人形机器人

报告日期：2026 年 11 月 10 日

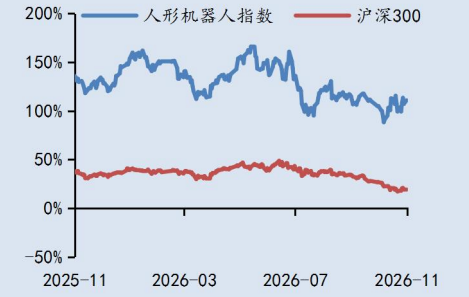
苹果 HALO 跑通仿真训练至真实环境泛化链路

——人形机器人专题点评报告

华龙证券研究所

投资评级：推荐（维持）

最近一年走势



分析师：李浩洋

执业证书编号：S0230525080001

邮箱：lihy@hlzq.com

相关阅读

《字节跳动大批量招聘具身智能相关岗位—人形机器人行业专题研究周报》2026.11.02

《OpenAI 发力人形机器人研发，将 AI 大脑作为核心突破口—人形机器人行业专题研究周报》2026.10.26

《谷歌发布 Gemini4 Argon，可直接控制人形机器人—人形机器人行业专题研究周报》2026.10.22

请认真阅读文后免责条款

事件：

当地时间 11 月 4 日，苹果研究团队在 arXiv 提交论文，披露人形机器人自主控制系统 HALO，并同步公开数据生成、模型训练与部署代码；系统部署于宇树科技 G1 人形机器人，将在仿真环境中学到的动作零样本迁移到训练中从未见过、未经扫描或建图的真实房间。据论文，研究团队在 6 个未预先扫描或建图的真实环境中开展 360 次单项任务测试，平均成功率为 91%；另在 1 个真实环境中对 3 种组合任务各开展 10 次测试，平均成功率为 70%，其中“俯身通过障碍-走向目标-推箱子”组合成功率为 50%。

观点：

- **语义-规划-执行三层架构+全栈端侧运行。**HALO 使用三层架构，整套系统支持端侧本地离线运行，不必强依赖云端实时推理，响应速度更快，三层各司其职，完成从听懂语言到身体动作执行的全链路：顶层 VLM 编排器以 0.5Hz 频率运行，默认采用千问 Qwen3.6-35B-A3B，在机器人搭载的 Mac mini 上本地运行，处理自然语言指令以及第一视角视觉信号，并生成一系列子任务；中间动作生成层采用另一款千问模型 Qwen3.5-2B，以 3Hz 频率输出未来 5 秒的全身运动计划；底层跟踪器以 50Hz 运行在宇树 G1 原厂 Jetson Orin NX 上，结合第一人称深度、IMU 与本体感知输出 29 个关节目标位置。在上述三层架构下，HALO 能够完全自主地在连续语音指令下坐椅、侧身穿半开门、桌下蹲伏爬行、推箱与跟随等动作。

- **仿真合成数据训练有望低成本加速人形机器人泛化能力提升。**人形机器人泛化能力提升的瓶颈在于用于训练的真实场景数据采集成本极高。传统方案大量依靠人工遥操作、动捕采集，产出一小时高质量机器人动作数据需要耗费大量人力时间。HALO 训练使用的是团队在 1000 个程序生成的虚拟家庭中合成的约 300 小时、162,698 条配对的视觉-语言-动作数据。数据合成&训练成本相对较低，数据使用 250 张英伟达 H100 耗时约 48 小时完成合成，动作生成器以 64 张 B200 训练、动作跟踪器以 4 张 H100 训练。当前苹果 HALO 仍存在缺少触觉反馈、自主学习能力较差以及复合任务成功率较低的问题，但其完整打通了仿真训练到端侧本地部署再到真实环境零样本泛化的完整技术链路，有望通过低成本、高效率的方式实现人形机器人模型能力提升。

- **应用场景政策推进下人形机器人有望加速部署。**政策与量产节奏上，工信部与国务院国资委 2026 年 6 月联合启动人形机器人与具身智能实景实训专项行动，明确到 2026 年底重点产品在代表性场景完成应用验证和常态部署、带动形成万台级规模落地能力；工信部数据显示，2026 年上半年我国人形机器人整机产量超 4 万台、预计全年突破 10 万台，专项行动已在仓储物流、餐饮零售、家庭服务等 300 多个重点场景推进验证。随着真实工作数据积累以及数据训练的瓶颈被逐步打破，人形机器人泛化能力有望持续提升，与工厂部署形成飞轮，加速人形机器人在工厂以及进一步的家庭等场景落地应用。

- **投资建议：**苹果 HALO 跑通仿真训练至端侧本地部署至真实环境零样本泛化的完整技术链路，有望推进人形机器人泛化能力低成本加速提升，进一步推动部署落地，维持行业“推荐”评级。个股方面，建议关注**宇树科技-W，宇瞳光学，北特科技，拓普集团，恒立液压，科达利，恒帅股份，恒勃股份，浙江荣泰，均胜电子，模塑科技，五洲新春**等。

- **风险提示：**宏观经济波动风险；政策变动风险；地缘政治风险；人形机器人技术进展不及预期；人形机器人商用部署节奏不及预期；竞争加剧风险；第三方数据的误差风险；重点关注公司业绩不及预期。

表：重点关注公司及盈利预测

股票代码	股票简称	2026/11/09	EPS（元）				PE				投资评级
		股价（元）	2025A	2026E	2027E	2028E	2025A	2026E	2027E	2028E	
688836.SH	宇树科技-W	716.00	0.76	1.59	2.50	3.61	936.8	450.5	286.4	198.1	未评级
300790.SZ	宇瞳光学	16.07	0.66	0.72	1.04	1.42	24.4	22.5	15.5	11.4	未评级
603009.SH	北特科技	51.82	0.35	0.45	0.71	1.20	146.8	115.2	73.0	43.2	增持
601689.SH	拓普集团	46.70	1.60	1.55	1.94	2.36	29.2	30.1	24.1	19.8	未评级
601100.SH	恒立液压	91.35	2.04	2.40	2.96	3.40	44.8	38.1	30.9	26.9	增持
002850.SZ	科达利	172.28	6.42	7.83	10.34	12.93	26.9	22.0	16.7	13.3	未评级
300969.SZ	恒帅股份	91.45	1.49	1.11	1.36	1.62	61.5	82.4	67.2	56.3	未评级
301225.SZ	恒勃股份	66.67	1.32	0.97	1.29	1.59	50.5	68.8	51.6	42.0	未评级
603119.SH	浙江荣泰	63.80	0.77	0.78	1.14	1.59	83.4	82.0	56.0	40.2	未评级
600699.SH	均胜电子	21.25	0.86	0.96	1.18	1.33	24.7	22.2	18.1	16.0	未评级
000700.SZ	模塑科技	15.48	0.53	0.65	0.78	0.91	29.4	23.9	19.8	17.0	未评级
603667.SH	五洲新春	53.71	0.25	2.72	0.39	0.60	215.2	19.7	137.7	89.5	增持

数据来源：Wind，华龙证券研究所；未评级标的盈利预测均来自 Wind 一致预期

免责及评级说明部分

分析师声明：

本人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，以勤勉尽责的职业态度，独立、客观、公正地出具本报告。不受本公司相关业务部门、证券发行人、上市公司、基金管理公司、资产管理公司等利益相关者的干涉和影响。本报告清晰准确地反映了本人的研究观点。本人在预测证券品种的走势或对投资证券的可行性提出建议时，已按要求进行相应的信息披露，在自己所知情的范围内本公司、本人以及财产上的利害关系人与所评价或推荐的证券不存在利害关系。本人不会因本报告中的具体推荐意见或观点而直接或间接收到任何形式的补偿。据此入市，风险自担。

投资评级说明：

投资建议的评级标准	类别	评级	说明
报告中投资建议所涉及的评级分为股票评级和行业评级（另有说明的除外）。评级标准为报告发布日后的 6-12 个月内公司股价（或行业指数）相对同期相关证券市场代表性指数的涨跌幅。其中：A 股市场以沪深 300 指数为基准。	股票评级	买入	股票价格变动相对沪深 300 指数涨幅在 10%以上
		增持	股票价格变动相对沪深 300 指数涨幅在 5%至 10%之间
		中性	股票价格变动相对沪深 300 指数涨跌幅在-5%至 5%之间
		减持	股票价格变动相对沪深 300 指数跌幅在-10%至-5%之间
		卖出	股票价格变动相对沪深 300 指数跌幅在-10%以上
	行业评级	推荐	基本面向好，行业指数领先沪深 300 指数
		中性	基本面稳定，行业指数跟随沪深 300 指数
		回避	基本面向淡，行业指数落后沪深 300 指数

免责声明：

华龙证券股份有限公司（以下简称“本公司”）具有中国证监会许可的证券投资咨询业务资格。

本报告的风险等级评定为 R4，仅供符合本公司投资者适当性管理要求的客户（C4 及以上风险等级）参考使用。本公司不会因为任何机构或个人接收到报告而视其为当然客户。

本报告信息均来源于公开资料，本公司对这些信息的准确性和完整性不作任何保证。本报告所载的意见、评估及预测仅反映报告发布当日的观点和判断。在不同时期，本公司可能会发出与本报告所载意见、评估及预测不一致的研究报告，但本公司没有义务和责任及时更新本报告所涉及的内容并通知客户。同时，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。以往表现并不能指引未来，未来回报并不能得到保证，并存在损失本金的可能。

本报告仅为参考之用，并不构成对具体证券或金融工具在具体价位、具体时点、具体市场表现的投资建议，也不构成对所述金融产品、产品发行或管理人作出任何形式的保证。在任何情况下，本公司仅承诺以勤勉的职业态度，独立、客观地出具本报告以供投资者参考，但不就本报告中的任何内容对任何投资做出任何形式的承诺或担保。据此投资所造成的任何一切后果或损失，本公司及相关研究人员均不承担任何形式的法律责任。

在法律许可的情况下，本公司及所属关联机构可能会持有报告中提及的公司所发行证券的头寸并进行证券交易，也可能为这些公司提供或正在争取提供投资银行、财务顾问或金融产品等相关服务。本公司的资产管理部门、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。本公司的员工可能担任本报告所提及的公司的董事。客户应充分考虑可能存在的利益冲突，勿将本报告作为投资决策的唯一参考依据。

版权声明：

本报告版权归华龙证券股份有限公司所有，本公司对本报告保留一切权利。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。

华龙证券研究所

北京	兰州	上海	深圳
地址：北京市东城区安定门外大街 189 号天鸿宝景大厦西配楼 F4 层	地址：兰州市城关区东岗西路 638 号文化大厦 21 楼	地址：上海市浦东新区浦东大道 720 号 11 楼	地址：深圳市福田区民田路 178 号华融大厦辅楼 2 层
邮编：100033	邮编：730030	邮编：200000	邮编：518046
	电话：0931-4635761		