



机械设备行业深度报告：对比 ATLAS 看人形机器人商业化 可能性 关注精密减速器赛道



投资要点

波士顿动力机器人 Atlas 展现接近人类的运动性能，为未来商用人形机器人树立标杆。对标 Atlas 的算法、感知和动力系统，我们认为电驱未来完全有望实现 Atlas 电液驱动的运动表现，并且其成本优势可驱动产品打开消费市场。

我们认为在未来 3~5 年内，随着伺服电机、精密减速器的迭代，AI 算法及环境感知技术的升级，人形机器人有望满足消费端市场需求，迎来行业爆发。

建议重点关注运动控制系统核心零部件的谐波减速器、RV 减速器，以及环境感知模块的激光雷达，围绕细分赛道寻找优质投资标的。

MPC 为 Atlas 步态算法核心，液驱以更高力密度促成 Atlas 优异运动性能（1）波士顿动力 MPC 步态算法可实现轨迹优化和离线设计，保证 Atlas 实现实时行为反馈。（2）波士顿动力在液驱方面进行广而深的专利布局以降低液压系统的能耗，使得动力系统取得更高效率。液驱依靠流体动力，其力密度为电驱的十倍，使得 Atlas 具有超越人的运动性能；（3）特斯拉 Optimus 算法结构与 Atlas 类似，随着更具可用性的轨迹优化行为库的数据积累，及在线动作调整的算法迭代，Optimus 有望实现更多灵活行为。（4）电驱由于易于维护、低成本和零件规整的特点被商业化选择。目前电机普遍通过增大转矩和转速、加入稀土元素等途径满足更高功率需求，提升响应性能，并通过精密减速器实现更优动力输出。

谐波减速器：体积小精度高，满足人形机器人小关节要求（1）利用少齿差减速原理，谐波减速器可实现高精度运动控制，且结构紧凑，体积更小，满足人形机器人关节设计的要求；（2）材料、齿形、轴承等决定减速器性能，国内厂商加速技术进步，在齿形设计、加工工艺等方面不断缩小和国外的差距；（3）对标日本哈默纳科发展，看好国内厂商在技术、产能等方面奋起追赶；

综合行星和摆线传动优势，RV 减速器承担大关节角色（1）RV 减速器多级传动，具备大负载、工作平稳等优势；（2）RV 减速器结构复杂，技术壁垒较高，关注国内创新打破垄断；（3）日系主导 RV 减速器市场，国内自研叠加全球机器换人创造发展机遇；

建议围绕环境感知模块和精密减速器赛道寻找优质投资标的（1）精密减速器：绿的谐波（谐波减速器），双环传动（RV 减速器）；（2）环境感知：参考智能驾驶领域行业进展挖掘投资机遇？风险提示

人形机器人量产进度及出货量不及预期；伺服电机技术迭代不及预期；精密减速器产品迭代不及预期；

预览已结束，完整报告链接和二维码如下：

https://www.yunbaogao.cn/report/index/report?reportId=1_47875

