

# 全球凝聚双碳共识，新能源空间持续释放

## ——电力设备和新能源 2022 年行业投资策略报告

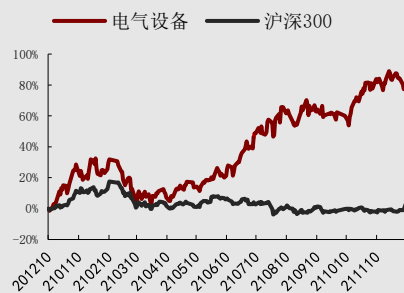
强于大市 (维持)

2021 年 12 月 13 日

### 投资要点:

- **光伏：海内外需求高增，看好明年电池片盈利反转机会。**新兴市场装机激增，2025 年全球装机有望达到 400GW，国内“十四五”年均 100GW 可期。今年硅料供应偏紧限制装机增长，2022 年硅料供应有望超过 80 万吨，可支撑近 300GW 装机，供需矛盾缓解。我们认为硅料正逐步摆脱周期束缚，需求高增下，未来成长性突出，龙头企业凭借成本优势将大幅提升市占率。今年硅片产能扩张较多，在硅料限制下，龙头开工率大幅下滑。各企业成本差距缩小，预计明年硅片价格有较大下行空间，但龙头企业仍存成本优势，关注大尺寸带来的差异化机会。电池片在今年受到上下游的挤压，利润大幅下滑，但我们认为明年上游价格有望回落，下游对组件和电池片价格接受程度提升，电池片盈利水平将出现较大的反弹，重点推荐电池片的投资机会。近期美国豁免 201 关税，释放了明年国内出口环境改善的信号，国内组件出口有望持续高增，建议关注一体化企业。
- **风电：成本快速下降，陆上平价达成海上平价未来可期。**今年机组大型化和技术进步给整机成本端带来较大的下降空间，国内风机招标价格持续下行刺激需求，截至 Q3 末，风机价格下降超过 20%，前三季度招标量超过 47GW，接近 19 年全年水平。我们认为国内整机商技术进步较快，与海外巨头差距逐步缩小，陆上风电平价基本实现。但从海风来看，尽管风机价格下降确定性较高，但基础施工占海风项目成本比例较大，其降本难度相对较大。我们认为，未来海上风电的大幅降本依然来源于技术升级，我们看好漂浮式风机在深远海的长期应用潜力，明年建议重点关注有业绩增量、业绩弹性较高的零部件企业以及龙头整机商企业。
- **新能源汽车：上游材料机会明显，氢能顶层设计加快落地。**明年全国新能源汽车产销量望达到 500 万辆，叠加储能等需求释放，行业仍将保持高增长。今年产业链成本压力陡增，叠加低端车型带动，磷酸铁锂电池占比持续提升。负极方面，人造石墨占比逐步提升。石墨化因高能耗，产能落地或逐渐收紧，明年供需紧平衡，自供比例高的龙头企业有望受益。根据 GGII 数据，2021H1 湿法隔膜占比进一步增长至 72%。2022 年供需依旧偏紧，龙头盈利能力有望提升。预计明年电解液供需紧张将持续至 Q3，随着下半年六氟 3.3 万吨投产，年底供应改善。氢燃料电池示范城市群首批名单已落地，将直接推动区域内燃料电池核心零部件以及氢能供应企业发展。此外，受到冬奥会等事件的带动，2022 年将会是氢能及燃料电池放量发展的一年。我们看好燃料电池电堆板块以及工业副产制氢领域在明年的发展。
- **风险因素：**光伏产业链价格下降不及预期导致装机不及预期；风电招标量不及预期；风机价格下行导致产业链盈利水平下降；新能源汽车销量不及预期，氢能源政策推进不及预期，技术变革风险。

### 行业相对沪深 300 指数表现



数据来源：聚源，万联证券研究所

### 相关研究

新能源车政策通过众议院，美国下调光伏关税

北交所开市，湾区高新企业顺势而为  
新势力 10 月销量发榜，风机招标价格持续下滑

### 分析师：

周春林

执业证书编号：

S0270518070001

电话：

021-60883486

邮箱：

zhoucl@wlzq.com.cn

### 研究助理：

郝占一

电话：

13009877660

邮箱：

haozy@wlzq.com.cn

### 研究助理：

黄星

电话：

13929126885

邮箱：

huangxing@wlzq.com.cn

找报告，上“数据理河”

微信小程序、知识星球、www.bj-xinghe.com、微信群 (18610100296) 同步分享更新

## 正文目录

<b>1 新能源发电：海外政策驱动加码，国内双碳顶层构建完成</b> .....	<b>5</b>
1.1 光伏：行业增长确定，产业链格局重塑.....	6
1.1.1 海内外光伏装机可期，未来维持高增.....	6
1.1.2 硅料：周期弱化、成长渐起，龙头成本优势出众.....	9
1.1.3 硅片：技术外溢、成本差异缩小，硅片价格有望下行.....	11
1.1.4 电池片：否极泰来迎来盈利反转，专业化电池片优势明显.....	13
1.1.5 组件：出口环境改善，组件出口有望延续高增.....	15
1.2 风电：海陆齐头并进，海上平价仍需努力.....	15
1.2.1 大型化叠加技术降本，平价第一年招标量激增.....	15
1.2.2 海风离平价仍有距离，漂浮式未来可期.....	18
<b>2 新能源汽车：行业高景气，上游材料机会显著</b> .....	<b>21</b>
2.1 新能源汽车持续扩张，2022 年四大主材供需紧平衡.....	21
2.2 正极材料：产能逐渐充裕，锂矿原材料或将成为限制性因素.....	24
2.3 负极材料：石墨化受限电及环保压力影响，负极行业集中度逐步提升.....	28
2.4 隔膜：湿法份额持续扩大，份额高度集中.....	30
2.5 电解液：六氟全年涨价五倍，行业前三格局稳定.....	32
2.6 氢能及燃料电池.....	34
2.6.1 燃料电池示范城市群首批名单相继落地，发展模式各有千秋.....	36
2.6.2 国家氢能顶层设计有望加快对外发布，制氢加氢及燃料电池率先启动.....	39
<b>1 投资建议</b> .....	<b>44</b>
<b>2 风险提示</b> .....	<b>44</b>
图表 1： 2014-2021 年前三季度风电光伏发电量（亿千瓦时）及占总发电量比例.....	5
图表 2： 第一批大型风光基地项目列表（不完全统计）.....	6
图表 3： 2014-2021 年前三季度国内光伏装机结构（GW）.....	7
图表 4： 2014-2025E 国内光伏装机量及预测（GW）.....	7
图表 5： 2016-2020 年全球排名前十的国家/地区新增光伏装机量（GW）.....	8
图表 6： 2021 年全球各地区前三季度及全年预计光伏装机量（GW）.....	8
图表 7： 2014-2025E 国内光伏装机量及预测（GW）.....	9
图表 8： 2021-2023 年全球硅料产能统计表（万吨/年）.....	9
图表 9： 2022 年预估硅料企业产能（吨）及生产成本曲线（万元/吨）.....	10
图表 10： 2016-2021H1 硅料企业毛利率情况.....	11
图表 11： 2020-2022 年硅片产能变化（GW）.....	11
图表 12： 2012-2020 年隆基股份 M6 非硅成本变化（元/片）.....	12
图表 13： 2016-2021H1 硅片企业毛利率情况.....	12
图表 14： 2016-2030E 金刚线母线直径变化（ $\mu\text{m}$ ）.....	12
图表 15： 2016-2030E 硅片薄片化情况.....	12
图表 16： 20 年 9 月-21 年 10 月不同尺寸硅片市占率变化.....	13
图表 17： 2019-2025E 硅片尺寸市占率变化.....	13
图表 18： 近一年电池片产能利用率变化.....	13
图表 19： 2021 年底预估各企业 HJT 产能（MW）和效率.....	14
图表 20： 2021 年底预估各企业 TOPCon 产能（MW）和效率.....	14

图表 21: 一体化和专业化企业电池片毛利率对比 .....	14
图表 22: 中国组件输美关税变化 .....	15
图表 23: 2010-2020 年国内风机平均单机容量 (MW) .....	16
图表 24: 2010-2020 年不同技术路线风机市场份额 .....	16
图表 25: 今年风机月度招标价格变化 (元/kW) .....	16
图表 26: 近五年风机季度招标量 (GW) .....	16
图表 27: 2019 和 2020 年国内整机商 TOP10 .....	17
图表 28: 2016-2021H1 风机整机商毛利率 .....	17
图表 29: 海外风机整机商单机容量变化 .....	18
图表 30: 国内风机整机商单机容量变化 .....	18
图表 31: 陆上风电项目投资造价构成 .....	19
图表 32: 海上风电项目投资造价构成 .....	19
图表 33: 不同技术类型漂浮式风机 .....	19
图表 34: 全球已装机漂浮式技术占比 .....	20
图表 35: 全球已立项未装机漂浮式风机技术占比 .....	20
图表 36: 不同技术类型漂浮式风机 .....	20
图表 37: 2018-2021 年补贴政策统计 .....	21
图表 38: 2017-2021H1 A00 级电动车销量 (万辆) .....	22
图表 39: 2017-2021H1 C 级电动车销量 (万辆) .....	22
图表 40: 2017-2021H1 A0 级电动车销量 (万辆) .....	22
图表 41: 2017-2021H1 A 级电动车销量 (万辆) .....	22
图表 42: 2016-2025E 新能源汽车销量 (万辆) .....	23
图表 43: 2016-2025E 中国及全球动力锂电池出货量 (GWh) .....	23
图表 44: 锂电池总需求预测 .....	23
图表 45: 2022F 四大主材产能与需求 (万吨, 亿平) .....	24
图表 46: 中国正极材料出货及同比增速 (万吨, %) .....	24
图表 47: 不同正极材料主要技术指标对比 .....	25
图表 48: 2020 年正极材料产品结构 (52 万吨) .....	25
图表 49: 2021H1 年正极材料产品结构 (48.2 万吨) .....	25
图表 50: 2020 年底各公司磷酸铁锂正极材料市场份额 .....	26
图表 51: 2020 年底各公司三元正极材料市场份额 .....	26
图表 52: 2020 年底三元前驱体各公司市场份额 .....	26
图表 53: 正极材料需求端预测 .....	27
图表 54: 中国磷酸铁锂材料企业现有及规划新增产能统计 .....	27
图表 55: 中国负极材料出货及同比增速 (万吨, %) .....	28
图表 56: 2016-2020 年我国人造石墨出货量 (万吨) .....	29
图表 57: 2016-2020 年我国负极材料出货结构 .....	29
图表 58: 2020 年负极材料产品结构 (37 万吨) .....	29
图表 59: 2021H1 年负极材料产品结构 (33.2 万吨) .....	29
图表 60: 负极材料需求端预测 .....	29
图表 61: 负极龙头产能情况 .....	30
图表 62: 中国隔膜出货及同比增速 (亿平, %) .....	31
图表 63: 2020 年隔膜产品结构 (37.2 亿平) .....	31
图表 64: 2021H1 年隔膜产品结构 (34.5 亿平) .....	31
图表 65: 2020 年锂电湿法隔膜各企业市场份额 .....	32
图表 66: 我国电解液月度产量及环比增速 (万吨, %) .....	32
图表 67: 中国电解液出货及同比增速 (万吨, %) .....	33

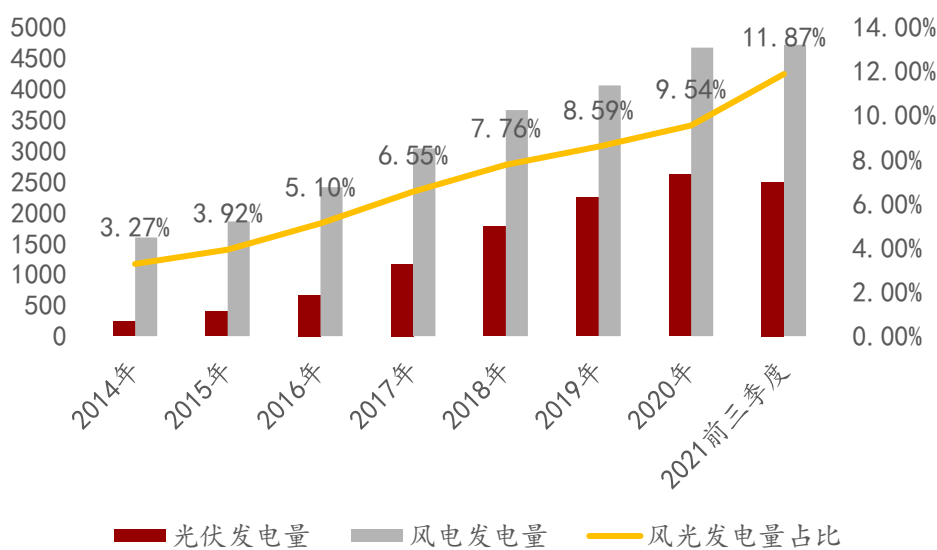
图表 68: 六氟磷酸锂价格走势 (万元/吨) .....	33
图表 69: 部分六氟磷酸锂产能及扩产情况统计 (万吨/年) .....	33
图表 70: 2019 年我国电解液各企业市场份额 .....	34
图表 71: 2020 年我国电解液各企业市场份额 .....	34
图表 72: 2017-2020 年中国电解液行业出货量 CR3 和 CR5 .....	34
图表 73: 能源热值对比 (MJ/kg) .....	35
图表 74: 中国氢气供给结构及预测 .....	36
图表 75: 氢能产业链地图 .....	36
图表 76: 燃料电池汽车城市群示范目标和积分评价体系 .....	37
图表 77: 国内氢能和燃料电池汽车推广相关政策详情 .....	39
图表 78: 我国对氢燃料电池汽车提出明确目标 .....	41
图表 79: 中国及全球加氢站数量对比 .....	41
图表 80: 中国加氢站建设成本分布 .....	42
图表 81: 2019 年底我国加氢站分布 .....	42
图表 82: 全球燃料电池出货量 (MW) .....	42
图表 83: 国内外碳基固体氧化物燃料电池主要技术指标对比 .....	43
图表 84: 氢燃料电池系统与车用储氢系统价格预测 .....	43

## 1 新能源发电：海外政策驱动加码，国内双碳顶层构建完成

**全球凝聚减碳共识，新能源高速发展势在必行。**今年11月13日，COP26（《联合国气候变化框架公约》第二十六次缔约方大会）落幕，会议达成《格拉斯哥气候公约》并首次将削减煤炭写入到气候公约当中。同时，中美联合宣布了《美中关于在21世纪20年代强化气候行动的格拉斯哥联合宣言》，计划在再生能源与电网的应用上加强合作，致力达成《巴黎协议》将气温升幅控制在2摄氏度内的目标。全球对于减碳目标达成共识，新能源发电迎来黄金时代。

**国内风光发电占比突破10%，新能源为主体的新型电力系统开始构建。**尽管面临补贴全面退出、高通胀下生产成本大幅提升的严峻挑战，今年新能源发电依然持续高增。根据中电联数据，今年前三季度光伏和风电发电量占比达到11.87%，首次突破10%。习主席在年初提出要构建以新能源为主体的新型电力系统；9月份，碳中和“1+N”政策体系构建完毕。在大基地项目、整县分布式推进、千乡万村驭风计划等国家政策的大力推动下，我们认为国内新能源行业将在“十四五”期间保持高速增长。

图表1: 2014-2021年前三季度风电光伏发电量（亿千瓦时）及占总发电量比例



资料来源：中电联，万联证券研究所

**大基地项目快速推进，第二批项目开始申报。**10月21日，在《生物多样性公约》第十五次缔约方大会领导人峰会上，习主席提出中国将持续推进产业结构和能源结构调整，大力发展可再生能源，在沙漠、戈壁、荒漠地区加快规划建设大型风电光伏基地项目，第一期装机容量约1亿千瓦的项目已于近期有序开工。此外，第二批大基地项目已经开始申报，原则上在2023年内建成并网。

图表2: 第一批大型风光基地项目列表 (不完全统计)

省份	基地名称	规模 (万千瓦)
<b>已经开工</b>		
青海	青海海南、海西新能源基地	1090
甘肃	甘肃省新能源基地项目	1285
内蒙古	内蒙古托克托 200 万千瓦外送项目	200
	蒙西基地库布齐 200 万千瓦光伏治沙项目	200
宁夏	国能电力宁夏公司 200 万千瓦光伏项目	200
山东	鲁北盐碱滩涂地千万千瓦风光储一体化基地	200
广西	横州 260 万千瓦风光储一体化大型基地示范项目	260
云南	丽江市 2021 年第四季度重点项目	280
	金沙江下游大型风电光伏基地 (云南侧)	43
	沧澜江流域国家级“风光水储”一体化基地	16
	国投云县水风光互补基地	30
山西	晋中市昔阳 300 万千瓦风光储一体化新能源基地	300
吉林	鲁固直流吉西白城外送项目	140
安徽	阜阳南部 120 万千瓦风电光伏项目	120
贵州	乌江流域水风光一体化可再生能源综合开发基地	100
合计		4464
<b>完成项目分配</b>		
内蒙古	蒙西鄂尔多斯外送项目风电光伏基地	340
陕西	陕武直流一期外送新能源项目	600
	渭南市新能源基地项目	353
	神府-河北南网特高压通道配套新能源项目	300
合计		1593

资料来源: 智汇光伏, 万联证券研究所

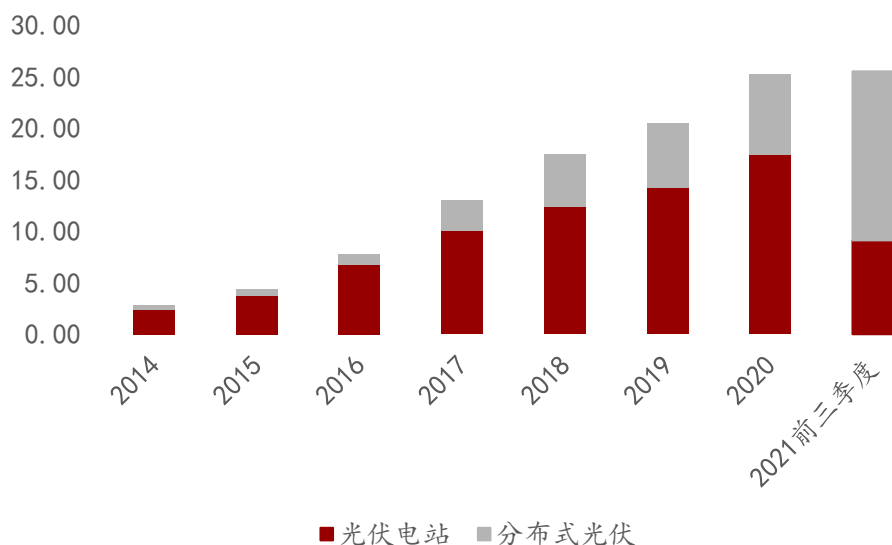
**风光分布式启动, 政策出台未来可期。**光伏方面, 今年6月, 国家能源局正式启动整县屋顶分布式光伏开发试点工作, 并在9月公布了676县分布式光伏试点名单, 根据我们预计, 整体规模将超过100GW。风电方面, 国家能源局提出了“千乡万村驭风计划”, 未来分散式风机有望打开空间。

## 1.1 光伏: 行业增长确定, 产业链格局重塑

### 1.1.1 海内外光伏装机可期, 未来维持高增

**硅料价格抑制集中电站装机, 国内户用市场迎来爆发。**由于硅料供应偏紧, 今年硅料价格一路上涨, 终端组件价格一度突破2元/W, 导致部分电站项目因为收益率大幅下行而停滞。但今年户用5亿元的财政补贴刺激了户用光伏装机, 叠加成本敏感性较低, 前三季度分布式光伏装机达到16.41GW, 远超电站9.1GW的装机, 分布式光伏装机占比首超50%。从长期来看, 户用光伏装机占比逐年提升, 随着未来工商业需求提振, 整县分布式推进, 分布式光伏大有可为。

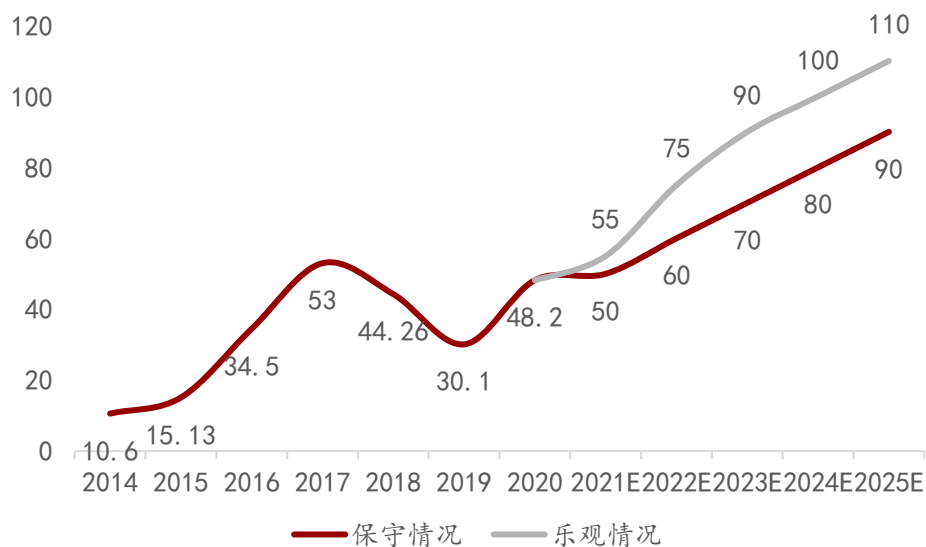
图表3: 2014-2021年前三季度国内光伏装机结构 (GW)



资料来源: 国家能源局, 万联证券研究所

“十四五”年均100GW可期, 国内依然是光伏第一大市场。根据CPIA预测, 乐观来看, “十四五”期间光伏年均装机将接近90GW。我们认为, 随着市场化需求打开, 加之政策端持续释放利好, 未来五年光伏装机将高于CPIA预测。预计大基地年均约50GW、整县分布式约30GW、工商业和其他户用约20GW, 整体年均水平有望超过100GW。

图表4: 2014-2025E国内光伏装机量及预测 (GW)



资料来源: CPIA, 万联证券研究所

海外各地区百花齐放, 新兴市场装机高增。近年来, 全球光伏装机量大幅增加, 除传统光伏装机大户中国、欧盟、美国和日本以外, 其他地区光伏装机都在高速增长, 包括印度、东南亚、南美、非洲等国家和地区。未来, 随着全球碳减排目标的明确, 海外光伏装机仍将保持高速扩张。

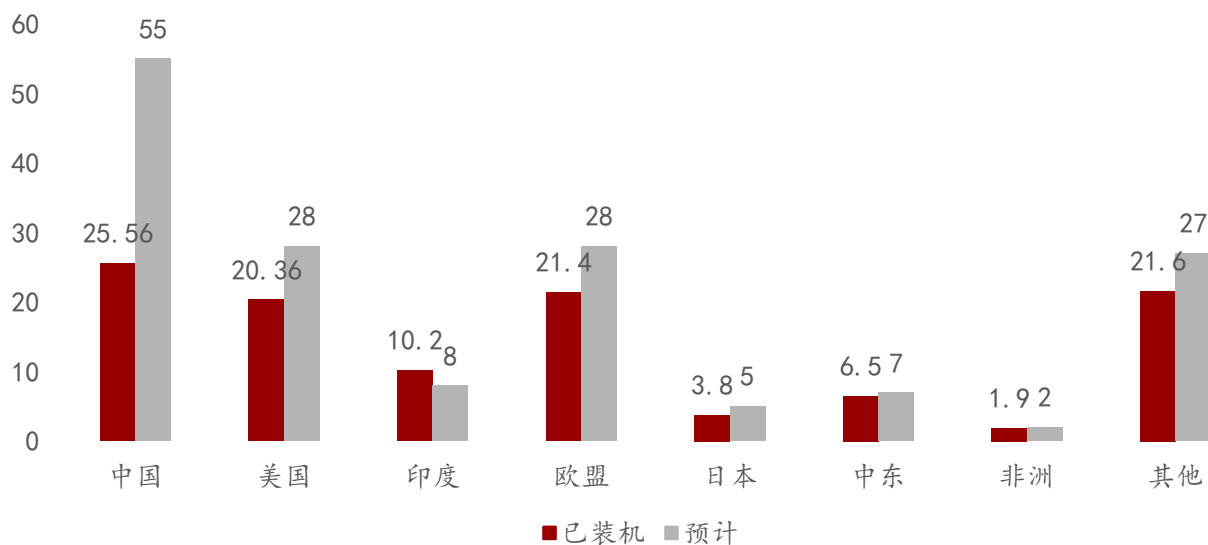
图表5: 2016-2020年全球排名前十的国家/地区新增光伏装机量 (GW)

排名	2016		2017		2018		2019		2020	
	国家/地区	装机量	国家/地区	装机量	国家/地区	装机量	国家/地区	装机量	国家/地区	装机量
1	中国	34.25	中国	53.01	中国	44.21	中国	29.56	中国	49.26
2	美国	11.27	美国	8.40	印度	9.20	欧盟	16.59	欧盟	18.69
3	日本	7.89	印度	8.27	美国	8.46	美国	9.26	美国	14.75
4	欧盟	6.12	日本	7.46	欧盟	8.15	印度	7.74	越南	11.61
5	印度	4.29	欧盟	5.58	日本	6.66	日本	7.03	日本	5.47
6	非洲	1.05	土耳其	2.59	非洲	2.47	越南	4.79	澳大利亚	4.38
7	泰国	1.03	非洲	1.71	韩国	2.26	澳大利亚	4.34	印度	4.12
8	韩国	0.89	韩国	1.33	墨西哥	1.87	乌克兰	3.93	巴西	3.27
9	澳大利亚	0.74	巴西	1.08	土耳其	1.64	韩国	3.85	韩国	2.62
10	菲律宾	0.61	智利	0.68	澳大利亚	1.27	巴西	2.18	中国台湾	1.67

资料来源: IRENA, 万联证券研究所

**印度市场超预期, 今年170GW装机可期。**对比前三季度各地区装机以及按照全球160GW装机目标预计各地区装机情况, 我们认为各地区大概率完成全年160GW装机的目标。目前印度已超出全年装机目标, 从前三季度情况来看中东和非洲全年装机也将超出预期水平, 随着四季度传统光伏安装高峰到来我们认为全球170GW可期。

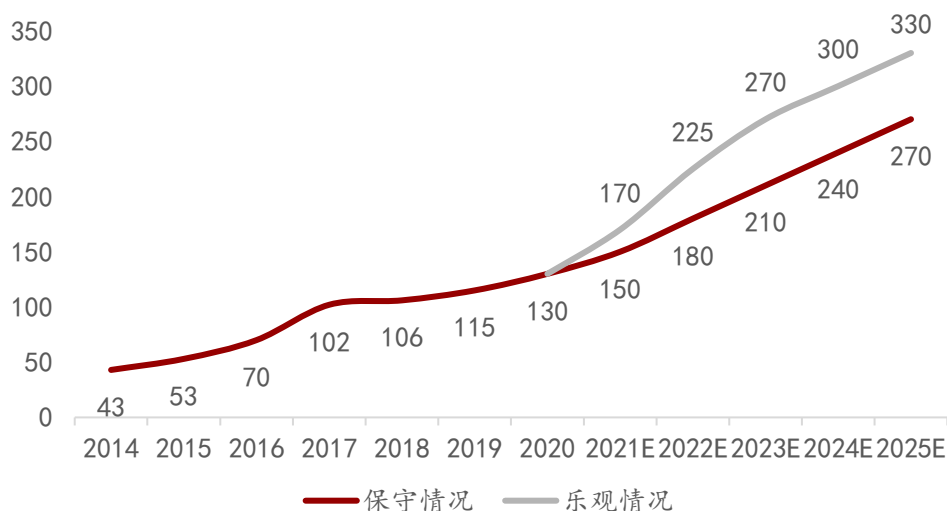
图表6: 2021年全球各地区前三季度及全年预计光伏装机量 (GW)



资料来源: 贺利式光伏, 公开信息, PV infolink, HIS, HPT insight, 万联证券研究所

**明年全球装机有望突破200GW, 25年超过300GW、冲击400GW。**根据CPIA预测, 明年全球装机在180-225GW区间内, 我们认为随着印度、中东、非洲等新兴市场加速发展, 明年大概率超过200GW。到2025年全球装机将冲击400GW时代。

图表7: 2014-2025E国内光伏装机量及预测 (GW)



资料来源: CPIA, 万联证券研究所

### 1.1.2 硅料: 周期弱化、成长渐起, 龙头成本优势出众

硅料紧缺情况将在22年下半年缓解, 行业从周期过渡至成长。从明年硅料产能来看, 随着通威、大全、亚洲硅业等新产能投放, 硅料紧缺的情况将在下半年有所缓解。但预计硅料价格不会出现断崖式下跌, 全年均价有望维持在150元/kg。市场普遍认为, 硅料价格周期属性较强, 但是我们认为硅料未来的价格波动性将逐年减弱。过去硅料周期性较强的原因一方面是由于供给弹性较差, 但是更重要的原因是需求的周期性和不确定性。从未来看, 光伏装机已经摆脱政策影响迈入高成长时期, 未来需求大概率超预期, 在这种情况下, 我们认为硅料行业未来会是量升价稳的格局, 硅料板块成长属性将显现。

图表8: 2021-2023年全球硅料产能统计表 (万吨/年)

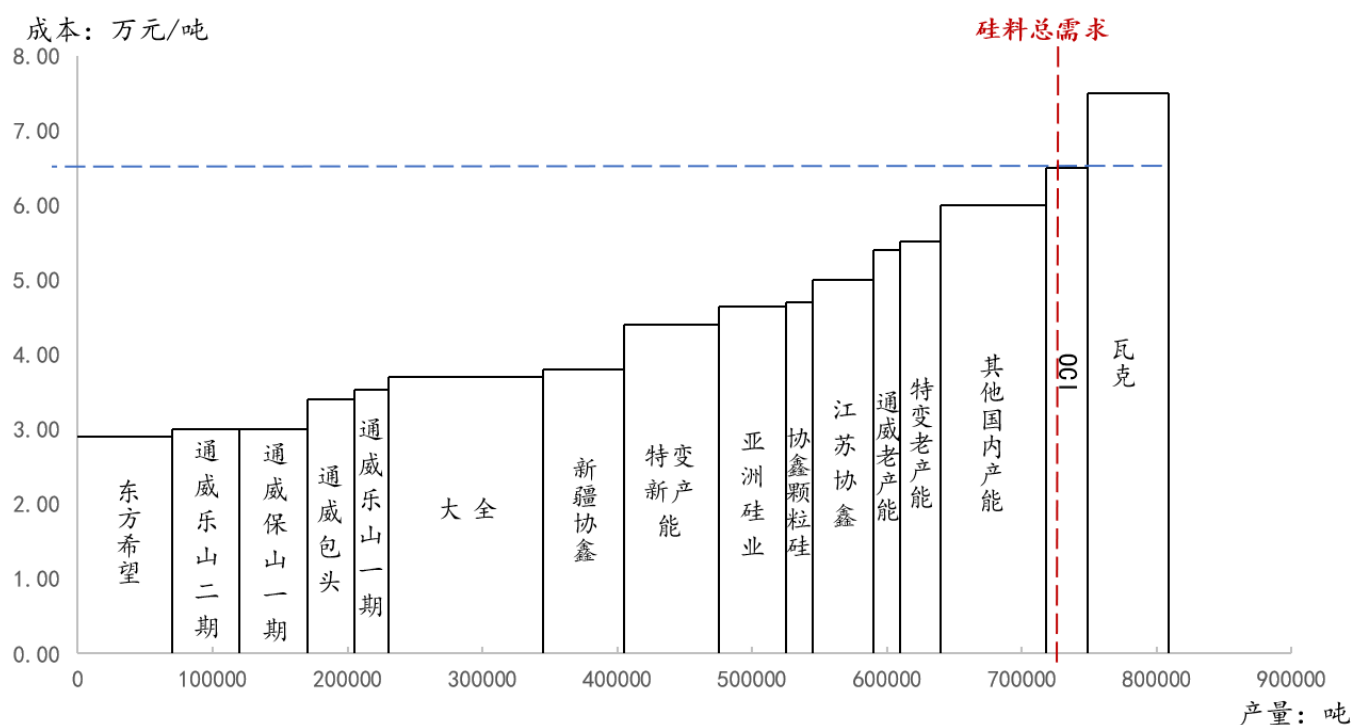
类型	企业	21Q3	21Q4	22Q1	22Q2	22Q3	22Q4	23Q1	23Q2	23Q3	23Q4
老玩家	通威永祥	8	18	18	18	23	33	33	33	33	33
	新疆大全	8	11.5	11.5	11.5	11.5	11.5	11.5	11.5	11.5	11.5
	保利协鑫	9	11	11	14	14	14	14	14	14	14
	新特能源	7.2	7.2	10	10	20	20	20	20	20	20
	东方希望	6	6	12	12	12	12	12	12	12	27
	亚洲硅业	2	5	5	5	5	5	5	5	5	5
	内蒙东立	1.2	1.2	1.2	1.2	1.2	1.2	1.2	1.2	1.2	1.2
	鄂尔多斯	1.2	1.2	1.2	1.2	1.2	1.2	1.2	1.2	1.2	1.2
	天宏瑞科	1.8	1.8	1.8	1.8	1.8	1.8	1.8	1.8	1.8	1.8
	洛阳中硅	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1
	黄河水电	0.25	0.25	0.25	0.25	0.25	0.25	0.25	0.25	0.25	0.25
	聚光硅业	1	1.2	1.2	1.2	1.2	1.2	1.2	1.2	1.2	1.2
	德国瓦克	6	6	6	6	6	6	6	6	6	6
	马来西亚及韩国 OCI	3.1	3.1	3.1	3.1	3.1	3.1	3.1	3.1	3.1	3.1
hemiock	1.8	1.8	1.8	1.8	1.8	1.8	1.8	1.8	1.8	1.8	

新玩家	新疆晶诺	0	0	0	0	0	5	5	5	5	10
	江苏润阳	0	0	0	0	0	5	5	5	5	10
	青岛丽豪	0	0	0	0	5	5	5	5	10	10
总产能 (万吨)		57.55	76.25	85.05	88.05	108.05	128.05	128.05	128.05	133.05	158.05
单瓦硅耗 (g/W)		2.9	2.9	2.8	2.8	2.8	2.8	2.7	2.7	2.7	2.7
总产能 (GW)		198	263	304	314	386	457	474	474	493	585

资料来源：全球光伏，硅业分会，万联证券研究所预测

硅料成本曲线足够陡峭，龙头成本优势较强。根据我们统计，以22年硅料企业产能情况，行业边际生产成本接近70元/kg，而龙头企业生产成本仅在30-40元/kg，即便按照行业边际定价，龙头企业仍有40%的毛利率。我们认为，即便硅料价格下降，龙头依然能依靠成本优势提升市占率，而高成本产能将随着价格回落逐步退出。

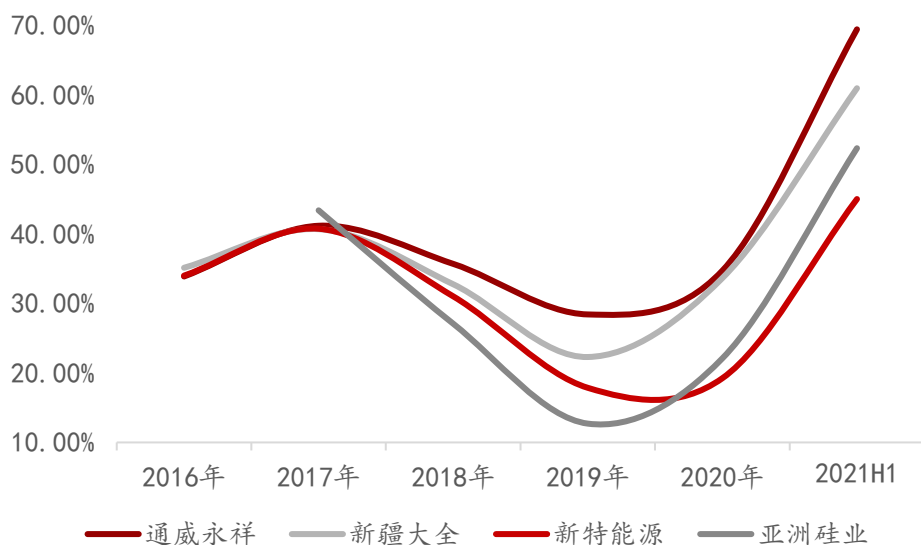
图表9：2022年预估硅料企业产能（吨）及生产成本曲线（万元/吨）



资料来源：硅业分会，CPIA，万联证券研究所测算

从盈利水平来看，硅料企业毛利率在近年来逐年发散，企业盈利差异扩大。我们认为，由于硅料的化工属性，其生产壁垒较高，加之能评、环评指标的限制，龙头优势将愈发突出，行业未来集中度有望进一步提升。

图表10: 2016-2021H1硅料企业毛利率情况



资料来源: 公司公告, 万联证券研究所

### 1.1.3 硅片: 技术外溢、成本差异缩小, 硅片价格有望下行

21年为硅片扩产大年, 产能增量较大。由于硅片技术外溢, 从20年下半年开始, 硅片行业新进入企业较多, 包括上机数控、京运通等上游设备厂商以及高景等新厂商。明年硅片产能处于过剩的情况, 预计硅片价格将下降。

图表11: 2020-2022年硅片产能变化 (GW)

公司	2020	21Q1	21Q2	21Q3	21Q4E	2022E
隆基股份	85	92	95	100	105	145
中环股份	55	60	65	75	85	122
晶科	25.5	25.5	25.5	30.5	36.5	47
上机数控	20	20	20	25	30	40
晶澳	18.4	20	23.4	28.4	32	40
京运通	7	7	12	17	19	31
阿特斯	6.3	6.3	6.3	11.3	11.3	16
包头美科	6	12	18	18	20	30
协鑫	5	5	5	10	10	15
锦州阳光	5	5	5	5	5	5
内蒙豪安	2	2	2	7	12	12
四川永祥 (天合合资)	0.3	0.3	0.3	5.3	7.5	10
高景	0	0	0	7.5	15	30
双良节能	0	0	0	0	5	10
其他	17	17	15	15	15	15
合计	252.5	272.1	292.5	355	408.3	567.8

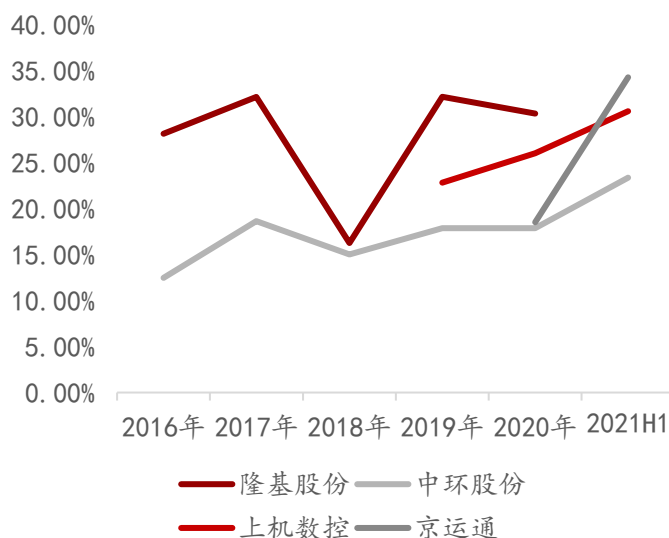
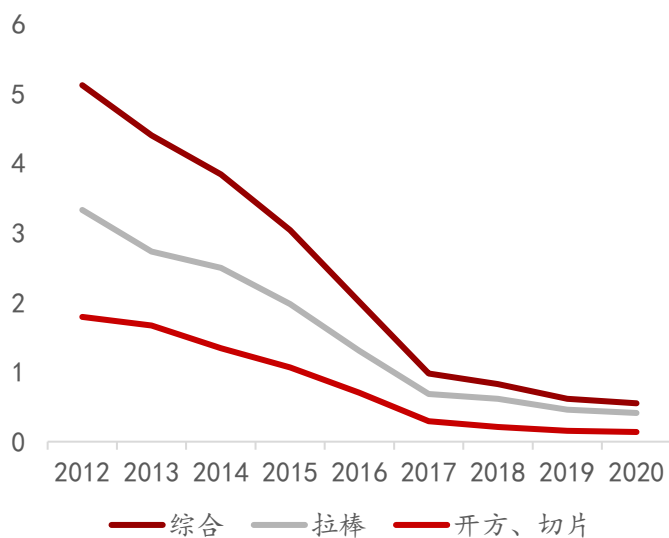
资料来源: 公司公告, 光伏见闻, 万联证券研究所

成本端差距缩小, 硅片差异化水平降低。近年来, 硅片企业非硅成本的下降速度趋

缓，随着此前技术进步带来的非硅成本快速下降，非硅成本的下降空间越来越小，各硅片企业成本差距开始缩窄，各家企业毛利率水平逐年接近。我们认为，从明年来看，硅片竞争格局将恶化，硅片企业盈利水平可能出现下滑。

图表12: 2012-2020年隆基股份M6非硅成本变化(元/片)

图表13: 2016-2021H1硅片企业毛利率情况



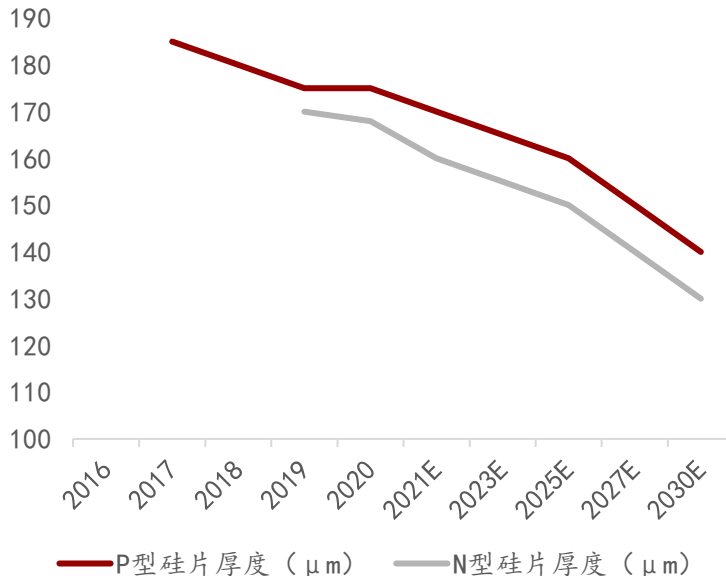
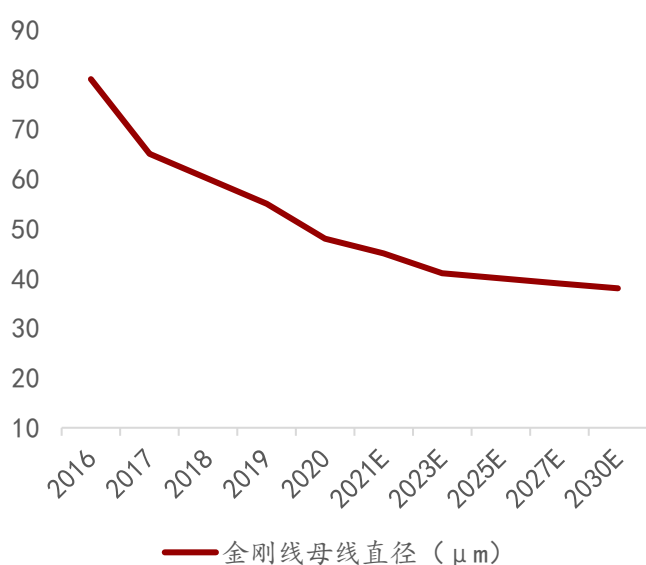
资料来源: 公司公告, 万联证券研究所估算

资料来源: 公司公告, 万联证券研究所

**金刚线细线化、硅片薄片化持续推进，硅片成本持续下降。**从硅料成本来看，单瓦硅耗逐年下降。一方面，金刚线线径快速下降，目前40 $\mu$ m以下的金刚线开始大规模应用，未来有望突破36 $\mu$ m，金刚线细线化后，切割硅耗将下降。另一方面，硅片厚度在今年大幅下降。在硅片大尺寸化的趋势下，硅片薄片化的推进超出了市场预期。未来随着N型硅片的普及，硅片厚度将来到150 $\mu$ m以下。随着单瓦硅耗的下降，硅片整体成本仍有较大下降空间。

图表14: 2016-2030E金刚线母线直径变化( $\mu$ m)

图表15: 2016-2030E硅片薄片化情况

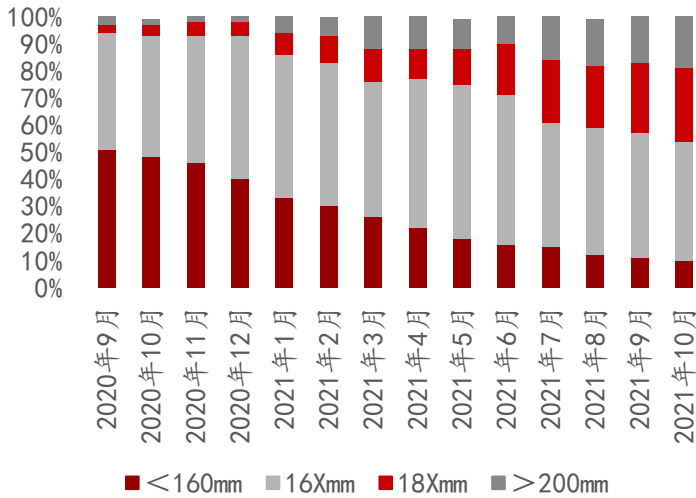


资料来源: CPIA, 万联证券研究所

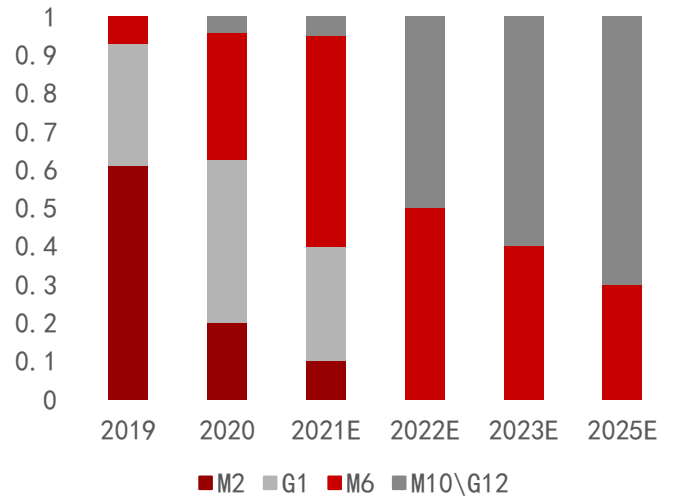
资料来源: CPIA, 万联证券研究所

大尺寸降本明显，性价比驱动市占率提升。目前182和210大尺寸硅片渗透率加速提升，截至21年10月180mm以上尺寸硅片市场份额已经接近50%，超过一年前的主流166mm硅片。渗透率快速提升的主要原因是大尺寸产品对终端电站度电成本下降起到较大的作用。近期，中环更是推出了218mm大尺寸硅片，我们认为，硅片尺寸目前已接近极限，未来18X和21X硅片将在较长时间里成为业内主流。

图表16: 20年9月-21年10月不同尺寸硅片市占率变化



图表17: 2019-2025E硅片尺寸市占率变化



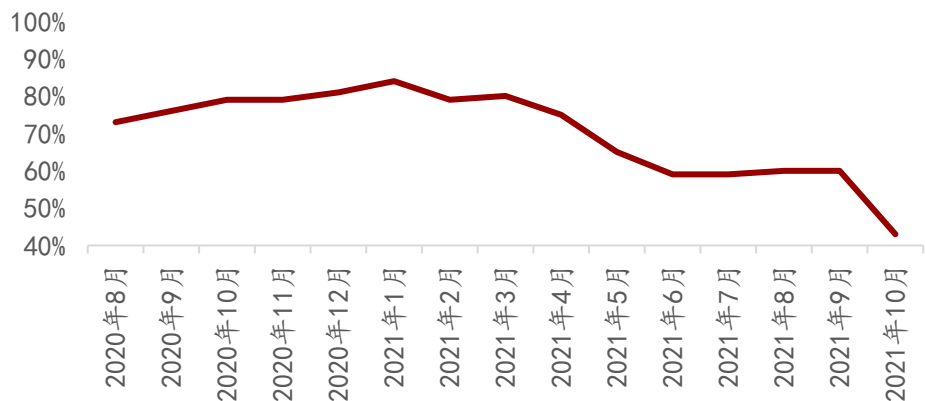
资料来源: 贺利式光伏, 万联证券研究所

资料来源: PV Infolink, 万联证券研究所预估

### 1.1.4 电池片: 否极泰来迎来盈利反转, 专业化电池片优势明显

今年电池片盈利承压, 明年情况大概率好转。今年受到上游硅料和硅片供应的限制, 以及产业链上游成本和下游价格的双重压力, 电池片企业的盈利水平被极限压缩, 企业开工率大幅下挫。今年10月电池片产能利用率已经低于50%, 来到历史绝对低位。从明年来看, 我们认为, 上游硅料和硅片价格有望出现明显回落, 下游组件对价格接受程度提升, 电池片盈利水平将迎来较大反弹。龙头企业凭借较强的技术和成本优势, 将重新掌握主动。

图表18: 近一年电池片产能利用率变化

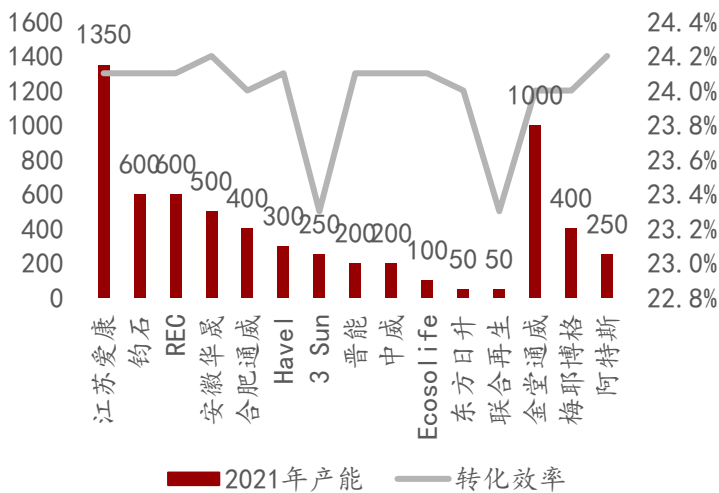


资料来源: 贺利式光伏, 万联证券研究所

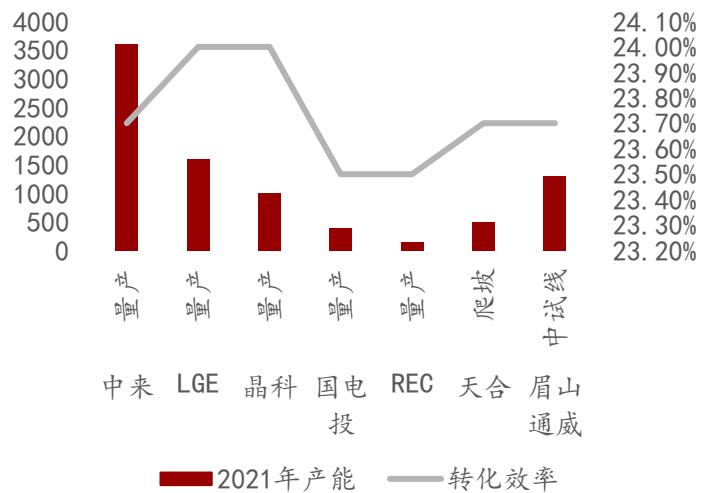
我们认为，专业电池片厂商明年有两点边际改善的逻辑：1、明年N型电池有望放量，一体化企业对PERC电池扩张放缓，电池片产能扩张降速。2、专业电池片企业成本控制优势较大，电池片环节盈利能力强于一体化企业。

N型电池片元年，企业研发加速。今年无论是HJT还是TOPCon都有较大的技术进步和产业进展，N型中试线和量产线开始增多。我们预计，到21年底，HJT产能有望超过6GW，TOPCon有望超过8GW。N型电池技术加速成熟放缓了企业扩张perc产能的脚步，尽管TOPCon可以通过perc技改实现，但行业整体观望情绪依然较重。

图表19: 2021年底预估各企业HJT产能 (MW) 和效率



图表20: 2021年底预估各企业TOPCon产能 (MW) 和效率

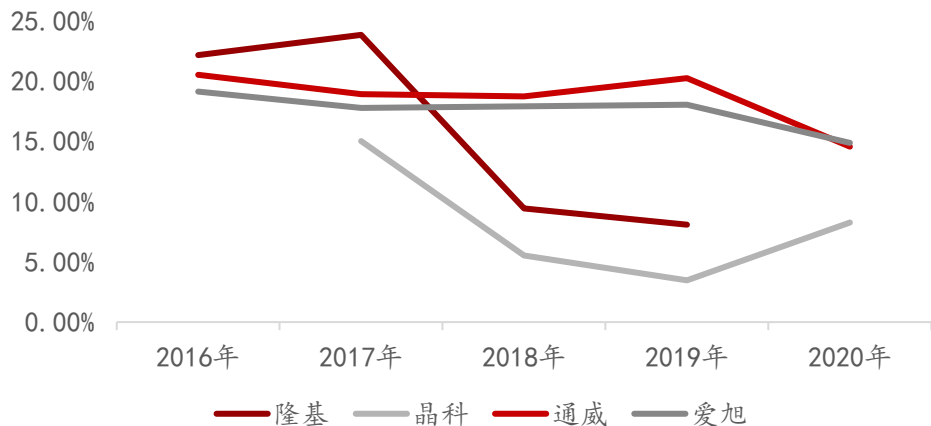


资料来源: PV Infolink, 万联证券研究所

资料来源: PV Infolink, 万联证券研究所

专业电池片厂商成本优势明显，明年盈利有望强势反弹。通过对比一体化龙头企业和电池片龙头企业的电池片端毛利率，我们能够发现较为明显的差异。专业电池片厂商的成本控制能力一方面来自多年的技术积累，另一方面来自规模效应带来的固定成本摊薄。整体来看，我们认为电池片专业厂商在明年的盈利水平将大幅修复。

图表21: 一体化和专业化企业电池片毛利率对比



资料来源: 公司公告, 万联证券研究所

一体化电池产能缺口扩大，专业厂商市占率有望提升。从主要一体化企业对电池片和组件的产能规划来看，电池片产能缺口较为明显。到2021年底，各企业规划电池片产能总和约155GW，组件产能约230GW，电池片产能不足组件产能的70%。若按明年80%组件出货来自一体化企业，240GW装机对应的一体化企业电池片需求缺口将达到130GW，加上20%专业组件厂的电池片需求，对第三方电池片需求量有望接近180GW。

### 1.1.5 组件：出口环境改善，组件出口有望延续高增

美国降低关税，出口环境边际改善。美国时间11月16日，美国国际贸易法院 (CIT) 决定豁免双面组件的201关税、且今年的关税税率恢复为15%。美国降低关税释放了出口边际改善的信号，尽管美国近期的暂扣令依然对中国光伏产品有较大的影响，但是我们认为，从明年来看，出口环境有望改善。

图表22：中国组件输美关税变化

	2019	2020	2021	2022E
反倾销平均税率	4.06%	95.5%	0%	0%
反补贴平均税率	11.81%	12.67%	19.28%	19.28%
双反税率合计	15.87%	108.17%	19.28%	19.28%
201	25%	20%	15%	0%
301	25%	25%	25%	25%
中国组件输美税率总计	65.97%	153.17%	59.28%	44.28%

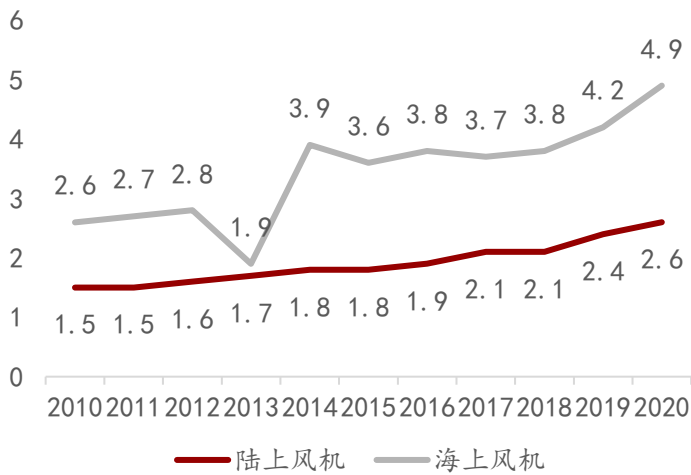
资料来源：PV Infolink，万联证券研究所

## 1.2 风电：海陆齐头并进，海上平价仍需努力

### 1.2.1 大型化叠加技术降本，平价第一年招标量激增

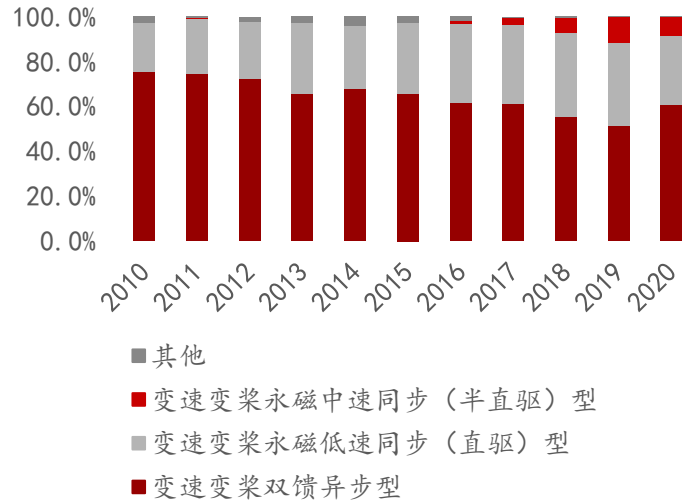
风机大型化趋势形成，技术路线三足鼎立。根据CWEA数据，2020年陆上风机平均单机容量2.6MW，同比提升8.3%；海上风机平均单机容量大幅提升至4.9MW，同比提升16.7%。风机大型化趋势明显，尤其是海上风电，大兆瓦风机对风机效率提升和成本下降起到了关键作用。另一方面，近年来，直驱、双馈和半直驱技术三足鼎立，占据了市场上的绝大多数份额。从长期来看，随着大兆瓦风机占比提升，半直驱技术的渗透率有望增加。

图表23: 2010-2020年国内风机平均单机容量 (MW)



资料来源: CWEA, 万联证券研究所

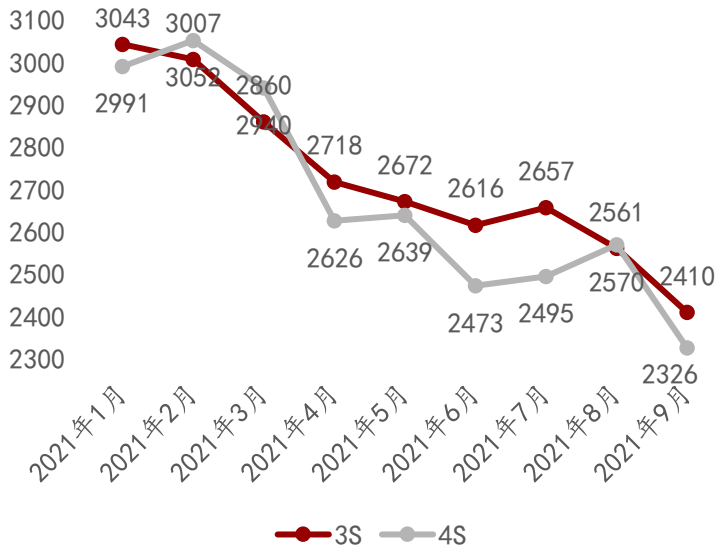
图表24: 2010-2020年不同技术路线风机市场份额



资料来源: CWEA, 万联证券研究所

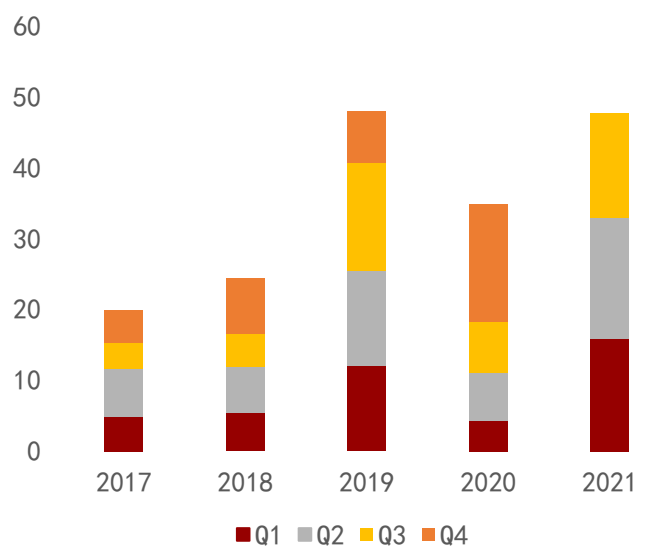
大兆瓦摊薄成本+技术进步, 整机商成本快速下降, 需求大幅释放。在风机大型化和技术进步的双重催化下, 整机商制造成本在今年大幅下降, 风机价格随之一路下行。根据金风科技数据, 截至三季度末, 3MW风机价格降至2410元/kW, 较年初下降超过20%。价格下降促进需求, 在陆上风电平价上网第一年, 就实现了高水平招标量。根据明阳智能数据, 今年前三季度风机招标量超过47GW, 接近19年全年水平。

图表25: 今年风机月度招标价格变化 (元/kW)



资料来源: 金风科技, 万联证券研究所

图表26: 近五年风机季度招标量 (GW)



资料来源: 明阳智能, 万联证券研究所

整机商格局稳定, 龙头地位稳固。根据BNEF数据, 近两年国内前十大整机商整体保持稳定, 龙头的市占率始终保持稳定水平。金风、远景和明阳稳居前三名, 上海电气、东方电气、运达等整机商也保持稳定。

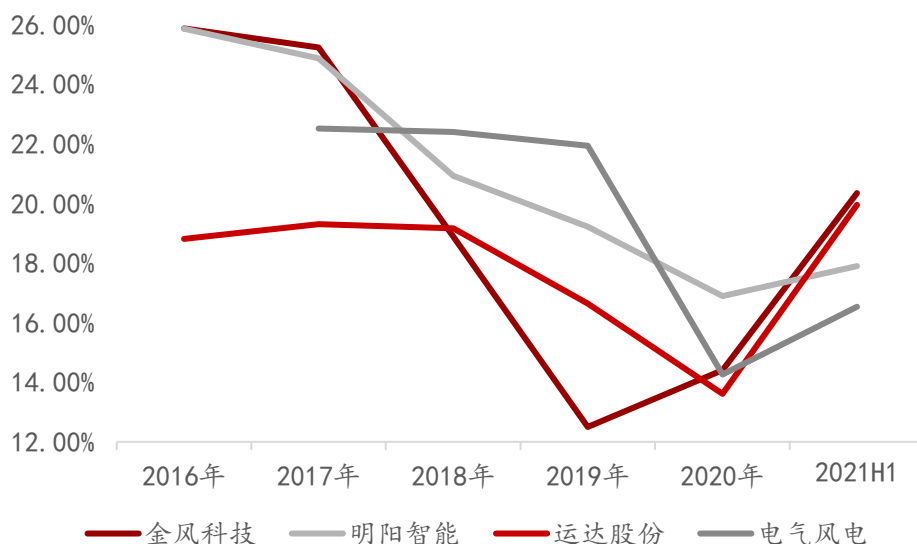
图表27: 2019和2020年国内整机商TOP10

排名	2019		2020	
	整机商	出货量 (GW)	整机商	出货量 (GW)
1	金风科技	8.01	金风科技	12.33
2	远景能源	5.14	远景能源	10.07
3	明阳智能	3.61	明阳智能	5.64
4	运达股份	1.6	上海电气	5.07
5	东方电气	1.31	运达股份	3.98
6	上海电气	1.26	中车风电	3.84
7	中国海装	1.11	东方电气	3.72
8	联合动力	1.05	三一重能	3.11
9	中车风电	0.91	中国海装	2.92
10	三一重能	0.7	联合动力	2.2
11	其他	2.09	其他	4.92

资料来源: Bloomberg NEF, 万联证券研究所

整机商盈利水平下降, 龙头毛利率接近。从趋势上来看, 近年来风机整机商毛利率呈现下滑态势, 但整体依然保持较为稳定的水平, 整机商之间的盈利差异逐年缩小。我们认为, 随着平价时代来临, 整机商成本比拼将日趋白热化, 在平价带来的降本压力下, 成本优势将成为整机商成功的重要因素。

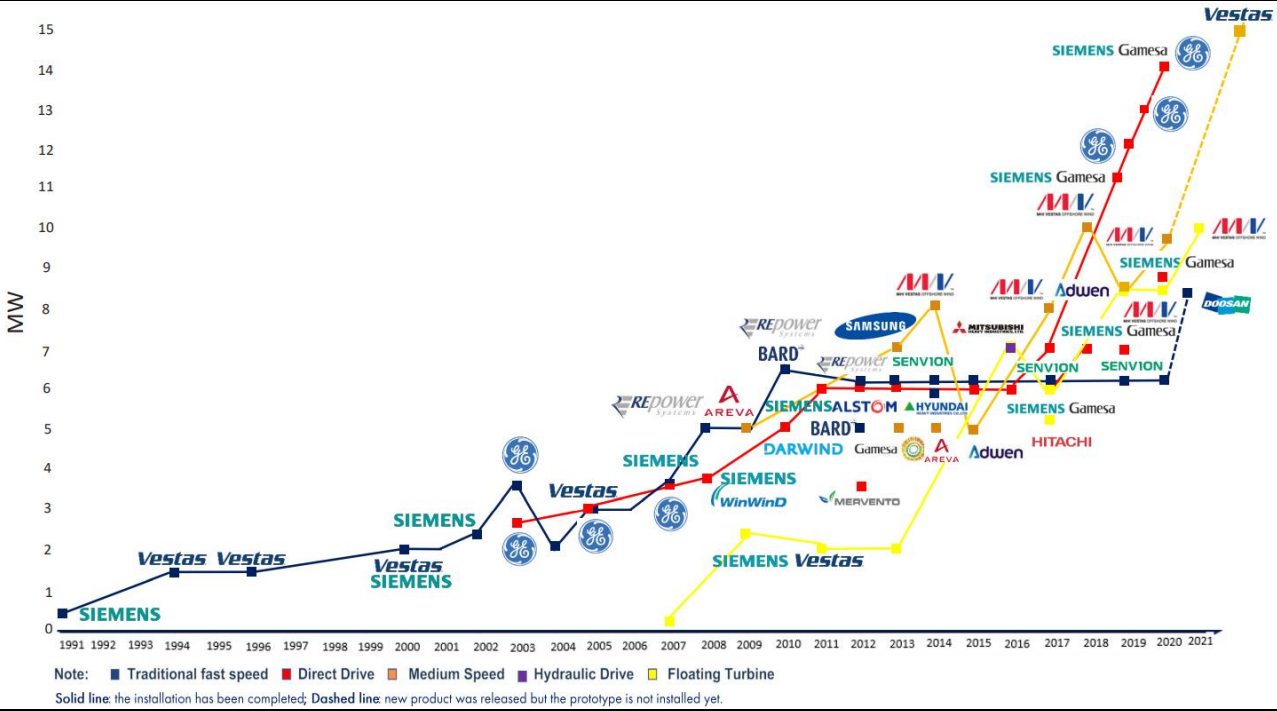
图表28: 2016-2021H1风机整机商毛利率



资料来源: 公司公告, 万联证券研究所

国内整机商进步迅猛, 缩小与海外巨头差距。相较于欧盟等成熟风电市场, 国内风电产业起步较晚, 整机商在发展初期多为引进海外先进机型并在此基础上进行研发和创新。经过多年努力, 国内整机商后来居上, 从单机容量上来看, 国内大兆瓦机型已基本与海外持平。

图表29: 海外风机整机商单机容量变化



资料来源: GWEC, 万联证券研究所

图表30: 国内风机整机商单机容量变化



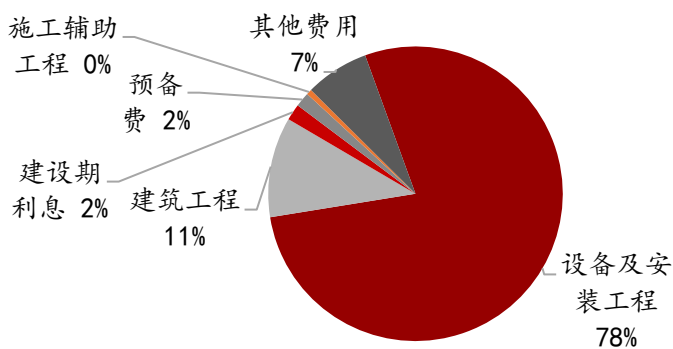
资料来源: GWEC, 万联证券研究所

1.2.2 海风离平价仍有距离, 漂浮式未来可期

找报告, 上“数据理河”

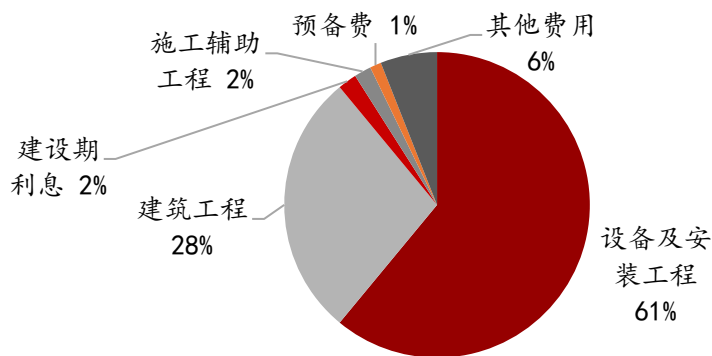
海风补贴退出，成本离平价仍有距离。尽管近年来海上风电开发成本显著下行，10年间下降逾30%。但是依然离平价有不小的差距。海上风电的降本难度要高于陆上风电，主要是海上风电的施工成本较大，风机成本占比远小于陆上，根据水电总院数据，陆上风机的设备和安装工程费用占比高达78%，而海上风电的设备和安装工程费用仅占61%。因此，尽管海上风机价格大幅下降，但对整体海风造价的下降作用较小。今年由于海上施工设备的供应紧张，江苏以北地区海上风电建设成本约每千瓦17000元，而在福建及粤东地区，海上风电建设成本仍高达每千瓦19000元。

图表31: 陆上风电项目投资造价构成



资料来源: 水电总院, 万联证券研究所

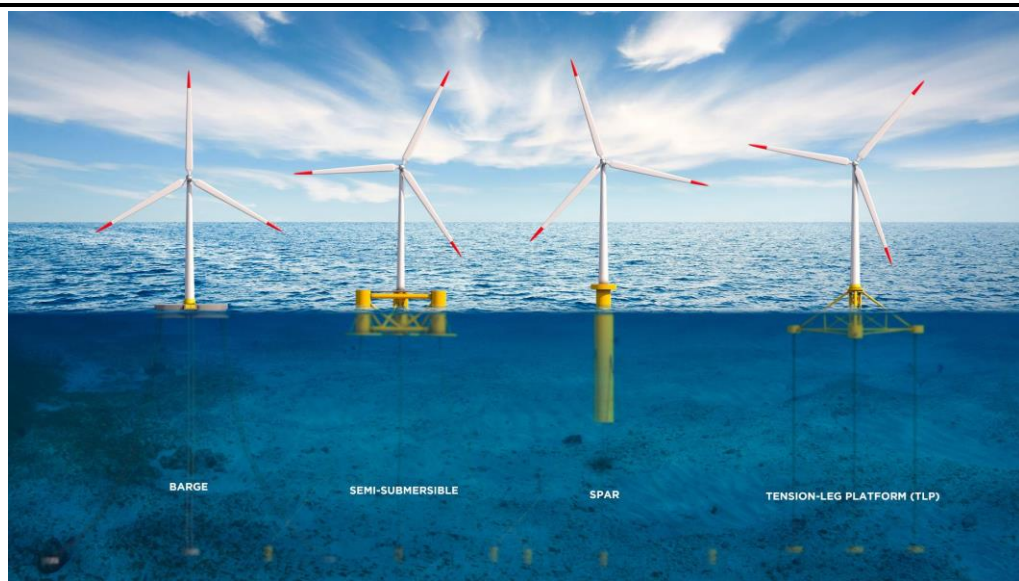
图表32: 海上风电项目投资造价构成



资料来源: 水电总院, 万联证券研究所

漂浮式风机降低施工成本，深远海开发可期。由于海下基础施工成本大幅降低同时为深远海风能开发提供可行方案，漂浮式风机成为海上风电降本的重要方向之一。目前漂浮式风机仍处于起步阶段，技术路线仍未确定，桅杆式、驳船式、半潜式、拉力腿式等各种漂浮式风机均有应用。

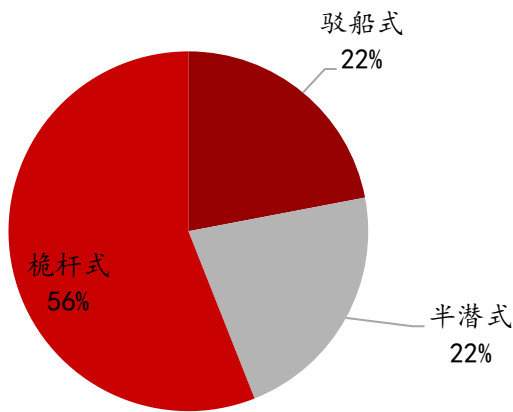
图表33: 不同技术类型漂浮式风机



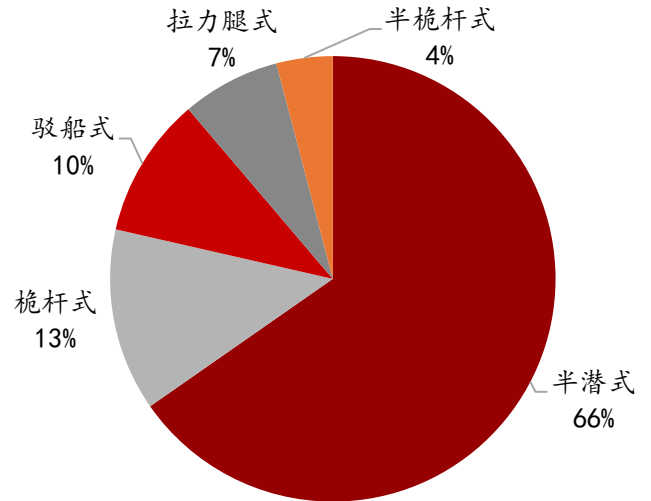
资料来源: WindEurope, 万联证券研究所

从目前已装机的项目来看，采用较为简洁设计的桅杆式占据超过一半的份额。而从还未完成装机的项目来看，简单和便宜的锚定系统使得半潜式脱颖而出。

图表34: 全球已装机漂浮式技术占比



图表35: 全球已立项未装机漂浮式风机技术占比



资料来源: GWEC, 万联证券研究所

资料来源: GWEC, 万联证券研究所

整体上来看, 桅杆式目前成熟度较高, 但是由于重量大和施工难度高, 其相应造价较高。而其他几种漂浮式风机的技术路线均有各种优势, 如半潜式安装简单、锚定系统简洁; 拉力腿式重量较轻、稳定性较高; 驳船式具备材料多样性、建造工艺简单。因此我们认为, 漂浮式风机目前仍有较多可能性, 未来其有望为海上风电提供相当大的降本空间。

图表36: 不同技术类型漂浮式风机

	桅杆式	半潜式	拉力腿式	驳船式
整体	设计最简洁, 动力学性能较好 施工期间最浅深度 80m 通过配重维持稳定性 较复杂的制造工艺 6MW 重量约 3500 吨	动力学性能一般 通过浮力形成静态平衡, 需要机动的配重 需要干船坞进行制造 6MW 重量 3000 吨	动力学性能较好, 但应用较少 利用水下浮力箱, 通过系泊缆张力实现静态稳定性 通常需要特殊的安装船 6MW 重量 2000 吨	所有浮动基础结构中吃水最浅 方形底座 6MW 重量 2000-2800 吨 (取决于材料)
优点	内在稳定性 可以适应较高海况 对土壤情况要求较低 便宜和简单的锚定系统 较小的腐蚀问题	较低的升降响应 安转的气象窗口较宽 对土壤情况要求无要求 便宜和简单的锚定系统 安装和拆除较简单	高稳定性 对水深灵活性较强 海床痕迹较小, 较短的系泊缆 结构简单, 材料成本低 可以在岸上或干船坞组装	可以在 30 米深度施工 可以用多种材料建造 简单的建造工艺
缺点	高成本 (5-8 百万欧元/MW) 重量大, 固定支撑结构较长 施工难度较大, 需要在水下组装	非工业化制造, 制造难度高 稳定性较低, 易对风机产生影响 劳动密集, 施工时间长 横移对电缆造成影响	组装过程不稳定, 需要特殊安装船 系泊缆垂直载荷较高 系泊和锚定系统较贵 对海底条件要求高	易受波浪影响 需要强度更高的系泊系统

	塔架底座疲劳载荷较高 需要特殊的安装船			
--	------------------------	--	--	--

资料来源: GWEC, 万联证券研究所

## 2 新能源汽车: 行业高景气, 上游材料机会显著

### 2.1 新能源汽车持续扩张, 2022 年四大主材供需紧平衡

2020年12月31日, 财政部、工信部等四部门联合发布《关于进一步完善新能源汽车推广应用财政补贴政策的通知》(以下简称“《通知》”)。《通知》明确, 2021年新能源汽车补贴标准在2020年基础上退坡20%, 而动力电池能量密度技术要求较2020年保持不变, 能耗标准也保持不变。

图表37: 2018-2021年补贴政策统计

年份	近四年新能源乘用车里程补贴标准(万元)					插电式混合动力汽车(含增程式)
	纯电动汽车续航里程 R(工况法, 公里)					
	150 ≤ R < 200	200 ≤ R < 250	250 ≤ R < 300	300 ≤ R < 400	R ≥ 400	R ≥ 50 (NEDC 工况) R ≥ 43 (WLTC 工况)
2018	1.5	2.4	3.4	4.5	5	2.2
2019	0	0	1.8	1.8	2.5	1
2020	0	0	0	1.62	2.25	0.85
2021	0	0	0	1.3	1.8	0.68

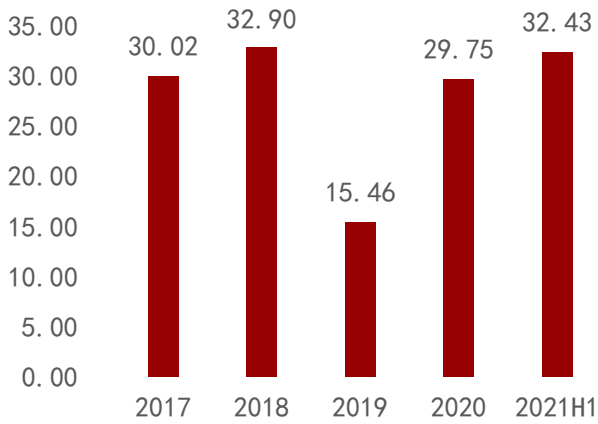
资料来源: GGII, 万联证券研究所

相较于欧洲现行激进的新能源补贴政策, 国内新能源补贴政策快速向市场化道路转型。根据高工锂电数据, 以德国为例, 纯电动车价格低于4万欧元(约合人民币31.7万元)补贴6千欧元(约合人民币4.8万元), 并计划持续至2025年。而国内纯电动车补贴在1.3万-1.8万之间。面临不断下降的补贴政策力度和国家对新能源汽车市场化的推进, 电池企业降本压力增大, 磷酸铁锂材料具有更低的成本, 性价比优势明显, 促使对价格敏感的A0及A00级车型加快从三元转铁锂路线。

**各细分市场全面走强、出口增量可观。**乐观预计2021年全年新能源汽车销量超过340万辆, 大幅高于去年年底业内普遍预测的180万辆。销量提升的主要因素有3点: 1、A00和A0级车型销量火爆: 由于五菱宏光等A00和A0级车型持续表现亮眼, A00级车型21年H1销量已超过2020年全年。2、高端车型销量走强: 广汽埃安、比亚迪、上汽等自主主流新能源车销量大幅增长, 同时造车新势力表现出众, 高端车型同时超预期,

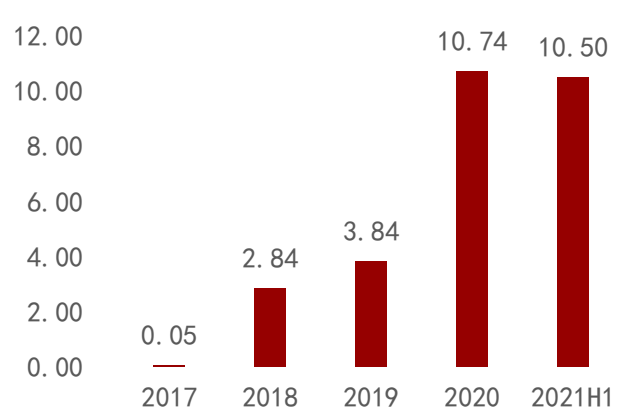
C级车型21年上半年销量基本与2020年全年持平。相较而言，A0级以及A级中端车型增速略显疲软，但全年来看依然会突破2020年的水平。

图表38: 2017-2021H1 A00级电动车销量 (万辆)



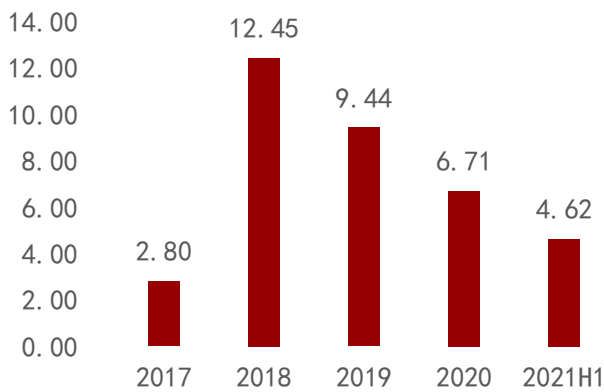
资料来源: GGII, 万联证券研究所

图表39: 2017-2021H1 C级电动车销量 (万辆)



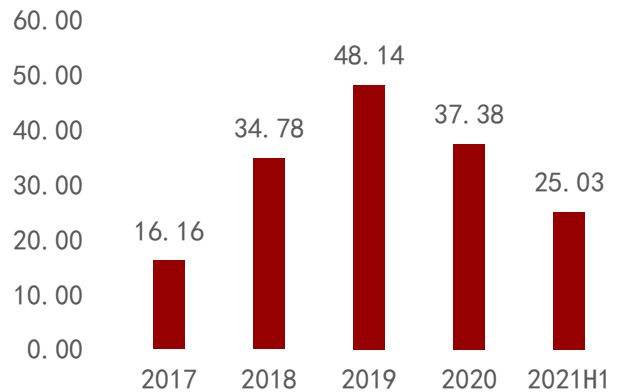
资料来源: GGII, 万联证券研究所

图表40: 2017-2021H1 A0级电动车销量 (万辆)



资料来源: GGII, 万联证券研究所

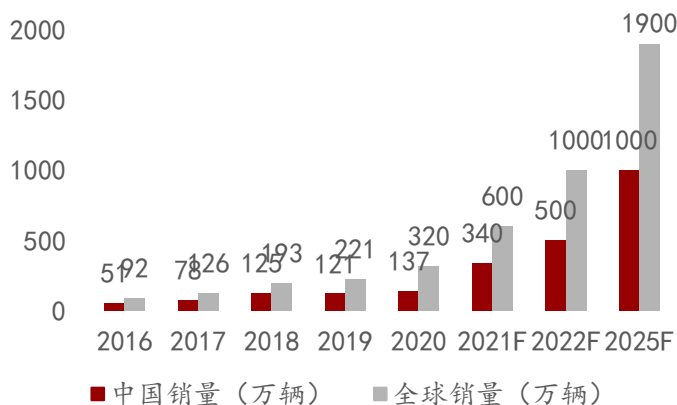
图表41: 2017-2021H1 A级电动车销量 (万辆)



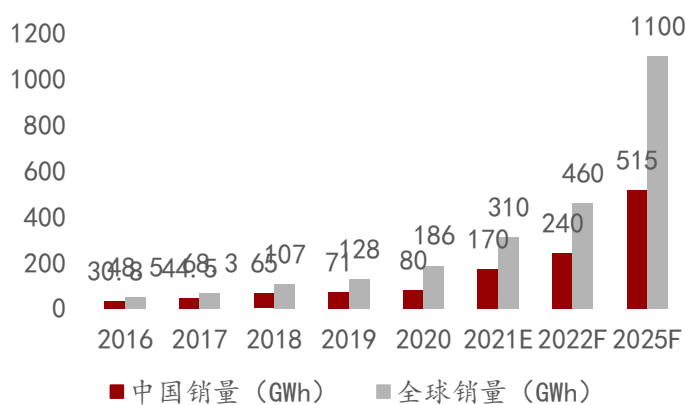
资料来源: GGII, 万联证券研究所

**新能源汽车增长带动锂电产能扩张。**2016-2020年，新能源汽车市场高速增长，带动动力锂电池出货量飙升，从2016年国内出货的30GWh上升至2020年的80GWh。21年上半年，我国新能源汽车披露扩产计划超200万辆。根据高工锂电的预测，2020-2025年中国及全球动力锂电池出货量将增长5倍，2025年国内动力锂电池出货量将达到515GWh，进而带动全球动力锂电池产能大规模扩充，当前已公布的总规划产能已经超过2000GWh。

图表42: 2016-2025E新能源汽车销量 (万辆)



图表43: 2016-2025E中国及全球动力锂电池出货量 (GWh)



资料来源: GGII, 万联证券研究所

资料来源: GGII, 万联证券研究所

此外, 包括电动两轮车、储能、叉车、船舶、工程机械、电动工具、特种车辆等其它应用领域的市场需求也已经打开, 给锂电池创造了更大的增长空间。根据高工锂电数据, 预计2021、2022、2025年锂电池总需求分别为215.86/313.13/1519.24GWh。

图表44: 锂电池总需求预测

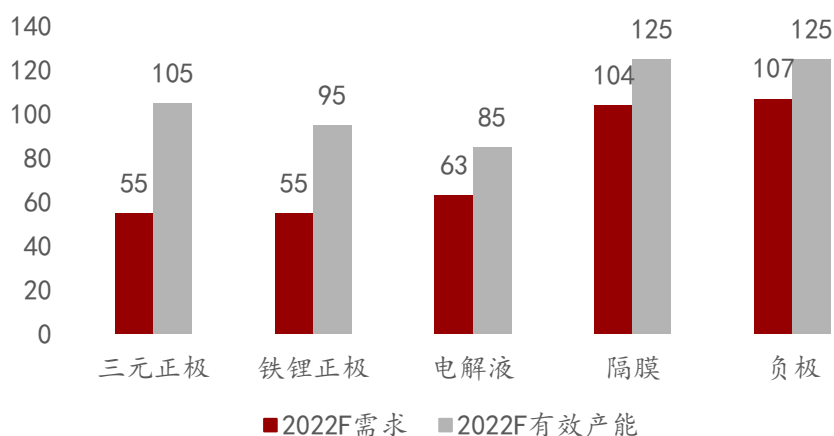
	2016	2017	2018	2019	2020	2021E	2022E	2025E
中国新能源汽车销量 (万辆)	51	78	125	121	137	340	500	1000
动力锂电出货量 (GWh)	30.8	44.5	65	71	80	170	240	515
小动力锂电出货量 (GWh)		1.8	3.37	5.45	9.7	12	20	35
储能锂电出货量 (GWh)	3.1	3.5	5.2	9.5	16.2	26	42	180
叉车锂电出货量 (GWh)				1.1	1.57	2.24	3.20	9.3
船舶锂电池出货量 (GWh)				0.08	0.16	0.32	0.64	5.2
工程机械锂电池出货量 (GWh)				0.45	0.82	1.48	2.68	16
港口机械锂电池出货量 (GWh)				0.1	0.16	0.27	0.45	2
电动工具锂电池出货量 (GWh)				2.5	2.93	3.44	4.03	6.5
特种车锂电池出货量 (GWh)				0.07	0.09	0.11	0.13	0.24
总需求 (GWh)	33.90	49.80	73.57	90.25	111.63	215.86	313.13	769.24

资料来源: GGII, 万联证券研究所

动力电池出货量和产能大幅增长背后, 电池企业在供应链方面所面临的压力和挑战也非常突出。2021年包括石墨化加工、六氟磷酸锂、添加剂VC、锂盐等上游核心原材料都出现供应紧缺, 价格暴涨的情况, 给电池企业在保障生产交货和降成本方面产生巨大的压力。根据高工锂电的数据统计, 四大主材有望在2022年达到供需平衡, 部分原材料紧缺持续。正极材料2021年下半年进入紧缺状态, 随着三元以及磷酸铁锂产能的逐步投放, 在2022年供求局面有望得到缓解, 三元材料方面2022年有效产能105万吨, 需求55万吨; 磷酸铁锂方面2022年有效产能95万吨, 需求55万吨。负极目前偏紧, 有望在2022年下半年恢复充裕水平, 2022年全年有效产能125万吨, 需求107万吨, 供

需紧平衡。隔膜在21年下半年至22年上半年由于产能原因将出现短暂偏紧，明年全年有效产能125亿平，需求104亿平。电解液原材料紧缺的局面或持续到2022下半年，全年有效产能85万吨，需求63万吨。

图表45: 2022F四大主材产能与需求 (万吨, 亿平)

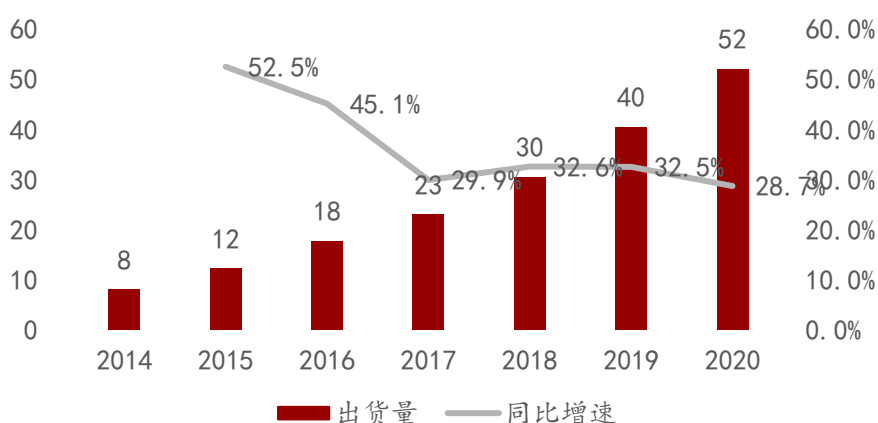


资料来源: GGII, 万联证券研究所

## 2.2 正极材料: 产能逐渐充裕, 锂矿原材料或将成为限制性因素

根据材料体系, 主流的锂电池正极材料可分为钴酸锂 (LCO)、锰酸锂 (LMO)、三元材料 (NCM) 和磷酸铁锂 (LFP)。按照正极材料的结构分类, 磷酸铁锂属于聚阴离子型材料, 而三元和钴酸锂属于层状结构材料。正极材料是直接决定电池的能量密度和安全性等重要性能的重要材料, 影响锂电池的综合性能, 不同正极材料种类的不同也带来了性能情况的不同。2014年以来, 我国锂电出货量高速增长, 上游锂电正极材料出货量在过去三年保持着30%以上的复合增速。

图表46: 中国正极材料出货及同比增速 (万吨, %)



资料来源: GGII, 万联证券研究所

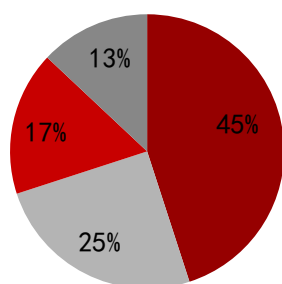
图表47: 不同正极材料主要技术指标对比

项目	钴酸锂	锰酸锂	磷酸铁锂	三元材料 (镍钴锰酸锂)
结构类型	层状氧化物	尖晶石	聚阴离子磷酸盐	层状氧化物
电压平台 (V)	3.7	3.8	3.2	3.6
理论比容量 (mAh/g)	274	148	170	273-285
实际比容量 (mAh/g)	135-150	100-120	130-150	155-200
压实密度 (g/cm <sup>3</sup> )	3.6-4.2	3.2-3.7	2.1-2.5	3.7-3.9
循环寿命	500-1000	500-1000	>2000	1500-2000
低温性能	好	好	一般	好
高温性能	好	差	好	一般
安全性	差	较好	好	较好
优点	充放电稳定, 生产工艺简单	锰资源丰富, 成本低, 安全性好	成本低, 寿命长	电化学性能好, 循环性能好, 能量密度高
缺点	钴价格昂贵	能量密度低	低温性能差	部分金属价格昂贵

资料来源: 公开资料整理, 万联证券研究所

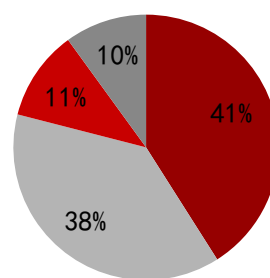
目前三元电池依然在动力市场上占主流, 但是磷酸铁锂电池市场占比持续提升。三元动力、磷酸铁锂21年H1正极材料占比分别为41%/38%, 电池厂成本压力增加的情况下, 下半年磷酸铁锂占比持续上升。从市场数据来看, 正极材料产品结构在今年上半年得到较大的改变, 磷酸铁锂占比从2020年的25%提升至今年上半年的38%。展望2022年, 磷酸铁锂电池的专利会更开放, 从而给磷酸铁锂电池提供更多的发展机会。

图表48: 2020年正极材料产品结构 (52万吨)



■ 三元材料 ■ 磷酸铁锂 ■ 钴酸锂 ■ 锰酸锂

图表49: 2021H1年正极材料产品结构 (48.2万吨)



■ 三元材料 ■ 磷酸铁锂 ■ 钴酸锂 ■ 锰酸锂

资料来源: GGII, 万联证券研究所

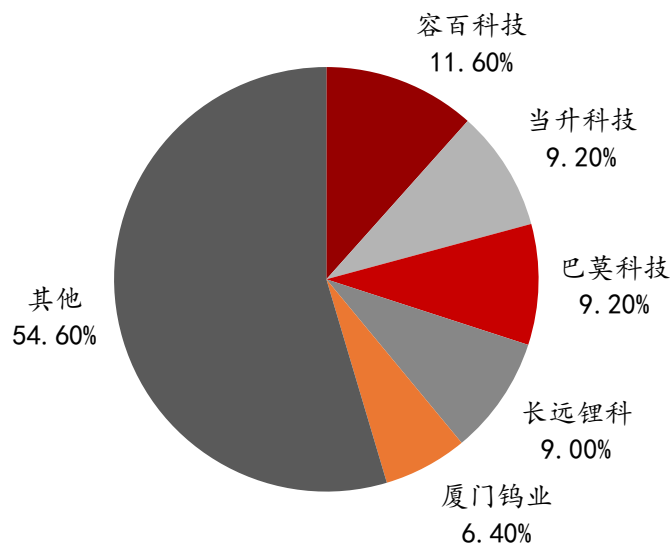
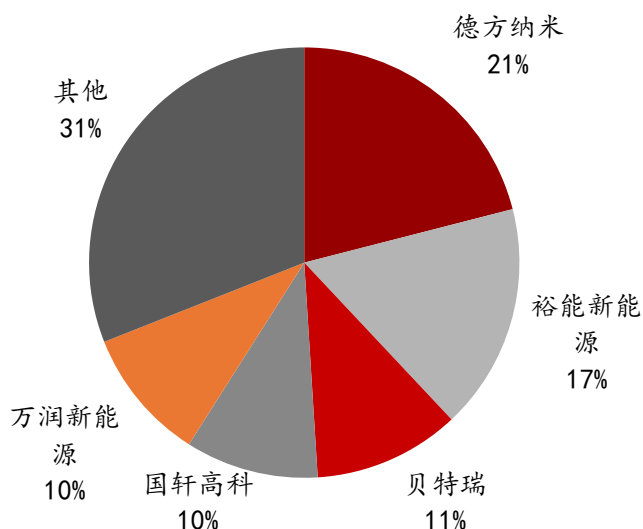
资料来源: GGII, 万联证券研究所

磷酸铁锂集中度更高, 三元五家争鸣。根据SMM数据, 截至2020年底, 磷酸铁锂的出货量CR5为69%, 显著高于三元正极的45.4%。以德方纳米为代表的龙头企业, 依靠技术优势, 形成了较高的壁垒。而三元正极的前五家份额较为接近, 第一名的容百仅比

第四名长远锂科高出2.6个百分点。

图表50: 2020年底各公司磷酸铁锂正极材料市场份额

图表51: 2020年底各公司三元正极材料市场份额

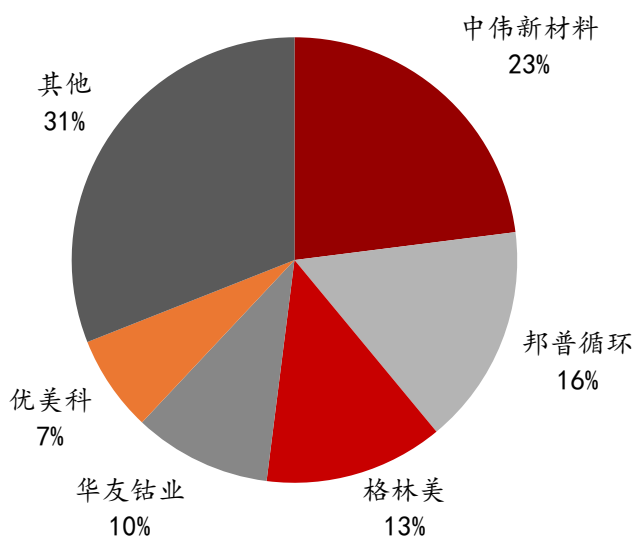


资料来源: SMM, 万联证券研究所

资料来源: SMM, 万联证券研究所

前驱体格局较优，龙头地位得到巩固。三元正极上游的前驱体整体格局较好，龙头的优势再不断强化，高镍三元对于前驱体生产技术的要求更高，未来高镍占比提升的过程中，龙头的壁垒有望提升。

图表52: 2020年底三元前驱体各公司市场份额



资料来源: 鑫椏锂电, 万联证券研究所

受到国家政策和市场化形势的综合影响，我们预计将迎来磷酸铁锂需求的大幅增长。预计未来五年动力锂电池需求保持持续高速增长，叠加储能、小动力等需求放量，对应正极需求有望迎来高增。

图表53: 正极材料需求端预测

	2016	2017	2018	2019	2020	2021E	2022E	2025E
中国新能源汽车销量 (万辆)	51	78	125	121	137	340	500	1000
动力锂电出货量 (GWh)	30.8	44.5	65	71	80	170	240	515
小动力锂电出货量 (GWh)		1.8	3.37	5.45	9.7	12	20	35
储能锂电出货量 (GWh)	3.1	3.5	5.2	9.5	16.2	26	42	180
叉车锂电出货量 (GWh)				1.1	1.57	2.24	3.20	9.3
船舶锂电池出货量 (GWh)				0.08	0.16	0.32	0.64	5.2
工程机械锂电池出货量 (GWh)				0.45	0.82	1.48	2.68	16
港口机械锂电池出货量 (GWh)				0.1	0.16	0.27	0.45	2
电动工具锂电池出货量 (GWh)				2.5	2.93	3.44	4.03	6.5
特种车锂电池出货量 (GWh)				0.07	0.09	0.11	0.13	0.24
总需求 (GWh)	33.90	49.80	73.57	90.25	111.63	215.86	313.13	769.24
三元正极 (GWh)						86.34	125.25	307.70
磷酸铁锂 (GWh)						86.34	125.25	307.70
三元正极材料 (万吨)						15.54	22.55	55.39
磷酸铁锂材料 (万吨)						16.41	23.80	58.46

资料来源: GGII, 万联证券研究所

供需不平衡或在2022H2得到缓解, 锂矿磷化工将成为限制因素。从我国现有磷酸铁锂产能分布情况来看, 目前磷酸铁锂行业集中度相对较为分散。截至2020年年底, 中国磷酸铁锂材料生产企业拥有的产能合计超25万吨。据百川盈孚数据显示, 截至9月我国磷酸铁锂合计产能为51.4万吨, 排名第一的德方纳米产能仅为12万吨, 占有率为24%。而从目前的磷化工企业及其他领域企业跨界转产磷酸铁锂规划的产能体量来看, 在未来2-3年内中国磷酸铁锂材料新增产能为34.7-35.7万吨。未来随着磷酸铁锂需求量持续的强劲增长, 磷酸铁锂行业格局存在发生剧变的可能性。2022年磷酸铁锂、三元产能偏紧有望改善, 但锂盐因锂矿、磷化工供应不足, 成为正极材料产能释放限制因素。

图表54: 中国磷酸铁锂材料企业现有及规划新增产能统计

序号	生产企业	2020年底产能 (万吨/年)	规划新增产能	投产时间
1	国轩高科	4		
2	德方纳米	3.5	8	2021-2023年
3	贝特瑞	2.8	3.5	2021年
4	湖南裕能	5	2	2021年
5	湖北万润	3	5	2021-2022年
6	重庆特瑞	1.5	1.5-2.5	2021-2022年
7	北大先行	1.4		
8	比亚迪	1		
9	安达科技	1	2	2021-2022年
10	江西金锂	0.6	1.2	2021年
11	山东丰元	0.5	0.5	2021年
12	斯特兰	0.2	3	2021-2022年
13	江西升华	0.2	5	2021-2023年

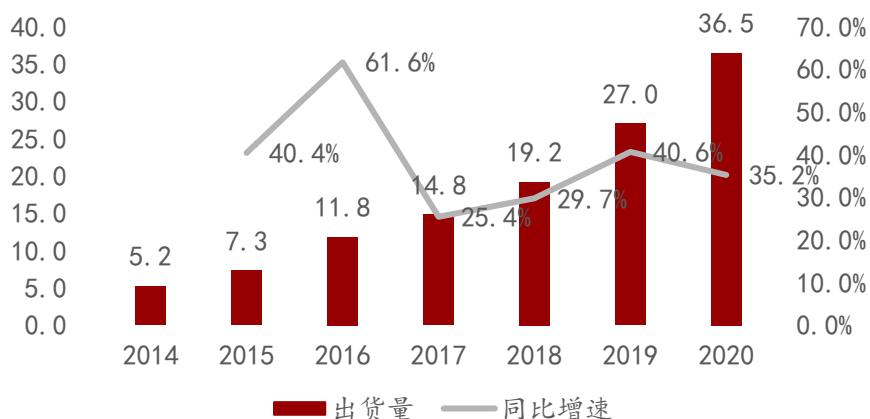
14	山东鑫动力	0.5	2.5	2021年
15	江西智锂	0.5	0.5	2021年
	合计	25.7	34.7-35.7	

资料来源：中国电池工业协会大数据中心，万联证券研究所

### 2.3 负极材料：石墨化受限电及环保压力影响，负极行业集中度逐步提升

锂电池应用市场快速增长，导致锂电池需求增长，带动锂电池产业链上游负极材料等行业快速发展。负极材料，是电池在充电过程中，锂离子和电子的载体，起着能量的储存与释放的作用。在电池成本中，负极材料约占了5%-15%，是锂离子电池的重要原材料之一。2020年中国负极材料出货量约36.5万吨，同比增长约35.2%，过往5年增速保持在25%以上，主要受锂电池需求增长带动。

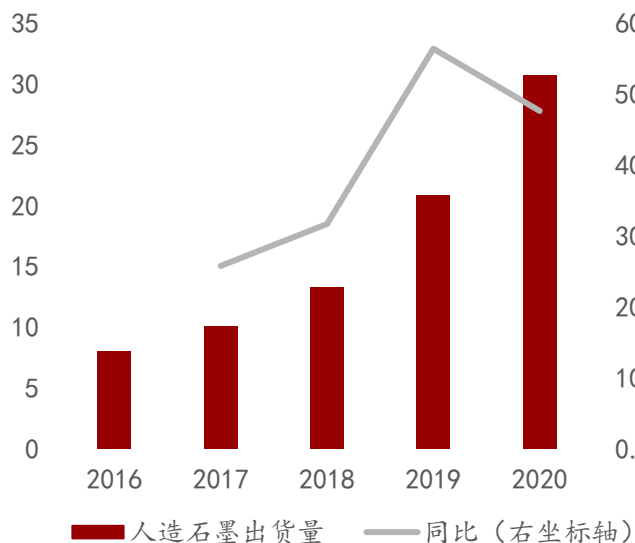
图表55：中国负极材料出货及同比增速（万吨，%）



资料来源：GGII，万联证券研究所

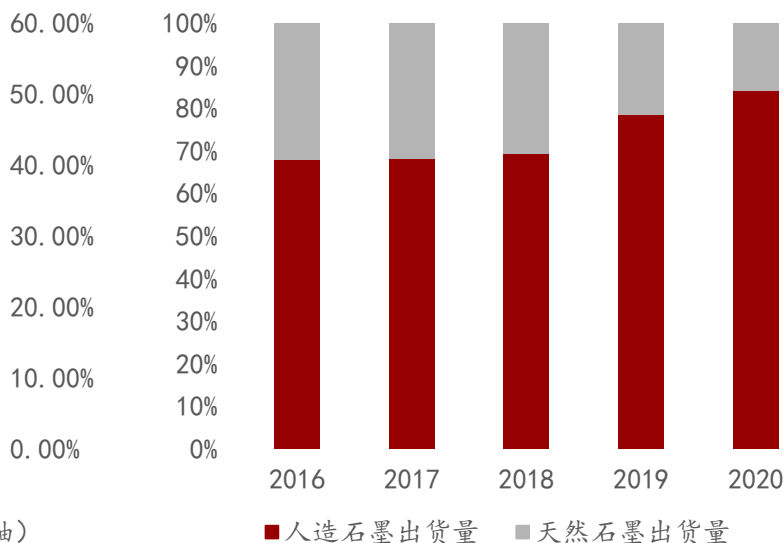
性能优势凸显，人造石墨占比逐年提升。2016年以来人造石墨出货量快速增加。2020年人造石墨出货量达到30.7万吨，同比增长47.6%，16-20年复合增长率高达39.8%，远超行业增速。由于人造石墨整体性能优异，尽管成本略高，但主流电池企业在20年开始加大人造石墨的采购量，2020年人造石墨市场占比已经达到83.6%。2021年上半年占比提升至85.0%。我们认为，未来随着动力电池技术指标的不断提升，人造石墨的需求将持续增加。

图表56: 2016-2020年我国人造石墨出货量(万吨)



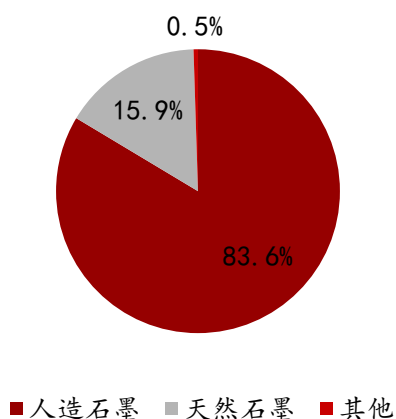
资料来源: GGII, 万联证券研究所

图表57: 2016-2020年我国负极材料出货结构



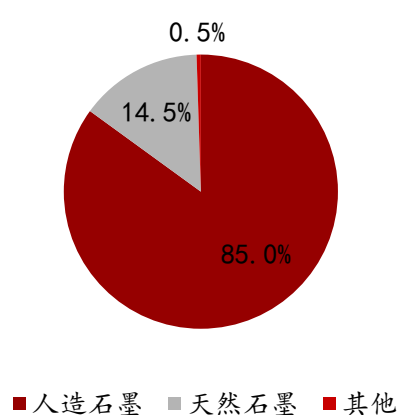
资料来源: GGII, 万联证券研究所

图表58: 2020年负极材料产品结构(37万吨)



资料来源: GGII, 万联证券研究所

图表59: 2021H1年负极材料产品结构(33.2万吨)



资料来源: GGII, 万联证券研究所

图表60: 负极材料需求端预测

	2016	2017	2018	2019	2020	2021E	2022E	2025E
中国新能源汽车销量(万辆)	51	78	125	121	137	340	500	1000
动力锂电出货量(GWh)	30.8	44.5	65	71	80	170	240	515
小动力锂电出货量(GWh)		1.8	3.37	5.45	9.7	12	20	35
储能锂电出货量(GWh)	3.1	3.5	5.2	9.5	16.2	26	42	180
叉车锂电出货量(GWh)				1.1	1.10	1.10	1.10	9.3
船舶锂电池出货量(GWh)				0.08	0.08	0.08	0.08	5.2
工程机械锂电池出货量(GWh)				0.45	0.45	0.45	0.45	16
港口机械锂电池出货量(GWh)				0.1	0.10	0.10	0.10	2
电动工具锂电池出货量(GWh)				2.5	2.50	2.50	2.50	6.5
特种车锂电池出货量(GWh)				0.07	0.07	0.07	0.07	0.24

总需求 (GWh)	33.9 0	49.80	73.57	90.25	110.2 0	212.3 0	306.3 0	769.24
负极材料 (万吨)						30.22	43.84	107.69

资料来源: GGII, 万联证券研究所

受石墨化加工费用上涨的影响,人造石墨负极材料企业生产成本压力上升。人造石墨负极材料领域内具备一定资金实力的企业逐步自建石墨化产能,降低对石墨化外协加工的依赖。受秋冬环保限产、冬奥会及四川等地处于枯水期等因素的影响,负极产量萎缩,负极石墨化有效产能明显不足,大部分小企业停产,大型石墨企业优先供应长期客户,其中内蒙地区部分企业12月工厂将停止生产,直到明年5月才会开工。目前石墨化为负极产能限制瓶颈,导致负极材料价格飙升,2022年预测上半年石墨化将逐步投产,下半年大批量石墨化投产释放,负极原材料加工费用或将下行,但由于石墨化高能耗的本质,产能落地审批在双碳及环保压力下或将逐渐收紧,石墨化自供比例高的龙头企业有望受益。

图表61: 负极龙头产能情况

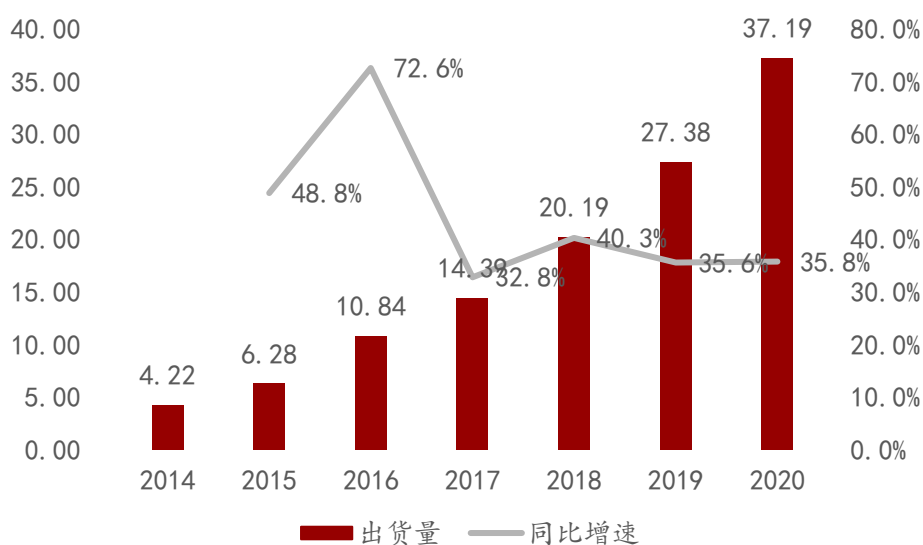
	石墨化产能 (万吨)	2022 年扩产计划 (万吨)
璞泰来	12	15
贝特瑞	6	10
翔丰华	0.3	1.5
杉杉股份	4	9.4
中科电气	3	9.2

资料来源: GGII, 万联证券研究所

## 2.4 隔膜: 湿法份额持续扩大, 份额高度集中

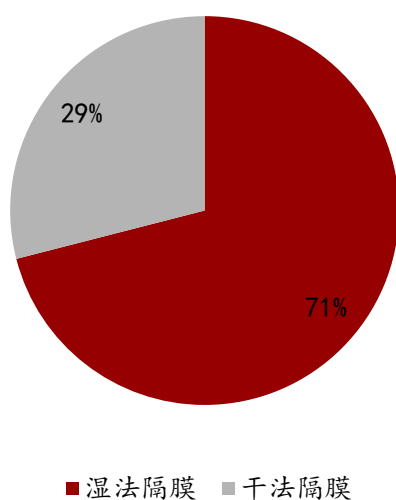
干法、湿法并存,湿法份额进一步扩大。2020年我国锂电隔膜出货量达到37.2亿平米,同比增长36%。由于湿法隔膜在性能上更优异,下游锂电池高能量密度趋势带动湿法隔膜提升。三元电池多采用湿法隔膜,而干法多数应用在铁锂电池。根据GGII数据,2020年湿法隔膜出货量占据71%,较2019年提升7%,2021年上半年占比进一步增长并达到72%,未来随着湿法和干法成本差距的缩小,湿法出货占比仍有提升可能性。从未来看,如果储能市场出现爆发,磷酸铁锂电池的需求有望大幅提升,届时干法隔膜的份额有望增加。

图表62: 中国隔膜出货及同比增速 (亿平, %)



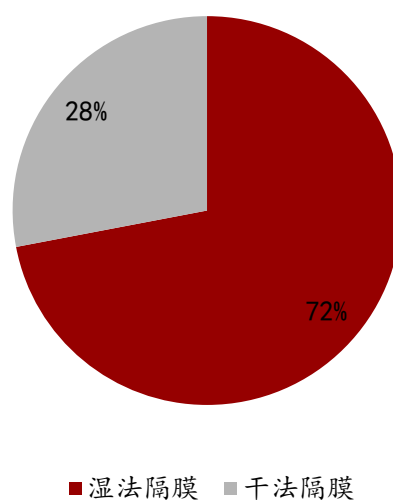
资料来源: GGII, 万联证券研究所

图表63: 2020年隔膜产品结构 (37.2亿平)



资料来源: GGII, 万联证券研究所

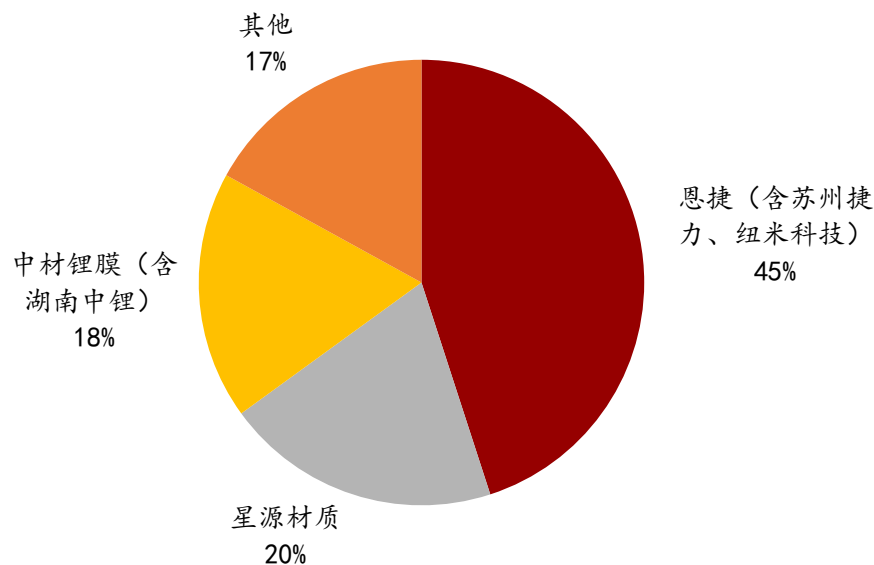
图表64: 2021H1年隔膜产品结构 (34.5亿平)



资料来源: GGII, 万联证券研究所

湿法隔膜份额高度集中, 行业格局基本固定。根据SMM数据, 2020年恩捷、星源材质和中材锂膜三家的市场份额已经达到83%, 三家企业优势明显。由于隔膜产能投资较大, 叠加设备依赖进口, 很难出现新进入者, 行业格局已经趋于稳定。

图表65: 2020年锂电湿法隔膜各企业市场份额

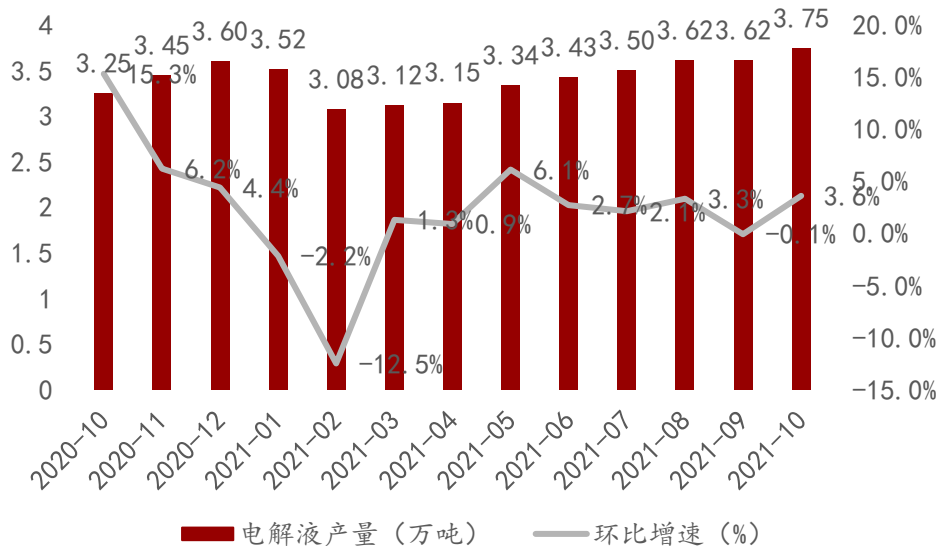


资料来源: SMM, 万联证券研究所

## 2.5 电解液: 六氟全年涨价五倍, 行业前三格局稳定

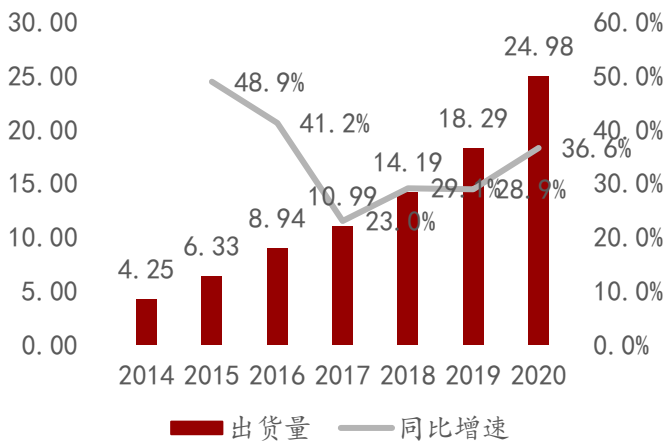
六氟磷酸锂产量限制, 电解液增速放缓。2020年下半年以来, 我国电解液产量增速保持较低水平, 由于六氟磷酸锂供应偏紧, 2月电解液产量环比出现了较为明显的下滑。根据CBC金属网的最新数据, 2021年10月, 我国电解液产量为3.75万吨, 环比仅增加3.6%。

图表66: 我国电解液月度产量及环比增速 (万吨, %)

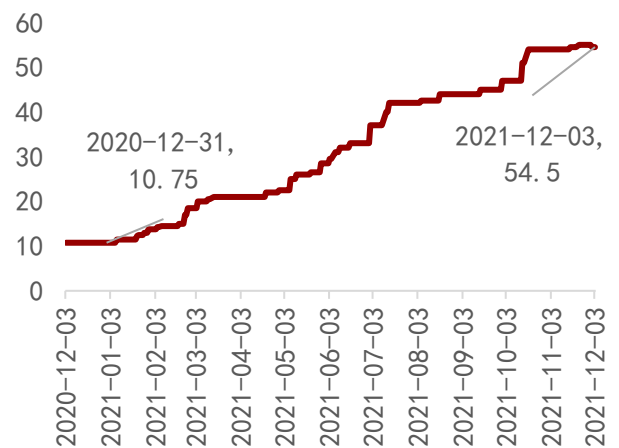


资料来源: CBC金属网, 万联证券研究所

图表67: 中国电解液出货及同比增速 (万吨, %)



图表68: 六氟磷酸锂价格走势 (万元/吨)



资料来源: GGII, 万联证券研究所

资料来源: CBC金属网, 万联证券研究所

六氟产能紧缺, 价格大幅上涨, 龙头一体化优势体现。根据高工锂电数据, 六氟国内名义产能目前仅有7.5万吨, 总有效产能不足6.72万吨。而下游需求旺盛的情况下, 六氟供应持续偏紧。CBC金属网数据显示, 电池级六氟磷酸锂价格从20年12月的10.75万元/吨一路上涨至超过54.5万元/吨。目前因VC、六氟磷酸锂原材料短缺, 行业供需紧张, 成品价格暴涨, 2022年预计原材料持续紧张至第三季度, 明年年底供求矛盾有望缓解。我们认为, 电解液龙头企业, 如天赐材料等, 通过自供六氟磷酸锂, 成本优势已经开始展现。未来, 龙头的一体化优势将不断加强。

图表69: 部分六氟磷酸锂产能及扩产情况统计 (万吨/年)

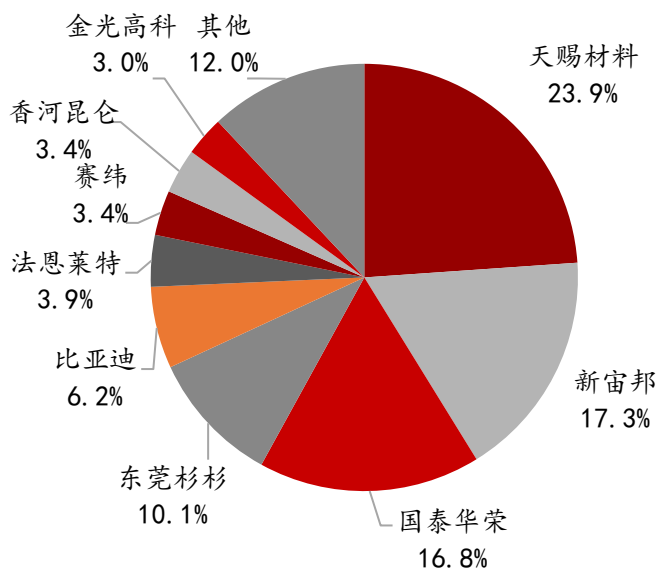
公司	现有产能	新规划	2021H2	2022H1	2022H2
天赐材料	1.2	7			2
多氟多	1	2	0.7	0.5	
新泰新材	0.816	1			1
九九久	0.64				
森田化工	0.5	0.2	0.2		
中蓝宏源	0.5				
永太科技	0.3	2.3			0.3
石大胜华	0.2				
杉杉股份	0.2				
北斗星	0.13				
厚成	0.38				
滨化股份	0.1				
天津金牛	0.1	0.4	0.4		
龙德	0.1				
新增产能		12.9	1.3	0.5	3.3
预计总产能	6.17		7.47	7.97	11.27

资料来源: GGII, 万联证券研究所

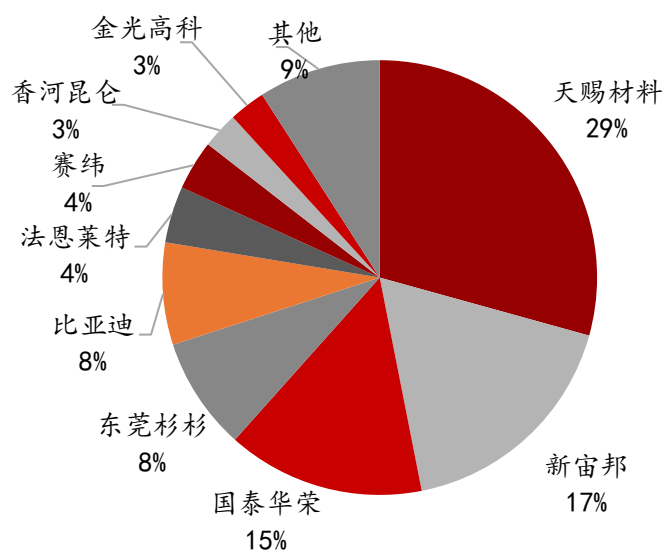
电解液格局优异, 前三名份额稳定。电解液的寡头效应较为明显, 前三家企业市场地

位稳固，份额逐年提升。根据GGII数据，2020年电解液前三仍然为天赐材料、新宙邦和国泰华荣，分别占据29%、17%和15%的市场。

图表70: 2019年我国电解液各企业市场份额



图表71: 2020年我国电解液各企业市场份额

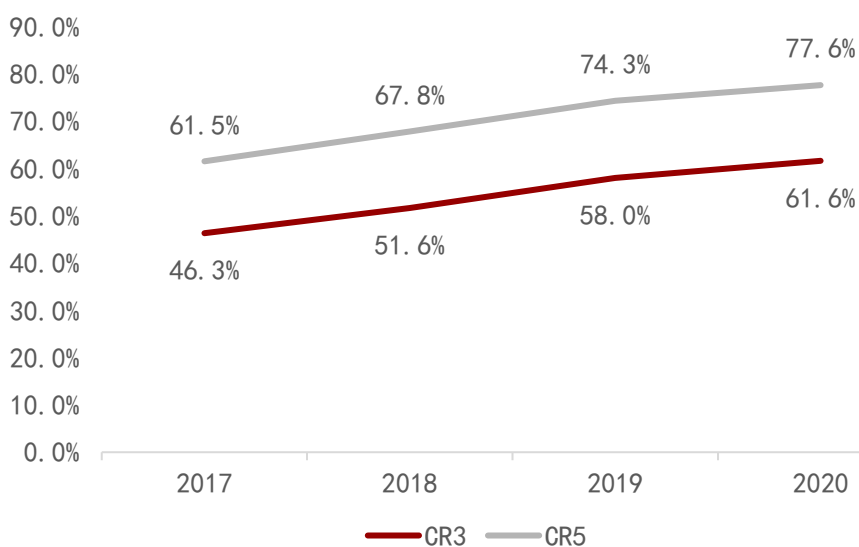


资料来源: GGII, 万联证券研究所

资料来源: GGII, 万联证券研究所

集中度稳步提升，龙头地位稳固。2020年电解液的CR3高达61.6%，同比提升3.6pct，CR5高达77.6%，同比提升3.3pct。可以看出，电解液头部企业市占率的提升基本全部由前三家厂商贡献，其余企业份额实际基本保持稳定。我们认为，未来随着规模效应和成本优势的进一步扩大，龙头企业的份额还有增强的空间。

图表72: 2017-2020年中国电解液行业出货量CR3和CR5



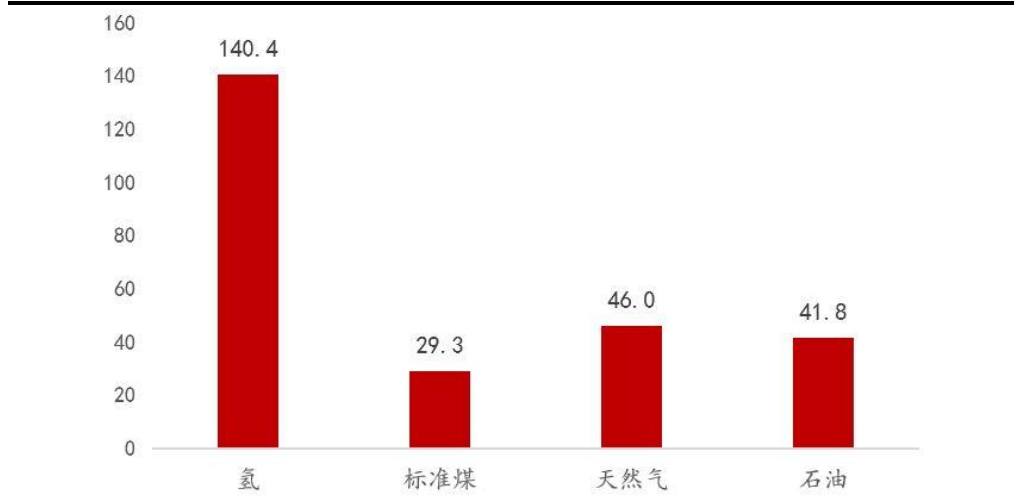
资料来源: GGII, 万联证券研究所

## 2.6 氢能及燃料电池

灵活高效，清洁低碳。氢的热值约为140.4MJ/kg，是同质量焦炭、汽油等化石燃料热

值的3-4倍，通过燃料电池更可实现综合转化效率90%以上。同时，氢能可以成为连接不同能源形式（气、电、热等）的桥梁，并与电力系统互补协同，是跨能源网络协同优化的理想媒介。另外，不论氢燃烧还是通过燃料电池的电化学反应，其产物只有水，没有传统能源利用所产生的污染物及碳排放，生成的水还可以继续制取氢气，反复循环利用，真正实现低碳甚至零碳排放。

图表73：能源热值对比（MJ/kg）



资料来源：中国氢能联盟，万联证券研究所

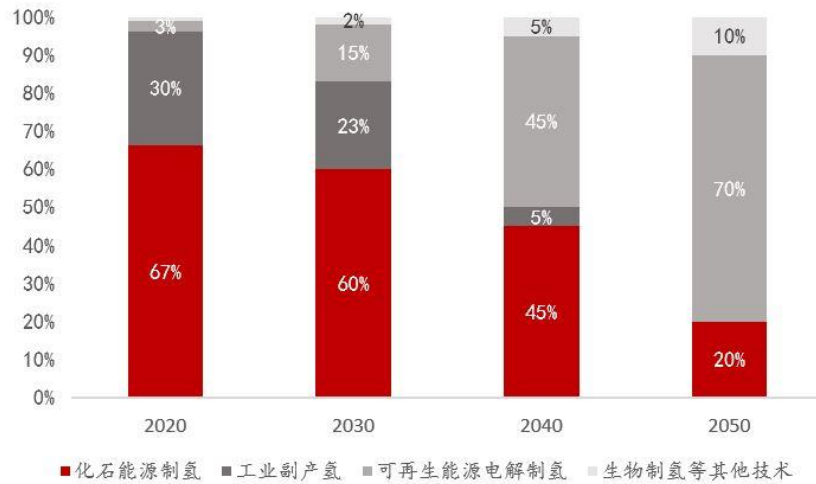
**制取方式多样，未来潜力较大。**氢的制取方式在我国主要有三种较为完备成熟的技术路线：一是以煤炭、天然气为代表的化石能源重整制氢；二是以焦炉煤气、氯碱尾气、丙烷脱氢为代表的工业副产气制氢；三是电解水制氢。生物质直接制氢和太阳能光催化分解水制氢等技术路线尚处于实验开发阶段。

**化石能源重整制氢：**主要以煤和天然气为原料进行制氢。煤制氢技术路线成熟，是目前成本最低的制氢方式，其中原料煤是最主要的消耗原料，占到制氢总成本的约50%。根据中国氢能联盟估算，以煤气化技术为例，每小时产能为54万方合成气的装置，在原料煤（6000大卡，含碳量80%以上）价格600元/吨情况下，制氢成本约为8.85元/公斤。但由于每吨煤制氢的碳排放水平达到约19kg二氧化碳，因而未来需要添加碳捕集、封存和利用（CCUS）技术的成本。天然气制氢技术中，蒸汽重整制氢较为成熟，也是国外主流制氢方式，但考虑到我国“多煤少油少气”的情况，目前我国仅有少数地区可以开展。

**工业副产提纯制氢：**该方式主要分布于钢铁、化工等行业，可用以提高资源利用效率和经济效益。我国主要是利用焦炭、烧碱、甲醇、合成氨工业、丙烷脱氢（PDH）等行业的合成气及副产品进行提纯，从而从中回收氢气。目前，工业副产氢气的提纯成本在0.3-0.6元/公斤，考虑副产气体成本后的综合制氢成本约为10-16元/公斤。

**电解水制氢：**该方式相比其他技术路线具有绿色环保、生产灵活、纯度高、副产高价值氧气等优势，但其单位能耗约在4-5千瓦时/立方，电价占到总成本的70%以上，若以市电生产，则生产成本约为30-40元/公斤。目前，电解水制氢只占国内年制氢产量约3%，而随着可再生能源发电平价上网、政府电价扶持政策等利好因素落地，未来利用可再生能源发电制氢的潜力很大，根据中国氢能联盟预测，2030年可再生能源电解制氢将占比总产量15%，2050年将有望提升至70%。

图表74: 中国氢气供给结构及预测



资料来源: 中国氢能联盟, 万联证券研究所

**产业链长, 为经济增长提供动力。**氢能产业链主要分为上游的氢生产与供应、中游的燃料电池及核心零部件以及下游的燃料电池应用。氢能整体产业链长, 涉及能源、化工、交通等多个行业, 氢能产业的快速发展将有利于带动产业链上下游零部件商、原材料商、制造商、服务商快速发展。

图表75: 氢能产业链地图



资料来源: 中国氢能联盟, 万联证券研究所

### 2.6.1 燃料电池示范城市群首批名单相继落地, 发展模式各有千秋

财政部等五部委联合发文, “以奖代补” 推动氢燃料电池汽车发展。《关于开展燃料电池汽车示范应用的通知》规定的燃料电池汽车城市群示范目标和积分评价体系分两个方面: 在燃料电池汽车推广应用领域, 考核的关键指标是推广应用车辆技术和数量; 在氢能供应领域, 考核的关键指标为氢能供应及经济性。“以奖代补” 示范政策核心: 以中重型商用车、以城市群为引领, 强化燃料电池产业链的强链、补链。以往补贴政策下, 燃料电池汽车的应用落地主体主要为车企, 此次《通知》将发展的核心任务交给了示范城市群。《通知》还指出示范城市群还可获得更多奖励, 示范结束后超额完成任务的超额完成部分予以额外奖励。以上种种政策极大地鼓舞了各省市对氢能行业的发展和对申请成为示范城市群的动力。氢燃料电池汽车示范城市群政策发布后,

全国有近20个城市群申报氢燃料电池汽车示范，国内多地掀起氢电产业发展热。随着未来示范城市群名单的公布，氢能行业的发展将更上一层楼。

图表76: 燃料电池汽车城市群示范目标和积分评价体系

领域	指标	城市群示范目标	奖励积分标准	补贴上限 (分)
燃料电池汽车推广应用	推广应用车辆技术和数量	<ol style="list-style-type: none"> <li>示范期间，电堆、膜电极、双极板、质子交换膜、催化剂、碳纸、空气压缩机、氢气循环系统等领域取得突破并实现产业化。车辆推广规模应超过 1000 辆。</li> <li>燃料电池系统的额定功率不小于 50kW，且与驱动电机的额定功率比值不低于 50%。</li> <li>燃料电池汽车所采用的燃料电池启动温度不高于-30℃。</li> <li>燃料电池乘用车所采用的燃料电池堆额定功率密度不低于 3.0kW/L，系统额定功率密度不低于 400W/kg；燃料电池商用车所采用的燃料电池堆额定功率密度不低于 2.5kW/L，系统额定功率密度不低于 300W/kg。</li> <li>燃料电池汽车纯氢续驶里程不低于 300 公里。对最大设计总质量 31 吨(含)以上的货运车辆，以及矿山、机场等场内运输车辆，经认定后可放宽至不低于 200 公里。</li> <li>燃料电池乘用车生产企业应提供不低于 8 年或 12 万公里(以先到者为准，下同)的质保，商用车生产企业应提供不低于 5 年或 20 万公里的质保。</li> <li>平均单车累计用氢运行里程超过 3 万公里。</li> <li>鼓励探索 70MPa 等燃料电池汽车示范运行。</li> </ol>	<ol style="list-style-type: none"> <li>2020 年度 1.3 分/辆(标准车，下同)，2021 年度 1.2 分/辆，2022 年度 1.1 分/辆，2023 年度 0.9 分/辆。燃料电池系统的额定功率大于 80kW 的货运车辆，最大设计总质量 12-25 (含)吨按 1.1 倍计算，25-31(含)吨按 1.3 倍计算，31 吨以上按 1.5 倍计算。</li> <li>关键零部件产品通过第三方机构的综合测试，每款产品在示范城市群应用不低于 500 台套，产品实车运行验证超过 2 万公里，技术水平和可靠性经专家委员会评审通过，给予额外加分。其中：电堆、双极板奖励积分标准 0.20 分/辆；膜电极、空气压缩机、质子交换膜奖励积分标准 0.25 分/辆；催化剂、碳纸、氢气循环系统奖励积分标准 0.30 分/辆。每款关键零部件产品最多额外奖励 1500 分。</li> <li>在全国范围内，根据关键零部件产品技术、质量和安全水平等因素进行综合评价，每类关键零部件最多给予 5 款产品加分。</li> </ol>	15000
氢能供应	氢能供应及经济性	<ol style="list-style-type: none"> <li>车用氢气年产量超过 5000 吨。鼓励清洁低碳氢气制取，每公斤氢气的二氧化碳排放量小于 15 公斤。</li> <li>车用氢气品质满足《质子交换膜燃料电池汽车用燃料氢气》(GB/T37244-2018) 要求。</li> <li>车用氢能价格显著下降，加氢站氢气零售价格不高于 35 元/公斤。</li> </ol>	<p>按照车用氢气实际加注量给予积分奖励：</p> <ol style="list-style-type: none"> <li>2020 年度 7 分/百吨，2021 年度 6 分/百吨，2022 年度 4 分/百吨，2023 年度 3 分/百吨。</li> <li>成本达标，奖励 1 分/百吨。</li> <li>清洁氢(每公斤氢气的二氧化碳排放量小于 5 公斤)奖励 3 分/百吨。</li> <li>运输半径&lt;200km，奖励 1 分/百吨。</li> </ol>	2000

注：

- 原则上1积分约奖励10万元，示范期间将根据示范进展情况适度调整补贴标准和技术要求。
- 燃料电池标准车折算办法。燃料电池汽车按燃料电池系统额定功率（ $p$ ，单位为kW）折算为标准车，折算系数（ $Y$ ）为：
  - 乘用车： $Y = (p - 50) \times 0.03 + 1$ ； $p \geq 80$ 时， $Y = 1.9$ ；
  - 轻型货车、中型货车、中小型客车： $Y = (p - 50) \times 0.02 + 1$ ； $p \geq 80$ 时， $Y = 1.6$ ；
  - 重型货车（12吨以上）、大型客车（10米以上）： $Y = (p - 50) \times 0.03 + 1$ ； $p \geq 110$ 时， $Y = 2.8$ 。
- 示范结束后，对超额完成示范任务的，超额完成部分予以额外奖励，按照超额完成的任务量和奖励积分标准进行测算，额外奖励资金上限不超过应获得资金的10%。

资料来源：政府官网，万联证券研究所

### ● 北京城市群：

**市场增长空间大，依托冬奥会放量预期明确。**今年发布的《北京市氢能产业发展实施方案（2021-2025年）》（以下简称“方案”）将以重大示范应用为牵引，推进氢能基础设施、燃料电池汽车货运示范专线的建设。以北京冬奥会为例，燃料电池汽车将主要在延庆等山地赛区承担观众、工作人员的运送服务。在延庆赛区，燃料电池车的客运服务应用规模达212辆，赛后将被用作区内或与市区连接的公交服务用车；在另一主赛场张家口，核心区冬奥保障车辆将主要采用氢燃料电池汽车，预计将有2000辆氢燃料电池汽车投入运行，截至7月14日，张家口地区在运氢能公交共计304辆，今年第四季度至明年二月初仍需投运1700辆，相当于去年全国氢燃料电池汽车产量的1.4倍，放量预期明确。

**京津冀地区协同规划，统筹布局氢能全产业链：**《方案》规划以产业技术创新和示范应用为纽带，合力构建氢能与燃料电池全产业链，建立三地氢能产业发展统筹机制，着力打造“区域协同、辐射发展、国内领先、世界一流”的产业创新高地，促进产业可持续发展。利好区域内相关龙头标的，聚焦京津冀地区的燃料电池龙头企业亿华通。

### ● 上海城市群：

8月26日，上海经信委宣布五部委正式批复上海城市群为首批燃料电池汽车示范应用示范城市群。上海将联合江苏省苏州市、南通市、浙江省嘉兴市、山东省淄博市、宁夏宁东能源化工基地、内蒙古自治区鄂尔多斯市等6区域共同组建“1+6”上海城市群，形成长三角联动、产业链协同

**全产业链布局，已形成较为成熟的示范应用体系：**上海将负责关键零部件技术全面突破、多场景商用示范、商业模式探索。区域内氢能标的涵盖零部件、整车、运营、制氢加氢等板块。其中动力系统及电堆领域有捷氢科技、清能股份等；双极板及膜电极领域有上海治臻、上海唐峰等；质子交换膜及催化剂领域有上海济平等。整车方面，上海汽车、申龙客车均已进军燃料电池汽车的生产制造。氢能供应方面有上海石化、上海氯碱、宝钢股份、上海申能等企业支持。目前上海氢气年产能已达300万吨，建成加氢站16座，燃料电池汽车推广在运量达1908辆，根据《上海市加快新能源汽车产业发展实施计划2021-2025》，目前规划加氢站近100座，氢能产业产出规模目标近1000亿，规划推广燃料电池汽车近10000辆，目前已形成较为成熟的示范应用体系。

**“1+6”打造多地联动氢能发展新模式：**上海地区将瞄准“百站、千亿、万辆”的战

略目标，积极探索氢能商业模式；苏州将积极发挥全产业链优势；南通通过产业基金、政策奖励方式，扶持制氢设备、燃料电池、液化装置等项目的建设；而淄博、鄂尔多斯则分别背靠化工、风光电资源，大力发展工业副产氢和绿电制氢项目，形成多地协同发展，资源互补的合作新模式。

● 广东城市群：

财政部、工业和信息化部、科技部、国家发展改革委、国家能源局正式批复燃料电池汽车示范应用广东城市群为首批示范城市群。广东省燃料电池汽车示范城市群由佛山市牵头，联合广州、深圳、珠海、东莞、中山、阳江、云浮、福州、淄博、包头和六安等城市。

**占据全产业链优势，多环节市占率第一：**广东燃料电池汽车产业技术水平全国领先，在膜电极、催化剂、碳纸、质子交换膜等领域涌现出广州鸿基创能、广东济平新能源、深圳通用氢能、广州艾蒙特等一批龙头企业，拥有全国产能最大、技术水平最高的膜电极、催化剂、质子交换膜生产线。广州鸿基创能生产的膜电极、云浮国鸿氢能生产的电堆市场占有率均位居全国第一，利用自主化膜电极，在规模化生产条件下电堆功率密度达到3.5kw/L、商用车电堆寿命2万小时，达到国际先进水平。

**佛山模式大力推进，加氢站数量位居全国首位：**广东城市群在全国率先破解加氢站建设难题，在加氢站行政审批流程、加氢站管理办法、燃料电池汽车示范推广机制等方面探索出“佛山模式”，在全国率先开展加油加氢一体化站、制氢加氢一体站等新的加氢站建设经营模式试点。根据前瞻研究院数据，广东建成加氢站61座，数量位居全国首位。

**城市分工明确，力求关键零部件产业化突破：**在零部件领域，广州重点发展内燃动力汽车、混合动力汽车。佛山着力发展氢燃料电池关键零部件等汽车零部件制造业。惠州着力发展新能源汽车电池和氢能电池、传感器、传动系统、制动系统等。中山加快发展新能源汽车电机、氢燃料电池系统、整车控制系统。区域内城市分工明确，协同合作力求关键零部件产业化突破，广东氢能产业蓄势待发。

2.6.2 国家氢能顶层设计有望加快对外发布，制氢加氢及燃料电池率先启动

国家发展改革委在10月12日召开系列座谈会，邀请工业和信息化部、财政部、自然资源部、生态环境部、住房和城乡建设部、交通运输部、应急管理部、国资委、市场监管总局、国家能源局等部门，以及市场机构和专家学者，围绕氢能制备、储存、运输、加注以及终端利用等全产业链。分析研判产业发展形势，深入探讨氢能产业合理布局、有序推进多元化示范应用、构建清洁低碳供给体系、制定完善行业基础标准等事宜。年初至今国家已出台多个氢能、燃料电池相关的政策指导文件，对总体目标、燃料电池汽车推广、基础设施建设落地提出了明确的要求。

图表77：国内氢能和燃料电池汽车推广相关政策详情

文件名称	发布单位	文件详情
《能源及时革命创新行动计划（2016—2023年）》	发改委、国家能源局	将氢能与燃料电池技术创新列为15项能源技术革命重点创新行动之一，明确产业发展的战略方向及创新目标。

《拒绝弃水弃风弃光问题实施方案》	发改委、国家能源局	全面梳理能源绿色消费理念，明确把提高可再生能源利用水平作为能源发展的重要任务。电解水制氢是氢能产业的发展趋势，政策鼓励可再生能源富集地区布局建设的店里制氢、大数据中心等优先消纳可再生消费电力。
《关于开展燃料电池汽车示范应用的通知》	财政部、工信部、科技部、发改委、国家能源局	支持燃料电池汽车关键核心技术突破和产业化应用，推动形成布局合理、各有侧重、协同推进的燃料电池汽车发展格局。通知明确“以奖代补”的支持方式，对入围示范的城市群按照其目标完成情况给予奖励。“以奖代补”的政策以发展燃料电池汽车关键核心技术产业为核心，将有助于促进行业规范化健康发展，推动燃料电池产业化落地。
《新时代的中国能源发展》	国务院新闻办公室	未来将加速发展绿氢制取、储运和应用等氢能产业链技术装备，促进氢能燃料电池技术链、氢燃料电池汽车产业链发展。“十四五”规划纲要中将氢能及储能作为未来产业进行前瞻谋划，从国家战略高度引领氢能产业未来发展。
《中华人民共和国能源法（征求意见稿）》	国家能源局	能源，是指产生热能、机械能、电能、核能和化学能等能量的资源，主要包括煤炭、石油、天然气（含页岩气、煤层气、生物天然气等）、核能、氢能、风能、太阳能、水能、生物质能、地热能、海洋能、电力和热力以及其他直接或者通过加工、转换而取得有用能的各种资源。
《新能源汽车产业发展规划（2021—2035年）》	国务院	<ul style="list-style-type: none"> <li>•提高氢燃料制储运经济性。因地制宜开展工业副产氢及可再生能源制氢技术应用，加快推进先进适用储氢材料产业化。开展高压气态、深冷气态、低温液态及固态等多种形式储运技术示范应用，探索建设氢燃料运输管道，逐步降低氢燃料储运成本。健全氢燃料制储运、加注等标准体系。加强氢燃料安全研究，强化全链条安全监管。</li> <li>•推进加氢基础设施建设。建立完善加氢基础设施的管理规范。引导企业根据氢燃料供给、消费需求等合理布局加氢基础设施，提升安全运行水平。支持利用现有场地和设施，开展油、气、氢、电综合供给服务。</li> </ul>
《节能与新能源汽车技术路线图（2.0版）》	中国汽车工程学会	<ul style="list-style-type: none"> <li>•将发展氢燃料电池商用车作为整个氢能燃料电池行业的突破口，以客车和城市物流车为切入领域，重点在可再生能源制氢、工业副产氢丰富的地区推广中大型客车、物流车，并逐步推广至载重量大、长距离的中重型卡车、牵引车、港口拖车以及乘用车等；</li> <li>•2030到2035年实现氢能及燃料电池汽车的大规模的应用，燃料电池汽车保有量达到100万辆左右。</li> </ul>

资料来源：公开资料，GGII，万联证券研究所

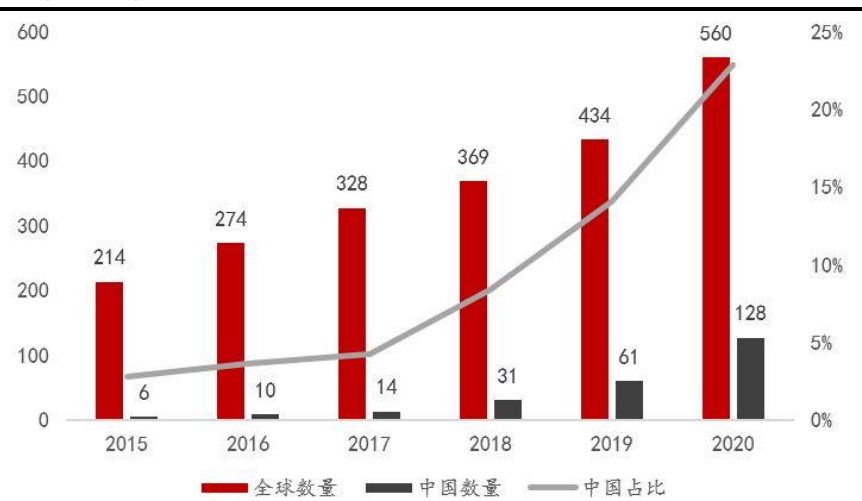
图表78: 我国对氢燃料电池汽车提出明确目标

年份		2025年	2030-2035年
总体目标		基于现有储运加注技术, 各城市因地制宜, 经济辐射半径150公里左右; 运行车辆10万辆左右	突破新一代储运技术, 突破加氢站数量瓶颈, 城市间联网跨城运行, 保有量100万辆左右
		燃料电池系统产能超过1万套/企业	燃料电池系统产能超过10万套/企业
氢能燃料电池汽车	功能要求	冷启动温度达到-40°C, 提高燃料电池功率整车成本达到混合动力的水平	冷启动温度达到-40°C, 燃料电池商用车动力性、经济性及成本需达到燃油车水平
	商用车	续航里程≥500km 客车经济性≤5.5kg/100km 寿命≥40万km, 成本≤100万元	续航里程≥800km 客车经济性≤10kg/100km 寿命≥100万km, 成本≤50万元
	乘用车	续航里程≥650km 客车经济性≤1.0kg/100km 寿命≥25万km, 成本≤30万元	续航里程≥800km 客车经济性0.8kg/100km 寿命≥30万km, 成本≤20万元
氢能基础设施	氢气供应	鼓励可再生能源分布式制氢, 氢气需求量20-40万吨/年	可再生能源制氢为主, 氢气需求量200-400万吨/年
	氢气储输	高压气态氢、液氢、管道运氢	多种形式并存
	加氢站	加氢站≥1000座 加注压力: 35/70MPa 氢燃料成本≤40元/kg	加氢站≥5000座 加注压力: 35/70MPa 氢燃料成本≤25元/kg

资料来源: 《节能与新能源汽车技术路线图(2.0版)》, 万联证券研究所

加氢站数量不断增长, 问题仍存。2020年, 中国新增加氢站67座, 总量达到128座, 同比增加109.8%, 加氢站总量位列世界第四。根据中国氢能联盟于2019年发布的《中国氢能源及燃料电池产业白皮书》, 我国加氢站计划到2025年达到200座, 2035年达到1500座, 2050年达到10000座。

图表79: 中国及全球加氢站数量对比

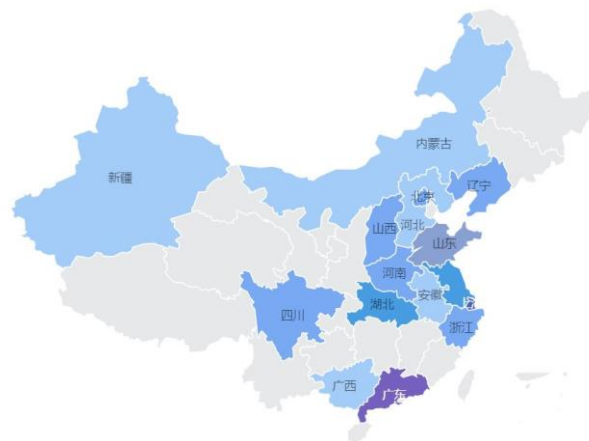
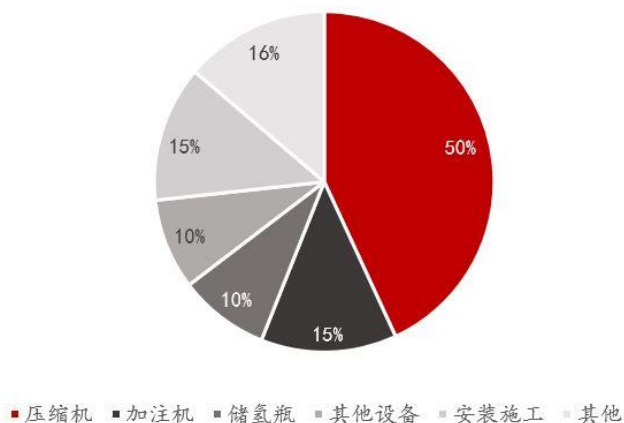


资料来源: 中国氢能联盟, H2station, 万联证券研究所

**建设成本高，地区分布不均成难题。**目前中国加氢设施相关技术水平较为落后，加氢站采用的核心设备主要依赖进口，国内加氢站建设成本较高，其中设备成本占70%左右。根据中国氢能联盟测算，不含土地费用的情况下，国内建设一座日加氢能力500公斤、加注压力为35MPa的加氢站需要约1200万元，为传统加油站的3倍。对于商业化的加氢站，更面临着设备维护、运营、人工、税收等费用，折合加注成本约为13-18元/公斤。在布局上，加氢站主要集中在东部沿海等氢燃料电池汽车产业发展较为领先的省市，如广东、上海等，这些地区对加氢站建设运营和配套设备均有相关补贴政策，其他地区则分布较少甚至没有分布，空间格局也制约了氢能的广泛应用。

图表80: 中国加氢站建设成本分布

图表81: 2019年底我国加氢站分布

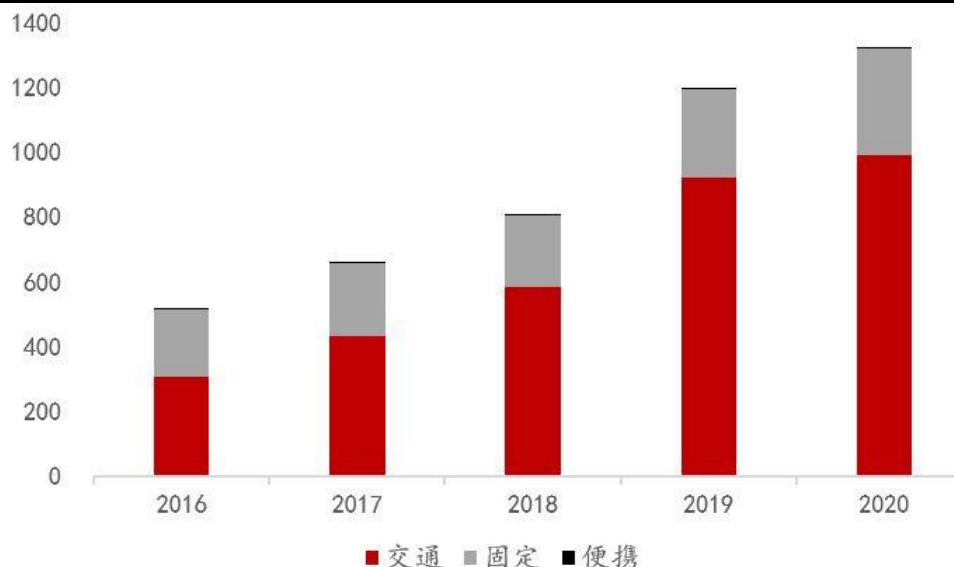


资料来源: 中国氢能联盟, 万联证券研究所

资料来源: 中国氢能联盟, 万联证券研究所

**燃料电池为核心，氢能汽车领衔。**燃料电池是实现氢能移动化、轻量化和大规模普及的关键部件之一，其能量转换效率超过50%，是传统内燃机的2-3倍。反应原理上，氢燃料电池是将氢气和氧气从化学能转为电能的发电装置，排放物仅为水和热量，能够实现电池运行过程中的“零排放”以及全生命周期的“低排放”，是氢能应用于交通领域的重要途径。近年来，全球燃料电池出货量快速增长，2020年已达1.3GW，交通领域占据最大比例。

图表82: 全球燃料电池出货量 (MW)



资料来源: E4tech, 万联证券研究所

燃料电池发展快，国内技术水平仍有待提高。目前，燃料电池技术主要有碱性燃料电池、磷酸燃料电池、固体氧化物燃料电池、熔融碳酸盐燃料电池和质子交换膜燃料电池，我国主要集中在质子交换膜燃料电池和固体氧化物燃料电池领域开展研发和产业化。自新能源汽车重大科技专项启动以来，在国家一系列重大项目的支持下，燃料电池技术取得了一定进展，初步掌握了燃料电池电堆与关键材料、动力系统与核心部件、整车集成等核心技术；部分关键技术实验室水平已经接近国际先进水平，但工程化、产业化水平滞后，总体技术水平落后于日韩等国。

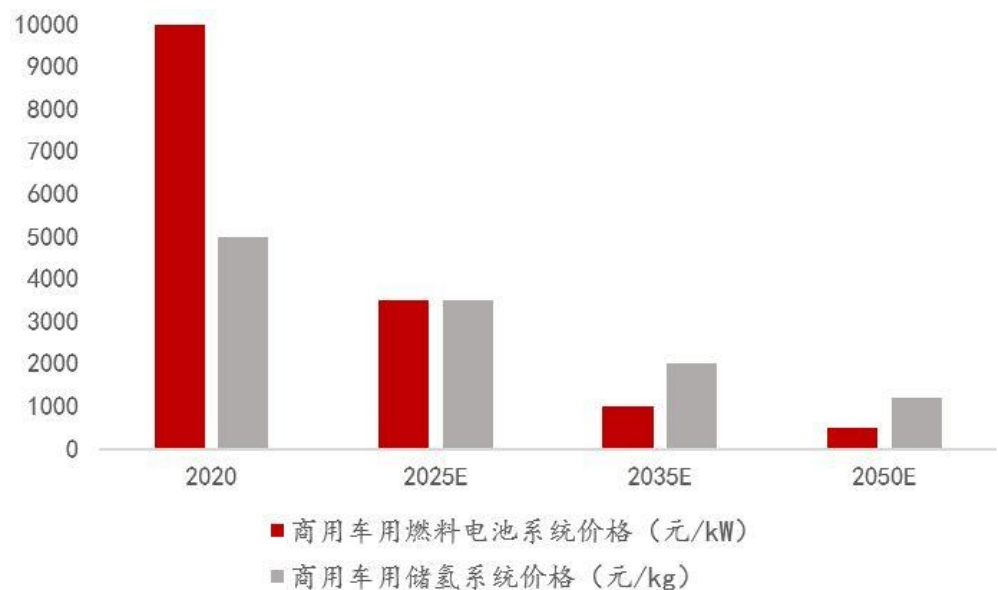
图表83: 国内外碳基固体氧化物燃料电池主要技术指标对比

国家	最大功率 (kW)	发电效率 (%)	工作温度 (°C)	运行寿命 (h)	衰减率 (%/kh)
美国	250	61.5	900	80000	0.9%
英国	5	60	600	10000	0.2%
荷兰	50	53	700	5000	0.8%
德国	15	35	900	> 100000	0.2%
意大利	2.5	60	700	> 60000	0.2%
日本	250	52	900	> 4000	-
中国	15	45	750	尚未开展测试	-

资料来源: 中国氢能联盟, 万联证券研究所

根据中国氢能联盟调研数据，目前商用车用燃料电池系统与储氢系统的价格已有大幅度下降，商用车用燃料电池系统价格的国内平均价格水平约为1万元/kW，储氢系统约为5000元/kg。未来随着氢燃料电池汽车应用范围与规模扩大，核心零部件及系统价格的规模效益逐步显现，商用车用燃料电池系统的价格至2025\2035\2050年降至3500\1000\500元/kw，商用车用储氢系统的价格将降至3500\2000\1200元/kg。氢能汽车在生产与使用成本环节中的竞争力将会持续上升，有望缩小与燃油车的差距。

图表84: 氢燃料电池系统与车用储氢系统价格预测



资料来源: 中国氢能联盟, 万联证券研究所

## 1 投资建议

**光伏：海内外需求高增，看好明年电池片盈利反转机会。**新兴市场装机激增，2025年全球装机有望达到400GW，国内“十四五”年均100GW可期。今年硅料供应偏紧限制装机增长，2022年硅料供应有望超过80万吨，可支撑近300GW装机，供需矛盾缓解。我们认为硅料正逐步摆脱周期束缚，需求高增下，未来成长性突出，龙头企业凭借成本优势将大幅提升市占率。今年硅片产能扩张较多，在硅料限制下，龙头开工率大幅下滑。各企业成本差距缩小，预计明年硅片价格有较大下行空间，但龙头企业仍存成本优势，关注大尺寸带来的差异化机会。电池片在今年受到上下游的挤压，利润大幅下滑，但我们认为明年上游价格有望回落，下游对组件和电池片价格接受程度提升，电池片盈利水平将出现较大的反弹，重点推荐电池片的投资机会。近期美国豁免201关税，释放了明年国内出口环境改善的信号，国内组件出口有望持续高增，建议关注一体化企业。

**风电：成本快速下降，陆上平价达成海上平价未来可期。**今年机组大型化和技术进步给整机成本端带来较大的下降空间，国内风机招标价格持续下行刺激需求，截至Q3末，风机价格下降超过20%，前三季度招标量超过47GW，接近19年全年水平。我们认为国内整机商技术进步较快，与海外巨头差距逐步缩小，陆上风电平价基本实现。但从海风来看，尽管风机价格下降确定性较高，但基础施工占海风项目成本比例较大，其降本难度相对较大。我们认为，未来海上风电的大幅降本依然来源于技术升级，我们看好漂浮式风机在深远海的长期应用潜力，明年建议重点关注有业绩增量、业绩弹性较高的零部件企业以及龙头整机商企业。

**新能源汽车：上游材料机会明显，氢能顶层设计加快落地。**明年全国新能源汽车产销量望达到500万辆，叠加储能等需求释放，行业仍将保持高增长。今年产业链成本压力陡增，叠加低端车型带动，磷酸铁锂电池占比持续提升。负极方面，人造石墨占比逐步提升。石墨化因高能耗，产能落地或逐渐收紧，明年供需紧平衡，自供比例高的龙头企业有望受益。根据GGII数据，2021H1湿法隔膜占比进一步增长至72%。2022年供需依旧偏紧，龙头盈利能力有望提升。预计明年电解液供需紧张将持续至Q3，随着下半年六氟3.3万吨投产，年底供应改善。氢燃料电池示范城市群首批名单已落地，将直接推动区域内燃料电池核心零部件以及氢能供应企业发展。此外，受到冬奥会等事件的带动，2022年将会是氢能及燃料电池放量发展的一年。我们看好燃料电池电堆板块以及工业副产制氢领域在明年的发展。

## 2 风险提示

光伏产业链价格下降不及预期导致装机不及预期；风电招标量不及预期；风机价格下行导致产业链盈利水平下降；新能源汽车销量不及预期，氢能源政策推进不及预期，技术变革风险。

## 行业投资评级

强于大市：未来6个月内行业指数相对大盘涨幅10%以上；

同步大市：未来6个月内行业指数相对大盘涨幅10%至-10%之间；

弱于大市：未来6个月内行业指数相对大盘跌幅10%以上。

## 公司投资评级

买入：未来6个月内公司相对大盘涨幅15%以上；

增持：未来6个月内公司相对大盘涨幅5%至15%；

观望：未来6个月内公司相对大盘涨幅-5%至5%；

卖出：未来6个月内公司相对大盘跌幅5%以上。

基准指数：沪深300指数

## 风险提示

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。

## 证券分析师承诺

本人具有中国证券业协会授予的证券投资咨询执业资格并注册为证券分析师，以勤勉的执业态度，独立、客观地出具本报告。本报告清晰准确地反映了本人的研究观点。本人不曾因，不因，也将不会因本报告中的具体推荐意见或观点而直接或间接收到任何形式的补偿。

## 免责声明

本报告仅供万联证券股份有限公司（以下简称“本公司”）的客户使用。本公司不会因接收人收到本报告而视其为客户。

本公司是一家覆盖证券经纪、投资银行、投资管理和证券咨询等多项业务的全国性综合类证券公司。本公司具有中国证监会许可的证券投资咨询业务资格。在法律许可情况下，本公司或其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，还可能为这些公司提供或争取提供投资银行、财务顾问或类似的金融服务。

本报告为研究员个人依据公开资料和调研信息撰写，本公司不对本报告所涉及的任何法律问题做任何保证。本报告中的信息均来源于已公开的资料，本公司对这些信息的准确性及完整性不作任何保证。报告中的信息或所表达的意见并不构成所述证券买卖的出价或征价。研究员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口头承诺均为无效。

本报告的版权仅为本公司所有，未经书面许可任何机构和个人不得以任何形式翻版、复制、刊登、发表和引用。

未经我方许可而引用、刊发或转载的，引起法律后果和造成我公司经济损失的，概由对方承担，我公司保留追究的权利。

## 万联证券股份有限公司 研究所

上海浦东新区世纪大道 1528 号陆家嘴基金大厦

北京西城区平安里西大街 28 号中海国际中心

深圳福田区深南大道 2007 号金地中心

广州天河区珠江东路 11 号高德置地广场