

2023年十大产业趋势投资展望

专题报告

相关报告

2023年，在全球需求可能衰退的环境下，A股产业趋势投资可能面临更为复杂的局面，产业趋势的贝塔一方面可能面临需求挑战，另一方面却又交织技术变革和政策驱动，通用投资范式可能失效，我们大胆假设、小心求证，提出2023年十大产业趋势投资展望。

- **趋势一：动力电池材料技术升级趋势延续。**复合集流体在安全、性能和成本上有较大优化，有望对传统集流体形成部分替代。目前复合集流体已经初步具备量产能力，随着下游电池和终端投入加大，2023年可能开始量产应用。
- **趋势二：大型储能、类储能将迎来爆发元年。**大储是国内储能主力，独立储能参与电力现货市场进一步完善大储的商业模式，上游价格的回调也将推动储能成本大幅下降。类储能是解决新能源消纳问题的高效经济方式类，相比储能更具成本优势，灵活性改造、燃气发电等类储能业务有望快速发展。
- **趋势三：光伏高效率路线具备更强的贝塔。**钙钛矿电池的转换效率理论极限与实验室数据均高于晶硅电池，相比硅晶电池生产过程更具经济性，降本效用突出。现阶段在多项顶层政策支持之下，钙钛矿单结电池百兆瓦级产线建设及规划数量明显增加，钙钛矿叠层电池现阶段多处于研发试验阶段。
- **趋势四：钠离子电池产业化全面加速。**当下碳酸锂价格维持高位，锂电成本大幅上涨，钠离子电池原材料优势凸显，相较于锂资源，钠资源储量丰富，价格低廉且提炼简单。目前国内初创钠电企业及锂电企业均积极布局钠电池产业链，包括正极材料、负极材料、电解液、钠电池等，产业化全面加速。
- **趋势五：风电大型化趋势下，短板零部件领域将迎来爆发。**近年来国内风机大型化趋势明显，风电机组大型化对风电主轴承提出了更高的技术要求。风电轴承是风机完全国产化的最后一环，全球风电轴承市场长期被海外轴承厂商垄断，洛轴等国产轴承厂商在逐渐填补国产大兆瓦主轴承的空白。
- **趋势六：数控机床、工业机器人等高端制造关键零部件替代进入关键阶段。**我国高端数控机床的上游各功能部件尚未形成较好的产业配套，多数功能部件被日本、德国、美国的公司垄断，国内企业主要依赖外购。德国、日本也牢牢占据着工业机器人的主要市场份额，零部件方面，目前我国85%的减速器市场、90%的伺服电机市场、超过80%的控制市场被海外品牌占据。
- **趋势七：国产卡脖子软件发展进入加速期。**在基础软件领域美国一家独大，国产基础软件尤其是最薄弱的操作系统在国内已经有所突破。在工业软件领域综合实力仍较弱，欧美占据绝大部分江山，国内工业软件市场稳中有升。
- **趋势八：车路协同将迎来爆发元年。**车路协同是未来智能驾驶的主要发展方向，车路协同相比单车智能具备成本和实用双重优势。5G和智能网联汽车的高渗透率是车路协同发展的基础，目前中国已经行程完整的车路协同产业链，政策推动之下，中国的车路协同有望进入高速发展期。
- **趋势九：元宇宙应用将密集落地。**国内政策端助推元宇宙行业有序发展，整体政策兼顾监管与发展，地方政策聚焦技术研发突破和产业融合应用全方位构建元宇宙生态发展体系。VR设备是元宇宙从概念走向商业化落地的关键入口，随着多项VR新品相继发布，硬件技术不断升级，催化元宇宙加速发展。
- **趋势十：中药配方颗粒板块将迎来戴维斯双击。**中药配方颗粒标准化程度高，方便携带；中药配方颗粒国标出台拓宽了销售范围，中医医疗机构数量扩张提升了中药配方颗粒的需求。中药配方颗粒价格公开透明，随着中药配方颗粒纳入医保，报销比例有望提升，中药配方颗粒市场规模有望翻倍。
- **风险提示：**技术进步不及预期，产业政策落地不及预期，宏观经济波动

张夏

zhangxia1@cmschina.com.cn
S1090513080006

陈刚

chengang6@cmschina.com.cn
S1090518070004

正文目录

一. 2023 年产业趋势投资的两大逻辑.....	7
1. 逻辑一：热门赛道中的低渗透率产业.....	7
2. 逻辑二：二十大报告中的产业投资机会.....	8
二. 绿色低碳.....	10
1. 趋势一：动力电池材料技术升级趋势延续.....	12
1.1. 复合集流体性能优异，有望部分替代传统集流体.....	12
1.2. 复合集流体进入量产前夕.....	12
2. 趋势二：大型储能、类储能将迎来爆发元年.....	14
2.1. 大型储能是国内储能主力.....	14
2.2. 上游价格回调，储能成本大幅下降.....	14
2.3. 类储能是解决新能源消纳问题的高效经济方式.....	16
2.4. 灵活性改造、燃气发电等类储能业务有望快速发展.....	16
3. 趋势三：光伏高效率路线具备更强的贝塔.....	18
3.1. 钙钛矿电池具备效率和成本两大优势.....	18
3.2. 顶层政策支持推动钙钛矿电池产业化进程提速.....	19
4. 趋势四：钠离子电池产业全面加速.....	21
4.1. 碳酸锂价格上行，钠电池成本优势凸显.....	21
4.2. 钠离子电池产业全面加速.....	21
三. 国产替代.....	22
5. 趋势五：风电大型化趋势下，短板零部件领域将迎来爆发.....	22
6. 趋势六：数控机床、工业机器人等高端制造关键零部件替代进入关键阶段.....	24
6.1. 数控机床：技术受限于核心部件生产方，产品成本难于控制.....	24
6.2. 工业机器人：四大外资品牌占据主要市场份额.....	25
7. 趋势七：国产卡脖子软件发展进入加速期.....	27
7.1. 基础软件：处于初创时期，操作系统尤为薄弱.....	27
7.2. 工业软件：逐步兴起，综合实力仍较弱.....	28
四. 数字经济.....	30
8. 趋势八：车路协同将迎来爆发元年.....	30
8.1. 车路协同是未来智能驾驶的主要发展方向.....	30
8.2. 车路协同处在规模化商用初期.....	31

9.趋势九：元宇宙应用将密集落地.....	33
9.1.国内政策助推元宇宙行业有序发展.....	33
9.2.硬件技术不断升级，催化行业加速发展.....	33
10.趋势十：中药配方颗粒板块将迎来戴维斯双击.....	35
10.1.中药配方颗粒结束试点，国标出台.....	35
10.2.中药配方颗粒纳入医保，行业快速扩容.....	35
五.总结.....	38
六.风险提示.....	39

图表目录

图 1: 新能源汽车渗透率变化.....	7
图 2: 热门产业归母净利润增速 Wind 一致预测.....	7
图 4: 2022 年 TOPCon 电池指数收益率和超收益率	8
图 5: TOPCon 和 HJT 产能预测.....	8
图 6: 中国动力电池装机量全球市场份额占比持续提升.....	11
图 7: 2021 年中国光伏各环节市占率均超过 75%.....	11
图 8: 铝箔、复合铝箔原材料成本对比	12
图 9: 铜箔、复合铜箔原材料成本对比	12
图 10: 行业复合集流体专利布局情况.....	13
图 11: 动力电池厂商复合集流体专利布局情况	13
图 12: 独立储能模式示意图	14
图 13: 储能系统成本构成.....	15
图 14: 国产硅料价格	15
图 15: 储能系统调峰示意图	17
图 16: 灵活性改造调峰示意图.....	17
图 17: 燃气发电与煤电冷启动时间对比	17
图 18: 燃气发电与煤电 5 分钟内最大负荷变化对比.....	17
图 19: 不同组件结构类型太阳能电池理论极限转换效率对比	18
图 20: 2006-2022 年钙钛矿电池实验室光电转换效率进展.....	18
图 21: 我国产业链供应链安全全景图	22
图 22: 风机各环节国产化率	23
图 23: 2019 年全球风电轴承市占率	23
图 24: 风机各环节价格及毛利率	23
图 25: 风电主轴轴承国产化率不断提升	23
图 26: 2017-2021 年全球数控机床产业规模预测.....	24
图 27: 2019 年全球 TOP10 机床制造商	24
图 28: 2017-2021 年我国数控机床产业规模预测.....	25
图 29: 2014-2018 年我国不同档次数控机床国产化率	25
图 30: 我国工业机器人市场规模.....	26
图 31: 2020 年中国工业机器人行业品牌竞争情况.....	26
图 32: 我国工业机器人谐波减速器、RV 减速器与伺服系统市场竞争格局.....	27

图 33: 2020 年全球基础软件产业市场份额	27
图 34: 我国操作系统国产化率不足 5%	27
图 35: 2020 年中国数据库市场厂商份额	28
图 36: 2018 年中国中间件市场竞争格局	28
图 37: 2020 年全球工业软件产业市场份额	29
图 38: 中国工业软件市场规模及增速	29
图 39: 中国数字经济规模	30
图 40: 数字经济占 GDP 比重	30
图 41: C-V2X 产业化时间表	31
图 42: 2021 年中国三大运营商 5G 套餐渗透率	32
图 43: 2020-2022 年中国智能网联汽车渗透率(L2 级乘用车)	32
图 44: 中国车路协同市场规模预测	32
图 45: 元宇宙相关政策信息类别	33
图 46: 中国 VR 市场零售额	33
图 47: 国家医保目录中中药饮片和西药的数量	36
图 48: 部分省份中药配方颗粒乙类先行自付比例	36
图 49: 中药配方颗粒市场规模预测	37
表 1: 世界各国双碳计划及目标	10
表 2: 重庆金美复合集流体布局	12
表 3: 上市公司复合集流体进展	12
表 4: 不同类型调节电源技术经济性对比	16
表 5: 硅晶电池和钙钛矿电池对比	18
表 6: 中国钙钛矿电池产业化进展情况汇总	19
表 7: 国内企业钠离子电池产业布局	21
表 8: 国产轴承厂商风电主轴轴承国产化进展	24

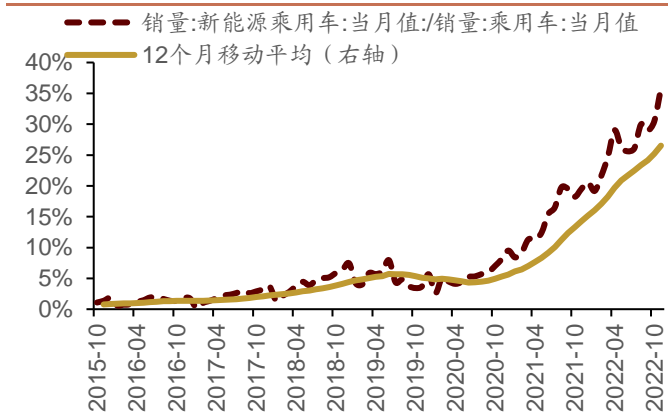
表 9: 数控机床的主要功能部件以及国内的发展情况	25
表 10: 全球工业机器人产业链主要企业	25
表 11: 基于产品生命周期的工业软件分类	28
表 12: “十四五”数字经济发展主要指标	30
表 13: 部分近期发布或近一年内发布的 VR 设备参数	34
表 14: 中药配方颗粒国标颁布和公示情况	35
表 15: “十四五”中医药发展主要指标	36

一. 2023 年产业趋势投资的两大逻辑

1. 逻辑一：热门赛道中的低渗透率产业

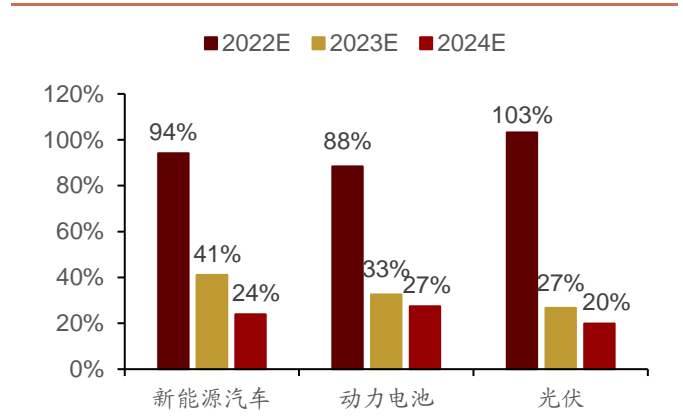
高渗透率的估值担忧。 估值和渗透率是产业投资的两项重要参考指标。站在投资者的视角，估值代表了对产业未来盈利能力的预期，渗透率则代表了产业当下所处的阶段以及未来的成长空间。以当前热门的新能源赛道相关产业为例，过去两年国内新能源汽车的渗透率从 3% 左右快速提升至超过 30%，10 倍渗透率的增长对应的是盈利能力 10 倍的提升，从而推动了新能源汽车估值的抬升，这也是过去两年新能源汽车产业始终维持高景气度的原因。相比于新能源汽车产业过去的投资回报，当下投资者更多考虑的是下一阶段的产业投资逻辑：假设未来新能源汽车透率从目前的 30% 提升至 60% 甚至更高，即渗透率增长 1-2 倍，相对应的对产业盈利的预测也是 1-2 倍，而产业投资的历史经验表明，同样 1 倍的渗透率空间从 10% 到 20% 与 20% 到 40% 相比，明显前者花费时间更短，更容易实现。因此，在斜率变缓的预期下，叠加产能释放带来的价格压力，新能源汽车的估值空间会受到较大压制。与之类似的是，投资者对新能源赛中的动力电池和光伏等相关产业也存在类似的担忧。

图 1：新能源汽车渗透率变化



资料来源：Wind，招商证券

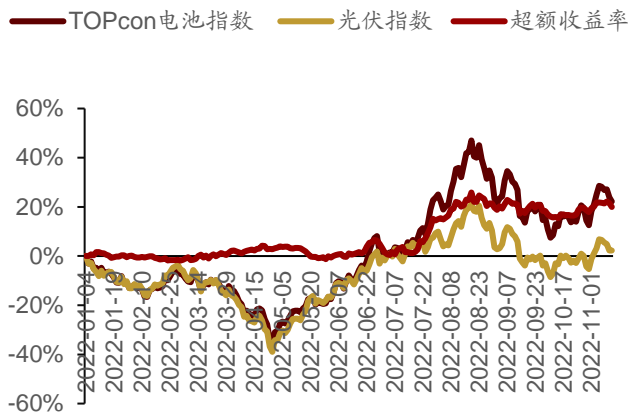
图 2：热门产业归母净利润增速 Wind 一致预测



资料来源：Wind，招商证券

低渗透率带来的高确定性投资机会。 产业的发展通常伴随着相关技术的进步，站在投资者的视角，新技术的性能优势存在对旧技术的替代潜力，而成本的降低推动了新技术从实验室概念走向商业化量产，在量产初期的新技术渗透率处于较低水平，随着产能提升和技术成熟，新技术的成本进一步降低，对应的渗透率则会进一步提升，这一过程的确性通常较高。产业投资的历史经验表明，渗透率大概到 5% 左右的时候会进入一个景气度加速向上的拐点，相关产业会呈现爆发式增长。以光伏电池的技术迭代为例，N 型电池的技术指标全面优于 P 型电池，2022 年是 TOPcon 电池量产元年，TOPcon 电池的持续放量推动了 TOPcon 电池渗透率提升带来了 TOPcon 产业投资的高回报率，2022 年 TOPcon 电池指数的收益率显著高于光伏指数的收益率。基于这一逻辑，产业投资中要更加关注热门赛道中低渗透率产业的投资机会，尤其是刚刚量产或者处于量产前的细分产业，比如动力电池中的复合集流体，光伏中的 TOPcon，HJT 电池，钠离子电池等。

图 3: 2022 年 TOPCon 电池指数收益率和超额收益率

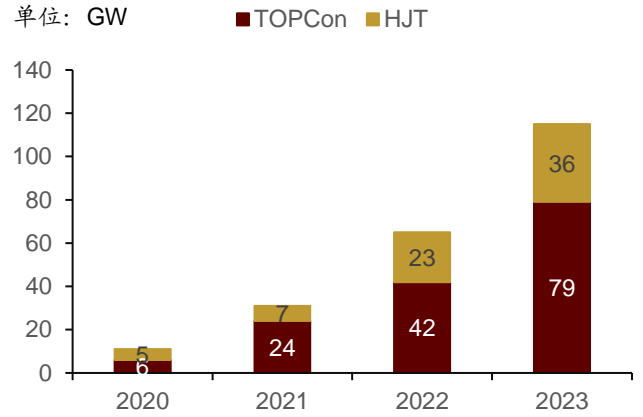


资料来源: Wind, 招商证券

注: 数据截至 2022.11.11

以 2022.1.4TOPCon 电池指数和光伏指数为基准

图 4: TOPCon 和 HJT 产能预测



资料来源: 公开信息整理, 招商证券

2. 逻辑二: 二十大报告中的产业投资机会

二十大报告指引未来五年投资方向。习近平总书记在二十大报告中强调, 从现在起, 中国共产党的中心任务就是团结带领全国各族人民全面建成社会主义现代化强国、实现第二个百年奋斗目标, 以中国式现代化全面推进中华民族伟大复兴。中国式现代化, 是中国共产党领导的社会主义现代化, 既有各国现代化的共同特征, 更有基于自己国情的中国特色: 中国式现代化是人口规模巨大的现代化, 中国式现代化是全体人民共同富裕的现代化, 中国式现代化是物质文明和精神文明相协调的现代化, 中国式现代化是人与自然和谐共生的现代化, 中国式现代化是走和平发展道路的现代化。围绕二十大报告, 结合产业投资的逻辑, 我们认为 2023 年需要关注以下四大方向的产业投资机会:

- **产业链供应链安全:** 二十大报告提出“加快实现高水平科技自立自强。以国家战略需求为导向, 集聚力量进行原创性引领性科技攻关, 坚决打赢关键核心技术攻坚战。” **这一方向重点关注国产风电轴承、国产软件、高端数控机床、工业机器人及其核心零部件。**
- **绿色低碳:** 二十大报告提出“加快推动产业结构、能源结构、交通运输结构等调整优化。完善支持绿色发展的财税、金融、投资、价格政策和标准体系, 发展绿色低碳产业, 健全资源环境要素市场化配置体系, 加快节能降碳先进技术研发和推广应用。” **这一方向重点关注新能源赛道低渗透率产业的投资机会, 包括复合集流体、大储、类储能、便携式储能、钠电池、钙钛矿电池等。**
- **数字经济:** 二十大报告提出“加快发展数字经济, 促进数字经济和实体经济深度融合, 打造具有国际竞争力的数字产业集群”。 **这一方向重点关注车路协同和虚拟现实。**
- **传承创新发展:** 二十大报告提出“推进健康中国建设, 把保障人民健康放在优先发展的战略位置, 建立生育支持政策体系, 实施积极应对人口老龄化国家战略, 促进中医药传承创新发展” **这一方向重点关注中药配方颗粒。**

综合以上逻辑，我们提出 2023 年十大产业趋势：

- **趋势一：动力电池材料技术升级趋势延续**
- **趋势二：大型储能、类储能将迎来爆发元年**
- **趋势三：光伏高效率路线具备更强的贝塔**
- **趋势四：钠离子电池产业全面加速**
- **趋势五：风电大型化趋势下，短板零部件领域将迎来爆发**
- **趋势六：数控机床、工业机器人等高端制造关键零部件替代进入关键阶段**
- **趋势七：国产卡脖子软件发展进入加速期**
- **趋势八：车路协同将迎来爆发元年**
- **趋势九：元宇宙应用将密集落地**
- **趋势十：中药配方颗粒板块将迎来戴维斯双击**

二. 绿色低碳

应对气候变化与能源低碳转型是世界各国的共识。世界各国纷纷出台碳中和路线，2020年9月，习近平主席在第七十五届联合国大会一般性辩论上首次提出中国计划力争于2030年实现碳达峰，2060年实现碳中和，预期40年内中国将减排累计2150亿吨二氧化碳。“十四五”规划也明确提出“推进能源革命，建设清洁低碳、安全高效的能源体系”，并强调“非化石能源占能源消费总量比重提高到20%左右，推进以电代煤”的发展方向。

表 1: 世界各国双碳计划及目标

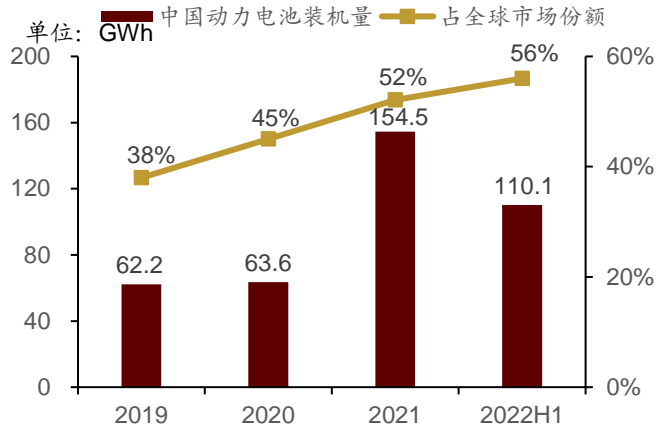
国家双碳计划	简述
中国 3060	2030年前达到二氧化碳排放峰值，2060年前实现碳中和
美国 3550	2035年通过向可再生能源过渡实现无碳发电，2050年实现碳中和
英国 3550	2035实现与1990年相比温室气体减排78%的目标。2050年前达碳中和
法国 3050	2030年碳排放量减少40%，2050实现国家碳中和目标
俄罗斯 5060	2050年前温室气体净排放量在2019年该排放水平上减少60%，2060年前实现碳中和
德国 3045	2030年温室气体排放较1990年减少65%，2045年实现碳中和
日本 3050	2030年度温室气体排放量比2013年度减少46%，2050实现碳中和
韩国 3050	2030年较2018年减少40%的温室气体排放，2050年实现碳中和
加拿大 3050	2030年将排放量降到2005年水平的32%至40%，并在2050年实现净零排放。
澳大利亚 3050	2030年相较2005年减排30%-35%，2050实现碳中和

资料来源：公开资料整理，招商证券

二十大报告提出要积极稳妥推进碳达峰碳中和。报告提出要完善能源消耗总量和强度调控，重点控制化石能源消费，逐步转向碳排放总量和强度“双控”制度。推动能源清洁低碳高效利用，推进工业、建筑、交通等领域清洁低碳转型。深入推进能源革命，加强煤炭清洁高效利用，加大油气资源勘探开发和增储上产力度，加快规划建设新型能源体系，统筹水电开发和生态保护，积极安全有序发展核电，加强能源产供储销体系建设，确保能源安全。完善碳排放统计核算制度，健全碳排放权市场交易制度。提升生态系统碳汇能力。

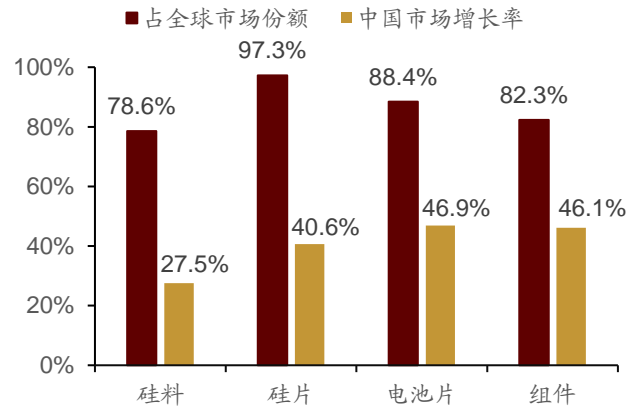
关注新能源产业中的低渗透率产业。新能源产业是中国的全球优势产业，在动力电池产业，2022年上半年中国动力电池装机量达110.1GWh，全球市占率提升至56%，已形成涵盖基础材料、电芯单体、电池系统、制造装备的完整产业链；在光伏产业，2021年中国新增光伏装机容量达54.9GW，连续9年位居全球首位，累计光伏装机容量达308.51GW，占全球累计光伏装机容量的近三分之一，光伏产业链主要环节多晶硅、硅片、电池、组件产量分别达50.6万吨、226.6GW、197.9GW和181.8GW，产量全球占比均超过70%；在新能源汽车产业，2021年中国新能源汽车产量达367.7万辆，销量达352.1万辆，连续7年产销位居全球第一，2021年新能源汽车出口占全球的约1/3，是全球第一大新能源汽车出口国，截至2021年底，全球新能源汽车累计销量突破1600万辆，中国占比超50%。当下中国新能源已经度过快速扩张期，行业较高的渗透率引发对行业整体估值的担忧，按照前文提出的产业投资逻辑一，在2023年需要更多关注新能源中的低渗透率产业，尤其是技术进步，即将量产的细分产业，比如动力电池中的复合集流体，储能中的大储和类储，光伏电池中的钙钛矿电池，以及钠离子电池等。

图 5: 中国动力电池装机量全球市场份额占比持续提升



资料来源: SNE Research, 招商证券

图 6: 2021 年中国光伏各环节市占率均超过 75%



资料来源: 中国光伏行业协会, 招商证券

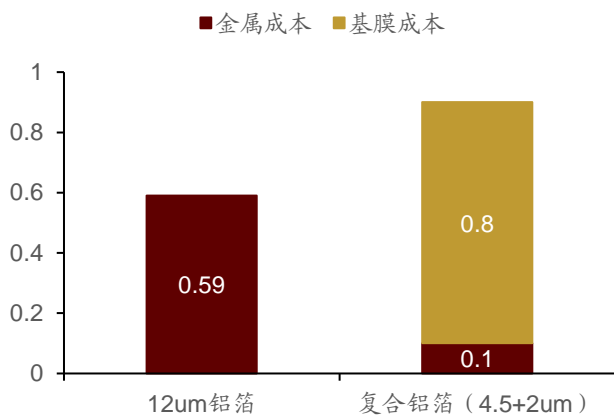
1.趋势一：动力电池材料技术升级趋势延续

1.1.复合集流体性能优异，有望部分替代传统集流体

复合集流体在安全性、能量密度、成本上（放量后）有较大优化。集流体在锂电池中既是活性物质的载体，又是工作时产生的电流汇集的导体，可形成较大的电流，提高充放电效率。复合集流体是一种新型的动力电池集流体材料，相较于传统集流体中的纯金属箔，复合集流体中将部分金属由高分子基材替代，通过在基膜（PET/PP）表面镀铜/铝的方式形成多层次结构，使其在能量密度、安全性、上会有明显优化。

复合集流体有望对传统集流体形成部分替代。目前由于复合集流体的制备工艺更复杂，设备成熟度不足导致生产良率较低，其综合成本要高于传统集流体。但若考虑工艺进步，大规模量产化，设备国产化后，良率、效率的大幅提升。理想状态下，复合铜箔成本有望比传统铜箔低 20-30%，复合铝箔成本可能略高但安全性能优势可能会比较明显。

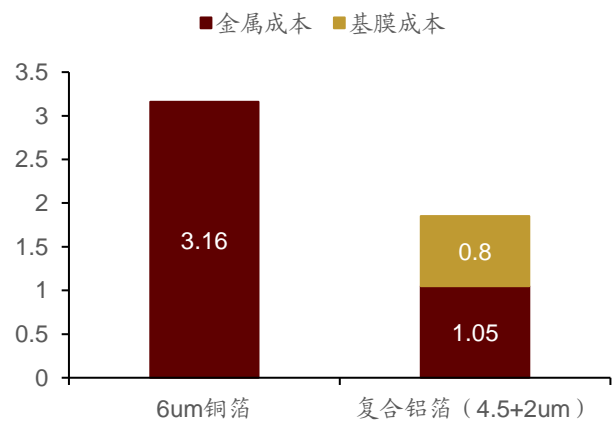
图 7：铝箔、复合铝箔原材料成本对比



资料来源：鑫椤锂电，招商证券

注：采用铝价 1.82 万元/吨，进口基膜

图 8：铜箔、复合铜箔原材料成本对比



资料来源：鑫椤锂电，招商证券

注：采用铜价 5.88 万元/吨，进口基膜

1.2.复合集流体进入量产前夕

复合集流体初步具备量产能力。在以领跑企业金美新材为代表的先行者的长期模式和迭代后，复合集流体的工艺流程、关键装备、核心材料得到显著优化。金美新材于 2015 年启动复合集流体项目，并获得宁德时代参股的长江晨道投资，持有公司约 15.7% 的股权，在接下来几年相继突破 10um（预计为复合铝箔）、4.5um（预计为复合铜箔）技术。公司目前已拥有超过 200 项专利，其中大部份与复合集流体工艺及设备相关，预计公司已在 2022 年下半年初步实现复合集流体的量产。根据公司官网，公司已规划重庆金美项目一期产能 3.5 亿平米，年产值 17.5 亿元，二期、三期项目将在重庆綦江的永桐新城园区，预计超 7 亿平产能，规划在 2025 年之前形成复合集流体总年产值 100 亿元。除此之外，过去两年也出现了多家有一定技术相关性的新进入者，部分企业投入比较大已经快速进入送样阶段。

表 2：重庆金美复合集流体布局

产能规划 (亿平)	2023 年 E	2024 年 E	2025 年 E
重庆金美一期	3.5	3.5	3.5
重庆金美二、三期		4	7
合计	3.5	7.5	10.5

资料来源：公司公告，招商证券

表 3：上市公司复合集流体进展

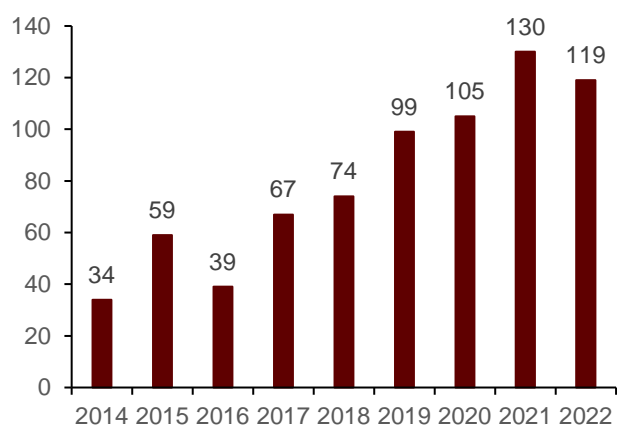
上市公司	公告时间	复合集流体进展
诺德股份	2022 年 7 月	与道森股份共同在锂电铜箔领域开展以铜箔设备技术研发、3 微米等极薄铜箔产品和复合铜箔产品的技术研发、设备技术改造、锂电铜箔设备供销等领域全面深度合作，达成战略伙伴关系。
嘉元科技	2022 年 9 月	公司前期已开展复合铜箔立项研发，并取得一定的科技成果，同时公司已有计划购置中试生产设备，以进一步开展研究。

万顺新材	2022年4月	样品已送下游企业测试。
双星新材	2022年7月	公司2020年着手项目立项，2021年开始开发。在4.5微米基材的基础上，自己完成原料、母带（磁控溅射）、水镀等环节，目前样品已送往客户进行评价认证。
方邦股份	2022年7月	处于早期研发阶段，未进行产品送样、认证。
宝明科技	2022年7月	有专利布局，在赣州总投资60亿，一期拟投资11.5亿，达产后年产约1.5-1.6亿平米复合铜箔，良率80%。一期项目计划在2023年Q2开始量产。
阿石创	2022年7月	公司已经储备锂电池集流体用复合铜箔与复合铝箔项目，下半年，公司将加快相关项目的中试线建设，争取年内或明年年初实现送样验证。
胜利精密	2022年10月	公司已向某新能源公司进行部分送样检测，产品规格以4.5μm有机薄膜基材厚度为主，双面各沉积1μm铜膜，总厚度为6.5μm；产品性能上已做到薄膜表面阻抗≤20mΩ，铜膜与薄膜基材的剥离力大于2N，拉伸强度大于200Mpa，单位面积质量为24g/m ³ 。后续公司将根据客户测试结果反馈以及新的要求进行不断改进和优化，目前该产品尚未满足量产的条件，在产品良率、稳定性等方面仍需进一步测验。

资料来源：公司公告，招商证券

下游电池和终端投入加大，2023年可能开始量产应用。以宁德时代为代表的电池企业，在2018-2019年之后的复合集流体相关专利数量快速增长。业内反馈，领跑电池企业可能已具备量产能力，而其余主流电池公司也多数希望在未来一年打通制备工艺、滚焊等关键设备问题。据公开信息，欧洲部分车企明年就可能开始装车应用。由于复合集流体的安全性优势、能量密度优势、低成本（量产）优势，目前也吸引了多家消费数码电池、储能电池企业的积极尝试，并有可能在明年启动初步量产应用。

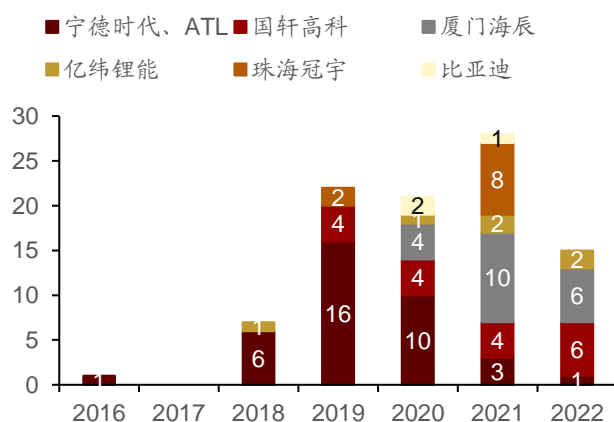
图 9：行业复合集流体专利布局情况



资料来源：国家专利局，招商证券

注：2022年专利截止10月份

图 10：动力电池厂商复合集流体专利布局情况



资料来源：国家专利局，招商证券

注：2022年专利截止10月份

关键装备是复合集流体发展重要的壁垒和难点，需求强劲且仍在迭代。复合集流体对生产工艺及设备要求高，主流镀膜工艺上分为三步法、两步法，两者各有优缺点，可能适配不同基材（PP/PET）。磁控溅射设备制备难度较高且需根据复合集流体的工艺进行相应的调整，后端的蒸镀、水电镀设备也有较多的点需要优化。多家相关领域的装备公司在加速投入，潜在订单充足。同时，部分原有屏蔽膜、靶材等相关公司也有一定的装备设计或定制能力，可能有一定优势。在电池制备环节，超声波高速滚焊技术是锂电池前端制备的新增工序，能完整提供该设备及配套自动化设备的厂商较少，未来可能是电池装备上存在瓶颈的环节。

2.趋势二：大型储能、类储能将迎来爆发元年

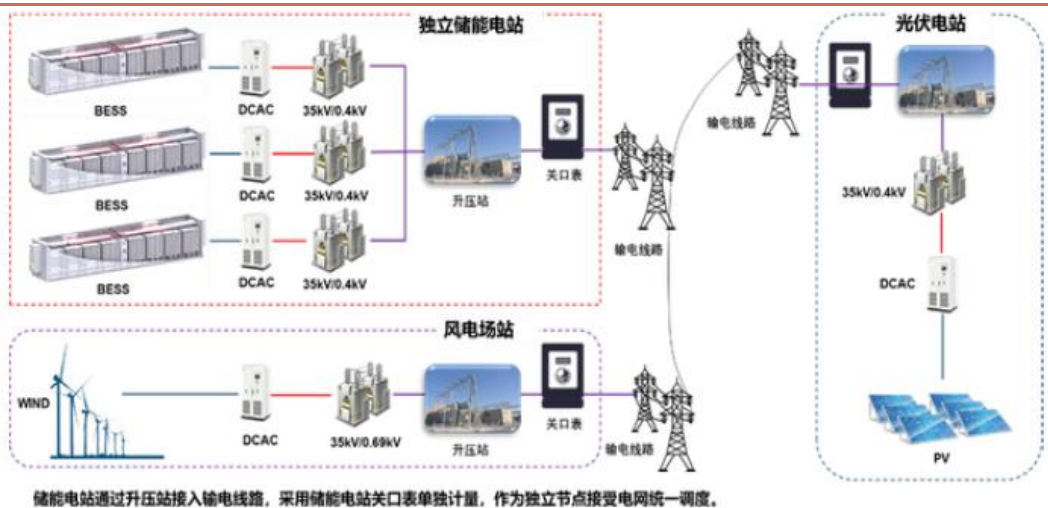
2.1.大型储能是国内储能主力

大型储能是国内储能主力。储能可以分为大型储能与户用储能两大类，其中大型储能主要指 MWh 级别以上的集装箱式系统，终端客户为大型电力公司或工商企业，主要销售方式为集采、招标等形式，B 端属性较强；而户用储能主要为 5-20kWh 的小型电池系统，终端客户多为分散的居民家庭，主要通过当地化的经销商、安装商网络进行销售，C 端属性较强。欧洲由于能源危机，电价高涨，户用储能进入爆发期，相比之下，国内电价平稳，户用储能需求较少，大型储能是国内储能主力，主要与大型的风光发电进行配套，以保证平稳的发电并网。

目前国内大型储能项目盈利渠道主要为峰谷套利、调峰调频等辅助服务收益、容量租赁等。市场峰谷套利：峰、谷、尖峰时点价差提供套利，2021 年 7 月《关于进一步完善分时电价机制的通知》发布要求完善峰谷电价机制，目前国内大部分地区峰谷价差已经拉开了 0.7 元/kWh 以上，部分地区超过 1 元/kWh，尖峰电价更高，储能套利空间更大。辅助服务收益：2021 年底能源局修订发布《电力并网运行管理规定》、《电力辅助服务管理办法》将辅助服务主体扩大到新型储能。辅助服务收益为电网约定的辅助服务费用，目前各地差异较大，以调峰为例大致分布于 0.1~0.9 元/kWh。实际这部分收益还需要考虑电网调度优先级等。容量/电量租赁：由于电网的互联互通、实时动态平衡，各侧的储能发挥的功能并不能完全割裂。储能需求方可以通过租赁模式实现自身项目的储能配套，储能项目获得容量、电量租赁收益。

独立储能可参与电力现货市场，商业模式进一步完善。近期山东出台了全国首个省级电力现货市场储能支持政策，明确独立储能可参与电力现货市场。进入电力现货市场后，充电时为市场用户，从电力现货市场中直接购电；放电时为发电企业，在电力现货市场进行售电，其相应充电电量不承担输配电价和政府性基金及附加。独立储能打破了原来电源、电网、用户侧等按并网点分类标准和收益界限，是契合电网运行特征和实际需求的业务模式，也是政府鼓励的方向，增长可能更快，同时可能带动储能投资方由优先关注成本转向更加重视储能系统质量。根据招商电新团队统计，2021 年末，国内备案共享储能项目达 84 个，总建设规模超 12GW/24GWh，当前统计或已超过 200 个项目完成备案/公示，总容量约在 60GWh 上下。

图 11：独立储能模式示意图



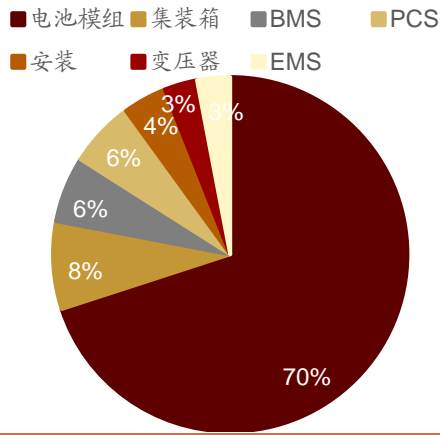
资料来源：能源信息平台，招商证券

2.2.上游价格回调，储能成本大幅下降

储能成本受碳酸锂、硅料等上游价格影响。锂电储能系统工程建设成本大致为约 1.5-2 元/Wh，其中储能系统占 90% 以上。储能系统中又以电池占比最高，大致为 50%-70%（考虑电芯涨价后，占比提升），其他系统组件、管理系统分别占 20%、15%。直接推高储能系统成本的主要是电芯，2021 年以来碳酸锂的价格快速拉升，目前电池级在 57 万/吨上下，仍然在高位。此外 2020 年开始的缺芯造成 IGBT 等器件价格提升，也小幅度的增加了储能成本。此外，由于目前大部分储能项目还是在发电侧与新能源电站配套，光伏产业链价格在高位也间接影响储能的接纳度。

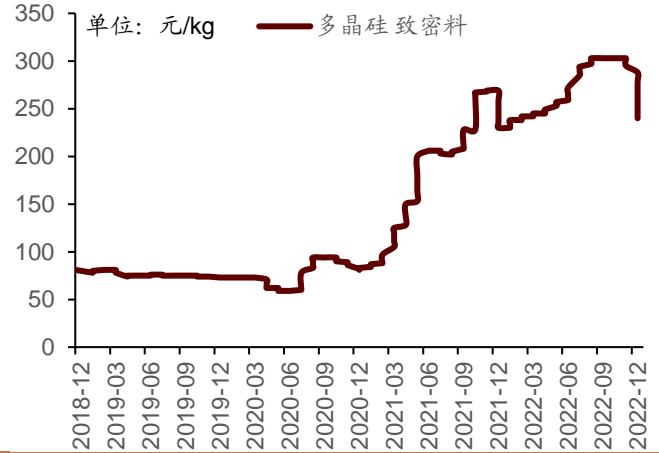
三部门约谈硅料企业，上游价格回调。10月9日，工业和信息化部、市场监管总局、国家能源三部门有关业务司局在组织开展光伏产业链供应链合作对接的基础上，近期集体约谈了部分多晶硅骨干企业及行业机构，要求切实加强企业自律，深入开展自查自纠，自觉规范销售行为，不搞囤积居奇、借机炒作等哄抬价格行为。而硅料单吨价格每回落1万，对应终端价格能够下降约2.5-3分/W，形成的一部分收益空间可能用于储能的配置。2023年碳酸锂、硅料、芯片等今年的紧供需情况有望缓和，储能系统的成本端有望下降。

图 12: 储能系统成本构成



资料来源: ESCN, 招商证券

图 13: 多晶硅致密料价格



资料来源: Wind, 招商证券

2.3. 类储能是解决新能源消纳问题的高效经济方式

发展大规模储能/类储能紧迫且长期。 新能源替代的基础是电力系统安全可靠，区别于火电、核电等可控电源，水电、风电、光伏存在不同周期的波动性，一是风电、光伏等存在分钟级、小时级的短周期波动，二则是受水、风、光等自然资源的月度调整，存在季节性的长周期变化，水电总发电量的振幅可以达到 50%。当风电、光伏发电量占比低于 5%时，系统冗余能解决日内能量不平衡，转动惯量可以解决功率不平衡问题；当占比达到 8-10%，功率/能量平衡问题就不能忽视；在大致 10-30%的阶段，小时级日内能量储能、短时功率储能是主要问题；到了 25-30%阶段，氢能、压缩空气等长期能量储能也将加速发展。2021 年中国风电、光伏发电量合计占比已达到 11.7%，水电占比超过 15%，与海外相比，国内调峰能力更强的燃气发电结构占比远低于煤电（欧洲大部分地区燃气发电占比更高），在可再生能源渗透率逐步提升向主力电源切换的过程中，急需解决在电源出力波动的情况下保持系统稳定的问题。

类储能相比储能更具备成本优势。 不同应用场景下配置灵活性电源需要综合考虑电源、电网、负荷特征。整体而言，长周期能量型场景与抽水蓄能、氢储能、压缩空气等方式匹配，短周期的功率型场景下，锂电池等电化学储能、飞轮储能、超级电容等更优。类储能方式主要指火电灵活性改造、燃气发电等，与储能最大的区别是类储能在稳态情况下作为主力电源出力，暂态情况下，通过减少、增加功率输出参与系统调节，而类储能本身不能吸收系统额外的不平衡功率。而灵活性改造、燃气等类储能方案则能够覆盖从短周期调频调峰到长周期能量调度的多样化场景，适配性更好。成本方面，灵活性改造在单台火电投资基础上的附加成本大部分在几千万上下，提升 10-30%的灵活性调度空间，折算每千瓦投资额在 500-1000 元，燃气投资强度每千瓦在 2000-3000 元，且从能量角度看，边际成本仅为储煤、储气成本，远低于其他的储能方案，经济性更有优势。

表 4: 不同类型调节电源技术经济性对比

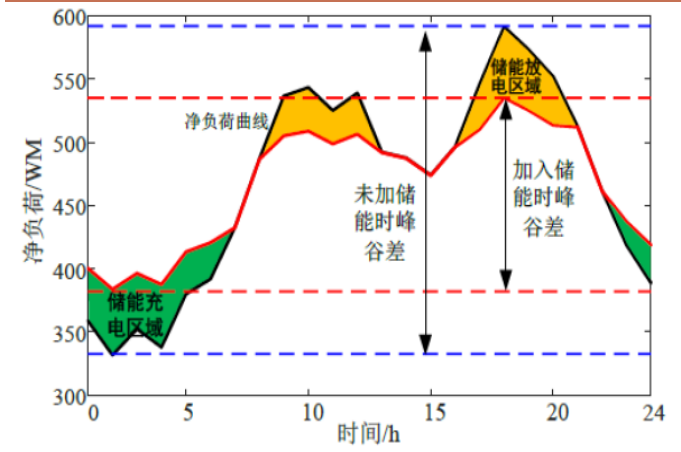
性能指标	煤电灵活性改造	水电扩机	调峰气电	电化学储能	抽水蓄能
响应速度	秒级-小时级	分钟-小时级	分钟-小时级	毫秒-秒级	分钟-小时级
建设成本	500-1000 元/kW	1000-2000 元/kW	2000-3000 元/kW	1200-1500 元/kWh	5500-7000 元/kW
典型场景	日内调峰、周调节	日内调峰、周或更长周期调节	日内调峰、保安电源	调频、抑制短时功率波动、日内调峰	日内调峰、周调节、保安电源
限制因素	政策机制	政策机制	气源保障能力	经济性；循环次数寿命；难以大容量长周期；成本疏导机制	成本疏导机制；地理建设条件；建设周期长

资料来源：南方电网，招商证券

2.4. 灵活性改造、燃气发电等类储能业务有望快速发展

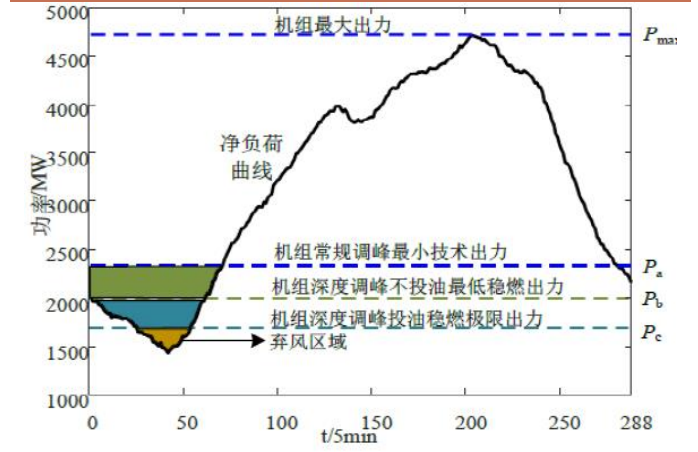
火电灵活性改造有望高增。 火电灵活性改造是指对火电机组的运行工况灵活性的优化升级，以降低能源消耗，适应负荷快速、大幅度变化的场景，主要量度指标包括调峰深度（偏离额定负荷深度）、响应速率（输出功率调整速率）、启停时间等。现阶段对电力系统，火电灵活性改造资本开支和运营成本的综合成本理论上明显的优势，是满足大规模、低成本且能够较快投运的灵活性支撑方案。2021 年 11 月，发改委和能源局发布《关于开展全国煤电机组改造升级的通知》，规划“十四五”期间新建机组全部实现灵活性制造，存量现役机组应改尽改，完成 2 亿 kW 改造，增加系统调节能力 3000-4000 万 kW，实现机组灵活规模 1.5 亿 kW，同时要求新建机组全部实现灵活性改造。根据招商电新团队估算，火电灵活性改造的市场空间在 500-800 亿。

图 14: 储能系统调峰示意图



资料来源: CNKI, 招商证券

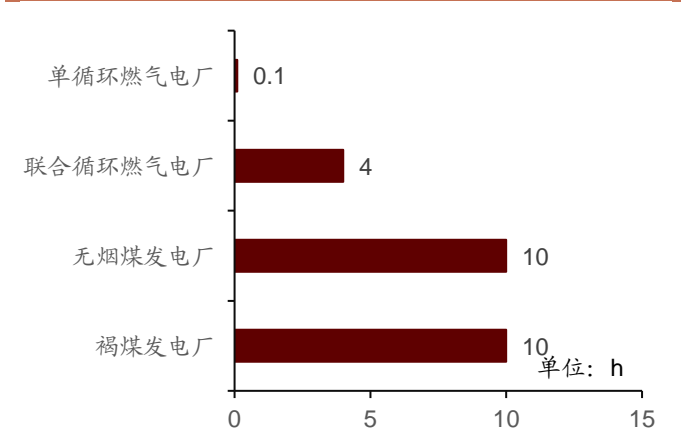
图 15: 灵活性改造调峰示意图



资料来源: CNKI, 招商证券

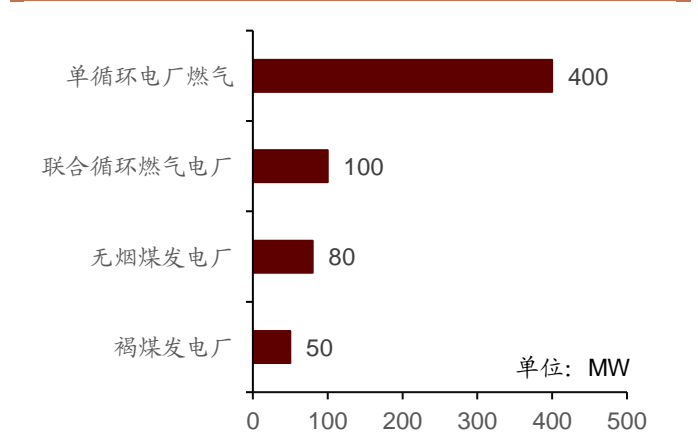
燃气发电是能够快速释放灵活性的电源方案。燃气发电相较燃煤具有清洁性（能源效率），控制响应更灵活，空间更集约、建设周期短等优势。近十几年国内燃气发电实现了规模成长，但总体占比不高，中国自本世纪初从开始规模推动燃气发电应用，截止今年 8 月，国内燃气发电装机 1.1 亿 kW，仅占火电装机总容量的 8.6%，发电量贡献仅 3%。燃气发电的增长驱动来自电力系统灵活性需求，燃气发电具备启停灵活、输出范围宽、碳排放强度低的优势，在新型电力系统构建背景下，燃气发电是能够快速上规模的灵活性电源。在国内具备气源优势的地区，燃气发电可能会实现较快的增长，西北、中部、西南地区燃气资源相对丰富，或东部沿海有完善的国内外燃气供应渠道的地区具备规模发展燃气调峰电源的可行性。此外，气电价格体系也在逐步完善，一方面气电价格联动能够传导上游燃气价格变化，另一方面依据电源调峰深度提供差异化的电价额度，也会进一步推动燃气发电的收益改善。

图 16: 燃气发电与煤电冷启动时间对比



资料来源: Agora Energiewende, 招商证券

图 17: 燃气发电与煤电 5 分钟内最大负荷变化对比



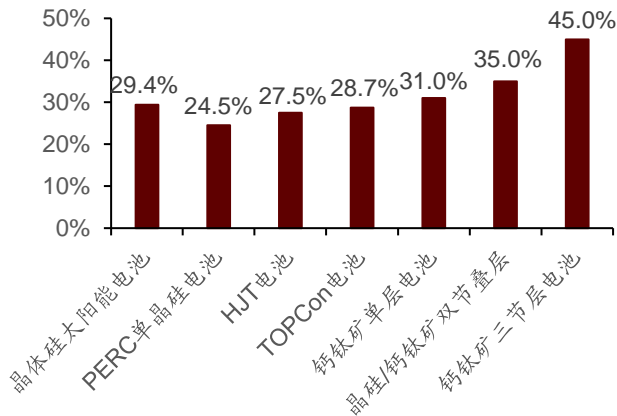
资料来源: Agora Energiewende, 招商证券

3.趋势三：光伏高效率路线具备更强的贝塔

3.1.钙钛矿电池具备效率和成本两大优势

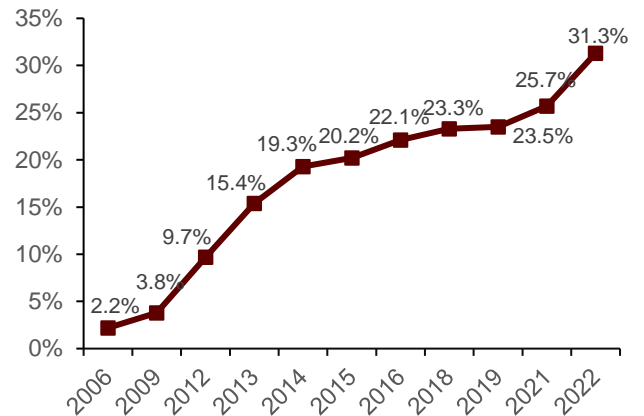
钙钛矿电池转换效率理论极限与实验室数据均高于晶硅电池。钙钛矿材料吸光系数远高于晶硅材料，光电转换性能极好，能量转换过程中能量损失极低，从理论极限来看，晶硅太阳能电池、PERC 单晶硅电池、HJT 电池和 TOPCon 电池的极限转换效率分别为 29.4%、24.5%、27.5%和 28.7%，相比之下，钙钛矿单层电池的理论效率极值可达 31%，晶硅/钙钛矿双节叠层转换效率极值可达 35%，而三节层电池理论极值可达到 45%，如果在钙钛矿电池中掺杂新型材料，钙钛矿电池的转换效率甚至可以达到的 50%，是目前晶硅电池的 2 倍左右。从实验室数据来看，过去十多年钙钛矿电池在实验室转化效率上的进步相当于晶硅太阳能电池 60 余年的进展，目前钙钛矿单层电池、晶硅/钙钛矿双节叠层电池和全钙钛矿叠层电池的实验室转换效率已经分别达到 25.6%、31.3%和 28%。

图 18：不同组件结构类型太阳能电池理论极限转换效率对比



资料来源：观研天下，招商证券

图 19：2006-2022 年钙钛矿电池实验室光电转换效率进展



资料来源：华经产业研究院，招商证券

钙钛矿电池相比硅晶电池生产过程更具经济型，降本效用突出。钙钛矿电池著缩短产业链，百兆瓦的钙钛矿电池单一工厂，从玻璃、胶膜、靶材、化工原料进入，到组件成型，总共只需 45 分钟，硅晶电池则需要硅料、硅片、电池、组件四个以上不同工厂生产加工，假设所有环节无缝对接，一片组件完工大概也要三天左右时间；钙钛矿电池单位产能投资低，以 1GW 产能投资来对比，晶硅的硅料、硅片、电池、组件全部加起来，需要大约 9 亿、接近 10 亿元的投资规模，而钙钛矿 1GW 的产能投资，在达到一定成熟度后，约为 5 亿元左右，是晶硅的 1/2；钙钛矿电池原材料纯度要求低，太阳能级的硅料，纯度需要达到 99.9999%（6 个 9），现在还有把标准把纯度拉升至了 99.99999% 的（7 个 9）。但对于钙钛矿，只需要 1 个 9（95%）即可满足使用需求，这一个 9，不仅会降低能耗，同时对于稳定性也会有一个根本提升；钙钛矿电池单瓦能耗低，每 1 瓦单晶组件制造的能耗大约是 1.52KWh，而钙钛矿组件能耗为 0.12KWh，单瓦能耗只有晶硅的 1/10。钙钛矿电池综合成本低，单片组件成本结构中，钙钛矿占比约为 5%，玻璃、靶材等占到另外的 2/3，总成本约为 5 毛到 6 毛钱左右，是硅晶电池极限成本的 50%。

表 5：硅晶电池和钙钛矿电池对比

对比项目	硅晶电池	钙钛矿电池
材料迭代速度	自 1954 年以来从未发生丝毫变化	近十年配方多次更迭，稳定性提升
光电转换效率演进速度	50 年时间从 3.8%提升至 25%	10 年时间从 3.8%提升至 25%
产业链复杂程度	硅料、硅片、电池、组件四个以上不同工厂	单一工厂
单片组件成型时间	3 天	45 分钟
1GW 产能投资规模	9-10 亿元	5 亿元左右
吸光层成本占比	60%	5%
吸光层厚度	180μm	0.3μm
吸光层纯度要求	99.9999%~99.99999%	95%
单瓦制造能耗	1.52KWh	0.12KWh
温度系数	-0.3 左右	-0.001 左右

稳定性	不如钙钛矿电池稳定	硅晶 IEC61215 标准下, 连续工作 9000 小时无任何衰减
标准尺寸铅含量	18g	2g

资料来源: 能镜, 招商证券

3.2. 顶层政策支持推动钙钛矿电池产业化进程提速

顶层政策支持钙钛矿电池发展。2022 年 4 月 2 日, 国家能源局和科学技术部发布《“十四五”能源领域科技创新规划》, 从聚焦大规模高比例可再生能源开发利用方面提出了风电太阳能发电技术攻关的具体目标, 其中便包括高效钙钛矿电池制备与产业化生产技术: 研制基于溶液法与物理法的钙钛矿电池量产工艺制程设备, 开发高可靠性组件级联与封装技术, 研发大面积、高效率、高稳定性、环境友好型的钙钛矿电池; 开展晶体硅/钙钛矿、钙钛矿/钙钛矿等高效叠层电池制备及产业化生产技术研究。2022 年 8 月 18 日, 科技部结合联合发改委等九部门共同研究制定并发布了《科技支撑碳达峰碳中和实施方案(2022-2030 年)》, 方案指出, 在新能源发电方面, 研究可突破单结光伏电池理论效率极限的光电转换新原理, 研究高效薄膜电池、叠层电池等基于新材料和新结构的光伏电池新技术。

钙钛矿单结电池百兆瓦级产线建设及规划数量明显增加。2021 年首条协鑫光电百兆瓦级产线建成投产, 纤纳光电、极电光能、万度光能也在 2021 年通过融资等方式投建百兆瓦级产线, 纤纳光电 100MW 产线于 2022 年落地, 预计极电光能 150MW 产线也会在今年内投产。此外, 大正微纳、无限光能、光晶能源均在推进其试验/中试线进程, 规划百兆瓦级产线预计在 2023-2024 年落地。产业内已有企业开始规划 GW 级产线, 协鑫光电、极电光能有望在 2023-2024 年看到产线落地, 预计在未来百兆瓦级量产线规划落地后, 行业内其他企业也将推进 GW 级产线布局。

钙钛矿叠层电池现阶段多处于研发试验阶段。①晶硅钙钛矿叠层: 目前合特光电和东方日升有产线规划, 合特百兆瓦中试线预计 2023 年中投产, 行业内众多新老玩家均有不同路线的钙钛矿晶硅叠层电池研发布局; ②全钙钛矿叠层: 仁烁光能规划 2022 年下半年投建 150MW 量产线; ③铜铟镓硒钙钛矿叠层: 泰州锦能 2021 年 11 月投建研究院、生产线、光伏电站及配套设施。

表 6: 中国钙钛矿电池产业化进展情况汇总

企业	电池类型	规模 (MW)	产线类型	产品尺寸	转换效率	产线状态
单结钙钛矿电池						
协鑫纳米	单结钙钛矿	10	中试线	450mm*650mm	17%	2017 年投产
协鑫光电	单结钙钛矿	100	量产线	1000mm*2000mm	≤16%	2021 年投产
协鑫光电	单结钙钛矿	>1000	量产线	≥1000mm*2000mm	>20%	预计 2023-2024 年投建
纤纳光电	单结钙钛矿	20	中试线	/	/	2018 年投产
纤纳光电	单结钙钛矿	100	量产线	1245mm*635mm	/	2022 年初建成
极电光能	单结钙钛矿	150	试制线	1200mm*600mm	≥18%	预计 2022 年 9 月首片下线
极电光能	单结钙钛矿	1000	量产线	/	/	6GW 项目一期, 预计 2024 年投产
极电光能	单结钙钛矿	5000	量产线	/	/	6GW 项目二期, 预计 2025 年投产
万度光能	单结碳基钙钛矿	200	大试线	3600cm	/	2021 年投建
大正微纳	柔性钙钛矿	10	量产线	400mm*600mm	21%	2022 年 7 月投产
大正微纳	柔性钙钛矿	100	量产线	/	/	预计 2023 年底建成
无限光能	大尺寸钙钛矿电池	<10	试验线	/	>20%	预计 2022 年 Q3 建成
无限光能	大尺寸钙钛矿电池	100	量产线	/	/	预计 2024 年建成
光晶能源	单结钙钛矿	100	中试线	300mm*300mm	20%	预计 2023 年投产
晶硅钙钛矿叠层电池						
杭萧钢构(合特光电)	异质结钙钛矿叠层	100	中试线	/	>28%	预计 2023 年 5 月前投产
东方日升	异质结钙钛矿叠层	/	试验线	/	/	2022 年投建, 建设周期 2 年
全钙钛矿叠层电池						
仁烁光能	全钙钛矿叠层	10	中试线	300mm*400mm	>22%	2021 年投产
仁烁光能	全钙钛矿叠层	150	量产线	1200mm*600mm	>20%	2022 年投建
铜铟镓硒钙钛矿叠层电池						
泰州锦能	铜铟镓硒钙钛矿叠层	/	/	/	>22%	2021 年投建
未明确具体类型						

金昌鑫磊鑫 半导体	钙钛矿薄膜电池	1000	/	/	/	2022 年投建
中国华能(清 能院)	大面积钙钛矿电池	/	中试线	3500cm ²	/	2021 年投产
宁德时代	钙钛矿电池	/	中试线	/	/	/

资料来源：观研天下，招商证券

4.趋势四：钠离子电池产业全面加速

4.1.碳酸锂价格上行，钠电池成本优势凸显

碳酸锂价格维持高位，锂电成本大幅上涨。新能源车、储能行业的快速发展，带来巨大的锂电池需求。自 2021 年起，碳酸锂价格开始进入上升期，2022 年突破 50 万元/吨，碳酸锂价格的高速上行导致锂电池成本大幅上涨，根据招商电新团队测算，碳酸锂每涨价 5 万元/吨，磷酸铁锂、三元（5 系）电池成本（考虑正极、6F）增长 31、39 元/KWh，一辆 70KWh 的车成本增加 2170、2730 元。锂的过度涨价从而对终端消费产生的负面影响目前已经有所显现。这也使得钠离子电池的原材料成本优势进一步放大，对比两者的碳酸盐成本，单吨售价差距已经突破 200 倍。

钠离子电池原材料优势凸显。相较于锂资源，钠资源储量丰富。钠资源储量丰富，地壳丰度可达 2.74%，价格低廉且提炼简单。而锂储量仅 0.0065%，主要分布于澳大利亚、南美地区。且钠离子电池对保障我国资源供给具有重要战略意义。我国拥有世界锂资源储量的 5.93%，目前已发现的储锂量 540 万吨，排在全球第五，且我国锂矿品味、开采规模和采选技术与国外相比仍有一定差距。这使得我国锂矿主要依赖进口，镍资源也主要在海外，资源供应可能是锂电池产业进一步壮大后将面临的潜在约束之一。而钠资源储量丰富、分布广泛，且更容易获取，钠电池的研发储备和产业化对保障我国电池产业战略资源供给安全具有重要意义。

4.2.钠离子电池产业全面加速

钠离子电池产业化全面加速。目前国内初创钠电企业及锂电企业均积极布局钠电池产业链，包括正极材料、负极材料、电解液、钠电池等。以钠电池布局为例，目前国内已具备 GWh 钠电池量产能力的企业包括中科海钠、华阳股份和多氟多，其中，中科海钠 1GWh 钠电池生产线于 2022 年 7 月在安徽投产；华阳股份 1GWh 钠离子电芯生产线于同年 9 月投产，目前正积极推 1GWh 钠离子电池 PACK 生产线项目，预计于 2022 年内投产；多氟多控股子公司焦作新能源已具备 1GWh 钠电池产能。目前拥有在建钠电池生产线的企业包括宁德时代和传艺科技，其中宁德时代已启动钠离子电池产业化布局，预计于 2023 年将形成基本产业链，传艺科技年产 4.5GWh 钠电池各生产设备及装置安装调试进展顺利，中试生产即将投产运行。

表 7：国内企业钠离子电池产业布局

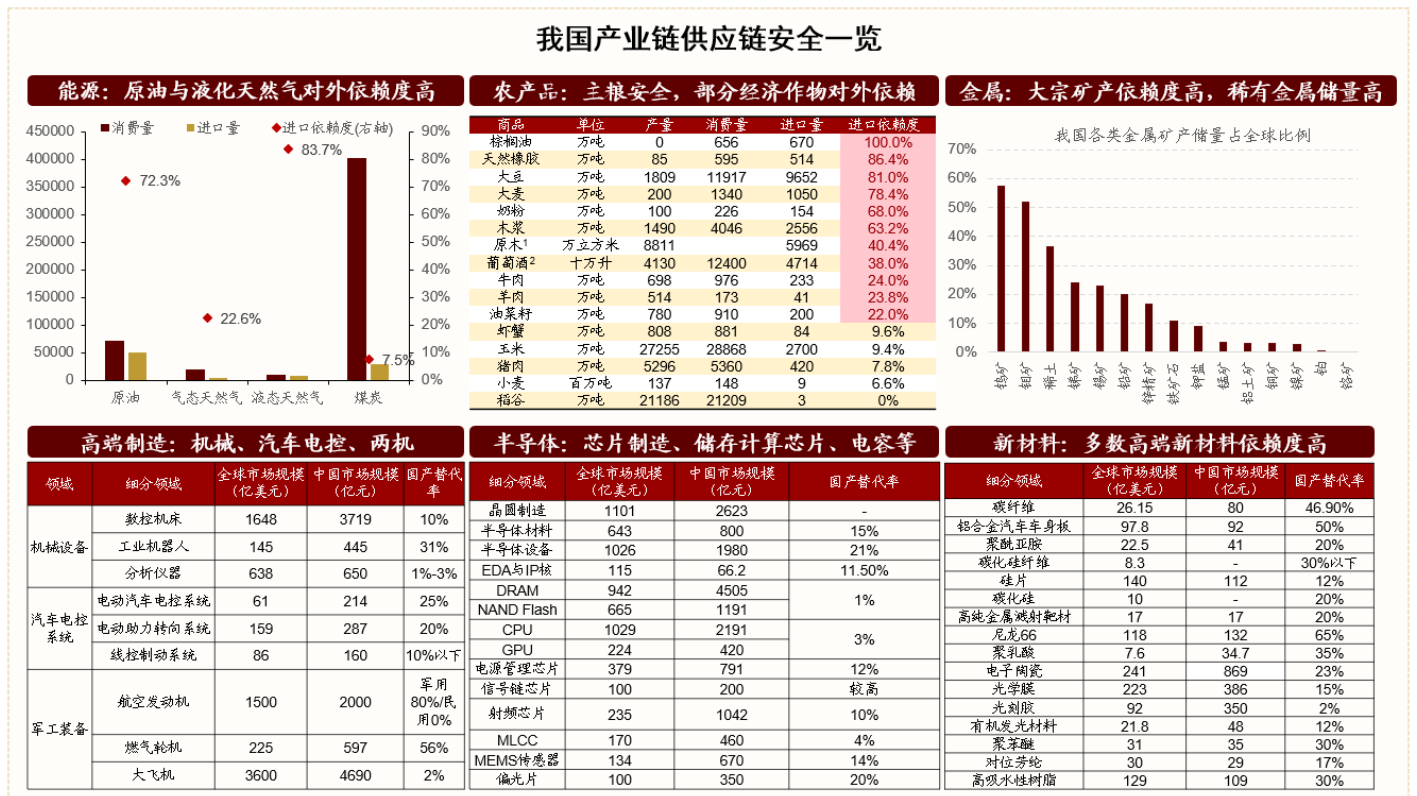
企业	产业化进展
宁德时代	开发出第一代商业钠离子电池，预计 2023 年将形成基本产业链。
星空钠电	钠离子电池进入量产阶段，年产值预计达 100 亿以上
传艺科技	2022 年中试线投产，预计 2023 年一期项目产能将达到 4.5GWh；二期项目将根据一期项目进展情况和市场需求情况具体制定。
华阳股份	2022 年，首批量产 1GWh 钠离子电芯生产线在山西阳泉正式投运。
中科海钠	2022 年，首条 1GWh 钠离子电池规模化量产线落成。
多氟多	实现了钠离子电池成品下线评测，钠离子电池现有产能 1GWh；预计广西基地 2025 年底形成 5GWh/年钠离子电池产能，以方形电池向储能市场供货。
众纳能源	已在江苏省落地首条硫酸铁钠万吨级正极材料量产基地，并计划于 2023 年年内建成与之配套的 2GWh 电芯产线。
美联新材	拟与七彩化学共同投资 25 亿元建设年产 18 万吨电池级普鲁士蓝(白)产业化项目。
容百科技	规划 2023 年钠电正极材料产能 3.6 万吨/年，2025 年产能达 10 万吨/年。
振华新材	钠离子电池正极材料向客户送样合计 0.6475 吨。已销售钠离子电池正极材料 4.13 吨；现有三元产线可切换生产 1.3-1.5 万吨钠离子电池；定增 45 亿元投向 10 万吨正极产能。
钠创新能源	2022 年底完成 3000 吨正极材料和 5000 吨电解液生产

资料来源：公司公告，招商证券

三. 国产替代

18 年以来，中美贸易摩擦、科技战、新冠疫情、俄乌冲突不断冲击着全球供应链。去年 11 月 18 日，政治局会议审议了《国家安全战略》，强调科技、能源矿产、粮食等供应链安全问题。二十大会议对产业链供应链安全着墨较多，包括强调要加强产业链供应链的韧性与安全水平，要加强科技自立自强能力，在关系安全发展的领域加快补齐短板，建立新型举国体制强化国家战略科技力量等。这标志着未来一段时间，产业链供应链安全思维将会宏观产业政策的方方面面，从政策、宏观层面思考未来五年的投资方向，产业链供应链安全将是重要的线索之一。

图 20: 我国产业链供应链安全全景图



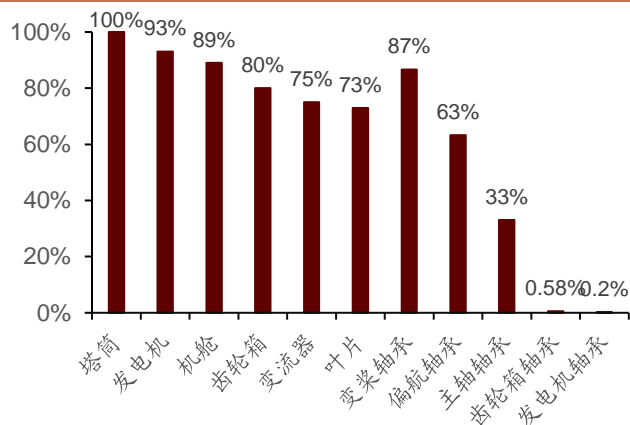
资料来源：招商证券整理

5. 趋势五：风电大型化趋势下，短板零部件领域将迎来爆发

风电平价推动风电机组大型化，对风电轴承技术提出更高要求。近年来国内风机大型化趋势明显，风电机组大型化对风电主轴承提出了更高的技术要求，不但要求风电轴承按比例扩大尺寸，对轴承径向负载、稳定性也提出了更高的要求，海上风电规划的快速增加对风电轴承耐腐蚀性、密封性带来了更大的考验。

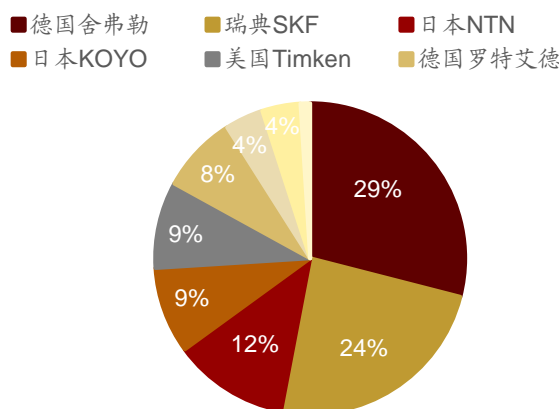
风电轴承是风机完全国产化的最后一环。WoodMackenzie 数据显示，截至 2019 年，中国风机核心部件中塔筒、发电机、机舱齿轮箱、变压器和叶片基本实现了国产化，而轴承环节的国产化率相对较低，全球风电轴承市场长期被海外轴承厂商垄断，2019 年全球市占率前六的企业全部为海外企业，共同占据全球市场份额的 91%，中国轴承厂商瓦轴和洛轴合计市占率只有 8%。由于国内轴承行业与国际企业存在技术差距，中国需进口大量高端轴承，据中轴协统计，2020 年中国风电机组装机 20,401 台，共需配套轴承 479,424 套，天马、洛轴、新强联等国内轴承企业共产销风电轴承 77,975 套，占比只有 16.3%，海外轴承供应商占比高达 83.7%，除此之外，国产轴承多为变桨轴承，价值量较低，主轴承、齿轮箱和发电机轴承几乎全部依赖进口，国内企业只有瓦轴批量供应少量齿轮箱轴承。

图 21: 风机各环节国产化率



资料来源: Wood Mackenzie、《我国风电产业领跑世界, 轴承行业怎么办?》, 招商证券

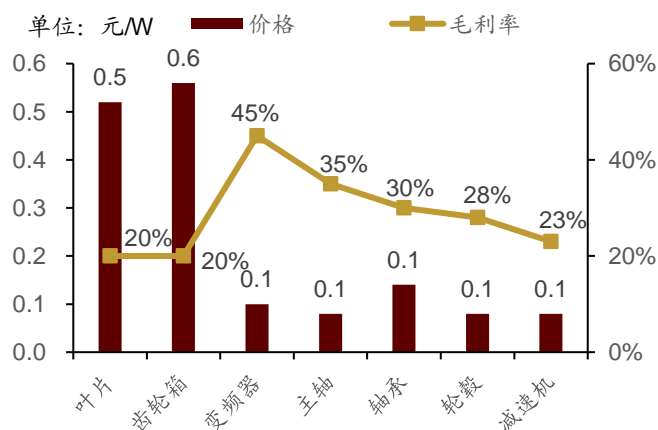
图 22: 2019 年全球风电轴承市占率



资料来源: 华经产业研究院, 招商证券

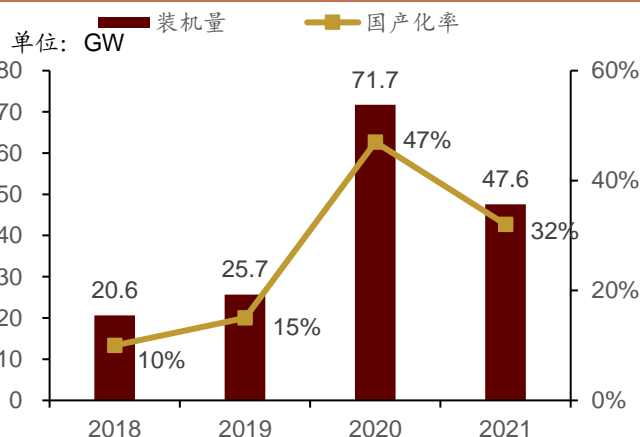
国产轴承厂商填补国产大兆瓦主轴轴承空白。风电轴承是风电产业链中高附加值环节, 整体毛利率约 30%, 主轴轴承毛利率超过 40%, 是技术壁垒最高, 最难突破的环节, 5MW 以上的风电轴承尺寸放大带来技术难度几何级增加, 对主轴轴承的热处理变形、滚动体修形、滚道凸度等提出了全面升级的要求。近年来大兆瓦轴承国产替代进程明显加快, 新强联 5.5MW 主轴轴承处于样机交付, 洛轴自 2005 年起完成 2.8 万套主轴配套, 7.0MW、8.0MW 配套风电主轴轴承研发成功, 预计 2022 年供货数量超过 6000 套, 装机量全国第一, 洛轴自主研发的国内首套 16MW 平台风电主轴轴承于 9 月 15 日顺利下线交付, 结束了中国不能研发制造此类高端产品的历史, 标志着风机行业关键部件国产化替代工作又向前迈出了一大步。瓦轴、大冶轴也陆续参与大兆瓦主轴轴承的研发。

图 23: 风机各环节价格及毛利率



资料来源: 观研天下, 招商证券

图 24: 风电主轴轴承国产化率不断提升



资料来源: 洛轴, 招商证券

表 8: 国产轴承厂商风电主轴轴承国产化进展

国产轴承厂商	风电主轴轴承兆瓦级别	阶段	时间
洛轴	7MW、8MW	研发成功	2019
	12MW	在研	2022
	16MW	研发成功	2022
新强联	3-4MW	量产	-
	5.5MW、6.25MW	量产	2022
瓦轴	2.0MW、2.5MW、3MW、3.4MW 及更大兆瓦级等 27 种主轴轴承	研发成功	-
大冶轴	为山东中车风电配套的 2.5MW、3.6MW、4.0MW	批量交付	2019
	4MW	研发成功	2021
成都天马	8MW	正式下线	2021
京冶轴承	2.5~10MW 双列圆锥滚子轴承	研发成功	-
烟台天成	4MW、5MW	研发成功	2021

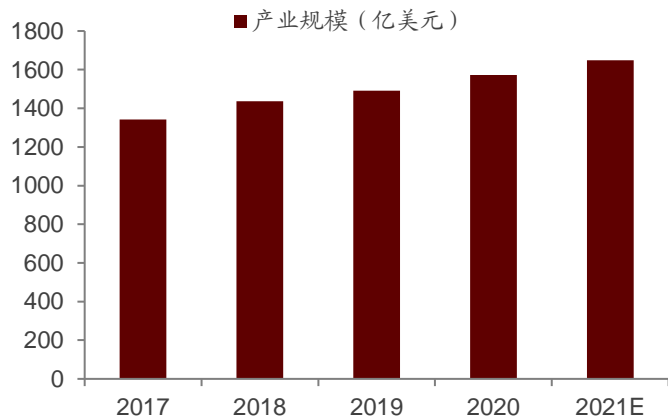
资料来源：北极星风力发电网，招商证券

6.趋势六：数控机床、工业机器人等高端制造关键零部件替代进入关键阶段

6.1.数控机床：技术受限于核心部件生产方，产品成本难于控制

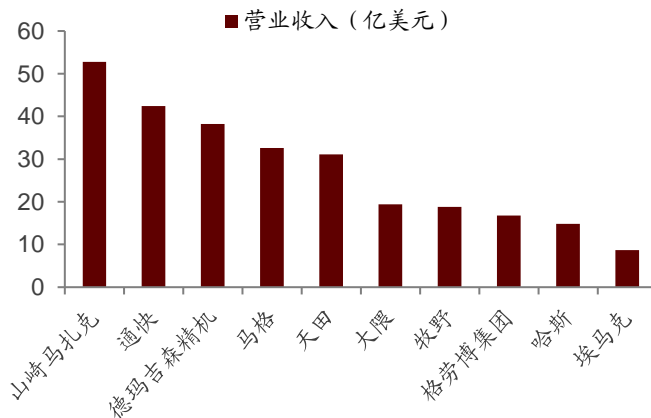
全球数控机床产业规模约 1650 亿美元，日本、德国、美国是全球高端机床的主要生产国。2019 年全球数控机床产业规模为 1492 亿美元，同比增长 4%。中商产业研究院预测，2021 年全球数控机床产业规模将达 1648 亿美元。根据科德数控的招股说明书，德国重视数控机床和配套件的高、精、尖和实用性，各种功能部件研发生产高度专业化，在质量、性能上位居世界前列；日本重点发展数控系统，机床企业注重向上游材料、部件布局，一体化开发核心产品；美国在数控机床设计、制造和基础科研方面具有较强的竞争力。2019 年，日本山崎马扎克、德国通快以及德日合资的德马吉森精机位于全球机床生产商前三名。

图 25: 2017-2021 年全球数控机床产业规模预测



资料来源：CCID、中商产业研究院、招商证券

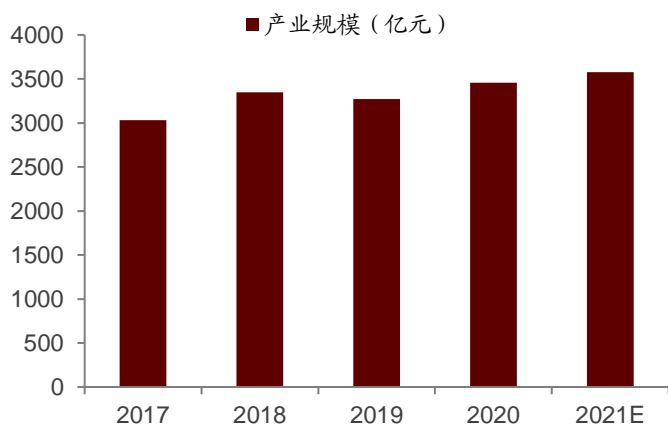
图 26: 2019 年全球 TOP10 机床制造商



资料来源：中商产业研究院、招商证券

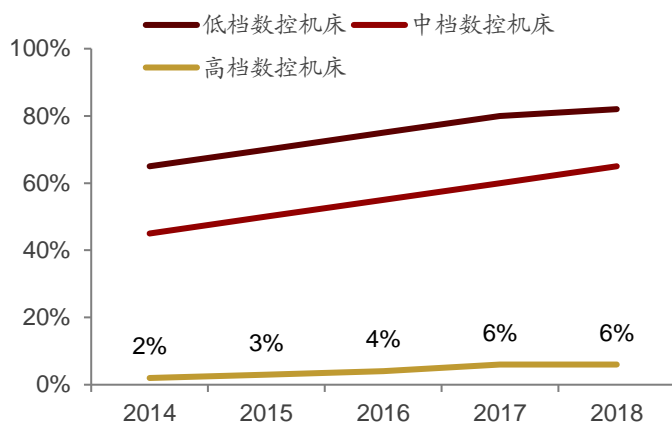
根据中商产业研究院预测，2021 年中国数控机床产业规模将达 3576 亿元。目前，国内机床的中低端市场基本被国内企业占据，但是在高端市场的国产化率仍然较低。近年来，我国高档数控机床市场销售数量持续攀升，市场需求稳步扩大。然而我国高档数控机床国产化率截至 2018 年仅为 6%。

图 27: 2017-2021 年我国数控机床产业规模预测



资料来源: CCID、中商产业研究院、招商证券

图 28: 2014-2018 年我国不同档次数控机床国产化率



资料来源: 前瞻研究院、招商证券

我国高端数控机床的上游各功能部件尚未形成较好的产业配套, 多数功能部件被日本、德国、美国的公司垄断, 国内企业主要依赖外购。数控机床的核心部件包括数控系统、传动系统、功能部件、驱动系统等, 其中, 数控系统占数控机床成本的 25%-30%, 主要被西门子、发那科垄断; 传动系统包括主轴、导轨、丝杠、轴承等, 主要被德国、瑞士、日本、中国台湾的一些公司占据; 功能部件包括转台、刀具、齿轮箱等, 全球市场依旧由欧美日等发达国家企业占据仍然来自欧日美等发达国家。以配套或者外购以上核心部件实现车床精度和可靠性在行业竞争中无法获得显著优势, 一方面技术受限于核心部件生产方, 另一方面产品成本难于控制。

表 9: 数控机床的主要功能部件以及国内的发展情况

数控机床主要功能系统		占总成本比例	国内发展情况
数控系统		25%-30%	国外数控系统厂家的技术实力比较强, 目前, 国内高端数控车床大多数采用进口的数控系统。进口数控系统的主要供应商是德国西门子、日本法那科等, 国产数控系统主要供应商有广州数控和华中数控等。
传动系统	主轴	15%-20%	机床主轴分为机械主轴和电主轴两类, 全球主要的生产商是德国 Kessler、瑞士 Fischer、MCT、IBAG, 英国西风、ABL 等, 国内的洛阳轴承研究所、昊志机电有一定产能。
	导轨		目前国内高端数控车床主要配置进口品牌, 如导轨、丝杆主要采用的进口品牌有日本 THK、中国台湾银泰, 轴承主要采用的进口品牌有德国 SKF、日本 NSK。
	丝杠		
	轴承		
功能部件	转台	-	德国派士乐、瑞士雷曼是全球转台的第一梯队, 精度和性能较高。此外, 日本的日研、津田驹、三共、北川属于第二梯队。台湾的旭阳、宝嘉诚属于第三梯队。
	刀具	5%	国内高端刀具市场被瑞典山特维克、美国肯纳、德国伊斯卡、日本京瓷、三菱等企业垄断, 国内华锐精密、欧科亿有一定产能。
	齿轮箱	-	德国采埃孚、斯德博、意大利 BF 是全球主要生产商
驱动系统	液压驱动	15%	近年来直线电机逐渐成为趋势, 国内直线电机 60% 市场份额被海外企业占据, 新加坡雅科贝思、日本沙迪克、台湾上银、大族电机是全球主要的生产商
	电机驱动		

资料来源: 纽威数控招股说明书、知乎问答、招商证券

6.2. 工业机器人: 四大外资品牌占据主要市场份额

德国、日本牢牢占据着工业机器人的主要市场份额。日本、德国的工业机器人水平世界领先, 这主要因为他们具备先发优势和技术沉淀。日本在工业机器人关键零部件(减速机、伺服电机等)的研发方面具备较强的技术壁垒。德国工业机器人在原材料、本体零部件和系统集成方面有一定优势。从企业来看, ABB、发那科(FANUC)、库卡(KUKA)和安川电机(YASKAWA)这四家企业是工业机器人的主要供货商, 占据世界约 50% 的市场份额。

表 10: 全球工业机器人产业链主要企业

产业链	细分区域	代表性公司
-----	------	-------

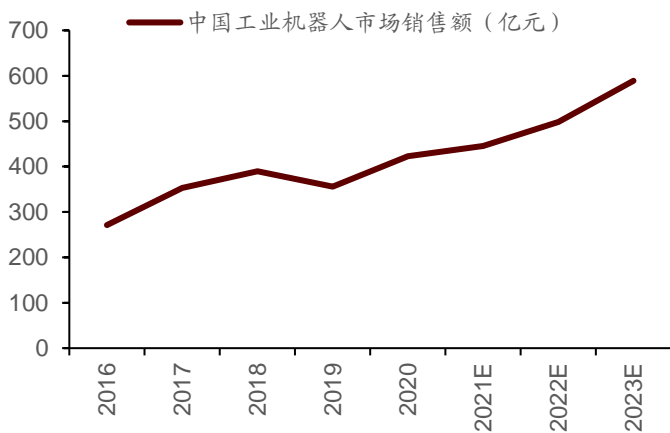
核心零部件	控制系统	发那科、库卡、ABB、安川电机、爱普生、科控 (KEBA)、贝加莱 (B&R)
	减速器	哈默纳科、纳博特斯克、住友
	伺服系统	安川、松下、山洋
整机制造		发那科、安川、ABB、库卡、现代
系统集成		ABB、库卡、爱孚迪 (FFT)、柯马 (COMAU) 等

资料来源：埃夫特、招商证券

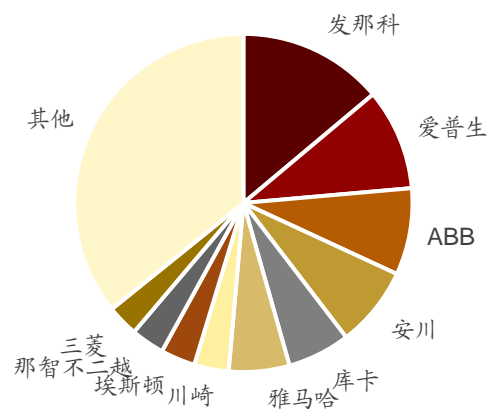
2020 年我国工业机器人市场规模为 422.5 亿元，被四大外资品牌占据主要市场份额。2020 年我国工业机器人市场中，发那科、爱普生、ABB、安川的市场占比分别为 13.9%、9.7%、8.3%、7.7%。国内主要的机器人企业包括埃斯顿、埃夫特、机器人、拓斯达等。2021 年国产工业机器人品牌在国内的出货量市占率达 32.8%，同比增长 4.2%。主要原因包括，一方面，外资企业在生产、交货、售后服务等多方面均受到疫情影响，综合竞争力降低，面对疫情带来的机遇，国产机器人厂商凭借强大的技术与服务能力，迅速抢占外资原有市场，国产化进程得到进一步加速，核心工控产品份额预计持续加速提升；另一方面，国产头部机器人厂商发展势头良好。

图 29：我国工业机器人市场规模

图 30：2020 年中国工业机器人行业品牌竞争情况



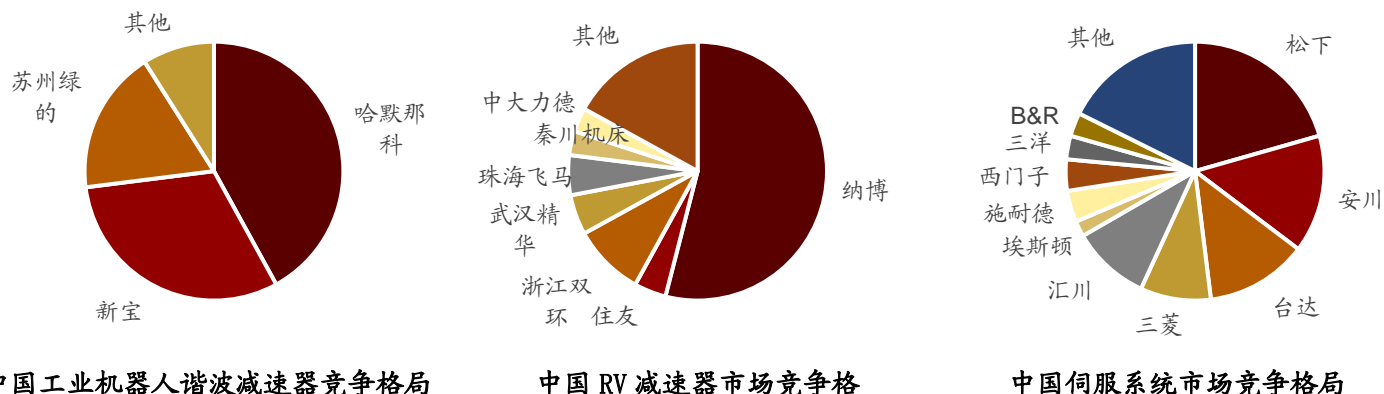
资料来源：CCID、中商产业研究院、招商证券



资料来源：MIRDATA、招商证券

零部件方面，目前我国 85% 的减速器市场、90% 的伺服电机市场、超过 80% 的控制系统市场被海外品牌占据。应用于工业机器人最核心的零部件为减速器，主要分为谐波减速器和 RV 减速器。谐波减速器市场集中度非常高，市场基本处于日本企业垄断状态，其中哈默纳科和日本产电新宝在 2021 年在中国工业机器人市场谐波减速机配置中份额超过 70%。虽然短期内外资主导地位还将持续，但中国本土优秀品牌也在不断崛起，绿的谐波在技术上不断取得突破，已经获得较高的市场份额。RV 减速器市场目前仍然被外资品牌的垄断，仅纳博特斯克一家就占据中国市场 54.3% 的市场份额。国内上市公司中，双环传动和中大力德国产化进程较快，其中双环传动新研制的大负载及高功重比的系列化减速机产品已成功批量应用于国内主流机器人产品中，已基本实现机器人减速机产品全覆盖，但是目 2021 年公司减速机业务收入仅 2.67 亿，体量尚小。工业机器人伺服系统市场由外资主导。外资厂商占据中高端市场份额，国产份额虽逐年提升但依然偏小，绝大部分市场份额仍由外资占据。目前，工业机器人伺服系统主要分日系、欧美和国产三大阵营。日系代表企业主要有松下、安川、三菱、三洋、富士等；欧美代表企业主要有西门子、施耐德、博世力士乐、ABB 等；国产代表企业主要有台达、汇川、埃斯顿等。

图 31: 我国工业机器人谐波减速器、RV 减速器与伺服系统市场竞争格局



中国工业机器人谐波减速器竞争格局

中国 RV 减速器市场竞争格局

中国伺服系统市场竞争格局

资料来源: M2 Data Science、前瞻产业研究院、招商证券

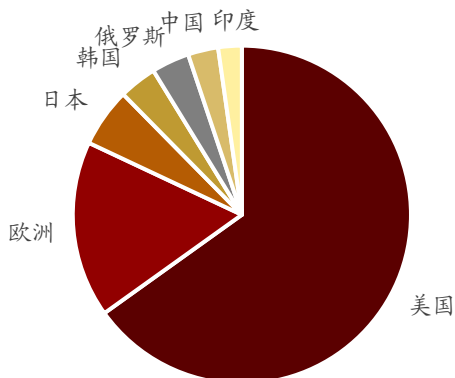
7.趋势七: 国产卡脖子软件发展进入加速期

7.1.基础软件: 处于初创时期, 操作系统尤为薄弱

基础软件美国一家独大。2020 年, 在全球操作系统、基础软件(含桌面、数据库、云操作系统、工具软件等)领域, 美国业务收入 0.81 万亿美元, 占全球该领域业务收入的五分之四。全球桌面操作系统市场中, 微软的 Windows 操作系统占据高达 88.14% 的市场份额, 继续垄断全球 PC 操作系统。移动操作系统市场中, 谷歌的 Android 市场占有率为 75.44%, 远高于其他操作系统; 位居第二名的是苹果的 iOS, 市场占率为 22.49%。我国基础软件份额较少, 国产基础软件的国内市场份额仅为 5%, 国产操作系统的国内市场占有率仅为 4%。

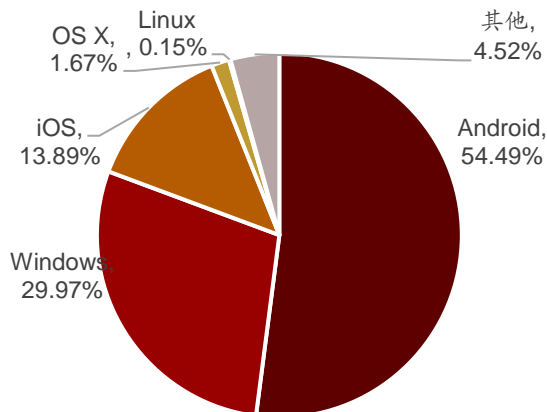
近几年相当多的国产基础软件开始进入公众视野。老牌公司如麒麟软件、统信软件, 以及华为推出的欧拉(openEuler)、鸿蒙等, 可以看见, 国产基础软件, 尤其是最薄弱的操作系统, 在国内已经有所突破。

图 32: 2020 年全球基础软件产业市场份额



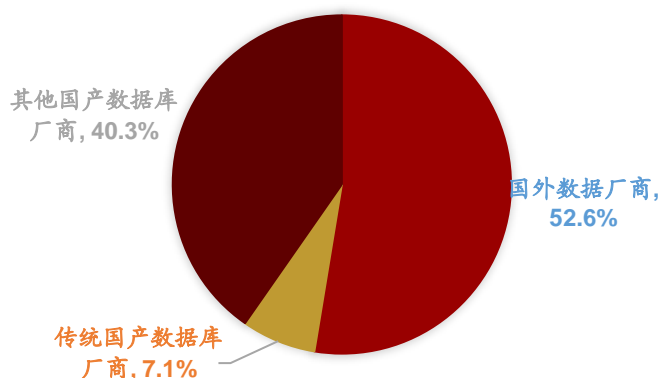
资料来源: 中国软协、招商证券

图 33: 我国操作系统国产化率不足 5%



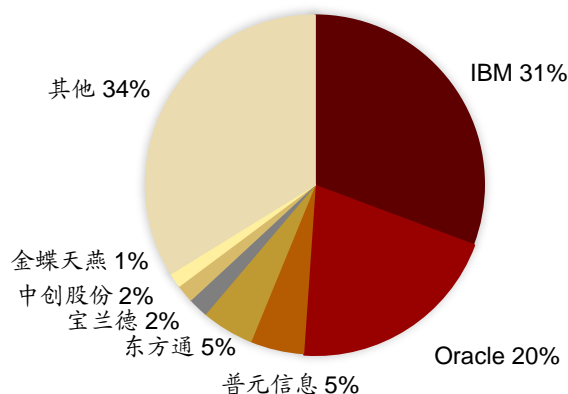
资料来源: Wind、招商证券

图 34: 2020 年中国数据库市场厂商份额



资料来源: 艾瑞咨询、招商证券

图 35: 2018 年中国中间件市场竞争格局



资料来源: 前瞻产业研究院、招商证券

7.2. 工业软件: 逐步兴起, 综合实力仍较弱

工业软件是工业技术、知识和流程的程序化封装与复用。工业软件能够定义工业产品、控制生产设备、优化制造和管理流程、变革生产方式、提升全要素生产率。传统的流程优化循环由三个部分组成: 执行部门、研发部门、管理部门。管理部门在生产过程中收集运作数据、发现问题、总结规律, 并反馈给研发部门; 研发部门改进工艺、优化流程、搭建新的生产模型; 执行部门应用新模型、产生新的数据和问题。工业软件则是在此循环的基础上, 加入电子信息技术的产品, 通过机器学习等信息技术手段, 将工艺流程、生产规律这些原本只由人类掌握的技术转化为算法, 再将各种算法打包成一个业软件, 帮助人类优化工业的各个环节。

工业软件按照产品生命周期的阶段或环节, 可以大致划分为研发设计类软件、生产制造类软件、运维服务类软件和经营管理类软件。

表 11: 基于产品生命周期的工业软件分类

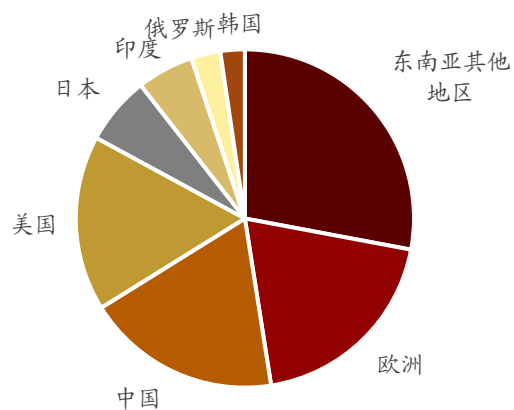
类型	包含软件
研发设计类	计算机辅助设计 (CAD)、辅助分析 (CAE)、辅助工艺规划 (CAPP)、产品数据管理 (PDM)、产品生命周期管理 (PLM)、电子设计自动化 (EDA) 等。
生产制造类	可编程逻辑控制器 (PLC)、分布式数控 (DNC)、集散控制系统 (DCS)、数据采集与监控控制系统 (SCADA)、生产计划排产 (APS)、环境管理体系 (EMS)、制造执行系统 (MES) 等。
运维服务类	资产性能管理 (APM)、维护维修运行管理 (MRO)、故障预测与健康 (PHM) 等。
经营管理类	企业资源计划 (ERP)、财务管理 (PM)、供应链管理 (SCM)、客户管理 (CRM)、人力资源管理 (HRM)、企业资产管理 (EAM)、知识管理 (KM) 等。

资料来源: 《中国工业软件产业白皮书》、招商证券

工业软件领域欧美占据绝大部分江山。从工业增加值角度, 我国已经是世界第一大工业国, 但我国缺乏发达的工业软件体系。在 CAD 研发设计类软件市场, 法国达索、德国西门子、美国 PTC 及 Autodesk 在我国市场占有率超过 90%; CAE 仿真软件市场领域, 美国 ANSYS、ALTAIR、NASTRAN 等占据了 95% 以上市场份额。我国工业软件产品少、成熟度低、缺乏应用、产业链条不健全, 与美国等西方强国在技术研发、成果管理、市场推广、人才培养等方面均有较大差距, 因此, 我国迫切需要培育发展工业软件自主产业。

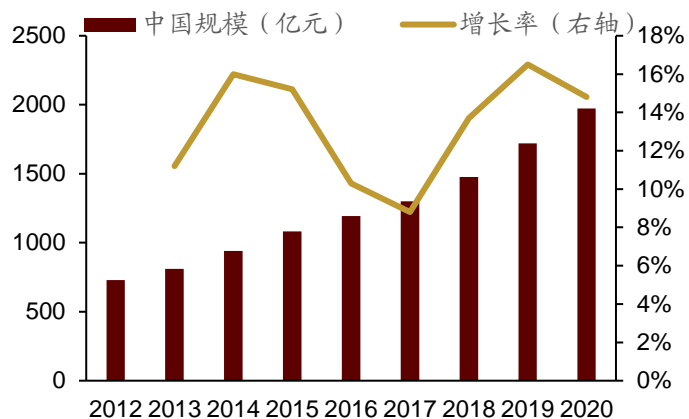
我国工业软件市场保持稳中有升。面向行业的成套解决方案研发和应用发展较快, 比如机械、航空、纺织等行业对设计、分析、测试等服务的集成和综合数据管理分析的需求, 逐渐成为新一代工业软件创新的源头动力; 在航空航天、轨道交通等重点行业的带动下, 高端设计和分析软件市场规模增长加速; 传统占据工业软件市场主要份额的 ERP、CRM 等管理软件加快向基于云平台的轻量化服务模式转变; 工业控制类软件和系统解决方案在电力、轨道交通、装备制造等行业实现稳定增长。2020 年, 中国工业软件市场规模 1974 亿元, 2012 年-2020 年, 中国工业软件市场规模增速基本维持在 10% 以上, 2020 年为 14.8%, 大大领先全球增速 (6.1%), 发展潜力巨大。

图 36: 2020 年全球工业软件产业市场份额



资料来源: 中国软协、招商证券

图 37: 中国工业软件市场规模及增速



资料来源: 《中国工业软件产业白皮书》、招商证券

四.数字经济

数字经济是新一轮科技革命和产业变革新机遇的战略选择。二十大报告提出要加快发展数字经济，促进数字经济和实体经济深度融合，打造具有国际竞争力的数字产业集群，优化基础设施布局、结构、功能和系统集成，构建现代化基础设施体系。2022年第2期《求是》杂志刊发习近平总书记重要文章《不断做强做优做大我国数字经济》强调，综合判断，发展数字经济意义重大，是把握新一轮科技革命和产业变革新机遇的战略选择。2022年1月12日，国务院印发《“十四五”数字经济发展规划》，提出到2025年，数字经济迈向全面扩展期，数字经济核心产业增加值占GDP比重从2020年的7.8%提升至10%，数字化创新引领发展能力大幅提升，智能化水平明显增强，数字技术与实体经济融合取得显著成效，数字经济治理体系更加完善，我国数字经济竞争力和影响力稳步提升。

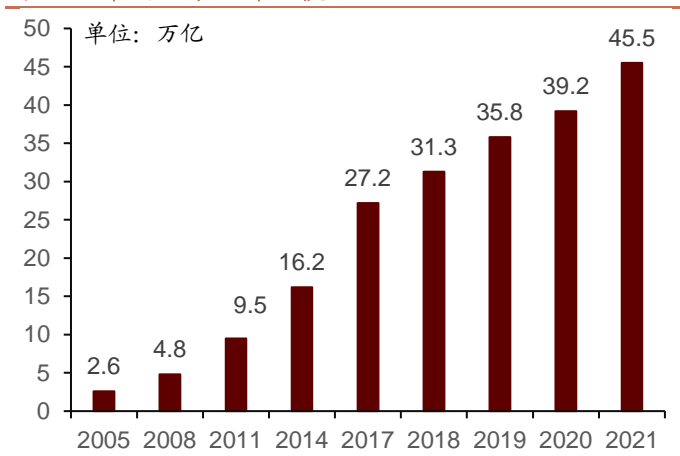
表 12: “十四五”数字经济发展主要指标

指标	2020年	2025年	属性
数字经济核心产业增加值占GDP比重(%)	7.8	10	预期性
IPv6活跃用户数(亿户)	4.6	8	预期性
千兆宽带用户数(万户)	640	6000	预期性
软件和信息技术服务业规模(万亿元)	8.16	14	预期性
工业互联网平台应用普及率(%)	14.7	45	预期性
全国网上零售额(万亿元)	11.76	17	预期性
电子商务交易规模(万亿元)	37.21	46	预期性
在线政务服务实名用户规模(亿)	4	8	预期性

资料来源:《“十四五”数字经济发展规划》，招商证券

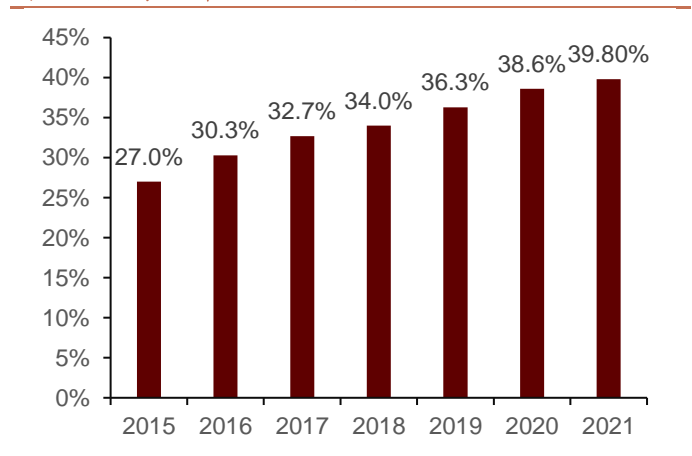
中国数字经济规模稳定增长，在国民经济中的地位愈发突出。2021年中国数字经济规模达到45.5万亿元，较2019年增加6.3万亿元，2005到2021年期间，数字经济规模从2.6万亿元增长到45.5万亿元，CAGR达到19.8%；2020年数字经济占GDP比重为39.8%，2005年到2021年期间，数字经济占GDP比重由14.2%提升至39.8%。数字经济方向需要重点关注当下政策重点扶持的车路协同和元宇宙两大产业趋势。

图 38: 中国数字经济规模



资料来源:《中国互联网发展报告2022》，中国信通院，招商证券

图 39: 数字经济占GDP比重



资料来源:《中国互联网发展报告2022》，中国信通院，招商证券

8.趋势八: 车路协同将迎来爆发元年

8.1.车路协同是未来智能驾驶的主要发展方向

车路协同优势凸显。车路协同(C-V2X)是基于3GPP的全球统一标准的车联网无线通信技术，其中C指蜂窝，V2X指车对外界的信息交互技术，一般包括车与车之间(V2V)、车与路之间(V2I)、车与人之间(V2P)、车与网络之间(V2N)四类。单车智能和车路协同是自动驾驶发展的两大方向，单车智能的感知和算力均在车端，车辆通过硬件设备获取周边环境信息，并交由强大的车载芯片和软件系统分析决策；车路协同的感知与算力主要分配在

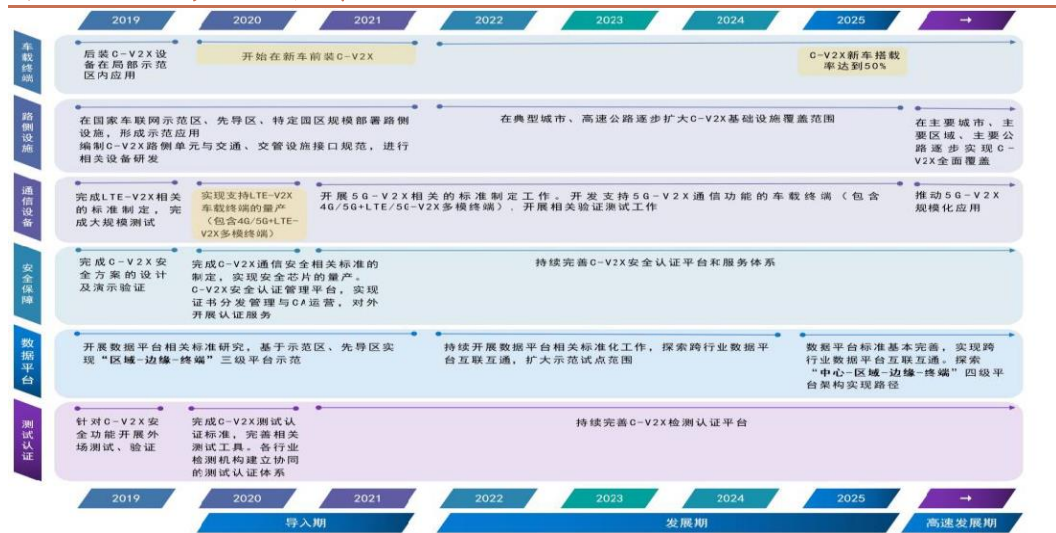
路端，并通过无线通讯设备链接车端和路面，实现信息的交互共享。从成本端来看，单车智能需要强大的车载芯片和软件，而车路协同的感知和算力主要在路端，同一套路侧设备可供多车持续使用，大幅降低成本。从实用性来看，单车智能易受环境条件影响并且难以应对突发事件，相比之下，车路协同信息交互及判断关键目标状态的准确性更高，随着自动驾驶市场规模的进一步扩张，车路协同有望替代单车智能成为自动驾驶的主要发展方向。

中国已经行程完整的车路协同产业链。产品研发方面，中国已经形成了包括芯片模组、终端设备、整车应用、安全、高精度定位及地图服务等环节的完整产业链生态，宸芯科技、华为等企业已经研制出车规级 C-V2X 芯片，中信科智联（原大唐高鸿智联）、移远、中兴、华为等企业已提供基于 C-V2X 芯片的模组，中信科智联（原大唐高鸿智联）、华为、希迪智驾、星云互联、东软等厂商已经可以提供面向商用的 C-V2X 车载设备（OBU）和路侧设备（RSU）产品。测试验证方面，IMT-2020（5G）推进组 C-V2X 工作组等行业组织牵头组织了跨行业广泛参与的 C-V2X “三跨” “四跨” “新四跨” 等互联互通应用实践活动，服务 300 余家企业开展协同研发和测试验证，吸引上百万用户参与体验。全国已有 3500 多公里道路实现 C-V2X 智能化和网联化升级。

8.2.车路协同处在规模化商用初期

车路协同进入高速发展期。2018 年 11 月，工信部率先在全球发布车联网频率规划，将 5905-5925MHz 分配给 LTE-V2X 使用，通信院于同年完成了基于 LTE-V2X 的车联网商用规模性试验，并于 2019 年进行了预商用测试，2020 年实现了正式商用。与此同时，5G 规模化商用也在逐步推进，2019 年进行 5GNRUu 技术试验，2020 年进行 5GNRPC5 技术试验，2021 年进行预商用测试，2022 年正式迈入 5GNR-V2X 商用元年。根据《C-V2X 产业化路径和时间表研究白皮书》给出的时间表，C-V2X 在 2020-2021 年仍然处于导入期，在 2022 年之后会进入发展期，到 2025 年国内 C-V2X 车载终端的前装渗透率将达到 50%；路侧设施规划至 2025 年实现在典型城市和高速公路覆盖范围的扩大。据 5GAA 规划，2024 年基于 R16 版本的 5G-V2X 技术应用可基本实现。

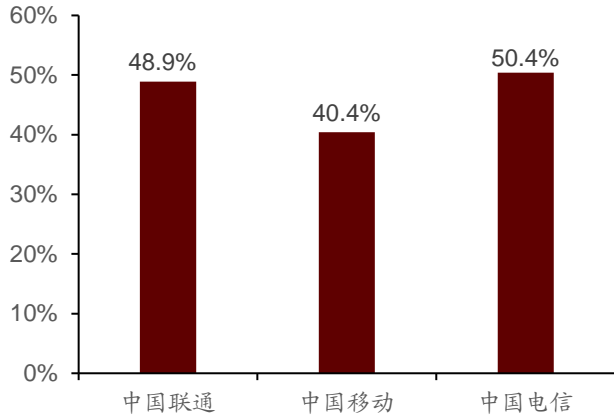
图 40: C-V2X 产业化时间表



资料来源：《C-V2X 产业化路径和时间表研究白皮书》，招商证券

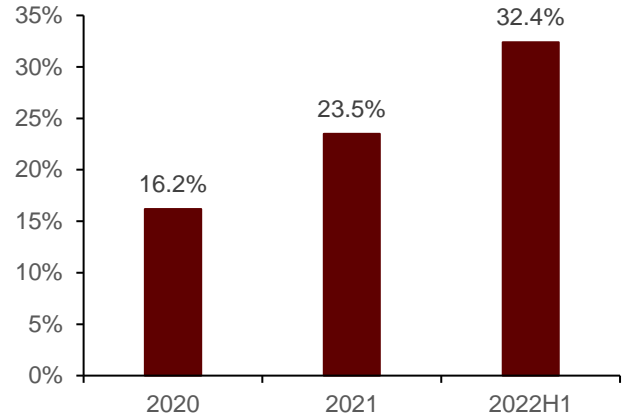
5G 和智能网联汽车的高渗透率是车路协同发展的基础。车路协同需借助 5G 技术的超低延时、超高可靠与超高速率实现一定区域、一定条件下车与数字化万物的互联互通，截至 2021 年底，中国已建成 142.5 万个 5G 基站，总量占全球 60% 以上。车路协同系统的车端是智能网联汽车，近年来，中国智能网联汽车的销量和渗透率不断升高，2021 年中国乘用车市场中 L2 级车辆渗透率为 23.5%，2022 年上半年，2022 年上半年 L2 级乘用车上险数量达 288.09 万辆，同比增长 46.2%，L2 级车辆渗透率增长 8.9 个百分点，达 32.4%。

图 41: 2021 年中国三大运营商 5G 套餐渗透率



资料来源: 公司公告, 招商证券

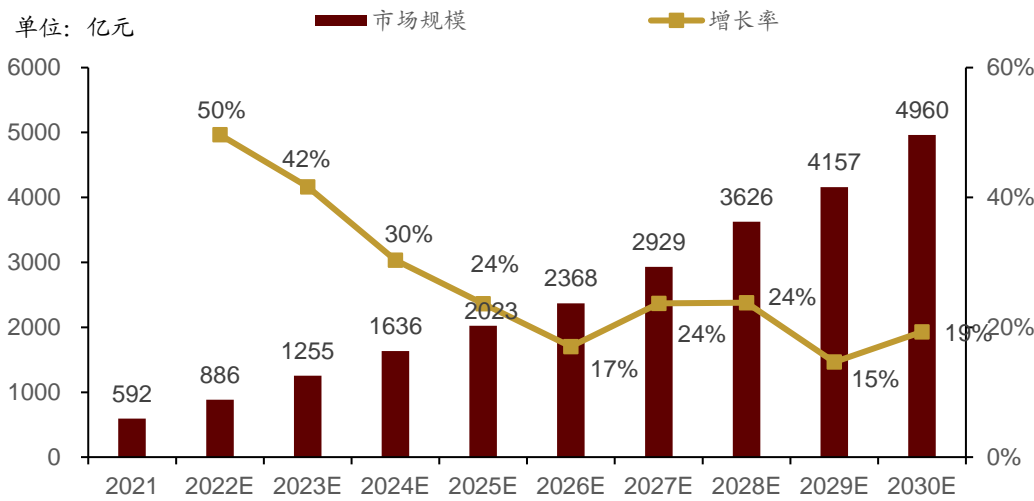
图 42: 2020-2022 年中国智能网联汽车渗透率(L2 级乘用车)



资料来源: 中国智能网联汽车产业创新联盟, 招商证券

政策助力推动车路协同产业快速增长。2022 年 10 月 27 日, 工业和信息化部装备工业一司组织召开智能网联汽车推进组 (ICV-2035) 工作协调会, 会议听取了智能网联汽车推进组近期工作进展情况报告, 分析研判发展态势和未来趋势, 聚焦行业发展关键问题和迫切需求, 持之以恒推动我国智能网联汽车产业高质量发展。2022 年 11 月, 工信部发布《开展智能网联汽车准入和上路通行试点工作的通知(征求意见稿)》, 遴选符合条件的道路机动车辆生产企业和具备量产条件的搭载自动驾驶功能的智能网联汽车产品, 开展准入试点; 对通过准入试点的智能网联汽车产品, 在试点城市的限定公共道路区域内开展上路通行试点。根据亿欧智库预测, 2030 年中国车路协同市场规模有望达到 4960 亿元, 2021-2030 年 CAGR 有望达到 27%。

图 43: 中国车路协同市场规模预测



资料来源: 亿欧智库, 招商证券

9.趋势九：元宇宙应用将密集落地

9.1.国内政策助推元宇宙行业有序发展

供给和需求两方面发力，加速推动元宇宙概念爆发。在技术供给层面，随着 AI、VR、AR、5G、大数据、数字孪生、云计算、区块链等技术长足发展，元宇宙相关技术已经到了规模化应用的临界点。“元宇宙”则是对系统新型技术的统摄性产品化想象，可统合诸多新兴技术，将其导向可落地的产品形态。在需求层面，新冠疫情隔离政策加速了社会生活虚拟化和线上生活常态化，“宅经济”快速发展促使 2021 年成为人类社会虚拟化的临界点，虚拟产品与应用需求增长，需求端的不断膨胀推动其产品应用的不断更新创造，进而加速推动元宇宙概念的爆发。

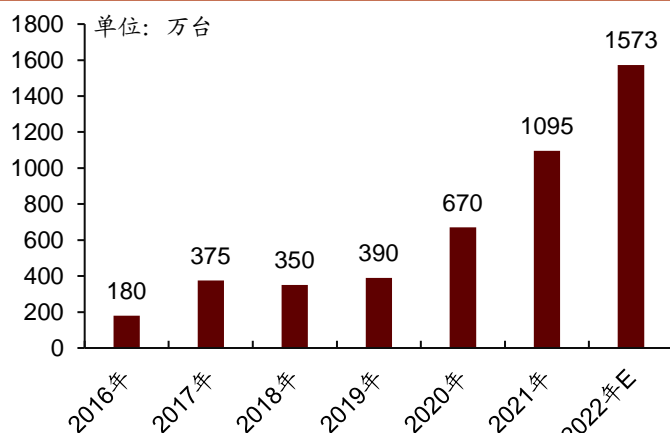
整体政策兼顾监管与发展。2022 年以来，国家出台多项政策性文件支持元宇宙相关产业发展。2022 年 1 月，央行印发《金融科技发展规划(2022-2025 年)》，提出以线下为基础，依托 5G 高带宽、低延时特性将增强现实(AR)混合现实(MR)等视觉技术与银行场景深度融合。2022 年 11 月，五部门联合发布《虚拟现实与行业应用融合发展行动计划(2022-2026 年)》，提出至 2026 年，我国虚拟现实产业总体规模超 3500 亿元，虚拟现实终端销量超 2500 万台，培育 100 家强创新能力与行业影响力的骨干企业。《计划》还提出关键技术融合创新、全产业链条供给提升、多场景应用融合推广三大工程。另一方面，国家多次发文要求加强对元宇宙相关问题的监管。2021 年 12 月，文旅部发布《关于加强“元宇宙”相关问题预前治理的建议》，建议本着对创新审慎包容的立场，建立跟踪研判的工作机制和预前治理的协同机制，杜绝虚拟空间出现法外之地；此外银保监会着重强调要防范以“元宇宙”相关名义进行非法集资的风险。总体而言，国家整体对元宇宙采取理性积极的政策态度，兼顾监管与发展，推动行业有序进步。

地方政策聚焦技术研发突破和产业融合应用，全方位构建元宇宙生态发展体系。据链上产业区块链研究院不完全统计，截至 2022 年 9 月底，全国各省市发布的与元宇宙相关的政策有 32 项。其中，元宇宙专项政策有 15 项，占比近一半。政策内容主要聚焦于产业融合应用、核心技术研发和优化产业布局等方面。其中，省级政策占比 31%，地市级占比 47%，区县级占比 22%，由此可见，多个地方的政府部门已经意识到了元宇宙在新的技术革新和产业变革中的重要作用，积极打造元宇宙应用示范区，促进元宇宙产业集群化发展。

9.2.硬件技术不断升级，催化行业加速发展

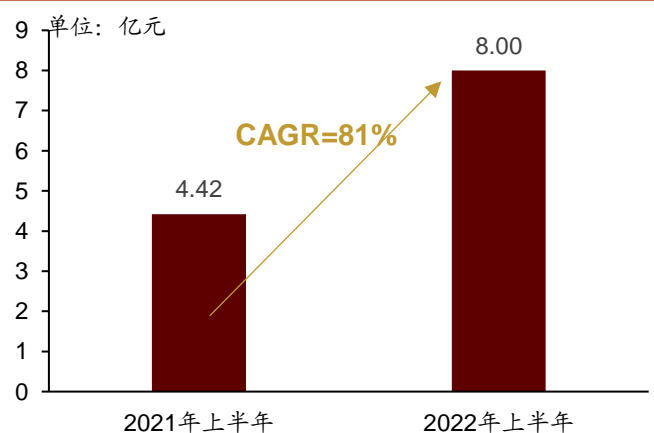
VR 设备是元宇宙从概念走向商业化落地的关键入口。VR 设备是元宇宙硬件设备的基础设施，2021 年以来 VR 设备销售火热，VR 头戴式显示器的全球出货量达 1095 万台，突破年出货 1000 万台的行业拐点，今年一季度，VR 头显保持热销，全球出货量同比增长了 241.6%。而在国内，VR 行业的热度也正在逐渐提升。数据显示，2022 年上半年，中国 VR 市场零售额突破 8 亿元，同比增长 81%，头戴式显示器销售均价由早期的千元以下拉升至 1740 元左右。

图 44：元宇宙相关政策信息类别



资料来源：捷孚凯，智研咨询，招商证券

图 45：中国 VR 市场零售额



资料来源：链上产业区块链研究院，招商证券

多项 VR 新品相继发布。据统计，2022 年 VR 新品包括：PICO4、MetaQuest 2 Pro、索尼 PSVR 2；2023 年新品包括：MetaQuest 3、苹果第一代头显等。随着相关新品在重量、舒适度方面的不断改进，体现了 VR 底层硬件技术的升级优化。1) 光学：最新推出的 VR 设备普遍采用 Pancake 方案，能够利用光的偏振特性，通过半透半反膜、反射

偏振片等使光在光学模组中反射多次，达到“折叠”光学路径的目的，从而大幅降低VR头显重量及尺寸，提升用户的佩戴体验。2) 显示：从开始的Fast-LCD向Micro-OLED技术和Mini-OLED技术升级。Micro-OLED技术能够提升VR设备的显示性能，Mini-OLED技术则有利于解决眩晕和沉浸感不足的问题。3) 交互技术：空间定位、手部追踪、面部追踪、眼球追踪等技术不断成熟，正快速导入应用，大大提升了用户使用时的交互感。

表 13: 部分近期发布或近一年内发布的 VR 设备参数

	创维 PANCAKEXR 1C/1/1Pro	Meta Cambria	Pico Neo 4	索尼 PSVR 2	苹果	联想拯救者 VR700	
基本信息	上市时间	8月26日预售/8月26日预售/年底上市	预计22年9月发售		预计于2023年初发售	8月18日发售	
	售价	2999/3999/暂无	约800美元		预计售价2000美元	2999	
性能	处理器	高通骁龙XR2	XR2加强版芯片		连接PS5	高通骁龙XR2	
	内存+储存空间	6G+128G	12G+256G		连接PS5	8G+256G	
显示	光学方案	Pancake	Pancake	Pancake	菲涅尔透镜	Pancake	非球面透镜
	屏幕	Fast-LCD屏	Mini LED		OLED	Micro-LED	Fast-LCD屏
	刷新率	90HZ			最高120HZ		72/90HZ
	分辨率	单眼1600*1600/单眼2280*2280/单眼2280*2280	单眼2160*2160	单眼2160*2160	2000*2040	单眼4K	3664*1920 双眼分辨率
	PPI	1512		1200		超3000	773
	FOV	95°-105°		105°	110°		93°
交互	空间定位	Inside-out 6DoF	Inside-out 6DoF	Inside-out 6DoF	Inside-out 6DoF	Inside-out 6DoF	Inside-out 6DoF
	面部捕捉	不支持	支持	Pro版支持		支持	
	眼球追踪	Pro支持	支持	Pro版支持	支持眼动追踪+点渲染显示技术	支持	
	手势识别	Pro支持	支持	支持		支持	
	彩色透视	Pro支持	支持	支持			
舒适性	重量	189g				200~300g	2.3Kg
	瞳距调节	支持		支持			

资料来源：公开资料整理、招商证券

10.趋势十：中药配方颗粒板块将迎来戴维斯双击

10.1.中药配方颗粒结束试点，国标出台

中药配方颗粒标准化程度高，方便携带。中药配方颗粒是由单味中药饮片经水提、分离、浓缩、干燥、制粒而成的颗粒，在中医药理论指导下，按照中医临床处方调配后，供患者冲服使用。作为中药饮片的衍生品和创新，中药配方颗粒具有标准化程度高、方便卫生、分量明确、便于保存、不易变质等优势。具体来看，中药配方颗粒是中药饮片的加工产物，同规格产品，中药配方颗粒价格一般高于中药饮片 30%-40%。但是中药配方颗粒的便捷性，使得消费者对中药配方颗粒具有一定偏好，并愿意为其付出一定溢价，除此之外，中药配方颗粒采用大规模机械化、自动化、规范化生产管理，严格按照 GMP 要求并进行理化检测，可以满足中医临床配伍需求。

中药配方颗粒国标出台，销售范围拓宽。2021 年 2 月，国家药监局、国家中医药局、国家卫生健康委和国家医保局共同发布《关于结束中药配方颗粒试点工作的公告》，决定结束中药配方颗粒近 27 年的试点工作，对配方颗粒品种实施备案管理，其质量监管纳入中药饮片管理范畴，同时对配方颗粒生产、经营、使用各环节做出规范。2021 年 4 月，国家药监局批准颁布了第一批中药配方颗粒国家药品标准（160 个），10 月，国家药监局又批准颁布了第二批中药配方颗粒国家药品标准（36 个）。2022 年 5 月，国家药典委批准颁布了 2022 年第一期中药配方颗粒药品标准（50 个），截止目前，已批准颁布的中药配方颗粒国家药品标准已有 269 个。2021 年 11 月，国家中医药管理局发布《关于规范医疗机构中药配方颗粒临床使用的通知》，将配方颗粒的适用范围由二级及以上中医院扩大至具有相关资质全部医疗机构，增加了中药配方颗粒的销售渠道，大幅拓宽中药配方颗粒的销售范围。

表 14：中药配方颗粒国标颁布和公示情况

时间	批次	数量
2021 年 4 月 29 日	第一批	160
2021 年 11 月 2 日	第二批	36
2022 年 6 月 13 日	第三批	4
2022 年 5 月 27 日	标准公示，未执行	50
2022 年 9 月 1 日	标准公示，未执行	19

数据来源：国家药监局，国家药典委，招商证券

10.2.中药配方颗粒纳入医保，行业快速扩容

中医医疗机构数量扩张，中药配方颗粒需求提升。2022 年 3 月，国务院办公厅印发《“十四五”中医药发展规划》，根据规划到 2022 年，力争 2022 年社区卫生服务中心和乡镇卫生院设置中医馆的比例从 81.29%提升至 100%。2020 年到 2025 年中医医疗机构数量从 7.23 万个提升到 9.5 万个，中医医院数量从 5482 个提升到 6300 个，中医医疗服务机构的快速扩张有利于加强终端推广覆盖面，提振配方颗粒行业需求。

表 15: “十四五”中医药发展主要指标

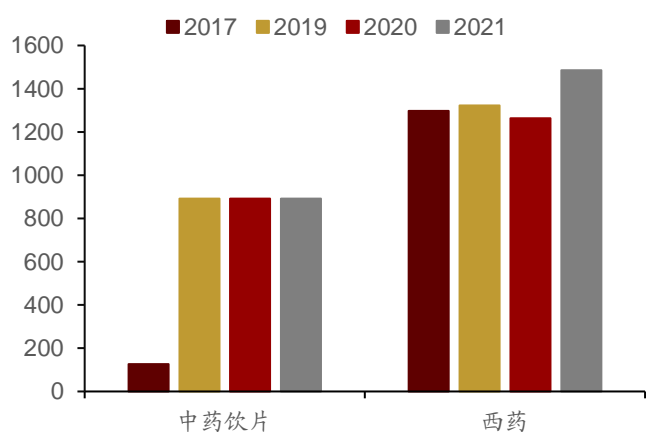
主要指标	2020 年	2025 年	指标性质
1. 中医医疗机构数(万个)	7.23	9.50	预期性
2. 中医医院数(个)	5482	6300	预期性
3. 每千人口公立中医医院床位数(张)	0.68	0.85	预期性
4. 每千人口中医类别执业(助理)医师数(人)	0.48	0.62	预期性
5. 每万人口中医类别全科医生数(人)	0.66	0.79	预期性
6. 二级以上公立中医医院中医类别执业(助理)医师比例(%)	51.58	60	预期性
7. 二级以上中医医院设置康复(医学)科的比例(%)	59.43	70	预期性
8. 三级公立中医医院和中西医结合医院(不含中医专科医院)设置发热门诊的比例(%)	-	100	约束性
9. 二级以上公立中医医院设置老年病科的比例(%)	36.57	60	预期性
10. 县办中医医疗机构(医院、门诊部、诊所)覆盖率(%)	85.86	100	预期性
11. 公立综合医院中医床位数(万张)	6.75	8.43	预期性
12. 二级以上公立综合医院设置中医临床科室的比例(%)	86.75	90	预期性
13. 二级妇幼保健院设置中医临床科室的比例(%)	43.56	70	预期性
14. 社区卫生服务中心和乡镇卫生院设置中医馆的比例(%)	81.29	力争到 2022 年全部设置	预期性
15. 公民中医药健康文化素养水平(%)	20.69	25	预期性

数据来源: 《“十四五”中医药发展规划》, 招商证券

中药配方颗粒价格公开透明。2022 年 1 月, 国家医疗保障局和国家中医药管理局发布《关于医保支持中医药传承创新发展的指导意见》, 要求公立医疗机构从正规渠道采购中药饮片, 严格按照实际购进价格顺加不超 25% 销售, 非饮片的中药严格按照实际购进价格“零差率”销售, 将饮片和颗粒作为医疗费用考核的扣除项目。《2022 三级公立医院绩效考核》发布, 其中延伸指标“剔除有关项后的医疗收入增幅”, 将散装中药饮片、小包装中药饮片、中药配方颗粒剂、医疗机构中药制剂的医疗收入作为延伸指标的扣除项目。

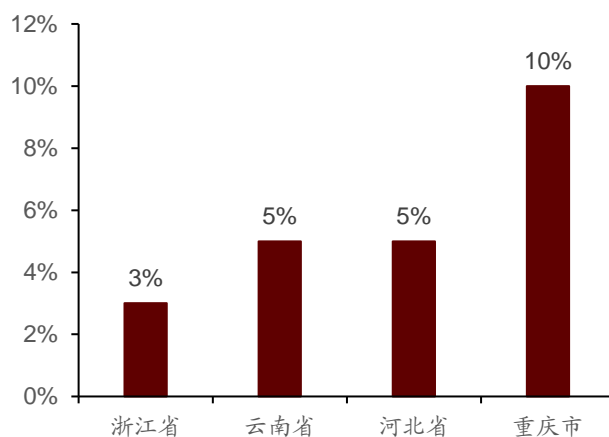
中药配方颗粒纳入医保, 报销比例有望提升。近年来, 国家医保药品目录中中药饮片的增加幅度明显高于西药, 体现了国家对中医药行业的支持, 目前国家倾向于把中药配方颗粒纳入医保参照乙类进行管理, 每个省份对于中药配方颗粒品种报销的限制条件根据地区情况存在差异, 基本纳入约 100 种配方颗粒常用品种, 报销比例 50%~90% 不等, 后续随着政策放开, 配方颗粒医保品种将逐步增加, 报销比例有望进一步提升。

图 46: 国家医保目录中中药饮片和西药的数量



资料来源: 国家医疗保障局, 招商证券

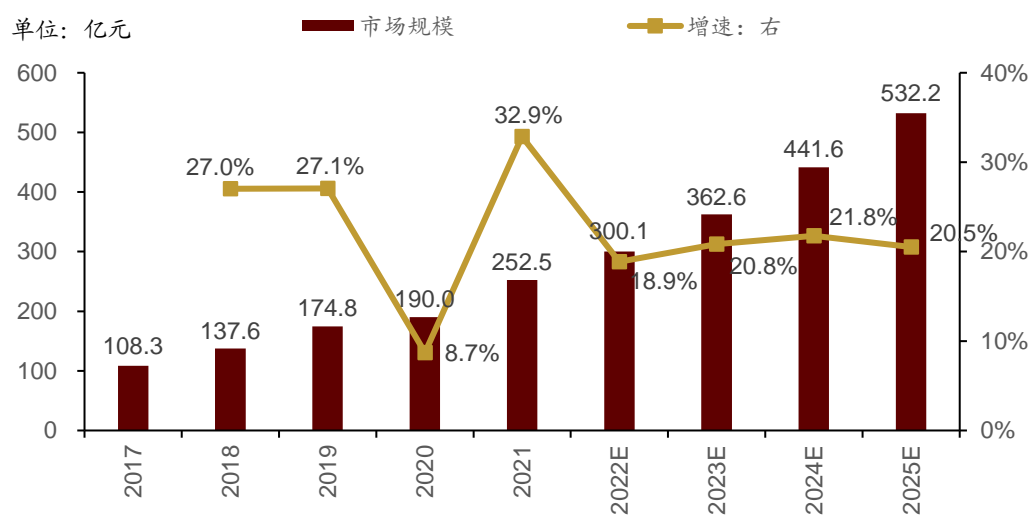
图 47: 部分省份中药配方颗粒乙类先行自付比例



资料来源: 各省市医保药品目录, 招商证券

中药配方颗粒市场规模有望翻倍。中国医药工业信息中心数据显示, 2021 年中药配方颗粒市场规模已经达到 252.45 亿元, 同比增长 32.87%, 2017-2021 年期间, 中药配方颗粒市场规模实现翻倍, 期间 CAGR 为 23.6%。随着中药配方颗粒销售范围由二级及其以上中医院向所有符合相关中医执业资质的医疗机构扩容, 市场有望迎来数倍增长空间。根据艾媒数据预测, 预计 2025 年市场规模将达到 532.18 亿元, 2021-2025 年 CAGR 有望达到 20.5%。

图 48: 中药配方颗粒市场规模预测



资料来源: 艾媒数据, 招商证券

五.总结

2023年，在全球需求可能衰退的环境下，A股产业趋势投资可能面临更为复杂的局面，产业趋势的贝塔一方面可能面临需求挑战，另一方面却又交织技术变革和政策驱动，通用投资范式可能失效，我们大胆假设、小心求证，提出2023年十大产业趋势投资展望。

趋势一：动力电池材料技术升级趋势延续。复合集流体在安全、性能和成本上有较大优化，有望对传统集流体形成部分替代。目前复合集流体已经初步具备量产能力，随着下游电池和终端投入加大，2023年可能开始量产应用。

趋势二：大型储能、类储能将迎来爆发元年。大储是国内储能主力，独立储能参与电力现货市场进一步完善大储的商业模式，上游价格的回调也将推动储能成本大幅下降。类储能是解决新能源消纳问题的高效经济方式类，相比储能更具备成本优势，灵活性改造、燃气发电等类储能业务有望快速发展。

趋势三：光伏高效率路线具备更强的贝塔。钙钛矿电池的转换效率理论极限与实验室数据均高于晶硅电池，相比晶硅电池生产过程更具经济性，降本效用突出。现阶段在多项顶层政策支持之下，钙钛矿单结电池百兆瓦级产线建设及规划数量明显增加，钙钛矿叠层电池现阶段多处于研发试验阶段。

趋势四：钠离子电池产业化全面加速。当下碳酸锂价格维持高位，锂电成本大幅上涨，钠离子电池原材料优势凸显，相较于锂资源，钠资源储量丰富，价格低廉且提炼简单。目前国内初创钠电企业及锂电企业均积极布局钠电池产业链，包括正极材料、负极材料、电解液、钠电池等，产业化全面加速。

趋势五：风电大型化趋势下，短板零部件领域将迎来爆发。近年来国内风机大型化趋势明显，风电机组大型化对风电主轴承提出了更高的技术要求。风电轴承是风机完全国产化的最后一环，全球风电轴承市场长期被海外轴承厂商垄断，洛轴等国产轴承厂商在逐渐填补国产大兆瓦主轴承的空白。

趋势六：数控机床、工业机器人等高端制造关键零部件替代进入关键阶段。我国高端数控机床的上游各功能部件尚未形成较好的产业配套，多数功能部件被日本、德国、美国的公司垄断，国内企业主要依赖外购。德国、日本也牢牢占据着工业机器人的主要市场份额，零部件方面，目前我国85%的减速器市场、90%的伺服电机市场、超过80%的控制系统市场被海外品牌占据。

趋势七：国产卡脖子软件发展进入加速期。在基础软件领域美国一家独大，国产基础软件尤其是最薄弱的操作系统在国内已经有所突破。在工业软件领域综合实力仍较弱，欧美占据绝大部分江山，国内工业软件市场稳中有升。

趋势八：车路协同将迎来爆发元年。车路协同是未来智能驾驶的主要发展方向，车路协同相比单车智能具备成本和实用双重优势。5G和智能网联汽车的高渗透率是车路协同发展的基础，目前中国已经行程完整的车路协同产业链，政策推动之下，中国的车路协同有望进入高速发展期。

趋势九：元宇宙应用将密集落地。国内政策端助推元宇宙行业有序发展，整体政策兼顾监管与发展，地方政策聚焦技术研发突破和产业融合应用全方位构建元宇宙生态发展体系。VR设备是元宇宙从概念走向商业化落地的关键入口，随着多项VR新品相继发布，硬件技术不断升级，催化元宇宙加速发展。

趋势十：中药配方颗粒板块将迎来戴维斯双击。中药配方颗粒标准化程度高，方便携带；中药配方颗粒国标出台拓宽了销售范围，中医医疗机构数量扩张提升了中药配方颗粒的需求。中药配方颗粒价格公开透明，随着中药配方颗粒纳入医保，报销比例有望提升，中药配方颗粒市场规模有望翻倍。

六.风险提示

技术进步不及预期：新的产业技术大部分依赖于预期的技术进步，如果技术进步不及预期，会影响新的产业趋势落地进程。

产业政策落地不及预期：新的产业技术在诞生初期大多需要依靠政策支持，如果政策支持不及预期，同样会影响新的产业趋势的落地。

宏观经济波动：宏观经济的复杂性和波动性，比较难以预测，宏观经济环境的变化也会影响新的产业趋势的发展。

分析师承诺

负责本研究报告的每一位证券分析师，在此申明，本报告清晰、准确地反映了分析师本人的研究观点。本人薪酬的任何部分过去不曾与、现在不与、未来也将不会与本报告中的具体推荐或观点直接或间接相关。

张夏：中央财经大学国际金融专业硕士，哈尔滨工业大学工学学士。自 2011 年起加入招商证券，从事金融产品、大类资产配置及投资策略研究。目前担任首席策略分析师。曾获得“进门财经“年度十佳分析师”，2019《财经》研究今榜最佳策略分析师，新浪“金麒麟”最佳策略分析师,WIND 金牌分析师等称号。

陈刚：同济大学金融学硕士，2016 年加入招商证券，从事策略研究。负责主题研究和专题研究。

评级说明

报告中所涉及的投资评级采用相对评级体系，基于报告发布日后 6-12 个月内公司股价（或行业指数）相对同期当地市场基准指数的市场表现预期。其中，A 股市场以沪深 300 指数为基准；香港市场以恒生指数为基准；美国市场以标普 500 指数为基准。具体标准如下：

股票评级

强烈推荐：预期公司股价涨幅超越基准指数 20%以上

增持：预期公司股价涨幅超越基准指数 5-20%之间

中性：预期公司股价变动幅度相对基准指数介于±5%之间

减持：预期公司股价表现弱于基准指数 5%以上

行业评级

推荐：行业基本面向好，预期行业指数超越基准指数

中性：行业基本面稳定，预期行业指数跟随基准指数

回避：行业基本面转弱，预期行业指数弱于基准指数

重要声明

本报告由招商证券股份有限公司（以下简称“本公司”）编制。本公司具有中国证监会许可的证券投资咨询业务资格。本报告基于合法取得的信息，但本公司对这些信息的准确性和完整性不作任何保证。本报告所包含的分析基于各种假设，不同假设可能导致分析结果出现重大不同。报告中的内容和意见仅供参考，并不构成对所述证券买卖的出价，在任何情况下，本报告中的信息或所表述的意见并不构成对任何人的投资建议。除法律或规则规定必须承担的责任外，本公司及其雇员不对使用本报告及其内容所引发的任何直接或间接损失负任何责任。本公司或关联机构可能会持有报告中所提到的公司所发行的证券头寸并进行交易，还可能为这些公司提供或争取提供投资银行业务服务。客户应当考虑到本公司可能存在可能影响本报告客观性的利益冲突。

本报告版权归本公司所有。本公司保留所有权利。未经本公司事先书面许可，任何机构和个人均不得以任何形式翻版、复制、引用或转载，否则，本公司将保留随时追究其法律责任的权利。