

机械设备

2024年06月14日

聚焦新质生产力，科技成长价值重塑

——行业点评报告

投资评级：看好（维持）

孟鹏飞（分析师）

熊亚威（分析师）

孙垚林（联系人）

mengpengfei@kysec.cn

xiongyawei@kysec.cn

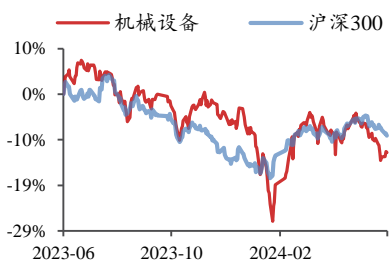
sunkailin@kysec.cn

证书编号：S0790522060001

证书编号：S0790522080004

证书编号：S0790123040044

行业走势图



数据来源：聚源

相关研究报告

《掘金长期价值，寻找机械板块的“价值锚”——行业投资策略》-2024.6.12

《核电设备景气上行，四代核电及乏燃料引领新增量——行业深度报告》

-2024.6.7

《检测赛道长坡厚雪，稳健成长穿越牛熊——行业深度报告》-2024.6.5

● 聚焦新质生产力，科技成长价值重塑

高质量发展是全面建设社会主义现代化国家的首要任务，而发展新质生产力是推动高质量发展的内在要求和重要着力点。新质生产力具有高科技、高效能、高质量特征，它由技术革命性突破、生产要素创新性配置、产业深度转型升级而催生，特点是创新，关键在质优，本质是先进生产力。求是网近期发布多篇相关文章强调发展新质生产力、发挥国家战略科技力量支撑作用。我们认为符合新质生产力定义、对科技创新起到重要作用的资产需要得到价值重估，以充分发挥资本市场服务创新型实体经济的作用，推动全要素生产率大幅提升。结合我国制造业大国的国情和转型升级的要求，我们认为以下两大方向应重点关注。

● 一：代表未来科技发展，有望给社会生活带来明显变革的新兴生产力

包括 AI+（人形机器人、AI 算力、AI 手机/PC 等）、低空经济等方向，有望给社会和经济生活带来巨大变化、创造新增增长级。人形机器人有望成为生成式 AI 最佳载体，AI 大模型的应用让机器人和人类的自然语言交互迎来里程碑式进展，同时也有望大大提升人形机器人感知、认知、决策能力。基于此，人形机器人有望能够成为真正全能、通用型机器、直接复用目前为人类设计的各类基础设施并彻底解决人类社会的劳动力问题，2024 年有望成为人形机器人量产元年。手机处理器芯片算力升级支撑端侧多模态大模型运行参数不断扩大、配合硬件架构升级带来手机/PC 功能重塑，推动消费电子产业进入 AI 硬件新时代。

● 二：解决“卡脖子”问题的高端装备

包括关键半导体设备（前道与先进封装）、高端机床与数控系统、高附加值的工业基础件与材料等。这些领域掌握国家科技发展命脉、是实现国家制造业转型升级的底层基础，已经有发达国家现成可遵循的技术路径，但需要国家补贴和战略重点支持。（1）大基金三期注册成立体现出国家对半导体产业支撑科技发展战略地位的重视，用于先进处理器、HBM 制造的前道设备、先进封装设备是 AI 产业发展的底座，有望成为最受益的方向，尚未实现国产化的光刻设备也有望成为大基金扶持重点。（2）五轴联动机床是我国把握航空航天核心领域自主可控、提升民用高端制造水平的关键环节，国产渗透率约 10%；精密磨床是精密零部件生产命门，我国在高端领域仍依赖进口。（3）高端轴承、传感器等工业基础件目前国产化程度仍然很低，国产替代后有望加速我国工业设备高端化、智能化升级进程。

● 受益标的

人形机器人：推荐标的：五洲新春、中大力德、康斯特；受益标的：北特科技、三花智控、兆威机电、丰立智能、拓普集团、东华测试、步科股份。半导体：受益标的：中微公司、北方华创、拓荆科技。推荐标的：赛腾股份；AI 手机/PC：推荐标的：博众精工；受益标的：中石科技、思泉新材。机床与工业基础件：推荐标的：豪迈科技、海天精工、华中数控；受益标的：川仪股份。

● 风险提示：政策落地不及预期、宏观经济波动。

目 录

1、 科技创新是新质生产力的内涵，科技成长股应价值重估	4
2、 方向一：代表未来科技发展，有望给社会生活带来明显变革的新兴生产力	4
2.1、 人形机器人有望成为生成式 AI 最佳载体	4
2.2、 整合多模态大模型有望带来 AI 手机/PC 功能重塑	6
2.3、 低空经济产业发展具备基础，政策引导产业迅速发力	7
3、 方向二：解决“卡脖子”问题的高端装备	8
3.1、 半导体制造设备与先进封装：AI 产业发展基座	8
3.2、 五轴联动机床：高端制造不可或缺的“卡脖子”环节，国产化率 10%	12
3.3、 精密磨床：精密零部件生产的命门，高端依赖进口	13
3.4、 数控系统：机床最核心的“大脑”，高端国产化率低于 10%	15
3.5、 轴承：精密轴承高端替代浪潮已来	17
3.6、 传感器：万亿赛道稳定增长，智能汽车等新领域带来新增量	18
3.7、 仪器仪表：设备更新政策催化短期需求，长期受益于工业智能化与国产替代浪潮	19
3.8、 刀具是工业的牙齿，国产替代叠加出口带动需求提升	21
3.9、 高端材料不断突破，制造业水平提升	22
4、 风险提示	23

图表目录

图 1： 制造业“科技成长”两大重点方向	4
图 2： 宇树 Unitree G1 售价 9.9 万元	5
图 3： 宇树 Unitree 可实现原地平躺起身、腿部折叠等大角度动作	5
图 4： 大模型-芯片-操作系统-UI 界面-设备构成 AI 手机生态系统	6
图 5： 全球 AI PC 渗透率有望在 2027 年达到 60%	7
图 6： 全球 AI 手机渗透率有望在 2027 年达到 45%	7
图 7： 亿航智能 EH216-S 无人驾驶载人航空器在广州知识城九龙湖广场进行飞行演示	8
图 8： AI 发展催生更多算力、HBM 与异构集成需求	9
图 9： SEMI 预计 2023-2027 年全球 300mm 晶圆厂设备投资 CAGR=9.3%	9
图 10： 2023 年 3 月以来，费城半导体指数与中证半导体指数走出了明显的剪刀差	10
图 11： HBM 封装核心设备为深硅刻蚀、键合、量检测、电镀等	11
图 12： 中微公司当前 PETTM 处于历史低位	12
图 13： 北方华创当前 PE-TTM 处于历史低位	12
图 14： 五轴机床与国家高端制造、航天军工的自主可控性息息相关	13
图 15： 我国五轴联动机床市场主被海外企业占据	13
图 16： 国产磨床与进口磨床价格差距较大	14
图 18： 科德数控 2018-2019 年高端数控系统毛利率超过 60%	16
图 19： 2022 年国内数控系统市场规模为 135 亿元	17
图 20： 2022 年我国数控系统海外厂商市占率约 67%	17
图 21： 2032 年全球传感器市场规模有望达 5232.6 亿美元	18
图 22： 2022 年国内传感器市场规模预估约为 3150 亿元	18
图 23： 汽车、工控等行业为传感器的主要应用领域	19
图 24： 2032 年全球汽车传感器市场规模有望达 229.2 亿美元	19
图 25： 2026 年我国汽车传感器市场规模有望达 496.5 亿元	19

图 26: 2023 年我国仪器仪表行业市场规模达 10112 亿元.....	20
图 27: 政策推动工业设备工具加速更新, 仪器仪表有望受益.....	20
图 28: 2022 年 1-8 月国内进口仪表均价达 29.5 美元, 出口均价为 2 美元.....	21
图 29: 2021 年我国仪器仪表出口量达 5409.8 万个, 进口量为 157.5 万个.....	21
图 30: 预计 2020-2027 年全球切削工具市场规模年复合增速为 5.9%.....	21
图 31: 我国刀具企业数量众多, 但规模仍较小, 国产企业逐步发力.....	22
图 32: AI 手机发展催生新型导热材料需求.....	23
表 1: 人形机器人关节方案较为清晰.....	5
表 2: 低空经济密集规划密集出台.....	7
表 3: 前道光刻机是当前中国大陆唯一尚未实现国产化的环节.....	10
表 4: 2022 年我国五轴联动机床市场空间约为 113.3 亿元.....	13
表 5: 精密磨床主要用于轴承、减速器、丝杠等机床、机器人核心零部件打磨.....	14
表 6: 国内磨床与海外磨床差距体现在设计装配, 而非单纯零部件.....	14
表 7: 国产企业自主研发数控系统.....	17
表 8: 国家鼓励高端精密轴承发展.....	17

1、科技创新是新质生产力的内涵，科技成长股应价值重估

高质量发展是全面建设社会主义现代化国家的首要任务，而发展新质生产力是推动高质量发展的内在要求和重要着力点。新质生产力具有高科技、高效能、高质量特征，它由技术革命性突破、生产要素创新性配置、产业深度转型升级而催生，特点是创新，关键在质优，本质是先进生产力。

求是网近期发布多篇科技创新相关文章，强调发展新质生产力、发挥国家战略科技力量支撑作用。我们认为符合新质生产力定义，对科技创新起到重要作用的资产需要得到价值重估，以充分发挥资本市场服务创新型实体经济的作用，推动全要素生产率大幅提升。

结合我国制造业大国的国情和转型升级的要求，我们认为以下两大方向应重点关注：

第一，需要加大布局和投入，有望给社会和经济生活带来巨大变化、创造新的增长极，代表科技发展的新方向。具体包括 AI+（人形机器人、AI 算力、AI 手机/PC 等）、航天卫星、低空经济等。

第二，供应链“卡脖子”环节的高端装备，存在现成可遵循的技术路径，但需要补贴和支持的重点领域。具体包括前道半导体设备与先进封装设备，高端机床和数控系统，高附加值工业基础件（仪器仪表，传感器，轴承，刀具等）和材料（散热材料，特钢，钛合金）等。

图1：制造业“科技成长”两大重点方向



资料来源：开源证券研究所

2、方向一：代表未来科技发展，有望给社会生活带来明显变革的新兴生产力

2.1、人形机器人有望成为生成式 AI 最佳载体

目前，我国人形机器人产业已得到国家层面战略支持；整机环节已具备上市公

司，产业整体已逼近量产前夕，逐渐与特斯拉站在同一起跑线。我们预计，国内人形机器人落地节奏为：2023Q4 揭榜挂帅—2024 年各项测试推进（千台级别）—2025 年揭榜挂帅初级目标实现（万台级别）—2026~2030 商业化推广（万台到百万台）；特斯拉人形机器人落地节奏预计为：2024 年中定样，确立供应商—进工厂测试学习—2025~2026 全特斯拉工厂拓展期—2027~2028 特斯拉产业链工厂拓展期。

日前，国内部分人形机器人厂家已经开始售卖；5 月 13 日，宇树发布人形智能体 Unitree G1，售价 9.9 万元起，开启国内人形机器人商业化。Unitree G1 能模拟人手实现对物体的精准操作，实现了耍金箍棒、砸碎核桃、颠锅、焊接等动作。

按照单台人形机器人 20 万元计算，1000 万台人形机器人产业规模将达到 2 万亿元，市场规模大，属于新兴赛道。

图2：宇树 Unitree G1 售价 9.9 万元



资料来源：格隆汇

图3：宇树 Unitree 可实现原地平躺起身、腿部折叠等大角度动作



资料来源：格隆汇

特斯拉人形机器人硬件方案较为清晰，关节上由线性执行器及旋转关节构成，两者的主要区别为传动装置不同，线性执行器主要采用丝杠，旋转关节用行星或谐波减速器，执行器产业链优势在中国，或深度受益人形机器人行业快速发展。

表1：人形机器人关节方案较为清晰

自由度	关节部位	线性执行器	旋转执行器
手臂 7*2	肩膀		3*2
	肘部	1*2	
	手腕	2*2	1*2
腰部 2	腰部		2
	髋部	1*2	2*2
腿部 6*2	膝盖	1*2	
	脚踝	2*2	

资料来源：2022 年特斯拉 AI DAY、开源证券研究所

人形产业链核心方向

1. 丝杠：推荐标的：五洲新春；受益标的：北特科技、丰立智能；丝杠设备：

推荐标的：秦川机床；受益标的：鼎泰高科、浙海德曼；

2. 减速器（减速箱）：推荐标的：中大力德；受益标的：兆威机电、绿的谐波、恒工精密（减速器材料）；
3. 传感器：推荐标的：康斯特、东华测试；
4. 无框力矩电机：受益标的：步科股份；
5. Tire1：受益标的：拓普集团、三花智控。

2.2、整合多模态大模型有望带来 AI 手机/PC 功能重塑

将生成式 AI 的功能直接整合到智能手机和电脑中有望带来手机/PC 功能重塑。相比传统智能手机，AI 手机支持更敏锐、更准确的自然语义理解，拥有更强大的自学习能力，进而实现更精准的意图判断和更符合直觉的交互方式。传统智能手机的单模态交互将被 AI 手机时代的多模态交互所取代，由此也将带来 AI 手机服务生态的变化。联想对 AI PC 的定义格要求其同时具备五大特性——个性化智能体、本地异构算力、个人知识库、开放应用生态和隐私安全保护能力。

AI 硬件生态系统不断完善。高通、联发科等厂商发布 AI 芯片，为大模型的端侧运行提供支持，苹果、谷歌、三星、OPPO、小米、联想等厂商都走在将生成式 AI 功能集成到其设备的前列。

图4：大模型-芯片-操作系统-UI 界面-设备构成 AI 手机生态系统

AI手机生态系统及主要参与者



来源：Canalys智能手机分析，2024年5月

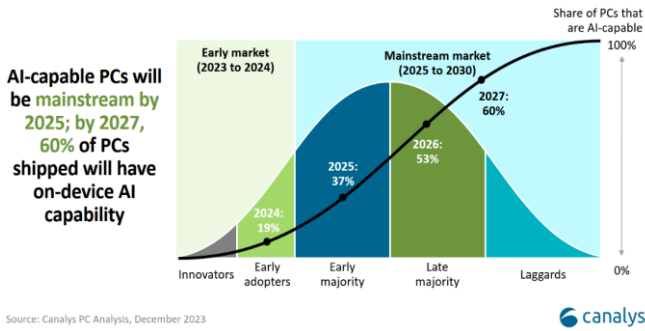


资料来源：Canalys

根据 Canalys 数据，全球 AI PC、AI 手机渗透率有望在 2027 年分别达到 60%、45%。

图5：全球 AI PC 渗透率有望在 2027 年达到 60%

Global AI-capable PC adoption curve



资料来源：Canalys

图6：全球 AI 手机渗透率有望在 2027 年达到 45%

AI手机的市场份额将在2027年达到45%



资料来源：Canalys

我们认为，AI 对于硬件的变化或体现为以下三点：

- (1) 感知层：包括声音输入、视频系统和物理输入（按压模式）变化升级；
- (2) 控制端：NPU 升级和储存量增大、高端载板需求增加；
- (3) 散热端：石墨烯用量增多和电池片采用金属壳体。

基于此，我们认为应当重点关注三个方向：

- (1) 设备端：AI 带来手机硬件变化，带来手机制造设备端更新。推荐标的：赛腾股份、博众精工。
- (2) 组件端：电池壳变成金属片，焊点增多。受益标的：联赢激光。
- (3) 散热材料升级外加用量增大。受益标的：中石科技、思泉新材。

2.3、低空经济产业发展具备基础，政策引导产业迅速发力

低空经济是新兴产业，也是新质生产力的典型代表，2024 年《政府工作报告》将低空经济定位为“新增长引擎”之一

我国是全球民用无人机第一大专利技术来源国，民用无人机销量约占全球市场份额的 70%，发展低空经济基础扎实。截至 2023 年底，国内注册无人机 126.7 万架，同比增长 32.2%；飞行 2311 万小时，同比增长 11.8%。根据中国民航报，2023 年我国低空经济规模已超 5000 亿元，2030 年有望达到 2 万亿元。

表2：低空经济密集规划密集出台

行政单位	政策名称	主要内容
工业和信息化部等四部门	《通用航空装备创新应用实施方案（2024—2030 年）》	到 2030 年，通用航空装备全面融入人民生活各领域，成为低空经济增长的强大推动力，形成万亿级市场规模。
北京市	《北京市促进低空经济产业高质量发展行动方案（2024—2027）（征求意见稿）》	该方案提出了六大类 20 小类重点任务，并设定了具体发展目标：力争通过三年时间，低空经济相关企业数量突破 5000 家，低空技术服务覆盖全国，低空产业国际国内影响力和品牌标识度大幅提高，在技术创新、应用需求等领域形成全国引领示范，带动全市经济增长超 1000 亿

请务必参阅正文后面的信息披露和法律声明

行政单位	政策名称	主要内容
广东	《广东省推动低空经济高质量发展行动方案(2024—2026年)》	计划三年内打造世界领先的低空经济产业高地，低空经济规模超过 3000 亿元。
山东	《山东省无人机产业高质量发展实施方案》	到 2025 年，无人机制造业产值突破 100 亿元，保持快速增长态势，培育 10 家左右产值过亿元龙头企业，培育 100 家左右“创新型中小企业”“科技型中小企业”“专精特新”“单项冠军”等优质企业。

资料来源：工信微报公众号、开源证券研究所

各地陆续出台低空经济高质量发展引导政策，低空经济或迎来快速发展期；以广东为例，广东省人民政府发布《广东省推动低空经济高质量发展行动方案（2024—2026 年）》（以下简称《方案》），《方案》提出，到 2026 年，广东低空经济规模计划超 3000 亿元，全省通用飞机飞行将达 15 万小时，无人机飞行将达 350 万小时。

图7：亿航智能 EH216-S 无人驾驶载人航空器在广州知识城九龙湖广场进行飞行演示



资料来源：中国交通公众号

受益标的：宗申动力

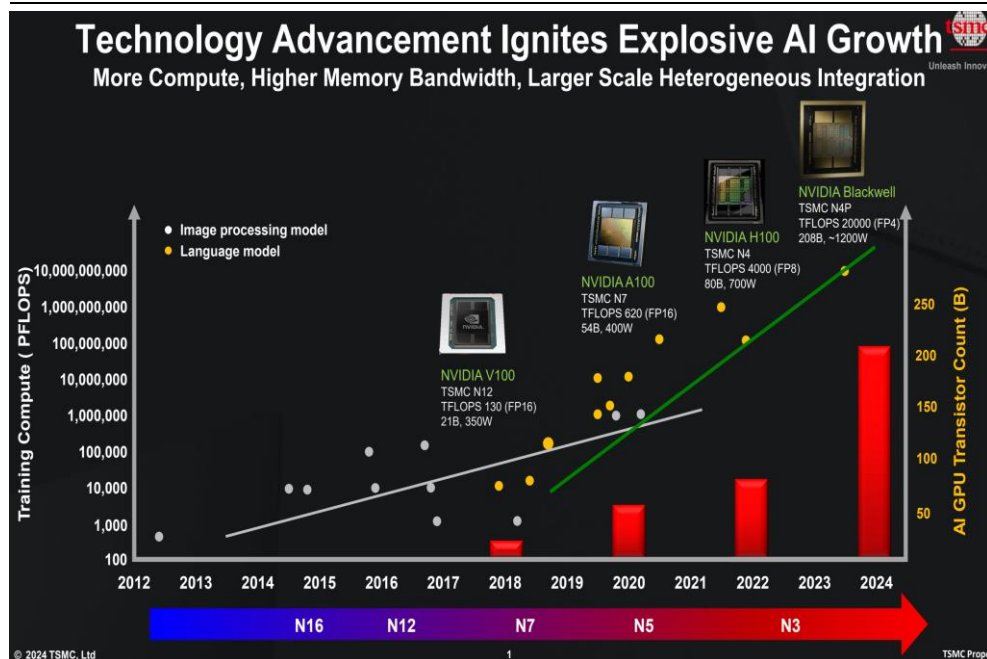
3、方向二：解决“卡脖子”问题的高端装备

3.1、半导体制造设备与先进封装：AI 产业发展底座

AI 发展是全球半导体市场长期增长的核心推动力，半导体设备是 AI 发展的底座。生成式 AI 升级需要更多算力、高带宽存储芯片，拉动全球晶圆厂投资高速增长。根据 SEMI 数据，2023 年全球 300mm 晶圆厂（12 英寸）投资额预计为 961.2 亿美金，预计到 2027 年增长至 1370.25 亿美金，2023-2027 年复合增速 9.27%。而在晶圆厂投

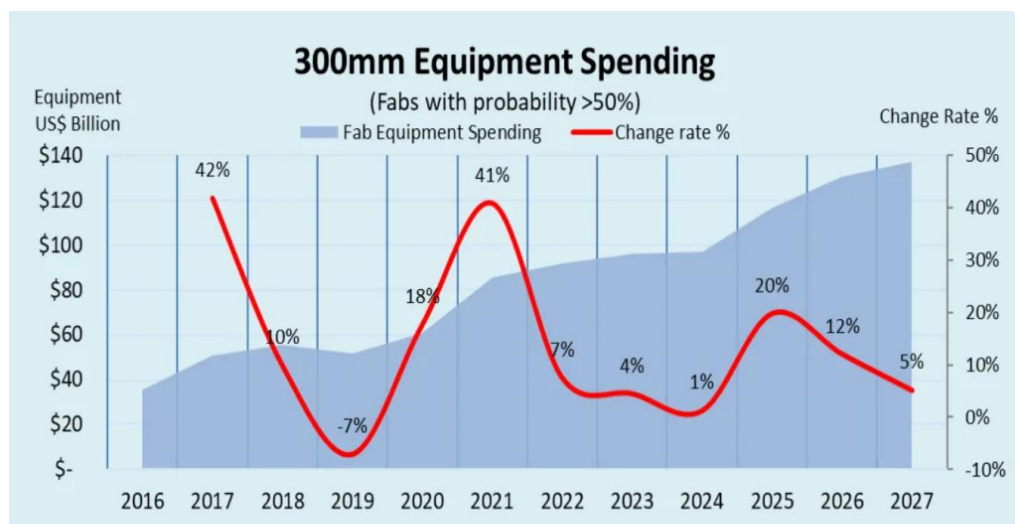
资额中，80%及以上投向制造设备。

图8: AI 发展催生更多算力、HBM 与异构集成需求



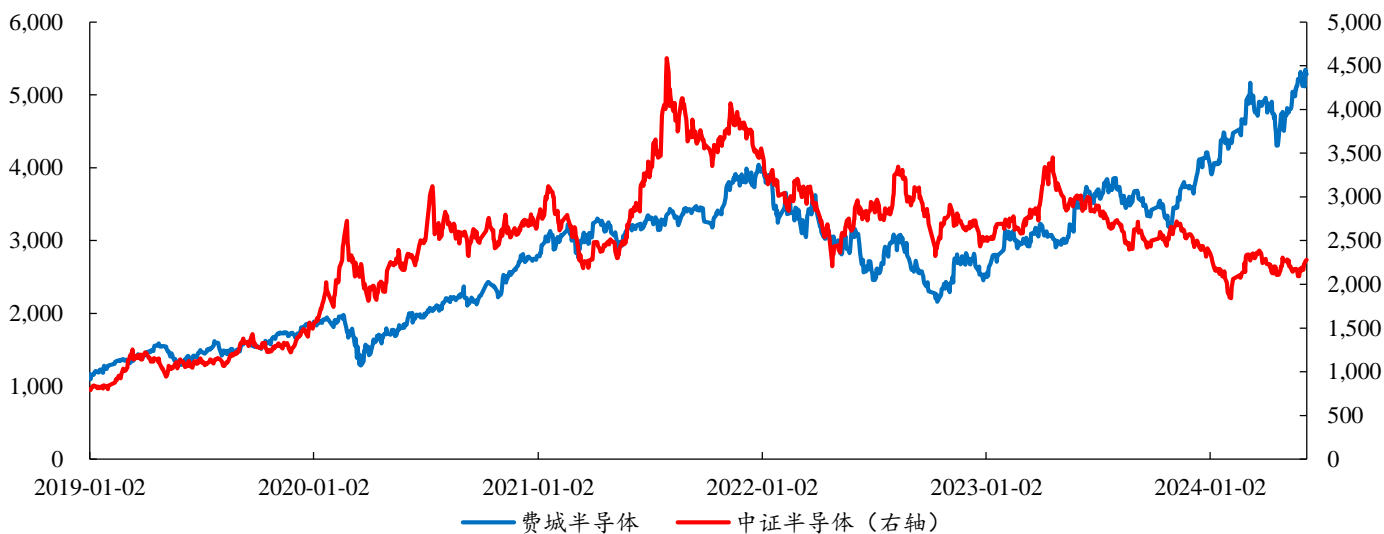
资料来源：TSMC 2024 North American Technology Symposium Highlights

图9: SEMI 预计 2023-2027 年全球 300mm 晶圆厂设备投资 CAGR=9.3%



资料来源：SEMI

根据 TrendForce 和 IBS 数据，2023 年中国大陆芯片自给率处于 23.3%-25.61%之间，如果只算中国本土企业制造的芯片，这个数值只有 12%左右。高端芯片自给率预计更低。2023 年 3 月以来，费城半导体指数与中证半导体指数走出了明显的剪刀差，一定程度上反映出资本市场对中国大陆实现高端芯片代工本土化的信心不足。

图10：2023年3月以来，费城半导体指数与中证半导体指数走出了明显的剪刀差


数据来源：Wind、开源证券研究所

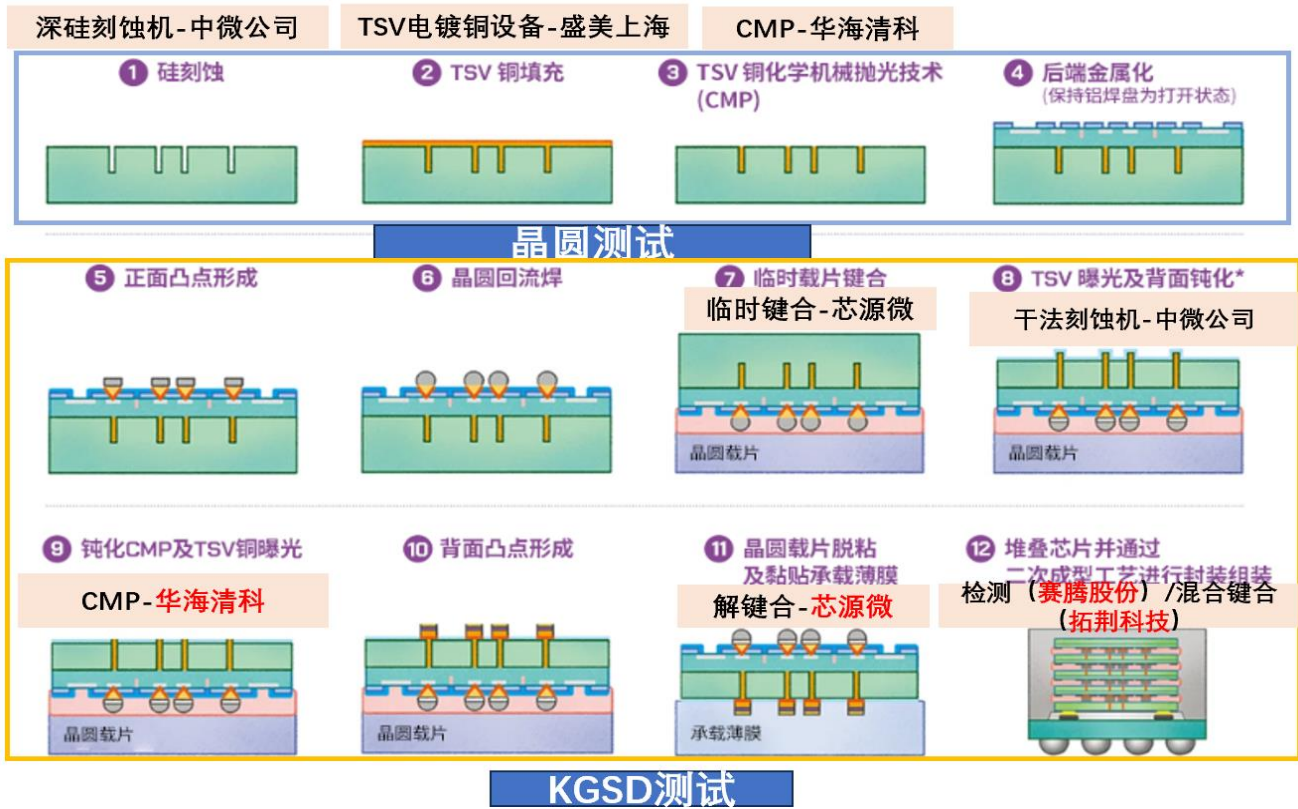
实际上，我们认为国内先进存储、逻辑代工以及先进封装产业进展速度比市场预期更乐观。在前道制造环节，目前除了光刻机、涂胶显影、量检测等环节尚未完全实现国产化外，在刻蚀、薄膜沉积等领域，以中微公司、北方华创为代表的国产半导体设备厂商已经实现了长足的进步，重点攻关了美、日进口管制法案限制的核心设备，帮助下游先进存储、逻辑代工厂商拉通产线，在客户端的市场占有率也在快速提升中。高带宽存储（HBM）是AI服务器迭代升级的核心，采用2.5D和3D先进封装的形式，国内厂商在键合、刻蚀、量检测等核心环节也已实现量产出货。

表3：前道光刻机是当前中国大陆唯一尚未实现国产化的环节

前道设备类型	国产化率	主要的国内布局/在研公司
光刻机	未实现国产化	上海微电子
刻蚀设备	20%-30%	中微公司、北方华创
薄膜沉积	18%左右	拓荆科技、中微公司、北方华创、微导纳米
热处理设备	30%-40%	北方华创、盛美上海、屹唐股份
离子注入	5%-10%	万业企业
涂胶显影	5%左右	芯源微、盛美上海
清洗	31%	盛美上海、北方华创、芯源微
前道量测设备	约3%	中科飞测、精测电子、东方晶源（未上市）
CMP设备	25.8%	华海清科等

资料来源：各公司官网、中科飞测招股书、新思界产业研究院、共研研究院等、开源证券研究所

图11: HBM 封装核心设备为深硅刻蚀、键合、量检测、电镀等



资料来源: 海力士官网

大基金三期的成立体现国家对半导体产业支撑科技发展战略地位的重视, 有望持续提振市场信心。2024年5月24日国家大基金三期注册成立, 注册资金3440亿元, 叠加对社会资金的撬动, 我们认为潜在募集总资金超过万亿, 按照十年完成出资则每年有1000亿元以上的资金支持。我们认为大基金三期的重点任务在于: (1) 扶持先进存储和逻辑代工厂【HBM、GPU】采购国内设备进行验证, (2) 扶持卡脖子环节的材料企业, 如光刻胶。(3) 可能会扶持部分出货量较大、制程先进的芯片设计公司持续在国内代工厂流片。

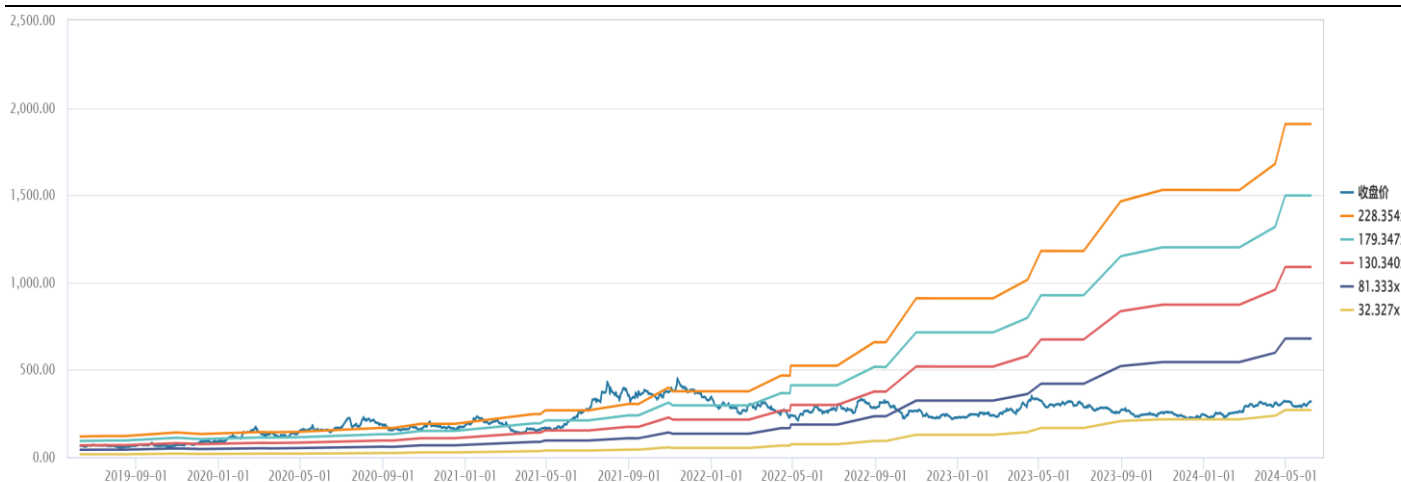
AI升级与产业安全推动下游先进晶圆厂CAPEX提升以及设备国产化率提升, 我们认为国产半导体设备有望成为大基金三期成立最受益的环节, 光刻机作为前道设备中国内目前唯一没有实现国产化的环节应当重点关注、客户结构更优质的头部设备厂商值得更高的估值。大基金三期预计主要对具备平台化布局优势、已经在先进制程段/工艺段形成卡位的两类设备厂商进行重点扶持, 未来国内半导体设备板块马太效应预计会更明显, 客户结构中先进晶圆厂占比更高的头部厂商优势进一步凸显。

图12: 中微公司当前 PETTM 处于历史低位



资料来源: Wind

图13: 北方华创当前 PE-TTM 处于历史低位



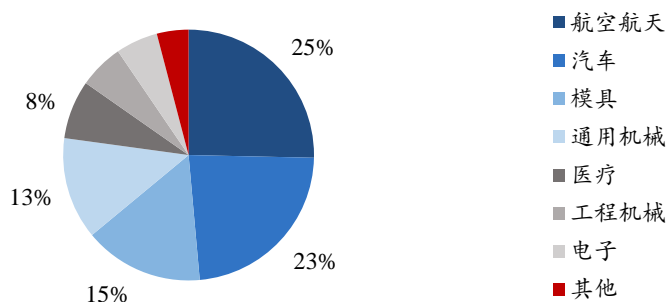
资料来源: Wind

3.2、五轴联动机床: 高端制造不可或缺的“卡脖子”环节, 国产化率 10%

五轴联动机床是我国把握航空航天核心领域自主可控、提升民用高端制造水平的关键环节。五轴联动机床广泛应用于航空航天、精密设备、城市轨道交通、新能源汽车等领域。2022 年, 我国五轴联动机床市场空间约为 113.3 亿元。根据中国机床工业协会披露数据, 五轴联动机床均价约为 186.6 万元/台。根据 MIR 数据, 2022 年我国五轴联动机床销量为 6073 台, 测算得我国五轴联动机床市场空间约为 113 亿。

图14：五轴机床与国家高端制造、航天军工的自主可控性息息相关

2022年我国五轴联动机床下游占比



数据来源：MIR、开源证券研究所

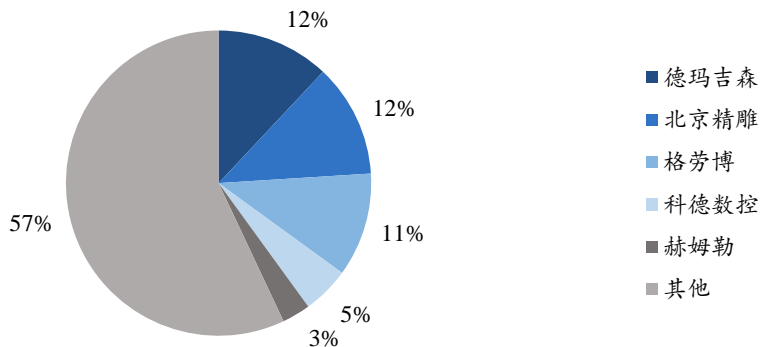
表4：2022年我国五轴联动机床市场空间约为113.3亿元

我国五轴联动机床市场空间测算	
2020年协会重点联系企业五轴联动机床销量（台）	633
2020年协会重点联系企业五轴联动机床销售额（亿元）	11.81
五轴联动机床均价（万元）	186.6
2022年国内五轴联动机床销量（台）	6073
五轴联动机床市场空间（亿元）	113.3

数据来源：科德数控公告、MIR、开源证券研究所

五轴联动机床国产渗透率约为10%，我国尚缺乏规模生产能力。五轴联动机床技术壁垒极高。目前国内市场主要被德马吉森、格劳博、赫姆勒等海外企业占据。我国五轴联动机床生产能力较低，目前龙头科德数控的五轴联动机床产能约为240台/年，秦川机床五轴联动机床定增项目投产后产能将增加到248台/年。2020年我国国产五轴联动机床销售额约为11.8亿元，按市场空间113亿粗略估算，我国五轴联动机床国产渗透率约为10.4%。

图15：我国五轴联动机床市场主被海外企业占据



数据来源：观研天下、开源证券研究所

3.3、精密磨床：精密零部件生产的命门，高端依赖进口

精密磨床主要用于轴承、减速器、丝杠等机床、机器人核心零部件打磨。因此，精密磨床的高端化水平，将决定我国工业母机、机器人精度的高低，从而影响我国自主可控的整体进程。根据我们测算，2020年我国磨床市场空间约为80亿元，国产化率31%。

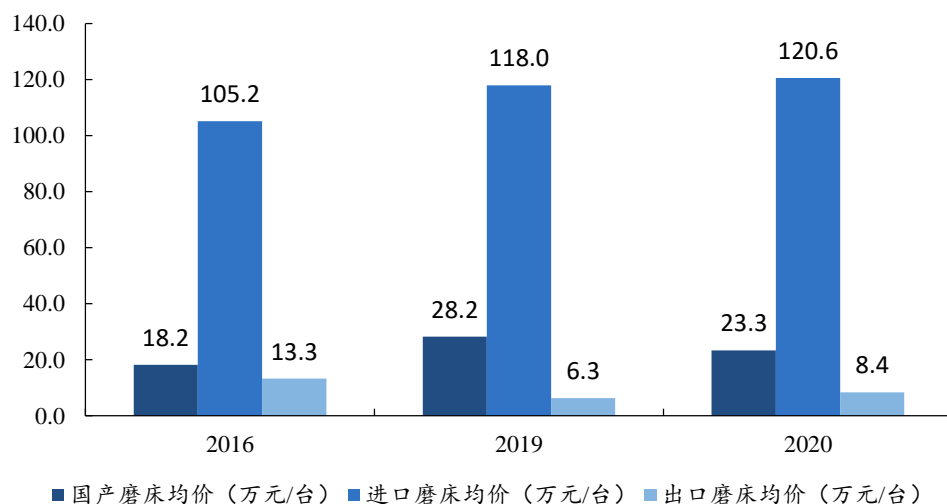
表5：精密磨床主要用于轴承、减速器、丝杠等机床、机器人核心零部件打磨

磨床种类	机床核心零部件	机器人关键零部件	新能源车零部件
端面磨床		轴承、齿轮等	轴承、齿轮、阀片等
外圆磨床、内圆磨床、无心磨床等	主轴轴承、转台轴承等		轴承等
螺纹磨床	滚珠丝杠	滚珠丝杠、滚柱丝杠	
齿轮磨床（磨齿机）	-	RV减速器等	变速箱齿轮等

资料来源：开源证券研究所

进口磨床集中于高端领域，日德占据重要份额。国产磨床市场以中端磨床为主，总体工艺能力低于进口。2020年，我国进口磨床均价约为120万元/台，但国产磨床均价约为23.3万元/台。进口磨床约占我国机床消费额的70%，但消费量仅占30%，可见其大多集中于高端领域。其中，德国米克罗莎（无心磨床）、日本光洋株式会社（无心磨床），日本东洋（内圆磨床）在我国高精度磨床领域占据重要份额。

图16：国产磨床与进口磨床价格差距较大



数据来源：中国机床工具工业年鉴、开源证券研究所

国内磨床与海外磨床差距体现在设计装配，而非单纯零部件。高端数控磨床智能化程度高、加工稳定性要求高，涉及物理、数控技术等多个领域学科知识，行业具有较高壁垒。美国、日本等国家磨床行业起步较早，发展时间长，在设计、集成、装配工艺等具有显著优势。

表6：国内磨床与海外磨床差距体现在设计装配，而非单纯零部件

	品质差异	价格差异	寿命差异
进口磨床	大部分进口磨床在设计、制造和用料方面都进行了较高的要求和严格的控制，可以使用更高端的原材料和更精良的生产工艺，因此其加工精度更高、稳定性和寿命更长	更高	使用寿命往往更长，且故障率相对更低，可以使用更久的时间并且维护成本更低

	品质差异	价格差异	寿命差异
国产磨床	更依赖于人工操作和原材料的供应，其品质更加不稳定	性价比好	寿命较短，需要更频繁保养和更高的维护成本，但如果有良好的维护，也可以发挥较好的效果

资料来源：百度爱采购、杭州大钻网络科技有限公司、开源证券研究所

海外磨床交期长，国内厂商具备优势。轴承加工、丝杠等对磨床需求量大、要求量大，海外高精度磨床交期长，国内宇环数控、秦川机床、日发精机等已具备国产替代实力。

3.4、数控系统：机床最核心的“大脑”，高端国产化率低于 10%

数控系统是数控机床的控制系统，由驱动器、控制器、电机构成，是机床最核心的控制部件。高档数控系统价值约占机床成本的 20%-40%。

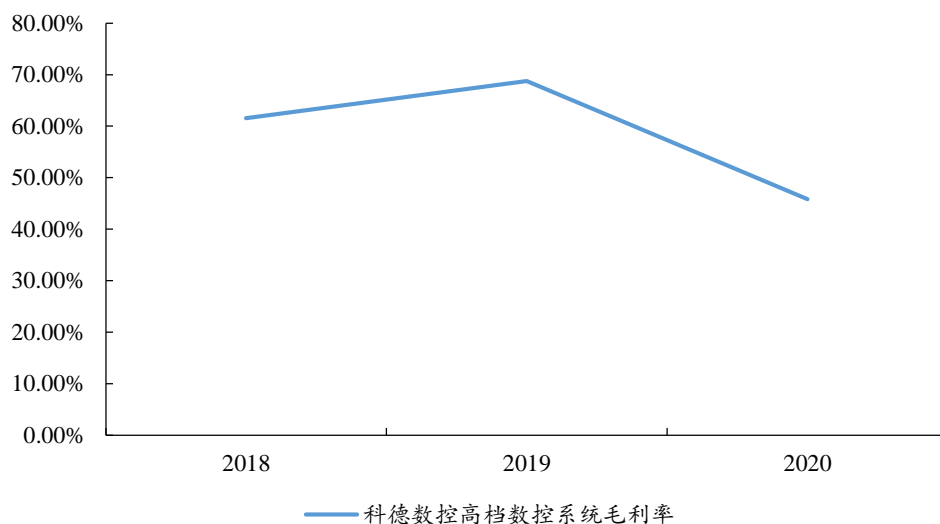
图17：数控系统是机床最核心的控制部件



资料来源：海科工控官网

数控系统具有利润高、粘性强的特点。作为数控机床最核心的部件，数控系统掌控着工业母机运作过程中的稳定与作业安全，因此客户粘性强、毛利率高。利润方面，国内厂商科德数控在 2018-2019 年以销售航空航天用高端数控系统为主的时期，毛利率一度高于 60%。客户粘性方面，行业层面看，数控系统需要配合机床工艺不断迭代，控系统其直接影响工业母机运作过程中的稳定与作业安全，客户一经选定，不容易轻易更换。更易形成“赢家通吃”局面。

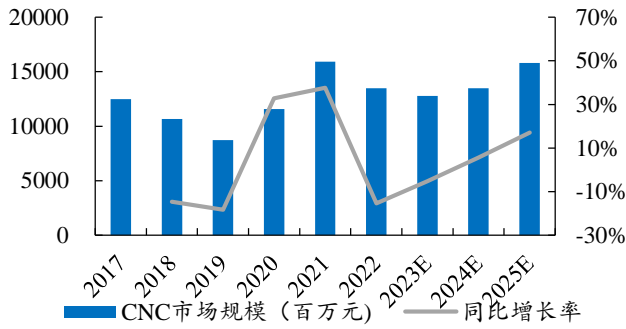
图18：科德数控 2018-2019 年高端数控系统毛利率超过 60%



数据来源：科德数控招股书、开源证券研究所

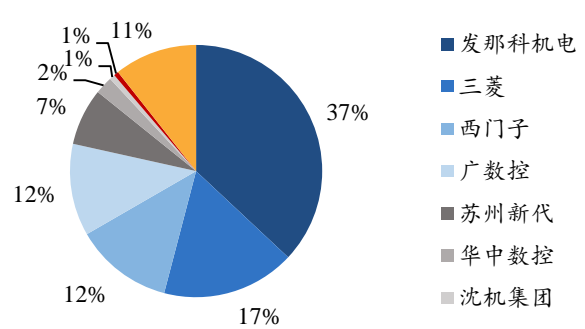
2022 年我国数控系统市场规模约为 135 亿元；数控系统国产化率低，国产替代空间大。根据 MIR 数据，2022 年，我国数控系统市场规模约为 135 亿元，数控系统销量达 37.9 万台/套。国内目前主流的高档数控系统主要来自德日等，如德国西门子、德国海德汉和日本发那科等。2022 年，我国海外数控系统厂商市占率约 67%。且进口系统多为封闭式，修改和扩展控制软件较为困难

图19：2022年国内数控系统市场规模为135亿元



数据来源：MIR、开源证券研究所

图20：2022年我国数控系统海外厂商市占率约67%



数据来源：日本机床协会官网、开源证券研究所

高端数控系统国产化率低于10%，自主可控能力亟待提升。高端数控系统主要满足航空航天、汽车、船舶等重要关键零件机械加工需求，一直是重要的战略资源，被发达国家严格管控，禁止对外销售或完全开放功能。作为资本和技术密集型产业，高端数控系统已经形成寡头市场，寡头反之加强资本和技术密集。目前我国高端数控系统国产化率不足10%，成为导致中国制造基础薄弱的“卡脖子”关键基础部件。国内华中数控、北京精雕、科德数控等厂商正奋起追赶。

表7：国产企业自主研发数控系统

厂商	主要型号
华中数控	9型、8型高档数控系统
广州数控	25iG、986、980MDi
航天数控	CASNUC 2000G、CASNUC 3000H
大连光洋科技（科德数控）	GNC60、GNC61、GNC62
北京精雕	JD50

资料来源：《五轴联动工具磨床的关键技术及其研究现状》（叶启立 2020年）、各公司官网、开源证券研究所

3.5、轴承：精密轴承高端替代浪潮已来

国家支持高端精密轴承国产化替代，高端化、精密化将成为国内轴承产业发展趋势。我国对于轴承产品的要求更加趋于智能化与高端化，对于高精度大型轴承的需求也较大。2019年10月30日，国家发改委发布《产业结构调整指导目录（2019年本）》，重点鼓励重载铁路货车轴承、2MW及以上风电机组用精密轴承、P5/P4级高速精密冶金轧机轴承等类型轴承产业的发展。2021年4月14日，工信部发布《“十四五”智能制造发展规划（征求意见稿）》，明确到2025年，年规模以上制造业企业基本普及数字化，智能制造装备国内市场满足率超过70%，轴承作为装备中的重要组成，其高端精密领域的国产化替代对国家战略发展具有重要意义。

表8：国家鼓励高端精密轴承发展

类别	内容
材料	支持高性能轴承钢
轴承	鼓励时速200公里以上动车组轴承
	轴重23吨及以上大轴重重载铁路货车轴承、大功率电力/内燃机车轴承
	使用寿命240万公里以上的新型城市轨道交通轴承
	使用寿命25万公里以上轻量化、低摩擦转矩汽车轴承及单元

耐高温（400° C 以上）汽车涡轮、机械增压器轴承
P4、P2 级数控机床轴承
2MW 及以上风电机组用各类精密轴承
使用寿命大于 5000 小时盾构机等大型施工机械轴承
P5 级、P4 级高速精密冶金轧机轴承
飞机发动机轴承及其他航空轴承
医疗 CT 机轴承
深井超深井石油钻机轴承
海洋工程轴承
电动汽车驱动电机系统告诉轴承（转速≥1.2 万转/分钟）
工业机器人 RV 减速机谐波减速机轴承

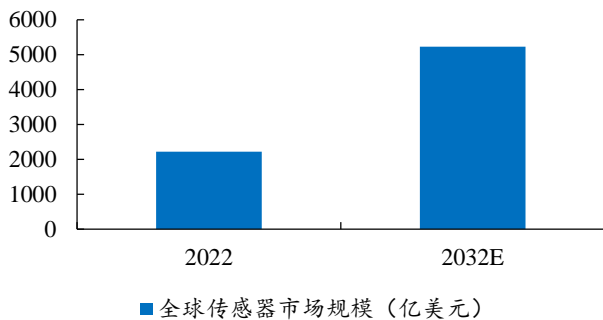
资料来源：发改委《产业结构调整指导目录（2019 年本）》、前瞻产业研究院、开源证券研究所

推荐标的：五洲新春、长盛轴承；受益标的：斯菱股份、光洋股份。

3.6、传感器：万亿赛道稳定增长，智能汽车等新领域带来新增量

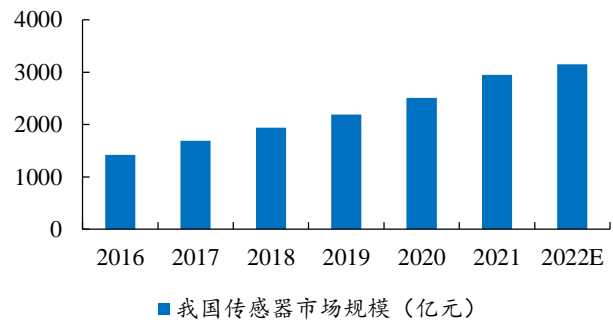
万亿级别赛道，传感器长期受益于智能化、网联化发展。根据 Emergen Research 数据，2032 年全球传感器市场规模有望达到 5232.6 亿美元，2023-2032 年 CAGR 达 8.9%。全球传感器市场规模实现高速增长主要得益于物联网、大数据、人工智能、机器人等产业的发展。

图21：2032 年全球传感器市场规模有望达 5232.6 亿美元



数据来源：Emergen Research、开源证券研究所

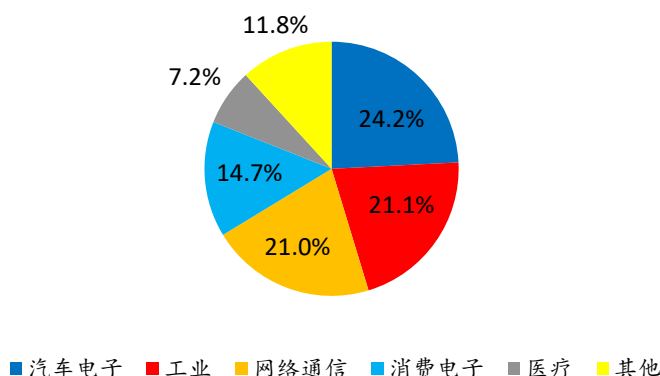
图22：2022 年国内传感器市场规模预估约为 3150 亿元



数据来源：中商产业研究院、开源证券研究所

汽车电子、工业自动化、通信等工业部门是传感器的主要应用场景。占据大部分市场份额。2021 年汽车电子、工业自动化、网络通信、消费电子、医疗电子占比分别达到 24.2%、21.1%、21.0%、14.7%、7.2%，为传感器主要下游应用领域。

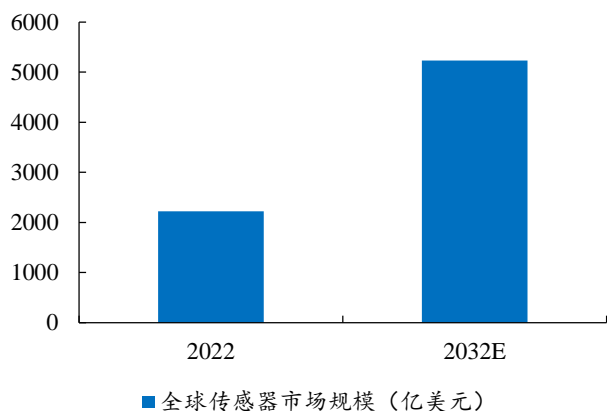
图23：汽车、工控等行业为传感器的主要应用领域



数据来源：中商产业研究院、开源证券研究所

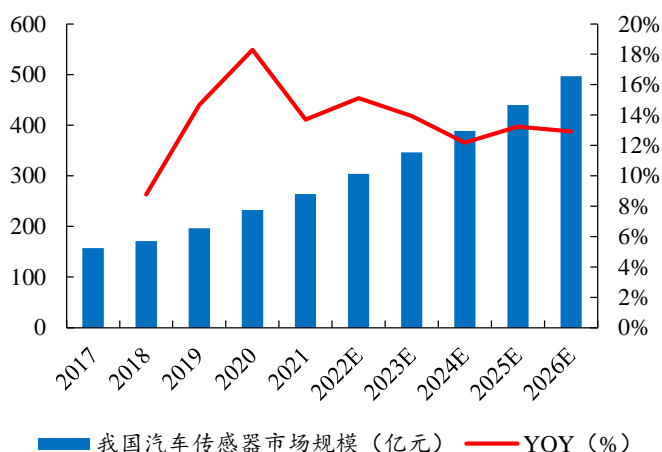
智能汽车、人形机器人发展带动传感器增量需求。根据亿渡数据，2026年我国汽车传感器市场规模有望达496.5亿元，2017-2026年CAGR达13.6%。未来汽车传感器有望受益于汽车智能化发展浪潮。

图24：2032年全球汽车传感器市场规模有望达229.2亿美元



数据来源：FORTUNE BUSINESS INSIGHTS、开源证券研究所

图25：2026年我国汽车传感器市场规模有望达496.5亿元



数据来源：亿渡数据、开源证券研究所

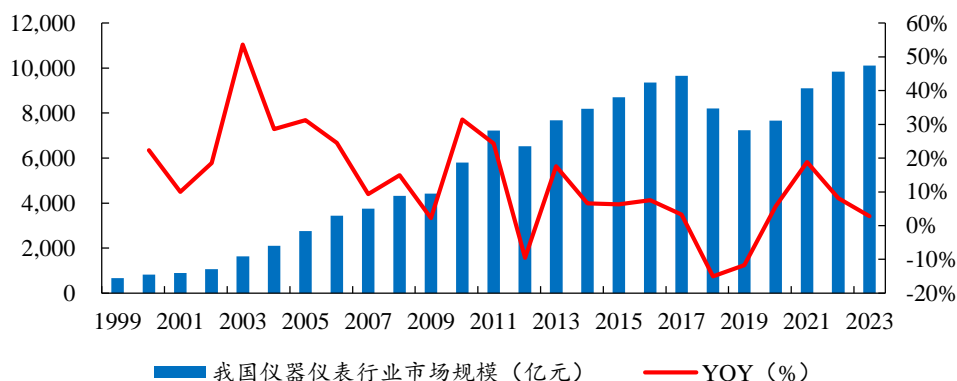
推荐标的：康斯特，东华测试。

受益标的：柯力传感，汉威科技，安培龙。

3.7、仪器仪表：设备更新政策催化短期需求，长期受益于工业智能化与国产替代浪潮

仪器仪表为万亿大行业，2000-2023年复合增速达11.6%，具备长期成长性。仪器仪表下游应用广泛，需求量大，制造业自动化、智能化趋势推动仪器仪表长期成长。

图26：2023年我国仪器仪表行业市场规模达10112亿元



数据来源：Wind、开源证券研究所

中短期，政策推动仪器仪表等工业设备更新换代。2024年3月27日，工信部、发改委等七部门联合印发《推动工业领域设备更新实施方案》，主要聚焦设备高端化、智能化、绿色化。政策要求到2027年，工业领域设备投资规模较2023年增长25%以上（年化5.7%）。工业领域设备更新有望促进工业仪器仪表加速更新。

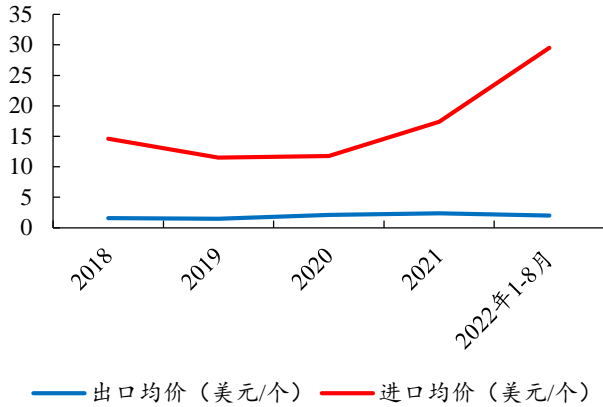
图27：政策推动工业设备工具加速更新，仪器仪表有望受益



数据来源：Wind、中国政府网、开源证券研究所

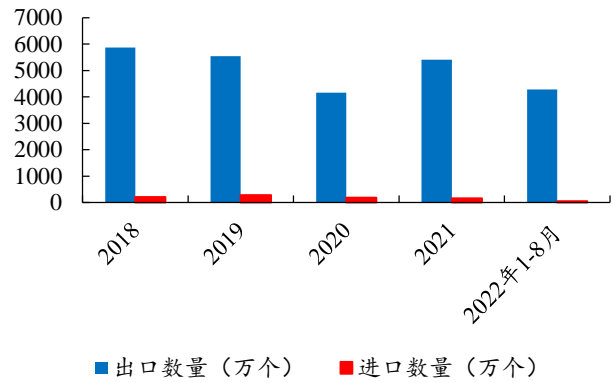
长期看，仪器仪表行业将长期受益于工业智能化发展与国产替代趋势。仪器仪表为工业智能化发展核心部件，是我国工业智能升级重点。结构上看，高端仪器仪表国产率低，具有较大替代空间。

图28：2022年1-8月国内进口仪表均价达29.5美元，出口均价为2美元



数据来源：智研咨询、中国海关、开源证券研究所

图29：2021年我国仪器仪表出口量达5409.8万个，进口量为157.5万个



数据来源：智研咨询、中国海关、开源证券研究所

推荐标的：康斯特。

受益标的：川仪股份，优利德，科威尔。

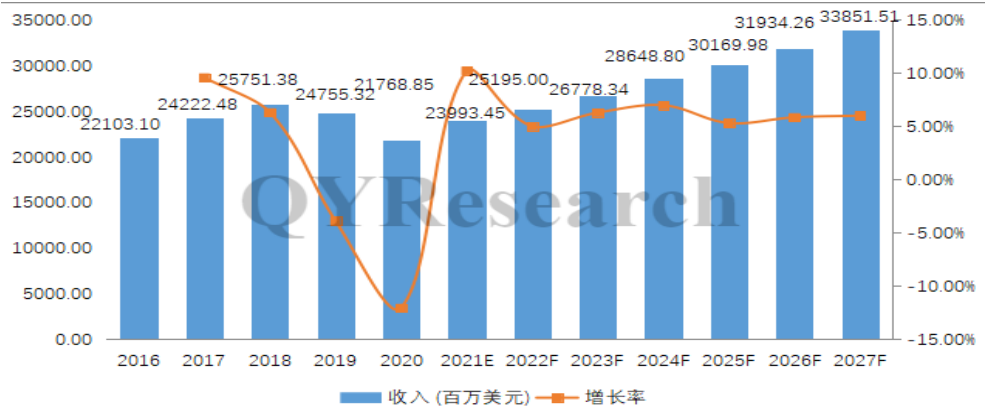
3.8、刀具是工业的“牙齿”，国产替代叠加出口带动需求提升

刀具是工业的“牙齿”。刀具是一种用于切削、磨削、钻孔、刮削、研磨或其他加工操作的手持或机器安装的工具。因此按照加工方式的不同可以分为车削刀具、钻削刀具、镗削刀具、铣削刀具等，可适用于不同类别的机床。

刀具按照材料分类可以分为硬质合金、工具钢（碳素工具钢、合金工具钢、高速钢）、陶瓷和超硬材料（人造金刚石 PCD、立方氮化硼 CBN）。

QYresearch 数据显示，2020 年全球切削刀具市场规模为 217.69 亿美元，预计 2027 年全球切削工具市场规模为 338.51 亿美元，2020-2027 年复合增长率为 5.9%。

图30：预计2020-2027年全球切削工具市场规模年复合增速为5.9%



数据来源：QYResearch

国产刀具品牌逐步提升制造水平。山特维克、肯纳金属、伊斯卡等欧美刀具主导高端定制化刀具市场，位居我国刀具消费市场企业第一位；三菱、京瓷、克洛伊等日韩刀具制造商位于第二梯队；国内刀具企业虽然数据较多，但主要是通过价格和服务优势获得众多中低端市场份额，位于第三梯队，主要有中钨高新、厦门钨业、

欧科亿等。

图31：我国刀具企业数量众多，但规模仍较小，国产企业逐步发力



资料来源：智研咨询

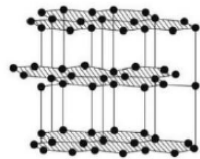
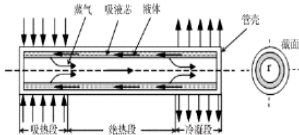
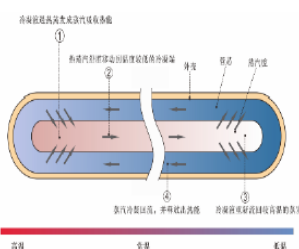
3.9、高端材料不断突破，制造业水平提升

高端材料不断获得突破。近年来，散热材料、钛合金、特钢等需求不断提升，国内厂商加快布局高附加值材料加工产业，推动整体制造水平实现提升。

苹果加快钛合金新工艺在消费电子领域的应用。钛合金具有密度低、耐腐蚀、强度高的特点，可有效控制手机的厚度与重量，带来使用的轻便感，并具有耐用性和抗划伤能力。目前，苹果已经在 Apple Card 信用卡、Apple Watch Ultra、Apple Vision Pro 上使用。

新型导热材料方案成为电子产品散热的主流方案。电子产品的稳定性和可靠性是发展的基础，而温度控制则是影响电子电气产品稳定性和可靠性的主要因素之一。得益于 5G、物联网等新技术的发展，电子产品将呈现超薄化、高性能化、智能化，产品内部发热组件数量逐步增加，以人工合成石墨散热膜、热管、均热板等为代表的新型导热方案成为市场主流的散热解决方案。

图32: AI手机发展催生新型导热材料需求

名称	原理	图示
人工合成石墨散热膜	具有独特的晶体结构，能够以最大的有效表面积，通过将电子设备发热器件表面上热力均匀的分布在二维平面，从而有效的将热量转移。	
热管	利用工作流体的蒸发与冷凝来传递热量。将铜管内部抽真空后充入工作流体，流体以蒸发--冷凝的相变过程在内部反复循环，不断将热端的热量传至冷却端，从而形成将热量从管子的一端传至另一端的传热过程。	
均热板	发热源运行时产生的热量传导至均热板的蒸发端，内部的冷凝液会迅速吸收这些热量并转化为蒸汽，从而带走大量的热能。由于水蒸气的潜热性，均热板的热蒸汽会由高压区扩散到低压区（冷凝端），当蒸汽接触温度较低的内壁时会迅速凝结为液体并释放热能。最后，这些液体会利用毛细作用流回蒸发端，最终形成一个水气并存的双相循环系统。	

资料来源：思泉新材招股说明书

人工合成石墨导热材料于 2011 年开始大规模应用于智能手机，发达国家在人工合成石墨导热材料产业起步较早，因此在应用初期，市场主要由 Panasonic、美国 Graftech、日本 Kaneka 等知名品牌占据，随着消费电子产业链逐步向亚洲转移，国内企业逐步在技术上实现突破，并凭借价格和区位优势抢占市场，国内智能手机导热市场主要企业包括中石科技、飞荣达、思泉新材等。

4、风险提示

政策落地不及预期、宏观经济波动。

特别声明

《证券期货投资者适当性管理办法》、《证券经营机构投资者适当性管理实施指引（试行）》已于2017年7月1日起正式实施。根据上述规定，开源证券评定此研报的风险等级为R3（中风险），因此通过公共平台推送的研报其适用的投资者类别仅限定为专业投资者及风险承受能力为C3、C4、C5的普通投资者。若您并非专业投资者及风险承受能力为C3、C4、C5的普通投资者，请取消阅读，请勿收藏、接收或使用本研报中的任何信息。因此受限于访问权限的设置，若给您造成不便，烦请见谅！感谢您给予的理解与配合。

分析师承诺

负责准备本报告以及撰写本报告的所有研究分析师或工作人员在此保证，本研究报告中关于任何发行商或证券所发表的观点均如实反映分析人员的个人观点。负责准备本报告的分析师获取报酬的评判因素包括研究的质量和准确性、客户的反馈、竞争性因素以及开源证券股份有限公司的整体收益。所有研究分析师或工作人员保证他们报酬的任何一部分不曾与，不与，也将不会与本报告中具体的推荐意见或观点有直接或间接的联系。

股票投资评级说明

	评级	说明
证券评级	买入（Buy）	预计相对强于市场表现 20%以上；
	增持（outperform）	预计相对强于市场表现 5%~20%；
	中性（Neutral）	预计相对市场表现在-5%~+5%之间波动；
	减持（underperform）	预计相对弱于市场表现 5%以下。
行业评级	看好（overweight）	预计行业超越整体市场表现；
	中性（Neutral）	预计行业与整体市场表现基本持平；
	看淡（underperform）	预计行业弱于整体市场表现。

备注：评级标准为以报告日后的 6~12 个月内，证券相对于市场基准指数的涨跌幅表现，其中 A 股基准指数为沪深 300 指数、港股基准指数为恒生指数、新三板基准指数为三板成指（针对协议转让标的）或三板做市指数（针对做市转让标的）、美股基准指数为标普 500 或纳斯达克综合指数。我们在此提醒您，不同证券研究机构采用不同的评级术语及评级标准。我们采用的是相对评级体系，表示投资的相对比重建议；投资者买入或者卖出证券的决定取决于个人的实际情况，比如当前的持仓结构以及其他需要考虑的因素。投资者应阅读整篇报告，以获取比较完整的观点与信息，不应仅仅依靠投资评级来推断结论。

分析、估值方法的局限性说明

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。本报告采用的各种估值方法及模型均有其局限性，估值结果不保证所涉及证券能够在该价格交易。

法律声明

开源证券股份有限公司是经中国证监会批准设立的证券经营机构，已具备证券投资咨询业务资格。

本报告仅供开源证券股份有限公司（以下简称“本公司”）的机构或个人客户（以下简称“客户”）使用。本公司不会因接收人收到本报告而视其为客户。本报告是发送给开源证券客户的，属于商业秘密材料，只有开源证券客户才能参考或使用，如接收人并非开源证券客户，请及时退回并删除。

本报告是基于本公司认为可靠的已公开信息，但本公司不保证该等信息的准确性或完整性。本报告所载的资料、工具、意见及推测只提供给客户作参考之用，并非作为或被视为出售或购买证券或其他金融工具的邀请或向人做出邀请。本报告所载的资料、意见及推测仅反映本公司于发布本报告当日的判断，本报告所指的证券或投资标的的价格、价值及投资收入可能会波动。在不同时期，本公司可发出与本报告所载资料、意见及推测不一致的报告。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，不应视本报告为做出投资决策的唯一因素。本报告中所指的投资及服务可能不适合个别客户，不构成客户私人咨询建议。本公司未确保本报告充分考虑到个别客户特殊的投资目标、财务状况或需要。本公司建议客户应考虑本报告的任何意见或建议是否符合其特定状况，以及（若有必要）咨询独立投资顾问。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。在任何情况下，本公司不对任何人因使用本报告中的任何内容所引致的任何损失负任何责任。若本报告的接收人非本公司的客户，应在基于本报告做出任何投资决定或就本报告要求任何解释前咨询独立投资顾问。

本报告可能附带其它网站的地址或超级链接，对于可能涉及的开源证券网站以外的地址或超级链接，开源证券不对其内容负责。本报告提供这些地址或超级链接的目的纯粹是为了客户使用方便，链接网站的内容不构成本报告的任何部分，客户需自行承担浏览这些网站的费用或风险。

开源证券在法律允许的情况下可参与、投资或持有本报告涉及的证券或进行证券交易，或向本报告涉及的公司提供或争取提供包括投资银行业务在内的服务或业务支持。开源证券可能与本报告涉及的公司之间存在业务关系，并无需事先或在获得业务关系后通知客户。

本报告的版权归本公司所有。本公司对本报告保留一切权利。除非另有书面显示，否则本报告中的所有材料的版权均属本公司。未经本公司事先书面授权，本报告的任何部分均不得以任何方式制作任何形式的拷贝、复印件或复制品，或再次分发给任何其他人，或以任何侵犯本公司版权的其他方式使用。所有本报告中使用的商标、服务标记及标记均为本公司的商标、服务标记及标记。

开源证券研究所

上海

地址：上海市浦东新区世纪大道1788号陆家嘴金控广场1号楼3层
邮编：200120
邮箱：research@kysec.cn

北京

地址：北京市西城区西直门外大街18号金贸大厦C2座9层
邮编：100044
邮箱：research@kysec.cn

深圳

地址：深圳市福田区金田路2030号卓越世纪中心1号楼45层
邮编：518000
邮箱：research@kysec.cn

西安

地址：西安市高新区锦业路1号都市之门B座5层
邮编：710065
邮箱：research@kysec.cn