

强于大市

机械设备行业 2024 年度策略

把握复苏脉搏，掘金成长机遇

支撑评级的要点

- 3C 设备：消费电子行业或迎复苏，关注新技术带来的设备增量。** 智能手机和 PC 等消费电子产品在经历了长时间的销量下滑之后，产业链库存去化接近尾声，已经出现边际改善迹象。一方面临近换机周期临界点，“被动换机”需求有望复苏；另一方面，具备更强 AI 能力的智能手机或者 AI PC 的推出，或将刺激“主动换机”需求，带动消费电子见底复苏。随着消费电子行业的逐步复苏，下游开工率改善 3C 设备端有望率先受益，另外钛合金、折叠屏等新技术的应用，有望催生 3D 打印设备、机床、刀具等新的需求增量。
- 通用设备：已处于库存周期底部，静待周期复苏。** 从我国的库存周期的情况来看，本轮周期自 2019 年 11 月开启，至今已经持续了 48 个月以上，目前正处于被动去库的尾声阶段，工业企业利润和 PPI 增速两个前置指标的相继见底，有望快速进入新一轮的补库周期。未来随着库存的底部回升，下游需求改善将带动通用设备的需求回升。在产业升级、自主可控和出口替代的大背景下，机床、刀具、工控、工业机器人等高端制造领域将迎发展机遇。
- 新能源设备：高景气、高成长、新技术，仍值得关注。** 1) **风电设备：**随着阻碍风电行业发展的因素逐步缓解，风电装机需求逐步释放，另外海外市场在各国政府的规划下蓄势待发，国产风电产业链凭借着成本优势有望充分受益于全球风电需求的增长；2) **复合集流体：**复合集流体因其具有高安全、高比能的特点受到行业的大量关注，目前复合铜箔的测试已经接近尾声，产业大规模应用在即，随着复合集流体产能的逐步落地，相关设备制造商有望率先受益；3) **储能设备：**在全球能源转型升级的大背景下，2023 年海内外储能装机均实现高速增长，未来全球储能市场在政策推动下，盈利模式逐步完善，装机需求逐步释放。
- 人形机器人：人形机器人拉开产业化序幕，拥抱产业链投资机会。** 尽管目前人形机器人还面临着技术不够成熟、应用场景不足及成本较高等问题，但是随着特斯拉人形机器人的快速迭代以及 AI 大模型的快速发展，展现出了人形机器人产业化的可能性和潜力。人形机器人相较工业机器人结构更为复杂，未来产业化将催生运动模块零部件的需求，相关的国产零部件产业链有望在自动化、智能化的浪潮中，凭借产品性价比优势获得广阔的发展空间。

投资建议

- 3C 设备：**1) 消费电子行业复苏，建议关注燕麦科技、劲拓股份、凯格精机、博众精工、博杰股份、科瑞技术等；2) AI PC、MR 等新产品带来的需求增量，推荐杰普特、智立方，建议关注春秋电子、英力股份、荣旗科技、兆威机电、联德装备等；3) 钛合金等材料变化带来的制备和加工需求，建议关注统联精密、精研科技、鼎泰高科、沃尔德、金太阳、宇环数控、创世纪、华曙高科、铂力特等。
- 通用设备：**建议关注 1) 机床：海天精工、纽威数控、华中数控、国盛智科、科德数控、亚威股份、浙海德曼、秦川机床等；2) 刀具：华锐精密、中钨高新、欧科亿；3) 工控自动化：汇川技术、信捷电气、禾川科技、雷赛智能等；4) 工业机器人：埃斯顿、拓斯达等；4) 注塑机：伊之密等。
- 风电设备：**建议围绕“双海”主线聚焦业绩弹性较大的优质风电零部件环节：1) 海上风电+海外市场受益的塔筒/桩基及海缆环节，推荐泰胜风能、海力风电、大金重工、东方电缆，建议关注天顺风能、起帆电缆等；2) 海风新技术相关环节，推荐盘古智能，建议关注亚星锚链；
- 复合集流体：**推荐复合集流体设备制造商东威科技、骄成超声，建议关注铜峰电子、英联股份、宝明科技、道森股份等；
- 储能设备：**推荐在储能业务具备先发优势的温控相关标的英维克、高澜股份、申菱环境、同飞股份，以及一定资源和技术优势的储能集成商金盘科技、华自科技，建议关注储能消防设备相关标的青鸟消防；
- 人形机器人：**重点关注受益的机器人减速器、电机、传感器等核心零部件环节，建议关注步科股份、鼎智科技、贝斯特、柯力传感、汉威科技、恒立液压、双环传动、绿的谐波、华依科技、东华测试、苏轴股份、恒工精密、博实股份等。

风险提示

- 国内经济复苏不及预期的风险；产业政策调整的风险；竞争加剧的风险；原材料价格波动的风险；技术快速迭代的风险。

相关研究报告

《复合集流体行业动态点评》20231120
 《大储行业深度报告》20230827
 《机械设备行业 2023 年中策略》20230614

中银国际证券股份有限公司
 具备证券投资咨询业务资格
 机械设备

证券分析师：陶波
 (8621)20328512
 bo.tao@bocichina.com
 证券投资咨询业务证书编号：S1300520060002

证券分析师：曹鸿生
 (8621)20328513
 hongsheng.cao@bocichina.com
 证券投资咨询业务证书编号：S1300523070002

目录

3C 设备：消费电子行业或迎复苏，关注新技术带来的设备增量.....	5
消费电子行业逐步完成筑底，库存去化接近尾声.....	5
手机及 PC 进入 AI 时代，有望推升换机预期加快行业复苏.....	7
钛合金、折叠屏等新技术放量，有望带来新的设备增量.....	11
通用设备：已处于库存周期底部，静待周期复苏.....	16
工业企业的库存周期已处于底部位置，有望开启主动补库.....	16
产业升级、自主可控和出口替代，高端制造迎来成长机遇.....	17
新能源设备：高景气、高成长、新技术，仍值得关注.....	20
风电设备：风电行业拨云见日，聚焦“双海”再入上行周期.....	20
复合集流体设备：复合铜箔大规模应用在即，相关设备率先受益.....	23
储能设备：储能装机需求无虞，关注国内工商业及美国大储弹性.....	27
人形机器人：人形机器人拉开产业化序幕，拥抱产业链投资机会.....	30
特斯拉机器人快速迭代，AI 大模型赋能加速商业化落地.....	30
大规模产业化早期核心零部件率先受益，重点关注相关运动机构的投资机会.....	33
投资建议.....	35
风险提示.....	36

图表目录

图表 1. 全球智能手机年度出货量情况.....5

图表 2. 全球智能手机季度出货量情况.....5

图表 3. 全球 PC 年度出货量情况.....6

图表 4. 全球 PC 季度出货情况.....6

图表 5. 我国 3C 制造业产成品库存同比情况.....6

图表 6. 主要手机和 PC 厂商库存水平6

图表 7. AI 大模型正式走向规模商业化应用.....7

图表 8. AI 处理的重心正在向边缘转移.....7

图表 9. 芯片厂商纷纷发布 AI 芯片8

图表 10. 部分手机厂商 AI 手机布局8

图表 11. PC 与 AI 大模型的天然匹配9

图表 12. 联想推出 AI PC 产品9

图表 13. AI PC 的五大核心特征9

图表 14. 主流 PC 厂商的 AI PC 规划.....9

图表 15. AI PC 可提供通用场景下的个性化服务10

图表 16. 未来 AI PC 出货量预计10

图表 17. AI Pin 本体11

图表 18. AI Pin 颠覆性的交互方式.....11

图表 19. 荣耀、小米和苹果纷纷发布钛合金相关产品.....11

图表 20. 钛合金具备轻量化和高强度特性.....12

图表 21. 传统精密加工技术与金属 3D 打印技术的比较.....12

图表 22. 钛合金在 CNC 加工时易发生切屑粘结13

图表 23. 钻攻加工中心13

图表 24. PCD 立铣刀.....13

图表 25. 荣耀 Magic V2 首次使用了 3D 打印工艺生产钛合金轴盖14

图表 26. 3D 打印钛合金件经过抛磨后的效果对比.....14

图表 27. 中国折叠屏手机出货量情况.....15

图表 28. 2023 年前三季度中国折叠屏手机市场份额.....15

图表 29. 2000 年至今我国库存周期情况.....16

图表 30. 我国工业企业利润和 PPI 增速情况17

图表 31. 金属切削机床产量及增速情况.....17

图表 32. 工业机器人产量及增速情况.....17

图表 33. 我国金属切削机床数控化率情况.....18

图表 34. 我国机床国产化率情况.....18

图表 35. 我国刀具市场规模.....18

图表 36. 我国刀具进口规模情况.....18

图表 37. 中国工业机器人密度情况.....	19
图表 38. 中国工业机器人国产化率稳步提升.....	19
图表 39. 中国工业自动化产品国产化率情况.....	19
图表 40. 2021 年工业自动化控制产品国产化率.....	19
图表 41. 我国风电新增装机情况.....	20
图表 42. 我国风电招标量情况.....	20
图表 43. 我国风电招标价格情况（单位：元/kW）.....	21
图表 44. 海外风电市场装机预测（单位：GW）.....	21
图表 45. 中国在全球风电供应链中占比超过 60%.....	22
图表 46. 中国风机成本优势明显.....	22
图表 47. 部分风电零部件企业 2023 年海外订单情况.....	23
图表 48. 锂离子电池的原理和结构.....	23
图表 49. 复合集流体具有高安全、高比能等优势.....	24
图表 50. 部分复合集流体厂商的进展.....	25
图表 51. 全球锂离子电池出货量.....	26
图表 52. 复合集流体市场空间测算.....	26
图表 53. 国内新型储能装机情况.....	27
图表 54. 国内新型储能累计装机.....	27
图表 55. 国内储能项目招标情况.....	27
图表 56. 国内储能项目中标价格情况.....	28
图表 57. 全国各省一般工商业峰谷价差进一步拉大（元/kWh）.....	28
图表 58. “十四五”各省份新型储能规划.....	29
图表 59. 美国历年储能装机情况.....	29
图表 60. 美国储能季度装机情况.....	29
图表 61. 特斯拉机器人擎天柱的发展变化.....	30
图表 62. 第二代擎天柱的主要改进.....	30
图表 63. 我国人形机器人产业相关政策.....	31
图表 64. 国内多家厂商发布人形机器人产品.....	31
图表 65. 人形机器人可商业化落地的场景.....	32
图表 66. AI 大模型改变原有的人机交互的逻辑.....	32
图表 67. 特斯拉擎天柱的躯干和四肢的执行器.....	33
图表 68. 特斯拉旋转执行器主要构造.....	33
图表 69. 特斯拉直线执行器主要构造.....	34
图表 70. 特斯拉机器人擎天柱的灵巧手.....	34

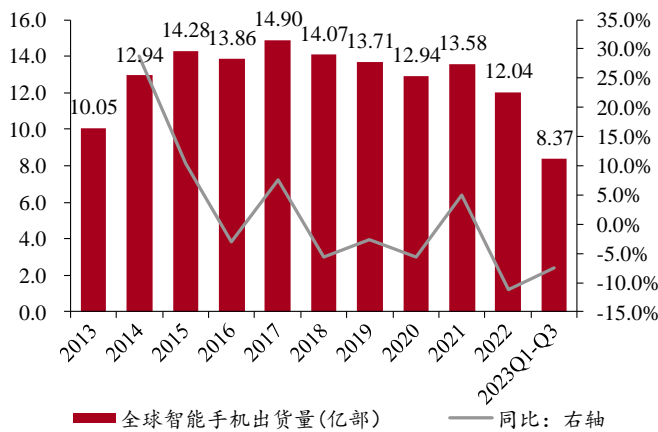
3C 设备：消费电子行业或迎复苏，关注新技术带来的设备增量

消费电子行业逐步完成筑底，库存去化接近尾声

智能手机年度出货量处在三年周期底部。从年度出货量来看，自 2016 年以来，智能手机行业由增量市场进入存量市场，出货量中枢持续下移，出货量大致呈现出三年的周期变动，根据 IDC 的数据显示，23 年前三季度全球智能手机出货量为 8.37 亿台，同比下滑 7.44%，行业正处在三年周期底部。

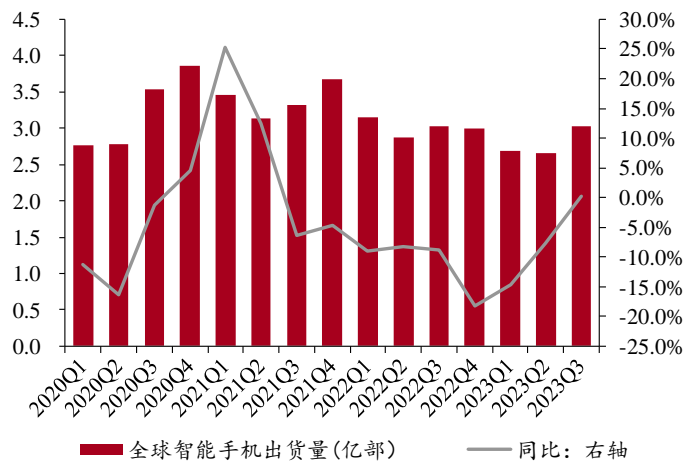
季度出货量边际改善，23 年三季度同比重新回正。从季度出货量来看，自 2021 年下半年开始，受疫情和全球经济下行的影响，智能手机出货量持续走低，到 2023 年下半年随着库存状况改善、新品推出，2023 年三季度全球智能手机出货量为 3.03 亿部，同比增长 0.30%，环比增长 14.13%，结束了连续 8 个季度的同比下滑。

图表 1. 全球智能手机年度出货量情况



资料来源：IDC，同花顺 iFind，中银证券

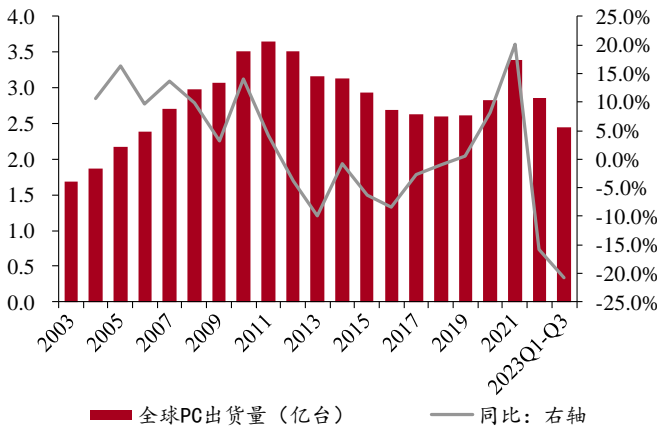
图表 2. 全球智能手机季度出货量情况



资料来源：IDC，同花顺 iFind，中银证券

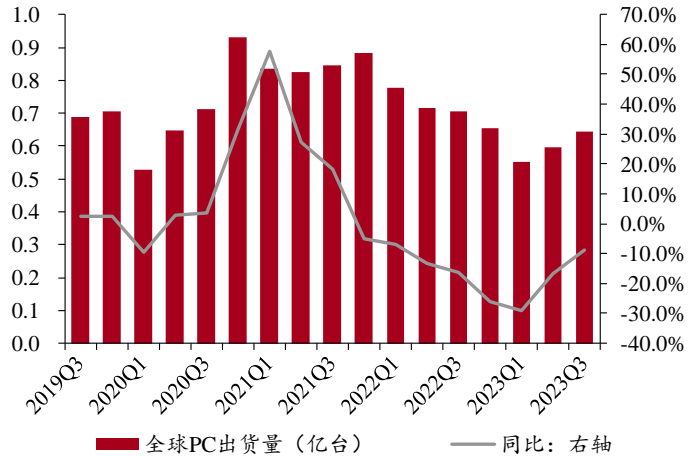
PC 出货量同样经历多个季度下跌，跌幅收窄趋势明显。从大趋势来看，据 Gartner 数据，全球 PC 行业从 2011 年起已从增量市场转为存量市场，且由于技术发展缓慢以及受智能手机和平板电脑等快速普及的冲击，全球 PC 需求逐渐疲软。2019-2021 年受到全球新冠疫情的影响，线上办公需求增加，带动 PC 出货量持续回升，但是经过疫情红利期高速增长后，全球 PC 出货量自 2021 年四季度开始连续多个季度下降，2023 年前三季度全球 PC 出货量合计 2.44 亿台，同比下降 20.74%。从单季度来看，2023 年三季度全球 PC 出货量 0.64 亿台，同比下滑 8.96%，环比增长 7.76%，虽与 2022 年同期相比仍呈下跌趋势，但跌幅明显收窄。

图表 3. 全球 PC 年度出货量情况



资料来源: Gartner, 同花顺 iFind, 中银证券

图表 4. 全球 PC 季度出货情况



资料来源: Gartner, 同花顺 iFind, 中银证券

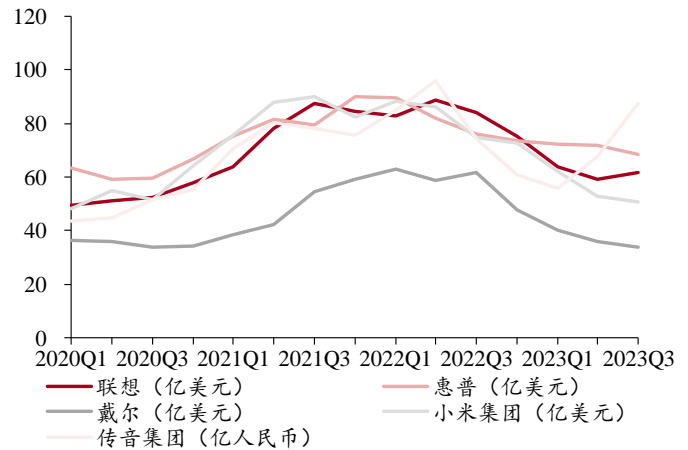
库存水平持续降低，产业链库存去化接近尾声。从整个产业链的库存情况来看，在经历过持续一年多的去库存之后，根据国际统计局的数据，我国 3C 制造业的产成品存货同比增速持续降低，已经来到历史较低位置。从主要的几家智能手机和 PC 厂商的存货情况来看，库存水平自 2022 年二季度起持续下降，目前已经达到较为健康的库存水位，行业已经位于该轮库存去化的末期，接下来有望引来新一轮的主动补库存期。

图表 5. 我国 3C 制造业产成品库存同比情况



资料来源: 国家统计局, 同花顺 iFind, 中银证券

图表 6. 主要手机和 PC 厂商库存水平



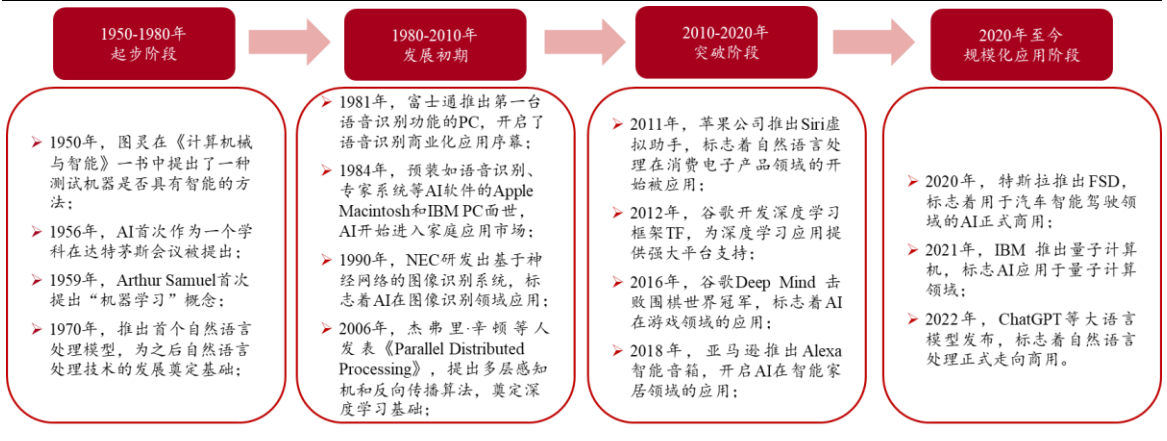
资料来源: 同花顺 iFind, 中银证券

临近换机周期临界点，“被动换机”需求有望复苏。由于近几年受宏观经济影响以及智能手机创新乏力，智能手机的换机周期显著拉长，据中国移动 2021 年发布的《5G 终端消费趋势报告》，2019-2020 年我国智能手机用户换机周期在 24-25 个月，而根据 Counterpoint Research 的数据，2023 年中国的换机周期已超过 40 个月。PC 方面，IDC 的研究数据显示，PC 消费市场的主流换机周期为 3-5 年。尽管智能手机和 PC 的换机周期不断拉长，但是按照上一轮的出货高峰计算的时间推算，2023 年底或迎来换机周期的临界点，2024 年“被动换机”的需求有望开始复苏。

手机及 PC 进入 AI 时代，有望推升换机预期加快行业复苏

ChatGPT 开启 AI 产业革命，AI 大模型正式走向规模商业化应用。AI 的概念自十二世纪 50 年代提出以来，经过了 70 多年的发展，在商业化应用方面历经起步、发展、突破之后，直到 2022 年 11 月，美国 AI 公司 OpenAI 发布旗下 AI 聊天机器人程序 ChatGPT，标志着自然语言处理正式走向商用。根据瑞银集团的研究显示，在发布后的短短两个月内，ChatGPT 的月活用户便突破 1 亿，成为史上用户增长速度最快的消费级应用程序，2023 年 2 月，ChatGPT 试点推出付费订阅版本。随后谷歌、Meta、百度、阿里、腾讯等互联网厂商均推出了自研的大模型产品，意味着一个 AI 大规模商业化时代的到来。

图表 7. AI 大模型正式走向规模商业化应用



资料来源：头豹研究院，沙利文，中银证券

AI 从云到端，处理重心正在向边缘转移。以 ChatGPT 为代表的生成式 AI 大模型持续落地和商业化以来，表现出了强大的创造性和通用场景适用性，公共大模型从人类社会大量的公共数据中学习，进而生成高质量的文本、图像、声音、视频等内容，为多领域的智能创新提供了较大潜力。然而，出于数据安全和隐私保护的考虑，以及更高效、更低成本响应用户需求的考虑，人们既希望获得公共大模型强大的通用服务，又希望 AI 能够真正理解自己、提供专属个人的服务，并且能够充分保障个人数据和隐私安全。因此，公共大模型和个人大模型混合部署、满足用户需求正愈加成为产业共识，通过云端的公共大模型和本地大模型之间的混合，可以让每一个人都拥有自己的个人大模型，实现 AI 真正惠及到每一个人。

图表 8. AI 处理的重心正在向边缘转移



资料来源：高通《混合AI是AI的未来》，中银证券

芯片厂商纷纷发布 AI 芯片，助力 AI 模型端侧落地。随着大模型的处理中心不断从云端向终端侧下沉，个人终端设备需要承载 AI 大模型的计算能力，并且对于个人大模型的普及应用而言，终端侧算力支持是关键，即便本地大模型经过了压缩从而降低了其算力需求，但仍然需要强大的本地算力支撑。进入 2023 年，高通、联发科、英特尔等芯片厂商纷纷积极推出具备更高 AI 性能的芯片，为终端端侧大模型运行提供硬件算力基础支持，助力 AI 模型端侧落地。

图表 9. 芯片厂商纷纷发布 AI 芯片

	公司	时间	AI 芯片
手机端	高通	2023.10.24	推出高性能 AI 引擎“骁龙 8 Gen3”，支持在端运行 100 亿参数的多模态生成式 AI 模型，并配套实现 AI 面部识别、智能拍摄对焦、视频物体擦除、视频降噪等基础 AI 功能，赋能 Android 旗舰终端。
	联发科	2023.11.06	发布的年度旗舰 SoC 天玑 9300，最高支持在端运行 330 亿参数 AI 大语言模型，配有 70 亿参数大语言模型。
PC 端	AMD	2023.01.04	锐龙 7040 系列处理器中加入了 Ryzen AI 引擎，是首款基于 x86 处理器的专用人工智能硬件。
	英特尔	2023.09.20	Meteor Lake 处理器平台，首次将神经网络处理单元（NPU）集成到 PC 处理器。
	高通	2023.10.25	骁龙 X Elite，支持在终端侧运行超过 130 亿参数的生成式 AI 模型。

资料来源：IT 之家，PChome 电脑之家，雷科技微信公众号，英特尔中国，中银证券

AI 已开始赋能手机，手机厂商积极自研 AI 大模型。手机本地 AI 大模型成为各品牌厂商重点发力方向，2023 年 8 月以来，智能手机品牌纷纷加注 AI 功能，最新的 AI 手机也纷纷亮相。搭载端侧 AI 大模型的人工智能手机，能够实现智慧交互、AI 文本创作、AI 修图、实时语音翻译等特色功能，随着 AI 在系统协同层面的更加成熟，将有效提升用户的使用体验。

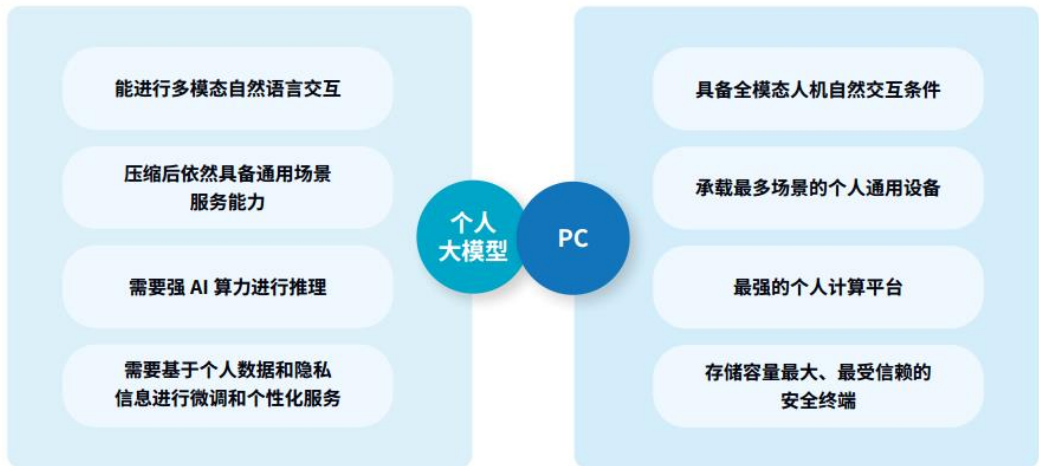
图表 10. 部分手机厂商 AI 手机布局

品牌	AI 手机	发布时间	SoC	AI 特色
华为	Mate60 系列	2023.08.29	自研麒麟 9000S	搭载鸿蒙 4.0 版本系统，直接接入盘古大模型，全新的小艺变得更加智能，人机交互更加顺畅。
谷歌	Pixel 8 系列	2023.10.04	自研 Tensor G3	可以直接在设备上运行谷歌 AI 模型，其计算量是 Pixel 7 上最大的 ML 模型的 150 倍；可以操作生成式 AI 加持的智能助手 Assistant with Bard。
小米	小米 14 系列	2023.10.26	高通骁龙 8Gen3	小米自研的 60 亿参数大模型已经在高通骁龙 8Gen3 上流畅运行，小米澎湃 OS 操作系统中植入本地大模型，支持 AI 创作、AI 扩图、AI 魔法消除、AI 写真和 AI 搜图等一列功能。
VIVO	VIVO X100	2023.11.13	联发科天玑 9300	配有 70 亿参数蓝心大模型，首发智慧助理“蓝心小 V”，具备自然会话、信息处理和洞察能力，能够实现自然语言对话、AI 路人隐身、文案写作、思维导图生成等功能。
三星	Galaxy S24	预计 2024 年上半年		将落地的端侧 AI 大模型，为手机带来 AI Live Translate Call 功能，能在通话中实时进行语音转文字并同步翻译，并且端侧运行可保证通话内容的隐私安全。同时，三星公布了生成式 AI 大模型 Gauss。

资料来源：TMT 时报，钛极客微信公众号，高通骁龙微信公众号，VIVO 人工智能技术微信公众号，IT 之家，中银证券

PC 是承载大模型的理想平台。大模型多模态自然语言交互、多场景内容创作和生成能力，强 AI 算力依赖、频繁的个人数据输入输出的属性，都与交互模态丰富、全场景承载能力、具备本地超强算力和本地安全强大存储的 PC 具有很强的匹配性，因此个人大模型的普惠要求和 PC 的承载优势完美契合，PC 最有可能成为适合承载大模型的理想平台。

图表 11. PC 与 AI 大模型的天然匹配



资料来源: IDC 联想《AI PC 产业白皮书》, 中银证券

联想首推 AI PC, 主流厂家纷纷跟进。2023 年 10 月 24 日, 在联想创新科技大会 (Lenovo Tech World 2023) 上, 联想集团董事长兼 CEO 杨元庆展示了联想首款 AI PC、大模型压缩技术、人工智能双胞胎 (AI Twin) 等一系列人工智能创新科技成果。随后 12 月 15 日, 在 2023 英特尔新品发布会暨 AI 技术创新派对上, 联想集团副总裁、中国首席战略官阿不力克木·阿不力米提正式公布联想 ThinkPad X1 Carbon AI、联想小新 Pro 16 AI 酷睿版两款 AI PC 产品, 并于当天同步开启预约预售。戴尔、惠普、宏碁等主流 PC 厂商也相继表示将在 2024-2025 年推出全新 AI PC 方案。

图表 12. 联想推出 AI PC 产品



资料来源: 联想集团微信公众号, 中银证券

图表 13. AI PC 的五大核心特征



资料来源: IDC 及联想《AI PC 产业白皮书》, 中银证券

图表 14. 主流 PC 厂商的 AI PC 规划

厂商	规划
联想	2023 年 12 月 15 日正式公布联想 ThinkPad X1 Carbon AI、联想小新 Pro 16 AI 酷睿版两款 AI PC 产品, 并于当天 15:00 正式上市, 预约预售同步开启。
戴尔	2023 年 12 月 16 日发布灵越 13 Pro, 搭载酷睿 Ultra 处理器, 能够本地流畅运行 200 亿大语言模型, 支持 Stable Diffusion 文生图/图生图等功能, 并针对 100+ AI App 加速优化。
惠普	正按照计划于 2024 年下半年推出 AI PC 产品, 预计普及率逐步提高。
宏碁	计划与 CPU 厂商合作, 将 AIGC 或其他 AI 应用导入到终端设备上, 并计划在 2024 年和 2025 年陆续推出相关的 AI 笔记本电脑。

资料来源: 联想中国, 戴尔中国, 网易, 财经网科技微信公众号, 中银证券

AI PC 将赋能创造力，显著提升工作效率。根据 IDC 和联想在《AI PC 产业白皮书》中对于 AI PC 的畅想，AI PC 能够针对工作、学习、生活等场景，提供个性化创作服务、私人秘书服务、设备管家服务在内的个性化服务，不仅提高生产效率，简化工作流程，而且更好的掌握用户的喜好，保护个人隐私数据安全。

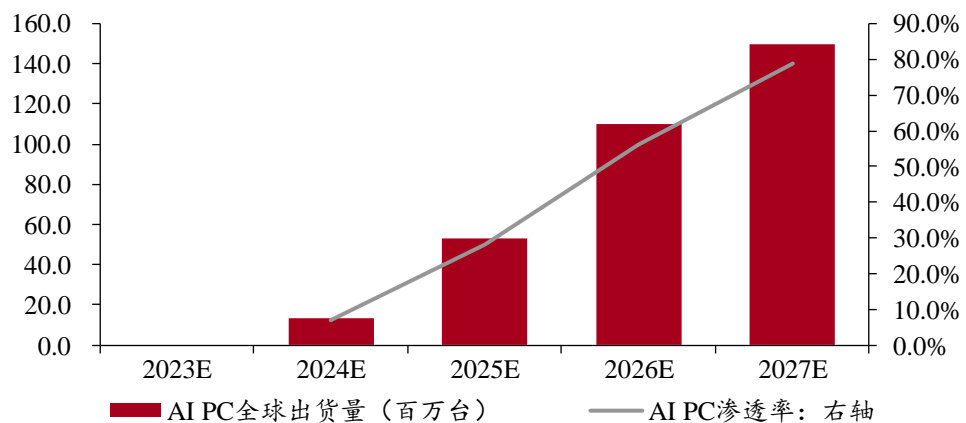
图表 15. AI PC 可提供通用场景下的个性化服务

	工作	学习	生活
个性创作	<ul style="list-style-type: none"> 会议材料准备 会议总结和纪要 专业 PPT/Word/Excel... 	<ul style="list-style-type: none"> AI 课堂笔记和记录 文献翻译和总结 ... 	<ul style="list-style-type: none"> 游戏攻略 AI 游记 ...
秘书服务	<ul style="list-style-type: none"> 个人日程表 同声传译 ... 	<ul style="list-style-type: none"> 个人课程表 选课和提醒 ... 	<ul style="list-style-type: none"> AI 旅行计划 AI 实时游戏指导 ...
设备管家	<ul style="list-style-type: none"> 主动调优 专业模式 ... 	<ul style="list-style-type: none"> 智能防护 学习模式 ... 	<ul style="list-style-type: none"> 智能互联 游戏模式 ...

资料来源：IDC 及联想《AI PC 产业白皮书》，中银证券

2024 年 AI PC 大规模出货有望开启，全球 PC 产业将稳步迈入 AI 时代。IDC 的研究数据显示，目前 PC 消费市场的主流换机周期为 3-5 年，2022 年仅有 10% 左右的用户有 2 年内置换 PC 的计划。而 AI PC 的到来将加速这一换机潮的到来，越来越多的用户将因为 AI PC 而做出提前置换 PC 的决定。据群智咨询数据，预计 2024 年全球 AI PC 整机出货量将达到约 1300 万台。在 2025 年至 2026 年，AI PC 整机出货量将继续保持两位数以上的年增长率，并在 2027 年成为主流化的 PC 产品类型，这意味着未来五年内全球 PC 产业将稳步迈入 AI 时代。由于 AI PC 产品对硬件和软件基础设施的要求均有所提高，软硬件仍需持续迭代为产品落地创造条件。

图表 16. 未来 AI PC 出货量预计



资料来源：群智咨询，中银证券

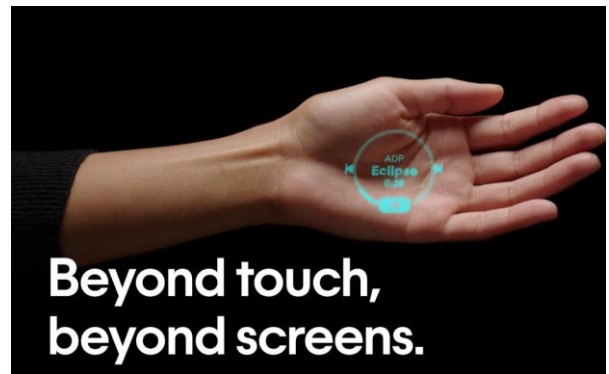
AI Pin 独创全新交互形态，引领 AI 终端浪潮。2023 年 11 月 9 日，Humane 公司正式发布 AI Pin。AI Pin 是一款没有屏幕，产品中仅包含处理器、摄像头、传感器、扬声器、麦克风以及微型激光投影仪的新形态硬件产品。凭借 OpenAI 的技术支持、以及基于 GPT-4 开发的专有语言模型，AI Pin 可以完成诸如信息梳理与要点总结、实时翻译、制定导航路线等多项 AI 功能，其没有显示屏幕，而是利用激光投影将显示界面投射到手掌上，颠覆之前的传统硬件屏幕+触控屏的交互方式。AI Pin 的推出，将促进大模型在终端设备应用的深入。

图表 17. AI Pin 本体



资料来源: Humane 官网, 中银证券

图表 18. AI Pin 颠覆性的交互方式



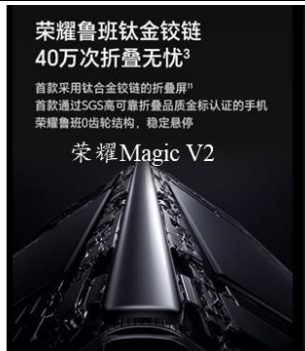
资料来源: Humane 官网, 中银证券

端侧 AI 产品刺激“主动换机”需求，2024 年消费电子有望迎来小复苏周期。端侧大模型将成为消费电子品牌厂商提升个性化用户体验、打造产品差异化竞争力的重要方向，我们预计 2024 年会有越来越多的企业推出 AI 手机及 AI PC。考虑到消费电子产品临近换机周期临界点，具备更强 AI 能力的终端新品推出或将刺激“主动换机”需求，带动消费电子见底复苏。

钛合金、折叠屏等新技术放量，有望带来新的设备增量

消费电子头部厂商近期纷纷发布钛合金相关产品。2023 年 7 月，荣耀 MagicV2 折叠屏手机铰链宣告使用钛合金 3D 打印技术制造，实现首次 3D 打印在消费电子领域的规模化应用；9 月，苹果在秋季发布会上发布了全新的 iPhone 15 Pro/Pro Max 手机和 Apple Watch Ultra 2 手表，二者的边框均使用了钛合金材料；10 月，小米发布小米 14 系列手机，其中小米 14 Pro 提供了钛金属特别版，中框使用了 99% 的纯钛材料。

图表 19. 荣耀、小米和苹果纷纷发布钛合金相关产品



资料来源: 荣耀官网, 小米官网, 苹果官网, 中银证券

钛合金具备轻量化和高强度特性，契合当前消费电子产品对材料的要求。钛金属具有密度小、比强度高、导热系数低、耐高温低温性能好，耐腐蚀能力强、生物相容性好等突出特点，被广泛应用于航空、航天、舰船、兵器、生物医疗、化工冶金、海洋工程、体育休闲等领域。钛合金的轻量化、高强度特点，可以满足消费电子产品对材料的减重、坚固、耐磨等多重需求，以最新发布的使用钛合金边框的 iPhone 15 Pro 为例，相比于使用不锈钢边框的 iPhone 14 Pro，重量由 206g 降低为 187g，减重效果明显。

图表 20. 钛合金具备轻量化和高强度特性

	纯钛 (TA2)	钛合金 (TC4)	铝合金 (6063)	不锈钢 (304)
密度 (g/cm ³)	4.5	4.44	2.7	7.93
抗拉强度 (MPa)	≥400	≥895	≥215	≥515
屈服强度 (MPa)	275-450	≥830	≥170	≥205
延伸率 (%)	≥25	≥10	≥10	≥40
热导率 (W/m K)	15.24	7.96	201	16.3

资料来源：材数库，钛之家微信公众号，热处理生态圈微信公众号，中银证券

钛合金主要有 CNC 加工和 3D 打印两种主要的加工方式。材料加工的方式主要分为减材制造和增材制造两种，根据铂力特招股说明书，减材制造适用于批量化、大规模制造，但在复杂化零部件制造方面存在局限，增材制造适用于小批量、复杂化、轻量化、定制化、功能一体化零部件制造。对于钛合金的加工，目前市面上采用 CNC 加工的代表是 iPhone 15 Pro 的钛合金中框，而采用金属 3D 打印的代表产品是荣耀 MagicV2 的铰链。

图表 21. 传统精密加工技术与金属 3D 打印技术的比较

	传统精密加工技术	金属 3D 打印技术
技术原理	“减”材制造（材料去除、切削、组装）	“增”材制造（分层制造、逐层叠加）
技术手段	磨削、超精细切割、精细磨削与抛光等	SLM、LSF 等
适用场合	批量化、大规模制造，但在复杂化零部件制造方面存在局限	小批量、复杂化、轻量化、定制化、功能一体化零部件制造
使用材料	几乎所有材料（不受限）	金属粉末、金属丝材等（受限）
材料利用率	低，材料浪费	高，可超过 95%
产品实现周期	相对较长	短
零件尺寸精度	0.1-10 μ m (超精密加工精度甚至可达纳米级)	±0.1mm (相对于传统精密加工而言偏差较大)
零件表面粗糙度	Ra0.1 μ m 以下 (表面光洁度较高，甚至可达镜面效果)	Ra2 μ m-Ra10 μ m 之间 (表面光洁度较低)

资料来源：铂力特招股说明书，中银证券

钛金属在消费电子中早有应用，技术驱动降本后有望大规模推广。钛金属并非近期才被应用于消费电子行业，早在 2001 年苹果公司便推出了全球第一款钛合金外壳笔记本电脑 PowerBook G4 Titanium，但是一直以来并未大规模推广使用，主要原因是钛合金强度高、导热系数低和化学活性高等特点，导致以前传统工艺下钛合金材质的机械加工难度大、良率低、成本高。但是随着原材料的降价以及加工工艺的不断进步，钛合金应用成本已大幅降低至 3C 消费电子领域可接受范围。

图表 22. 钛合金在 CNC 加工时易发生切屑粘结



铣刀切屑粘结

钛合金切削时刀尖的切屑粘结

资料来源：姜增辉等《钛合金铣削加工技术研究现状及发展》，中银证券

钛合金 CNC 加工难度大、时间长，显著增加切削设备及刀具需求。由于钛合金热导率小、化学活性高、变形系数小、弹性回复大的特性，造成加工难度较大。鉴于钛合金的材料特性，切削钛合金的刀具材料应具备 1) 硬度高兼备高强度和韧性；2) 良好的耐磨性；3) 材料与钛元素亲合性较低，不与钛合金材料发生熔敷、扩散；4) 良好的抗热冲击性。目前，适合并广泛应用于加工钛合金的刀具材料主要有钨钴类硬质合金，以及聚晶立方氮化硼 (PCBN) 和聚晶金刚石 (PCD) 等超硬刀具材料，其中 PCBN 和 PCD 等超硬刀具材料可以实现钛合金材料的高速、高精度和高稳定性加工。根据艾邦高分子数据，钛合金手机中框整体良率约为 30%-40%，远低于铝合金中框的 80%。随着消费电子领域钛合金材料渗透率的逐步提升，由于钛合金加工难度大、加工时间长，对切削设备和刀具的需求有望显著提升。

图表 23. 钻攻加工中心



资料来源：创世纪官网，中银证券

图表 24. PCD 立铣刀



资料来源：鑫金泉官网，中银证券

3D 打印能够解决钛合金传统加工难题。3D 打印通过逐层打印的工艺，完成后的毛坯件已经十分接近最终成品的形状和尺寸，因此仅需进行后道的精加工和表面处理等步骤，有效的解决了钛合金减材加工中所遇到的刀具损耗严重、加工效率低等问题，同时保证了较高的加工良率和材料利用率，在结构复杂的中小尺寸零件的加工生产中具有显著优势。

成本快速下降有望在消费电子领域大规模应用，带动 3D 打印设备需求上升。3D 打印的生产成本较高，过去一直被认为在大规模的生产中不具备经济效益，因此主要应用于航空航天等高附加值领域，在民用工业中通常被用来进行原型试制或是定制化的少量生产。随着技术的不断进步，近期粉末原材料以及 3D 打印设备的价格均有所下降，3D 打印成本不断下降，3D 打印工艺钛合金零部件首次在 3C 领域得到应用。

图表 25. 荣耀 Magic V2 首次使用了 3D 打印工艺生产钛合金轴盖



资料来源：南极熊 3D 打印微信公众号，中银证券

钛合金零部件仍需抛光打磨，带来抛磨设备市场新增量。无论是采用 3D 打印还是 CNC 加工，两种粗加工工艺完成后，尤其是 3D 打印出的部件通常表面较为粗糙，需要额外的后处理，如机加工、研磨或抛光，以获得高精度的光滑表面。因此随着后续钛合金的大规模应用后，研磨抛光需求量有望大幅度提升。

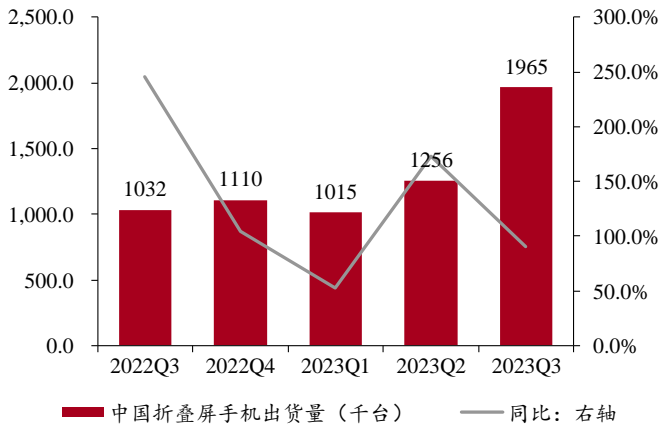
图表 26. 3D 打印钛合金件经过抛磨后的效果对比



资料来源：机械工程材料微信公众号，中银证券

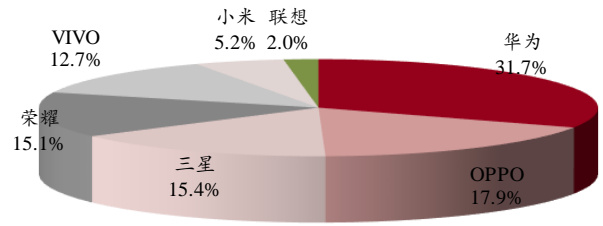
折叠屏市场接受度不断提高，有望进一步提升钛合金用量。2023 年第三季度，中国折叠屏手机市场延续快速增长趋势，出货量达到 196.5 万台，同比增长 90.4%，在整体智能手机市场未有起色的情况下，折叠屏手机的表现令人眼前一亮。目前除苹果外，全球主流智能手机品牌均在折叠屏领域有所布局。目前，轻薄是影响用户购买折叠屏手机的关键因素，也已成为折叠屏手机的第一科技力。折叠屏手机的轻薄化要求，有望加快钛金属的应用。

图表 27. 中国折叠屏手机出货量情况



资料来源: IDC 中国, 中银证券

图表 28. 2023 年前三季度中国折叠屏手机市场份额



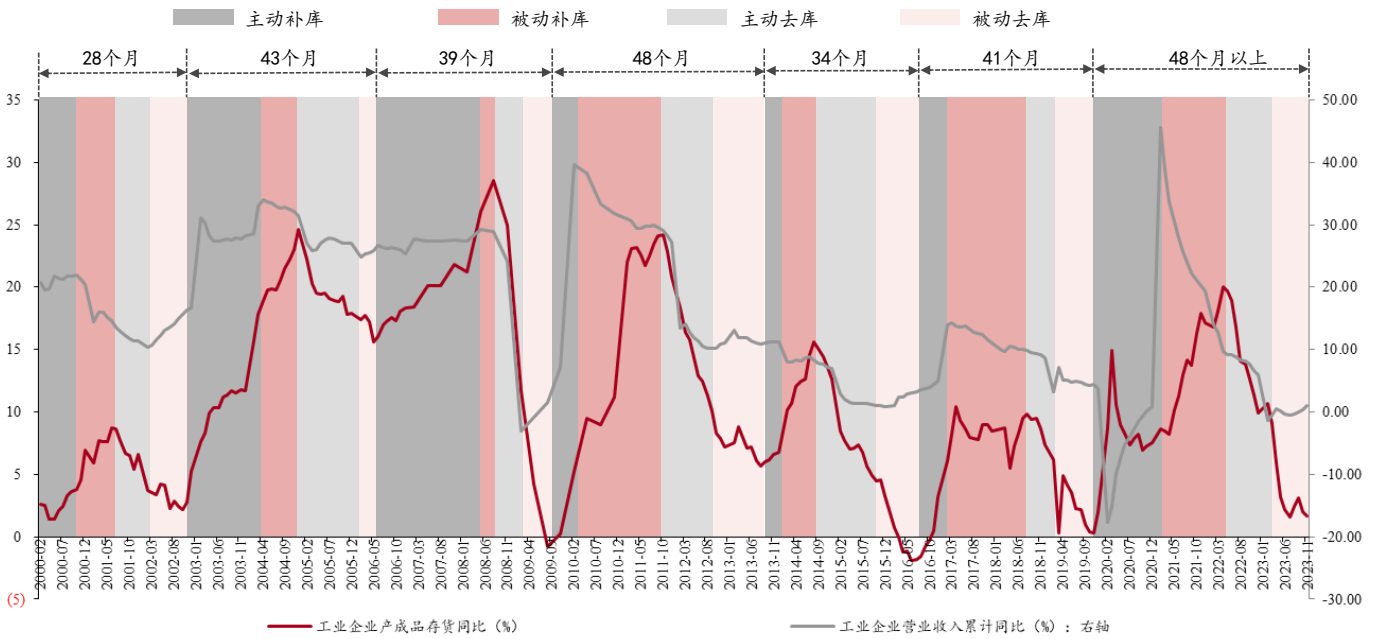
资料来源: IDC 中国, 中银证券

通用设备：已处于库存周期底部，静待周期复苏

工业企业的库存周期已处于底部位置，有望开启主动补库

2000年至今我国大概经历6轮完整的库存周期，目前正处于本轮周期的被动去库阶段。复盘我国的工业企业产成品存货情况，从2000年至今已经历了完整的6轮库存周期，持续时间为28-48个月，平均为39个月左右。本轮周期从2019年11月开启，工业企业产成品存货增速开始拐头向上，至今已经持续了48个月以上。2023年2月我国工业企业营收累计同比增速见底，而产成品存货同比增速仍延续回落趋势，表明目前正处于本轮周期的被动去库的阶段。

图表 29. 2000 年至今我国库存周期情况



资料来源：同花顺iFind，中银证券

工业企业利润和PPI增速见底，前置指标指示有望开启主动补库。从历史经验显示，对于库存数量的传导通常是从利润端到价格端再到库存端，工业企业利润总额会率先触底，其次是PPI，最后迎来库存底。我国工业企业利润总额增速2023年2月份见底开始回升，2023年1-11月同比下降4.4%，降幅较1-10月继续收窄3.4pct，单11月规模以上工业企业利润同比上涨29.5%，增幅较10月提升26.8pct；11月份PPI同比增速为-3.00%，较2023年6月份低点的-5.4%，降幅收窄2.4pct。工业企业利润和PPI增速两个前置指标的相继见底，表明我国库存有望进入新一轮的补库周期。

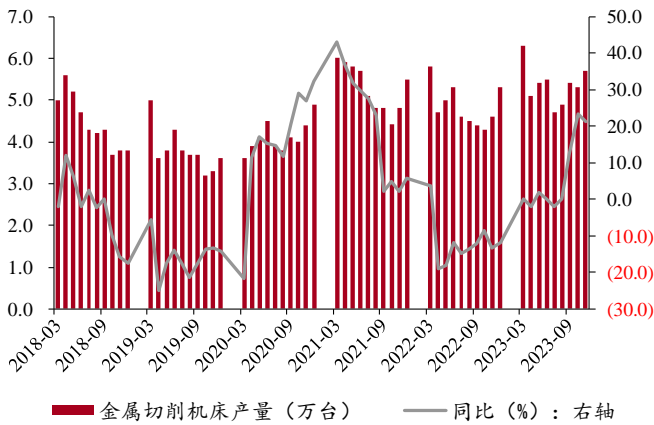
图表 30. 我国工业企业利润和 PPI 增速情况



资料来源：同花顺 iFind，中银证券

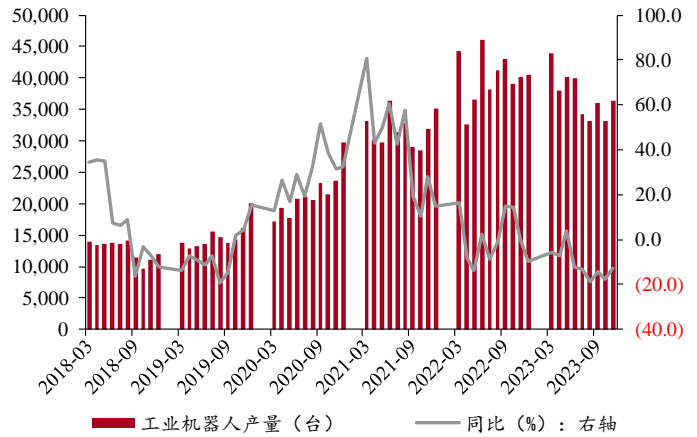
从微观的细分行业来看，机床已回暖，工业机器人仍承压。2023 年 11 月我国金属切削机床产品为 5.70 万台，同比增长 21.30%，自 8 月份同比增速转正以来，环比也呈现逐月改善趋势，机床产量数据呈现企稳复苏态势。而 11 月份我国工业机器人产量 3.64 万台，同比减少 12.60%，环比增长 9.91%，仍处于同比下滑区间。

图表 31. 金属切削机床产量及增速情况



资料来源：同花顺 iFind，中银证券

图表 32. 工业机器人产量及增速情况

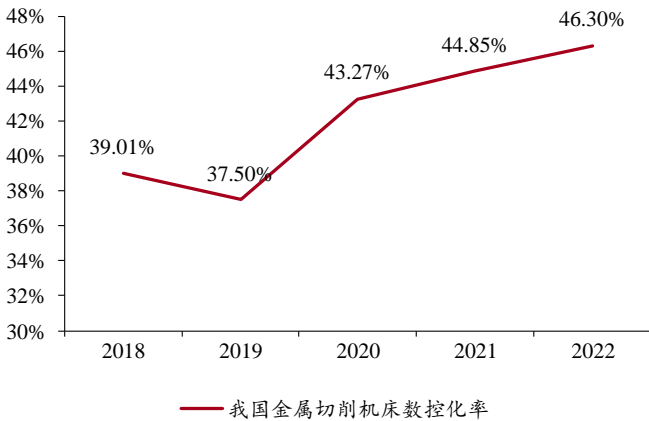


资料来源：同花顺 iFind，中银证券

产业升级、自主可控和出口替代，高端制造迎来成长机遇

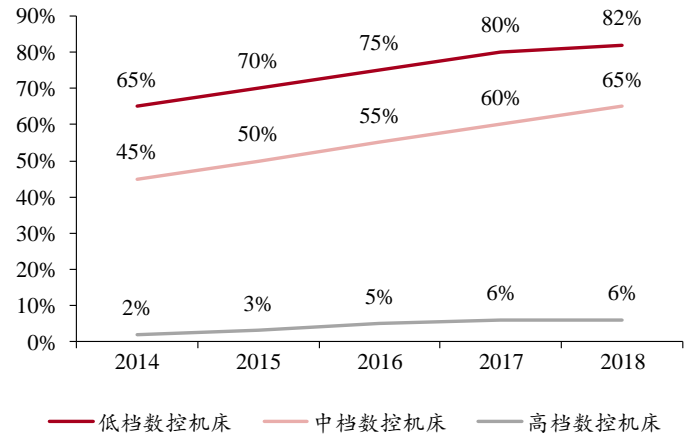
机床：制造业转型升级背景下数控化率提升，自主可控高端机床空间依然很大。根据国家统计局数据，我国金属切削机床的数控化率由 2012 年的 25% 左右提高至 2022 年的 46% 左右，但相对发达国家 70% 以上的数控化率，仍存在较大差距。国务院印发的《中国制造 2025》战略纲领中明确提出：“2025 年中国的关键工序数控化率将从现在的 33% 提升到 64%”，我国机床数控化率仍有广阔的提升空间，并将带动数控机床行业的蓬勃发展。另外，我国数控机床仍然主要定位于中低端市场，高端产品渗透率虽在提升但仍处于较低水平，根据前瞻研究院的数据，2018 年我国高档数控机床国产化率仅约 6%，尽管缺少最新的数据，但是我们预计目前高端数控机床的国产化率仍不超过 10%，随着国家政策支持力度的加大，我国高端机床的国产化率有望逐步提高。

图表 33. 我国金属切削机床数控化率情况



资料来源：智研咨询，中国机床行业协会，中银证券

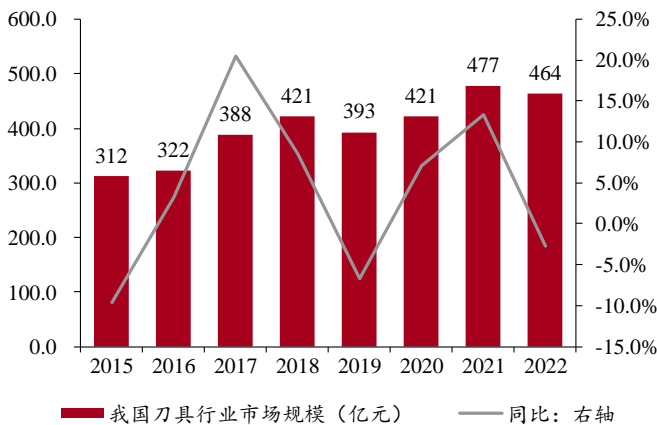
图表 34. 我国机床国产化率情况



资料来源：前瞻研究院，科德数控招股书，中银证券

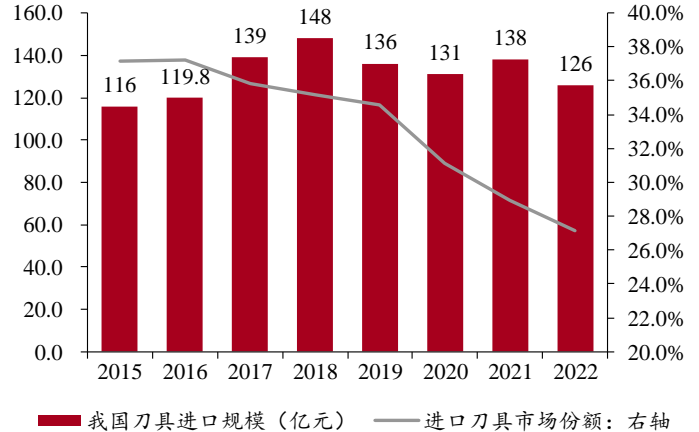
刀具：工业耗材属性，国产替代加速以及消费电子材料变化带来新增量。根据中国机床工具工业协会的数据，22 年我国刀具行业市场规模为 464 亿元，同比减少 2.73%，随着库存的底部回升，下游开工率改善有望带动刀具耗材的需求回升。近年来，国内刀具企业在不断引进消化吸收国外先进技术的基础上，研究成果和开发生产能力得到了大幅提升，国产刀具向高端市场延伸，凭借产品性价比优势，已逐步实现对高端进口刀具产品的进口替代，加速了数控刀具的国产化，根据中国机床工具工业协会统计数据，2022 年我国进口刀具规模为 126 亿，市场份额从 2015 年的 37.18% 下降至 27.16%，国产刀具使用比例不断提升。另外，消费电子钛合金的应用将带来加工时长和用刀具量的大幅增加，为刀具需求带来新的增量。

图表 35. 我国刀具市场规模



资料来源：中国机床工具工业协会，中银证券

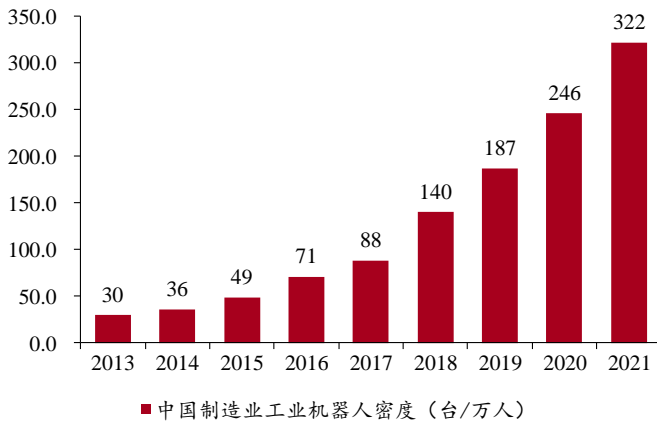
图表 36. 我国刀具进口规模情况



资料来源：中国机床工具工业协会，中银证券

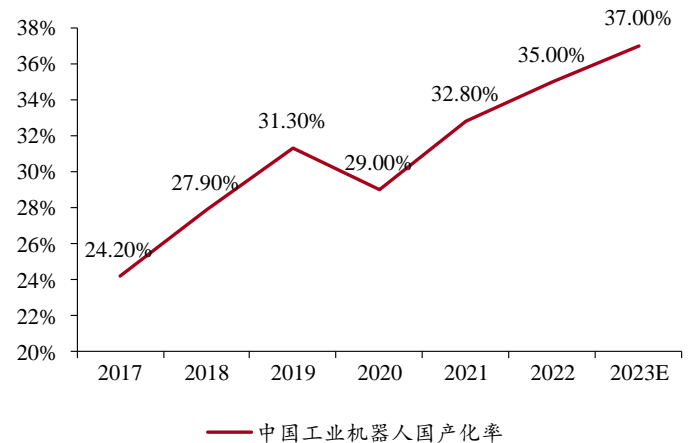
工业机器人：我国机器人密度仍有较大提高空间，国产化率有望继续提升。根据 IFR 统计，2021 年我国制造业工业机器人密度为 322 台/万人，已经超过美国位列全球第五，而与工业化较为发达的韩国、日本、德国相比仍有差距，其中密度最高的韩国达到 1000 台/万人，传统的工业强国日本和德国分别为 399 和 397 台/万人。2023 年 1 月 19 日，工业和信息化部等十七部门印发《“机器人+”应用行动实施方案》，提出到 2025 年，制造业机器人密度较 2020 年实现翻番。如果按照 2020 年 246 台/万人的密度计算，到 2025 年机器人密度要达到接近 500 台/万人，相较于现在的水平仍有较大的提升空间。由于我国工业机器人产业链发展较晚，与长期处于垄断地位的 ABB、发那科等仍有差距，近几年国产化率逐步提高，根据 MIR 的数据，预计 2023 年我国工业机器人国产化率将达到 37%，未来随着政策的扶持、技术的进步和应用经验的积累，国产化率有望加速提升，国产工业机器人产业链将迎来发展机遇。

图表 37. 中国工业机器人密度情况



资料来源: IFR, 中银证券

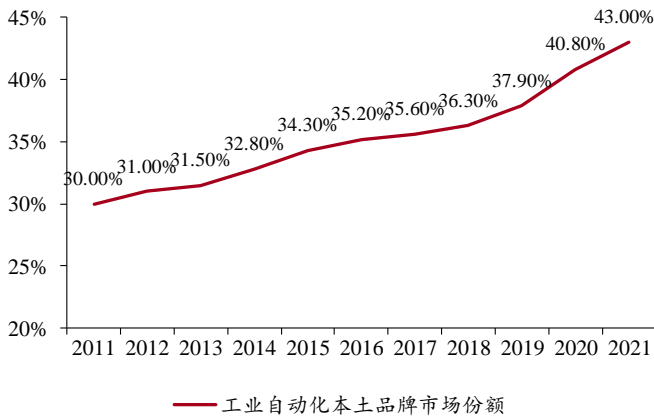
图表 38. 中国工业机器人国产化率稳步提升



资料来源: MIR, 中商情报网, 中银证券

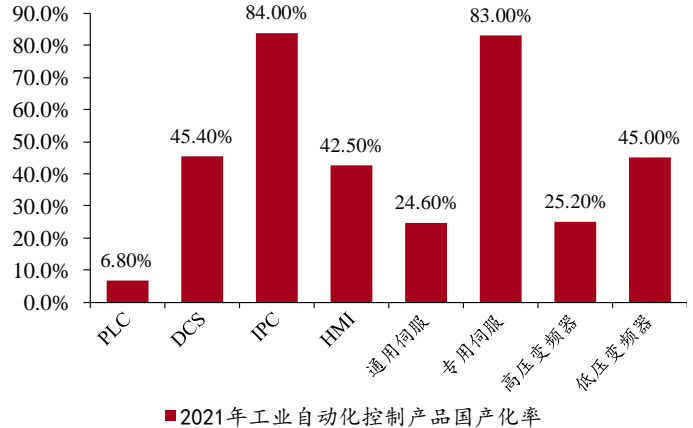
工控自动化: 依然有国产替代的空间。近些年, 我国政府制定的工业自动化控制产业政策对行业发展起到了积极的引导和支持作用, 国产品牌凭借快速响应、成本、服务等本土化优势不断缩小与国际巨头在产品性能、技术水平等方面的差距, 根据中国工控网的数据, 我国工业自动化产品的国产化率从2011年的30%提升到2021年的43%, 工控行业正进入一个国产品牌全面替代进口品牌的快速发展阶段, 国内厂商市场占有率将不断提高。但是分产品来看, 根据MIR的数据, 2021年高压变频器、通用伺服、PLC的国产化率分别约为25.2%、24.6%、6.8%, 仍然存在着较大的国产替代空间。

图表 39. 中国工业自动化产品国产化率情况



资料来源: 中国工控网, 中银证券

图表 40. 2021年工业自动化控制产品国产化率



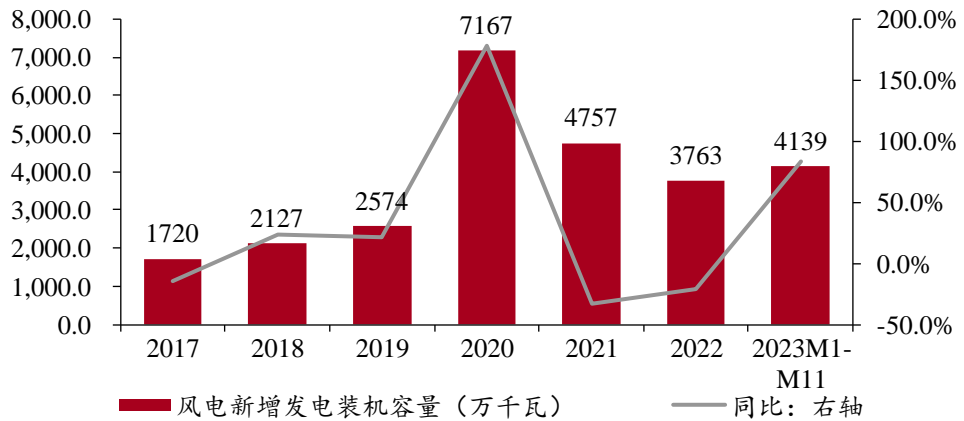
资料来源: MIR, 中银证券

新能源设备：高景气、高成长、新技术，仍值得关注

风电设备：风电行业拨云见日，聚焦“双海”再入上行周期

23年下半年装机需求逐步释放，并网容量增速明显。进入到2023年下半年，随着阻碍风电项目进程的各个因素的逐步缓解，风电装机需求稳步释放，已经从2022年陆风和海风建设相对低迷的状态呈现复苏，根据国家能源局数据，2023年1-11月国内风电新增并网容量41.39GW，同比增加83.79%，并网容量增速显著提高。

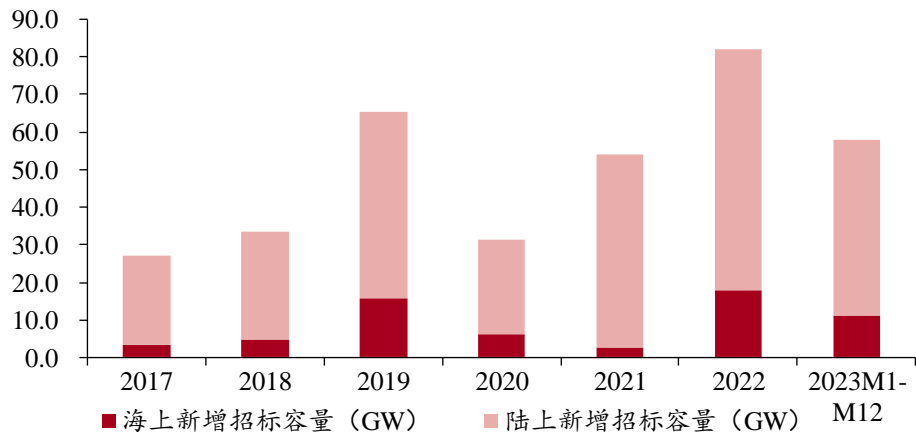
图表 41. 我国风电新增装机情况



资料来源：国家能源局，中银证券

招标量维持高景气，为未来装机量提供支撑。根据金风科技业绩演示材料以及我们的不完全统计，在2022年创历史新高的招标量之后，2023年风机招标继续延续高景气，截至2023年12月22日全年招标量达到57.77GW，其中陆上风机46.45GW，海上风机11.32GW。按照一个风电项目的开发流程及以往的历史经验，当年招标量的70-80%一般会在两年内转化成并网，因此这两年饱满的招标量对未来短期的装机提供了有力的支撑。

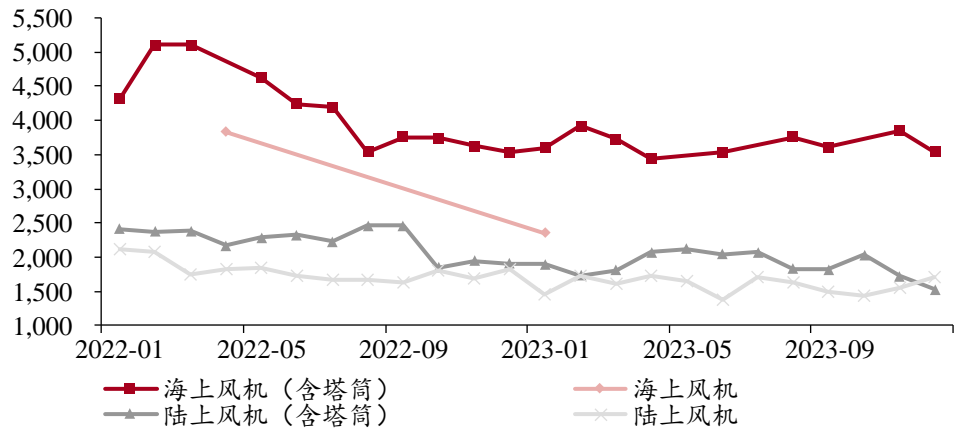
图表 42. 我国风电招标量情况



资料来源：金风科技官网，每日风电，风芒能源，风电头条，中银证券

大型化趋势下风机价格持续下行，成本下降有望激发下游装机积极性。随着风机容量的不断增大，风机价格不断下行，根据我们的不完全统计，陆上风电（含塔筒）的中标价格由2022年初的2500元/kw左右降至2023年12月份的1600元/kw左右，海上风机（含塔筒）的中标价格从2022年初的5000元/kw左右降至2023年12月份的3500元/kw左右，风机价格的持续下降使得风电项目的经济性进一步提升，从而充分释放下游业主方的装机积极性，为未来的招标量和装机量奠定高确定性。

图表 43. 我国风电招标价格情况（单位：元/kW）

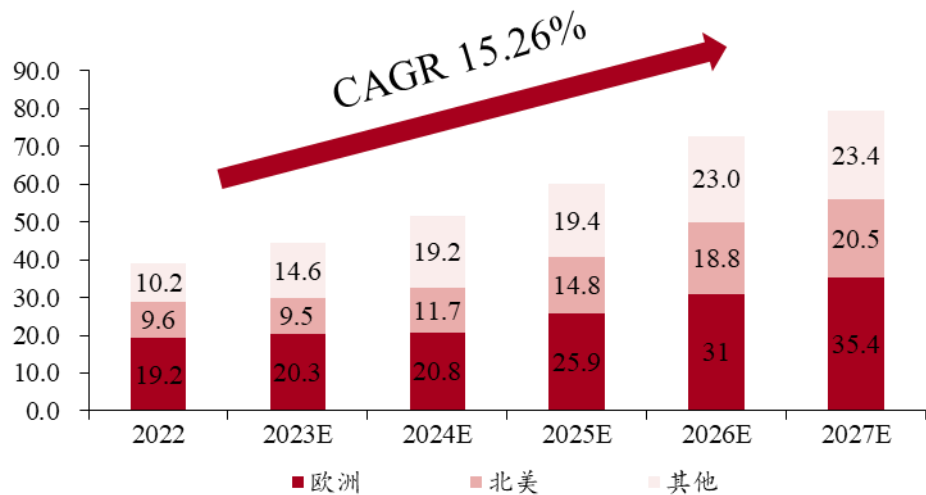


资料来源：金风科技官网，每日风电，风芒能源，风电头条，中银证券

预计中国风电装机重回增长通道，海上风电实现结构性高增长。根据 2023 年 1-11 月份的装机并网情况，我们预计 2023 年国内风电新增装机有望实现 55-60GW，其中海上风电 5-6GW。展望 2024 年，得益于近两年饱满的招标量，我们预计国内风机装机有望达到 70-80GW，保持增长态势，其中海上风电有望达到 10-12GW，实现结构性的高速增长。

海外风电稳步增长，进入新一轮发展周期。根据 GWEC 预测，2023-2027 年海外风电新增装机总容量将超过 300GW，复合年均增速将达到 15.26%。分地区看，主要的增量仍然以成熟的欧洲和美洲市场为主。其中欧洲地区作为海外风电第一大市场，由于受能源危机、俄乌冲突的影响，欧洲各国加速能源转型节奏，近两年不断的上调海风装机目标。2022 年 4 月，英国调整了其于 2012 年开始实施的《能源安全战略》，其中包括将英国 2030 年海上风电的发展目标从 40GW 提高至 50GW，增加 12.5%。2022 年 5 月，北欧四国（丹麦、德国、比利时、荷兰）在“北海海上风电峰会”承诺，到 2030 年海风累计装机达到 65GW，到 2050 年累计装机达到 150GW。2022 年 8 月，欧洲 8 国（丹麦、瑞典、波兰、芬兰、爱沙尼亚、拉脱维亚、立陶宛、德国）签署“马林堡宣言”表示 8 国将加强能源安全和海上风电合作，计划将波罗的海地区 2030 年海风装机容量从目前的 2.8GW 增加至 19.6GW，年均新增装机 2.1GW。根据欧洲各国最新的海风装机目标来看，我们预计到 2030 年海风累计装机有望超过 130GW。

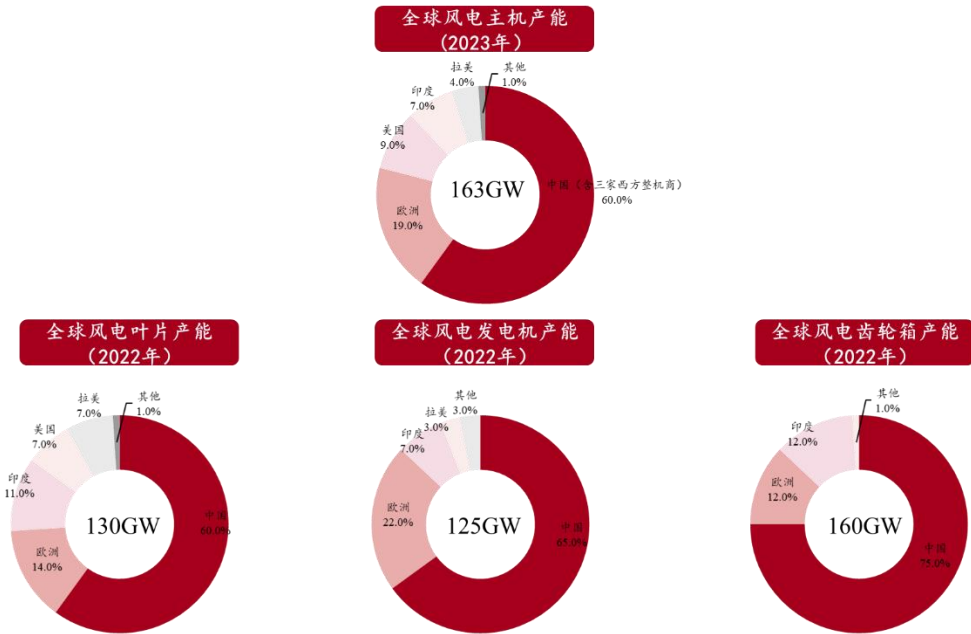
图表 44. 海外风电市场装机预测（单位：GW）



资料来源：GWEC，中银证券

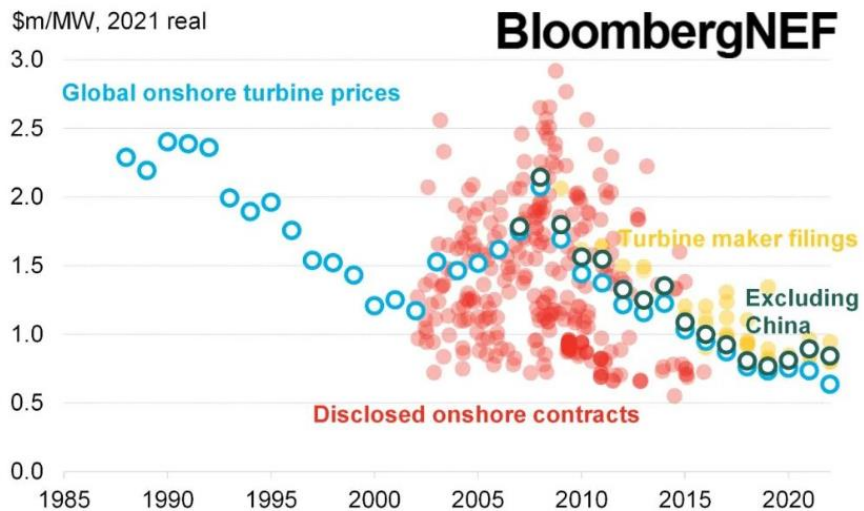
中国在全球风电产业链中举足轻重，且具备明显的成本优势。据 GWEC 统计，2023 年全球风机的供应能力总量为 163GW，其中中国产能占比为 60%，占据绝对的主导地位。此外，在关键零部件方面，例如叶片、发电机和齿轮箱等，2022 年中国的产能在全球中的占比也均超过 60%，表明全球风电产业链对于中国的依赖度较高，并且短期内这一态势不会出现明显改变。根据彭博新能源的数据，2022 年下半年全球签订的风机合同价格为 93 万美元/MW，约合 6500 元/kW 左右，而中国得益于强大而有竞争力的本土供应链以及采用更大功率的风机型号，风机价格仅为 36 万美元/MW，国产风机产业链具备明显成本优势。

图表 45. 中国在全球风电供应链中占比超过 60%



资料来源: GWEC, 中银证券

图表 46. 中国风机成本优势明显



资料来源: GWEC, 中银证券

国产风电零部件已经打入全球市场，海外订单显著提速提供盈利弹性。在风电的各个核心零部件中，除了轴承以外，均凭借着制造成本低、交付能力强的优势，成功进入了全球市场，其中风电主轴和铸件市场的全球产能基本被国内产业链所把控。根据各公司 2023 年以来的公告显示，进入 2023 年以来国内风电零部件公司接到的海外订单显著增加，尤其是塔筒和海缆。在盈利方面，海外业务的盈利水平普遍超过国内同类业务，将为产业链公司带来较好的利润弹性。

图表 47. 部分风电零部件企业 2023 年海外订单情况

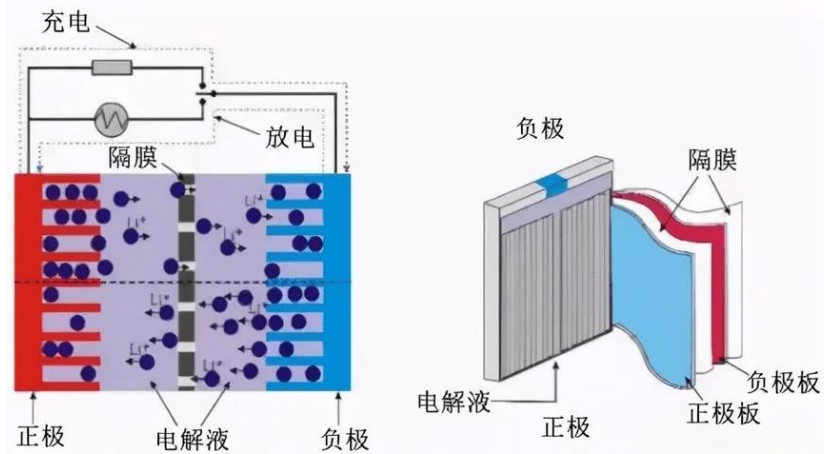
公司	项目	合同内容	公告时间	金额
中天科技	沙特油田增产项目	230kV 高压海缆及配套附件，长度约 150km	2023.03.13	7.02 亿元
	墨西哥湾油气项目	中压海底电缆以及相关附件，长度约 30km		
	巴西亚马逊河流域海光缆项目	海底光缆及配套附件等，长度约 2300km		
	缅甸 66KV 海缆总包项目	2 条岛屿间 66kV 海缆及附件供货和施工		
	Baltica 2 海上风电项目 (B 包)	275kV 高压交流海底光电复合缆以及配套附件		
东方电缆	Baltica 2 海上风电项目	风场 66kV 海缆及配套附件	2023.05.15	12.09 亿元
	卡塔尔油气公司 NFXP 脐带缆项目	脐带缆	2023.05.18	3.50 亿元
	Inch Cape 海上风电项目	220kV 三芯 2000mm ² 铜导体海缆的设计和整个系统的型式实验	2023.04.22	/
大金重工	某欧洲海风项目供货合同	单桩	2023.04.22	0.14 亿元
	德国北海地区某海上风电群项目	单桩	2023.05.11	1.96 亿欧元
			2023.12.17	6.26 亿欧元

资料来源：各公司公告，中银证券

复合集流体设备：复合铜箔大规模应用在即，相关设备率先受益

集流体是锂电池中汇集电流的导体，主流以铝箔和铜箔作为集流体材料。集流体是锂电池电极材料与外部电路的电子导体，起到集合电子、传递电子，进而提高电子传递效率的作用，理想的集流体需要满足高导电率、高稳定性、结合力强、成本低廉、柔韧轻薄等条件。电池集流体以金属箔材为主，由于压延铝箔和电解铜箔具有高导电率及循环稳定性等优势，因此目前主流的锂离子电池的正、负极分别采用铝箔和铜箔作为集流体材料。

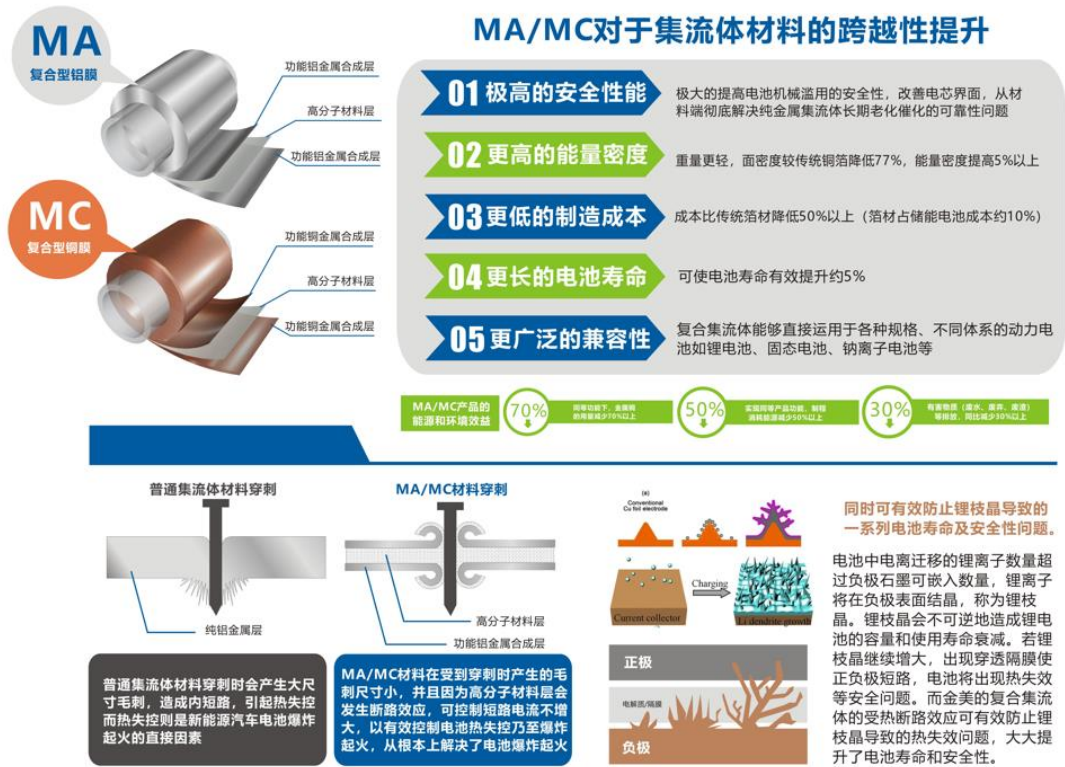
图表 48. 锂离子电池的原理和结构



资料来源：新能源电池基地微信公众号，中银证券

复合集流体具有高安全、高比能等优势，是传统锂电池集流体的良好替代材料。相较于目前传统的纯铝箔和纯铜箔，复合集流体从材料层面进行了创新，采用“金属-PET/PP 高分子材料-金属”的三明治结构，以高分子绝缘树脂 PET/PP 等材料作为“夹心”层，上下两面沉积金属铝或金属铜。目前主流的复合铜箔产品，中间 PET/PP 基膜的厚度为 4.5 μm ，双面镀铜层厚度分别为 1 μm ，总厚度达到 6.5 μm ，而复合铝箔则采用 PET 材料作为基膜，以金美复合 MA 为例，产品厚度 8 μm ，其中基材 PET 约 6 μm 。与传统的纯金属的集流体相比，复合集流体具备安全性高、能量密度高、具备安全性高、能量密度高、循环寿命长等优势，对传统集流体替代优势明显。

图表 49. 复合集流体具有高安全、高比能等优势



资料来源：金美新材料官网，中银证券

多厂商正积极布局，复合铝箔已实现量产完成 0-1 的突破。自从 2017 年宁德时代最先提出复合集流体的技术以来，经过几年的技术探索和设备工艺的研发，从 2022 年开始设备相对成熟、工艺基本定型，包括宝明科技、英联股份、胜利精密、双星新材、诺德股份、嘉元科技等等多家企业宣布布局复合集流体业务，陆续进入送样验证阶段。其中复合铝箔进展较快，金美已于 2022 年 11 月宣布率先实现 8 μm 复合铝箔的量产。

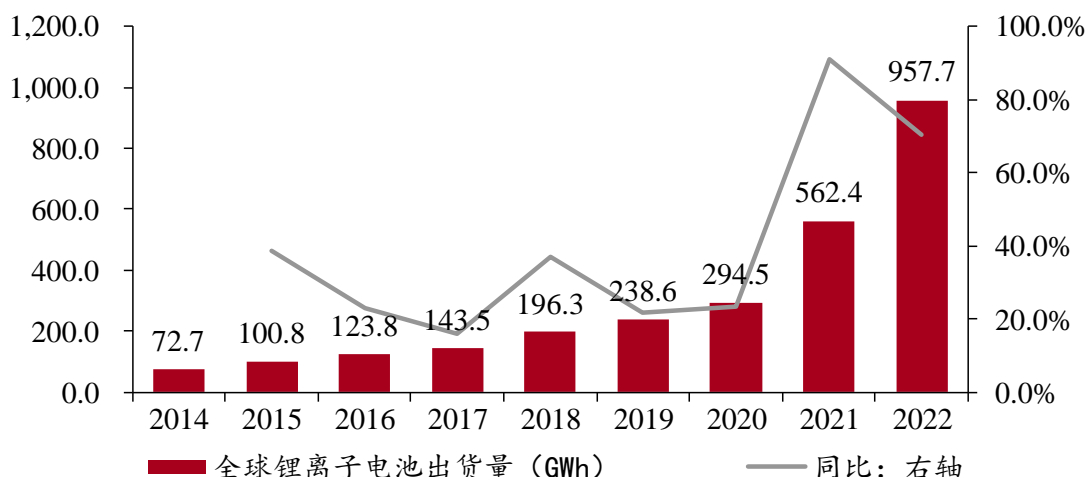
图表 50. 部分复合集流体厂商的进展

企业名称	时间	进展
双星新材	2023.12.19	2023 年 6 月获得客户的首张 PET 产品订单,目前公司复合铜箔项目有序推进中。
铜冠铜箔	2023.12.15	2022 年下半年已成立研发团队,样品已通过认证,复合铜箔项目正在有序推进中。 复合铜箔:目前已建成 4 条复合铜箔产线,后续产线仍在持续有序推进建设中。产品方面,PET 复合铜箔产品已送样多家电池企业,正在密集开展测试与反馈阶段;PP 复合铜箔近期已送样部分头部企业,结合力测试评价较好,后续送样和测试会持续进行。
英联股份	2023.12.11	复合铝箔:公司已于 2023 年 9 月与设备供应商爱发科建立战略合作关系并采购 10 条复合铝箔生产线,第 1 条产线将于 2024 年 1 月发货,后续设备将会在 2024 年底前完成全部交付。
光莆股份	2023.12.08	公司具备量产 PP 和 PET 复合铜箔的技术实力和生产条件。现阶段,根据客户需求,公司批量送样主要以 PP 复合铜箔为主,送样的 PP 铜箔厚度在 5 μ m-7 μ m 之间,采用的 PP 基膜厚度在 3 μ m-5 μ m 之间。
诺德股份	2023.12.04	公司的复合铜箔和复合铝箔已按计划正在建设实施中,一期项目预计 2024 年 3 月份装机调试投产。
璞泰来	2023.11.27	公司嘉拓设备团队持续对复合铜箔的自研设备进行精益求精的改进,目前主体设备已经基本完成。目前公司复合铜箔产品在客户端的认证进展顺利,复合铝箔已经小批量向下游消费电子客户供应。
阿石创	2023.11.27	公司复合铜箔业务整体进程在中试研发阶段,包括但不限于根据中试产品性能参数和设定产线生产指标对设备及有关工艺的改进和调试。
金美科技	2023.11.23	公司目前铜、铝复合集流体产能继续保持紧张平衡状态。公司方面正通过优化当前工艺与设备持续提升产线的产出,预计 2024 年初会实现 40% 左右提升。铜复合集流体新产线的相关主设备已入厂,进入全线联调与爬坡阶段。此外,金美新材料也在有序推进四川宜宾工厂的建设与投产。预计到 2024 年,金美新材料将形成大规模的复合集流体有效产能。目前在重庆綦江的示范基地可实现约 1 亿平米/年的产能,未来金美新材料将研发 4-5 μ m 极薄化、极轻量化下一代产品。
嘉元科技	2023.11.23	公司 2022 年底订购了两步法设备,目前已完成安装调试,并已进入产品研发阶段。此外,2022 年 9 月公司与三孚新科合作共同研发“一步式全湿法”复合铜箔生产工艺,相关设备尚未到货。公司复合集流体项目仍处于研发阶段,公司研发团队正在加快推进各项工作。
元琛科技	2023.11.21	铜箔业务:正在积极送样,从上半年的 PET 铜箔转向 PP 铜箔。目前在做前期测试循环。铝箔业务:产品试制始于 9 月份,目前正在向客户送样。
胜利精密	2023.11.10	公司两台磁控镀膜设备和两条水电镀产线已在安徽舒城产业园安装调试完成,目前第三台磁控镀膜设备正在安装调试中,同时亦会继续对相关产线进行优化升级,项目建设和送样检测均在有序推进中,目前公司采取的是“磁控溅射-水电镀”的工艺路线,送样检测的客户主要为动力电池厂商。
万顺新材	2023.09.14	公司 PP 复合铜膜 2022 年开始送样给下游客户,并积极配合下游需求推动项目进展,近日公司首张动力电池复合铜箔订单是否成功交付给客户使用。
宝明科技	2023.08.30	公司赣州复合铜箔一期项目已陆续量产,公司复合铜箔产品已经送样多家客户。
安迈特	2023.08.08	新型高安全复合集流体产业化项目一期奠基仪式举行。本次开工的项目规划用地 150 亩,总投资 30 亿元,全部建成后将达到 7 亿平方米新型高安全复合集流体的年产能。
中一科技	2023.05.25	公司已设立子公司从事复合集流体的研究、开发、生产和销售等业务,目前处于中试线建设阶段,相关产品已给相关客户送样并取得良好反馈。
海亮股份	2023.05.05	公司目前有多个集流体创新研发项目在开展,其中 PET 复合铜箔已立项,正在推进研发工作。

资料来源:各公司公告,电池中国微信公众号,高工锂电,中银证券

下游新能源汽车和储能需求旺盛,带动全球锂离子电池销量的高速增长。随着新能源汽车销量和渗透率的快速攀升,作为新能源汽车的核心动力来源,动力电池的销量随之快速增长,根据 EVTank 的数据,2022 年全球锂离子电池的总出货量达到了 957.7GWh,同比增长了 70.3%。从出货结构来看,汽车动力电池的出货量为 684.2GWh,同比增长 84.4%;储能电池的出货量为 159.3GWh,同比增长 140.3%。

图表 51. 全球锂离子电池出货量



资料来源: EVTank, 中银证券

复合集流体有望大规模应用, 预计 2026 年达百亿级市场规模。我们认为复合集流体有望凭借轻薄、安全等优势实现对传统集流体的部分替代, 2024 年实现在动力电池及消费锂电的大规模应用, 储能由于对成本较为敏感, 预计进度稍晚。经过我们测算, 预计 2026 年复合铜箔市场空间约 156.5 亿元, 复合铝箔市场空间约 27.0 亿元。

图表 52. 复合集流体市场空间测算

	2023E	2024E	2025E	2026E
动力电池出货量 (GWh)	936.9	1197	1494	1932
储能电池出货量 (GWh)	245	364	520	860
消费电池出货量 (GWh)	90	102	110	123
复合铜箔				
动力电池渗透率 (%)		1.0	5.0	10.0
储能电池渗透率 (%)			2.0	5.0
消费电池渗透率 (%)		5.0	10.0	20.0
使用复合铜箔的锂电池 (GWh)		17.1	96.1	260.8
单 GWh 对应复合铜箔面积 (万平方米)		1000	1000	1000
复合铜箔需求量 (亿平方米)		1.7	9.6	26.1
复合铜箔单价 (元/平方米)		7.0	6.5	6.0
复合铜箔市场空间 (亿元)		11.9	62.5	156.5
复合铝箔				
动力电池渗透率 (%)	0.5	1.0	1.5	2.0
使用复合铝箔的锂电池 (GWh)	4.7	12.0	22.4	38.6
单 GWh 对应复合铝箔面积 (万平方米)	1000	1000	1000	1000
复合铝箔需求量 (亿平方米)	0.5	1.2	2.2	3.9
复合铝箔单价 (元/平方米)	9.0	8.5	8.0	7.0
复合铝箔市场空间 (亿元)	4.2	10.2	17.9	27.0

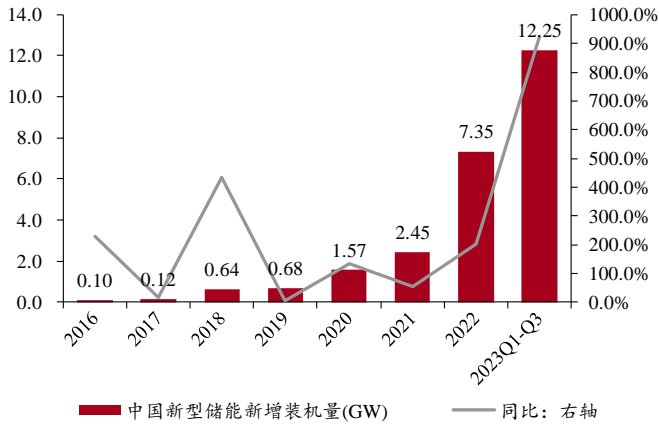
资料来源: 中银证券测算

复合铜箔预计测试接近尾声, 产业大规模应用蓄势待发, 相关设备制造商有望率先受益。从 2022 年底开始, 各个复合铜箔厂商开始向下游电池厂商密集送样, 复合集流体需要经过电池厂的物理性能测试及循环寿命测试, 通常持续时间为半年到一年, 所以根据大致的测试流程及耗时进行推算, 我们预计复合铜箔的测试已经接近尾声, 随后将进行路试及供应商认证等工作, 产业大规模应用在即。随着复合集流体产能的逐步落地, 相关设备制造商有望率先受益。

储能设备：储能装机需求无虞，关注国内工商业及美国大储弹性

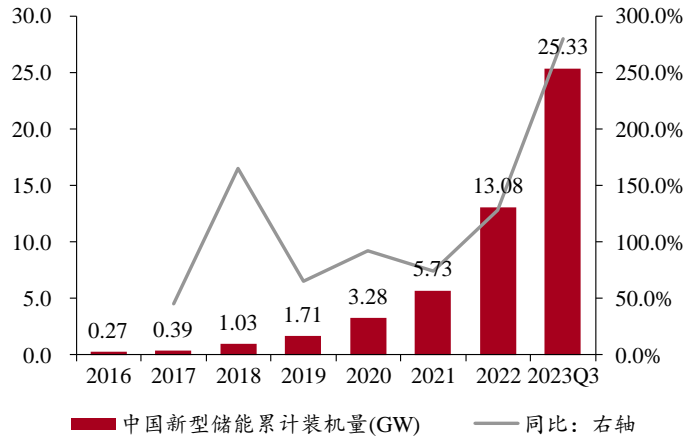
国内储能装机保持高速增长态势。根据 CNESA 的最新数据，截至 2023 年 9 月底，中国已投运电力储能项目累计装机规模 75.2GW，同比+50%。其中，前三季度我国新型储能项目新增装机规模突破 10GW，达到 12.3GW/25.5GWh，功率和容量同比+925%/+920%，累计装机规模达到 25.3GW/53.4GWh，同比+280%/+267%，我国储能项目装机保持高速增长态势。根据储能与电力市场的数据，预计全年中国储能投运量将近 50GWh。

图表 53. 国内新型储能装机情况



资料来源：CNESA，中银证券

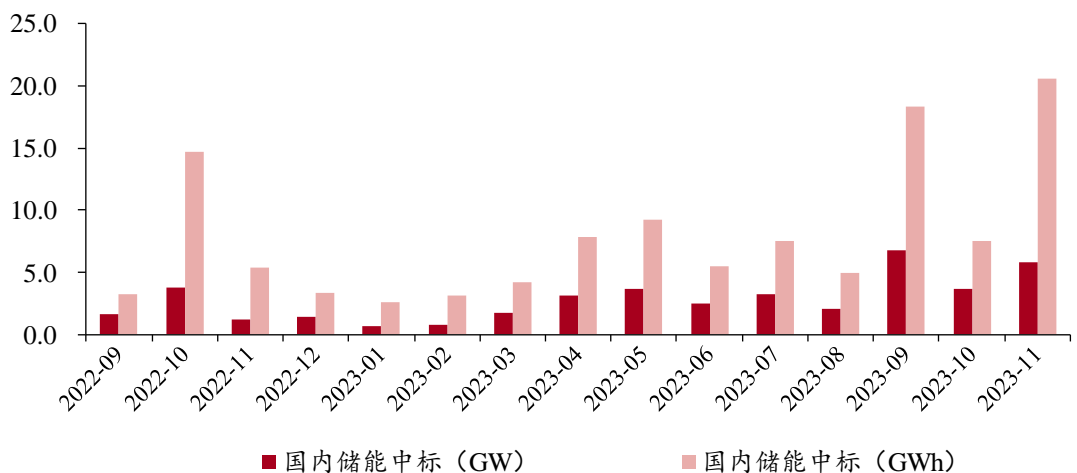
图表 54. 国内新型储能累计装机



资料来源：CNESA，中银证券

国内大储招标容量维持高景气，短期装机需求无虞。根据储能与电力市场公众号的统计，2023 年 1 月-11 月我国储能市场共计完成项目招标规模 34.12GW/91.29GWh，相较于 2022 年的 44.05GWh 增长明显，完成招标意味着储能项目随后进入实质性的建设阶段并有望在短期内投运，对未来的装机量提供有力支撑，我国短期储能装机需求无虞。

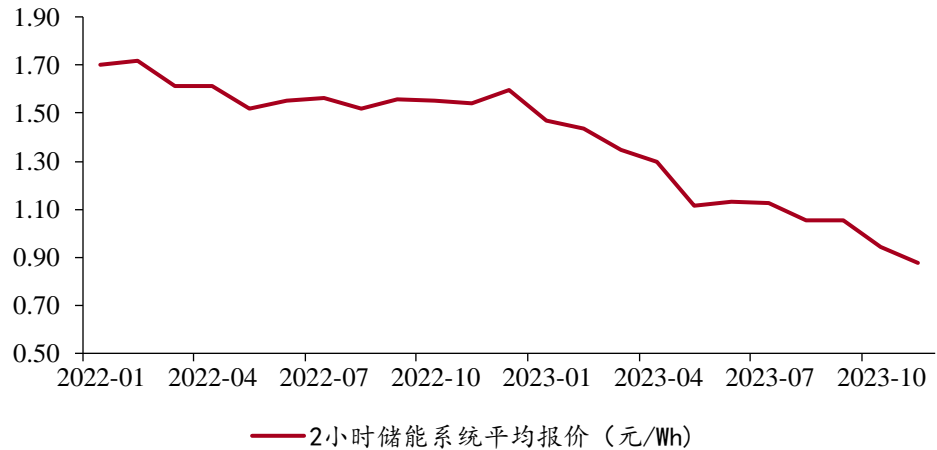
图表 55. 国内储能项目招标情况



资料来源：储能与电力市场微信公众号，中银证券

储能系统投标价格持续下行，刺激需求释放。根据储能与电力市场公众号的统计，2023 年以来，随着电芯主要原材料碳酸锂价格进入下行通道，储能系统报价屡创新低，2023 年 11 月份 2 小时储能系统的平均报价为 0.87 元/Wh，同比下降 42.50%，环比下降 7.02%，最低报价低至 0.75 元/Wh，而 4 小时储能系统最低报价低至 0.64 元/Wh。储能系统价格的进一步下探，将有力推动大储项目建设进程。

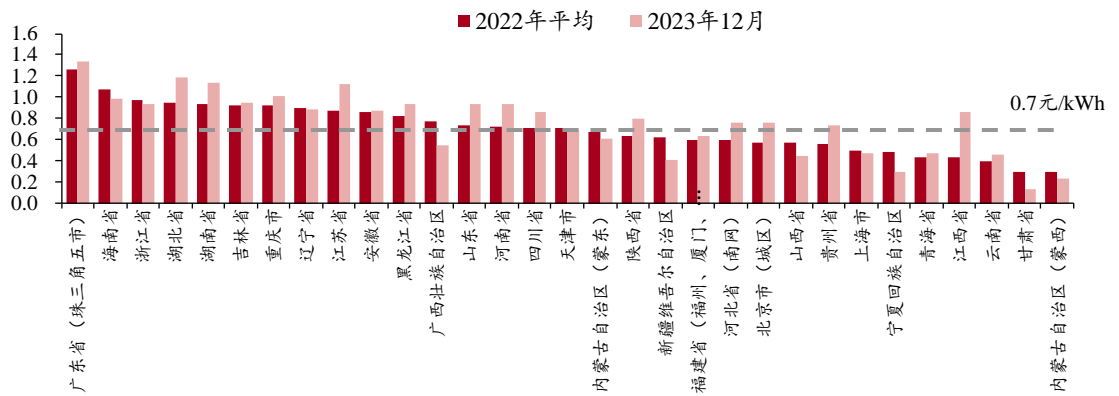
图表 56. 国内储能项目中标价格情况



资料来源：储能与电力市场微信公众号，中银证券

峰谷价差持续拉大、经济性提升，表后市场工商业储能“从 0 到 1”需求逐步启动。自 2021 年 7 月国家发改委发布《关于进一步完善分时电价机制的通知》后，各省市相继出台完善分时电价机制相关政策，加强峰谷电价价差。通常认为 0.7 元/kWh 的峰谷价差是用户侧储能实现经济性的门槛价差，根据 CNESA 的统计，2022 年全国一般工商业峰谷价差超过 0.7 元/kWh 的省市数量为 16 个，到了 2023 年 12 月份超过 0.7 元/kWh 的省份达到了 19 个，与 11 月份相比，23 个地区最大峰谷价差进一步拉大。各省市峰谷价差有持续拉大的趋势。除了峰谷价差拉大外，浙江、广东、海南等省份的分时电价每天设置了两个高峰段，即可用工商业储能系统在谷时和平时充电，并分别于两个高峰段放电，实现每天两充两放，进而提升储能系统的利用率、缩短成本回收周期。

图表 57. 全国各省一般工商业峰谷价差进一步拉大 (元/kWh)



资料来源：CNESA，中银证券

多地制定“十四五”新型储能发展目标，国内大储进入规模化发展阶段。据储能电力说公众号的统计，截止目前我国已有 25 个省/自治区发布了“十四五”新型储能发展规划及具体目标，预计到 2025 年新型储能新增装机目标达到 67.85GW，其中青海、甘肃、山西的储能规模最大，预计新型储能装机将达到 6GW；山东、宁夏和内蒙古紧随其后，预计新型储能装机将达到 5GW。新型储能装机目标的确立，有利于调动各方投资积极性，促进稳投资稳增长，增强发展后劲，我国新型储能进入规模化开发阶段。

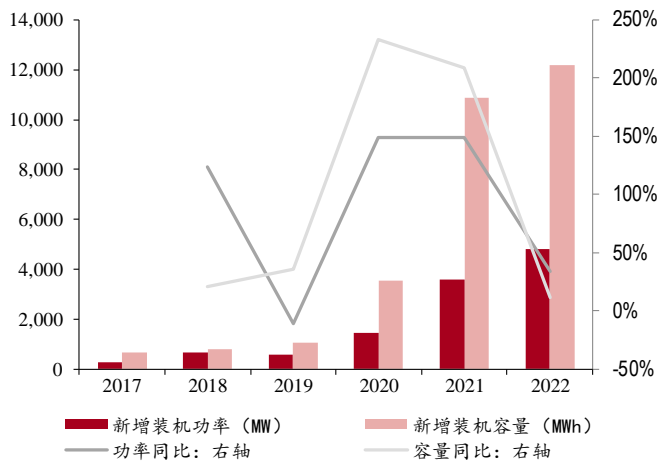
图表 58. “十四五”各省份新型储能规划

序号	省份	政策名	2025 新型储能规划 (GW)
1	甘肃	《甘肃省能源发展“十四五”规划》	6
2	青海	《青海省能源发展“十四五”规划》	6
3	山西	《山西省“十四五”新型储能发展实施方案》	6
4	内蒙古	《内蒙古自治区“十四五”电力发展规划》	5
5	宁夏	《宁夏“十四五”新型储能发展实施方案》	5
6	山东	《山东省新型储能工程发展行动方案》	5
7	河北	《河北省“十四五”新型储能发展规划》	4
8	安徽	《安徽省新型储能发展规划（2022-2025）》	3
9	浙江	《浙江省“十四五”新型储能发展规划》	3
10	广东	《广东省推进新型储能产业高质量发展的指导意见》	3
11	江苏	《江苏省“十四五”新型储能发展实施方案》	2.6
12	河南	《河南省碳达峰实施方案》	2.2
13	湖北	《湖北省能源发展“十四五”规划》	2
14	湖南	《湖南省电力支撑能力提升行动方案（2022-2025 年）》	2
15	四川	《四川省电源电网发展规划（2022-2025 年）》	2
16	云南	《云南省应对气候变化规划（2022-2025 年）》	2
17	广西	《广西壮族自治区碳达峰实施方案》	2
18	陕西	《关于征求陕西省 2022 年新型储能建设实施方案意见的函》	2
19	辽宁	《辽宁省“十四五”能源发展规划》	1
20	贵州	《贵州省碳达峰实施方案》	1
21	江西	《江西省碳达峰实施方案》	1
22	北京	《北京市碳达峰实施方案》	0.7
23	福建	《福建省推进绿色经济发展行动计划（2022-2025 年）》	0.6
24	天津	《天津市可再生能源“十四五”发展规划》	0.5
25	吉林	《吉林省碳达峰实施方案》	0.25
合计			67.85

资料来源：各省发改委官网，储能电力说公众号，中银证券

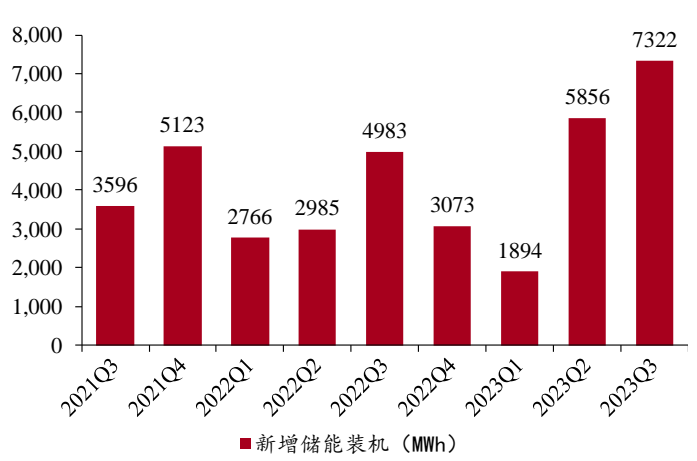
美国储能装机保持高速增长发展。根据 Wood Mackenzie 的数据，美国储能装机在 2020 年-2021 年始终保持 100% 以上的同比增速，2022 年新增电池储能装机 4.80GW/12.18GWh，增速较上一年有所放缓，系部分工程进度拖延导致。进入 2023 年，前三季度新增装机 15.07GWh，同比增长 40.41%，保持高速增长。尽管受到部分项目推迟的影响，但美国储能市场的需求仍然可观，Wood Mackenzie 预计在 2023 年至 2027 年期间，美国部署的各种规模的储能系统的装机容量将达到 63GW。

图表 59. 美国历年储能装机情况



资料来源：Wood Mackenzie，中银证券

图表 60. 美国储能季度装机情况



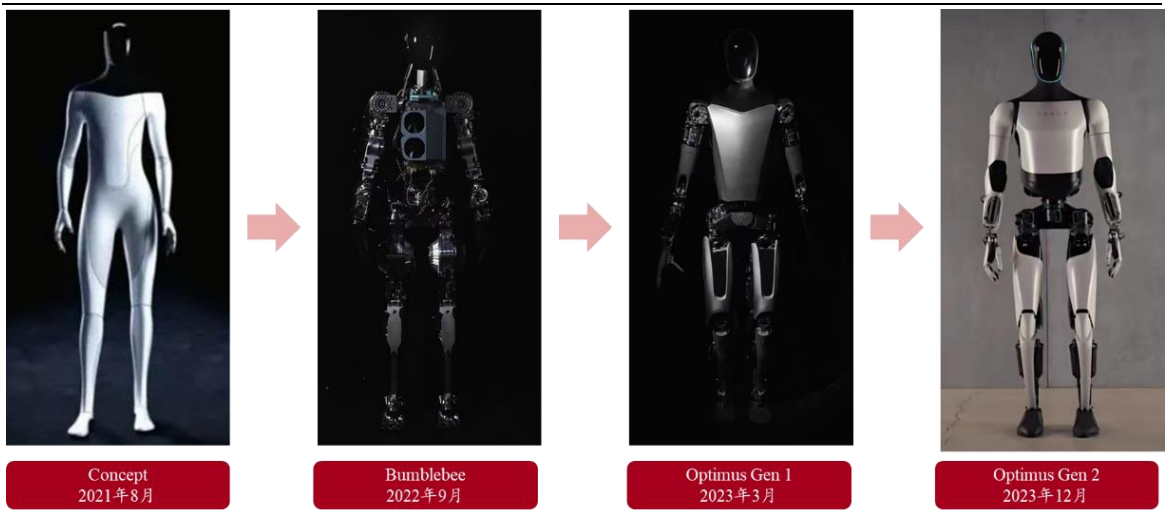
资料来源：Wood Mackenzie，中银证券

人形机器人：人形机器人拉开产业化序幕，拥抱产业链投资机会

特斯拉机器人快速迭代，AI大模型赋能加速商业化落地

特斯拉提出人形机器人计划，两年时间实现快速迭代。2021年8月，马斯克在首届特斯拉人工智能日上宣布特斯拉人形机器人计划，代号“擎天柱”(Optimus)，并用图片展示了擎天柱的大致形态。随后在2022年10月，特斯拉第二届人工智能日上，擎天柱首次亮相，但是擎天柱还无法实现稳定行走。2023年3月，第一代擎天柱正式亮相，在接下来的9个月当中，官方发布了三条更新视频，分别展示了擎天柱在深度视觉算法与灵巧手抓取等方面的研究成果，在最后的一条的更新视频当中，擎天柱甚至可以像人类一样做起瑜伽。2023年12月，马斯克在社交平台转发第二代擎天柱的最新开发成果，从视频画面当中可以看到，相比一代产品，二代擎天柱步行速度提升30%，整体重量减轻10kg，搭载11个自由度的灵巧手，能够模拟人体手指的触感压力，轻松拾起鸡蛋等易碎物品。这短短一年多的时间，擎天柱取得如此进步，展现了人形机器人产业化的可能性和潜力。

图表 61. 特斯拉机器人擎天柱的发展变化



资料来源：特斯拉 AI Day 2022, Tesla 特斯拉中国, 中银证券

人形机器人需求空间广阔。在2023年的特斯拉股东大会上，马斯克表示特斯拉的长期价值可能来自于擎天柱人形机器人，如果人形机器人和人的比例是2:1左右，那么人们对机器人的需求量可能是100亿个，远超电动车的数量。根据高盛的《人形机器人投资案例》研究报告，预计在未来的10-15年，人形机器人市场规模至少达到60亿美元，如果克服诸如产品设计、用例、技术、可负担价格，以及广泛公众接受度等障碍，到2035年有望达到1520亿美元的市场规模，与电动汽车市场旗鼓相当，人形机器人产业链价值的潜在市场空间较为广阔。

图表 62. 第二代擎天柱的主要改进



资料来源：Tesla 特斯拉中国, 中银证券

国内政策持续加码，支持我国人形机器人高质量发展。2023年1月，工业和信息化部等十七部门发布《“机器人+”应用行动实施方案》，随后山东省、深圳市、上海市、北京市等地陆续跟进发布相应计划。11月2日，工信部印发《人形机器人创新发展指导意见》，明确了未来产业发展的具体目标，同时部署了关键技术突破、产品培育、场景拓展、生态营造、支撑能力五方面任务，系我国针对人形机器人领域发布的顶层设计文件。政府政策持续加大支持力度，有望加速我国人形机器人产业链商业化落地进程。

图表 63. 我国人形机器人产业相关政策

时间	部门	政策	主要内容
2023年1月	工信部等十七部门	《“机器人+”应用行动实施方案》	到2025年，制造业机器人密度较2020年实现翻番，服务机器人、特种机器人行业应用深度和广度显著提升，机器人促进经济社会高质量发展的能力明显增强。聚焦10大应用重点领域，突破100种以上机器人创新应用技术及解决方案，推广200个以上具有较高技术水平、创新应用模式和显著应用成效的机器人典型应用场景，打造一批“机器人+”应用标杆企业，建设一批应用体验中心和试验验证中心。
2023年4月	山东省工业和信息化厅	《山东省制造业创新能力提升三年行动计划(2023-2025年)》	加快布局人形机器人、元宇宙、量子科技、未来网络、碳基半导体、类脑计算、深海极地、基因技术、深海空天开发等前沿领域，推进6G技术研发和应用。
2023年5月	深圳市	《深圳市加快推动人工智能高质量发展高水平应用行动方案(2023-2024年)》	加强科技研发攻关，重点支持通用大模型和智能机器人的研发和应用。实施科技重大专项扶持计划，重点支持打造基于国内外芯片和算法的开源通用大模型；实施核心技术攻关载体扶持计划，支持科研院所与企业共建5家以上人工智能联合实验室。
2023年6月	上海市	《上海市推动制造业高质量发展三年行动计划(2023-2025年)》	到2025年，规模以上制造业企业数字化转型比例达80%以上，工业机器人使用密度力争达360台/万人，规模以上工业单位增加值能耗持续下降。
2023年6月	北京市	《北京市机器人产业创新发展行动方案(2023-2025年)》	加紧布局人形机器人，带动医疗健康、协作、特种、物流四类优势机器人产品跃升发展，实施百项机器人新品工程，打造智能驱动、产研一体、开放领先的创新产品体系。
2023年11月	工信部	《人形机器人创新发展指导意见》	到2025年，人形机器人创新体系初步建立，“大脑、小脑、肢体”等一批关键技术取得突破，确保核心部件安全有效供给。到2027年，人形机器人技术创新能力显著提升，形成安全可靠的产业链供应链体系，构建具有国际竞争力的产业生态，综合实力达到世界先进水平。

资料来源：各部门官网，中银证券

国内多家企业布局人形机器人行业，商业化进程有望加速。在国内政策、资本以及技术多方面因素的加持下，国内人形机器人市场的潜力正加速释放。目前，不同背景的玩家正加速涌入市场，国内人形机器人厂商发布的产品在智能化，运动控制等产品属性上展现出不错的竞争力，并快速推进其量产节奏。

图表 64. 国内多家厂商发布人形机器人产品



资料来源：优必选官网，傅里叶智能官网，宇树智能官网，中银证券

人形机器人大规模商用的关键，在于解决通用性及下游应用场景的落地。目前在工业领域使用的工业机器人虽然技术成熟，但却不能直接使用，而是需要被系统集成商集成后使用，其高度依赖工程师对于客户工业的理解，并且与应用场景高度绑定，无法适应现代制造业柔性生产的需要，尽管工业机器人已经广泛应用于汽车、3C、纺织、包装等行业，但依然有大量环节离不开人工。因此，人形机器人的价值在于解决应用场景中的通用性和泛用性，进一步从标准化工业场景中渗透到非标准化场景，从而带来人形机器人的大规模商业化落地。

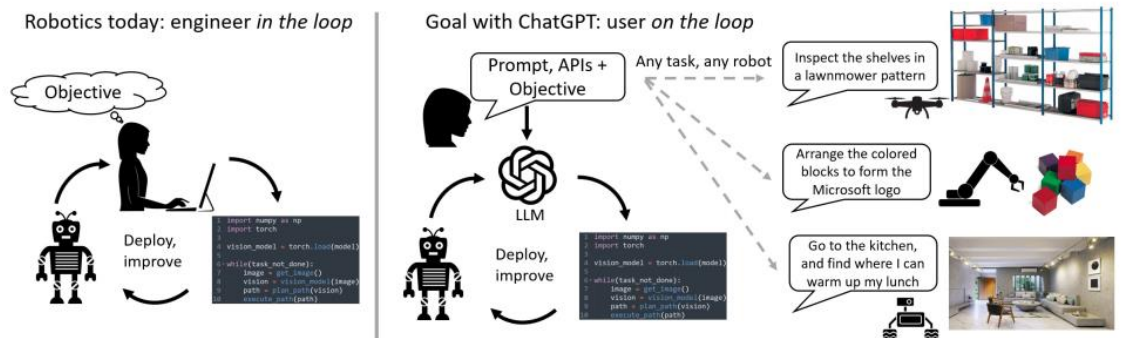
图表 65. 人形机器人可商业化落地的场景



资料来源：优必选官网，中银证券

人形机器人是 AI 的优秀载体，AI 大模型为人形机器人注入“灵魂”加速产业化落地。2023 年 5 月，英伟达创始人兼首席执行官黄仁勋在 ITF World 2023 半导体大会上表示，人工智能的下一个浪潮将是具身智能（Embodied AI）。具身智能简单来说就是 AI 的大脑加上躯体。AI 大模型将从语音、视觉、决策、控制等多方面实现同人形机器人的结合，形成感知、决策、控制闭环。在语音层面，语言大模型为机器人的自主语音交互提供了解决方案，包括上下文理解、多语种识别、多轮对话、情绪识别、模糊语义识别等通用语言任务上。在视觉层面，通用视觉大模型的多任务训练方案能使得机器人更好地适应人类生活场景：大模型的强拟合能力使人形机器人在进行目标识别、避障、三维重建、语义分割等任务时，具备更高的精确度；而在决策层面，基于多模态的预训练大模型将增强机器人可完成任务的多样性与通用性，让其不局限于文本和图像等单个部分，而是多应用相容，拓展单一智能为融合智能，使机器人能结合其感知到的多模态数据实现自动化决策。AI 大模型使得人形机器人能够更好的理解和适应环境，具有更高的自主决策能力和智能水平，为人形机器人注入了“灵魂”，从而进一步拓展人形机器人的应用场景，加快其商业化进程。

图表 66. AI 大模型改变原有的人机交互的逻辑



资料来源：Sai Vemprala 等《ChatGPT for Robotics: Design Principles and Model Abilities》，中银证券

大规模产业化早期核心零部件率先受益，重点关注相关运动机构的投资机会

人形机器人相较工业机器人结构更为复杂，产业化催生运动机构需求。人形机器人的关节中数量多达 25-50 个，自由度更高，零部件类型多、用量大，成本占比高达整机的 50%。以特斯拉擎天柱为例，其全身共有 40 个执行器，其中躯干和四肢有 28 个执行器，双手有 12 个执行器。躯干和四肢的执行器共有 6 种类型，其中 3 种旋转执行器和 3 种线性执行器，人形机器人的产业化将催生对于运动驱动模块的大量需求，其中可能涉及的核心零部件包括谐波减速器、电机、滚珠丝杠、传感器等。

图表 67. 特斯拉擎天柱的躯干和四肢的执行器



部位	旋转执行器			线性执行器			对称计算后的执行器数量
	20Nm 0.5kg	110Nm 1.62kg	180Nm 2.26kg	500N 0.36kg	3900N 0.93kg	8000N 2.2kg	
肩膀		3					6
肘部					1		2
手腕	1			2			6
臀部			2			1	6
膝盖						1	2
脚踝					2		4
躯干			2				2
合计		14		14			28

资料来源：机器人全球资讯微信公众号，高盛，中银证券

谐波减速器及驱动电机为旋转执行器核心部件。通过特斯拉在 2022AI Day 提供的信息来看，特斯拉机器人旋转执行器采用谐波减速器，内部具有离合器，采用永磁力矩电机驱动，其他零件还包括角接触球轴承、交叉滚子轴承、编码器、力矩传感器等，运用在肩膀、手腕、臀部和躯干位置。

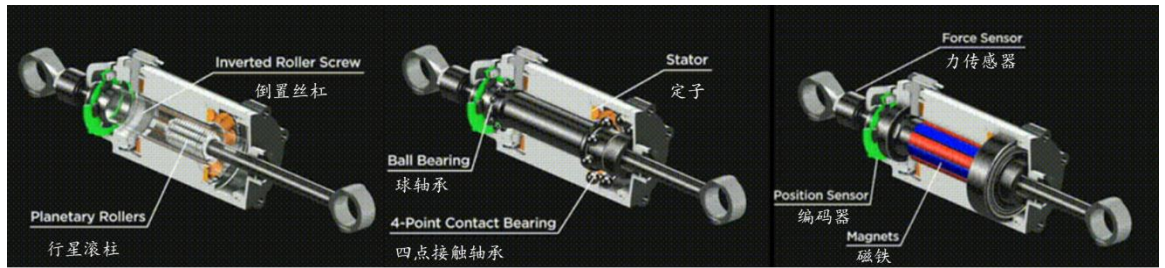
图表 68. 特斯拉旋转执行器主要构造



资料来源：机器人全球资讯微信公众号，中银证券

线性执行器的核心部件为行星滚珠丝杠。通过特斯拉在 2022AI Day 提供的信息来看，特斯拉机器人线性执行器采用行星滚珠丝杠，将电机的旋转运动转化为直线运动，其他零件还包括球轴承、四点接触轴承、编码器、力矩传感器等，主要运用在肘部、手腕、臀部、膝盖和脚踝位置。

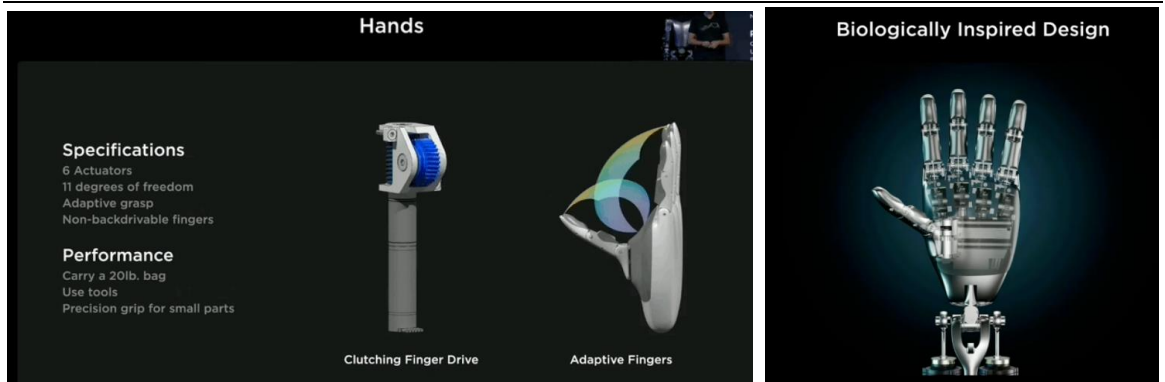
图表 69. 特斯拉直线执行器主要构造



资料来源：机器人全球资讯微信公众号，中银证券

特斯拉机器人灵巧手有望带动微型执行器需求。特斯拉机械手的设计灵感就来自于生物学，和人手一样同样使用五个手指来驱动，单手拥有 6 个执行器，11 个自由度，支持自适应抓取，可抓起 20 磅重量，既可以完成大口径物体抓取，同时也能满足抓取精巧物体的需求。灵巧手的内部构成主要是一个微型的线性执行器，通过高速运转的空心杯电机提供动力，搭载小模数齿轮的减速箱起到类似于旋转执行器的作用，由齿轮驱动一根金属线，通过收缩金属线来控制手指的弯曲。

图表 70. 特斯拉机器人擎天柱的灵巧手



资料来源：中国机器人网微信公众号，中银证券

降本为人形机器人商业化的关键之一，国内供应链完备且具备成本优势有望受益。现阶段人形机器人的成本较高，主要是由于机械结构复杂、控制系统和传感器等部件的成本较高，导致整机成本居高不下，相同应用场景下性价比不高，例如小米发布的 Cyber One 的售价预计高达 10 万美元，而马斯克表示特斯拉将致力于大规模量产并降低成本，预计最终价格不到 2 万美元。而在人形机器人降本的过程中，国产机器人零部件企业有望基于产品性价比优势获得更多参与机会。

投资建议

3C 设备: 1) 消费电子行业复苏, 建议关注燕麦科技、劲拓股份、凯格精机、博众精工、博杰股份、科瑞技术等; 2) AI PC、MR 等新产品带来的需求增量, 推荐杰普特、智立方, 建议关注春秋电子、英力股份、荣旗科技、兆威机电、联德装备等; 3) 钛合金等材料变化带来的制备和加工需求, 建议关注统联精密、精研科技、鼎泰高科、沃尔德、金太阳、宇环数控、创世纪、华曙高科、铂力特等。

通用设备: 建议关注 1) 机床: 海天精工、纽威数控、华中数控、国盛智科、科德数控、亚威股份、浙海德曼、秦川机床等; 2) 刀具: 华锐精密、中钨高新、欧科亿; 3) 工控自动化: 汇川技术、信捷电气、禾川科技、雷赛智能等; 4) 工业机器人: 埃斯顿、拓斯达等; 4) 注塑机: 伊之密等。

风电设备: 建议围绕“双海”主线聚焦业绩弹性较大的优质风电零部件环节: 1) 海上风电+海外市场受益的塔筒/桩基及海缆环节, 推荐泰胜风能、海力风电、大金重工、东方电缆, 建议关注天顺风能、起帆电缆等; 2) 海风新技术相关环节, 推荐盘古智能, 建议关注亚星锚链;

复合集流体: 推荐复合集流体设备制造商东威科技、骄成超声, 建议关注铜峰电子、英联股份、宝明科技、道森股份等;

储能设备: 推荐在储能业务具备先发优势的温控相关标的英维克、高澜股份、申菱环境、同飞股份, 以及一定资源和技术优势的储能集成商金盘科技、华自科技, 建议关注储能消防设备相关标的青岛消防;

人形机器人: 重点关注受益的机器人减速器、电机、传感器等核心零部件环节, 建议关注步科股份、鼎智科技、贝思特、柯力传感、汉威科技、恒立液压、华依科技、东华测试、苏轴股份、恒工精密、博实股份等。

风险提示

国内经济复苏不及预期的风险：机械设备行业下游广泛，其运行情况与下游的景气度情况高度相关，若未来国内经济复苏不及预期，将直接导致相关设备的需求减少、订单量下滑，从而影响相关机械设备上市公司的业绩表现；

产业政策调整的风险：机械设备行业受产业政策的影响较大，若政策发生较大调整，可能会对行业的发展产生重大影响；

竞争加剧的风险：机械设备行业中的细分领域竞争较为激烈，若行业内涌入更多市场参与者或某些参与者发起价格战，将使得行业格局发生变化、盈利能力出现下降，从而对机械行业造成不利影响；

原材料价格波动的风险：大宗原材料成本对机械设备厂商的盈利能力影响权重较大，若原材料价格出现不利波动，将对各制造企业的盈利情况产生不利影响；

技术快速迭代的风险：创新、技术迭代是机械行业发展的一大动力，但是在新技术尚未成熟、技术路线尚未完全确定的阶段下，企业往往伴有较大的不确定性，若技术路线出现较大的变化，将会对行业的格局及企业的未来前景产生重大影响。

披露声明

本报告准确表述了证券分析师的个人观点。该证券分析师声明，本人未在公司内、外部机构兼任有损本人独立性与客观性的其他职务，没有担任本报告评论的上市公司的董事、监事或高级管理人员；也不拥有与该上市公司有关的任何财务权益；本报告评论的上市公司或其它第三方都没有或没有承诺向本人提供与本报告有关的任何补偿或其它利益。

中银国际证券股份有限公司同时声明，将通过公司网站披露本公司授权公众媒体及其他机构刊载或者转发证券研究报告有关情况。如有投资者于未经授权的公众媒体看到或从其他机构获得本研究报告的，请慎重使用所获得的研究报告，以防止被误导，中银国际证券股份有限公司不对其报告理解和使用承担任何责任。

评级体系说明

以报告发布日后公司股价/行业指数涨跌幅相对同期相关市场指数的涨跌幅的表现为基准：

公司投资评级：

- 买入：预计该公司股价在未来 6-12 个月内超越基准指数 20% 以上；
- 增持：预计该公司股价在未来 6-12 个月内超越基准指数 10%-20%；
- 中性：预计该公司股价在未来 6-12 个月内相对基准指数变动幅度在 -10%-10% 之间；
- 减持：预计该公司股价在未来 6-12 个月内相对基准指数跌幅在 10% 以上；
- 未有评级：因无法获取必要的资料或者其他原因，未能给出明确的投资评级。

行业投资评级：

- 强于大市：预计该行业指数在未来 6-12 个月内表现强于基准指数；
- 中性：预计该行业指数在未来 6-12 个月内表现基本与基准指数持平；
- 弱于大市：预计该行业指数在未来 6-12 个月内表现弱于基准指数；
- 未有评级：因无法获取必要的资料或者其他原因，未能给出明确的投资评级。

沪深市场基准指数为沪深 300 指数；新三板市场基准指数为三板成指或三板做市指数；香港市场基准指数为恒生指数或恒生中国企业指数；美股市场基准指数为纳斯达克综合指数或标普 500 指数。

风险提示及免责声明

本报告由中银国际证券股份有限公司证券分析师撰写并向特定客户发布。

本报告发布的特定客户包括：1) 基金、保险、QFII、QDII 等能够充分理解证券研究报告，具备专业信息处理能力的中银国际证券股份有限公司的机构客户；2) 中银国际证券股份有限公司的证券投资顾问服务团队，其可参考使用本报告。中银国际证券股份有限公司的证券投资顾问服务团队可能以本报告为基础，整合形成证券投资顾问服务建议或产品，提供给接受其证券投资顾问服务的客户。

中银国际证券股份有限公司不以任何方式或渠道向除上述特定客户外的公司个人客户提供本报告。中银国际证券股份有限公司的个人客户从任何外部渠道获得本报告的，亦不应直接依据所获得的研究报告作出投资决策；需充分咨询证券投资顾问意见，独立作出投资决策。中银国际证券股份有限公司不承担由此产生的任何责任及损失等。

本报告期内含保密信息，仅供收件人使用。阁下作为收件人，不得出于任何目的直接或间接复制、派发或转发此报告全部或部分予任何其他人，或将此报告全部或部分公开发表。如发现本研究报告被私自转载或转发的，中银国际证券股份有限公司将及时采取维权措施，追究有关媒体或者机构的责任。所有本报告期内使用的商标、服务标记及标记均为中银国际证券股份有限公司或其附属及关联公司（统称“中银国际集团”）的商标、服务标记、注册商标或注册服务标记。

本报告及其所载的任何信息、材料或内容只提供给阁下作参考之用，并未考虑到任何特别的投资目的、财务状况或特殊需要，不能成为或被视为出售或购买或认购证券或其它金融票据的要约或邀请，亦不构成任何合约或承诺的基础。中银国际证券股份有限公司不能确保本报告中提及的投资产品适合任何特定投资者。本报告的内容不构成对任何人的投资建议，阁下不会因为收到本报告而成为中银国际集团的客户。阁下收到或阅读本报告须在承诺购买任何报告中所指之投资产品之前，就该投资产品的适合性，包括阁下的特殊投资目的、财务状况及其特别需要寻求阁下相关投资顾问的意见。

尽管本报告所载资料的来源及观点都是中银国际证券股份有限公司及其证券分析师从相信可靠的来源取得或达到，但撰写本报告的证券分析师或中银国际集团的任何成员及其董事、高管、员工或其他任何个人（包括其关联方）都不能保证它们的准确性或完整性。除非法律或规则规定必须承担的责任外，中银国际集团任何成员不对使用本报告的材料而引致的损失负任何责任。本报告对其中所包含的或讨论的信息或意见的准确性、完整性或公平性不作任何明示或暗示的声明或保证。阁下不应单纯依靠本报告而取代个人的独立判断。本报告仅反映证券分析师在撰写本报告时的设想、见解及分析方法。中银国际集团成员可发布其它与本报告所载资料不一致及有不同结论的报告，亦有可能采取与本报告观点不同的投资策略。为免生疑问，本报告所载的观点并不代表中银国际集团成员的立场。

本报告可能附载其它网站的地址或超级链接。对于本报告可能涉及到中银国际集团本身网站以外的资料，中银国际集团未有参阅有关网站，也不对它们的内容负责。提供这些地址或超级链接（包括连接到中银国际集团网站的地址及超级链接）的目的，纯粹为了阁下的方便及参考，连结网站的内容不构成本报告的任何部份。阁下须承担浏览这些网站的风险。

本报告所载的资料、意见及推测仅基于现状，不构成任何保证，可随时更改，毋须提前通知。本报告不构成投资、法律、会计或税务建议或保证任何投资或策略适用于阁下个别情况。本报告不能作为阁下私人投资的建议。

过往的表现不能被视作将来表现的指示或保证，也不能代表或对将来表现做出任何明示或暗示的保障。本报告所载的资料、意见及预测只是反映证券分析师在本报告所载日期的判断，可随时更改。本报告中涉及证券或金融工具的价格、价值及收入可能出现上升或下跌。

部分投资可能不会轻易变现，可能在出售或变现投资时存在难度。同样，阁下获得有关投资的价值或风险的可靠信息也存在困难。本报告中包含或涉及的投资及服务可能未必适合阁下。如上所述，阁下须在做出任何投资决策之前，包括买卖本报告涉及的任何证券，寻求阁下相关投资顾问的意见。

中银国际证券股份有限公司及其附属及关联公司版权所有。保留一切权利。

中银国际证券股份有限公司

中国上海浦东
银城中路 200 号
中银大厦 39 楼
邮编 200121
电话: (8621) 6860 4866
传真: (8621) 5888 3554

相关关联机构:

中银国际研究有限公司

香港花园道一号
中银大厦二十楼
电话:(852) 3988 6333
致电香港免费电话:
中国网通 10 省市客户请拨打: 10800 8521065
中国电信 21 省市客户请拨打: 10800 1521065
新加坡客户请拨打: 800 852 3392
传真:(852) 2147 9513

中银国际证券有限公司

香港花园道一号
中银大厦二十楼
电话:(852) 3988 6333
传真:(852) 2147 9513

中银国际控股有限公司北京代表处

中国北京市西城区
西单北大街 110 号 8 层
邮编:100032
电话: (8610) 8326 2000
传真: (8610) 8326 2291

中银国际(英国)有限公司

2/F, 1 Lothbury
London EC2R 7DB
United Kingdom
电话: (4420) 3651 8888
传真: (4420) 3651 8877

中银国际(美国)有限公司

美国纽约市美国大道 1045 号
7 Bryant Park 15 楼
NY 10018
电话: (1) 212 259 0888
传真: (1) 212 259 0889

中银国际(新加坡)有限公司

注册编号 199303046Z
新加坡百得利路四号
中国银行大厦四楼(049908)
电话: (65) 6692 6829 / 6534 5587
传真: (65) 6534 3996 / 6532 3371