



增持(首次)

所属行业: 汽车/汽车零部件
当前价格(元): 10.14

证券分析师

邓健全

资格编号: S0120523100001
邮箱: dengjq@tebon.com.cn

赵悦媛

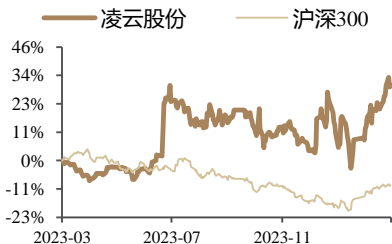
资格编号: S0120523100002
邮箱: zhaoyy5@tebon.com.cn

赵启政

资格编号: S0120523120002
邮箱: zhaoqz@tebon.com.cn

研究助理

市场表现



沪深300对比	1M	2M	3M
绝对涨幅(%)	20.28	14.99	22.94
相对涨幅(%)	15.17	5.33	14.21

资料来源: 德邦研究所, 聚源数据

相关研究

热成型、电池壳双引擎驱动, 有望切入机器人领域

投资要点

- 热成型、电池壳双引擎驱动, 有望切入机器人领域。**凌云股份为中国兵器工业集团下属的上市公司, 于1995年成立, 2003年在上交所上市。凌云股份主要传统业务是轻量化安全结构件、热成型产品、汽车管路等产品, 公司2015年收购德国WAG(瓦达沙夫), 在铝合金、轻量化领域技术能力进一步提升, 切入高端新能源电池壳领域。2023年公司作为牵头单位, 联合揭榜“人形机器人”方向力传感器创新任务, 有望打开新的成长空间。
- 汽车管路业务龙头地位稳固, 为现金流资产。**亚大汽车管路系统包括尼龙压力管及其总成产品等, 应用于乘用车、商用车和新能源汽车领域, 是中国塑料流体管路总成龙头供应商。2023年上半年公司汽车管路板块累计定点项目158个。
- 热成型、电池壳双引擎驱动, 轻量化业务扬帆起航。**公司轻量化业务主要方向为热成型与铝合金, 其中热成型技术专用于高强度钢板冲压件的制造, 近年来项目持续拓展, 业绩稳健增长。此外, 公司2015年收购德国WAG, 在铝合金轻量化领域技术能力进一步提升, 并成功切入到新能源汽车电池壳领域。截至2023H1, 汽车金属板块累计定点项目77个, 水冷板、电池壳上盖、一体式拼焊门环、热成型管状A柱总成等产品实现了客户谱系突破。
- 聚焦机器人力传感器, 加强前瞻性布局。**力传感器为人形机器人技术壁垒最高的产品之一, 根据高工机器人产业研究所预测, 2030年全球人形机器人领域力传感器市场规模将达328亿元, 其中人形机器人领域六维力传感器市场规模将达138亿元。2023年, 凌云股份作为牵头单位, 联合中国科学院合肥物质科学研究院和中兵智能创新研究院, 以“低成本高精度智能化人形机器人力感知关键技术及制造方法研究”项目, 联合揭榜“人形机器人”方向力传感器创新任务。
- 盈利预测及投资建议:**未来随着轻量化业务以及机器人业务放量, 公司业绩有望进一步增长, 我们预计2023-2025年公司营收分别为180.23/194.79/215.73亿元, 归母净利润分别为6.06/7.33/8.59亿元, EPS分别为0.64/0.78/0.91元/股, 对应当前股价PE为15.7/13.0/11.1倍。首次覆盖, 给予“增持”评级。
- 风险提示:**原材料价格波动、新能源汽车销量不及预期、产能建设进展不及预期。

股票数据

总股本(百万股):	940.51
流通A股(百万股):	916.97
52周内股价区间(元):	7.16-10.40
总市值(百万元):	9,536.76
总资产(百万元):	19,429.86
每股净资产(元):	7.25

资料来源: 公司公告

主要财务数据及预测

	2021	2022	2023E	2024E	2025E
营业收入(百万元)	15,750	16,689	18,023	19,479	21,573
(+/-)YOY(%)	16.3%	6.0%	8.0%	8.1%	10.7%
净利润(百万元)	275	339	606	733	859
(+/-)YOY(%)	172.4%	23.2%	78.9%	20.9%	17.2%
全面摊薄EPS(元)	0.29	0.36	0.64	0.78	0.91
毛利率(%)	16.1%	14.8%	16.3%	16.5%	16.5%
净资产收益率(%)	5.7%	5.3%	8.4%	9.2%	9.8%

资料来源: 公司年报(2021-2022), 德邦研究所

备注: 净利润为归属母公司所有者的净利润

内容目录

1. 热成型、电池壳双引擎驱动，有望切入机器人传感器赛道.....	4
1.1. 中国兵器工业集团下属上市公司，不断拓展新赛道.....	4
1.2. 汽车零部件产品矩阵丰富，客户结构持续优化.....	5
1.3. 公司业绩稳健增长.....	6
1.4. 实施股权激励计划，激发企业活力.....	8
2. 汽车管路业务龙头地位稳固，为现金流资产.....	8
3. 热成型、电池壳双引擎驱动，轻量化业务扬帆起航.....	10
3.1. 热成型、传统金属件持续拓展，在手订单充足.....	10
3.2. 2015 年收购 WAG 切入新能源汽车电池壳领域.....	13
4. 聚焦机器人力传感器，加强前瞻性布局.....	14
4.1. 力传感器：人形机器人必备零部件，国内厂商技术不断完善.....	14
4.2. 切入力传感器，公司有望打开新的成长空间.....	17
5. 盈利预测与投资建议.....	18
5.1. 关键假设.....	18
5.2. 盈利预测及估值.....	18
6. 风险提示.....	19

图表目录

图 1：轻量化安全结构件业务起家，不断拓展新赛道.....	4
图 2：公司为中国兵器工业集团下属的上市公司（2023Q3）.....	4
图 3：公司发力汽车零部件业务，主要产品在汽车中应用广泛.....	5
图 4：汽车金属及塑料零部件业务营收占比持续提高.....	6
图 5：公司客户资源丰富.....	6
图 6：公司营收持续增长.....	7
图 7：归母净利润持续增长.....	7
图 8：公司三费率呈下降趋势.....	7
图 9：公司研发费用率相对稳定.....	7
图 10：公司毛利率水平较为稳定，净利率自 2020 年起逐渐提升。.....	7
图 11：乘用车管路产品.....	9
图 12：商用车管路产品.....	9
图 13：热冲压成型工艺流程.....	10

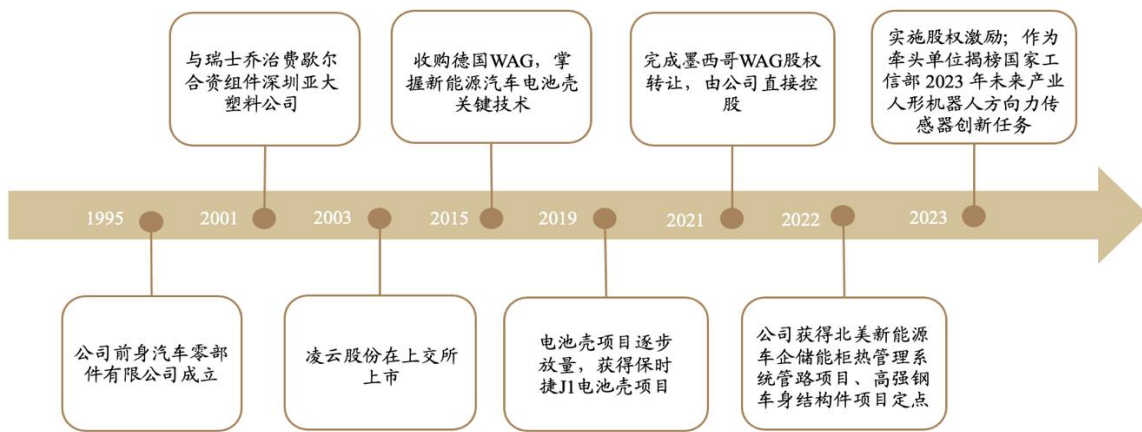
图 14: 热冲压成型技术分类	11
图 15: 汽车车身典型热冲压零件	11
图 16: 中国乘用车金属冲压件市场规模	12
图 17: 中国乘用车产量	12
图 18: 公司子公司凌云吉恩斯营收情况	12
图 19: 公司子公司凌云吉恩斯净利润情况	12
图 20: WAG 铝合金轻量化业务客户资源丰富	13
图 21: WAG 营收情况 (亿元)	14
图 22: WAG 利润情况 (亿元)	14
图 23: 人形机器人传感器应用位置示意图	14
图 24: 2024-2030 年人形机器人领域力传感器市场规模预测	15
图 25: 2022 年国内六维力传感器主要厂商	16
图 26: 2022 年国内六维力传感器市场格局	16
表 1: 公司主营业务为汽车金属及塑料零部件业务、市政塑料管道业务	5
表 2: 实施股权激励计划, 激发企业活力	8
表 3: 公司汽车管路客户拓展历程	9
表 4: 冷、热冲压成型区别	10
表 5: 公司汽车金属业务拓展历程	13
表 6: 凌云股份非公开发行募资电池壳相关项目	13
表 7: 一维、三维和六维力传感器特点对比	15
表 8: 六维力传感器主流企业性能对比	16
表 9: 人形机器人揭榜挂帅任务榜单 (核心基础)	17
表 10: 公司营收拆分及预测 (亿元)	18
表 11: 可比公司估值	18

1. 热成型、电池壳双引擎驱动，有望切入机器人传感器赛道

1.1. 中国兵器工业集团下属上市公司，不断拓展新赛道

凌云股份前身凌云汽车零部件有限公司于1995年成立，2003年凌云股份于上交所上市。公司主要传统业务是轻量化安全结构产品、热成型产品、汽车管路等产品。2015年公司收购德国WAG掌握新能源汽车电池壳关键技术，后续陆续获取电池壳订单。2023年公司作为牵头单位联合中国科学院合肥物质科学研究院和中兵智能创新研究院揭榜国家工信部2023年未来产业人形机器人方向力传感器创新任务。

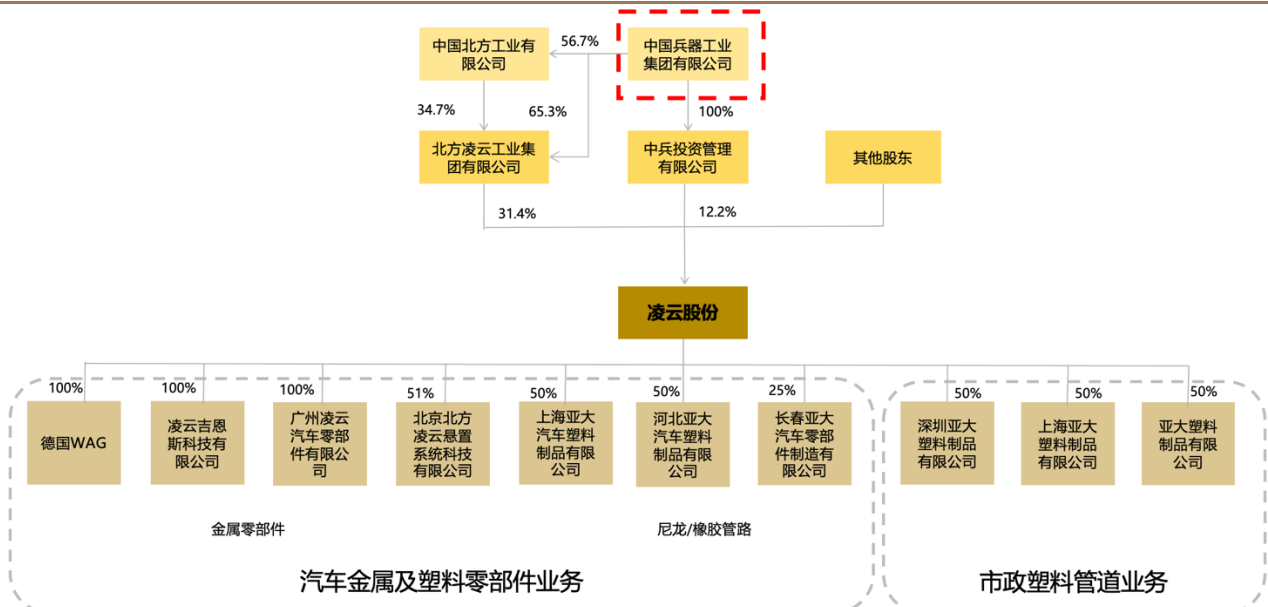
图 1：轻量化安全结构件业务起家，不断拓展新赛道



资料来源：公司公告，德邦研究所

公司为中国兵器工业集团下属的上市公司，下设多个子公司经营不同板块业务。中国兵器工业集团通过控股公司北方凌云工业集团有限公司、中兵投资管理有限公司持有公司39%股份。公司下属的德国WAG、上海亚大汽车塑料制品有限公司、亚大塑料制品有限公司等子公司从事汽车金属及塑料零部件、市政塑料管道业务经营。

图 2：公司为中国兵器工业集团下属的上市公司（2023Q3）



资料来源：Wind，公司公告，德邦研究所

1.2. 汽车零部件产品矩阵丰富，客户结构持续优化

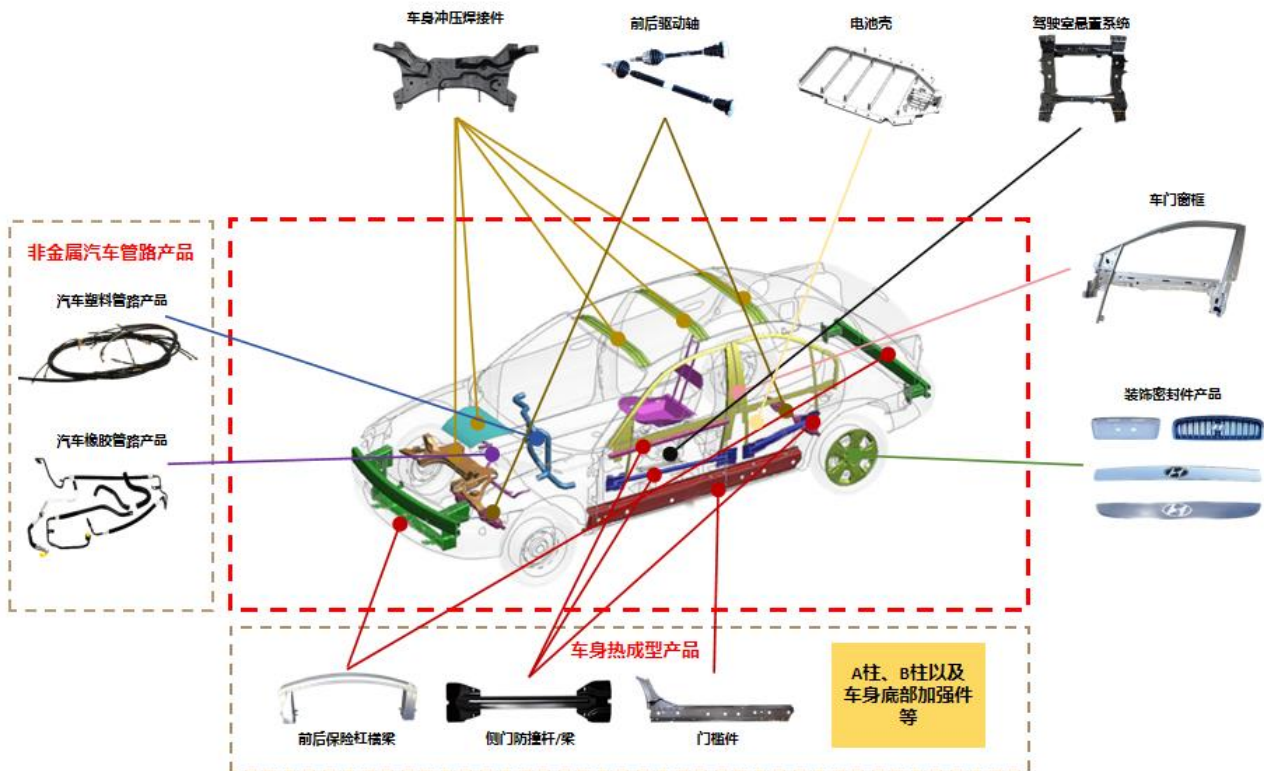
公司主营业务为汽车金属及塑料零部件业务、市政塑料管道业务，前者营收占比持续提高。汽车金属及塑料零部件业务方面，公司主导产品为高强度、轻量化汽车安全防撞系统和车身结构件系统、新能源汽车电池系统配套产品、非金属汽车管路系统等，其中轻量化汽车安全防撞系统和车身结构件系统包括前后保险杠横梁、侧门防撞杆/梁等热成型产品以及车身冲压焊接件等；新能源汽车电池系统配套产品包括电池壳等；非金属汽车管路系统包括汽车塑料管路、汽车橡胶管路等。此外，公司还有前后驱动轴、汽车装饰密封件等产品。市政塑料管道业务方面，公司产品包括注塑熔接管件、电热熔管件、PP缠绕管等，主要用于给排水、天然气输送领域。公司汽车金属及塑料零部件业务营收占比持续提高，2022年营收占比达87.7%。

表 1：公司主营业务为汽车金属及塑料零部件业务、市政塑料管道业务

业务领域	分类	产品	备注
汽车金属及塑料零部件业务	汽车金属零部件	车身结构件系统	包括 A 柱、B 柱、门槛件等热成型产品及车身冲压焊接件等
		安全防撞系统	包括侧门防撞梁、保险杠横梁等热成型产品
		新能源汽车电池系统配套产品	包括电池壳等
		前后驱动轴	-
		汽车装饰密封件	-
		驾驶室悬置系统	子公司北京凌云悬置开展自适应驾驶室悬置系统开发项目，研制周期为 2022.01-2023-12
	非金属汽车管路系统	汽车塑料管路、汽车橡胶管路产品等	-
市政塑料管道业务	市政管道系统及其配件	注塑熔接管件、电热熔管件、PP 缠绕管等	主要用于给排水、天然气输送领域

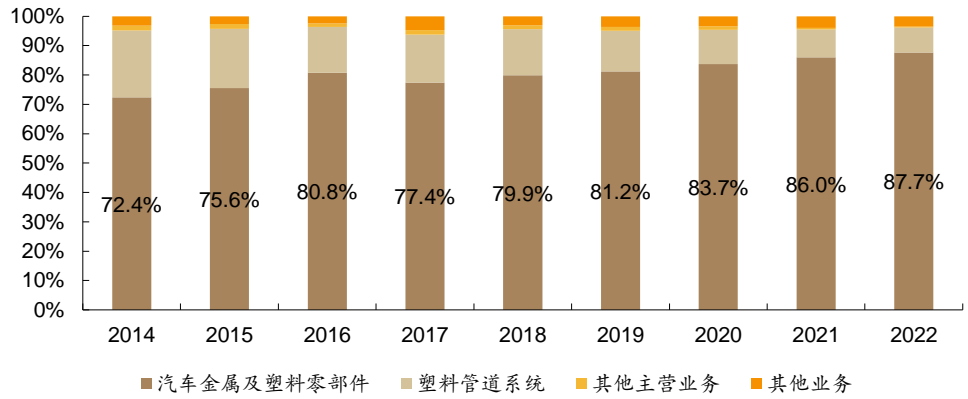
资料来源：公司官网，公司公告，德邦研究所

图 3：公司发力汽车零部件业务，主要产品在汽车中应用广泛



资料来源：公司官网，德邦研究所

图 4：汽车金属及塑料零部件业务营收占比持续提高



资料来源：Wind，公司公告，德邦研究所

公司覆盖海内外各大主机厂，客户结构持续优化。公司客户包括一汽集团、广汽集团、上汽集团、比亚迪等自主品牌主机厂，宝马、大众、丰田等外资主机厂。公司多个产品实现了中国、欧美、日系市场和客户谱系的双突破。

图 5：公司客户资源丰富

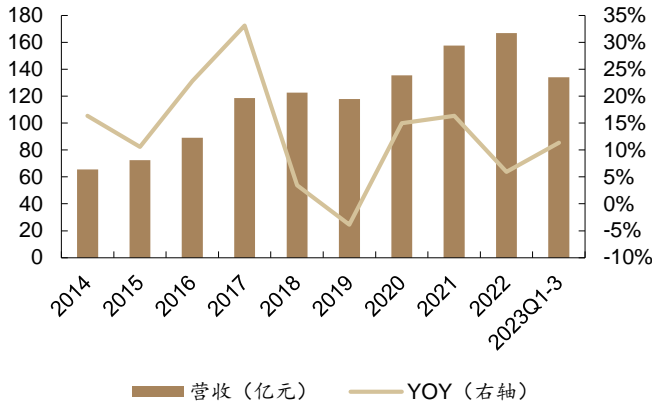


资料来源：公司官网，德邦研究所

1.3. 公司业绩稳健增长

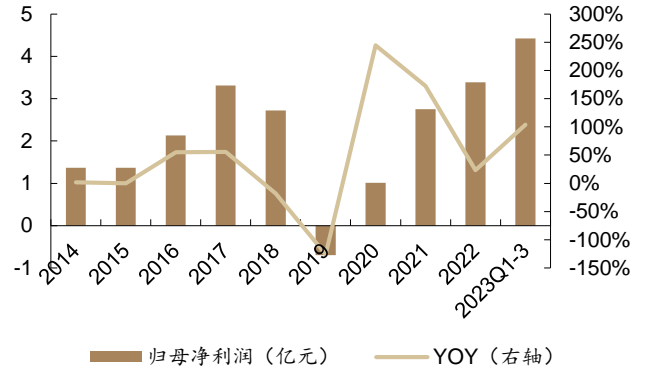
公司营收、归母净利润呈双增态势。营收方面，公司近十年营收呈稳定增长态势，2014-2022 年 CAGR 达 12.4%，2023Q1-3 实现营收 134.05 亿元，同比 +11.4%。净利润方面，2019 年公司归母净利润亏损，2020 年公司实现扭亏为盈，2021 年起公司归母净利润持续增长，2023Q1-3 公司实现归母净利润 4.42 亿元，同比 +104%。

图 6: 公司营收持续增长



资料来源: Wind, 公司公告, 德邦研究所

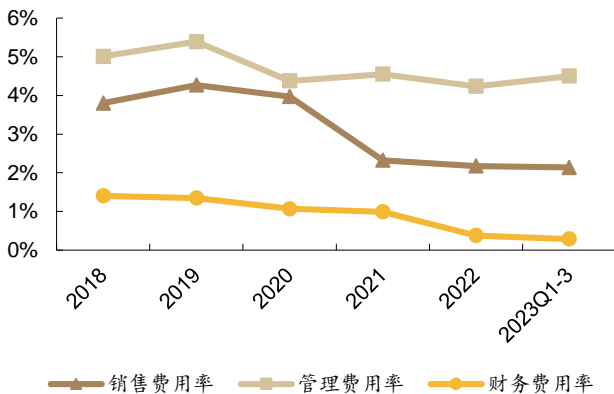
图 7: 归母净利润持续增长



资料来源: Wind, 公司公告, 德邦研究所

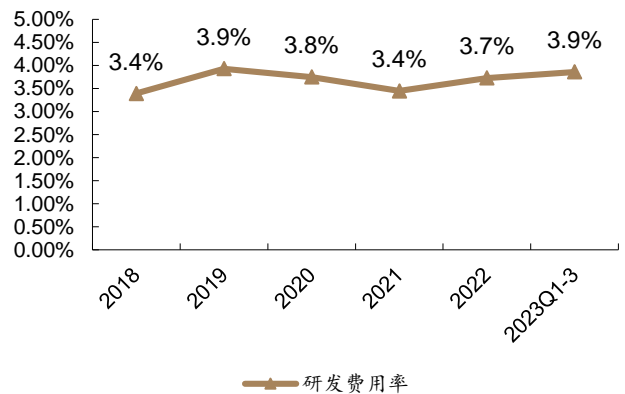
公司三费率呈下降趋势，研发费用率相对稳定。公司管理创新与提质增效活动取得成果，近五年三费率呈降低趋势。公司重视科技创新，持续加大研发投入，2018-2022 年开发新能源车型产品（包括新能源铝合金电池壳等）、高强度汽车轻量化产品、热成型产品及储能相关产品等，2018/2019/2020/2021/2022/2023Q1-3 研发费用率分别为 3.4%/3.9%/3.8%/3.4%/3.7%/3.9%。

图 8: 公司三费率呈下降趋势



资料来源: Wind, 公司公告, 德邦研究所

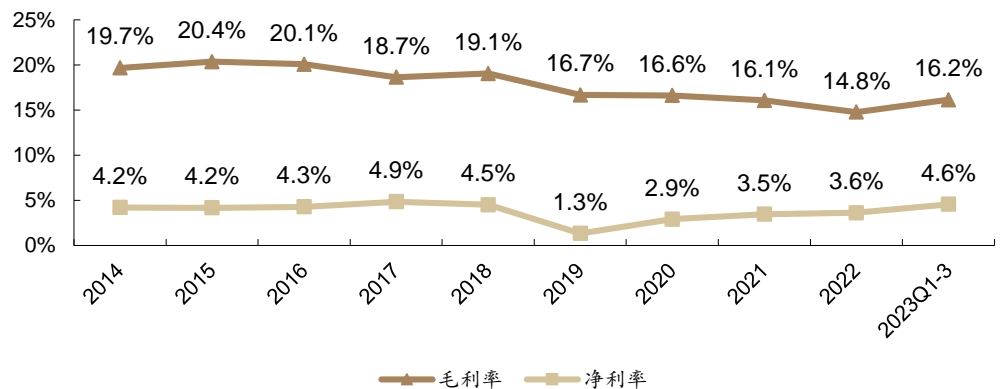
图 9: 公司研发费用率相对稳定



资料来源: Wind, 公司公告, 德邦研究所

公司毛利率水平较为稳定，净利率自 2020 年起逐渐提升。

图 10: 公司毛利率水平较为稳定，净利率自 2020 年起逐渐提升。



资料来源: Wind, 公司公告, 德邦研究所

1.4. 实施股权激励计划，激发企业活力

公司 2022 年实施限制性股票激励计划，激发企业活力。(1) 首次授予覆盖 263 人，授予数量 2289.71 万股，占授予时总股本 2.50%。(2) 预留授予（第一批）覆盖 10 人，授予数量 74.34 万股，占授予时总股本 0.08%。限制性股票激励计划分为三个解锁限售期，分别是自授予完成登记日起 24/36/48 个月后首个交易日至授予完成登记日起 36/48/60 个月内的最后一个交易日当日止，可解除限售数量占获授权益数量比例为 40%/30%/30%。三个解锁限售期的业绩考核要求为：(1) 以 2021 年净利润为基数，2023/2024/2025 年度净利润复合增长率不低于 7%，且不低于同行业平均水平或对标企业的 75 分位值水平。(2) 2023/2024/2025 年度净资产收益率不低于 4.00%/4.30%/4.80%，且不低于同行业平均水平或对标企业的 75 分位值水平。(3) 2023/2024/2025 年度 $\Delta EVA > 0$ 。

表 2：实施股权激励计划，激发企业活力

2022 年限制性股票激励计划	授予日	姓名	职务	授予限制性股票数量 (万股)	占授予限制性股票总量的比例	占授予时总股本的比例
首次授予	2023.03.09	罗开全	董事长、党委书记	29.26	1.14%	0.03%
		郑英军	董事、总经理、党委副书记	29.26	1.14%	0.03%
		李超	董事会秘书、总会计师	25.36	0.99%	0.03%
		冯浩宇	副总经理	25.36	0.99%	0.03%
		何瑜鹏	副总经理	25.36	0.99%	0.03%
		肖尔东	副总经理	25.36	0.99%	0.03%
		李彦波	董事	22.76	0.89%	0.02%
		其他核心人员 (256 人)	-	2106.99	82.15%	2.30%
		预留	-	275.00	10.72%	0.30%
		合计	-	2564.71	100.00%	2.80%
预留授予 (第一批)	2023.05.25	杨红星	副总经理、总法律顾问	25.36	0.99%	0.03%
		其他核心人员 (9 人)	-	48.98	1.91%	0.05%
		预留授予 (第一批)	-	74.34	2.90%	0.08%
		预留 (尚未授予)	-	195.98	7.66%	0.21%
合计	-	270.32	10.56%	0.29%		

资料来源：《凌云股份：关于 2022 年限制性股票激励计划首次授予结果公告》、《凌云股份：关于 2022 年限制性股票激励计划预留授予结果（第一批）公告》，德邦研究所

2. 汽车管路业务龙头地位稳固，为现金流资产

汽车管路是指连接各个功能件的软管、硬管、线束及拉索等管状零件，其作用是在各功能件之间传递各种介质（如力、油液、电流和气体等），从而保证部件实现应有的功能，使整车能够安全平稳地行驶。

汽车流体管路产品从材质角度看，主要分为橡胶管路、塑料管路、硅胶管路、金属管路等；从产品用途角度看，主要分为涡轮增压系统管路总成、热管理系统管路总成、其他系统管路总成等。

3. 热成型、电池壳双擎驱动，轻量化业务扬帆起航

3.1. 热成型、传统金属件持续拓展，在手订单充足

冲压工艺可分为冷冲压与热冲压，目前冷冲压依然为主流。冲压工艺是一种金属加工方法，建立在金属塑性变形的基础上，利用模具和冲压设备对板料施加压力，使板料产生塑性变形或分离，从而获得冲压件。目前汽车行业运用最多的依然为传统的冷冲压技术，冷冲压主要是在常温下利用压力机、模具对板材进行压力性加工，使其产生分离或者变形，从而获得所需的产品。近年来热冲压技术在冲压领域也得到了一定应用。

表 4：冷、热冲压成型区别

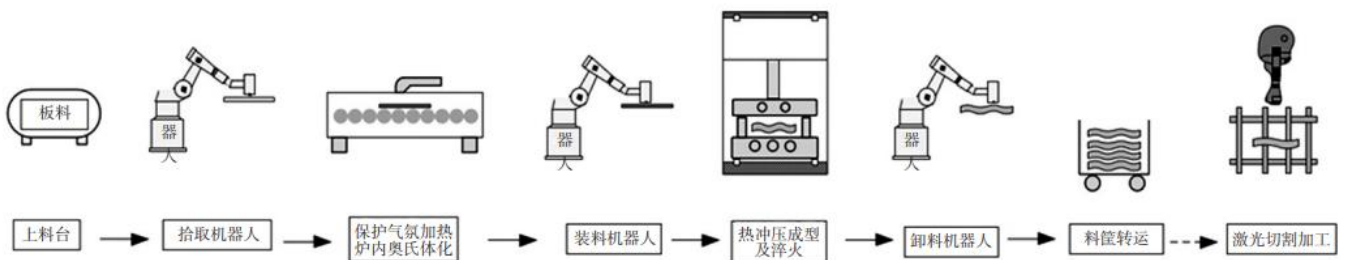
	冷冲压	热冲压
板材选用	一般含碳量低于高强度钢板，基本没有添加合金微量元素；铝合金也有应用	多为高强度钢板，含碳量比较高，添加了多种合金微量元素；铝合金也有应用（国内处于起步推广阶段）
工艺流程	分离、成型工序	加热、冲压成型、淬火、冷却等
加工温度	在室温的条件下成型	一般选择在金属再结晶温度以上范围内进行加工
优点	生产效率高，材料利用率高	零部件硬度较好、轻量化表现较好
缺点	塑性范围窄、易开裂、回弹大	生产节拍慢、废品率高、技术和投资门槛较高
主要应用	较广泛，如车门、车盖等	多为安全件，如车门防撞梁、B 柱加强板、地板纵梁、门槛梁等

资料来源：《简析汽车行业冷、热冲压成形生产区别》葛仕馨，《车身零部件成形工艺发展趋势研究》张东升、李彦云、李超等，沙利文研究，机械知网公众号，冲压行业联盟公众号等，德邦研究所

热冲压成型工艺主要用于钢铁材料的加工，是基于高强钢冷冲压成型中普遍存在塑性范围窄、易开裂、回弹大等问题而发展起来的板材成形技术。热冲压成型工艺将热冲压高强度钢板材加热到奥氏体再结晶温度以上，保温一段时间，使之均匀奥氏体化，然后快速移动到带有冷却系统的模具内进行冲压成形，紧接着对其进行淬火和快速冷却，使奥氏体转化为板条状马氏体，大幅度提高其强度，最后进行切边、冲孔及表面清理等后续工艺。热冲压成型可分为直接及间接热冲压成型。其中直接热冲压成型适用于结构简单的零部件，直接对切割好的坯料进行加热冲压；当零件结构复杂，一次成型难以实现时，一般需要进行预成型，然后再按直接热冲压成型的方式冲压成所需形状。

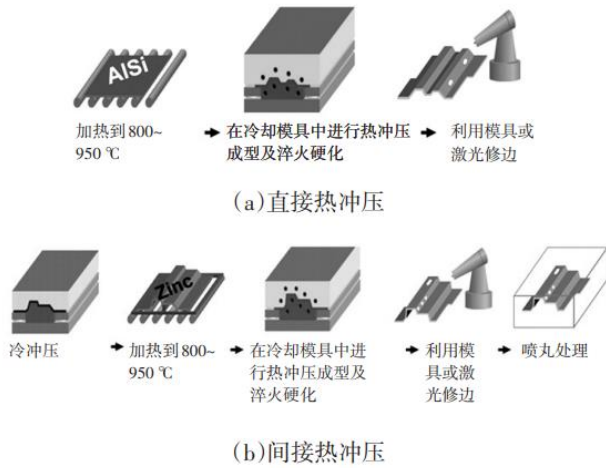
热冲压成型件具备高强度及轻量化等优势，主要应用在汽车安全件上。热冲压成型可提高零件强度及车型的碰撞性能，并可有效降低零件厚度及实现更大程度的车身轻量化，此外还具备零件尺寸精度高、零件成形性能好等优势。目前，热成型件主要应用在汽车安全件上，如车门防撞梁、B 柱加强板、地板纵梁、门槛梁等零部件。

图 13：热冲压成型工艺流程



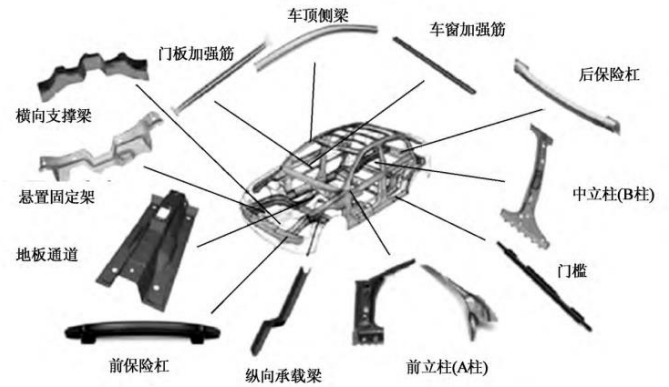
资料来源：《汽车车身热冲压成型技术的应用和质量控制综述》王达鹏、曲智等，德邦研究所

图 14: 热冲压成型技术分类



资料来源:《汽车车身热冲压成型技术的应用和质量控制综述》王达鹏、曲智等, 德邦研究所

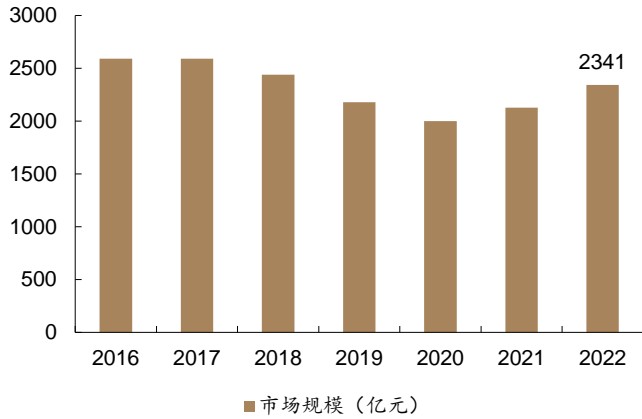
图 15: 汽车车身典型热冲压零件



资料来源:《汽车轻量化材料及制造工艺研究现状》郭玉琴、朱新峰等, 德邦研究所

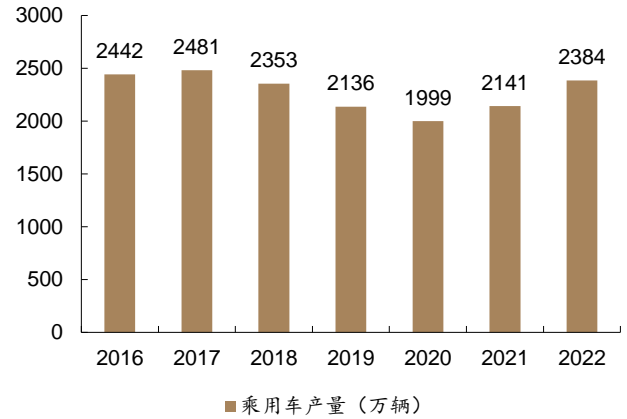
伴随轻量化等需求提升, 预计我国热冲压件市场有望迎来较快增长。根据华经产业研究院, 现代汽车制造工艺中有 60%~70% 的金属零部件需冲压加工成形, 平均每辆车包含 1200-1500 个冲压件, 冲压件广泛应用车身覆盖件、车内支撑件、结构加强件及横纵梁等其他汽车零部件。2016 至 2022 年, 我国乘用车金属冲压件市场规模先下降后上升, 2022 年中国乘用车金属冲压件市场规模约为 2340.71 亿元, 同比+10.14%。2021 年我国乘用车金属冲压件单车价值约为 9910 元/辆。

图 16: 中国乘用车金属冲压件市场规模



资料来源: 华经产业研究院, 德邦研究所

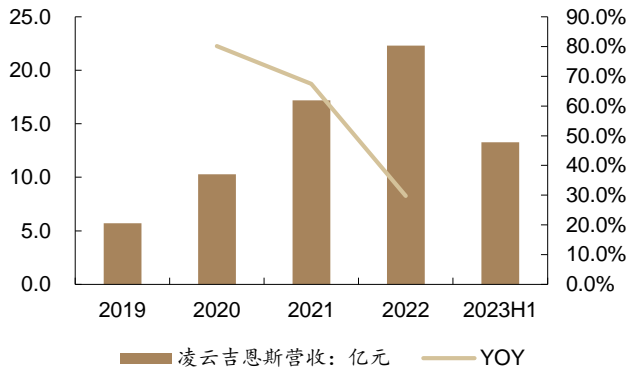
图 17: 中国乘用车产量



资料来源: Wind, 德邦研究所

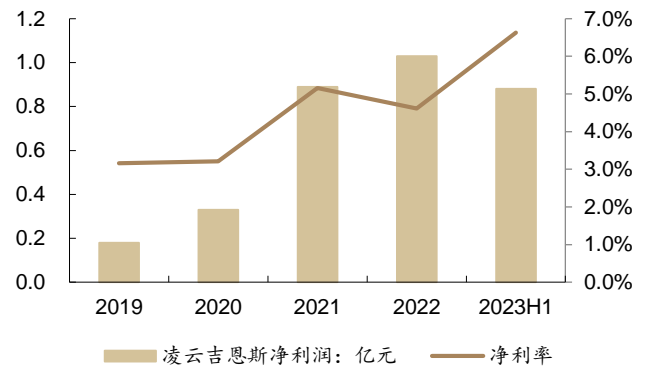
2013 年凌云股份与韩国 GNS (吉恩斯) 合资进入热成型领域, 其中凌云股份持股 50.1%, GNS 持股 49.9%。2021 年公司通过定增募资 13.8 亿元, 其中 4.6 亿元投入至热成型相关业务中, 4.6 亿元中 2.6 亿元用于收购凌云吉恩斯 49.9% 股权, 2021 年 9 月凌云股份完成对凌云吉恩斯剩余 49.9% 股权的收购, 实现了对凌云吉恩斯的全资控股。

图 18: 公司子公司凌云吉恩斯营收情况



资料来源: Wind, 公司公告, 德邦研究所

图 19: 公司子公司凌云吉恩斯净利润情况



资料来源: Wind, 公司公告, 德邦研究所

凌云吉恩斯主营业务是运用先进的热成型技术生产汽车底盘加强件及车身安全件。配套客户主要有特斯拉、比亚迪、上汽通用、北美通用、一汽大众、一汽奥迪、广汽丰田、长城汽车等多家主机厂。主导产品为车门防撞杆、A/B 柱、保险杠、门槛、雪橇板、纵梁加强板、侧围加强板等。截至 2023H1, 汽车金属板块累计定点项目 77 个, 水冷板、电池壳上盖、一体式拼焊门环、热成型管状 A 柱总成等产品实现了客户谱系突破。

表 5: 公司汽车金属业务拓展历程

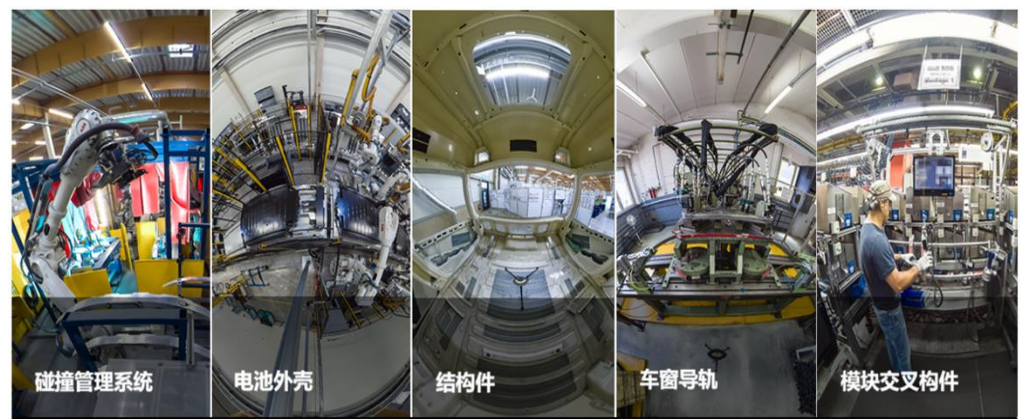
时间	事件
2022 年	获得北美新能源车企项目定点
2021 年	收购凌云吉恩斯外方股权, 实现全资控股
2020 年	新获项目 115 个, 加速平台化、国际化项目进度
2019 年	新获宝马、奔驰、特斯拉、长城、广丰等项目 202 个
2017 年	新获大众、雷诺、北京现代等项目
2016 年	新获一汽大众 Q5、大众 CC、X55 等项目
2015 年	新获广汽、东风、长安等项目
2014 年	新获上汽通用、一汽、北汽等项目
2013 年	与韩国 GNS 成立合资公司, 从事热成型业务

资料来源: 公司公告, 德邦研究所

3.2. 2015 年收购 WAG 切入新能源汽车电池壳领域

公司 2015 收购德国 WAG (瓦达沙夫), 切入新能源电池壳领域。WAG 拥有尖端轻量化技术, 凌云股份完成对 WAG 的收购后, 获得关键技术及工艺, 成功进入大众、福特、通用、宝马等中高端客户铝合金供应体系。

图 20: WAG 铝合金轻量化业务客户资源丰富



资料来源: WAG 官网, 德邦研究所

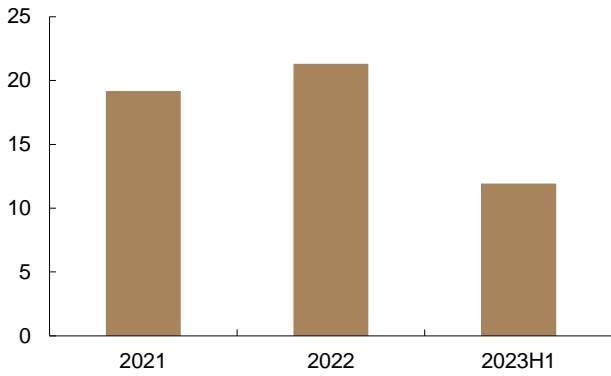
2021 年 7 月公司通过定增募资投入电池盒项目, 提升中高端电池盒市场占有率。公司拟非公开发行募集资金不超过 13.8 亿元, 其中 3 亿元投向电池壳相关项目。募投项目将有助于公司保障对光束汽车、宁德时代、上汽通用、北京奔驰等客户的供应, 提升在核心客户中的市场占有率。2021 年 12 月, 定增方案获中国证监会审核通过。随着募投项目的逐步落地, 有望解放公司产能瓶颈, 贡献业绩增量。

表 6: 凌云股份非公开发行募资电池壳相关项目

募投项目名称	子项目名称	投资总额 (万元)	募集资金拟投入金额 (万元)	预计税后内部收益率	税后投资回收期 (含建设期)	建设期
盐城新能源汽车 零部件项目	盐城新能源电池壳组件项目 (一期)	9603	9340	11.31%	7.95 年	2 年
	盐城新能源电池壳组件项目 (二期)	11872	10860	15.60%	7.80 年	3 年
	盐城新能源电池壳下箱体项目	2847	1500	20.45%	5.16 年	2 年
涿州新能源汽车 零部件项目	涿州新能源电池壳项目 (一期)	3600	2170	28.46%	5.4 年	2 年
	涿州新能源电池壳项目 (二期)	7060	6180	28.51%	4.25 年	2 年

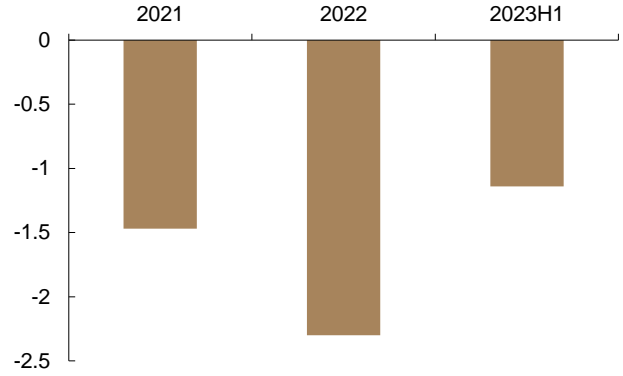
资料来源: 公司 2021 年非公开发行 A 股股票预案, 德邦研究所

图 21: WAG 营收情况 (亿元)



资料来源: 公司公告, 德邦研究所

图 22: WAG 利润情况 (亿元)



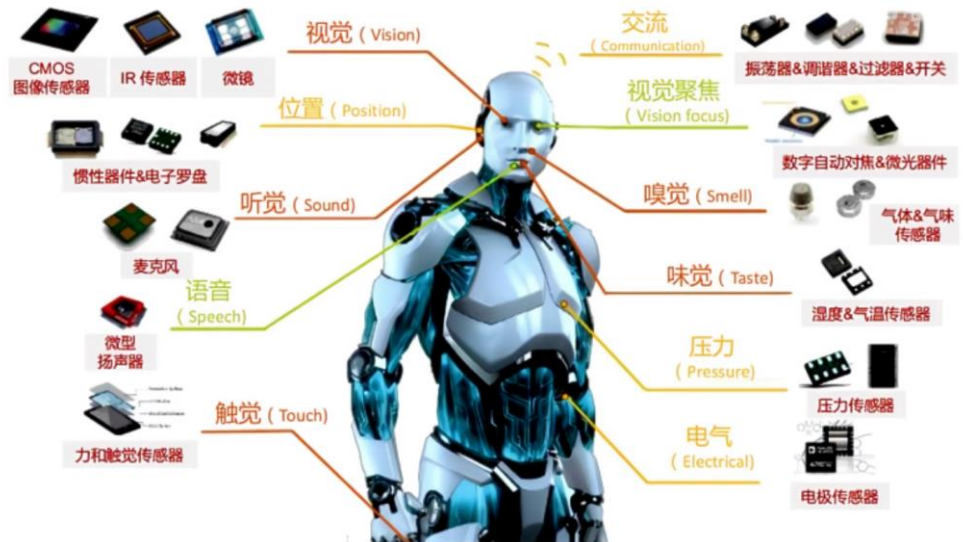
资料来源: 公司公告, 德邦研究所

4. 聚焦机器人力传感器, 加强前瞻性布局

4.1. 力传感器: 人形机器人必备零部件, 国内厂商技术不断完善

力传感器为人形机器人技术壁垒最高的产品之一。人形机器人的智能化由感知、控制和执行三大部分组成, 其中感知是控制以及执行的前提, 是机器人实现智能的关键, 根据特斯拉人形机器人的成本构成估算, 各类传感器占总成本的比率约为 27%, 是其核心零部件。根据传感器专家网数据, 力传感器在人形机器人中的成本占比约为 15%, 六维力传感器是人形机器人核心零部件中技术壁垒最高的产品之一。

图 23: 人形机器人传感器应用位置示意图



资料来源: Yole, 高工移动机器人公众号, 德邦研究所

力传感器对于人形机器人来说是必需零部件, 其中六维力传感器壁垒最高。力传感器通过将力的大小转变为相关电信号, 可以检测张力、压力、重量、扭矩、应变以及内应力等机械量, 通常安装在机器人的底座或末端, 用以提供交互过程中的力交互信息。按照测量维度划分, 力传感器可分为一维至六维传感器, 一维、三维和六维传感器最为常见, 其中六维传感器是维度最高的力传感器, 其技术难度以及使用难度也都相对较大。按照测量原理划分, 力传感器可以分为应变片式、

光学式以及压电/电容式传感器，其中应变片式传感器综合性能最优，是多数企业的主流选择。

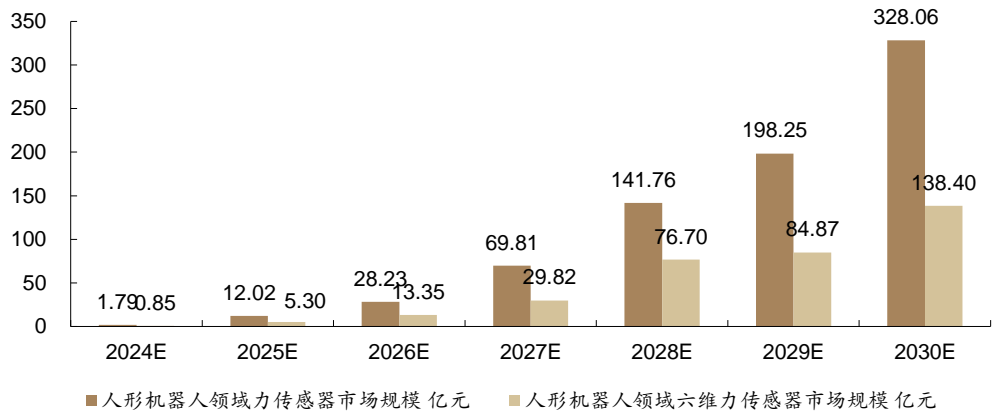
表 7：一维、三维和六维力传感器特点对比

	一维力传感器	三维力传感器	六维力传感器
原理示意图			
特点	一维传感器的标定坐标轴为 OZ 轴，如果被测量的力 F 的方向与 OZ 轴完全重合，则可使用一维力传感器。	力 F 的作用点 P 始终与传感器的标定参考点 O 重合且随三维空间中随机变化，这种情况下适合使用三维力传感器，其可以同时测量力 F 在 X、Y、Z 轴方向的三个分量 F_x 、 F_y 、 F_z 。	力 F 的作用点 P 不与传感器的标定参考点 O 重合且随三维空间中随机变化，此时需采用六维力传感器，其可以同时测量 F_x 、 F_y 、 F_z 、 M_x 、 M_y 、 M_z 六个分量。

资料来源：头豹研究院，德邦研究所

人形机器人有望打开力传感器市场空间，其全球市场规模有望于 2030 年超过 300 亿元。随着 AI 技术的普及以及特斯拉人形机器人 Optimus 的持续完善，预计全球人形机器人的量产以及商业化进程将持续推进。根据高工机器人产业研究所预测，2030 年全球人形机器人领域力传感器市场规模将达 328 亿元，其中人形机器人领域六维力传感器市场规模将达 138 亿元。

图 24：2024-2030 年人形机器人领域力传感器市场规模预测



资料来源：高工机器人产业研究所，高工移动机器人公众号，德邦研究所

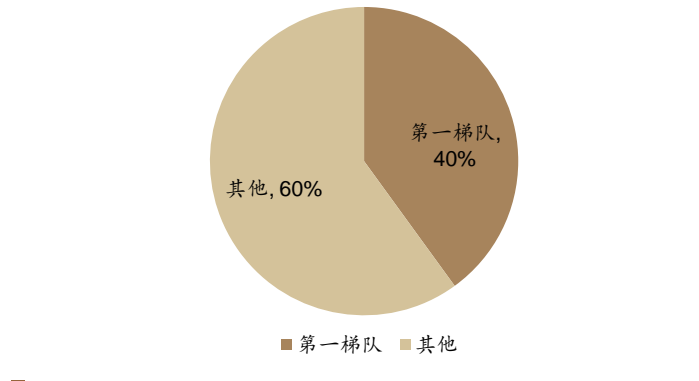
国内六维力传感器领域市场集中度较高，第一梯队企业市占率达到 60%。由于六维力传感器技术壁垒较高，目前国内能够实现量产的厂商较少。从国内的竞争格局来看，目前市场集中度较高，第一梯队公司以 ATI、坤维科技、鑫精诚、宇立仪器为代表，合计市占率约为 60%。其中 ATI 是全球领先的传感器厂商，产品应用最广泛，坤维科技和鑫精诚注重协作机器人和医疗机器人，宇立仪器较多应用于工业机器人和汽车领域。

图 25: 2022 年国内六维力传感器主要厂商

第一梯队	第二梯队	第三梯队
<ul style="list-style-type: none"> ATI 坤维科技 鑫精诚 宇立仪器 	<ul style="list-style-type: none"> 蓝点触控 海伯森 	<ul style="list-style-type: none"> 神源生 瑞尔特 重庆鲁班机器人 昊志机电 埃力智能 航天四院四十四所等

资料来源: 高工机器人公众号, 高工机器人产业研究所, 德邦研究所

图 26: 2022 年国内六维力传感器市场格局



资料来源: 头豹研究院, 德邦研究所

国内厂商在技术方面不断向国际第一梯队靠拢, 国产化率有望持续提高。目前, 国内企业在六维力传感器的灵敏度、串扰、抗过载能力及维间耦合误差等方面与国际第一梯队仍存在差距, 但在准度方面已达到较高的水平。坤维科技和 ATI 准度较高, 已可实现 0.5%FS 以内, 处于较为领先的水平。随着国内相关厂商的持续投入以及人形机器人产业链的催化, 六维力传感器国产化率有望进一步提高。

表 8: 六维力传感器主流企业性能对比

企业	总部	准度(%FS)	公司简介
坤维科技		0.5%	坤维科技成立于 2018 年, 是一家致力于提供高精度力觉传感器(六轴力传感器)及力控解决方案的企业。公司主营业务为智能力觉传感器的研发、制造、销售及技术推广, 开发面向机器人及其他智能装备行业的力觉传感器产品, 为机器人及其它智能装备、工业过程监控、产品质量检测、科研测试测量等领域提供力觉测量解决方案及相关产品。
鑫精诚传感器		1%-3%	深圳市鑫精诚科技有限公司成立于 2009 年, 公司专注于微型压力、称重、多轴力、扭力等多样化的智能传感器及控制仪表的工业级产品研发和创新, 为 3C 自动化设备、精密医疗、农业、新能源锂电、机器人、半导体、航空铁路、高校等领域提供力控系统解决方案与技术合作。
宇立仪器	中国	1%-5%	宇立仪器有限公司是一家集生产、研发于一体的技术密集型企业, 是原美国 FTSS(现 Humanetics ATD) 总工黄约博士于 2007 年创立, 公司在多轴力传感器设计领域积累了近 20 年经验, 在汽车行业和工业机器人领域具有较强的竞争优势。
蓝点触控		1%-2%	蓝点触控(北京)科技有限公司成立于 2019 年, 是一家专业从事高精度、高性能力传感器以及力控产品研发和生产的高新技术企业, 公司在多维力传感器、关节扭矩传感器、机器人力控技术等方面拥有深厚的经验积累和技术优势, 现已形成了 Wrist 六维力传感器、Joint 关节扭矩传感器、力控应用软件包等多个产品系列。
海伯森		1%-2%	海伯森技术(深圳)有限公司成立于 2015 年, 公司始终专注工业传感技术的创新, 并在光学精密测量、工业 2D/3D 检测、机器人智能应用等领域形成了成熟的产品矩阵, 主营产品包括 3D 闪测传感器、3D 线光谱共焦传感器、点光谱共焦位移传感器、超高速工业相机和六维力传感器等。
ATI	美国	0.5%-2%	ATI 工业自动化公司是世界领先的多维力传感器制造商, 自 1989 年以来, ATI 工业自动化公司一直致力于开发最先进的产品和解决方案, 在世界各地得到了成千上万的成功应用。公司主营业务包括机器人快速转换装置及力传感器。
SCHUNK	德国	2%	德国雄克公司(SCHUNK)创建于 1945 年, 主营产品包括精密夹具和自动化抓取系统、传感器等。公司的产品主要应用于机械和自动化领域。
Robotiq	加拿大	3%	Robotiq 公司成立于 2008 年, 总部位于加拿大魁北克, 主营产品包括机器人末端夹具、力矩传感器、机器人相机套件等。
OnRobot	丹麦	3%	OnRobot 是一家全球性公司, 由丹麦 OnRobot, 匈牙利 OptoForce 和美国 Perception Robotics 合并而成, 主营产品包括机器人末端夹具、力矩传感器、机器人相机套件等。
Sintokogio	日本	1%-3%	Sintokogio 成立于 1934 年, 是一家总部位于日本的公司, 主营业务分为五个部门。铸造部门生产和销售绿砂成型机、绿砂处理系统、化学粘合砂系统等; 表面处理部门生产喷气机和喷丸机; 环境设备部门生产集尘器、废气净化器、废水处理系统等; 物料搬运设备部门提供剪刀式升降机、输送机; 特种设备部门为外围行业生产设备, 包括机电一体化、模具。该公司业务遍及全球, 亚洲、北美和欧洲是其前三大市场。
WACOH-TECH		1%-3%	WACOH-TECH 成立于 2007 年, 总部位于日本, 主营业务包括力传感器和 MEMS 传感器(加速度、陀螺仪)产品的开发、生产、销售。

资料来源: 高工机器人, 德邦研究所

4.2. 切入传感器，公司有望打开新的成长空间

政策大力扶持人形机器人相关领域突破，相关企业有望借助政策实现快速发展。2023年8月，国家工信部发布“关于组织开展2023年未来产业创新任务揭榜挂帅工作”的通知，面向元宇宙、人形机器人、脑机接口、通用人工智能4个重点方向，聚焦核心基础、重点产品、公共支撑、示范应用等创新任务，发掘培育一批掌握关键核心技术、具备较强创新能力的优势单位，突破一批标志性技术产品，加速新技术、新产品落地应用，并在政策、资金、资源配套等方面加大支持力度。

表 9：人形机器人揭榜挂帅任务榜单（核心基础）

	揭榜任务	预期目标
全身动力学控制算法	面向人形机器人高动态行走的全身控制问题，突破人形机器人多体动力学实时模型、基于全身力矩的模型预测控制、长距离离线身体姿态和落脚点规划、在线步态规划与实时姿态跟踪、面向仿人机器人高爆发关节伺服阻抗控制等关键技术。形成人形机器人高动态行走控制方法，在人形机器人实物平台上进行实验验证。	到2025年，建立人形机器人高动态行走控制算法，可支持具有双足、双臂、腰、髌、膝、踝等不少于28个自由度的人形仿生机构。支撑人形机器人实现平地、斜坡、台阶、非平整路面、松软路面等环境的高动态行走，平地最大行走速度 $\geq 4\text{km/h}$ ，最大奔跑速度 $\geq 9\text{km/h}$ 。
电机驱动器	面向人形机器人快速、灵活的伺服驱动需求，突破高性能伺服驱动设计、制造与测试等技术。研发小体积、高爆发、高效率的高功率密度电机伺服驱动器。提升电机伺服驱动器自主研发水平，推动高性能伺服驱动器的产业化应用。	到2025年，完成系列化的高功率密度电机伺服驱动器，支持多种行业标准化码盘和通讯接口。最高效率不低于95%，重量小于210g（含散热片），尺寸小于 170cm^3 ，最大连续功率达到6kW，拥有智能伺服控制算法，可实现高速柔性伺服驱动控制。
力传感器	面向人形机器人准确获取驱动关节和肢体末端触感力学信号的需求，突破稳定可靠的力传感器结构设计与制造、智能化信号处理与分析、多信息智能识别与模型分析等关键技术；研制系列化、高性能、低成本、智能化的新型力传感器；发展低成本、规模化的传感器生产制造方法，推动新型力传感器在人形机器人上的产业化应用。	到2025年，完成人形机器人系列化力传感器的设计与制造，满足驱动关节、手指、足底等肢体末端力测量需要，并在人形机器人上开展实际应用。传感器采用低成本、高性能的设计，精度达到0.5%FS，响应时间优于0.03s，具有智能信息采集与处理能力，提升力传感器的智能化水平。
MEMS 姿态传感器	面向人形机器人姿态控制对高性能、小型化姿态传感器的需求，突破传感器小型化结构设计、陀螺仪高精度加工工艺、智能响应姿态解算等关键技术；研制基于MEMS惯性器件的高性能姿态传感器；研究减小传感系统体积重量，降低功耗，提升传感器抗振动、抖动能力以及传输性能的方法；发展低成本、规模化传感器生产制造方法，推动新型MEMS姿态传感器在人形机器人上的产业化应用。	到2025年，完成高性能、低成本的MEMS姿态传感器研制，具有较强的抗振动和抖动性能，俯仰角和横滚角静态精度为 0.1° ，零偏稳定性（ 1σ ，10s平滑）不低于 $0.3^\circ/\text{h}$ ，MEMS姿态传感器具有强的鲁棒性和智能稳定算法。
触觉传感器	围绕人形机器人灵巧手使用工具、操作设备、分拣物品、高精度装配等能力，在灵巧手掌内配置触觉传感器，以提高灵巧手的智能化操作能力。研发小体积、高可靠性、高稳定性的人形机器人手部触觉传感器，满足人形机器人灵巧手感知、操作、交互等需求，提升新型触觉传感器自主设计与研发水平，推动触觉传感器的产业化应用。	到2025年，完成小体积高可靠性高稳定性的手部触觉传感器研制，实现指尖、指腹和掌面部位传感器阵列密度 $1\text{mm}\times 1\text{mm}$ （厚度 $\leq 0.3\text{mm}$ ）；力检测范围 $0.1\text{N}/\text{cm}^2\sim 240\text{N}/\text{cm}^2$ （ $10\text{g}/\text{cm}^2\sim 24\text{kg}/\text{cm}^2$ ） $\pm 5\%$ ；最小检测力10g。

资料来源：工信部《人形机器人揭榜挂帅任务榜单》，德邦研究所

凌云股份揭榜人形机器人力传感器创新任务，有望打开新的成长空间。凌云股份作为牵头单位，联合中国科学院合肥物质科学研究院和中兵智能创新研究院，以“低成本高精度智能化人形机器人力感知关键技术及制造方法研究”项目，联合揭榜“人形机器人”方向力传感器创新任务。

5. 盈利预测与投资建议

5.1. 关键假设

公司汽车金属及塑料零部件板块包括汽车管路、热成型及电池壳等金属件。2023年上半年公司汽车管路板块累计定点项目 158 个；公司轻量化业务主要方向为热成型与铝合金，近年来项目持续拓展。截至 2023H1，汽车金属板块累计定点项目 77 个，水冷板、电池壳上盖、一体式拼焊门环、热成型管状 A 柱总成等产品实现了客户谱系突破。

我们预计 2023-2025 年公司汽车金属及塑料零部件板块营收分别为 158.75/172.25/192.06 亿元，毛利率分别为 16.4%/16.5%/16.6%。

表 10：公司营收拆分及预测（亿元）

	2021	2022	2023E	2024E	2025E
汽车金属及塑料零部件	135.43	146.32	158.75	172.25	192.06
YOY		8.04%	8.50%	8.50%	11.50%
毛利率	15.80%	14.66%	16.40%	16.53%	16.62%
塑料管道系统	14.96	14.12	14.83	15.57	16.35
YOY		-5.58%	5.00%	5.00%	5.00%
毛利率	17.68%	14.63%	14.60%	15.00%	15.00%
其他业务	7.11	6.45	6.64	6.97	7.32
YOY		-9.31%	3.00%	5.00%	5.00%
毛利率	18.27%	17.85%	17.80%	17.80%	17.80%
营业收入	157.50	166.89	180.23	194.79	215.73
YOY		5.96%	7.99%	8.08%	10.75%
毛利率	16.09%	14.78%	16.31%	16.46%	16.54%

资料来源：Wind，公司公告，德邦研究所测算

5.2. 盈利预测及估值

我们预计 2023-2025 年公司营收分别为 180.23/194.79/215.73 亿元，归母净利润分别为 6.06/7.33/8.59 亿元，EPS 分别为 0.64/0.78/0.91 元/股，对应当前股价 PE 为 15.7/13.0/11.1 倍。公司 A 股 3 家可比公司 PE 均值 2023-2025 年分别为 46.5/19.3/13.9 倍。我们认为未来随着轻量化业务以及机器人业务放量，公司业绩有望再上一个台阶，首次覆盖给予“增持”评级。

表 11：可比公司估值

证券代码	可比公司	总市值 (亿元)	收盘价 (元/股)	PE			EPS		
				2023E	2024E	2025E	2023E	2024E	2025E
603348.SH	科达利	77.82	29.47	78.4	19.4	13.2	0.38	1.52	2.24
002824.SZ	和胜股份	44.65	15.95	24.3	13.0	9.9	0.66	1.22	1.60
300354.SZ	东华测试	63.42	45.85	36.9	25.3	18.7	1.24	1.81	2.45
	均值			46.5	19.3	13.9			
600480.SH	凌云股份	95.37	10.14	15.7	13.0	11.1	0.64	0.78	0.91

资料来源：Wind 一致预期，德邦研究所测算（截至 3 月 20 日收盘）

注：凌云股份来自德邦研究所测算，其他来自 Wind 一致预期

6. 风险提示

原材料价格波动、新能源汽车销量不及预期、产能建设进展不及预期。

财务报表分析和预测

主要财务指标	2022	2023E	2024E	2025E
每股指标(元)				
每股收益	0.39	0.64	0.78	0.91
每股净资产	7.04	7.66	8.43	9.35
每股经营现金流	1.52	1.07	1.71	1.54
每股股利	0.11	0.00	0.00	0.00
价值评估(倍)				
P/E	21.82	15.73	13.01	11.10
P/B	1.21	1.32	1.20	1.08
P/S	0.56	0.53	0.49	0.44
EV/EBITDA	4.53	5.39	4.48	3.75
股息率%	1.3%	0.0%	0.0%	0.0%
盈利能力指标(%)				
毛利率	14.8%	16.3%	16.5%	16.5%
净利润率	3.6%	5.3%	5.6%	5.7%
净资产收益率	5.3%	8.4%	9.2%	9.8%
资产回报率	1.9%	3.3%	3.8%	4.2%
投资回报率	5.1%	7.7%	8.7%	9.2%
盈利增长(%)				
营业收入增长率	6.0%	8.0%	8.1%	10.7%
EBIT 增长率	-8.7%	60.4%	13.3%	13.0%
净利润增长率	23.2%	78.9%	20.9%	17.2%
偿债能力指标				
资产负债率	52.7%	48.4%	44.7%	42.4%
流动比率	1.4	1.5	1.6	1.8
速动比率	1.0	1.1	1.2	1.3
现金比率	0.4	0.4	0.4	0.4
经营效率指标				
应收帐款周转天数	69.4	68.3	68.5	67.6
存货周转天数	54.1	53.2	53.4	52.5
总资产周转率	1.0	1.0	1.0	1.1
固定资产周转率	4.8	5.1	5.4	5.9

现金流量表(百万元)	2022	2023E	2024E	2025E
净利润	339	606	733	859
少数股东损益	265	341	361	368
非现金支出	1,039	561	577	609
非经营收益	77	1	4	-6
营运资金变动	-327	-505	-69	-385
经营活动现金流	1,393	1,004	1,606	1,446
资产	-662	-946	-802	-874
投资	1	62	26	44
其他	56	12	2	6
投资活动现金流	-604	-871	-775	-823
债权募资	-803	-797	-779	-515
股权募资	1,443	129	-0	0
其他	-464	-11	-8	-5
融资活动现金流	176	-679	-788	-520
现金净流量	981	-543	44	103

备注：表中计算估值指标的收盘价日期为 3 月 20 日
 资料来源：公司年报 (2021-2022)，德邦研究所

利润表(百万元)	2022	2023E	2024E	2025E
营业总收入	16,689	18,023	19,479	21,573
营业成本	14,222	15,084	16,274	18,006
毛利率%	14.8%	16.3%	16.5%	16.5%
营业税金及附加	82	88	95	106
营业税金率%	0.5%	0.5%	0.5%	0.5%
营业费用	363	396	390	431
营业费用率%	2.2%	2.2%	2.0%	2.0%
管理费用	707	721	779	861
管理费用率%	4.2%	4.0%	4.0%	4.0%
研发费用	622	631	682	755
研发费用率%	3.7%	3.5%	3.5%	3.5%
EBIT	735	1,179	1,336	1,509
财务费用	63	4	2	-1
财务费用率%	0.4%	0.0%	0.0%	-0.0%
资产减值损失	-18	0	0	0
投资收益	58	2	2	6
营业利润	719	1,176	1,334	1,510
营业外收支	4	0	0	0
利润总额	723	1,176	1,334	1,510
EBITDA	1,744	1,741	1,913	2,118
所得税	119	228	240	282
有效所得税率%	16.5%	19.4%	18.0%	18.7%
少数股东损益	265	341	361	368
归属母公司所有者净利润	339	606	733	859

资产负债表(百万元)	2022	2023E	2024E	2025E
货币资金	3,473	2,930	2,973	3,077
应收账款及应收票据	4,124	4,602	4,894	5,464
存货	2,105	2,354	2,474	2,774
其它流动资产	1,297	1,427	1,511	1,673
流动资产合计	10,999	11,312	11,852	12,987
长期股权投资	433	465	485	511
固定资产	3,529	3,580	3,623	3,635
在建工程	528	514	564	577
无形资产	359	345	330	316
非流动资产合计	6,876	7,194	7,396	7,621
资产总计	17,875	18,506	19,248	20,608
短期借款	1,641	1,345	627	120
应付票据及应付账款	4,299	4,513	4,894	5,401
预收账款	0	0	0	0
其它流动负债	2,135	1,630	1,677	1,816
流动负债合计	8,074	7,488	7,197	7,337
长期借款	200	100	90	80
其它长期负债	1,140	1,371	1,320	1,322
非流动负债合计	1,341	1,471	1,410	1,402
负债总计	9,415	8,959	8,607	8,739
实收资本	917	941	941	941
普通股股东权益	6,453	7,200	7,932	8,792
少数股东权益	2,007	2,348	2,709	3,077
负债和所有者权益合计	17,875	18,506	19,248	20,608

信息披露

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，以勤勉的职业态度，独立、客观地出具本报告。本报告所采用的数据和信息均来自市场公开信息，本人不保证该等信息的准确性或完整性。分析逻辑基于作者的职业理解，清晰准确地反映了作者的研究观点，结论不受任何第三方的授意或影响，特此声明。

投资评级说明

1. 投资评级的比较和评级标准：	类别	评级	说明
以报告发布后的6个月内的市场表现为比较标准，报告发布日后6个月内的公司股价（或行业指数）的涨跌幅相对同期市场基准指数的涨跌幅；	股票投资评级	买入	相对强于市场表现 20%以上；
		增持	相对强于市场表现 5%~20%；
		中性	相对市场表现在-5%~+5%之间波动；
		减持	相对弱于市场表现 5%以下。
2. 市场基准指数的比较标准： A股市场以上证综指或深证成指为基准；香港市场以恒生指数为基准；美国市场以标普500或纳斯达克综合指数为基准。	行业投资评级	优于大市	预期行业整体回报高于基准指数整体水平 10%以上；
		中性	预期行业整体回报介于基准指数整体水平-10%与 10%之间；
		弱于大市	预期行业整体回报低于基准指数整体水平 10%以下。

法律声明

本报告仅供德邦证券股份有限公司（以下简称“本公司”）的客户使用。本公司不会因接收人收到本报告而视其为客户。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。

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。

市场有风险，投资需谨慎。本报告所载的信息、材料及结论只提供特定客户作参考，不构成投资建议，也没有考虑到个别客户特殊的投资目标、财务状况或需要。客户应考虑本报告中的任何意见或建议是否符合其特定状况。在法律许可的情况下，德邦证券及其所属关联机构可能会持有报告中提到的公司所发行的证券并进行交易，还可能为这些公司提供投资银行服务或其他服务。

本报告仅向特定客户传送，未经德邦证券研究所书面授权，本研究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。如欲引用或转载本文内容，务必联络德邦证券研究所并获得许可，并需注明出处为德邦证券研究所，且不得对本文进行有悖原意的引用和删改。

根据中国证监会核发的经营证券业务许可，德邦证券股份有限公司的经营范围包括证券投资咨询业务。