

人形机器人产业评估： 理性识别高潜行业与汽车企业的关键突破口

组名：Super Rolander



人形机器人基础背景趋势与市场洞察

综合宏观背景

具体行业状况

人形机器人行业背景

1 政策

- 国家层面：2023年工信部《指导意见》：2025年批量生产，2027年深度融入实体经济
- 地方政策：北京/上海/深圳聚焦创新中心建设

2 技术

- AI大模型：谷歌RT-2、英伟达Eureka提升任务泛化能力。
- 核心部件：高精度减速器、力矩传感器成本占比超70%

3 趋势

- 生命周期：2024年萌芽期→2027年成长期（供应链成熟降本）
- 竞争格局：科技巨头（特斯拉）vs 垂直厂商（优必选）
- 智能等级：L3（基础感知）→L4（自主决策）
- 形态分化：轮式优先规模化，双足长期主导开放场景

风口行业列表

- 工业制造，商用服务，家用服务，极端作业
- 落地阶段：短期（3年）：工业制造（汽车质检/搬运）
长期（5年+）：家庭服务（非标场景）

人形机器人市场洞察

1 供给端分析

- 科技巨头主导：特斯拉、谷歌、小米凭借AI+场景资源抢占技术高地
- 垂直领域专精：优必选、宇树科技聚焦工业/服务场景，差异化竞争
- 新兴玩家涌入：2024年银河通用机器人（GALBOT G1）获7亿元天使轮融资，具身智能成新风口

2 需求端分析

核心场景需求

场景	需求痛点	价格敏感度	落地进度
工业制造	劳动力短缺（汽车装配工成本↑30%）	中（5-10万/台）	2024年试点（特斯拉工厂）
家用服务	老龄化陪护（中国独居老人超1亿）	高（<5万/台）	2030年后规模化
极端作业	高危环境替代（如核电站巡检伤亡率↓80%）	低（10-50万/台）	2027年技术验证

客户画像

- B端：汽车/3C厂商（降本诉求）、物流企业（分拣效率↑50%）
- G端：政府采购（灾害救援、公共安全）
- C端：高收入家庭（老年陪护）、科技爱好者（早期尝鲜）

最具商业落地潜力的两个行业：工业制造 & 高端接待

商业
可行
性
极高

商业
价值
极高

工业制造（尤其是非标装配 / 柔性协作工位）

1 人形不可替代性高

- **工作场景复杂、非结构化**：传统机械臂无法适应多样化的产线任务；人形机器人具备多自由度、双臂操作和移动能力，更能胜任柔性工位任务。

2 需求刚性程度高

- **工人替代动因强烈**：在中国乃至全球范围，制造业老龄化严重，用人成本高，提升“类人劳动力”是刚需。

3 场景适配度高

- **可接入现有人类操作系统**：人形机器人能适配现有工装和工具，无需额外改造产线，降低替换成本。

1 规模化潜力大

- **可接入现有人类操作系统**：中国拥有全球最大制造业基础，柔性自动化市场需求巨大，具长期放量空间。

2 降本潜力大

- **成本逐步可控**：特斯拉、优必选等企业推进量产后，单位成本预期从百万元级降至数十万元，进入“可用可试”的临界点。

高端接待与公共服务（机场、展馆、博物馆）

商业
可行
性
高

商业
价值
中

1 人形不可替代性高

- **“人形即内容”优势明显**：具备拟人面部与肢体语言，更易建立用户互动与情感连接，提升沉浸感。
- **非人型机器人不易替代“人设价值”**：尤其在科技展厅、文旅场所，仿人形象本身即具“吸睛+IP打造”价值。

2 技术可控性高

- **任务清晰、技术负担低**：如讲解、引导、问答等任务流程清晰、易预编程，环境稳定、风险低。

1 提升营收潜力大

- **广告+品牌拉升效应显著**：有助于提升场所科技感、打造差异化服务体系，吸引流量与用户关注。

案例：优必选 (UBTECH) Cruzr 智能服务机器人

Cruzr 是一款面向政务大厅、银行、酒店、展馆等场景的高端接待型机器人，具备迎宾、引导、讲解、问答、用户识别等功能。已在中国工商银行、交通银行、政务中心、国家电网、中国移动营业厅等场景中部署。Cruzr 可实现 99%+ 人脸识别精准率，支持主动迎宾与个性化导购。搭载云平台，实现远程批量运营与脚本控制，将部署周期从行业通行的 1-2 个月缩短至 3-5 天。

最不具商业落地潜力的两个行业：家政服务 & 医疗护理

家政服务 / 家庭陪护（如扫地、端茶、照看老人）

商业可行性低

1 人形不可替代性低

- **任务标准化高，人形反而冗余：**多数家庭任务已有低价高效替代方案（如扫地机器人、AI摄像头、自动水壶等）。

2 对于环境要求苛刻

- **家庭环境复杂，对尺寸、重量、维护要求高：**人形机器人易卡壳或造成安全隐患。

商业价值极低

1 收益潜力小

- **成本-收益比极低：**人形机器人单价达数十万元，远高于消费者心理预期（多数家庭期望在千元级）。
- **刚需强，但无支付意愿：**人形机器人“降本增效”价值难在家庭层面体现，ROI过低，非短期可推广方案。

案例：挪威1X Technologies推出的EVE机器人

2024年，该产品已在当地养老院试点，存在显著缺陷：首先，ROI严重不足，单台成本高达**20万美元**。其次，该产品尚且处于Beta测试阶段，无稳定量产能力。最后，尽管标准化任务多样，但实际动作完成度和环境适应性仍然需要大量人工干预。

医疗护理临床操作（如注射、翻身、理疗）

商业可行性极低

1 人形不可替代性低

- **现有专业设备替代性强：**如护理床、智能监测设备，性价比和稳定性优于人形。

2 对于技术要求过高

- **动作精度与安全性要求极高：**医疗任务容错率极低，场景需稳定、标准化执行，任何误差可能危及生命。

3 跨越法规壁垒困难

- **强监管门槛+认证周期长：**医疗器械审批流程远长于消费/服务机器人，阻碍快速落地。

1 短期不具备收益能力

- **研发成本高+落地周期长：**医疗机器人科技研发成本高，且有可能短期无回报，距离落地遥遥无期。

结论：识别人形机器人在具体行业的商业可行性和商业价值，需要从应用场景成熟度、ROI潜力与资源适配性等角度出发。要实现商业化部署，必须具备明确产业应用场景与资源禀赋。

车企进入人形机器人行业的优劣势分析

汽车主机厂在人形机器人行业的布局与实践

产品研发



Optimus Gen2



Figure 02



Apollo



ASIMO



智能机器人（原型）



Smart Walker



Cyberone



Iron



智能机器人



GoMate

产品应用测试

Tesla

Optimus 在工厂分拣电池、走路、2025年测试平台

现代

Apollo 与Apptronik合作开发测试

福特

Digit (Agility Robotics) 与物流公司试点

通用

NASA合作测试 Robonaut

小米

Cyberone 用于内部展示/城市活动（尚不算量产）

本田

ASIMO 已多次亮相，但未明确当前部署

小鹏

Iron 已投入小鹏机器人公司进行系统测试

Momine

Walker S，用于类人动作的技术测试中心

基于资源禀赋，分析车企进入人形机器人行业优与劣

优势

1 软硬件技术迁移力强

- **软硬件资源可跨平台复用：**汽车与人形机器人在传感器、芯片、电池、电驱等多个关键技术，具有高度共通性，感知-决策-执行可迁移共享，例如Optimus的FSD芯片，利于提高产品开发速度，构建生态闭环。

2 具备典型落地应用场景

- **总装环节自动化率低，存在非标工艺痛点：**人形机器人可提高效率和柔性，适用于汽车一线生产线多场景

劣势

1 缺乏高质量模型训练数据

- **缺乏适配汽车制造场景的模型训练数据：**人工采集成本高昂，仿真合成数据与现实差异较大，可能降低模型性能，网络数据具有非结构化缺陷

2 核心AI技术能力相对薄弱

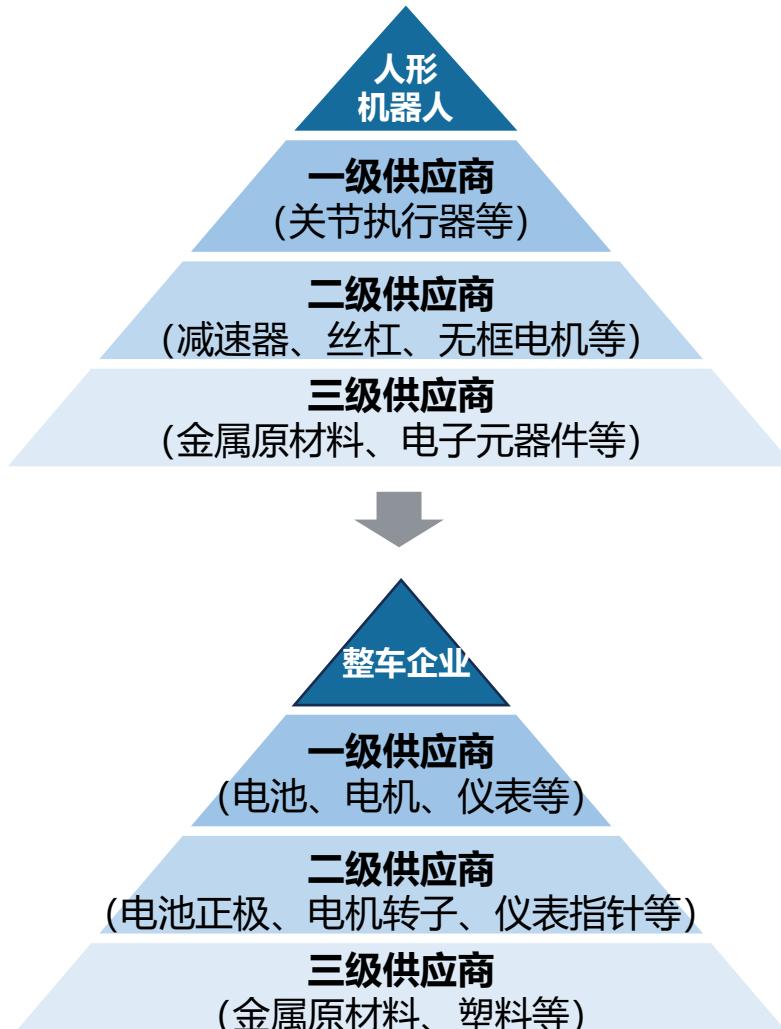
- **算法研发经验有限：**缺乏关键芯片与AI底层技术的自研能力，同时，动作智能与类人协调性尚未成熟。未来需依赖与科技企业深度合作或长期自研积累来弥补短板。

车企在进入人形机器人行业后应重点关注执行器、减速器等零部件

人形机器人与汽车行业类似
零部件供应体系形成了由多层级供应商组成的金字塔式架构

人形机器人与汽车企业零部件供应体系对比

零件供应商特征



人形机器人核心零部件发展建议

核心零部件分析

关注程度

1 执行器：作为 Tier 1 配套价值量大、确定性强

- 作为核心零部件整体价值量大：关节执行器总成是人形机器人的核心系统总成，具有配套价值量大、市场空间广、竞争相对有限、确定性较强等特点

重点布局

2 减速器：核心传动部件，国产化趋势显著

- 国产化具备更高品质：近年来较多国内企业积极布局机器人减速器领域，部分公司完成人形机器人减速器样品开发并开始布局产能。国外头部供应商相比，国内减速器供应商具备更高的产品性价比以及更快的响应速度

重点布局

3 丝杠：市场空间较大，但进入壁垒较高

- 持续投入无法弥补技术不足：目前中国本土企业在产品精度和稳定性方面较外资领先企业仍有一定差距

暂时观望