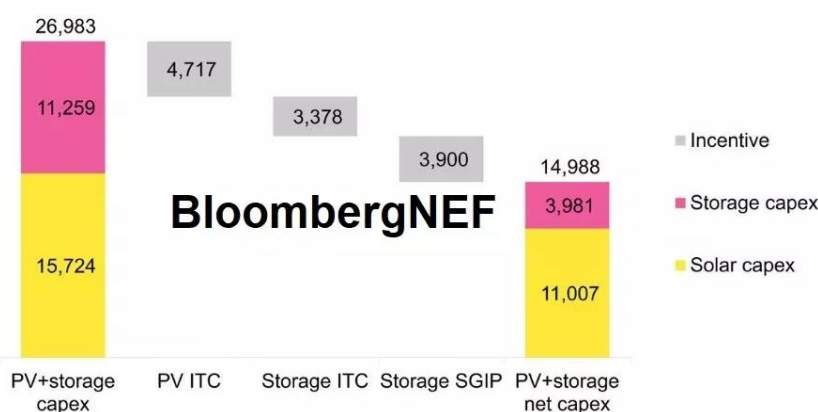
净电量结算制度使得用户只需交纳从电网购电和向电网输电的净费用, 以鼓励用户侧自发电的使用。电网公司以一定价格购买自发电多余电力, 或从消费者总账单中扣除发电量, 相当于以市场价格购电。该政策主要针对小容量机组及终端家庭用户, 有利于用户侧回收光伏发电投资。

补贴是加州分布式光伏储能发展的主要原因。据彭博新能源财经估算, 在加州安装一套家用“5.8kW光伏+13kWh储能”需要投入26983美元, 其中通过投资税收减免和自发电激励计划可获得11995美元补贴, 占总投资额的44.5%, 系统的投资回收期缩短5-9年。

图 16: 加州用户侧“光伏+储能”投资分析

Sample system costs and incentives waterfall in SCE territory

Cost / incentive (\$)



数据来源: 彭博新能源财经, 广发证券发展研究中心

纽约州已经形成了一个成熟的储能市场, 储能系统可以以零售和批发的形式参与电力市场 (包括能量、容量和辅助服务市场), 政府还为零售侧和批发侧分别提供1.3亿美元和1.5亿美元的资金扶持。批发侧针对装机容量不超过20MW的项目进行110美元/kWh的补贴, 之后每年补贴金额下降10美元/kWh; 装机容量超过20MW的项目则需在未来2年内开始运行, 可获得85美元/kWh或75美元/kWh的补贴; 零售侧针对装机容量小于5MW的用户侧储能系统进行补贴, 标准为350美元/kWh (补贴金额占投资额约20%)。据纽约州公共服务部门报道, 截至2020年4月, 纽约州已经部署或即将部署储能容量达706MW, 已完成2025年储能部署中期目标的一半。

表 6: 纽约州储能批发测补贴标准 (\$/kWh)

储能容量 (MW)	2019	2020	2021	2022	2023	2024	2025
<20	110	100	90	80	70	60	50
>20	85	-	75	-	-	-	-

资料来源: CNKI, 广发证券发展研究中心

表 7: 纽约州储能零售侧补贴标准

层级	纽约市			纽约其他地区		
	标准(\$/kWh)	容量(MWh)	预算 (10%)	标准(\$/kW·h)	容量(MWh)	预算 (10%)
第一层	350	-	-	350	100	35.00
第二层	300	60	18.0	250	125	31.25
第三层	240	65	15.6	200	150	30.00

资料来源: CNKI, 广发证券发展研究中心

(三) 储能定位明确, 市场机制成熟

美国没有全国性的电力市场, 共有10家区域输电组织/独立系统运营商(RTO/ISO), 包括加州独立运营商(CAISO)、纽约独立运营商(NYISO)、西南电力运营商、中部独立运营商(MISO)、德州电力可靠性委员会(ERCOT)、宾夕法尼亚州-新泽西州-马里兰州区域输电组织(PJM)等。

图 17: 美国电力市场分布

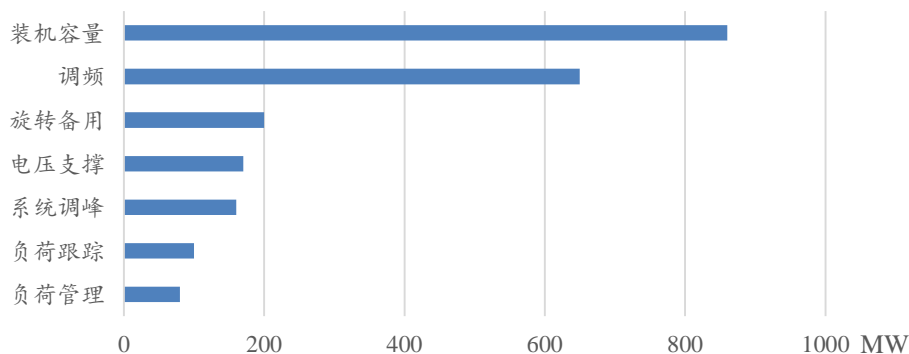


数据来源: Federal Energy Regulatory Commission, 广发证券发展研究中心

明确的电力市场机制为储能提供了市场化的收益来源同时保证了储能收益的稳定性。自2007年起, 美国联邦能源管理委员会(FERC)陆续颁布多条法令以推动储能参与电力市场的发展。其中890号令(2007年)和719号令(2008年)要求各区域电力系统运营机构(ISOs/RTOs)允许储能进入电能市场; 随后745号(2011)、755号(2011年)、784号(2013年)和792号令(2013年)强调各区域市场应允许储能参与调频服务和其他辅助服务市场以获取收益; 2018年, 美国841号法令发布了储能公平参与电力市场的相关规则, 储能作为独立单元参与电力市场。在设计市场

规则时，ISOs和RTOs需要充分考虑储能的技术参数（包括与充电时间、充电/放电限制、充电/放电爬坡率等相关的物理特性）进行差别化管理；明确参与市场的规模要求及资格；允许100kW以上的小型储能资源独立参与各类电力市场（电能、辅助服务和容量市场）；电网运营商必须能够调度储能资源，并按批发市场的节点边际电价对储能资源进行结算。

图 18：2018年美国电池储能参与不同市场服务的容量



数据来源：中国电力，广发证券发展研究中心

调频辅助服务是美国储能最大应用市场，2018年美国有76%的电化学储能参与电力调频辅助服务。美国不同区域电力市场调频机制存在差别，具体表现在调频标的、出清关系、交易和结算方式等方面。以PJM、CAISO、ERCOT为例，在调频标的方面，PJM和CAISO均同时考虑调频容量和调频里程，由于ERCOT不受美国联邦能源管理委员会（FERC）监管，因此仅考虑调频容量价格，没有设置里程价格。就调频方向而言，CAISO以及ERCOT区分向上调频和向下调频，而PJM不加区分。在电能与调频出清方面，PJM、CAISO和ERCOT都采用电能量和辅助服务联合优化出清方式。

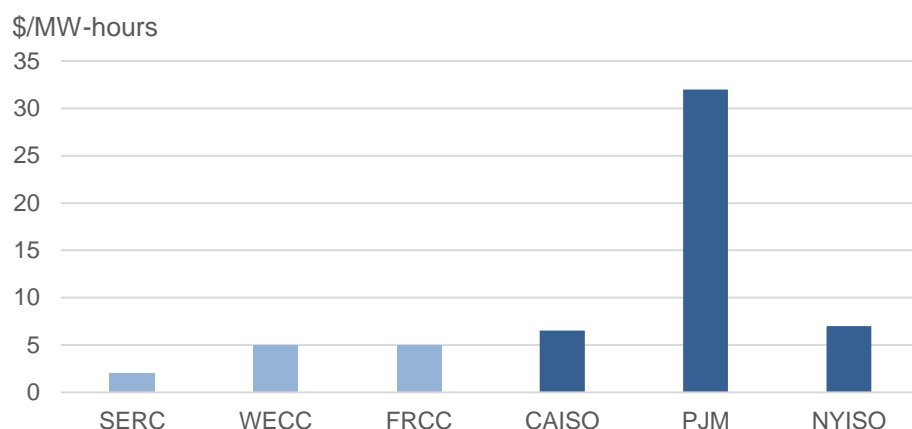
表 8：美国典型调频辅助服务市场机制对比分析

电力市场	PJM	CAISO	ERCOT
调频容量	有	有	有
调频里程	有	有	无
调频方向	不区分	上调/下调	上调/下调
电能/调频出清	联合优化	联合优化	联合优化
考虑调频性能指标	容量/里程	历程	不考虑
结算容量确定	时前出清	日前出清	日前出清
容量价格确定	实时出清	日前出清	日前出清
结算里程确定	实际调用	实际调用	-
里程价格确定	实时出清	日前出清	-

资料来源：中国电力，广发证券发展研究中心

PJM将调频资源依据调频性能和市场选择不同分别响应较慢调频指令和动态调频指令，储能因其响应速度较快一般参与动态调频指令。这一市场规则充分考虑了快速调频资源特性，促使PJM调频市场中储能收益显著提升，明显高于其他地区。

图 19: PJM改制后3年储能收益与其他地区对比



数据来源：中国电力，广发证券发展研究中心

CAISO将建立了3种资源模型来促进储能参与电力市场，分为代理需求响应资源（PDR）、分布式能源（DER）和非发电资源（NGR）模型。各类型的储能设施可同时参与日前和实时能量、调频、辅助服务等多个市场以获取收益。用户侧储能则主要通过分时电价、激励补贴和电力市场等方式获取收益，“光伏+储能”平均投资回报期为5-8年。相比而言，独立的储能系统经济效益却不容乐观，峰谷差价难以实现投资回报，即使有SGIP的支持，但电池高昂的成本和效率的衰减使得独立储能系统缺乏投资吸引力。

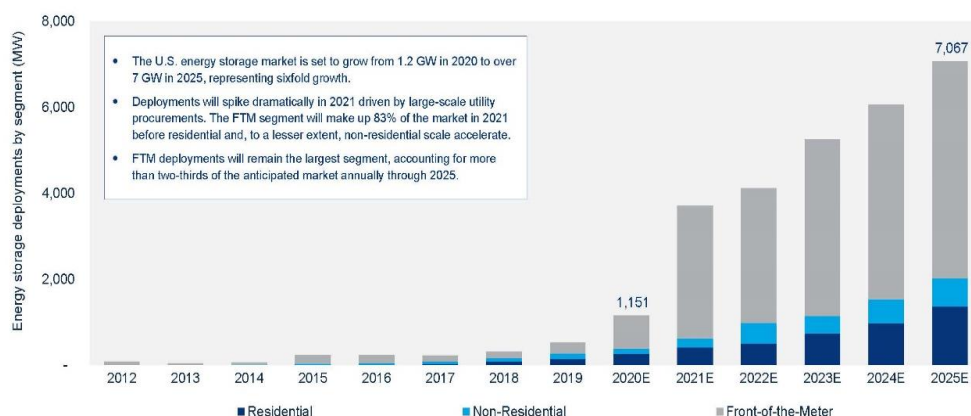
表 9: PDR、DER和NGR参与电力市场要求

资源模型	代理需求响应资源（PDR）	分布式能源（DER）	非发电资源（NGR）
描述	根据价格信号自主降低负荷，并在电力批发和辅助服务市场参与竞标	多个分布式能源以聚合的形式作为一个单独的“虚拟”单元参与电力市场交易	为储能参与调频市场而细化为3种模型
可参与市场	能量市场；备用市场	能量市场；备用市场	能量市场；调频
容量要求	能量市场：要求具有最低100 kW 的容量； 辅助服务市场：要求具有最低500 kW 容量；	最低聚合容量不小于0.5MW；每个单独分布式资源容量不超过1 MW	最低容量要求为500 kW

资料来源：CNKI，广发证券发展研究中心

美国对储能的补贴政策和完善的市场机制使得电化学储能进入快速发展期。据Wood Mackenzie预测，2020年美国电化学储能新增装机量将是2019年的2倍，达1151MW；并预测2022-2023年增长率为23%，2025年新装储能容量将达7GW。假设2025-2030年保持增长率23%不变，到2030年，美国电池储能总装机量将达95GW，与最近美国能源部发布的100GW的目标一致。Wood Mackenzie认为美国已经成为电网规模电化学储能系统部署的全球领导者。

图 20: 2012-2025年美国储能新装预测



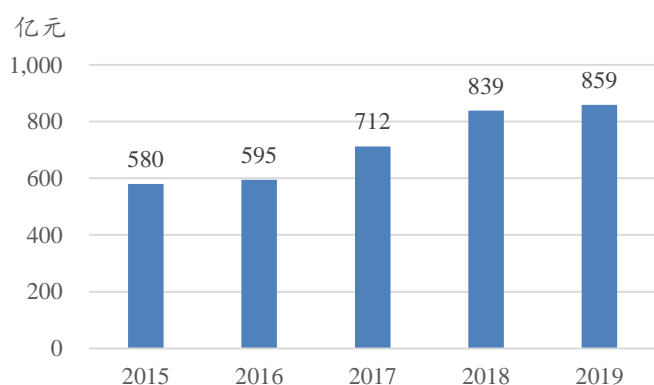
数据来源: Wood Mackenzie, 广发证券发展研究中心

三、“十四五”或迎政策利好，国内储能市场蓄势待发

（一）政策力助新能源实现商业化，储能或成下一个风口

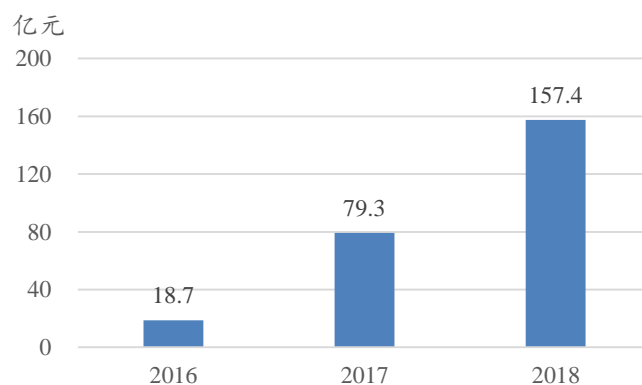
风电、光伏和新能源汽车等行业在财政倾斜下快速发展，目前已初步商业化，补贴政策正逐步退出。在可再生能源方面，据WIND，2019年我国可再生能源电价附加收入安排的支出达859亿元，新增风电、光伏装机量55.7GW，发电成本也持续下降，已进入平价上网时代；在新能源汽车方面，据工信部，截至2018年，我国对购买新能源汽车的补助已超过255亿元，新能源汽车实现了迅猛增长，从2010年不到1万辆的销量增长至2019年120.6万辆。目前新能源汽车补贴正逐年降低，2020-2022年补贴标准将分别在上一年基础上减少10%、20%、30%。在新能源发展的大背景下，储能相关政策有望在“十四五”期间更多落地。

图 21: 我国可再生能源电价附加收入安排支出



数据来源: 财政部, 广发证券发展研究中心

图 22: 我国新能源汽车推广应用补助



数据来源: 工信部, 广发证券发展研究中心

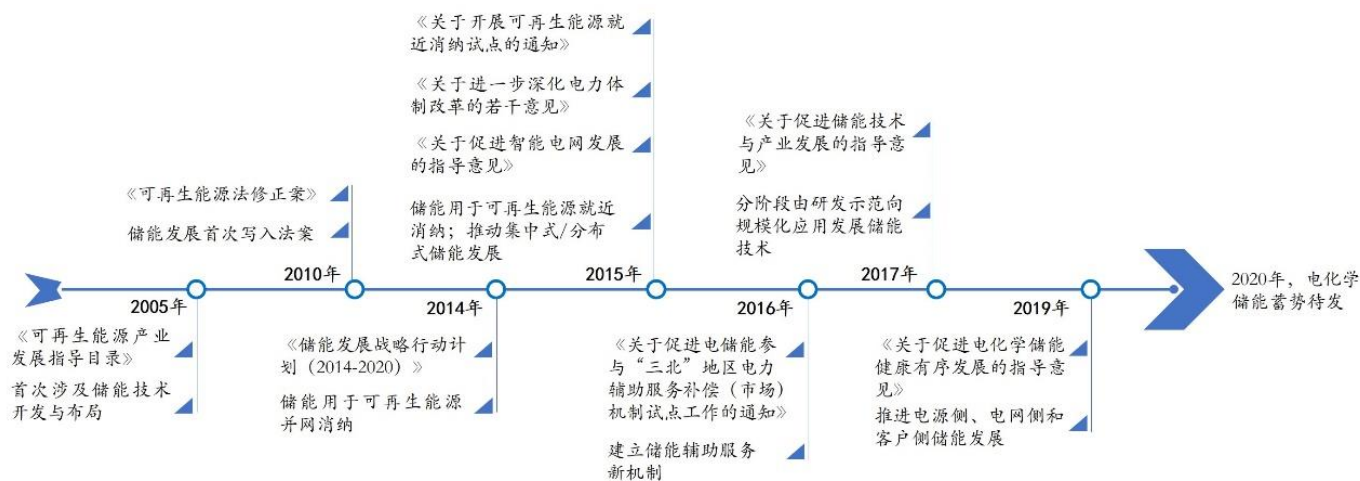
相比于美国等发达国家，我国储能参与电力市场还处于起步阶段，商业模式并没有形成完整的闭环。美国开放的电力市场使储能以“独立电站”的形式参与市场竞争，包

括电能市场、容量市场和辅助服务市场；而国内储能尚无独立的身份定位，可再生能源配置储能之后没有具体的市场机制和激励措施。依靠补贴政策而迅速发展的风电、光伏发电产业已成规模，实现平价上网；对新能源汽车的补贴则带动上游锂离子电池技术的进步和规模化，成本有望进一步下降。电化学储能在未来可再生能源发展过程中将发挥无可替代的作用，初期财税政策的支持将有助于储能发展为市场导向型产业。

（二）储能政策频发，“十四五”或迎来更明确支持

国内早期也制定了可再生能源发展规划，储能作为其中不可或缺的技术也在不断的发展壮大，由研发示范向大规模应用转变。2005年，国家能源局发布《可再生能源产业发展指导目录》，储能技术首次被列为技术开发示范项目；2010年，储能技术被写入《可再生能源法修正案》，首次通过立法来促进储能技术在电网企业中的发展与应用；“十二五”期间明确了储能发展方向，首次提出利用储能来解决清洁能源的并网消纳问题，提升可再生能源利用率；2017年，国内首个大规模储能应用和指导性政策《关于促进储能产业与技术发展的指导意见》发布，其中指出了用户侧储能应用的战略定位，为此后的储能发展奠定了基础；2019年，为进一步落实《关于促进储能产业与技术发展的指导意见》而制定了《2019-2020年储能行动计划》，旨在加强先进储能技术研发并完善储能产业发展政策，推进“十三五”期间由研发示范向商业化初期过渡，同时为“十四五”期间储能产业向规模化爆发式发展蓄力。

图 23：国内储能政策演化



数据来源：政府网站，广发证券发展研究中心

美国成功经验给国内储能发展带来借鉴，财税补贴或成国内储能市场的重要催化剂。合肥、苏州、新疆、浙江等省市（区）相继推出储能补贴政策，以促进储能布局。合肥按光伏储能系统充电量1元/kWh进行补贴，对投资总额1000万元以上的能源互联网项目或微电网等创新示范项目给予设备投资额10%的一次性补贴；苏州工业园区对分布式储能按充/放电0.3元/kWh进行补贴；新疆新政策鼓励发电、售电、电力用户、独立辅助服务供应商等投资建设电储能设施，并按充电电量进行0.55元/kWh的补偿；近日，浙江出台政策对参与调峰的客户进行补贴，实时需求响应执行4元/kWh年度固定补贴单价。补贴对于储能市场规模化具有重大意义，适合的激励机制

有助于加速实现储能战略部署。

表 10：我国区域储能补贴政策

时间	地区	政策	内容
2018.9	合肥	关于进一步促进光伏产业持续健康发展的意见	光伏储能系统按充电量 1 元/kWh 进行补贴；投资总额 1000 万元以上项目给予设备投资额 10% 的一次性补贴
2019.3	苏州	苏州工业园区绿色发展专项引导资金管理办法	对已并网投运的分布式储能项目按放电量 0.3 元/kWh 进行补贴，持续 3 年
2020.5	新疆	新疆电网发电侧储能管理暂行规定	对进入充电状态的电储能设施按充电量补偿 0.55 元/kWh 对调峰按有效响应进行补贴，出清价格设置 4 元/kWh 价格上限；填谷日前需求响应 1.2 元/kWh 年度固定补贴单价；实时需求响应执行 4 元/kWh 年度固定补贴单价
2020.7	浙江	关于开展 2020 年度电力需求响应工作的通知	

资料来源：政府网站，广发证券发展研究中心

除了补贴政策，建立合适的市场机制是储能实现规模化发展的必要前提。2020 年以来，国内政策频发，旨在扩大可再生能源规模，推动储能参与电力市场，包括建立储能标准体系和加大补贴力度。1 月，国家能源局发布《关于加强储能标准化工作的实施方案》，要求建设储能标准体系，旨在促进储能产业高质量、规范化发展；5 月，《关于建立健全清洁能源消纳长效机制的指导意见（征求意见稿）》指出要推动电储能、需求侧响应等参与电力市场，完善辅助服务补偿机制，合理加大补偿力度，同时国家电网在《服务新能源发展报告 2020》中提议，要明确储能在电力系统中的功能定位和新能源电站配置储能原则，在规划建设、成本疏导等方面给予政策支持；6 月，国家发改委、国家能源局联合发布《关于做好 2020 年能源安全保障工作的指导意见》，旨在推动储能技术在电源侧、电网侧和用户侧的应用，鼓励多元化的社会资源投资储能建设；9 月，国家能源局印发《国家能源研发创新平台管理办法》，储能技术被列为能源创新平台认定技术，加快储能技术研发和应用。

表 11：2020 年国内储能相关政策

时间	政策	主要内容	发布单位
2020.1	关于加强储能标准化工作的实施方案	建立储能标准化协调工作机制；建设储能标准体系；推动储能标准化示范；推进储能标准国际化	国家能源局
2020.3	关于 2020 年风电、光伏发电项目建设有关事项的通知	积极推进平价上网项目；有序推进需国家财政补贴项目；全面落实电力送出消纳条件；严格项目开发建设信息监测	国家能源局
2020.4	关于做好可再生能源发展“十四五”规划编制工作有关事项的通知	推动可再生能源持续降低成本、扩大规模、优化布局、提质增效，实现高比例、高质量发展，实现 2030 年非化石能源消费占比 20% 的战略目标	国家能源局
2020.5	关于建立健全清洁能源消纳长效机制的指导意见（征求意见稿）	推动电储能、需求侧响应等参与电力市场，完善辅助服务补偿机制，合理加大补偿力度	国家能源局
2020.6	关于做好 2020 年能源安全保障工作的指导意见	推动储能技术在电源侧、电网侧和用户侧的应用，鼓励多元化的社会资源投资储能建设	国家发展改革委 国家能源局
2020.8	关于开展“风光水火储一体化”“源网荷储一体化”的指导意见（征求意见稿）	提高清洁能源利用效率；适度配置储能设施；充分发挥负荷侧调节能力	国家发展改革委 国家能源局
2020.9	国家能源研发创新平台管理办法	储能技术被列为能源创新平台认定技术，鼓励企业、科研院所、高校共同申报能源创新平台	国家能源局

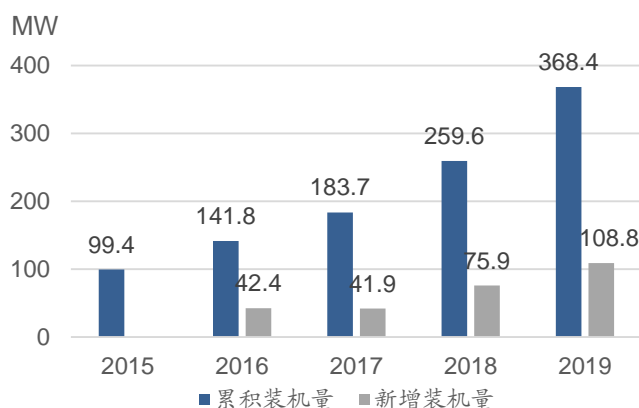
资料来源：政府网站，广发证券发展研究中心

目前，国内正处于电力市场转型期，各省市相继出台政策推动建立储能参与电力市场机制。安徽、浙江、江西、内蒙古、湖北、湖南等地区率先发布相关政策推进分布式储能的发展，并完善辅助服务市场机制，其中用户侧分布式储能建设成为电化学储能进一步发展的重点方向。2020年8月，海南发布《海南能源综合改革方案》支持用户侧储能参与市场化交易，享有与一般发电企业同等收益权；依据《云南省调频辅助服务市场运营规则（试行）》，云南省率先试行调频服务补偿机制，采用集中竞价、边际出清、日前申报和预安排、日内集中统一出清的组织方式。

（三）新能源发展趋势向好，储能国内市场未来可期

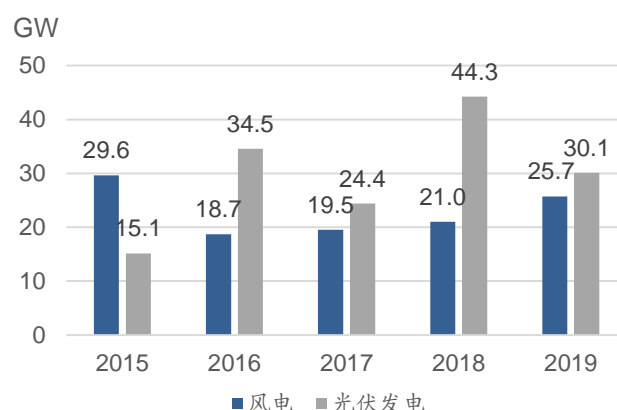
可再生能源是未来发展的大趋势，2019年我国提前一年完成了非化石能源占一次能源消费比重15%的目标。可再生能源配套储能也发展迅猛，据CNESA统计，2019年国内光伏配套储能新增装机量为108.8MW，同比增加43.3%；累积装机规模达368.4MW。

图 24：我国已投运光伏发电配套储能装机规模



数据来源：CNESA，广发证券发展研究中心

图 25：我国风电及光伏新增装机容量



数据来源：Wind，广发证券发展研究中心

近期，关于“十四五”能源发展规划，国家能源局、水规院、可再生能源专委会等多部门表示或将上调2025年非化石能源占比至18%-20%，2030年达到20%-25%。“十四五”期间风电和光伏装机规模将维持增长态势，配套储能有望迎来快速增长期。2019年我国新增风电和光伏装机量分别为25.7GW和30.1GW，累计达210.0GW和204.6GW，同比增长14%和17%。据我们预测，非化石能源将成“十四五”能源增量主体，风电年均新增装机有望超过21GW，累计344GW，同比目前增加64%；光伏年均新增装机有望超过73GW，累计613GW，同比目前增加200%。为促进可再生能源并网消纳，减少“弃风弃光”现象，电化学储能因不受地形限制、响应速度快而被广泛认为最佳技术路线。中关村储能产业技术联盟俞振华认为“风电配置5%-20%的储能能够有效改善可再生能源并网的友好性”。新疆、内蒙古、山西、河北等省（区）相继发布政策，要求新建风电和光伏项目进行配置储能。

表 12: 部分地区新能源配套储能政策

省(区)	政策	储能支持内容
青海	青海省 2017 年度风电开发建设方案	按建设规模 10% 配套建设储能装置, 储能总规模 33 万 kW
	关于在全疆开展发电侧储能电站建设试点的通知	储能设备原则上按光伏装机容量的 20% 进行配置
新疆	关于开展发电侧光伏储能联合运行项目试点的通知	在喀什、和田、克州、阿克苏南疆四地州布局不超过 350MW 光伏储能联合运行试点项目, 储能系统原则上按照不低于光伏电站装机容量 15%, 且额定功率下的储能时长不低于 2 小时配置
	关于做好我省平价上网项目电网接入工作的通知	鼓励较大规模的集中式光伏电站自主配备适当比例的储能设施, 减少弃光现象
西藏	关于申报我区首批光伏储能示范项目的通知	优先支持拉萨、日喀则、昌都已建成光伏电站侧建设储能系统, 规模不超过 200MW/1GWh; 鼓励在阿里地区建设 20MW 光伏+120MWh 储能项目
江苏	关于促进新能源并网消纳有关意见的通知	鼓励新能源企业配置一定比例的电源侧储能设施, 支持储能项目参与电力辅助服务市场, 进一步推动储能系统与新能源协调运行
	江苏省分布式发电市场化交易规则	分布式发电项目采取安装储能设施等手段, 提升供电灵活性和稳定性
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)	支持风电光伏按 10% 左右比例配套建设储能设施
山西	关于 2020 年拟新建光伏发电项目的消纳意见	建议配备 15-20% 的储能, 落实消纳协议

资料来源: 政府网站, 能源杂志, 广发证券发展研究中心

假设到2025年我国非化石能源消费量占比为18%, 则“十四五”期间风电和光伏平均新增装机量需达21GW和73GW; 再假设储能配置率平均为10%, 时间为2小时, 则对应年均新增储能空间为19GWh。

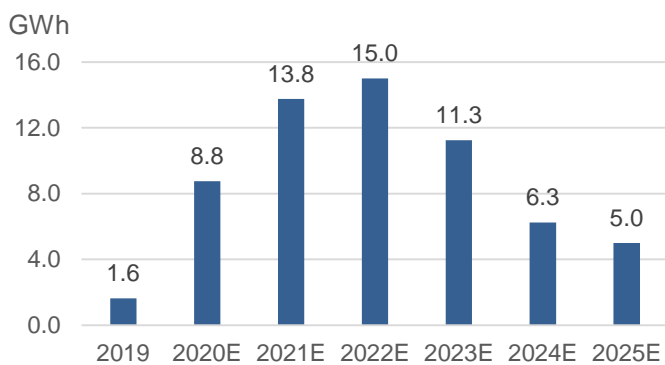
表 13: “十四五”储能年均新增空间

项目	2025E		
非化石能源消费占比 (%)	18	19	20
非化石能源发电需求 (万 GWh)	413	436	459
“十四五”光伏年均新增装机 (GW)	73	93	113
光伏累计装机量 (GW)	613	711	810
“十四五”风电年均新增装机 (GW)	21	32	43
风电累计装机需求 (GW)	344	399	455
储能比例 (%)	10	11	12
储能时长 (h)	2	2	2
储能新增空间 (GWh)	19	27	37

数据来源: 国家能源局, 广发证券发展研究中心

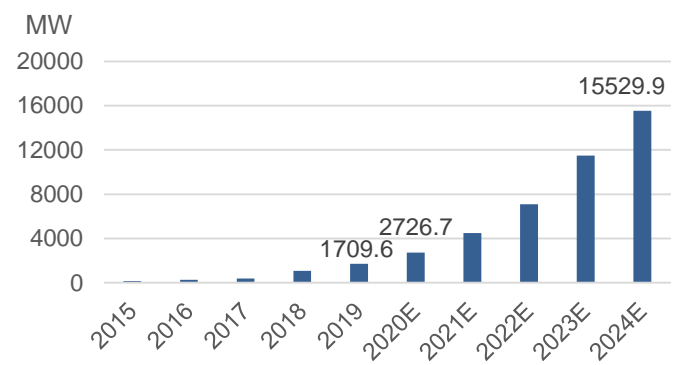
随着锂离子电池逐渐代替铅蓄电池成为5G基站储能首选, 电化学储能有望出现新的增长点。据中国产业信息网统计, 2019年我国新增5G基站13万个, 对应新增储能需求约1.6GWh (单个基站平均需求12.5kWh), 2020-2025年将是5G建设的高峰期, 2025年预计累计新增基站493万个, 对应储能容量60GWh, 年均12GWh。

图 26: 我国5G基站储能需求预测



数据来源: 中国产业信息网, 广发证券发展研究中心

图 27: 我国电化学储能累计投运规模统计及预测



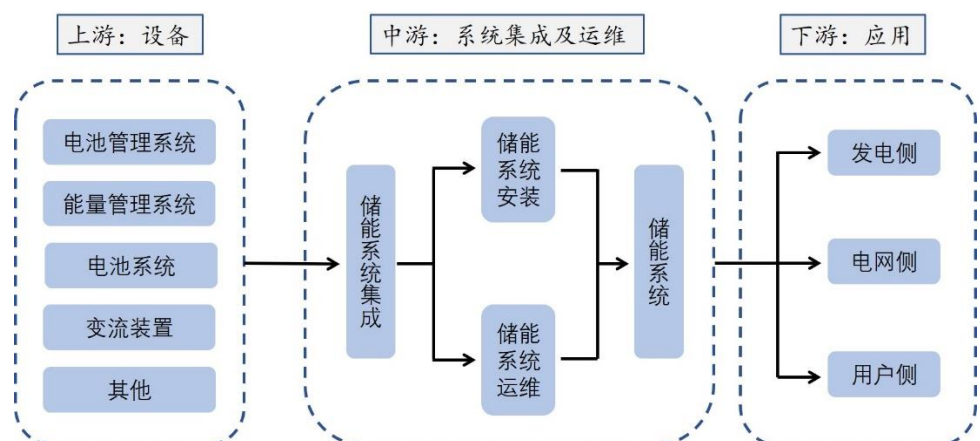
数据来源: CNESA, 广发证券发展研究中心

四、投资建议

以美国为首的发达国家有着系统的储能政策、先进的储能技术和完善的电力市场机制, 随着锂离子电池的成本不断降低, 储能效益日渐显现, 储能产业已进入快速发展期。国内储能市场随着激励政策的相继出台, 电力市场改革不断深入, 储能定位和收益模式日益清晰, 储能市场蓄势待发。锂离子电池原材料和技术供应商及储能系统集成商成储能发展深度受益者。

电化学储能产业链上游为原材料供应商, 产品包括电池、电池管理系统、储能变流器等; 中游厂商包括系统集成商以及储能电站投资运营主体; 下游为应用方, 包括发电商、电网端、个人或商业用户。截至2019年, 国内电化学储能技术途径以锂离子电池和铅蓄电池为主, 分别占电化学储能80.6%和17.8%。锂离子电池相关技术及原材料供应商成为电化学储能产业发展深度受益方, 新型盈利模式的开创有望成为系统集成及运营商的新的盈利增长点。

图 28: 储能产业链

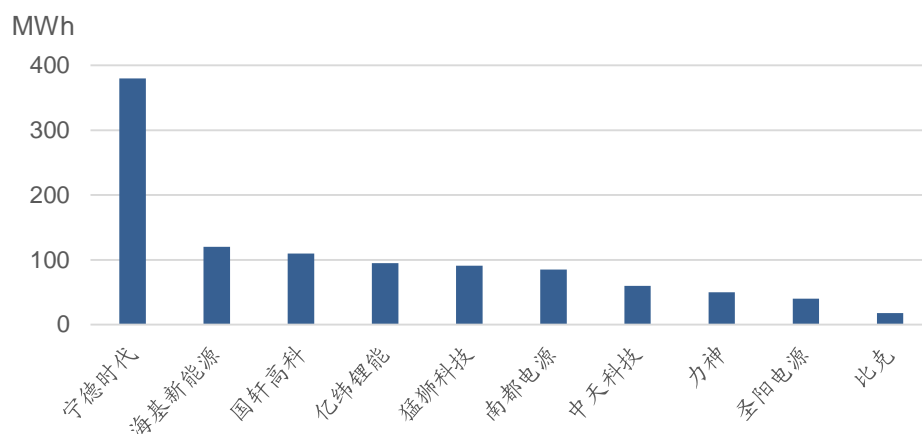


数据来源: 广发证券发展研究中心

与新能源汽车用动力电池不同, 储能锂电池对循环寿命有着更高的要求。电化学储能项目的寿命一般大于10年, 循环次数一般要求大于7000次, 而动力电池循环次数

一般在1000-2000次。磷酸铁锂电池因其循环寿命长、成本低、热稳定性好而成为电化学储能最佳的技术路线。2019年中国储能技术供应商中，**宁德时代**遥遥领先，其装机规模是2-4名总和。**宁德时代**对储能用磷酸铁锂电池持续加强研发投入，完成了低锂耗技术和长电芯循环寿命电芯产品的开发。2020年上半年公司储能系统销售收入为56718万元，同比增长136%。**国轩高科**、**亿纬锂能**等也是储能电池的重要供应商。

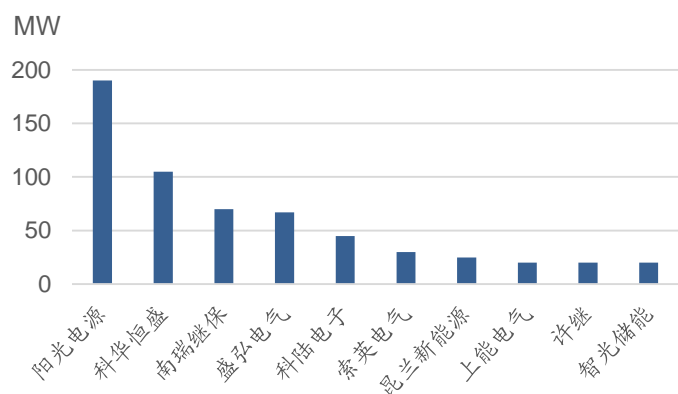
图 29：2019我国储能技术供应商排名



数据来源：CNESA，广发证券发展研究中心

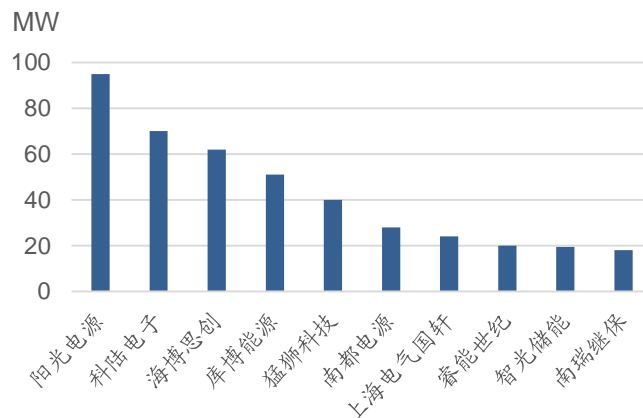
储能变流器是实现光伏发电并网的关键设备，其根据控制信息实现交直流双向变换，同时与BMS进行有效信息传递与互动，具有较光伏逆变器更高的技术难度。2019年**阳光电源**的储能变流器、系统集成市场出货量均位列中国第一。截至2020年6月，阳光电源逆变设备全球累计装机量突破120GW，在多个国家的市场份额稳居第一。另外，**科华恒盛**、**盛弘电气**、**国电南瑞**、**固德威**等也是国内技术水平领先的PCS供应商和系统集成商。

图 30：2019年我国储能逆变器供应商排名



数据来源：CNESA，广发证券发展研究中心

图 31：2019年我国储能系统集成商排名



数据来源：Wind，广发证券发展研究中心

五、风险提示

产业政策变化：储能产业目前主要是基于全世界范围内新能源快速发展的大背景下发展起来的，各国政府对于新能源发电的支持力度将很大程度决定新能源的发展速度，进而影响储能的需求情况；另外，储能由于目前经济性还不突出从而依赖各国的政策态度，针对储能的政策变化也将影响行业发展。

技术路线革新：储能产业目前还处于大规模商业应用的初期，包括电池技术、电力电子技术等都将影响行业的整体发展路线，进而影响目前行业内公司的业务前景。

国际贸易形势变化：作为全球性的储能市场，目前海外市场发展趋势明确，国内企业也参与了很多的国际市场项目，国际贸易形势变化将影响项目的获取，产品的供货和后期项目的运维等。

广发新能源和电力设备研究小组

陈子坤：首席分析师，5 年政府相关协会工作经验，8 年证券从业经验。2013 年加入广发证券发展研究中心。

纪成炜：资深分析师，ACCA 会员，毕业于香港中文大学、西安交通大学，2016 年加入广发证券发展研究中心。

李蒙：资深分析师，北京大学计算机技术硕士，中央财经大学经济学学士，2017 年加入广发证券发展研究中心。

张秀俊：资深分析师，清华大学工学硕士，6 年国家电网产业公司工作经验，2017 年加入广发证券发展研究中心。

广发证券—行业投资评级说明

买入：预期未来 12 个月内，股价表现强于大盘 10% 以上。

持有：预期未来 12 个月内，股价相对大盘的变动幅度介于 -10% ~ +10%。

卖出：预期未来 12 个月内，股价表现弱于大盘 10% 以上。

广发证券—公司投资评级说明

买入：预期未来 12 个月内，股价表现强于大盘 15% 以上。

增持：预期未来 12 个月内，股价表现强于大盘 5%-15%。

持有：预期未来 12 个月内，股价相对大盘的变动幅度介于 -5% ~ +5%。

卖出：预期未来 12 个月内，股价表现弱于大盘 5% 以上。

联系我们

	广州市	深圳市	北京市	上海市	香港
地址	广州市天河区马场路 26 号广发证券大厦 35 楼	深圳市福田区益田路 6001 号太平金融大厦 31 层	北京市西城区月坛北 街 2 号月坛大厦 18 层	上海市浦东新区南泉 北路 429 号泰康保险 大厦 37 楼	香港中环干诺道中 111 号永安中心 14 楼 1401-1410 室
邮政编码	510627	518026	100045	200120	
客服邮箱	gfzqyf@gf.com.cn				

法律主体声明

本报告由广发证券股份有限公司或其关联机构制作，广发证券股份有限公司及其关联机构以下统称为“广发证券”。本报告的分销依据不同国家、地区的法律、法规和监管要求由广发证券于该国家或地区的具有相关合法合规经营资质的子公司/经营机构完成。

广发证券股份有限公司具备中国证监会批复的证券投资咨询业务资格，接受中国证监会监管，负责本报告于中国（港澳台地区除外）的分销。广发证券（香港）经纪有限公司具备香港证监会批复的就证券提供意见（4 号牌照）的牌照，接受香港证监会监管，负责本报告于中国香港地区的分销。

本报告署名研究人员所持中国证券业协会注册分析师资质信息和香港证监会批复的牌照信息已于署名研究人员姓名处披露。

重要声明

广发证券股份有限公司及其关联机构可能与本报告中提及的公司寻求或正在建立业务关系，因此，投资者应当考虑广发证券股份有限公司及其关联机构因可能存在的潜在利益冲突而对本报告的独立性产生影响。投资者不应仅依据本报告内容作出任何投资决策。投资者应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者口头承诺均为无效。

本报告署名研究人员、联系人（以下均简称“研究人员”）针对本报告中相关公司或证券的研究分析内容，在此声明：（1）本报告的全部分析结论、研究观点均精确反映研究人员于本报告发出当日的关于相关公司或证券的所有个人观点，并不代表广发证券的立场；（2）研究人员的部分或全部的报酬无论在过去、现在还是将来均不会与本报告所述特定分析结论、研究观点具有直接或间接的联系。

研究人员制作本报告的报酬标准依据研究质量、客户评价、工作量等多种因素确定，其影响因素亦包括广发证券的整体经营收入，该等经营收入部分来源于广发证券的投资银行类业务。

本报告仅面向经广发证券授权使用的客户/特定合作机构发送，不对外公开发布，只有接收人才可以使用，且对于接收人而言具有保密义务。广发证券并不因相关人员通过其他途径收到或阅读本报告而视其为广发证券的客户。在特定国家或地区传播或者发布本报告可能违反当地法律，广发证券并未采取任何行动以允许于该等国家或地区传播或者分销本报告。

本报告所提及证券可能不被允许在某些国家或地区内出售。请注意，投资涉及风险，证券价格可能会波动，因此投资回报可能会有所变化，过去的业绩并不保证未来的表现。本报告的内容、观点或建议并未考虑任何个别客户的具体投资目标、财务状况和特殊需求，不应被视为对特定客户关于特定证券或金融工具的投资建议。本报告发送给某客户是基于该客户被认为有能力独立评估投资风险、独立行使投资决策并独立承担相应风险。

本报告所载资料的来源及观点的出处皆被广发证券认为可靠，但广发证券不对其准确性、完整性做出任何保证。报告内容仅供参考，报告中的信息或所表达观点不构成所涉证券买卖的出价或询价。广发证券不对因使用本报告的内容而引致的损失承担任何责任，除非法律法规有明确规定。客户不应以本报告取代其独立判断或仅根据本报告做出决策，如有需要，应先咨询专业意见。

广发证券可发出其它与本报告所载信息不一致及有不同结论的报告。本报告反映研究人员的不同观点、见解及分析方法，并不代表广发证券的立场。广发证券的销售人员、交易员或其他专业人士可能以书面或口头形式，向其客户或自营交易部门提供与本报告观点相反的市场评论或交易策略，广发证券的自营交易部门亦可能会有与本报告观点不一致，甚至相反的投资策略。报告所载资料、意见及推测仅反映研究人员于发出本报告当日的判断，可随时更改且无需另行通告。广发证券或其证券研究报告业务的相关董事、高级职员、分析师和员工可能拥有本报告所提及证券的权益。在阅读本报告时，收件人应了解相关的权益披露（若有）。

本研究报告可能包括和/或描述/呈列期货合约价格的事实历史信息（“信息”）。请注意此信息仅供用作组成我们的研究方法/分析中的部分论点/依据/证据，以支持我们对所述相关行业/公司的观点的结论。在任何情况下，它并不（明示或暗示）与香港证监会第5类受规管活动（就期货合约提供意见）有关联或构成此活动。

权益披露

(1) 广发证券（香港）跟本研究报告所述公司在过去12个月内并没有任何投资银行业务的关系。

版权声明

未经广发证券事先书面许可，任何机构或个人不得以任何形式翻版、复制、刊登、转载和引用，否则由此造成的一切不良后果及法律责任由私自翻版、复制、刊登、转载和引用者承担。