

从 CyberOne 看人形机器人行业发展，产业链迎来重大发展机遇

——行业深度报告

报告导读

2022年8月12日小米发布人形机器人 CyberOne，产品亮点突出同时存在很大优化空间，距离商业化应用距离较远。国内人形机器人产业处于初级阶段，但随着自动驾驶技术的持续迭代和科技生态巨头纷纷布局，人形机器人产业化进程有望加速，我们建议重点关注四类相关标的：产业链核心零部件优势厂商、机器视觉赛道龙头公司、人工智能赛道核心标的、系统集成及整机优质企业。

投资要点

- **小米发布 CyberOne，全尺寸人形机器人商业化已在路上**
 - 1) 小米发布 CyberOne，产品亮点突出未来可期；
 - 2) 人形机器人形成三大路线，CyberOne 为代表的服务型机器人应用前景最广阔；
 - 3) 服务型机器人商业前景广阔，国内产业链公司发力布局值得期待。
- **环境感知+运动控制+人机交互，三大核心技术决定人形机器人商用前景**
 - 1) 机器视觉为核心，环境感知技术不断发展；
 - 2) 运动控制模块，算法灵活性+硬件灵敏性决定机器人商用效果；
 - 3) 人机交互模块，自然语言处理技术处理是支撑人机交互技术发展的核心。
- **人形机器人市场空间广阔，产业链迎来重大发展机遇**
 - 1) 机遇机器人产业链梳理，市场需求叠加国产化替代进程，四类公司值得重点关注；
 - 2) 核心零部件价值量高需求空间大，细分赛道龙头厂商有望受益行业需求；
 - 3) 国产化替代进程加速，机器视觉方向相关标的迎来重大机遇；
 - 4) 融合实际场景数据，具备 AI 算法落地能力的公司拥有入局优势；
 - 5) 人形机器人整机出货量有望增长，具备核心零部件优势的集成商拥有卡位优势。
- **建议重点关注个股**
 - 1) 核心零部件：绿的谐波，双环传动，汇川技术，德赛西威，联创电子；
 - 2) 机器视觉：凌云光，虹软科技；
 - 3) AI 软件及应用：云从科技，大华股份，海康威视，科大讯飞；
 - 4) 整机：埃斯顿，埃夫特

行业评级：看好(维持)

分析师：程兵
执业证书号：S1230522020002
chengbing01@stocke.com.cn

分析师：邱世梁
执业证书号：S1230520050001
qiushiliang@stocke.com.cn

相关报告

- 1 《光伏新势力快步入场 TOPcon 电池，聚焦新能源设备/培育钻石/电子特气 ——机械行业周报（2022年8月第3周）》
2022.08.21
- 2 《印度 1-7 月培育钻石进/出口额同比增长 64%/73%，行业高景气趋势持续——培育钻石行业点评》 2022.08.19
- 3 《力量钻石布局零售端，中国黄金进军培育钻石，国内终端需求将迎爆发——培育钻石行业点评》 2022.08.18

正文目录

1 小米发布 CyberOne，全尺寸人形机器人商业化已在路上	5
1.1 小米发布 CyberOne，产品亮点突出未来可期	5
1.2 人形机器人三大路线，CyberOne 为代表的服务人应用前景最广阔	6
1.3 服务型机器人商业前景广阔，国内产业链公司发力布局值得期待	11
1.3.1 服务机器人有望深入各类细分垂直场景，市场前景广阔	11
1.3.2 拥抱软硬件国产化浪潮，产业链相关厂商已逐步形成竞争力	13
2 环境感知+运动控制+人机交互，三大模块决定商用前景	14
2.1 机器视觉为核心，环境感知技术不断发展	14
2.2 运动控制模块，算法灵活性+硬件灵敏性决定机器人商用效果	15
2.3 人机交互模块，以 NLP 为核心的多感官信息处理决定技术发展	18
3 人形机器人市场空间广阔，产业链迎来重大发展机遇	21
3.1 人形机器人发展带来上游核心零部件巨大市场空间	21
3.2 机器视觉国产化加速，具 AI 算法落地能力公司拥有入局优势	23
3.3 人形机器人整机出货量有望增长，本体生产厂商迎来重大机遇	25
4 围绕三大模块推荐个股	26

图表目录

图 1: 小米人形机器人 CyberOne	5
图 2: 小米人形机器人 CyberOne	6
图 3: 小米人形机器人 CyberOne 情绪感知模块	6
图 4: Tesla Bot 相关参数	8
图 5: 特斯拉机器人数据采集模块.....	9
图 6: 特斯拉机器人芯片模组.....	9
图 7: Tesla 机器人承接汽车部件	9
图 8: 小米布局科技生态.....	10
图 9: 2016-2023 年全球服务机器人销售额及增长率.....	11
图 10: 2021 年不同类型服务机器人市场规模占比.....	11
图 11: 疫情催生服务机器人新需求场景.....	12
图 12: 2016-2023 年我国服务机器人销售额及增长率.....	12
图 13: 2021 年 3 月-12 月我国服务机器人产量变化情况.....	12
图 14: 2020 年中国工业机器人安装量来源.....	13
图 15: 2020 年全球机器人密度排名前十.....	13
图 16: 我国机器人产业链.....	13
图 17: 人形机器人三大核心模块.....	14
图 18: Cyberone 运动表现.....	16
图 19: Atlas 运动表现.....	16
图 20: 运动控制系统主要构成及实现流程.....	16
图 21: 本田 ASIMO I-WALK 技术算法控制目标.....	18
图 22: 人形机器人三大核心模块.....	18
图 23: 神经网络学习参数爆炸式成长.....	19
图 24: 人形机器人产业发展方向梳理.....	21
图 25: 工业机器人成本结构.....	22
图 26: 国内精密减速器产量情况.....	22
图 27: 2017~2025 年中国伺服市场规模.....	23
图 28: 2018 年中国伺服市场供应商竞争格局.....	23
图 29: 1H21 中国伺服市场供应商竞争格局.....	23
图 30: 机器视觉产业链梳理.....	24
图 31: 全球机器视觉市场规模及预测.....	24
图 32: 我国机器视觉市场规模及预测.....	24
图 33: 2019~2026 年中国人工智能产业规模.....	25
图 34: 人形机器人产业发展方向梳理.....	26
表 1: 目前三类人形机器人路线对比.....	7
表 2: Atlas 运动能力核心技术.....	7
表 3: 政策陆续颁布, 推动机器人产业发展.....	11
表 4: 机器人视觉感知技术发展.....	15
表 5: 不同传感器技术特点对比.....	15

表 6: 现阶段机器人控制器类型及特点.....	17
表 7: RV 减速器与谐波减速器主要技术指标对比.....	17
表 8: 人机交互四大发展方向梳理.....	19
表 9: AI 借鉴脑神经科学优化人机交互效率.....	20
表 10: AI 人机交互关键技术.....	20
表 11: 国际工业机器人“四大家族”分析.....	25
表 12: 建议重点关注个股.....	27

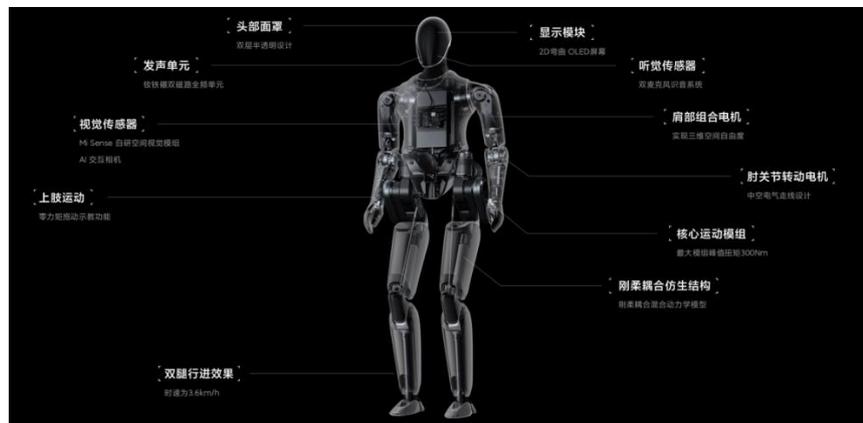
1 小米发布 CyberOne，全尺寸人形机器人商业化已在路上

1.1 小米发布 CyberOne，产品亮点突出未来可期

小米发布业内首款全尺寸人形机器人 CyberOne，彰显多元融合技术新成果。8月11日小米推出的 CyberOne，身高 177cm，体重 52kg，是业内第一款真正意义上的全尺寸人形仿生机器人，代表了小米对未来科技生态的积极探索，展现出了小米在人形机器人领域各项新技术的阶段性成果。

成本问题尚未解决，人形机器人商业化落地道路挑战与机遇并存。目前 CyberOne 的成本高达六、七十万元，尚不能实现量产，且多项关键技术有待突破。但可以预见的是人形机器人拥有更加丰富的应用场景，商业价值更高，产业链各方向均有布局机会。

图1：小米人形机器人 CyberOne



资料来源：小米官网，浙商证券研究所整理

“小脑”发达，CyberOne 实现机械运动能力的重大突破。相比于小米去年发布的 CyberDog，人形机器人 CyberOne 在电机性能、机身自由度、双足控制算法等方面均取得重大进步。CyberOne 支持 21 个自由度，并能实现各自由度 0.5ms 级别的实时响应，充分模拟人的各项动作，步行速度可达 3.6km/h。

关节活动方面，以 CyberOne 上肢关节电机为例，小米自研了一枚重 500g，额定输出扭矩高达 $30\text{n} \cdot \text{m}$ 的高效电机，保证了上肢的灵活性。而在髁关节部分，CyberOne 的主要电机瞬时峰值扭矩可达 $300\text{n} \cdot \text{m}$ ，峰值扭矩密度可达 96Nm/kg ，配合小米的自研人形双足控制算法，行走姿态更加平稳。

良好平衡性奠定运动功能基础，看好机器人速度、灵活度等指标持续优化。与特斯拉预告的机器人“擎天柱”相比，CyberOne 在关节自由度、步行速度等方面存在提升空间，并且与人的实际情况也有差距。

图2: 小米人形机器人 CyberOne

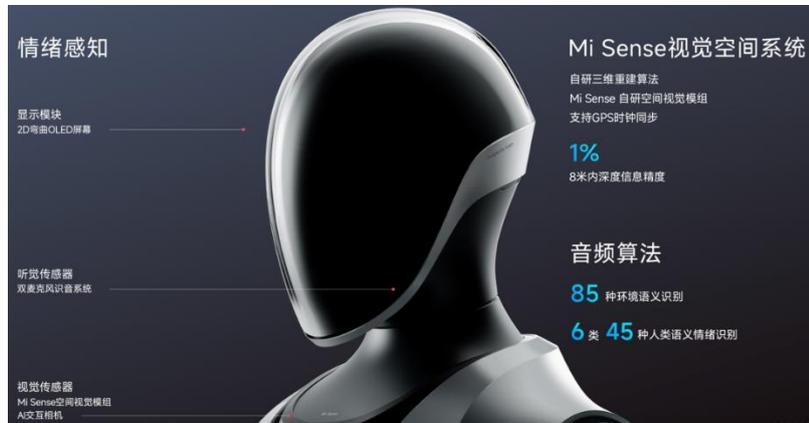


资料来源: 小米官网, 浙商证券研究所整理

高情商且具备人类情绪, AI 内核赋能环境感知及人机交互, 未来有望胜任各类服务场景。环境感知层面, CyberOne 可对真实世界进行三维虚拟重建, 通过自研的 Mi-Sense 深度视觉模组, 结合 AI 算法, 提供完整的三维空间感知能力。

CyberOne 搭载自研 MiAI 环境语义识别引擎和 MiAI 语音情绪识别引擎, 能够实现 85 种环境音识别和 6 大类 45 种人类情绪识别。发布会现场机器人与雷军及观众的互动也展现出人机交互技术研发取得显著成果。

图3: 小米人形机器人 CyberOne 情绪感知模块



资料来源: 小米官网, 浙商证券研究所整理

1.2 人形机器人三大路线, CyberOne 为代表的服务人应用前景最广阔

人形机器人发展历经二十余年, 逐渐形成三大发展路线。人形机器人发展起步于日本, 进入 21 世纪后由美国主导, 目前已经形成以波士顿动力为代表的超越人、以特斯拉为代表的替代人和以小米 CyberOne 为代表的服务人三大主流方向, 其中波士顿动力的人形机器人技术主要聚焦于科研领域, 商用可能性较小; 而相比于特斯拉机器人, 我们认为服务型机器人凭借其与用户良好的交互性, 有望深入到各类生活场景中, 商业价值非常广阔。

表1: 目前三类人形机器人路线对比

类别	超越人	替代人	服务人
代表公司	波士顿动力	特斯拉	小米
代表产品	Atlas	Optimus	CyberOne
自由度	28	40	21
身高 (cm)	150	172	177
体重 (kg)	89	56	52
最高时速	4.8km/h	8km/h	3.6km/h
最大负荷	10kg	20kg	1.5kg
成本	约 200 万美元	约 3 万美元	约 70 万人民币
应用场景	勘探、救援、科研	制造业	各类生活服务场景

资料来源: 各公司官网, 浙商证券研究所整理

“超越人”性能卓越, 波士顿动力 Atlas 代表当前科研最高水平。 波士顿动力开发的全尺寸人形机器人 Atlas, 以液压关节和步态算法为核心的底层技术, 实现了接近人类的运动能力, 能够快速越过障碍物、完成快速转身、跳跃等动作。

Atlas 实现这一系列高难度动作的核心是其“大脑”, 即感知算法的不断迭代。近年来波士顿动力在机器人外观及机械系统方面并没有做出重大革新, 而在软件层持续迭代, 将相机、雷达等传感器接收的数据进行分析并对决策制定和动作规划提供最有效的支持。

表2: Atlas 运动能力核心技术

类别	相关功能	核心技术特点
运动认知	肢体动作控制	集成 IMU、联合位置、力传感器等
	点云测距	采用 TOF 深度相机以每秒 15 帧生成环境点云, 以支持大规模测距
	AI 感知算法	基于多平面分割算法从点云中提取平面, 实现对象分别建模
行为模式	高级地图	以稀疏数据生成障碍信息及动作规划注释, 完成运动模式决策
	行为模板	提前创建轨迹优化过的动作模板, 基于匹配度进行运动规划
模型预测控制	离线规划	基于离线设计, 更好探索行为规划所需的最少计算量和目标极限
	行为预测	MPC 模型预测控制器在运动过程中实时决策最佳动作模式
	行为过渡	MPC 基于行为序列决策最佳行为模式以衔接不同动作
	行为控制	行为控制器实时调整力、姿态、行为时间等以应对突发情况

资料来源: 波士顿动力官网, 浙商证券研究所

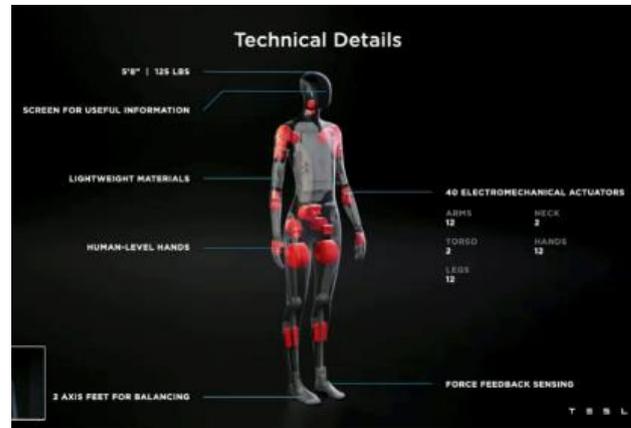
成本难以控制商业化希望较小, 但为服务型机器人商用提供思路方向。 虽然目前 Atlas 机器人定位为科研用途, 近年来公司几度易主尝试商业化应用均未能取得有效进展。但 Atlas 在实证机器人相关技术可行性的同时, 为未来人形机器人的商用化进展提供了诸多借鉴点:

(1) 材料方面, Atlas 采用 3D 打印零件以满足跳跃、翻腾等动作需要的强度/重量比, 且体态外观更接近于人的形象, 可供机器人商用化参考;

(2) 动力及负荷方面, Atlas 高约 1.5m, 重约 75kg, 有效载荷达 11kg, 除各类运动外可以完成搬运、整理等工作, 可以为目前尚处于初级阶段的小米 CyberOne 升级各类功能模块提供动力、载荷等多维度参考;

“替代人”解决劳动力短缺问题，无人机交互限制其商业应用场景。2022年6月21日，马斯克宣布将于9月30日推出人形机器人“擎天柱”的原型机，据介绍，擎天柱高172cm，体重56kg，可负载20kg，全身具有40个自由度，步行速度可达8km/h，旨在代替人类从事“危险、重复、无聊”的工作，并预计2023年实现量产。

图4: Tesla Bot 相关参数



资料来源：特斯拉官网，浙商证券研究所

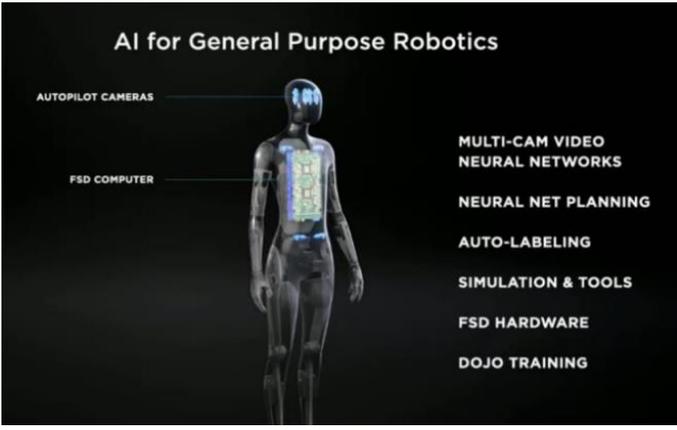
特斯拉超级工厂可能成为擎天柱应用场景，“指令-执行”工作模式决定其落地局限性。目前推测特斯拉机器人的初步定位于取代部分应用场景下的劳动力，基于“指令-执行”的工作模式避开了现实世界实时感知这一技术难点，能够快速部署到 to B 领域，但 to C 领域仍然是最广阔的应用场景，也是人形机器人的最终目标。

他山之石，特斯拉机器人商用化路径更加清晰，自动驾驶技术及供应链整合能力为两大核心优势。参考特斯拉路线，国内零部件厂商或迎来重大机遇，AI 算法及 AI 芯片迭代需要重点关注。

(1) 高算力+大数据支撑特斯拉自动驾驶技术持续迭代。计算平台层面，特斯拉自研了专门用于模型训练的 Dojo 超级计算机群，并内置特斯拉自研 AI 训练芯片 D1，芯片采用分布式结构和 7 纳米工艺，搭载 500 亿个晶体管以及 354 个训练节点，仅内部的电路就长达 17.7 公里，实现了超强算力和超高带宽，以及空间和时间的平衡。

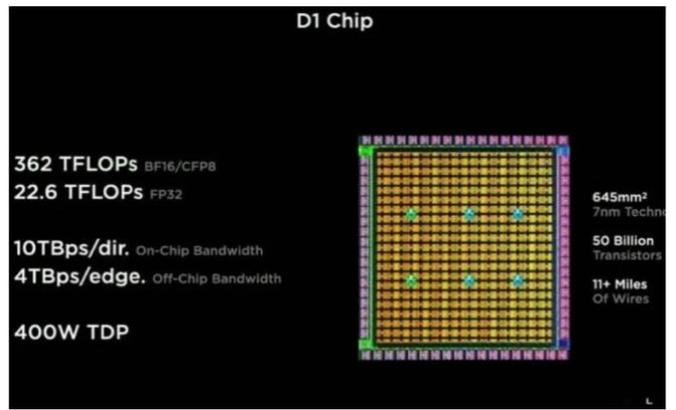
数据层面，特斯拉机器人承接汽车端的 FSD 芯片摄像头，能够采集大量道路行驶之外的各类场景数据，为 AI 算法迭代提供高质量的学习样本。

图5: 特斯拉机器人数据采集模块



资料来源: 特斯拉官网, 浙商证券研究所

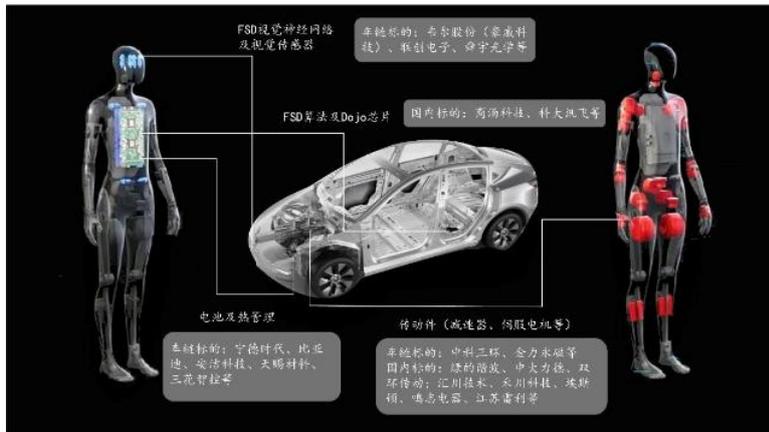
图6: 特斯拉机器人芯片模组



资料来源: 特斯拉官网, 浙商证券研究所

(2) 承接汽车部件产业链优势, 特斯拉具备机器人量产成本优势。考虑人形机器人部分零部件技术壁垒较高, 特斯拉有望发挥其在汽车领域积累的供应链和技术优势, 整合减速器、电机等部件的外部供应商, 因此我们认为在相关细分领域具备竞争优势的厂商可能率先获益。

图7: Tesla 机器人承接汽车部件



资料来源: 特斯拉官网, 浙商证券研究所

CyberOne 为代表, 服务型人形机器人将深入细分场景, 实现智能交互, 提升服务质量。小米公司自成立以来, 不断构建延展的科技场景, 从智能手机到可穿戴设备、智能家居, 进而延伸到智能制造、电动汽车以及人形机器人领域, 持续丰富智能终端矩阵。

借力已有科技生态, CyberOne 有望满足服务型机器人人机交互功能, 挖掘 C 端商业价值。小米科技生态以人和生活工作为核心理念, 不断融合进化技术体系并贯穿所有的智能场景和终端设备, 我们认为小米基于智能手机、可穿戴设备、智能家居等终端积累的数据、算法等多维度能力, 能够有效赋能人形机器人的商用化道路。

图8: 小米布局科技生态



资料来源: 公司官网, 浙商证券研究所

1.3 服务型机器人商业前景广阔，国内产业链公司发力布局值得期待

1.3.1 服务机器人有望深入各类细分垂直场景，市场前景广阔

政策支持人形机器人技术发展，有望深入各类细分垂直场景。2021年12月工信部等15部门在《“十四五”机器人产业发展规划》中提出重点推进工业机器人、服务机器人和特种机器人重点产品的研制及应用，提升性能、质量和安全性，推动产品高端化智能化发展。

“十四五”期间将重点补齐专用材料、核心元器件、加工工艺等短板，提升机器人关键零部件的功能、性能和可靠性，开发机器人控制软件、核心算法等，提高机器人控制系统的功能和智能化水平。

表3: 政策陆续颁布，推动机器人产业发展

时间	政策法规	部门	主要内容
2021.12	《“十四五”机器人产业发展规划》	工信部等15部门	到2025年，我国成为全球机器人技术创新策源地、高端制造集聚地和集成应用新高地。机器人产业营业收入年均增速超过20%。制造业机器人密度实现翻番。70%的规模以上制造业企业基本实现数字化网络化，建成500个以上引领行业发展的智能制造示范工厂。智能制造装备和工业软件技术水平和市场竞争力显著提升，市场满足率分别超过70%和50%。
2021.12	《“十四五”智能制造发展规划》	工信部等8部门	聚焦高端芯片、操作系统、人工智能关键算法、传感器等关键领域，加快推进基础理论、基础算法、装备材料等研发突破与迭代应用。
2021.03	《“十四五”规划纲要》	国务院	将智能机器人划为9大重点领域，加快发展先进制造业，推动互联网、大数据、人工智能和实体经济深度融合，突破制造业重点领域关键技术实现产业化。
2020.09	《关于扩大战略性新兴产业投资培育壮大新增长点增长极的指导意见》	发改委、科技部、工信部和财政部	重点支持工业机器人、建筑、医疗等特种机器人、高端仪器仪表等高端装备生产，实施智能制造、智能建造试点示范。
2019.10	《产业结构调整指导目录(2019年本)》	发改委	将高精密减速器、高性能伺服电机和驱动器、全自主编程等高性能控制器、传感器、末端执行器等列为鼓励类
2017.11	《增强制造业核心竞争力三年行动计划》	发改委	将智能机器人划为9大重点领域，加快发展先进制造业，推动互联网、大数据、人工智能和实体经济深度融合，突破制造业重点领域关键技术实现产业化。

资料来源：公开资料整理，浙商证券研究所

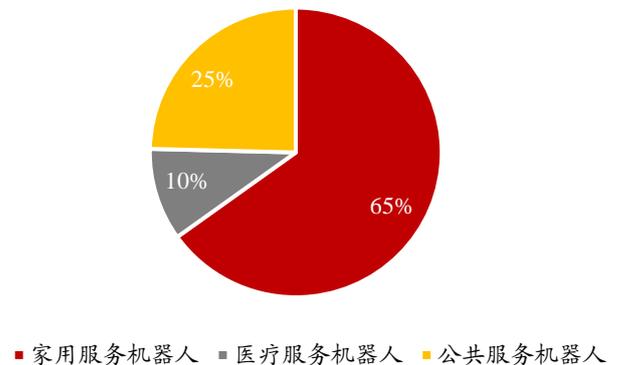
全球服务机器人市场规模稳定增长，预计到2023年突破200亿美元。根据中国电子学会，2016-2021年全球服务机器人销售额CAGR为24%，预计2022年全球市场规模将达159.9亿美元。2021年家用服务类型机器人占比最高，达65%。

图9: 2016-2023年全球服务机器人销售额及增长率



资料来源：中国电子学会，浙商证券研究所

图10: 2021年不同类型服务机器人市场规模占比

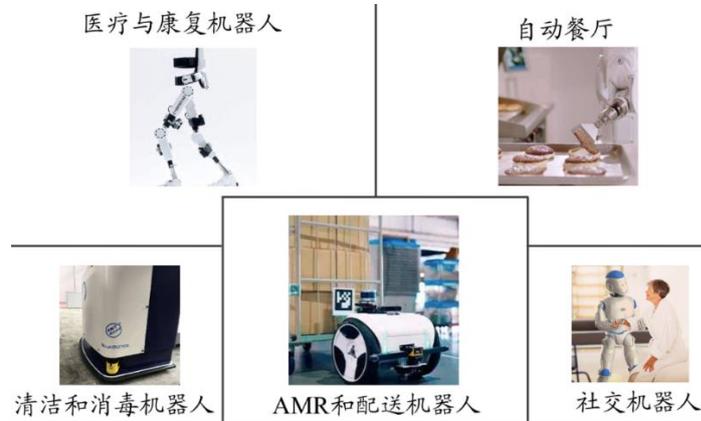


资料来源：中国电子学会，浙商证券研究所

服务型机器人应用场景持续丰富。由早期较为成熟的扫地机器人和送餐机器人逐步拓展至情感、教育、医疗机器人等方向。2021年擅长精细手术的美国达芬奇手术机器人在美安

装量达 4,139 台，辅助手术量达 110.9 万例。中国术锐深耕腔镜手术机器人领域，完成 C1 轮融资。

图11：疫情催生服务机器人新需求场景



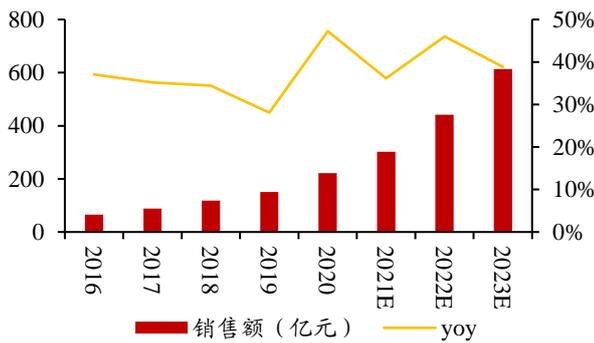
资料来源：公开资料整理，浙商证券研究所

人口老龄化趋势下我国医疗和公共卫生需求持续旺盛，服务机器人市场潜力巨大。根据中国电子学会，2016-2021 年我国服务机器人销售额 CAGR 为 36%，高于全球增速。预计 2023 年我国服务机器人市场规模有望突破 600 亿元。

根据国家统计局数据，我国服务机器人月度产量波动上升，2021 年 12 月单月产量为 90.26 万台。

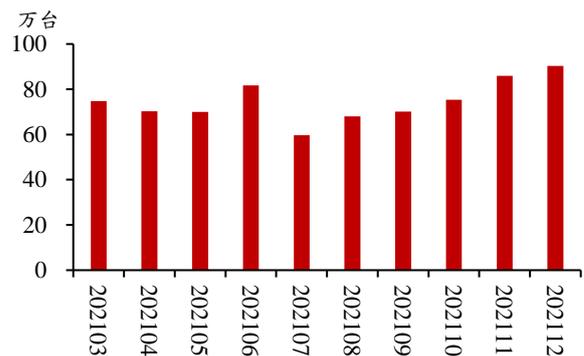
疫情期间大量面对面场景被无接触服务替代，接待机器人、递送机器人、测温机器人和新零售机器人等需求增加。如普渡科技交付上百个配送机器人支援医疗机构和隔离点。云迹科技扎根酒店场景，合作酒店超 1,5000 家。

图12：2016-2023 年我国服务机器人销售额及增长率



资料来源：中国电子学会，浙商证券研究所

图13：2021 年 3 月-12 月我国服务机器人产量变化情况



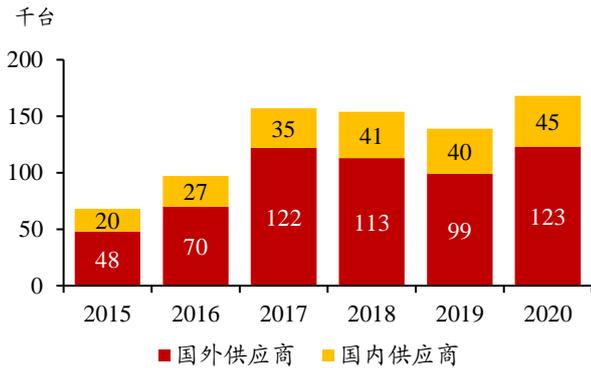
资料来源：国家统计局，浙商证券研究所

1.3.2 拥抱软硬件国产化浪潮，产业链相关厂商已逐步形成竞争力

我国国产机器人正缩小与国外差距。以下游系统集成作为突破口，上溯中上游技术和产品研发。以中国工业机器人为例，根据 IFR，2020 年中国安装了 168,377 台新机器人，全球排名第一，国内供应商在中国市场的市场份额为 27%，出货量为 45,347 台。

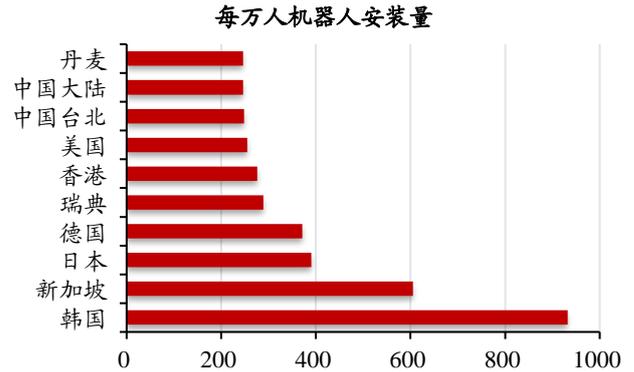
中国机器人密度发展飞速，2020 年已跻身世界前十。根据 IFR，由于机器人安装的显著增长，中国机器人密度从 2015 年的 49 个/万人上升到 2020 年的 246 个/万人，中国大陆机器人密度在全球排名第 9。

图 14: 2020 年中国工业机器人安装量来源



资料来源: IFR, 浙商证券研究所

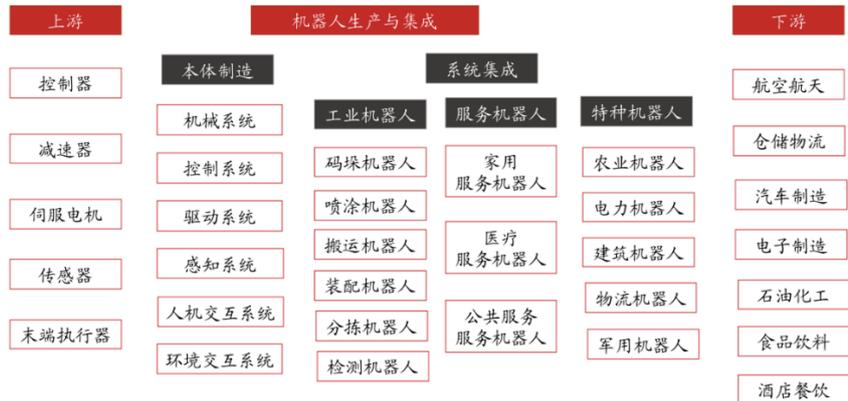
图 15: 2020 年全球机器人密度排名前十



资料来源: IFR, 浙商证券研究所

随着数据积累，国产厂商在软件算法方面有巨大潜力。在路径规划和行为决策的算法层面，国产厂商仍存一定差距。在针对不同场景进行二次开发时，精确性、稳定性和响应速度等性能不足。随着国产厂商进行数据、实践和经验的沉淀，未来定能有所突破。

图 16: 我国机器人产业链



资料来源: 公开资料整理, 浙商证券研究所

2 环境感知+运动控制+人机交互，三大模块决定商用前景

目前，机器人主要包含三大核心技术模块：**环境感知模块、运动控制模块和人机交互模块**。感知系统主要负责数据采集的前端感知层（图像、语音等传感器、雷达、压感、光感等专用传感器等），相当于人的眼、耳、鼻、皮肤等；运动控制模块包括机械传动系统，模拟人的躯体及四肢；人机交互系统包括负责数据整理和算力处理的存储器和智能芯片，相当于人的大脑；

三大核心模块技术发展差异显著，AI 算法及软件平台能力决定机器人人机交互核心能力。目前在环境感知和运动控制模块上，受益于自动驾驶、工业机器人等领域的成熟应用，相关硬件商用化进程较快，而在人机交互模块，由于算法、算力的限制，在实际消费场景中实现高效的人机智能交互还存在不小的难度。

图17：人形机器人三大核心模块



资料来源：浙商证券研究所整理

2.1 机器视觉为核心，环境感知技术不断发展

小米 CyberOne 搭载自研 Mi-Sense 深度视觉模组，拥有完整三维空间感知能力。CyberOne 深度相机配合 AI 相机能够帮助机器人接收真实场景和物体，通过 CV 算法建立物体三维模型实现避障，通过万物追焦技术，保证机器人对集关键目标的注意力集中。精度方面 CyberOne 能够保证 8m 距离内的 0.1% 以下的误差。

机器视觉技术发展历经三大阶段，能否实现精密操作执行将决定人形机器人应用前景。最初，机器人视觉感知技术主要满足避障、识别等基础动作，不需要对环境和目标进行准确识别，运动路径偏封闭和固定。随着机器人从“自动化”走向“智能化”，机器人环境感知技术发展以识别和测量为核心目标，通过立体摄像机配合激光雷达，多传感器融合技术推动了自动驾驶的快速发展。现阶段，机器视觉技术旨在实现精密执行操作，人形机器人不仅要完成避障、路径规划、目标识别等功能，其机器视觉模块要配合运动系统实现高精度估计和机械手的伺服控制。

参考已有人形机器人视觉技术，多模态视觉感知有望成为主流方案。波士顿动力研发的 Atlas 采用头部 RGB 摄像头为主传感器，并使用 ToF 传感器辅助建模；特斯拉则基于成熟的电动车 FSD 视觉感知技术，迁移到人形机器人。我们认为未来人形机器人将以多目视觉为主，并搭配 ToF、结构光、激光三角等技术以满足机器人视觉感知的不同需求。

表4: 机器人视觉感知技术发展

	1.0 时代	2.0 时代	3.0 时代
基础功能	避障、识别	识别	实现精密执行操作
代表场景	室内清洁、物流搬运	L3 以上自动驾驶	人形服务机器人
技术特点	搭配 SLAM 算法实现实时路径规划	采用双目、多目立体视觉技术	实现对目标的检测、识别、定位，以及机械手的伺服控制
主要优势	使用 iToF、简易激光雷达性价比高	可提供远程和近程间接测量，与 Lidar 直接测量形成互补	可模拟人眼视觉成像与人脑智能判断和决策
主要劣势	只适用于偏封闭式和固定路线的场景	纯视觉方案以来大量数据训练	需要高精度及多种传感器，成本较高
应用载体	AGV 小车、扫地机器人	自动驾驶汽车	人形机器人

资料来源: CSDN, 浙商证券研究所

激光雷达为高精度定位核心部件，有望从自动驾驶技术迁移到人形机器人。激光雷达能够实现高精度地图、避障、环境感知及自主避障等功能，且不受光源影响，是波士顿动力公司人形机器人的感官系统核心部件。相比于毫米波雷达和摄像头，激光雷达具备分辨率高、探测距离长、反馈数据多等方面优势，被大多数整车厂、Tier 1 认为是 L3 级及以上自动驾驶必备的传感器，未来也有望搭载到人形机器人上成为其环境感知模块的核心部件。

表5: 不同传感器技术特点对比

	毫米波雷达	摄像头	激光雷达
工作原理	利用毫米波测定和分析反射波，根据多普勒效应以及天线的阵列方式实现速度方位测量	摄像头采集外部图像，利用算法进行识别	通过激光发射和接收装置，基于 ToF/FMCW 原理获得目标物体位置和速度等特征数据
探测距离	一般在 60-250m 以内	一般在 50-250m 范围内	一般在 100-250m 范围内
探测角度	水平 120 度，垂直 15 度	水平 150 度，垂直 60 度	机械式水平 360 度，其它 120 度，垂直 20-40 度
优势	全天候全天时工作，大规模适用于中短程探测	技术成熟，价格低	分辨率高，探测距离长，精度高，反馈数据多，且通过光线探测不会受到物体材质的影响
劣势	无法对目标对象的类别进行精准的识别	对光照天气等条件敏感，且需要强大的算法支持	价格昂贵，工作受极端天气影响较大
应用场景	自适应巡航控制、前向防撞报警、盲点检测、辅助停车、辅助变道等		高级自动驾驶

资料来源: 盖世汽车研究院, 头豹研究院, 浙商证券研究所整理

目前激光雷达在 L3+ 的应用确定性强，我们看好未来人形机器人形成以激光雷达为主导的多传感融合方案，感知硬件互相配合确保机器人工作过程中的安全与效率。随着相关部件的价格成本随量产规模而下降，未来应用前景广阔。

2.2 运动控制模块，算法灵活性+硬件灵敏性决定机器人商用效果

从基础参数来看，Cyberone 表现可圈可点，但与国外领先机器人仍有差距。关节数和自由度可体现机器人灵活程度，Cyberone 全身共 13 个关节，21 个自由度，相比具有深厚技术沉淀的 Atlas 及 ASIMO 有一定差距；时速为 3.6km/h，对比人类 3.2~5km/h 的速度基本还原但拟人感有较大提升空间。采用液压驱动的 Atlas，已实现跑、跳、后空翻等高难度动作，爆发力强，视觉冲击强烈。

图18: Cyberone 运动表现



资料来源：小米官网，浙商证券研究所

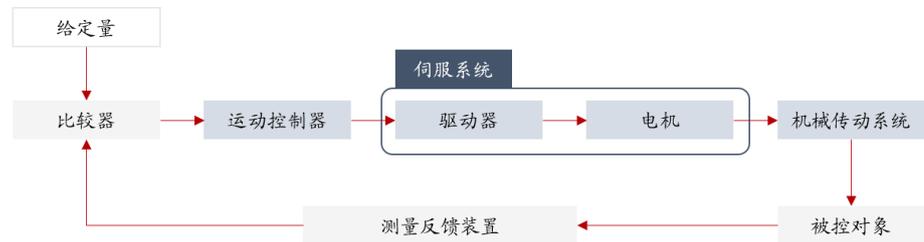
图19: Atlas 运动表现



资料来源：波士顿动力官网，浙商证券研究所

运动控制（Motion Control）是将电能转换为机械能，实现机械运动的过程。运动控制系统包括软硬件两方面，其中硬件一般包括运动控制器、驱动器（功率放大器与变换装置）、电机及机械传动系统（减速器）四大核心。

图20: 运动控制系统主要构成及实现流程



资料来源：公开资料整理，浙商证券研究所

控制系统，人形机器人的神经系统，控制驱动系统完成动作。控制系统需要根据指令及传感信息，向驱动系统发布指令并控制其完成相应的动作，主要由控制器（硬件）和控制算法（软件）两部分组成。

工业机器人领域主流厂商自行开发控制器，国外厂商优势明显。由于控制系统对于机器人的重要作用，现有的主流工业机器人厂商均布局自行研发控制系统，包含大型机器人厂商和专业的控制系统厂商这两大类。

PC-Based 控制器具备明显优势，正逐步替代 PLC。运动控制器主要包括 PC-Based、专用控制器和 PLC（可编程逻辑控制器）三类，其中 PC-Based 控制卡通用性、可拓展性更强，能满足复杂运动算法要求，发展前景广阔。

表6: 现阶段机器人控制器类型及特点

分类	特点
PLC	系统简单、可靠性高、体积小、环境适应性强, 但不支持先进复杂的算法, 不满足多轴联动等复杂运动轨迹
PC-Based	系统通用性强、可拓展性强, 能满足复杂运动算法要求, 抗干扰能力强、开放性, 可进行二次开发和编程(语言除了传统 PLC 语言, 还包括 C++、Basic 语言等)
专用控制	集成度高, 性能稳定, 满足某个特定行业使用(早期用于机床领域, 后来在机械、工业机器人领域大范围使用), 价值较高

资料来源:《中国战略性新兴产业研究和发 展: 工业机器人》, 浙商证券研究所整理

伺服系统, 精准输出运动状态, 电气方案为主流。目前人形机器人主要采用伺服电机、伺服驱动器和编码器共用构成伺服系统。伺服系统用于准确控制输出的机械位移转角、位移速度和加速度等, 满足机器人各部位各种运动方式的需求。

人形机器人自由度需求将带动伺服系统需求规模快速成长。理论上, 为满足确定的运动模式需求, 机器人的伺服电机数应等于其自由度, 即一个自由度对应一台伺服电机。为较好地模拟人的运动模式, 不考虑手指自由度的情况下, 人形机器人需要约 40 个自由度, 远高于工业机器人的自由度需求(2-6 个), 看好未来人形机器人量产后推动伺服电机需求量上升, 进而推动伺服系统市场规模扩大。

减速器, 人形机器人精密传动装置, 以谐波减速器和 RV 减速器为主。减速机的主要工作原理为通过机械传动装置实现对原动机的减速增矩, 是影响机器人性能的核心因素, 在高精度场景中尚未存在替代方案, 技术壁垒较高。

RV 减速器和谐波减速器是两种最主要的精密减速器, 各有侧重, 相辅相成。RV 减速器体积大, 负载能力和刚度高, 一般用于机座、大臂、肩部等重负载位置, 而谐波减速器体积小、传动比和精密度高, 主要应用于小臂、腕部或手部。

表7: RV 减速器与谐波减速器主要技术指标对比

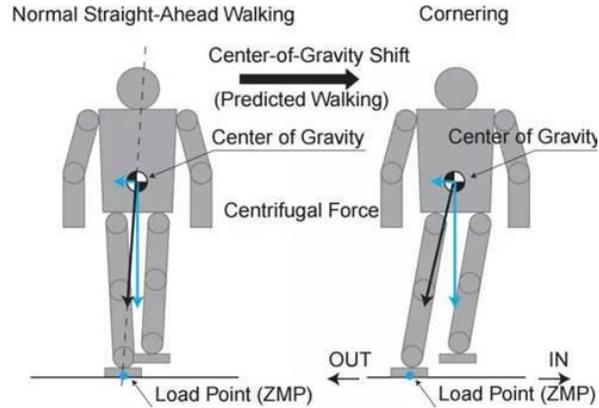
主流技术指标	RV 减速器	谐波减速器
背向间隙	≤60 arc sec	≤20 arc sec
传动效率	>80%	>75%
温升	≤45°C	≤40°C
噪声	≤70db	≤60db
减速比	30-192.4	30-160
额定转矩下使用寿命	>6,000h	>8,000h
额定输出转矩	101-6,135N·m	6.6-921N·m
扭转刚性	20-1,176 N·m/arc min	1.34-54.09 N·m/arc min
价格区间	5,000-8,000 元/台	1,000-5,000 元/台
终端领域	汽车、运输、港口码头等行业中通常使用配有 RV 减速器的重负载机器人	3C、半导体、食品、注塑、模具等行业中通常使用由谐波减速器组成的 30kg 负载以下的协作机器人和服务机器人

资料来源: 绿的谐波招股说明书, 浙商证券研究所整理

AI 算法指导机器人运动模式，目前没有标准化产品，极有可能成为产品核心竞争力。与零部件不同的是，机器人领域的算法几乎不存在标准化的产品，也没有清晰的可比标准，一般由公司自研。在工业机器人的生产中，强大的算法将极大赋能性能，带来数倍溢价空间。

如行走姿态方面，算法需要协调关节协同运作，主要实现对水平反应、目标 ZMP 和步长位置三个方面的控制，保证机器人能在行走中保持平衡及模拟人类姿态。ASIMO 机器人就运用了本田研发的 I-Walk 技术（Intelligent Real-Time Flexible Walking Technology），应用预测运动控制功能，实现机器人无停顿转弯。

图21： 本田 ASIMO I-WALK 技术算法控制目标



资料来源：本田官网，浙商证券研究所

2.3 人机交互模块，以 NLP 为核心的多感官信息处理决定技术发展

CyberOne 可实现简单互动交流，基于语音、视觉的 AI 数据处理效果显著。发布会现场，从 CyberOne 的行为演示可以看出其能够对观众掌声做出回应并与人进行交流，实现这些功能的人机交互模块，是以 AI 技术为核心，借助语音识别、图像识别、机器学习等，完成模拟人类大脑的工作模式。

语音语义分析作为人机交互核心途径，帮助机器人具备听、说、理解和思考的能力。语音语义模块包含了语音识别和语义分析两部分，涉及声学信号（声源定位、语音增强等）、模式识别（声纹识别、语音识别等）、自然语言处理（自然语言理解、自然语言生成等）和语音合成等技术。

图22： 人形机器人三大核心模块



资料来源：搜狐科技，浙商证券研究所

网络及通信技术发展驱动 AI 迈向更高智能时代，数据+模型决定未来发展方向。近年来，人机交互发展方向从最初的传统图形交互模式演变成多模态、多通道的智能交互模式。目前智能人机交互有多通道交互（MMI）、情感计算（Affective Computing）、虚拟现实（VR）

和智能用户界面（IUI）这四大研究方向，其目的都是为了实现人类实际工作场景下更加和谐有效的人机交互。

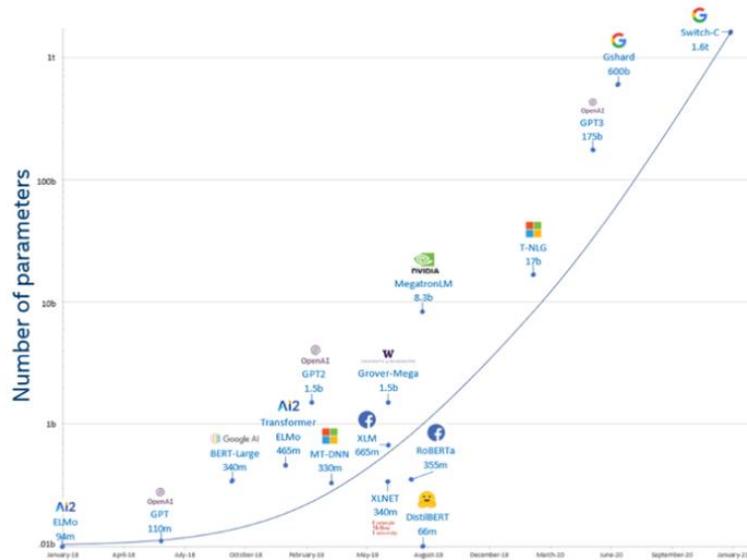
表8：人机交互四大发展方向梳理

发展方向	核心技术特点	相关应用进展
多通道交互（MMI）	使用多通道与计算机通信的人机交互技术，包括言语、眼神、表情、唇动、肢体姿势等	视线跟踪、表情识别、触觉力反馈技术等
情感计算（AC）	基于 AI 训练赋予计算机情感能力，让计算机能够理解和表达情感	情感鼠标、可穿戴计算机等
虚拟现实（VR）	以计算机技术为核心，生成与一定范围真实环境在视觉、听觉、触觉等方面高度近似的数字化环境	虚拟手术、互动游戏、数字博物馆、远程会议等
智能用户界面（IUI）	通过模型推理，从人机交互界面维度，实现人机交互的高效率、有效性和自然性	领域模型、任务模型、谈话模型、媒体模型等

资料来源：CSDN，浙商证券研究所

AI 发展可归纳为数据+模型两大思路，从工程和科学两维度实现智能人机交互。从数据角度看，上述四大研究方向核心均是不断挖掘细分场景下更多维度的数据标签，通过更多维参数的神经网络学习，实现更高准确度的人类行为、情绪的理解和反馈。多维行为数据的采集需求将带动终端硬件设备的持续迭代，需求量将迎来爆发式的增长。

图23：神经网络学习参数爆炸式成长



资料来源：Microsoft Research Blog，浙商证券研究所

与大数据代表的工程化思路相对应，模型迭代标志科学化思路，尝试机器更接近人类大脑的思考模式，以实现更有效的人机互动。基于大数据样本学习的 AI 训练近年来逐渐暴露问题，训练时间过长、成本过高、商用化难度过大，相关研究机构及公司在尝试轻量化数据规模的同时，积极引入脑科学领域的研究进展，不断引入新的计算模型，以提高人机交互的效率，在无人驾驶、机器人、推荐系统等领域均实现突破。

表9: AI 借鉴脑神经科学优化人机交互效率

AI 模型	模型借鉴人类大脑机制	优势
残差网络 ResNet	模拟人类视觉加工的非连续性分层机制	采用神经网络短路连接, 大幅提升计算效率
LeNet	模拟人类大脑的分层结构	实现外部数据从低级到高级的特征提取, 在图像识别领域效果显著
基于注意力机制的 Transformer	模拟人类视觉加工过程中的选择性关注机制	有效解决信息超载问题, 大幅提升计算过程中的资源分配效率
基于奖励机制的强化学习	模拟人类大脑决策过程中的多巴胺信号机制	在神经网络训练中加入奖励预测误差信号, 通过奖励机制引导 AI 的快速学习过程
基于海马体机制的强化学习	模拟人类大脑内海马体的空间认知及推理机制	实现空间结构和视觉感知解耦, 提升 AI 决策反馈效率及准确度

资料来源: CSDN, 浙商证券研究所

人机智能交互不断演进驱动 AI 算法及芯片不断迭代, 相关技术值得重点关注。未来, 基于语音、视觉、脑神经的人机交互将囊括人体核心器官的交互功能, 包含了信息输入输出、语音处理、语义分析、智能逻辑、知识内容整合等维度, 以人形机器人为载体, 终端硬件、AI 算法、网络通信、计算芯片等领域均有望实现重大突破。

表10: AI 人机交互关键技术

技术类型	核心技术方向
信息采集技术	语音采集、图像采集、深度视觉、脑电波识别等
输入信息转码技术	语音识别、运动识别、脑电波识别及加工等
推理及行为理解技术	动作理解、发音理解、电信号推理、机器推理等
知识库构建与学习	搜索技术、数据挖掘、知识获取、机器学习等
整合通信技术	跨平台即时通讯整合、大负载消息集群处理、移动客户端交互等
云计算技术	海量数据分布式存储、统计和分析等技术

资料来源: CSDN, 浙商证券研究所

3 人形机器人市场空间广阔，产业链迎来重大发展机遇

围绕三大核心模块，人形机器人产业链迎来重大发展机遇。特斯拉基于顶层数据和算法的开发成果取得重大突破，带动产业链引来重大发展机遇，我们认为需要重点关注以下几类公司：

- (1) 运动控制模块具备核心零部件技术优势的潜在受益标的；
- (2) 具备机器视觉成熟解决方案的公司；
- (3) 具备人形机器人领域 AI 算法落地能力的厂商及相关受益公司；
- (4) 具备机器人整机组装能力及技术优势的公司；

图24：人形机器人产业发展方向梳理



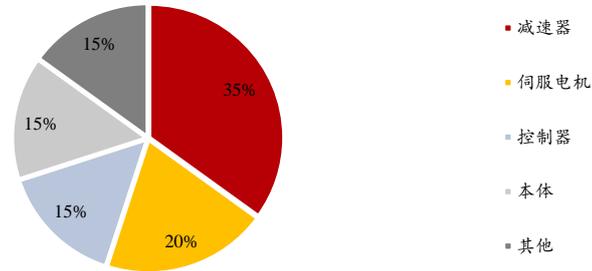
资料来源：浙商证券研究所

3.1 人形机器人发展带来上游核心零部件巨大市场空间

人形机器人运动控制模块技术要求高于工业机器人，上游零部件值得重点关注。人形机器人上游产业链主要包含减速器、电机、结构件、半导体芯片、传感器和材料等部分。其中，作为机器人运动控制模块的核心部件，减速器、电机和控制系统价值量较高，技术壁垒较高，市场主要由国外厂商占据，未来存在机会

核心零部件价值量高，利润空间大。参考目前相对成熟的工业机器人的成本结构，三大核心零部件，减速器、伺服电机和控制器分别占总成本的 35%、25%和 12%，合计超过 70%。从毛利率角度看，三大核心零部件的毛利率高于其它环节。

图25: 工业机器人成本结构



资料来源: GGII, 浙商证券研究所

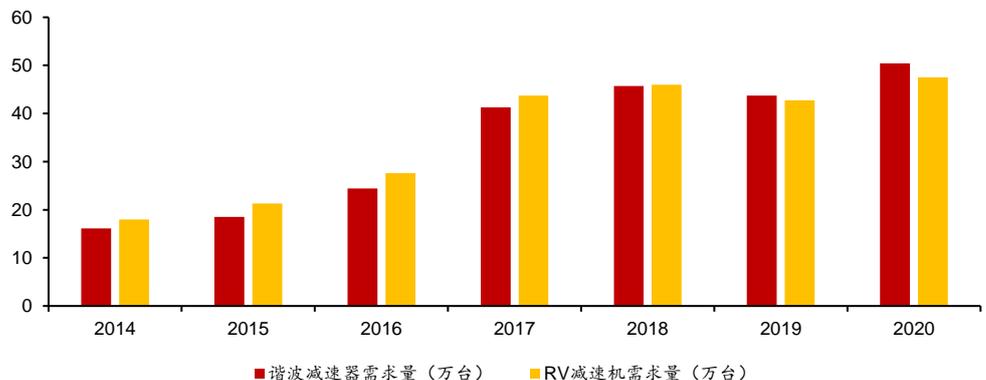
核心零部件国产化率低, 关注国产化替代推动机器人商用进程。作为机器人的核心零部件, 减速器、伺服系统和控制器的国产化率目前仅为 36.53%、24.50%和 31.20%, 而这三部分机器人实现精密运动的核心保障, 对产品的最终性能起决定性作用, 是国产化进程的主攻方向。

参考特斯拉、小米研发的人形机器人, 整机关节数分别达到 40 个和 28 个, 意味着人形机器人的减速器、电机等部件需求量将远高于工业机器人。目前, 我国在核心零部件方面已初步实现一定突破, 随着国内厂商技术不断升级迭代, 叠加机器人需求扩张, 看好核心零部件的国产化替代进程, 进而降低机器人应用成本, 提升我国智能制造水平。

作为关键零部件, 精密减速器国产化需求强烈。现阶段工业机器人成本最高的零部件减速器占整机成本 35%。一般传动减速器已经出现国产替代逻辑, 而精密减速器进口依存度更高, 高售价和长交货周期成为制约我国机器人发展的重要因素。

减速器: 谐波减速器实现国产技术突破, 近年来国内厂商持续投资布局, 规模效应初现, 看好国产化替代进程。以谐波减速器和 RV 减速器为例, 国内厂商在谐波减速器领域已打破日本厂商垄断; RV 减速器领域, 日本博纳斯克仍处于垄断地位, 而国内以双环传动为代表的厂商已基本解决精度、稳定性等方面的问题, 未来有望打开成长空间。

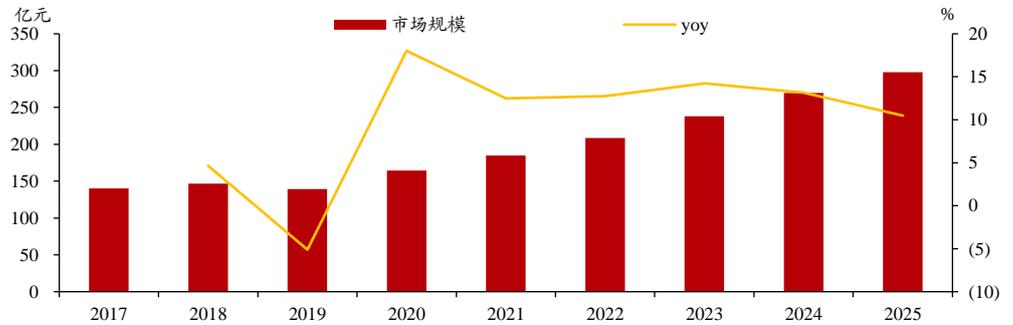
图26: 国内精密减速器产量情况



资料来源: 华经产业研究院, 浙商证券研究所

预计伺服系统市场规模于 2022 年超 200 亿元。据 MIR 睿工业数据，我国伺服近年规模不断提升，2022 年达 209 亿元，同增 12.76%。预测 2022-25 年以 12.6% 的复合增速稳定增长，在 2025 年达到 300 亿元。

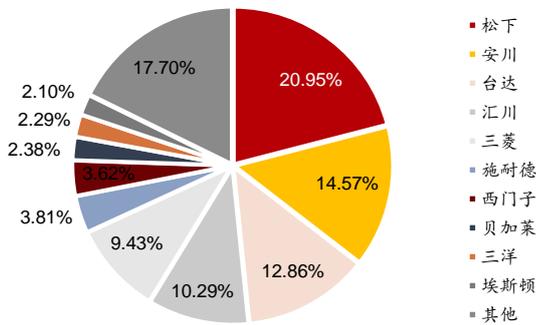
图27： 2017~2025 年中国伺服市场规模



资料来源：MIR，智研咨询，浙商证券研究所

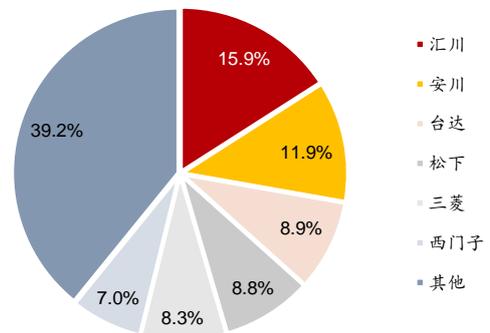
伺服系统本土化生产速度不断加快。从 2018 年到 2021 年上半年，汇川取代松下成我国伺服市场市占率第一的厂商，占比达 15.9%，台达维持第三位，市占率为 8.9%。整个市场 CR3 由 48.4% 下降至 36.7%，集中度下滑，景气度提升。

图28： 2018 年中国伺服市场供应商竞争格局



资料来源：中国工控网，雷赛智能招股书，浙商证券研究所

图29： 1H21 中国伺服市场供应商竞争格局

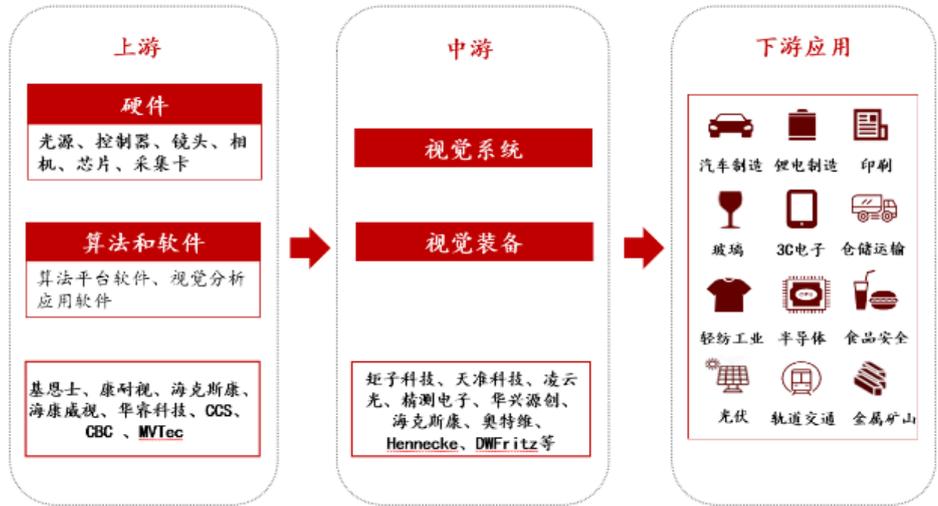


资料来源：MIR Databank，浙商证券研究所

3.2 机器视觉国产化加速，具 AI 算法落地能力公司拥有入局优势

机器视觉技术模拟人眼完成物体检测、判断、反馈控制等工作，是人形机器人的核心技术支撑之一。机器视觉包含了计算机科学、图像处理、模式识别、深度学习、传感器技术等多领域科学技术。从细分产业链看，机器视觉可分为上游（硬件、算法软件）、中游（视觉系统、视觉装备集成）和下游应用场景，机器视觉技术广泛应用于汽车、物流运输、制造、机器人等行业，应用广泛。

图30: 机器视觉产业链梳理



资料来源: 浙商证券研究所

全球机器视觉市场规模超百亿美元，国内市场规模快速成长，国产化替代进程加速。Markets and Markets 数据显示，2020 年全球机器视觉市场规模达 107 亿美元，预计到 2022 年市场规模将达到 135 亿美元，2016-2022 年复合增速预计为 13.85%。

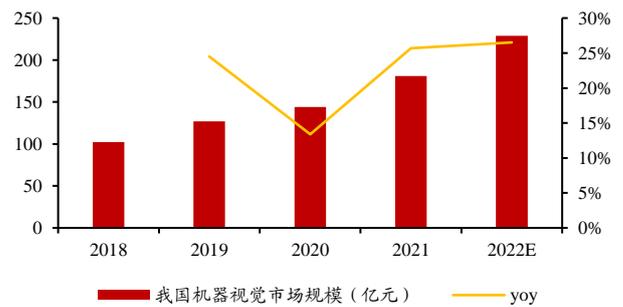
国内机器视觉市场规模快速增长，预计 2025 年市场规模接近 400 亿元人民币。中国机器视觉产业联盟数据显示，2021 年我国机器视觉市场规模达 181 亿元，2018-2021 年 CAGR 为 22.41%，若保持此增速，预计到 2024 年市场规模为 343.13 亿元。

图31: 全球机器视觉市场规模及预测



资料来源: Markets and Markets, 浙商证券研究所

图32: 我国机器视觉市场规模及预测



资料来源: 中国机器视觉产业联盟, 浙商证券研究所

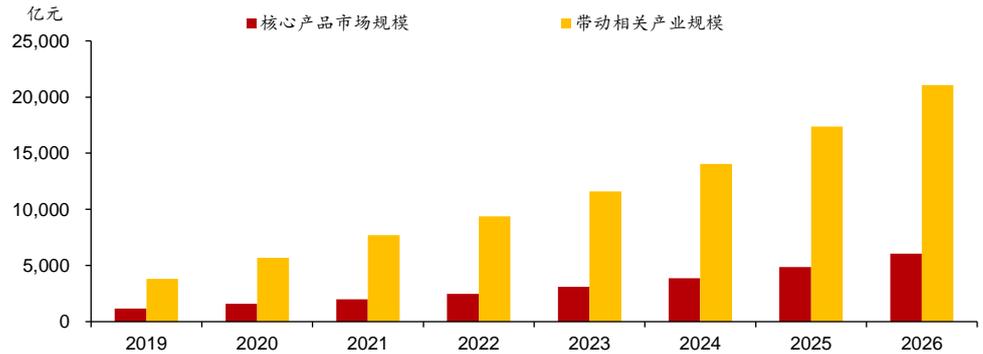
机器视觉国产化率稳步提升，中低端领域国产化率较高，高端领域关注国产技术突破。目前我国高端机器视觉核心组件仍以来国外企业，近年来在产业链上游实现了突破，以海康威视、大华为代表的国内企业逐步进入机器视觉系统企业供应链体系。基于人形机器人领域对多感官视觉系统的部件需求以及算法、算力层面的技术要求，建议重点关注：(1) 传感器细分赛道具备竞争力的厂商；(2) 具备机器视觉算法及解决方案能力的优质标的。

人形机器人对 AI 域性能提出更高要求，重点关注拥有 AI 软硬件技术能力及实际应用场景 AI 布局经验的厂商。从小米此次发布的 CyberOne 来看，未来人形机器人在运动自由

度、传感器数量、人机交互效率方面都提出了更高的要求，借助 AI 域的算力及算法赋能，才能够有效解决人形机器人的运动平衡、控制难度、运算效率和性能等问题。

AI 算法迭代将提升机器人运动模式规划效率，带动万亿产业规模。 机器人所涉及的人工智能技术包括计算机视觉、语音识别、自然语言处理等，用于实现机器人自身运动及人机交互。根据艾瑞咨询，预计 2024 年人工智能核心产品产业规模将达 3,859 亿元，带动相关产业规模 1.40 万亿元。

图33： 2019~2026 年中国人工智能产业规模



资料来源：艾瑞咨询，浙商证券研究所

3.3 人形机器人整机出货量有望增长，本体生产厂商迎来重大机遇

特斯拉机器人或明年实现量产，需求空间广阔带动机器人本体厂商受益。 目前小米尚未解决人形机器人量产问题，而特斯拉宣布 2023 年人形机器人有望实现量产，我们认为随着人形机器人相关的硬件技术不断迭代，叠加未来广阔的市场空间，相关机器人领域有布局经验本体生产厂商有望快速导入人形机器人赛道，受益未来需求加速成长。

参考国外相关厂商，“重要零部件生产+本体生产+系统集成”全产业链模式成为主流，具备相关优势的厂商将获得明显竞争优势。 随着人形机器人技术路线逐渐清晰，产业链逐步由上游向下游渗透，未来在人形机器人系统集成环节，厂商需要负责机器人应用系统的开发和集成，基于不同的商用场景和性能需求，针对性地配置对应的功能模块，参考国外领先企业，我们看好全产业链模式将成为国内机器人厂商的发展趋势。

表11： 国际工业机器人“四大家族”分析

企业	成立时间、地点	主营业务	竞争优势
FANUC 发那科	1956 年，日本	工业自动化、机床、机器人	适用轻负载、高精度的复合场景
ABB	1988 年，瑞士	运动控制系统、机器人系统集成	算法效率高，提供整体解决方案
YASKAWA 安川	1915 年，日本	以伺服电机为核心的工控产品	负载大、稳定性高，性价比高
KUKA 库卡	1898 年，德国	系统集成业务	负载大、系统操作简便

资料来源：CSDN，浙商证券研究所

4 围绕三大模块推荐个股

围绕三大核心模块，人形机器人产业链迎来重大发展机遇。特斯拉基于顶层数据和算法的开发成果取得重大突破，带动产业链引来重大发展机遇，我们认为需要重点关注以下几类公司：

- (1) 运动控制模块具备核心零部件技术优势的潜在受益标的；
- (2) 具备机器视觉成熟解决方案的公司；
- (3) 具备人形机器人领域 AI 算法落地能力的厂商及相关受益公司；
- (4) 具备机器人整机组装能力及技术优势的公司；

图34：人形机器人产业发展方向梳理



资料来源：浙商证券研究所

表12: 建议重点关注个股

产品	个股	推荐逻辑
减速器	绿的谐波	国内谐波减速器龙头，率先打破外资技术垄断并实现规模化生产，产品兼具高性价比、技术服务能力有优势及响应速度，看好未来深度受益机器人行业发展及国产替代趋势。
	双环传动	国内RV精密减速器龙头，国内领先的精密齿轮行业专家，客户覆盖新能源车、工程机械等行业国内外龙头，看好受益机器人行业加快发展和国产替代进程加速。
伺服系统	汇川技术	国内工控龙头，多环节具备显著优势，业务覆盖通用自动化、新能源汽车、工业机器人、轨道交通等多领域，看好公司基于完整产业链发挥规模优势，抢位人形机器人赛道。
传感器	德赛西威	国内汽车Tier 1领先厂商，已实现24GHz毫米波雷达量产，并且77GHz毫米波雷达已经在多个国内主流车型上实现量产，未来有望受益人形机器人量产带来的需求增量。
	联创电子	特斯拉汽车镜头核心供应商，具备模造玻璃技术与制造优势，车载光学业务大跨步成长，未来有望受益特斯拉人形机器人赛道布局。
机器视觉算法及解决方案	凌云光	国产机器视觉龙头之一，今年来持续加大机器视觉核心零部件光源、相机、镜头自制率，实现供应链可控，并在下游持续开拓新应用场景。
	虹软科技	自动驾驶算法及机器人算法领域双龙头，2017年已推出AI视觉开放平台，在机器人领域具备成熟落地经验。
软件层面 具备AI算法优势及 AI计算平台技术优势的厂商	云从科技	AI平台型厂商，以人机协同操作系统为核心抓手，具备全链AI技术整合能力与规模化高效的AI生产力，AI技术处于业界领先地位，看好未来受益人形机器人市场加速成长。
应用层面 具备实际商用场景下AI产品 落地经验和优势的厂商	大华股份	持续布局工业机器人、智能家居、汽车电子等领域创新业务，子公司华睿科技深耕机器人业务场景，公司致力于打造智慧物联生态共同体，看好机器人行业发展带来新成长空间。
	海康威视	子公司海康机器人聚焦机器视觉和移动机器人赛道，未来有望受益机器人行业发展，新增产品品类及新客户导入，打开新成长空间。
	科大讯飞	深耕教育领域，通过AI核心技术加教育教学场景的深度融合应用，提供各类综合解决方案，打造“数据+算法”核心赛道，近年来持续拓宽业务场景，智慧政法、智慧医疗等业务加速发展，未来随着机器人商业场景的不断探索，有望驱动公司业务进一步成长。
全产业链模式厂商 具备显著竞争优势	埃斯顿	国产工业机器人龙头，处于快速成长期未来有望受益机器人行业规模成长。公司是国内少数具备机器人运动控制核心零部件研发和生产能力的企业，主要业务分为智能装备核心控制功能部件，包含电液伺服系统、交流伺服系统等，以及工业机器人及成套设备，包含机器人本体和集成业务，目前已经是出货量最大的国产工业机器人企业。
	埃夫特	国内工业机器人第一梯队企业，产业布局覆盖工业机器人整机及核心零部件和系统集成，布局汽车工业领域，导入工业机器人，发力人工智能技术，持续提升核心零部件国产化率、自主化率，未来有望长期收益机器人行业发展。

资料来源：浙商证券研究所整理

股票投资评级说明

以报告日后的6个月内，证券相对于沪深300指数的涨跌幅为标准，定义如下：

1. 买入：相对于沪深300指数表现+20%以上；
2. 增持：相对于沪深300指数表现+10%~+20%；
3. 中性：相对于沪深300指数表现-10%~+10%之间波动；
4. 减持：相对于沪深300指数表现-10%以下。

行业的投资评级：

以报告日后的6个月内，行业指数相对于沪深300指数的涨跌幅为标准，定义如下：

1. 看好：行业指数相对于沪深300指数表现+10%以上；
2. 中性：行业指数相对于沪深300指数表现-10%~+10%以上；
3. 看淡：行业指数相对于沪深300指数表现-10%以下。

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。投资者不应仅仅依靠投资评级来推断结论。

法律声明及风险提示

本报告由浙商证券股份有限公司（已具备中国证监会批复的证券投资咨询业务资格，经营许可证编号为：Z39833000）制作。本报告中的信息均来源于我们认为可靠的已公开资料，但浙商证券股份有限公司及其关联机构（以下统称“本公司”）对这些信息的真实性、准确性及完整性不作任何保证，也不保证所包含的信息和建议不发生任何变更。本公司没有将变更的信息和建议向报告所有接收者进行更新的义务。

本报告仅供本公司的客户作参考之用。本公司不会因接收人收到本报告而视其为本公司的当然客户。

本报告仅反映报告作者的出具日的观点和判断，在任何情况下，本报告中的信息或所表述的意见均不构成对任何人的投资建议，投资者应当对本报告中的信息和意见进行独立评估，并应同时考量各自的投资目的、财务状况和特定需求。对依据或者使用本报告所造成的一切后果，本公司及/或其关联人员均不承担任何法律责任。

本公司的交易人员以及其他专业人士可能会依据不同假设和标准、采用不同的分析方法而口头或书面发表与本报告意见及建议不一致的市场评论和/或交易观点。本公司没有将此意见及建议向报告所有接收者进行更新的义务。本公司的资产管理公司、自营部门以及其他投资业务部门可能独立做出与本报告中的意见或建议不一致的投资决策。

本报告版权均归本公司所有，未经本公司事先书面授权，任何机构或个人不得以任何形式复制、发布、传播本报告的全部或部分内容。经授权刊载、转发本报告或者摘要的，应当注明本报告发布人和发布日期，并提示使用本报告的风险。未经授权或未按要求刊载、转发本报告的，应当承担相应的法律责任。本公司将保留向其追究法律责任的权利。

浙商证券研究所

上海总部地址：杨高南路729号陆家嘴世纪金融广场1号楼25层

北京地址：北京市东城区朝阳门北大街8号富华大厦E座4层

深圳地址：广东省深圳市福田区广电金融中心33层

上海总部邮政编码：200127

上海总部电话：(8621) 80108518

上海总部传真：(8621) 80106010

浙商证券研究所：<https://www.stocke.com.cn>