

鸣志电器（603728.SH）

控制电机“鸣”四海，新兴产业“志”凌云

投资要点：

➤ 全球布局的运动控制领域领先者

公司专注于控制电机及其驱动系统类、电源与照明系统控制类和设备状态管理系统类三大类产品关键部件制造，通过“内生创新+外延收购”双轮驱动布局全球控制电机市场。2022 年营业收入 29.6 亿元，同比增长 9%，归母净利润 2.5 亿元，同比下降 11.6%。产能释放后有望回归高增速，2022 年境外收入占比 48%，毛利率 43%。

➤ 传统电机需求边际改善，控制电机龙头蓄势待发

主流电机以旋转电机为主，广泛应用于工业自动化、医疗器械、移动服务机器人以及光伏等下游高端应用领域，市场规模大；高质量、高性能、智能化发展趋势清晰，新兴领域需求将保持较高增速。公司形成完备运动控制产品矩阵，在步进电机领域逐步打破日企垄断，成为混合式步进电机的行业龙头。公司收购 AMP、LIN、运控电子、T-Motion 等公司，在核心业务周边形成互补性技术提升，布局全球服务网络。2023 年上半年，太仓基地已完成搬迁工作，越南基地投入批量试生产，产能布局进一步提升公司全球竞争力。

➤ 劳动力缺口催生空间，空心杯电机创造长期价值

在具身智能催化下，人形机器人应用场景持续拓宽，落地确定性越来越强。全球劳动力持续衰竭，从补充劳动力缺口的角度，2030 年 426 万台空间（替代全球 8520 万劳动力缺口的 5%）；从潜在替代行业的角度，全球需求空间为 431 万台（乐观估计）和 283 万台（悲观估计）。空心杯电机模组方案更加适配灵巧手，全球竞争格局集中，国内厂商更具降本潜力，按照单价初期 1000 元，100 万台量产 600 元，人形机器人在 2025/2030 年带动的市场空间预计为 12/87 亿元。

➤ 盈利预测与投资建议

我们预计公司 2023-2025 年归母净利润分别为 1.4/2.5/3.8 亿元，同比增长分别为 -8%/24%/28%，对应当前股价的 PE 估值分别为 107.4/58.7/38.5 倍。给予公司 2024 年 65 倍 PE，对应目标价 38.46 元/股，首次覆盖给予“持有”评级。

➤ 风险提示

人形机器人商业化程度不及预期风险；下游市场需求波动风险；国际贸易环境恶化风险；产能释放不及预期风险；测算主观性风险。

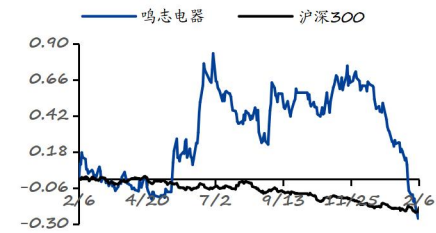
持有（首次评级）

当前价格：34.71 元
目标价格：38.46 元

基本数据

总股本/流通股本(百万股)	420.07/418.88
流通 A 股市值(百万元)	14,539.41
每股净资产(元)	6.68
资产负债率(%)	27.19
一年内最高/最低价(元)	82.50/31.03

一年内股价相对走势



团队成员

分析师：邓伟(S0210522050005)
DW3787@hfzq.com.cn
分析师：游宝来(S0210523030002)
YBL3804@hfzq.com.cn

相关报告

- 1、《人形机器人电机深度：人形机器人风再起时，电机零部件充分受益》-2023.8.18
- 2、《人形机器人专题：国产人形机器人全维度对比》-2023.11.7

财务数据和估值	2021A	2022A	2023E	2024E	2025E
营业收入（百万元）	2,714	2,960	2,721	3,365	4,293
增长率	23%	9%	-8%	24%	28%
净利润（百万元）	280	247	136	249	379
增长率	39%	-12%	-45%	83%	52%
EPS（元/股）	0.67	0.59	0.32	0.59	0.90
市盈率（P/E）	52.1	59.0	107.4	58.7	38.5
市净率（P/B）	6.0	5.4	5.2	4.8	4.3

数据来源：公司公告、华福证券研究所

投资要件

关键变量

变量 1：步进类：公司的混合式步进电机占全球市场份额 10%以上，新开发的高精度产品迈入高端应用市场，太仓和越南工厂提供产能增量支持。预计收入体量随经济复苏和下游需求回升保持提升，23-25 年收入增速分别为-8%、20%、15%。

变量 2：含伺服的驱动系统：司通过合资设立安浦鸣志自动化，收购美国 AMP 及瑞士 T-Motion 两家国际知名的、专业的电机驱动控制产品及运动控制核心技术开发的企业，建立起基于技术储备和产品线开发平台的优势。预计收入体量随经济复苏和下游需求回升保持提升，23-25 年收入增速分别为-8%、20%、15%。

变量 3：新品类无刷、空心杯无齿槽等：公司预计将来新增年产 227 万台无刷电机产能，可能包括无刷空心杯电机。产能的稳步释放保障相关产品在移动机器人、医疗器械及生化分析仪器应用领域的业务增长，且考虑到人形机器人远期带动的放量趋势，预计 23-25 年收入增速分别为 10%、60%、105%。

我们区别于市场的观点

市场担忧人形机器人行业未来发展充满不确定性，对公司空心杯电机产品未来市场需求表示担忧。我们认为：在人口红利持续衰退和自动化大浪潮下，全球劳动力减少、人工成本上升日益凸显，以及 AI 加速迭代，推动生产更高效、性能更优异的人形机器人，能够替代服务业和制造业的人员，甚至弥补劳动力缺口。

市场认为步进、伺服电机市场已经接近饱和，公司市占率提升进入瓶颈。我们认为：电机行业的市场仍然存在着巨大的市场空间，在工业自动化智能化和碳中和等领域必然发展之势下，将会带来大量新型行业的电机需求，公司能够位居步进电机行业龙头，在运营管理和发展战略具备领先性，加之研发投入增加，全球产能布局，竞争力得到提升，仍存市场份额提升空间。

股价上涨的催化因素

随经济复苏强度增大，工业自动化/医疗器械/光伏/移动机器人等领域市场需求超预期增长；国内外人形机器人厂商的技术迭代和量产时点超预期，带动公司空心杯电机需求超预期。

估值和目标价格

我们预计鸣志电器 2023-2025 年营业收入分别为 27.2/33.6/42.9 亿元，同比增长-8%/24%/28%，2021-2024 年 CAGR 为 13.2%；归母净利润分别为 1.4/2.5/3.8 亿元，同比增长-45%/83%/52%，对应当前股价的 PE 估值分别为 107.4/58.7/38.5 倍，对应 EPS 分别为每股 0.3/0.6/0.9 元。

考虑到近期人形机器人催化密集，产业链企业已体现估值溢价，我们选取主业为人形机器人产业链中受益的电机、减速器企业，即绿的谐波、兆威机电、雷赛智能、中大力德，2023-2025 年可比公司的调整后平均 PE 估值分别为 45/34/24 倍。公司主业基本盘随经济复苏边际改善，空心杯电机业务随人形机器人打开长期价值空间，公司在机器人手指模组具备技术、商务、量产的竞争优势，成为北美大客户的一级供应商确定性更高，盈利空间强于其他潜在二级供应商。我们给予其 2024 年 65 倍 PE，对应目标价 38.46 元/股，首次覆盖给予“持有”评级。

投资风险

人形机器人商业化程度不及预期风险；下游市场需求波动风险；国际贸易环境恶化风险；产能释放不及预期风险；测算主观性风险。

正文目录

1 全球布局的运动控制领域领先者	5
1.1 深耕电机业务，深度开拓海外	5
1.2 产品产能完备，业绩增长稳定	8
2 传统电机需求边际改善，控制电机龙头蓄势待发	11
2.1 控制电机：工控广泛应用，规模持续增长	11
2.1.1 步进电机	13
2.1.2 伺服电机	14
2.2 下游需求：传统边际向好，新兴产业爆发	15
2.3 竞争优势：全球产能布局，产品矩阵完善	18
2.3.1 产品矩阵丰富，满足多样下游	18
2.3.2 全球服务网络，产值大幅提升	22
3 劳动力缺口催生空间，空心杯电机创造长期价值	27
3.1 人形机器人：替代逻辑清晰，板块密集性催化	27
3.2 空心杯电机：竞争格局集中，市场规模近百亿	30
3.3 竞争优势：“技术+量产+商务”助力业绩高弹性	33
4 盈利预测与估值	34
4.1 盈利预测	34
4.2 估值与投资建议	35
5 风险提示	36
5.1 人形机器人商业化程度不及预期风险	36
5.2 下游市场需求波动风险	36
5.3 国际贸易环境恶化风险	36
5.4 产能释放不及预期风险	36
5.5 测算主观性风险	36

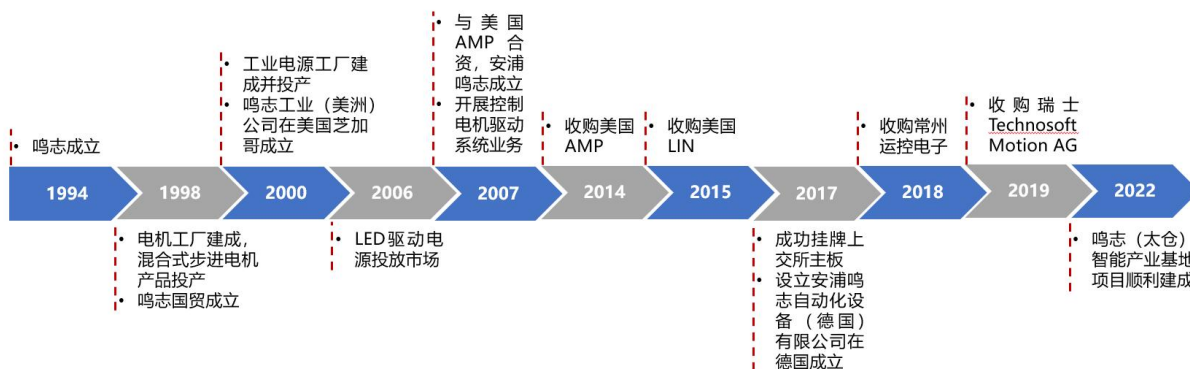
图表目录

图表 1： 鸣志电器发展历程	5
图表 2： 鸣志电器全球业务布局	5
图表 3： 鸣志电器对外投资主体结构	6
图表 4： 鸣志电器股权架构（时间截至 2023 年 9 月 30 日）	7
图表 5： 鸣志电器高管简介（时间截至 2023 年 9 月 30 日）	7
图表 6： 鸣志电器 2021 年首期限限制性股票激励计划	8
图表 7： 鸣志电器主营业务概况	8
图表 8： 2018-2023H1 鸣志电器营收及增速	9
图表 9： 2018-2023H1 鸣志电器归母净利及增速	9
图表 10： 2018-2022 鸣志电器主营业务结构	10
图表 11： 2018-2022 鸣志电器主营业务毛利率	10
图表 12： 2018-2023H1 鸣志电器海内外收入情况	10
图表 13： 2018-2022 鸣志电器海内外毛利情况	10
图表 14： 常用电机分类	11
图表 15： 全球电机市场规模（亿美元）	11
图表 16： 中国电机市场规模（亿美元）	11
图表 17： 自动化控制系统	12
图表 18： 电机行业发展趋势图	12
图表 19： 步进电机结构图	13
图表 20： 全球步进电机市场规模（亿美元）	13
图表 21： 中国步进电机市场规模（亿元）	13
图表 22： 伺服电机结构图	14
图表 23： 伺服电机派系品牌格局	14
图表 24： 海外伺服系统市场规模（亿元）	15

图表 25:	国内伺服系统市场规模 (亿元)	15
图表 26:	公司高附加值下游应用领域	15
图表 27:	我国 PMI 由下行收缩转变为上升回暖趋势	16
图表 28:	上、中、下游制造业固定资产投资存在明显分化	16
图表 29:	中国工业自动化服务市场规模 (亿元)	17
图表 30:	全球工业自动化服务市场规模 (亿美元)	17
图表 31:	中国医疗器械市场规模 (亿元)	17
图表 32:	全球医疗器械市场规模 (亿美元)	17
图表 33:	中国服务机器人市场规模 (亿美元)	18
图表 34:	中国服务机器人产品规模占比	18
图表 35:	中国光伏装机容量 (单位: 万千瓦时)	18
图表 36:	全球光伏装机容量趋势 (GW)	18
图表 37:	鸣志电器产品矩阵	19
图表 38:	美蓓亚三美株式会社标准型混合式 HB 步进电机型号目录	20
图表 39:	公司步进电机设计优势	20
图表 40:	代表性产品 MBDV 系列伺服系统结构	21
图表 41:	公司空心杯电机产品系列矩阵	21
图表 42:	四家收购子公司简介	22
图表 43:	AMP 产品矩阵	23
图表 44:	LIN 0.9 度混合式步进电机结构图样图	23
图表 45:	运控电子部分步进电机图样	24
图表 46:	T motion 无槽无刷直流电机结构图样图	24
图表 47:	鸣志 (太仓) 智能产业基地全貌	25
图表 48:	鸣志 (太仓) 智能产业基地投产历程	25
图表 49:	适龄劳动力人口比例持续下降	25
图表 50:	制造业就业人员平均工资持续上涨	25
图表 51:	越南工厂建设历程	26
图表 52:	历代机器人迭代过程	27
图表 53:	傅利叶智能的 GR-1 具有敏捷避障能力	27
图表 54:	傅利叶智能的 GR-1 与人协同完成动作	27
图表 55:	特斯拉 FSD 技术	28
图表 56:	Optimus 工程进展视频	28
图表 57:	国内外厂商发布的人形机器人产品	28
图表 58:	2023-2030 年全球人形机器人需求空间测算	29
图表 59:	Optimus 灵巧手共有 6 个执行器	30
图表 60:	特斯拉 Optimus 手部蜗轮蜗杆结构	30
图表 61:	空心杯电机下游应用领域	30
图表 62:	有刷空心杯电机结构图	31
图表 63:	无刷空心杯电机结构图	31
图表 64:	鼎智科技直流无槽电机生产流程图	31
图表 65:	全球空心杯市场竞争格局	31
图表 66:	Maxon DC-max 系列有刷空心杯电机	31
图表 67:	2023-2030 年全球人形机器人对应空心杯电机需求空间测算	32
图表 68:	空心杯电机业务的收入弹性测算	33
图表 69:	空心杯电机业务的利润弹性测算	33
图表 70:	鸣志电器业务拆分及收入、毛利预测	34
图表 71:	鸣志电器控制电机及其驱动系统业务拆分及收入预测	35
图表 72:	可比公司经营数据及估值比较	35
图表 73:	财务预测摘要	37

1.1 深耕电机业务，深度开拓海外

图表 1: 鸣志电器发展历程



数据来源：公司官网，华福证券研究所

图表 2: 鸣志电器全球业务布局



数据来源：公司官网，华福证券研究所

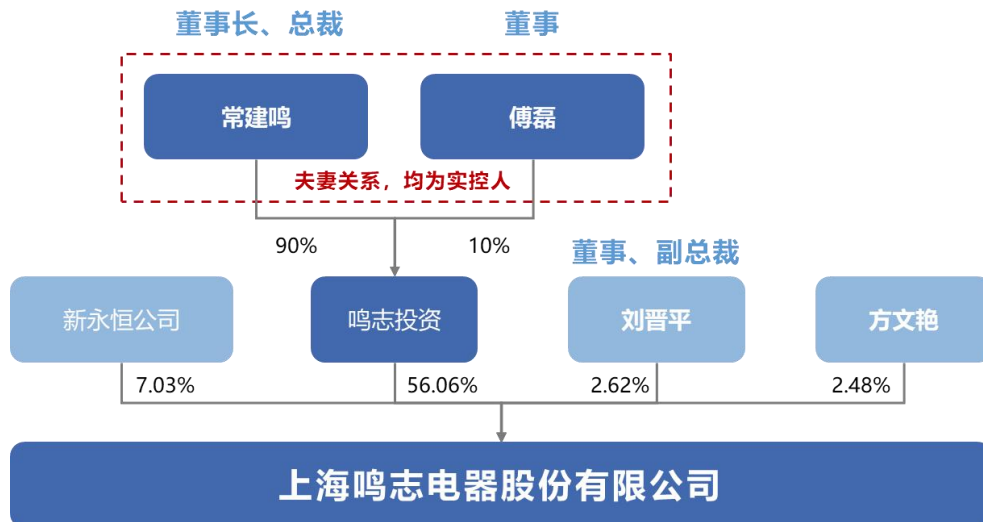
图表 3: 鸣志电器对外投资主体结构

基地	主体	持股比例		主要产品和服务	2022 年净利润 (万元)	2023H1 净利润 (万元)
		直接	间接			
上海	鸣志软件		100%			
	鸣志机械	100%				
	鸣志国贸	100%		从事货物和技术的进出口业务, 转口贸易、区内企业间的贸易及代理; 区内商业性简单加工、商品展示及贸易咨询服务。	2278	799
	安浦鸣志	75%	25%	生产、研究和开发多轴联动的数控系统及伺服装置, 销售自产产品, 提供技术支持及售后服务。	2167	957
	鸣志自控	100%		制造、销售精密在线测量、自动控制设备仪器、微电机、电源供应设备仪器, 计算机软件开发及销售等。	-753	-633
	鸣志派博思	75%				
	鸣志坤童		100%			
	鸣志奥博	100%		计算机软硬件科技领域内的技术开发、技术咨询、技术服务、技术转让, 计算机软件产品的开发、设计、制作、销售等。	6487	345
	鸣志茵德斯	100%				
	南京 LIN		100%			
国内其他地区	鸣志工业香港	100%				
	鸣志太仓	100%		研发、设计、生产、销售微电机、电机驱动器、伺服电机、传感器、机电设备、LED 驱动器以及智能 LED 驱动器、电源供应设备、工业与工厂自动化设备、线束、电器元器件等。	-2092	-2627
	运控电子	99.54%		控制器、微电机制造; 机械零配件加工; 工业生产资料销售; 自营和代理各类商品及技术的进出口业务。	1467	354
	达利申		99.54%			
	鸣志智能	100%				
	鸣志深圳	100%				
	鸣志常州	100%				
	鸣志工业欧洲		100%			
海外	鸣志工业美国		100%			
	鸣志工业东南亚		100%			
	鸣志工业日本		100%			
	安浦鸣志德国		100%			
	美国 AMP	100%		电机和电机驱动器的研发, 制造和销售。	2610	617
	美国 LIN	100%		运动控制产品的研发和制造。	4791	2071
	鸣志美洲控股	100%				
	瑞士 T Motion	100%				
	TSS		100%	开发、生产和销售电子、机电及机械产品, 开发微处理器及其应用程序, 实现电子和机电领域的研究及项目。	1669	1197
	TSI		100%			
	鸣志印度	99%	1%			
	鸣志工业越南	90%	10%			

数据来源: 公司公告, 华福证券研究所

股权结构集中稳定。公司实控人常建鸣、付磊分别持有鸣志投资 90%和 10%股份，鸣志投资持有公司 56.06%股份，新永恒持有公司 7.03%股份，副总裁刘晋平持有公司 2.62%股份。常建鸣先生现任公司董事长兼总裁，傅磊女士现任公司董事，公司高管团队稳定，股权结构稳定。

图表 4：鸣志电器股权架构（时间截至 2023 年 9 月 30 日）



数据来源：公司公告，Wind，华福证券研究所

管理团队深耕电机制造领域，技术、管理经验丰富。公司董事长常建鸣毕业于上海交通大学，曾供职于上海一〇一厂、上海施乐复印机有限公司、上海福士达电子有限公司；副总裁刘晋平曾供职于常州电讯电机厂研究所、常州宝马集团、常州宝马集团精密电机厂；副总裁 Ted T.Lin 毕业于美国北伊利诺伊大学物理学专业，1991 年创立美国 Lin 公司；2018 年加入公司，现任公司董事、先锋研发团队负责人/副总裁，负责步进电机新技术培训及新技术产品研发；财务总监程建国曾任飞利浦（中国）投资有限公司苏州分公司事业执行管理中心、全球开发中心（苏州）财务总监。

图表 5：鸣志电器高管简介（时间截至 2023 年 9 月 30 日）

姓名	职务	持股比例	简介
常建鸣	董事长、总裁	间接 50.45%	上海交通大学本科毕业。曾供职于上海一〇一厂、上海施乐复印机有限公司、上海福士达电子有限公司、上海鸣志科技有限公司、上海鸣志精密机电有限公司。1998 年创立鸣志电器，现任公司董事长兼总裁，公司法人控股股东鸣志投资执行董事。
刘晋平	董事、副总裁	2.62%	曾供职于常州电讯电机厂研究所、常州宝马集团、常州宝马集团精密电机厂。1998 年加入公司，现任公司董事兼副总裁。
常建云	董事、副总裁、 鸣志自控总经理	/	上海交通大学本科毕业。曾供职于上海资源电子有限公司，1994 年进入鸣志科技工作，2000 年加入鸣志电器，现任公司董事兼副总裁，控股子公司鸣志自控总经理。
程建国	董事、财务总监	0.02%	曾任飞利浦（中国）投资有限公司苏州分公司事业执行管理中心、全球开发中心（苏州）财务总监。2009 年进入公司工作，现任公司董事、财务总监
Ted T.Lin	董事、副总裁、 先锋研发团队负责人	/	美国国籍，毕业于美国北伊利诺伊大学物理学专业，硕士研究生学历。8 年企业高级主管，31 年创业经验。1991 年创立美国 LIN Engineering 公司；2018 年加入公司，现任公司董事、先锋研发团队负责人/副总裁，负责步进电机新技术培训及新技术产品研发。
温治中	董事会秘书	0.01%	2013 年加入公司，历任公司供应商开发部经理，证券事务代表，现任公司董事会秘书。

数据来源：公司公告，华福证券研究所

首期股票激励充分激发高管、技术骨干积极性。2021 年公司发布第一个股票激励方案，拟向激励对象授予权益总计 600 万份，激励对象 110 人，主要涵盖公司高管及业务技术骨干，授予价格 8.77 元/股，有效激发员工创造力和积极性，促进“以奋斗者为本”的理念倡导和落地。2021 年和 2022 年公司实际净利润增长率为 56% 和 43%，远高于设定的业绩考核目标 A；对应 2023 年 50% 的增长率目标，公司净利润需达 2.56 亿元（注：“净利润”以剔除公司实施股权激励计划所产生的股份支付费用影响的经审计的扣除非经常性损益后的净利润数值作为计算依据）。

图表 6：鸣志电器 2021 年首期限制性股票激励计划

解除限售期	定比 2019 与 2020 的净利润均值，增长率不低于		实际 增长率
	业绩考核目标 A（公司行权系数 100%）	业绩考核目标 B（公司行权系数 80%）	
2021 年	15%	/	56%
2022 年	30%	25%	43%
2023 年	50%	45%	
2023 年“净利润” 目标（亿元）	2.56	2.48	

数据来源：公司公告，华福证券研究所（注：“净利润”以剔除公司实施股权激励计划所产生的股份支付费用影响的经审计的扣除非经常性损益后的净利润数值作为计算依据）

1.2 产品产能完备，业绩增长稳定

鸣志电器是控制电机及其驱动系统的综合提供商。公司专注于控制电机及其驱动系统类、电源与照明系统控制类和设备状态管理系统类三大类产品关键部件制造，通过跨国并购和自主研发相结合，已形成步进电机、直流无刷电机、伺服电机、空心杯电机等多产品矩阵，同时代理松下继电器产品，成为全球领先的运动控制解决方案综合制造商。

图表 7：鸣志电器主营业务概况

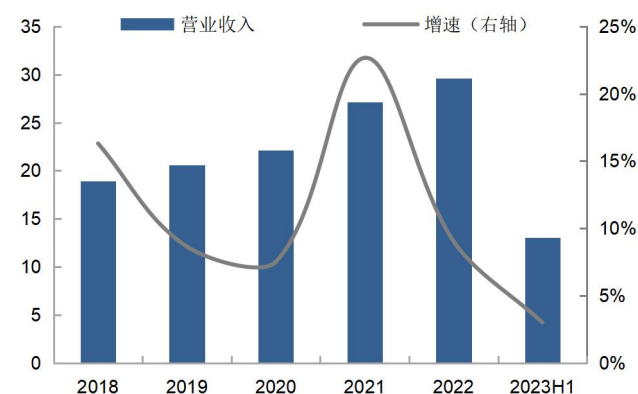
产品 大类	产品类别	主营产品系列	主要应用行业	2022 年 收入占比	2023H1 收入占比
控制电机及其驱动系统类	电机类	步进电机	工业自动化设备、自动化医疗器械、生命科学仪器、智能汽车电机、智能泵\阀控制、光伏\锂电\半导体生产自动化装备、移动通信设备、专业银行设备、纺织机械、3D 打印、航空航天电子等	78.43%	82.15%
		直流无刷电机			
		伺服电机			
		空心杯电机			
		减速机模组			
		直线电机模组			
		电动缸/单轴机器人			
	驱动控制系统类	步进驱动系统	工业自动化设备、3C 电子、光伏\锂电\半导体生产自动化装备、移动服务机器人、自动化医疗器械、生命科学仪器、激光加工设备		
		步进伺服系统			
		直流无刷系统			
		交流伺服系统			
		空心杯伺服系统			
		集成式控制系统			
	传感器类	编码器			
电源与照明系统控制类	基本型 LED 照明驱动类	基本型 LED 驱动电源	高端商业照明、智能楼宇照明、医疗照明、防爆照明、工业照明、户外照明	7.48%	6.40%
	智能型 LED 照明控制与驱动类	可编程 LED 电源			
		照明控制系统			
		智能 LED 电源			

	标准电源	普通电源	金融打印、电力保护设备		
	电控装置	电控产品	家用锅炉系统等		
设备状态管理系统类	小神探系列	其他电控装置			
		设备状态管理系统			
		点检管理信息系统	电力、冶金、石化、煤炭、汽车、	2.16%	1.42%
		状态监测与故障诊断系统	烟草、市政等		
贸易类	国际贸易	SAP、ICC 解决方案			
		主要代理松下继电器	电力系统继电保护、电表及负控 终端、铁路电力电气牵引设备、 AFC 售检票系统等	11.82%	10.00%

数据来源：公司公告，华福证券研究所

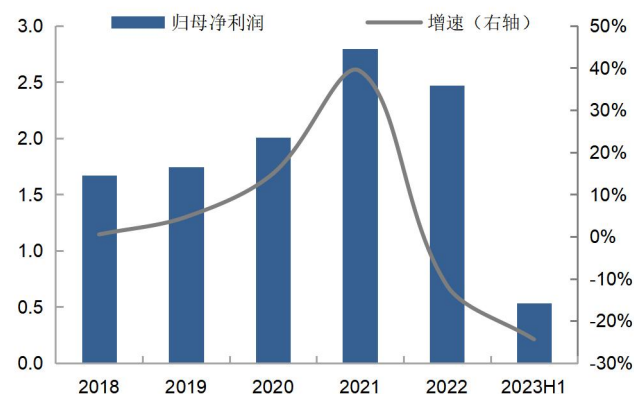
产能将大幅释放，营收有望回归高增速。近年来公司 2022 年公司营业收入为 29.6 亿元，同比增长 9.1%，5 年复合增速 13%；归母净利润 2.5 亿元，同比下降 11.6%，5 年复合增速 8%。2023 年上半年营业收入 13.1 亿元，同比增长 3.0%，归母净利润 0.5 亿元，同比下降 24.4%，主要系 6 月上海工厂动迁引起的生产停滞，供给不足导致相关业务产销量下降。随着即将结束的越南工厂试生产以及太仓产业基地正式启用，产能将得到释放，伴随新兴下游高附加值产品应用领域的开拓，公司收入和利润有望回归高增速。

图表 8：2018-2023H1 鸣志电器营收及增速



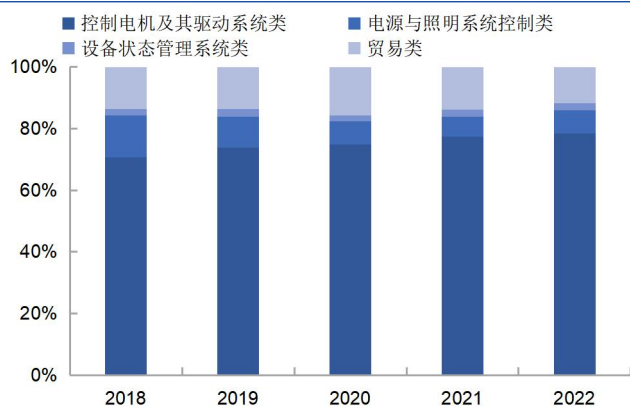
数据来源：Wind，华福证券研究所

图表 9：2018-2023H1 鸣志电器归母净利及增速

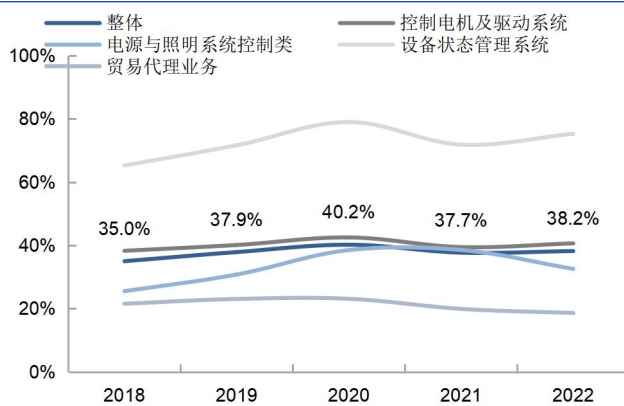


数据来源：Wind，华福证券研究所

控制电机及其驱动系统类业务是主要收入来源，产品盈利能力持续提升。从收入角度看，2022 年控制电机及其驱动系统类产品营收达 23.2 亿元，占比 78.4%，是公司主要收入来源。从毛利角度看，2018-2022 年公司整体毛利率分别为 35.0%/37.9%/40.2%/37.7%/38.2%，控制电机及其驱动系统类业务毛利率分别为 38.3%/40.1%/42.5%/39.5%/40.6%，2022 年毛利率上涨 1.1pct，主要因为海内外子公司的一体化建设。公司主营产品通过技术优势互补，产品结构、下游应用领域不断优化，盈利能力将持续提升。

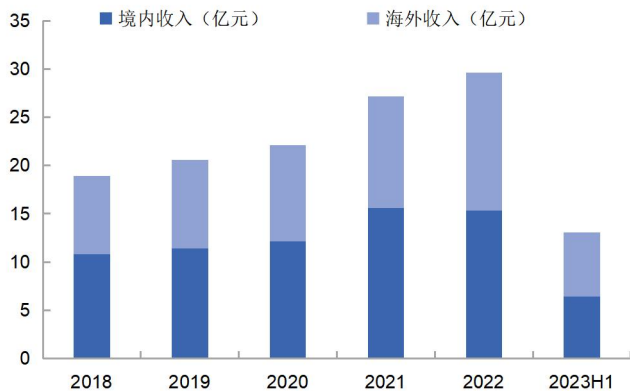
图表 10: 2018-2022 鸣志电器主营业务结构


数据来源：公司公告，华福证券研究所

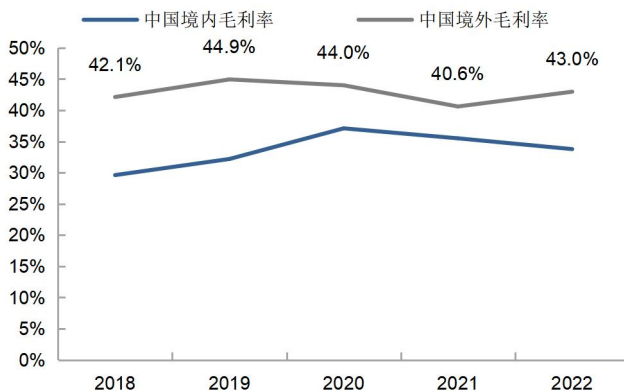
图表 11: 2018-2022 鸣志电器主营业务毛利率


数据来源：公司公告，华福证券研究所

境外收入成为新增长点，海外产能将进一步释放。2022 年，公司境外实现销售收入 14.25 万元，同比增长 23.5%，占收入总额的 48.1%，已成为收入提升重要增长点。主要是因为凭借对 Lin、AMP 和 Technosoft Motion 的收购，获得子公司运动控制领域尖端技术和优质客户资源，占领了欧美市场重要市场份额，海外客户主要集中在高附加值领域，对产品性能要求高，价格敏感性程度低，公司海外业务始终保持高毛利，2022 年毛利率达 43.0%。同时越南工厂已在 2023 年 7 月落成投入运营，预计将带来 400 万台混合式步进电机的产能拔高，进一步占领海外市场份额，更好适应外部波动的贸易环境，海外业务有望维持稳定增长。

图表 12: 2018-2023H1 鸣志电器海内外收入情况


数据来源：公司公告，华福证券研究所

图表 13: 2018-2022 鸣志电器海内外毛利情况


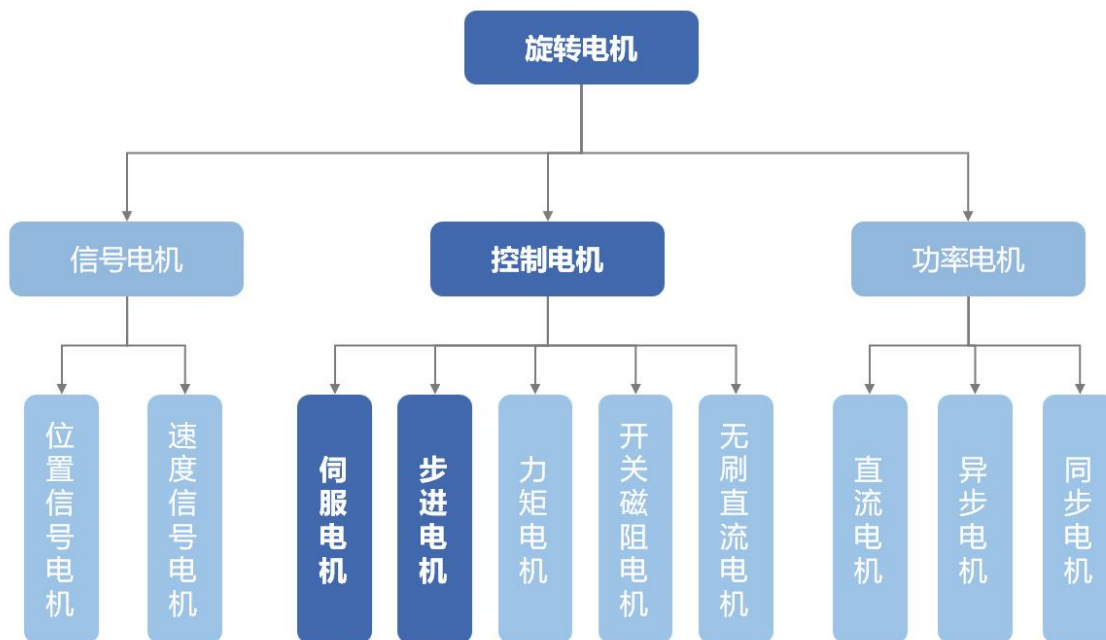
数据来源：公司公告，华福证券研究所

2 传统电机需求边际改善，控制电机龙头蓄势待发

2.1 控制电机：工控广泛应用，规模持续增长

主流电机以旋转电机为主，根据电磁感应原理实现电能和机械能相互转换。伺服电机能将输入的电压信号转换为电机轴上的机械输出量，达到拖动控制元件的目的；步进电机能够将电脉冲转化为角位移；力矩电机是一种扁平型多级永磁直流电动机，能够降低转矩脉动和转速脉动。

图表 14：常用电机分类



数据来源：《关于旋转电机的分类及其总结》（卢建强等），华福证券研究所

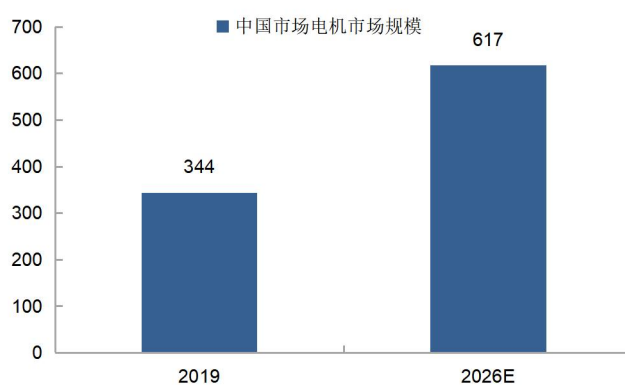
电机产品广泛应用于国民经济的各个领域。电机广泛应用于电子信息、轨道交通、家电以及新能源汽车领域等行业。根据 QY Research 数据，2019 年我国电机市场规模达到了 344 亿美元，预计 2026 年将增长至 617 亿美元，年复合增长率 8.83%。2021 年全球电机市场规模为 1397.05 亿美元，预计 2027 年将达到 2071.80 亿美元，年复合增长率 6.79%。

图表 15：全球电机市场规模（亿美元）



数据来源：QY Research，华福证券研究所

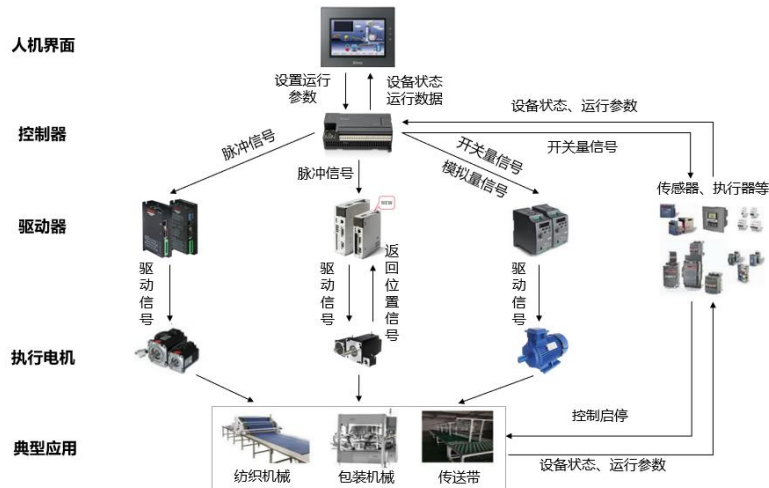
图表 16：中国电机市场规模（亿美元）



数据来源：QY Research，华福证券研究所

行业竞争将趋向于多平台技术的竞争。电机行业综合了电机理论、微电子、电力电子、计算机科学、控制工程理论、精密机械和新材料等多门学科，涉及电机、材料、计算、控制、微电子、电力电子、传感、网络等技术，是典型的机电一体化产品。国内企业竞争力取决于三套团队能力：电机电磁技术、驱动控制技术、精密机械加工（材料）。但国内目前真正完整具备的企业较少，与发那科、安川等国际知名企业仍有较大距离。从技术看，日、德、美等是研发主力，掌控着大部分高档、精密、新型技术。从份额看，中国是最大电机生产国，规模占比 30%，美国和欧盟分别占比 27%和 20%。

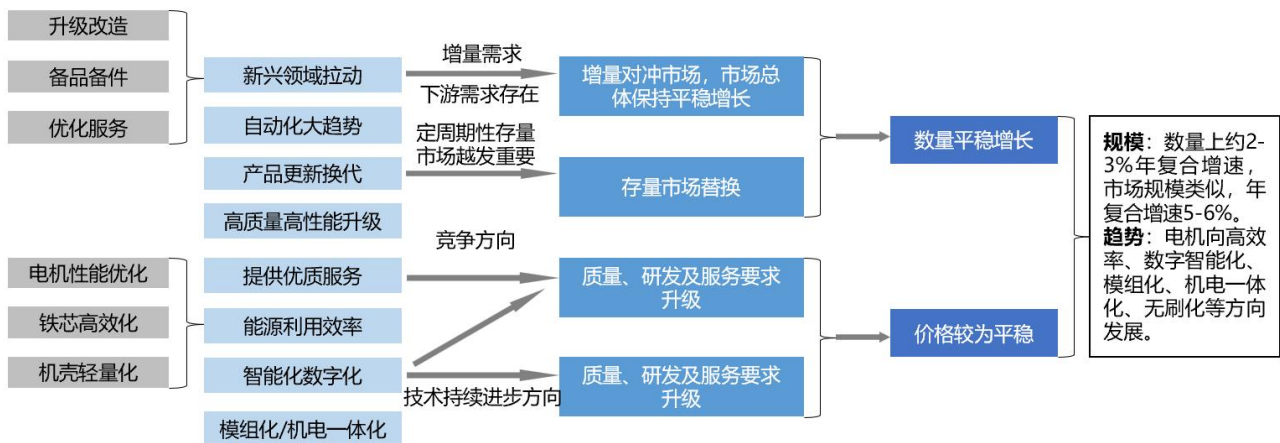
图表 17：自动化控制系统



数据来源：步科股份招股书（申报稿），华福证券研究所

新兴领域需求拉动明显，高质量、高性能、智能化发展趋势清晰。电机市场在医疗器械、协作/人形/工业机器人、无人机、可穿戴设备、智能家居、新能源汽车等新兴领域的需求愈发明显，且这些市场往往更高端，附加值更高。①高质量高性能升级需求：功能密度高、力矩大、体积小、噪音小、温升小、稳定性可靠性好等，低劣低质产品逐步退出市场。②提供优质服务：通过完善的售前定制化方案，售后快速响应提升服务质量，而非简单的价格战获得用户信任。③智能化：通过 PLC 等高性能控制器实现位置控制数字化，实现转矩、转速、位置等精准控制。④模组化趋势：电机同编码器、丝杠、变速器、传感器高度集成为一个模组，实现精密运动组件。

图表 18：电机行业发展趋势图

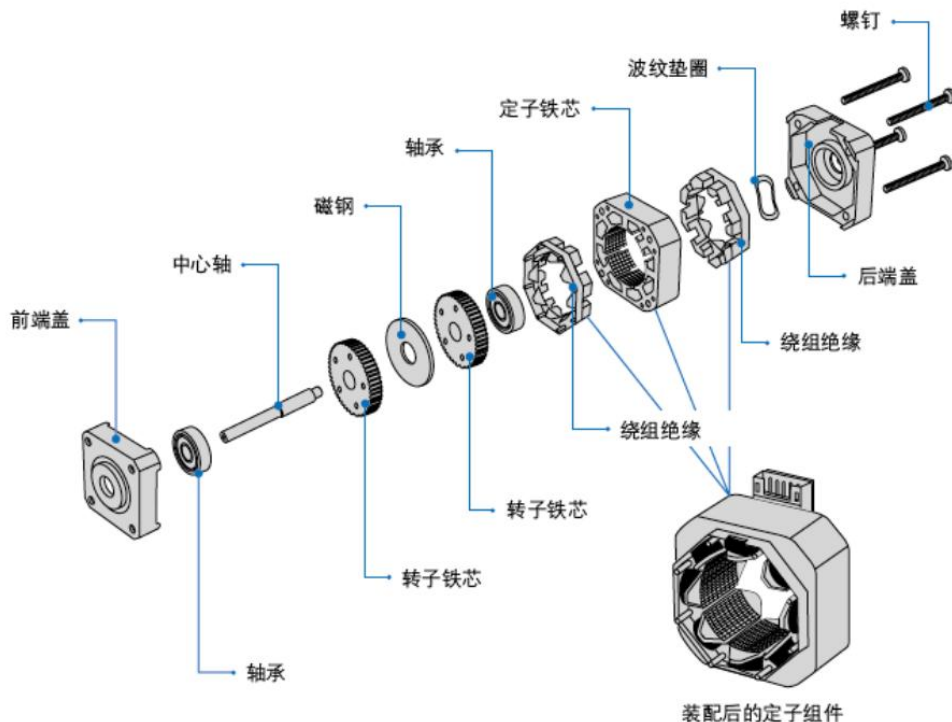


数据来源：前瞻产业研究院，华福证券研究所

2.1.1 步进电机

步进电机每次转动的角度已知，在使用时没有额外的反馈。步进电机是控制电机的一种，是开环控制的元步进电机件，将电脉冲信号转变为角位移或线位移。其工作原理为：通过控制施加在电机线圈上的电脉冲顺序、频率和数量，实现对步进电机的转向、速度和旋转角度的控制，被广泛地运用在多种位置和速度控制的应用中。

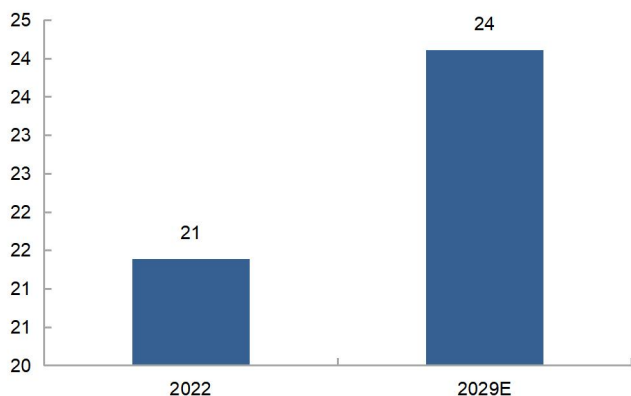
图表 19：步进电机结构图



数据来源：公司官网，华福证券研究所

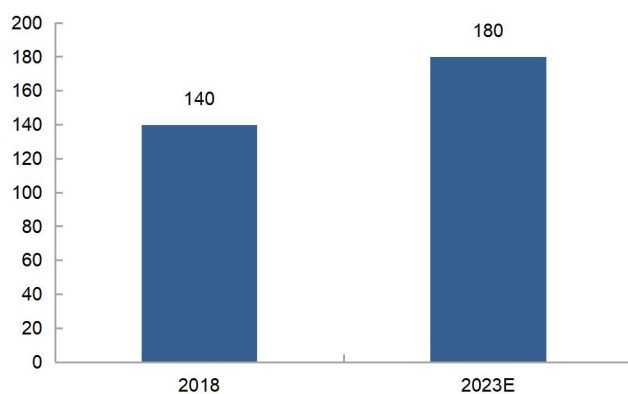
步进电机市场空间广阔，预计未来市场规模将持续扩大。据 GIR（Global Info Research）调研显示，2022 年全球步进电机收入大约 21.39 亿美元，预计 2029 年达到 24.11 亿美元，2022-2029 年 CAGR 将达到 1.7%。预计 2018-2023 年，我国步进电机市场规模年均复合增速将保持 5.2%，2023 年国内市场规模将达到 180 亿元，将持续维持增量市场状态。

图表 20：全球步进电机市场规模（亿美元）



数据来源：Global Info Research，华福证券研究所

图表 21：中国步进电机市场规模（亿元）

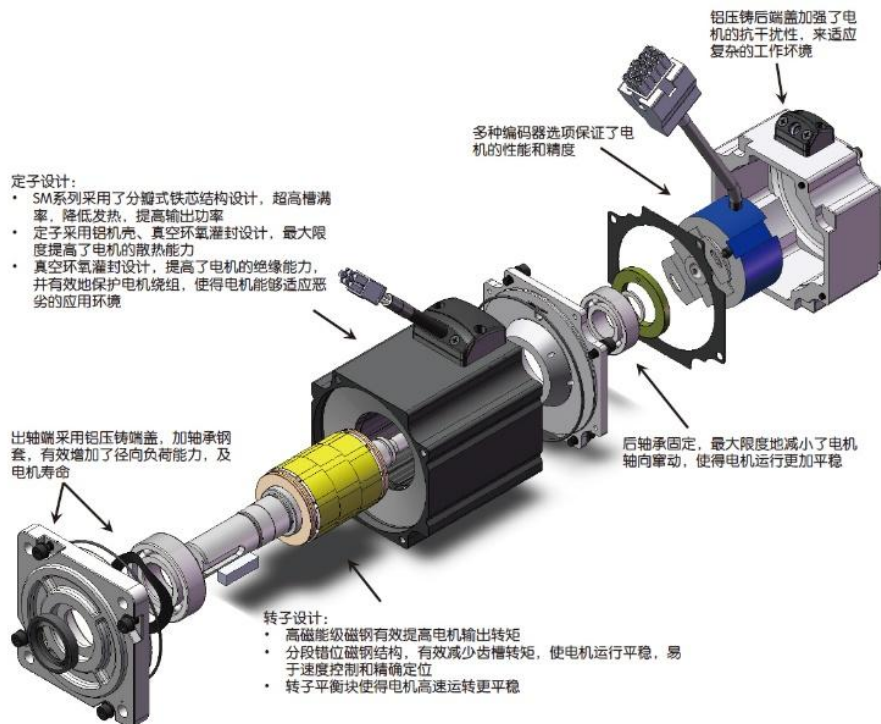


数据来源：新思界产业研究中心，华福证券研究所

2.1.2 伺服电机

伺服电机具有极高精度及响应速度，在工业自动化领域广泛应用。伺服电机是一种能够精确控制位置、速度和加速度的电机。它的工作原理是将电机的转动角度与位置反馈装置的信号进行比较，并通过控制电路来调整电机的运动，拥有高速度响应和快速加/减速能力以及极高的精度、稳定性，使得伺服电机被广泛应用于需要高速定位和快速响应的领域，如工业自动化、机器人技术、自动设备等方向。

图表 22：伺服电机结构图



数据来源：公司官网，华福证券研究所

国内伺服电机发展较快，预计伺服市场发展空间将进一步打开。但对比国外发展相对滞后，日系品牌占比较大，其占有率接近 50%；其次为欧美品牌，其市场占比约为 25%。得益于产业升级带来的积极影响，国内伺服电机自主支撑能力已经形成，国内规模较大的伺服电机制造商主要有微光股份、江特电机、宁波韵升等企业，预计随着国产化进程不断加深，行业内企业不断加大研发投入，以技术优势及成本优势抢占市场，行业发展空间将进一步打开。

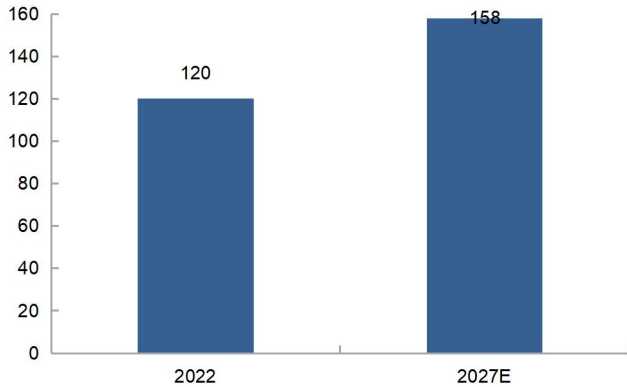
图表 23：伺服电机派系品牌格局

派系	品牌企业代表	格局
国产品牌	汇川技术、埃斯顿等	技术路线上与日系产品接近，整体竞争力不断提高
台湾系	台达、东元等	台湾品牌产品价格和技术水平定位于外资品牌和国产品牌之间
欧美系	西门子、施耐德、博世等	占据高端市场
日系	松下、安川、三菱等	凭借良好的产品性能与极具竞争力的价格垄断了中小型 OEM（设备制造业）市场

数据来源：智研咨询，华福证券研究所

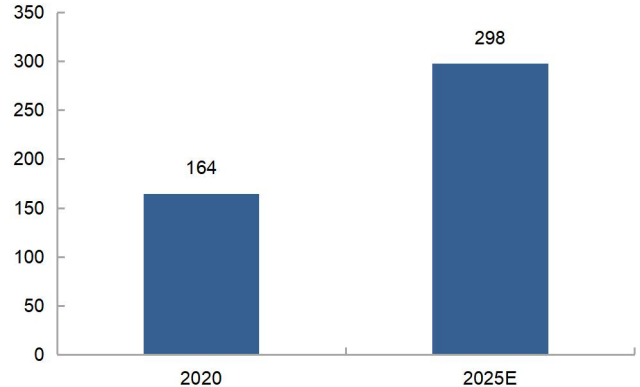
全球伺服市场规模持续扩大，亚太地区将成为市场高速增长区域。Markets and Markets 预测，全球伺服电机和驱动控制市场规模预计将由 2022 年的 120 亿美元增长到 2027 年的 158 亿美元，期间 CAGR 将达到 5.7%。由于亚太国家自动化领域的高速发展，预计亚太市场将成为全球伺服电机和驱动控制产品的最大市场。伺服电机和驱动器市场的主要参与者是安川电机，三菱电机，西门子和罗克韦尔自动化。

图表 24: 海外伺服系统市场规模 (亿元)



数据来源: Markets and Markets, 华福证券研究所

图表 25: 国内伺服系统市场规模 (亿元)



数据来源: 智研咨询, 华福证券研究所

2.2 下游需求: 传统边际向好, 新兴产业爆发

高附加值下游应用领域蓄势爆发。按照下游应用划分, 公司核心行业主要集中在工控和医疗领域, 以及移动机器人和智能泵阀控制。其中医疗领域附加值更高, 提供无刷空心杯等产品, 工控领域提供运动控制整体解决方案, 伺服系统增速快且盈利能力同样较高。公司还在新兴高附加值应用领域业务保持增长, 2023 上半年在新兴高附加值领域营收合计增长 0.81 亿元 (同比: 工控+12%, 光伏设备+80%, 移动机器人+33%, 智能汽驾+144%, 智能泵阀控制+31%)。

图表 26: 公司高附加值下游应用领域



工业自动化 +12%



光伏设备 +80%



智能泵阀控制 +31%



移动机器人 +33%

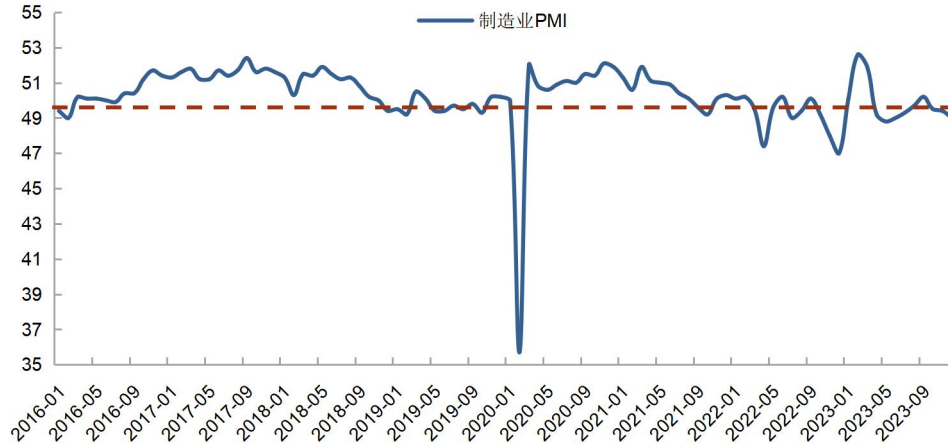


智能汽驾 +144%

数据来源: 公司公告, 华福证券研究所 (注: 数据为 2023 上半年同比增速)

制造业景气度底部确认。2021年Q3以来，我国制造业进入下行收缩动荡时期，2022年PMI大多位于荣枯线下方，2023年9月制造业由收缩转变为扩张，且有逐渐回暖趋势，工业自动化行业开始复苏。2023年12月制造业PMI指数49.0%（较上月-0.4pct），部分行业进入传统淡季，制造业景气水平略有回落，生产指数50.2%（较上月-0.5pct），新订单指数48.7%（较上月-0.7pct），生产保持扩张趋势，市场需求回落明显。本轮经济下行周期较长，考虑地缘政治、出口疲软等因素，企业在库存管理更科学，整体去化更快，保持较低库存水平来维持现金流。2023年国内工业制造业处于景气度较低水平，向下空间和概率不大，2024年可能进入主动加库周期。

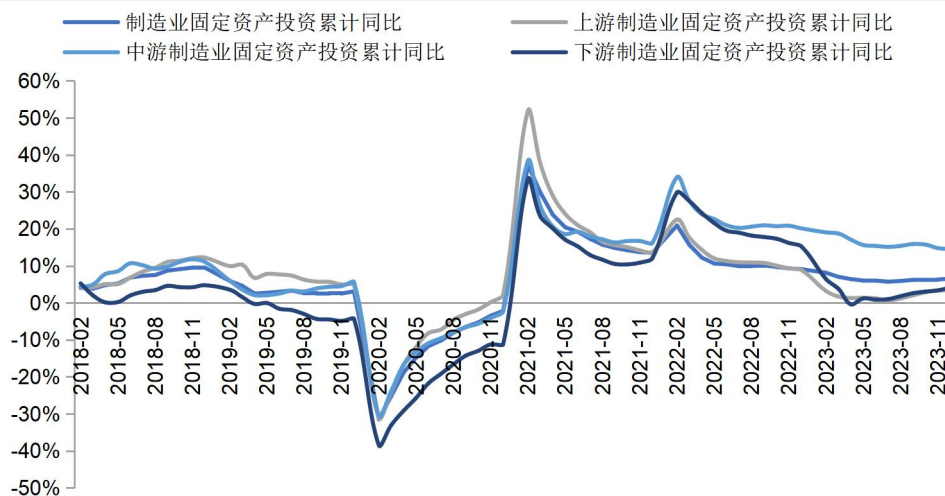
图表 27：我国 PMI 由下行收缩转变为上升回暖趋势



数据来源：Wind，华福证券研究所

制造业复苏从结构来看，上、中、下游制造业复苏逻辑和力度有较大差异，固定资产投资存在明显分化。2023年全年制造业固定资产投资同比增长6%左右。上游制造业2023年固定资产投资增长3%，由于环保限产等供给侧结构改革因素，大批中小型企业产能出清，固定资产投资总体并不突出。中游制造业2023年固定资产投资增长15%，受益于光伏、锂电等下游需求增长，计算机3C、电气设备等行业固定资产扩产明显加快。下游制造业2023年固定资产投资增4%，下游制造业需求不振，增长水平回落明显，预计2024年随整体经济复苏态势回升。

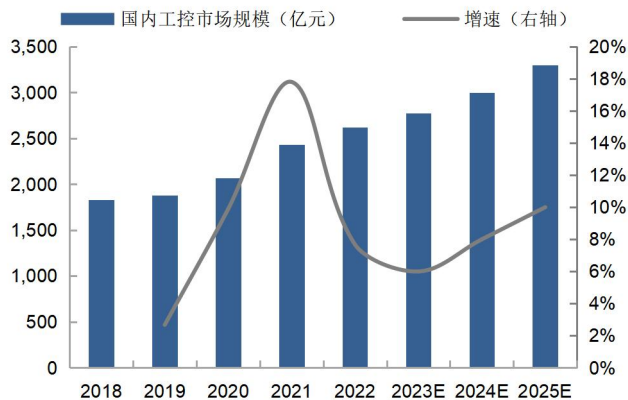
图表 28：上、中、下游制造业固定资产投资存在明显分化



数据来源：Wind，华福证券研究所

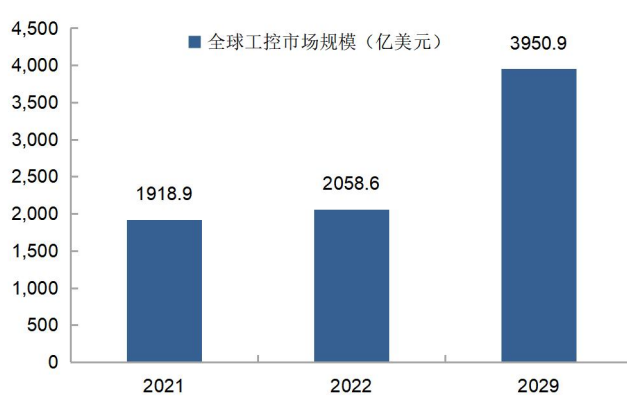
全球工业自动化发展迅速，公司自动化产品应用广泛。近年全球工业自动化行业发展迅速，根据 Market Research Report 数据，2021 年全球工业自动化市场的规模约为 1918.9 亿美元，预测到 2029 年有望提升至 3950.9 亿美元。公司的控制电机及其驱动控制系统在 3C 制造设备、PCB/PCBA 制造设备、特种机床、工业机器人、激光设备及数字化制造等工业自动化领域中运用广泛，2022 年公司工厂自动化应用业务营收同比增长约 32%。

图表 29：中国工业自动化服务市场规模（亿元）



数据来源：工控网，立鼎产业研究，华福证券研究所

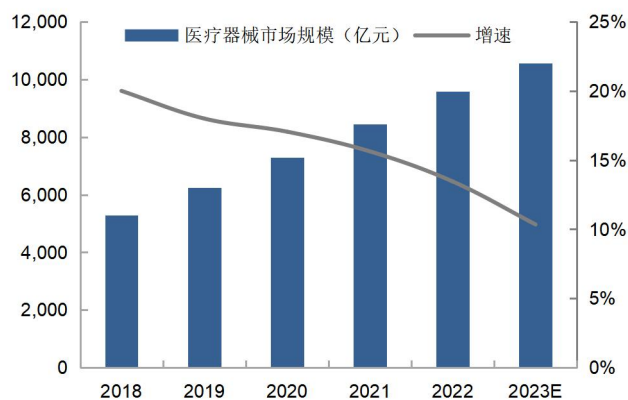
图表 30：全球工业自动化服务市场规模（亿美元）



数据来源：Market Research Report, Fortune Business Insights, 华福证券研究所

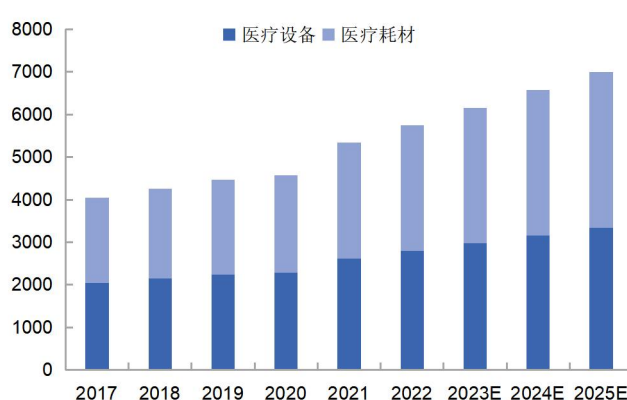
驱动控制系统类产品在医疗器械领域应用不断推进。医疗器械被公认是当今世界发展最快的行业之一，预计 2025 年全球医疗器械市场规模将增长到 6,999 亿美元。公司通过对美国 AMP、LIN 和瑞士 Technosoft Motion 的收购，获得 0.9 度混合式步进电机、高精度空心杯电机等尖端技术，成功进入高端医疗器械市场。2022 年公司医疗设备和生化实验室仪器应用领域营收同比增长超 27%，其中驱动控制系统类业务在下游医疗器械领域应用实现 39% 的增长。

图表 31：中国医疗器械市场规模（亿元）



数据来源：中商产业研究院，华福证券研究所

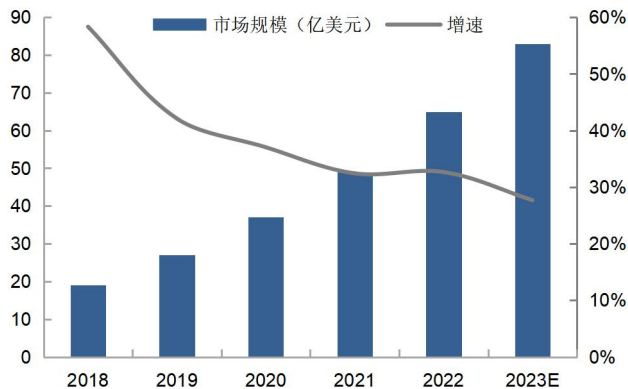
图表 32：全球医疗器械市场规模（亿美元）



数据来源：弗若斯特沙利文，华福证券研究所

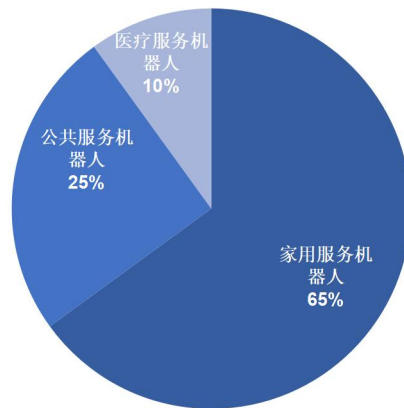
服务移动机器人快速普及，机器人业务或将迎来高度增长。移动服务机器人广泛应用于外科手术、专业清扫、物流搬运，家庭服务等领域，2016 年至 2022 年，中国机器人市场规模 CAGR 达到 18.3%，2022 年营收超过 1700 亿元，其中服务机器人产量突破 645.8 万套，根据 Interact Analysis 统计数据，2022 年全球移动机器人出货数量增长了 53%。

图表 33: 中国服务机器人市场规模 (亿美元)



数据来源: 中商产业研究院, 华福证券研究所

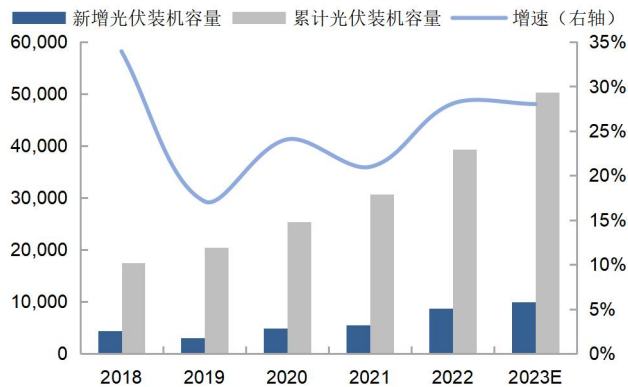
图表 34: 中国服务机器人产品规模占比



数据来源: 中研普华产业研究院, 华福证券研究所

公司电机驱动控制系统在光伏组件生产自动化市场占据重要市场份额。全球碳中和背景下,全球光伏市场规模保持良好发展态势,2022年全球光伏新增装机230GW,同比增长35.3%,累计装机容量约1156GW,我国光伏新增装机87.41GW,同比增长59.3%,公司的电机驱动控制系统产品运用于太阳能光伏组件的自动化生产领域以及太阳能自动跟踪装置等应用领域,在国内外市场占有重要的市场份额。

图表 35: 中国光伏装机容量 (单位: 万千瓦时)



数据来源: 中商产业研究院, 华福证券研究所

图表 36: 全球光伏装机容量趋势 (GW)



数据来源: CPIA, 华福证券研究所

2.3 竞争优势: 全球产能布局, 产品矩阵完善

2.3.1 产品矩阵丰富, 满足多样下游

重视新产品研发, 下游应用范围走向高附加值、高技术含量领域。2022年研发费用投入2.18亿, 涨幅17.27%, 预计新产品软件及控制算法平台将得到更多的技术支持。同时, 公司通过签订协议部分海外子公司将以研发中心形式加入公司, 融合各子公司优势打造尖端技术, 未来产品竞争力将得到进一步提升。高端技术引进和内研帮助公司产品从纺织机械、打印机、舞台设备等传统领域, 逐渐拓展到医疗仪器、工厂自动化、光伏/半导体设备和移动服务机器人等高附加值运动控制领域。

图表 37: 鸣志电器产品矩阵

运动控制产品

步进电机

混合式步进电机

鸣志为全球客户提供高性能的两相及三相混合式步进电机。根据电机设计和性能侧重点，分为标准型、力矩增强型、高精度型、平滑型以及防腐型，可以满足不同用户的各种应用需求。

两相混合式步进电机

- 标准型
- 力矩增强型
- 平滑型
- 高精度型
- 防腐型

三相混合式步进电机

- 力矩增强型
- 平滑型

永磁式步进电机

鸣志永磁式步进电机的转矩和体积相对较小，适用于部分控制精度要求不高，同时输出力矩又较小的应用场合。

- φ15mm永磁式步进电机
- φ35mm永磁式步进电机
- φ20mm永磁式步进电机
- φ42mm永磁式步进电机
- φ25mm永磁式步进电机

无齿槽&空心杯电机

无刷无齿槽电机

鸣志无刷无齿槽电机拥有不同的绕组参数，并且针对每个型号提供了带霍尔及不带霍尔的两种解决方案，同时可以根据客户的需要匹配高速运行齿轮箱等附件。

- φ13mm无刷无齿槽电机
- φ16mm无刷无齿槽电机
- φ22mm无刷无齿槽电机

有刷空心杯电机

鸣志开发的有刷空心杯电机拥有多种直径及多种绕组参数，可以根据客户需求提供金属电刷、石墨电刷、高速行星齿轮箱和编码器等多种方案。

- φ10mm有刷空心杯电机
- φ13mm有刷空心杯电机
- φ16mm有刷空心杯电机
- φ17mm有刷空心杯电机
- φ24mm有刷空心杯电机

全能型智能电机驱动器

鸣志海外子公司Technosoft设计的紧凑型可嵌入式智能电机驱动器，基于“ALL in ONE”（驱动一体）及“ONE for ALL”（支持多个电机种类）的设计，可通过TMC编程语言在驱动器本地构建复杂的运动程序，并使用单个型号的驱动器控制直流无刷、无刷无齿槽、有刷空心杯、2相/3相步进及交流伺服电机。

- iPOS系列全能型智能电机驱动器

运动控制器

智能型控制器

鸣志智能型运动控制器是面向先进机械自动化产业的高性能控制器，系统底层采用实时 Linux 操作系统，运行基于CODESYS的定制 Runtime，搭载当前主流的EtherCAT工业以太网实时总线，可以实现多轴伺服控制，主要用于工艺复杂的生产设备，为用户提供优异的运动控制性能和丰富的运动控制功能。

MX 智能型运动控制器

步进驱动器与电机

步进电机驱动器

鸣志步进电机驱动器有效地抑制了步进电机在中低速时的共振和失步问题，为电机带来了更好的平滑性、低振动、低噪音及长寿命的性能表现，同时支持多种控制模式，多种主流现场总线。

直流步进电机驱动器

- SR系列脉冲型
- ST系列智能型
- STF系列高速总线型

交流步进电机驱动器

- SRAC系列脉冲型
- STAC系列智能型

AM系列步进电机

鸣志根据自身驱动器的特性，进行调试匹配后的混合式步进电机，直接驱动两相步进电机驱动器使用的推荐步进电机，鸣志成套开步进系统的不二之选。

- 标准型
- IP65型
- 带刹车型
- 编码器型
- 减速型

集成式步进电机

鸣志集成式步进电机中集成了步进电机、驱动器、运动控制器和编码器（部分型号），空间缩小40%以上，减少50%以上接线，适用安装空间小，系统集成化程度高的应用场合。

STM-R系列脉冲型

- 42mm
- 57mm

SWM系列防水防尘型

直线运动产品

直线步进电机

鸣志的直线步进电机采用高效率传动链设计，比常用的金属螺母结构设计更具优势明显，寿命上至少提高10倍以上。适用于空间有限，高精度，快速动作，长寿命的场合。

- 外部驱动式
- 内置轴式
- 推杆式
- 滚珠丝杆
- 智能型
- 永磁式

微型电缸

鸣志的微型电缸在传动效率、可靠性、承载力和寿命上优于市场上的同类产品。适用于空间有限，运动快速和长寿命的场合。

- MIA系列

直线模组

直线模组是工业自动化领域中能够实现直线运动的一种传动装置，鸣志根据客户需要提供了多种具有特色的直线模组产品。

- MS系列

伺服驱动器与电机

伺服电机驱动器

新开发的M3系列220VAC交流输入驱动器，支持PID增益参数自动整定的同时，新增了免调试功能，主系列内部内置高性能吸收电路，融合STO及动态制动功能（部分型号），相较于M2系列更加安全可靠，支持位置模式、速度模式、转矩模式及Q编程，支持Modbus、CANopen、EtherCAT、EtherNet/IP、Ethernet（eSCL）等工业现场总线，基于双位置反馈的全闭环控制（部分机型），M3系列提升了系统的最终定位精度。

- M54S系列 交流输入伺服电机驱动器
- M56S系列 交流输入伺服电机驱动器
- M3系列 交流输入伺服电机驱动器

伺服电机

SM3系列交流伺服电机，机座尺寸有40mm、60mm、80mm、100mm、130mm和180mm，绝缘等级：Class F（155℃），配备高分辨率绝对值/增量式编码器，IP65防护等级（除输出端子），功率范围分为：100W-7.5KW，匹配M3、M54S、M56S系列伺服电机驱动器，可实现闭环控制。

集成式伺服电机

鸣志集成式伺服电机集成了伺服电机、编码器反馈及电机控制器，可通过现场总线、I/O信号或者鸣志特有的Q-Program功能进行控制，并可根据客户需要搭载精密行星减速机，有多种IP等级可供选择。

- MDX+系列
- MDX系列

直流无刷驱动器与电机

直流无刷电机驱动器

鸣志的直流无刷电机驱动器基于其数字电流及转速控制技术，支持多种速度指令，能够承受电机的两倍过力矩输出，实现低速高转，电流环的双闭环控制。

- BLD系列24V
- BLD系列48V

直流无刷电机

鸣志的三相直流无刷电机，通过优化设计，降低噪音、降低振动、延长使用寿命，同时提供了方形及圆形两种机壳设计，可广泛应用于多种应用环境。

- S系列方形直流无刷电机
- R系列圆形直流无刷电机

电子元件

鸣志于1998年在上海外高桥保税区注册成立国际贸易公司，专业从事国外松下产品为主的知名品牌的电子元器件类产品代理和分销，主要产品有：

- 继电器
- 传感器
- 电容和启动开关
- 伺服以及变频器

智能照明产品&照明控制			
LED智能驱动  鸣志的LED智能驱动能够非常平滑的调光至暗光状态，调光柔和，调光深度可达0.1%，采用鸣志前沿技术使调光过程中无任何闪烁。 0-10V调光驱动 - DALI调光驱动 - DMX调光驱动 - PWM调光驱动 D4i LED驱动 该系列集成了DALI供电和辅助电源，在灯控系统中扮演了重要的角色。 90-305VAC恒流驱动 249-528VAC恒流驱动 网关 网关用于单灯控制器与服务器的通讯连接与转换，通常它被安装在灯控系统中，接受来自于服务器的指令，对下属的单灯控制器进行管理。如果服务器或相关网络发生故障，网关也可以独立运行，所有的灯具会依据事先下发的时控计划继续运行，不会导致灯具丢失。 - 无线网关（2.4G） - 无线网关（SubG） - 隧道灯监控ACU（485接口）（W型） - 隧道灯监控ACU（0-10V接口）（A型） - R型ACU - 小型RTU	LED智能驱动  鸣志的LED智能驱动能够非常平滑的调光至暗光状态，调光柔和，调光深度可达0.1%，采用鸣志前沿技术使调光过程中无任何闪烁。 0-10V调光驱动 - DALI调光驱动 - DMX调光驱动 - PWM调光驱动 D4i LED驱动 该系列集成了DALI供电和辅助电源，在灯控系统中扮演了重要的角色。 90-305VAC恒流驱动 249-528VAC恒流驱动 网关 网关用于单灯控制器与服务器的通讯连接与转换，通常它被安装在灯控系统中，接受来自于服务器的指令，对下属的单灯控制器进行管理。如果服务器或相关网络发生故障，网关也可以独立运行，所有的灯具会依据事先下发的时控计划继续运行，不会导致灯具丢失。 - 无线网关（2.4G） - 无线网关（SubG） - 隧道灯监控ACU（485接口）（W型） - 隧道灯监控ACU（0-10V接口）（A型） - R型ACU - 小型RTU	LED智能驱动  鸣志的LED智能驱动能够非常平滑的调光至暗光状态，调光柔和，调光深度可达0.1%，采用鸣志前沿技术使调光过程中无任何闪烁。 0-10V调光驱动 - DALI调光驱动 - DMX调光驱动 - PWM调光驱动 D4i LED驱动 该系列集成了DALI供电和辅助电源，在灯控系统中扮演了重要的角色。 90-305VAC恒流驱动 249-528VAC恒流驱动 网关 网关用于单灯控制器与服务器的通讯连接与转换，通常它被安装在灯控系统中，接受来自于服务器的指令，对下属的单灯控制器进行管理。如果服务器或相关网络发生故障，网关也可以独立运行，所有的灯具会依据事先下发的时控计划继续运行，不会导致灯具丢失。 - 无线网关（2.4G） - 无线网关（SubG） - 隧道灯监控ACU（485接口）（W型） - 隧道灯监控ACU（0-10V接口）（A型） - R型ACU - 小型RTU	LED智能驱动  鸣志的LED智能驱动能够非常平滑的调光至暗光状态，调光柔和，调光深度可达0.1%，采用鸣志前沿技术使调光过程中无任何闪烁。 0-10V调光驱动 - DALI调光驱动 - DMX调光驱动 - PWM调光驱动 D4i LED驱动 该系列集成了DALI供电和辅助电源，在灯控系统中扮演了重要的角色。 90-305VAC恒流驱动 249-528VAC恒流驱动 网关 网关用于单灯控制器与服务器的通讯连接与转换，通常它被安装在灯控系统中，接受来自于服务器的指令，对下属的单灯控制器进行管理。如果服务器或相关网络发生故障，网关也可以独立运行，所有的灯具会依据事先下发的时控计划继续运行，不会导致灯具丢失。 - 无线网关（2.4G） - 无线网关（SubG） - 隧道灯监控ACU（485接口）（W型） - 隧道灯监控ACU（0-10V接口）（A型） - R型ACU - 小型RTU

数据来源：公司官网，华福证券研究所

日本步进电机在高端市场占据垄断地位，公司逐步突破。日本步进电机生产企业在全球高端电机市场中处于垄断地位，德国企业掌握部分核心技术，但与日本企业相比存在一定差距，美国、中国、韩国步进电机生产技术与日本相比差距较大。2022 年度，公司核心业务产品混合式步进电机产量约 1,800 万台，销售数量和金额排名全球前三。

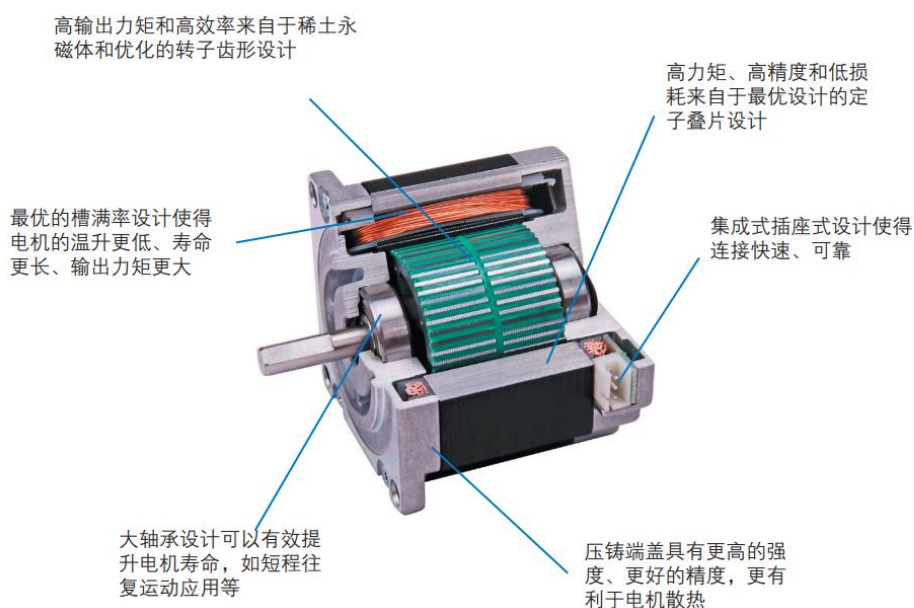
图表 38: 美蓓亚三美株式会社标准型混合式 HB 步进电机型号目录

型号	外径[mm]	步进角下限[°]	步进角上限[°]
08PM-K(20*1.8°)	20.0	1.800	1.8
10PM-K(25*1.8°)	25.0	1.800	1.8
11PM-K(28*1.8°)	28.0	1.800	1.8
14PY-Z(35*0.9°)	35.0	0.900	0.9
14PM-F(35*1.8°)	35.0	1.800	1.8
17PY-Z(42*0.9°)	42.0	0.900	0.9
17PM-K(42*1.8°)	42.0	1.800	1.8
17PM-F(42*1.8°)	42.0	1.800	1.8
23KY-K(56*0.9°)	56.4	0.900	0.9
23KM-K(56*1.8°)	56.4	1.800	1.8
23KM-H(56*1.8°)	56.4	1.800	1.8
29SM-K(71*1.8°)	71.0	1.800	1.8

数据来源：美蓓亚三美株式会社官网，华福证券研究所

步进电机产品多样，公司是混合式步进电机产品的龙头企业。公司的混合式步进电机拥有 3 个步进角度 0.9°/1.2°/1.8°，公司原有 0.9°混合式步进电机应用于中低端应用场景，收购 LIN 后，掌握高精尖 0.9°步进电机技术，通过协同，公司已经开发出全新的高精度混合式步进电机，部分产品满足欧盟 ROHS 和美国 UL 认证，下游应用领域迈入高端应用市场。

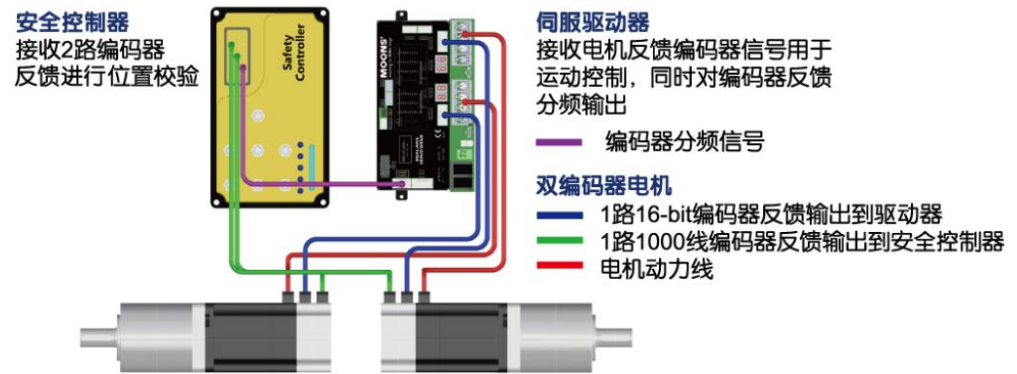
图表 39: 公司步进电机设计优势



数据来源：公司官网，华福证券研究所

伺服系统产品在国内市场拥有较强竞争力。伺服电机的优势在于其高速度响应和快速加速/减速能力，能够根据反馈信号进行准确的位置控制，可以在短时间内快速准确地达到目标位置。公司代表性产品 MBDV 系列伺服系统机座包含 40/60/80mm、功率范围覆盖 60-750W。驱动器采用先进的全数字电机控制算法，同时配备 16-bit 高分辨率磁性编码器，使得伺服系统运行更加平稳、精度更高，在国内同类产品市场上具有较强竞争力。

图表 40：代表性产品 MBDV 系列伺服系统结构



数据来源：公司官网，华福证券研究所

空心杯电机属于直流永磁伺服电机，具备高效节能、灵巧轻便、精密控制的特性。公司空心杯电机产品结构紧凑，功率密度大。尺寸上最小产品外径 6mm，最大产品外径 30mm；结构上由永磁体和感应线圈构成，定子是杯状绕线线圈；转速一般在 30000-50000 r/min；应用领域集中在高精度医疗、机器人手指关节、航空航天、部分工控领域，应用场景已十分成熟；技术上公司已经取得了 50 多项专利。

图表 41：公司空心杯电机产品系列矩阵

空心杯电机系列矩阵	
	DCU10017系列有刷空心杯电机 Ø10mm有刷空心杯直流电机。多种调速和编码器方案可供选择。0.4W、14000rpm、小尺寸、大力矩、高转速
	DCU08017系列有刷空心杯电机 Ø8mm有刷空心杯直流电机。多种调速和编码器方案可供选择。0.3W、16000rpm、小尺寸、大力矩、高转速
	DCU10025系列有刷空心杯电机 Ø10mm有刷空心杯直流电机。多种调速和编码器方案可供选择。1.1W、13000rpm、小尺寸、大力矩、高转速
	DCU13020系列有刷空心杯电机 Ø13mm有刷空心杯直流电机。多种调速和编码器方案可供选择。1.7W、13000rpm、小尺寸、大力矩、高转速
	DCU13028系列有刷空心杯电机 Ø13mm有刷空心杯直流电机。多种调速和编码器方案可供选择。2.8W、12000rpm、小尺寸、大力矩、高转速
	DCU17035系列有刷空心杯电机 Ø17mm有刷空心杯直流电机。多种调速和编码器方案可供选择。7.5W、11000rpm、小尺寸、大力矩、高转速
	DCU17025系列有刷空心杯电机 Ø17mm有刷空心杯直流电机。多种调速和编码器方案可供选择。3.5W、11000rpm、小尺寸、大力矩、高转速
	DCU24032系列有刷空心杯电机 Ø24mm有刷空心杯直流电机。多种调速和编码器方案可供选择。9.5W、10000rpm、小尺寸、大力矩、高转速
	DCU16025系列有刷空心杯电机 Ø16mm有刷空心杯直流电机。多种调速和编码器方案可供选择。2W、13000rpm、小尺寸、大力矩、高转速

数据来源：公司官网，华福证券研究所

2.3.2 全球服务网络，产值大幅提升

收购海外公司形成业务合力，全球布局加强服务。2014年3月，公司以1658.2万美金的价格收购了美国AMP（Applied Motion Products）99%股份，获得先进的步进伺服控制驱动技术，和工业自动化、医疗/生命科学等优势领域的北美市场；2015年3月，公司以2923.7万元收购了Lin Engineering公司100%股份，获得高端步进电机技术，并进一步打开北美市场；2018年2月，公司以2.99亿元收购常州运控电子99.53%股份，进一步提升公司步进电机的业务规模；2018年12月，公司以3197.7瑞士法郎收购了Technosoft Motion公司100%股份，掌握了空心杯电机和无齿槽电机的驱动控制技术。

公司的竞争优势在于小型化的、微型化电机类型的设计能力，以及长期扎根驱动控制技术的经验累积，海外子公司在市场上拥有更多驱控技术和市场经验。合并后双方实现技术迭代和顾客资源共享的推进，技术研发方面拥有更多自主性。在核心业务周边形成互补性技术提升，模组化业务范畴得到完善。

图表 42：四家收购子公司简介

公司	成立时间	收购时间	公司简介
美国 AMP	1978 年	2014.3	公司作为 全球运动控制组件的领先制造商 ，致力于运动控制系统的创新和进步，为各种原始设备制造商（OEM）行业的自动化和运动设计、制造和支持关键运动控制组件。产品应用领域主要集中在机器人、机器控制、工厂自动化、半导体处理、包装机和医疗设备等方向。
美国 LIN	1987 年	2015.3	公司专注于开发设计和制造各种运动控制产品，产品线已发展到包括 线性执行器、伺服电机、无框电机和无槽电机 等，以及子组件，如编码器、变速箱、线束等。产品和解决方案广泛应用于航空航天、航空、生命科学、机器人、自动驾驶汽车以及工业和农业应用等多个行业。 总部位于硅谷中心地带，业务拥有 全球供应链网络 支持。
运控电子	1999 年	2018.2	公司是专业提供精密电机、驱动、高精密减速机及解决方案的制造商。生产产品有步进电机、无刷电机、伺服电机及减速机，产品通过欧盟 CE 认证，其中 混合式步进电机产量中国第二，全球第五 ，公司产品已在医疗、安防、自动化、太阳能、通信、机器人、3D 打印、金融等领域得到了广泛的应用。 公司获得国家专利授权 60 项 ，发明专利 5 项 。
瑞士 T-Motion	2018 年	2018.12	公司是领先的运动控制技术公司，专门从事运动控制产品和定制运动系统的开发、设计和制造，技术专业领域涵盖 数字电机控制、数字信号处理器技术、实时控制算法 等方面。产品重点在仪器仪表与光学、机器人、实验室自动化、工厂自动化、半导体设备领域布局。

数据来源：各公司官网，华福证券研究所

收购美国 AMP，掌握高精度控制电机及驱动系统尖端技术。2007 年，公司与美国 AMP 公司合资成立安浦鸣志，各持有 50%股份，2014 年 5 月末，公司完成对其的 99%股权的收购。AMP 掌握高端高精度控制电机和电机驱动控制系统领域尖端技术，下游应用于北美医疗器械和生化分析仪器、移动机器人、工业自动化等领域。收购后 AMP 以前沿技术研发为主，重点开发北美市场；安浦鸣志以集成产品开发、生产为主，重点开发国内市场。目前，公司已成长为国内市场驱动器研发、制造的主要生产商。

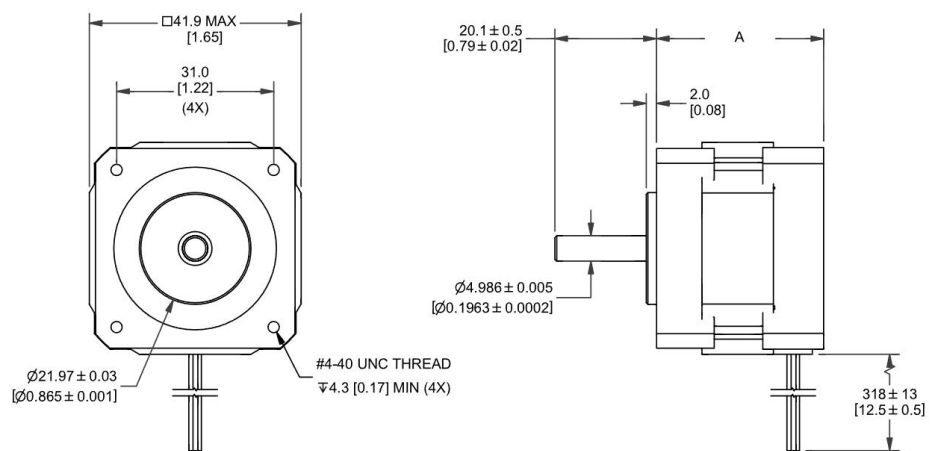
图表 43: AMP 产品矩阵



数据来源：AMP 公司官网，华福证券研究所

收购美国 LIN 进入 HB 步进电机高端市场，收获北美稳定客户。LIN Engineering 成立于 1987 年，拥有高端 0.9 度混合式步进电机制造技术，主要应用于生物医疗仪器设备、高端安防监控设备、航空航天电子设备、极高分辨率的专业扫描仪等高端领域，在北美拥有重要市场份额和客户资源。公司 2015 年收购 LIN，HB 步进电机应用进入高端市场，获取北美稳定的客户资源，和 AMP 在北美产品、市场产生协同效应，强化了公司在硅谷影响力。

图表 44: LIN 0.9 度混合式步进电机结构图样图



数据来源：华福证券研究所

收购国内第二 HB 步进电机厂商，巩固国内龙头地位。运控电子成立于 1999 年，主要产品包括混合式步进电机、直流无刷电机、伺服电机等，定位于混合式步进电机的大批量制造业务，在国内 HB 步进电机领域影响力仅次于本公司，主要面向日韩、东南亚、国内等地销售，下游主要客户有海康威视，大华股份、深圳迈瑞等企业。2018 年，公司收购运控电子 99.53% 的股份，收购后并入客户和公司既有销售渠道形成互补，并且其小机座号系列的步进电机产品线和公司产品线有较强互补性。

图表 45: 运控电子部分步进电机图样

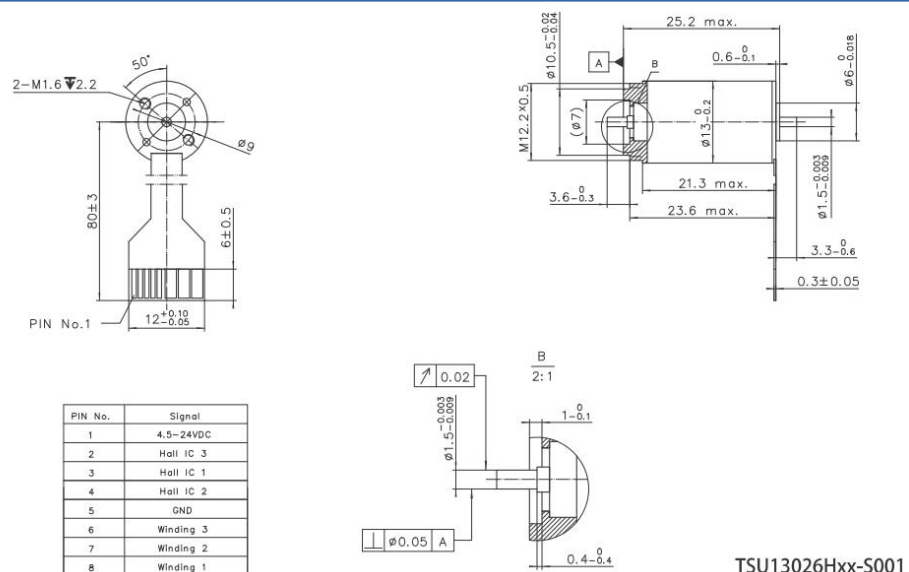
20系列1.8°两相步进电机

型号	图片	极性	电压 (V)	电流 (A)	电阻 (Ω)
20H024H-0204		双级 Bipolar	4.4	0.2	22
20H028H-0204		双级 Bipolar	4.8	0.2	24
20H033H-0604		双级 Bipolar	3.9	0.6	6.5
20H038H-0604		双级 Bipolar	6	0.6	10
20H045H-0604		双级 Bipolar	7.2	0.6	12
20H048H-0604		双级 Bipolar	8.1	0.6	13.5

数据来源：运控电子公司官网，华福证券研究所

收购瑞士 Technosoft Motion，掌握先进的无刷电机、空心杯电机技术。瑞士 Technosoft Motion 专注于高端运动控制领域，掌握全球领先的无刷电机、空心杯电机的驱动及控制技术，下游应用领域有生命科学仪器、半导体设备、AGV 和机器人等高端行业。2018 年公司收购瑞士 Technosoft Motion 100% 的股份，Technosoft Motion 成为鸣志开拓欧洲工业自动化（FA）业务的重要支撑点，双方运动控制产品线形成有效组合，有效提升公司在运动控制行业的核心竞争力。

图表 46: T motion 无槽无刷直流电机结构图样图



数据来源：瑞士 T motion 公司官网，华福证券研究所

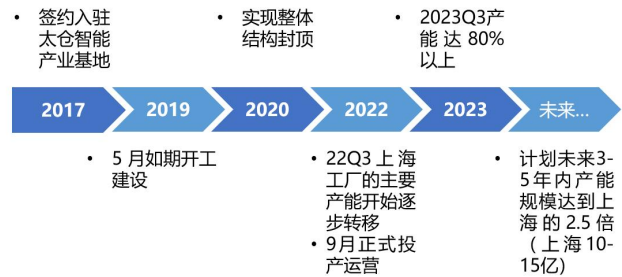
太仓智能制造产业基地搬迁工作在 23H1 完成，预计产值扩大 2.5 倍。太仓工厂是公司目前规模最大，产品线最完整的生产基地。进度：2017 年签约入驻太仓智能制造产业基地，2019 年 5 月开始建设太仓智能制造产业基地项目，2022 年主体建成并交付使用，2022 年第三季度开始基地搬迁工作，截至 2023 年上半年公司各主要业务组织的产能搬迁已经全部完成，上半年产能利用率 80%以上，实现了产能的平稳过渡。后续各项产能有序扩张，平稳释放，有望达 8 亿+季度平均产值目标（太仓规划产值为上海 2.5 倍）。

图表 47：鸣志（太仓）智能产业基地全貌



数据来源：公司官网，华福证券研究所

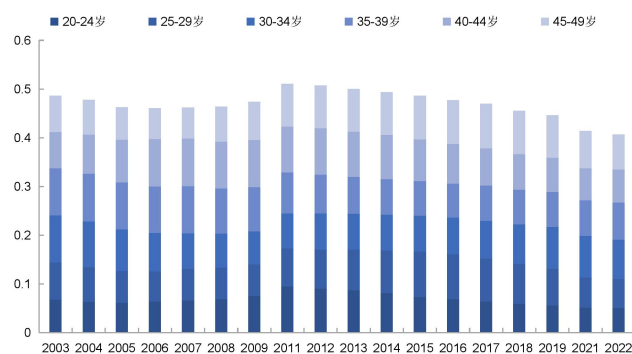
图表 48：鸣志（太仓）智能产业基地投产历程



数据来源：公司公告，华福证券研究所

人口红利逐步丧失，产业集群转型助推海内外产能布局。近年来，随着生活水平的提升，我国已经开始出现欧美国家的老龄化问题，适龄劳动力人口持续下降，从 2011 年的 51.1%持续下降到 2022 年的 41.4%。而另一侧，我国制造业就业人员平均工资近十几年来一直呈上升趋势，从 2000 年的人均每年 8,750 元不断上涨到 2022 年的 97,528 元。国内制造业尤其是一线城市的人力成本不断上涨，促使制造业集群转型升级，越来越多的加工制造业正在从中国这座“世界工厂”逐步撤离至东南亚国家，产能转移有助于公司控制成本，提质增效，保持可持续核心竞争力。

图表 49：适龄劳动力人口比例持续下降



数据来源：Wind，华福证券研究所

图表 50：制造业就业人员平均工资持续上涨



数据来源：Wind，华福证券研究所

越南基地 23H1 投入批量试生产，提升全球竞争力。鸣志工业越南工厂位于越南的海防市，公司于 2019 年 6 月决定了本项投资，与子公司 LIN 共同出资在越南海防市设厂建设“年产 400 万台混合式步进电机项目”，其中公司持有 90%的股权。2021 年 4 月，越南政府核准了鸣志越南的公司注册设立申请并颁发了工厂建设的批准文件，但受全球新冠疫情的影响，项目建设被迫延迟。2023 年上半年鸣志越南的工厂已经装修完成并投入批量试生产。海外基地将帮助公司海外产能优化，制造成本进一步降低，更好适应外部波动的贸易环境，进一步提升全球竞争力。

图表 51: 越南工厂建设历程



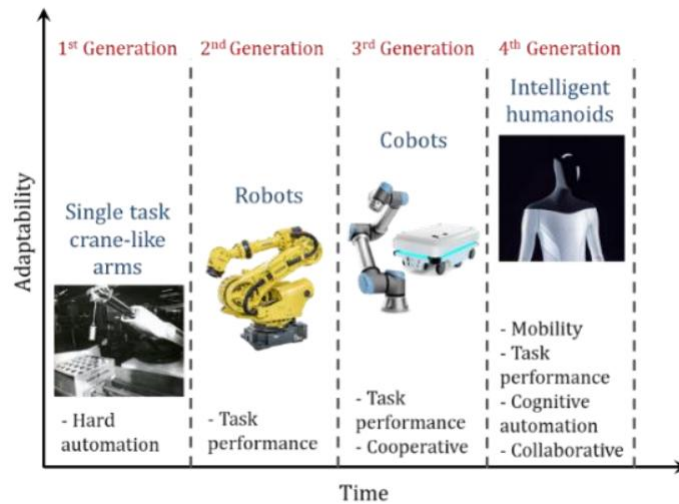
数据来源: 公司公告, 华福证券研究所

3 劳动力缺口催生空间，空心杯电机创造长期价值

3.1 人形机器人：替代逻辑清晰，板块密集性催化

人形机器人应用场景持续拓宽。机器人的发展跟随制造业自动化程度不断提升，从最早的单任务起重机械式臂到机器人，再到能够与人直接交互的协作机器人，再发展到与 AI 结合的人形机器人。相比工业机器人，人形机器人具备通用性，运动能力和智能化更强，在汽车制造、医疗康复、家庭服务、科研教育、迎宾接待、演艺展览等领域不断拓展应用。

图表 52：历代机器人迭代过程



数据来源：《Intelligent humanoid in manufacturing to address worker shortage and skill gaps: Case of Tesla's Optimus》（Malik 等），华福证券研究所

具身智能催化新一代人形机器人浪潮。“通用人工智能（AGI）”指的是在任何人类的专业领域内具备相当于人类智慧程度的 AI，即能理解、推理、并与物理世界互动的智能系统，而人形机器人便是通用人工智能“具身化”的理想载体。在 AI 赋能下，大模型和云端训练大幅地提升了软件设计和模拟的生产力，将智能算法与机器人的感知、行动和环境交互能力结合，使机器人以更自然、更智能的方式与周边环境交互并完成各种任务，更加适应非标场景。

图表 53：傅利叶智能的 GR-1 具有敏捷避障能力



数据来源：傅利叶智能官网，华福证券研究所

图表 54：傅利叶智能的 GR-1 与人协同完成动作



数据来源：傅利叶智能官网，华福证券研究所

FSD 算法复用加速产业化。特斯拉打通了 FSD 和机器人的底层模块，实现了一定程度的算法复用。Optimus 采用了自动驾驶技术 FSD v12 的端到端神经网络控制：视频输入，控制输出。其发布的工程进展视频显示，Optimus 能够基于纯视觉和关节

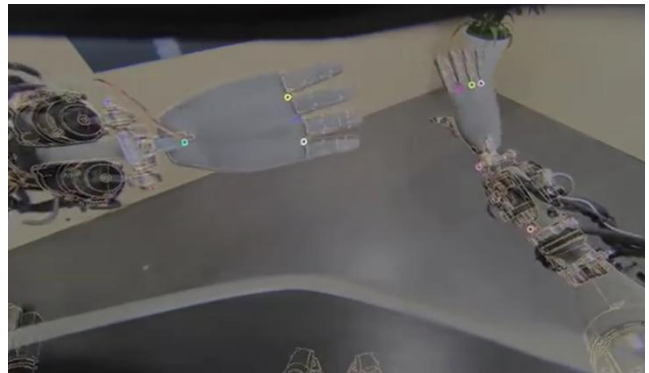
位置编码器来精确定位四肢，仅依靠视觉来对物体进行分类，还能完成瑜伽动作、捏取鸡蛋、叠衣服等任务。从人工智能控制算法这一角度，以特斯拉为代表的软件能力强的企业具备较大优势，具备量产能力后有希望复刻电车电池行业快速的降本曲线，带动人形机器人产业发展。

图表 55: 特斯拉 FSD 技术



数据来源：第一电动网，华福证券研究所

图表 56: Optimus 工程进展视频



数据来源：Tesla Optimus，华福证券研究所

入局玩家以强 AI 企业为主，国内厂商更具降本潜力。人形机器人的难点在于通用人工智能的能力，对人体仿生学和动力学要求高，擅长精加工和重负载的传统工业机器人厂商存在优势迁移难度。2000 年本田公司研发了第一代 ASIMO，丰田、波士顿动力、特斯拉等国外厂商纷纷入局，国内的优必选、小米、傅利叶、智元也涌入赛道，但其研发周期较长，研发投入大，对标电动车发展初期，降本成行业的首要问题。2023 年 8 月 14 日，小米发布自研 CyberGear 微电机（高度集成了电机、驱动器、减速器、编码器），定价 499 元，国内厂商具备较强的零部件降本潜力。

图表 57: 国内外厂商发布的人形机器人产品

国内	国外
阿凡达机器人科技有限公司 iBot 身高 1.05m，体重 1.5kg，全身拥有多个自由度传感器，具有自然语言对话、家庭安全防护、人脸识别、自主避障、教育等功能，还可以表达喜怒哀乐；装备触摸传感器，可以对人的触摸做出拟人反应。 达闼科技 Cloud Ginger XR-1 身高 1.60m，体重 65kg，全身 34 个自由度，配备了 30+ 个先进的智能柔性执行器，拥有人形身体、三轮底座；利用底座上的各种激光雷达、超声、气体、温度、跌落等传感器，实时感知周边环境变化；内骨骼和外壳分开，可提供多种外观选择。 优必选 Walker X 身高 1.3m，体重 63kg，全身 41 个自由度，采用了大负载 7 自由度手臂和 6 自由度手掌，手指自带力传感器；创新升级四目系统及双 RGBD 传感器，拥有物体识别分辨与操作能力；内置原生 28+ 机器人情绪体系可以进行主动式交互并产生共情。 小米 CyberOne 身高 1.77m，体重 52kg，全身 21 个自由度，显示模块采用 2D 弯曲 OLED 屏幕，听觉传感器采用双麦克风语音系统，视觉传感器采用 Mi Sense 空间视觉模组与 AI 交互；搭载自研 Mi-Sense 深度视觉模组，头部具有完整的三维空间感知能力。 傅利叶智能 GR-1 身高 1.65m，体重 55kg，全身 40 个自由度，最大关节峰值扭矩可达 30Nm，步行速度可达到 5KM/h，负重 50 公斤。基于自研开发的 FSA 高性能一体化执行器系列，使得 GR-1 可以兼具强大的运动能力与灵巧的本体设计。 智元 远征 A1 身高 1.70m，体重 55kg，全身 49 个自由度，具备多模态感知、少样本学习、任务闭环、强人机交互能力；创新设计了关节电机 PowerFlow、灵巧手 SkillHand、反曲膝设计、轮式二相腿等关键零部件；自研 AgiROS。 宇树 Unitree H1 身高 1.80m，体重 47kg，全身 18 个自由度，搭载自研 M107 关节电机，峰值扭矩密度 89Nm/kg，最大关节扭矩 360Nm，采用中空走线，能在复杂地形自主行走奔跑。	2000.10 日本-本田 ASIMO 第三代 ASIMO 身高 1.3m，体重 48kg，全身 57 个自由度，精致的腕关节使 ASIMO 可以平稳地转动，而同期其他机器人必须停下来并重新计算才能做到。 2012.11 法国-Aldebaran romeo 身高 1.4m，体重 36.7kg，全身 37 个自由度，运动控制方面致力于实现全身的平衡控制，提出了中心控制架构，可以获得高质量的被动步态模式。除此之外，在复杂行为上进展，比如开门、握手、寻找座椅并成功落座。 2014.6 日本-软银 Pepper 第三代 ASIMO 身高 1.2m，体重 29kg，全身 57 个自由度，精致的腕关节使 ASIMO 可以平稳地转动，而同期其他机器人必须停下来并重新计算才能做到。 2017.11 日本-丰田 T-HR3 身高 1.54m，体重 75kg，全身 32 个自由度，包括十个手指，具有 16 个轴用于采集控制信息。用户可通过一套可穿戴式控制装置对其进行操控；机器人具有出色的灵活性和平衡性，可以模仿用户的动作。 2018.5 美国-波士顿动力 Atlas 身高近 1.5m，体重 75kg，全身 28 个自由度具有头部、躯干和四肢，“双眼”是两个立体传感器，配备 RGB 相机和深度传感器。 2020 美国-敏捷机器人公司 DIGIT V2 身高 1.55m，体重 42.2kg，上身带有集成感应，计算和两个 4 自由度臂，2 自由度支脚可在各种表面上改善平衡性和稳定性。具有全天候户外操作的密封接头。 2022.9 美国-特斯拉 擎天柱 Optimus 身高 1.72m，体重 56.7kg，全身 40 个自由度，拥有人类活动水平的双手。头部配备了与特斯拉汽车相同的智能驾驶摄像头，基于视觉神经网络预测能力的自动驾驶技术驱动，与汽车共用 AI 系统。

数据来源：各公司官网，河马机器人，智慧城市网，京东，动点科技，上海科技，智驾网，上游新闻，钢铁侠科技，《Proceedings of the 27th International Conference on Systems Engineering》（Henry Selvaraj 等），华福证券研究所

全球劳动力持续衰竭，潜在替代行业空间大。特斯拉人形机器人的目标是帮助人们完成枯燥重复或危险的任务，集中在仓储运输、采矿伐木、家庭服务、服务业等领域。从潜在行业替代的角度看，根据美国劳工局统计的就业数据，在特斯拉主要面对的美国市场中，2030 年潜在行业的替代空间分别为 273 万台（乐观估计）和 125 万台（悲观估计），全球需求空间分别为 431 万台（乐观估计）和 283 万台（悲观估计），在硬件成本下降后有望加速替代。从补充劳动力缺口的角度看，假设按照 2030 年 426 万台空间的计算（替代全球 8520 万劳动力缺口的 5%），以单价 15 万元/台计算，人形机器人市场总空间超 6000 亿。

图表 58：2023-2030 年全球人形机器人需求空间测算

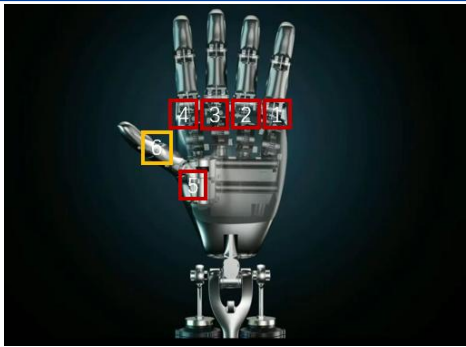
应用领域	美国当前就业人数 (万人)	2023E	2024E	2025E	2026E	2027E	2028E	2029E	2030 E
运输和仓储	673	660	646	633	621	608	596	584	573
替代率（乐观）		0.0%	0.1%	0.5%	1.0%	2.0%	4.0%	7.0%	10.0%
替代率（悲观）		0.0%	0.1%	0.2%	0.5%	1.0%	2.0%	3.0%	5.0%
人形机器人需求空间（乐观）		0.0	0.6	3.2	6.2	12.2	23.8	40.9	57.3
人形机器人需求空间（悲观）		0.0	0.3	1.3	3.1	6.1	11.9	17.5	28.6
住宿和餐饮服务	1412	1426	1440	1455	1469	1484	1499	1514	1529
替代率（乐观）		0.0%	0.1%	0.5%	1.0%	2.0%	4.0%	7.0%	10.0%
替代率（悲观）		0.0%	0.1%	0.2%	0.5%	1.0%	2.0%	3.0%	5.0%
人形机器人需求空间（乐观）		0.1	1.4	7.3	14.7	29.7	60.0	106.0	152.9
人形机器人需求空间（悲观）		0.0	0.7	2.9	7.3	14.8	30.0	45.4	76.4
采矿和伐木	64	63	61	60	59	58	57	56	54
替代率（乐观）		0.0%	0.1%	0.3%	1.0%	1.5%	3.0%	5.0%	8.0%
替代率（悲观）		0.0%	0.1%	0.1%	0.4%	0.7%	1.0%	2.0%	3.0%
人形机器人需求空间（乐观）		0.0	0.1	0.2	0.6	0.9	1.7	2.8	4.4
人形机器人需求空间（悲观）		0.0	0.0	0.1	0.2	0.4	0.6	1.1	1.6
建筑建造	180	176	173	169	166	163	159	156	153
替代率（乐观）		0.0%	0.1%	0.3%	1.0%	1.5%	3.0%	5.0%	8.0%
替代率（悲观）		0.0%	0.1%	0.1%	0.4%	0.7%	1.0%	2.0%	3.0%
人形机器人需求空间（乐观）		0.0	0.2	0.5	1.7	2.4	4.8	7.8	12.3
人形机器人需求空间（悲观）		0.0	0.1	0.2	0.7	1.1	1.6	3.1	4.6
私立教育服务	395	403	411	419	428	436	445	454	463
替代率（乐观）		0.0%	0.1%	0.3%	0.5%	1.0%	2.0%	3.0%	5.0%
替代率（悲观）		0.0%	0.1%	0.2%	0.3%	0.4%	0.5%	0.7%	1.0%
人形机器人需求空间（乐观）		0.0	0.4	1.3	2.1	4.4	8.9	13.6	23.1
人形机器人需求空间（悲观）		0.0	0.2	0.8	1.3	1.7	2.2	3.2	4.6
个人和家庭服务	301	307	313	319	326	332	339	346	353
替代率（乐观）		0.0%	0.1%	0.3%	0.5%	1.0%	2.0%	3.0%	5.0%
替代率（悲观）		0.0%	0.1%	0.2%	0.3%	0.4%	0.5%	0.7%	1.0%
人形机器人需求空间（乐观）		0.0	0.3	1.0	1.6	3.3	6.8	10.4	17.6
人形机器人需求空间（悲观）		0.0	0.2	0.6	1.0	1.3	1.7	2.4	3.5
其他领域		0.1	0.2	0.5	1.0	2.0	3.0	4.0	5.0
美国-人形机器人需求空间（万台）									
乐观估计		0.3	3.2	13.8	27.9	54.8	109.0	185.4	272.5
悲观估计		0.1	1.7	6.4	14.6	27.5	51.0	76.8	124.5
其他-人形机器人需求空间（万台）									
一般估计		0.0	0.7	6.1	12.8	28.8	56.0	104.9	158.8
全球-人形机器人需求空间（万台）									
乐观估计		0.3	4.0	19.9	40.7	83.7	164.9	290.3	431.3
悲观估计		0.1	2.5	12.5	27.4	56.4	107.0	181.7	283.3
全球-人形机器人新增需求量（万台）									
乐观估计		0.3	3.7	15.9	20.8	43.0	81.3	125.4	141.0
悲观估计		0.1	2.3	10.0	14.9	29.0	50.6	74.7	101.6

数据来源：美国劳工局，华福证券研究所

3.2 空心杯电机：竞争格局集中，市场规模近百亿

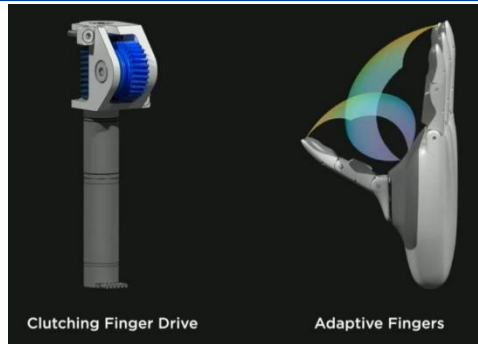
电机零部件有望率先受益，空心杯电机用于手部驱动器。特斯拉最新一代人形机器人 Optimus 的灵巧手在设计中模仿了人手，拥有自适应抓取能力。手部结构为五指多关节，拇指采用双电机驱动弯曲和侧摆，其它四指各 1 个电机。共计 6 个执行器、11 个自由度，负荷 20 磅，能够自适应抓取角度，具备工具使用能力、小物件精准抓握能力。

图表 59：Optimus 灵巧手共有 6 个执行器



数据来源：Tesla AI Day 2022，华福证券研究所

图表 60：特斯拉 Optimus 手部蜗轮蜗杆结构



数据来源：Tesla AI Day 2022，华福证券研究所

空心杯电机模组方案更加适配灵巧手。人形机器人属于移动类机器人，不同于固定式的工业机器人，对节能化、小型化存在特别的要求。空心杯电机具有结构小、机动化程度高、控制灵敏、运行稳定等特性，更加适配人形机器人灵巧手对伺服系统的要求。此外，空心杯电机已成熟运用在一些高附加值领域，例如工业自动化、医疗、航空航天、激光设备等精密应用场景。在产品精度、转速要求相对较低的人形手部驱动应用具备一定降维优势，预计后续硬件方案迭代空间不大。

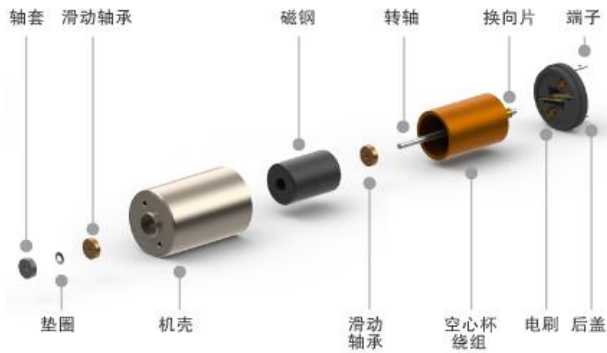
图表 61：空心杯电机下游应用领域



数据来源：公司官网，华福证券研究所

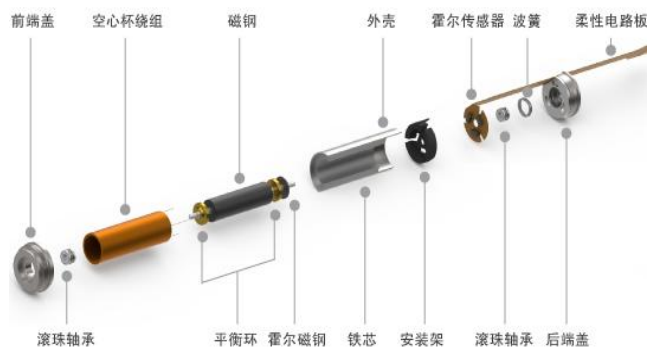
无刷电机控制复杂，但寿命和性能表现更佳。空心杯电机分为无刷无齿槽电机和有刷空心杯电机两种。1) 有刷空心杯电机采用无铁芯转子，该结构彻底消除铁芯造成涡流损耗，该型电机具有高效率，高加速度，低摩擦，低体积重量等特性，适用于便携或手持式的设备应用。2) 无刷无齿槽电机定子部分使用空心杯绕组，采用无齿槽铁芯设计，此种结构兼具传统直流无刷电机高转速，长寿命，低噪音的特性，又具备有刷结构高功率密度，高效率的优势。

图表 62: 有刷空心杯电机结构图



数据来源: 公司官网, 华福证券研究所

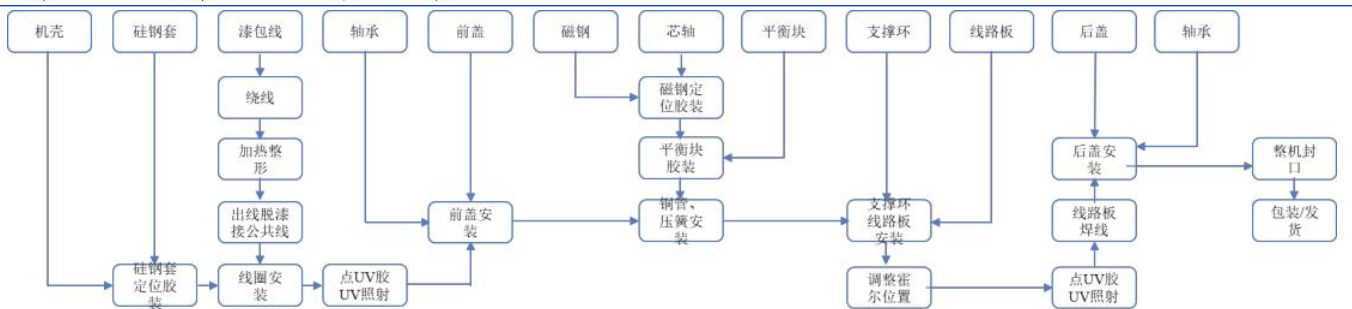
图表 63: 无刷空心杯电机结构图



数据来源: 公司官网, 华福证券研究所

空心杯电机壁垒在于绕线设备和绕组工艺。线圈的生产需要经过漆包线生产绕线、加热整形、线圈安装、接公共线四道工艺, 其中无铁芯自支撑绕组的制造是生产绕线的核心流程之一, 自支撑绕组由漆包线制成, 漆包线裸线经退火软化后, 再经过多次涂漆, 烘焙而成。在制造过程中, 通过施加压力和温度将相邻铜线上的油漆融化在一起, 在高温状态下, 溶剂气体逸出, 热塑体变硬, 绕组便有了一定稳定性和刚度。适当的粘合(胶带或玻璃纤维)可进一步提高绕组的强度和形状稳定性。

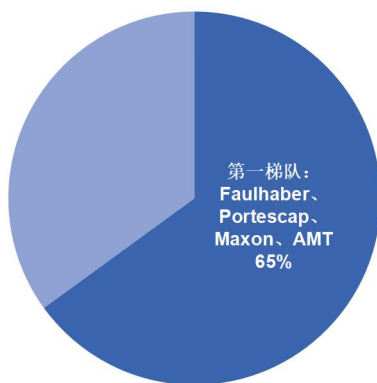
图表 64: 鼎智科技直流无槽电机生产流程图



数据来源: 鼎智科技招股说明书, 华福证券研究所

空心杯全球竞争格局集中, 国产厂商有望开启加速替代。海外企业以瑞士 Maxon 和德国 Faulhaber 为代表, 掌握了线圈绕组的核心技术, 行业领先制造商 Maxon、Faulhaber、Portescap、Allied Motion Technologies 占据了市场份额的 65% 以上, 竞争格局高度集中。国内厂商通过收购等一系列方式突破核心技术, 鸣志电器在 2015/2019 年收购 LIN/Technosoft Motion 公司, 研发出独特的无齿槽空心杯电机。

图表 65: 全球空心杯市场竞争格局



数据来源: 《Global Coreless DC Motors Market Research Report 2022》, 华福证券研究所

图表 66: Maxon DC-max 系列有刷空心杯电机



数据来源: 公司官网, 华福证券研究所

人形机器人催化近百亿空心杯市场。根据特斯拉 Optimus 的已公布方案测算，单个人形机器人需要 12 个空心杯模组（包含电机、编码器和行星齿轮箱等），按照初期单价 1000 元，100w 台量产水平的单价 600 元计算，人形机器人量产带动的空心杯模组 2025 年市场空间预计为 12 亿元，2030 年预计为 87 亿元。

图表 67：2023-2030 年全球人形机器人对应空心杯电机需求空间测算

全球人形机器人新增需求量（万台）	2023E	2024E	2025E	2026E	2027E	2028E	2029E	2030E
乐观估计	0.3	3.7	15.9	20.8	43.0	81.3	125.4	141.0
悲观估计	0.1	2.3	10.0	14.9	29.0	50.6	74.7	101.6
中性估计	0.2	3.0	13.0	17.8	36.0	65.9	100.0	121.3
用量（个/台）	12	12	12	12	12	12	12	12
单价（元/个）	1000	900	800	750	700	650	600	600
市场空间（亿元）	0.3	3	12	16	30	51	72	87

数据来源：公司官网，华福证券研究所

3.3 竞争优势：“技术+量产+商务”助力业绩高弹性

技术自研积累及模组化配套生产优势：空心杯技术和算法门槛较高，鸣志电器收购 AMP、Technosoft Motion、Lin 等海外技术后开发自己的产品，公司自 2015 年起研发空心杯技术，子公司瑞士 Technosoft Motion 生产的驱动器，能与空心杯电机搭配形成微驱系统，核心的绕线机设备基本从日本进口，2018 年起建立相关产线，现已在医疗和工控领域有明确客户应用，技术产品相对成熟，2023 年 7 月，鸣志无齿槽空心杯产品线成功获得 ISO 13485 质量管理体系认证，在产品研发、制造工艺、生产质量和服务水平等方面，已达到了国际权威机构认可标准。

低成本量产供应链优势：鸣志太仓工厂目前具备约 10 万台空心杯模组产能，以及减速机、电机配套的全自动化生产线。未来投入量产的越南工厂以生产步进电机为主，主要覆盖北美等海外客户需求，公司在美国、瑞士同样具备工厂产能。如若进入海外机器人客户的供应链，空心杯电机的生产也有望放到越南生产。Maxon、Faulhaber 等海外龙头厂商扩产周期长，量产能力弱，更倾向于参与定制化强、附加值高的下游竞争，相较而言，国内厂商具备整合供应链、快速扩产、深度挖潜降本的能力，在特斯拉等大规模人形机器人量产市场中具备核心竞争优势。

美国团队近距离商务服务优势：公司的美国子公司 AMP 专注高精度运动控制能力，有望负责人形机器人相关的空心杯电机控制算法和前端研发；美国子公司 LIN 整合销售网络，更加接近美国客户，可直接提供本土化服务，沟通效率较国内企业具备优势，参与海外客户供应链的确定性较高。

人形机器人带动的空心杯电机业务有望成为公司的第二增长曲线，也是公司估值溢价的主要支撑逻辑。因此对空心杯电机业务进行业绩弹性测算。以 2022 年 29.6 亿元收入和 2.5 亿元归母净利润为基数测算，当人形机器人需求量达 100 万台时，空心杯电机模组预期销售单价为 600 元/个，假设公司凭借技术、商务、量产优势，能够占据全球市场 20% 的空心杯模组份额，该部分业务贡献收入和利润弹性分别为 49%/116%。

图表 68：空心杯电机业务的收入弹性测算

需求量（万台）/单价（元/个）	200	400	600	800	1000	1200	1500
1	0%	0%	0%	1%	1%	1%	1%
5	1%	2%	2%	3%	4%	5%	6%
10	2%	3%	5%	6%	8%	10%	12%
50	8%	16%	24%	32%	41%	49%	61%
100	16%	32%	49%	65%	81%	97%	122%
200	32%	65%	97%	130%	162%	195%	243%
300	49%	97%	146%	195%	243%	292%	365%
400	65%	130%	195%	259%	324%	389%	486%
500	81%	162%	243%	324%	405%	486%	608%

数据来源：Wind，华福证券研究所

图表 69：空心杯电机业务的利润弹性测算

需求量（万台）/单价（元/个）	200	400	600	800	1000	1200	1500
1	0%	1%	1%	2%	2%	2%	3%
5	2%	4%	6%	8%	10%	12%	15%
10	4%	8%	12%	16%	19%	23%	29%
50	19%	39%	58%	78%	97%	116%	146%
100	39%	78%	116%	155%	194%	233%	291%
200	78%	155%	233%	311%	388%	466%	582%
300	116%	233%	349%	466%	582%	699%	874%
400	155%	311%	466%	621%	776%	932%	1165%
500	194%	388%	582%	776%	971%	1165%	1456%

数据来源：Wind，华福证券研究所

4 盈利预测与估值

4.1 盈利预测

假设 1：控制电机及其驱动系统产品：随着工业自动化、医疗设备、光伏发电、智能泵阀控制等下游应用领域市场的稳定增长，且人形机器人有望带动空心杯电机，加之太仓和越南工厂进一步释放产能，业务发展有望保持较快增速，预计 2023-2025 年实现营业收入 21.82/33.65/42.93 亿元，对应同比增速分别为-6%/25%/30%，随着产品进入高附加值领域，盈利能力也将提升，毛利率分别为 39%/40%/41%。

假设 2：贸易代理业务：主要代理业务为松下电器的继电器产品，此业务历史收入上稳定小幅增长，预计 2023-2025 年实现营业收入 2.80/3.22/3.70 亿元，毛利率将稳定在 20%左右水平。

假设 3：LED 驱动与控制产品、设备状态管理系统产品：此两类业务体量较小，下游市场较为稳定，产品较为成熟，预计 2023-2025 年实现营业收入 1.88/2.17/2.49 亿元，设备状态管理系统产品营业收入分别为 0.51/0.59/0.68 亿元。

图表 70：鸣志电器业务拆分及收入、毛利预测

		2021A	2022A	2023E	2024E	2025E
合计	收入 (亿元)	27.14	29.60	27.21	33.65	42.93
	增速	23%	9%	-8%	24%	28%
	归母净利润 (亿元)	2.80	2.47	1.36	2.49	3.79
	增速	39%	-12%	-45%	83%	52%
	毛利率	38%	38%	37%	38%	39%
控制电机及其驱动系统产品	收入 (亿元)	20.98	23.21	21.82	27.28	35.46
	增速	28%	11%	-6%	25%	30%
	毛利率	39%	41%	39%	40%	41%
贸易代理业务	收入 (亿元)	3.75	3.50	2.80	3.22	3.70
	增速	9%	-7%	-20%	15%	15%
	毛利率	20%	19%	19%	20%	20%
LED 控制与驱动产品	收入 (亿元)	1.00	2.21	1.88	2.17	2.49
	增速	-19%	122%	-15%	15%	15%
	毛利率	39%	33%	32%	31%	30%
设备状态管理系统产品	收入 (亿元)	0.65	0.64	0.51	0.59	0.68
	增速	50%	-1%	-20%	15%	15%
	毛利率	72%	75%	75%	75%	75%

数据来源：Wind，华福证券研究所

我们针对公司核心的控制电机及其驱动系统业务继续进行拆分：

步进类：竞争端：公司的混合式步进电机占全球市场份额 10%以上，稳居前三，打破了日本企业对该行业的垄断。技术端：公司已经开发出全新的高精度混合式步进电机，部分产品满足欧盟 ROHS 和美国 UL 认证，下游应用领域迈入高端应用市场。产能端：太仓和越南工厂提供产能增量支持，其中越南约 400 万台。预计收入体量随经济复苏和下游需求回升保持提升，23-25 年收入增速分别为-8%、20%、15%。

含伺服的驱动系统：公司通过合资设立安浦鸣志自动化，收购美国 AMP 及瑞士 T-Motion 两家国际知名的、专业的电机驱动控制产品及运动控制核心技术开发的企业，建立起基于技术储备和产品线开发平台的优势。预计收入体量随经济复苏和下游需求回升保持提升，23-25 年收入增速分别为-8%、20%、15%。

新品类无刷、空心杯无齿槽等：公司的直流无刷电机和空心杯无齿槽电机凭借优秀的性能和品质表现及完善的服务在全球市场享有良好的声誉。预计将来新增年产 227 万台无刷电机产能，可能包括无刷空心杯电机。产能的稳步释放保障相关产品在移动机器人、医疗器械及生化分析仪器应用领域的业务增长，且考虑到人形机器人远期带动的放量趋势，公司长期业绩增量得到支撑。因基数较低，预计 23-25 年收入增速分别为 10%、60%、105%。

图表 71：鸣志电器控制电机及其驱动系统业务拆分及收入预测

		2021A	2022A	2023E	2024E	2025E
合计-控制电机及其驱动系统产品	收入（亿元）	20.98	23.21	21.82	27.28	35.46
	增速	28%	11%	-6%	25%	30%
步进类	收入（亿元）	12.75	13.57	12.49	14.99	17.23
	增速		6%	-8%	20%	15%
	占比	61%	58%	57%	55%	49%
含伺服的驱动系统等	收入（亿元）	6.35	7.06	6.50	7.79	8.96
	增速		11%	-8%	20%	15%
	占比	30%	30%	30%	29%	25%
新品类无刷、空心杯无齿槽等	收入（亿元）	1.13	1.73	1.90	3.04	6.24
	增速		53%	10%	60%	105%
	占比	5%	7%	9%	11%	18%
其他（含精密传动系统等）	收入（亿元）	0.74	0.85	0.89	1.43	3.00
	增速		14%	5%	60%	110%
	占比	4%	4%	4%	5%	8%

数据来源：Wind，华福证券研究所

4.2 估值与投资建议

我们预计鸣志电器 2023-2025 年营业收入分别为 27.2/33.6/42.9 亿元，同比增长 -8%/24%/28%，2021-2024 年 CAGR 为 13.2%；归母净利润分别为 1.4/2.5/3.8 亿元，同比增长-45%/83%/52%，对应当前股价的 PE 估值分别为 107.4/58.7/38.5 倍，对应 EPS 分别为每股 0.3/0.6/0.9 元。

我们选取主业为人形机器人产业链中受益的电机、减速器企业，即绿的谐波、兆威机电、雷赛智能、中大力德，2023-2025 年可比公司的调整后平均 PE 估值分别为 45/34/24 倍。公司主业基本盘随经济复苏边际改善，空心杯电机业务随人形机器人打开长期价值空间，公司在机器人手指模组具备技术、商务、量产的竞争优势，成为北美大客户的一级供应商确定性更高，盈利空间强于其他潜在二级供应商。我们给予其 2024 年 65 倍 PE，对应目标价 38.46 元/股，首次覆盖给予“持有”评级。

图表 72：可比公司经营数据及估值比较

代码	简称	市值 (亿元)	归母净利润（亿元）			EPS			P/E		
			2023E	2024E	2025E	2023E	2024E	2025E	2023E	2024E	2025E
688017.SH	绿的谐波	177	1.2	1.7	2.5	0.3	0.5	0.7	153	102	71
003021.SZ	兆威机电	90	1.9	2.6	4.1	1.1	1.5	2.4	48	34	22
301368.SZ	雷赛智能	41	1.6	2.3	2.9	0.5	0.7	0.9	25	18	14
002896.SZ	中大力德	37	0.9	1.1	1.4	1.3	1.6	2.1	42	34	26
	平均值								45	34	24
603728.SH	鸣志电器	146	1.4	2.5	3.8	0.3	0.6	0.9	107	59	38

数据来源：Wind，华福证券研究所（注：PE 平均值为调整后平均，即去掉最高值和最低值；可比公司盈利预测基于 Wind 一致预期，截至 2024.2.6）

5 风险提示

5.1 人形机器人商业化程度不及预期风险

人形机器人当前处于“0-1”阶段，国内外各厂商推出的产品均处于商业化初期，如果人形机器人带动的业务发展不及预期，即产品功能迭代和量产时点不及预期，可能对公司估值溢价造成负面影响。

5.2 下游市场需求波动风险

受国内经济增速放缓影响，若下游传统制造业以及公司正在积极布局的人形机器人、医疗、新能源等新兴领域景气度不达预期，将影响电机产品的整体需求，从而对公司业绩增长造成不利影响。

5.3 国际贸易环境恶化风险

公司境外营收增速较快，近年海外业务发展迅速，且大量客户和产业布局集中在欧美等发达经济体，若发生较为严重的贸易保护主义，无法遏制逆全球化趋势，将会影响公司国际业务的未来发展。

5.4 产能释放不及预期风险

公司正在对越南工厂进行试生产，如果越南工厂对海外产能的释放作用不及预期，则海外产业的布局将会受到一定影响，从而可能公司国际业务的扩张速度将不及预期。

5.5 测算主观性风险

报告中涉及的部分测算，如市场规模、产品用量、盈利情况等，内容使用信息数据可能存在更新不及时的风险，且测算存在主观性，可能与未来实际情况有一定偏差。

图表 73：财务预测摘要
资产负债表

单位:百万元	2022A	2023E	2024E	2025E
货币资金	560	327	404	386
应收票据及账款	762	700	866	1,104
预付账款	36	34	41	52
存货	748	699	850	1,067
合同资产	0	0	1	1
其他流动资产	252	231	286	365
流动资产合计	2,358	1,991	2,447	2,975
长期股权投资	0	0	0	0
固定资产	647	772	882	979
在建工程	46	46	46	46
无形资产	111	109	110	106
商誉	526	526	526	526
其他非流动资产	177	178	176	176
非流动资产合计	1,507	1,631	1,740	1,832
资产合计	3,866	3,622	4,187	4,807
短期借款	314	19	224	304
应付票据及账款	471	440	535	672
预收款项	0	0	0	0
合同负债	29	26	33	42
其他应付款	29	29	29	29
其他流动负债	189	180	206	243
流动负债合计	1,032	694	1,027	1,290
长期借款	0	5	10	15
应付债券	0	0	0	0
其他非流动负债	117	117	117	117
非流动负债合计	117	122	127	132
负债合计	1,149	816	1,154	1,422
归属母公司所有者权益	2,711	2,799	3,025	3,374
少数股东权益	6	7	8	11
所有者权益合计	2,717	2,806	3,033	3,385
负债和股东权益	3,866	3,622	4,187	4,807

现金流量表

单位:百万元	2022A	2023E	2024E	2025E
经营活动现金流	8	304	108	147
现金收益	303	232	359	509
存货影响	-170	49	-151	-217
经营性应收影响	-80	93	-156	-235
经营性应付影响	-4	-31	95	137
其他影响	-41	-40	-40	-47
投资活动现金流	-342	-212	-213	-208
资本支出	-222	-211	-214	-209
股权投资	0	0	0	0
其他长期资产变化	-120	-1	1	1
融资活动现金流	228	-326	182	44
借款增加	302	-290	211	85
股利及利息支付	-54	-30	-35	-58
股东融资	1	0	0	0
其他影响	-21	-6	6	17

利润表

单位:百万元	2022A	2023E	2024E	2025E
营业收入	2,960	2,721	3,365	4,293
营业成本	1,829	1,709	2,078	2,609
税金及附加	17	16	20	25
销售费用	244	244	268	320
管理费用	375	347	423	530
研发费用	218	228	282	360
财务费用	-10	7	5	11
信用减值损失	-10	-10	-10	-10
资产减值损失	-15	-29	-17	-14
公允价值变动收益	0	0	0	0
投资收益	0	0	0	0
其他收益	25	25	25	25
营业利润	285	157	287	437
营业外收入	1	1	1	1
营业外支出	1	1	1	1
利润总额	285	157	287	437
所得税	36	20	37	55
净利润	249	137	250	382
少数股东损益	2	1	2	3
归属母公司净利润	247	136	248	379
EPS（按最新股本摊薄）	0.59	0.32	0.59	0.90

主要财务比率

	2022A	2023E	2024E	2025E
成长能力				
营业收入增长率	9.1%	-8.1%	23.6%	27.6%
EBIT 增长率	-14.7%	-40.7%	79.0%	53.5%
归母公司净利润增长率	-11.6%	-45.1%	83.0%	52.5%
获利能力				
毛利率	38.2%	37.2%	38.2%	39.2%
净利率	8.4%	5.0%	7.4%	8.9%
ROE	9.1%	4.8%	8.2%	11.2%
ROIC	11.1%	7.2%	10.8%	14.3%
偿债能力				
资产负债率	29.7%	22.5%	27.6%	29.6%
流动比率	2.3	2.9	2.4	2.3
速动比率	1.6	1.9	1.6	1.5
营运能力				
总资产周转率	0.8	0.8	0.8	0.9
应收账款周转天数	77	89	77	76
存货周转天数	130	152	134	132
每股指标（元）				
每股收益	0.59	0.32	0.59	0.90
每股经营现金流	0.02	0.72	0.26	0.35
每股净资产	6.45	6.66	7.20	8.03
估值比率				
P/E	59	107	59	38
P/B	5	5	5	4
EV/EBITDA	101	135	86	60

数据来源：公司报告、华福证券研究所

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，以勤勉的职业态度，独立、客观地出具本报告。本报告清晰准确地反映了本人的研究观点。本人不曾因，不因，也将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。

一般声明

华福证券有限责任公司（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。本报告仅供本公司的客户使用。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。

本报告的信息均来源于本公司认为可信的公开资料，该等公开资料的准确性及完整性由其发布者负责，本公司及其研究人员对该等信息不作任何保证。本报告中的资料、意见及预测仅反映本公司于发布本报告当日的判断，之后可能会随情况的变化而调整。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。本公司不保证本报告所含信息及资料保持在最新状态，对本报告所含信息可在不发出通知的情形下做出修改，投资者应当自行关注相应的更新或修改。

在任何情况下，本报告所载的信息或所做出的任何建议、意见及推测并不构成所述证券买卖的出价或询价，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。投资者应自行决策，自担投资风险。

本报告版权归“华福证券有限责任公司”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。未经授权的转载，本公司不承担任何转载责任。

特别声明

投资者应注意，在法律许可的情况下，本公司及其本公司的关联机构可能会持有本报告中涉及的公司所发行的证券并进行交易，也可能为这些公司正在提供或争取提供投资银行、财务顾问和金融产品等各种金融服务。投资者请勿将本报告视为投资或其他决定的唯一参考依据。

投资评级声明

类别	评级	评级说明
公司评级	买入	未来 6 个月内，个股相对市场基准指数涨幅在 20%以上
	持有	未来 6 个月内，个股相对市场基准指数涨幅介于 10%与 20%之间
	中性	未来 6 个月内，个股相对市场基准指数涨幅介于-10%与 10%之间
	回避	未来 6 个月内，个股相对市场基准指数涨幅介于-20%与-10%之间
	卖出	未来 6 个月内，个股相对市场基准指数涨幅在-20%以下
行业评级	强于大市	未来 6 个月内，行业整体回报高于市场基准指数 5%以上
	跟随大市	未来 6 个月内，行业整体回报介于市场基准指数-5%与 5%之间
	弱于大市	未来 6 个月内，行业整体回报低于市场基准指数-5%以下

备注：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）相对同期基准指数的相对市场表现。其中 A 股市场以沪深 300 指数为基准；香港市场以恒生指数为基准，美股市场以标普 500 指数或纳斯达克综合指数为基准（另有说明的除外）

联系方式

华福证券研究所 上海

公司地址：上海市浦东新区浦明路 1436 号陆家嘴滨江中心 MT 座 20 层

邮编：200120

邮箱：hfyjs@hfzq.com.cn