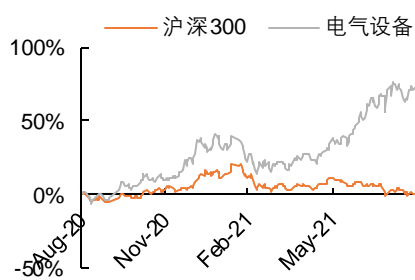


行业深度报告

逐鹿“硬科技”——驾长车，踏破贺兰山缺

强于大市（维持）

行情走势图



相关研究报告

《行业点评*电力设备*市场化并网大幕拉开，推升新能源和储能装机弹性》
2021-08-11

《行业点评*电力设备*施耐德发布1H21业绩，公司再次上调全年目标》
2021-08-02

《行业深度报告*电力设备*巨头入场摇旗“钠”喊，技术路线面临分化》
2021-08-01

证券分析师

朱栋 投资咨询资格编号
S1060516080002
021-20661645
zhudong615@pingan.com.cn

皮秀 投资咨询资格编号
S1060517070004
010-56800184
pixiu809@pingan.com.cn

王霖 投资咨询资格编号
S1060520120002
wanglin272@pingan.com.cn

研究助理

王子越 一般从业资格编号
S1060120090038
wangziyue395@pingan.com.cn



■ **“硬科技”势在必行。**全球产业的格局由割裂到融合，又由全球化向属地化方向变化，如何“补足短板、占得先机、去芜存菁”，将是国内未来发展的时代要义。过去全球的主基调之一是发展，体现为推动GDP的持续增长，而未来则会更多着眼于稳定，这其中“碳中和”、“制造业”是两大抓手。国务院提出到2035年我国关键核心技术实现重大突破，进入创新型国家前列：聚焦新一代信息技术、生物技术、新能源、新材料、高端装备、新能源汽车、绿色环保以及航空航天、海洋装备等战略性新兴产业，加快关键核心技术创新应用，增强要素保障能力，培育壮大产业发展新动能。电力设备新能源行业承载了达成国家“制造强国”和“碳达峰、碳中和”战略的双重使命，无论是已竞逐全球市场的新能源汽车、风光新能源，还是在奋力追赶的工业自动化领域，都在技术迭代中不断夯实“硬科技”。

■ **电动车产业链：国内企业具备全球竞争力。**在全球新能源汽车渗透率持续提升的背景下，动力电池装机量迎来快速增长。从2021年开始全球电动车市场共振带来需求的强势回暖，上半年装机量达到114GWh，同比增长154%；预计2025年全球动力电池装机量将超过1TWh。依靠国内庞大的消费市场，中国已经形成了全球最完整的上下游产业链分工和主要细分市场最高的全球市占率。在产能出货规模、盈利能力、研发投入、客户结构等方面，国内龙头企业已经比肩甚至超越海外竞争对手，同时部分二线优质电池资源也受到海外主流车厂的青睐和争夺。动力电池对能量密度和低成本的要求催生了高镍、硅碳、钠电等材料方面的技术进步或技术探索，同时也促使企业在工艺和结构层面做出创新。

■ **光伏跟踪支架：国内企业有望扩大全球份额。**采用跟踪支架虽然会增加初始投资和运维成本，但由于具有明显的发电增益的效果，能够实现更低的度电成本；随着跟踪支架持续技术迭代，其经济性和可靠性等方面的性能持续提升，相对固定支架的优势有望进一步凸显，从而推动跟踪支架渗透率的提升。目前，跟踪支架市场主要由欧美制造企业主导，由于全球头部的组件企业基本在中国，国内的跟踪支架企业拥有与全球头部组件企业更便利、更深度的互动，从而有望更快捷地响应组件技术迭代，进而有望在跟踪支架技术层面取得领先；而国内企业在制造和成本占据优势，因而有望扩大市占份额。

■ **大功率风电机组：国内企业加速赶超海外。**在行业去补贴等因素的驱动下，国内风机产业技术迭代加快，风机大型化趋势明显，单机容量4MW及以上机组逐步成为三北及西南地区风机招标的主力机型。随着招标机型的大型化，2021年以来，风机招标价格呈现较明显的下降；根据近期中标情况，三北、西南地区大型风电项目的风机中标价格已低至2400-2500元/kW，较2020年初的价格高点呈现大幅下降。风机的大型化不仅降低风机自身的生产成本，还能摊薄塔筒等风机以外的投资成本；与此同时，风

机的大型化扩大了风电项目可开发容量。风机大型化将提升国内风机企业相对海外风机巨头的竞争力，有助于国内风机企业加快走出去，而中国的优质供给将驱动海外风电市场加快发展。

- 工业自动化：行业技术壁垒高，国产品牌进口替代空间广阔。** 工业自动化行业主要产品包括变频器、伺服系统、步进系统、HMI、PLC、传感器及相关仪器仪表等，核心技术包括电力电子技术、现场通讯技术、控制技术等，具有较高的技术壁垒。在全球工业自动化市场，西门子、ABB 等欧系品牌占据第一梯队，三菱、安川等日系品牌紧随其后。根据睿工业的数据，20 年国内工业自动化市场规模为 2502 亿元，我们估算全球市场规模超过 1 万亿元，市场空间广阔。近年来在国内工控市场，国产品牌凭借在技术上的追赶和客户服务优势，市占率不断上升。展望未来，我们预计在国内制造业加速向机器替代人工转型的背景下，行业将保持较高景气度；国产品牌在打破外资品牌壁垒上的突破和通过提供解决方案提升产品竞争力，预计将推动工控领域的持续进口替代。
- 投资建议：** 电动车产业链方面，中国已经形成了全球最完整的上下游产业链分工和主要细分市场最高的全球市占率，在产能出货规模、盈利能力、研发投入、客户结构等方面，国内龙头企业已经比肩甚至超越海外竞争对手，同时部分二线优质电池资源也受到海外主流车厂的青睐和争夺，**建议更多关注以技术研发见长，具备科技硬实力的成长型企业**，强烈推荐宁德时代、鹏辉能源、杉杉股份、当升科技，推荐璞泰来、新宙邦，建议关注容百科技、中科电气、天赐材料、星源材质。在光伏方面，建议关注国内跟踪支架龙头中信博以及天合光能；在风机大型化方面，看好由可持续的技术进步驱动的行业内生增长，建议关注风电制造产业各环节的头部企业。在工业自动化方面，国产品牌在打破外资品牌壁垒上的突破和通过提供解决方案提升产品竞争力，预计将推动工控领域的持续进口替代，强烈推荐汇川技术，推荐伟创电气。
- 风险提示：1) 疫情反复和贸易争端加剧的风险。** 若下半年新冠二次疫情爆发，或贸易争端形势出现恶化，会对全球经济造成较大冲击，终端市场需求的复苏将更为漫长。**2) 原材料价格进一步上涨的风险。** 需求端的快速增长已引起大宗等原材料价格的上行，若涨价持续，将对制造业公司利润和终端需求带来打压。**3) 电力需求增速下滑和政策风险。** 目前风电、光伏仍处于增量替代阶段，如果电力需求增速大幅下滑，可能影响投资。另外，风电、光伏对政策的依赖程度高，现有政策的变动可能影响行业发展逻辑。**4) 技术路线替代的风险。** 新能源技术发展较快，铸锭单晶、半直驱等新兴技术正处推广阶段，钙钛矿等前沿技术快速发展，动力电池技术快速迭代，新技术的发展可能对传统技术路线形成挑战。

股票名称	股票代码	股票价格		EPS			P/E			评级	
		2021-08-30	2020A	2021E	2022E	2023E	2020A	2021E	2022E		2023E
宁德时代	300750	505.24	2.40	4.03	5.56	7.25	210.8	125.3	90.9	69.7	强烈推荐
鹏辉能源	300438	33.41	0.12	0.81	1.28	1.92	267.5	41.1	26.2	17.4	强烈推荐
当升科技	300073	79.20	0.85	1.72	2.44	3.40	93.3	46.1	32.4	23.3	强烈推荐
杉杉股份	600884	32.01	0.08	1.08	2.10	2.70	383.8	29.8	15.2	11.9	强烈推荐
汇川技术	300124	73.64	0.80	1.23	1.63	2.06	91.9	60.1	45.3	35.7	强烈推荐
明阳智能	601615	22.16	0.70	1.54	1.56	1.87	31.5	14.3	14.2	11.9	推荐
金风科技	002202	14.77	0.70	1.04	1.27	1.59	21.06	14.1	11.6	9.3	推荐
中信博	688408	197.01	2.10	2.31	4.66	6.82	93.65	85.42	42.24	28.91	推荐
伟创电气	688698	27.70	0.49	0.68	1.01	1.56	56.9	40.5	27.5	17.8	推荐

正文目录

一、	硬科技所富含的时代要义	6
二、	电动车：领跑硬科技	9
2.1	产业技术业态创新更劲	10
2.2	动力电池规模加速扩容，国内企业竞相出海	18
三、	光伏跟踪支架：国内企业加快抢占全球份额	20
3.1	跟踪支架快速增长，欧美企业主导	20
3.2	相比海外竞争对手，国内企业制造能力优势突出	26
四、	大功率风电机组：国内企业加速赶超海外	28
4.1	厚积薄发，陆上风机大型化速度加快	28
4.2	风机大型化推升国内风机企业的全球竞争力	32
五、	工业自动化：技术逐步追平外资，份额加速提升	35
5.1	产品技术壁垒高，涵盖软硬件多门类技术	35
5.2	市场空间广阔，国产品牌加速实现进口替代	39
5.3	解决方案成为行业主流，国产品牌优势凸显	42
六、	投资建议	43
七、	风险提示	44

图表目录

图表 1	我国碳中和实现路径及投资机会.....	6
图表 2	各国家和地区承诺碳中和时间.....	7
图表 3	国内将深入实施制造强国战略.....	8
图表 4	新能源汽车产业链.....	9
图表 5	锂电池主要环节全球企业.....	9
图表 6	各细分领域国内企业的全球市场份额估算.....	10
图表 7	新能源汽车正处于从 1 到 N 阶段，新技术赛道层出不穷.....	11
图表 8	新一代电池技术正处孵化期.....	11
图表 9	Ni 含量提高能够提升三元材料克容量，但热稳定性和可逆容量下降.....	12
图表 10	动力电池价格长期处于下跌状态，企业有持续降本需求 单位：元/Wh.....	12
图表 11	全球主流车企高镍电池推进情况.....	13
图表 12	全球电池企业高镍技术和产品情况.....	13
图表 13	硅基负极材料采取纳米化、复合化及体系匹配等方面做出改进.....	14
图表 14	全球负极企业硅基技术进展.....	15
图表 15	钠离子电池快充性能和高温性能良好.....	16
图表 16	全球钠离子电池研发机构情况.....	16
图表 17	刀片电池减少电池包内的横纵梁等支撑结构.....	17
图表 18	特斯拉动力电池迭代.....	17
图表 19	电池企业 CTP 技术对比.....	17
图表 20	全球动力电池装机量快速增长 单位：GWh.....	18
图表 21	2020 年全球动力电池装机格局.....	19
图表 22	1H21 全球动力电池装机格局.....	19
图表 23	全球动力电池产能和产能规划情况 单位：GWh.....	19
图表 24	电池厂-海外主机厂供应关系.....	20
图表 25	支架在光伏产业链中的位置.....	21
图表 26	四种形式的支架系统示意图.....	21
图表 27	美国大型电站采用单轴跟踪系统和固定支架的投资成本对比（美元/W）.....	21
图表 28	美国地面电站采用单轴跟踪系统和固定支架系统的投资成本拆分.....	22
图表 29	中信博近年的跟踪支架和固定支架收入（元/W）.....	22
图表 30	美国大型电站采用单轴跟踪系统和固定支架的运维成本对比（美元/kW/年）.....	22
图表 31	不同区域采用不同的组件和支架组合的光伏度电成本比较（美分/kWh）.....	23
图表 32	各类电源的度电成本比较（美元/MWh）.....	23
图表 33	全球光伏跟踪支架需求估算.....	24

图表 34	近年全球跟踪支架出货量较快增长.....	24
图表 35	2020 年前十大跟踪支架企业近年的出货快速增长 (MW)	25
图表 36	2020 年跟踪支架出货的终端市场情况 (GW)	25
图表 37	中国光伏协会预测的国内跟踪支架市占份额趋势.....	26
图表 38	中信博与 NEXTracker、Array Technologies 的跟踪支架对比.....	26
图表 39	2020 年亚太地区跟踪支架份额情况	27
图表 40	2020 年中东地区跟踪支架份额情况	27
图表 41	大尺寸组件对跟踪支架设计的影响示意图.....	27
图表 42	中信博常州生产基地的产线及设备.....	28
图表 43	风电机组的功率模型.....	29
图表 44	运达股份不同功率机型对应的叶轮直径	29
图表 45	2010-2018 年国内新增装机各类机型容量占比	30
图表 46	2020 年金风科技风机出货结构.....	30
图表 47	截至 2020 年底金风科技在手风机订单结构	30
图表 48	2021 年以来云南省新核准风电项目采用的机型情况	30
图表 49	三家头部风机企业近年在北京风能展发布的陆上新品	31
图表 50	我国历年风电标杆电价/指导价变化趋势 (元/kWh)	32
图表 51	我国海上风电新增装机规模快速增长.....	32
图表 52	2020 年欧洲市场风机市场份额情况	33
图表 53	2020 年美国市场风机市场份额情况	33
图表 54	2020 年维斯塔斯全球范围内风机出货情况 (MW)	33
图表 55	中国、美国、德国历年的新增风电装机单机容量的比较 (MW)	34
图表 56	国内外主要风机企业的陆上机型对比.....	34
图表 57	维斯塔斯风机订单价格走势 (欧元/MW)	35
图表 58	2020 年全球风电新增装机 93GW 的市场分布情况	35
图表 59	典型工控系统示意图.....	36
图表 60	2019 年国内工控市场主要产品市场份额.....	37
图表 61	低压变频器硬件拓扑图.....	37
图表 62	高压变频器不同硬件设计方案.....	37
图表 63	工业自动化产业链上下游	38
图表 64	西门子软件产品组合	39
图表 65	施耐德收购 AVEVA 大幅增强提供数字化能力	39
图表 66	17-20 年国内工业自动化市场规模	40
图表 67	外资在部分高端领域仍然具备技术优势	41
图表 68	国产品牌在国内低压变频器市场份额提升	41
图表 69	低压变频器市场主要供应商份额变化.....	41

图表 70	国内交流伺服市场国产品牌份额持续提升.....	42
图表 71	国内交流伺服市场主要供应商份额变化.....	42
图表 72	信捷四主轴切割机解决方案.....	42
图表 73	禾川 3C 电子行业解决方案.....	42
图表 74	推荐标的盈利预测与评级.....	44

一、硬科技所富含的时代要义

由工业革命到电气革命，再到数字革命，技术进步的车轮已转过了三个多世纪，此间全球产业的格局由割裂到融合，又由全球化向属地化方向变化，我们看到 21 世纪尤其是贸易争端、疫情反复以来，确保供应链的稳定性成为了各国的当务之急，无论是疫苗、芯片还是资源，都是风波不断。乌云终会散去，重要的是当如何作为，能够转危为机。

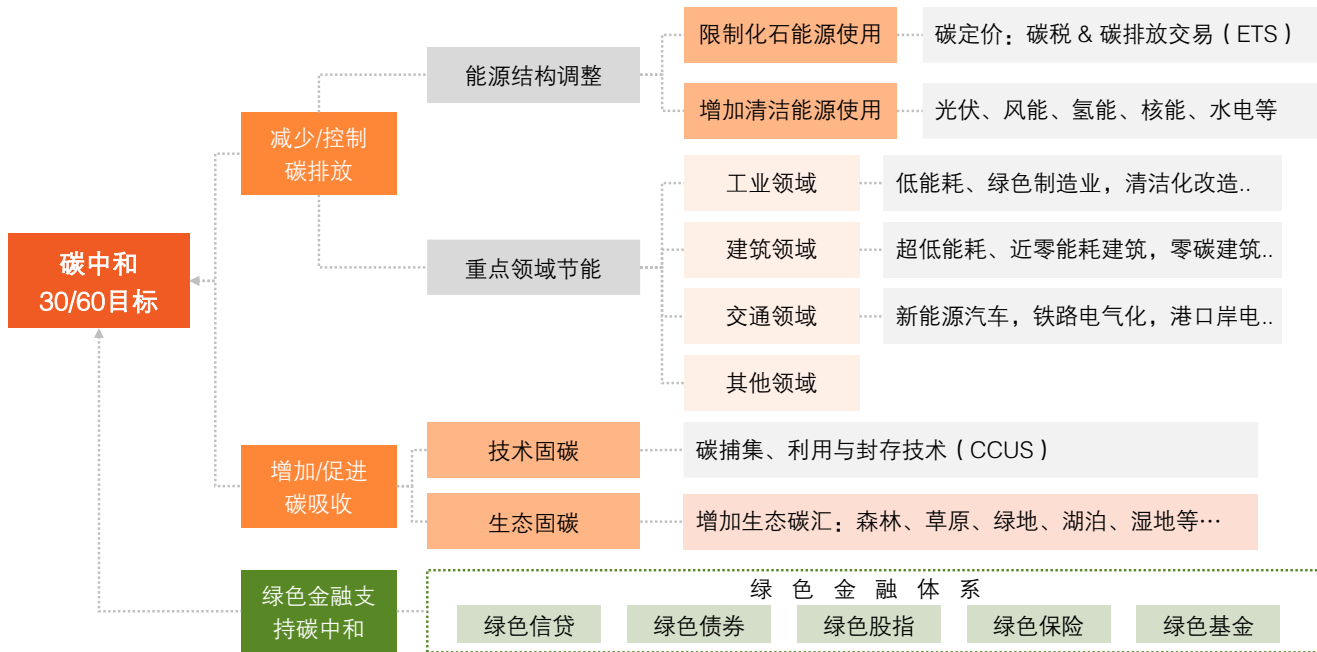
全球的产业分工有原料、制造和研发设计，对应着科技含量不断提升，2001 年中国加入世贸组织后，迅速发展成为全球的制造工厂，这期间原创突破性的技术革新仍不多，更多的是国际先进技术/产线的引入，结合本土人工能源市场等优势，所打造的强强模式。其所产生的虹吸效应已经引得海外加税等举措，对应力拼成本的模式愈发难以为继，如何“补足短板、占得先机、去芜存菁”，将是国内未来发展的时代要义，而这都剑指硬科技。

过去数十年，全球的主基调之一是发展，体现为推动 GDP 的持续增长，而未来则会更多着眼于稳定，诸如气候环境、医疗健康、社会就业等方面，这其中“碳中和”、“制造业”是两大抓手。

近年来工业化对应的能源消耗加剧了全球温升，2017-2018 年全球平均气温已比工业革命前高出 1°C，按照当前的排放趋势和各国现有行动力度，2040 年左右将达到 1.5°C，2065 年左右将达到甚至超过 2°C，可能引发更多的生态灾难和公共卫生事件等。为应对气候变化，我国推出“碳达峰、碳中和”发展战略——

- ✓ 2020 年，习近平主席在联合国大会上提出，中国将力争于 2030 年前实现二氧化碳排放达峰，努力争取 2060 年前实现碳中和。到 2030 年，中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将达到 25%左右，风电、太阳能发电总装机容量将达到 12 亿千瓦以上。

图表1 我国碳中和实现路径及投资机会



资料来源：平安证券研究所

- ✓ 2021年3月，习近平主持召开中央财经委员会第九次会议，会议强调，我国力争2030年前实现碳达峰，2060年前实现碳中和，是党中央经过深思熟虑作出的重大战略决策，事关中华民族永续发展和构建人类命运共同体。

海外诸多国家也制定了碳中和时间表。2019年12月，新一届欧盟委员会发布《欧洲绿色协议》(European Green Deal)，明确2030年碳减排目标从40%提高到50%-55%，将2050年的80%-90%减排目标上调为碳中和；日本、韩国、美国等国家计划在2050年实现碳中和。

图表2 各国家和地区承诺碳中和时间

国家/地区	进展情况	时间计划
乌拉圭	政策宣示	2030
芬兰	政策宣示	2035
奥地利、冰岛	政策宣示	2040
瑞典、苏格兰	已立法	2045
英国、法国、丹麦、新西兰、匈牙利	已立法	2050
欧盟、西班牙、智利、斐济	立法中	2050
德国、瑞士、挪威、葡萄牙、比利时、韩国、加拿大、日本、南非等	政策宣示	2050
美国	拜登竞选承诺	2050
中国	政策宣示	2060

资料来源：刘满平(2021)，CF40，平安证券研究所

气候环境的考量之外，另一主线则是关键技术的突破，2021年3月，国务院发布《国民经济和社会发展第十四个五年规划和2035年远景目标纲要》，提出到2035年我国关键核心技术实现重大突破，进入创新型国家前列：

- ✚ 以国家战略性需求为导向推进创新体系优化组合，加快构建以国家实验室为引领的战略科技力量；聚焦量子信息、光子与微纳电子、网络通信、人工智能、生物医药、现代能源系统等重大创新领域组建一批国家实验室；
- ✚ 深入实施制造强国战略，实施产业基础再造工程，加快补齐基础零部件及元器件、基础软件、基础材料、基础工艺和产业技术基础等瓶颈短板，推动首台（套）装备、首批次材料、首版次软件示范应用；
- ✚ 立足产业规模优势、配套优势和部分领域先发优势，巩固提升高铁、电力装备、新能源、船舶等领域全产业链竞争力，从符合未来产业变革方向的整机产品入手打造战略性全局性产业链。实施领航企业培育工程，培育一批具有生态主导力和核心竞争力的龙头企业。推动中小企业提升专业化优势，培育专精特新“小巨人”企业和制造业单项冠军企业；
- ✚ 发展壮大战略性新兴产业，着眼于抢占未来产业发展先机，培育先导性和支柱性产业，推动战略性新兴产业融合化、集群化、生态化发展，战略性新兴产业增加值占GDP比重超过17%。聚焦新一代信息技术、生物技术、新能源、新材料、高端装备、新能源汽车、绿色环保以及航空航天、海洋装备等战略性新兴产业，加快关键核心技术创新应用，增强要素保障能力，培育壮大产业发展新动能。

图表3 国内将深入实施制造强国战略

专栏4 制造业核心竞争力提升	
01	<p>高端新材料</p> <p>推动高端稀土功能材料、高品质特殊钢材、高性能合金、高温合金、高纯稀有金属材料、高性能陶瓷、电子玻璃等先进金属和无机非金属材料取得突破，加强碳纤维、芳纶等高性能纤维及其复合材料、生物基和生物医用材料研发应用，加快茂金属聚乙烯等高性能树脂和集成电路用光刻胶等电子高纯材料关键技术突破。</p>
02	<p>重大技术装备</p> <p>推进 CR450 高速度等级中国标准动车组、谱系化中国标准地铁列车、高端机床装备、先进工程机械、核电机组关键部件、邮轮、大型 LNG 船舶和深海油气生产平台等研发应用，推动 C919 大型客机示范运营和 ARJ21 支线客机系列化发展。</p>
03	<p>智能制造与机器人技术</p> <p>重点研制分散式控制系统、可编程逻辑控制器、数据采集和视频监控系统等工业控制装备，突破先进控制器、高精度伺服驱动系统、高性能减速器等智能机器人关键技术。发展增材制造。</p>
04	<p>航空发动机及燃气轮机</p> <p>加快先进航空发动机关键材料等技术研发验证，推进民用大涵道比涡扇发动机 CJ1000 产品研制，突破宽体客机发动机关键技术，实现先进民用涡轴发动机产业化。建设上海重型燃气轮机试验电站。</p>
05	<p>北斗产业化应用</p> <p>突破通信导航一体化融合等技术，建设北斗应用产业创新平台，在通信、金融、能源、民航等行业开展典型示范，推动北斗在车载导航、智能手机、穿戴设备等消费领域市场化规模化应用。</p>
06	<p>新能源汽车和智能（网联）汽车</p> <p>突破新能源汽车高安全动力电池、高效驱动电机、高性能动力系统等关键技术，加快研发智能（网联）汽车基础技术平台及软硬件系统、线控底盘和智能终端等关键部件。</p>
07	<p>高端医疗装备和创新药</p> <p>突破腔镜手术机器人、体外膜肺氧合机等核心技术，研制高端影像、放射治疗等大型医疗设备及关键零部件。发展脑起搏器、全降解血管支架等植入介入产品，推动康复辅助器具提质升级。研发重大传染性疾病预防疫苗，开发治疗恶性肿瘤、心脑血管等疾病特效药。加强中医药关键技术装备研发。</p>
08	<p>农业机械装备</p> <p>开发智能型大马力拖拉机、精量（免耕）播种机、喷杆喷雾机、开沟施肥机、高效联合收割机、果蔬采收机、甘蔗收获机、采棉机等先进适用农业机械，发展丘陵山区农业生产高效专用农机。推动先进粮油加工装备研发和产业化。研发绿色智能养殖饲喂、环控、采集、粪污利用等装备。研发造林种草等机械装备。</p>

资料来源：《十四五规划和2035年远景目标纲要》 平安证券研究所

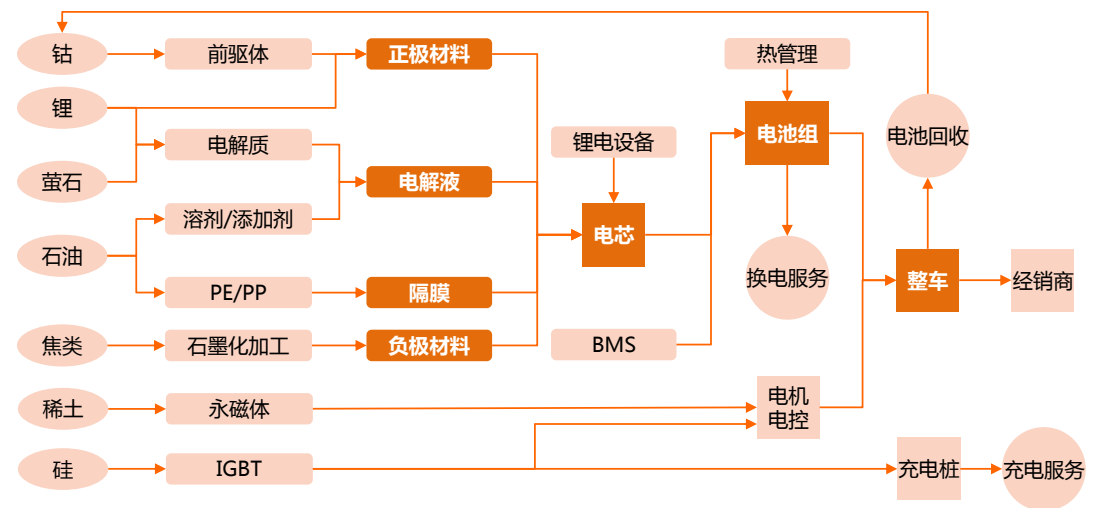
电力设备新能源行业承载了达成国家“制造强国”和“碳达峰、碳中和”战略的双重使命，无论是已竞逐全球市场的新能源汽车、风光新能源，还是在奋力追赶的工业自动化领域，都在技术迭代中不断夯实“硬科技”。

二、 电动车：领跑硬科技

经过多年发展，中国形成了全球最完善、最具竞争力的锂电产业链，主要体现在两个方面：

1) 产业链最完善：从上游的金属开采冶炼和化工原料、中游的锂电材料和三电系统、下游的整车和充电桩，国内每个环节都有大量的企业从事专门的研发和生产，专业化分工使得各环节具备较强的技术敏感性和成本控制能力；而国外从事锂电行业的企业一般是体量较大的金属或者化工集团，从事多元化经营，锂电业务占比相对较小。

图表4 新能源汽车产业链



资料来源：平安证券研究所

图表5 锂电池主要环节全球企业

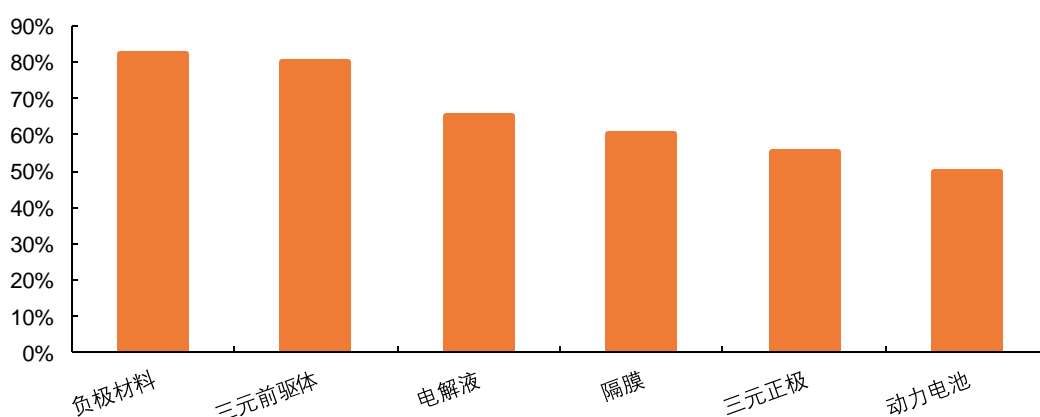
环节	企业
电池	LG 化学（韩）、三星 SDI（韩）、SKI（韩）、松下（日）、宁德时代、比亚迪、国轩高科、孚能科技、亿纬锂能、中航锂电等
正极	优美科（欧）、L&F（韩）、EcoPro（韩）、浦项化学（韩）、住友化学（日）、日亚化学（日）、厦钨新能、当升科技、容百科技、杉杉股份、振华新材、长远锂科等
负极	浦项化学（韩）、日立化成（日）、三菱化学（日）、贝特瑞、璞泰来、杉杉股份、东莞凯金、中科电气、翔丰华、尚太科技等
隔膜	SKI（韩）、旭化成（日）、东丽（日）、宇部兴产（日）、住友化学（日）、恩捷股份、星源材质、湖南中锂等

电解液	旭成化学(韩)、Soulbrain(韩)、Enchem(韩)、三菱化学(日)、宇部兴产(日)、中央硝子(日)、天赐材料、新宙邦、国泰华荣等
-----	---

资料来源：高工锂电、平安证券研究所

2) 中国企业具备最高的全球份额：全球锂电产业链经历了日本一家独大、韩国抢占份额再到中国后来居上的发展历程，目前中国企业在大部分细分环节都具有最高的全球份额。具体来看，三元前驱体和负极的全球市占份额近 80%，为产业链中最高的两大环节（不考虑磷酸铁锂）；电解液、动力电池和隔膜的全球市占率在 60%-70%，三元正极材料的份额低于 60%。

图表6 各细分领域国内企业的全球市场份额估算

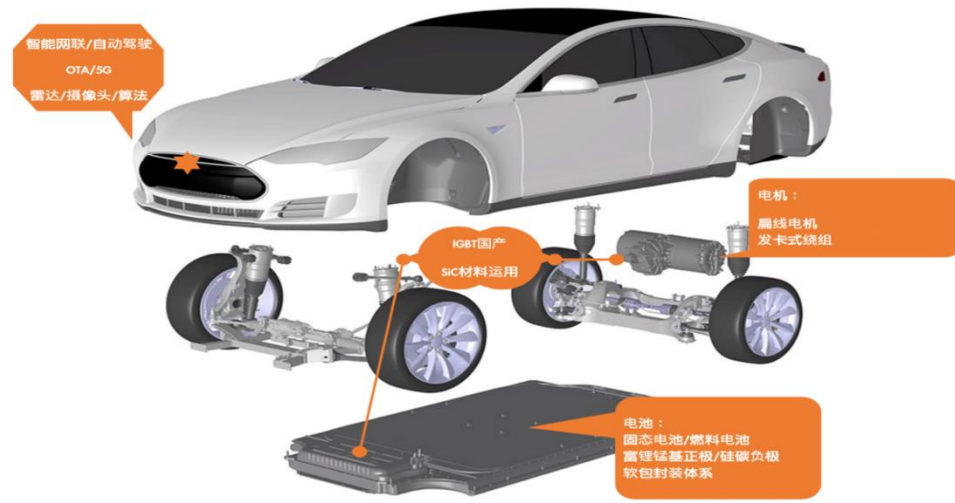


资料来源：高工锂电、鑫椏锂电、平安证券研究所

2.1 产业技术业态创新更劲

技术催动变革，量能的积累将引发质的突破。从绝对数量来看，经过数年的发展，全球新能源汽车的产销量已突破 300 万台/年，产值突破 3000 亿元，产业规模蔚为可观，且造就出如 Tesla、宁德时代一众的明星上市公司。然而，相比于已发展了一百多年的燃油汽车，新能源汽车技术业态的革新仍远未停息，无论是造车新势力、固态/燃料电池、SiC 器件、大功率/无线充电等都尚处于起步阶段，新技术的萌生到茁壮将一次次颠覆产业格局，新的赛道即意味着新的可能。

图表7 新能源汽车正处于从1到N阶段，新技术赛道层出不穷

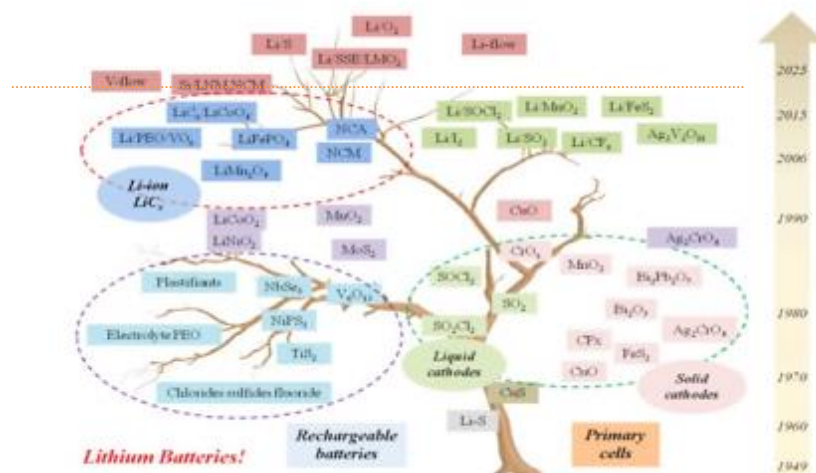


资料来源:汽车之家,平安证券研究所

■ 技术发展趋势：材料与工艺并进

新能源汽车的发展需要解决续航里程、充电速度和成本较高等痛点，动力电池作为关键零部件，长期承担着能量密度提升以及成本下降的重任，主要包括两个方面：1)材料体系的升级，如高镍正极、快充负极、硅基负极、固态电池、钠离子电池等；2)工艺的改进和升级，如大容量电芯、CTP 技术、CTC 技术、刀片电池等，主要涉及物理层面的变化。

图表8 新一代电池技术正处孵化期

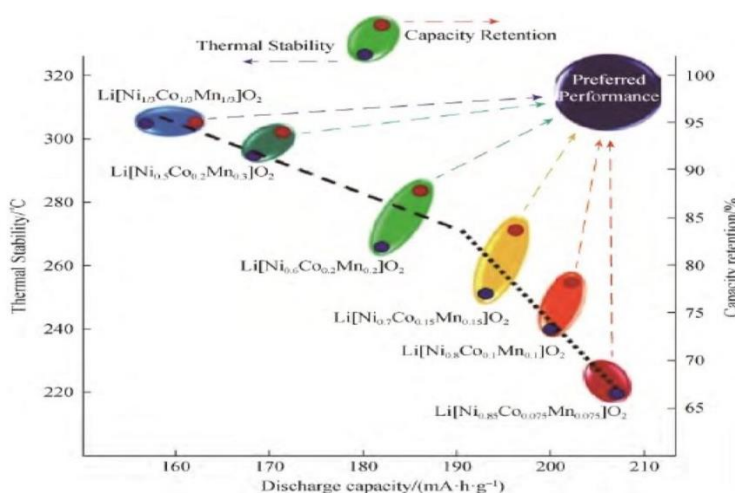


资料来源:CNKI、平安证券研究所

➤ 高镍正极

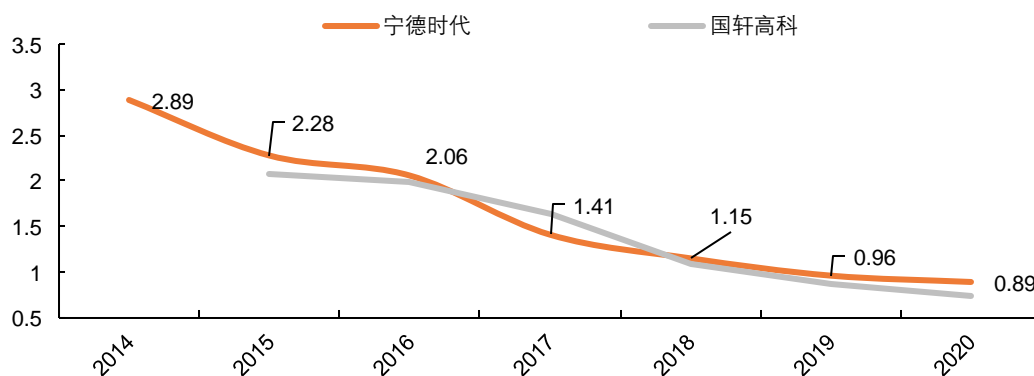
高镍为正极材料主流发展方向之一。镍含量的提高能够提升正极材料的克容量，从而提升电池能量密度。目前量产 NCM811 的电芯能量密度普遍在 240-260Wh/kg 之间，成组后系统能量密度超过 170Wh/kg，而 NCM523 的能量密度一般在 200-210Wh/kg，随着镍含量的增减，能量密度还有进一步提升的空间。但高镍低钴化降低了电池的倍率性能和稳定性，电池企业需要在高能量密度和安全性之间做出取舍、兼顾和平衡。另一方面，高镍体系由于降低价格昂贵的钴金属用量，可以降低电池生产成本。

图表9 Ni 含量提高能够提升三元材料克容量，但热稳定性和可逆容量下降



资料来源：CNKI、平安证券研究所

图表10 动力电池价格长期处于下跌状态，企业有持续降本需求 单位：元/Wh



资料来源：公司公告、平安证券研究所

车企加快高镍电池装机。尽管目前国内磷酸铁锂有回潮趋势，但在高端车型和海外市场方面，高镍三元仍然是主流的发展趋势。海外车企在高镍电池方面的装机较早。特斯拉从 Model 系列开始便采用松下的 NCA 电池，随着供应商的多元化，NCM811 和 NCMA 等其他高镍路线也相继被采用；

现代 Kona EV 早在 18 年便发布了搭载 LG 8 系电池的版本；国内蔚来等造车新势力从 19 年开始搭载国内大厂的 8 系电池；之后大众、奔驰等欧洲车企以及福特、通用等美系车企也相继推出采用高镍电池的新车型。从车企动向来看，高镍已是大势所趋。

图表11 全球主流车企高镍电池推进情况

车企	高镍推进情况
特斯拉	2012 年从 Model S 开始搭载松下 NCA 18650 圆柱电池；2017 年 Model 3 开始采用更大尺寸的 21700 电池；2020 年中国建厂后引入 LG 化学 NCM811 体系；2021 年下半年引入 NCMA 体系用于 Model Y 4680 电池
宝马	19 年宝马 X1 搭载宁德 811 电池，新车型 iX3、iX、i4 等也搭载 811 电池
大众	当前 MEB 平台全部采用高镍电池，海外 ID.3 搭载 LG 化学 7 系电池，国产 ID.4 采用宁德 811 电池
奔驰	EQS、EQA、EQB 等新车型采用高镍电池
通用	与 LG 化学成立合资公司 Ultium Cells，合作开发和量产 NCMA 电池
福特	国产 Mach-E 搭载比亚迪 811 电池；与 SKI 成立合资工厂，新车 F-150 EV 将搭载 SKI 高镍电池
现代	Kona EV 搭载 LG 化学 811 电池，新车 Ioniq 5 搭载 SKI 高镍电池
造车新势力	蔚来 ES6、ES8、ET7、小鹏 P7、爱驰 U5、理想 ONE、零跑 T03、哪吒 U 等
国产自主	北汽极狐、吉利几何 A、广汽 Aion V、启辰 D60 EV 等

资料来源：公司公告、高工锂电、平安证券研究所

电池厂材料厂跟进，头部企业率先受益。日本企业在高镍方面布局较早，松下主要采用 NCA 体系；国内宁德时代、比亚迪等头部企业则采用 NCM811 路线；韩国企业相对多样化，SKI 以 NCM 为主并持续提升镍含量，三星 SDI 研发 NCA 和 NCM，LG 化学则采取 NCM 和 NCMA 两条路线。在较为关键的正极材料方面，中日韩企业都选择先与本土的正极材料厂商合作，并且电池厂本身也具备一定的技术积累和量产能力，这也导致全球正极行业在短期内仍将维持相对分散的格局。

图表12 全球电池企业高镍技术和产品情况

电池厂	高镍进展	供应商情况
宁德时代	2019 年量产第一代 811 电池搭载于宝马 X1，第二代将采用石墨与少量硅混合制成负极来增加能量密度，能量密度为 304Wh/kg；产品广泛覆盖海外企业、合资企业、自主品牌和造车新势力	容百科技 2025 年有望形成 30 万吨以上正极产能；巴莫科技正极规划总产能超过 20 万吨
比亚迪	811 电池供货福特野马	
国轩高科	已开发出三元 811 软包电芯，能量密度达到 302Wh/kg；配套 1GWh 软包线	
蜂巢能源	2020 年发布无钴电池，2022 年四元电芯 SOP	
力神	预计到 2022 年乘用车高镍电芯比能量将达到 350Wh/kg	
比克	使用 NCM811 材料的 18650 和 21700 电芯已成功应用于江淮汽车、上汽大通、北汽新能源、小鹏汽车等	
远景	2017 年开始布局 811 电池，新一代 Gen5-811 AIoT 动力电池电芯能量	

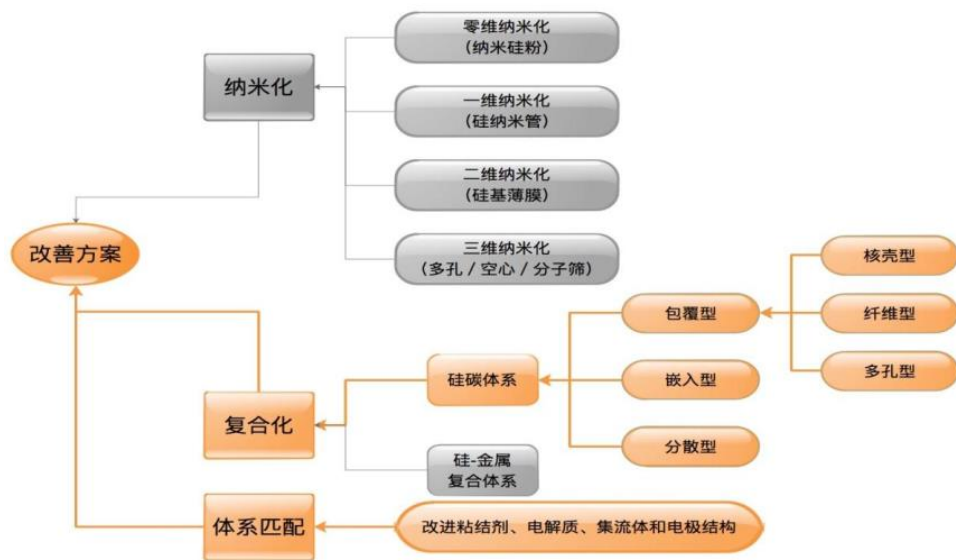
AESC	密度超过 300Wh/kg	
LG 化学	18 年 811 电池应用于现代 Kona EV; 20 年推出 7 系电池应用于大众 MEB、雷诺 ZOE 等, 811 圆柱电池供货特斯拉; 21 年开始将向通用、特斯拉供应 NCMA 电池	浦项化学与通用和 LG 化学成立的合资公司 Ultium Cells 签署正极材料供货协议; L&F 开始量产 NCMA 材料
三星 SDI	18 年发布 811 电池; 21 年发布 Gen5 电芯, 其中圆柱 NCA 含镍 91%, 能量密度 670Wh/L, 方形 NCA 含镍 88%, 能量密度 630Wh/L	与 EcoPro 合资建设 5 万吨正极产能
SKI	2019 年正极材料体系由 NCM622 升级为掺杂 NCM811 的 622 体系, 2020 年后发展成为纯 811 体系, 2021-2022 年镍含量将达到 90%, 能量密度目标为 294-314Wh/kg; 与福特建立合资工厂, 向 F-150 电动车供高镍电池	EcoPro 为 SKI 锁定格林美 21-23 年不少于 17.6 万吨三元前驱体
松下	2012 年向特斯拉供货 18650NCA 电池, 17 年推出 21700 电池, 与特斯拉合作开发 4680 电池, 22-23 年实现无钴电池产业化	住友金属为松下 NCA 主供, 计划 24 年之前正极月产能达到 1 万吨

资料来源: 公司公告、高工锂电、平安证券研究所

➤ 硅基负极

当前普遍采用的人造石墨/天然石墨材料能量密度已经接近理论上限 372mAh/g, 提升空间不大, 理论上限能量密度达 4200mAh/g 的硅材料产业化进程进入提速期。纯硅作为负极材料时体积膨胀大, 多次充放电会引起颗粒粉化、SEI 膜重复生长消耗电解液, 最终影响电池的循环稳定性, 行业内一般采取纳米化、复合化和体系匹配改进等改良方案。相比于晶体硅材料, 氧化亚硅材料在嵌锂过程中的体积膨胀大大减小, 因此循环性能也得到了极大的提升, 是目前行业内较为成熟的应用方案。

图表 13 硅基负极材料采取纳米化、复合化及体系匹配等方面做出改进



资料来源: CNKI、平安证券研究所

日韩技术较为领先，中国已实现量产。硅基负极材料于 1996 年由日立化成首次发明，目前技术较为领先的厂家多集中在日韩，包括日本日立化成、日本信越化学、韩国加德士、韩国大洲、美国安普瑞斯等。贝特瑞是国内最早量产硅基负极的企业，其他公司如杉杉股份也具备较强的技术积累和量产能力。

图表14 全球负极企业硅基技术进展

负极厂	硅基负极进展
日立化成	1996 年首先将硅基负极产业化，全球最大的硅碳负极企业，松下和特斯拉的硅基供应商，负极中硅的添加量 5%-10%
信越化学	主营业务为半导体和有机硅，硅基负极领域全球专利超过 200 项，其中绝大多数是氧化亚硅
安普瑞斯	硅纳米线电池能量密度超过 450Wh/kg，或与特斯拉展开合作
贝特瑞	2013 年通过三星认证，硅基负极年产能达到 3000 吨
杉杉股份	硅基负极产品已批量应用于 3C 领域，且预计在 21 年下半年进入全球知名电动工具企业的供应链实现批量供货
璞泰来	与中科院物理所展开合作，目前中试车间已完成建设

资料来源：公司公告、平安证券研究所

➤ 钠离子电池

钠离子电池有望成为新能源领域补充的技术路线。钠离子电池具有以下特性：1) 能量密度弱于锂电，强于铅酸。钠离子电池的电芯能量密度为 100-150Wh/kg，远高于铅酸电池的 30-50Wh/kg，与磷酸铁锂电池的 120-200Wh/kg 有重叠的范围，与三元锂 200-300Wh/kg 的水平有较大差距。仅从能量密度考虑，钠电池有望首先替代低速电动车、储能等市场，但较难应用于电动汽车和消费电子等领域。2) 安全性高，高低温性能优异。钠离子电池热失控温度高于锂电池，具备更高的安全性，高低温性能优于其他二次电池。3) 倍率性能好，快充具备优势。依赖于开放式 3D 结构，钠离子电池具有较好的倍率性能，能够适应响应型储能和规模供电；在快充能力方面，钠离子电池容量 20%-80% 的充电时间只需要 10 分钟左右，快于锂电池。4) 资源丰富，材料成本较低。钠资源地壳丰度是锂资源的 440 倍，并且分布相对广泛；钠离子电池不使用锂、钴等价格较昂贵的金属，钠盐价格远低于锂盐，负极集流体用铝箔代替铜箔，材料成本具有较大优势。

图表15 钠离子电池快充性能和高温性能良好



资料来源：宁德时代、平安证券研究所

钠离子电池产业化应用有望加速。2010年之后，由于大规模储能市场的场景逐渐清晰以及产业界对未来锂资源可能面临供给瓶颈的担忧，钠离子电池重新进入人们的视野。之后十年时间，全球顶尖的国家实验室和大学先后大力开展钠离子电池的研发，部分企业也开始跟进。包括国际代表 Faradion 公司、国内代表机构中科海钠和钠创新能源以及锂电池代表企业宁德时代等。近期宁德时代发布旗下第一代钠离子电池，电芯能量密度达到 160Wh/kg，低温和快充性能优异，并计划 2023 年形成基本的产业链。在钠离子电池方面，国内企业和机构相比海外竞争对手有研发和专利方面的优势。

图表16 全球钠离子电池研发机构情况

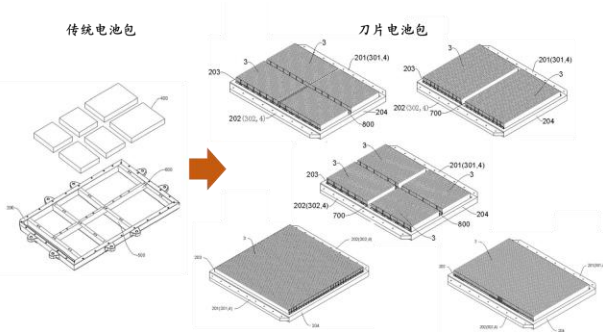
公司	国家	材料体系	性能参数
中科海钠	中国	钠铜铁锰氧化物/无烟煤基软碳/有机电解液	能量密度 145Wh/kg，循环寿命 4000 次以上
钠创新能源	中国	铁酸钠基三元氧化物/硬碳/有机电解液	能量密度 120Wh/kg，循环 3000 周保持率 80%以上
星空钠电	中国	铁铁普鲁士蓝/硬碳/有机电解液	
宁德时代	中国	普鲁士白/改性硬碳/有机电解液	能量密度 160Wh/kg；常温下充电 15 分钟，电量可达 80%以上
鹏辉能源	中国	磷酸盐类/硬碳/有机电解液	
Faradion	英国	镍基层状氧化物/硬碳/有机电解液	能量密度 140Wh/kg，80%DOD 循环寿命 1000 次
Natron Energy	美国	普鲁士蓝/水系电解液	能量密度 50Wh/L，循环寿命 1 万次以上
Aquion Energy	美国	锰酸钠/活性炭/水系电解液	循环 5000 次电容量保持率为 85%
Tiamat	法国	氟代磷酸钒钠/硬碳/有机电解液体系	能量密度 90Wh/kg，1C 循环 4000 次
Altris	瑞士	普鲁士蓝/水系电解液	能量密度 140 Wh/kg

资料来源：中科海钠、钠创新能源、宁德时代、公司公告、CNKI、平安证券研究所

➤ CTP 与大电芯

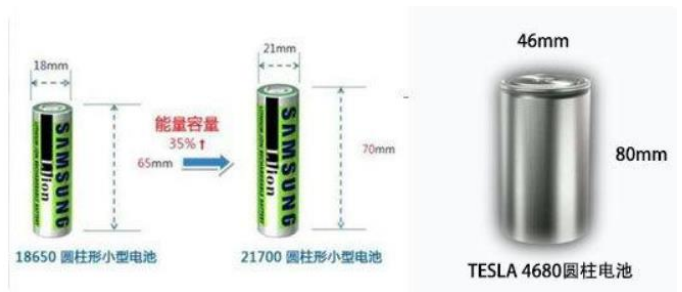
结构创新层出不穷，CTP 和大电芯成为研发方向。除了材料本身的化学升级以外，通过做大电芯、做大模组尺寸乃至完全去除模组的物理变化也是主要方法之一。比亚迪刀片电池通过将单体电芯尺寸做大且在有限的空间内放置尽可能多的电芯单体、压缩多余连接件和结构件的数量方式，提高整个电池包的容量、电压、空间利用率，最终兼顾高体积能量密度、高安全性和低成本。宁德时代采用高电压镍 55+大模组/CTP 的方式将系统能量密度提升至超过 180Wh/kg，同时降低成本，成为高镍电池技术完全成熟之前的短期替代方案。LG 化学已经完成了一种全新的“模块包集成平台”的开发，可以在没有模块的情况下构建电池组，蜂巢能源推出了自己的 CTP 技术和产品，大众也计划研发和使用 CTP 和 CTC 技术。特斯拉计划自产 4680 电芯，也是继 1865 切换成为 2170 之后，电芯体系和容量的又一次提升，有利于提升能量密度，降低结构件成本。

图表17 刀片电池减少电池包内的纵横梁等支撑结构



资料来源：国家知识产权局，平安证券研究所

图表18 特斯拉动力电池迭代



资料来源：Tesla，平安证券研究所

图表19 电池企业 CTP 技术对比

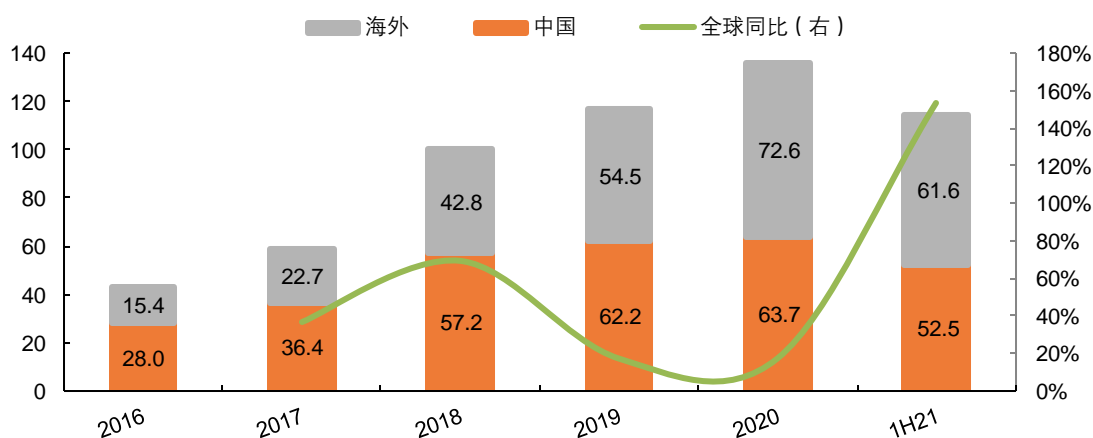
	比亚迪刀片电池	宁德时代 CTP	蜂巢能源 CTP
材料类型	磷酸铁锂	磷酸铁锂/三元	磷酸铁锂/三元 6 系/无钴材料
能量密度	系统 140Wh/kg，体积能量密度提升 7%~20%（专利试验）	系统提升 10%~15%，最高至 200Wh/kg	提升约 20%
空间利用率	提升 9%~22%（专利试验）/ 提升 50%（电池会议）	提升 15%~20%	提升 5%
零部件数量		减少 40%	减少 22%~24%
系统成组效率			提升 5%~10%
生产效率		提升 50%	
成本下降	预计 10%~15%		
客户和车型	汉 EV	北汽 EU5、Model 3、哪吒 U、大众卡客车	
缺点和劣势	制造层面的吊装、固定、维修方面技术难度大/电池强度和一致性要求高/削弱主机厂 Pack 优势（尤其海外客户对 Pack 产线投入较大），不利于推广/刀片电池后续改进、良品率、质量管控等环节面临更大挑战		

资料来源：公司公告、平安证券研究所

2.2 动力电池规模加速扩容，国内企业竞相出海

全球动力电池装机量处于快速增长的阶段。在全球新能源汽车渗透率持续提升的背景下，动力电池装机量迎来快速增长。2016 年全球动力电池装机量仅为 43GWh，2020 年增长至 136GWh，期间复合增速约 33%。2019 和 2020 年由于中国新能源汽车市场放缓导致动力电池需求增速较低，从 2021 年开始全球电动车市场共振带来需求的强势回暖，上半年装机量达到 114GWh，同比增长 154%；预计 2025 年全球动力电池装机量将超过 1TWh。

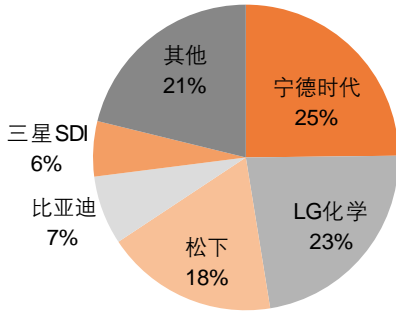
图表 20 全球动力电池装机量快速增长 单位：GWh



资料来源：SNE Research、合格证、平安证券研究所

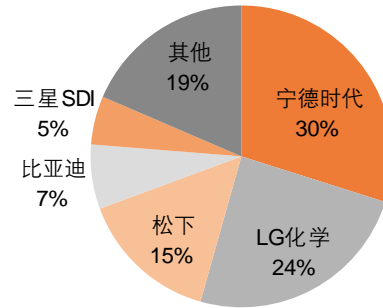
中日韩瓜分全球市场。从 2017 年开始，宁德时代已经连续四年成为全球动力电池销量冠军，2020 年市场份额达到 25%，21 年上半年进一步提升至 30%。随着欧洲市场的崛起，韩系厂商近年来增长迅速，LG 化学市场份额已超过 20%，全球动力电池市场呈现出“两超多强”的格局。除了宁德和比亚迪之外，21 年上半年中航锂电、国轩高科、远景 AESC 等国内企业也进入行业前十，5 家中国企业的市场份额合计达到 43.2%，而韩国 3 家合计占比 34.9%。

图表21 2020年全球动力电池装机格局



资料来源: SNE Research, 平安证券研究所

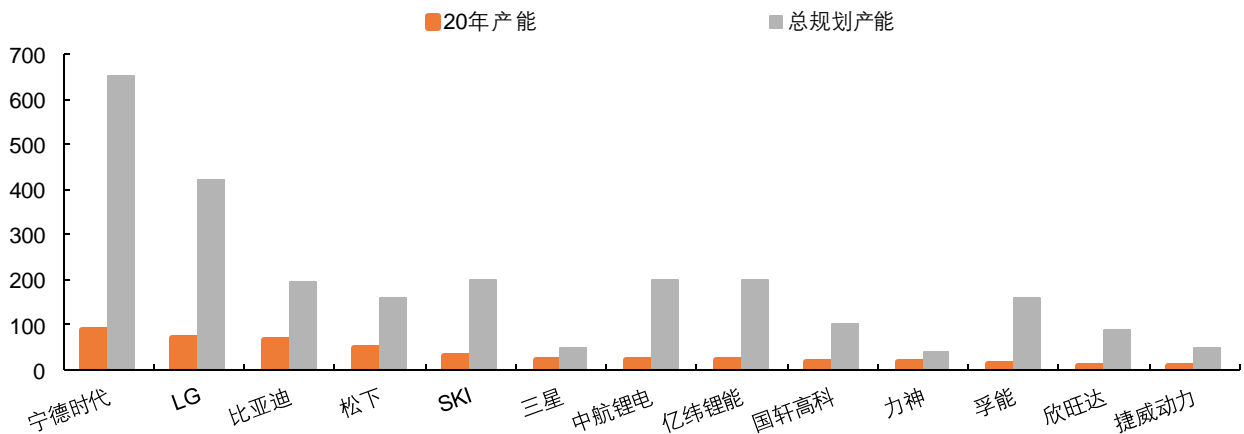
图表22 1H21全球动力电池装机格局



资料来源: SNE Research, 平安证券研究所

动力电池行业资金壁垒高，技术迭代快，龙头优势明显。在资本开支方面，1GWh 电池产线需要投资 3-4 亿元，一般需要建设 5GWh 以上的产能才能达到较好的规模效应，全球主流电池企业的产能规划都已经达到了 100GWh 以上的规模。电池的技术迭代较快，意味着需要不断地投入研发才能保持技术的领先性和前瞻性，中小企业在技术研发和资金方面存在劣势，龙头的先发优势有望长期维持。国内企业宁德时代在产能和出货规模、盈利能力、客户群体方面已经比肩甚至超越竞争对手，在技术研发和专利方面也在加快布局。

图表23 全球动力电池产能和产能规划情况 单位: GWh



资料来源: 公司公告、高工锂电、平安证券研究所

海外主机厂争夺优质电池资源，国内二线厂商迎来发展良机。为保障大规模电动化计划顺利实施和供应链的安全稳定以及提升议价权，海外主流车企率先打破原有的单点或 AB 点的供应格局，逐渐向多点供应拓展，并通过合资、入股、签订长协等方式与国内的二线电池厂商进行更加深入的绑定。

全球车企对优质资源的争夺为二线电池厂商带来了良好的发展机会，具备技术研发以及产能规模优势的企业有望得到海外客户的认可和订单机会，例如国轩和大众、孚能和戴姆勒之间都有较深入的股权绑定关系；欣旺达、蜂巢能源、远景 AESC 等企业也开始供货海外主机厂。

图表24 电池厂-海外主机厂供应关系

	特斯拉	通用	福特	大众	戴姆勒	宝马	雷诺日产	丰田	现代起亚	STELLANTIS
松下	合资							合资		
LG 化学		合资							合资	
三星 SDI						长协				
SKI			合资							
AESC										
Northvolt				入股		长协				
宁德时代	长协					长协				
比亚迪										
国轩高科				入股						
亿纬锂能					供应商合资	定点			供应商合资	
孚能科技					入股长协					
欣旺达							长协			
蜂巢能源										长协

资料来源：公司公告、平安证券研究所

经过过去十年的战略培育，国内电动车产业已在产业链体系、产能规模、成本客群上积累了较强的竞争实力，在下一个十年，来自欧美日韩等技术强国的追赶亦将愈演愈烈，在行业的高景气增长下，建议更多关注以技术研发见长，具备科技硬实力的成长型企业。

三、 光伏跟踪支架：国内企业加快抢占全球份额

3.1 跟踪支架快速增长，欧美企业主导

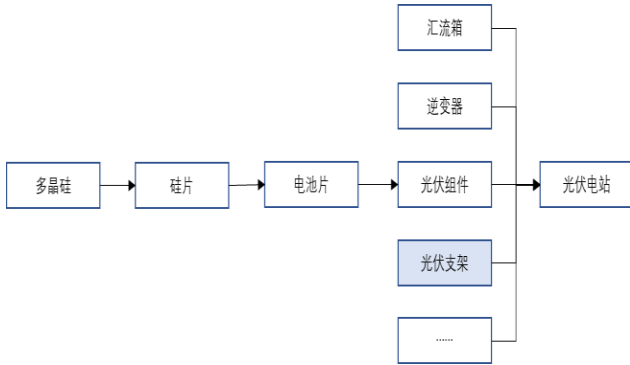
■ 跟踪系统具有更好的发电效率，助力度电成本下降

光伏支架可主要分为固定支架及跟踪支架，固定支架主要包括最佳倾斜角固定式以及固定可调式，跟踪支架主要包括平单轴、斜单轴和双轴支架。相对固定支架，跟踪支架能够根据太阳位置，间歇驱动电机带动机械机构，使光伏组件全天跟随太阳位置运动，从而减小太阳光的入射角度，提高光伏组件对太阳能的吸收率。

跟踪支架具体选型与项目所在地维度和地形等密切相关，平单轴跟踪光伏支架因性价比较高，得到了广泛的应用，尤其在中低纬度地区，平单轴跟踪光伏支架能够显著提高光伏发电系统的发电量。跟踪支架更多地应用于集中式地面电站，分布式光伏电站项目地往往存在项目场地有限、光照条件一般等问题，安装跟踪支架的经济性偏弱。

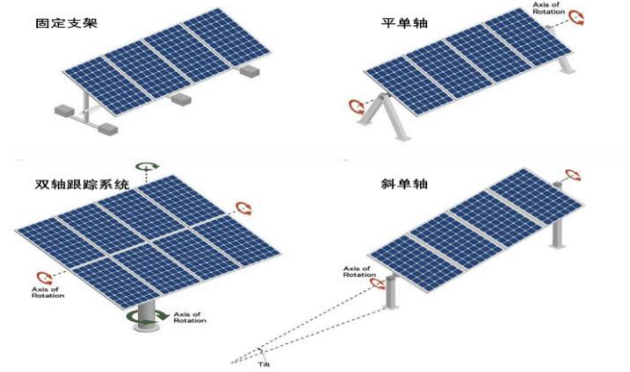
和传统的固定式光伏系统相比，通常平单轴跟踪技术能为光伏电站带来 15%~20%的发电量提升，在一些光照资源丰富的低纬度地区，甚至能带来 20%以上的发电量提升。

图表25 支架在光伏产业链中的位置



资料来源:平安证券研究所

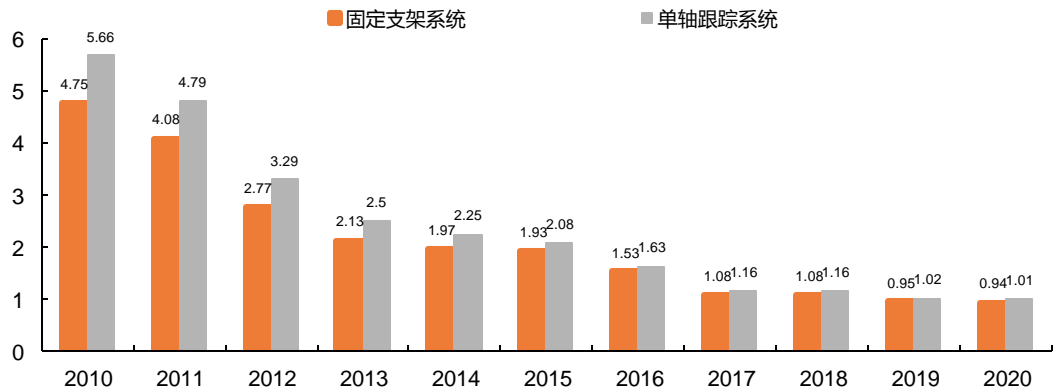
图表26 四种形式的支架系统示意图



资料来源:SERIS, 平安证券研究所

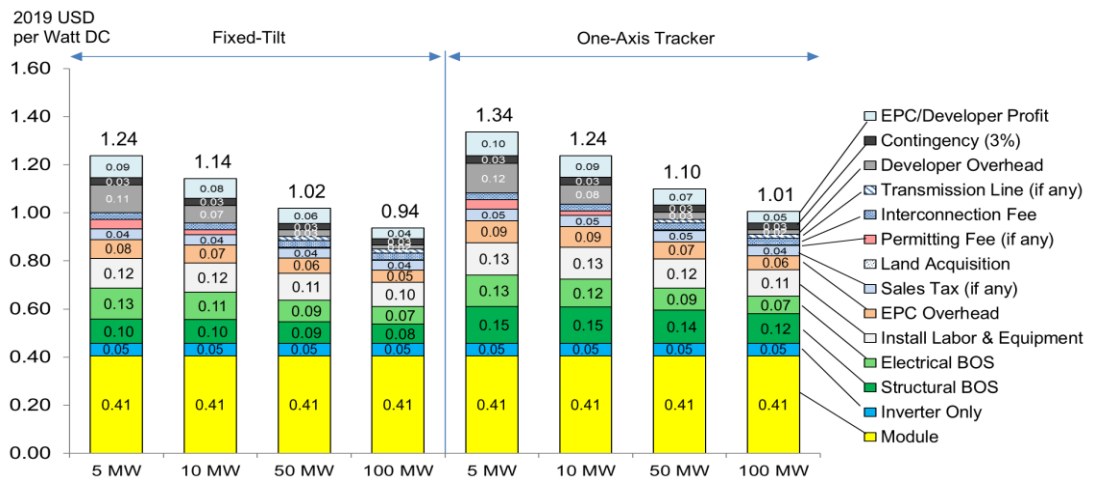
从成本端看，与固定支架相比，跟踪支架系统的结构更为复杂，投资成本相对更高。据统计，2020年美国 100MW 的光伏地面电站的单瓦投资约 1.01 美元，较固定支架系统高 7%；具体到结构平衡系统（Structural BOS），跟踪支架成本较固定支架高约 4 美分/W。

图表27 美国大型电站采用单轴跟踪系统和固定支架的投资成本对比（美元/W）



资料来源: NREL, 平安证券研究所

图表28 美国地面电站采用单轴跟踪系统和固定支架系统的投资成本拆分

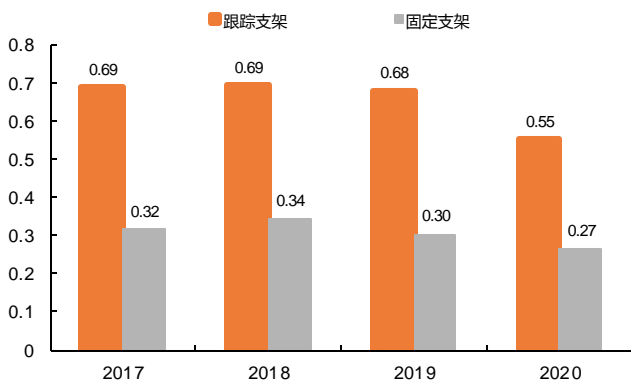


资料来源: NREL, 平安证券研究所

以中信博的跟踪支架和固定支架的单瓦收入为例，2017-2020年，跟踪支架单瓦价格约固定支架的2倍及以上。

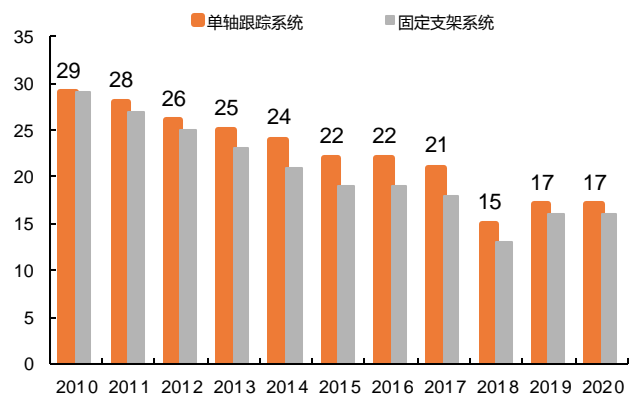
除了投资成本相对较高以外，后期的运维成本也相对略高；据统计，2020年美国100MW地面电站采用跟踪系统的运维成本较固定支架系统高1美分/W。

图表29 中信博近年的跟踪支架和固定支架收入 (元/W)



资料来源: WIND, 平安证券研究所

图表30 美国大型电站采用单轴跟踪系统和固定支架的运维成本对比 (美元/kW/年)



资料来源: NREL, 平安证券研究所

采用跟踪支架虽然会增加初始投资和运维成本，但由于具有明显的发电增益，能够实现更低的度电成本。参考中信博参编的发表在能源期刊《Joule》的论文研究结论，对全球大部分地区的光伏开发商而言，双面组件+单轴跟踪器的组合能够有效的降低度电成本，是经济性较优的策略。根据彭博新

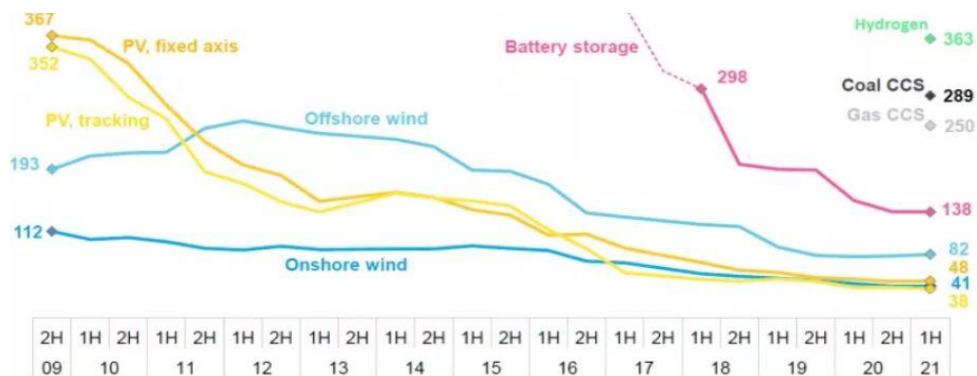
能源的统计，2021 上半年采用跟踪支架系统的光伏电站项目的全球平均度电成本约 38 美元/MWh，明显低于采用固定支架的光伏项目。

图表31 不同区域采用不同的组件和支架组合的光伏度电成本比较 (美分/kWh)

区域	单面组件+固定支架	双面组件+固定支架	单面组件+单轴跟踪	双面组件+单轴跟踪	单面组件+双轴跟踪	双面组件+双轴跟踪
China (Zhongba)	2.9± (0.5)	2.8± (0.4)	2.4± (0.4)	2.4± (0.4)	3.1± (0.7)	3.1± (0.6)
USA (Yuma)	4.8± (0.7)	4.5± (0.6)	4± (0.6)	3.9± (0.5)	4.8± (0.9)	4.6± (0.8)
Japan (Mine)	5± (0.7)	4.7± (0.6)	4.6± (0.7)	4.3± (0.6)	5.5± (1.0)	5.1± (0.8)
Germany (Dornstetten)	6.9± (1.0)	6.2± (0.8)	6± (0.9)	5.6± (0.7)	7± (1.3)	6.5± (1.0)
India (Kavalanahalli)	4.8± (0.9)	4.7± (0.8)	4.3± (0.8)	4.1± (0.7)	5.6± (1.3)	5.4± (1.1)
Italy (San Biagio Platani)	5.2± (0.8)	4.8± (0.7)	4.5± (0.7)	4.2± (0.6)	5.5± (1.1)	5.2± (0.9)
UK (Liskeard)	8.4± (1.2)	7.6± (0.9)	7.3± (1.1)	6.8± (0.8)	8.5± (1.5)	7.9± (1.2)
Australia (St.George Ranges)	6.2± (0.9)	5.9± (0.7)	5.2± (0.8)	5± (0.6)	5.8± (1.0)	5.6± (0.8)
France (Meyreuil)	5.8± (0.9)	5.4± (0.6)	4.9± (0.8)	4.7± (0.6)	5.6± (1.0)	5.4± (0.8)
South Korea (Uiseong County)	5.7± (0.9)	5.3± (0.7)	5.1± (0.8)	4.8± (0.6)	6.1± (1.2)	5.7± (1.0)

资料来源: Joule, 平安证券研究所

图表32 各类电源的度电成本比较 (美元/MWh)



资料来源: BNEF, 平安证券研究所

我们估算，2020–2024 年全球跟踪支架需求的复合增速（按容量）有望达到 34%，美国以外地区的跟踪支架需求增速有望达到 45%。

图表33 全球光伏跟踪支架需求估算

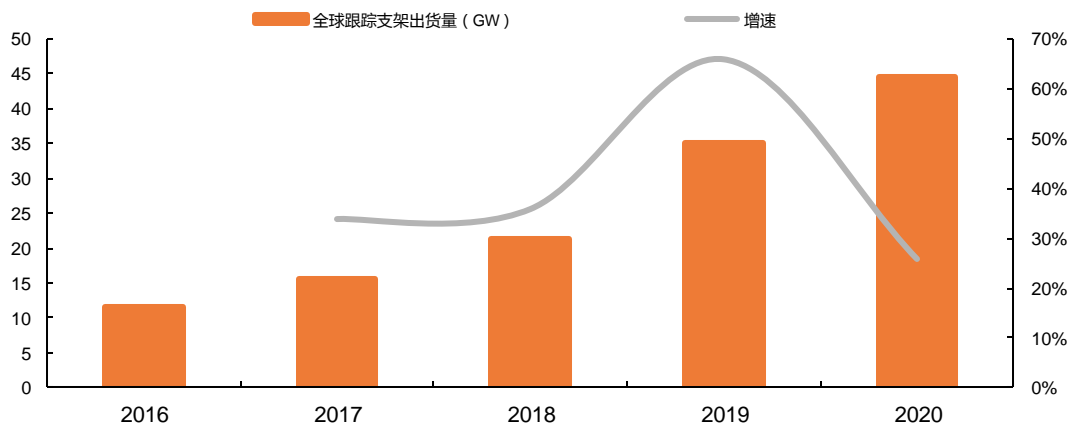
	2020	2021E	2022E	2023E	2024E
全球光伏新增装机 (GW)	130	155	200	240	270
全球直流侧新增装机 (GW)	143	171	220	264	297
全球地面电站装机 (GW)	97	116	150	180	202
美国市场装机 (GW)	19.2	23.4	22.8	25.2	25.2
美国地面电站装机 (GW)	15	19	18	20	20
美国地面电站的跟踪支架渗透率	80%	80%	80%	80%	80%
美国跟踪支架需求 (GW)	11.7	15.0	14.6	16.1	16.1
美国以外地区地面电站装机 (GW)	83	97	131	159	182
美国以外地区地面电站的跟踪支架渗透率	23%	26%	32%	39%	47%
美国以外地区跟踪支架需求 (GW)	19.3	25.3	42.0	62.2	85.4
全球跟踪支架需求 (GW)	31.0	40.3	56.6	78.3	101.6
全球地面电站的跟踪支架渗透率	32%	35%	38%	44%	50%

资料来源: CPIA、SEIA、BNEF、SolarPower Europe, 平安证券研究所

■ 美国主导全球跟踪支架需求，新兴市场有望兴起

近年，随着光伏需求的增长以及跟踪支架性价比的提升，全球跟踪支架出货量呈现快速增长。根据 Wood Mackenzie 统计，2020 年全球光伏跟踪支架出货量 44.4GW，同比增长 26%；跟踪支架市场需求的快速增长也推动了主要跟踪支架企业出货量的快速增长。

图表34 近年全球跟踪支架出货量较快增长



资料来源: WoodMackenzie, 平安证券研究所

图表35 2020年前十大跟踪支架企业近年的出货快速增长 (MW)

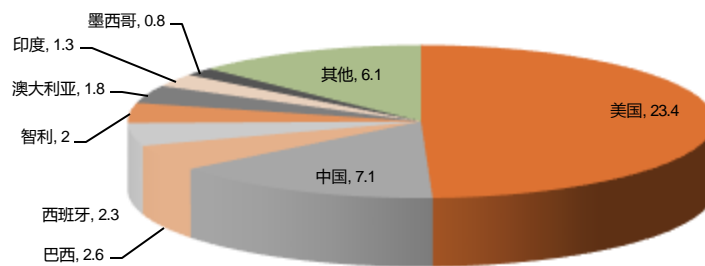
	2012	2013	2014	2015	2016	2017	2018	2019	2020
NEXTracker			3	301	1672	3450	4807	6028	10201
ARRAY Technologies	692	943	493	1490	2024	1985	2370	5615	7412
PV Hardware	3	23	40	93	227	719	1847	1670	3807
Artech Solar		12	25	100	700	810	1733	2006	3428
STI Norland		61	115	131	61	514	846	1558	3102
GameChange Solar					84	121	621	1110	2507
Soltec	3	4	90	241	450	1100	1600	2909	2231
Trina Tracker(Nclave)	53	65	150	295	348	642	1189	1549	1910
FTC Solar	10	371	64	389	198		19	423	1515
Ideematec	120	170	70	87	50	444	486	1487	1304
合计	881	1649	1050	3127	5814	9785	15518	24355	37417

资料来源: WoodMackenzie, 平安证券研究所

注: Artech Solar 和 Trina Tracker 为中国企业

美国是全球最大的跟踪支架市场,按照彭博新能源的统计,2020年全球跟踪支架出货 47.5GW (与 Wood Mackenzie 统计口径略有差异),其中美国市场需求 23.4GW,占比约 50%;据估算,2020年约有 11.7GW 的跟踪支架以囤货的方式用来锁定投资税收抵免优惠,这部分支架将用在 2020 年之后的项目建设,推算美国 2020 年实际应用的跟踪支架约 11.7GW,相当于美国 2020 年地面电站新增装机的 80%。除了美国和中国以外,拉丁美洲、西班牙、澳大利亚、印度、中东等光照条件比较好的地区的跟踪支架需求也较为旺盛,整体看美国以外地区跟踪支架渗透率远低于美国。

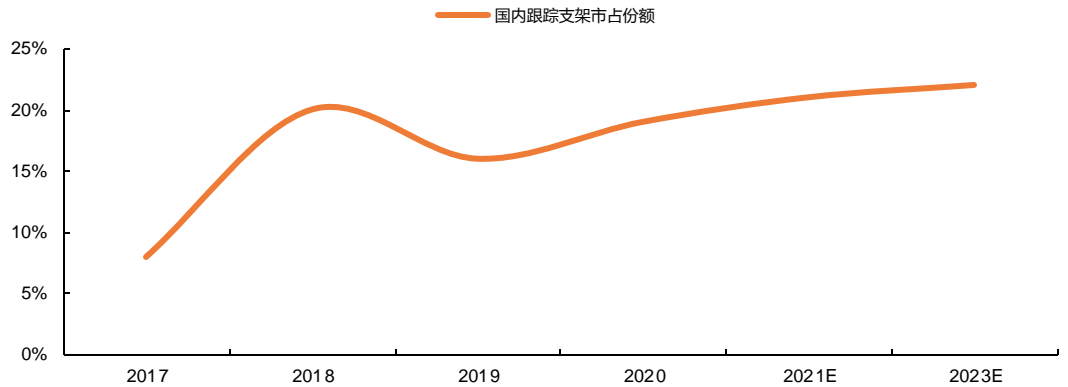
图表36 2020年跟踪支架出货的终端市场情况 (GW)



资料来源: BNEF, 平安证券研究所

根据中国光伏行业协会数据,2018年国内跟踪支架渗透率达 20%,较 2017 年提升 12 个百分点,主要因为大量领跑者项目使用了跟踪支架;2019 年中国光伏电站市场跟踪支架占比为 16%,2020 年跟踪系统市场占比相较 2019 年上涨 2.7 个百分点;未来国内跟踪支架的渗透率有望持续提升。

图表37 中国光伏协会预测的国内跟踪支架市占份额趋势



资料来源: CPIA, 平安证券研究所

3.2 相比海外竞争对手，国内企业制造能力优势突出

■ 在技术层面具备逐步实现超越的有利条件

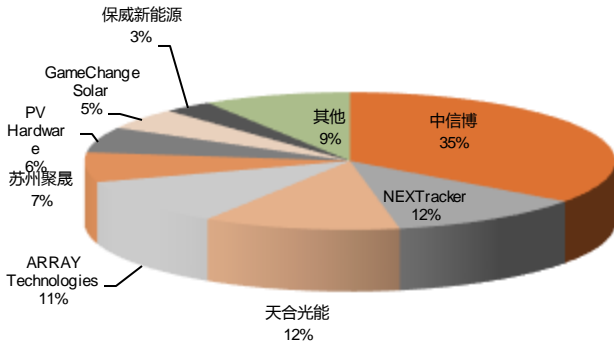
与 NEXTracker、ARRAY Technologies 等美国跟踪支架巨头相比，国内跟踪支架企业起步相对较晚；近年，国内企业通过加大研发投入，聚焦高端产品，跟踪支架快速迭代，产品质量已能比肩海外龙头，以中信博为代表的国内跟踪支架企业正在快速崛起。2020年，中信博跟踪支架出货量全球排名第四，在亚太、中东等市场，公司的市占份额处于领先地位，反映了国内企业的产品竞争力。

图表38 中信博与 NEXTracker、ArrayTechnologies 的跟踪支架对比

项目	NEXTracker	ArrayTechnologies	中信博
产品线	独立驱动型	联排驱动型	独立驱动型、联排驱动型
跟踪范围	± 60° 或 ± 50°	标准 ± 52° (± 62° 可选)	± 60°
跟踪控制精度	± 2°	± 2°	± 2°
驱动形式	多点同步驱动 (非平行)	多排单点驱动	多点平行同步驱动
单机搭载组件	112-120 块	100 块	120 块
控制系统供电方案	独立组件给蓄电池充电，蓄电池供电	交流供电	直流组串供电，电池备用
人工智能技术应用	优势：对于地形复杂、散射比例高项目的发电量增益为 2%-6%；劣势：阴天采用统一放平，非最佳辐照角度。	优势：对逆跟踪、散射光、双面及叠片组件进行了优化；劣势：无法很好地解决地形起伏的影响；阴天采用统一放平，非最佳辐照角度。	优势：对于地形复杂、散射比例高、应用双面组件的项目，发电量增益最高达 6%；劣势：数据量大，对配套处理器要求较高。
安装便捷性		安装便捷性较高，省事省力	一般
用户粘性与习惯		境外客户对其技术方案和运维方式的认可度和接受度较高	一般

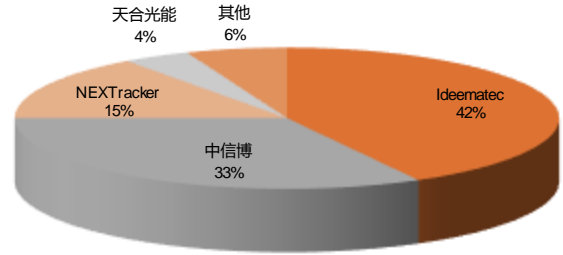
资料来源: WIND, 平安证券研究所

图 表 39 2020 年 亚 太 地 区 跟 踪 支 架 份 额 情 况



资料来源: WoodMackenzie, 平安证券研究所

图 表 40 2020 年 中 东 地 区 跟 踪 支 架 份 额 情 况

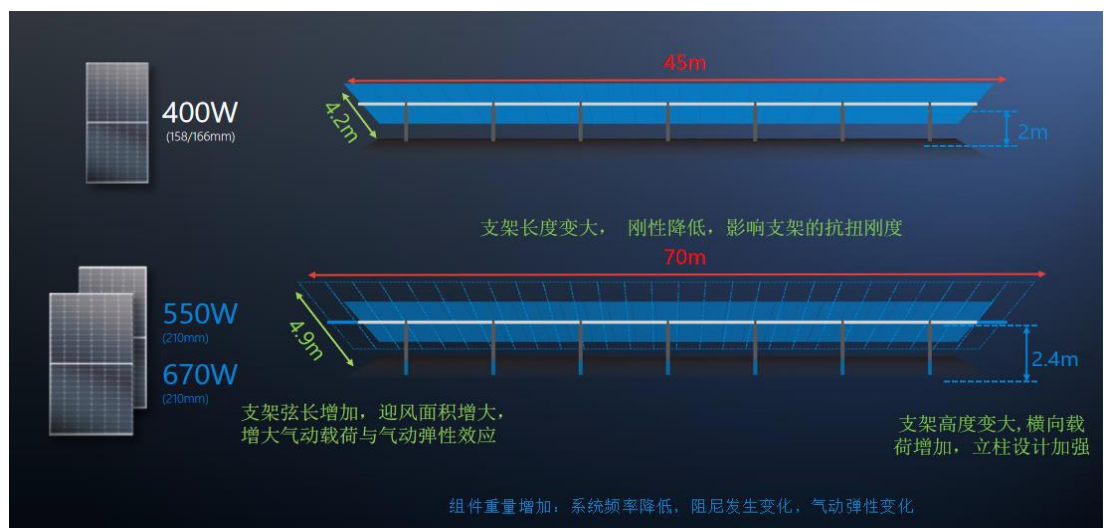


资料来源: WoodMackenzie, 平安证券研究所

近年，组件端的技术迭代加快，其中大型化趋势尤为明显。组件的技术迭代会推动跟踪支架的技术升级，例如，大尺寸组件对跟踪支架而言意味着更重的荷载、更长的支架长度和宽度，需要跟踪支架具有更牢固的结构以及坚固的横截面，以支撑额外的重量并保持对抗风效应的稳定性；由于一排中装配的组串数量变化，支架的电气配置也会受到大尺寸组件的影响。因此，为应对组件的大型化，需要对跟踪支架进行机械和电气参数进行重新配置，保证最优可靠性和最佳发电量。

由于全球头部的组件企业基本在中国，国内的跟踪支架企业拥有与全球头部组件企业更便利、更深度的互动，从而有望更快捷地响应组件技术迭代，进而有望在跟踪支架技术层面取得领先。

图 表 41 大 尺 寸 组 件 对 跟 踪 支 架 设 计 的 影 响 示 意 图



资料来源:天合光能, 平安证券研究所

■ 在生产制造优势层面具有明显竞争优势

跟踪支架属于钢材加工制品，其经营模式大致可以分为三种：研发设计+生产制造；研发设计+委外生产；生产代工。

- ✓ **研发设计+生产制造：**采用此类经营模式的企业集产品研发、设计、生产于一体，该模式有利于企业掌握产品研发、设计的核心技术、生产环节的核心工艺，保证产品质量及产品交付时间，控制生产成本。
- ✓ **研发设计+委外生产：**采用此类经营模式的企业将主要资源集中于企业的研发设计环节，而将生产制造环节委托给外部厂商。采用此类模式的主要是国外支架供应商，为控制生产成本，在生产成本较低的国家及地区寻找代工厂商。
- ✓ **生产代工：**采用此类经营模式的企业只从事光伏支架的生产制造工作，专门为大型支架供应商提供代工服务，企业的生产附加值较低。

目前，中信博采用“研发设计+生产制造”的经营模式，而海外竞争对手以欧美企业为主，普遍采用“研发设计+委外生产”的经营模式；相对而言，中信博经营模式具有生产成本低、产品质量可控性高、交付能力强等优点。随着国内外主要跟踪支架企业技术水平的拉近，海外主要竞争对手“研发设计”的优势不再明显，制造方面的劣势就会凸显。

2020年，中信博完成常州生产基地四期建设，支架产能达到6.4GW；另外，正在开展IPO募投项目建设，拟在安徽繁昌生产基地投资约5亿元建设2.8GW产能。2020年，中信博印度公司成立，主营光伏支架的生产与销售，有望在海外设置生产基地，以更好地拓展海外市场。

图表42 中信博常州生产基地的产线及设备



资料来源:公司官网, 平安证券研究所

四、 大功率风电机组：国内企业加速赶超海外

4.1 厚积薄发，陆上风机大型化速度加快

风机大型化对应的是零部件制造能力的升级。风力发电机组发电是利用叶轮接收风能，将风能转化为机械能，再将机械能转化为电能的过程。整体来看，叶轮吸收的风能与叶轮扫风面积成正比，与风速的立方成正比，因此，在相同的风速条件下，提升叶轮吸收的风能需要增大叶轮直径，即对叶片的长度提出更高的要求；在风切变较高的区域，通过增加塔筒高度可以提升轮毂处的风速，从而在相同的叶片长度下可以提升叶轮吸收的风能。叶轮吸收风能增加后，通过传动结构的匹配设计，可以提升风电机组的额定功率，从而实现风机的大型化。因此，在同样的风资源条件下，风机的大型化往往对应的是更长的叶片以及传动装置（轴承、齿轮箱、发电机等）的功率大型化，也就对应核心零部件更高的制造难度。

图表43 风电机组的功率模型

$$Ne = K * Ca * Ct * \rho * \eta * S * V^3$$

- Ne—风电机组额定功率
- K—风电发电机组功率转换系数
- Ca—空气高度密度转换系数
- Ct—空气温度密度修正系数
- ρ —空气密度
- η —风力发电机组的全效率
- S—风轮扫风面积
- V—风速

资料来源: 平安证券研究所

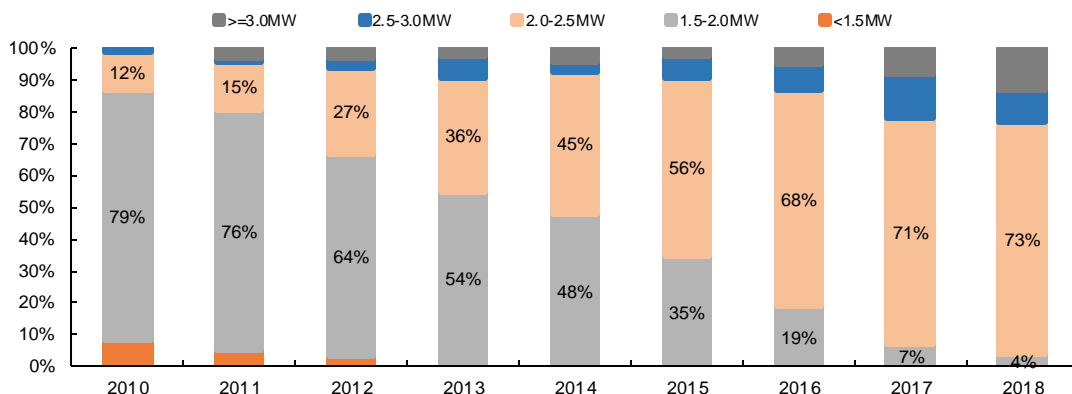
图表44 运达股份不同功率机型对应的叶轮直径

功率等级 (MW)	叶轮直径 (米)
1.5	77-93
2.0-2.2	103-131
2.5	103-147
3.0-3.6	140-164
4.0-4.8	147-164
5.0-5.5	156-164
6.0-6.25	175

资料来源: 公司官网, 平安证券研究所

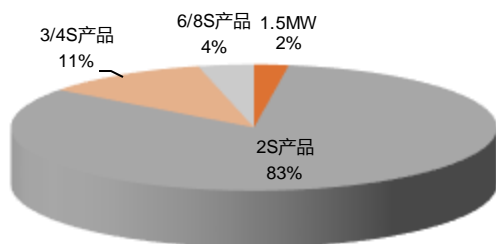
风机大型化是风电产业长期以来的发展趋势。根据中国风能协会的统计，2018年我国新增装机的风电机组平均单机容量为2.18MW，2.0-2.5MW机型是主流机型；2010-2018年，国内单机容量整体处于2-2.5MW机组替代1.5-2MW机组的进程，单机功率逐渐提升；海外也呈现了类似的单机功率逐渐提升的情况。但是，过去十年，国内风机大型化的速度并不快，参考国内风机龙头金风科技2020年的风机出货情况，2S机组仍然是主力机型。

图表45 2010-2018年国内新增装机各类机型容量占比



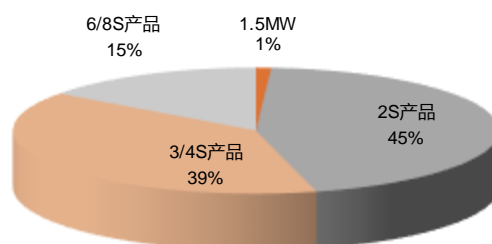
资料来源:CWEA, 平安证券研究所

图表46 2020年金风科技风机出货结构



资料来源:金风科技, 平安证券研究所

图表47 截至2020年底金风科技在手风机订单结构



资料来源:金风科技, 平安证券研究所

十四五期间,国内陆上风机单机容量增长曲线将快速陡峭。一方面,从以金风科技为代表的风机企业在手订单结构可以看出,大兆瓦的产品订单明显提升,截至2020年底金风3MW以上产品订单占比达54%,较2020年交付的大兆瓦产品比例明显提升。另一方面,从2021年招标情况看,单机容量4MW及以上机组逐步成为三北及西南地区主力机型;国家电投2021年度第十二批集中招标采购的风电机组约2.4GW,其中单机容量4MW以上的容量占比达63%。可以预期,自2021年起,国内陆上风机的单机容量增长速度将明显加快。

图表48 2021年以来云南省新核准风电项目采用的机型情况

核准时间	项目名称	装机规模 (MW)	机位点数	具体机型	单机容量 (MW)
2021.4	曲靖市文兴风电场项目	480	126	4.5MW 机组 42 台, 3.6MW 机组 46 台, 3.3MW 机组 38 台。	3.81
2021.6	会泽县待补风电场一期	188	47	4.0MW 机组 47 台	4.00
2021.6	曲靖市通泉风电场项目	350	77	4.5MW 机组 70 台, 5.0MW 机组 7 台	4.55
2021.6	文山州锦屏西风电场一期	350	98	4.0MW 机组 38 台, 3.3MW 机组 60 台。	3.57

2021.7	麻栗坡大王岩风电场	180	50	4.0MW 机组 30 台, 3.0MW 机组 20 台	3.60
2021.7	富源西风电场二期(冒天水片区)项目	100	20	5.2MW 机组 15 台, 4.5MW 机组 4 台, 4.0MW 机组 1 台。	5.00
合计		1648	418		3.94

资料来源: 云南省发改委, 平安证券研究所

风机招标机型快速大型化是多年技术积累的结果, 并非技术的突变。虽然从应用端看, 风机的大型化趋势明显加速, 但其中主要原因是 2020 年抢装的陆上风电项目主要为 2018 年及以前核准的项目, 风机选型往往采用的老机型, 2018-2020 年风机企业推出的新机型并未在 2020 年抢装中得到大规模应用。实际上, 近三年风机加快迭代, 风机企业加快推出新产品, 新的陆上风机单机容量逐年提升, 在 2020 年的北京国际风能展上, 明阳等风机企业已经推出单机容量超过 6MW 的新品, 但整体看, 风机企业推出大兆瓦机型是一个渐进的过程。

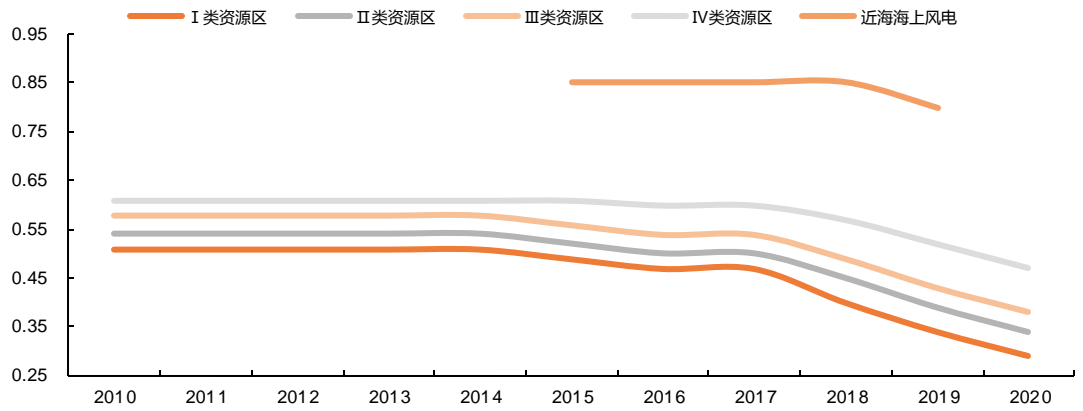
图表 49 三家头部风机企业近年在北京风能展发布的陆上新品

	CWP2017	CWP2018	CWP2019	CWP2020
金风科技	GW2.X 平台、GW130/2500、 GW136/4.X	GW155-3.3MW	GW155-4.5MW、 GW136-4.8MW	GW165-3.6MW、 GW165-4.0MW、 GW165-5.XMW
远景能源	EN-131/2.5MW、 EN-140/3.0MW	EN-141/3.6MW	EN-4.XMW/156、 EN-3.XMW/156、	EN-161/3.45MW、 EN-161/5.0MW
明阳智能	MYSE3.2-145	MySE4.0-145/156	MySE5.0-166	MySE6.25-173

资料来源: CWEA, 平安证券研究所

近年风机技术的快速迭代是风电行业去补贴倒逼的结果。从近年的北京国际风能展上主流风机企业推出的新机型可以看出, 风机技术进步的速度在加快, 叶轮直径和单机容量快速增长, 其中原因包含风电行业去补贴倒逼的影响。从 2010-2014 年, 风电标杆上网电价保持稳定, 2015 年小幅降低一至三类地区标杆电价, 2017 年以来, 风电标杆电价快速下降, 2019 年国家发改委发布《关于完善风电上网电价政策的通知(发改价格[2019]882号)》, 明确 2021 年新核准陆上风电项目不予补贴; 在此背景下, 风机企业不得不加快技术创新的步伐, 单机容量的大型化则是风机企业应对行业快速去补贴的结果。此外, 近年光伏行业迅猛发展, 也一定程度倒逼风机加快技术进步步伐。

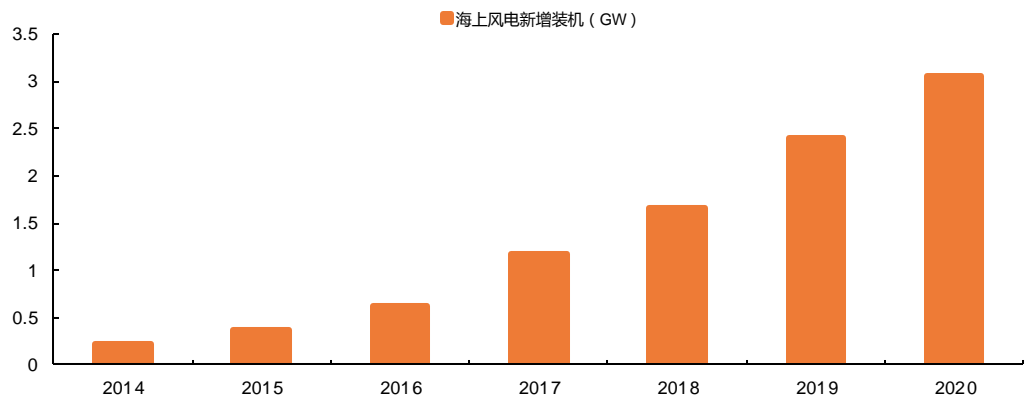
图表50 我国历年风电标杆电价/指导价变化趋势（元/kWh）



资料来源:国家发改委, 平安证券研究所

海上风电的快速发展助推陆上风机的“大型化”。风机大型化的核心是零部件制造能力的提升，近年，国内海上风电在政策支持下快速发展，海上风电产业链逐步成熟。海上风电采用相对陆上风电单机容量更大的机组，例如，明阳批量交付的海上风机单机容量超过 5.5MW、叶轮直径超过 155 米，因此，海上风电的发展一定程度助推了陆上风电机组的快速大型化。

图表51 我国海上风电新增装机规模快速增长

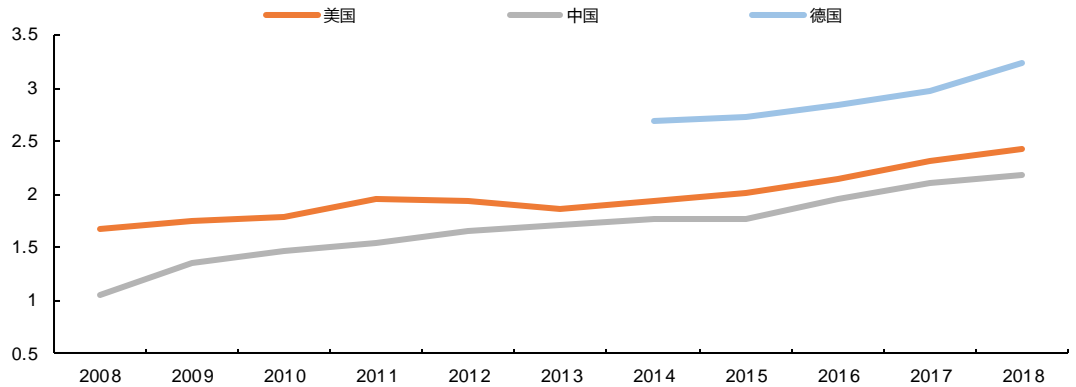


资料来源:CWEA、GWEC, 平安证券研究所

4.2 风机大型化提升国内风机企业的全球竞争力

国内风机企业参与海外市场竞争的力度较小。海外长期以来，海外风机市场由海外的以维斯塔斯、GE、西门子-歌美飒为代表的风机巨头把持，国内风机企业较少参与海外市场的竞争，金风科技十三五期间风机出口规模约 2.9GW，同比增长约 204%，约占公司十三五对外销售总量的 8%左右。2020 年，全球风电主要的海外市场是美国和欧洲，合计约占海外市场总量的 75%，这两个大的海外市场主要由海外风机企业主导。

图表55 中国、美国、德国历年的新增风电装机单机容量的比较 (MW)



资料来源: CWEA、DOE、Deutsche WindGuard, 平安证券研究所

国内风机企业在风机单机容量方面已经呈现赶超海外之势。随着近年国内风机技术迭代的加快, 国内风机企业面向市场的产品已经全面升级, 从单机容量角度来看, 2MW 级别的产品已经基本退出, 单机容量 3.6MW 以上的产品成为主流产品, 单机容量 6MW 以上的产品开始涌现并获得订单。而海外市场竞争格局相对稳定, 以美国为代表的主要海外风机市场基本处于由 GE、维斯塔斯、西门子-歌美飒三家寡头垄断的格局, 近年风机产品迭代速度相对较慢。目前, 海外风机巨头在单机容量方面相对国内企业不占优势, 而从叶轮直径来看, 国内陆上主流风机产品的叶轮直径即将迈入以 160 米及以上为主流的时代, 大概率将在未来一两年超过海外。

图表56 国内外主要风机企业的陆上机型对比

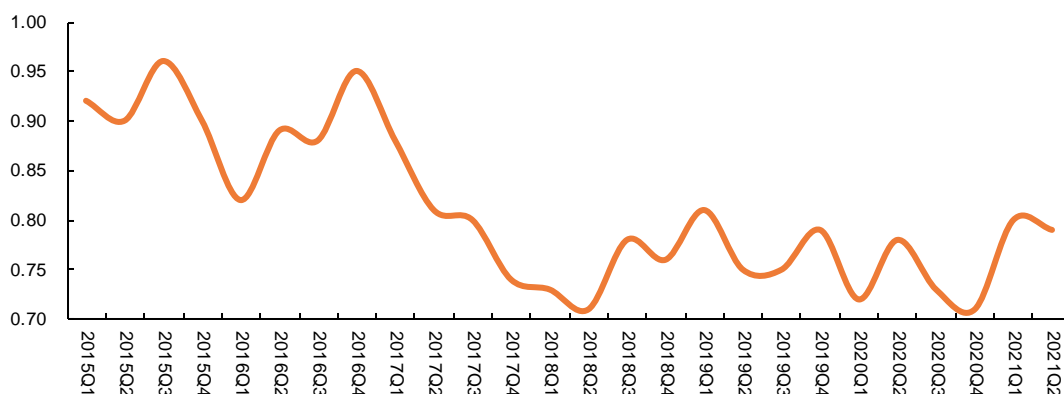
	小功率机型	中等功率机型	大功率机型
维斯塔斯	V120-2.2MW、V110-2.0MW V100-2.0MW、V90-2.0MW	V105/117/112/126/136-3.45MW、 V117/136/150-4.2MW	V150-6.0MW V162-6.2MW
西门子-歌美飒	SG 2.1-114、SG 2.2-122 SG 2.6-114、SG 2.9-129	SG 3.4-132、SG 3.4-145、SG 4.7-155、 SG 5.0-132、SG 5.0-145	SG 5.8-155、SG 5.8-170
GE	功率: 2.3-2.8MW 叶轮直径: 116-132 米	功率: 3.2-3.8MW 叶轮直径: 117-137 米	功率: 4.8-6.0MW 叶轮直径: 158-164 米
金风科技	GW 150-3.0MW	GW 136-4.2MW、GW 136-4.8MW、GW 155-4.5MW、GW 165-3.6/4.0MW	GW 165-5.2/5.6MW
明阳智能	MySE3.0-112/121/135、 MySE3.2-145、MySE3.6-135	MySE4.0-145/156、MySE5.0-166	MySE6.25-173
运达股份	WD147-3000/3600、 WD156-3000/3300/3600、 WD164-3000/3300/3600	WD164-4000/4200/4500/4800/5000、 WD147-4500/4800、 WD156-4500/4800/5200/5500	WD175-6000/6250

资料来源: 各公司官网, 平安证券研究所

单机容量赶超的同时, 价格优势将会更明显。如上所述, 国内风机大型化带来较明显的招标价格下降, 从维斯塔斯披露风机订单价格来看, 海外风电机组价格近三年稳定在 0.7-0.8 欧元/W (折合人

人民币 5.3–6.1 元/W) 之间, 明显高于国内市场价格。因此, 从成本端看, 国内风机企业的竞争力也呈现边际提升。

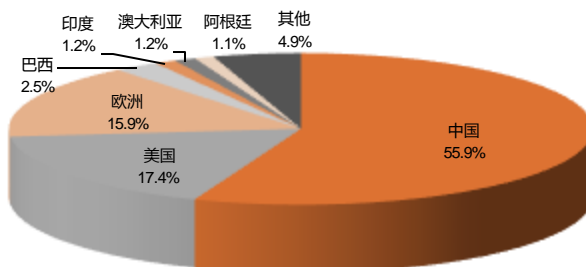
图表57 维斯塔斯风机订单价格走势 (欧元/W)



资料来源: VESTAS, 平安证券研究所

国内风机有望加速出海, 驱动海外风电市场加快发展。整体看, 全球风电市场较为集中, 中国、美国、欧洲占据全球绝大部分新增装机, 新兴市场的装机占比较小。随着国内风机企业竞争力的提升以及扩大风机出口力度, 海外风电市场在风机供给方面将呈现显著变化, 中国的优质供给有望带来海外市场风电投资成本的快速下降, 进而刺激海外风电装机需求。

图表58 2020年全球风电新增装机93GW的市场分布情况



资料来源: GWEC, 平安证券研究所

五、工业自动化：技术逐步追平外资，份额加速提升

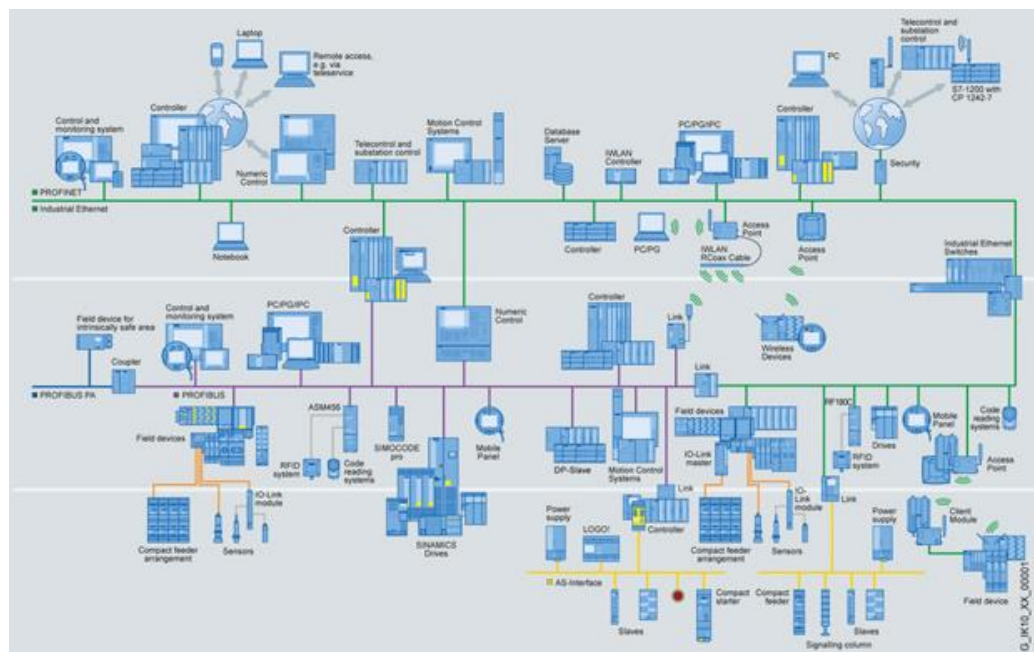
5.1 产品技术壁垒高，涵盖软硬件多门类技术

工业自动化是指在工业生产中应用各类自动控制、驱动和采集设备, 实现机器替代人工进行生产制造的技术, 主要产品包括变频器、伺服系统、步进系统、HMI、PLC、传感器及相关仪器仪表等。工业自动化控制产品作为高端装备的重要组成部分, 是发展先进制造技术和实现制造业自动化、数字化的关键。工业自动化产品下游应用行业广泛, 可以分为过程控制工业和离散控制行业两大类:

- (1) 过程控制工业：以流程行业为主，包括石化、冶金、电力、市政等多个行业，主要应用产品包括大型 PLC、HMI、高/低压变频器、各类传感器及仪器仪表；
- (2) 离散控制工业：以工厂自动化技术为核心，下游行业包括机床、半导体、锂电、纺织、印刷、包装等多领域，主要应用产品包括中小型 PLC、HMI、伺服系统、低压变频器、各类传感器及仪器仪表。

从工业自动化的系统结构来看，一个完整的工控系统包括控制层、驱动层和执行层三个层级，相应的产品可以分为驱动类、控制类、反馈类、执行机构类等。从市场份额和应用范围来看，低/高压变频器、伺服系统、PLC&HMI 为目前应用最为广泛的核心工控产品。

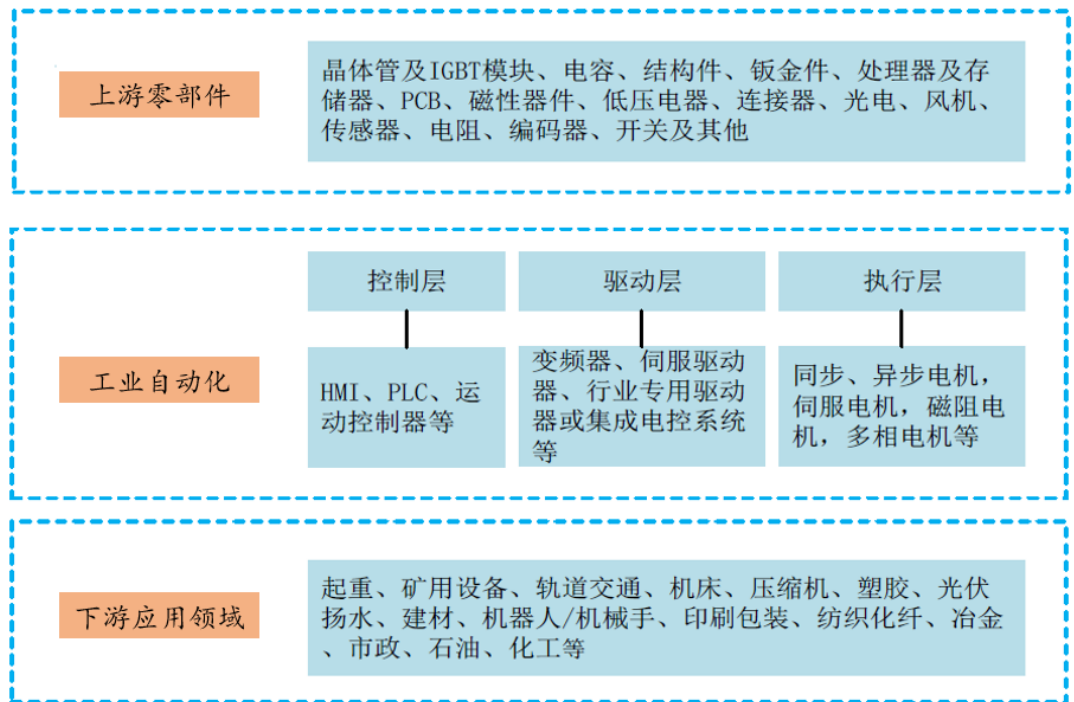
图表 59 典型工控系统示意图



资料来源：西门子、平安证券研究所

从产业链上下游来看，工业自动化的下游为工业生产的各个行业，在过程控制工业与离散控制工业中均有大量应用；上游则为功率半导体器件、芯片、电子元器件及金属结构件等，具体包括 IGBT 模块、电容电感电阻、钣金件、MCU、DSP 芯片、PCB 板、磁性器件、低压电器、连接器、光电器件、传感器、编码器等。目前 IGBT 模块、DSP 芯片等电子零部件仍然以外资供应商为主，其他零部件主要均可由国产品牌提供。

图表63 工业自动化产业链上下游



资料来源：伟创电气招股说明书、平安证券研究所

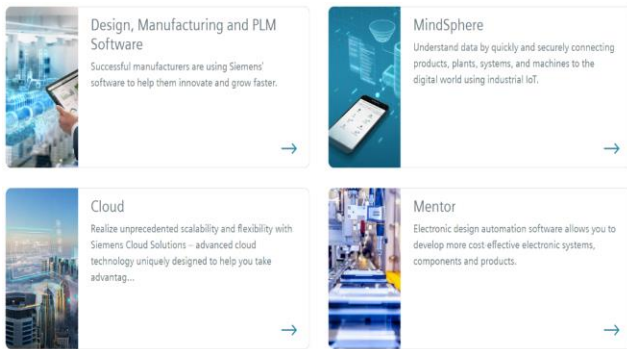
从技术发展趋势来看，目前工控行业正处于由自动化向数字化转型的转折点，对于软件能力的需求在快速上升。从外资企业目前实施的数字化项目案例来看，制造业的数字化主要包括制造规划、机电一体化概念设计、生产线设计、人体/机器人仿真、工厂仿真、过程仿真这几大环节，需要自动化企业对具体行业的生产工艺流程、机电设备原理、产线布局、物流设计、自动化调试等方面均有深入的了解。我们总结，在当前阶段如果要实现向客户提供数字化解决方案的能力，需要自动化企业具备三方面的能力：

- (1) **软件开发：**涉及工业物联网平台的搭建，底层设备与上层应用的数据交换，与 MES、ERP 等系统的融合等，需要企业具备较强的 PLM、ALM 等工业软件能力。
- (2) **自动化技术：**伺服、变频器、PLC 等产品作为主流的自动化设备，是工业界向数字化转型的基础，例如西门子的新一代工控产品，均为将来的数字化升级做了一定的准备，包括 S7-1500 PLC 能够无缝集成到 TIA 博途中并且具有独立 IP 端口将数据上传网络，在电机等执行设备上加装 smart box 进行数据采集及传输等。

(3) **行业工艺理解**：满足客户需求的数字化方案是建立在自动化企业对不同行业生产工艺的深入理解之上的，若没有对不同行业制造流程的了解，在前期项目评估咨询阶段就很难设计出真正符合客户需求的数字化方案。

头部自动化企业在自动化技术和行业工艺理解上均有深厚的积累，但是软件能力一直是传统自动化企业的相对薄弱项。在近十年，我们可以看到西门子、施耐德等龙头企业通过外延并购，在大幅提升软件能力，以引领工业界的数字化转型趋势。西门子在 2007 年 35 亿美元收购了 UGS，其开发的 NX、Teamcenter 工业软件是西门子 PLM 软件的重要组成部分，目前西门子已成为全球前三的工业软件公司；在 2016 年，作为实现公司 Vision 2020 愿景举措的一部分，西门子收购了 ALM 软件公司 Polarion，该公司是业内第一个提供基于浏览器的应用程序生命周期管理企业解决方案的厂商，西门子通过在 PLM 软件组合中加入 Polarion，进一步提升了公司提供数字化解决方案的能力。施耐德在近年内收购了 Invensys、AVEVA 等多家知名工业软件公司，使得公司在已有的配电和自动化技术上，研发了多款具备互联互通功能的下一代产品，并且推出适用于工业、电力、数据中心等多个行业数字化解决方案的 EcoStruxure 工业物联网平台。

图表64 西门子软件产品组合



资料来源: 西门子, 平安证券研究所

图表65 施耐德收购 AVEVA 大幅增强提供数字化能力



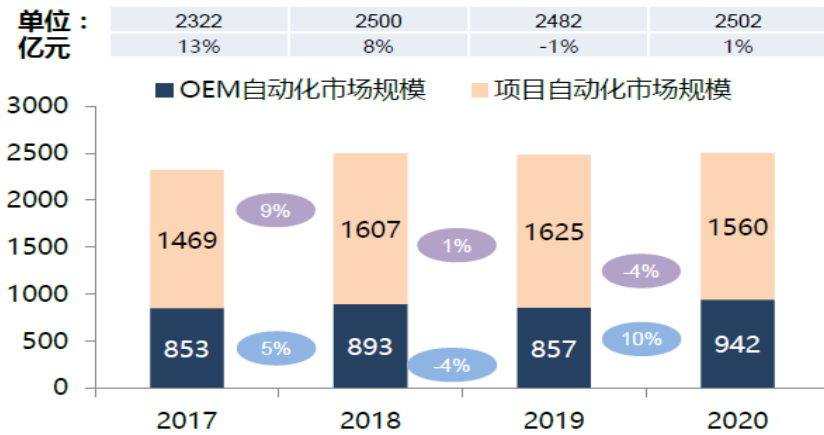
资料来源: 施耐德, 平安证券研究所

展望未来，从技术能力上看，国产品牌与外资企业在自动化领域的驱动技术、控制技术等方面的差距在日趋缩小，对应的在例如低压变频器、伺服系统和 PLC 等主流产品市场，我们预计国产品牌产品的性能参数将逐步追平外资。但是在数字化赛道上，外资目前产品布局和技术储备相对领先，国内企业仍然需要加大在数字化技术领域的投入。

5.2 市场空间广阔，国产品牌加速实现进口替代

根据睿工业的数据，20 年国内工业自动化市场规模为 2502 亿元，其中项目型市场规模为 1560 亿元，OEM 市场规模为 942 亿元。按照中国市场占全球市场规模约四分之一左右进行估算，则工业自动化的全球市场规模超过 1 万亿元。近年来随着国内制造业的自动化升级及半导体、锂电等新兴行业的大规模扩产，工控行业呈现较高的景气度，从行业增长的驱动因素来看，短期因素包括新基建投资落地和新兴产业的快速扩张，长期因素则是疫情之后机器替代人工的趋势进一步强化以及政策对芯片等短板行业的扶持力度加强。

图表66 17-20年国内工业自动化市场规模



资料来源：睿工业、平安证券研究所

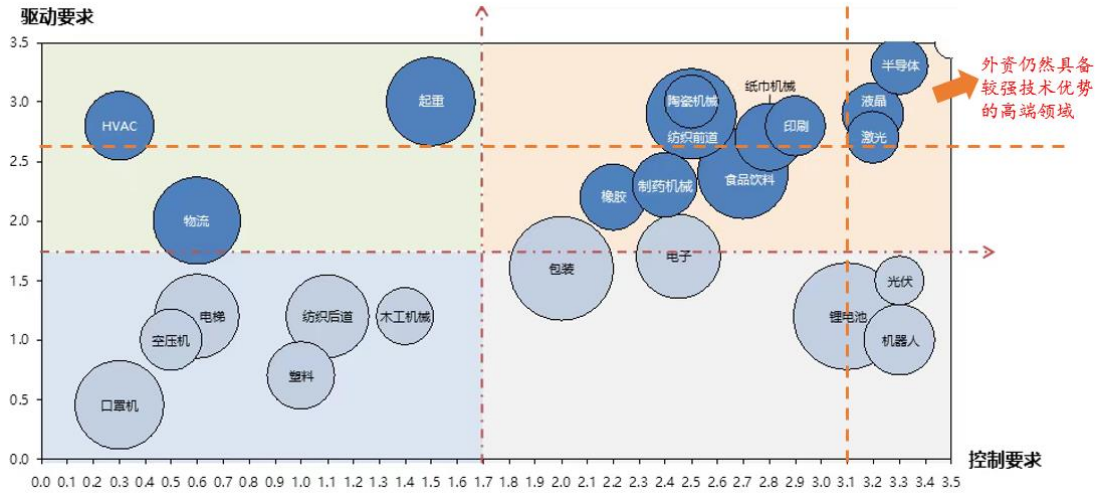
从市场竞争格局来看，以 ABB、西门子和施耐德为代表的欧系品牌和以三菱、安川为代表的日系品牌在全球工业自动化市场占据主导地位。其中，欧系品牌凭借产品技术实力和多年积累的品牌影响力，在包括中国在内的主要区域市场占据第一梯队的位置，日系品牌则紧随其后。目前在国内市场，国产品牌的份额在逐步提升，但是外资品牌依然具备一定的优势，整体市占率过半。

从行业应用层面来看，外资品牌目前仍然具备优势的领域主要为：

- (1) 工况严苛、对稳定性要求极高的过程控制行业，如冶金、石化等；
- (2) 对控制系统和驱动系统均有高要求的高端行业，如半导体、液晶、起重等；
- (3) 外资进入时间早，开发了具备较强竞争力专机的行业，如暖通、造纸等。

国产品牌则在技术要求不高、对成本敏感、需要厂商配合进行工艺开发的领域中占据优势，如电梯、纺织、木工、锂电、光伏等行业。

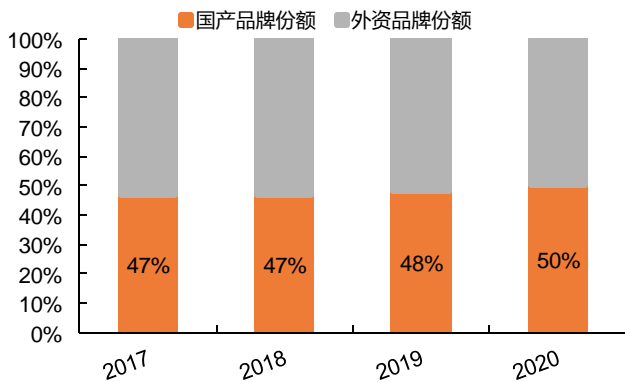
图表67 外资在部分高端领域仍然具备技术优势



资料来源：睿工业、平安证券研究所

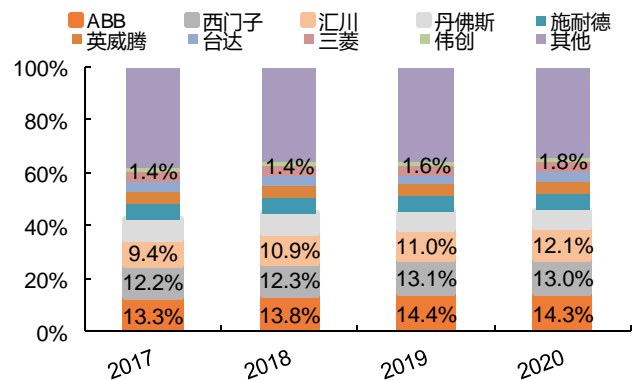
在低压变频器、伺服驱动等市场，从 17 年开始，国产品牌随着技术能力的提升，份额持续上升。展望未来，我们预计在国内工控市场，整体竞争格局将呈进口替代加速之势。国产品牌除了在技术上的持续追赶和客户服务上的固有优势之外，另一驱动份额上升的重要因素是在 20 年疫情期间，国产品牌抓住了外资由于产能问题导致无法及时交付的机会，快速响应客户，在多个行业突破了外资建立的品牌壁垒。以伺服产品为例，在国内自动化市场，从产品定位来看大致的排序是欧系>日系>国产品牌，近几年国产品牌在技术上已经追平台系品牌，与日系品牌的差距也越来越小，但是此前受制于品牌认可度，在高端包装、半导体上游环节等复杂应用领域，难以进入日系占据较多份额的市场。在 20 年的疫情中，部分日系品牌由于复工较晚产品交期延迟，国产品牌通过保障伺服和 PLC 产品的及时交付，进入了多个高端客户的供应体系。从客户品牌选择角度来看，一旦原有供应商建立的品牌壁垒被打破，新进供应商凭借价格、服务等优势，份额有望快速上升。因此，在新进客户中份额的上升预计将推动国产品牌市占率的不断提高。

图表68 国产品牌在国内低压变频器市场份额提升



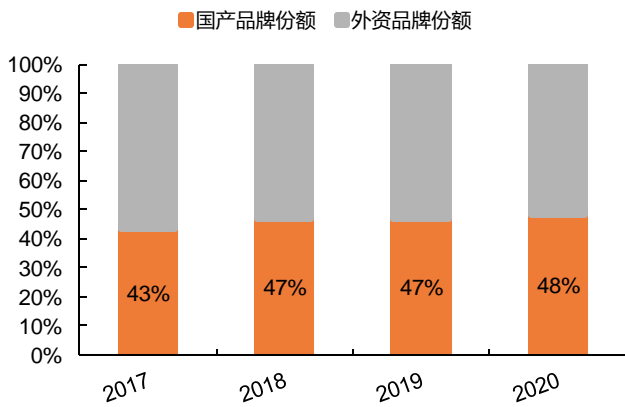
资料来源：睿工业，平安证券研究所

图表69 低压变频器市场主要供应商份额变化



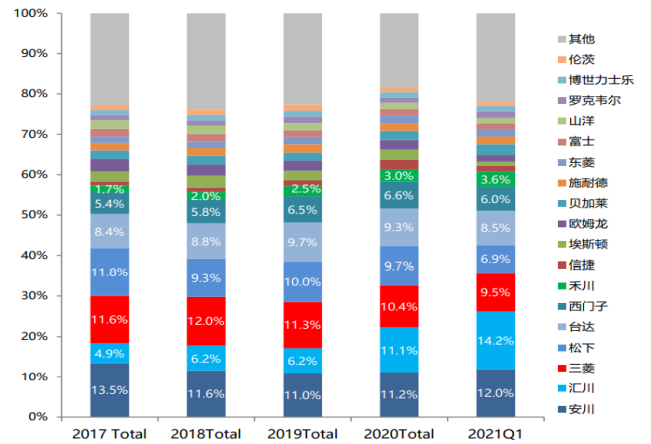
资料来源：睿工业，平安证券研究所

图表70 国内交流伺服市场国产品牌份额持续提升



资料来源: 睿工业, 平安证券研究所

图表71 国内交流伺服市场主要供应份额变化



资料来源: 睿工业, 平安证券研究所

5.3 解决方案成为行业主流，国产品牌优势凸显

目前工控行业客户的需求在逐步从单一产品转向整体解决方案，这个趋势在制造业的中小企业客户上更为明显。项目型市场的流程工业客户由于单体项目体量大、预算充足，通常由专业的系统集成商提供设备集成服务；但是在 OEM 市场，工厂自动化领域的中小客户受制于成本和自身技术能力，更希望自动化厂商能够提供打包解决方案，一方面可以降低整体采购成本，另一方面在使用便利性和售后服务上也更有保障。

目前主流国产品牌均在发力行业解决方案，除了一直深耕行业解决方案的汇川之外，包括信捷电气、禾川等企业也在扩充其产品阵营，通过完善从控制到驱动层的产品线布局，提升向客户提供整体解决方案的能力。在行业解决方案领域，大部分品牌主要采用通用型产品+行业工艺包的方式；相比于行业专机，这类方案具有更好的灵活性，并且更容易实现在硬件制造上的规模效应。

图表72 信捷四主轴切割机解决方案

信捷四主轴多线切割机解决方案

方案优势

- EtherCAT总线通讯: 使用EtherCAT通讯, 通讯距离10m, 原料与主轴转速控制更精准。
- 报警功能: 采用断丝报警报警功能, 当发生报警时, 用户可以查看报警原因并快速报警清除。
- 配方工艺: 工作台面高度多组配方, 更换切割片尺寸, 即可轻松换型, 解放劳动力。
- 自动补偿功能: 具有自动补偿功能, 保持丝材张紧度恒定, 保证丝材的张紧, 避免断丝。
- PID控制功能: 丝材张紧度PID控制, 丝材张紧度更精准, 通过丝材张紧度, 保证丝材张紧度。

控制方案

四主轴方案采用四个主轴精确PID控制, 保证四个主轴之间转速稳定, 收放线通过闭环反馈PID控制, 保证丝材高度和线上张力稳定, 使用总线控制模式, 可以方便有效的修改线上张力, 同时与张力传感器闭环控制, 工作台面多组配方, 满足客户不同材料的加工, 同时支持刀片互切, 方便客户加工互片需求。

系统拓补

资料来源: 禾川, 平安证券研究所

图表73 禾川 3C 电子行业解决方案

HCFE 3C电子行业解决方案

— 禾川股份 — 成为最具价值的工业自动化核心部件及方案提供商

激光机

产品特点

- 高精度运动控制: 12点跟踪曲线, 多轴电子凸轮控制
- 高精度定位: 16位控制输出使丝, 精确控制丝径
- 高精度同步: 2.5μm分辨率, 快速响应系统指令
- 高精度速度: 高速跟踪与闭环控制, 高切速
- 工业以太网通讯: 工业以太网总线, 高速度
- 高精度电机: 实际伺服电机安装大空间节省

工艺特点

- 高精度: 5轴同时控制, 在线生成曲线, 分辨率小于0.1mm
- 高速度: 切片曲线跟踪, 实现每个工位的快速

资料来源: 禾川, 平安证券研究所

客户需求从单一自动化产品向整体解决方案转变的趋势，预计将有利于国产品牌份额的提升。国产品牌在人力成本和客户服务上具备相对优势，在提供行业解决方案时经常会通过与客户共同进行程

序开发来提升解决方案的适用性，这种共同开发的方式，将有助于国产品牌提高其行业工艺包的易用性和丰富度。此外，通过提供整体解决方案，国产品牌提供的产品能够更加匹配客户的实际生产工艺需求，弥补单一产品在部分性能指标上相对于外资产品的劣势，提升在产品端的竞争力。

展望未来，从当前国内制造业机器替代人工加速和客户需求向行业解决方案转变等趋势上来看，我们预计工业自动化行业将保持较高的景气度，国产品牌份额有望持续提升。

六、投资建议

电动车产业链：随着全球汽车电动化的大力转型，新能源汽车和动力电池行业迎来快速发展。依靠国内庞大的消费市场，中国已经形成了全球最完整的上下游产业链分工和主要细分市场最高的全球市占率。在产能出货规模、盈利能力、研发投入、客户结构等方面，国内龙头企业已经比肩甚至超越海外竞争对手，同时部分二线优质电池资源也受到海外主流车厂的青睐和争夺，国内企业加快参与全球竞争。动力电池对能量密度和低成本的要求催生了高镍、硅碳、钠电等材料方面的技术进步或技术探索，同时也促使企业在工艺和结构层面做出创新。建议更多关注以技术研发见长，具备科技硬实力的成长型企业，包括具备长期优势的龙头企业和业绩弹性较大、质地优良的二线企业，强烈推荐宁德时代、鹏辉能源、杉杉股份、当升科技，推荐璞泰来、新宙邦，建议关注容百科技、中科电气、天赐材料、星源材质。

光伏跟踪支架：采用跟踪支架虽然会增加初始投资和运维成本，但由于具有明显的发电增益的效果，能够实现更低的度电成本；随着跟踪支架持续技术迭代，其经济性和可靠性等方面的性能持续提升，相对固定支架的优势有望进一步凸显，从而推动跟踪支架渗透率的提升。目前，跟踪支架市场主要由欧美制造企业主导，由于全球头部的组件企业基本在中国，国内的跟踪支架企业拥有与全球头部组件企业更便利、更深度的互动，从而有望更快地响应组件技术迭代，进而有望在跟踪支架技术层面取得领先；而国内企业在制造和成本占据优势，因而有望扩大市占份额。建议关注国内跟踪支架龙头中信博以及天合光能。

风机大型化：十四五期间风电行业面临的发展环境与十三五大不相同，当前发生的前所未有的风机大型化某种程度上是一种技术变革，这种变革明显推动风电行业成本下降、扩大风电可开发空间，将刺激国内风电需求，并助力国内风机企业加快走出去。我们看好这种由可持续的技术进步驱动的行业内生增长，将带来风电需求的持续增长以及风电制造产业的繁荣。建议关注风电制造产业各环节的头部企业，包括整机环节的明阳智能、金风科技、运达股份，塔筒环节的大金重工、恒润股份，叶片环节的天顺风能、双一科技、光威复材，铸件环节的日月股份，轴承环节的新强联，海缆环节的东方电缆等。

工业自动化：近年来在国内工控市场，国产品牌凭借在技术上的追赶和客户服务优势，市占率不断上升。展望未来，我们预计在国内制造业加速向机器替代人工转型的背景下，行业将保持较高景气度；国产品牌在打破外资品牌壁垒上的突破和通过提供解决方案提升产品竞争力，预计将推动工控领域的持续进口替代。1) 强烈推荐汇川技术，公司是国内工控领域龙头企业，在行业解决方案领域优势明显，有望受益于行业景气度上升和进口替代加速；2) 推荐伟创电气，公司行业专机和伺服业务快速发展，向成长为综合性的工业自动化解决方案供应商迈进。

图表74 推荐标的盈利预测与评级

股票名称	股票代码	股票价格		EPS			P/E				评级
		2021-08-30	2020A	2021E	2022E	2023E	2020A	2021E	2022E	2023E	
宁德时代	300750	505.24	2.40	4.03	5.56	7.25	210.8	125.3	90.9	69.7	强烈推荐
鹏辉能源	300438	33.41	0.12	0.81	1.28	1.92	267.5	41.1	26.2	17.4	强烈推荐
当升科技	300073	79.20	0.85	1.72	2.44	3.40	93.3	46.1	32.4	23.3	强烈推荐
杉杉股份	600884	32.01	0.08	1.08	2.10	2.70	383.8	29.8	15.2	11.9	强烈推荐
汇川技术	300124	73.64	0.80	1.23	1.63	2.06	91.9	60.1	45.3	35.7	强烈推荐
明阳智能	601615	22.16	0.70	1.54	1.56	1.87	31.5	14.3	14.2	11.9	推荐
金风科技	002202	14.77	0.70	1.04	1.27	1.59	21.06	14.1	11.6	9.3	推荐
中信博	688408	197.01	2.10	2.31	4.66	6.82	93.65	85.42	42.24	28.91	推荐
伟创电气	688698	27.70	0.49	0.68	1.01	1.56	56.9	40.5	27.5	17.8	推荐

资料来源: Wind, 平安证券研究所

七、风险提示

- 1、疫情反复和贸易争端加剧的风险。**若下半年新冠二次疫情爆发，或贸易争端形势出现恶化，会对全球经济造成较大冲击，终端市场需求的复苏将更为漫长。
- 2、原材料价格进一步上涨的风险。**需求端的快速增长已引起大宗等原材料价格的上行，若涨价持续，将对制造业公司利润和终端需求带来打压。
- 3、电力需求增速下滑和政策风险。**目前风电、光伏仍处于增量替代阶段，如果电力需求增速大幅下滑，可能影响投资。另外，风电、光伏对政策的依赖程度高，现有政策的变动可能影响行业发展逻辑。
- 4、技术路线替代的风险。**新能源技术发展较快，铸锭单晶、半直驱等新兴技术正处推广阶段，钙钛矿等前沿技术快速发展，动力电池技术快速迭代，新技术的发展可能对传统技术路线形成挑战。

平安证券研究所投资评级：

股票投资评级：

- 强烈推荐（预计 6 个月内，股价表现强于沪深 300 指数 20% 以上）
- 推 荐（预计 6 个月内，股价表现强于沪深 300 指数 10% 至 20% 之间）
- 中 性（预计 6 个月内，股价表现相对沪深 300 指数在 $\pm 10\%$ 之间）
- 回 避（预计 6 个月内，股价表现弱于沪深 300 指数 10% 以上）

行业投资评级：

- 强于大市（预计 6 个月内，行业指数表现强于沪深 300 指数 5% 以上）
- 中 性（预计 6 个月内，行业指数表现相对沪深 300 指数在 $\pm 5\%$ 之间）
- 弱于大市（预计 6 个月内，行业指数表现弱于沪深 300 指数 5% 以上）

公司声明及风险提示：

负责撰写此报告的分析师（一人或多人）就本研究报告确认：本人具有中国证券业协会授予的证券投资咨询执业资格。

平安证券股份有限公司具备证券投资咨询业务资格。本公司研究报告是针对与公司签署服务协议的签约客户的专属研究产品，为该类客户进行投资决策时提供辅助和参考，双方对权利与义务均有严格约定。本公司研究报告仅提供给上述特定客户，并不面向公众发布。未经书面授权刊载或者转发的，本公司将采取维权措施追究其侵权责任。

证券市场是一个风险无时不在的市场。您在进行证券交易时存在赢利的可能，也存在亏损的风险。请您务必对此有清醒的认识，认真考虑是否进行证券交易。

市场有风险，投资需谨慎。

免责条款：

此报告旨在发给平安证券股份有限公司（以下简称“平安证券”）的特定客户及其他专业人士。未经平安证券事先书面明文批准，不得更改或以任何方式传送、复印或派发此报告的材料、内容及其复印本予任何其他人。

此报告所载资料的来源及观点的出处皆被平安证券认为可靠，但平安证券不能担保其准确性或完整性，报告中的信息或所表达观点不构成所述证券买卖的出价或询价，报告内容仅供参考。平安证券不对因使用此报告的材料而引致的损失而负上任何责任，除非法律法规有明确规定。客户并不能仅依靠此报告而取代行使独立判断。

平安证券可发出其它与本报告所载资料不一致及有不同结论的报告。本报告及该等报告反映编写分析员的不同设想、见解及分析方法。报告所载资料、意见及推测仅反映分析员于发出此报告日期当日的判断，可随时更改。此报告所指的证券价格、价值及收入可跌可升。为免生疑问，此报告所载观点并不代表平安证券的立场。

平安证券在法律许可的情况下可能参与此报告所提及的发行商的投资银行业务或投资其发行的证券。

平安证券股份有限公司 2021 版权所有。保留一切权利。

平安证券

平安证券研究所

电话：4008866338

深圳

深圳市福田区福田街道益田路 5023 号平安金融中心 B 座 25 层
邮编：518033

上海

上海市陆家嘴环路 1333 号平安金融大厦 26 楼
邮编：200120
传真：(021) 33830395

北京

北京市西城区金融大街甲 9 号金融街中心北楼 16 层
邮编：100033