

2024年04月24日

超配

机器人产业层次化发展，探索前沿技术及商业模式

——机械设备行业周报（20230415-20230421）

证券分析师

王敏君 S0630522040002

wmj@longone.com.cn

联系人

梁帅奇

lsqi@longone.com.cn



相关研究

1. 设备更新政策陆续推进，关注工程机械、通用设备——机械设备行业周报（20240408-20240414）

投资要点:

- **投资建议：**机器人核心零部件方面，需结合主业地位筛选公司；整机方面，头部的工业机器人、消费机器人企业亦值得关注。机器人细分市场多样，传统工业、消费机器人已逐步形成成熟盈利模式，人形机器人仍处于探索期、但未来空间广阔。机器人领域创新成果频出，引起市场关注，但长期看，该领域投资终将回归本源。
- **1、人形机器人方面：**AI算法及算力的发展有望加快研发进程，整机推广有赖于多轮技术迭代、降本，优先关注具备技术优势的零部件及上游设备公司。结合主业基本面情况和行业地位，建议关注三花智控（机电执行器）、绿的谐波（谐波减速器）、鸣志电器（空心杯电机、电机+丝杠模组）、步科股份（无框力矩电机）、五洲新春（轴承+丝杠）、东华测试（布局传感器）、华辰装备（高精度数控轧辊磨床）等。人形机器人整机方面，关注优必选等。**2、工业机器人方面：**关注龙头公司埃斯顿等。**3、消费机器人方面：**关注扫地机企业石头科技、科沃斯，关注布局割草机器人的九号公司。
- **本期专题：以优必选为例，梳理机器人企业的层次化商业布局。**早期技术探索需大量资金投入。以成熟业务的现金流，孵化支持前沿技术研发，成为部分企业选择的发展路径。部分机器人研发项目，虽然还有较长的商业化路程，待涉及的智能化技术有望对其传统业务予以赋能。
- **智能机器人市场特征：（1）细分场景丰富，价值链上下游参与者众多。**根据下游市场，智能机器人可以分为教育、物流、康养、巡检、地面清洁等类别。专业智能机器人如AGV、AMR等，局限在特定使用场景，在不同细分市场呈现分散竞争的格局。通用智能机器人，如人形机器人，对于核心零部件、软件端的人工智能技术等要求较高，开发及部署成本较高，仍处于市场早期阶段。**（2）企业级增速更快，消费级存结构性机会。**专业级智能机器人受益于解决方案逐渐成熟，工业场景应用逐步落地。消费端智能机器人应用不断丰富，功能持续升级，价格更具竞争力，部分品类如清洁、送餐机器人有望保持较高增长。
- **优必选：短期突破重点行业创造增量，长期加码技术研发强调成长。**
- **梯次布局，重点突破关键细分市场。**公司始终保持战略灵活性，在保证传统教育智能机器人优势的基础上，积极调整业务结构。物流及移动、巡检机器人单台价值量较高，价格区间较宽，市场规模较大，公司加大客户拓展力度，不断迭代产品，在对应领域陆续取得突破。此外，人形机器人等为行业研发趋势，公司始终保持投入，巩固竞争优势。
- **研发保持高投入，布局未来智能机器人核心技术。**在确保营收稳健增长的同时，优必选始终保持较高的研发投入，构筑技术壁垒。2023年公司研发费用4.91亿元，研发费用率达46.4%，在多个领域取得进展。以人形机器人为代表的新一代智能机器人涉及计算机视觉、语音交互、伺服驱动、运动规划和控制、定位导航等多种核心技术。公司通过提前布局，加大人形机器人研发投入；同时主动将相关技术应用到企业端/消费端产品，充分受益于新技术的溢出效应，推动产品竞争力提升，并持续对技术进行整合优化。
- **风险提示：宏观景气度回暖弱于预期、核心技术突破进度不及预期、政策落地进度不及预期、原材料价格波动风险。**

正文目录

1. 优必选——中国智能机器人龙头	4
1.1. 人形机器人先驱，布局多领域智能机器人	4
1.2. 短期突破重点行业创造增量，长期加码研发强调成长	5
2. 行业动态	9
3. 行情回顾	10
4. 风险提示	11

图表目录

图 1 优必选营业收入近年呈增长趋势	4
图 2 企业级、消费级机器人为优必选两大主要收入来源	4
图 3 优必选教育智能机器人市占率领先（按 2022 年收入计算）	5
图 4 优必选工业人形机器人 Walker S 在蔚来工厂进行实际操作	5
图 5 智能服务机器人价值链	6
图 6 全球智能机器人市场规模预计呈增长趋势	7
图 7 中国智能机器人市场规模预计呈增长趋势	7
图 8 全球及中国智能机器人市场复合年增长率	7
图 9 中国智能机器人主要细分市场规模有望保持增长	7
图 10 巡检、物流及移动机器人单台价值量较高	8
图 11 2022 年公司通用机器人、人形机器人毛利率较高	8
图 12 优必选坚持进行研发投入	8
图 13 优必选智能机器人技术储备丰富	9
图 14 本周申万一级行业各板块涨跌幅（%）	10
图 15 本周申万机械子板块涨跌幅（%）	10
表 1 优必选在中国智能服务机器人及解决方案产业排名第三（按 2022 年收入计算）	6
表 2 智能服务机器人核心技术壁垒较高	9

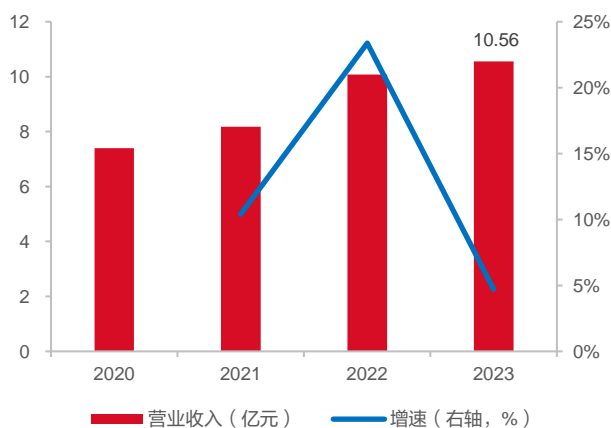
1. 优必选——中国智能机器人龙头

1.1. 人形机器人先驱，布局多领域智能机器人

优必选成立于 2012 年，总部位于深圳，是中国知名智能服务机器人及解决方案供应商，拥有智能机器人领域自主开发的全栈式技术。在企业级与消费级智能服务机器人市场均有所布局，产品涵盖物流、教育、巡检等众多场景。据优必选全球发售公告，公司已推出超过 50 类产品，累计售出机器人超过 76 万台。

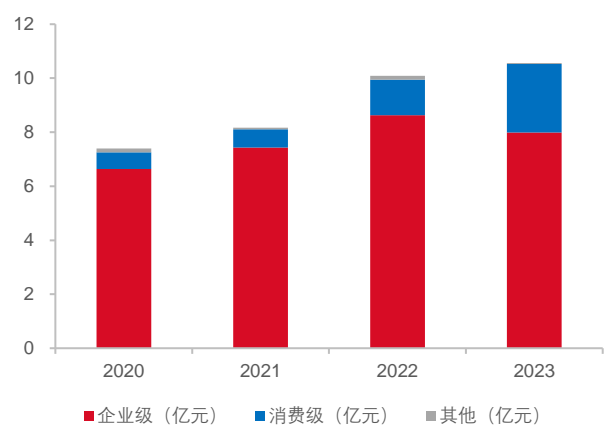
企业级业务稳健，消费级产品加速渗透。2023 年优必选实现营业收入 10.56 亿元，同比增长 4.70%，其中企业端/消费端业务营收分别为 8.0/2.5 亿元，分别同比-7.3%/+91.5%，企业端业务整体保持稳健，消费端业务实现快速增长（企业端业务收入，即教育、物流、其他行业定制收入加总）。从更细分的业务来看，教育/物流/消费级/其他行业定制分别实现营业收入 3.47/3.90/2.54/0.62 亿元，增速分别为-32.78%/+47.94%/+91.46%/-24.48%。企业端，AGV、AMR 等产品谱系持续完善，2023 年推出 Chitu 赤兔 L4 级无人物流车，物流业务取得突破。消费端，猫砂机在中国、美国、欧洲、东南亚等区域反馈良好，第二代猫砂机和扫地机新品已量产；公司完成主流市场二级分销渠道建设，C 端产品快速放量。

图1 优必选营业收入近年呈增长趋势



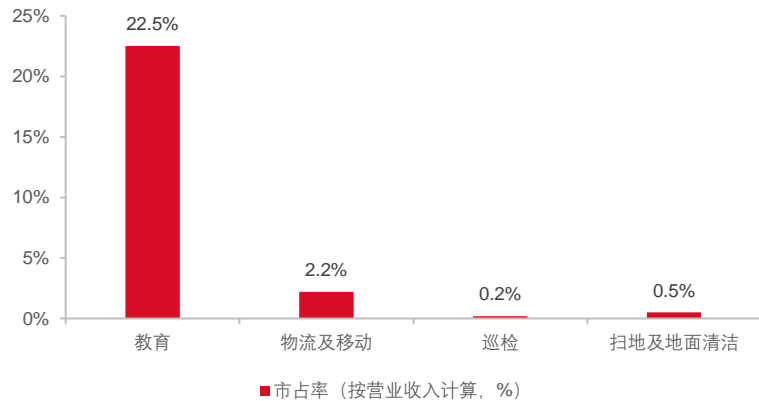
资料来源：Wind，东海证券研究所

图2 企业级、消费级机器人为优必选两大主要收入来源



资料来源：Wind，东海证券研究所

智能机器人龙头，教育类产品市占率领先。公司长期布局智能机器人市场，积累深厚。据弗若斯特沙利文，按收入统计，2022 年优必选位居中国智能服务机器人及解决方案产业市占率第三，在教育细分市场位居行业第一，市占率达 22.5%。优必选旗下教育类产品涵盖 K12、高等教育、职业教育等众多细分领域，实现软件与通用硬件的全方位覆盖。

图3 优必选教育智能机器人市占率领先（按 2022 年收入计算）


资料来源：优必选全球发售公告，弗若斯特沙利文，东海证券研究所

国产人形机器人先驱，商业化进程稳步推进。优必选是中国较早布局人形机器人的公司之一，2018 年推出了首款人形机器人产品。公司 Walker 系列人形机器人配备了多项人工智能技术。Walker X 全身拥有 41 个自由度，具备基本的人形机器人运动能力，已有销售；但产品的进一步放量，还有待长期技术创新、降本和更多应用场景的发掘。2023 年公司推出新一代工业人形机器人 Walker S；同时，公司与百度建立合作，接入文心大模型。据公司公开发布视频，Walker S 已有在蔚来工厂参与产品检测等工作。展望长远，或可期待人形机器人在未来规模化应用于汽车工厂流水线，与人类协作完成汽车装配、质量检查等作业。

图4 优必选工业人形机器人 Walker S 在蔚来工厂进行实际操作

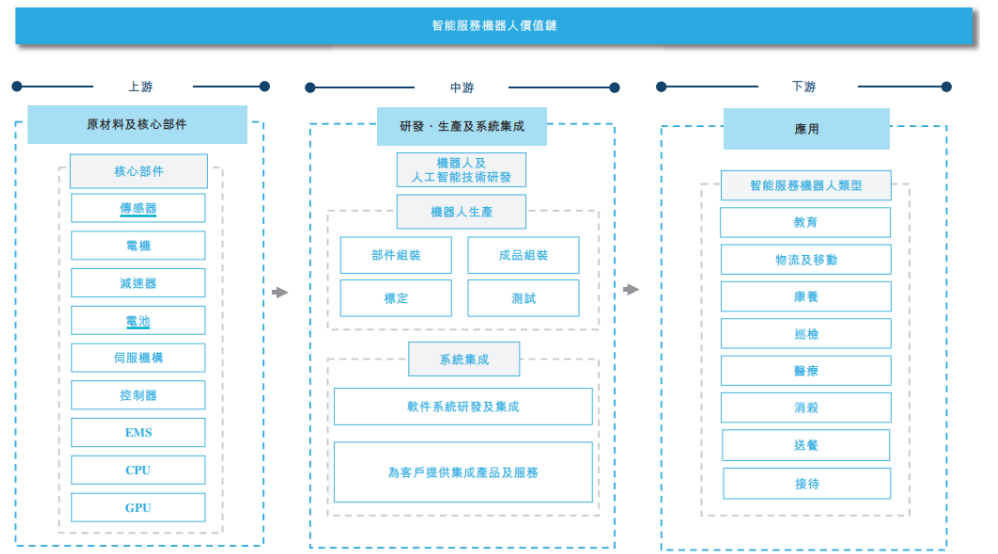

资料来源：优必选官方公众号，东海证券研究所

1.2.短期突破重点行业创造增量，长期加码研发强调成长

从行业看，智能机器人下游细分场景丰富，价值链上下游参与者众多。根据细分行业，智能机器人可以分为教育、物流、康养、巡检、地面清洁等种类。专业智能机器人如 AGV、AMR 等局限在某一特定使用场景，结构差异较大，在不同细分市场呈现分散竞争的格局。通用智能机器人，如人形机器人，对于核心零部件、软件端人工智能技术等要求较高，开发及部署成本较高，仍处于市场早期阶段。优必选作为国内智能机器人龙头，在多个细分

市场均有所布局，短期侧重物流及消费级智能机器人等重点行业创造增量，长期加大人形机器人等新一代智能机器人研发投入，致力于保持技术领先。

图5 智能服务机器人价值链



资料来源：优必选全球发售公告，东海证券研究所

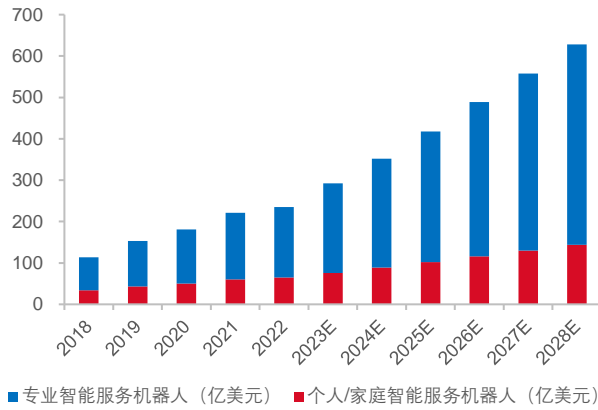
表1 优必选在中国智能服务机器人及解决方案产业排名第三（按2022年收入计算）

公司名称	成立时间	主要业务	主要销售区域	智能服务机器人类型	2022年智能服务机器人及解决方案收入（亿元）	2022年市占率
达闼科技	2015	基于云的机器人及操作平台	中国	公共智能服务机器人	20	6%
海康机器人	2016	机器视觉产品及移动机器人	中国及 50 多个海外国家及地区	物流智能机器人	15	5%
优必选	2012	智能服务机器人及解决方案供应商	中国及 50 多个海外国家及地区	教育智能机器人 物流智能机器人 通用服务机器人	9	3%
SGAI	2000	电力行业巡检智能机器人	中国	巡检智能机器人	9	3%
极智嘉科技	2015	物流及移动智能机器人及解决方案	中国及 40 多个海外国家及地区	物流智能机器人	7	2%

资料来源：优必选全球发售公告，弗若斯特沙利文，东海证券研究所

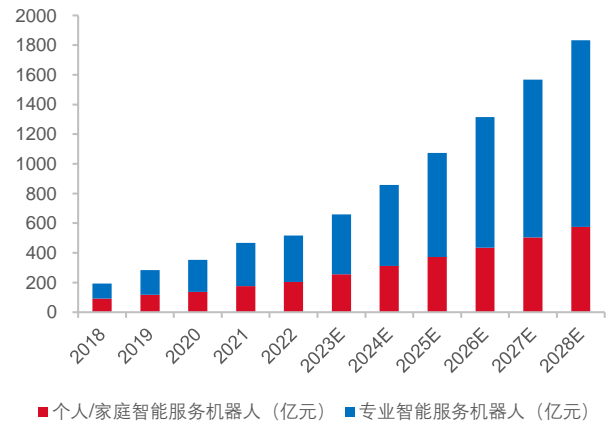
从机器人细分市场规模看，企业级产品增速更快，消费级市场存结构性机会。据弗若斯特沙利文，2022 年全球/中国智能服务机器人市场规模分别为 235 亿美元/516 亿人民币，预计至 2028 年分别有望达到 628 亿美元/1832 亿人民币，市场空间广阔。专业级智能机器人受益于解决方案逐渐成熟，工业场景应用逐步落地，2022-2028 年全球/中国市场预期 CAGR 达 19.1%/26.1%。消费端智能机器人应用不断丰富，功能持续升级，价格更具竞争力，部分品类如康养、送餐机器人 2022-2028 年中国市场预期 CAGR 可达 32.5%/33.5%，有望保持高速增长。

图6 全球智能机器人市场规模预计呈增长趋势



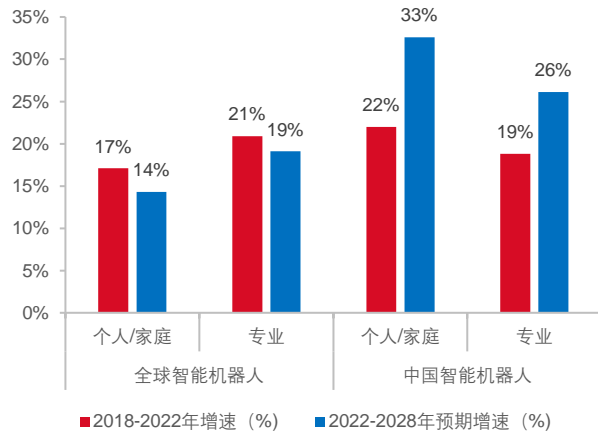
资料来源：国际机器人联合会，弗若斯特沙利文，东海证券研究所

图7 中国智能机器人市场规模预计呈增长趋势



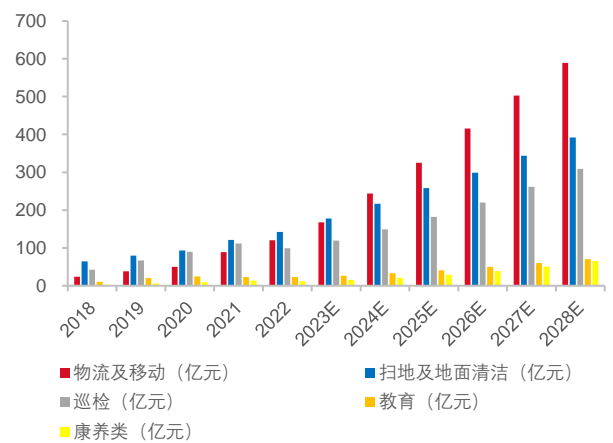
资料来源：国际机器人联合会，弗若斯特沙利文，东海证券研究所

图8 全球及中国智能机器人市场复合年增长率



资料来源：国际机器人联合会，弗若斯特沙利文，东海证券研究所

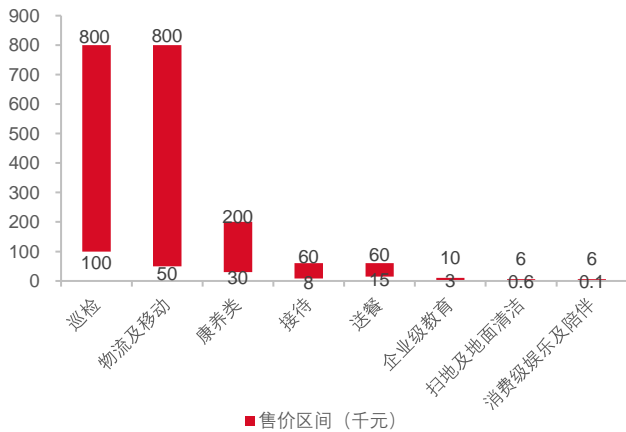
图9 中国智能机器人主要细分市场有望保持增长



资料来源：国际机器人联合会，弗若斯特沙利文，东海证券研究所

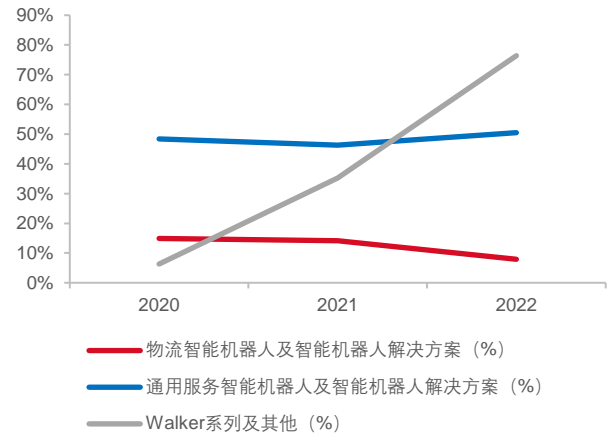
梯次布局，重点突破关键细分市场。优必选始终保持战略灵活性，在维持传统教育机器人优势的基础上，积极调整业务结构。物流及移动、巡检机器人单台价值量较高，价格区间较宽，市场规模较大，公司加大客户拓展力度，完善渠道建设，不断迭代产品，在对应领域陆续取得突破。2023 年公司物流/消费级智能机器人实现营收 3.90/2.54 亿元，2020-2023 年 CAGR 分别达 213%/60%，成为公司重要营收来源。另一方面，人形机器人等产品代表行业前沿趋势，公司始终保持投入，巩固自身竞争优势。

图10 巡检、物流及移动机器人单台价值量较高



资料来源：优必选全球发售公告，东海证券研究所

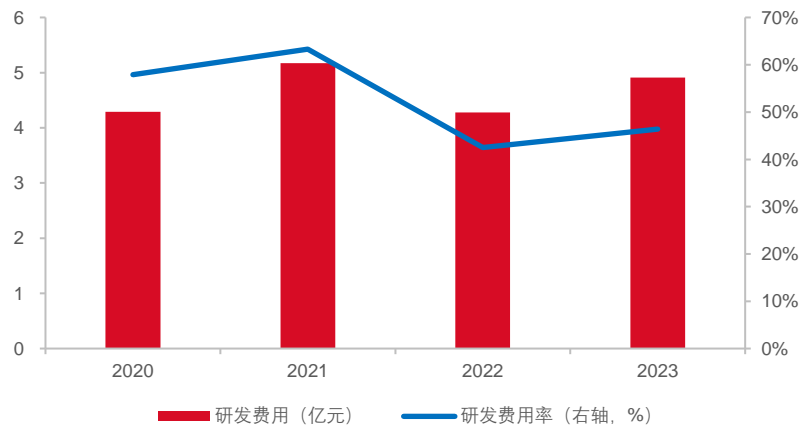
图11 2022年公司通用机器人、人形机器人毛利率较高



资料来源：优必选全球发售公告，东海证券研究所

研发保持高投入，构筑产品护城河。在确保营收稳健增长的同时，优必选始终保持较高的研发投入，重视人形机器人相关领域技术储备，不断构筑技术壁垒。2023 年公司研发费用 4.91 亿元，研发费用率达 46.4%，在多领域取得进展。机器人技术上，持续提升人形机器人运控及感知能力，研发多种伺服驱动器；人工智能技术上，实现高性能视觉模型轻量化，研发了离线语音全链路交互等技术；技术融合上，USLAM 定位导航技术持续升级，将多模态语言大模型技术顺利运用于机器人感知、决策与作业上。

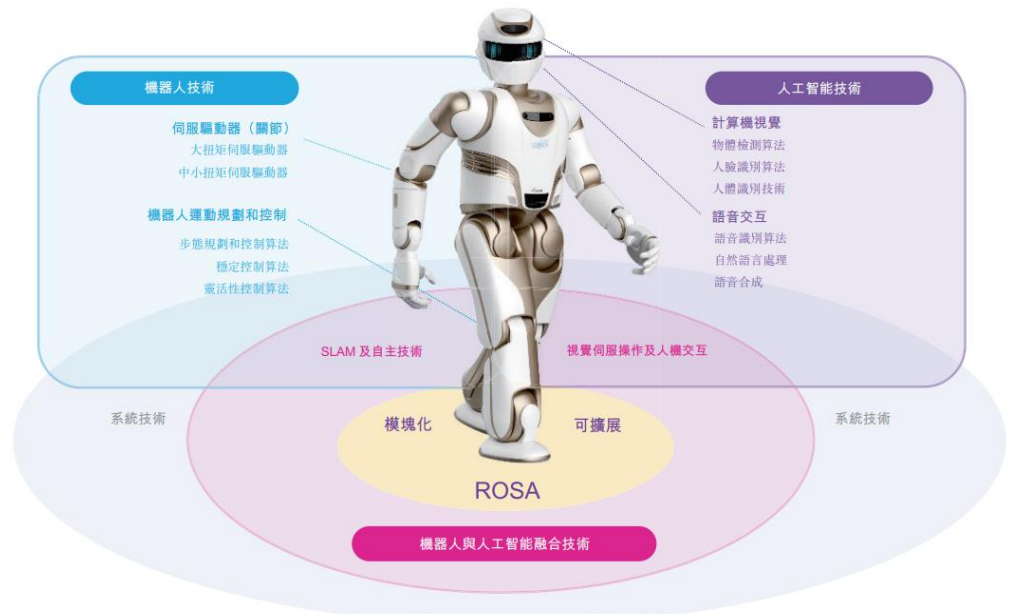
图12 优必选坚持进行研发投入



资料来源：同花顺，公司公告，东海证券研究所

布局未来智能机器人核心技术，延伸多种应用场景。以人形机器人为代表的新一代智能机器人涉及计算机视觉、语音交互、伺服驱动、运动规划和控制、定位导航等多种核心技术。优必选在提前布局人形机器人研发的同时，也将相关技术应用到现有的企业端/消费端产品，充分受益于新技术的溢出效应，在提升产品竞争力的同时，持续对技术进行整合优化。

图13 优必选智能机器人技术储备丰富



资料来源：优必选全球发售公告，东海证券研究所

表2 智能服务机器人核心技术壁垒较高

核心技术	技术简介
计算机视觉	计算机视觉技术使智能服务机器人能够以类似人类的视觉识别并认出遇到的人脸、物体及环境，助其分辨物品细节，以供在下一次行动、动作或人机互动时作出决策。
语音交互	语音交互技术是一种以语音为基础信息载体的综合技术，使智能服务机器人能够以类似人类的方式与人类互动。语言交互集成了自动语音识别、自然语言处理、文字转语音等技术。
伺服驱动器	伺服驱动器是智能服务机器人的关节，能够实现多样化、灵活及精确的运动，并进行安全、平稳、准确和敏捷的关节运动，执行复杂的任务。伺服驱动器可支持旋转运动，实现类似人类的运动及其他应用场景。
定位导航	定位导航技术是一个复杂的系统，集成了传感器、感知、规划、控制和决策等多种技术，使智能服务机器人能够在不熟悉或已知的环境中从 A 点向 B 点移动。定位导航包括如定位、建图、导航、避障等关键技术。
运动规划和控制	运动规划是指运动任务方法，运动控制是执行过程。运动规划和控制确保智能服务机器人准确执行指定的运动指令，并实现操作、移动及运动等功能。

资料来源：优必选全球发售公告，东海证券研究所

2.行业动态

波士顿动力推出新一代电动版 Atlas 人形机器人

波士顿动力近期宣布停止开发液压人形机器人 Atlas，并随后宣布推出新一代电动化人形机器人 Atlas。据最新发布的演示视频显示，新版 Atlas 机器人采用了全新的设计，外观更为简洁，拥有更轻巧的机械骨架，运动能力更为平滑。与上一代相比，电动 Atlas 配备了最新的人工智能、机器学习工具、计算机视觉等新技术，在执行复杂操作与环境适应上取得了进步。波士顿动力表示，会加强与合作伙伴的联系，测试 Atlas 各项能力，不断推进人形机器人商业化进程。（信息来源：财联社）

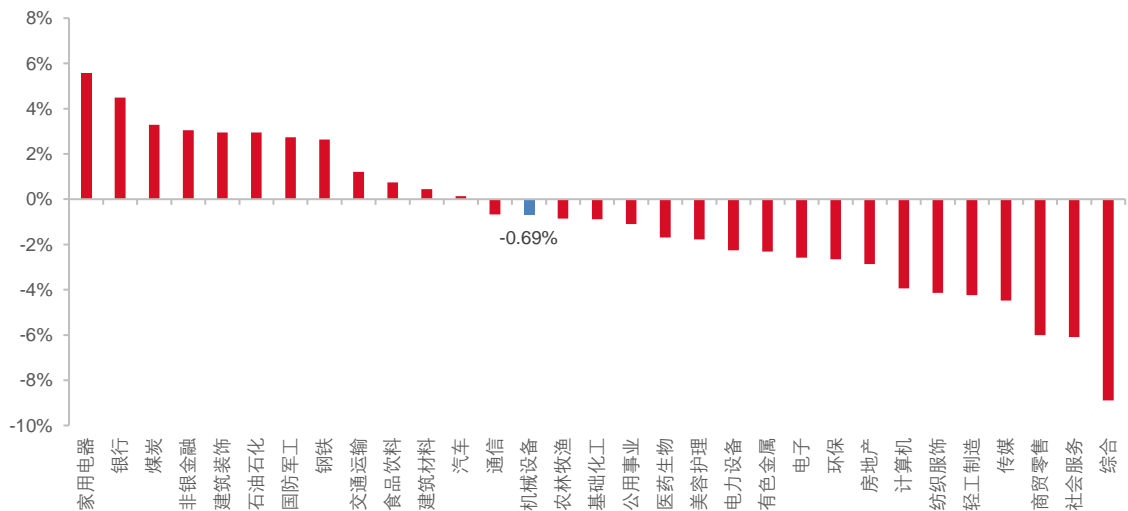
中西部首个人形机器人创新中心落地成都

成都人形机器人创新中心有限公司已于近日取得营业执照，这也标志着中西部地区首个人形机器人新型研发机构正式落地成都，将于不久后入驻成都科创生态岛。据有关机构负责人介绍，此次创新中心正式落地后，经过研发攻关，有望“产”出三个产品：一是人形机器人整机产品，包括双足机器人、轮式机器人等，主要面向家庭场景；二是硬件母平台和软件母平台，通过与头部企业打造专业领域人形机器人，实现在家庭服务、养老、文旅、特种等方向的场景应用；三是推出相关数据服务，在保证隐私的情况下，形成各领域的专业数据池产品。（信息来源：四川发布）

3.行情回顾

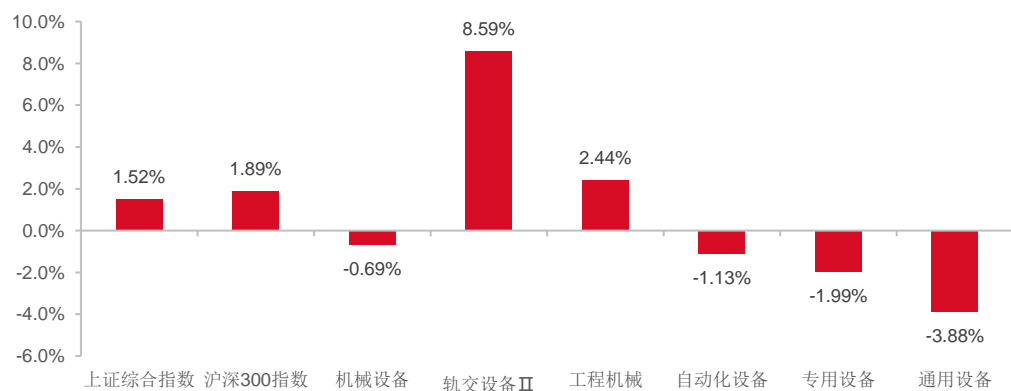
本周沪深 300 指数涨幅为 1.89%，机械设备行业跌幅为 0.69%，机械设备板块跑输沪深 300 指数 2.58 个百分点，在 31 个申万一级行业中排名第 14。子板块中，轨交设备 II 涨幅居前，上涨 8.59%，通用设备跌幅居前，下跌 3.88%。

图14 本周申万一级行业各板块涨跌幅（%）



资料来源：wind，东海证券研究所

图15 本周申万机械子板块涨跌幅（%）



资料来源：wind，东海证券研究所

4.风险提示

宏观景气度回暖弱于预期。机械设备制造业与宏观、市场整体景气度高度相关，若经济增长放缓，市场需求或受到影响。

核心技术突破进度不及预期。国内机械行业龙头处于冲刺中高端市场的关键期，国外厂商在细分领域具备技术优势，若国内核心技术突破进度不及预期，可能面临较大竞争压力。

政策落地进度不及预期。国家陆续出台关键技术领域“补短板”“国产替代”等扶持政策，具体政策细则仍待关注。若相关政策落地不及预期，对技术密集型企业可能产生较大冲击。

原材料价格波动风险。机械设备行业原材料成本占比较高，若上游原材料价格上涨，可能会向下游传导成本压力，国产厂商盈利能力可能会受到影响。

一、评级说明

	评级	说明
市场指数评级	看多	未来 6 个月内沪深 300 指数上升幅度达到或超过 20%
	看平	未来 6 个月内沪深 300 指数波动幅度在 -20%—20% 之间
	看空	未来 6 个月内沪深 300 指数下跌幅度达到或超过 20%
行业指数评级	超配	未来 6 个月内行业指数相对强于沪深 300 指数达到或超过 10%
	标配	未来 6 个月内行业指数相对沪深 300 指数在 -10%—10% 之间
	低配	未来 6 个月内行业指数相对弱于沪深 300 指数达到或超过 10%
公司股票评级	买入	未来 6 个月内股价相对强于沪深 300 指数达到或超过 15%
	增持	未来 6 个月内股价相对强于沪深 300 指数在 5%—15% 之间
	中性	未来 6 个月内股价相对沪深 300 指数在 -5%—5% 之间
	减持	未来 6 个月内股价相对弱于沪深 300 指数 5%—15% 之间
	卖出	未来 6 个月内股价相对弱于沪深 300 指数达到或超过 15%

二、分析师声明:

本报告署名分析师具有中国证券业协会授予的证券投资咨询执业资格并注册为证券分析师, 具备专业胜任能力, 保证以专业严谨的研究方法和分析逻辑, 采用合法合规的数据信息, 审慎提出研究结论, 独立、客观地出具本报告。

本报告中准确反映了署名分析师的个人研究观点和结论, 不受任何第三方的授意或影响, 其薪酬的任何组成部分无论是在过去、现在及将来, 均与其在本报告中所表述的具体建议或观点无任何直接或间接的关系。

署名分析师本人及直系亲属与本报告中涉及的内容不存在任何利益关系。

三、免责声明:

本报告基于本公司研究所及研究人员认为合法合规的公开资料或实地调研的资料, 但对这些信息的真实性、准确性和完整性不做任何保证。本报告仅反映研究人员个人出具本报告当时的分析和判断, 并不代表东海证券股份有限公司, 或任何其附属或联营公司的立场, 本公司可能发表其他与本报告所载资料不一致及有不同结论的报告。本报告可能因时间等因素的变化而变化从而导致与事实不完全一致, 敬请关注本公司就同一主题所出具的相关后续研究报告及评论文章。在法律允许的情况下, 本公司的关联机构可能会持有报告中涉及的公司所发行的证券并进行交易, 并可能为这些公司正在提供或争取提供多种金融服务。

本报告仅供“东海证券股份有限公司”客户、员工及经本公司许可的机构与个人阅读和参考。在任何情况下, 本报告中的信息和意见均不构成对任何机构和个人的投资建议, 任何形式的保证证券投资收益或者分担证券投资损失的书面或口头承诺均为无效, 本公司亦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。本公司客户如有任何疑问应当咨询独立财务顾问并独自进行投资判断。

本报告版权归“东海证券股份有限公司”所有, 未经本公司书面授权, 任何人不得对本报告进行任何形式的翻版、复制、刊登、发表或者引用。

四、资质声明:

东海证券股份有限公司是经中国证监会核准的合法证券经营机构, 已经具备证券投资咨询业务资格。我们欢迎社会监督并提醒广大投资者, 参与证券相关活动应当审慎选择具有相当资质的证券经营机构, 注意防范非法证券活动。

上海 东海证券研究所

地址: 上海市浦东新区东方路1928号 东海证券大厦
 网址: [Http://www.longone.com.cn](http://www.longone.com.cn)
 座机: (8621) 20333275
 手机: 18221959689
 传真: (8621) 50585608
 邮编: 200125

北京 东海证券研究所

地址: 北京市西三环北路87号国际财经中心D座15F
 网址: [Http://www.longone.com.cn](http://www.longone.com.cn)
 座机: (8610) 59707105
 手机: 18221959689
 传真: (8610) 59707100
 邮编: 100089