

# 电驰早，风光好

## 新能源汽车&动力电池：景气持续确认，策马扬鞭向前

我国新能源汽车补贴大部分退坡且可预期，双积分政策提供了新能源保底份额，燃料电池城市群政策尚未推出，微型电车即将获得规范。欧洲、美国也均有扶持计划。

2021 年 1-5 月，我国新能源汽车产销双双接近 80 万辆；A00 级车型和 B 级及以上车型引领爆发。上海车展上，多个自主品牌/造车新势力推出了具备高性能的新能源汽车产品，特斯拉相比于其 2020 年表现，优势缩小。我国整车销量回升至接近全球 50% 的状态。和整车相应，同期我国动力电池产量接近 60GWh，三元、铁锂各占一半；装机超过 40GWh，三元略胜铁锂。宁德时代在我国市场份额仍保持约 50%，全球范围内再次拉开和 LG 新能源的距离。电池材料同步高景气，周期属性相对较强的电解液/锂盐价格提升明显。充电基础设施建设持续；电池体系开发也在进行中。展望全年，我国新能源整车产销突破 250 万辆是大概率事件，电池龙头企业和材料环节优质标的地位有望同步强化；更长一段时间，中国成为全球动力电池生产乃至创新中心的趋势不可逆。

## 光伏：短期博弈接近尾声，产业景气度料将持续向上

2021 年以来，全球光伏装机需求快速增长，硅料产能释放相对刚性，导致上游硅料环节价格快速上涨，并带动终端组件价格上涨。我们认为目前硅料价格已进入顶部区间，产业链短期博弈已基本结束，明年上半年随着新增硅料产能的加速释放，硅料价格也将进入下行通道，产业链利润将向下游各环节转移，同时终端装机需求也将迎来快速放量。另外，电池环节 P 转 N 将是未来几年光伏产业技术进步的核心，今年以来 TOPCon 和 HJT 的效率不断突破行业记录。从近期 SNEC 所展出新品也可以看出，大尺寸化以及 N 型化是未来行业的技术方向，这一过程中电池设备厂商以及制造企业将优先受益。

## 风电：短期海上风电确定性较强，长期全产业链稳定增长

截至 2021 年 5 月底，我国风电累计装机总量达到 2.89 亿千瓦，同比 2019 年增长 34.4%。2021 年前 5 个月新增装机 699 万千瓦，高于 2019、2020 同期水平，但全年新增预计会较 2020 年高点下滑，回到 3000 万千瓦左右规模。而海上风电将在 2022 年迎来国补的退出，我们判断今年海上风电抢装潮仍将持续，预计 2021 年海上风电将新增 500 万千瓦规模，较 2020 年新增规模增长 67%。从国外海上风电发展的经验看，保持合理的新增规模是稳定运营商收益、促进技术进步从而降低成本的最有效办法，因此国补退出后，类似于广东的地方补贴将有望跟上。

## 电气设备

维持

强于大市

吕娟

lyujuan@csc.com.cn

021-68821610

SAC 执证编号：S1440519080001

SFC 中央编号：BOU764

张亦弛

zhangyichi@csc.com.cn

010-85159272

SAC 执证编号：S1440520040001

万炜

wanwei@csc.com.cn

021-68821600

SAC 执证编号：S1440514080001

SFC 中央编号：ASH820

任佳玮

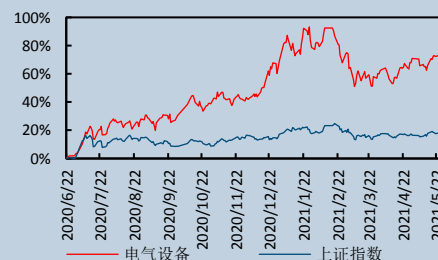
renjiawei@csc.com.cn

021-68821600

SAC 执证编号：S1440520070012

发布日期：2021 年 06 月 24 日

## 市场表现



## 相关研究报告

**投资建议：**

新能源汽车及动力电池方面，建议投资者关注：其一，具有高市场地位和长期市场确定性，是全球动力电池及电池材料的引领企业（之一）。其二，在产销高增速背景下，业绩有高弹性的企业。其三，燃料电池行业中门槛最高，确定性最强的环节。综合以上，推荐宁德时代、亿纬锂能、中伟股份、容百科技、德方纳米、璞泰来、中科电气、贝特瑞、翔丰华、天赐材料、新宙邦、恩捷股份、星源材质、中材科技、科达利、和胜股份、亿华通。

光伏方面，我们认为下半年应把握三条主线：一、主产业链上，受益于硅料价格下降，行业需求迎来快速放量，下游电池、组件环节盈利有望迎来修复，重点推荐一体化组件龙头隆基股份、晶澳科技、天合光能。另外，考虑到中环股份在 TCL 入主之后公司经营效率持续提升，后续光伏及半导体产业都将迎来快速增长，我们同样予以重点推荐。二、辅材环节，我们看好行业地位稳固的光伏胶膜行业福斯特，以及受益于海外市场份额的提升的逆变器龙头阳光电源、锦浪科技、固德威。三、电池环节 P 型转 N 型是必然趋势，重点推荐电池技术升级所带来的相关电池设备厂商捷佳伟创，以及制造龙头爱康科技、东方日升。

风电方面，由于海上风电短期爆发的确定性，我们建议投资者关注以下标的：一，受益于海上风电装机增长的整机厂商：金风科技、明阳智能、电气风电；二，海底电缆：东方电缆；三，主要海上风电运营商：三峡能源、福能股份。

**风险提示：**

新能源汽车产销规模不及预期；资源品价格高企；新能源汽车安全性风险；新能源汽车行业政策风险。

光伏装机规模不及预期；硅料价格持续处于高位；技术变革进度不及预期的风险。

地方海上风电补贴不及预期；吊装施工进度不及预期；原材料价格涨幅超过预期。

## 目录

一、新能源汽车&动力电池：景气持续确认，策马扬鞭向前.....	1
1、政策环境：我国补贴&双积分稳定环境持续，欧美重视政策作用.....	1
2、新能源汽车市场：消费者持续追捧，市场预期走高.....	5
3、动力电池市场：产销规模高企，中国地位巩固.....	10
4、电池材料：需求旺盛，行业景气交叉验证.....	12
5、基础设施：保驾护航进行时 .....	18
6、技术进步：材料体系&结构优化均有建树预期 .....	19
7、氢能&燃料电池：十年大计，远虑深谋 .....	23
8、展望：新能源车、动力电池领域的中国地位.....	26
二、光伏：短期博弈接近尾声，产业景气度料将持续向上.....	28
1、需求：无惧短期博弈，碳中和趋势下行业长期成长空间巨大.....	28
2、供给：硅料短期紧缺，集中度相对较高.....	33
3、价格：硅料价格进入顶部区间，产业链博弈接近尾声 .....	38
4、技术：电池效率不断提高，N 型电池将成为行业趋势 .....	40
三、风电：短期海上风电确定性较强，长期全产业链稳定增长.....	45
1、抢装潮背景下我国风电迎来爆发式增长.....	45
2、全球风电总装机快速增长 .....	47
3、我国海上风电发展势头迅猛，英国部分经验可供借鉴.....	50
投资评价和建议 .....	53
风险分析 .....	55

## 图表目录

图表 1： 2019-2022 年纯电、插混乘用车补贴调整情况 .....	2
图表 2： 我国每年新能源汽车积分比例要求 .....	3
图表 3： 我国纯电动乘用车积分计算方法 .....	3
图表 4： 微型低速纯电动乘用车标识 .....	3
图表 5： 欧洲主要国家新能源汽车支持政策 .....	4
图表 6： 美国电池领域 SWOT 分析 .....	5
图表 7： 至 2021 年 5 月，我国新能源汽车产量 .....	6
图表 8： 至 2021 年 5 月，我国新能源汽车销量 .....	6
图表 9： 我国纯电动乘用车批发销量（逐月） .....	7
图表 10： 我国纯电动乘用车批发销量（逐类） .....	7
图表 11： 至 2021 年 5 月，我国销量居前的新能源乘用车型.....	8
图表 12： 欧洲主要国家新能源汽车销量 .....	8
图表 13： 至 2021 年 4 月，全球销量居前的新能源车型.....	9
图表 14： 极狐 α S .....	9
图表 15： 极氪 001 .....	9

图表 16: 特斯拉 Model S Plaid 版基本性能.....	10
图表 17: 特斯拉 Model S Plaid 版动力性和车速关系.....	10
图表 18: 2021 年 1-5 月我国动力电池逐月产量 (GWh) .....	10
图表 19: 2021 年 1-5 月我国动力电池逐月装车量 .....	11
图表 20: 2021 年 1-5 月于我国建厂的动力电池企业装车量 (GWh) .....	11
图表 21: 2021 年 1-4 月全球动力电池企业装车量 (GWh) .....	12
图表 22: 主要动力电池企业产能和总规划 .....	12
图表 23: 主要正极材料价格 (万元/吨) .....	13
图表 24: 三元正极年化产能 (吨) .....	13
图表 25: 三元正极 5 月产量 (吨) .....	13
图表 26: 铁锂正极年化产能 (吨) .....	14
图表 27: 铁锂正极 5 月产量 (吨) .....	14
图表 28: 主要负极材料价格 (万元/吨) .....	14
图表 29: 人造石墨年化产能 (吨) .....	15
图表 30: 人造石墨 5 月产量 (吨) .....	15
图表 31: 人造石墨年化产能 (吨) .....	15
图表 32: 天然石墨 5 月产量 (吨) .....	15
图表 33: 六氟磷酸锂价格 (万元/吨) .....	16
图表 34: 动力电池电解液价格 (万元/吨) .....	16
图表 35: 电解液年化产能 (吨) .....	17
图表 36: 电解液 5 月产量 (吨) .....	17
图表 37: 湿法隔膜年化产能 (亿平米) .....	17
图表 38: 湿法隔膜 5 月出货量 (万平米) .....	17
图表 39: 中国公共充电桩保有量 (万台, 截至 2021 年 4 月) .....	18
图表 40: 主要运营商充电桩数量 (台, 截至 2021 年 4 月) .....	18
图表 41: 4 月 15 日落成的全球首座蔚来第二代换电站, 中石化朝英站.....	19
图表 42: 动力电池的前瞻性技术目标 (从使用侧视角观察) .....	20
图表 43: 钠离子电池和铅酸、铁锂的成本比较 .....	20
图表 44: 钠离子电池 3 C/3 C 倍率充放电曲线 (1.5~4.0 V) 以及循环性能 .....	21
图表 45: 高镍 NCMA 正极和 NCM、NCA 正极性能比较 .....	21
图表 46: 宁德时代 CTP 技术示意 .....	22
图表 47: 采用 CTP 技术的蔚来 100kWh 电池包 .....	22
图表 48: 比亚迪刀片电池及对应电池包技术示意 .....	22
图表 49: 中国动力电池结构创新进展及前瞻 .....	23
图表 50: 特斯拉 4680 圆柱电池-底盘集成设想 .....	23
图表 51: 大众高集成度电池系统采用的电芯 .....	23
图表 52: 燃料电池汽车城市群示范目标要求 .....	24
图表 53: 燃料电池汽车城市群示范积分计算方法 .....	24
图表 54: 山东 “氢进万家” 工程目标 .....	25
图表 55: 丰田 mirai 2021 款 .....	26
图表 56: 我国额定功率达 80kW 或以上的燃料电池发动机产品 .....	26

图表 57: 2013-2020 年我国光伏新增装机情况 (GW)	28
图表 58: 我国月度新增光伏装机 (GW)	28
图表 59: 各省、市 2021、2022 年非水电可再生能源消纳责任权重	29
图表 60: 2021 年 1-5 月组件中标价格 (MW, 元/W)	29
图表 61: 2021 年以来可再生能源政策出台进度	30
图表 62: 过去几年我国光伏装机情况及 2021 年装机预测 (GW)	31
图表 63: 近几年我国发电量结构 (亿千瓦时)	31
图表 64: 中国光伏装机量预测 (GW)	31
图表 65: 我国光伏组件出口量及占比 (GW)	32
图表 66: 2020 年不同国家光伏装机量排名	32
图表 67: 我国光伏电池、组件出口金额及同比 (亿美元)	32
图表 68: 今年以来光伏电池、组件出口金额同比快速增长	32
图表 69: 全球光伏装机需求预测 (GW)	33
图表 70: 我国多晶硅产量及增速 (万吨, %)	33
图表 71: 多晶硅 CR5 占比变化 (%)	33
图表 72: 国内硅料厂商新增产能规划 (万吨)	34
图表 73: 我国硅片产量及同比情况 (GW, %)	34
图表 74: 硅片 CR5 占比变化 (%)	34
图表 75: 硅片环节主要厂商产能情况梳理 (GW)	35
图表 76: 硅片尺寸结构变化趋势	36
图表 77: 我国电池片产量及同比情况 (GW, %)	36
图表 78: 电池片 CR5 占比变化 (%)	36
图表 79: 我国组件产量及同比情况 (GW, %)	37
图表 80: 组件 CR5 占比变化 (%)	37
图表 81: SNEC 主流组件企业展出新品情况	37
图表 82: 国内硅料成交均价 (元/kg)	39
图表 83: 国内硅片成交均价 (元/W)	39
图表 84: 国内电池片成交均价 (元/W)	39
图表 85: 国内组件成交均价 (元/W)	39
图表 86: 我国光伏电池量产效率变化情况	40
图表 87: 国内光伏组件及系统价格下降情况	40
图表 88: 光伏产业链技术变革回顾与展望	41
图表 89: P 型单晶铝背场电池结构	41
图表 90: P 型单晶 PERC 电池结构	41
图表 91: N-HJT 电池结构	42
图表 92: N-TOPCon 电池结构	42
图表 93: 不同电池技术工艺路线	42
图表 94: 不同电池技术路线对比	43
图表 95: 电池厂商对 TOPCon 技术路线的布局	43
图表 96: 电池厂商对 HJT 技术路线的布局	43
图表 97: 2020-2030 年各种电池技术市场占比变化趋势	44

图表 98: 2011 年至今我国风电装机容量.....	45
图表 99: 2016 年至今我国风电发电量 .....	45
图表 100: 我国前十大风电装机省份（单位：万千瓦） .....	45
图表 101: 风电装机占全国 5% 以上省份 .....	45
图表 102: 中国风电年度新增装机 .....	46
图表 103: 中国陆上风电年度新增装机 .....	46
图表 104: 中国海上风电年度新增装机 .....	46
图表 105: 全球风电装机容量增长 .....	47
图表 106: 全球风电发电量增长 .....	47
图表 107: 全球主要国家风电装机（单位：GW） .....	47
图表 108: 全球主要国家风电发电量（单位：TWh） .....	48
图表 109: 全球陆上风电年度新增装机容量 .....	49
图表 110: 全球陆上风电 2020 年新增装机份额.....	49
图表 111: 全球海上风电年度新增装机容量.....	49
图表 112: 全球海上风电 2020 年新增装机份额.....	49
图表 113: 地方性海上风电政策和发展目标.....	50
图表 114: 英国 CfD 容量及价格.....	51
图表 115: CfD 的运行机制.....	51
图表 116: 海上风电示意 .....	52
图表 117: 2019-2021 风电月度新增装机量（单位：万千瓦） .....	53
图表 118: 未来我国风电年度新增装机量预测（单位：GW） .....	53



## 一、新能源汽车&动力电池：景气持续确认，策马扬鞭向前

### 1、政策环境：我国补贴&双积分稳定环境持续，欧美重视政策作用

根据《关于完善新能源汽车推广应用财政补贴政策的通知》，我国新能源汽车补贴政策于 2020 年确定持续至 2022 年底。《通知》要求：

1、延长补贴期限，平缓补贴退坡力度和节奏。综合技术进步、规模效应等因素，将新能源汽车推广应用财政补贴政策实施期限延长至 2022 年底。平缓补贴退坡力度和节奏，原则上 2020-2022 年补贴标准分别在上一年基础上退坡 10%、20%、30%（2020 年补贴标准见附件）。为加快公共交通等领域汽车电动化，城市公交、道路客运、出租（含网约车）、环卫、城市物流配送、邮政快递、民航机场以及党政机关公务领域符合要求的车辆，2020 年补贴标准不退坡，2021-2022 年补贴标准分别在上一年基础上退坡 10%、20%。原则上每年补贴规模上限约 200 万辆。

2、适当优化技术指标，促进产业做优做强。2020 年，保持动力电池系统能量密度等技术指标不作调整，适度提高新能源汽车整车能耗、纯电动乘用车纯电续驶里程门槛（具体技术要求见附件）。2021-2022 年，原则上保持技术指标总体稳定。支持“车电分离”等新型商业模式发展，鼓励企业进一步提升整车安全性、可靠性，研发生产具有先进底层操作系统、电子电气系统架构和智能化网联化特征的新能源汽车产品。

3、完善资金清算制度，提高补贴精度。从 2020 年起，新能源乘用车、商用车企业单次申报清算车辆数量应分别达到 10000 辆、1000 辆；补贴政策结束后，对未达到清算车辆数量要求的企业，将安排最终清算。新能源乘用车补贴前售价须在 30 万元以下（含 30 万元），为鼓励“换电”新型商业模式发展，加快新能源汽车推广，“换电模式”车辆不受此规定。

4、调整补贴方式，开展燃料电池汽车示范应用。将当前对燃料电池汽车的购置补贴，调整为选择有基础、有积极性、有特色的城市或区域，重点围绕关键零部件的技术攻关和产业化应用开展示范，中央财政将采取“以奖代补”方式对示范城市给予奖励（有关通知另行发布）。争取通过 4 年左右时间，建立氢能和燃料电池汽车产业链，关键核心技术取得突破，形成布局合理、协同发展的良好局面。

5、强化资金监管，确保资金安全。地方新能源汽车推广牵头部门应会同其他相关部门强化管理，要把补贴核查结果同步公示，接受社会监督，对未按要求审核公示的上报资料不予受理。切实发挥信息化监管作用，对于数据弄虚作假的，经查实一律取消补贴。对监管不严、造成骗补等问题的地方和企业按规定严肃处理。

6、完善配套政策措施，营造良好发展环境。根据资源优势、产业基础等条件合理制定新能源汽车产业发展规划，强化规划的严肃性，确保规划落实。加大新能源汽车政府采购力度，机要通信等公务用车除特殊地理环境等因素外原则上采购新能源汽车，优先采购提供新能源汽车的租赁服务。推动落实新能源汽车免限购、免限行、路权等支持政策，加大柴油货车治理力度，提高新能源汽车使用优势。

7、2020 年 4 月 23 日至 2020 年 7 月 22 日为过渡期。过渡期期间，符合 2019 年技术指标要求但不符合 2020 年技术指标要求的销售上牌车辆，按照《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》（财建〔2019〕138 号）对应标准的 0.5 倍补贴，符合 2020 年技术指标要求的销售上牌车辆按 2020 年标准补贴。补贴车辆限价规定过渡期后开始执行。2019 年 6 月 26 日至 2020 年 4 月 22 日推广的燃料电池汽车按照财建〔2019〕138 号规

定的过渡期补贴标准执行。

**图表1： 2019-2022 年纯电、插混乘用车补贴调整情况**

2019、2020、2021-2022 原则上纯电/插混乘用车国家补贴方案对比（单位：主要指标-万元；技术门槛-系数）						
补贴关键参数	分档标准	方案 2019	2020 过渡期	方案 2020	方案 2021	方案 2022
		补贴金额/系数	补贴金额/系数	补贴金额/系数	补贴金额/系数	补贴金额/系数
主要指标-续航里程 (km)	$250 \leq R < 300$	1.8	0.9	0	0	0
	$300 \leq R < 400$	1.8	1.62	1.62	1.3	0.91
	$R \geq 400$	2.5	2.25	2.25	1.8	1.26
技术门槛-电池系统能量密度 (Wh/kg)	$E < 125$	0	0	0	0	0
	$125 \leq E < 140$	0.8	0.8	0.8	0.8	0.8
	$140 \leq E < 160$	0.9	0.9	0.9	0.9	0.9
	$160 \leq E$	1	1	1	1	1
技术门槛-百公里电耗实际值 (Q)	$Q < 10\%$	0	0	0.8	0.8	0.8
	$10\% \leq Q < 20\%$	0.8	0.8	1	1	1
政策上限的比例	$20\% \leq Q < 25\%$	1	1	1	1	1
	$25\% \leq Q < 35\%$	1	1	1.1	1.1	1.1
	$Q \geq 35\%$	1.1	1.1	1.1	1.1	1.1
度电补贴上限	/	0.055	0.05	0.05	0.05	0.05
2019 年：能耗水平设置调整系数。按整车整备质量 (m) 不同，工况条件下百公里耗电量 (Y) 应满足以下门槛条件： $m \leq 1000\text{kg}$ 时， $Y \leq 0.0126 \times m + 0.45$ ； $1000 < m \leq 1600\text{kg}$ 时， $Y \leq 0.0108 \times m + 2.25$ ； $m > 1600\text{kg}$ 时， $Y \leq 0.0045 \times m + 12.33$ 。						
2020 年过渡期以后：能耗水平设置调整系数。按整车整备质量 (m) 不同，工况条件下百公里耗电量 (Y) 应满足以下门槛条件：当 $m \leq 1000$ 时， $Y = 0.0112 \times m + 0.4$ ； $1000 < m \leq 1600$ 时， $Y = 0.0078 \times m + 3.8$ ； $m > 1600$ 时， $Y = 0.0044 \times m + 9.24$ 。						
营运车型 2020 年不退坡，2021、2022 年拟在前一年基础上分别退坡 10%、20%						
插混	/	1	0.85	0.85	0.68	0.48

资料来源：财政部、工信部、科技部、发改委，中信建投

在新能源汽车产销规模高企的当前，原则上每年补贴规模上限 200 万辆的要求或为产业带来一定不确定性。

除补贴外，“双积分”政策对乘用车的作用也在体现。

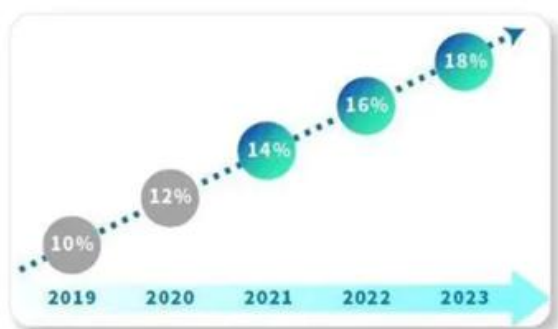
据 5 月下旬发布的《乘用车企业平均燃料消耗量与新能源汽车积分并行管理实施情况年度报告（2021）》，2020 年我国境内 137 家乘用车企业（不含规模 2000 辆以下的平行进口企业）共产生油耗正积分 432 万分，负积分 1178 万分，产生新能源正积分 435 万分，负积分 108 万分。得益于新能源汽车能量密度以及续航里程的不断进步，乘用车平均单车积分从 2016 年的 2.79 提升至 2019 年的 4.89 分，涨幅 75%。其中，纯电动乘用车的平均单车积分从 2016 年的 3.08 提升至 2019 年的 4.89，涨幅 78%。随着新能源汽车行业的新晋企业持续增多，排名前十的企业积分规模占比正逐年下滑，已由 2016 年的 87% 跌至 2019 年的 67%。2020 年新能源汽车正积分排名前 5 的企业分别是特斯拉、比亚迪、上通五、北京汽车和广汽乘用车，分数为 86 万、75 万、44 万、32 万和 31 万分。

积分交易方面，2020 年全年市场完成交易订单 73 笔，达到 215 万分，占三年积分交易总量的 46%；实现交易额 25.9 亿元，占三年交易总额的 82%。2020 年无论是积分交易规模还是积分交易平均单价均为历年最高，



平均交易单价达到 1204 元/分。实施“双积分”制度后，累计有 56 家企业通过出售/出让积分获得了收益。同时出售积分获益的企业也由 2018 年的 19 家提升至 2020 年的 34 家。企业发展新能源汽车的积极性得到促进。

图表2： 我国每年新能源汽车积分比例要求



资料来源：工信部，中信建投

图表3： 我国纯电动汽车积分计算方法



资料来源：工信部，中信建投

双积分政策客观上促进了如宏光 Mini EV、奔奔 E-star 等低价经适车型的面世。

另外，地方性政策，如上海的新能源汽车专用免费牌照政策等，也为新能源汽车持续增加路权优势。

以及，工信部对新版国标《纯电动乘用车 技术条件》公开征求意见，增加了微型低速纯电动乘用车的定义和标准，开创“微电”新品类。具体技术指标包括 4 座以内、尺寸 3500\*1500\*1700mm 以内、整备质量 750kg 以内、30 分钟最高车速 40-70km/h 之间、电池能量密度 70Wh/kg 以上、30km 加速 10s 以内、一定爬坡性能等。该政策如获通过，年销百万的微型电动车有望持续成为锂电（以及未来钠离子电池）的又一增长点。

图表4： 微型低速纯电动乘用车标识

附录 B ↓  
(规范性) ↓  
微型低速纯电动乘用车标识 ↓

B.1 在车身两侧及后侧易见部位应喷涂如图 B.1 所示的识别图形符号，图形采用黄底黑边的椭圆形状，椭圆图形的长度为宽度的 2 倍，且宽度在 150mm~200mm 之间，字体应该采用黑体，将“微电”的字样合理的匹配到图形中，字高宜大于等于 100mm，其反光要求应该符合 GB/T 18833 的要求。



图 B.1 车辆识别图形符号

B.2 在车身后部喷涂或粘贴表示最大设计车速（单位：km/h）的阿拉伯数字；阿拉伯数字的高度应大于等于 200mm，外围应用尺寸相匹配的红色圆圈包围。

资料来源：工信部，中信建投

2020 年以来，欧洲多国大力补贴新能源汽车消费。

**图表5： 欧洲主要国家新能源汽车支持政策**

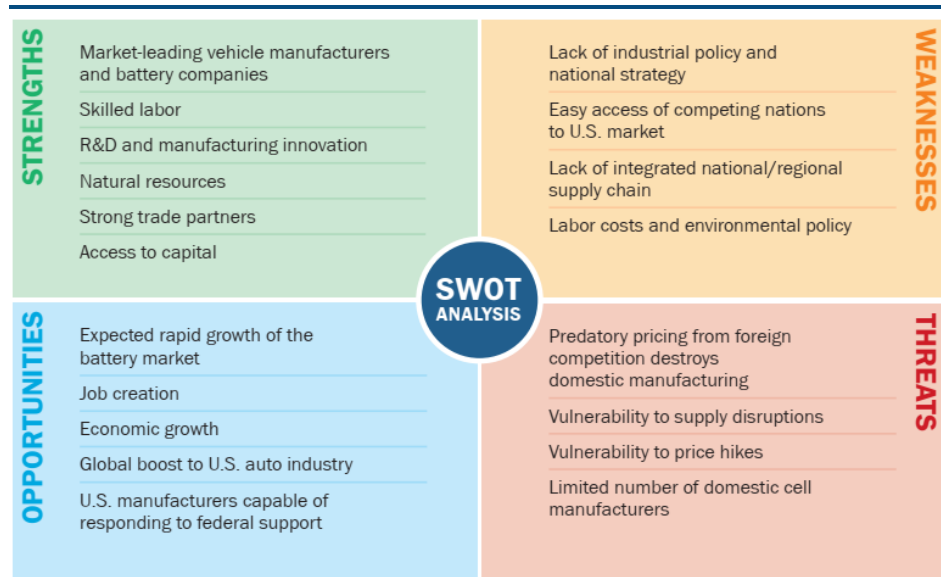
国家	新能源汽车类型	2019 及以前补贴额度	2020 补贴额度	备注
德国	纯电	6000 欧元 (<4 万欧元)	9000 欧元 (<4 万欧元)	2020 年 6 月后，电动车税收减免的上限从 4 5000 欧元(4 万欧元到 6.5 5000 欧元(4 万欧元到 6.5 万欧元) 万欧元提升到 6 万欧元，电动汽车免税期从 2025 年延长至 2030 年。；
	插混	4500 欧元 (<4 万欧元)	6750 欧元 (<4 万欧元)	
		3750 欧元(4 万欧元到 6.5 3750 欧元(4 万欧元到 6.5 万欧元) 万欧元)		
	纯电二手车	5000 欧元	5000 欧元	使用时间不超过 12 月、总里程不超过 15000 公里且没有在其他欧盟国家领取过补贴
	插混二手车	3750 欧元	3750 欧元	
挪威	纯电/混动	0	0	高额的税收减免，包括增值税、注册税和日常道路税
英国	纯电	4500 英镑	3000 英镑	补贴 2020 年底到期
	混动	8000 英镑 (<75g/km)	0	
荷兰	纯电（新车）	0	4000 欧元	补贴要求：车价在€12,000-€45,000，续航在 120 km 以上； PHEV 不在补贴范围
	纯电（二手）	0	2000 欧元	
法国	纯电	6300 欧元	6000 欧元 (<4.5 万欧元)	总补贴预算由 2019 年的 2.6 亿欧元在 2020~2022 年提升至 3.4 亿~4 亿欧元
	混动	750 欧元 (61-110g/km)	750 欧元 (>60g/km)	
		1000 欧元 (21-60g/km)	1000 欧元 (21-61g/km)	
瑞典	纯电	4 万克朗	6 万克朗	
	混动	2 万克朗 (<50g/km)	1 万克朗 (<60g/km)	
比利时	纯电	<9000 欧元(30%)	4000/3500 欧元	
西班牙	纯电	6000 欧元	5500 欧元	EV 的价格必须低于€48,400
	混动	2000 欧元 (<4.84 万欧元)	2300 欧元 (纯电续航<31km)	
			3600 欧元 (纯电续航 32-71.9km) 6500 欧元 (纯电续航>72km)	
意大利	纯电	0	4000 欧元	若购买的同时淘汰原有高排放旧车，补贴额度分别升至 6000 欧及 2500 欧
	混动	0	1500 欧元 (20-70g/km)	
葡萄牙	纯电	2250 欧元	0	
	混动	1125 欧元	0	
奥地利	纯电	4000 欧元	3000 欧元	BEV 完全豁免购置税及其他税
	混动	300 欧元 (置换+500 欧元)	1500 欧元 (<60g/km)	
丹麦	纯电	9000-25000 克朗	0	
爱尔兰	纯电	5000 欧元	5000 欧元	
	混动	5000 欧元	0	
罗马尼亚	纯电	4450 欧元	10000 欧元	废弃 8 年以上车龄的燃油车额外补贴 1500 欧
	混动	1100 欧元	欧元	

资料来源：第一电动，Autovistagroup，ACEA，insideevs，新浪，搜狐汽车，中信建投

2021 年，部分欧洲国家开始减少补贴，如英国政府 3 月将补贴从 3000 英镑降低至 2500 英镑，并将车价限制从 5 万降低到 3.5 万。当前时点看，补贴稍微减少的实际影响有限。欧洲新能源汽车扶持政策利好我国电池企业和电池材料企业。

2021 年 6 月 7 日，美国能源部车辆技术办公室发布了《国家锂电池蓝图》，设定了五大目标，分别为建立美国锂电池材料、部件供应、自主生产、回收以及科研引领能力。在美国看来，中国和欧洲已经在动力电池领域取得了先发优势。

图表6：美国电池领域 SWOT 分析



资料来源：National Blueprint for lithium batteries 2021-2030，中信建投

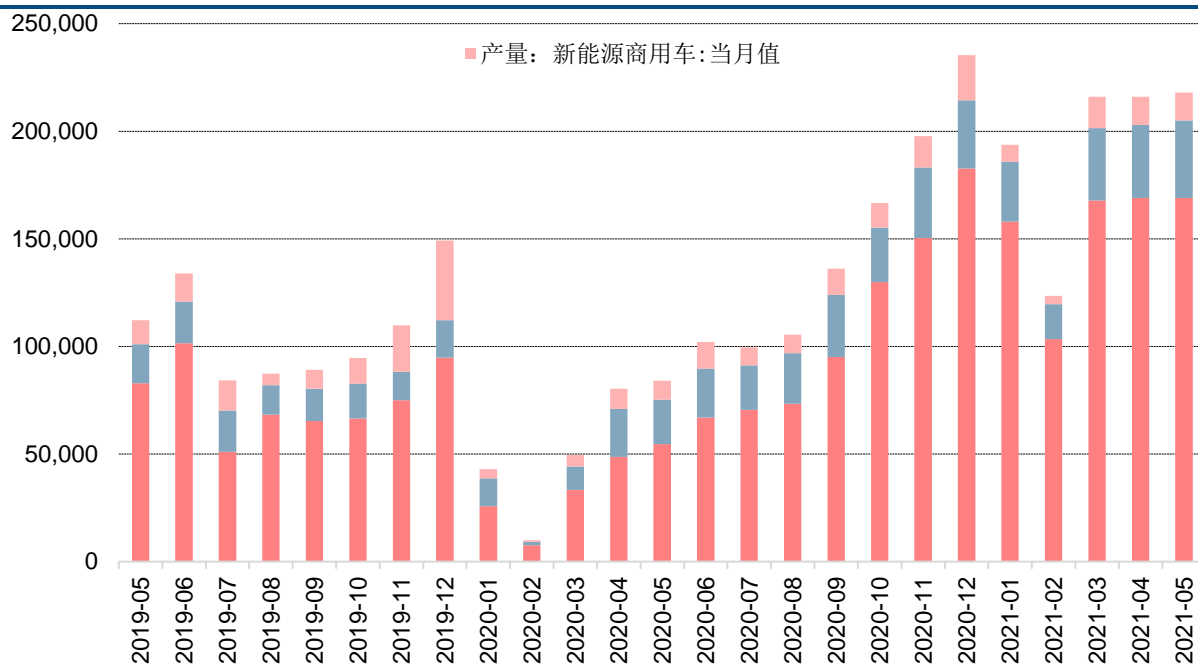
乘联会总结，在中国新能源车持续强势增长，欧洲新能源车 20 年发力的情况下，近期美国政府提出，未来 8 年，美国政府投资 1740 亿美元赢回电动汽车市场。美国发展汽车工业是顺应行业重大趋势转变。上一届特朗普政府推动石油革命，打破石油资源枯竭论，但同时带来电动车发展的先机丧失，美国的本届政府政策转型新能源车是必然的趋势。拜登政府推出的电动汽车计划，大体可分为三个部分，第一部分是消费者补助，第二部分是全国范围内的充电桩建设，第三部分是推动校车以及公交车电动化。这类似 2015 年左右的中国促进新能源的做法。

鉴于美国总统拜登对中国动力电池产业并未表现出友善，美国新能源汽车扶持政策对我国材料企业有一定利好，其他影响有待评估。不过，如果美国试图和中国在锂电池领域开展零和博弈，我们坚定地认为中国必将是胜利一方。

## 2、新能源汽车市场：消费者持续追捧，市场预期走高

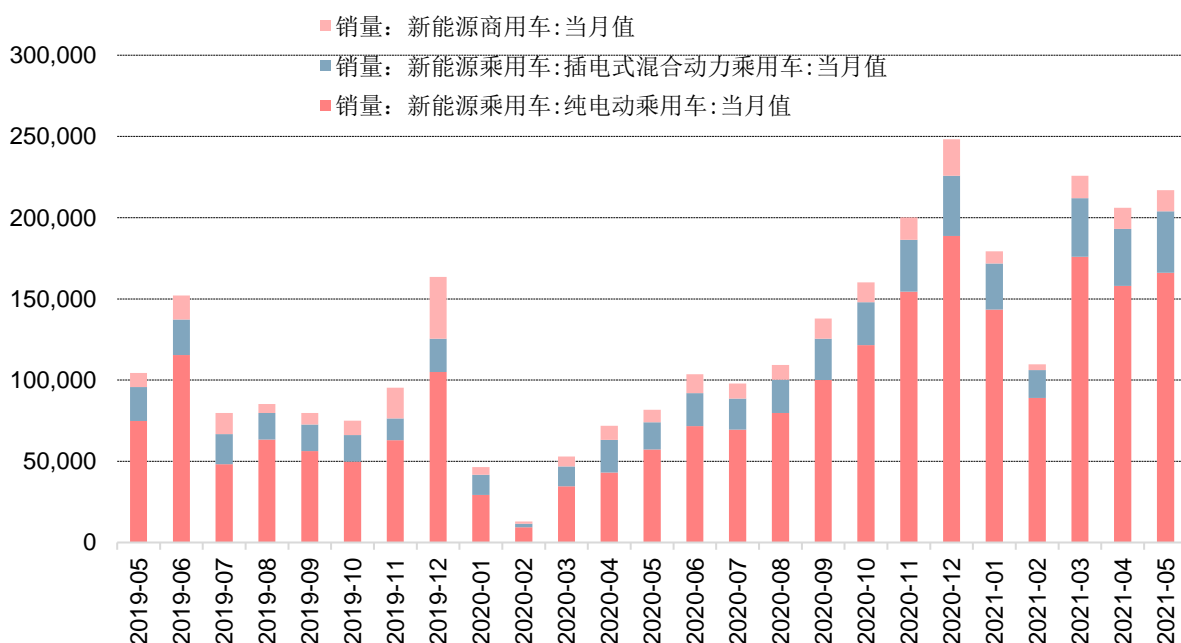
进入 2021 年，我国新能源汽车产销高景气持续。

据中汽协统计，2021 年 1-5 月，我国新能源汽车产销分别完成 96.7 万辆和 95 万辆，同比增长 2.2 倍。其中纯电动汽车产销分别完成 81.8 万辆和 79.4 万辆，同比分别增长 2.6 倍和 2.5 倍；插电式混合动力汽车产销分别完成 14.9 万辆和 15.6 万辆，同比分别增长 1.1 倍和 1.3 倍。

**图表7： 至 2021 年 5 月，我国新能源汽车产量**


资料来源：中汽协，中信建投

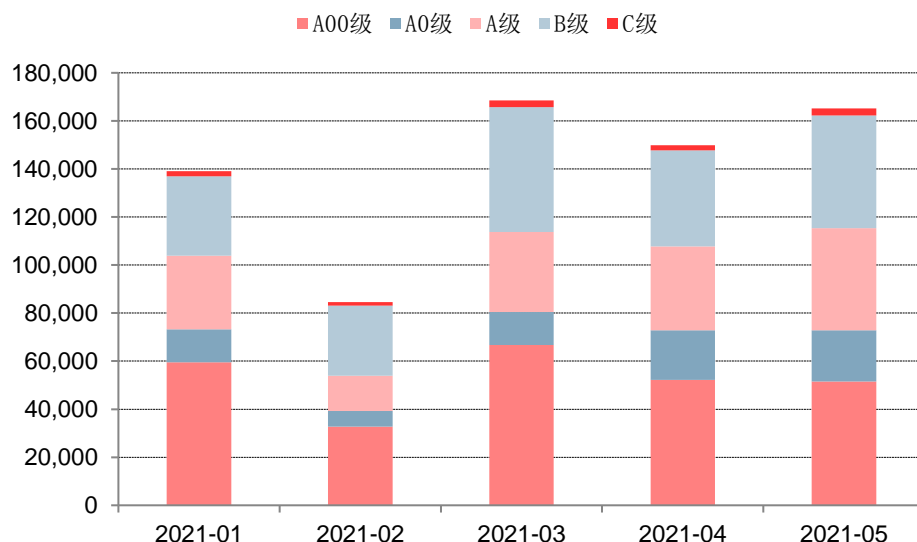
从单月数据看，2021 年 3、4、5 三个月的产销规模保持 20 万辆以上，均处于历史单月最高水平，体现了极强的持续性。

**图表8： 至 2021 年 5 月，我国新能源汽车销量**


资料来源：中汽协，中信建投

2021 年以来，纯电动乘用车销量增速最高。据乘联会统计，2021 年 1-5 月，纯电动乘用车批发销量、零售销量分别达到 86 万/77.6 万辆。

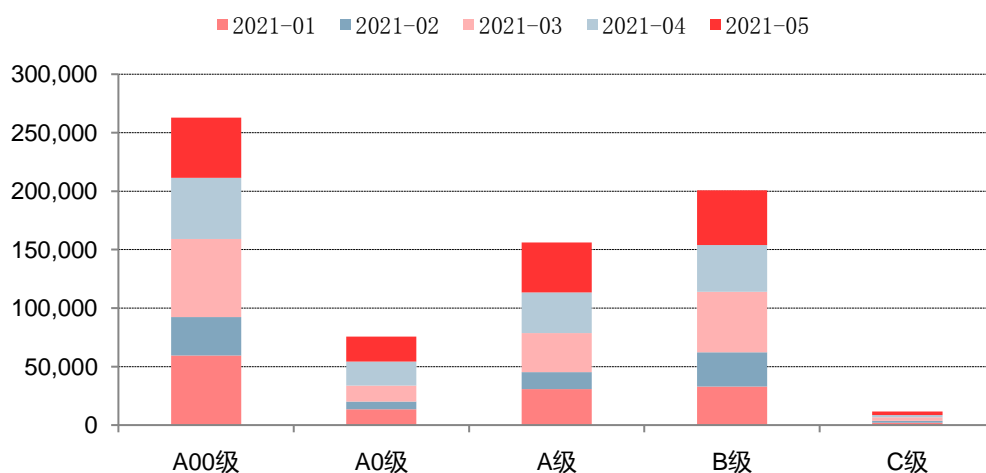
**图表9： 我国纯电动乘用车批发销量（逐月）**



资料来源：乘联会，中信建投

从车型细分情况来看，A00 级、B 级的销量居前，A 级车也有相当销量。这和补贴影响减弱、电池成本总体降低后，新能源汽车“A00 级油电平价”、“B 级及以上智能电动新物种”的基本判断相吻合。

**图表10： 我国纯电动乘用车批发销量（逐类）**



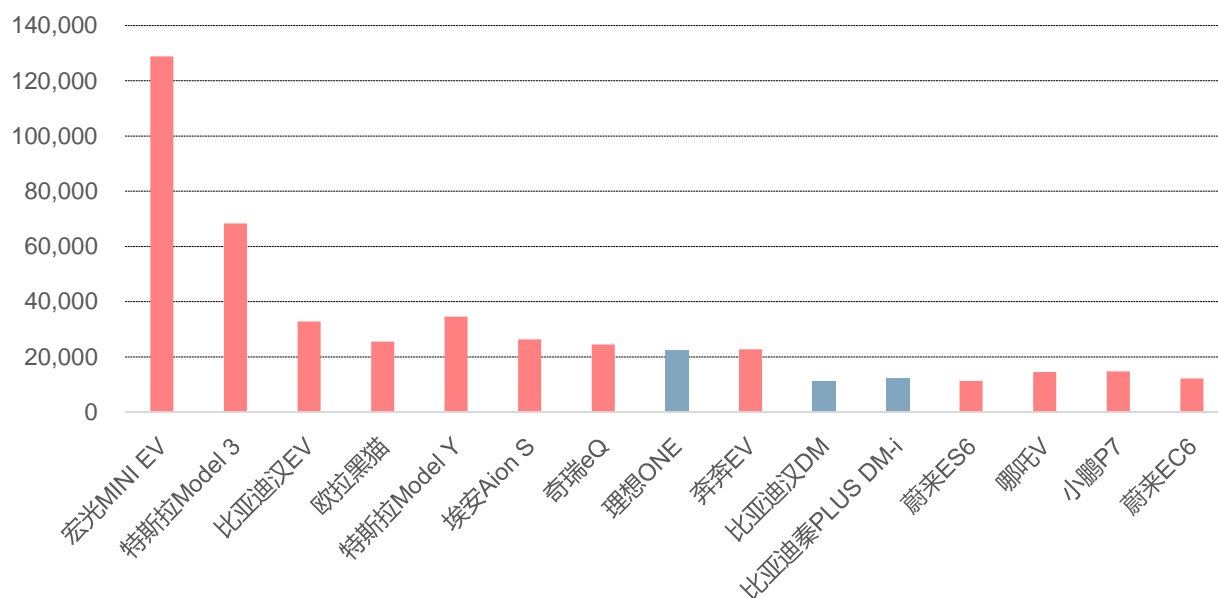
资料来源：乘联会，中信建投

具体到车型，宏光 Mini EV 销量领先，特斯拉 Model 3 和 Model Y 总体保持强势，自主品牌多款高性能纯电动车型销量居前；插混车型中理想 ONE、比亚迪汉和秦销量居前。其中，秦 PLUS DM-i 作为 DM-i 混合动力的首款车型问世即取得高销量。同时，大众 id4 系列车型销量不及预期，新能源时代的整车销量结构可能和燃



油时代有较大区别。

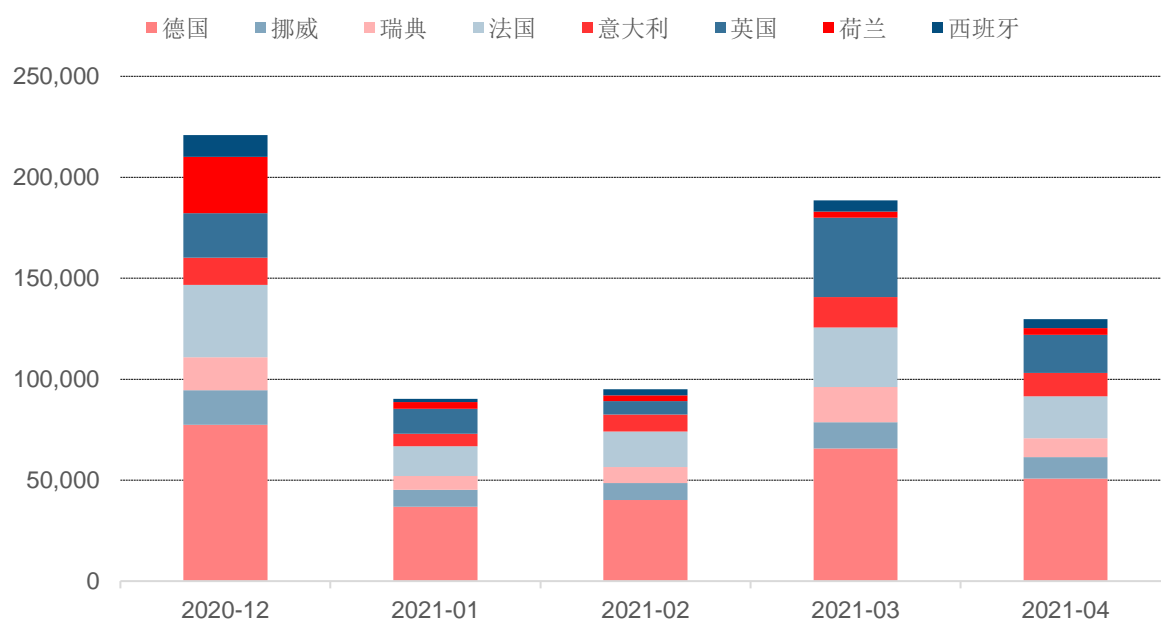
图表11：至 2021 年 5 月，我国销量居前的新能源乘用车型



资料来源：乘联会，中信建投

欧洲主要国家新能源汽车销量总体也相当景气，但和 2020 年 12 月的历史高位相比存在一定差距。

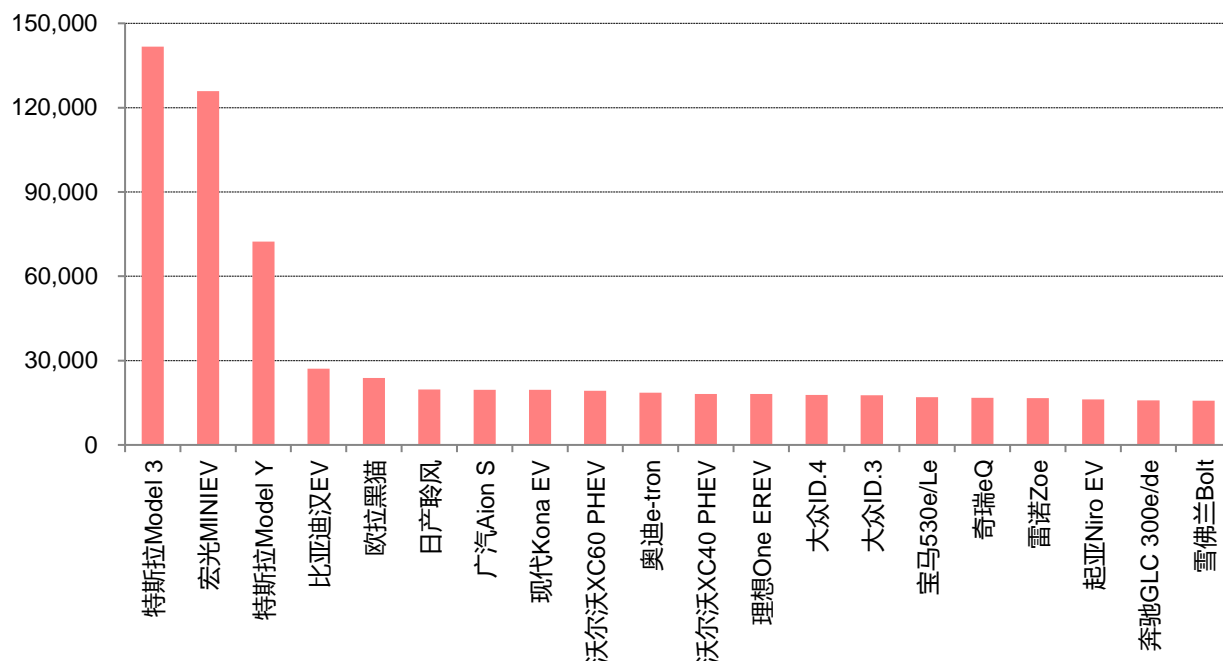
图表12：欧洲主要国家新能源汽车销量



资料来源：汽车电子设计，中信建投

2021 年 1-4 月，全球销量居前的新能源车型包括 Model 3、Model Y、宏光 Mini EV、汉 EV、欧拉黑猫、日产 Leaf、广汽 Aion S 等。大众 id 系列车型在全球范围内表现尚可。

图表13： 至 2021 年 4 月，全球销量居前的新能源车型



资料来源：EV Sales，中信建投

上海车展上，多款定位中高端的纯电动车型品牌，如极氪、极狐、岚图等，纷纷有新品问世，并将在 2021 年陆续出货。

图表14： 极狐 α S



资料来源：北汽新能源，中信建投

图表15： 极氪 001



资料来源：吉利汽车，中信建投

另外，特斯拉发布了百公里加速仅为 2.1 秒的 Model S Plaid 版。该车型的新电机解决了高速时功率衰减的问题；大电池额定电压提升至 450V，支持 280-350 kW 的超充功率，可以在 15 分钟内充 187 英里（约 301 公里）；12V 电池改为锂电池。2021 年的市场竞争无疑激烈化，但特斯拉仍然努力保持其领军技术实力。所以，我们也非常期待搭载 NCMA 正极 4680 圆柱电池车型的性能表现及成本控制能力表现。

图表16： 特斯拉 Model S Plaid 版基本性能



资料来源：特斯拉，中信建投

图表17： 特斯拉 Model S Plaid 版动力性和车速关系



资料来源：特斯拉，中信建投

特斯拉 Model Y 磷酸铁锂版也有望及时推出。

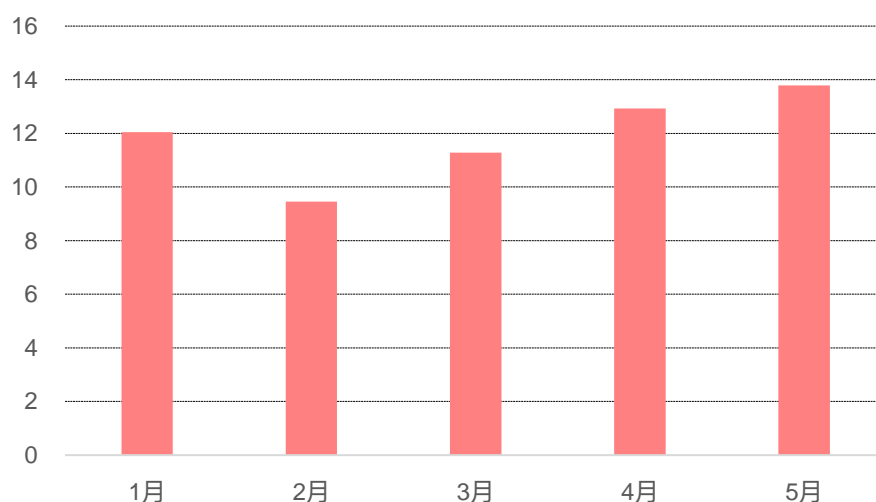
另外，汽车芯片供应紧张对新能源汽车影响有限。

### 3、动力电池市场：产销规模高企，中国地位巩固

2021 年以来，和新能源汽车整车高景气同步，动力电池产销保持高景气。

产量方面，2021 年 1-5 月，我国动力电池产量累计 59.5GWh，同比累计增长 227.3%。其中三元电池产量累计 29.5GWh，占总产量 49.6%，同比累计增长 153.4%；磷酸铁锂电池产量累计 29.9GWh，占总产量 50.3%，同比累计增长 360.7%。其中，5 月我国动力电池产量共计 13.8GWh，同比增长 165.8%，环比增长 6.7%。其中三元电池产量 5.0GWh，占总产量 36.2%，同比增长 62.9%，环比下降 25.4%；磷酸铁锂电池产量 8.8GWh，占总产量 63.6%，同比增长 317.3%，环比增长 41.6%。

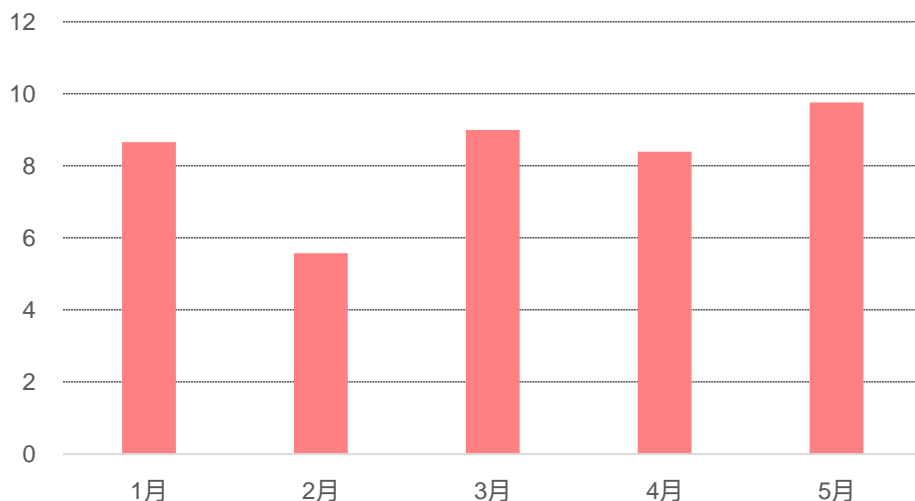
图表18： 2021 年 1-5 月我国动力电池逐月产量（GWh）



资料来源：中国汽车动力电池产业创新联盟，中信建投

装车量方面，2021 年 1-5 月我国动力电池装车量累计 41.4GWh，同比累计上升 223.9%。其中三元电池装车量累计 24.2GWh，占总装车量 58.5%，同比累计上升 151.7%；磷酸铁锂电池装车量累计 17.1GWh，占总装车量 41.3%，同比累计上升 456.6%。其中，5 月我国动力电池装车量 9.8GWh，同比上升 178.2%，环比上升 16.2%。其中三元电池共计装车 5.2GWh，同比上升 95.3%，环比上升 1.0%；磷酸铁锂电池共计装车 4.5GWh，同比上升 458.6%，环比增长 40.9%。

**图表19： 2021 年 1-5 月我国动力电池逐月装车量**

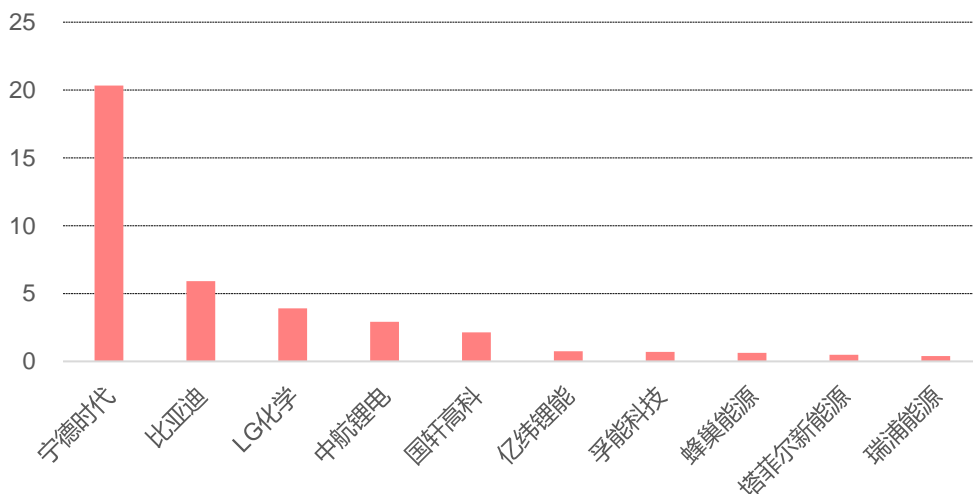


资料来源：中国汽车动力电池产业创新联盟，中信建投

总体上我国动力电池磷酸铁锂和三元各占半壁江山，这也和我们 2020 年底的预判一致。

电池企业装车量方面，2021 年 1-5 月宁德时代 20.32GWh 居首，市场份额超过 49%；比亚迪 5.91GWh，领先 LG 化学的 3.92GWh。同期，共有 51 家动力电池企业实现装车配套，同比 2020 年减少 3 家。

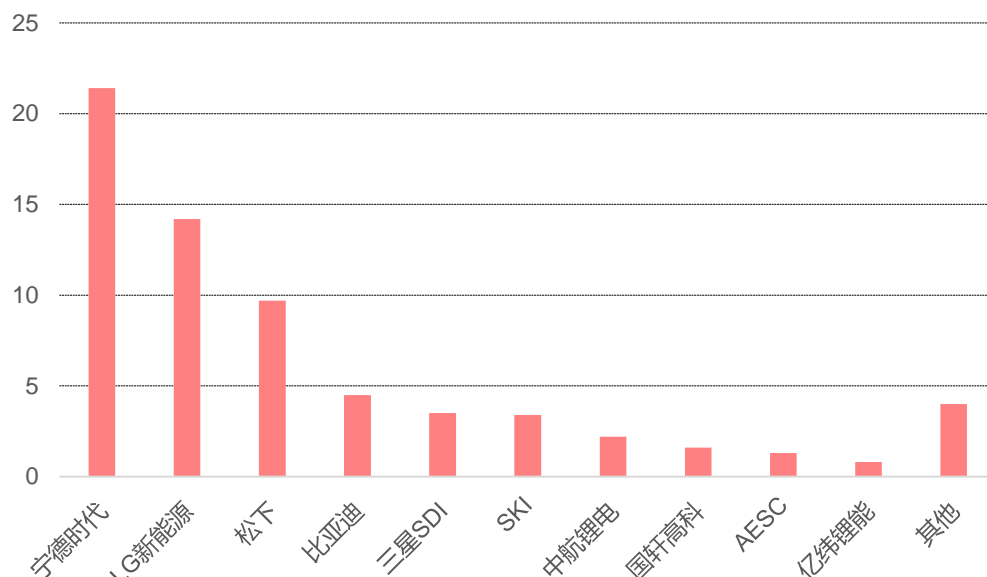
**图表20： 2021 年 1-5 月于我国建厂的动力电池企业装车量 (GWh)**



资料来源：中国汽车动力电池产业创新联盟，中信建投

2021 年 1-4 月，全球装机规模居前的动力电池企业包括宁德时代 21.4GWh、LG 新能源 14.2GWh、松下 9.7GWh、比亚迪 4.5GWh、三星 SDI 3.5GWh、SKI 3.4GWh 等。和 2020 年同期的暂时蛰伏相比，宁德时代重新体现了面对 LG 化学的强势。

图表21： 2021 年 1-4 月全球动力电池企业装车量（GWh）



资料来源：SNE，Ofweek 锂电网，中信建投

鉴于对全球新能源汽车市场长期前景的看好，多个龙头车企估计了未来动力电池的广阔需求。如特斯拉希望 2030 年实现 3TWh 电池产能，大众希望未来十年内和合作伙伴建设 6 座 40GWh 级别的动力电池超级工厂等。全球多家电池企业也有宏大的扩产规划。

图表22： 主要动力电池企业产能和总规划

电池企业	2020 年产能 (GWh)	总规划 (GWh) *
宁德时代	120.1	638.1
比亚迪	42	135
LG 新能源	153.3	300.3
SKI	47	133.5
亿纬锂能	34.8	87.8
国轩高科	47	103
中航锂电	16	300

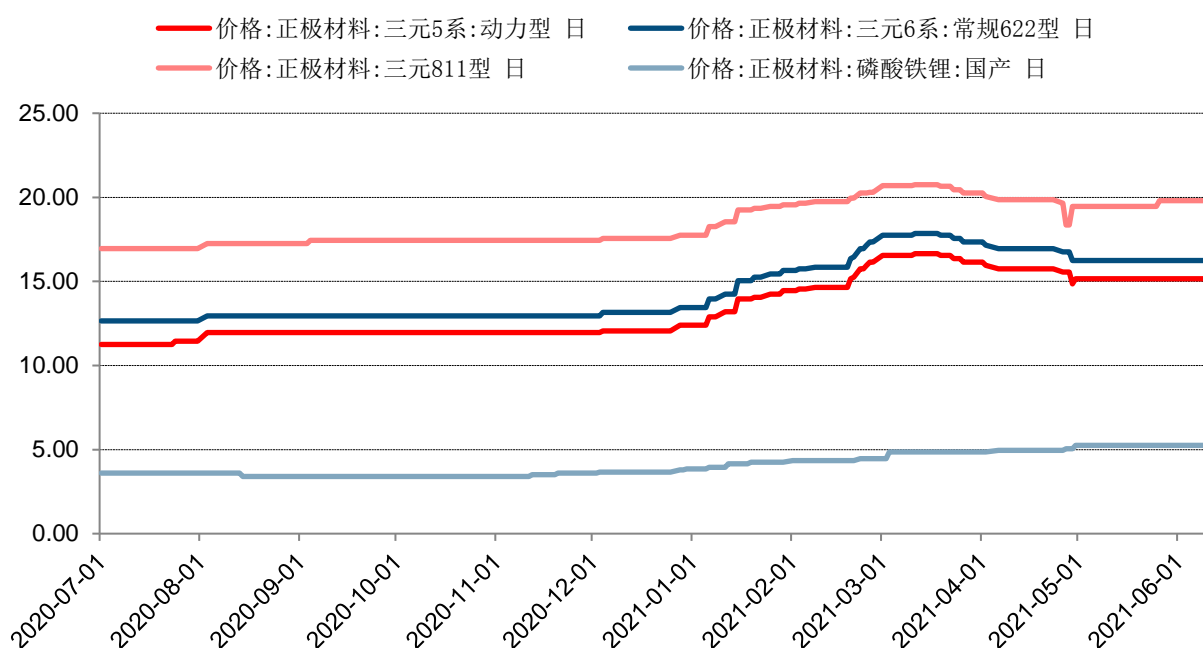
资料来源：宁德时代，比亚迪，LG 新能源，SKI，亿纬锂能，国轩高科，中航锂电，中信建投；\*截止时点并不相同，总规划仅供参考

## 4、电池材料：需求旺盛，行业景气交叉验证

正极材料方面，年初至今三元、铁锂总体均有不同程度上涨。至 6 月，523 正极在 15 万元以上，811 正极约 20 万元，铁锂正极突破 5 万元。



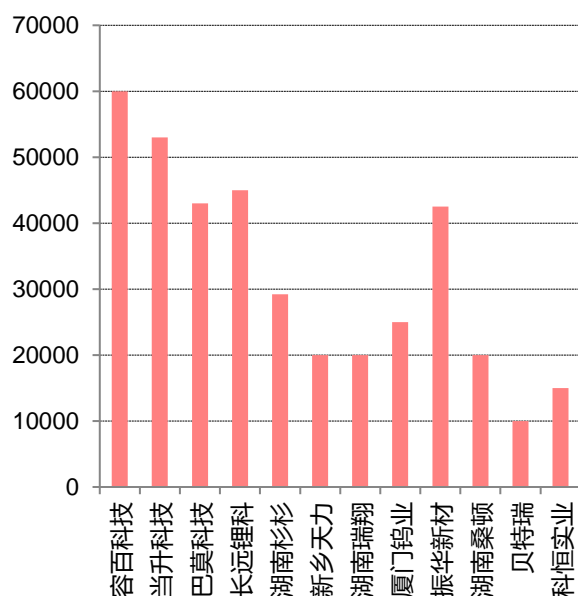
图表23： 主要正极材料价格（万元/吨）



资料来源: wind, 中信建投

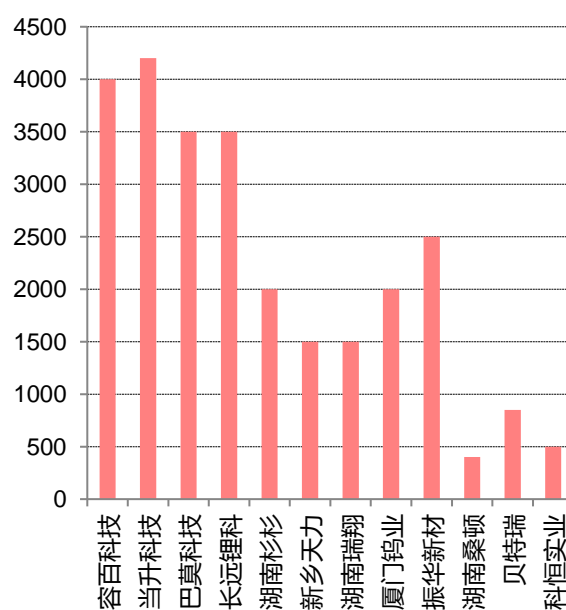
三元正极产能及产量方面, 容百、当升、巴莫、长远、振华等规模居前。

图表24： 三元正极年化产能（吨）



资料来源: 真锂研究, 中信建投

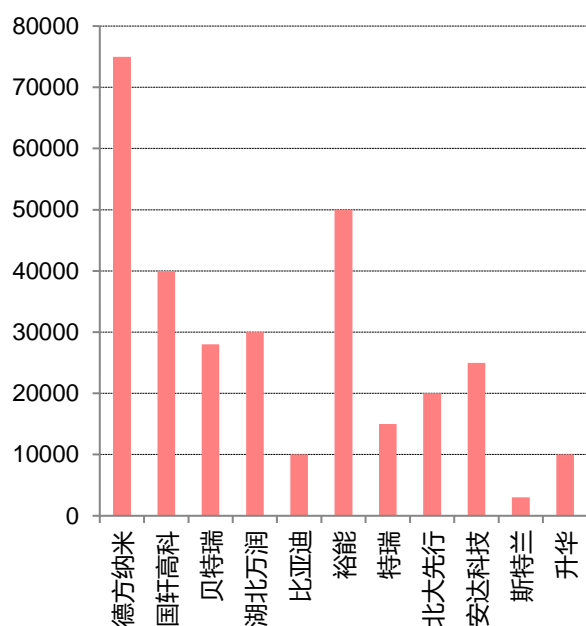
图表25： 三元正极 5 月产量（吨）



资料来源: 真锂研究, 中信建投

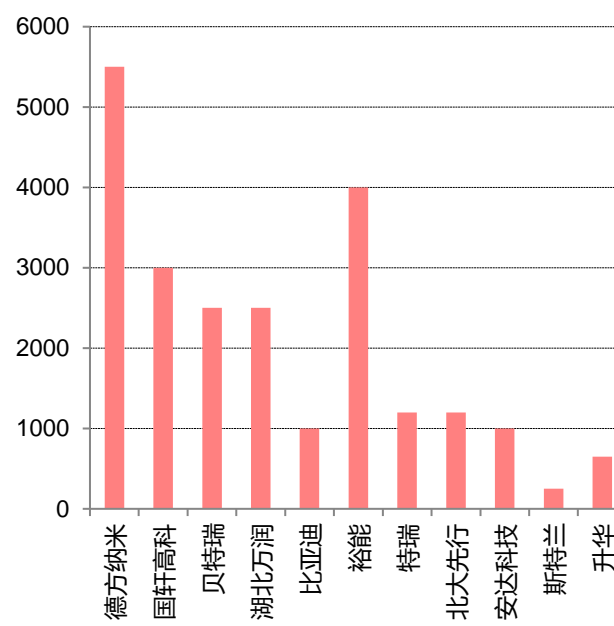
铁锂产能及产量方面, 德方、国轩、裕能等规模居前。

图表26：铁锂正极年化产能（吨）



资料来源：真锂研究，中信建投

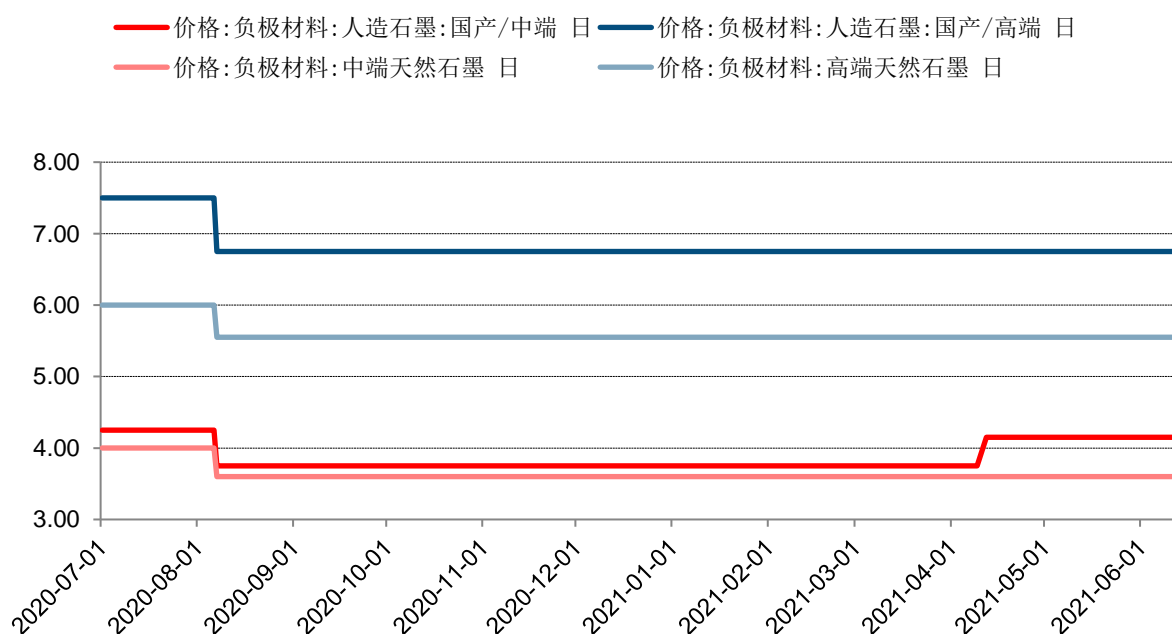
图表27：铁锂正极5月产量（吨）



资料来源：真锂研究，中信建投

负极材料方面，天然石墨、人造石墨价格基本保持稳定。

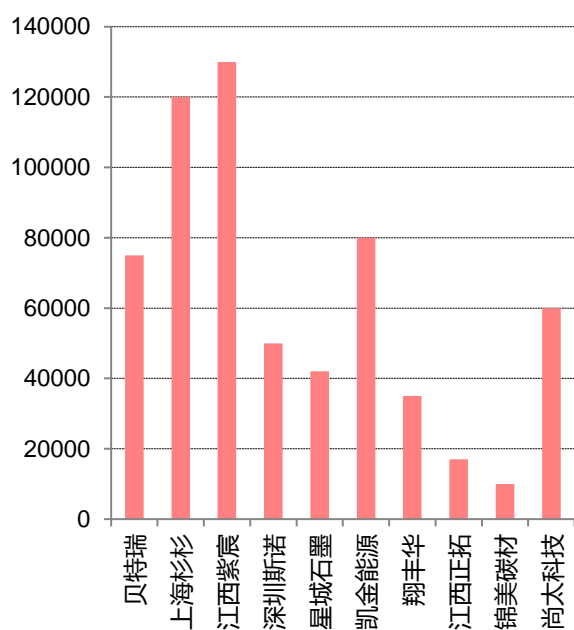
图表28：主要负极材料价格（万元/吨）



资料来源：wind，中信建投

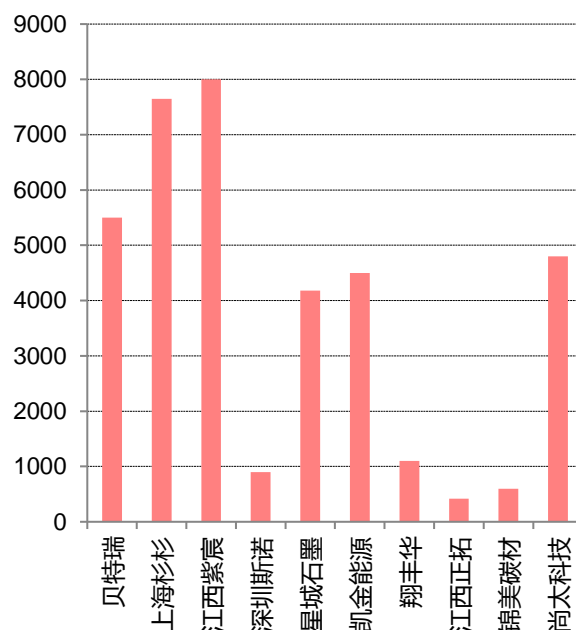
人造石墨负极产能及产量方面，贝特瑞、杉杉、紫宸（璞泰来）等规模居前。

图表29：人造石墨年化产能（吨）



资料来源：真锂研究，中信建投

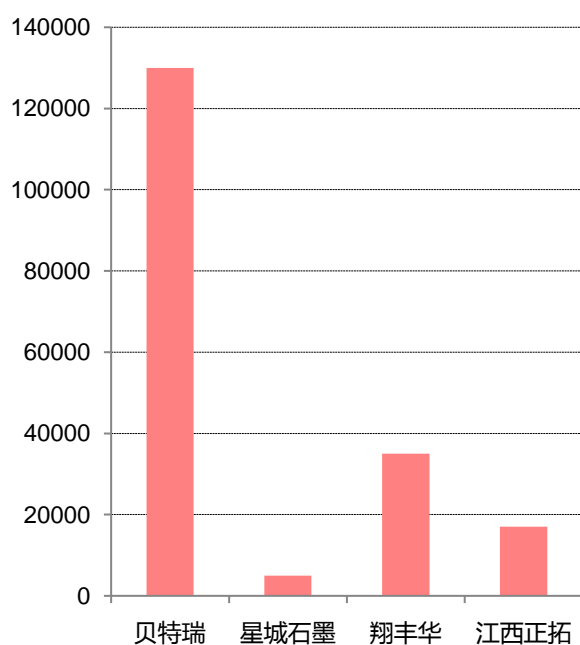
图表30：人造石墨5月产量（吨）



资料来源：真锂研究，中信建投

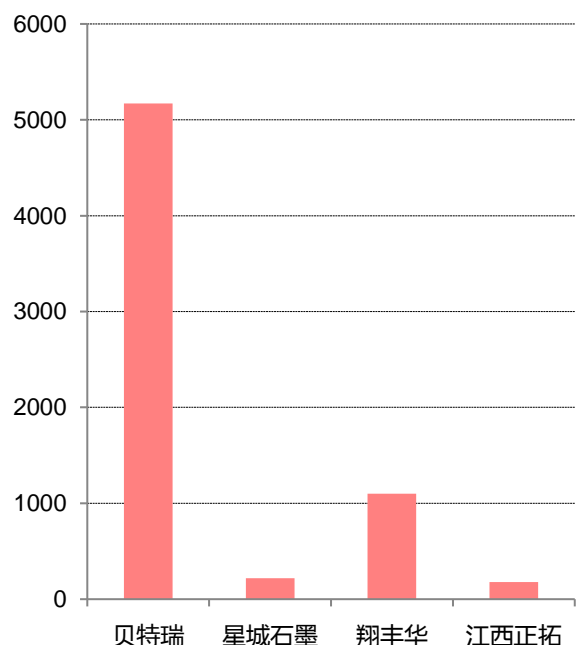
天然石墨负极产能及产量方面，贝特瑞、翔丰华规模居前。

图表31：人造石墨年化产能（吨）



资料来源：真锂研究，中信建投

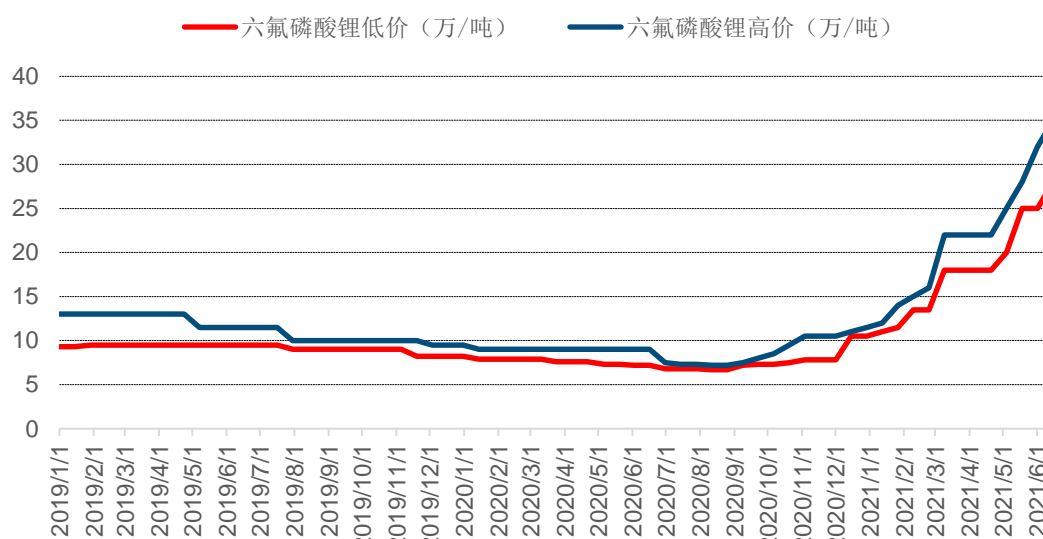
图表32：天然石墨5月产量（吨）



资料来源：真锂研究，中信建投

电解液方面，主盐六氟磷酸锂价格显著走高，价格弹性凸显。

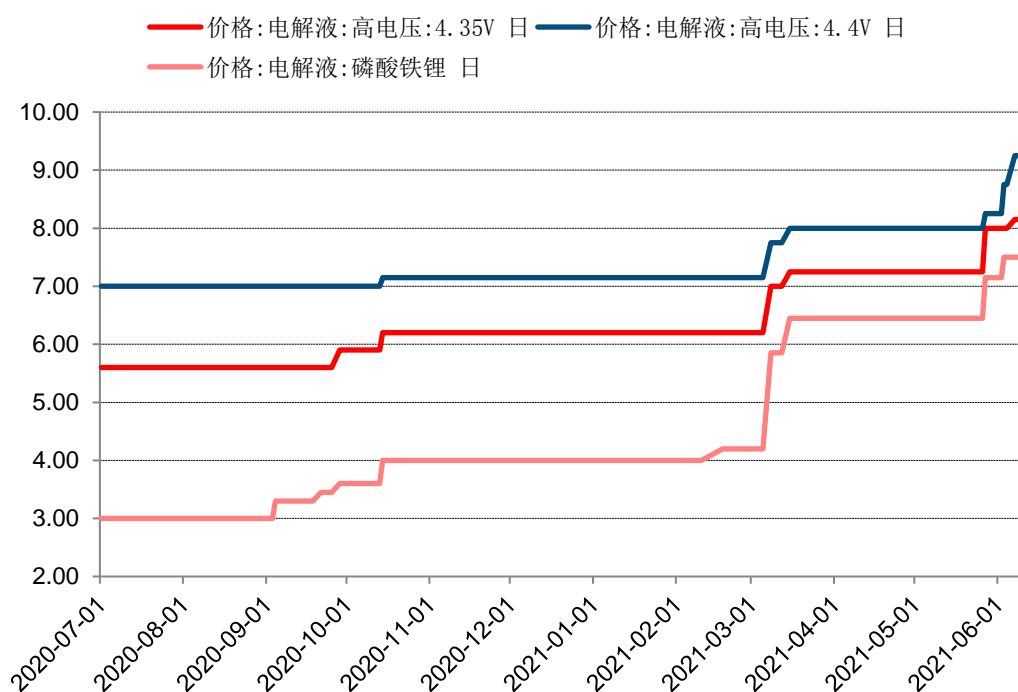
图表33： 六氟磷酸锂价格（万元/吨）



资料来源：鑫椤资讯，中信建投

电解液价格随六氟价格增长水涨船高。

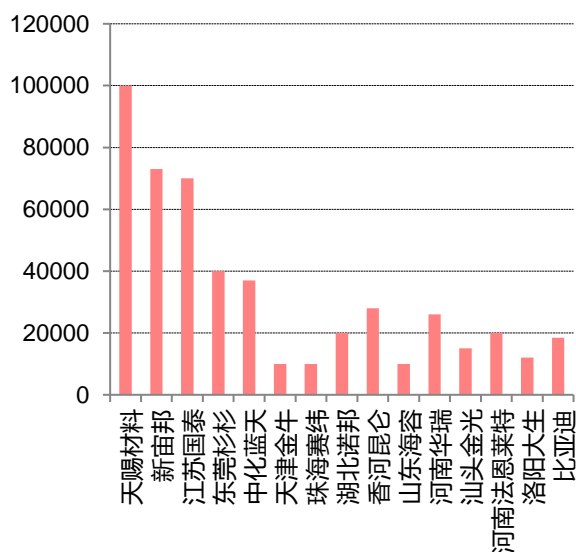
图表34： 动力电池电解液价格（万元/吨）



资料来源：wind，中信建投

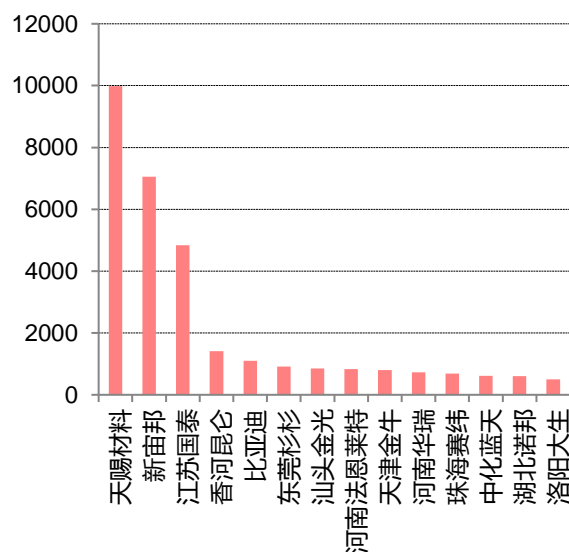
电解液产业景气度高企。

图表35： 电解液年化产能（吨）



资料来源：真锂研究，中信建投

图表36： 电解液 5 月产量（吨）

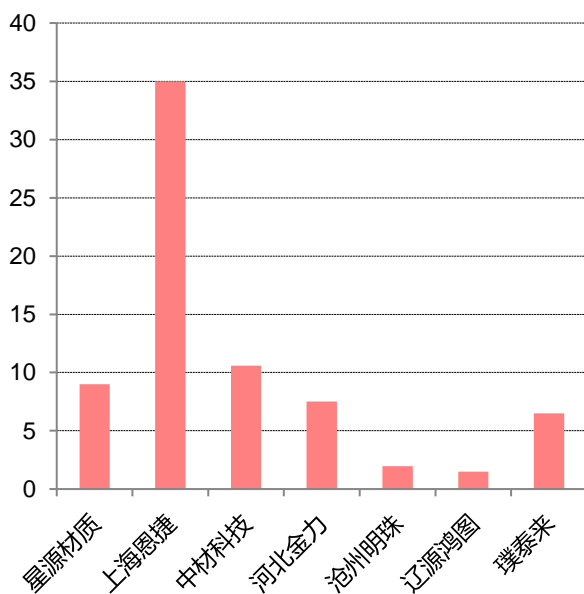


资料来源：真锂研究，中信建投

隔膜价格基本保持稳定，5/7/9/12 微米涂覆膜价格保持 3/2.1/1.55/1.55 元每平米；5/7/9/12 微米基膜价格保持 2.5/1.8/1.0/0.9 元每平米。

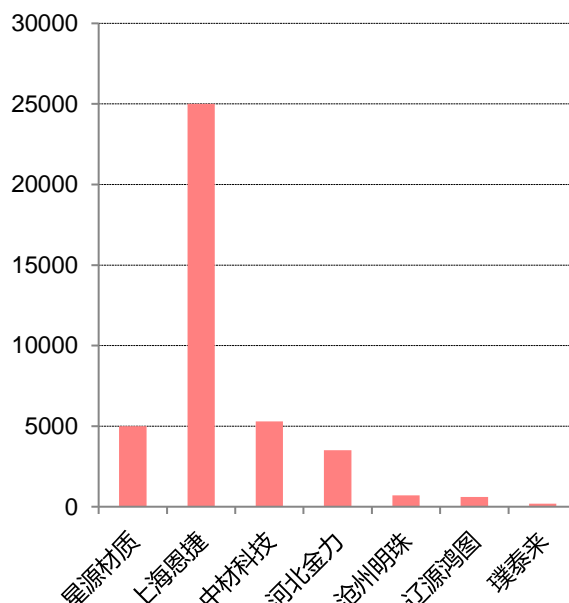
湿法隔膜恩捷产能和出货量保持领先地位。

图表37： 湿法隔膜年化产能（亿平米）



资料来源：真锂研究，中信建投

图表38： 湿法隔膜 5 月出货量（万平米）



资料来源：真锂研究，中信建投

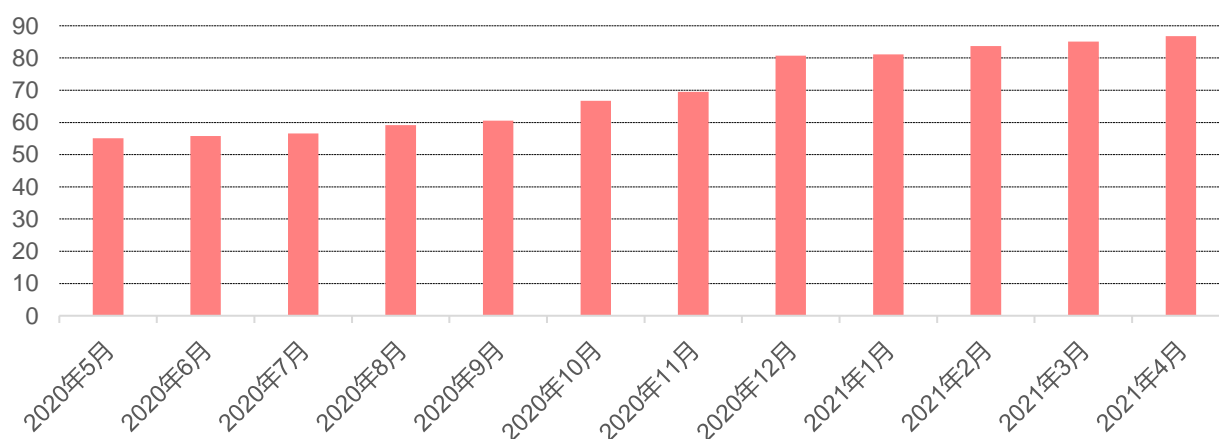
部分企业开始进行打通产业链多个环节的一体化生产技术布局。



## 5、基础设施：保驾护航进行时

据中国电动充电基础设施促进联盟数据，截至 2021 年 4 月，联盟内成员单位总计上报公共类充电桩 86.8 万台，其中直流充电桩 36.3 万台、交流充电桩 50.5 万台、交直流一体充电桩 426 台。从 2020 年 5 月到 2021 年 4 月，月均新增公共类充电桩约 2.68 万台。截至 2021 年 4 月，全国充电基础设施累计数量为 182.7 万台，同比增加 42.0%。和整车的爆发式增长相比，充电桩新增速度并不快。

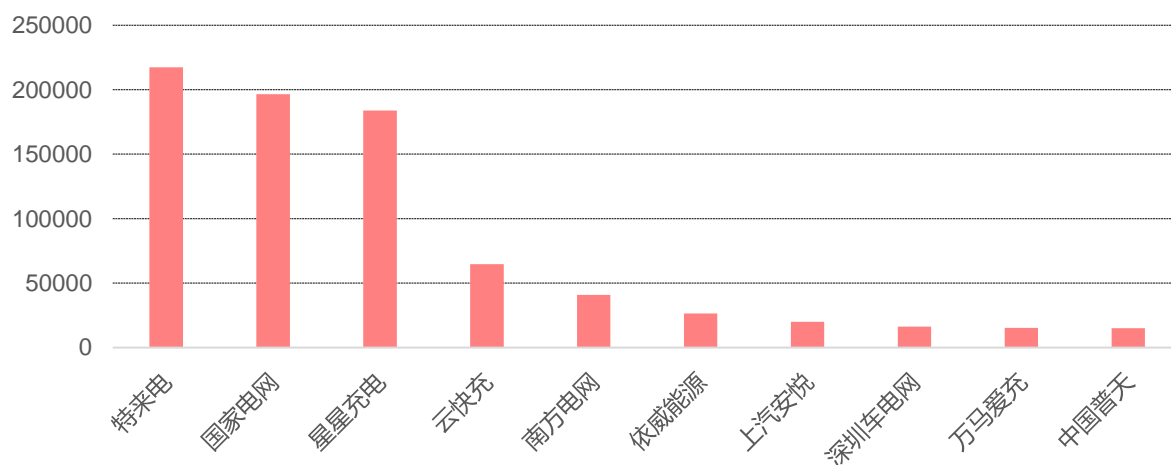
**图表39： 中国公共充电桩保有量（万台，截至 2021 年 4 月）**



资料来源：中国电动充电基础设施促进联盟，中信建投

截至 2021 年 4 月，全国充电运营企业所运营充电桩数量超过 1 万台的共有 10 家，分别为：特来电运营 21.7 万台、国家电网运营 19.6 万台、星星充电运营 18.4 万台、云快充运营 6.5 万台、南方电网运营 4.1 万台、依威能源运营 2.6 万台、上汽安悦运营 2 万台、深圳车电网运营 1.6 万台、万马爱充运营 1.5 万台、中国普天运营 1.5 万台。其余的运营商占总量的 8.3%。

**图表40： 主要运营商充电桩数量（台，截至 2021 年 4 月）**



资料来源：中国电动充电基础设施促进联盟，中信建投

另外，作为具备一定发展潜力的细分路线，换电路线也有相当应用进展。蔚来截至 2021 年夏已有 226 个换

电站，并开始布局第二代换电站 Power Swap Station 2.0。该类型换电站具有 13 个待换电池包和 1 个空槽，每 24 小时最多可提供 312 次换电服务（1 小时 13 次，可估算换电站单包平均充电倍率 1C），兼容其 70、84、100kWh 以及规划中的 150kWh 电池包。

图表41： 4 月 15 日落成的全球首座蔚来第二代换电站，中石化朝英站



资料来源：亚讯车网，中信建投

## 6、技术进步：材料体系&结构优化均有建树预期

材料底层的科学技术层面，固态电池（及固液混合态电池）和钠离子电池是 2021 年上半年吸引业界目光的主要细分技术路线；NCMA 四元正极也逐步引起关注。

固态电池（及固液混合态电池）相关信息从蔚来 ET7 或将搭载的 150kWh 电池包（估计单体质量能量密度为 360Wh/kg，正负极为高镍-硅碳体系）肇始。固态电池的基本优势在相对更高的能量密度和更佳的安全性，但其倍率性能、低温性能、循环寿命以及成本等尚不尽如人意；长期看，固态电池大概率是和现有液态锂离子电池并行发展的细分技术路线，有望在以能量密度为首的若干技术指标上占据一定优势。（固态电池的相关研究，可参见研究报告：《新能源汽车产业趋势系列报告之六：固态锂电！为理想而生，向希望而行》和《电池科技前瞻系列报告之二：三星长循环寿命全固态电池》。）

图表42： 动力电池的前瞻性技术目标（从使用侧视角观察）

		2025年	2030年	2035年
总体目标	普及型	比能量 > 200Wh/kg 寿命 > 3000次/12年 成本 < 0.35元/Wh	比能量 > 250Wh/kg 寿命 > 3000次/12年 成本 < 0.32元/Wh	比能量 > 300Wh/kg 寿命 > 3000次/12年 成本 < 0.30元/Wh
	商用型	比能量 > 200Wh/kg 寿命 > 6000次/8年 成本 < 0.45元/Wh	比能量 > 225Wh/kg 寿命 > 6000次/8年 成本 < 0.40元/Wh	比能量 > 250Wh/kg 寿命 > 6000次/8年 成本 < 0.35元/Wh
	高端型	比能量 > 350Wh/kg 寿命 > 1500次/12年 成本 < 0.50元/Wh	比能量 > 400Wh/kg 寿命 > 1500次/12年 成本 < 0.45元/Wh	比能量 > 500Wh/kg 寿命 > 1500次/12年 成本 < 0.40元/Wh
	兼顾型	比能量 > 250Wh/kg 寿命 > 5000次/12年 成本 < 0.60元/Wh	比能量 > 300Wh/kg 寿命 > 5000次/12年 成本 < 0.55元/Wh	比能量 > 325Wh/kg 寿命 > 5000次/12年 成本 < 0.50元/Wh
	快充型	比能量 > 225Wh/kg 寿命 > 3000次/10年 成本 < 0.70元/Wh 充电时间 < 15分钟	比能量 > 250Wh/kg 寿命 > 3000次/10年 成本 < 0.65元/Wh 充电时间 < 12分钟	比能量 > 275Wh/kg 寿命 > 3000次/10年 成本 < 0.60元/Wh 充电时间 < 10分钟
	功率型	比能量 > 80Wh/kg 寿命 > 30万次/12年 成本 < 1.20元/Wh	比能量 > 100Wh/kg 寿命 > 30万次/12年 成本 < 1.00元/Wh	比能量 > 120Wh/kg 寿命 > 30万次/12年 成本 < 0.80元/Wh
系统集成		成组效率 > 70% 热扩散时间 > 90分钟 标准化比例 > 30%。	成组效率 > 73% 不发生热扩散 标准化比例 > 60%	成组效率 > 75% 不发生热扩散 标准化比例 > 90%。

资料来源：节能与新能源汽车技术路线图2.0，中信建投

钠离子电池是宁德时代布局的前瞻性低成本电池技术路线。在采用低成本复合金属氧化物正极、无烟煤负极、干法隔膜和经济型电解液的条件下，其 BOM 成本相比于磷酸铁锂电池也有相当程度的降低（当前价格水平下，钠离子电池 BOM 成本的优势或更突出）。

图表43： 钠离子电池和铅酸、铁锂的成本比较

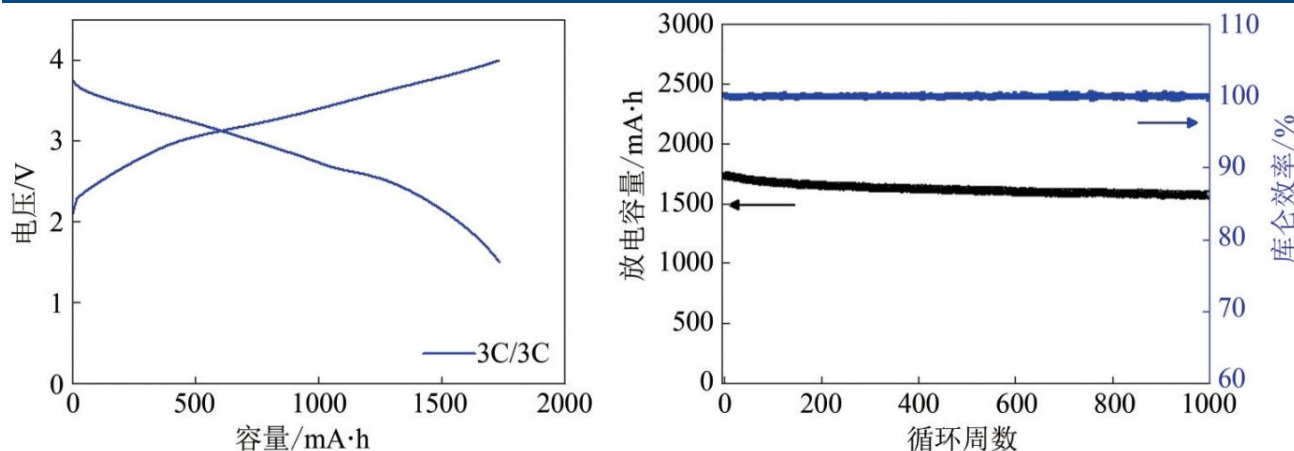
指标	铅酸电池	锂离子电池 (磷酸铁锂/石墨体系)	钠离子电池 (铜基氧化物/煤基碳体系)
质量能量密度 <sup>①</sup>	30~50 W·h/kg	120~180 W·h/kg	100~150 W·h/kg
体积能量密度 <sup>①</sup>	60~100 W·h/L	200~350 W·h/L	180~280 W·h/L
单位能量原料成本 <sup>②、③</sup>	0.40 元/W·h	0.43 元/W·h	0.29 元/(W·h)
循环寿命 <sup>①</sup>	300~500 次	3000 次以上	2000 次以上
平均工作电压 <sup>①</sup>	2.0 V	3.2 V	3.2 V
-20℃容量保持率	小于 60%	小于 70%	88% 以上
耐过放电	差	差	可放电至 0 V
安全性	优	优	优
环保特性	差	优	优

注：①单体电芯的对应值；②仅考虑原材料成本，原材料包括正极、负极、电解液、隔膜和其他装配物件；③如果考虑回收，铅酸电池原材料成本约为 0.2 元/W·h。

资料来源：钠离子电池：从基础研究到工程化探索，中信建投

当前我国钠离子电池的研究进展可归纳为：（1）电芯能量密度达到 135 Wh/kg；（2）单体电池首周充放电效率 > 85%；（3）55℃放电容量保持率 > 99%，-20℃放电容量保持率 > 88%，高、低温放电性能良好；（4）5 C/5 C 倍率容量是 1 C/1 C 倍率的 90%，倍率性能优异；（5）满电态电芯 60℃存储 7 天，荷电保持率为 92%，荷电恢复率为 99%；（6）满电态电芯 85℃存储 3 天，荷电保持率为 94%，荷电恢复率为 99%；（7）3 C/3 C、100% DOD 循环 1000 次后容量保持率 91%，循环性能优异；（8）通过了一系列针刺、挤压、短路、过充、过放等适用于锂离子电池的安全测试，安全性能满足 GB/T 31485—2015 要求。

图表44： 钠离子电池 3 C/3 C 倍率充放电曲线（1.5~4.0 V）以及循环性能

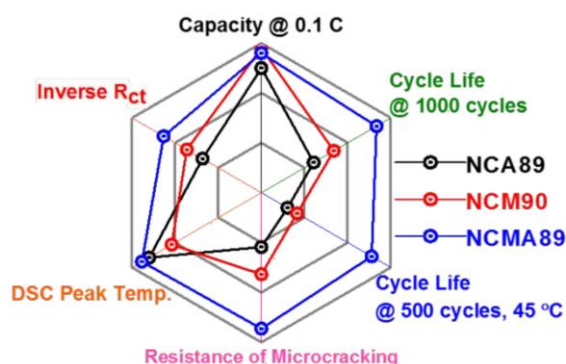


资料来源：钠离子电池：从基础研究到工程化探索，中信建投

钠离子电池的潜力应用场景包括储能电站、两轮电车乃至低速电动车等。若锂电产业链原材料价格持续高企，则钠离子电池的补充作用可能超预期。（钠离子电池的相关研究，可参见研究报告：《新能源汽车产业趋势系列报告之八：钠离子电池，人间烟火，柳暗花明》。）

NCMA 四元前驱体-正极合成工艺有较高难度，但是具有寿命等多个技术优势。LG 化学搭载 NCMA 正极的电池即将面世。我国中伟股份、容百科技、格林美等公司有相关电池材料技术储备。（NCMA 四元正极的相关研究，可参见研究报告：《新能源汽车产业趋势系列报告之四：君臣佐使，NCMA》。）

图表45： 高镍 NCMA 正极和 NCM、NCA 正极性能比较



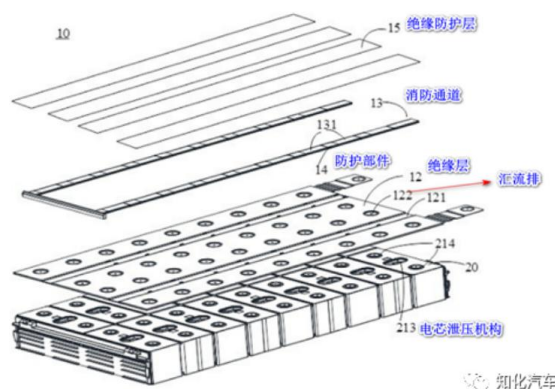
资料来源：Quaternary Layered Ni-Rich NCMA Cathode for Lithium-Ion Batteries，中信建投

电池成组的工程技术方面，各类无模组电池技术持续推进。

对宁德时代来说，该技术名为 CTP，兼容三元、铁锂电池单体，在高成组效率前提下，可一定程度上满足客户的多样化需求。单体采用单晶中镍正极材料时，系统能量密度已达 180Wh/kg，且还有进步空间。

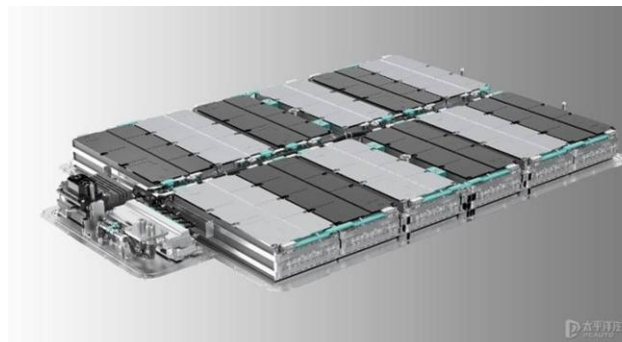


图表46： 宁德时代 CTP 技术示意



资料来源：宁德时代，知化汽车，中信建投

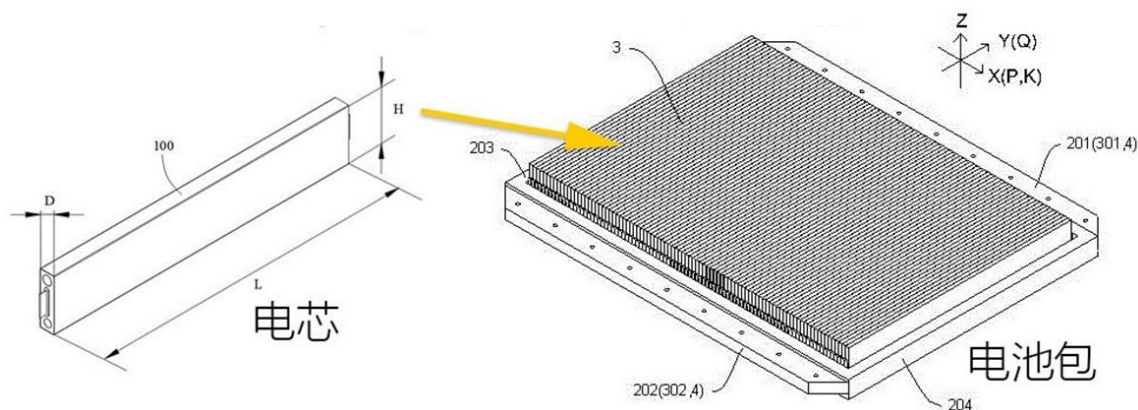
图表47： 采用 CTP 技术的蔚来 100kWh 电池包



资料来源：蔚来，太平洋汽车，中信建投

对比亚迪来说，该技术名为“刀片电池”（以电池单体形状命名），暂时只兼容磷酸铁锂电池单体。“刀片电池”方案充分利用了磷酸铁锂正极的高安全性，以电池单体侧立面作为结构件的一部分，取得了很高的成组效率以及 140Wh/kg 的电池系统能量密度。

图表48： 比亚迪刀片电池及对应电池包技术示意

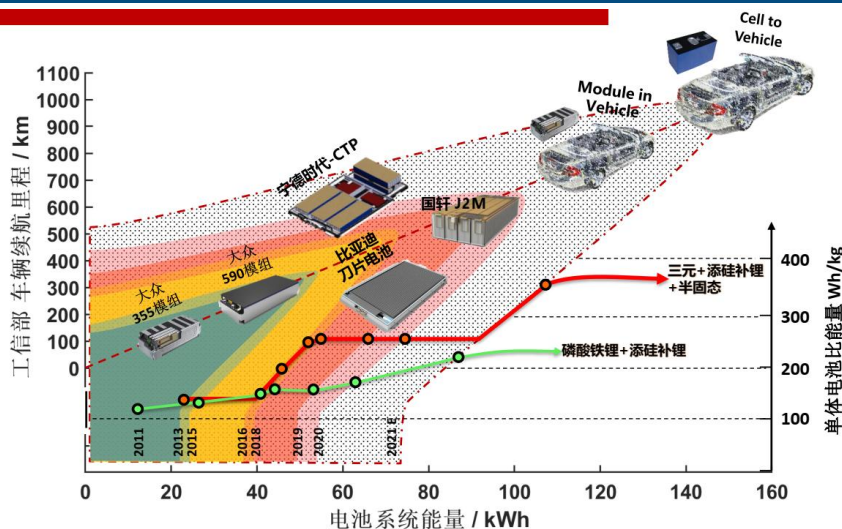


资料来源：比亚迪，新浪汽车，中信建投

动力电池系统的“终极形态”或是电池和底盘高度集成，成组效率非常高的“CTC”形式。



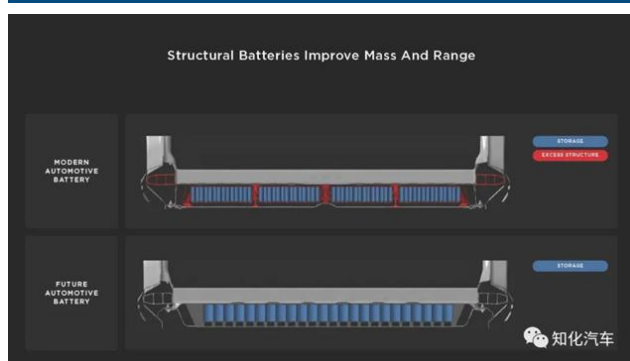
图表49： 中国动力电池结构创新进展及前瞻



资料来源：清华大学，中信建投

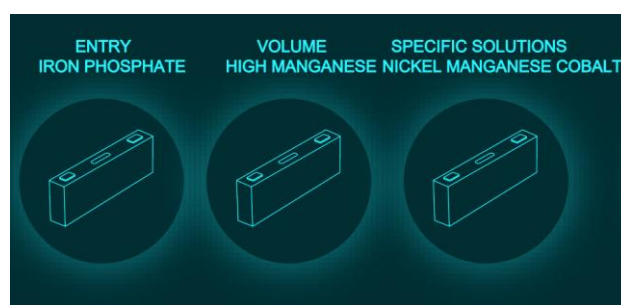
国际车企也有前瞻布局。特斯拉电池日、大众动力日均有类似构想公之于众。

图表50： 特斯拉 4680 圆柱电池-底盘集成设想



资料来源：特斯拉，知化汽车，中信建投

图表51： 大众高集成度电池系统采用的电芯



资料来源：大众，中信建投

成组效率提升、整车减重等会推升电池单体结构件和电池托盘重要性。

## 7、氢能&燃料电池：十年大计，远虑深谋

政策方面，2020年9月21日，财政部、工业和信息化部、科技部、国家发展改革委和国家能源局正式下发《关于开展燃料电池汽车示范应用的通知》。《通知》中表示，将对燃料电池汽车的购置补贴政策，调整为燃料电池汽车示范应用支持政策，对符合条件的城市群开展燃料电池汽车关键核心技术产业化攻关和示范应用给予奖励，形成布局合理、各有侧重、协同推进的燃料电池汽车发展新模式。

在暂定的4年示范期期间，对燃料电池的发展，五部门将采取以奖代补的方式，对入围示范的城市群按照其目标完成情况给予奖励。奖励资金由地方和企业统筹用于燃料电池汽车关键核心技术产业化，人才引进及团队建设，以及新车型、新技术的示范应用等，不得用于支持燃料电池汽车整车生产投资项目和加氢基础设施建

设。

**图表52： 燃料电池汽车城市群示范目标要求**

<b>燃料电池汽车</b>	<b>产业化</b>	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
<b>推广应用</b>	推广规模	车辆推广规模应超过 1000 辆。
	功率要求	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%。
	启动温度要求	不高于-30℃
	额定功率密度要求	乘用车电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；商用车电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。
	续航里程要求	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 201 公里。
	质保要求	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。
	运行里程要求	平均单车累计用氢运行里程超过 3 万公里。
	技术探索	鼓励探索 70MPa 等燃料电池汽车示范运行。
<b>氢能供应</b>	年产量	车用氢气年产量超过 5000 吨。
	碳排放量要求	每公斤氢气的二氧化碳排放量小于 15 公斤。
	价格要求	加氢站氢气零售价格不高于 35 元/公斤。

资料来源：财政部、工信部、科技部、发改委、能源局，中信建投

奖励通过积分形式予以确定，每 1 分积分可获得 10 万元奖励，最高 17000 分。性能参数方面，方案所设定的最低标准较高，其中，系统最低额定功率设在 50kW，最低启动温度不高于-30℃，乘用车电堆功率密度不低于 3.0kW/L，商用车功率密度不低于 2.5kW/L。车型方面，奖励明显向重载领域倾斜，以 2020 年标准为例，大型货车每辆最高可获得 7.546 分，而乘用车最高进能获得 2.47 分。

**图表53： 燃料电池汽车城市群示范积分计算方法**

燃料电池汽车	年份	2020	2021	2022	2023
推广应用	标准车分数（分/辆）	1.3	1.2	1.1	0.9
车型折算	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）。				
	乘用车	Y=(p-50)×0.03+1；p≥80 时，Y=1.9			
	轻型货车、中型货车、中小型客车	Y=（p-50）×0.02+1；p≥80 时，Y=1.6			
	大型货车（12 吨以上）、大型客车（10 米以上）	Y=(p-50)×0.03+1；p≥110 时，Y=2.8			
货车加成	适用于燃料电池系统的额定功率大于 80kW 货车车辆。				
	设计质量（吨）	12-25	25-31	31-	
	加成系数（倍数）	1.1	1.3	1.5	
零部件加分	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，在全国范围内每类关键零部件最多给予 5 款产品加分。				
	零部件	电堆、双极板	膜电极、空气压缩机、质子催化剂、碳纸、氢气循环系统		
			交换膜	统	
	加分数（分/辆）	0.2	0.25	0.3	

氢能供应（按车基础分数）	年份	2020	2021	2022	2023
用氢实际加注量）	标准车（分/百吨）	7	6	4	3
额外加分	项目	成本达标	清洁氢（1 kg 氢的 CO2 排放 运输半径<200km 量小于 5kg）		
	奖励（分/百吨）	1	3	1	

资料来源：财政部、工信部、科技部、发改委、能源局，中信建投

我们认为，氢能运输半径不大，全国范围内推开产业过于理想，燃料电池汽车城市群政策体现了氢能-燃料电池产业的“若干局域”性质，更接近产业发展实际。单一城市获得 17000 分对应的奖励是 17 亿元，以 1000 辆车均摊，单车补贴 170 万元，补贴额度仍然很高。碳排放、加氢价格等体现了燃料电池产业的环境、社会效益，技术门槛，尤其是系统额定功率上限 80kW/110kW 也体现了对技术先进性的要求。

当前，山东省济南、淄博、潍坊、青岛四地协同推进“氢进万家”工程。该工程将开展副产氢纯化、可再生能源制氢、管道输氢、氢能交通、热电联供、氢能产业链数据监控等氢能生产和利用技术的工程化示范，打造全国首个万台套氢能综合供能装置示范基地。

图表54： 山东 “氢进万家” 工程目标



资料来源：山东省多地市，中信建投

产品和应用方面，全球、我国都有相当程度进展。

全球燃料电池巨擘丰田汽车的 Mirai2021 版实现了单次加氢续航 1000km 的标志性事件，进一步验证了燃料电池车辆在续航方面的优势。鉴于动力性、成本和加氢站，以及竞争性技术路线的现状与预期等方面原因，我们对燃料电池乘用车的大规模推广保持谨慎态度。2030-2035 年间 80 万辆-100 万辆燃料电池车辆大概率以商用车为主。

**图表55： 丰田 mirai 2021 款**


资料来源：丰田，易车，中信建投

我国燃料电池企业亿华通、重塑股份等，均推出了额定功率达 80kW 或以上的燃料电池商用车发动机。这也是我国燃料电池发动机产品持续进步的突出证据。

**图表56： 我国额定功率达 80kW 或以上的燃料电池发动机产品**

企业	产品	应用领域	额定功率 (kW)
亿华通	YHTG80	12 米客车	80
重塑股份	Prisma 镜星 8 系统	中、重型车辆	88
重塑股份	Prisma 镜星 11 系统	重型车辆	110

资料来源：亿华通，重塑股份招股书，中信建投

2021 年 1-5 月，我国燃料电池汽车产销分别完成 188 辆和 207 辆，同比分别下降 47.3% 和 44.1%。我们估计，随政策逐步落地及 2021 年北京张家口冬奥会举办，氢能及燃料电池产业有望迎来新一轮爆发。

## 8、展望：新能源车、动力电池领域的中国地位

半年的时间维度，我国新能源汽车整车产销极大可能性保持高景气。在供应链处于紧平衡，但无明显短缺的条件下，全年产销超过 250 万辆，约占全球 50% 是大概率事件。在此基础上，以宁德时代为首，具备综合竞争力的电池企业有望强化竞争优势；具备有效产能、成本控制出色、技术附加值高的材料企业将立足国内，进一步向全球市场进发。

一到两年的时间维度，我国新能源汽车补贴将进一步缩减乃至取消。此过程可能对产业链的主要公司稍有盈利影响，但也是中国新能源汽车产业率先走向市场主导的特征。新能源汽车的路权优势极大概率保持并强化；双积分政策也将提供保底作用。同时，现有动力电池体系将进一步完善，新材料体系也不同程度有走入大众视野的可能。

更长的时间维度，新能源汽车在达峰、净零需求下的关键性作用将为人熟知，中国也将逐步成为不可动摇



的全球动力电池生产和科技创新高地。届时，我国主要股票指数中新能源汽车标的将越来越多。

所有这些过程中，产业链不同环节的规模化扩产将成为常态。我们认为，扩产本身是对行业增速的进一步确认；优质标的的扩产更是提升全球竞争力的关键手段之一。固然扩产会带来短期量价不易兼得的顾虑，但其积极影响是主要的，正面作用是主要的。

## 二、光伏：短期博弈接近尾声，产业景气度料将持续向上

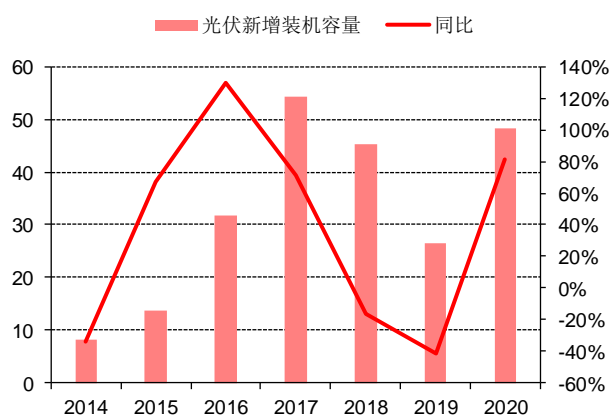
### 1、需求：无惧短期博弈，碳中和趋势下行业长期成长空间巨大

#### 碳中和开局之年，国内光伏装机高速增长有支撑

去年 9 月，习近平主席在联合国大会上提出“2030 年前实现碳达峰，2060 年前实现碳中和”的宏伟目标，并在之后 2020 年 12 月举办的气候雄心峰会上进一步宣布国家自主贡献的最新举措，即到 2030 年，我国单位国内生产总值二氧化碳排放将比 2005 年下降 65% 以上，非化石能源占一次能源消费比重达到 25% 左右，森林蓄积量将比 2005 年增加 60 亿立方米，风电、太阳能发电总装机容量将达到 12 亿千瓦以上。

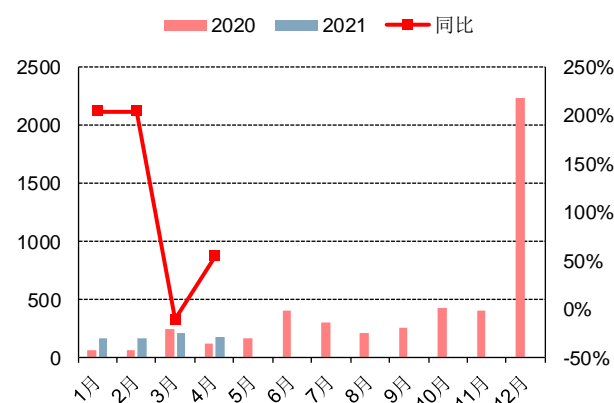
在“30-60”目标的驱动下，我国电力系统中光伏、风电等可再生能源对传统火电进行替代已经成为必然趋势。2020 年我国新增光伏装机为 48.2GW，同比增长 81.75%。今年前 4 个月，我国新增光伏装机容量 7.08GW，同比 55.26%。

图表57： 2013-2020 年我国光伏新增装机情况（GW）



资料来源：CPIA，中信建投

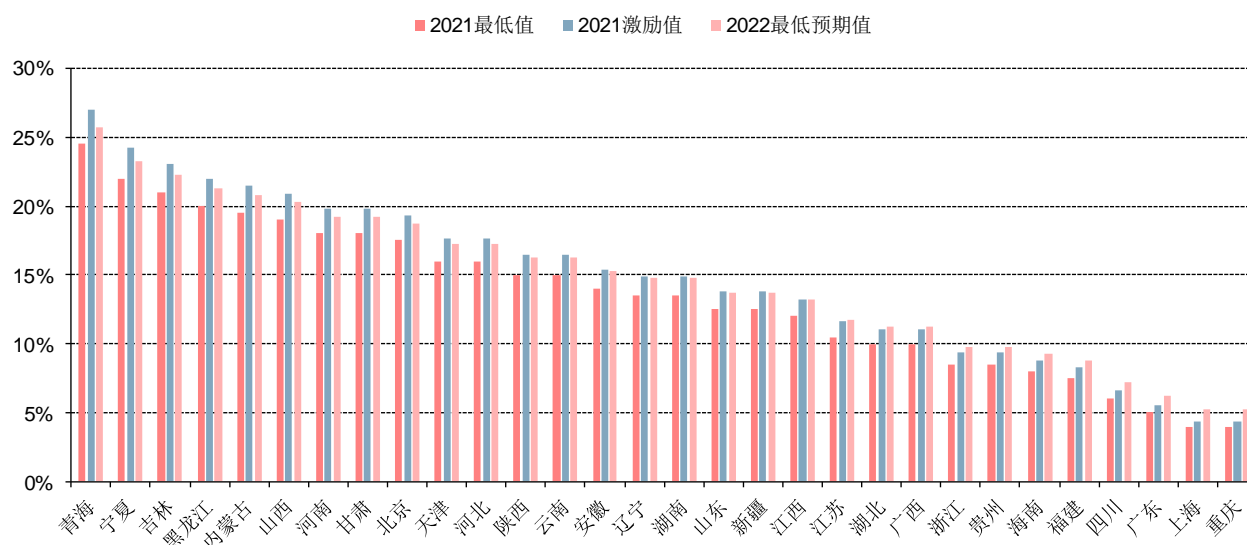
图表58： 我国月度新增光伏装机（GW）



资料来源：中电联，中信建投

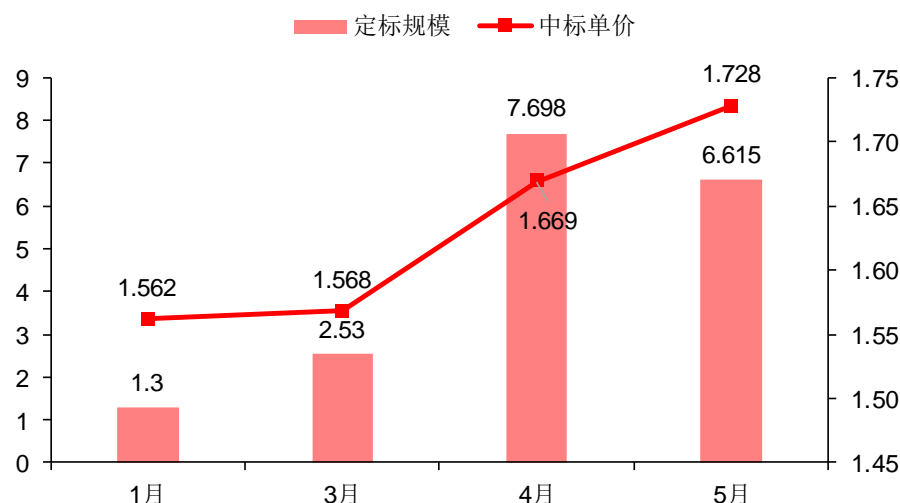
2021 年作为碳中和的开局之年，我们可以看到中央政府近期也相继出台了多个重磅政策，以加快国内光伏建设的进度。5 月 11 日，能源局发布《关于 2021 年风电、光伏发电开发建设有关事项的通知》，明确按照“2030 年非化石能源占一次能源比重达到 25% 左右”这一目标，以及目标导向和责任共担原则，每年对各省制定非水电可再生能源电力消纳责任权重和新能源合理利用率目标，并由各省根据该目标确定当年所必需的新增并网规模，由电网企业对这些项目进行保障性并网。同时，文件中还明确 2021 年保障性并网规模不低于 90GW。

随后 5 月 25 日，发改委下发《关于 2021 年可再生能源电力消纳责任权重及有关事项的通知》，对各省、市非水电消纳责任权重的 2021 年最低值、激励值以及 2022 年最低值做出规定。

**图表59： 各省、市 2021、2022 年非水电可再生能源消纳责任权重**


资料来源：发改委，中信建投

虽然今年以来组件价格受硅料价格影响一路走高，但从近几个月组件中标价格来看，终端业主对于组件价格的接受程度也在逐步提高。根据相关统计，5月组件平均中标价格达到 1.728 元/W。

**图表60： 2021 年 1-5 月组件中标价格（MW，元/W）**


资料来源：智汇光伏，中信建投

6月11日，发改委发布《关于2021年新能源上网电价政策有关事项的通知》，提到2021年新建项目上网电价按当地燃煤发电基准价执行，相比于此前风光建设方案征求意见稿中提到的指导价（普遍低于火电电价不到1分钱）有所提升，有利于提升下游光伏电站项目的收益率水平。另外，在户用光伏方面，风光建设方案中给予的补贴总额度达到5亿元，超出市场预期，按3分/W的补贴强度计算，预计今年国内户用光伏装机至少将达到16GW以上，并有望冲击18-20GW的区间。



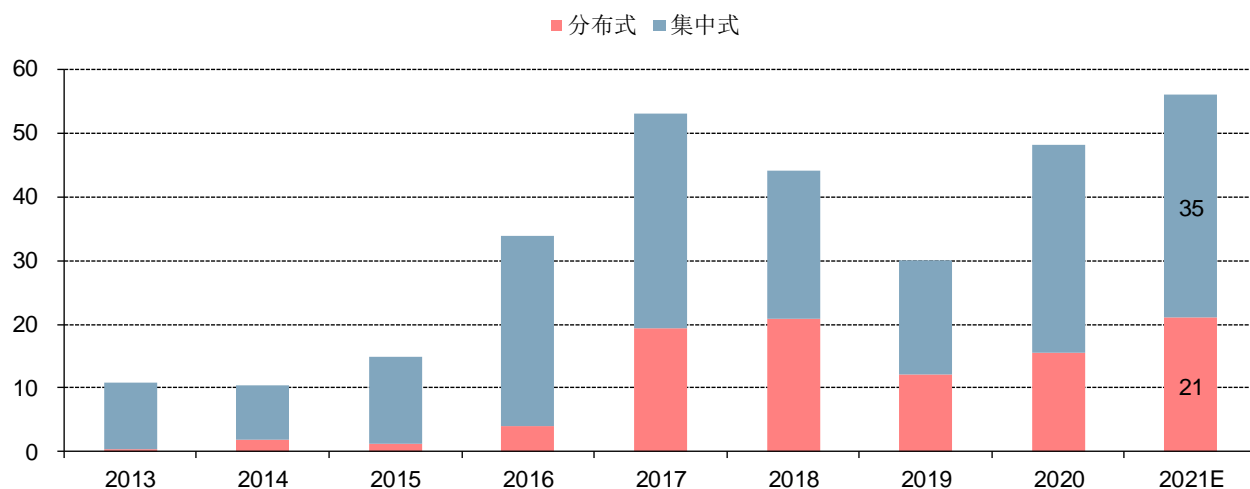
图表61： 2021 年以来可再生能源政策出台进度

2021 年	1月	<b>西部鼓励类产业目录：</b> 1月18日，发改委发布《西部地区鼓励类产业目录(2020年本)》
	2月	<b>经济体系指导意见：</b> 2月2日，国务院发布《关于加快建立健全绿色低碳循环发展经济体系的指导意见》
		<b>消纳责任权重：</b> 2月10日，国家能源局发布《关于征求2021年可再生能源电力消纳责任权重和2022—2030年预期目标建议的函》
	3月	<b>电力源网荷储一体化指导意见：</b> 3月4日，改革委、能源局发布《关于推进电力源网荷储一体化和多能互补发展的指导意见》
	4月	<b>加大金融力度促发展：</b> 3月12日，发改委发布《关于引导加大金融支持力度 促进风电和光伏发电等行业健康有序发展的通知》
		<b>能源消纳监管方案：</b> 3月17日，能源局发布《清洁能源消纳情况综合监管工作方案》
	5月	<b>风电建设征求意见稿：</b> 4月19日，能源局发布《2021年风电、光伏发电开发建设有关事项的通知（征求意见稿）》
	6月	<b>工作指导意见：</b> 4月22日，能源局发布《2021年能源工作指导意见》
		<b>电力源网荷储一体化：</b> 4月25日，能源局发布《关于报送“十四五”电力源网荷储一体化和多能互补工作方案的通知》
	...	<b>风电、光伏开发建设通知：</b> 5月11日，能源局发布《关于2021年风电、光伏发电开发建设有关事项的通知》
	...	<b>电力消纳责任权重：</b> 5月25日，发改委、能源局发布《关于2021年可再生能源电力消纳责任权重及有关事项的通知》
	...	<b>电价政策发布：</b> 6月11日，发改委发布《关于2021年新能源上网电价政策有关事项的通知》、《关于2021年新能源上网电价政策答记者问》和《关于落实好2021年新能源上网电价政策有关事项的函》

资料来源：能源局，发改委，中信建投

除此之外，考虑到去年我国集中式光伏电站装机规模达到 32.7GW，我们假设今年集中式光伏电站并网规模至少能够达到 35GW。分布式除户用以外，今年工商业分布式装机需求假设在 3-5GW，我们预计今年我国光伏装机容量合计将达到 55-60GW。

图表62： 过去几年我国光伏装机情况及 2021 年装机预测（GW）

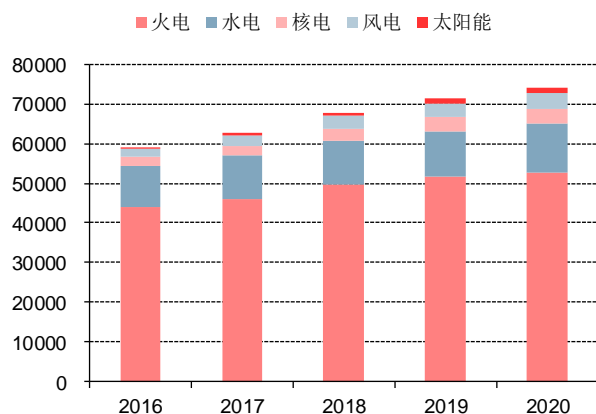


资料来源：CPIA，中信建投

远期来看，“碳中和”的政策目标是推动光伏行业快速发展的核心驱动力。我国的煤炭资源极为丰富，因此在光伏经过过去十年的快速发展后，火电在整个电力系统中仍占据了相当重要的地位，2020 年火电发电量占比也仍然达到 70% 以上。我们认为未来电力部门二氧化碳的净零排放，将主要依靠光伏、风电等可再生能源对传统火电的替代实现，这也是驱动未来几十年光伏行业快速发展的核心动力。

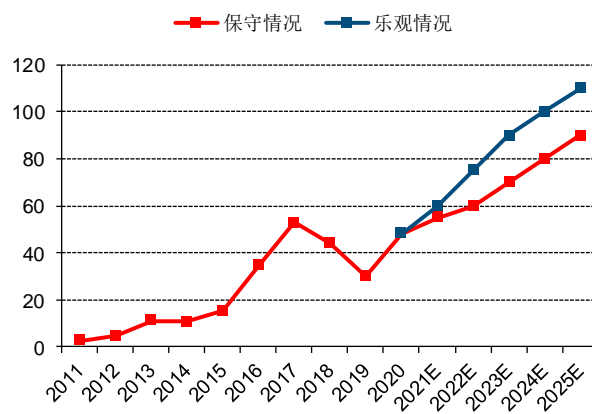
正如我们之前所分析的，2021 年我们预计国内新增光伏装机容量将达到 55-60GW。同时根据 CPIA 预测，在整个“十四五”期间全国年均光伏装机容量将达到 70-90GW 的规模。

图表63： 近几年我国发电量结构（亿千瓦时）



资料来源：国家统计局，中信建投

图表64： 中国光伏装机量预测（GW）

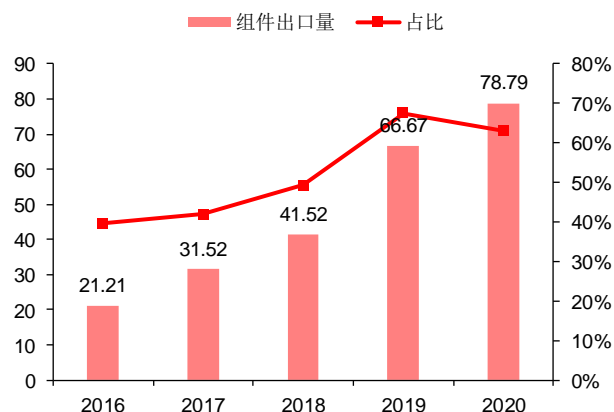


资料来源：国家统计局，中信建投

### 海外需求高增，21 年全球光伏装机预计将达 155GW

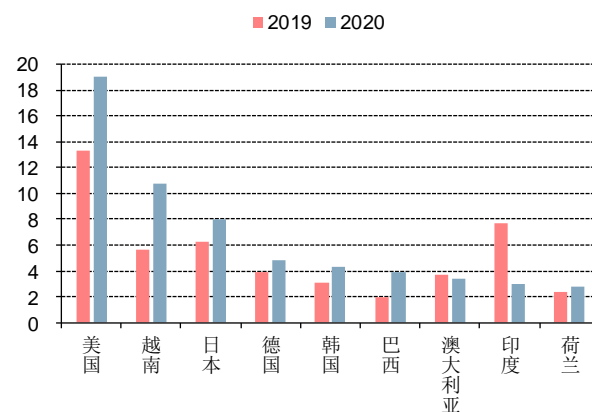
除国内需求以外，海外市场也对我国的组件需求影响较大。2020 年，我国组件产量共 124.6GW，其中 45.9GW 用于国内光伏电站，占比 36.8%，剩余 78.8GW 的组件均用于出口，占比达到 63.2%。从海外装机规模排名来看，美国、越南、日本、德国、韩国、巴西、澳大利亚、印度等国的 2020 光伏装机排名较为靠前。

图表65： 我国光伏组件出口量及占比（GW）



资料来源：CPIA，中信建投

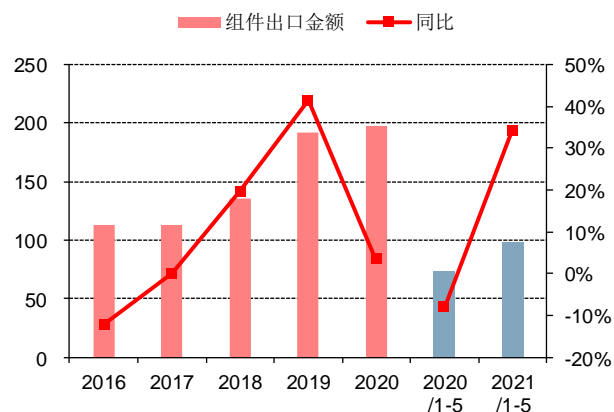
图表66： 2020 年不同国家光伏装机量排名



资料来源：CPIA，中信建投

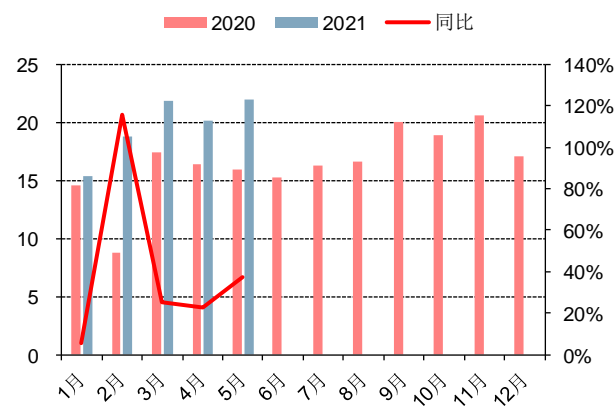
根据海关总署的统计，今年前 5 个月我国光伏电池、组件出口金额为 98.19 亿美元，同比增长 34.2%。这一数据说明，虽然海外疫情仍存在一定不确定性，但全球光伏装机需求目前仍处于快速增长的状态。而且因为海外国家电价普遍比国内高，因此在上半年组件价格持续上涨的情况下，其装机意愿并没有受到太大影响。我们预计今年海外装机规模将达到 100GW，同比去年增长 22.25%，全球装机规模将达 155-160GW，同比实现 19.2-23.1% 的增速。另外，考虑到全球已有多个国家提出关于碳中和的目标，我们预计在这一背景下各国的光伏产业都将迎来快速发展，2025 年全球光伏装机规模有望达到 300GW。

图表67： 我国光伏电池、组件出口金额及同比（亿美元）



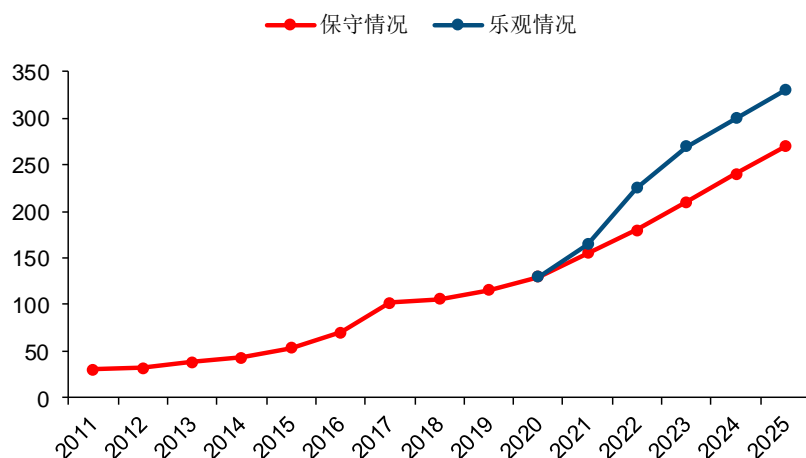
资料来源：CPIA，中信建投

图表68： 今年以来光伏电池、组件出口金额同比快速增长



资料来源：CPIA，中信建投

图表69：全球光伏装机需求预测（GW）



资料来源：CPIA，中信建投

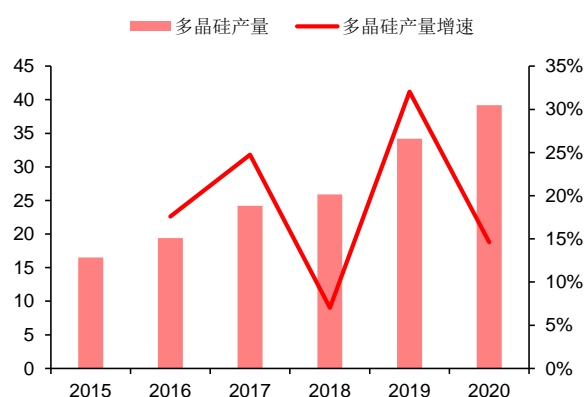
## 2、供给：硅料短期紧缺，集中度相对较高

硅料：供给格局集中，22 年产能将加速释放

我国多晶硅产量位居全球首位，据光伏行业协会统计，2015-2020 年间，我国多晶硅产量逐年稳步上升，2020 年，我国多晶硅产量达到 39.2 万吨，同比增长 14.6%，增速相比于 2019 年有所下降，主要是因为上半年因疫情等原因，下游需求减少，硅料价格下滑严重，各多晶硅企业均有陆续分不同时段检修或维护，产量逐步减少。2021 年一季度，国内硅料产量约为 10.9 万吨，同比增长 4.41%。

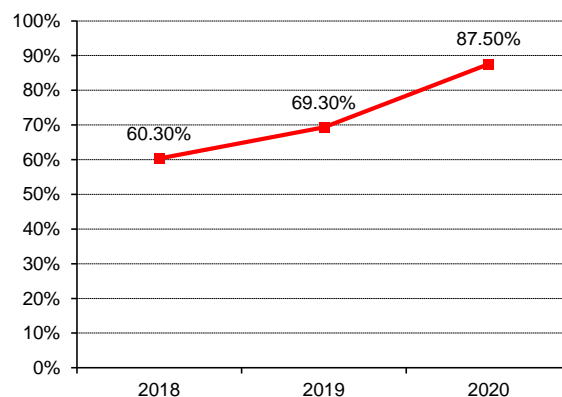
从行业格局来看，近年来我国多晶硅市场集中度不断提高，龙头集中趋势显著。2020 年中国多晶硅行业前五企业市场占有率为 87.5%，较 2019 年提升了 18.2 个百分点，2020 年产量 5 万吨以上企业达到 4 家。

图表70：我国多晶硅产量及增速（万吨，%）



资料来源：CPIA，中信建投

图表71：多晶硅 CR5 占比变化（%）



资料来源：CPIA，中信建投

产能方面，截至 2020 年年底，国内主要企业产能达到 41.95 万吨，相较于 2019 年年底的 45.2 万吨有所下降。根据中国有色金属工业协会硅业分会的统计，2021 年全国多晶硅企业新增产能预计达到 8.78 万吨，2022 年国内硅料产能将达 72 万吨。我们预计今年国内硅料厂商总供给为 45-48 万吨左右，叠加海外 10 万吨供给，今年全球硅料总供给我们预计将达 55-58 万吨。明年由于国内硅料厂商产能集中投放，预计全球硅料供给有望达到 70 万吨以上。

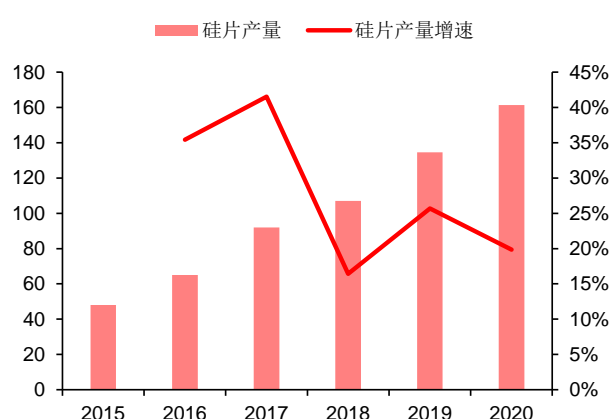
**图表72： 国内硅料厂商新增产能规划（万吨）**

公司	2020	2021E	2022E	长期规划
保利协鑫	8.5	11	17	50
永祥股份	9	9	16.5	30
新特能源	7.2	8.5	8.5	30
新疆大全	7	8	12	18
东方希望	4	7	7	13
亚洲硅业	2	2	5	8
其他	4.3	5.5	6	6
	42	51	72	155

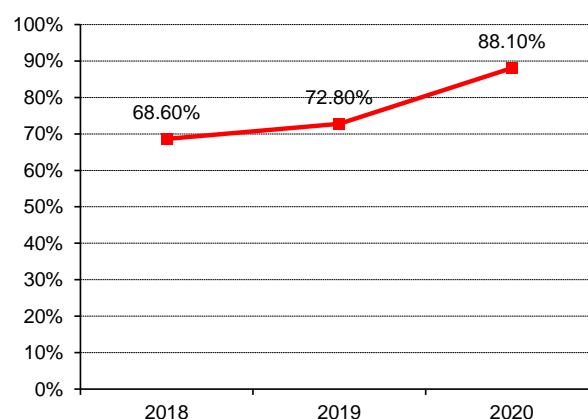
资料来源：硅业分会，中信建投

### 硅片：龙头地位稳固，大尺寸趋势确立

据光伏行业协会统计，我国 2020 年硅片产量 161.3GW，同比增长 19.8%。今年一季度，全国硅片产能达到 304.37GW，产量实现 49.7GW，同比增长 42.79%。行业格局方面，2020 年中国硅片行业前五企业市场占有率为 88.1%，较 2019 年提高了 15.3%，前 5 家企业产量均超过 10GW。2020 年 Q1 产量达到吉瓦级别的有八家，分别为隆基、中环、晶科、晶澳、上机、协鑫、京运通、阿特斯，产量为 43.8GW，占总产量的 88%。

**图表73： 我国硅片产量及同比情况（GW，%）**


资料来源：CPIA，中信建投

**图表74： 硅片 CR5 占比变化（%）**


资料来源：CPIA，中信建投

由于硅片环节市场集中度高，市场格局好，对下游议价能力强，过去几年硅片盈利能力在产业链各环节中始终处于靠前位置。因此随着最新拉晶、切片工艺在市场中扩散，越来越多的厂商也逐步参与到这一环节中来。从主要硅片企业的产能建设规划来看，2021 年底行业产能预计将达到 370-380GW，导致目前市场对硅片行业的

格局产生一定担忧。但我们认为，虽然硅片名义产能增量较大，但明年硅料环节供给量仅能满足 250GW 左右的硅片生产，必定有很多产能无法有效释放。

龙头厂商一方面在供应链管理上优势更为明显，能够通过长单的形式锁定硅料供给，另一方面其成本控制能力更强，在行业竞争加剧的过程中也能够维持较强的竞争力。因此我们认为即使硅片环节名义产能增长较快，但龙头厂商仍然能够依靠其供应链管理优势以及成本控制能力，维持其市场地位。

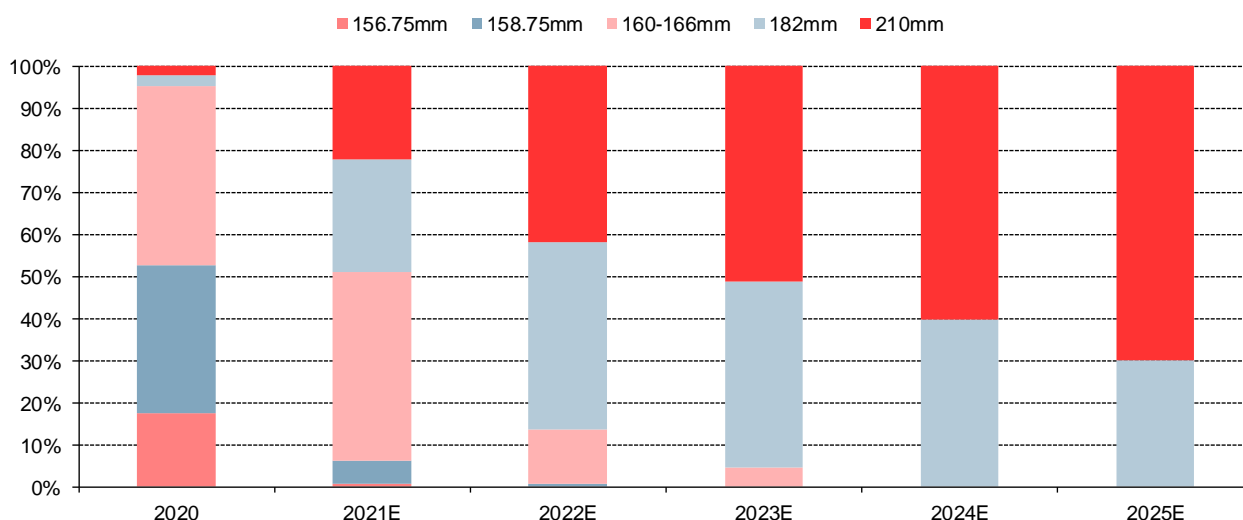
**图表75： 硅片环节主要厂商产能情况梳理（GW）**

公司	2020	2021E	2022E
晶科	30	41	
晶澳	8	18	28
阿特斯	1	6	11
上机数控	12	20	30
京运通	5	15	34
广东高景	0	15	30
隆基股份	85	105	
中环股份	55	85	105
内蒙弘元	16	26	
双良节能	0	20	40
四川永祥	0.3	7.5	15
包头美科	6	18	
协鑫	5	10	
内蒙豪安	2	7	12
阳光能源	5	5	
东方希望	2	2	
宁夏矽晶	2	4	
楚雄宇泽	3	3	
亿晶光电	3	3	

资料来源：光伏见闻，索比光伏网，中信建投

技术迭代上，硅片环节目前大尺寸高功率产品将进入快速放量阶段，硅片-电池-组件企业已加速布局 182、210 尺寸产品。据中国光伏行业协会的统计预测，2020 年 158.75mm 尺寸硅片市场占比超过 50%，182mm 以上尺寸硅片占比不超过 10%，我们预计到 2021 年底，210+182 出货占比会达到 50%，未来 2 年 210+182 会成为市场主流。

图表76： 硅片尺寸结构变化趋势

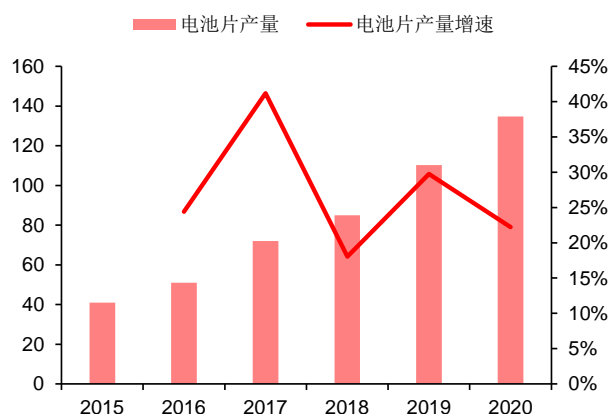


资料来源：CPIA，中信建投

### 电池：集中度持续提升

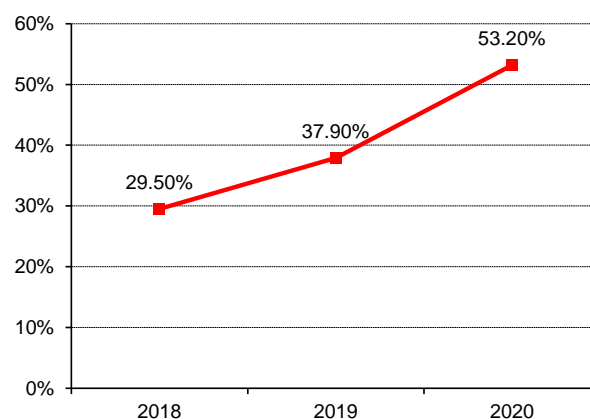
2020 年，我国电池片产量 134.8GW，同比增长 22.2%，并且新增产能仍以 PERC 电池为主。2021Q1，国内电池片产量为 49.3GW，同比增长 59.17%。从生产企业来看，中国电池片头部企业产能、技术、成本等方面的优势更加明显，竞争格局进一步集中，但集中程度仍然低于上游硅料、硅片环节。2020 年中国电池片 CR5 占比为 53.2%，较 2019 年提升了 15.3%，2020 年产量达 5GW 以上企业达到 9 家。

图表77： 我国电池片产量及同比情况（GW，%）



资料来源：CPIA，中信建投

图表78： 电池片 CR5 占比变化（%）



资料来源：CPIA，中信建投

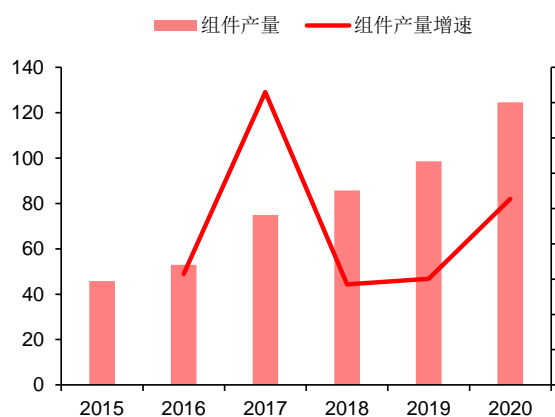
### 组件：出口稳定增加，大尺寸及 N 型化是未来趋势

2020 年，我国组件产量 126.6GW，同比增长 26.4%，组件出口总额达到 169.9 亿美元，出口量约 78.8GW，同比增长 18%。组件环节行业格局亦较为分散。2020 年中国光伏组件行业 CR5 市场占有率为 55.1%，较 2019

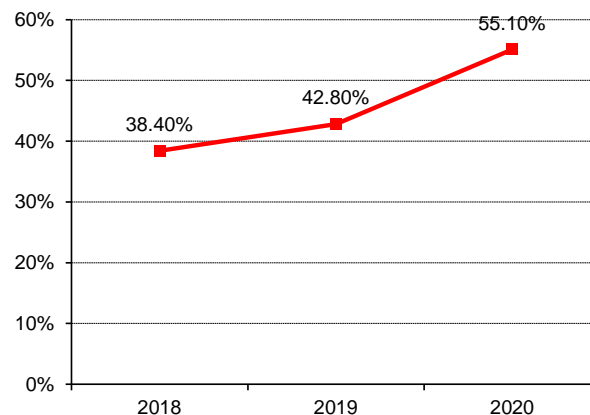


年提高了 12.3%，2020 年产量达 5GW 以上企业达到 6 家。

图表79： 我国组件产量及同比情况（GW，%）



图表80： 组件 CR5 占比变化（%）



资料来源：CPIA，中信建投

资料来源：CPIA，中信建投

技术方面，从近期在上海举办的 SNEC2021 中各家企业所展示的产品来看，未来大尺寸化、N 型化是组件环节的主要趋势。

图表81： SNEC 主流组件企业展出新品情况

企业	组件功率 (W)	硅片尺寸 (mm)	组件尺寸 (mm)	转换效率 (%)	技术路线
晶科	625	182	2411*1134*35	22.86	多主栅、N 型 TOPCon、HOT
	710+	210	/	22.87	HJT、半片、无损切割、小间距
天合	670+	210	/	21.60	MBB、高密度封装
	700	210	/	22.30	N 型 TOPCon、多分片
隆基	570	182	2256*1133*35	22.30	N 型 TOPCon、无隐裂、智能焊接
	620	182	2300*1134*35	22.10	N 型、78 片多主栅、半片
晶澳	605	182	2465±2*1134±2*35 ±1	21.60	多主栅 78 半片、单玻、高密度、零间距
	580	182	2200*1134*35	22.40	异质结、72 片、多主栅、半片
阿特斯	430	182	1727*1134*35	22.00	HJT
	670	210	2384*1303*35	21.60	单晶 PERC、MBB
东方日升	700	210	2384*1303*35	22.50	多主栅、二切片、N 型
正泰	670	210	2384*1303*35	21.60	无损切割、半片、多主栅
	470	166	2094*1038*30	21.60	N 型 TOPCon、半片、多主栅
尚德	660	210	2384*1303*35	21.20	半片、单晶 PERC、多主栅
	620	182	2441*1134*30	/	高密度封装、TOPCon
协鑫	475	166	2130*1048*30	21.30	N 型 TOPCon
	670	210	/	21.60	无损切割
锦州阳光	610	210	2172*1303*35	21.55	双面、半片、MBB
腾晖	675	210	2384*1303*35	21.40	12BB、半片、单晶 PERC

海泰	670	210	2384*1303*35	21.57	单晶半片、MBB
	490	166	2094*1038*30	22.54	半片、异质结
中来	700	210	2172*1303	22.54	N 型 TOPCon 电池
环晟	670	210	2384*1303*35	21.60	单晶 PERC、叠瓦
亿晶光电	680	210	2384*1303*35	21.89	半片、单晶 PERC
英利	550	210	/	21.60	圆形焊带、三分片、多主栅
	415	166	2037*1005*30	22.50	N 型单晶
爱康	700	166	2384*1303*35	22.54	九栅、HJT、半片
	670	210	2384*1303*35	21.60	PERC、半片、多主栅
晋能	545	182	2256*1133	/	多主栅、高密度、半片、无损切割
	465	166	2094*1038	/	异质结、多主栅、双面玻璃、半片
红太阳	560	182	2278*1133*35	21.70	10 主栅、单晶
横店东磁	660	210	2383*1303*35	21.25	12BB 半片、P 型单晶
赛拉弗	670	210	2384*1303*30	21.57	12BB 半片、双面
亚玛顿	450	166	2089*1033	20.85	/
LDK	550	182	2288*1134*30	21.20	多主栅、切片、双面双玻
正信	600	182	2472*1133*40	21.42	PERC 半片、10BB、双面网格背板
航天机电	600	183	2464*1134*35	21.50	10BB、半片、单玻、双面
通威	695	210	2355*1303*35	/	叠瓦、双玻、TOPCon
	705	210	2355*1303*35	/	叠瓦、双玻、HJT
中节能	650+	210	2384*1303*35	21.40	单晶单玻、12BB 半片
大恒	460	182	1910*1134*32	21.24	全面屏、半片、10BB
日托	700	/	/	/	MWT、HJT
东鋈	550	182	2256*1133*35	21.52	半片、PERC
中南光电	670	210	/	21.60	12BB、半片、PERC
	550	182	2279*1134*35	21.50	多主栅、PERC、半片、单晶
比亚迪	665	210	2384*1303*35	/	半片、多主栅
大海	550	182	2285*1134*35	21.50	单晶双片、13BB
一道	615	210	2172*1303*35	21.70	双面双玻、12BB 半片
上迈	1200	/	/	/	/
MAXEON	340	/	2030*800	/	/
华晟新能源	510	166	2269*1038	21.65	异质结、12BB、半片

资料来源: SNEC, 中信建投

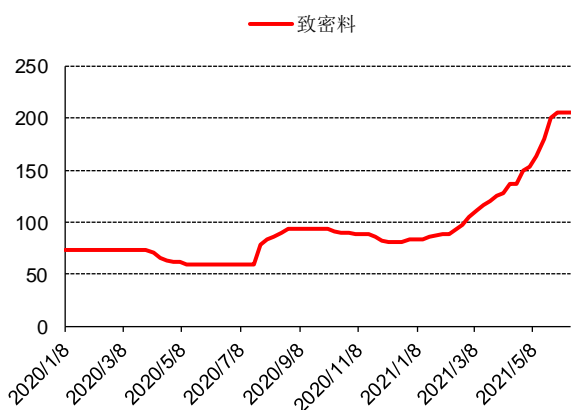
### 3、价格：硅料价格进入顶部区间，产业链博弈接近尾声

今年以来，由于光伏度电成本已降至较低水平，同时今年作为碳中和开局之年，下游光伏装机需求持续旺盛。硅料环节在经历了 2-3 年的低迷期后，部分产能退出市场，2020 年底国内总产能相比 2019 年下降 7.19%。而硅料产能建设周期较长，往往需要 1.5-2 年的时间才能够达产，行业供给相对刚性。由于今年国内新增硅料产能较少，因此在下游需求快速释放的过程中硅料供需持续偏紧，造成上半年硅料价格大幅上涨。根据 PVinfolink

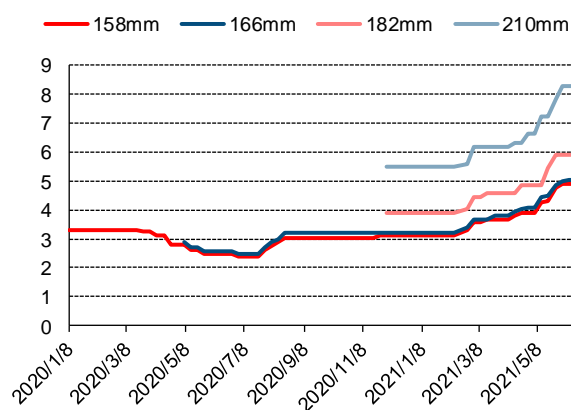
的统计，致密料最新均价达到 206 元/kg，相比去年底涨幅达到 148.2%。

硅片环节虽然今年一季度末产能已达 300GW 以上，但由于硅料供给成为硅片产能释放的瓶颈，因此不同厂商之间硅片产能开工率分化较为严重，并造成上半年硅片的有效供给同样不足。另外，硅片环节市场集中度相对较高，2020 年 CR5 达到 88.1%，因此这一环节厂商对下游一家能力较强，可以将硅料成本涨幅顺利传导至下游电池片环节。在这一背景下，今年上半年硅片价格也随硅料价格一同上涨。

图表82： 国内硅料成交均价（元/kg）



图表83： 国内硅片成交均价（元/W）

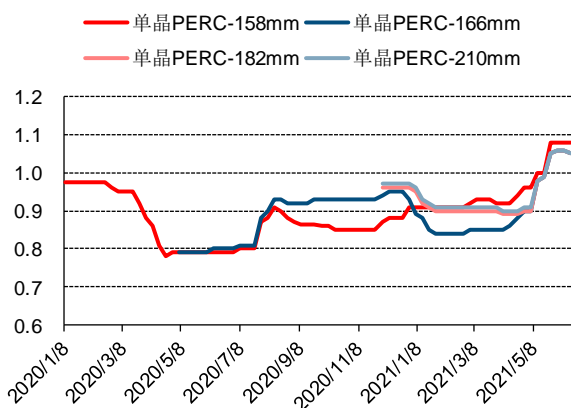


资料来源：PVinfolink，中信建投

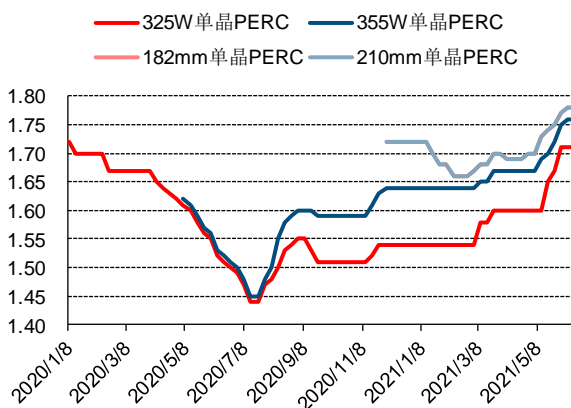
资料来源：PVinfolink，中信建投

电池组件方面，这两个环节市场集中度较低，单环节盈利能力相比于硅料、硅片环节都更弱。因此在上半年硅料、硅片价格持续上涨的情况下，电池、组件企业盈利能力受到一定挤压，同时产品价格也跟随上游企业一同涨价。最新数据显示，单晶 PERC 电池片最新成交价落在 1.05-1.08 元/W 内，组件价格则主要集中在 1.75-1.8 元/W。

图表84： 国内电池片成交均价（元/W）



图表85： 国内组件成交均价（元/W）



资料来源：PVinfolink，中信建投

资料来源：PVinfolink，中信建投

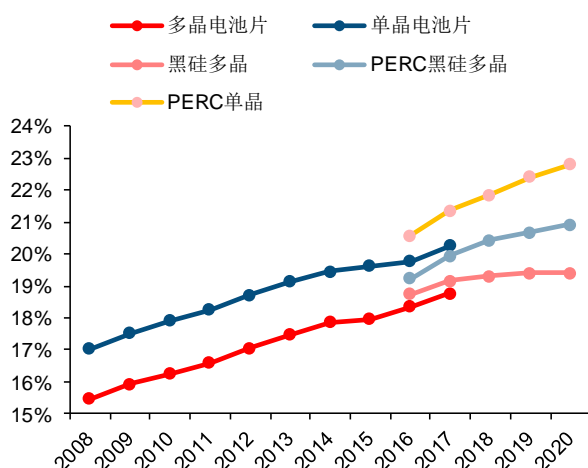
展望下半年产业链价格走势，我们认为当前时点硅料价格已经基本进入顶部区间。从近期产业链各环节价格情况来看，国内组件成交价格已上涨至 1.75-1.8 元/W 的水平，分布式或现货订单则成交在 1.8 元/W 以上，硅

料均价也稳定在 20.6 万元/吨，并已进入顶部区间。在这一价格水平上，组件厂商已开始调低开工率，并对电池厂的开工率造成影响。同时，由于在前期市场价格快速上涨的趋势下，产业链中积累了大量的库存，后续随着产业链库存的逐步释放，硅料价格或将略有下降，我们判断短期产业链博弈也已接近尾声。明年上半年随着新增硅料产能的持续投放，我们预计硅料价格将回落至 10 万元/吨以下，从而带动硅片-电池-组件价格随之回落。

#### 4、技术：电池效率不断提高，N 型电池将成为行业趋势

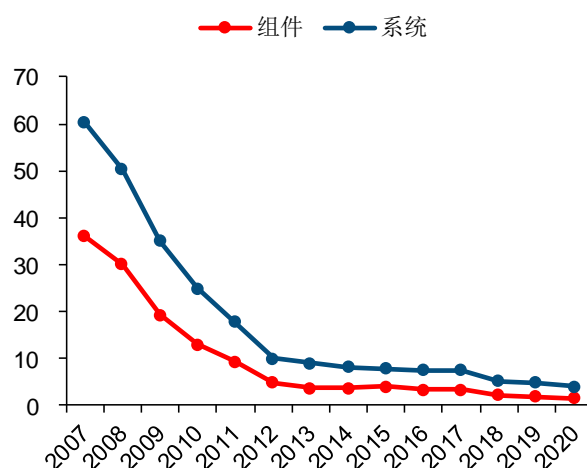
从光伏行业近些年的发展特点可以看出，行业当前快速发展的核心因素是技术驱动降本提效。从近年来降本增效的成果来看，单晶取代多晶、P 型电池提效成果显著。根据 CPIA 的统计，2020 年 PERC 电池单晶电池量产平均转换效率已经达到 22.8%，同比提升 0.5 个百分点；同时光伏系统和组件价格相比于 2019 年也分别下降了 12.3% 和 10.3%。

图表86：我国光伏电池量产效率变化情况



资料来源：CPIA，中信建投

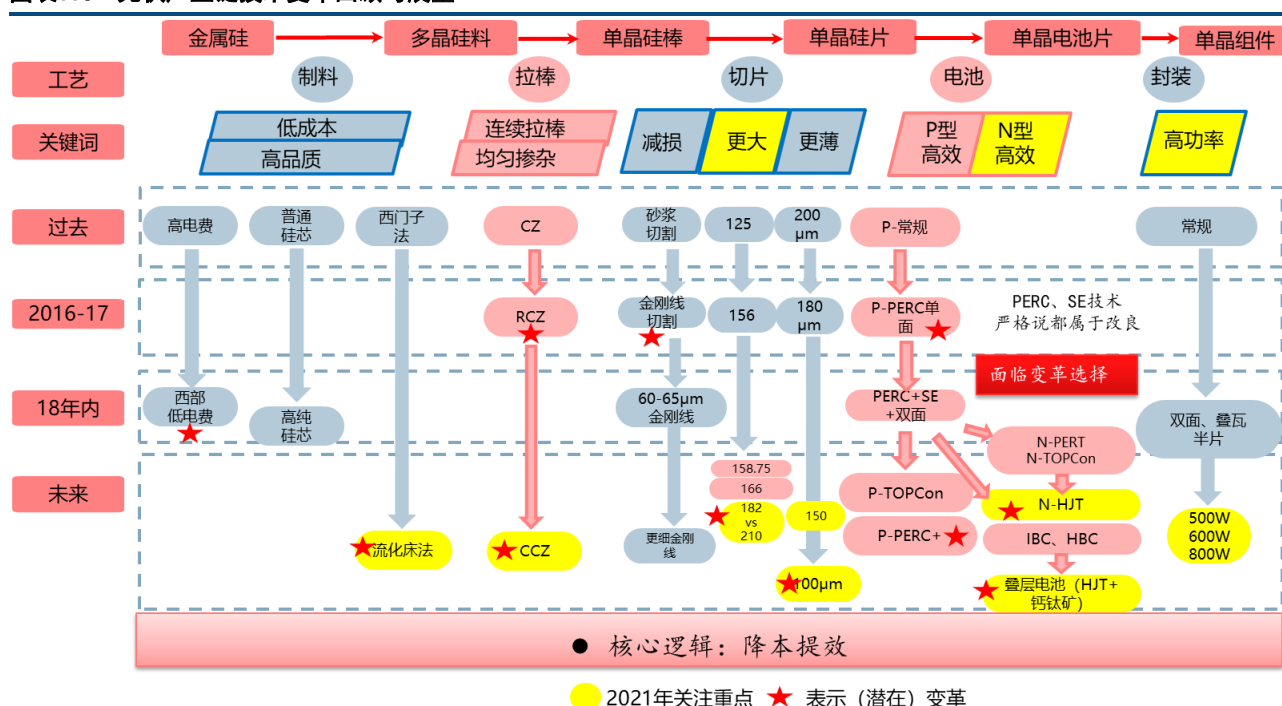
图表87：国内光伏组件及系统价格下降情况



资料来源：CPIA，中信建投

从产业链各环节当前的技术进展来看：1) 硅料环节，西门子法仍是主流，FBR 颗粒硅万吨级量产还在检验阶段；2) 硅片环节，大尺寸、薄片化、N 型高品质硅片是大趋势；3) 电池片环节，目前单晶趋势已经确立，P 型电池提效进度放缓，N 型电池可以很好兼容 182/210 大尺寸，薄片化也是 HJT 独享技术，并且效率提升潜力大；4) 组件环节，大尺寸、高功率趋势明显。

**图表88： 光伏产业链技术变革回顾与展望**

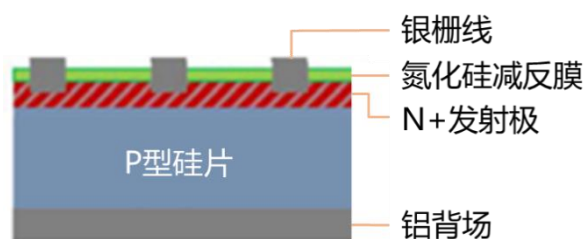


资料来源：中信建投

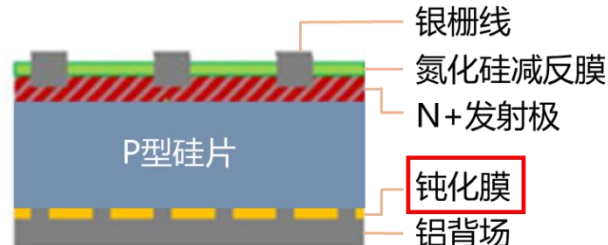
根据硅片掺杂元素的不同,光伏电池可分为 P 型电池和 N 型电池。从过去几年光伏电池技术类型的演变来看,最初的光伏电池为铝背场电池,其基本结构包括:1) P 型硅片衬底;2) N 型发射极;3) 氮化硅减反膜;4) 正面银电极;5) 背面铝膜。

2015 年开始, PERC 电池逐步取代铝背场电池成为主流。与常规单晶铝背场电池相比, 其不同之处主要是在硅片与背铝之间加入钝化层, 同时通过在钝化层上激光刻蚀来实现背铝与硅片的接触。背表面钝化带来的好处有以下两点: 1) 背面的金属-半导体接触面积大大减少, 从而降低了少子复合速率; 2) 提高了背面对入射到电池内的红外光的反射率。

**图表89： P 型单晶铝背场电池结构**



**图表90: P 型单晶 PERC 电池结构**



资料来源：中信建投

资料来源：中信建投

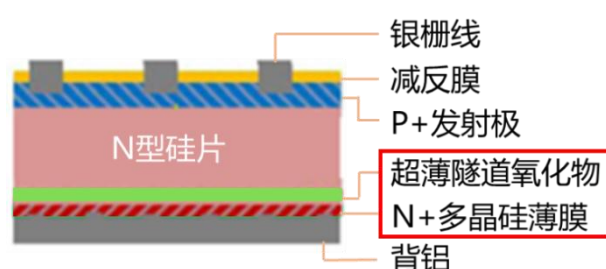
在当前时点，P 型电池提效进度放缓，并且量产效率也已经接近理论极限值。N 型电池由于采用掺磷硅片作为基底，其电子为多子，空穴为少子，具有转换效率高、双面率高、温度系数低、无光衰、弱光效应好、载

流子寿命更长等优点。因此，我们判断未来光伏电池环节中 N 型电池将逐步取代 P 型电池。目前主流的 N 型光伏电池包括 HJT 和 TOPCon 两类：

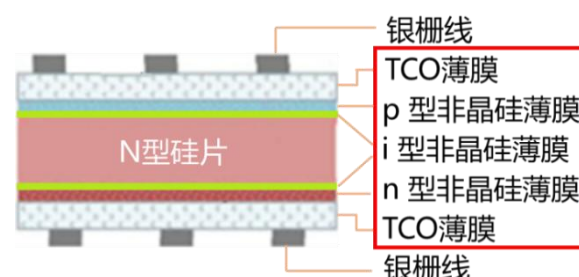
1) **TOPCon** 全称隧穿氧化钝化接触电池，是以 PERC 电池结构为基础，将 P 形硅片基底替换为 N 型硅片，并在背面金属电极接触区域，制备一层超薄隧穿氧化层和高掺杂的多晶硅薄膜，形成钝化接触结构。

2) **HJT** 即本征薄膜异质结电池，该类型电池结构与前述几种电池完全不同，是以 N 型硅片为基底，并由双面非晶硅层、双面 TCO 层和双面金属化组成。

图表91： N-HJT 电池结构



图表92： N-TOPCon 电池结构

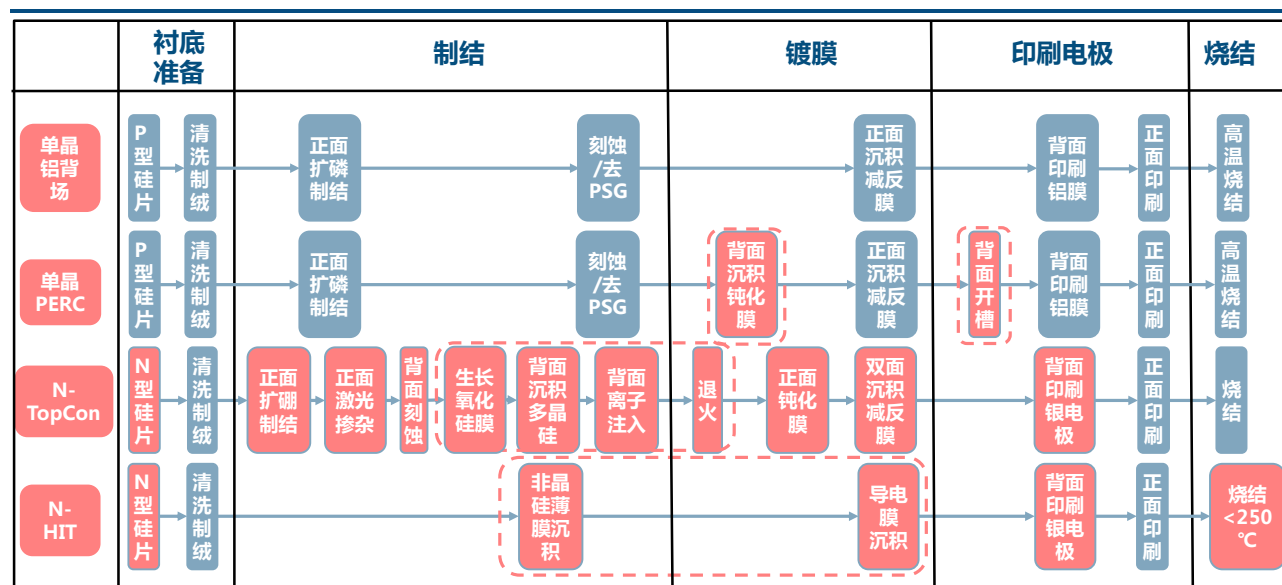


资料来源：中信建投

资料来源：中信建投

工艺路线方面，TOPCon 相比于 PERC 工艺多出氧化及沉积多晶硅、P 离子注入以及退火三道工序，因此其产线可以在 PERC 产线基础上进行改造。而 HJT 工艺路线生产工艺只有四步，与其他几种电池工艺路线完全不同，因此产线也无法相互兼容。

图表93： 不同电池技术工艺路线



资料来源：中信建投

两种主流的 N 型电池技术路线对比，我们认为 TOPCon 与 HJT 目前各有优劣。其中 HJT 优势主要体现在：



1) HJT 电池结构中 P 型非晶硅薄膜拥有更宽的禁带宽度, 因此 HJT 相比于 TOPCon 的开路电压更高, 理论转换效率极限更高; 2) HJT 生产工艺只有四步, 良率相比于 TOPCon 更有优势。

而 TOPCon 的优势则主要体现在成本方面, 包括: 1) TOPCon 产线投资成本目前约为 2-2.5 亿元/GW, 低于 HJT 的 4.5 亿元/GW, 且 TOPCon 可以在电池企业原有 PERC 产线上进行改造, 改造成本仅有 0.5-1 亿元/GW; 2) 由于 HJT 工艺后端需要低温烧结, 因此所用银浆必须选用低温银浆, 造成 HJT 银浆耗量较高, 因此 TOPCon 浆料成本低于 HJT。

**图表94: 不同电池技术路线对比**

电池片技术	PERC	TOPCon	HJT
单 GW 设备投资(亿元)	1.5-2	2-2.5	4.5
良品率	98-99%	95-97%	96-98%
温升系数	-0.38%/℃	-0.32%/℃	-0.26%/℃
双面率	75%-80%	80%	95%
衰减	单晶<3%, 多晶>6%	很小	很小
工序	少	多	最少
优势	性价比高	可从现有产线升级	工序少, 转换效率潜力大
问题	转换效率面临瓶颈, 将陷入低价竞争	工艺复杂, 发电效率提升空间较有与现有设备不兼容, 设备投资成本限	高

资料来源: 中信建投

目前, TOPCon 和 HJT 均有大量的国内光伏电池厂进行大规模的产能布局。

**图表95: 电池厂商对 TOPCon 技术路线的布局**

企业	项目	投资额(亿元)
中来股份	年产 16GW 高效单晶电池智能工厂项目	56
晶科能源	GW 级 TOPCon 量产产线布局	-
聆达股份	金寨嘉悦二期 5.0GW 高效电池片(TOPCon)生产项目	-
隆基股份	西咸乐叶年产 15GW 高效单晶电池项目、宁夏乐叶年产 5GW 单晶高效电池项目(一期 3GW)	122(西咸)
一道新能源	一期 5GW 高效单晶电池和 3GW 高效组件项目	50(一期+二期)
通威股份	30GW 高效太阳能电池及配套项目(新建产线规格全面兼容 210 及以下尺寸, 预留 PERC+和的技术升级空间)	200

资料来源: 全球光伏, 中信建投

**图表96: 电池厂商对 HJT 技术路线的布局**

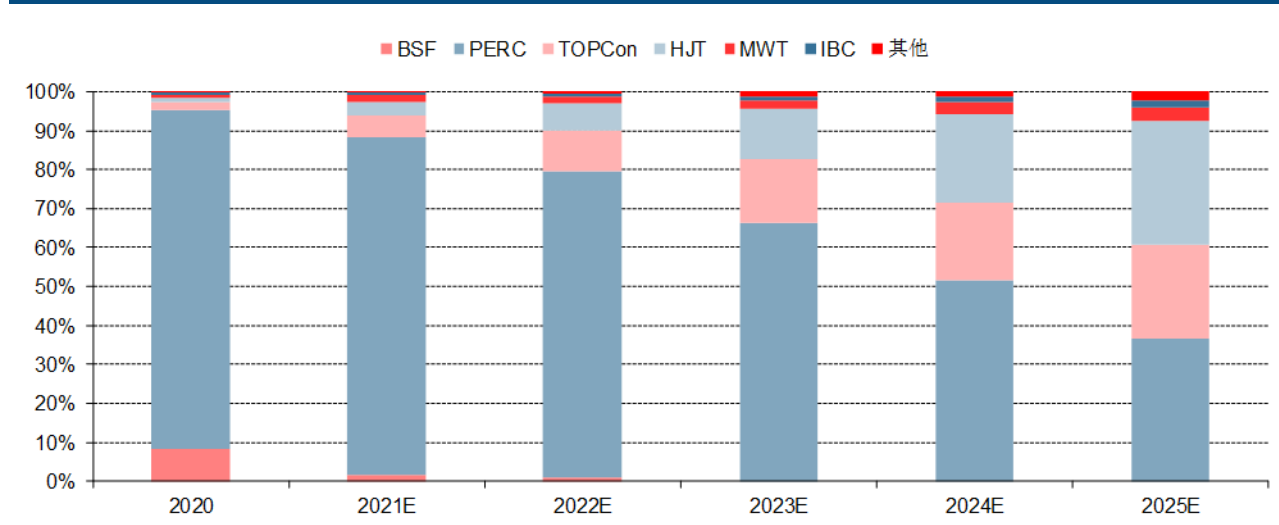
企业	现有产能	规划产能	产能规划地点	投资额(亿元)
钧石能源	600MW	5GW(一期 2GW 在建)	福建晋江	50
中智电力	160WM	1.2GW	山东东营	-
晋能集团	100MW	2GW	山西晋中	59
爱康科技	4GW(2021 年)	6GW 电池+6GW 组件	浙江湖州	50
通威	1GW(2021 年)	1GW	-	-
山煤国际	-	10GW(一期 3GW 在建)	山西晋中	31.88(一期)



晋锐能源	-	5GW（一期 2GW 在建）	福建晋江	125
东方日升	-	2.5GW（一起 500MW 在建）	浙江宁海	33
比太科技	-	6GW	山西蒙城（1GW）、颍上（5GW）	13.2（1GW）
国家电投	100MW	5GW（国家电投&钜能电力）	福建莆田	40
彩虹集团	-	2GW	浙江嘉兴	35
厦门神科	-	2GW	浙江衢饶	18
腾辉光伏	-	1GW 电池+1GW 组件	江苏常熟	12
安徽华晟	500MW	2GW	-	-
宝峰时尚	-	500MW	福建莆田	-
汉能	120MW	600MW	四川成都	-
唐正能源	-	500MW	山东东营	6
宣城经济技术开发区	-	500MW	安徽宣城	-
建设投资有限公司	-	250MW	浙江嘉兴	5
阿特斯	-	-	台湾	-
联合再生能源	50MW	-	台湾	-
新日光能源（NSP）	50MW	-	台湾	-
<b>合计</b>		<b>53.05GW</b>		

资料来源：全球光伏，中信建投

考虑到目前主流电池厂商在 HJT 和 TOPCon 的技术路线选择上未出现非常明显的倾向性，并且两种技术路线对比来看，HJT 虽然效率更高但单瓦成本仍然较高，因此我们认为未来 2-3 年内电池环节将处于两种技术路线并存的状态。但长远来看，HJT 具有较为明确的降本路线，包括：硅片减薄降低硅片成本、生产效率提升降低单 GW 设备投资额、低温银浆国产化降低银浆成本、回收工艺降低靶材成本。我们认为随着 HJT 降本不断推进，未来 HJT 将依靠其较高的转换效率逐步成为行业主流。

**图表97： 2020-2030 年各种电池技术市场占比变化趋势**


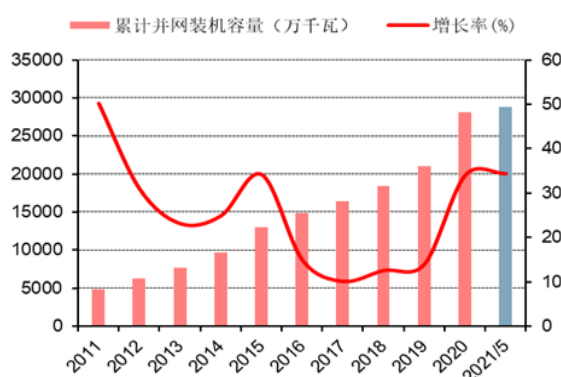
资料来源：CPIA，中信建投

## 三、风电：短期海上风电确定性较强，长期全产业链稳定增长

### 1、抢装潮背景下我国风电迎来爆发式增长

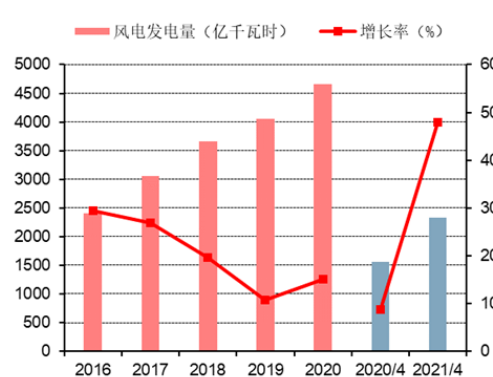
2020 年以来风电装机保持 30% 以上增长。受 2020 年陆上风电抢装潮影响，我国风电行业获得爆发性成长，2020 年底，我国风电累计装机总量达到 2.82 亿千瓦，相比 2019 年增长 34.6%，风电装机占全国发电装机规模总量的 12.79%；其中，陆上风电累计装机 2.71 亿千瓦，海上风电累计装机约 900 万千瓦。2020 年我国风力发电量达到 4665 亿千瓦时，同比增长 15.1%，占我国总发电量的 6.1%。截至 2021 年 5 月底，我国风电装机 2.89 亿千瓦，同比增长 34.4%；1-4 月份风电发电量 2325 亿千瓦时，同比增长 47.9%。

图表98： 2011 年至今我国风电装机容量



资料来源：国家能源局，中信建投

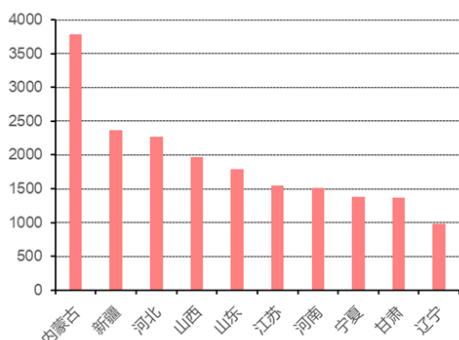
图表99： 2016 年至今我国风电发电量



资料来源：中电联，中信建投

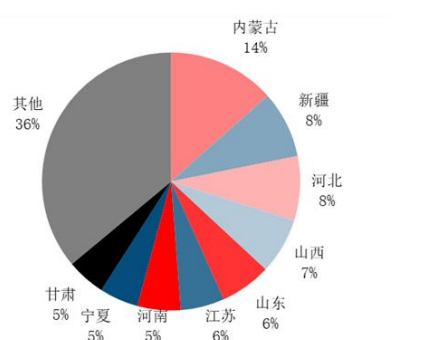
截止 2020 年底，全国十大风电装机省份分别是：内蒙古 3786 万千瓦、新疆 2361 万千瓦、河北 2274 万千瓦、山西 1974 万千瓦、山东 1795 万千瓦、江苏 1547 万千瓦、河南 1518 万千瓦、宁夏 1377 万千瓦、甘肃 1373 万千瓦、辽宁 981 万千瓦。前十大装机省份风力装机总量占全国总容量超过三分之二，可以看到三北地区还是我国最主要的风电分布区域。

图表100： 我国前十大风电装机省份（单位：万千瓦）



资料来源：全国能源信息平台，中信建投

图表101： 风电装机占全国 5% 以上省份



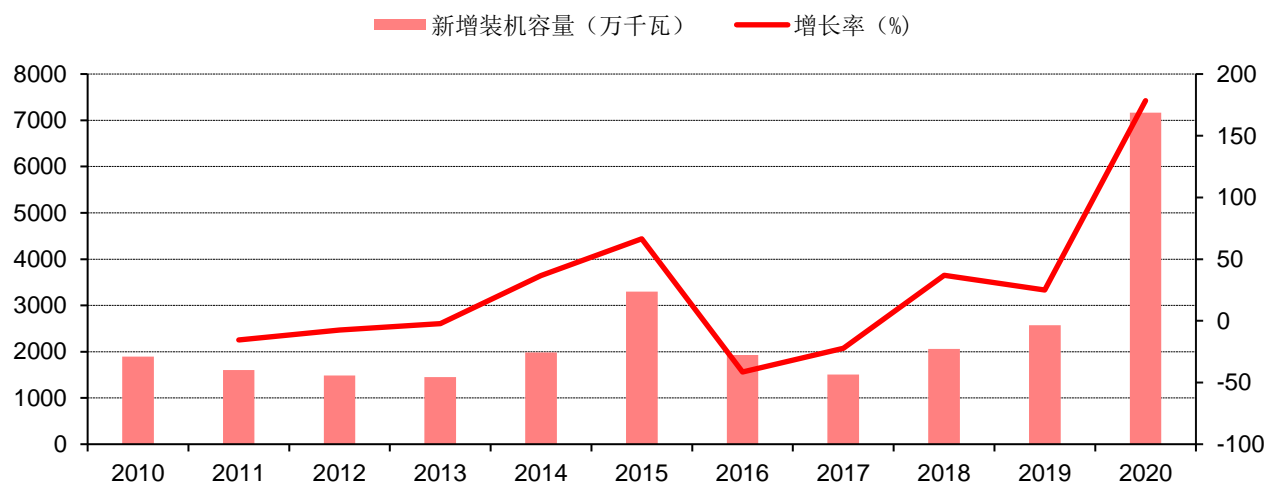
资料来源：全国能源信息平台，中信建投

抢装潮叠加统计口径致使 2020 年新增数据创新高。2015 年以来，我国年度风电新增装机经历了先下降后

增长的走势，主要是陆上风电 15 年以后有过一定程度的下降。而到了 2020 年，根据国家能源局数据，我国年风电新增并网装机 7167 万千瓦，创下历史新高，相较 2019 年 2574 万千瓦的新增装机容量大幅度增长。从新增装机分布看，“三北”地区占 60%，中东部和南方地区占比约 40%。

2020 年风电爆发式成长，主要原因是风电补贴政策变化导致的，在陆上风电去补贴政策影响下，抢装潮导致装机容量大幅度增长。此外，2020 年装机大幅攀升也同电网企业并网统计口径有关系，2019 年存在完成吊装但尚未并网装机容量达到 2600 多万千瓦，同 2020 年新增吊装容量一同计入 2020 年的新增数据。

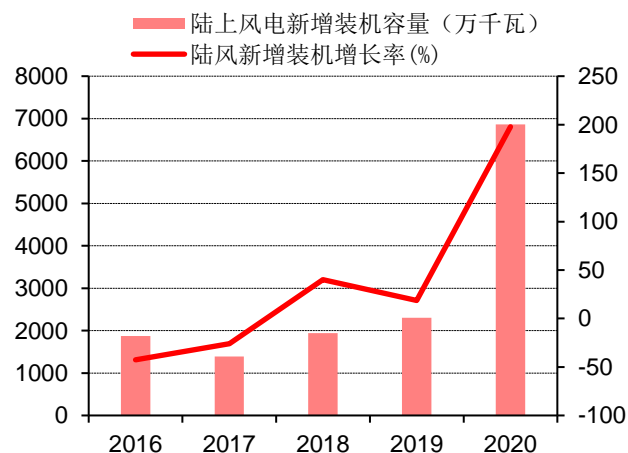
图表102： 中国风电年度新增装机



资料来源：国家能源局，中信建投

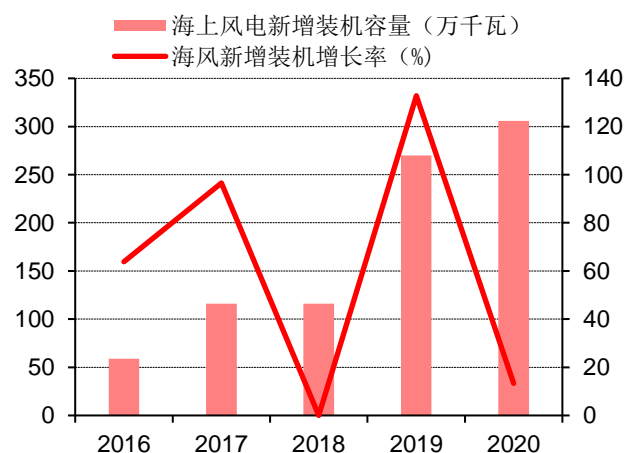
具体来看，2020 年我国陆上风电新增装机 6861 万千瓦，同比增长 197.8%；海上风电新增装机 306 万千瓦，同比增长 13.3%。

图表103： 中国陆上风电年度新增装机



资料来源：国家能源局，中信建投

图表104： 中国海上风电年度新增装机

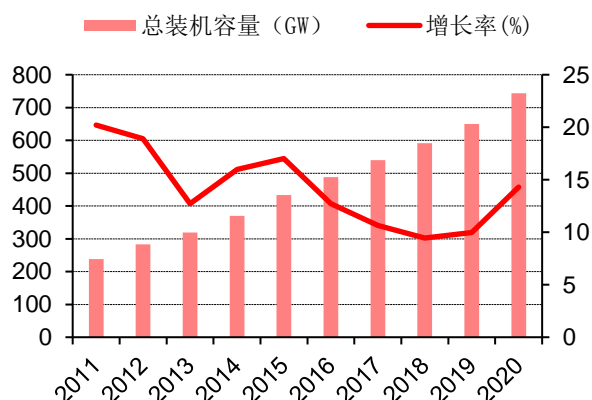


资料来源：国家能源局，中信建投

## 2、全球风电总装机快速增长

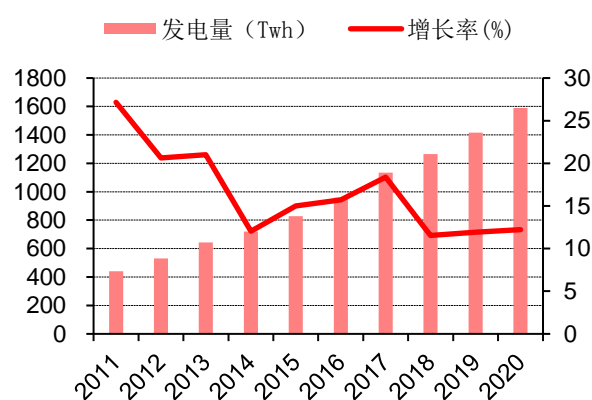
过去十年间，包括中国在内的全球风电市场繁荣发展。在 2020 年新增风电装机容量创 93GW 历史新高的情况下，全球累计风电装机总容量从 2011 年的 238GW 上升到 2020 年的 743GW，年均复合增长率 13.5%。需要说明的是，全球风能协会（GWEC）是按照新增装机口径计算，前面提到我国有 26GW 装机延迟到 2020 年并网，这部分数据 GWEC 将其计入 2019 年。2011 年至 2020 年，全球风力发电量从 441TWh 增长到 1590TWh，年复合增长率 15.3%。

图表105： 全球风电装机容量增长



资料来源：GWEC，中信建投

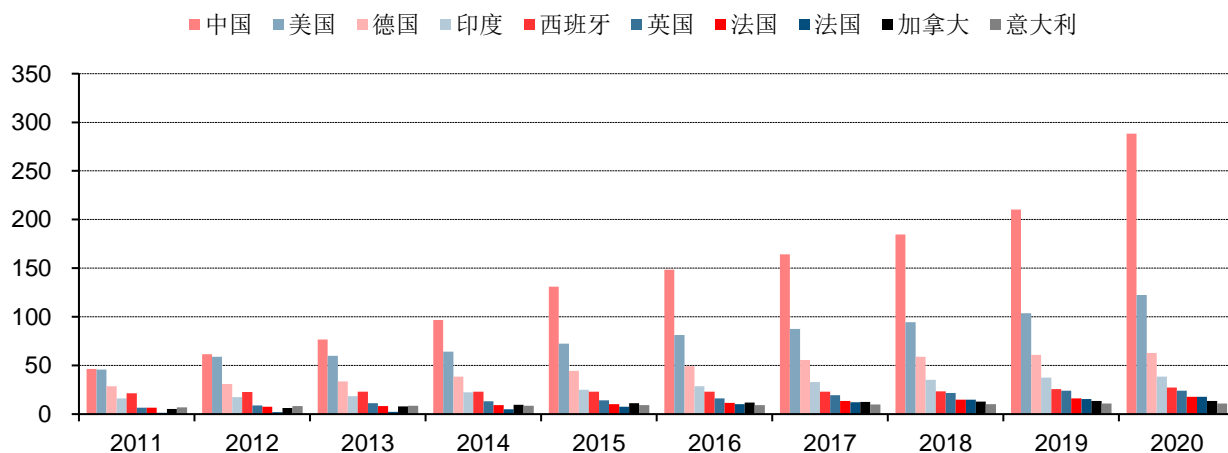
图表106： 全球风电发电量增长



资料来源：GWEC，中信建投

中国于 2011 年超过美国，成为全球风力发电装机容量最大国家，风力发电量于 2016 年超过美国成为世界第一，此后同美国在风电装机总量和发电量方面差距不断拉大。根据 BP 统计数据，2016 年至 2020 年，美国风力发电装机容量和风力发电量位居世界第二，装机容量从 81.3GW 成长到 122.3GW，风力发电量从 227TWh 成长到 337TWh。除中、美两国外，德国风力发电装机容量和风力发电量长期位居世界第三位。

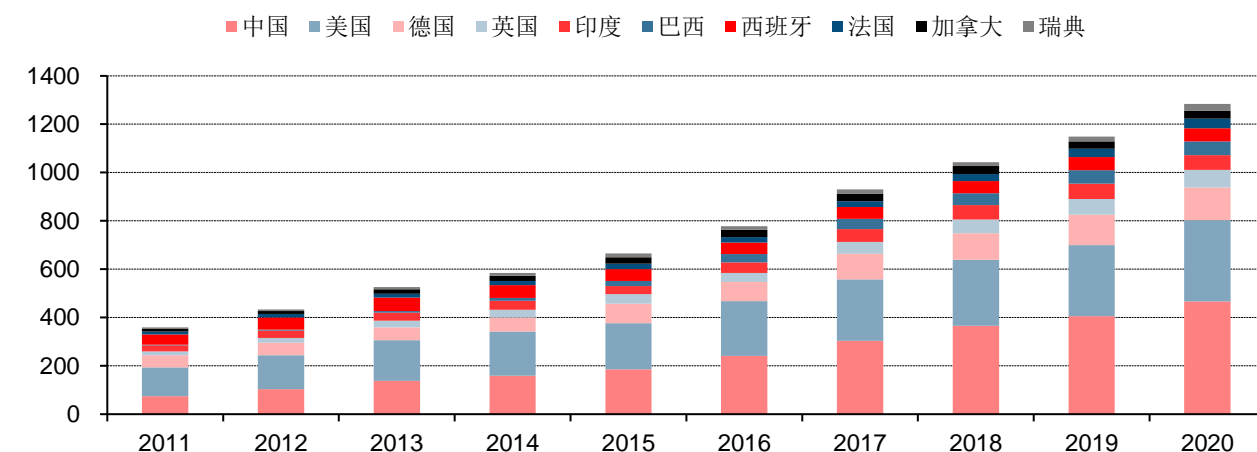
图表107： 全球主要国家风电装机（单位：GW）



资料来源：BP，中信建投

在主要经济体中，美国、德国、英国三国风力发电发展较为突出，但各有特点。

**图表108： 全球主要国家风电发电量（单位：TWh）**



资料来源: BP, 中信建投

**美国风电装机容量和发电量大，但占总装机和总发电量不如其他国家。**美国是继中国后，风电装机容量和发电量第二大国。截至 2020 年底，美国风电装机容量 117.7GW，总发电装机容量 1117.5GW，风电装机占比达到 10.53%。2020 年风力发电量达到 337.51TWh，占总发电量 4009TWh 的比重达到 8.4%。

**德国风力装机容量和发电量虽然落后于美国，但在电源和发电量中扮演最重要角色。**德国 2020 年风力发电装机量达到 62.58GW，陆上风电和海上风电装机容量分别为 55.40GW 和 7.77GW；风力发电量达到 131.85TWh，陆上风电和海上风电发电量分别达到 105TWh 和 27TWh。2020 年，德国风力发电量相比 2019 年增长 4.6%，占总发电量比重提高到 25.6%，超过煤炭发电（24.8%）成为德国电力第一大来源。

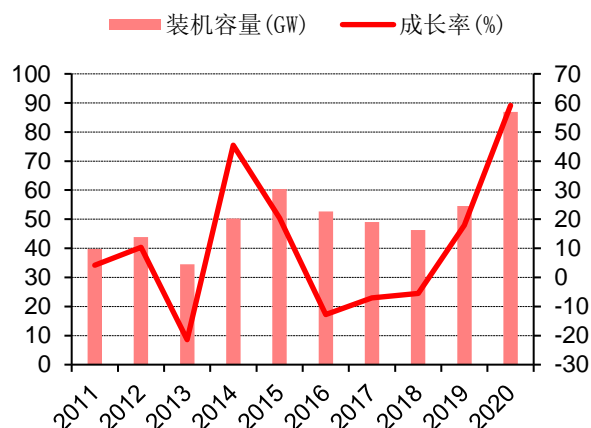
**英国海上风电世界第一。**英国 2020 年风力发电装机量达到 23.94 GW，陆上风电和海上风电装机容量分别为 13.73GW 和 10.21GW，海上风电装机容量连续多年位居世界第一。2020 年，英国风力发电量达到 73.78TWh，风力发电量占比 24.8%，成为继天然气发电后，英国电力第二大来源。

**中国和美国是风电发展的两大引擎。**根据 GWEC 数据，2020 年中国新增风电装机容量 52.00GW，占全球新增风电装机的 55.92%；美国新增风电装机容量 16.21GW，占全球新增风电装机的 17.43%。前五大新增风电市场（中国、美国、巴西、荷兰、德国）占全球新增装机容量超过 80%。

陆上风电部分，2020 年，全球新增陆上风电装机容量 86.93GW，达到历史新高，相较 2019 年新增装机数据（54.63GW）大幅增长 59.12%；新增装机容量快速增长主要归因于中国和美国两大风电市场的爆发式成长。中国由于 2021 年开始对陆上风电采取平价上网、零补贴的政策，促使陆上风电场快速建成。根据 GWEC 数据，2020 年中国新增陆上风电装机容量为 48.94GW，占据全球市场总份额的 56.30%。

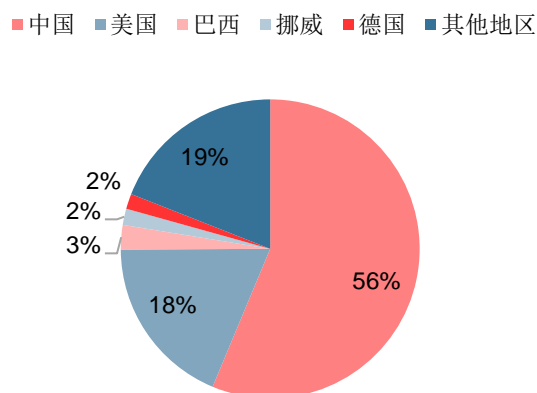
2020 年，美国陆上风电新增装机容量迎来历史新高，达到 16.19GW，新增装机容量的快速增长的主要是各工程商抢在 2020 年底完成陆上风电项目的投产，以便享受全额的生产税收减免(Production Tax Credit, PTC)。除中国、美国外，巴西、挪威和德国是 2020 年新增陆上风电装机的主要市场，新增容量分别达到 2.30GW、1.53GW 和 1.43GW；新增陆上风电装机容量的前五大市场占据全球总份额超过 80%。

图表109： 全球陆上风电年度新增装机容量



资料来源: GWEC, 中信建投

图表110： 全球陆上风电 2020 年新增装机份额

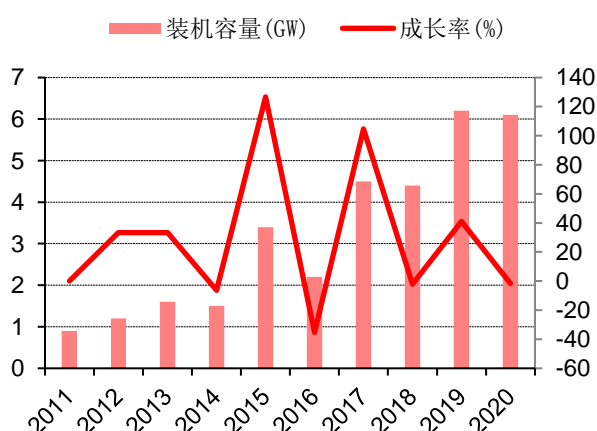


资料来源: GWEC, 中信建投

海上风电部分, 2020 年全球海上风电新增装机容量 6.07GW, 相比 2019 年下降 2.8%, 主要由于欧洲两大海上风电市场——英国和德国海上风电新增量较低。由于 2020 年全球陆上风电增长强势, 海上风电在全球风电新增容量占比从 2019 年的 10.2% 下降到约 6.6%。

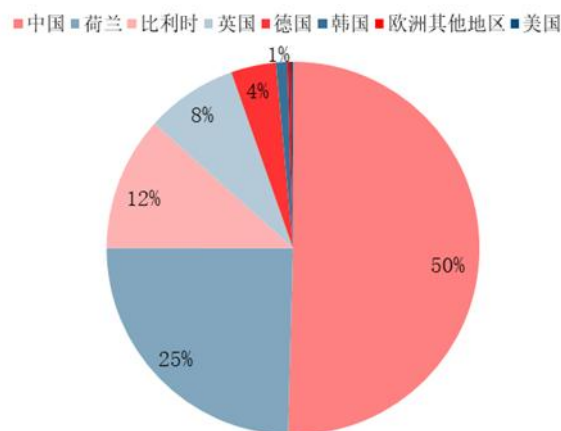
2020 年, 中国连续第三年成为海上风电新增装机容量最高国家, 新增装机容量达到 3.06GW, 占全球年新增装机容量的 50.4%。欧洲地区各国则是 2020 年海上风电新增装机容量的另一贡献主力, 占全球新增海上风电装机容量近 50%。2020 年, 荷兰和比利时新增海上风电装机容量分别达到 1.49GW 和 0.71GW, 取代英国和德国成为 2020 年全球新增海上风电装机容量的第二、三位。英国 2020 年海上风电新增装机容量 0.48GW, 相较 2019 年数据 (1.76GW) 有明显下降, 主要原因是海上风电差价合约 (CfD) 一期和二期所执行项目存在空档期。德国 2020 年海上风电新增容量 0.24GW, 相较 2019 年新增装机容量 (1.11GW) 下降明显。除中国和欧洲地区国家外, 仅有韩国 (60MW) 和美国 (12MW) 两国新增海上风电装机容量。

图表111： 全球海上风电年度新增装机容量



资料来源: GWEC, 中信建投

图表112： 全球海上风电 2020 年新增装机份额



资料来源: GWEC, 中信建投



### 3、我国海上风电发展势头迅猛，英国部分经验可供借鉴

我国海上风电装机迅速增长，有望成为海上风电装机第一大国。截至 2021 年 4 月底，我国海上风电并网装机容量已经达到 10.42GW，超过英国 2020 年底海上风电 1021 万千瓦的装机容量。预计在海上风电抢装潮的推动下，2021 年我国海上风电装机总容量将跃居世界第一。

**国补取消刺激海上风电抢装。**同光伏发电、陆上风电的发展一样，我国海上风电的发展离不开政策的推动。2019 年 5 月，发改委公布《关于完善风电上网电价政策的通知》，将海上风电标杆上网电价均改为指导价，并规定新核准的海上风电项目全部通过竞争方式确定上网电价。2020 年 1 月，财政部、国家发展改革委、国家能源局联合发布了《关于促进非水可再生能源发电健康发展的若干意见》，文件要求对于 2018 年底之前已核准的海上风电项目，如果在 2021 年底前全部机组完成并网则执行核准时的上网电价，否则执行并网年份的指导价。此外，新增海上风电项目将不再纳入中央财政补贴范围，这将使得已核准的海上风电项目将在 2021 年加速抢装。

**地方政府积极推进海上风电发展，海上风电前景依旧被看好。**对于海上风电发展，沿海各省级地方政府也相应出台文件，对海上风电中期的发展规划提出相应的目标，其中广东、江苏、山东等省都提出“十四五”实现 1000 万千瓦以上的海上风电装机目标。

**图表113： 地方性海上风电政策和发展目标**

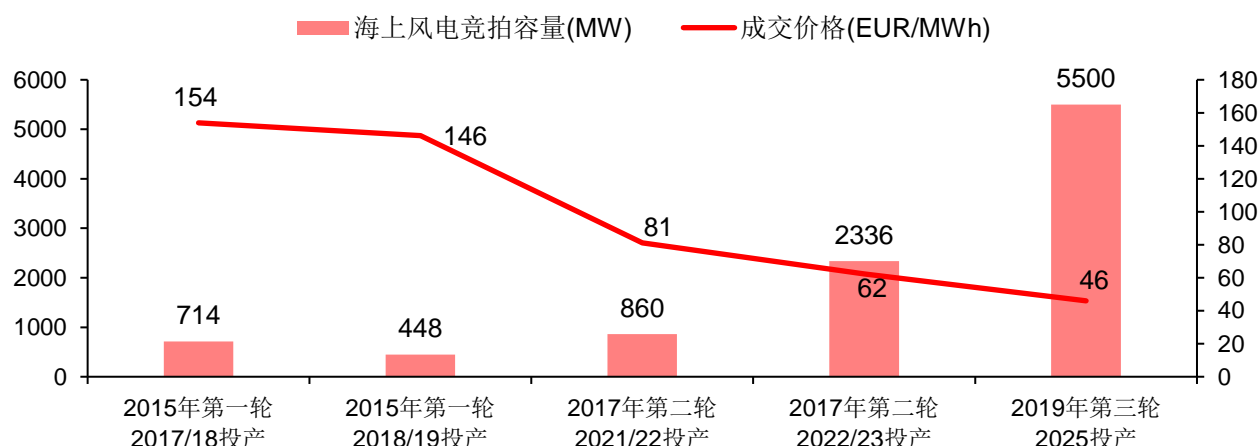
省份	时间	文件	发展目标
广西	2020 年 9 月	《广西加快发展向海经济推动海洋强区建设三年行动计划（2020—2022 年）》	到 2022 年，海上风电装备产业园初步构建，力争年产风电装备装机容量 100 万千瓦以上，初步建成海上风电装机容量 50 万千瓦以上。
江苏	2021 年 1 月	《江苏省“十四五”海上风电规划环境影响报告书》	规划的海上风电场址共计约 42 个，规划装机容量 1212 万千瓦
浙江	2021 年 2 月	《浙江省能源发展“十四五”规划（征求意见稿）》	到 2025 年力争全省风电装机容量达到 630 万千瓦，其中海上风电装机容量达 500 万千瓦。
福建	2021 年 3 月	《国民经济和社会发展第十四个五年规划和二〇三五年远景目标纲要》	将重点建设福长乐外海、平海湾、漳浦六鳌等海上风电项目以及深远海海上风电基地示范工程。
广东	2021 年 6 月	《促进海上风电有序开发和相关产业可持续发展的实施方案》	到 2021 年底，全省海上风电累计建成投产装机容量达到 400 万千瓦；到 2025 年底，力争达到 1800 万千瓦，在全国率先实现平价并网。
山东	2021 年 6 月	《关于促进全省可再生能源高质量发展的意见》	加快开发建设海上风电基地，“十四五”期间，全省海上风电争取启动 1000 万千瓦
海南	2021 年 6 月	《海南省海洋经济发展“十四五”规划（2021-2025 年）》	优选 5 处海上风电开发示范项目场址，总装机容量 300 万千瓦，2025 年实现投产规模约 120 万千瓦。

资料来源：各地方政府网站，中信建投

**英国海上风电发展可供借鉴。**当前，英国是海上风电的领先者，从 2000 年 Blyth 的第一个 4 MW 海上风电试点项目到 2020 年底 10.21GW 海上风电装机容量，英国海上风电在全世界一直保持领先状态。英国海上风电发展的实例表明，随着海上风电装机增量的确定性和容量总量的可见性提高，装机规模是支持供应链各环节相互竞争、不断创新，以提高产品竞争力和降低成本的关键之一。

回溯英国海上风电发展历史可以发现，2019 年底英国第三轮（最新）差价合约（CfD）的价格，相比 2017 年的第二轮下降了约 30%，与 2015 年举行的第一轮相比下降了 70%。未来，英国海上风电的平均价格将降至 46 欧元/兆瓦时，比新建天然气发电和核电便宜，使海上风电成为英国成本最低的能源项目之一。

图表114： 英国 CfD 容量及价格

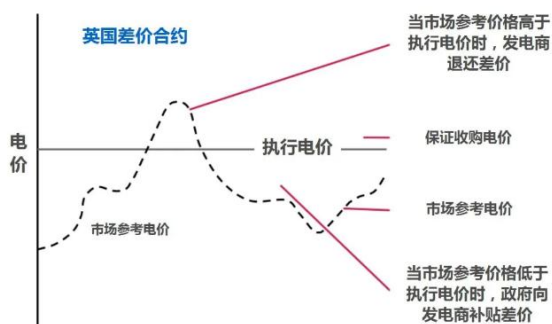


资料来源：GWEC，中信建投

**差价合约（Contracts for Difference）保障海上风电发展。**于 2002 年生效的可再生能源义务(Renewables Obligation)是英国海上风电发展的第一个支持机制，该机制要求英国电力供应商从可再生能源中获取一定比例电力。截至 2017 年 4 月该机制结束前，共计高达 5GW 的海上风电合同完成签署。2013 年的电力市场改革，英国政府引入了差价合约（CfD）机制，以便继续支持清洁能源的发展。差价合约政策从 2014 年起开始实施，并在 2017 年前与可再生能源义务（Renewables Obligation）并行运行，完成了从可再生能源义务到差价合约机制的过渡。

在差价合约下，可再生能源发电企业通过电力市场出售电力，当执行电价(Strike Price)高于市场价格(Market Reference Price)时，发电企业可以获得中间差价(Difference Payment)做补贴；当市场价格高于执行电价时，发电商需要返还市场价格与执行电价之间的差价，从而避免对发电企业的过度支付。

图表115： CfD 的运行机制



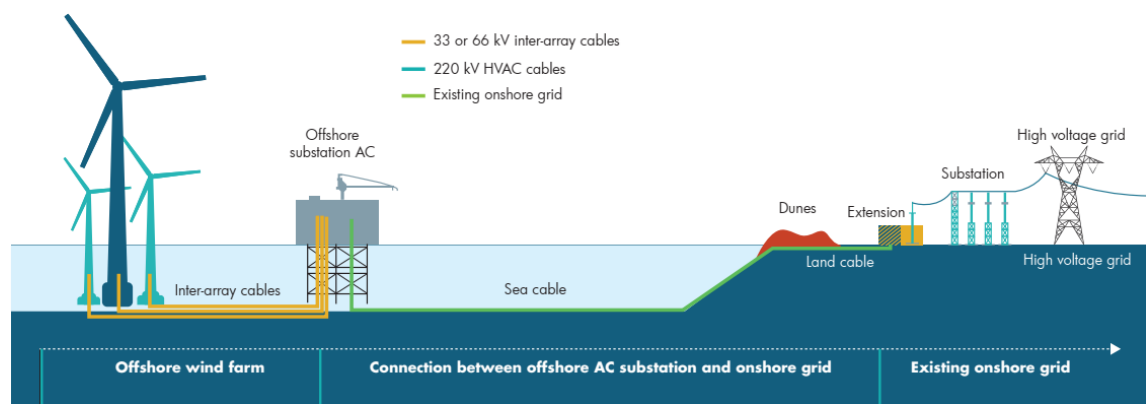
资料来源：英国政府网站，中信建投

在机构设置方面，英国国家电网(National Grid)承担执行方的角色，落实差价合约竞拍计划，并向政府提供有关容量市场和差价合约的分析。英国政府成立低碳合约公司(Low Carbon Contracts Company, LCCC)，作为差价合约的订约方（CfD Counterparty），负责签署和管理差价合约以及管理差价合约支付。英国政府天然气和电力市场办公室(Ofgem)负责聆讯申诉并颁发各类许可证。英国能源与气候变化部(DECC)在项目审核期间，基于英国公开市场售电价格、项目成本分析、发电技术评估以及各类假设条件等因素确定执行电价。迄今为止，差

价合约政策一直是欧洲海上风电市场发展的驱动力之一。它通过确定未来需要建设的装机容量，利用市场化的方式得出所需的执行价格，减少了政府和消费者的补贴负担；同时也保证了发电企业收入的确定性，减少电价波动导致亏损的风险。在差价合约的政策支持框架下，大量海上风电装机容量得以稳定新增，为风电设备制造企业提供了一个巨大的潜在市场，来吸引各厂家进行竞争，利用规模化效应和创新来推动成本的降低。

根据英国海上风电发电产业政策 (Offshore Sector Deal)，英国政府计划 2030 年海上风电装机总容量达到 40GW，在海上风电市场竞争日益激烈的情况下，该目标将继续推动海上风电发电成本的下降。

图表116：海上风电示意



资料来源：GWEC，中信建投

**放眼我国海上风电的未来发展，短期看地方补贴仍然是最有效的手段。**根据中国可再生能源学会风能专业委员会秘书长秦海岩估算，我国海上风电的度电成本在未来五年有望下降 40% 以上，到 2025 年会基本实现平价无补贴。在此期间需要对海上风电保持一定的补贴，通过逐步退坡保证一定的市场容量，才能维持我国海上风电进一步发展。而地方政府接力补贴是助力海上风电长远发展的多赢之举。一方面发展海上风电能带动地方经济发展、优化能源结构、提高能源自给率；另一方面广东、江苏、浙江、福建等沿海省份，既是负荷中心，财政实力也较强，补贴资金负担相对较轻。

以率先出台地方海上风电补贴政策的广东省为例，2020 年 6 月 1 日，广东省人民政府办公厅印发了《促进海上风电有序开发和相关产业可持续发展实施方案》，提出了对海上风电实施适当的财政补贴政策。补贴范围为 2018 年底前已完成核准、在 2022 年至 2024 年全容量并网的省管海域项目；补贴标准为 2022 年、2023 年、2024 年全容量并网项目每千瓦分别补贴 1500 元、1000 元、500 元；补贴资金由省财政设立海上风电补贴专项资金解决。

**长期看成本降低是最终解决方案。**我们归纳，海上风电降本的方式包括以下内容。

**机组大型化：**欧洲海上风电市场中，单机 6.5MW 以上已成为主流；德国西门子歌美飒公司研发的全球最大 14MW 海上风机，一经面世即获得了 2.9GW 的大订单。未来我们可以通过机组大型化，大量应用 8MW、10MW，乃至更大单机容量的机组，有效降低初始投资、安装与运维费用。

**提升软硬件实力：**我国海上风电发展时间并不长，在技术先进程度、关键软硬件的自主比例、开发运营管理水平等方面同欧洲风电领先国家均存在不小差距。目前我国海上风机设计领域常用的多款核心设计软件来自欧美，使用成本高昂。提升关键零部件研发、建造能力，能有效降低风机投资成本和运维费用来降低度电成本。

**规模化、集约化开发利用：**对于海上风电项目，单体容量越大，越有利于进行整体协同，规模化连片开发和一体化设计、招标、建设，可以大幅减少重复或冗余建设、资源浪费等非技术成本，有利于降低设备成本、降低施工成本、提高施工效率、摊薄送出电力送出费用、发挥大数据、智慧化等手段降低运维成本等。

**寄望新场景、新技术的运用：**未来海上风电有望同制氢、储能、海水淡化、海洋牧场等新型产业相结合，通过产业互补为海上风电的开发利用提供更多的增收渠道。

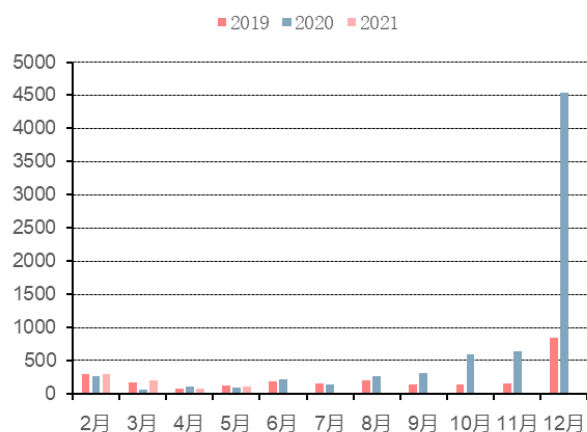
此外，经过近些年的爆发式增长，我国近海风电资源的开发已经较为成熟，而远海海域风能资源更丰富，风速更稳定，不占据岸线和航道资源，能减少或避免对沿海经济活动和居民生活的不利影响，无论从开发条件还是风资源来看，都具备强大的吸引力。目前深远海风电资源的开发还处于探索阶段，未来在漂浮式风电、柔性直流输电等技术成熟后，深远海将成为海上风电新的增长点。

## 4、展望：短期海上风电确定性较强，长期全产业链稳定增长

从今年前 5 个月我国风电新增的装机情况看，已累计完成装机 699 万千瓦，超过 2020 年同期受到疫情影响的 531 万千瓦，略高于 2019 年 1-5 月的 658 万千瓦。我们预计继续保持 2020 年下半年抢装实现的高增长难度较大，但较 2019 年 2489 万千瓦的水平还是有所提升。根据 GWEC 的预测，2021 年我国预计新增风电装机 3000 万千瓦。

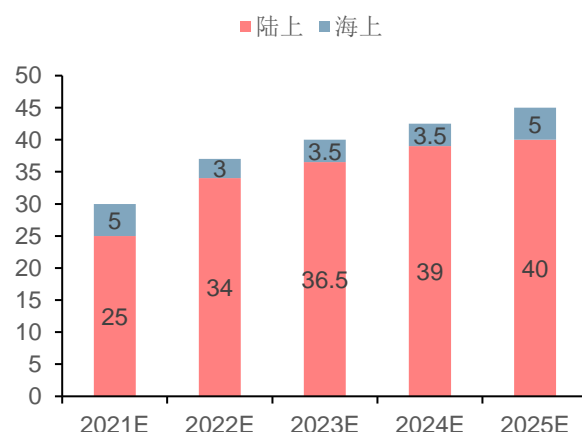
其中，海上风电由于国补将于 2022 年退出，预计今年海风抢装将带来较大海风装机增量，根据 GWEC 预测，2021 年我国海风装机将在 2020 年 306 万千瓦的基础上上升 67% 至 500 万千瓦的水平。但随后几年，视地方补贴的到位情况，海上风电装机将会回落至 2020 年 300 万千瓦左右的水平，直到 2025 年左右经过技术发展，海上风电能够实现平价，才会重新迎来快速增长。

图表117： 2019-2021 风电月度新增装机量（单位：万千瓦）



资料来源：国家能源局，中信建投

图表118： 未来我国风电年度新增装机量预测（单位：GW）



资料来源：GWEC，中信建投

## 投资评价和建议

新能源汽车及动力电池方面，建议投资者关注：其一，具有高市场地位和长期市场确定性，是全球动力电

池及电池材料的引领企业（之一）。其二，在产销高增速背景下，业绩有高弹性的企业。其三，燃料电池行业中门槛最高，确定性最强的环节。综合以上，推荐宁德时代、亿纬锂能、中伟股份、容百科技、德方纳米、璞泰来、中科电气、贝特瑞、翔丰华、天赐材料、新宙邦、恩捷股份、星源材质、中材科技、科达利、和胜股份、亿华通。

光伏方面，我们认为下半年应把握三条主线：一、主产业链上，受益于硅料价格下降，行业需求迎来快速放量，下游电池、组件环节盈利有望迎来修复，重点推荐一体化组件龙头隆基股份、晶澳科技、天合光能。另外，考虑到中环股份在 TCL 入主之后公司经营效率持续提升，后续光伏及半导体产业都将迎来快速增长，我们同样予以重点推荐。二、辅材环节，我们看好行业地位稳固的光伏胶膜行业福斯特，以及受益于海外市场份额的提升的逆变器龙头阳光电源、锦浪科技、固德威。三、电池环节 P 型转 N 型是必然趋势，重点推荐电池技术升级所带来的相关电池设备厂商捷佳伟创，以及制造龙头爱康科技、东方日升。

风电方面，由于海上风电短期爆发的确定性，我们建议投资者关注以下标的：一，受益于海上风电装机增长的整机厂商：金风科技、明阳智能、电气风电；二，海底电缆：东方电缆；三，主要海上风电运营商：三峡能源、福能股份。

## 风险分析

新能源汽车产销规模不及预期；资源品价格高企；新能源汽车安全性风险；新能源汽车行业政策风险。

光伏装机规模不及预期；硅料价格持续处于高位；技术变革进度不及预期的风险。

地方海上风电补贴不及预期；吊装施工进度不及预期；原材料价格涨幅超过预期。



## 分析师介绍

**吕娟：**董事总经理，上海区域总监，高端制造组组长&首席分析师，机械行业首席分析师。复旦大学经济学硕士，法国 EDHEC 商学院金融工程交换生，河海大学机械工程及自动化学士，2007.07-2016.12 曾就职于国泰君安证券研究所任机械首席分析师，2017.01-2019.07 曾就职于方正证券研究所任董事总经理、副所长、机械首席分析师。曾获新财富、金牛、IAMAC、水晶球、第一财经、WIND 最佳分析师第一名。

**张亦弛：**清华大学工学学士、博士，2 年能源材料领域实业工作，2 年清华大学下属研究院研究经验，储能技术与产业政策专家。在学及就业期间发表多篇 SCI 及中文核心论文，申请多项国家专利并获得授权。历任中信建投证券汽车、电新行业研究员，2018/19 年万得金牌分析师、2019 年金麒麟新锐分析师团队成员。

**万炜：**CFA，华中科技大学经济学硕士。2014 年加入中信建投证券研究发展部，2015-2016 年新财富煤炭行业最佳分析师第二名团队核心成员，2017-2020 年新财富电力公用事业入围，2018-2020 年金牛奖电力公用最佳行业分析师，2019-2020 年 WIND 最佳电力公用分析师第一、水晶球前五。还曾获得过《第一财经》最佳公共事业分析师第一，《财经》公用事业最佳选股分析师等奖项。

**任佳玮：**中信建投证券研究发展部电力设备及新能源团队成员。南京大学经济学学士，复旦大学金融硕士，2018 年加入中信建投证券，历任电力公用及电新行业研究员。2018-2020 年新财富入围团队成员。

## 评级说明

投资评级标准		评级	说明
报告中投资建议涉及的评级标准为报告发布日后6个月内的相对市场表现,也即报告发布日后的6个月内公司股价(或行业指数)相对同期相关证券市场代表性指数的涨跌幅作为基准。A股市场以沪深300指数作为基准;新三板市场以三板成指为基准;香港市场以恒生指数作为基准;美国市场以标普500指数为基准。	股票评级	买入	相对涨幅 15%以上
		增持	相对涨幅 5%—15%
		中性	相对涨幅-5%—5%之间
		减持	相对跌幅 5%—15%
		卖出	相对跌幅 15%以上
	行业评级	强于大市	相对涨幅 10%以上
		中性	相对涨幅-10-10%之间
		弱于大市	相对跌幅 10%以上

## 分析师声明

本报告署名分析师在此声明:(i)以勤勉的职业态度、专业审慎的研究方法,使用合法合规的信息,独立、客观地出具本报告,结论不受任何第三方的授意或影响。(ii)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。

## 法律主体说明

本报告由中信建投证券股份有限公司及/或其附属机构(以下合称“中信建投”)制作,由中信建投证券股份有限公司在中华人民共和国(仅为本报告目的,不包括香港、澳门、台湾)提供。中信建投证券股份有限公司具有中国证监会许可的投资咨询业务资格,本报告署名分析师所持中国证券业协会授予的证券投资咨询执业资格证书编号已披露在报告首页。

本报告由中信建投(国际)证券有限公司在香港提供。本报告作者所持香港证监会牌照的中央编号已披露在报告首页。

## 一般性声明

本报告由中信建投制作。发送本报告不构成任何合同或承诺的基础,不因接收者收到本报告而视其为中信建投客户。

本报告的信息均来源于中信建投认为可靠的公开资料,但中信建投对这些信息的准确性及完整性不作任何保证。本报告所载观点、评估和预测仅反映本报告出具日该分析师的判断,该等观点、评估和预测可能在不发出通知的情况下有所变更,亦有可能因使用不同假设和标准或者采用不同分析方法而与中信建投其他部门、人员口头或书面表达的意见不同或相反。本报告所引证券或其他金融工具的过往业绩不代表其未来表现。报告中所含任何具有预测性质的内容皆基于相应的假设条件,而任何假设条件都可能随时发生变化并影响实际投资收益。中信建投不承诺、不保证本报告所含具有预测性质的内容必然得以实现。

本报告内容的全部或部分均不构成投资建议。本报告所包含的观点、建议并未考虑报告接收人在财务状况、投资目的、风险偏好等方面的具体情况,报告接收者应当独立评估本报告所含信息,基于自身投资目标、需求、市场机会、风险及其他因素自主做出决策并自行承担投资风险。中信建投建议所有投资者应就任何潜在投资向其税务、会计或法律顾问咨询。不论报告接收者是否根据本报告做出投资决策,中信建投都不对该等投资决策提供任何形式的担保,亦不以任何形式分享投资收益或者分担投资损失。中信建投不对使用本报告所产生的任何直接或间接损失承担责任。

在法律法规及监管规定允许的范围内,中信建投可能持有并交易本报告中所提公司的股份或其他财产权益,也可能在过去12个月、目前或者将来为本报中所提公司提供或者争取为其提供投资银行、做市交易、财务顾问或其他金融服务。本报告内容真实、准确、完整地反映了署名分析师的观点,分析师的薪酬无论过去、现在或未来都不会直接或间接与其所撰写报告中的具体观点相联系,分析师亦不会因撰写本报告而获取不当利益。

本报告为中信建投所有。未经中信建投事先书面许可,任何机构和/或个人不得以任何形式转发、翻版、复制、发布或引用本报告全部或部分内容,亦不得从未经中信建投书面授权的任何机构、个人或其运营的媒体平台接收、翻版、复制或引用本报告全部或部分内容。版权所有,违者必究。

## 中信建投证券研究发展部

北京  
东城区朝内大街2号凯恒中心B座12层  
电话:(8610) 8513-0588  
联系人:李祉瑶  
邮箱:lizhiyao@csc.com.cn

上海  
上海浦东新区浦东南路528号南塔2106室  
电话:(8621) 6882-1600  
联系人:翁起帆  
邮箱:wengqifan@csc.com.cn

深圳  
福田区益田路6003号荣超商务中心B座22层  
电话:(86755) 8252-1369  
联系人:曹莹  
邮箱:caoying@csc.com.cn

## 中信建投(国际)

香港  
中环交易广场2期18楼  
电话:(852) 3465-5600  
联系人:刘泓麟  
邮箱:charleneliu@csci.hk