

储能专题（1）： 超级赛道正当时，直挂云帆济沧海

——2023年度储能行业策略报告

行业投资评级：强大于市|维持

姓名：赵勇臻

SAC编号：S1340522080004

邮箱：zhaoyongzhen@cnpsec.com

中邮证券

2022年12月17日

- **储能框架：**储能产业链包括上游原材料、中游储能系统、下游发电侧+电网侧+用户侧需求；储能行业重点关注政策、需求、格局和盈利，政策直接影响后三者，需求取决于用电电价、度电成本，格局和盈利与技术、成本、品牌、渠道相关；
- **储能需求：**预计2022年全球储能需求117GWh，增速+58%，中国+51%，美国+42%，欧洲+93%；
预计2023年全球储能需求188GWh，增速+60%，中国+94%，美国+57%，欧洲+35%；
- **储能政策：**中国储能政策关注核心在于电价，美国储能政策关注核心在于税收，欧洲关注核心在于稳定；
- **储能环节：**储能各环节包括锂电池、钠电池、PCS、温控、消防、系统集成；
- **投资建议：**我们认为储能行业是长期优质超级赛道，未来数年将保持高速增长，2023年将是储能行业长短期高增的起点，中国大储增速预计翻倍，欧美等国也保持快速增长。落实到投资层面，重点关注三条主线：1) 各环节龙头，主要是β机会；2) 新上市的优质储能标的；3) 新切入储能赛道的公司；
- **风险提示：**政策调整风险；需求不及预期风险；供给释放过快风险；技术迭代颠覆原有格局风险；上游成本高企风险；品牌和渠道恶化风险。

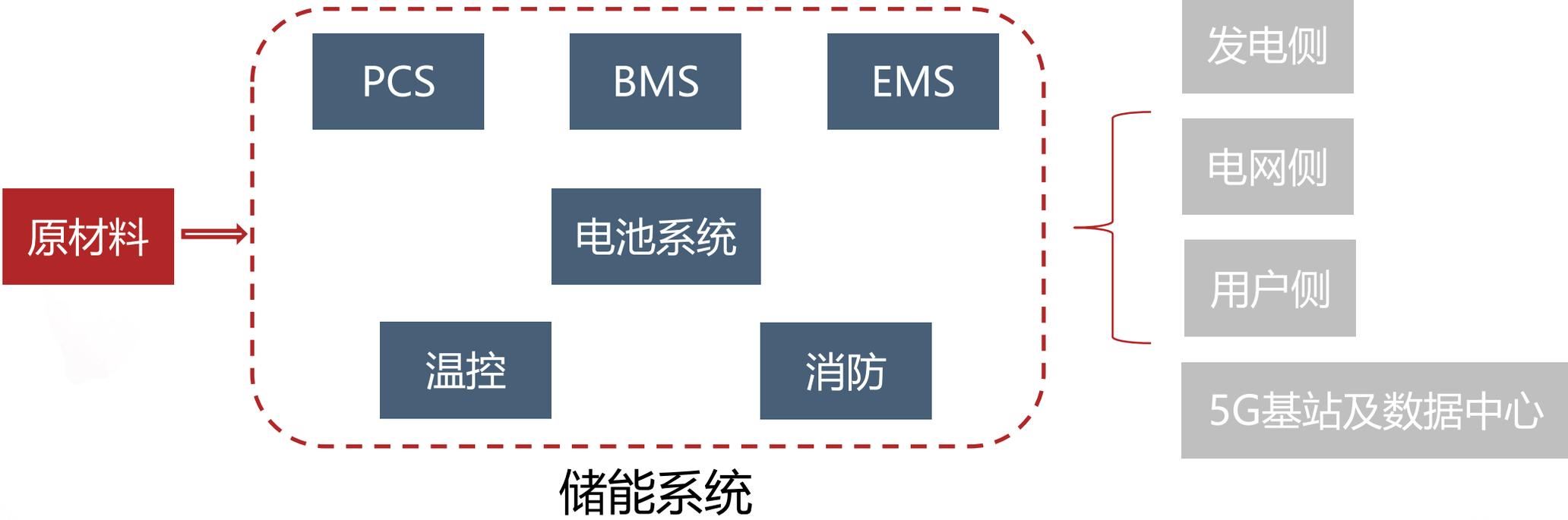
目录

- 一 储能框架
- 二 储能需求
- 三 储能政策
- 四 储能环节
- 五 重点标的
- 六 风险提示



储能框架

1.1 储能框架



1.2 储能系统应用：包括发电侧、电网侧、用户侧

- 储能的本质是使得能量可以在时间和空间中进行转移，提升能量的可控性；
- 传统能源可控性强，可以根据用电情况随时调节；而新能源自身具有不可控性，难以实现按需发电，因此为了提高新能源发电的可控性，储能设备的应用成为必需；
- 当前的储能市场主要有四个应用场景，分别为发电侧、电网侧、用户侧以及5G基站+数据中心；
- 发电侧、电网侧以及用户侧贯穿电力的生产、运输以及使用，将成为储能需求的核心增长点。

储能设备应用

应用分类	应用场景	功能
发电侧	发电厂	1.将风电、光伏高峰时间的多余电量储存起来，到用电高峰时释放，减少弃风弃光。 2.对可再生能源的发电情况进行调控，降低波动性满足并网条件。
电网侧	输电网络	1.提供如调频等电力市场辅助服务。 2.缓解电网阻塞、提高电网输电能力。
用户侧	家庭、工商业等	利用峰谷电价的差额进行套利，低电价储能，高电价释放，降低用电成本。
	5G基站+数据中心	在电力故障时保障供电的可靠性。

资料来源：中邮证券研究所

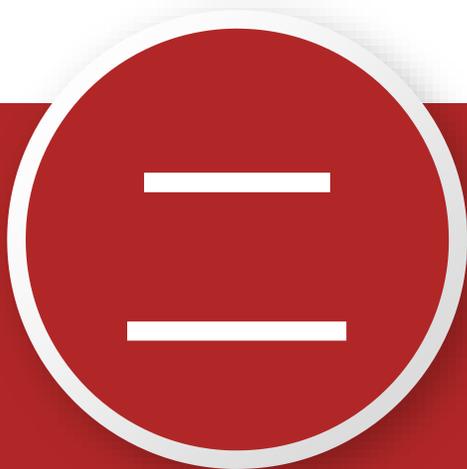
1.3 储能系统分类：包括机械储能和电化学储能

- 按照能量转换的不同，储能方式主要有机械储能、电化学储能两大类；
- 抽水蓄能由于技术成熟、度电成本低等优势，当前占据了储能装机量的80%以上；
- 电化学储能包括锂电池、钠离子电池、钒液流电池以及铅酸电池，随着技术提升成本下降，我们预计未来电化学储能将占据主流。

两类储能方式对比

	机械蓄能		电化学储能				
	抽水蓄能	飞轮储能	LFP电池	钠离子电池	全钒液流电池	三元锂电池	铅酸电池
额定功率	100-2000 MW	5kW-1.5MW	100KW-1000MW	100KW-1000MW	100KW-1000MW	100KW-1000MW	100kW-20MW
额定容量	小时	秒-分钟	数分钟-数小时	数分钟-数小时	数分钟-数天	数分钟-数小时	数分钟-数小时
响应时间	分钟级	十毫秒级	百毫秒级	百毫秒级	百毫秒级	百毫秒级	百毫秒级
循环寿命	无限制	>20000	3000-8000	1000-3000	>10000	2000-5000	1500-3000
循环效率	75%-85%	93%-95%	85%-90%	80%-85%	65%-75%	85%-90%	65%-80%
使用寿命	40-60年	15年	5-10年	5-8年	20年	5-10年	5-8年
投资成本(元/KWh)	1000-2000	45000	1400-1600	600-1000	3500-4500	1500-1700	800-1300
优点	1.技术成熟度高。 2.功率高、容量大。 3.寿命长、度电成本低。	1.技术成熟。 2.功率高、寿命长。	1.技术成熟。 2.能量密度高。 3.响应速度快。	1.资源丰富。 2.成本低廉。 3.使用安全。 4.快充时间短。	1.使用安全。 2.寿命长、低衰减。 3.使用灵活。	1.能量密度高。 2.充电效率高。 3.技术成熟。	1.技术成熟度高 2.成本低 3.使用安全
缺点	1.建设周期长。 2.能量密度低。 3.建设条件苛刻。	1.成本较高。 2.能量密度低。	1.存在安全隐患。 2.低温性能较差。	1.能量密度与使用寿命较低。 2.技术不成熟。	1.能量密度偏低。 2.充放电倍率低。 3.效率低。	1.不耐高温。 2.低温不佳。 3.安全性不佳。	1.能量密度低 2.存在污染问题 3.使用寿命短

资料来源：中国储能网，中邮证券研究所

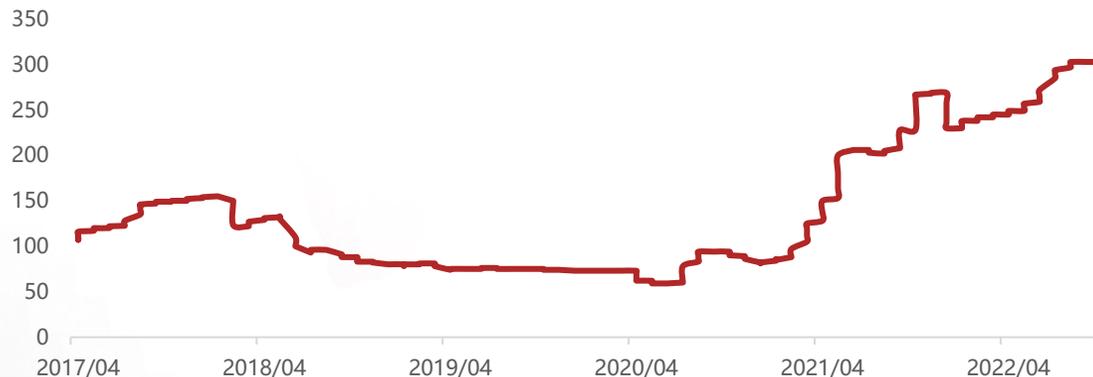


储能需求

2 需求：硅料下行，未来两年光伏大年，30%-40%增速

■ 随着硅料产能持续扩张，预期硅料价格将见顶回落，光伏装机量持续高速增长。

硅料价格 (元/kg)



资料来源：PV infolink，中邮证券研究所

全球新增装机量 (GW)



资料来源：能源局、发改委，中邮证券研究所

国内外新增装机量

新增装机量	2014	2015	2016	2017	2018	2019	2020	2021	2022E	2023E	2024E
国内 (GW)	8.3	12.8	34.6	53.3	44.2	30.1	48.2	53	95	130	185
海外 (GW)	29	34	42	47	58	85	91	120	160	230	285
合计 (GW)	37.3	46.8	76.6	100.3	102.2	115.1	139.2	173	255	360	470
增速		25%	64%	31%	2%	13%	21%	24%	47%	41%	31%

资料来源：能源局、发改委，中邮证券研究所

2 预计2023年全球储能需求增速60%，国内大储翻倍

- 2022年全球储能总需求预计达到117GWh，增速58%，中国+51%，美国+42%，欧洲+93%；
- **2023年全球储能总需求达到188GWh，增速60%，中国+94%**，美国+57%，欧洲+35%；
- 2024年全球储能总需求达到285GWh，增速52%，中国+73%，美国+49%，欧洲+37%。

全球储能空间测算 (GWh)

全球	2020	2021	2022E	2023E	2024E	2025E	2026E	2027E	2028E	2029E	2030E
中国储能总需求	13	16	23	46	79	119	170	236	274	319	374
中国大储	11	11	15	32	53	78	109	147	168	192	221
中国户储	2	4	8	14	26	41	61	88	106	127	153
美国储能总需求	12	21	30	47	70	94	109	127	149	175	205
美国大储	10	15	21	32	47	62	71	82	95	109	127
美国户储	2	6	9	15	23	32	38	45	55	65	79
欧洲储能总需求	10	19	36	49	67	98	138	162	192	227	269
欧洲大储	8	13	22	30	41	59	82	95	111	130	153
欧洲户储	2	5	14	18	26	39	56	67	81	97	116
其他地区储能总需求	14	19	28	46	69	89	122	148	193	248	316
		35%	47%	66%	50%	28%	37%	22%	31%	29%	27%
全球储能总需求	49	74	117	188	285	399	539	673	808	970	1164
增速		50%	58%	60%	52%	40%	35%	25%	20%	20%	20%

资料来源：世界能源年鉴，中邮证券研究所

2 度电电价0.4元+度电成本0.3元，储能系统IRR=3%

- 对度电成本以及用电电价进行弹性测算可以发现，度电成本为0.35元/kWh，用电电价为0.40元/kWh时，储能系统的内部收益率为3%，尚不具备很好的收益；
- 当用电电价上升至0.45元/kWh时，内部收益率上升至5%；因此对于高电价国家而言，其储能系统具备较好的经济性；
- 当度电成本下降至0.30元/kWh时，内部收益率上升至6%；对于中国这样电价水平的国家，通过改进电池技术，降低度电成本将可以有效提升储能系统的经济性。

储能系统内部收益率测算

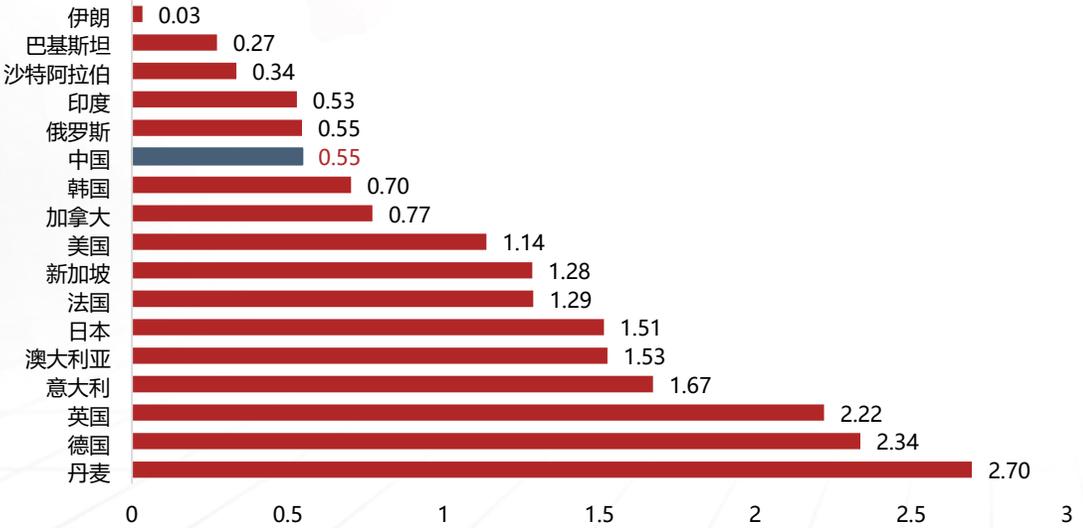
度电成本 (元/kWh)	用电电价 (元/kWh)										
	0.15	0.20	0.25	0.30	0.35	0.40	0.45	0.50	0.55	0.60	0.65
0.55	-19%	-15%	-12%	-10%	-7%	-5%	-3%	-2%	0%	2%	3%
0.50	-17%	-14%	-11%	-8%	-6%	-4%	-2%	0%	2%	3%	5%
0.45	-16%	-13%	-9%	-7%	-4%	-2%	0%	2%	4%	6%	7%
0.40	-15%	-11%	-8%	-5%	-2%	0%	2%	4%	6%	8%	10%
0.35	-13%	-9%	-6%	-3%	0%	3%	5%	7%	9%	11%	13%
0.30	-11%	-7%	-3%	0%	3%	6%	8%	11%	13%	15%	17%
0.25	-8%	-4%	0%	3%	7%	10%	12%	15%	18%	20%	23%
0.20	-5%	0%	4%	8%	12%	15%	18%	21%	24%	27%	30%
0.15	0%	6%	11%	15%	19%	23%	27%	31%	35%	38%	42%
0.10	8%	15%	21%	27%	33%	38%	44%	49%	54%	59%	65%

资料来源：中邮证券研究所

2 海外高电价，为储能需求提供了天然的肥沃土壤

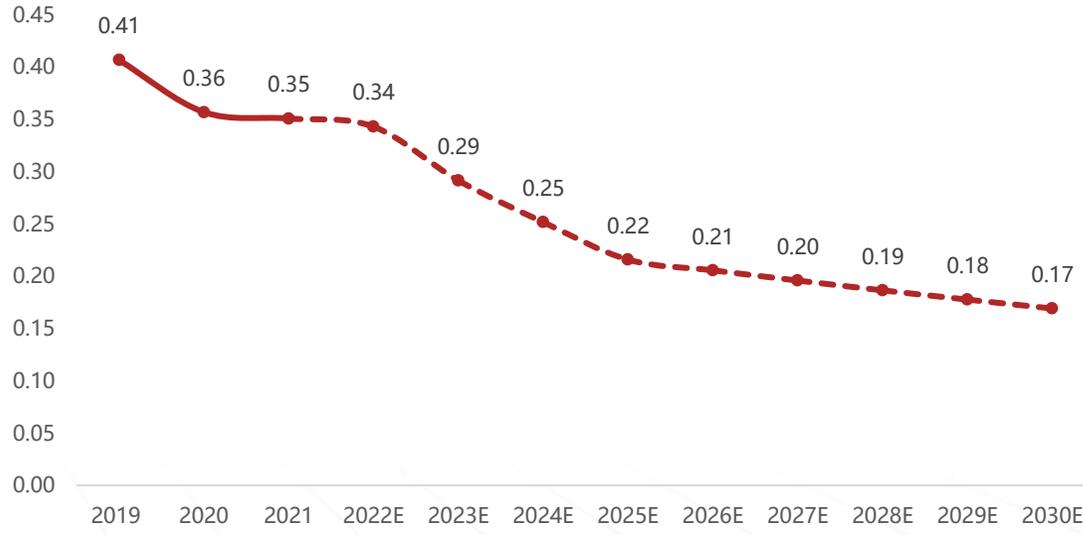
- 用电电价：海外高昂电价催生庞大储能需求，如发达国家电价普遍高于中国；
- 度电成本：储能系统能量成本下降盈利提高助力储能企业成长进而支持需求增长；
- 用电电价取决于各国能源来源与结构，其波动与各国经济水平、产业政策、能源定价模式等综合因素相关；
- 度电成本下降一是来自电芯、PCS等单瓦时成本下降，二是来自循环次数提升。

各国家庭用电电价 (元/kWh)



资料来源：Global Petrol Prices, 中邮证券研究所

LFP储能系统度电成本 (元/kWh)



资料来源：何颖源等《储能的度电成本和里程成本分析》，鑫椏资讯，中邮证券研究所

2 预计到2025年，LFP储能相比抽水蓄能具备经济性

- 抽水蓄能的度电成本为0.25元/kWh，具备显著成本优势；
- 预计2024年到2025年之间，LFP储能系统度电成本将下降至0.25元/kWh，之后继续降低，对于抽水蓄能开始具备经济性。

各种储能系统度电成本测算(元/kWh)					
	抽水蓄能	LFP电池	钠离子电池	铅酸电池	全钒液流电池
系统能量成本	1500	1486	800	950	4000
功率转换成本	100	163	163	163	163
土建成本	0	45	24	29	400
电站运维	1200	119	64	67	400
电站残值	0	133	109	333	1281
其他成本	200	223	120	143	600
总投资	3000	1902	1061	1017	4281
循环次数 (次)	16000	7000	3000	3000	13000
放电深度 (%)	100%	90%	90%	70%	70%
系统能量效率 (%)	76%	88%	88%	80%	65%
度电成本	0.25	0.34	0.45	0.61	0.72

资料来源：何颖源等《储能的度电成本和里程成本分析》，中邮证券研究所

LFP电池度电成本测算 (元/kWh)

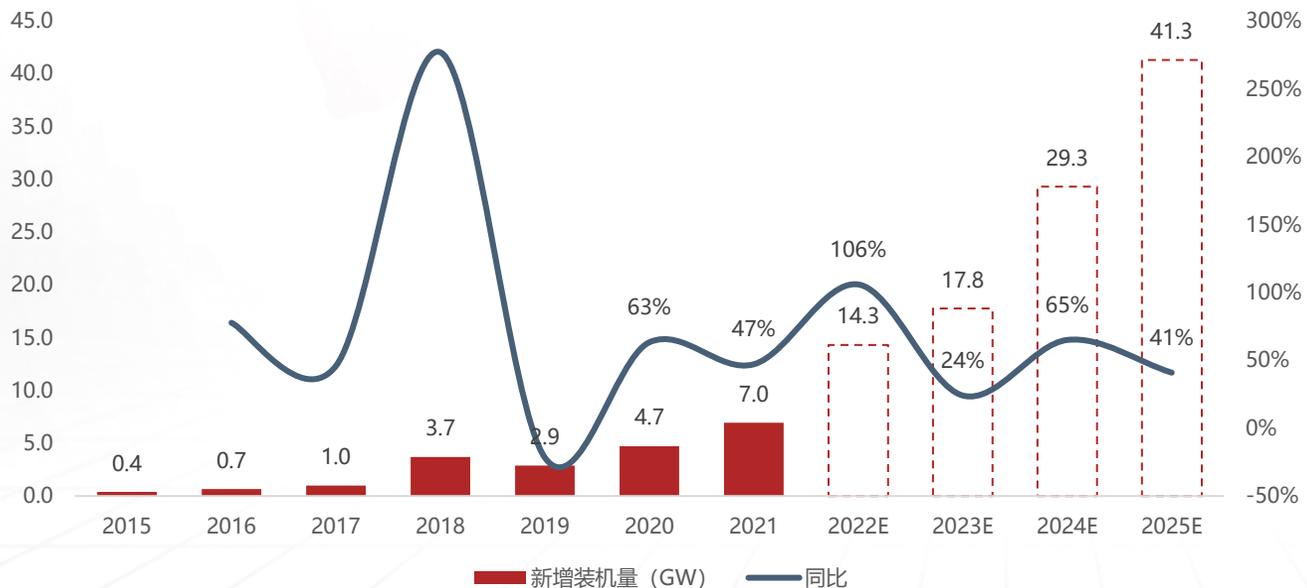
	2019	2020	2021	2022E	2023E	2024E	2025E	2026E	2027E	2028E	2029E	2030E
LFP储能电芯	903	723	706	1021	990	961	913	867	824	783	743	706
系统能量成本	1512	1318	1294	1486	1442	1398	1329	1262	1199	1139	1082	1028
功率转换成本	163	163	163	163	163	163	163	163	163	163	163	163
土建成本	45	40	39	45	43	42	40	38	36	34	32	31
电站运维	121	105	104	119	115	112	106	101	96	91	87	82
电站残值	134	127	127	133	132	130	128	125	123	121	119	117
其他成本	227	198	194	223	216	210	199	189	180	171	162	154
总投资	1933	1696	1667	1902	1847	1794	1709	1627	1550	1477	1407	1341
循环次数 (次)	6000	6000	6000	7000	8000	9000	10000	10000	10000	10000	10000	10000
放电深度 (%)	90%	90%	90%	90%	90%	90%	90%	90%	90%	90%	90%	90%
系统能量效率 (%)	88%	88%	88%	88%	88%	88%	88%	88%	88%	88%	88%	88%
度电成本	0.41	0.36	0.35	0.34	0.29	0.25	0.22	0.21	0.20	0.19	0.18	0.17

资料来源：何颖源等《储能的度电成本和里程成本分析》鑫椏资讯，中邮证券研究所

2 CNESA预计全球2022年储能新增装机同比+106%

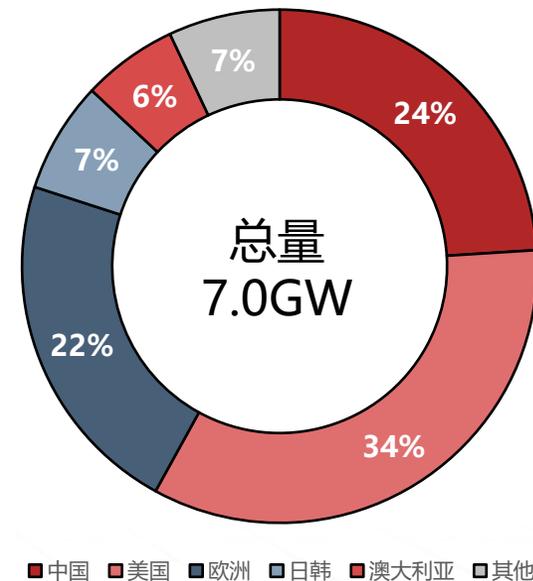
- 预计2022年全球储能系统新增装机14.3GW，同比+106%；
- 预计2023年全球储能系统新增装机17.8GW，同比+24%；
- 预计2024年全球储能系统新增装机29.3GW，同比+65%。

全球储能系统新增装机量



资料来源：CNESA，中邮证券研究所

2021年全球储能新增装机分布

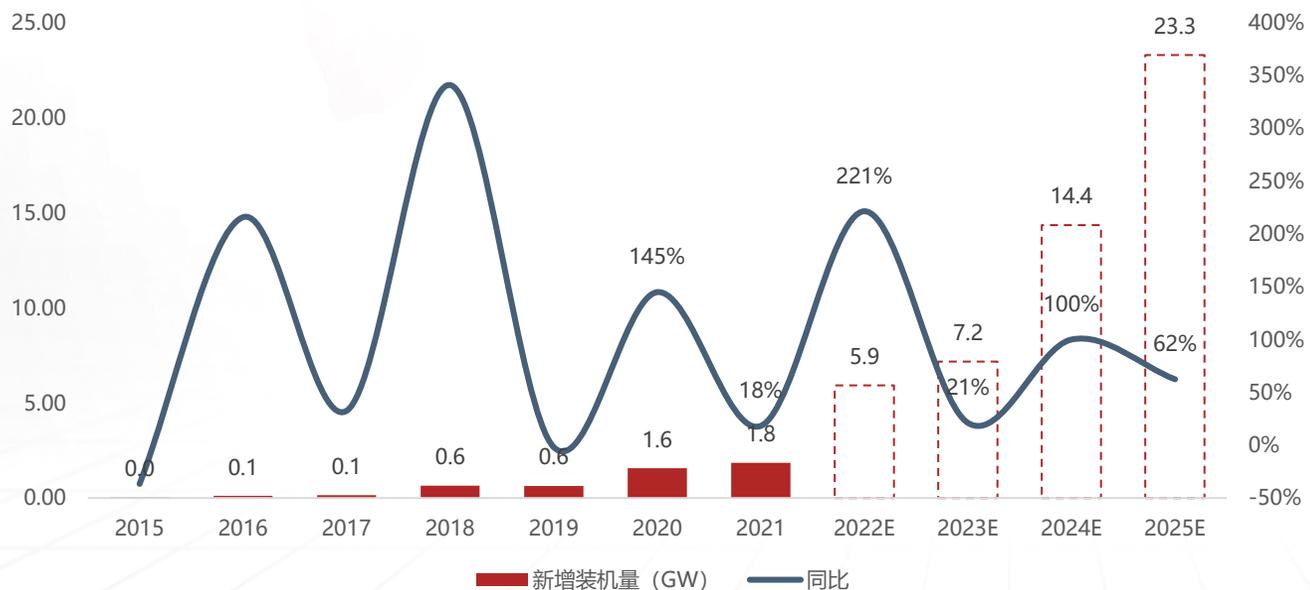


资料来源：CNESA，中邮证券研究所

2 CNESA预计中国2022年储能新增装机同比+221%

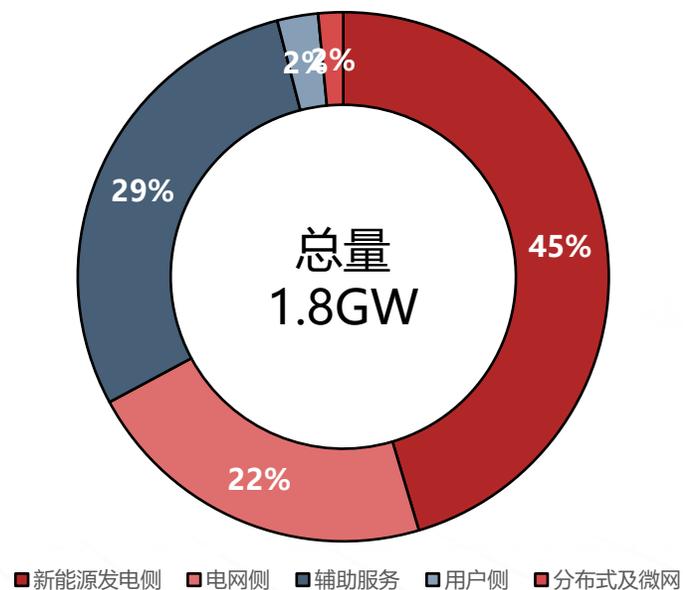
- 预计2022年中国储能系统新增装机5.9GW，同比+221%；
- 预计2023年中国储能系统新增装机7.2GW，同比+21%；
- 预计2024年中国储能系统新增装机14.4GW，同比+100%。

中国储能系统新增装机量



资料来源：CNESA，中邮证券研究所

2021年中国新增电化学储能装机分布

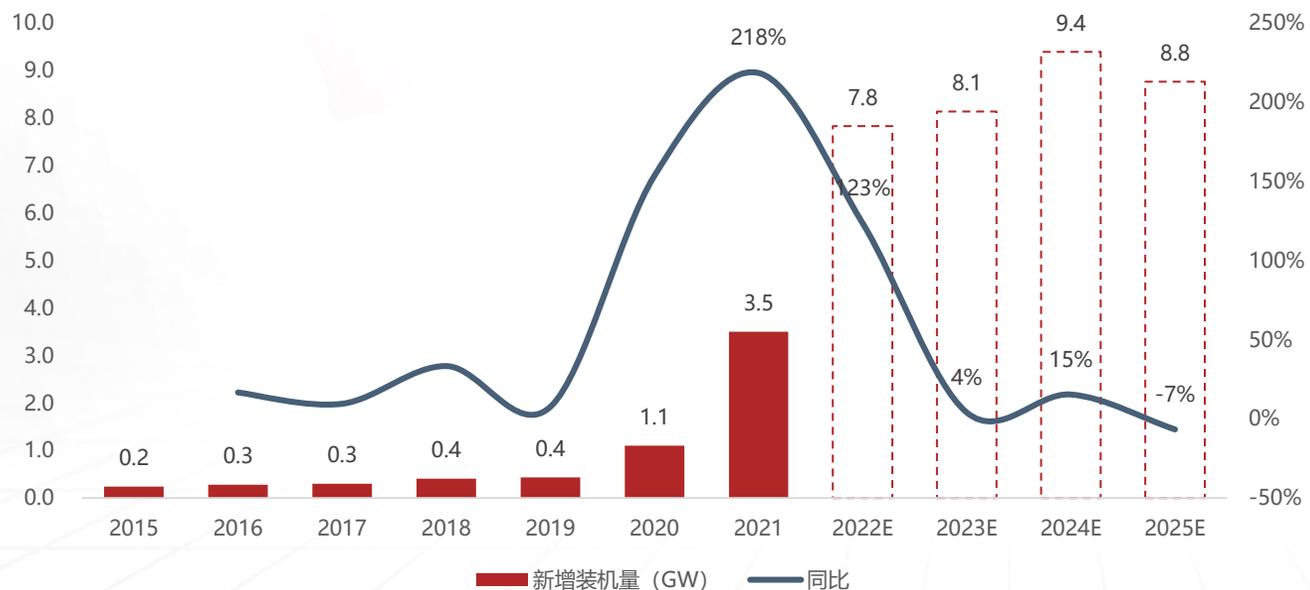


资料来源：CNESA，中邮证券研究所

2 BNEF预计美国2022年储能新增装机同比+123%

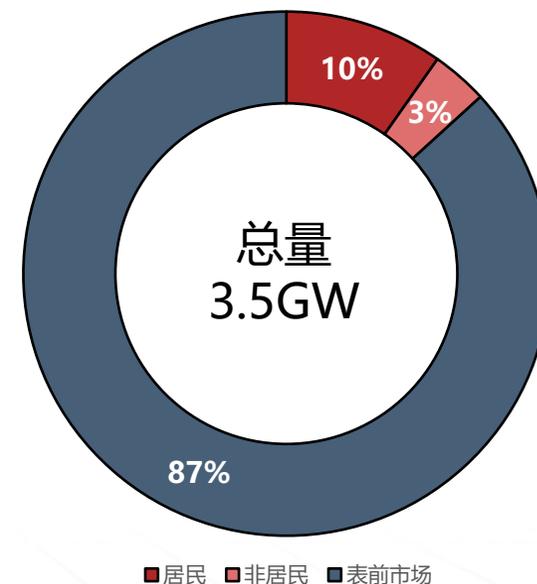
- 预计2022年美国储能系统新增装机22GWh，同比+113%；
- 预计2023年美国储能系统新增装机25GWh，同比+15%；
- 预计2024年美国储能系统新增装机27GWh，同比+8%。

美国储能系统新增装机量



资料来源：BNEF，中邮证券研究所

2021年美国新增储能装机分布

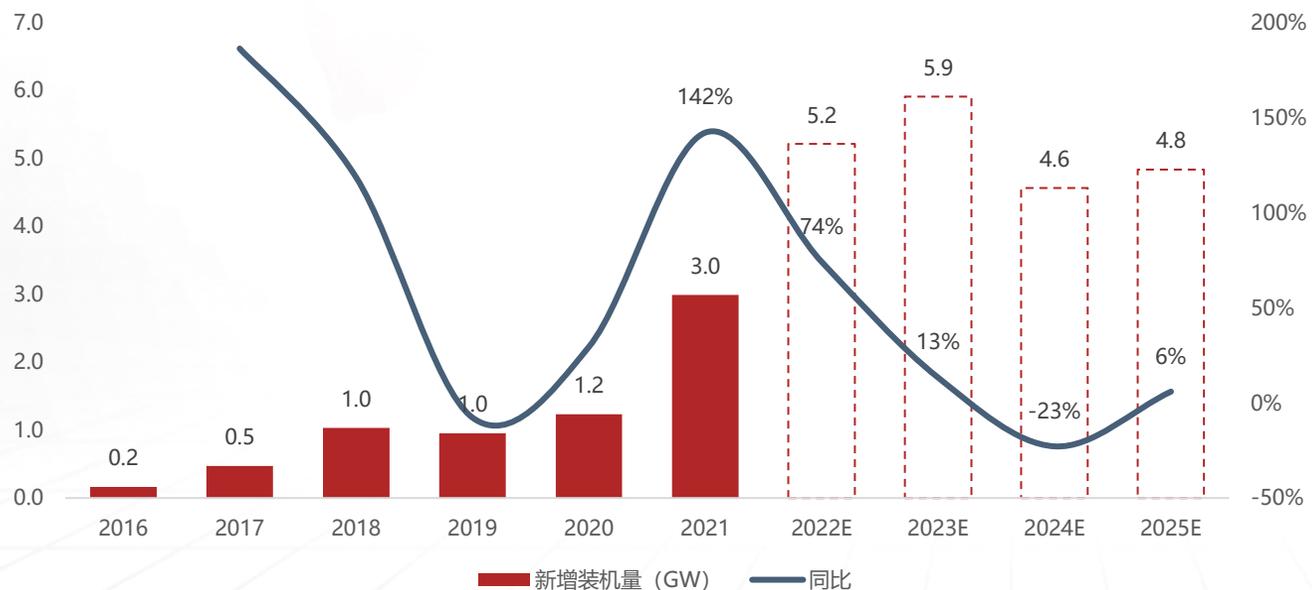


资料来源：Wood Mackenzie，中邮证券研究所

2 EASE预计欧洲2022年储能新增装机同比+74%

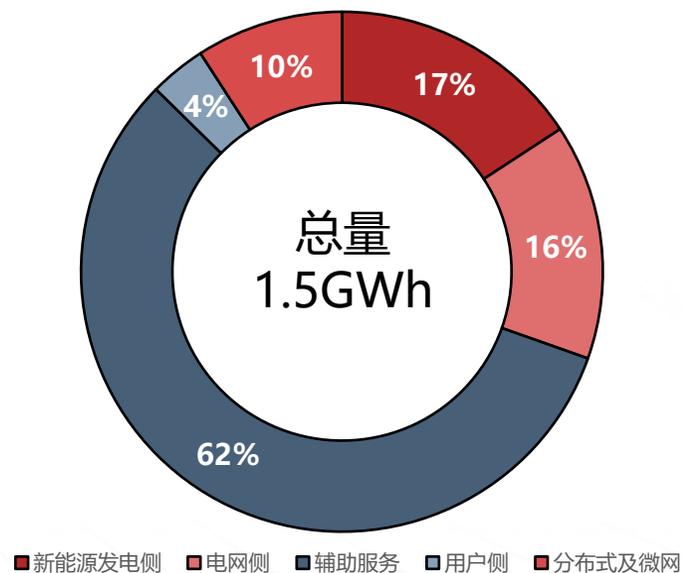
- 预计2022年欧洲储能系统新增装机5.2GW，同比+74%；
- 预计2023年欧洲储能系统新增装机5.9GW，同比+13%；
- 预计2024年欧洲储能系统新增装机4.6GW，同比-23%。

欧洲储能系统新增装机量



资料来源：EASE，中邮证券研究所

2021年德国新增电化学储能装机分布



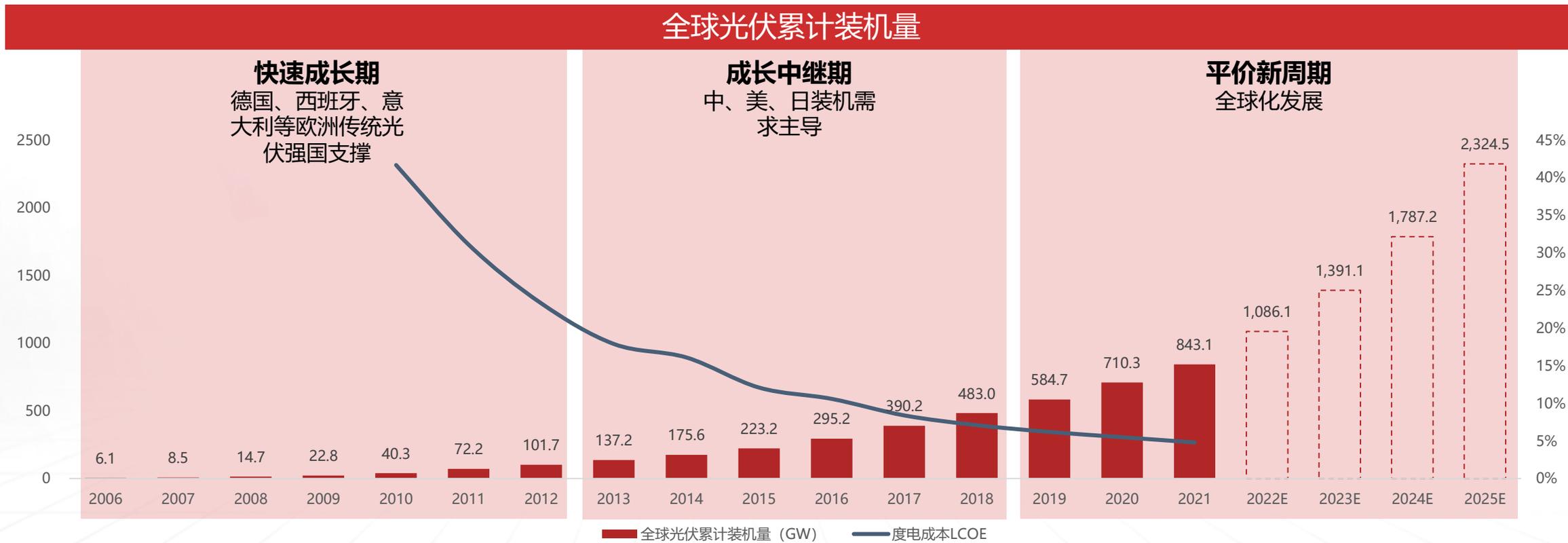
资料来源：EASE，中邮证券研究所



储能政策

3.1 光伏：全球已进入平价新周期

- 全球光伏行业的发展可划分成三大阶段，分别是快速成长期、成长中继期、平价新周期。

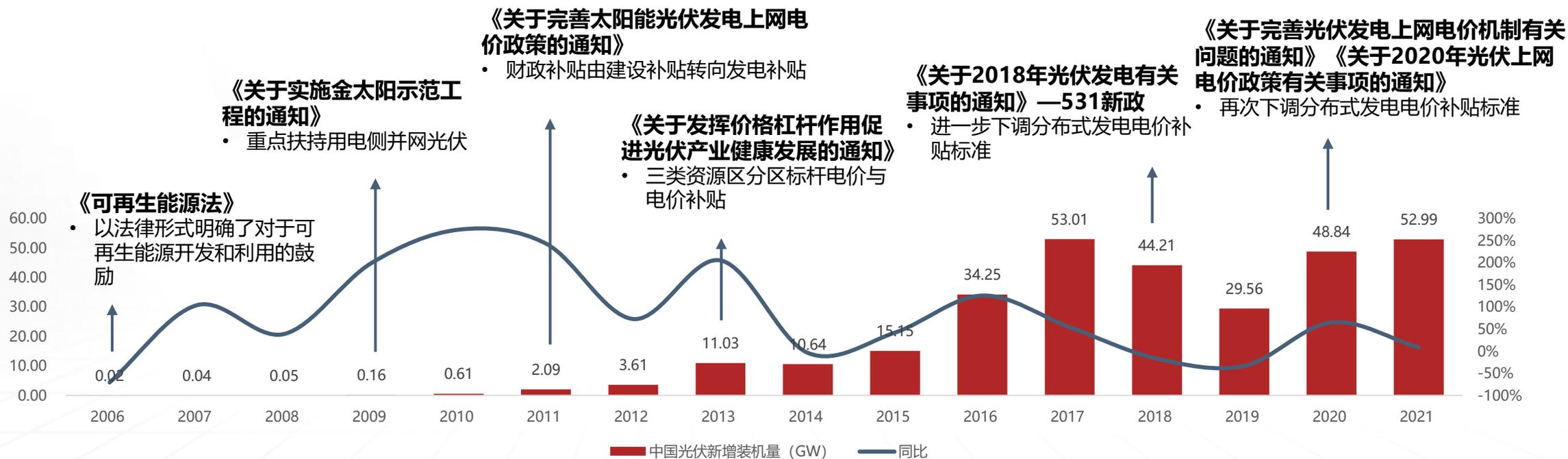


资料来源：世界能源统计年鉴，中邮证券研究所

3.1 光伏：中国呈现周期性和成长性并存

- 2010年后，中国市场在固定补贴政策下光伏装机量持续快速增长，2012年至2017年期间，年度新增光伏装机量平均同比增速超过80%，但在2018年“531”政策之后，补贴政策加速退场，新增装机量出现阶段性下滑。

中国光伏新增装机量

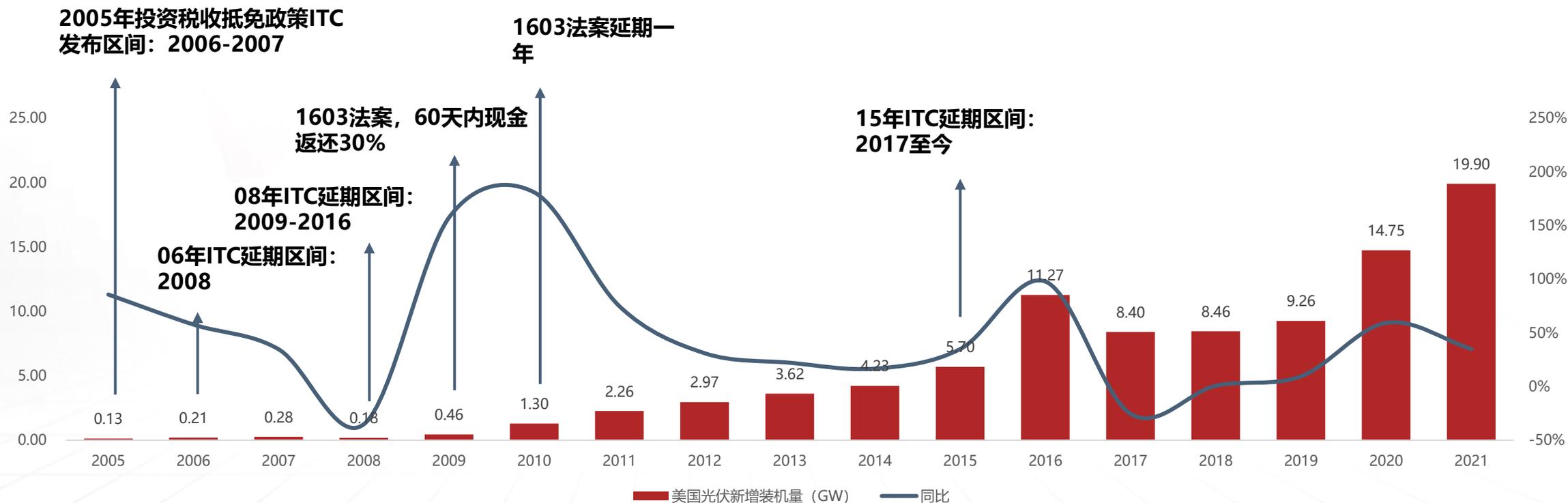


资料来源：世界能源统计年鉴，中邮证券研究所

3.1 光伏：美国主要体现成长性

- 对于美国市场，2013-2016年期间主要在 ITC 政策支持下装机持续快速增长。

美国光伏新增装机量

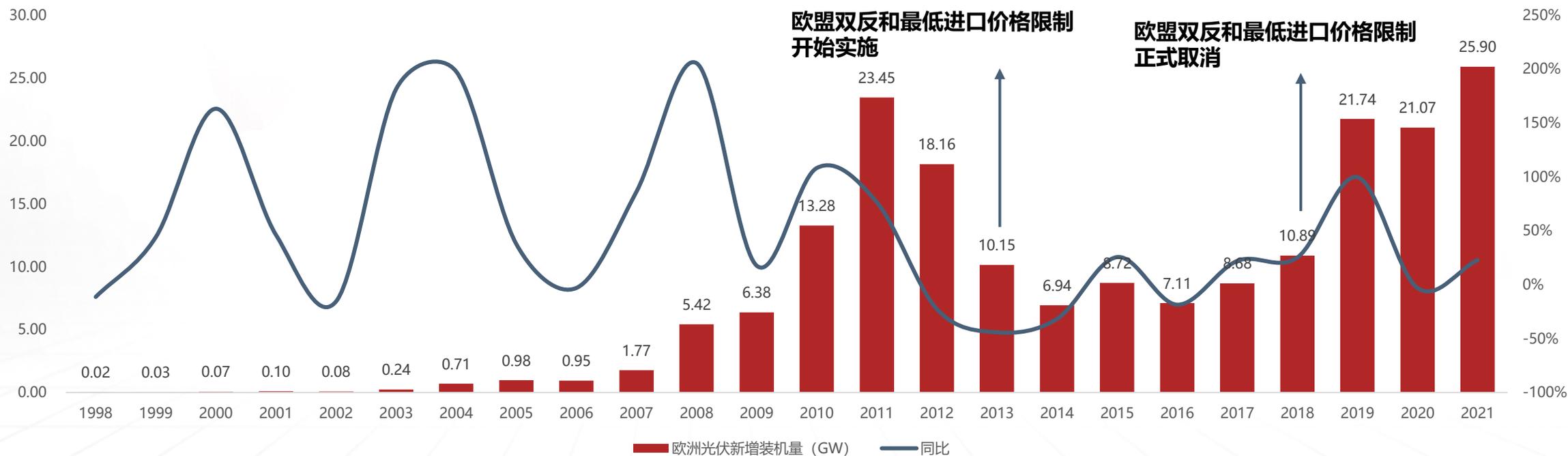


资料来源：世界能源统计年鉴，中邮证券研究所

3.1 光伏：欧洲呈现周期性

- 在欧洲市场，2013年推出欧盟双反和最低限价保护政策，导致装机成本上升，需求显著下滑；2018年双反和最低限价保护政策正式取消，光伏装机出现新一轮增长。

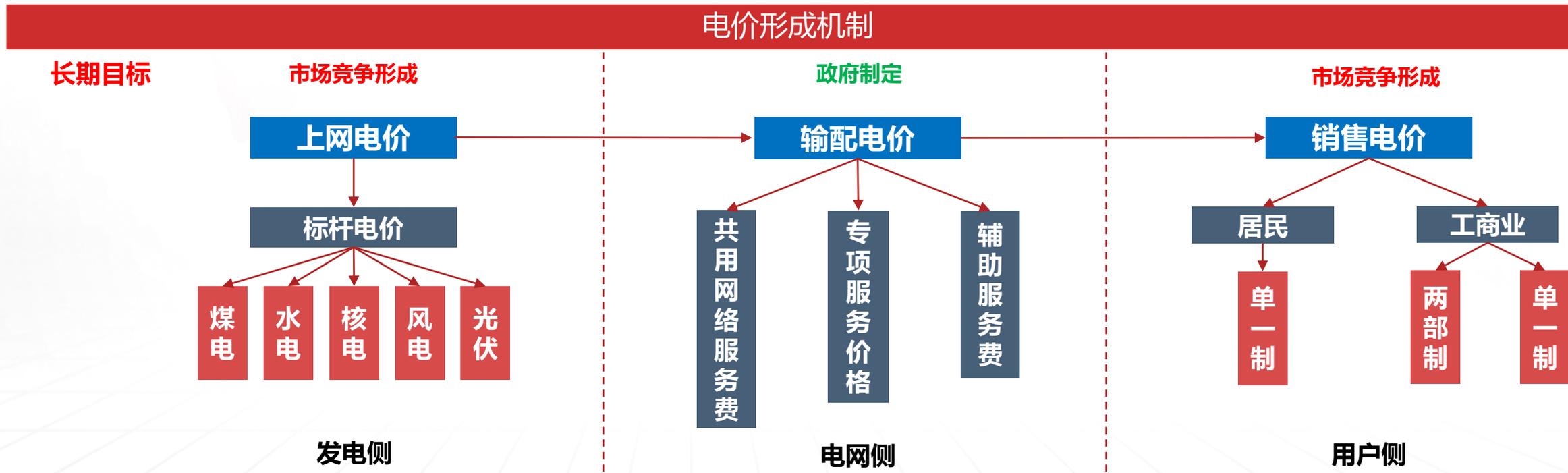
欧洲光伏新增装机量



资料来源：世界能源统计年鉴，中邮证券研究所

3.2 中国储能政策关注核心在于电价

- 中国电力体系的电价包括上网电价、输配电价、销售电价；
- 目前电价仍然主要受行政支配，未来目标是中间由政府制定，两端市场竞争；
- 因此电价调节分两条线，一条是销售电价，另一条是上网电价。

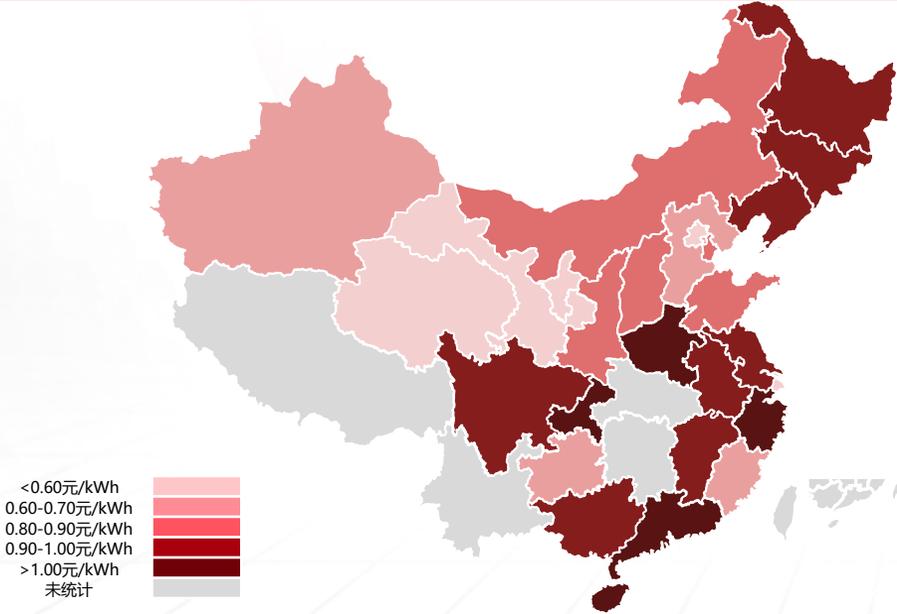


资料来源：中邮证券研究所

3.2 销售端电价——峰谷价差持续拉大

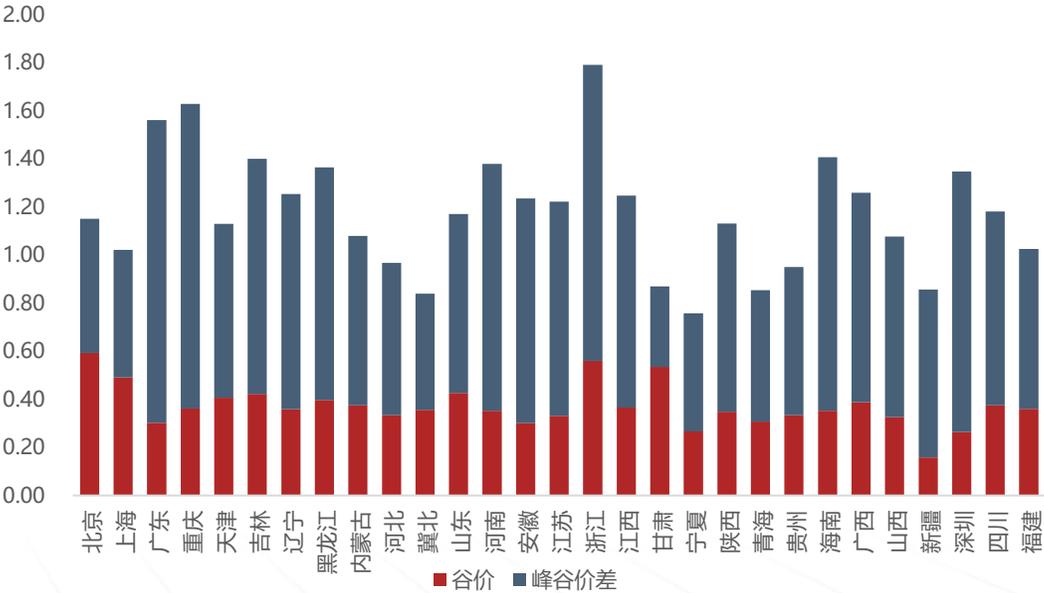
- 销售电价调节的核心在于峰谷价差;
- 全国峰谷价差中值0.795元/kWh、最大值1.268元/kWh(重庆市)、最小值0.335元/kWh(甘肃省);
- 峰谷价差前五位省份是重庆市、广东省、浙江省、海南省、河南省。

12月全国峰谷价差热力图



资料来源：国家电网，中邮证券研究所

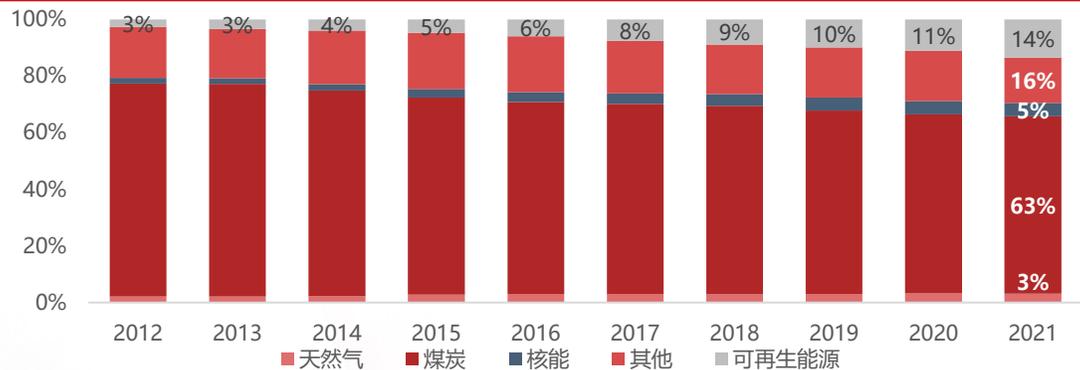
12月各省峰谷电价情况(元/kWh)



资料来源：国家电网，中邮证券研究所

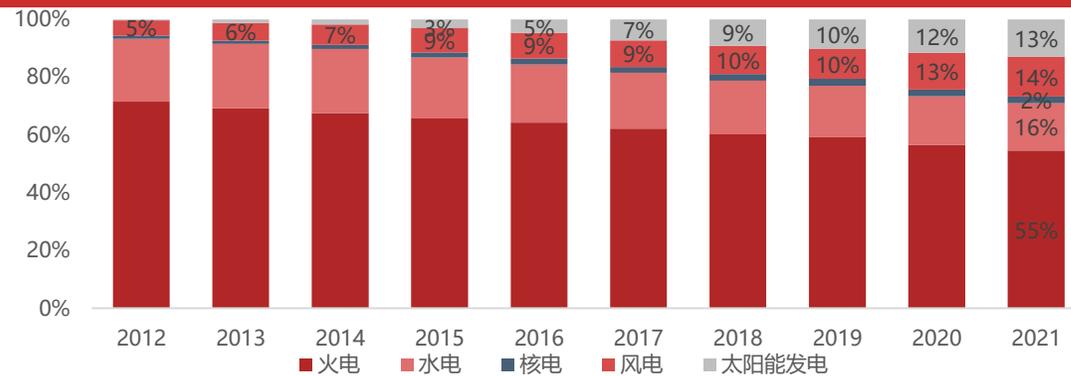
3.2 相比于成熟市场，中国可再生能源占比仍低

中国各能源发电量占比



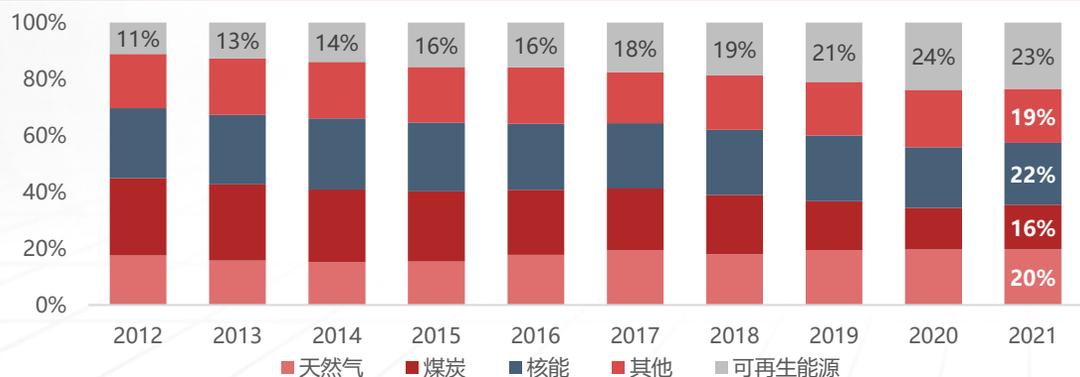
资料来源：世界能源年鉴，中邮证券研究所

中国各能源发电装机量占比



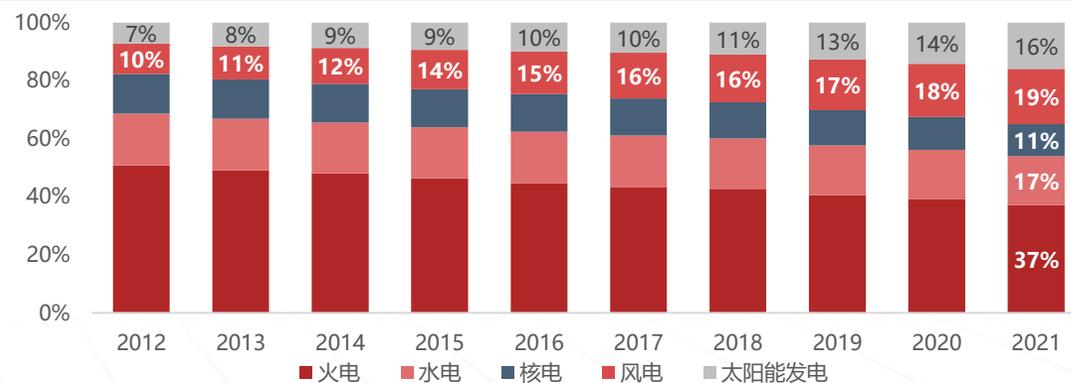
资料来源：北极星太阳能光伏网，中邮证券研究所

欧洲各能源发电量占比



资料来源：世界能源年鉴，中邮证券研究所

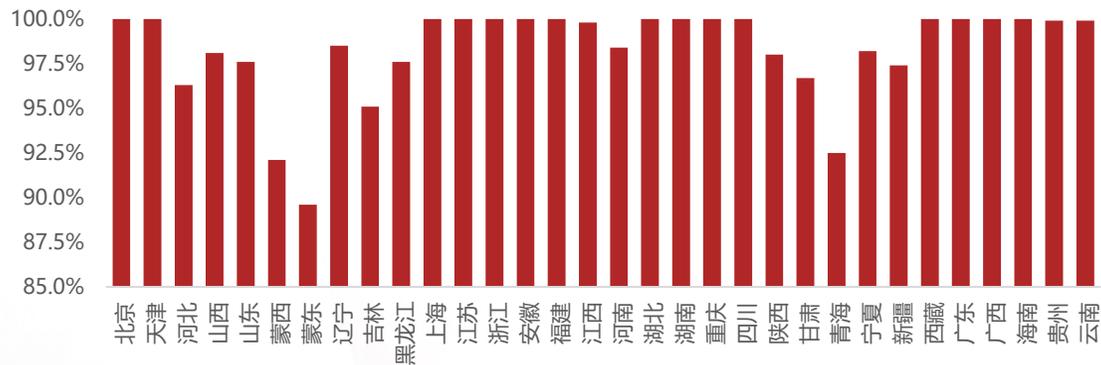
欧洲各能源发电装机量占比



资料来源：IRENA，中邮证券研究所

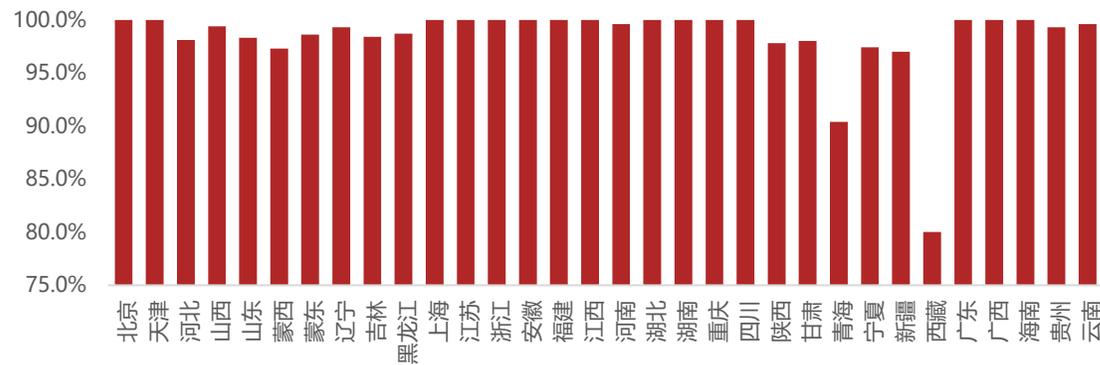
3.2 强制配储打开风光装机天花板，为上网端市场化做铺垫

1-10月各省风电利用率



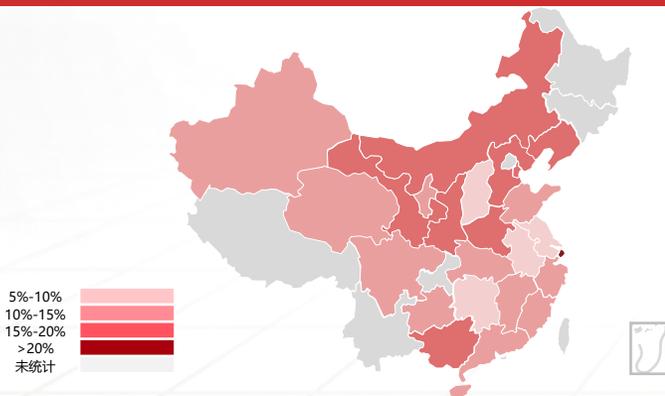
资料来源：全国新能源消纳监测预警中心，中邮证券研究所

1-10月各省光伏发电利用率



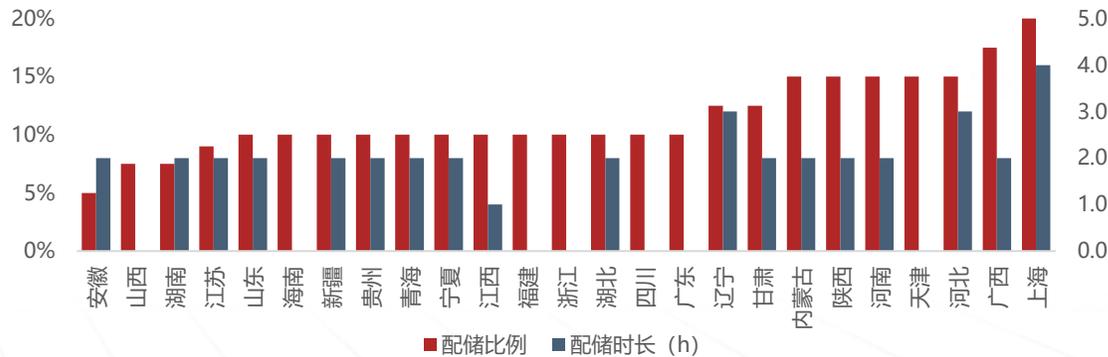
资料来源：全国新能源消纳监测预警中心，中邮证券研究所

各省配储比例热力图



资料来源：储能电站，中邮证券研究所

各省强制配储比例与配储时长

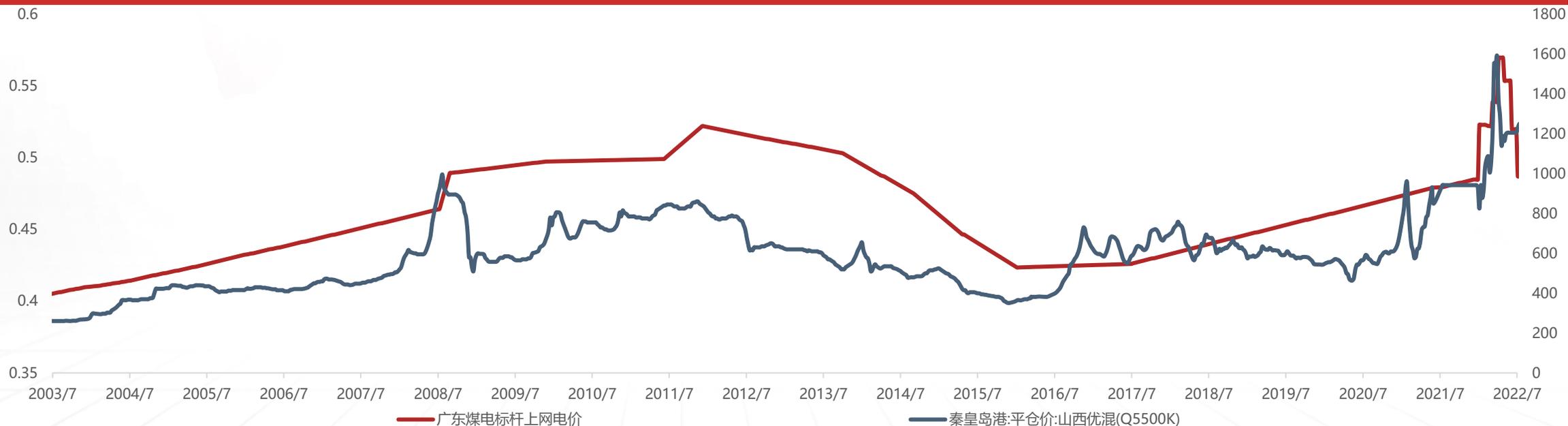


资料来源：储能电站，中邮证券研究所

3.2 上网电价是未来关注的重中之重

- 由于中国仍以煤炭能源为主，因此上网电价主要观察燃煤标杆电价；
- 燃煤标杆电价与燃煤价格大致正相关；
- 未来随着能源体系丰富多元，以及整体电力改革持续推进，上网端电价浮动将促进储能行业发展。

各标杆电价历年变化情况



资料来源：国家发改委，wind，中邮证券研究所

3.3 美国储能政策关注核心在于税收

- 美国联邦政府于2005年通过《税收抵免ITC》政策，给予光伏30%税收抵免，光伏行业迎来黄金期；
- 2021年推出《重建美好》法案将ITC政策延长十年，并提供4500亿美元用于包括储能在内的清洁能源发展；
- 2022年通过《IRA》法案将独立储能项目纳入也纳入ITC税收减免范围，将进一步促进储能需求。

美国储能税收政策梳理

时间	2021年11月	2022年10月
名称	《重建美好》法案	《IRA》法案
内容	提供4500亿美元用于包括储能在内的清洁能源发展，同时将太阳能系统投资税收抵免政策(ITC)延长十年；此外，《美国太阳能制造法案》列入《重建美好》法案，为光伏组件、电池、硅片、硅料制造提供税收抵免。	独立储能纳入ITC补贴范围。此前，储能必须搭配光伏才能享受ITC的补贴，随着IRA法案落地，独立储能纳入ITC税收抵免补贴范围，储能装机对光伏的依赖性将大幅降低，有助于推动美国储能市场高速增长。

资料来源：政府官网，中邮证券研究所

IRA法案对储能装机税率减免影响

时间	IRA前	IRA后
2022	26%	30%
2023	22%	30%
2024	0%	30%
2025-2031	0%	30%
2032	0%	30%
2033	0%	26%
2034	0%	22%
2035	0%	0%

资料来源：SEIA，中邮证券研究所

3.3 美国各州也在推出有利于储能政策

- 加州政府于2001年推出《加州自我发电激励计划SGIP》，发展分布式发电，用于应对能源危机；
- 2009年将SGIP延长至2015年，并修改激励资格标准，将储能纳入计划的范围内；
- 2014年将SGIP延长至2020年，并修改了激励计划的结构，将75%的预算分配给储能；
- 2017年将SGIP提供给储能的75%预算中15%的预留基金保留给住宅储能项目；
- 2020年提供新的6.75亿美元补贴储能，同时取消了住宅项目的申请费。

各州的储能政策梳理

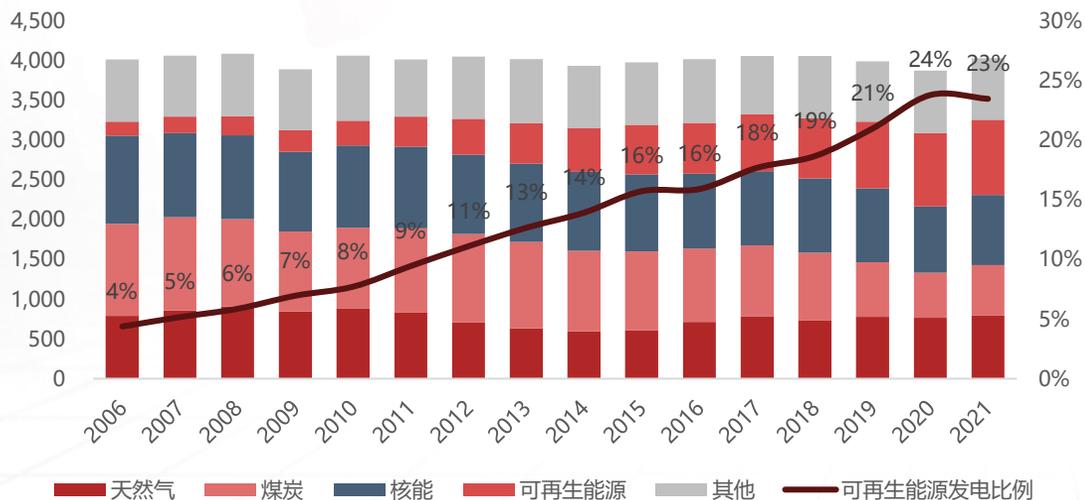
时间	地区	政策名称	内容
2013年	加州	AB 2514	加州公共事业委员会（CPUC）在2013年底抓住这个机会，推出了一个1325MW储能的计划，由公共事业公司（POU和IOU）来完成。
2016年	加州	AB 2868	AB 2868将再授权加州公共事业公司额外的500MW储能计划，此次储能计划将独立于AB 2514授权的1325GW。
2015年	俄勒冈州	HB 2193	要求拥有25000个零售客户及以上的电力公司必须配备至少一个超过5MWh的储能系统，并在2020年1月前投入使用。
2018年	纽约州	SB 5190 AB 6571	要求纽约公共服务委员会（PSC）指定储能部署计划，包括2030年达到3000MW的最终目标以及2025年达到1500MW的中期目标。
2018年	新泽西州	AB 3723	设定了三年内部署600MW储能的短期目标以及2030年达到2000MW储能容量的长期目标。
2020年	弗吉尼亚州	HB 1526 SB 85	弗吉尼亚州州长签署了弗吉尼亚清洁经济法案（VCEA）指定了2035年实现3.1GW储能的能源目标，并设定了到2050年实现100%可再生和清洁能源的目标。
2017年	内华达州	SB 204	要求内华达州公共事业委员会为NV Energy Inc.的储能系统采购设置两年一次的目标，从2020年的100MW，增加到2030年的1000MW。

资料来源：FRACTAL EMS，政府官网，中邮证券研究所

3.4 在现行市场机制下，欧洲能源价格取决于天然气

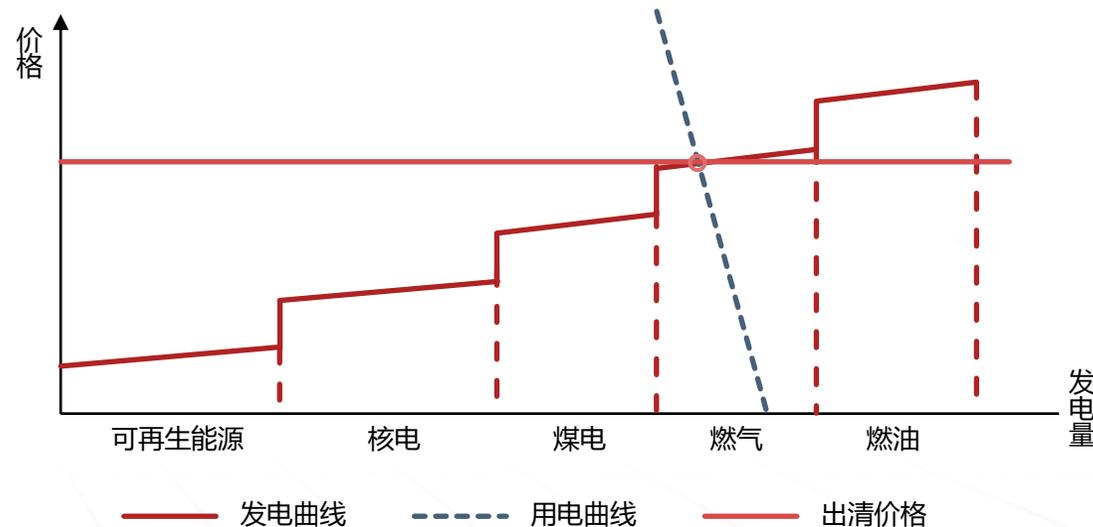
- 从能源结构看，欧洲新能源发电占比持续增长，高可再生能源占比的电力市场机制逐渐建立；
- 欧洲电力市场按照边际成本排序，依次出清直至满足用电负荷的需求；随着可再生能源发电比例进一步提升，发电曲线向右移动，将化石燃料挤出，有效实现“低碳减排”目标；
- 虽然燃气发电占比仅约20%，但是天然气价格的变动将直接影响其边际成本，进而显著影响市场出清价格。

欧洲能源发电结构



资料来源：世界能源年鉴，中邮证券研究所

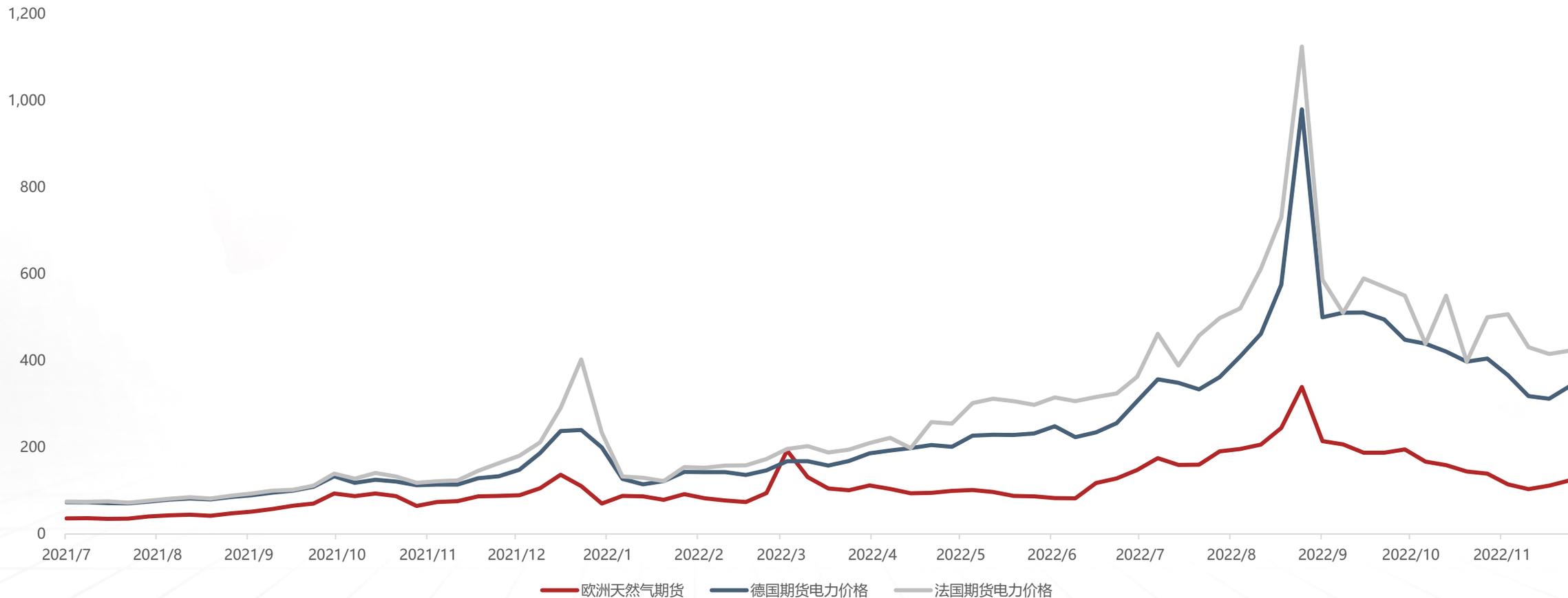
欧洲电力市场出清



资料来源：电力法律观察公众号，中邮证券研究所

3.4 地缘冲突导致天然气价格飙升，欧洲经历了电价大幅波动

欧洲天然气期货、德法电力期货价格走势 (欧元/MWh)



资料来源: ICE Dutch ttf, 财经M平方, 中邮证券研究所

3.4 欧盟层面主要通过限价来稳定

- 为稳定欧洲电力价格，欧盟提出干预电力市场的三方面措施：限价、限电以及补贴用户；
- 限价是干预方案的核心，通过为天然气价格、电力价格设置上限，压低出清价格。

各标杆电价历年变化情况

时间	政策	内容	
5月18日	《REpowerEU计划》	清洁能源	将2030年的可再生能源占比从目前的 40%提高到45% ；2030年可再生能源总发电量达到 1236GW ；到2025年新增光伏装机超过 320GW ，到2030年新增近 600GW 。
		节约能源	降低供暖温度或减少使用空调；更有效地使用家用电器；选择低排量汽车；选择公共交通出行；及时关灯。
		金融政策	2022-2027年将 额外投资2100亿欧元 来逐步降低对罗斯的化石燃料进口比率；成员国可以使用剩余的恢复基金(RRF)贷款(目前为2250亿欧元)和由排放交易系统配额拍卖资助的新RRF赠款(预计200亿欧元)。
9月14日	《应对能源高价的紧急干预方案》	限电	成员国有义务在 10%的负荷高峰时段削减5%的峰值负荷 ，在2023年3月31日前 减少10%的用电量 ；
		限价	对发电成本较低的水电、核电、新能源、褐煤等机组提出 180欧元/MWh的限价 ；
		补贴用户	建议征收油气、煤炭、炼化行业的超额利润，征收标准是以前三年的平均利润为基数， 征收超出平均利润20%以上的部分 ，将其返还给受涨价影响最严重的消费者、工业和高耗能企业。

资料来源：山大经济法，央视财经，《财经》杂志，中邮证券研究所

3.4 欧洲各国层面主要通过暴利税补贴给用户来稳定

欧洲各国暴利税梳理

国家	税率	税收范围	征税基础	当前
德国	33%(能源公司) 90%(发电企业)	能源公司、发电企业	对传统化石能源公司征收高达33%的暴利税，对发电企业的超额收入征收90%的暴利税，用于补贴给消费者。	表明意向
比利时	38%	核电站	核电站的超额利润	宣布/表明意向
法国	25%	营业额超过7.5亿欧元的大公司	如果利润比他们在2017-2021年期间平均利润高出至少20%，则将税率从30%增加到35%。	宣布/表明意向
英国	25%	在英国和英国大陆架运营的石油和天然气公司	对已经征收了40%石油和天然气税的超额利润再次征税，有效税率为65%。但是，新的立法还引入了一项投资津贴，纳税人在将利润再投资于英国石油和天然气部门时，可以获得高达91.25便士的补贴。	已实施
西班牙	1.2%(能源公司) 4.8%(银行)	能源公司(天然气、石油和电力)和银行	国内电力公司的销售收入(2019年年营业额超过10亿欧元的公司)。如果2019年银行的净收入超过8亿，则为银行的净利息收入和净费用。	已实施
意大利	25%	电力、甲烷气、天然气、石油产品的进口、生产、开采、分销和销售。不适用于组织和管理电力、天然气、环境证书和燃料交换平台的公司。	2021年10月1日至2022年4月30日期间增加值与2020年10月1日至2021年4月30日期间增加值之间的差额(增量增加值)。该税不能从所得税中扣除。	已实施
希腊	90%	某些能源生产商	纳税期给定月份产生的利润与上一年度相应月份的利润之间的差额(按月计算)。	已实施
波兰	50%	所有员工超过250人的公司。	利润率超过2018年、2019年、2020年平均利润;银行将根据高于3年平均水平的ROA支付征费。	提议(该法案可能会在接下来的几周内由议会通过)

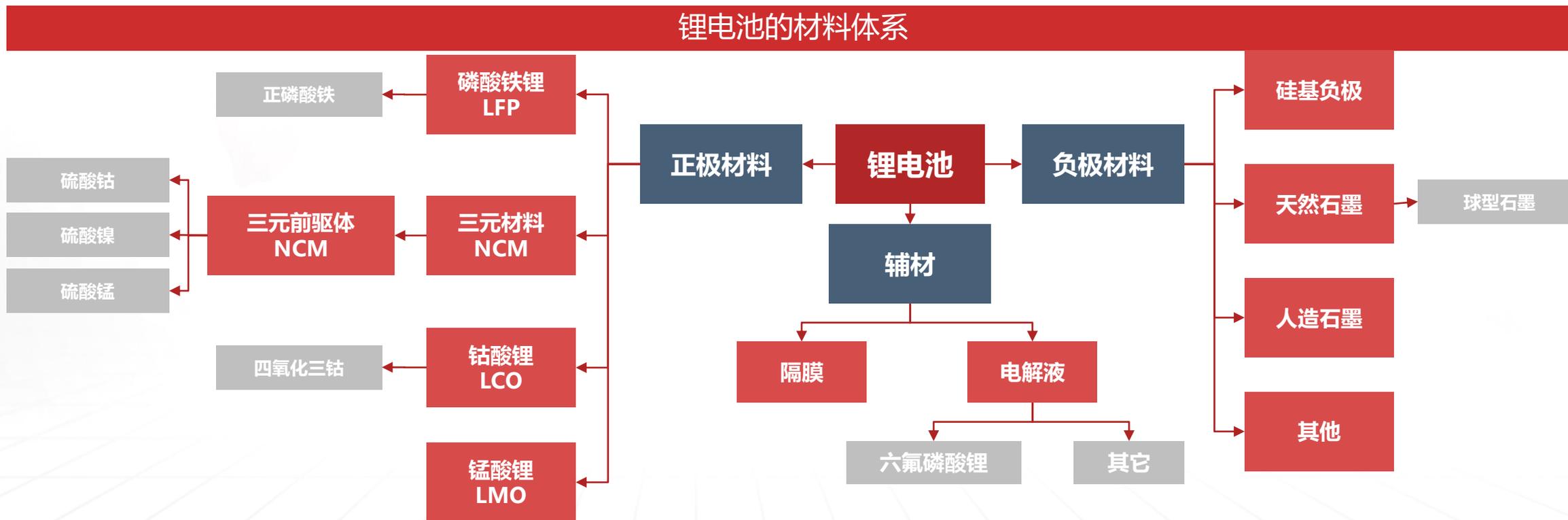
资料来源: taxfoundation, rfinews, 中邮证券研究所

四

储能环节

4.1 储能环节—锂电池

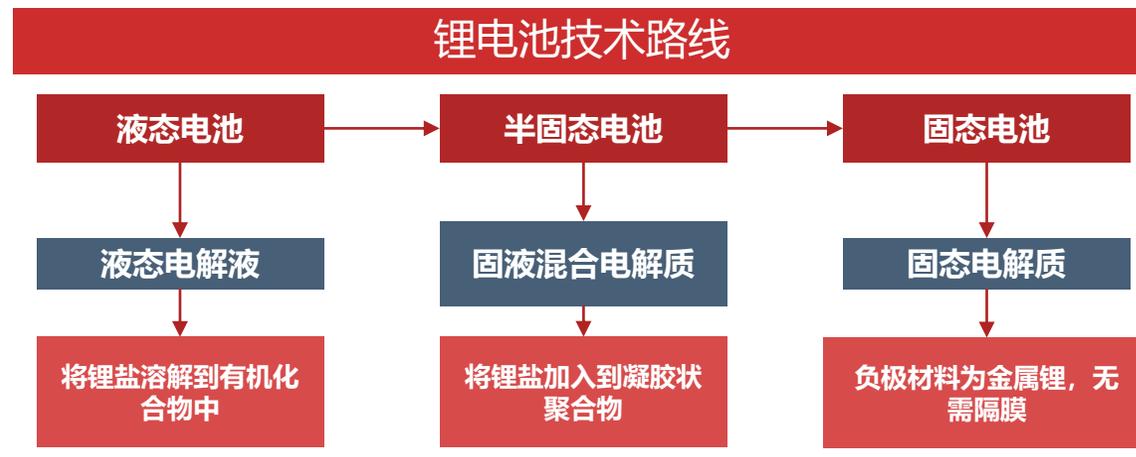
- 锂电池的材料主要包括正极材料、负极材料、隔膜以及电解液；
- 锂电池充电时，锂离子从正极脱嵌经过电解液后嵌入负极，负极处于富锂状态，放电时则相反。



资料来源：Powerlab，中邮证券研究所

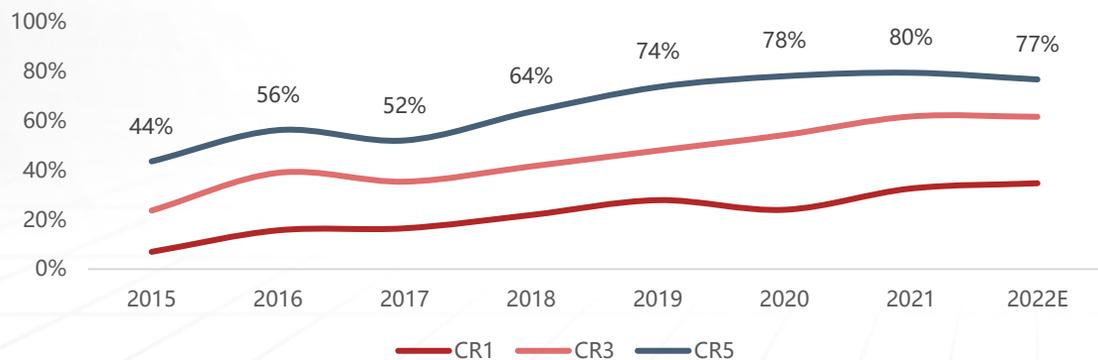
4.1 储能环节—锂电池

- 固态电池是将当前锂电池使用的液态电解液替换为固态电解质，从而提供更高的能量密度、更强的安全性能；因此，头部锂电企业都已投入到半固态/固态电池的研发中；
- 2022年1-9月锂电池行业份额前五名分别是**宁德时代(35%)**、**LG新能源(14%)**、**比亚迪(13%)**、**松下(8%)**和**SK On(6%)**。



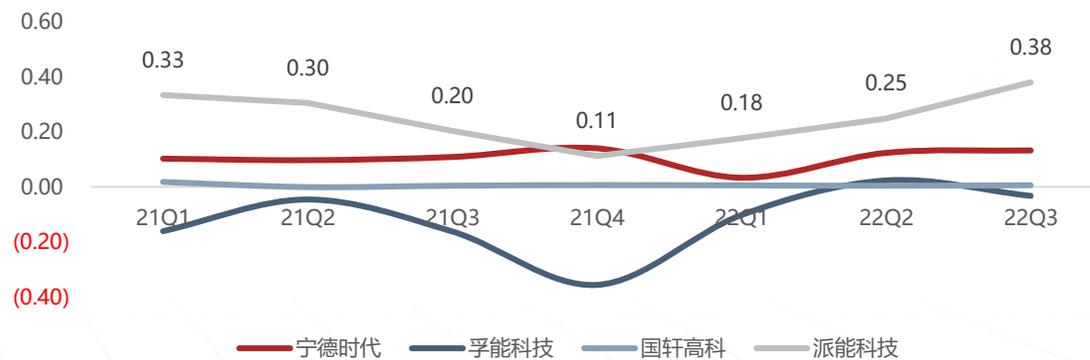
资料来源：中邮证券研究所

锂电池行业市场集中度



资料来源：wind，中邮证券研究所

锂电池行业单位净利 (元/Wh)

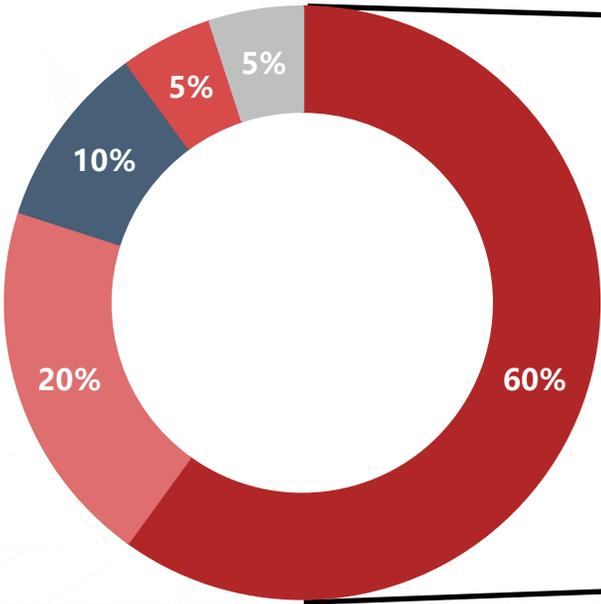


资料来源：wind，中邮证券研究所

4.1 储能环节—锂电池

- 在电化学储能电站成本中，**电池环节占比最高 (60%)**，其次是PCS环节 (20%)；
- 在锂电池成本中，**正极材料占比最高 (40%)**，其次是隔膜 (20%) 和负极材料 (15%)。

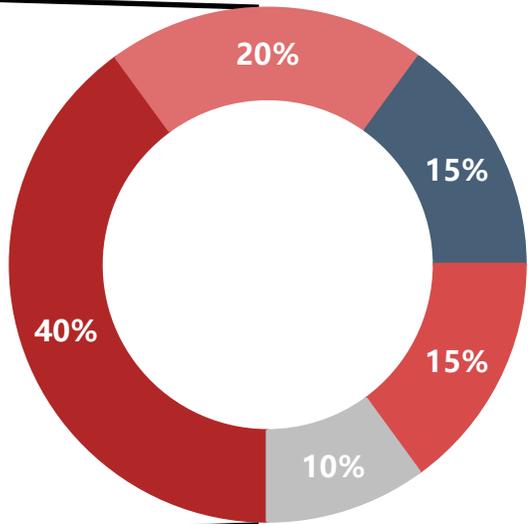
电化学储能电站成本拆分



■ 电池 ■ 储能变流器PCS ■ 能量管理系统EMS ■ 电池管理系统BMS ■ 其他

资料来源：前瞻产业研究院，中邮证券研究所

锂电池材料成本拆分

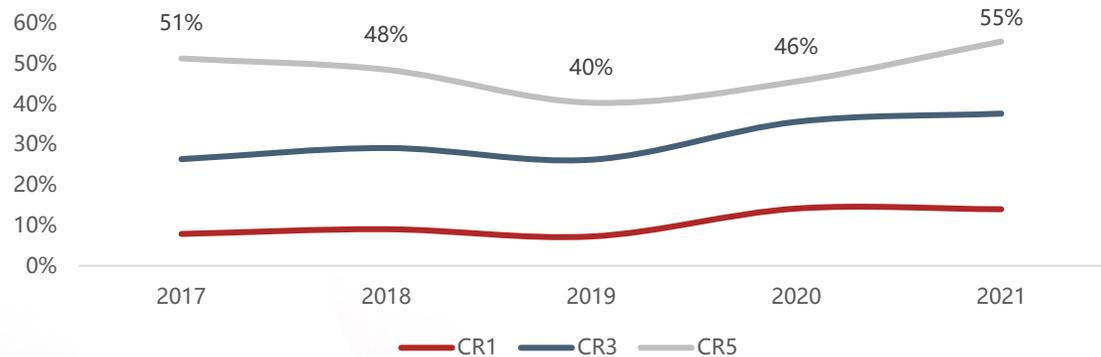


■ 正极材料 ■ 隔膜 ■ 负极材料 ■ 其他 ■ 电解液

资料来源：德勤咨询，中邮证券研究所

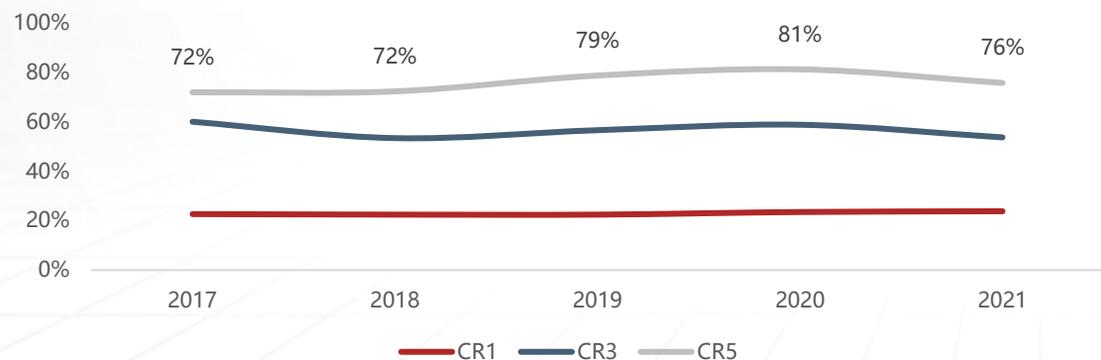
4.1 储能环节—锂电池（材料）

正极材料行业市场集中度



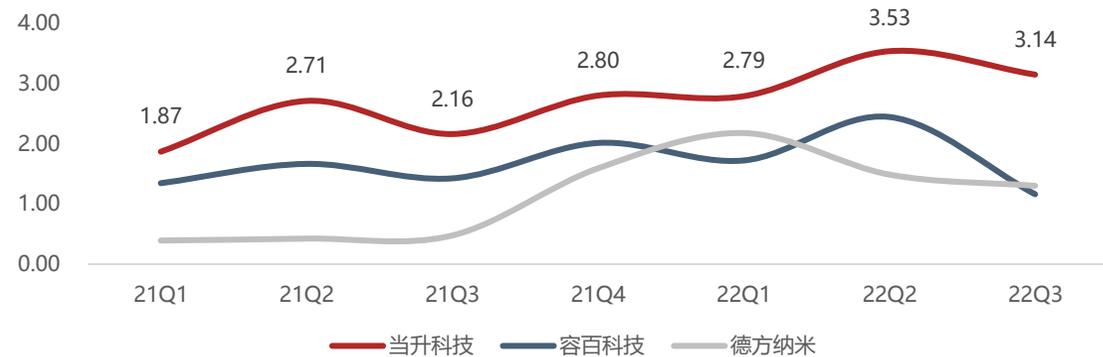
资料来源: wind, 中邮证券研究所

负极材料行业市场集中度



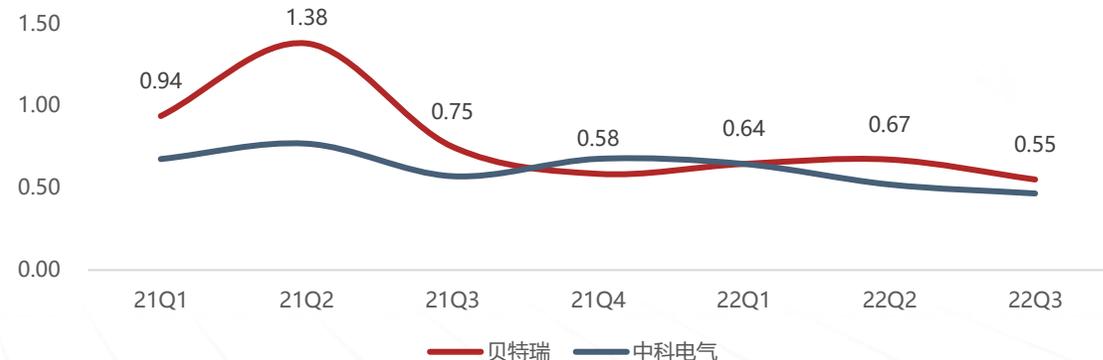
资料来源: wind, 中邮证券研究所

正极材料行业单位净利（元/吨）



资料来源: wind, 中邮证券研究所

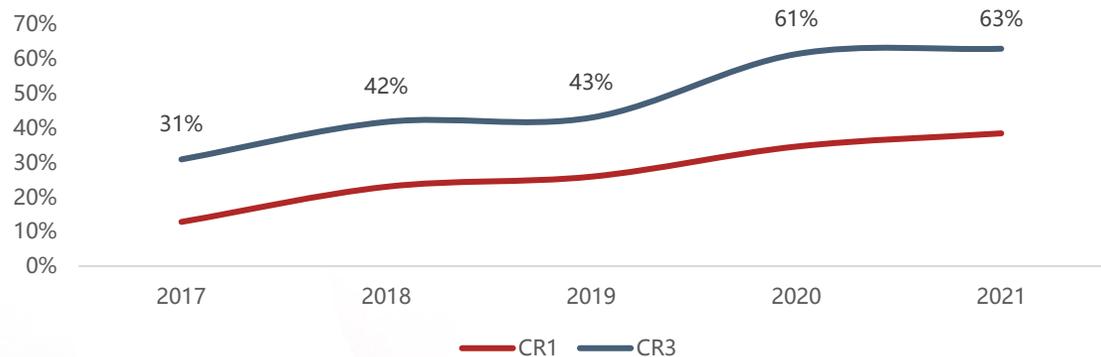
负极材料行业单位净利（元/吨）



资料来源: wind, 中邮证券研究所

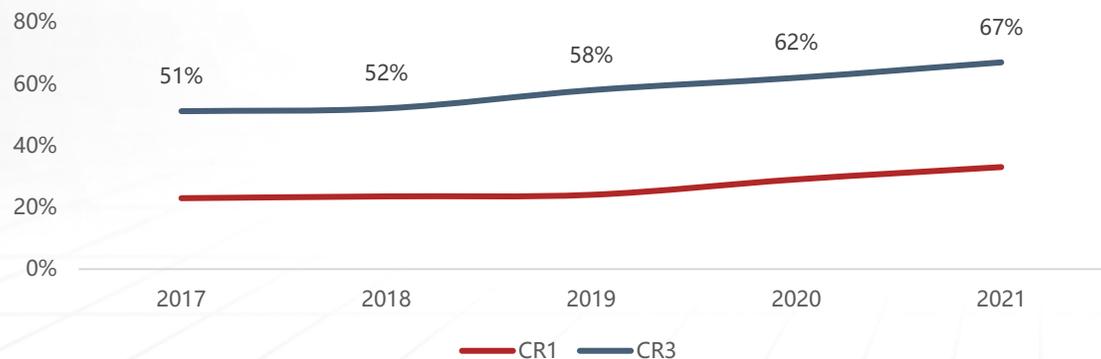
4.1 储能环节—锂电池（材料）

隔膜行业市场集中度



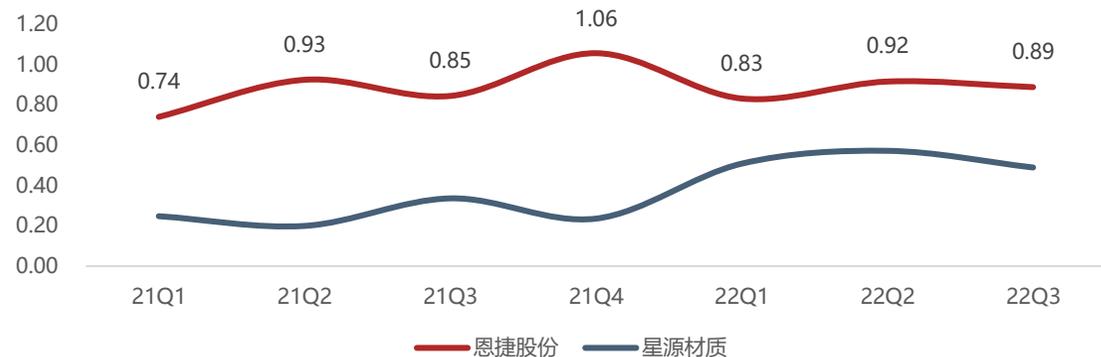
资料来源: wind, 中邮证券研究所

电解液行业市场集中度



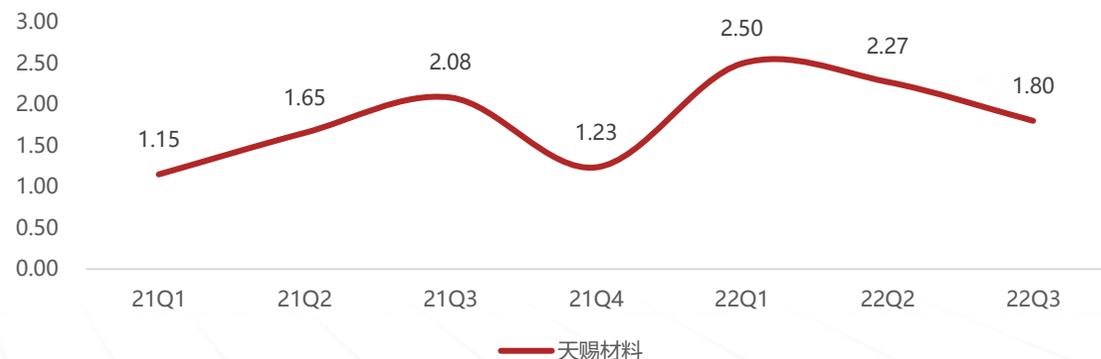
资料来源: wind, 中邮证券研究所

隔膜行业单位净利 (元/平方米)



资料来源: wind, 中邮证券研究所

电解液行业单位净利 (元/吨)

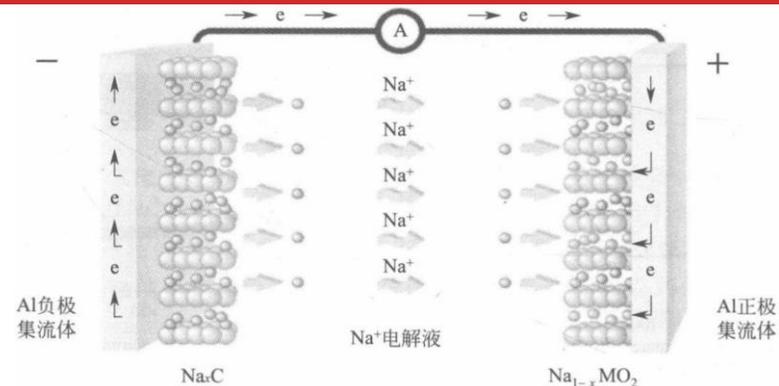


资料来源: wind, 中邮证券研究所

4.2 储能环节—钠电池

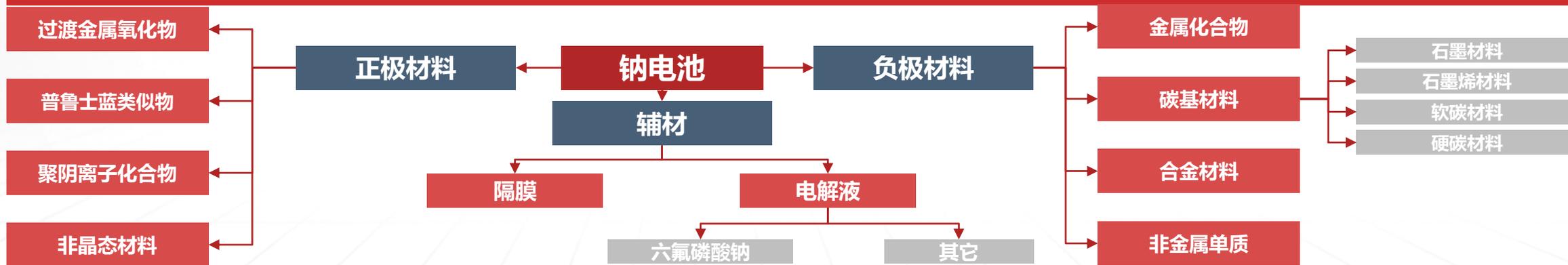
- 钠离子电池的原理与锂离子电池相似，也是一种摇椅式的二次电池，充放电的过程对应着钠离子在正负极插入化合物的晶格中往返嵌入和脱出；
- 与锂离子电池相同，钠离子也拥有正极、负极、隔膜和电解液四大材料，但除了隔膜外均相差较大。

钠离子电池工作原理



资料来源：丁玉龙等《储能技术与应用》，中邮证券研究所

锂电池的材料体系

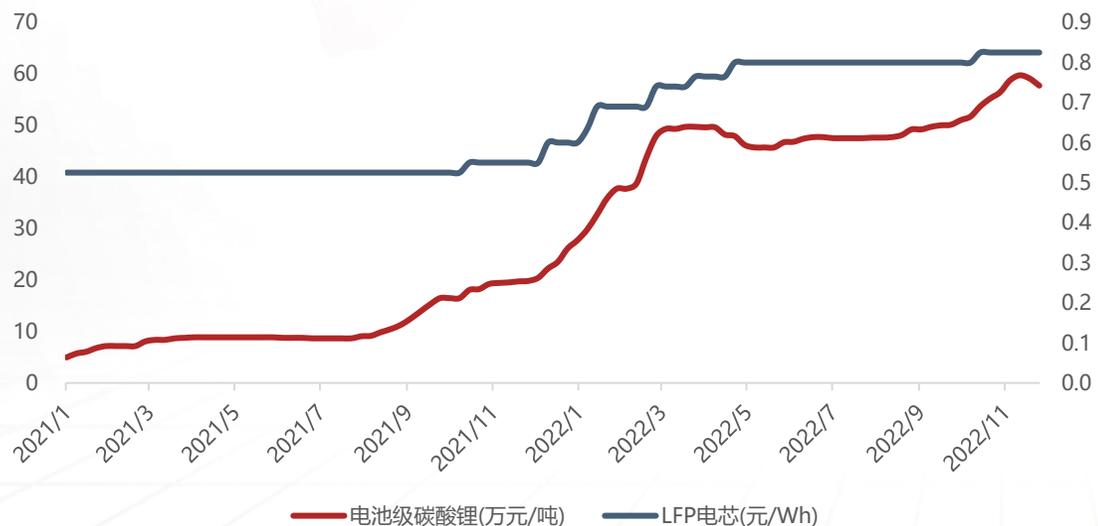


资料来源：方学舟等《钠离子电池正极材料的研究现状》，中邮证券研究所

4.2 储能环节—钠电池

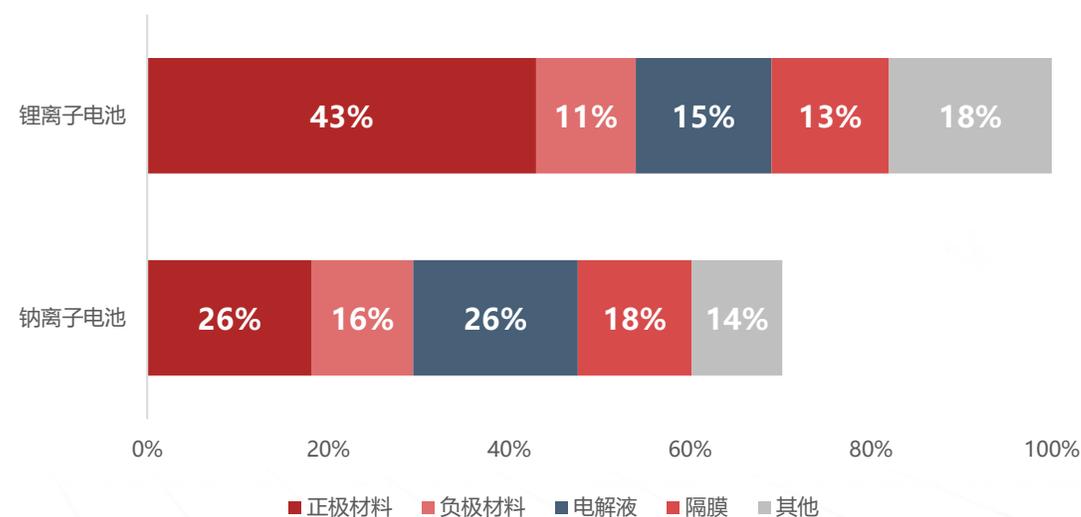
- 随着下游锂电池需求拉升，碳酸锂价格持续上涨，预计**22年Q4碳酸锂均价56.6万元/吨，同比+175.6%，LFP电芯均价0.82元/Wh，同比+46.6%**；
- 随着锂价攀升，钠离子电池在材料成本方面的优势更加凸显，根据中科海钠官网公布的数据，钠离子电池的材料成本较锂离子电池可以下降**30-40%**。

LFP电芯及碳酸锂价格



资料来源：亚金，鑫椏咨询，中邮证券研究所

钠离子电池与锂离子电池材料成本拆分



资料来源：中科海钠官网，中邮证券研究所

4.2 储能环节—钠电池

- 从性能参数来看，钠电池的能量密度、循环次数工作电压相比均略低于锂电池；
- 钠电池的低温性能卓越，在**-20°C仍可以保持88%以上容量**；
- 钠在地壳中的丰富度位于全部元素的**第6位(2.30%)**，远高于锂的第33位(0.0020%)和铅的第37位(0.0014%)。

钠电池、锂电池与铅酸电池性能参数对比

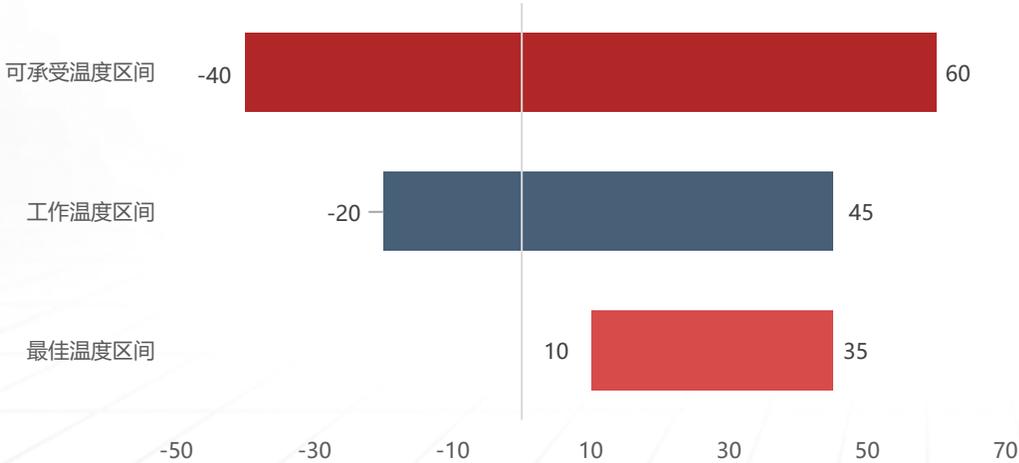
	铅酸电池	钠离子电池	锂离子电池
能量密度 (Wh/kg)	30-50	100-150	150-250
循环寿命 (次)	300-500	2000次以上	3000次以上
工作电压 (V)	2.1	2.8-3.5	3.0-4.5
-20°C容量保持率	小于60%	88%以上	小于70%
耐过放电	差	可放电至0V	差
安全性	优	优	优
环保性	差	优	优
资源丰富度	0.0014%	2.30%	0.0020%
分布情况	储量丰富	储量丰富	中国储量仅占5.88%

资料来源：中科海钠官网，容晓晖等《钠离子电池：从基础研究到工程化探索》，中邮证券研究所

4.3 储能环节—温控

- 锂电池在最佳温度区间为10-35℃，过低的温度会导致电解液凝固，阻抗增加，过高的温度则会导致电池的容量、寿命以及安全性大大降低；
- 当前应用最广的温控系统主要为风冷和液冷两类，风冷由于技术成熟度高，成本低，在储能系统中具备更强的经济性，因此一直保持较高的渗透率；
- 液冷导热效率更高，可以有效降低电池热失控风险，预期未来将成为主流。

锂电池工作温度区间 (°C)



资料来源：朱信龙等《集装箱储能系统热管理系统的现状及发展》，中邮证券研究所

储能温控技术分类

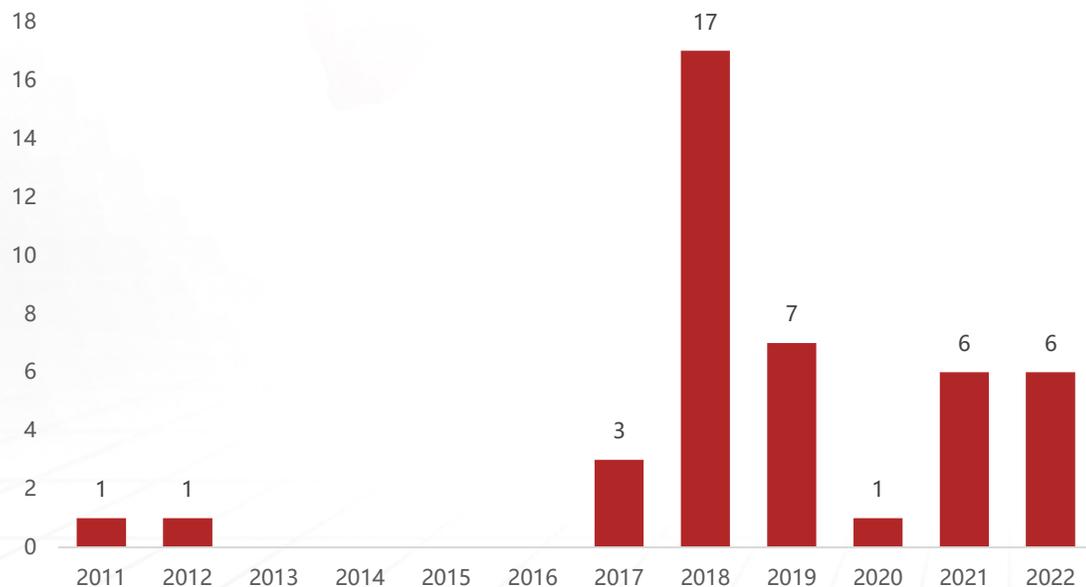
储能温控技术	特点
风冷	以空气为介质进行热交换。主要特点为结构简单、成本低，但散热速度和效率较低，适用于电池产热率不高的储能项目。
液冷	以液体为介质进行热交换。主要特点为散热速度和效率更高，但结构更复杂、成本高，同时需要考虑冷却介质泄露的风险。
热管冷却	依靠管内冷却介质发生相变来实现换热。主要特点为散热速度和效率高于液冷，冷却介质泄露风险低，但成本更高。
相变冷却	通过相变材料吸收热量，并结合风冷/液冷系统导出热量。主要特点是结构紧凑、接触热阻低、冷却效果好，吸收的热量需要依靠液冷系统、风冷系统等导出，但相变材料占空间、成本高

资料来源：高工储能GGII，中邮证券研究所

4.4 储能环节—消防

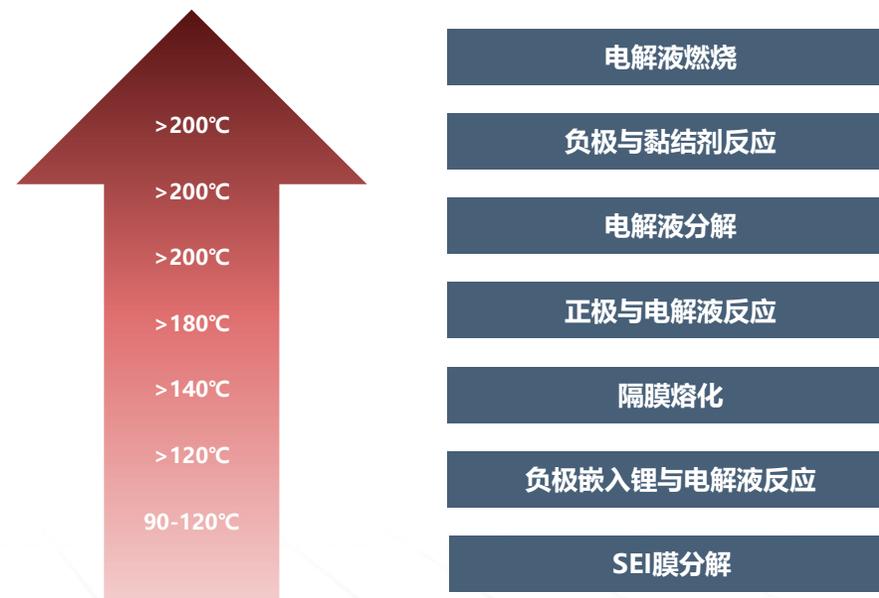
- 随着全球储能装机量持续提升，每年储能安全事故频发，储能消防需求紧迫；
- 据不完全统计，2011-2022年10月全球共42起储能安全事故，其中发生在中国的事故有5起；
- 当某一组锂电池发生热失控，会对周围的电池产生强烈的热冲击，造成热失控的蔓延，生成大量可燃气体，进而引发火灾。

2011-2022年电化学储能安全事故次数（不完全统计）



资料来源：北极星储能网，中邮证券研究所

锂离子电池热失控历程

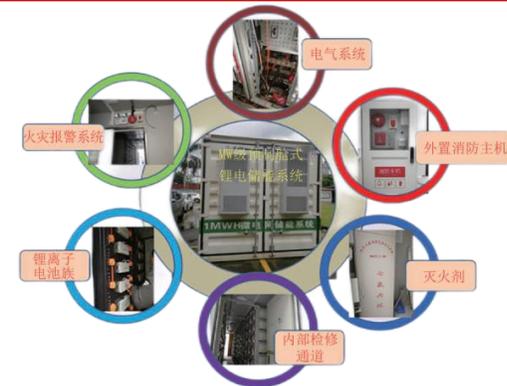


资料来源：梅文昕等《大型磷酸铁锂电池高温热失控模拟研究》，中邮证券研究所

4.4 储能环节—消防

- 集装箱式储能系统是以标准集装箱为载体，将锂离子电池、电池管理系统、监控系统、温控系统、消防系统和配电系统集成在集装箱内，以实现高集成度、大容量和可移动的储能装置；
- 在锂离子电池储能系统的火灾扑救方面，固体灭火剂几乎没有效果；气体灭火剂的灭火效率较差，降温效果有限；水基灭火剂除环保、成本低廉外，降温灭火效果明显。

锂电池集装箱储能系统组件



资料来源：李首顶等《锂离子电池电力储能系统消防安全现状分析》，中邮证券研究所

不同类型灭火剂对比

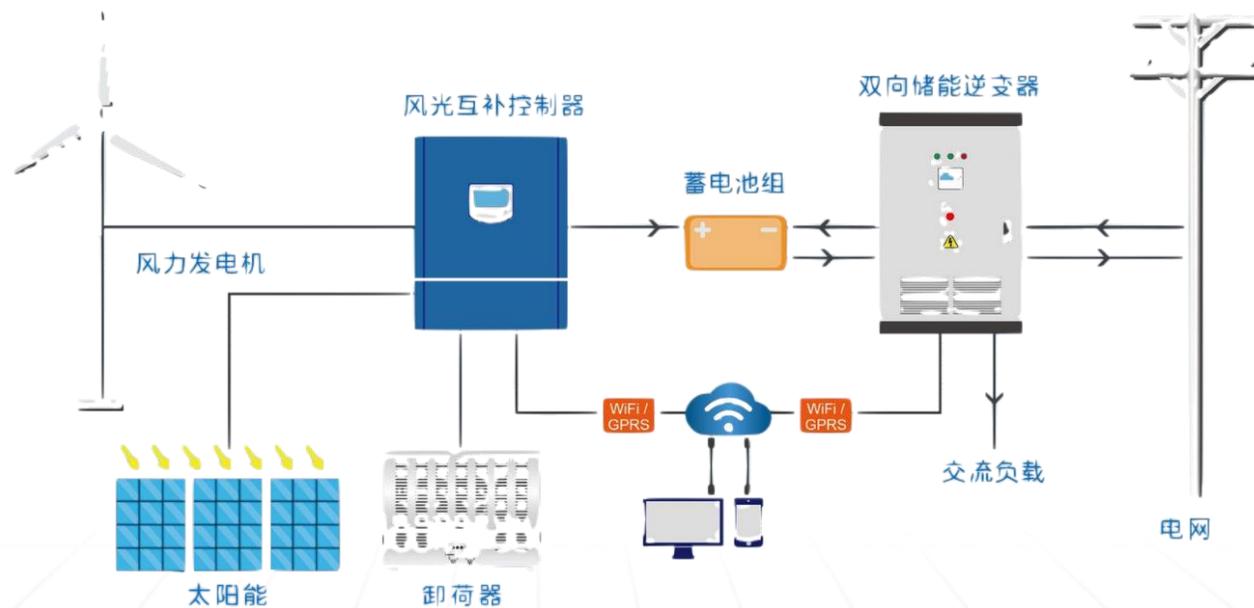
灭火剂种类 名称	气体灭火剂 七氟丙烷	水基灭火剂 水	干粉灭火剂 超细干粉	气溶胶灭火剂 混合金属盐
灭火机理	分子汽化迅速冷却火焰温度，窒息并化学抑制	瞬间蒸发火场大量热量，表面形成水膜，隔氧降温，双重作用	化学抑制或隔离窒息灭火	氧化还原反应产生大量烟雾窒息
优缺点	无冷刺激效应，不造成被保护设备的二次损坏。燃烧初期有大量氟化氢等有毒气体产生，需考虑灭火剂浓度	降温灭火效果明显，成本低廉且环境友好，但耗水量大，扑救时间长。容易造成设备二次损坏	微颗粒、严重残留物、湿度大、对设备具有腐蚀性。干粉灭火剂对锂电池火灾几乎没有效果	亚纳米微颗粒（霾），金属盐、有残留物、对设备具有腐蚀性及产高热性损坏，伴有大量烟气；与水基灭火剂结合可以提高锂电池火灾扑救效率，减少耗水量

资料来源：李首顶等《锂离子电池电力储能系统消防安全现状分析》，中邮证券研究所

4.5 储能环节—储能变流器 (PCS)

- 在电化学储能系统中，储能变流器（PCS）成本占比约为20%，仅次于电池（60%）；
- 在电网负荷较低时，储能变流器将电网中的交流电整流为直流电存储到电池组中；在电网负荷较高时，储能变流器将电池组放出的直流电逆变成交流电，输送入电网中。

储能变流器在电力系统中的位置

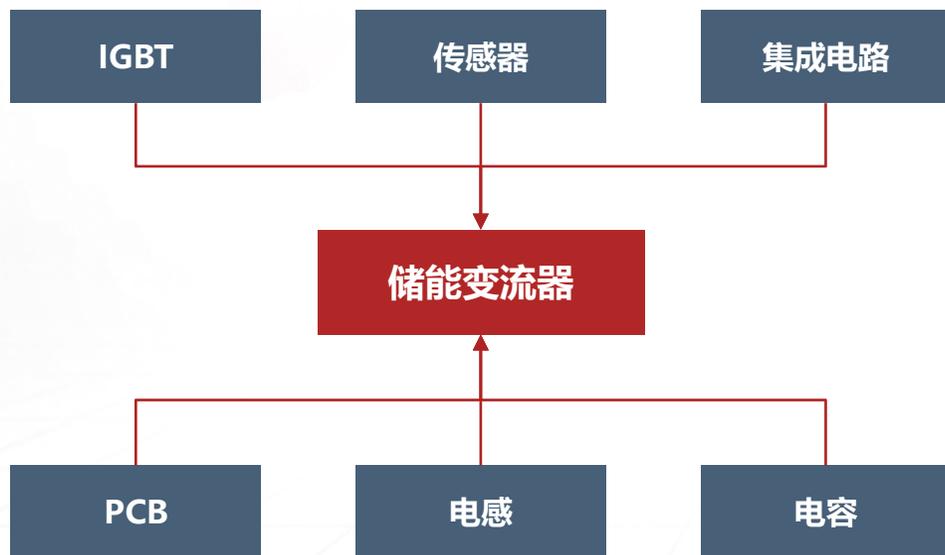


资料来源：德明电源设备，中邮证券研究所

4.5 储能环节—储能变流器 (PCS)

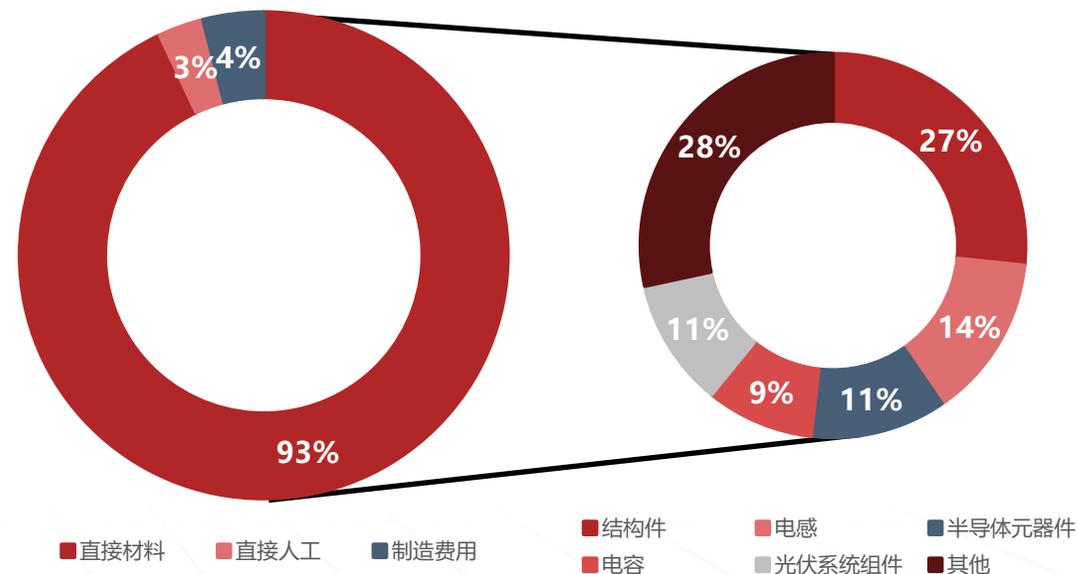
- 储能变流器的上游主要是电子元器件，其中IGBT（绝缘栅双极型晶体管）是核心部件，IGBT的性能决定了储能变流器的性能；
- 预计2022年，我国IGBT行业产量将达到0.41亿只，需求量约为1.56亿只，自给率**26.3%**；
- 在储能变流器中，**材料成本占比约93%**，其中占比最高的是**结构件(26.7%)**，其次是**电感(13.8%)**和**半导体元器件(11.4%)**。

储能变流器上游元器件



资料来源：中商产业研究院，中邮证券研究所

储能变流器成本拆分



资料来源：华经产业研究院，中邮证券研究所

4.5 储能环节—储能变流器 (PCS)

- 根据储能变流器的应用场景可以分为**组串式**和**集中式**两大类，其中**组串式主要应用于中小型储能系统**，**集中式应用于大型储能系统**；
- 不同应用场景对于储能变流器的功能以及性能参数等的需求差异较大，因此针对不同的场景需要应用不同技术类型的储能变流器。

储能变流器按场景分类

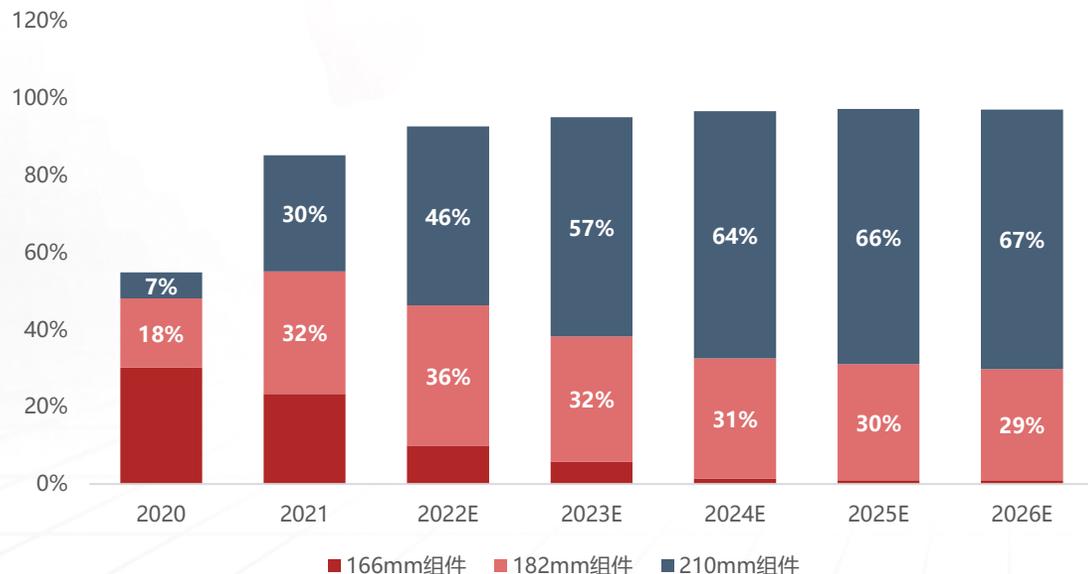
	组串式 (小型)	组串式 (中型)	集中式 (大型)
PCS产品			
应用场景	户用、家庭住宅	工商业楼宇屋顶、水面、山地丘陵	大型地面电站
电气隔离	非隔离	非隔离	隔离型
直流能源接入	各类光伏阵列 中小型储能电池单元	各类光伏阵列 中小型储能电池单元	大型光伏阵列 集装箱型储能电池单元
交流能源接入	低压 (无变压器接入)	低压 (无变压器接入) 中、高压 (变压器接入)	中、高压 (变压器接入)

资料来源: Powerlab, 锦浪科技官网, 科华数据官网, 中邮证券研究所

4.5 储能环节—储能变流器 (PCS)

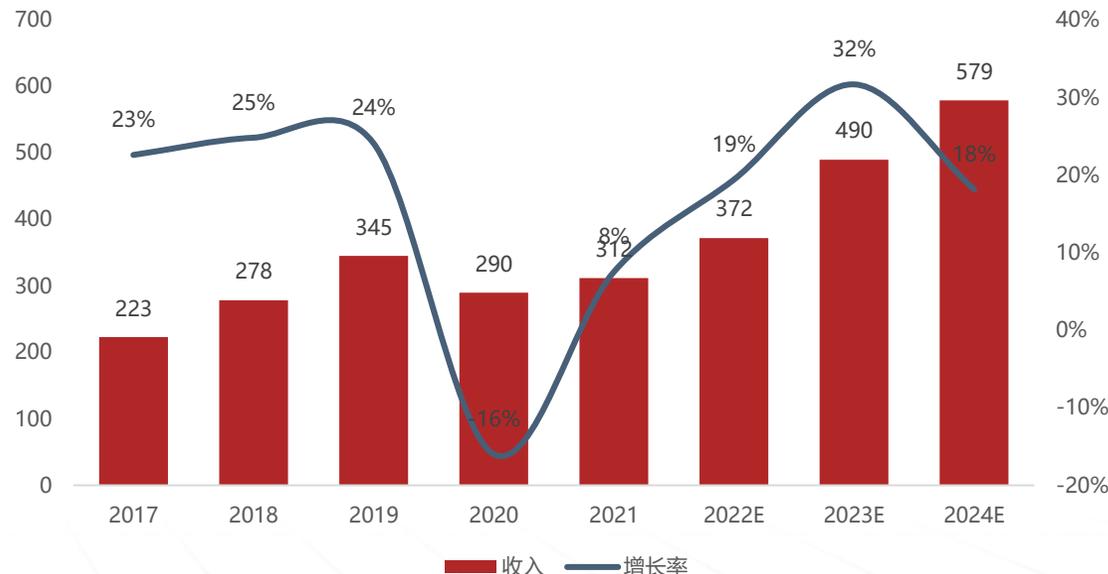
- 储能变流器的技术迭代方向为功率提升和光储一体化;
- 一方面, 光伏电池片与组件功率提升显著, 随着210mmTOPCon组件的市场占比提升, 户储端对于大功率PCS的需求也持续上涨;
- 另一方面, 光储一体化的储能变流器可以代替传统光伏逆变器和储能变流器, 降低成本, 提升光储系统管理效率。

各尺寸组件产能市占比变化趋势



资料来源: EnergyTrend, 中邮证券研究所

中国市场光储一体机收入 (百万元)

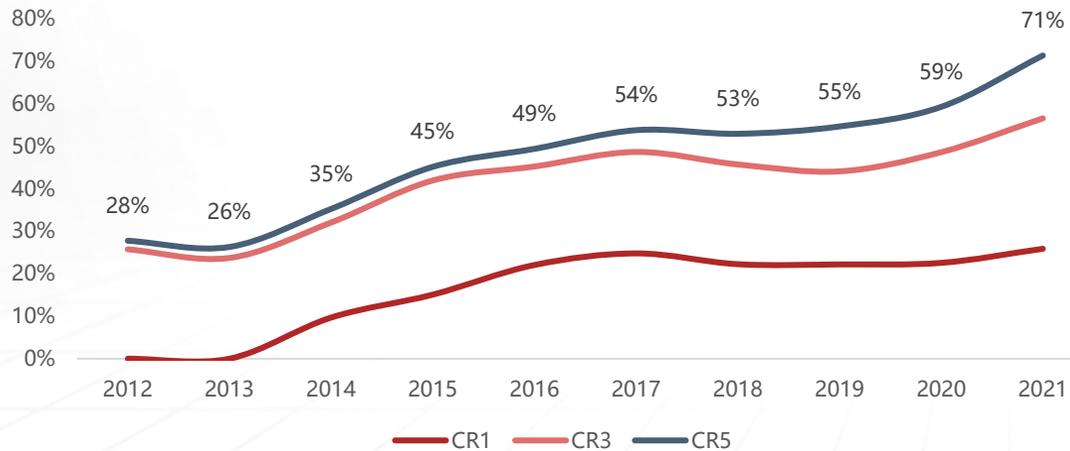


资料来源: QYResearch, 中邮证券研究所

4.5 储能环节—储能变流器 (PCS)

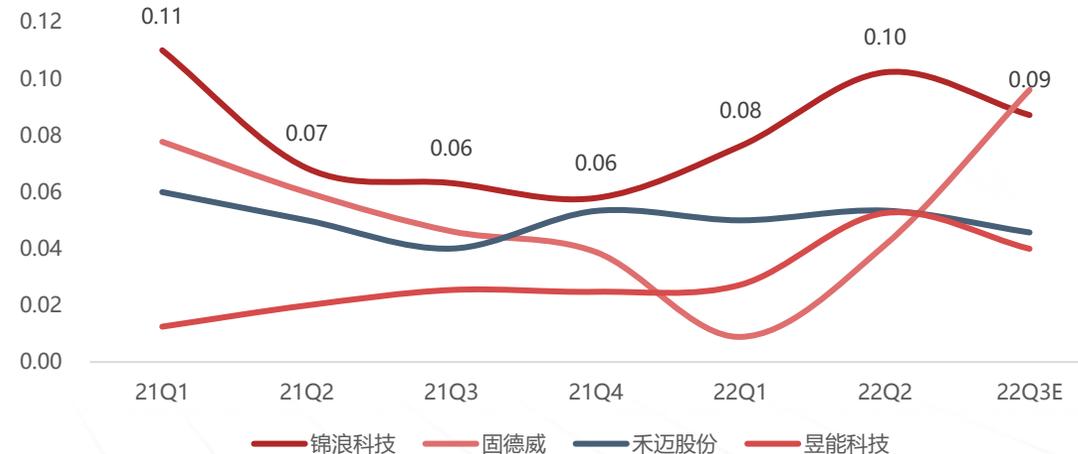
- 由于储能变流器与光伏逆变器在技术原理、应用场景、上下游方面具有高度重合性，因此储能变流器的供应商也与光伏逆变器高度重合，行业格局也高度近似；
- 2021年逆变器市场份额前五名分别为**华为 (25.9%)**、**阳光电源 (23.9%)**、**Power Electronics (7.5%)**、**古瑞瓦特 (7.3%)**和**锦浪科技 (7.2%)**；
- PCS行业单位净利一直有小幅波动，根据测算，锦浪科技近三年PCS业务的单位净利维持在0.09万元/台上下。

PCS市场集中度



资料来源：Wood Mackenzie，中邮证券研究所

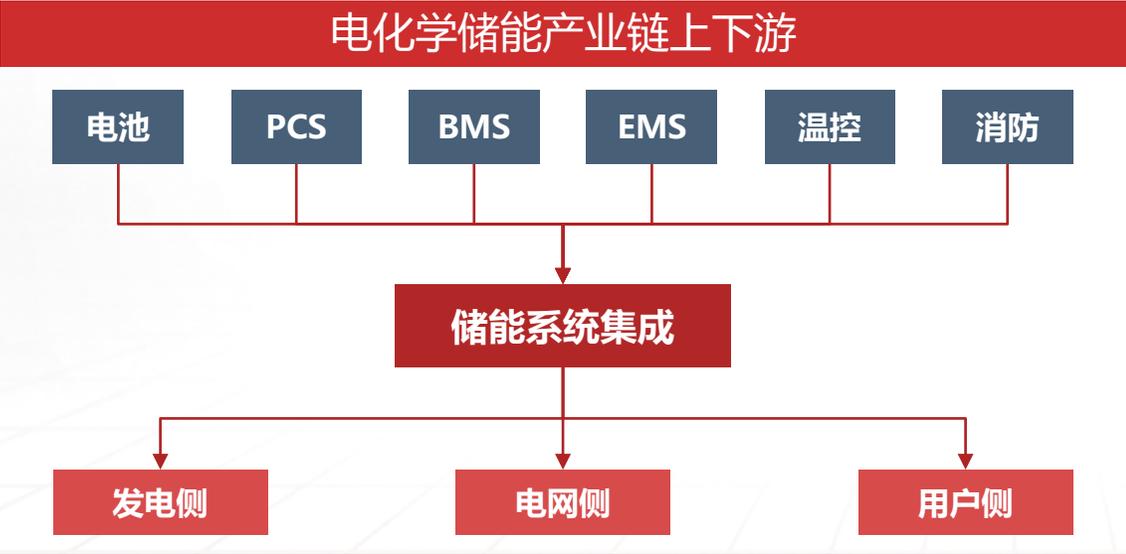
PCS行业单位净利 (万元/台)



资料来源：wind，中邮证券研究所

4.6 储能环节—系统集成

- 储能系统集成处于产业链中下游，其向上直接与上游电池、PCS等供应商对接合作，向下直接面对发电侧、电网侧以及用户侧需求，占据储能产业链的核心环节；
- 系统集成的下游需求多需定制化，根据客户的不同要求讲上游产品和设备组合、集成起来以使得储能电站能够适应需求侧不同场景，发挥最大性能；
- 目前可再生能源、锂电池以及电力设备三类企业均涉足系统集成设备。



资料来源：中邮证券研究所

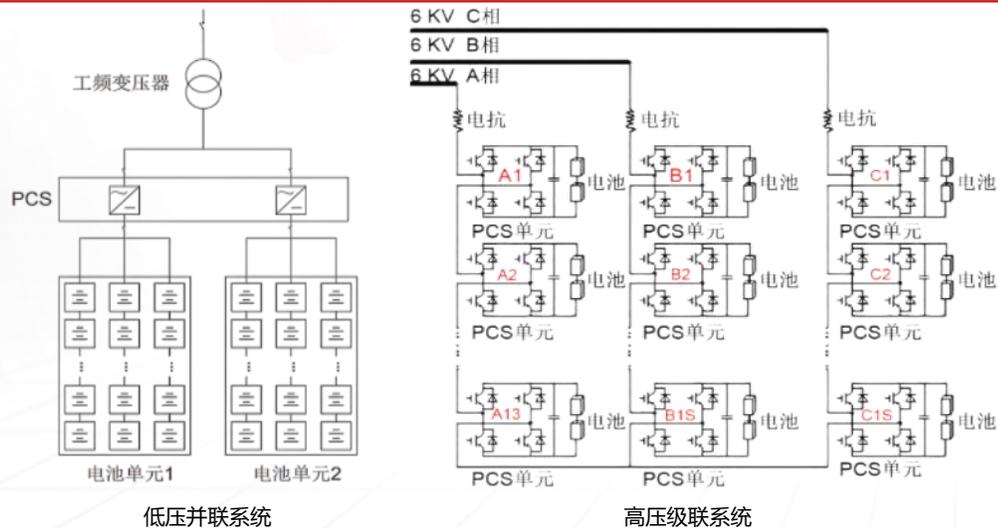
系统集成代表商		
企业类型	代表企业	优势
可再生能源企业	金风科技、阳光电源	客户资源丰富、市场渠道广
电池企业	比亚迪、蜂巢	一体化布局，成本优势明显
电力设备制造企业	南瑞、中天、许继	电网侧储能资源丰富
系统集成商	海博思创、奇点能源	专业化、精细化

资料来源：Powerlab，中邮证券研究所

4.6 储能环节—系统集成

- 储能系统集成两种主要方式，低压并联系统和高压级联系统，高压级联系统在大功率、大容量储能电站中具备更好的经济性，未来将成为大储的主流方案；
- 低压并联系统先给电池组配置专用PCS形成单个储能单元，之后经过变压器升压并入电网中，储能单元之间保持并联的方式；
- 高压级联则是将单个储能单元串联之后，一同经过电抗柜并入电网，整个系统无需使用变压器。

储能系统集成方案



资料来源：黄思林等《高压级联式储能系统在火储联合调频中的应用及实践》，中邮证券研究所

高压级联储能系统代表商



资料来源：智光电气官网，中邮证券研究所

4.6 储能环节—系统集成

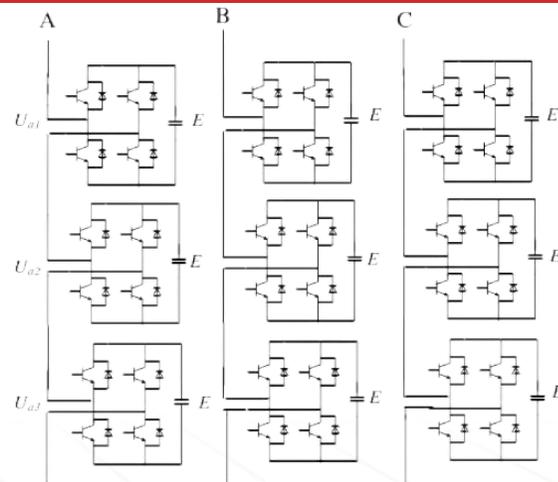
- 与低压并联相比，高压级联在系统效率、能量密度、响应时长、电池寿命、稳定性等方面均有显著优势，针对超过5MW的单台设备也具有更好的经济性，未来将随大储的增长放量；
- 高压级联技术与高压SVG技术在拓扑结构上具有99%的相似度，两种级联技术均采用H桥级联拓扑结构，深耕SVG业务的电力设备厂商可以很快的切入高压级联储能系统业务；
- 高压级联由于其电压高、模块多，因此在控制算法以及工艺适配上存在较强技术壁垒，当前市场拥有高压SVG产品的产商占比较低。

低压并联和高压级联储能系统性能对比

比较内容	低压并联储能系统	高压级联储能系统
拓扑结构	简单	较复杂
PCS出口电压	低压 (0.4kV)	高压 (6/10kV)
系统损耗	大 (有升压变压器损耗)	小 (无升压变压器损耗)
占地面积	大	小
单位建设面积储能能量密度	低	高 (约为低压方案1.3倍)
电芯一致性	差	较好
电池寿命	短	长
指令响应时间	长	短
系统稳定性	低	高

资料来源：黄思林等《高压级联式储能系统在火储联合调频中的应用及实践》，中邮证券研究所

高压SVG电路拓扑结构



资料来源：王琼《级联式SVG的理论分析与仿真研究》，中邮证券研究所

五

重点标的

5 重点标的

基于对需求、政策以及产业链环节深度分析，我们认为2023年将是储能行业长短期高增的起点，我们建议关注如下标的：

- **锂电池：**宁德时代、亿纬锂能、国科高轩、鹏辉能源、派能科技、南都电源、百川股份、普利特；
- **钠电池：**华阳股份、维科技术、传艺科技、圣阳股份、蔚蓝锂芯；
- **PCS：**阳光电源、锦浪科技、固德威、禾迈股份、昱能科技、德业股份、上能电气、禾望电气、科华数据、科陆电子、盛弘股份、科士达；
- **温控：**英维克、同飞股份、高澜股份；
- **消防：**青鸟消防、国安达；
- **系统集成：**南网科技、南网储能、新风光、金盘科技、四方股份、智光电气、威腾电气。



风险提示

6 风险提示

- 政策调整风险;
- 需求不及预期风险;
- 供给释放过快风险;
- 技术迭代颠覆原有格局风险;
- 上游成本高企风险;
- 品牌和渠道恶化风险。

感谢您的信任与支持!

中邮证券研究所新能源团队

姓名: 赵勇臻

SAC编号: S1340522080004

邮箱: zhaoyongzhen@cnpsec.com

分析师声明

撰写此报告的分析师（一人或多人）承诺本机构、本人以及财产利害关系人与所评价或推荐的证券无利害关系。

本报告所采用的数据均来自我们认为可靠的目前已公开的信息，并通过独立判断并得出结论，力求独立、客观、公平，报告结论不受本公司其他部门和人员以及证券发行人、上市公司、基金公司、证券资产管理公司、特定客户等利益相关方的干涉和影响，特此声明。

免责声明

中邮证券有限责任公司（以下简称“中邮证券”）具备经中国证监会批准的开展证券投资咨询业务的资格。

本报告信息均来源于公开资料或者我们认为可靠的资料，我们力求但不保证这些信息的准确性和完整性。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，中邮证券不对因使用本报告的内容而导致的损失承担任何责任。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。

中邮证券可发出其它与本报告所载信息不一致或有不同结论的报告。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，可随时更改且不予通告。

中邮证券及其所属关联机构可能会持有报告中提到的公司所发行的证券头寸并进行交易，也可能为这些公司提供或者计划提供投资银行、财务顾问或者其他金融产品等相关服务。

《证券期货投资者适当性管理办法》于2017年7月1日起正式实施，本报告仅供中邮证券客户中的专业投资者使用，若您非中邮证券客户中的专业投资者，为控制投资风险，请取消接收、订阅或使用本报告中的任何信息。本公司不会因接收人收到、阅读或关注本报告中的内容而视其为专业投资者。

本报告版权归中邮证券所有，未经书面许可，任何机构或个人不得存在对本报告以任何形式进行翻版、修改、节选、复制、发布，或对本报告进行改编、汇编等侵犯知识产权的行为，亦不得存在其他有损中邮证券商业性权益的任何情形。如经中邮证券授权后引用发布，需注明出处为中邮证券研究所，且不得对本报告进行有悖原意的引用、删节或修改。

中邮证券对于本申明具有最终解释权。

公司简介

中邮证券有限责任公司，2002年9月经中国证券监督管理委员会批准设立，注册资本50.6亿元人民币。中邮证券是中国邮政集团有限公司绝对控股的证券类金融子公司。

中邮证券的经营经营范围包括证券经纪、证券投资咨询、证券投资基金销售、融资融券、代销金融产品、证券资产管理、证券承销与保荐、证券自营和与证券交易、证券投资活动有关的财务顾问等。中邮证券目前已经在北京、陕西、深圳、山东、江苏、四川、江西、湖北、湖南、福建、辽宁、吉林、黑龙江、广东、浙江、贵州、新疆、河南、山西等地设有分支机构。

中邮证券紧紧依托中国邮政集团有限公司雄厚的实力，坚持诚信经营，践行普惠服务，为社会大众提供全方位专业化的证券投、融资服务，帮助客户实现价值增长。中邮证券努力成为客户认同、社会尊重，股东满意，员工自豪的优秀企业。

投资评级说明

投资评级标准	类型	评级	说明
报告中投资建议的评级标准： 报告发布日后的6个月内的相对市场表现，即报告发布日后的6个月内的公司股价（或行业指数、可转债价格）的涨跌幅相对同期相关证券市场基准指数的涨跌幅。 市场基准指数的选取：A股市场以沪深300指数为基准；新三板市场以三板成指为基准；可转债市场以中信标普可转债指数为基准；香港市场以恒生指数为基准；美国市场以标普500或纳斯达克综合指数为基准。	股票评级	买入	预期个股相对同期基准指数涨幅在20%以上
		增持	预期个股相对同期基准指数涨幅在10%与20%之间
		中性	预期个股相对同期基准指数涨幅在-10%与10%之间
		回避	预期个股相对同期基准指数涨幅在-10%以下
	行业评级	强于大市	预期行业相对同期基准指数涨幅在10%以上
		中性	预期行业相对同期基准指数涨幅在-10%与10%之间
		弱于大市	预期行业相对同期基准指数涨幅在-10%以下
	可转债评级	推荐	预期可转债相对同期基准指数涨幅在10%以上
		谨慎推荐	预期可转债相对同期基准指数涨幅在5%与10%之间
		中性	预期可转债相对同期基准指数涨幅在-5%与5%之间
		回避	预期可转债相对同期基准指数涨幅在-5%以下

中邮证券研究所

北京

电话：010-67017788

邮箱：yanjiusuo@cnpsec.com

地址：北京市东城区前门街道珠市口东大街17号

邮编：100050

上海

电话：18717767929

邮箱：yanjiusuo@cnpsec.com

地址：上海市虹口区东大名路1080号邮储|银行大厦3楼

邮编：200000

深圳

电话：15800181922

邮箱：yanjiusuo@cnpsec.com

地址：深圳市福田区滨河大道9023号国通大厦二楼

邮编：518048



中邮证券

CHINA POST SECURITIES

东西智库 | 专注中国制造业高质量发展

东西智库，专注于中国制造业高质量发展研究，主要涵盖新一代信息技术、数控机床和机器人、航空航天、船舶与海工、轨道交通、节能与新能源汽车、电力装备、农机装备、新材料、医疗器械等制造强国战略十大领域，并提供战略咨询、规划编制、项目咨询、产业情报、品牌宣传等服务。

欢迎加入东西智库小密圈，阅览更多制造业精选信息

 知识星球

微信扫码加入星球小密圈

交流 | 分享 | 研究

赠1万+制造业精选资料

