

2025 年 09 月 27 日

北证汽车零部件投资框架：掘金国产替代+智能化升级，机器人核心部件延伸打开增量蓝海
——北交所行业主题报告

北交所研究团队

诸海滨（分析师）

zhuhaibin@kysec.cn

证书编号：S0790522080007

● 国产替代+智能化+轻量化，从汽车行业趋势看汽车零部件发展机遇

1) 国产替代：自主整车主机厂崛起，驱动汽车核心零部件国产替代加速。中国汽车零部件产业与整车产业地位不对等，头部汽车零部件企业依旧以外资企业为主，随着中国汽车产销量继续保持在 3000 万辆以上规模，中国零部件厂商具有较大发展空间，特别在汽车电子和发动机关键零部件国产替代空间广阔。2) 汽车智能化：智驾升级推动汽车电子迭代，传感器+线束空间广阔。随着自动驾驶技术迭代发展，多传感器融合方案作为智能驾驶提速的重要安全保障，预计搭载数量也将不断增加，在 L2-L3 级的自动驾驶技术中，需要的感知传感器预计达 19-29 个；此外，与传统燃油车相比，新能源车的智能化对汽车线束的需求量和价值更大。3) 材料轻量：铝压铸性价比高，工程塑料正从内外饰件向功能件延伸。高强度钢、铝合金、镁合金等材料中，铝合金轻量化性价比较高。工程塑料同样重要，当前正在由内外饰件延伸至功能结构件。

● 人形机器零部件与汽车零部件高度协调，新场景应用打开行业增长空间

2024 年开始人形机器人逐步实现“0”到“1”的产业化落地，全球范围内的多家企业开始加码人形机器人，人形机器人产业化进程将进一步加速。整体来看，人形机器人与智能电动汽车在许多方面有着较高的重合度，特别是在人形机器人的智能感知和运动控制的行动逻辑也和智能驾驶近似。同时汽车零部件供应商在这些领域的技术储备，以及量产和品控能力，是那些初创的机器人公司所急需的。细分产品来看，电机、传感器、减速器&齿轮、丝杠、轴承既是构成机器人的关键核心零部件也是汽车的重要零部件。从价值量来看，根据觅途咨询《2024 人形机器人产业链白皮书》数据，丝杆、无框力矩电机、减速器、力传感器、空心杯电机、轴承在人形机器人价值占比分别为 19.00%、16.00%、13.00%、11.00%、8.00%、5.50%。

● 自下而上聚焦高稀缺属性，关注汽车零部件行业趋势+机器人新领域布局

北交所是“专精特新”中小企业的主阵地，其中汽车零部件行业聚集了一批具备稀缺性的优质公司充分受益于新能源汽车国产替代+智能化+轻量化趋势以及机器人的快速发展。北交所汽车零部件企业相关共有 27 家，应用领域覆盖传统动力系统、底盘系统、车身&内外饰件、电动化部件、电子电气系统、模具及工艺件以及其他共 7 大品类。整体来看，绝大部分公司位于小体量、高利润类的细分子行业，子行业众多且较为分散，在进行此类研究时往往需要自下而上的方法，从企业的微观层面着手研究公司的变化，要重点关注 1) 国产替代、智能化和轻量化的行业机遇，自下而上挖掘高稀缺性以及高成长性的企业，比如乘用车湿式纸基摩擦片国产替代龙头-林泰新材。2) 依靠人形机器人零部件与汽车零部件高度协调的技术和产品优势，采取收并购、跨界经营等方式对向机器人产业链进行纵向延伸或者横向扩张，打开公司未来业绩增长新空间，比如车载超声波传感器龙头-奥迪威。

● 风险提示：宏观经济环境变动风险、市场竞争风险、企业经营业绩变动风险

相关研究报告

《品牌文化为核加速驶入海外，布局能源摩托车创新突围全球赛道——北交所公司深度报告》-2025.9.26

《北交所消费服务行业掘金：稀缺性为基的专精特新“小消费”，爆品×出海×并购三轮驱动——北交所行业主题报告》-2025.9.24

《长江能科（920158.BJ）电脱设备隐形冠军，炼化一体化驱动订单放量——北交所新股申购报告》-2025.9.23

目 录

1、 国产替代+智能化+轻量化，从趋势看汽车零部件发展机遇	4
1.1、 中国自主整车主机厂崛起，驱动汽车核心零部件国产替代加速	4
1.2、 汽车智能化：智驾升级推动汽车电子迭代，传感器+线束空间广阔	8
1.3、 汽车轻量化：铝压铸性价比比高，工程塑料从内外饰件向功能件延伸	16
2、 人形机器零部件与汽车高度协调，新场景打开增长空间	22
2.1、 人形机器人从“0”到“1”的导入期，有望迎来量产元年	22
2.2、 人形机器人零部件与汽车高度协调，打开零部件企业第二增长曲线	25
3、 自下而上聚焦高稀缺，关注行业趋势+机器人新领域布局	34
3.1、 林泰新材：国内企业湿式纸基摩擦片稀缺性，国产替代空间广阔	35
3.2、 奥迪威：超声波传感器细分龙头，机器人新赛道突围	39
4、 风险提示	43

图表目录

图 1： 汽车零部件主要分为 3 大系统，分别为底盘系统、发动机系统和电子系统	4
图 2： 汽车零部件制造业的上下游产业主要是指其相关的供应和需求产业	5
图 3： 中国汽车零部件行业营收收入稳步增长（亿元）	5
图 4： 2023 年中国汽车销售量全球第一，占比达 33.44%	6
图 5： 汽车是传感器最大的应用领域之一，传统轿车上需要用到上百个传感器	8
图 6： 从全球自动驾驶渗透率情况来看，自动驾驶渗透率有望持续提升	10
图 7： 汽车线束是汽车电子系统的血管和神经	12
图 8： 从单车价值量方面来看，新能源汽车具备高价质量（元）	15
图 9： 目标到 2035 年，燃油乘用车整车轻量化系数降低 25%	16
图 10： 铝合金材料主要集中在动力总成、车身（结构件/覆盖件）和底盘系统之中	17
图 11： 铝合金车身结构件应用示意图	17
图 12： 铝合金底盘零部件应用示意图	18
图 13： 高强度钢-铝合金-镁合金-碳纤维在减重效果方面呈现递增的态势	18
图 14： 一体化压铸在轻量化的同时，简化供应链环节	19
图 15： 聚丙烯和聚氨酯是汽车塑料材料中的占比前二	20
图 16： 我国每辆汽车使用塑料制品最多的也仅有 70kg，与发达国家存在差距（kg）	21
图 17： 2024 年及以后，人形机器人逐步实现产业落地	22
图 18： Optimus 稳稳地接住迎面抛来的网球并放下，手指可相对灵活地弯曲	23
图 19： 华为（深圳）全球具身智能产业创新中心宣布正式运营	24
图 20： 2025 年中央电视台春节联欢晚会节目《秧 BOT》人形机器人设计	24
图 21： 人形机器人和汽车零部件板块行情走势高度一致	25
图 22： 人形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	25
图 23： 人形机器人产业链	26
图 24： 特斯拉 Optimus 核心零部件数量	27
图 25： 电机、传感器、减速器、丝杠价值量占比较高	27
图 26： 轴承是人形和工业机器人的重要组成部件之一	28
图 27： 谐波和 RV 减速器中主要应用的是交叉滚子和滚针轴承	30
图 28： 预计人形机器人轴承市场规模在 2030 年达 2.16 亿元，2035 年达 89.51 亿元（百万元）	31
图 29： 感知模块是利用各类传感器件实现对外部环境和内部状态的智能感知	32

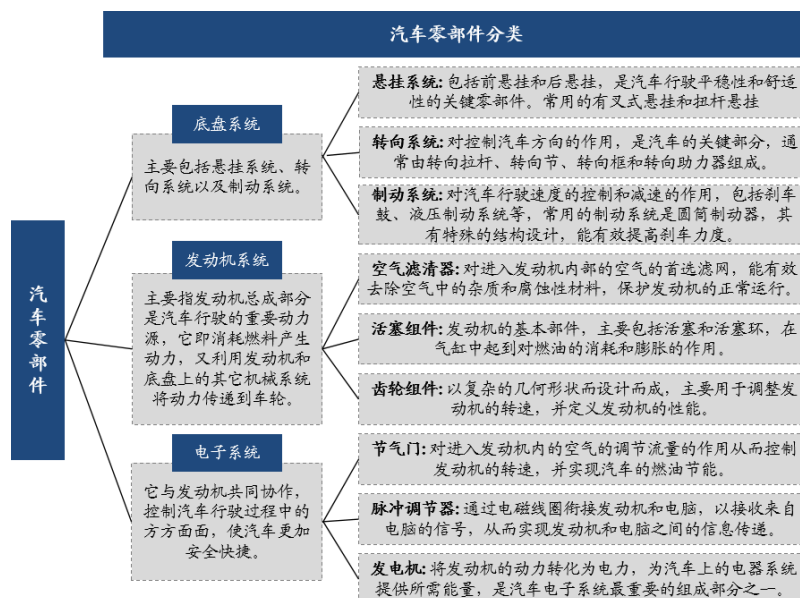
图 30: 以汽车为例, 超声波传感器主要应用于自动泊车等近程、高精度感知系统, 这一场景正好契合机器人需求	33
图 31: 北交所汽车零部件企业产品应用领域覆盖传统动力系统、底盘系统、电动化部件等	34
图 32: 自动变速器湿式纸基摩擦片和对偶片在汽车传动系统中的应用	35
图 33: 2022 年林泰新材中国地区市占率为 4%, 排名第三	36
图 34: 2025H1 林泰新材营收 2.05 亿元 (亿元)	37
图 35: 2025H1 林泰新材归母净利润 0.75 亿元 (万元)	37
图 36: 2025 年 2 月 10 日-2025 年 5 月 21 日, 林泰新材涨幅达 164.38%, 远高于北证 50 的 20.76%	38
图 37: 奥迪威基于芯片、结构、算法、工艺等核心技术, 实现传感器及模组的优势	39
图 38: MEMS 超声波传感器	40
图 39: 奥迪威超声波水下测距传感器	41
图 40: 奥迪威六轴多头精密点胶机器人	42
图 41: 奥迪威精密力控机械臂	42
图 42: 奥迪威在 2024Q4 和 2025Q1 两波行情中股价均表现出了高增长弹性	42
表 1: 全球 Top100 汽车零部件企业中中国企业数量仅占比 15%, 排名第四	6
表 2: 全球 Top20 汽车零部件企业	7
表 3: 整体来看, 国内汽车电子和发动机关键零部件仍有较大国产化替代空间	7
表 4: 汽车智能驾驶需要感知层、决策层、执行层三大核心系统的高效配合	9
表 5: 自动驾驶技术正逐步由 L2 向 L3、L4 级迈进	9
表 6: 不同汽车智能驾驶感知系统技术路线的优点、缺点、适用场景和受限场景不同	10
表 7: 自动驾驶技术不断向 L3 级及更高级别发展, 汽车感知传感器搭载数量预计也将不断增加	11
表 8: 按照用途来分, 汽车线束主要分为 8 类线束	12
表 9: 新能源与传统汽车线束区别	13
表 10: 新能源线束种类	13
表 11: 新能源汽车线束的功能特点及优点	14
表 12: 汽车连接器种类	15
表 13: 汽车连接器主要应用场景	15
表 14: 从细分产品价格情况来看, 高压线束中高压连接器价值量较高 (元)	16
表 15: 1KG 的塑料可以替代钢铁等其他材料 2-3KG	19
表 16: 目前汽车内饰件已基本实现塑料化	19
表 17: 目前的内外饰件轻量化整体解决方案中, 塑料复合材料和合成塑料是两大塑料运用方向	20
表 18: 减速器是工业和人形机器人的核心零部件	28
表 19: 单台人形机器人轴承价值量预计在轴承在 5432-10780 元	30
表 20: 人形机器人对感知要求较高, 涵盖了视觉、力觉、听觉、触觉等方面	32
表 21: 国内类似行业上市公司与林泰新材存在差异	36
表 22: AK2 超声波雷达与 AK1 超声波雷达对比	40

1、国产替代+智能化+轻量化，从趋势看汽车零部件发展机遇

1.1、中国自主整车主机厂崛起，驱动汽车核心零部件国产替代加速

汽车零部件主要分为 3 大系统，分别为底盘系统、发动机系统和电子系统。作为汽车工业的基础，汽车零部件种类繁多，从生产工艺区分包括铸造件、锻造件、冲压件、注塑件等，其中采用锻造工艺制造的汽车锻件一般用于承受冲击或交变应力的工作环境，在汽车行驶中发挥着重要作用。

图1：汽车零部件主要分为 3 大系统，分别为底盘系统、发动机系统和电子系统



资料来源：华经产业研究院、开源证券研究所

汽车零部件制造业的上下游产业主要是指其相关的供应和需求产业。汽车零部件制造业产业链上游主要包括提供原材料的市场，包括钢铁、有色金属、电子元器件、塑料、橡胶、木材、玻璃、陶瓷、皮革等。中游汽车零部件种类样式丰富，其中发动机组和电子控制系统属于汽车核心零部件。下游包括汽车整车制造厂商、汽车 4S 店、汽车修理厂、汽车零部件配件商和汽车改装厂等。

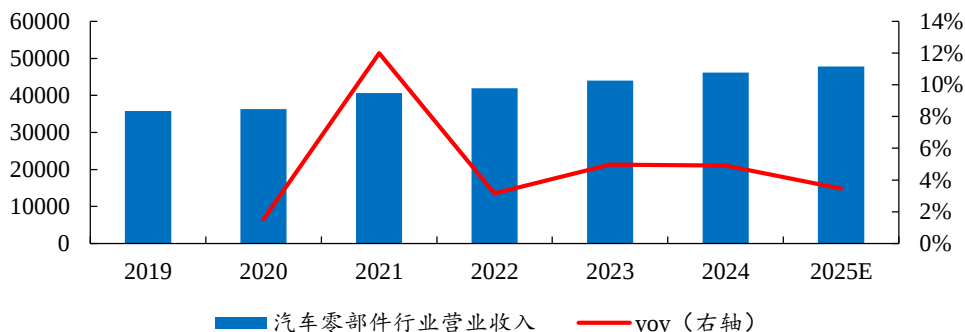
图2：汽车零部件制造业的上下游产业主要是指其相关的供应和需求产业



资料来源：前瞻产业研究院、开源证券研究所

中国汽车零部件行业营收收入稳步增长，市场空间广阔。市场规模随着国内汽车零部件制造水平不断提升以及新能源汽车的发展，汽车零部件行业也得到了快速发展。根据中商产业研究院数据，2022 年汽车零部件制造业营收约为 41953 亿元，同比增长 3.16%，2023 年约为 44086 亿元，2024 年约为 46200 亿元，预计 2025 年汽车零部件制造业营收将进一步增长至 47800 亿元。

图3：中国汽车零部件行业营收收入稳步增长（亿元）



数据来源：国家统计局、中商产业研究院、开源证券研究所

中国汽车零部件产业与整车产业地位不对等，中国零部件厂商具有较大发展空间。

中国汽车零部件企业：根据 AMTS 数据，2024 年全球汽车零部件企业 TOP10 中仅有宁德时代一家企业上榜，从全球汽车零部件 TOP100 企业的国别来看，德国、美国和日本的企业在榜单中占据了显著的位置，中国企业数量和营收合计占比仅排名第四。

中国汽车整车制造企业：根据中汽协数据，2024 年中国汽车产销累计完成 3128.2 万辆和 3143.6 万辆，同比分别增长 3.7%和 4.5%，产销量再创新高，继续保持在 3000 万辆以上规模。

根据盖世汽车研究院数据，2023 年中国车市赢来“三个全球第一”——中国汽

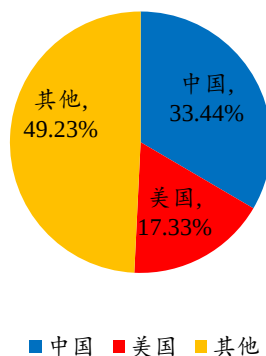
车产销连续 15 年稳居第一，中国新能源汽车产销连续 9 年第一，中国汽车出口量全球第一。其中，2023 年中国汽车销售量占全球销售量比重达 33.44%。

表1：全球 Top100 汽车零部件企业中中国企业数量仅占比 15%，排名第四

排名	国家	企业数量(家)	数量占比	营收(亿美元)	营收占比
1	日本	23	23%	2204.39	22.31%
2	美国	17	17%	1102.74	11.16%
3	德国	16	16%	2505.45	25.36%
4	中国	15	15%	1041.70	10.54%
5	韩国	11	11%	923.86	9.35%
6	法国	4	4%	626.34	6.34%
7	加拿大	3	3%	515.43	5.22%
8	西班牙	3	3%	269.33	2.73%
9	英国	2	2%	90.84	0.92%
10	爱尔兰	1	1%	200.51	2.03%
11	巴西	1	1%	29.29	0.30%
12	墨西哥	1	1%	49.93	0.51%
13	瑞典	1	1%	104.75	1.06%
14	瑞士	1	1%	38.86	0.39%
15	印度	1	1%	176.75	1.79%

数据来源：AMTS、开源证券研究所（注：数据截至 2023 年；排名按照企业数量降序排序）

图4：2023 年中国汽车销售量全球第一，占比达 33.44%



数据来源：各国汽车行业协会、盖世汽车、开源证券研究所（注：数据截至 2023 年）

从排名前 10 的企业来看，德国的博世（Bosch）2023 年营收以 558.9 亿美元的营收稳居榜首，公司具备悠久的历史 and 强大的研发实力。采埃孚、麦格纳国际、宁德时代等企业紧随其后，它们分别来自德国、加拿大和中国，展现了不同国家在汽车零部件供应领域的竞争力。宁德时代作为唯一一家进入前 10 的中国企业，凸显了中国在新能源汽车零部件领域的快速崛起。

在 11 - 20 名的企业中，法雷奥（Valeo）、安波福（APTIV）等企业也表现出强大的实力。这些企业分布在法国、爱尔兰等国家，各自在汽车零部件的不同细分领域有着深厚的技术积累。

表2：全球 Top20 汽车零部件企业

排名	企业名称	成立时间	总部位置	营收（亿美元）
1	罗布特.博世	1886 年	德国	588.90
2	采埃孚	1915 年	德国	497.09
3	麦格纳国际	1975 年	加拿大	427.97
4	宁德时代	2011 年	中国	413.65
5	电装	1949 年	日本	407.23
6	现代摩比斯	1977 年	韩国	369.64
7	爱信精机	1949 年	日本	326.98
8	大陆	1871 年	德国	287.43
9	佛瑞亚	1997 年	法国	283.10
10	李尔	1917 年	美国	234.67
11	法雷奥	1923 年	法国	206.65
12	安波福	1999 年	爱尔兰	200.51
13	住友电工	1897 年	日本	179.52
14	萨玛	1975 年	印度	176.75
15	延峰	1936 年	中国	155.13
16	安道拓	2008 年	美国	153.95
17	巴斯夫	1865 年	德国	153.00
18	松下汽车系统	1918 年	日本	151.56
19	日立安思泰莫	2021 年	日本	151.45
20	矢崎	1941 年	日本	144.60

数据来源：AMTS、开源证券研究所（注：营收为 2023 年数据；排名按照企业营收降序排序）

从汽车零部件国产化格局来看，呈现两级分化，目前大多围绕汽车内外饰、汽车玻璃等低附加值的汽车零部件开展国产化替代。国内汽车工业起步较晚，零部件国产替代进程受限于外资品牌的供应链壁垒。原材料产品国产化程度较高，机电类产品技术门槛一般，规模化效应逐步显现，系统集成件虽有技术突破，但高端市场仍受外资主导，尤其是汽车芯片领域国产替代水平较低。整体来看，国内汽车电子和发动机关键零部件仍有较大国产化替代空间。

表3：整体来看，国内汽车电子和发动机关键零部件仍有较大国产化替代空间

大类	小类	国产替代现状	对外依存度（级）
原材料产品	汽车内外饰	在 2023 年全球汽车零部件配套供应商百强榜中，中国入榜的 13 家企业包含汽车内外饰企业。	1
	汽车玻璃	根据近两年我国汽车玻璃的市场竞争格局来看，绝大部分均为本土企业。	1
	汽车轮毂等	从我国汽车轮毂市场来看，龙头企业企业的技术较为成熟，是国内一汽大众、上汽大众、一汽丰田等汽车大厂的主要供应商。除国内市场外，还积极进行海外市场的布局，美国通用、福特等也进行国内汽车轮毂的采购，国产替代表现较好。	2
机电类产品	汽车车灯	高端汽车车灯市场中仍以国外品牌为主，但随着中国企业相关技术的不断进步，近年来国产产品的渗透率有所上升。	2.5
	汽车车载娱乐	汽车车载娱乐设备主要包括汽车音响设备等。目前，中国规模以上的汽车音响设备制造企业 600 家以上，但就龙头汽车企业使用的汽车车载娱乐来看，高端市场仍被国外厂商占据。	5.5

系统集成件	汽车空调系统学	我国汽车空调行业起步较晚,汽车空调还主要依赖 CKD 组装, 国产空调系统技术仍待提高, 目前国产替代程度一般。	3.5
	汽车基础元器件	目前中国苙汽车用基础电子元器件主要包括:传感器、控制器、继电器、执行器、PCB 集成电路、连接器、电声器件、电阻器、变压器等。	4
	汽车传动系统	中国变速箱产业化已经起步。	4
	汽车芯片	在汽车芯片通用和基础产品领域, 国外巨头企业长期占据垄断优势, 这种差距也延伸到车规级半导体产业。例如芯片设计无核心架构, 半导体制造技术差距明显, 核心高端非车规级半导体严重依赖进口。	5

资料来源：前瞻产业研究院、开源证券研究所

1.2、汽车智能化：智驾升级推动汽车电子迭代，传感器+线束空间广阔

➤ 车载传感器

汽车是传感器最大的应用领域之一，传统轿车上需要用到上百个传感器。汽车电气化与智能化趋势下，传感器的用量和价格同步上升。汽车传感器主要涵盖车身感知传感器和环境感知传感器两大类，其中车身感知传感器包括压力传感器、位置传感器、温度传感器、线加速度传感器、角加速度传感器、空气流量传感器、气体传感器等类别，环境感知传感器主要有车载摄像头、超声波雷达、毫米波雷达、激光雷达、 红外传感器等类别。根据 Precedence Research 数据，2024 年全球汽车传感器市场规模为 402.4 亿美元，预计到 2034 年将达到 881.8 亿美元左右，复合年增长率达 8.16%。

图5：汽车是传感器最大的应用领域之一，传统轿车上需要用到上百个传感器



资料来源：深企投、易车网

汽车智能驾驶需要感知层、决策层、执行层三大核心系统的高效配合。感知层通过传感器探知周围的环境，决策层通过 CPU、GPU 等芯片完成信息融合、环境感知、路径规划，并向执行层输出指令。执行层通过执行单元控制车辆的加速、制动及转向。

汽车智能驾驶感知系统是汽车系统的感知层，将真实世界的视觉、物理、事件等信息转变成数字信号，为车辆了解周边环境、制定驾驶操作提供基本保障，并为高级辅助驾驶系统的决策层提供准确、及时、充分的依据，进而由执行层对汽车安全行驶做出准确判断。目前市场上主流的汽车智能驾驶感知系统包括视觉感知、超声波感知、毫米波感知、激光感知等技术路线。不同汽车智能驾驶感知系统技术路线的优点、缺点、适用场景和受限场景不同。

感知传感器主要功能为对车辆周身环境进行探测识别，可看作车辆的眼睛。而不同类型汽车智能驾驶感知系统的适用场景、受限场景、优缺点、成本等不同，彼此之间形成互补关系。超声波雷达在成本方面表现出相对优势，毫米波雷达在测速测距能力及雨雪雾霾适应能力方面存在优势，激光雷达在空间分辨能力、静止物体识别、测速测距能力方面均有较大优势，三类雷达都存在较强的暗光识别能力。

表4：汽车智能驾驶需要感知层、决策层、执行层三大核心系统的高效配合

层次	产品	类型	功能
感知层	激光雷达	机械式、固态式	检测精度高、抗光照性能好、探测角度广
	毫米波雷达	常用 24GHz、77GHz	多物体检测，长距离（250 米），可穿透雾和粉尘
	摄像头	单目、多目	车辆、行人、车道线检测，探测距离可达 1000 米
	超声波雷达	UPA、APA	短距离检测精度高、价格低廉
决策层	芯片	CPU GPU	控制决策、逻辑运算
		FPGA ASIC	环境感知、信息融合、路径规划
控制层	车辆控制平台	线控转向	横向控制、纵向控制
		线控制动与油门	
		自动变速器	

资料来源：亿欧智库、上富股份招股书、开源证券研究所

根据工信部《汽车驾驶自动化分级》，自动驾驶与高级辅助驾驶通常按照等级分为 L0-L5 六个级别。自动驾驶技术正逐步由 L2 向 L3、L4 级迈进，各大车企正加速对 L3 级以上自动驾驶的布局，随着自动驾驶等级的不断提升，智能汽车对各类型传感器的数量、性能及作业精度都有更高要求，因此目前各大车厂主要选择多传感器融合方案作为自动驾驶的感知支持。

表5：自动驾驶技术正逐步由 L2 向 L3、L4 级迈进

等级	驾驶自动化程度
L0-L1	驾驶员参与对车辆主体控制
L1	实现驾驶系统自适应巡航、自动紧急刹车、车道保持、泊车辅助功能
L2	驾驶自动化系统可以在其设计运行条件内持续地执行动态驾驶任务中的车辆横向和纵向运动控制，具备与所执行的车辆横向和纵向运动控制相适应的部分目标和事件探测与响应的能力
L3	汽车可以有条件的进行高速自动驾驶，在这种模式下自动驾驶系统可完成所有情况的驾驶任务，但要求驾驶员能实时相应汽车要求并随时接管相关操作

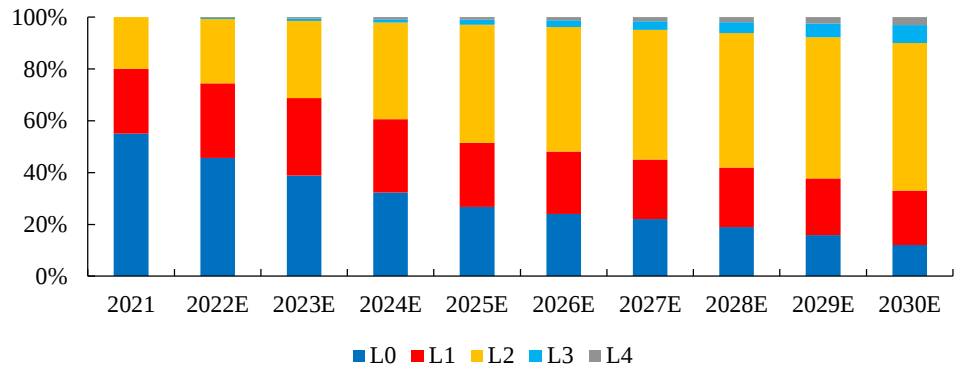
等级	驾驶自动化程度
L4-L5	最终实现车路协同，达到城市内完全自动驾驶

资料来源：奥迪威招股书、开源证券研究所

从全球自动驾驶渗透率情况来看，自动驾驶渗透率有望持续提升。根据华经产业研究院数据，2021 年全球 L0 自动驾驶汽车渗透率超过 50%，L1 为 25%、L2 为 20%，L3-4 渗透率为 0，随着自动驾驶技术的发展，预计 2030 年 L2 自动驾驶汽车渗透率将达到 57%，L3、L4 分别增长至 7.0%、3.0%。

目前 L2 已经成为主要驾驶辅助方案。根据盖世汽车研究院数据，2024 年 1-9 月国内 L2 级及以上智能驾驶装机量已达 704.1 万套，9 月份装配量达到 103.4 万辆，L2 级渗透率达到 48.6%。

图6：从全球自动驾驶渗透率情况来看，自动驾驶渗透率有望持续提升



数据来源：华经产业研究院、开源证券研究所

随着自动驾驶技术迭代发展，多传感器融合方案是智能驾驶提速的重要安全保障。随着自动驾驶技术的不断发展，尤其是在自动驾驶等级（L3 至 L5）的提升过程中，汽车对传感器的依赖日益增强。为了实现更精准、更可靠的感知与决策，车辆需要搭载多种类型的传感器，这些传感器在数量和质量上都提出了更高的要求。在高级别自动驾驶系统中，传感器不仅数量激增，且类型更加多样化，涵盖了如激光雷达、毫米波雷达、摄像头、超声波传感器等多种设备。

随着智能驾驶需求的不断提升，渗透率的不断提高，自动驾驶技术不断向 L3 级及更高级别发展，汽车感知传感器搭载数量预计也将不断增加。根据前瞻产业研究院数据，在 L2-L3 级的自动驾驶技术中，需要的感知传感器预计达 19-29 个，根据前瞻产业研究测算，2023 年我国汽车电子行业智能传感器市场规模为 332 亿元。

表6：不同汽车智能驾驶感知系统技术路线的优点、缺点、适用场景和受限场景不同

	摄像头	超声波雷达	毫米波雷达	激光雷达
基本原理	接收外部光线信息，根据算法进行图像识别	发射及接收超声波（机械波）	发射及接收毫米波（电磁波），多普勒效应测速	发射及接受激光（电磁波），分析折返时间测距
工作波长	被动接收可见光 390-760nm/ 红外摄像头 760-1000nm	<1.7cm	12.50mm/3.89mm	905nm/1050nm
有效探测距离	50-200m	<5m	20~250m；特殊的可达 1km	50-300m

	摄像头	超声波雷达	毫米波雷达	激光雷达
角分辨率能力	由分辨率和算法决定，可以很高	一般	一般	较高
数据量 Mbps	500-3500，与像素和帧数有关	<0.01	0.1-15	20-100
算法要求	实现测距算法要求很高	很低	一般	较高
一般功能	车道偏离预警、颜色及交通标志识别、目标跟踪、物体分类、视觉同步定位与建图	自动泊车	测速测距相关功能，例如自适应巡航、自动紧急制动，盲点监测	实时三维环境建模，测速测距，物体分类，激光雷达同步定位与建图
优势	物体识别能力强，标志/条纹和颜色识别能力强，无明显短板；被动接收光线，不会对交通产生新的干扰	成本低，适合近距离探测	不受恶劣天气影响，探测动态物体能力较强	测量精度非常高，可以获得物体的精细轮廓信息，实时建模准确性高
劣势/发展方向	受外部环境光线影响很大；测距能力较差，使用算法或者多目摄像头来提高测距能力	远距离探测能力差	车载雷达高度分辨率低，目前较难使用静态车辆信号；发展 4D 雷达来提高测量高度信息的能力	受雨雪雾霾恶劣天气影响，成本较高；需要安装在车外，光源易被污染；目前降低使用成本是主要发展方向
成本	与图像采集和视觉芯片能力相关，一般在数百元到千元左右	数十元到数百元左右成熟产品几百到上千元，新型高分辨	成熟产品几百到上千元，新型高分辨 4D 雷达可达数千	发展较成熟的机械式在数万到数十万元以上，新型微机电系统等在数千元以上

资料来源：上富股份招股书、开源证券研究所

表7：自动驾驶技术不断向 L3 级及更高级别发展，汽车感知传感器搭载数量预计也将不断增加

智能驾驶等级	激光雷达	毫米波雷达	摄像头	超声波雷达	总计
L1-L2	1	3	5	12	20
L2-L3	1	4-8	6-8	8-12	19-29
L4-L5	1-3	6-12	8-15	8-12	23-42

数据来源：前瞻产业研究院、毕马威、开源证券研究所

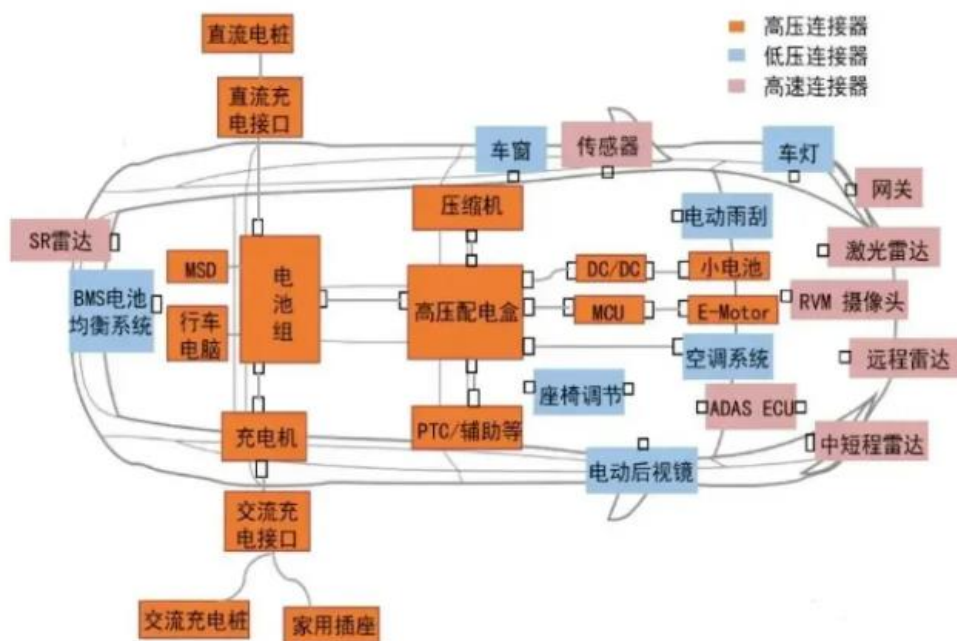
➤ 汽车线束和连接器

汽车线束是汽车能量传递与各类信号传输的关键载体，是整车中不可缺失的**系统级零部件**。在电动智能化大趋势下，近年来汽车线束在供需两侧受益于积极因素叠加，迎来了稳定增长的黄金期。需求端，消费市场对汽车高级功能的需求不断增长，如安全驾驶催生了对自动紧急制动、盲点检测、前方碰撞警告系统等主动安全系统的需求，舒适驾驶催生了语音识别系统、环境照明系统、加热座椅等附加驾驶功能的需求，上述功能性需求的实现均需依托电子元件的运行，电子元件需要线束保证信号、数据和电能的传输，由此构成了汽车线束行业快速发展的重要驱动力。供给端，汽车“新四化”（指电动化、网联化、智能化、共享化）趋势引领了行业发展方向，汽车电子电器功能持续增加，电子电气架构不断迭代，产业供给端的快速发展有望释放汽车线束的发展空间。

随着智能化技术的不断渗透，车内的传感器、摄像头、雷达、激光雷达(LiDAR)、ECU、控制模块等设备数量大幅增加，直接推动了汽车电子系统的复杂化。这些传感器和控制单元需要通过高效的线束系统进行连接，以确保数据的快速传输和设备间的实时通信。特别是在自动驾驶等高等级智能化应用中，需要更多的数据流转和

高精度信号传输，这对汽车线束和连接器提出了更高的要求。

图7：汽车线束是汽车电子系统的血管和神经



资料来源：天津迈奇电子公众号

汽车线束种类较多，目前主要按照功能、用途进行分类。

从功能上分，主要可分为电力线和信号线。其中电力线负责运载驱动执行元件，主要用于传输电流，一般相对较粗；信号线负责传递传感器输入指令，主要用于传递电信号，一般为铜质多芯软线。

从用途上分，线束可分为前舱线束、发动机线束、仪表线束、室内线束、门线束、顶棚线束、尾舱线束、高压线束等。

表8：按照用途来分，汽车线束主要分为 8 类线束

类别	简介
仪表盘线束	与地板、前舱线束连接，沿着管梁行走连接仪表板上的各种电气件如组合仪表、空调开关、点烟器等
前舱线束	连接车前部的所有电气件，如灯具、风扇雨刮等
地板线束	连接四门、驻车、座椅等地板上所有电气件，如门开关、手刹、安全带预警座椅调节等
发动机线束	连接发动机上的各种传感器和执行器，围绕在发动机的周围
尾部线束	连接前后雷达，前雾灯、后雾灯等
门线束	连接四门及后门内板上的所有电气件，如中控锁、玻璃升降器、扬声器、后雨刮、尾灯等
顶棚线束	连接天窗控制模块，及内部照明灯如阅读灯等
高压线束	专用于新能源汽车的各类线束

资料来源：智研咨询、开源证券研究所

传统汽车电线又称低压电线，它与普通家用电线是不一样的。普通家用电线是铜质单电线，有一定硬度。而汽车电线都是铜质多蕊软线，有些软线细如毛发，几条乃至几十条软铜线包裹在塑料绝缘管（聚氯乙烯）内，柔软而不容易折断。由于汽车行业的特殊性，汽车线束的制造过程也比其他普通线束较为特殊。

新能源汽车线束按照功能可划分为低压线束产品和高压线束产品两个系列。新能源车低压线束与传统车区别不大，发动机的消失，减少了发动机线束，主要差别在于高压线束，动力电池的出现，电机电驱动的应用，以及其他零部件如车载充电器、压缩机的电子化应用，随之带来了 600 伏高压架构上全新的线束系统。

表9：新能源与传统汽车线束区别

项目	新能源汽车线束	传统汽车线束
电压/电流	可达 600/300A	电池电压一般为 12V，对应的导线耐压等级小于 60v
线径	大线径、线缆数里多	小线径、数里相对较少
防护	与高压连接器匹配，密封要达到防水防尘(IP67, IP69K)，防护要求高	相对要求较低
屏蔽	密封性好、屏蔽性能好	要求较低

资料来源：一览众咨询、开源证券研究所

新能源汽车线束是汽车电气系统的核心组件，尤其在电动汽车和混合动力汽车中得到广泛应用。新能源汽车线束是由一组电线、电缆、连接器和其他电气元件组成的，它起着连接和传输电力、数据和控制信号的重要作用，支持新能源汽车的稳定运行和出色性能。新能源汽车线束可以根据其在车辆中的功能和连接方式进行分类。

表10：新能源线束种类

线束类别	应用
动力线束	用于传输高压电力，连接电池组、电动机（或电机）、电子控制单元（ECU）等电力系统组件。动力线束通常包括高压电缆、电池连接线、电机连接线等，它们承载着电动汽车的动力传输任务。
信号线束	用于传输数据、通信信号和控制信号，用于连接各种传感器、ECU、显示屏、车载通信系统等。这些信号用于监测和控制电池状态、电机性能、充电状态等信息。
传感器线束	专门用于连接各种传感器，如温度传感器、速度传感器、位置传感器等，以监测车辆的状态并提供反馈给控制系统。传感器线束通常包括较轻量的电线和连接器。
充电线束	对于电动汽车，充电线束用于连接充电插头、充电控制器和电池充电接口。它们承担着电动车辆的充电任务。
辅助线束	一般用于连接其他车辆系统，如空调系统、音响系统、照明系统等。辅助线束包括了车内和车外的电路连接。
高压线束和低压线束	根据电压级别的不同，线束可以分为高压和低压线束。高压线束主要用于传输高电压（通常是电池电压），而低压线束用于传输较低电压的信号和电源。
前线束和后线束	根据其在车辆中的位置，线束可以分为前线束和后线束。前线束通常连接前部电气和控制系统，后线束连接后部电气和控制系统，例如电动机、电池组等。
模块化线束	一些新能源汽车线束采用模块化设计，使不同的线束可以独立制造和安装。这种设计简化了制造流程和维护。

资料来源：SMM 电线电缆、开源证券研究所

新能源汽车的汽车线束技术含量高，特别是高电压系统中高压线束技术门槛较高。电动汽车线束的复杂性始于多个高压（HV）域。HV 域包括电机线束、电池组线束以及用于快速充电和再生制动的独立线束。这些 HV 线束中的每一个都必须设计为能够有效处理大电流。除了有效承载大电流和为高电压提供绝缘外，这些线束还必须处理高温和高温上升。这需要大线径、高压连接器和电缆保护。电缆保护有多种形式。电缆，尤其是电机驱动电缆，经过屏蔽处理，以控制电磁干扰的产生，从而干扰其他车辆系统的运行。

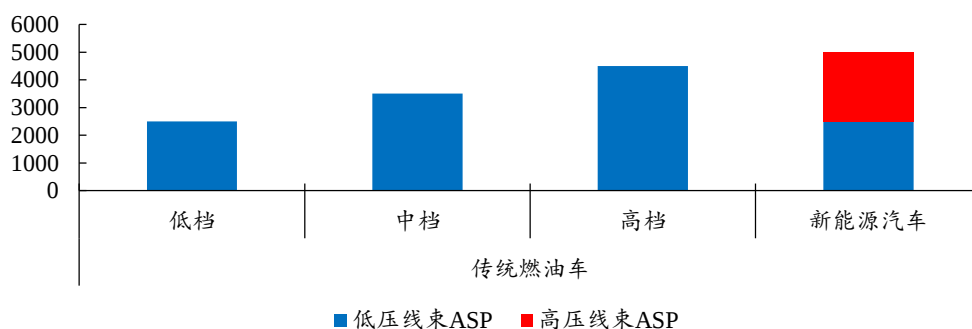
表11：新能源汽车线束的功能特点及优点

新能源汽车线束的功能特点及优点		应用要点
新能源汽车线束功能特点	电力传输	包含用于传输高电压电力的电缆，这些电缆连接电池组、电动机、电子控制单元和其它电动汽车的电力部件。这些电缆必须能够承受高电流负载，同时保持安全和高效的电力传输。
	数据传输	包括用于传输数据和通信信号的电缆，这些信号用于监测和控制电池状态、电机性能、充电状态等信息。这些数据对于车辆的正常运行和管理至关重要。
	传感器连接	通常连接各种传感器，如温度传感器、速度传感器、位置传感器等，以监测车辆的状态并提供反馈给控制系统。
	电子控制单元(ECU)连接	线连接了各种 ECU，用于管理和控制车辆的各个系统，包括电池管理系统(BMS)、电动机控制单元 (ECU)、制动系统、空调系统等
	耐高温和耐腐蚀	考虑到新能源汽车可能在高温或潮湿的条件下运行，线束必须具备抗高温和抗腐蚀的特性，以确保长期性能稳定。
	模块化设计	为了简化制造和维护，新能源汽车线束通常采用模块化设计，使得各个子系统的线束可以单独制造和安装。
新能源汽车线束的优点	高电流承受能力	新能源汽车线束需要承受高电流负载，以传输电动机和电池系统的功率。它们通常采用高质量的电缆和连接器，以确保高效的电力传输。
	数据传输和通信	一般用于传输大量的数据、通信信号和控制信号，以监测和控制电池状态、电动机性能等。这有助于提高电动汽车的管理和性能。
	轻量化设计	相对于传统内燃机车辆的复杂电气系统，新能源汽车线束的设计通常更轻量化，有助于减轻整车重量，提高能效和续航里程。
	抗电磁干扰	电动汽车的电气系统对电磁干扰比传统车辆更为敏感，因此新能源汽车线束通常采取措施来抵御电磁干扰确保系统的稳定性。
	安全性	新能源汽车线束的设计考虑了电池系统的安全性，包括过充和过放保护，以减少潜在的危险。
	可编程性	新能源汽车线束的控制和管理可以通过软件进行编程，以满足不同驾驶模式和性能要求，提高了车辆的定制性
	绿色环保	电动汽车的电气系统相对清洁，不产生尾气排放，有助于减少环境污染。

资料来源：SMM 电线电缆、开源证券研究所

从单车价值量方面来看，新能源汽车线束具备高价质量。在低档汽车、中档汽车、高档汽车线束平均价格分别为 2500 元、3500 元以及 5000 元左右；而新能源车平均价格 5000 元左右，其中低压线束和高压线束价格分别为 2500 元左右。

图8：从单车价值量方面来看，新能源汽车具备高价质量（元）



数据来源：华经产业研究院、开源证券研究所（注：数据截至 2022 年）

汽车连接器主要可以分为低压连接器、高压连接器和高速连接器。汽车连接器是连接汽车内电子系统的信号枢纽，汽车连接器主要是由四大基本结构组件组成，分别是：接触件，外壳（视品种而定），绝缘体，附件。在行业内通常又称做护套、接插件、塑壳。低压连接器和高压连接器负责传输电信号，高速连接器用于数据传输，受益于智能化趋势，单车使用量大幅增加。

表12：汽车连接器种类

类别	性能
低压连接器	适用于传统燃油车，工作电压低于 14V
高压连接器	高压大电流连接器的核心技术体现在载流能力温升、插拔寿命、防护等级等电气、机械以及环境性能指标
高速连接器	高速连接器主要应用于车内通讯和车外感知。高速连接器主要分为 PAKRA 射频连接器、MiniPAKRA 连接器、HSD 连接器和以太网连接器，应用于早航驾驶辅助系统、车载摄像头、车载娱乐系统、车载雷达、车载网关、激光雷达等。

资料来源：华经产业研究院、开源证券研究所

汽车连接器作为各个电子系统连接的信号枢纽，广泛应用于动力系统、车身系统、信息控制系统、安全系统、车载设备等方面。现阶段，普通单车使用连接器数量 600-1000 个，单车连接器需求将随着汽车电子价值占比提升而大幅增加。

表13：汽车连接器主要应用场景

汽车子系统	使用连接器的主要设备/机构
动力系统	油路、汽门机构、排放机构、发动机冷却、发动机控制、点火控制、四轮驱动
车身系统	配电、保险、车门、车窗、反光镜、加热/空调
信息控制系统	仪表盘、天线、车辆信息互联、智能交通系统
安全系统	ABS、安全带系统、安全气囊系统、汽车防撞系统、行人保护系统
车载设备	车载音响、GPS 导航仪、显示屏、车载电脑

资料来源：观研天下、开源证券研究所

从细分产品价格情况来看，高压线束中高压连接器价值量较高，连接器有望充分受益新能源汽车快速增长。新能源汽车所需要的汽车线束主要包括低压线束和高

压线束两大类，而高压线束产品主要包括高压连接器、高压电缆和充电插座三大类。其中高压连接器价值量相对较高，平均售价在 700-3500 元。

表14：从细分产品价格情况来看，高压线束中高压连接器价值量较高（元）

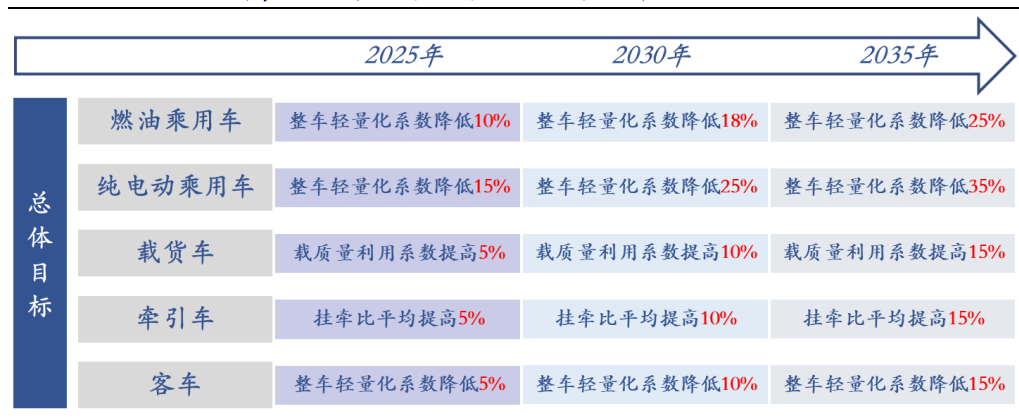
类型		平均售价
高压线束	低压线束	2500
	高压连接器	700-3500
	交联聚乙烯电缆	800
	硅橡胶电缆	1000
	交流充电插座	200/个
	直流充电插座	300-400/个

数据来源：华经产业研究院、开源证券研究所（注：数据截至 2022 年）

1.3、汽车轻量化：铝压铸性价比高，工程塑料从内外饰件向功能件延伸

在世界各国排放标准愈加严格的大环境下，汽车轻量化概念，作为实现汽车节能减排的重要路径，已经被社会公众、政府部门以及全球各大汽车制造商所广泛接受，成为世界汽车发展不可逆转的趋势。根据《节能与新能源汽车技术路线图 2.0》，我国自主轻量化技术开发和应用体系的构建，摒弃以整车整备质量和轻质材料用量为衡量标准的传统做法，引入“整车轻量化系数”、“载质量利用系数”、“挂牵比”等作为衡量整车轻量化水平的依据；目标到 2035 年，燃油乘用车整车轻量化系数降低 25%，纯电动乘用车整车轻量化系数降低 35%。

图9：目标到 2035 年，燃油乘用车整车轻量化系数降低 25%



资料来源：《节能与新能源汽车技术路线图 2.0》、开源证券研究所

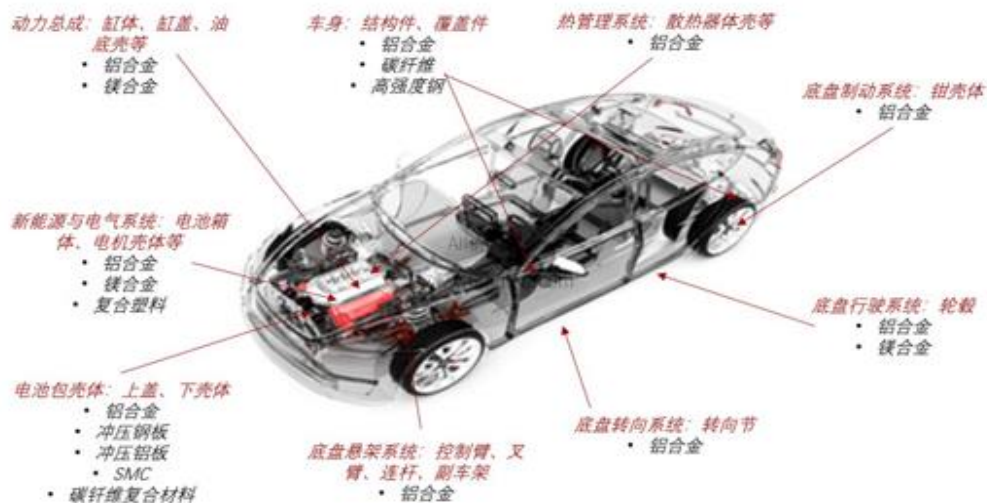
为满足汽车轻量化需求，行业内主要在材料、结构设计、工艺三方面进行突破。在三大轻量化手段中，材料轻量化是基础，选用结构强度有保障的、密度相对低的材料代替传统的钢材料，包括高强度钢、铝合金、镁合金、碳纤维等材料。此外，工程塑料同样是汽车轻量化的重要材料，当前正在由内外饰件延伸至功能结构件。

➤ 铝合金压铸

汽车轻量化所使用的铝合金材料主要集中在动力总成、车身（结构件/覆盖件）和底盘系统之中。汽车用铝合金以加工形式的不同分为压铸、挤压和压延三种形态。其中，压铸件在汽车领域的用量占比最高，达到 80%左右，主要应用于车身结构件、底盘零部件和动力总成零部件；挤压件和压延件在汽车上的应用占比各约 10%左右，

主要用于车身覆盖件、车身框架、热交换系统等。

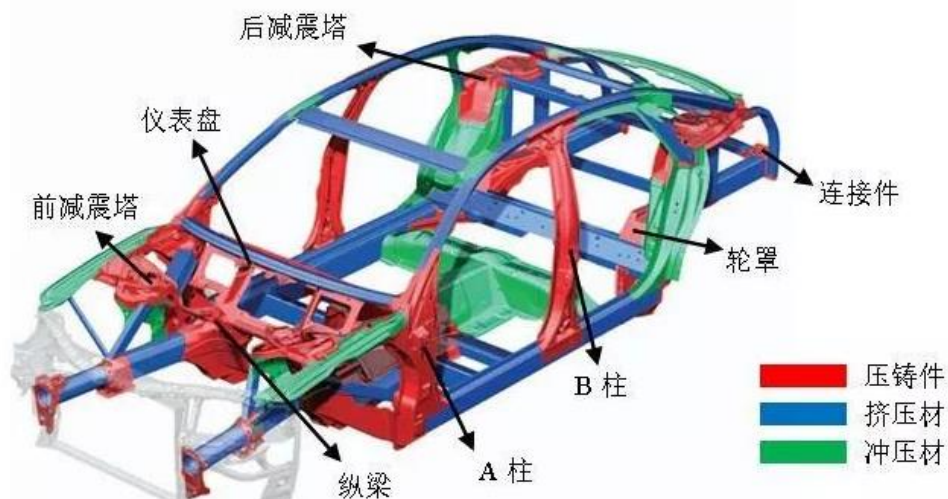
图10：铝合金材料主要集中在动力总成、车身（结构件/覆盖件）和底盘系统之中



资料来源：头豹研究院

车身结构件：车身构造的框架，相当于支撑车体的骨骼，主要起支撑和承载作用，也是车辆其他系统部件的安装基础。涉及产品主要包括后纵梁，A、B、C、D柱，前、后减震器，左、右底大边梁和防火墙、后备厢底板等，直接影响到车辆的行驶品质和被动安全。这类构件通常具有非常高的强度，结构多为封闭式的箱形截面，具有尺寸大、壁薄、结构复杂等特征。韧性相关的结构件一般要求抗拉强度 $\geq 180\text{mpa}$ ，伸长率 $\geq 10\%$ ；强度相关的结构件，一般要求抗拉强度 $\geq 210\text{mpa}$ ，伸长率 $\geq 7\%$ 。此外，为获得高性能，结构件往往需要热处理。

图11：铝合金车身结构件应用示意图

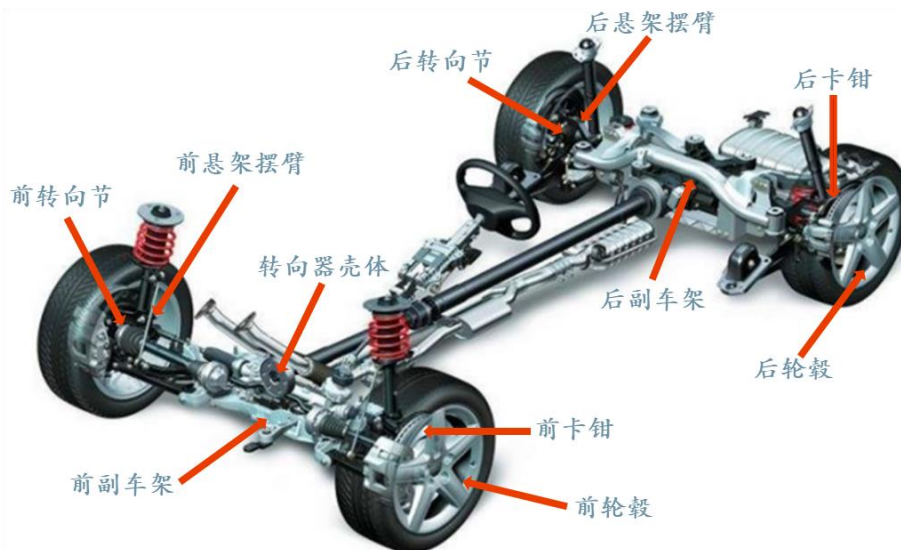


资料来源：张莹辉等《汽车结构件研究现状与发展趋势》

汽车底盘：主要是由四大系统组成，即传动系统、行驶系统、转向系统和制动系统四部分。汽车底盘铝合金产品主要包括转向节、副车架、轮毂、控制臂、制动卡钳等。汽车底盘作用在于支撑、安装汽车发动机及其各部件、总成，成形汽车的整体造型。整车的70%重量都由汽车底盘承载，所以底盘零件的承载要求高，对于汽车行驶而言，同等幅度簧下质量轻量化的效用是簧上质量轻量化的5—15倍，故

底盘轻量化对汽车加速性能、稳定性能及操控性能等方面的影响较为明显。

图12：铝合金底盘零部件应用示意图



资料来源：张铭洁等《浅谈汽车轻量化及铝合金的应用》、开源证券研究所

铝合金材料轻量化的综合性价比较高。轻量化材料主要包括铝合金、镁合金、碳纤维和高强度钢。高强度钢-铝合金-镁合金-碳纤维在减重效果方面呈现递增的态势，但是成本端同样依次递增。当下，在汽车轻量化材料中，铝合金材料综合性价比要高于钢、镁、塑料和复合材料，无论技术应用、运行安全性、循环再生利用方面都具有比较优势。据赛瑞研究的数据，在轻量化材料市场中，铝合金占比较高，是最主要的轻量化材料。

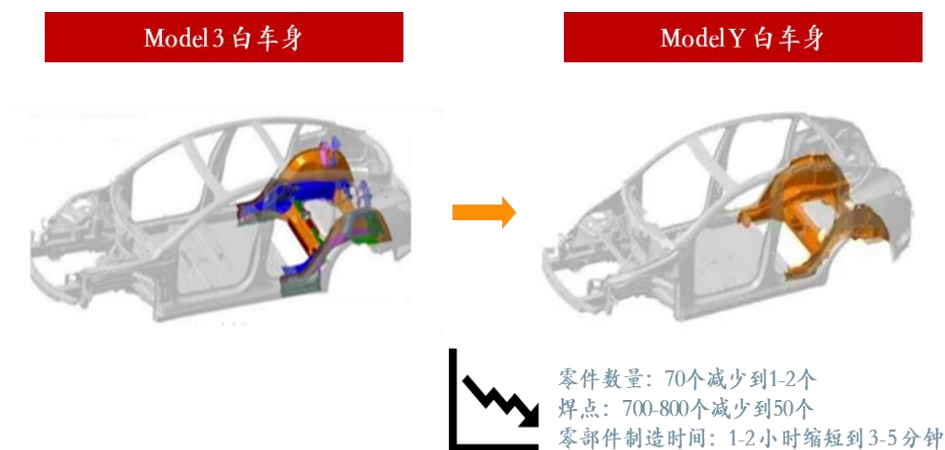
图13：高强度钢-铝合金-镁合金-碳纤维在减重效果方面呈现递增的态势

材料	优点	缺点	密度 (g/cm ³)	质减幅度	应用领域 (汽车)
高强度钢	✓ 高强度 ✓ 轻质量 ✓ 低成本	韧性差 伸长率小	6.55-8.0	最高达25% 	结构件 安全件 悬架
铝合金	✓ 低密度 ✓ 高弹性 ✓ 抗冲击	生产复杂 延伸率低	2.6-2.85	最高达50% 	结构件 轮毂 悬架
镁合金	✓ 低密度 ✓ 高强度	抗蠕变性低 高温性能低	2.15	最高达60% 	零部件 仪表盘 刹车件
碳纤维复合材料	✓ 低密度 ✓ 耐腐蚀	成本高	1.6-1.9	最高达80% 	结构件 底盘 车身

资料来源：头豹研究院、开源证券研究所

一体化压铸车身是轻量化技术的升级，减少车身零件数量，使得车身结构大幅简化；在轻量化的同时，简化供应链环节，具备降低车重减少电池成本、原材料利用率高、工厂占地面积减少等多种优点，实现汽车组装效率大幅提升。目前，特斯拉是一体化压铸应用的先锋，2020年9月，特斯拉在电池日上宣布 Model Y 采用一体化压铸后底板总成，替代掉传统车身的“冲压+焊接”工艺，大型压铸机将 Model 3 后底板所需的 70 个零部件，通过一体压铸，在 Model Y 上只需要 2 个零件，未来甚至会合为一件。

图14：一体化压铸在轻量化的同时，简化供应链环节



资料来源：特斯拉官网、全球风口公众号、开源证券研究所

➤ 工程塑料

塑料在汽车工业中的应用始于 20 世纪 50 年代。由于塑料的重量比钢等材料更轻，1kg 塑料可以替代 2-3kg 钢等更重的材料。根据人民网数据，汽车车身自重约消耗 70% 的燃油，若整车重量降低 10%，燃油效率可提高 6% 到 8%；车重降低 1%，油耗可降低 0.7%；汽车整车质量每减少 100 公斤，百公里油耗可降低 0.3 升到 0.6 升，因此增加塑料在汽车中的用量可以降低整车成本并达到节能效果。

表15：1KG 的塑料可以替代钢铁等其他材料 2-3KG

改性塑料特点	在汽车工业中的优势
轻便	1KG 的塑料可以替代钢铁等其他材料 2-3KG，减少汽车重量，省油环保
样式丰富	颜色、外观较为丰富
加工成本低	生产塑料零部件的费用较金属制品低
其它特性	抗冲击性；耐酸碱性；电绝缘性和耐磨隔热性等

资料来源：前瞻产业研究院、开源证券研究所

汽车使用的塑料材料主要有尼龙材料、聚酯材料、聚甲醛材料和聚碳酸酯材料。这些材料在汽车工业中有着广泛的应用，如内饰件、外饰件、发动机室零部件和电器件。目前汽车内饰件已基本实现塑料化，大部分外饰件和部分发动机室零部件、电器件也被塑料零部件所取代。

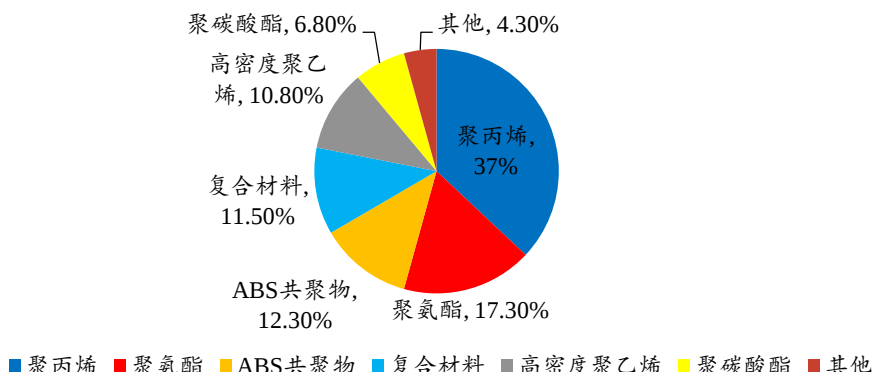
表16：目前汽车内饰件已基本实现塑料化

类别	制品
内饰件	仪表板,杂物箱,杂物盒,烟灰盒,方向盘,立柱装饰,扶手,车门,地板护板,手套箱
外饰件	保险杠,扰流板,挡泥板,挡泥板衬板,车门把手
发动机室零部件	气门室罩盖,冷却风扇,燃油箱,散热器水室,油泵壳体,进气歧管
电器件	前大灯组件,速度表,配线,蓄电池,音箱

资料来源：前瞻产业研究院、开源证券研究所

汽车用塑料材料主要品种和用量占比分别为：聚丙烯（37%）、聚氨酯（17.3%）、ABS 共聚物（12.3%）、复合材料（11.5%）、高密度聚乙烯（10.8%）。

图15：聚丙烯和聚氨酯是汽车塑料材料中的占比前二



数据来源：Markets and Markets、立鼎产业研究院、开源证券研究所

表17：目前的内外饰件轻量化整体解决方案中，塑料复合材料和合成塑料是两大塑料运用方向

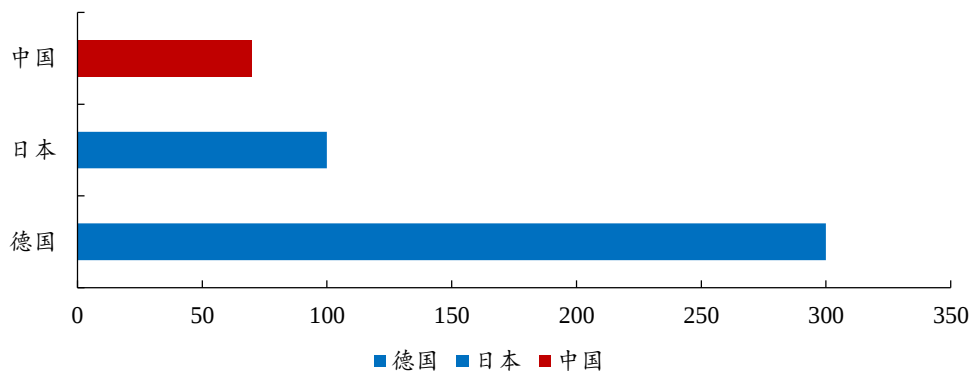
汽车零部件		改性塑料
内部饰件	仪表盘	改性 PP、玻璃纤维毡增强热塑性复合材料（GMT）、PVC 合金（仪表板表皮材料以 PVC/ABS 为主）
	门内板	ABS、PP、PP 发泡、TPU、玻璃纤维增强不饱和聚酯片状模塑料（SMC）、天然纤维/PP
	座椅	玻璃纤维毡增强热塑性复合材料（GMT）
	地板	玻璃纤维毡增强热塑性复合材料（GMT）
	脚踏板	玻璃纤维毡增强热塑性复合材料（GMT）
外部饰件	车顶盖	PC 合金（PC/PBT）、玻璃纤维增强不饱和聚酯片状模塑料（SMC）
	发动机罩	玻璃纤维增强不饱和聚酯片状模塑料（SMC）、玻璃纤维毡增强热塑性复合材料（GMT）
	行李舱盖	玻璃纤维增强不饱和聚酯片状模塑料（SMC）
	前翼子板	玻璃纤维增强不饱和聚酯片状模塑料（SMC）
	尾板	玻璃纤维增强不饱和聚酯片状模塑料（SMC）
	后背门	玻璃纤维毡增强热塑性复合材料（GMT）
结构件	底盘耐磨零件	改性 PBT、改性 POM
	保险杠	PP、PC/ABS、PC/PBT、PP 发泡材料、TPO、玻纤增强 PP 材料
	燃油箱	超高分子量高密度聚乙烯、共聚 PA、EVOH 树脂
	进气歧管	玻纤增强 PA
	发动机周边零件	PA66
	离合器执行系统	长纤维增强黑色尼龙 LFRT
	车身	碳纤维复合材料
	底盘	碳纤维复合材料

资料来源：立鼎产业研究院、开源证券研究所

我国单车塑料用量低于发达国家水平，未来提升空间广阔。目前，汽车“轻量化”材料主要可分为工程塑料、高强钢、铝合金、镁合金和复合材料。其中，工程塑料因其独特的理化性质能够长期作为结构材料承受机械应力，并在较宽的温度范围内和较为苛刻的化学物理环境中使用，由于其密度小，质量轻，在汽车“轻量化”趋势下，能够替代钢材等传统金属材料。发达国家将汽车用塑料量作为衡量汽车设计和制造水平高低的一个重要标准，全球范围来看，德国、日本在汽车中使用的塑料制品量大幅领先其他国家，根据肇民科技招股书数据，德国每辆汽车平均使用塑

料近 300kg，日本每辆汽车平均使用塑料 100kg，相比较而言，我国每辆汽车使用塑料制品最多的也仅有 70kg，与发达国家存在较大的差距，车用塑料未来还有很大提升空间。

图16：我国每辆汽车使用塑料制品最多的也仅有 70kg，与发达国家存在差距（kg）



数据来源：肇民科技招股书、开源证券研究所

2、人形机器零部件与汽车高度协调，新场景打开增长空间

2.1、人形机器人从“0”到“1”的导入期，有望迎来量产元年

人形机器人的探索可追溯到百年前的蒸汽时代，随着能源动力与硬件技术的发展，人形机器人核心零部件与动力系统技术越发成熟，本体性能不断提高，大致经历了 2000 年以前的探索阶段、2000-2020 年的硬件推动技术突破阶段、2020 年以来的商业化试水阶段。

2020-2023 年，人工智能技术快速发展，尤其是生成式 AI 与大模型技术的出现，让人机交互的应用更加成熟，结合环境感知、三维仿真、目标识别等场景算法的融合应用，人形机器人的智能化更加提升，进一步支撑了商业化应用。

2024 年及以后，人形机器人逐步实现产业落地。当前人形机器人产业处于产业化落地前期，随着相关技术的发展与成熟，全球范围内的多家企业开始加码人形机器人，人形机器人产业化进程将进一步加速。

图17：2024 年及以后，人形机器人逐步实现产业落地

探索阶段（2000年以前）	硬件推动的技术突破阶段（2000-2020）	AI推动的商业化试水阶段（2021-至今）
1893年，乔治摩尔设计出以蒸汽为动力行走的机器人 1927年，美国西屋电气工程师温斯造出Televox机器人 1963年，NASA推出机动多关节机器人，能模拟5种人类动作 1973年，加藤一郎团队研发出人形智能机器人WABOT-1 1986年，本田开发了双足机器人E0 1993-1997年，本田相继开发出P1、P2、P3机器人	2000年，我国独立研发出“先行者”机器人 2003年，日本发布可以音乐演奏的机器人 2009年，本田发布奔跑速度达7km/h的人形机器人 2011年，丰田发布ALL-New ASIMO 2014年，初代Atlas机器人正式发布 2017年，本田发布第三代人形机器人T-HR3 2020年，美国Agility推出第一台商业化机器人Digit	2021年 7月，丰田推出第四代家务机器人Busboy 7月，优必选发布人形机器人Walker X 2022年 8月，小米发布全尺寸人形机器人CyberOne 10月，特斯拉推出人形机器人Optimus 2023年 3月，追觅科技发布通用型人形机器人 8月，帕西尼感知科技推出触觉人形机器人Tora 8月，星动纪元推出人形机器人小星和小星MAX 8月，理工华汇推出人形机器人汇童 8月，智元机器人发布通用型人形机器人远征A1 8月，宇树科技发布通用型人形机器人H1 10月，科大讯飞发布人形机器人 11月，小鹏发布人形机器人PX5 2024年 11月，开普勒机器人发布先行者通用型人形机器人 12月，特斯拉发布Optimus二代，步行速度提升30% 12月，逐际动力人形机器人星途CL-1公开测试 2月，优必选Walker S进入蔚来总装车间实地训练 2月，波士顿动力液压版Atlas搬运汽车配件 2月，1X Technologies人形机器人完成室内家务整理任务 2月，Figure 01进入宝马车间实训 3月，Figure 01与OpenAI合作，搭载ChatGPT大模型 4月，波士顿动力全新电驱版Atlas 4月，优必选Walker S接入百度文心一言大模型 4月，北京人形机器人中心发布“天工”通用型人形机器人母平台 5月，宇树科技发布G1人形智能体，9.9万起售价 5月，特斯拉Optimus在工厂完成分拣电芯任务 5月，Westwood Robotics发布首款全比例人形机器人THEMIS

资料来源：创业邦

2024 年 11 月 28 日，特斯拉机器人官方账号发布新动态：准备了新的手来迎接黑色星期五。视频中，Optimus 稳稳地接住迎面抛来的网球并放下，手指可相对灵活地弯曲。

特斯拉 Optimus 工程师 Milan Kovac 将最新展示的灵巧手称为“里程碑式的成就”。与上一代产品相比，该新手/前臂拥有双倍的自由度（手上有 22 个自由度，手腕/前臂上有 3 个自由度）。Optimus 上一代灵巧手包含 11 个自由度，同样集中于前臂的灵活性，与第一代 Optimus 原型机难以执行简单的操作任务相比，搭载 11 自由度灵巧手的 Optimus 能够完成叠衬衫、在工厂分拣物品等任务。

Kovac 表示，上述视频是在实验室里通过远程操作实时完成的，特斯拉很快就会制造出配备新灵巧手的机器人。另外，团队到年底前仍有一些工作需要完成，特别是围绕扩展触觉传感集成（新一代手比上一代的表面覆盖范围大得多）、通过肌腱实现更精细的控制。由于所有驱动装置被移至前臂，这增加了其重量，团队还在想办法减轻前臂重量。一个有趣的挑战是如何让手指和手掌拥有足够柔软度/柔顺性的保护层，同时又不影响触觉传感。

图18: Optimus 稳稳地接住迎面抛来的网球并放下，手指可相对灵活地弯曲



资料来源：财联社

国内人形机器人方面，2024年11月15日，在前海·宝安AI向未来——人工智能应用创新成果发布会上，华为（深圳）全球具身智能产业创新中心宣布正式运营。

华为（深圳）全球具身智能产业创新中心致力于瞄准具身智能国际前沿技术，以产业应用场景为牵引，依托宝安区雄厚的先进制造业基础，充分利用前海深港及国际科技创新政策优势，联合企业开展协同创新，为技术研发成果搭建高水平创新平台，以打造具身智能产业链集散中心为愿景，打造一站式具身智能产品技术交易旗舰平台，成为全球具身智能产业链的集散中心。

本次签约企业包括乐聚机器人、兆威机电、深圳市大族机器人、墨影科技、拓斯达、自变量机器人、华龙讯达、深圳华成工业控制、中坚科技、埃夫特、北京创新乐知信息技术、数字华夏深圳科技、北京中软国际教育、浙江强脑科技、佛山奥卡机器人、禾川人形机器人等。

创新中心将整合华为2012先进制造实验室、华为云EI产品部、2012伦敦研究所、2012德国慕尼黑研究所等各部门具身智能相关能力，聚合华为具身智能产业核心资源，建设具身智能基础实验室，打造具身智能技术策源地；联合龙头企业建设联合创新实验室，共同攻克关键技术难题和产品解决方案；依托华为超千家软硬件生态伙伴、超万种应用生态伙伴以及超百万级开发者资源优势，打造全球具身智能产品技术交易旗舰平台，提供一站式具身智能服务产品交易采购和技术服务，推动一批新产品、新技术在宝安落地，构建具身智能产业生态服务体系。

图19：华为（深圳）全球具身智能产业创新中心宣布正式运营



资料来源：财联社

2025 年中央电视台春节联欢晚会上，节目《秧 BOT》，由 16 个 BOT 与 16 名新疆艺术学院的舞蹈演员人机协同共同表演。这次的双足人形机器人，准备了超过 130 个舞蹈动作，进行了充分的技术测试。团队为春晚特殊制作了一套从视频直接生成动作的程序。舞蹈演员在镜头前的动作，被 AI 软件精细捕捉，形成指令代码，再由工程师精细调整，导出程序放在机器人上就能直接运动。除了对舞蹈演员的动作进行学习，团队还特别设计了机器人舞步，让舞蹈看起来更加自然流畅。

图20：2025 年中央电视台春节联欢晚会节目《秧 BOT》人形机器人设计

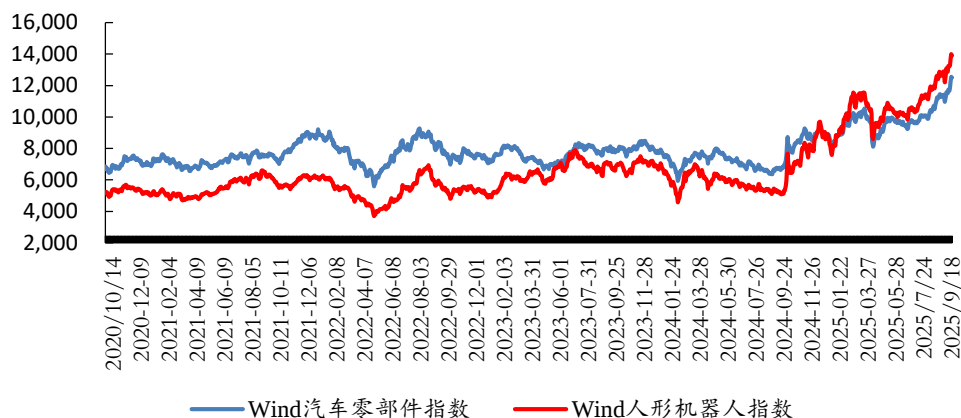


资料来源：中国日报双语新闻公众号

2.2、人形机器人零部件与汽车高度协调，打开零部件企业第二增长曲线

人形机器人和汽车零部件板块行情走势高度一致。主要是因为人形机器人与智能电动汽车在许多方面有着较高的重合度，特别是在人形机器人的智能感知和运动控制的行动逻辑也和智能驾驶近似。同时汽车零部件供应商在这些领域的技术储备，以及量产和品控能力，是那些初创的机器人公司所急需的。

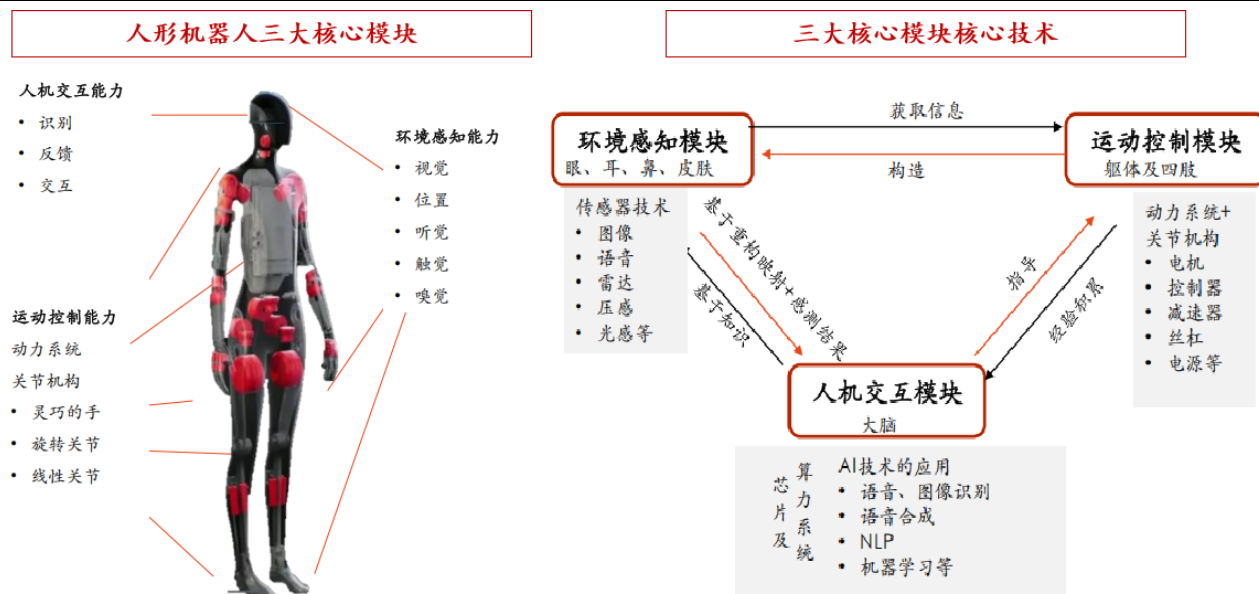
图21：人形机器人和汽车零部件板块行情走势高度一致



数据来源：Wind、开源证券研究所

人形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。融合感知、决策、运控，让机器人向任务级交互进化，具有实体的智能体通过与环境的交互来取得认知能力，学习并掌握新技能新知识，是“本体”和“智能体”的耦合，实现与环境的交互获取信息、理解问题、做出决策，并实现行动，从而产生智能行为和环境自适应性。

图22：人形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



资料来源：M2 觅途咨询、开源证券研究所

随着新一轮科技革命和产业变革加速演进，人工智能、5G、新能源、新材料等与机器人技术深度融合。人形机器人产业链上游为零部件供应，核心零部件包括谐波减速器、无框力矩电机、空心杯电机、行星滚柱丝杠、编码器、传感器、轴承等；中游为人形机器人的设计、制造和测试过程；下游应用领域包括工业制造、灾害救援、危险作业、智慧物流、安防巡逻、服务娱乐等。

图23：人形机器人产业链

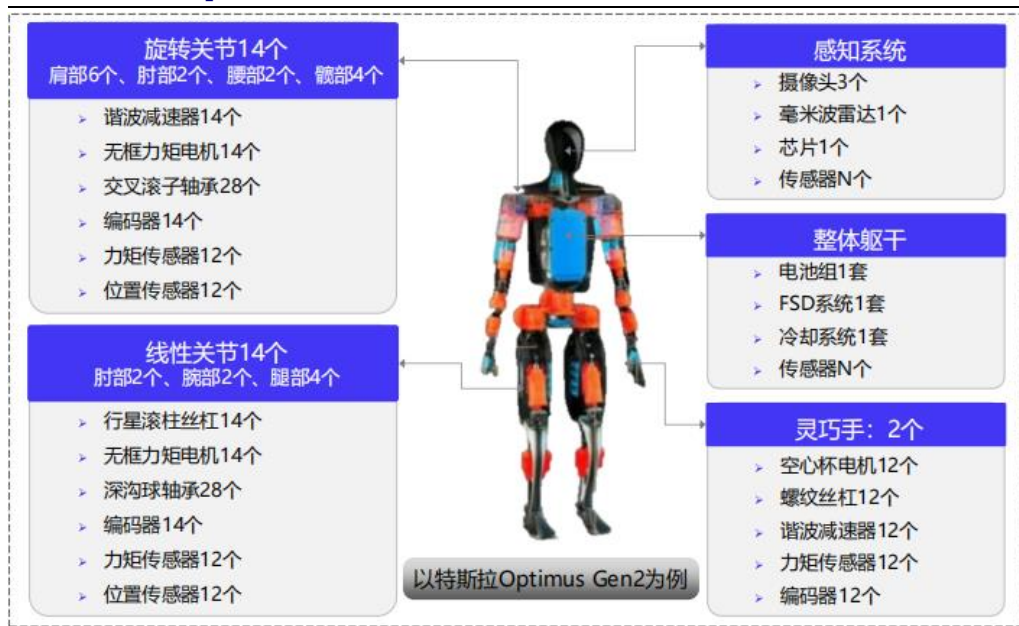


资料来源：M2 觅途咨询

电机、传感器、减速器&齿轮、丝杠、轴承是构成机器人的关键核心零部件。产业链中的核心零部件和关键模块组成人形机器人的旋转关节、线性关节、灵巧手、感知系统、躯干。

以 Optimus Gen2 人形机器人为例子，通过其精密的硬件设计，结合 14 个旋转关节和 14 个线性关节，实现灵活的运动控制。感知系统包括多个图像传感器、雷达和力传感器，为机器人提供环境感知能力。整体硬件系统包含电池、FSD 系统和冷却系统，确保机器人高效稳定运行。其灵巧手配备多个传感器和动力系统，使机器人能够完成复杂的操作任务。这些组件的协同作用使 Optimus Gen2 具备出色的多功能性和适应性，适用于各种应用场景。

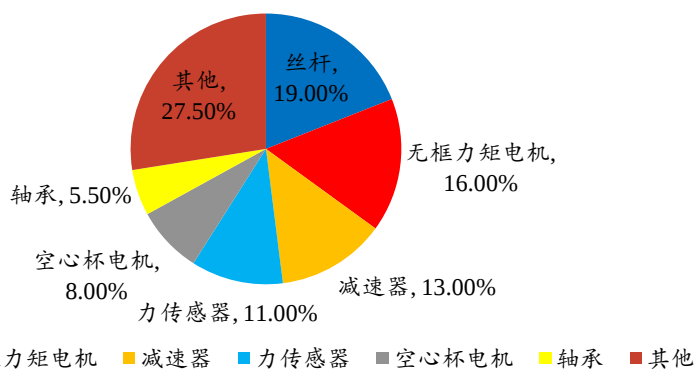
图24：特斯拉 Optimus 核心零部件数量



资料来源：特斯拉 AI DAY、创业邦

从成本结构占比来看，电机、传感器、减速器、丝杠是成本占比较大的核心零部件。根据觅途咨询《2024 人形机器人产业链白皮书》数据，丝杆、无框力矩电机、减速器、力传感器、空心杯电机、轴承在人形机器人价值占比分别为 19.00%、16.00%、13.00%、11.00%、8.00%、5.50%。

图25：电机、传感器、减速器、丝杠价值量占比较高

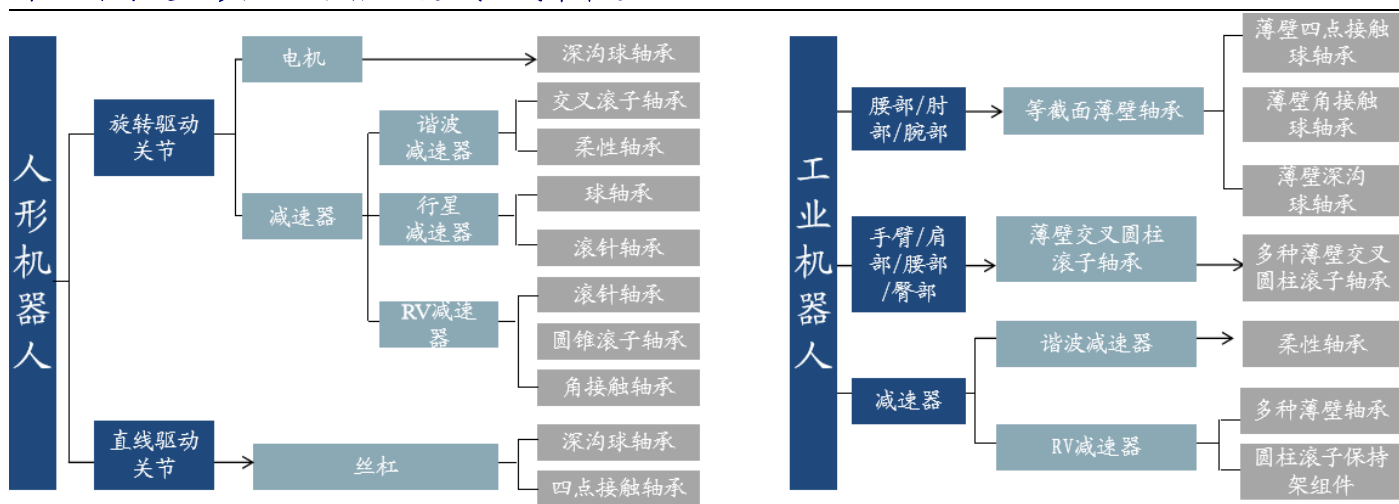


数据来源：《2024 人形机器人产业链白皮书》觅途咨询、开源证券研究所

人形机器人轴承零部件

轴承是机器人的重要组成部件之一。轴承起到支撑旋转部件、减小摩擦、提高效率的作用，轴承主要应用在减速器、电机、丝杠等部件。减速器是人形机器人的核心零部件，精密减速器是连接动力源和执行机构之间的中间装置，其作用是降低伺服电机的高转速、通过齿轮减速比放大伺服电机的原始扭矩，并提供高刚性保持、高精度定位。

图26：轴承是人形和工业机器人的重要组成部件之一



资料来源：头豹研究院、开源证券研究所

减速器是人形和工业机器人的核心零部件，应用最广泛的是谐波减速器和RV减速器，轴承是减速器的关键零部件之一。精密减速机作为连接动力源和执行机构的中间机构，通过降低转速和提升扭矩，精准调节机器转动角度；目前应用在人形机器人中减速机基本锁定在精密行星减速器、RV减速器和谐波减速机中。

精密行星减速机：多应用于机床、新能源设备（用于生产光伏、风电设备）和工业、服务机器人领域，除此之外还广泛应用在激光切割和液晶产线中。随着自动化、智能化、无人化设备的需求趋势愈发明显，精密行星减速器的下游应用场景也在不断扩大。

RV减速机：因刚性好、抗冲击力强、传动平稳、精度高在中、重负载的机器人市场得到广泛应用。但因其结构复杂、工艺难度较大，加之生产成本低，因此目前市场主要应用在多关节机器人中。

谐波减速机：在机器人市场中应用非常广泛，几乎能够应用到各种机械结构的机器人中，与RV减速机相比谐波减速机结构简单紧凑，被广泛应用于小型、低中负载的机器人中。

表18：减速器是工业和人形机器人的核心零部件

	精密行星减速机	RV 减速机	谐波减速机
产品定义	传动结构主要由行星轮、太阳轮、内齿圈三部分组成的精密减速器，其结构简单并且传动效率高，多安装在伺服电机上，用来降低转速，提升扭矩，精确定	通过多级减速实现传动，一般由行星齿轮减速器的前级和摆线针轮减速器的后级组成，组成的零部件较多	通过柔轮的弹性变形传递运动，主要由柔轮、钢轮、波发生器三个核心零部件组成

	精密行星减速机	RV 减速机	谐波减速机
示意图			
产品性能	大体积、传动效率高、承载能力强	大体积、高负载能力、高刚度	体积小、传动比高、精密度高
应用场素	目前行星减速机已应用于四足机器人和小型仿人机器人中	一般应用于多关节机器人中机座、大臂、肩部等负重载的位置	主要应用于机器人小臂、腕部和手部
终端领域	自动化产线、机器人技术、航空航天、医疗器械、精密测量设备、新能源设备	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、医疗等行业中通常使用由谐波减速机组成的 30KG 负载以下的机器人
优点	传动效率高，承载力强、抗冲击和振动性能好，运动平稳。结构简单，成本相对谐波、RV 低	负载能力强	与 RV 及其他精密减速机相比，谐波减速机使用的材料、体积及重量大幅度下降
缺点	单级精密行星减速机传动比小，多级减速的长度重量限制其使用场景。需要定期维护，高精度高效率等特殊要求会带来更高的制造成本	重量、体积较大	由于柔轮的反复变形，存在疲劳强度的问题承载力有限

资料来源：M2 觅途咨询、开源证券研究所

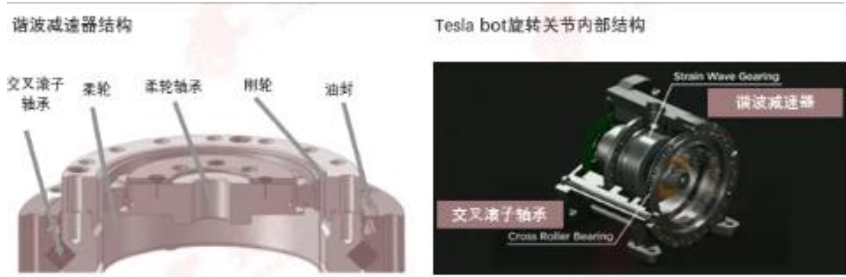
机器人的旋转关节主要使用谐波减速机，其中主要应用交叉滚子轴承。除交叉滚子轴承外，谐波减速机还包含柔轮轴承和深沟球轴承。在这几种轴承中，交叉滚子轴承制造难度大，可大规模量产的企业较少，以日企和德企为主，中国厂商具备小批量供货能力。

交叉滚子轴承：又可称为薄壁轴承，在机器人中轴承对应空间有限，通常会使用轻量化的薄壁轴承，此外，交叉滚子轴承还具有承载能力高、寿命长等优势，亦广泛用于工业机器人中。

柔轮轴承：柔性轴承在工作中，内圈安装在椭圆形的凸轮上，工作中承受循环应力载荷，外圈安装在柔轮上，工作中随凸轮的转动而发生弹性变形，不仅承受循环应力载荷，而且承受交变应力载荷。

RV 减速机也是机器人中最常用的减速机之一。其包括作为减速机主轴承的薄壁角接触球轴承，用于偏心轴定位和主体支承的薄壁圆锥滚子轴承，用于摆线轮支承的圆柱滚子（滚针）保持架组件以及用于齿轮支承的薄壁深沟球轴承。

图27：谐波和RV减速器中主要应用是的交叉滚子和滚针轴承



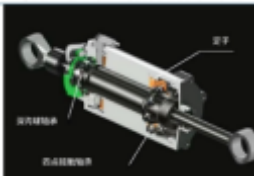
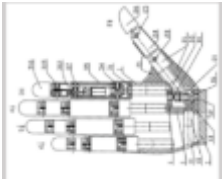
减速器在工业和人形机器人中的应用类型及数量

减速器类型	谐波减速器			RV减速器			
轴承类型	柔性轴承	交叉滚子轴承	深沟球轴承	角接触轴承	圆锥轴承	滚针轴承	圆柱滚子保持架组件
工业机器人所需数量(个)	1	1	1	2	6	1	6
人形机器人所需数量(个)	1	1	-	2	6	6	-

资料来源：头豹研究院、轴承杂志社

单台人形机器人轴承价值量预计在 5432-10780 元。根据人形机器人联盟公众号数据，人形机器人上的应用集中在线性执行关节、旋转执行关节和灵巧手空心杯部分，单组关节价值量在 391-775 元，按照特斯拉 optimus 人形机器人的公开配置信息，对应的 14 组旋转驱动关节+14 组线性执行关节+12 灵巧手关节轴承用量合计为 5432-10780 元。

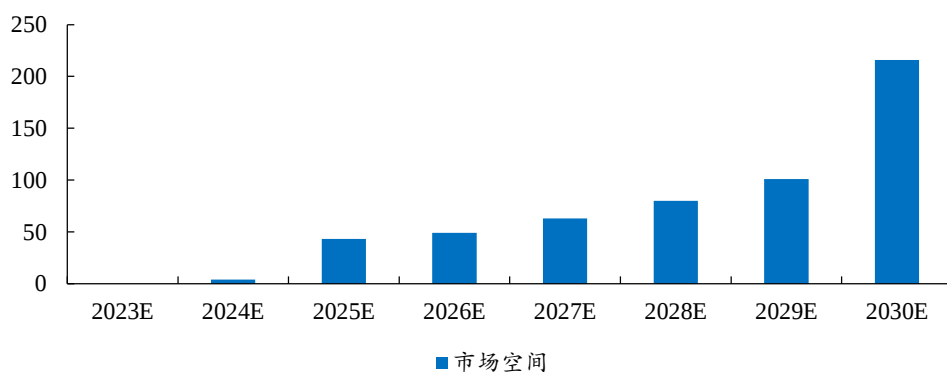
表19：单台人形机器人轴承价值量预计在轴承在 5432-10780 元

人形机器人	图例	对应部件	轴承种类	单价 (元/套)	轴承需求量 (套)	总价值量 (元)
线性执行关节		电机	深沟球轴承	5-10	2	10-20
		行星滚柱丝杠	深沟球轴承	5-10	1	5-10
			四点接触轴承	60	1	60
旋转驱动关节		电机	深沟球轴承	5-10	2	10-20
		谐波减速器	交叉滚子轴承	100-500	1	100-500
			柔性轴承	80	1	80
		行星减速器	球轴承	5-10	2	10-20
			滚针轴承	5-10	3	15-30
灵巧手关节		电机	深沟球轴承	3-5	2	6-10
		行星减速器	球轴承	3-5	2	6-10
			滚针轴承	3-5	3	9-15
单组关节价值						391-775

数据来源：人形机器人联盟公众号、开源证券研究所

预计人形机器人轴承市场规模在 2030 年达 2.16 亿元，2035 年达 89.51 亿元。根据觅途咨询《2024 人形机器人产业链白皮书》数据，人形机器人预计将在 2026 年开始对全球轴承市场带来明显增量，目前人形机器人以外资品牌为主，中国品牌可能会在 2026 年人形机器人全面商业化后迎来新的发展机遇。预计 2024-2030 年人形机器人轴承市场规模复合增速达 94.42%，预计 2030-2035 年人形机器人轴承市场规模复合增速达 110.61%。

图28：预计人形机器人轴承市场规模在 2030 年达 2.16 亿元，2035 年达 89.51 亿元（百万元）



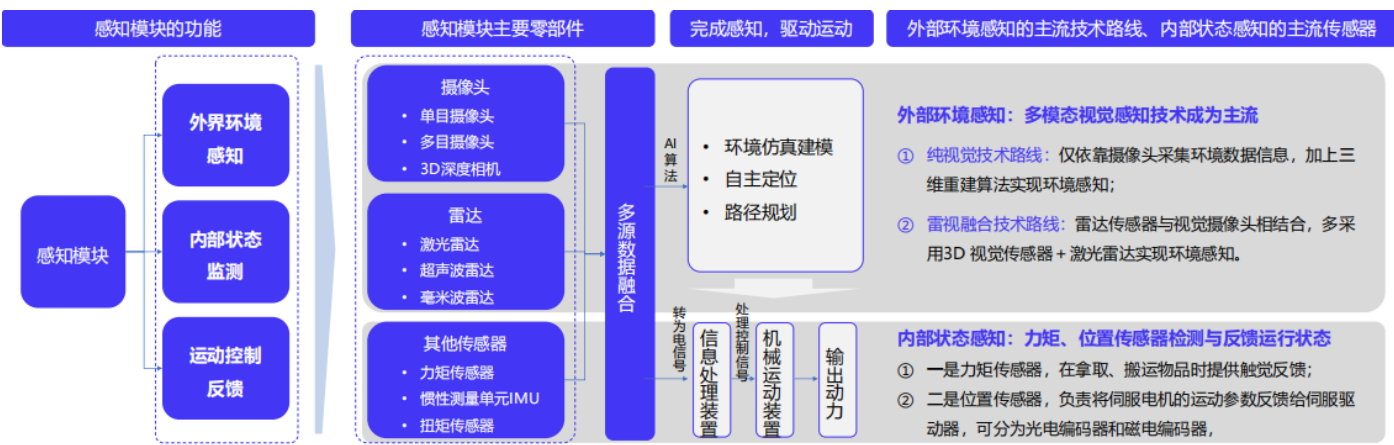
数据来源：M2 觅途咨询、开源证券研究所

➤

人形机器人传感器零部件

感知模块是利用各类传感器件实现对外部环境和内部状态的智能感知。感知模块主要实现机器人对外界环境的感知、内部运行状态的监测、运动控制的反馈，是机器人与环境交互的第一步，人形机器人主要依靠摄像头、雷达、力矩传感器等器件实现智能感知，并在完成感知后将采集到的环境数据、状态数据用于决策和规划。

图29：感知模块是利用各类传感器件实现对外部环境和内部状态的智能感知



资料来源：创业邦

人形机器人对感知要求较高，涵盖了视觉、力觉、听觉、触觉等方面。感知是控制和执行的前提，人形机器人可通过传感器实现对外界光、力、声、电等信息的感知，为控制和执行提供实时反馈。感知层的传感器是软件控制和硬件零部件的桥梁，是物理世界与数字世界的接口，是实现具身智能的关键。

人形机器人市场在经历了 2022-2023 年的高速发展后,已有多家厂商入局该领域,预计 2024 年下半年人形机器人实现小批量量产,2025 年真正实现商业化。根据头豹研究院数据,预计 2024 年和 2025 年中国人形机器人传感器市场空间达 30.5 亿元和 66.5 亿元,预计 2030 年传感器市场规模将超 540 亿元,年复合增长率为 61.6%。

表20：人形机器人对感知要求较高，涵盖了视觉、力觉、听觉、触觉等方面

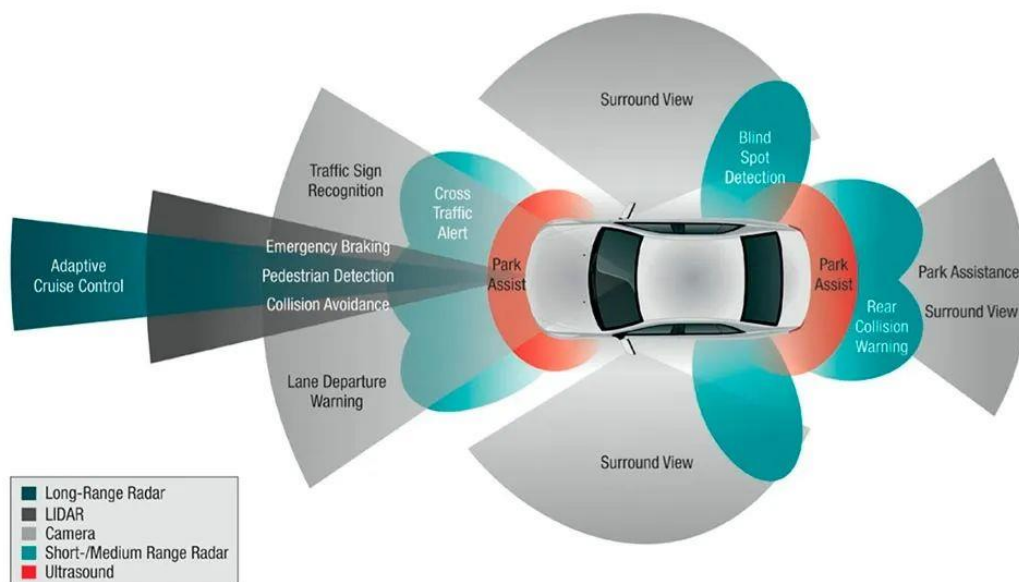
类型	基本介绍	特点
视觉传感器	人处理来自现实世界的视觉数据，根据技术路线可分为结构光、ToF、双目/多目视觉、激光扫描等。	通常配备先进的机器视觉系统，结合多模态感知能力和AI 算法，以实现环境感知、目标追踪、导航规划、人机交互等功能。
听觉传感器	人形机器人的听觉传感器主要为麦克风，包括声音接收器、信号处理器和音频处理软件等部分。	模拟人类听觉功能，用于接收和识别声音信号，进而实现语音识别、语音合成、声源定位等功能。
力传感器	人形机器人的力传感器主要为力矩传感器，其可以在各种旋转或非旋转机械部件上对扭转力矩感知进行检测，将扭力的物理变化转化为精确电信号的一种传感器。	力传感器主要作用为感知并度量力,应用于人形机器人关节部位，其中六维力传感器是维度最高的力矩传感器，能给出最为全面的力觉信息，力传感器领域的高价值品类。
运动传感器	人形机器人运动传感器主要为惯性传感器(IMU)，人形机器人位移姿态检测和稳定性控制主要依赖于 MEMS IMU。	通过采集角速度与加速度等惯性信息可以用于推算人形机器人的实时位置与运动轨迹。同时，它可以与机器人搭载的多传感器融合，在数据类型和数据频率间实现互补。
触觉传感器	大多被排列成矩阵组成阵列触觉传感器，空间分	可覆盖于人形机器人三维载体表面，实现与环境接触力、

类型	基本介绍	特点
	分辨率可达毫米级，接近人类的皮肤，因而被称为“电子皮肤”。	温度、湿度、震动、材质、软硬等特性的检测，是人形机器人实现类人触觉的关键。

资料来源：GGII、开源证券研究所

超声波传感器在智驾领域主要应用于自动泊车等场景，主要便是因为其感知距离短且精度要求高、适合补盲等优势，这一场景正好契合机器人场景下对感知的核心需求。将同为机器视觉核心的摄像头与其对比，超声波传感器具备几大优势：1) 近距离补盲需求：中前视摄像头往往被自身车头遮挡，存在一定的盲区；周视相机由于各自视角差异和画面裁切，近距离障碍物可能无法完整显示；鱼眼相机难以精确识别超近距离物体等等。均需要超声波传感器进行补盲。2) 纯视觉方案需要极精确的数据训练标注，否则可能无法准确识别物体、导致漏检误检甚至事故。3) 多目摄像头无法像双目摄像头般获取距离信息，更需要超声波距离传感器作为补充。

图30：以汽车为例，超声波传感器主要应用于自动泊车等近程、高精度感知系统，这一场景正好契合机器人需求



资料来源：我的极刻公众号（注：图中红色、绿色区域（部分使用）主要为超声波雷达应用范畴（自动泊车、盲区检测等），与机器人的近距离感知场景相似）

3、自下而上聚焦高稀缺，关注行业趋势+机器人新领域布局

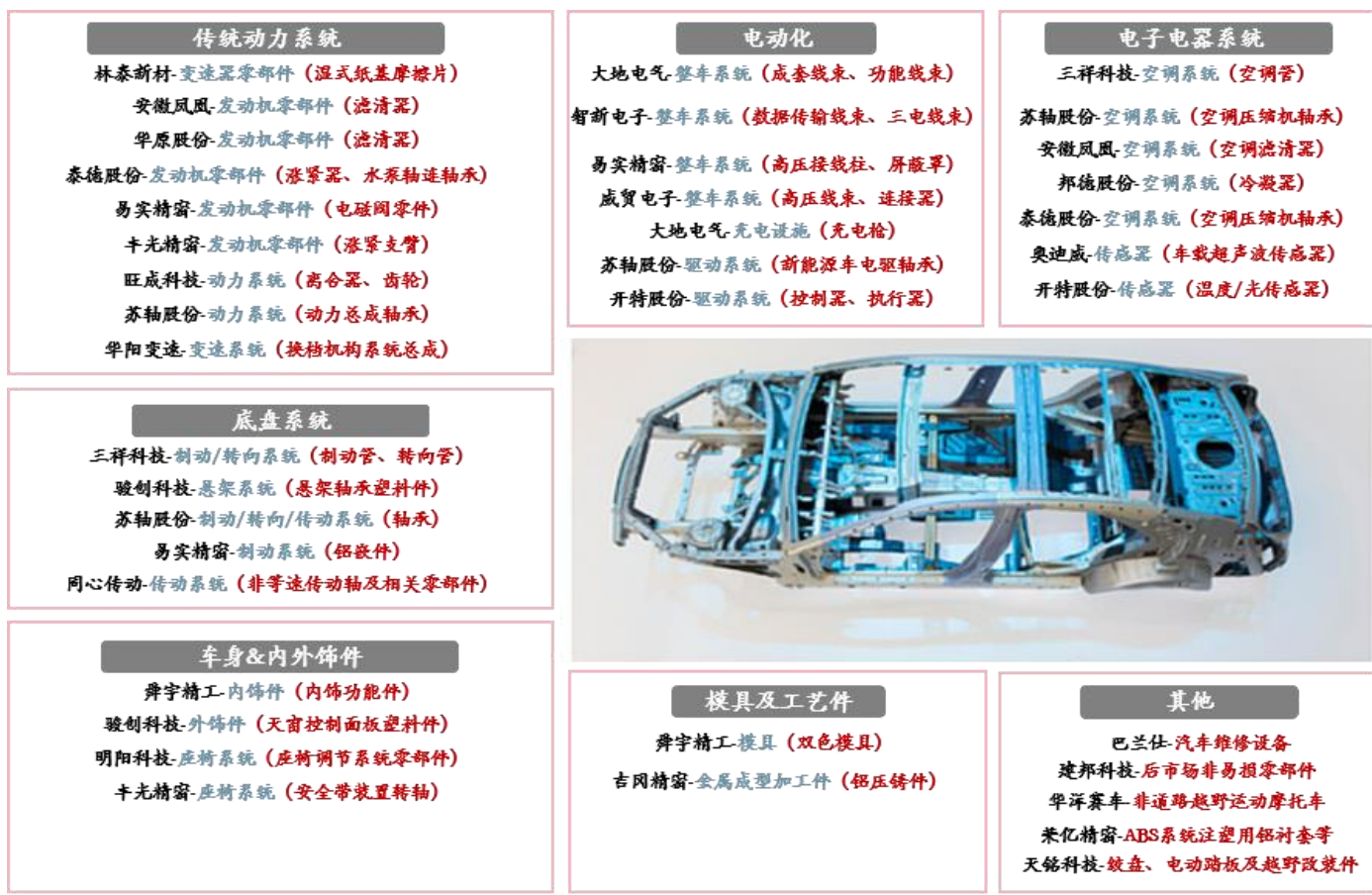
北交所汽车零部件企业相关共有 27 家。包括三祥科技、大地电气、舜宇精工、骏创科技、苏轴股份、开特股份、华原股份、建邦科技、奥迪威、吉冈精密、安徽凤凰、智新电子、邦德股份、旺成科技、泰德股份、华阳变速、易实精密、荣亿精密、明阳科技、威贸电子、天铭科技、丰光精密、同心传动、林泰新材、巴兰仕、华洋赛车、捷众科技。产品应用领域覆盖传统动力系统、底盘系统、车身&内外饰件、电动化部件、电子电气系统、模具及工艺件以及其他共 7 大品类。

北交所是“专精特新”中小企业的主阵地，其中汽车零部件行业聚集了一批具备稀缺性的优质公司充分受益于新能源汽车智能化+轻量化趋势以及机器人的快速发展。北交所汽车零部件绝大部分公司位于小体量、高利润类的细分行业，子行业整体众多且较为分散，在进行此类研究时往往需要自下而上的方法，从企业的微观层面着手研究公司的变化。

要重点关注 1) 国产替代、智能化和轻量化的行业机遇，自下而上挖掘高稀缺性以及高成长性的企业，比如乘用车湿式纸基摩擦片国产替代龙头-林泰新材。

2) 依靠人形机器人零部件与汽车零部件高度协调的技术和产品优势，采取收并购、跨界经营等方式对向机器人产业链进行纵向延伸或者横向扩张，打开公司未来业绩增长新空间，比如车载超声波传感器龙头-奥迪威。

图31：北交所汽车零部件企业产品应用领域覆盖传统动力系统、底盘系统、电动化部件等



资料来源：新材料在线、Wind、开源证券研究所 注：统计口径以各公司汽车领域核心产品为主

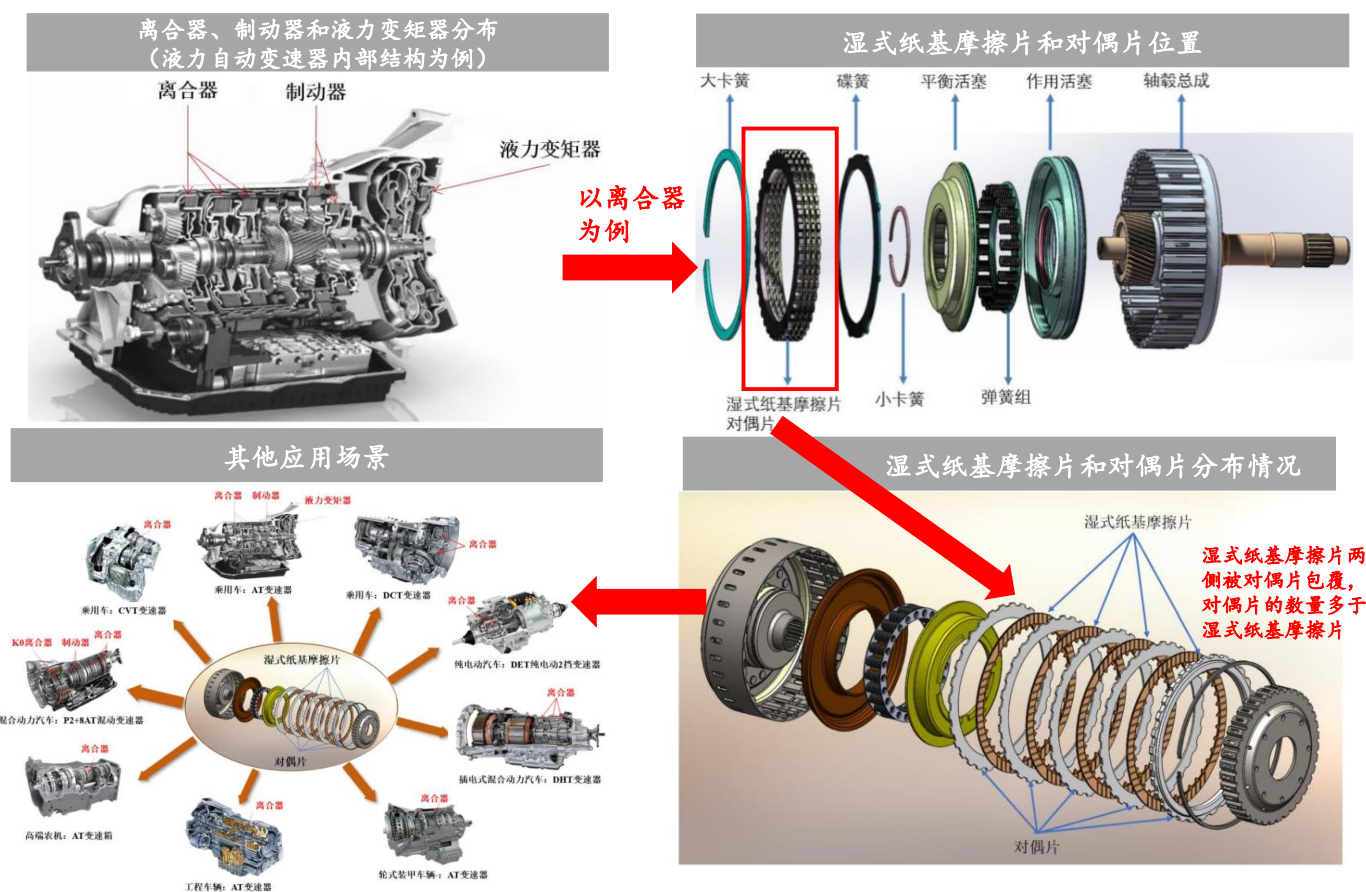
3.1、林泰新材：国内企业湿式纸基摩擦片稀缺性，国产替代空间广阔

林泰新材是一家专业从事汽车自动变速器摩擦片研发、生产和销售的专精特新企业。主要产品为自动变速器湿式纸基摩擦片和对偶片，应用于包括液力自动变速器(AT)、无级变速器(CVT)、双离合器变速器(DCT)、混合动力专用变速器(DHT)和纯电动汽车专用变速器(DET)等在内的主流汽车自动变速器中。

公司主要产品是应用在汽车自动变速器中的自动变速器湿式纸基摩擦片和对偶片，属于汽车传动系统的核心部件。自动变速器湿式纸基摩擦片和对偶片主要在液力驱动的湿式离合器和制动器中用来传递扭矩，汽车工作时，湿式纸基摩擦片与对偶片相配合，借助油介质中形成的油膜表面张力来吸收或传递动力，从而实现制动和传动需求。

不同类别的自动变速器各零部件构造存在差异，自动变速器摩擦片通常装配于自动变速器的湿式离合器、制动器和液力变矩器等中。湿式纸基摩擦片和对偶片直径相近，内外齿和花键不同，依次交错装配。湿式纸基摩擦片两侧被对偶片包覆，对偶片的数量多于湿式纸基摩擦片。

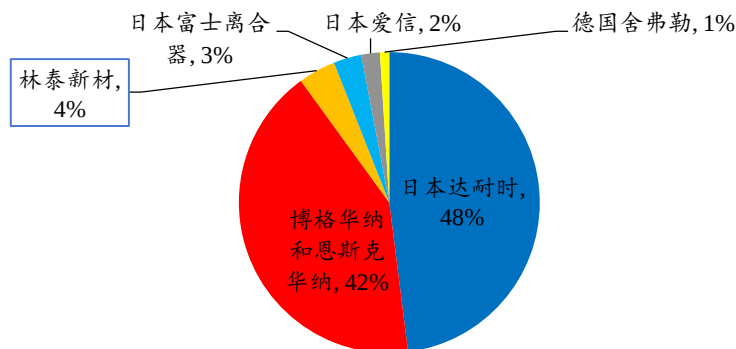
图32：自动变速器湿式纸基摩擦片和对偶片在汽车传动系统中的应用



资料来源：林泰新材招股说明书、开源证券研究所

全球乘用车自动变速器摩擦片供应商相对集中，主要生产商为美国博格华纳、日本达耐时、日本恩斯克华纳、日本富士离合器、日本爱信、德国舍弗勒。根据中国汽车工业协会的统计，我国自动变速器摩擦片市场份额大部分被美日企业占据，2022 年日本达耐时、博格华纳和恩斯克华纳、林泰新材市场份额分别为 48%、42%、4%，占据前三的位置。

图33：2022 年林泰新材中国地区市占率为 4%，排名第三



数据来源：林泰新材招股说明书、开源证券研究所

林泰新材是国内企业中少数为乘用车批量配套提供湿式纸基摩擦片的公司。根据中国汽车工业协会出具的《湿式纸基摩擦片行业研究报告》，国内企业（不含国外企业在国内的公司）中为乘用车批量配套提供湿式纸基摩擦片的企业目前仅有林泰新材，国内类似行业的上市公司与公司相比，均存在下游应用领域与客户结构的差异，或产品类别的差异。

湿式纸基摩擦片具有较高的准入壁垒。汽车行业有着较为严格的供应商准入体系和标准，对供应商的认证周期和认证流程较长，特别作为核心零部件的自动变速器摩擦片，供应商往往需要和客户对变速器共同研发与适配，供应商准入需要 1-2 年，新产品开发到量产一般需要 2-3 年时间，合计需要 3-5 年时间。

林泰新材已与国内头部自主品牌自动变速器生产商合作紧密，且其采用的湿式纸基摩擦片国内供应商仅有林泰新材，公司行业地位突出。

表21：国内类似行业上市公司与林泰新材存在差异

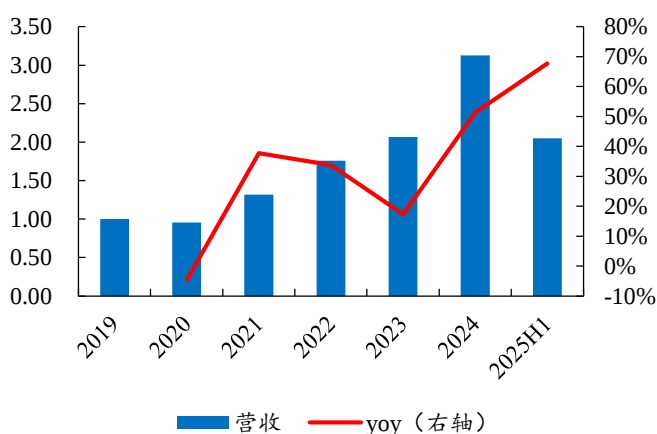
公司名称	湿式摩擦片产品类型	湿式摩擦片下游应用情况	其湿式摩擦片是否进入乘用车领域	湿式摩擦片主要下游客户
旺成科技	湿式纸基摩擦片、湿式橡胶基摩擦材料	摩托车	否	日本本田、日本雅马哈、印度 TVS、美国 TEAM、意大利比亚乔、越南 VMEP，均为摩托车或全地形车生产企业
杭齿前进	湿式铜基摩擦片	船舶、工程机械、农机、重型汽车	否	未披露
北摩高科	湿式粉末冶金摩擦片	坦克装甲车辆、高速列车	否	下游为军工企业，其豁免披露
科马材料	湿式纸基摩	船舶、商用车	否	潍柴动力（潍坊）装备技术服务有限公司

公司名称	湿式摩擦片产品类型	湿式摩擦片下游应用情况	其湿式摩擦片是否进入乘用车领域	湿式摩擦片主要下游客户
	擦片			司，应用于潍柴动力 M33/M55 型号船用柴油机。2023 年度，对该公司的收入占其湿式纸基摩擦片收入近 60%
林泰新材	湿式纸基摩擦片	乘用车、商用车、工程机械、农机	是	上汽变速器、比亚迪、万里扬、东安汽发、吉利变速器、南京邦奇、盛瑞传动、蓝黛变速器等，产品应用于上汽集团、比亚迪、吉利汽车、奇瑞汽车、长安汽车等乘用车整车厂

资料来源：林泰新材招股说明书、开源证券研究所

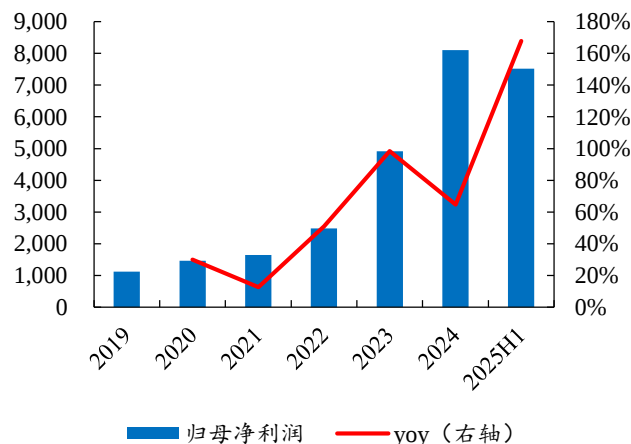
2025 年上半年公司营收实现 2.05 亿元，同比增长 67.72%，归母净利润 7516.27 万元，同比增长 167.81%。公司主营业务收入持续增长主要受益于汽车核心零部件国产化率提升带动国产自动变速器摩擦片需求增长，2019-2024 年，公司营业收入复合增速达 25.55%。受益于原材料价格利好以及公司规模效应逐渐体现，公司归母净利润增速较快，2019-2024 年公司归母净利润复合增速达 48.47%。

图34：2025H1 林泰新材营收 2.05 亿元（亿元）



数据来源：Wind、开源证券研究所

图35：2025H1 林泰新材归母净利润 0.75 亿元（万元）



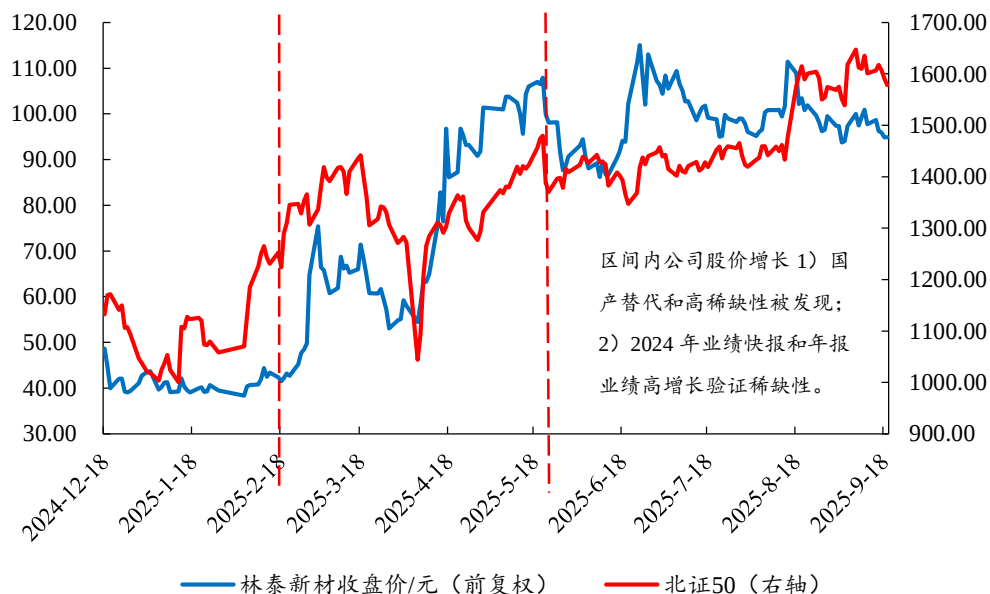
数据来源：Wind、开源证券研究所

林泰新材于 2024 年 12 月 18 日在北交所上市，我们在 2024 年 12 月 9 日发布林泰新材新股申购报告，我们认为从行业竞争格局上来看全球以及国内乘用车自动变速器摩擦片供应商相对集中，主要由美国和日本企业垄断，林泰新材是国内少数为乘用车批量配套提供湿式纸基摩擦片的公司，具有高稀缺性以及国产替代空间。同时公司 2024 年 2 月开始向比亚迪 DMi 插电式混合动力汽车提供自动变速器摩擦片产品，其他客户的混合动力专用变速器（DHT）项目也进展顺利，在混合动力专用变速器（DHT）领域的销售收入快速增长，已成为公司经营业绩新的增长点。

- 1) 在 2025 年 1 月 23 日林泰新材发布 2024 年业绩预报，公司开始被市场所关注，预计 2024 年实现归母净利润 7500-8500 万元，同比增长 52.49-72.83%；

- 2) 2025 年 2 月 28 日公司发布 2024 年业绩快报，通过业绩增长确定性进一步验证高稀缺性+国产替代逻辑营收和归母净利润分别预计增长 51.33%和 64.78%。
- 3) 2025 年 2 月 10 日-2025 年 5 月 21 日，林泰新材涨幅达 164.38%，远高于北证 50 的 20.76%，超额收益率达 143.62%。

图36：2025 年 2 月 10 日-2025 年 5 月 21 日，林泰新材涨幅达 164.38%，远高于北证 50 的 20.76%



数据来源：Wind、开源证券研究所

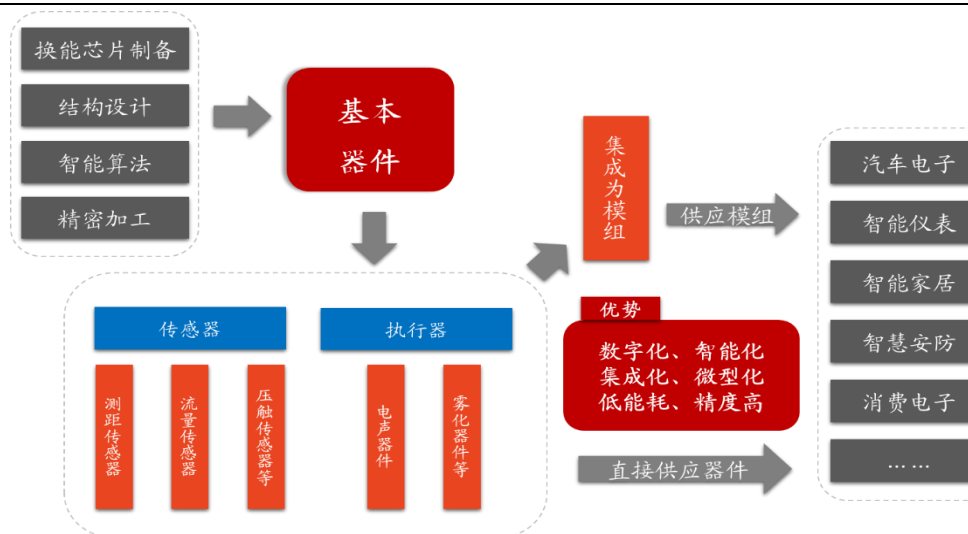
3.2、奥迪威：超声波传感器细分龙头，机器人新赛道突围

奥迪威是专业从事智能传感器和执行器及相关应用的研究、设计、生产和销售的高新技术企业。公司是国内超声波传感器和相关执行器的领先厂商，掌握了换能芯片制备、产品结构设计、智能算法和精密加工等方面的核心技术，致力于成为物联网感知层和执行层核心部件及其解决方案的主要提供方。

公司主要产品包括测距传感器、流量传感器、压触传感器及执行器、雾化换能器及模组、报警发声器等，公司重视新产品的研发和技术创新，持续推动产品的数字化、智能化、微型化和集成化升级，拓宽产品的应用领域，目前公司产品已广泛应用于汽车电子、智能仪表、智能家居、安防、工业控制和消费电子等领域。

公司产品以自主研发和生产的换能芯片为基础，主要分为感知层的传感器产品和执行层的执行器产品两大类。传感器和执行器是按产品技术原理及其功能进行分类的。其中：1) **传感器**采用正压电效应和逆压电效应的原理，作用是检测被测量的信息，如距离、位置等，主要产品是超声波传感器及其模组，包括测距传感器及模组、流量传感器及模组、压触及反馈执行器等，广泛应用于汽车电子、智能家居、智能仪表、消费电子等；2) **执行器**采用逆压电效应的原理，作用是完成既定的动作或反馈，如发声、振动等，用于实现发声、报警、雾化等功能，广泛应用于安防报警、智能家居等领域，主要产品包括报警发声器、雾化换能器、雾化模组等。

图37：奥迪威基于芯片、结构、算法、工艺等核心技术，实现传感器及模组的优势



资料来源：奥迪威招股说明书、开源证券研究所

奥迪威新一代 AK2 超声波雷达未来发展空间广阔。随着泊车系统的优化升级，以及行泊一体的推广应用，对超声波雷达的性能提出了更高要求，如更远的测距、更强的抗干扰性，以及满足更高的功能安全等。对此，多家企业开发出新一代超声波雷达 AK2 技术和产品。

AK2 与 AK1 相比，最大的区别在于可编码性，通过信号调整提高产品抗干扰能力。AK1 在工作时，为避免同频干扰，同侧保险杠的所有探头轮次发波，所以系统刷新周期较长。而 AK2 通过一些特殊的编码方式可实现多个传感器同时收发，有些还支持同时发送不同的超声信号，从而大大缩短系统刷新周期。

表22：AK2 超声波雷达与 AK1 超声波雷达对比

类别	简介	优点	应用场景	图例
AK1 超声波雷达	AK1 超声波雷达通常是市场上较早一代的产品，它主要用于短距离的探测，如自动泊车辅助系统（APA）。AK1 雷达以其稳定的性能和较高的成本效益，在汽车行业得到了广泛应用。	短距离探测： 适用于几米内的近距离障碍物检测。 成本效益： 相对于其他传感器，AK1 雷达具有更高的性价比。 广泛应用： 适用于多种车型和自动泊车系统。	主要用于自动泊车辅助系统，提供车辆周围障碍物的检测。	
AK2 超声波雷达	AK2 超声波雷达则是技术进步的产物，它不仅继承了 AK1 的优点，还在功能和性能上进行了显著的提升。AK2 雷达支持更复杂的场景和更高级的自动驾驶功能。	长距离和短距离探测： AK2 雷达能够覆盖从短距离到较长距离的探测范围，适应更多的应用场景。 高分辨率： 提供更精确的障碍物识别和定位。 智能融合： 能够与其它传感器如摄像头、毫米波雷达等进行数据融合，提供更全面的环境感知。 适用于高级自动驾驶： 满足 L3、L4 级自动驾驶系统的要求。	适用于更高级的自动驾驶功能，如自动变道、自动泊车以及代客泊车等。	

资料来源：奥迪威官网、开源证券研究所

公司人形机器人积极开拓，实现新赛道突围打开成长空间。

公司 wafer 级产品已完成预研，公司未来有望充分受益 MEMS 超声波传感器在人形机器人应用。MEMS 超声波传感器技术方案是人形机器人重要发展方向。建立人形机器人多模态大模型的关键在于多源感知的融合。MEMS 超声波传感器是将压电薄膜作为功能薄膜与硅基 MEMS（微机电）相集成的新一代超声波传感器产品，通过晶圆级 MEMS 微纳工艺制造，单个芯片兼具超声波发射（Tx）与接收（Rx）复用功能。相较其他技术方案而言，使用 MEMS 超声波传感器方案来补充机器人视觉系统对于距离感知的缺失或将更符合整体设计和经济效益，它有更广的感应范围、更小的尺寸和隐藏式安装等优势。

图38：MEMS 超声波传感器



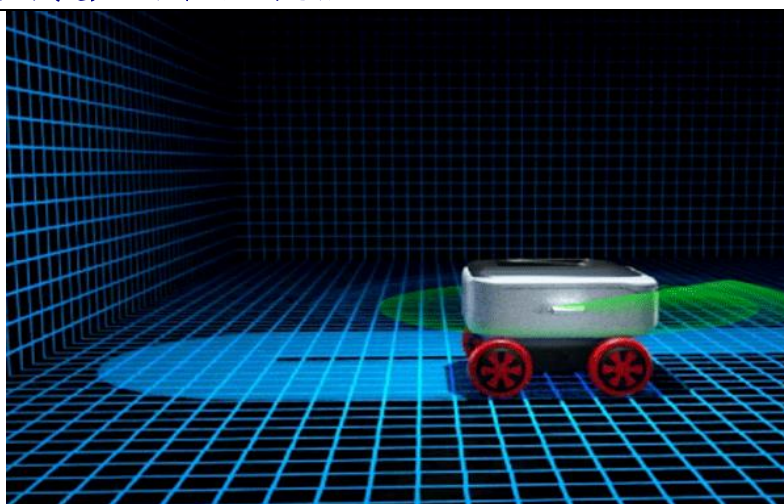
资料来源：奥迪威官网

服务机器人方面，奥迪威超声波水下测距传感器首次亮相 AWE 博览会。超声波水下测距传感器依据水下声呐技术原理，利用声波在水中传播和反射的特性，通过正、逆压电效应和信息处理进行导航和测距的技术。产品因逆压电效应发出超声波，在水中传播时碰到障碍物后反射回波，被传感器接收后，其内置电路对接收信号进行数字转换，且通过 MCU 根据 TOF 原理算出障碍物距离。

超声波水下测距传感器可探测 8 米范围内的环境情况，通过回波感知泳池边界，为泳池清洁机器人导航。在机器人外壳四周装配该传感器，即可获得其四周池壁与自身的相对距离，并基于这些感知数据得出其在泳池中的相对位置和朝向，确定机器人所在位置并规划最优清洁路径。

奥迪威超声波水下测距传感器测量盲区小至 6cm，能精准探测近处、池壁、台阶及障碍物，为设备建立沿边清扫功能提供环境感知基础，同时具备数字通信功能的传感器可更快协助设备提前减速，防止蛮横碰撞，以此免除因长时间碰撞对泳池产生的损害。

图39：奥迪威超声波水下测距传感器



资料来源：奥迪威官网

工业机器人方面，奥迪威机器人发布两大精密制造设备，助力生产向智造跨越。

六轴多头精密点胶机器人是一种高度自动化、智能化的工业机器人设备，适合各种复杂的生产过程中进行精确的点胶作业。该机器人具有六个自由度的转向轴，能够提供灵活且精确的点胶路径，产品可安装多个点胶头，同时完成多种精密、高难度的点胶工作。

精密力控机械臂可实时检测接触物体的表面压力，实现对接触物体的表面压力控制。它可应对不同尺寸、形状以及易损工件的高速分拣问题，尤其适用于食物分选、3C 物品以及多品类物品综合包装分拣环节，可集成智能装配、自动分拣、物流仓储和食品加工流水线中。

图40：奥迪威六轴多头精密点胶机器人



资料来源：奥迪威官网

图41：奥迪威精密力控机械臂

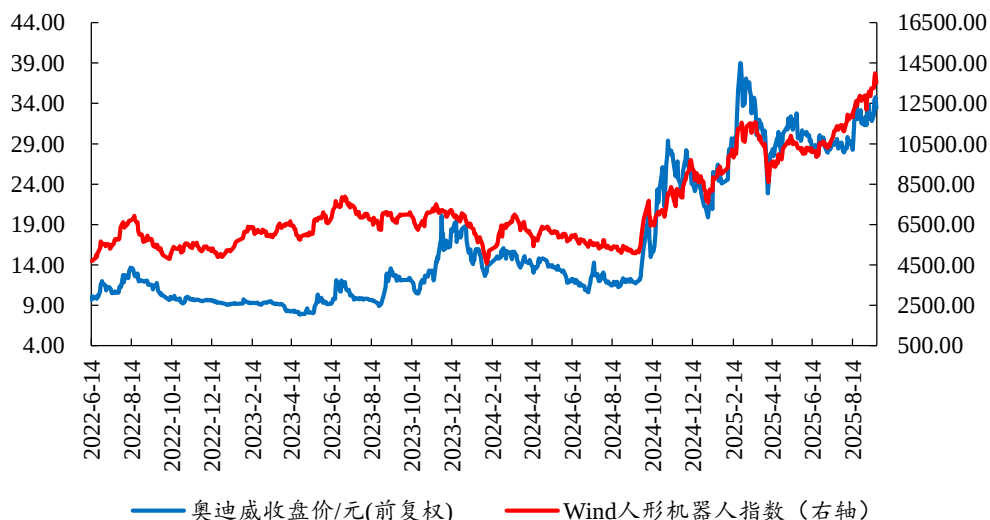


资料来源：奥迪威官网

奥迪威是一家专业从事智能传感器和执行器及相关应用的研究、设计、生产和销售的高新技术企业。目前公司的车载超声波传感器已进入国内汽车制造厂商的前装供应链，包括车载超声波传感器（含数字式）和 ROA 生命探测超声波传感器，其中车载超声波传感器是主要产品。车载超声波传感器是汽车 APA（自动泊车辅助）系统、AVP（自主代客泊车）系统、BSD（盲点监测）系统、FCW（前方碰撞预警）系统、PDC（倒车雷达系统）等的核心部件。

奥迪威超声波雷达产品具备高稀缺性，一方面随着汽车用新一代 AK2 产品放量驱动业绩增长，另一方面依靠技术积累，积极进行产业链衍生积极拓展机器人领域，在 2024 四季度和 2025 年一季度两波行情中股价均表现出了高增长弹性，其中 2024 年 8 月 23 日-12 月 4 日，奥迪威收益率达 150.88%，远高于 Wind 人形机器人指数和北证 50 指数收益率的 70.39%和 99.56%。2025 年 1 月 6 日-2 月 4 日奥迪威收益率达 95.97%，远高于 Wind 人形机器人指数和北证 50 指数收益率的 48.32%和 34.22%。

图42：奥迪威在 2024Q4 和 2025Q1 两波行情中股价均表现出了高增长弹性



数据来源：Wind、开源证券研究所

4、风险提示

宏观经济环境变动风险、市场竞争风险、企业经营业绩变动风险。

特别声明

《证券期货投资者适当性管理办法》、《证券经营机构投资者适当性管理实施指引（试行）》已于2017年7月1日起正式实施。根据上述规定，开源证券评定此研报的风险等级为R4（中高风险），因此通过公共平台推送的研报其适用的投资者类别仅限定为专业投资者及风险承受能力为C4、C5的普通投资者。若您并非专业投资者及风险承受能力为C4、C5的普通投资者，请取消阅读，请勿收藏、接收或使用本研报中的任何信息。因此受限于访问权限的设置，若给您造成不便，烦请见谅！感谢您给予的理解与配合。

分析师承诺

负责准备本报告以及撰写本报告的所有研究分析师或工作人员在此保证，本研究报告中关于任何发行商或证券所发表的观点均如实反映分析人员的个人观点。负责准备本报告的分析师获取报酬的评判因素包括研究的质量和准确性、客户的反馈、竞争性因素以及开源证券股份有限公司的整体收益。所有研究分析师或工作人员保证他们报酬的任何一部分不曾与，不与，也将不会与本报告中具体的推荐意见或观点有直接或间接的联系。

股票投资评级说明

	评级	说明
证券评级	买入（Buy）	预计相对强于市场表现 20%以上；
	增持（outperform）	预计相对强于市场表现 5%~20%；
	中性（Neutral）	预计相对市场表现在-5%~+5%之间波动；
	减持（underperform）	预计相对弱于市场表现 5%以下。
行业评级	看好（overweight）	预计行业超越整体市场表现；
	中性（Neutral）	预计行业与整体市场表现基本持平；
	看淡（underperform）	预计行业弱于整体市场表现。

备注：评级标准为以报告日后的 6~12 个月内，证券相对于市场基准指数的涨跌幅表现，其中 A 股基准指数为沪深 300 指数、港股基准指数为恒生指数、新三板基准指数为三板成指（针对协议转让标的）或三板做市指数（针对做市转让标的）、美股基准指数为标普 500 或纳斯达克综合指数。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。投资者应阅读整篇报告，以获取比较完整的观点与信息，不应仅仅依靠投资评级来推断结论。

分析、估值方法的局限性说明

本报告所包含的分析基于各种假设，不同假设可能导致分析结果出现重大不同。本报告采用的各种估值方法及模型均有其局限性，估值结果不保证所涉及证券能够在该价格交易。

法律声明

开源证券股份有限公司是经中国证监会批准设立的证券经营机构，已具备证券投资咨询业务资格。

本报告仅供开源证券股份有限公司（以下简称“本公司”）的机构或个人客户（以下简称“客户”）使用。本公司不会因接收人收到本报告而视其为客户。本报告是发送给开源证券客户的，属于商业秘密材料，只有开源证券客户才能参考或使用，如接收人并非开源证券客户，请及时退回并删除。

本报告是基于本公司认为可靠的已公开信息，但本公司不保证该等信息的准确性或完整性。本报告所载的资料、工具、意见及推测只提供给客户作参考之用，并非作为或被视为出售或购买证券或其他金融工具的邀请或向人做出邀请。本报告所载的资料、意见及推测仅反映本公司于发布本报告当日的判断，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。在不同时期，本公司可发出与本报告所载资料、意见及推测不一致的报告。客户应当考虑到本公司可能存在可能影响本报告客观性的利益冲突，不应视本报告为做出投资决策的唯一因素。本报告中所指的投资及服务可能不适合个别客户，不构成客户私人咨询建议。本公司未确保本报告充分考虑到个别客户特殊的投资目标、财务状况或需要。本公司建议客户应考虑本报告的任何意见或建议是否符合其特定状况，以及（若有必要）咨询独立投资顾问。在任何情况下，本报告中的信息或所表述的意见并不构成对任何人的投资建议。在任何情况下，本公司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。若本报告的接收人非本公司的客户，应在基于本报告做出任何投资决定或就本报告要求任何解释前咨询独立投资顾问。投资者应自主作出投资决策并自行承担投资风险，任何形式的分享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。

本报告可能附带其它网站的地址或超级链接，对于可能涉及的开源证券网站以外的地址或超级链接，开源证券不对其内容负责。本报告提供这些地址或超级链接的目的纯粹是为了客户使用方便，链接网站的内容不构成本报告的任何部分，客户需自行承担浏览这些网站的费用或风险。

开源证券在法律允许的情况下可参与、投资或持有本报告涉及的证券或进行证券交易，或向本报告涉及的公司提供或争取提供包括投资银行业务在内的服务或业务支持。开源证券可能与本报告涉及的公司之间存在业务关系，并无需事先或在获得业务关系后通知客户。

本报告的版权归本公司所有。本公司对本报告保留一切权利。除非另有书面显示，否则本报告中的所有材料的版权均属本公司。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。所有本报告中使用的商标、服务标记及标记均为本公司的商标、服务标记及标记。

开源证券研究所

上海

地址：上海市浦东新区世纪大道1788号陆家嘴金控广场1号楼3层
邮编：200120
邮箱：research@kysec.cn

深圳

地址：深圳市福田区金田路2030号卓越世纪中心1号楼45层
邮编：518000
邮箱：research@kysec.cn

北京

地址：北京市西城区西直门外大街18号金贸大厦C2座9层
邮编：100044
邮箱：research@kysec.cn

西安

地址：西安市高新区锦业路1号都市之门B座5层
邮编：710065
邮箱：research@kysec.cn