

机械行业

行业研究/深度报告

工业自动化浪潮加速，国产机器人崛起

—工业自动化系列专题之一—

工业机器人行业

2021年06月10日

报告摘要：

● 工业自动化+国产替代双轮驱动行业高增长

短期看下游需求复苏：随着下游制造业需求的逐步回暖以及新型应用场景的持续拓展，叠加疫情后海外需求转移，国内制造业景气度持续增强，工业机器人行业有望迎来高增长。2020年国内工业机器人实现产销分别为23.7万台和17万台，同比分别增长约27%和21%。由于疫情影响，工业机器人销量端滞后于生产端，但是行业长期增长确定性较强。

中长期来看，国内工业机器人行业将显著受益于国内制造业升级带来的长期需求增长。随着国内人口红利的褪去，人力成本加速上涨，并且随着国内制造业的转型，国内的制造业正在逐步从过去的劳动密集型产业逐步发展成技术密集型产业，对工业自动化的需求正在加速增长。国内机器人企业正在经历最好的时代，行业高增长和国产替代空间大，规模效应有望形成对国产品牌的正反馈，加速形成工业机器人的全球巨头。

● 换道超车提升份额，多维优势打开成长空间

“四大家族”的优势“赛道”包括整车等较早实现自动化生产的领域，国内企业换道超车。过去十年，国内非汽车领域的工业机器人应用占比提升超过40%，国内工业机器人企业以海外竞争对手的非重点领域为基础，通过并购和内生增强优势，逐步开始直面竞争，并且随着国内制造业的升级，国产工业机器人的应用场景仍在拓展中。

中长期来看，国产工业机器人可提升的市场份额仍然较大，立足优势赛道，拓展新的场景。国产品牌的主要优势包括：1) 本土化优势：国内工业机器人企业售后服务的响应速度和成本具有明显优势；2) 价格端优势：相比海外竞争对手，国产工业机器人价格优势明显；3) 供应链安全优势：使用国产机器人本体将提升下游制造业供应链的安全自主可控。

● 渗透率持续提升，国产替代可期

工业机器人国产替代加速，龙头增速优于行业平均水平。2011-2020年，国内工业机器人销量复合增速达25.1%；其中国产工业机器人销量由约800台增加至约5万台，CAGR达58.3%，高于国内整体销量增速约33个百分点；同期国产工业机器人市场渗透率上升约26个百分点。过去五年国内龙头工业机器人出货量增加约6倍，增速明显优于行业，渗透率可提升空间仍然较大。

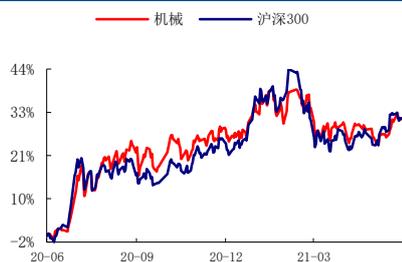
国内工业机器人品牌国内渗透率有望持续提升，驱动因素包括：1) 国内龙头通过前期的并购整合，在部分细分领域已经建立优势，性能赶超海外竞争对手；2) 受益于国内制造业升级，工业自动化需求显著增加，国内龙头扩产节奏匹配度较高，迅速提升份额；3) 售后服务响应速度优势明显，维护成本相对较低；4) 国产品牌对下游制造业的安全自主可控能力较高。

从核心零部件到机器人本体的优势：1) 核心零部件自制可以降低本体制造的成本；2) 通过逐步提升零部件自制率，可以增加供应链体系的安全可控；3) 核心零部件是决定本体性能和产品标准的重要部分，形成较强进入壁垒；4) 增加客户粘性，提升后市场服务质量。

推荐

维持评级

行业与沪深300走势比较



资料来源：Wind，民生证券研究院

分析师：关启亮

执业证号：S0100521020001

电话：021-60876757

邮箱：guanqiliang@mszq.com

分析师：徐昊

执业证号：S0100520090001

电话：021-60876739

邮箱：xuhao_yj@mszq.com

相关研究

1. 民生机械周报 20210607：H1 招标逐步落地，锂电设备龙头订单发布
2. 民生机械周报 20210531：下游扩产加速，锂电设备景气度可持续

从系统集成发展到本体和核心零部件的发展路径的优势：1) 对下游客户需求的认知更为充分，产品设计研发更贴合需求端；2) 产品售后更为直接，服务效率更高；3) 通过逐步向本体和核心零部件拓展，公司盈利能力有望持续改善。

● 投资建议

国内工业机器人正在经历一系列契机，驱动全球渗透率的提升，包括国内制造业升级驱动的工业自动化需求增加、海外需求恢复驱动的制造业产能瓶颈等，工业自动化的空间已经打开，国内企业有望持续受益于行业高增长和份额提升。我们持续看好工业机器人产业链，推荐逻辑包括：1) 人口红利褪去，人工成本明显增加；2) 国内品牌持续增加研发投入，并且通过外延并购提升技术和业务布局，应用场景增加；3) 行业规模增加，规模效应凸显，降本增效空间较大；4) 国内制造业逐步从过去的劳动密集型产业转向高端先进制造，自动化需求增加；5) 国产替代加速。重点关注国内工业机器人龙头：**埃斯顿、埃夫特、拓斯达**。

● 风险提示

制造业景气度不及预期，机器人新应用拓展不及预期，行业竞争加剧。

盈利预测与财务指标

代码	重点公司	现价 6月9日	EPS			PE			评级
			2020A	2021E	2022E	2020A	2021E	2022E	
002747	埃斯顿	33.88	0.15	0.31	0.46	226	109	74	推荐
688165	埃夫特*	11.09	-0.32	0.00	0.05	-35	-	222	暂未评级
300607	拓斯达*	32.58	1.95	1.54	2.03	17	21	16	暂未评级

资料来源：Wind、标*公司数据取自 Wind 一致预期、民生证券研究院

目录

1 工业自动化+国产替代双轮驱动行业高增长	4
1.1 机器换人大势所趋，国产替代加速渗透.....	4
1.2 自动化技术持续升级，下游应用逐步拓展.....	6
1.3 四大家族引领独到发展模式，细分领域各具优势.....	7
2 换道超车提升份额，多维优势打开成长空间	12
2.1 与海外巨头错位竞争，市场份额加速提升.....	12
2.2 技术逐步赶超海外龙头，零部件自制率加速提升.....	14
2.3 国产价格优势显著，长期降本仍有空间.....	17
3 国内+全球渗透率持续提升，国产品牌销量高增长可期	20
3.1 国内市场空间广阔，四大家族加大国内产能建设.....	20
3.2 国内供应商加速扩产，产销实现高增长.....	21
3.3 国内工业机器人销量占比持续提升，国产替代加速.....	22
3.4 国内工业机器人出口实现快速增长，海外市场份额持续扩张.....	24
4 自主品牌崛起，国产替代加速进行中	26
4.1 埃斯顿：从核心零部件到本体的发展之路.....	26
4.2 埃夫特：从系统集成到本体的发展之路.....	27
5 行业营收利润波动上行，研发占比维持高位	29
6 风险提示	31
插图目录	32
表格目录	32

1 工业自动化+国产替代双轮驱动行业高增长

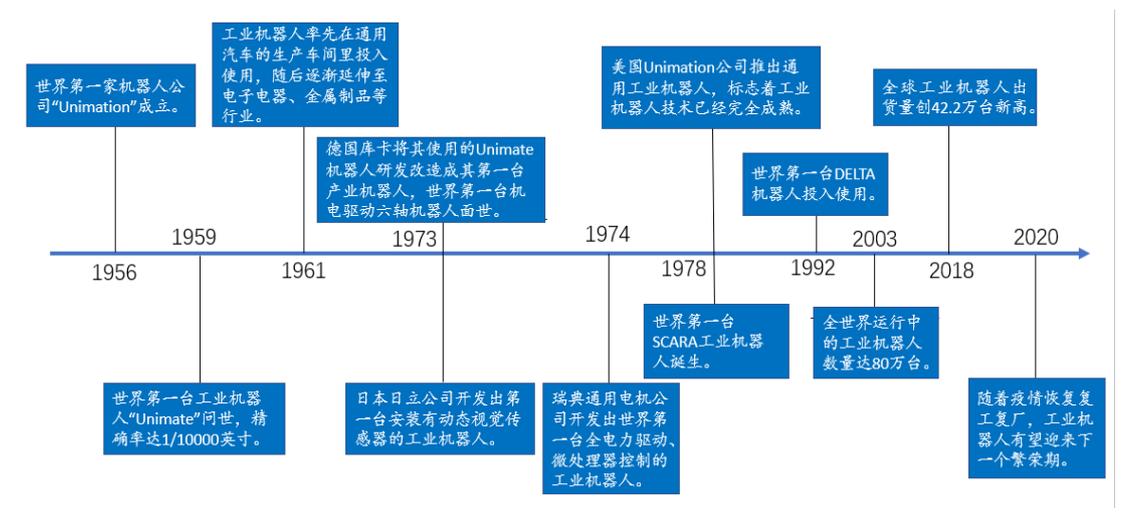
1.1 机器换人大势所趋，国产替代加速渗透

1956年，世界第一家机器人公司成立，随后世界第一台工业机器人于1959年诞生，并于1961年开始在美国的通用汽车公司安装运行；此后，工业机器人应用领域逐渐延伸至电子电器、金属制品、化学橡胶塑料等行业。1978年，美国Unimation公司推出通用工业机器人，应用于通用汽车装配线，汽车工业的自动化生产进入新的阶段，生产效率得到改善。之后全球第一台SCARA工业机器人和第一台DELTA工业机器人逐步诞生并投入使用，随着技术的成熟和多元化，工业机器人的下游应用场景逐步增加。

2000年之后，全球化进程加速，汽车、3C等下游行业保持高景气度，叠加欧美国家人口老龄化，人工成本显著上升等原因，工业自动化需求持续增加，工业机器人行业在欧美国家的渗透率持续提升。2019年，受需求端行业的周期性波动影响，全球工业机器人出现短期波动，销量同比下降11.6%；2020年全球工业机器人销量达39.7万台，尽管受到疫情影响，销量同比仍增长6.4%。

我们认为，3-5年的长周期来看，国内工业机器人行业将显著受益于国内制造业升级带来的长期需求增长，增速有望保持在40%+，主要逻辑包括：1) 人口红利褪去，人工成本明显增加；2) 国内品牌持续增加研发投入，并且通过外延并购提升技术和业务布局，应用场景增加；3) 随着机器人行业规模明显改善，规模效应凸显，降本增效改善机器人性价比；4) 国内制造业逐步从过去的劳动密集型产业转向高端先进制造，自动化需求增加；5) 国产替代加速。

图1：全球工业机器人发展进程



资料来源：OFweek，民生证券研究院

欧美国家已经在过去几十年中建立起完善的工业机器人产业体系，专注于自身拥有规模效应的大型工业，并拥有成熟的供应商体系，形成了工业机器人四大家族：德国库卡、瑞士ABB、日本发那科、日本安川。其中，日本的工业机器人产业链是相对最完善的，核心零部件供应商如纳博特斯克在精密摆线针轮减速机处于绝对优势，在控制器、伺服电机等核心零部

件都拥有完善的供应链体系。

工业机器人渗透率的提升促进了制造业的降本增效，并且提升了制造业生产的稳定性，因此在人工成本高企的发达国家，对于工业机器人的发展已经提升到国家战略的高度。日本工业机器人技术源于美国，具有发那科和安川等国际工业机器人供应商，行业地位长期稳固，全球市占率约 60%；欧洲有德国库卡和瑞士 ABB 等优质工业机器人制造企业，其中拥有欧洲机器人最大市场的德国在机器视觉和人机交互等领域拥有全球领先水平。

由于国内制造业正在加速从劳动密集型的中低端产业切换到高端制造领域，叠加人工成本的快速上涨，工业自动化需求驱动中国成为全球最大的工业机器人市场。1972 年国内开始研究工业机器人，直至 90 年代，市场仍以技术研究为主，为行业后续发展进行技术和人才储备。1986 年 3 月国家推出高技术研究发展计划，大力支持机器人相关研发，“七五”规划（1986-1990 年）推动了喷涂、点焊、电弧焊接、运输机器人等工业机器人的研发。20 世纪 90 年代，焊接机器人的研发成为重点，国家投资了 7 个机器人研发中心和 9 个产业化中心。

政策端对工业机器人以及核心零部件的支持也在逐步增加中，十五规划（2001-2005 年）中，危险作业机器人和仿生机器人等机器人品类被列入加入研发计划中；十一五规划（2006-2010 年）中，加入了智能控制和人机协作等关键技术的研究，并强调了机器人与自动化对集成电路、船舶和汽车等行业的重要性；十二五规划（2011-2015 年）中，“智能制造”的提出要求制造业企业积极布局和使用机器人及自动化技术。2013 年之后，国家出台了一系列政策对工业机器人的发展提出详细规划，并多次重申其重要性。主要政策包括：1) 2013 年的《关于推进工业机器人产业发展的指导意见》；2) 2015 年的《中国制造 2025》；3) 2016 年的《机器人产业发展规划（2016-2020 年）》。

表 1：国内工业机器人发展政策节点

时间	发展节点	事件
1972	开始研究工业机器人	
1986	推出高技术研究发展计划	工业机器人应用的研发投入在 863 计划中被批准
1986	第七个五年计划	发展喷涂、点焊、电弧焊接、运输机器人
1990	政策决定优先发展焊接机器人	投资修建 9 个机器人产业化中心和 7 个研发中心
2001	第十个五年计划	研发反恐军械机器人，危险任务执行机器人和仿生机器人
2006	第十一个五年计划	要求掌握智能控制和人机交互的关键技术
2011	第十二个五年计划	要求中国制造业使用更多的机器人和一体化信息技术
2013	《关于促进工业机器人产业发展的指导意见》	提出了到 2020 年应实现的目标
2015	《中国制造 2025》	将先进的数控机床和机器人列入十大核心产业
2016	出台《机器人产业发展规划》	推进工业机器人向中高端迈进，促进服务机器人向更广领域发展，强化产业创新能力，培养龙头企业
2019	出台国家重点研发计划“智能机器人”重点专项	发展“智能机器人”和“网络协同制造和智能工厂”等项目

资料来源：OFweek，民生证券研究院

国内工业机器人产业发展历经四大阶段：1) 萌芽阶段（2000-2009 年），在汽车等下游行业较为低迷的背景下，国内工业机器人年均销量仅数千台，外资巨头加速布局国内市场，国产供应商主要做集成和代理。2) 兴起阶段（2010-2012 年），受益于下游汽车、3C 等产业需求的高增长以及自动化率的提升，国内工业机器人行业快速增长，年均销量超过 2 万台，内资集成发展壮大，并逐渐向中上游拓展。3) 高速发展阶段（2013-2017 年），随着政策补贴的密集出台以及自动化产品价格逐步下降，汽车、3C 等产业自动化市场快速增长，国内工业机器人销量实现 5 年高增长，国产化率提高到 25%。4) 行业整合阶段（2018-2019 年），由

于补贴大幅减少以及贸易摩擦的影响，国内汽车、3C 电子等行业需求低迷，工业机器人产销增速放缓，2019 年销量约为 14 万台，同比下降约 9%，国产工业机器人低端产能出清，市场加速触底。

2020 年下半年以来，国内工业机器人行业景气度逐步回暖，国产替代加速，行业集中度持续提升，主要原因包括：1) 下游需求端制造业回暖；2) 5G、新能源和医疗器械等领域快速发展，新的应用场景持续扩展；3) 海外疫情导致国内制造业扩产需求激增，叠加用工荒导致的供需矛盾，制造业对自动化改造需求大幅增加；4) 国内工业机器人龙头经过过去几年的收购兼并，以及高额研发投入，已经逐步成长成为可以与四大家族对标的优质制造商，国产替代有望加速；5) 国内核心零部件配套能力逐步提升，行业独立性增强，产品线持续拓展。综合来看，国内的工业机器人行业在未来 3-5 年的时间维度内高增长的确切性很强，行业空间和国产替代的空间都较大。

表 2：国内工业机器人产业发展四大阶段

发展阶段	市场规模	竞争格局
2000-2009（产业萌芽）	年销量仅数千台	外资巨头布局中国市场，国内做集成和代理。
2010-2012（产业兴起）	市场跨越式增长，年销量超过 2 万台，规模约 50 亿元	外资格局确立，内资集成发展壮大，开始向中上游拓展，国内进入高速增长期。
2013-2017（高速发展）	实现 5 年高增长，2017 年销量达 15.6 万台，规模约 260 亿元	本土企业爆发式增长，和外资巨头同台竞技，国产化率提高到 25%；年装机量超过排名其后的日本、美国、韩国、德国之和。
2018-2019（回落调整）	产销增速下滑，2018 年销量 15.4 万台，2019 年销量约 14 万，市场加速触底	2018 年国产工业机器人占全球产量近四成，低端产能出清。国产零部件、本体、集成均取得较大进步，国产化率持续提高。
2020-至今（明显回暖）	2020 年销量 17 万台，同比增加 21%，增长快速	在内需+出口驱动下，国内机器人市场逐渐回暖；在智能制造和 5G 浪潮下，国内工业机器人有望实现高增长。

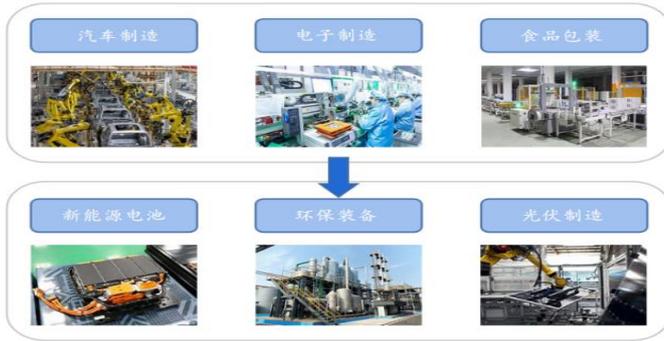
资料来源：IFR，民生证券研究院

1.2 自动化技术持续升级，下游应用逐步拓展

工业机器人技术发展历程主要分为三大阶段。产生和初步发展阶段（1958-1970 年）：世界上第一台工业机器人诞生，主要用于工业生产的铸造、锻造、和焊接等领域。技术快速进步与商业化规模运用阶段（1970-1984 年）：这一时期的工业机器人相较于此前有很大的技术进步，开始具有一定的感知功能和自适应能力。随着技术的快速进步，突出表现为商业化运用迅猛发展的特点，工业机器人“四大家族”在 70 年代均开始了全球专利的布局。智能化升级阶段（1985 年至今）：智能机器人能实现将传感器得到的信息进行融合，有效地适应环境的变化，具有很强的自适应能力、学习能力和自治功能。

产业链方面，工业机器人行业的上游和中游分别为控制器、伺服系统、减速机等零部件领域和机器人整机制造；下游为系统集成，主要涵盖焊接、分拣、喷涂等生产领域；终端客户包括汽车、3C、金属、食品等行业。工业机器人应用场景广阔，其中海外品牌工业机器人在汽车市场已实现成熟应用，领先国产工业机器人。随着工业机器人应用场景从汽车等领域逐步转向通用制造业以及新兴产业，如新能源锂电池和光伏等行业，国内企业与海外供应商可避免走入同质化低价竞争，增量市场空间广阔。

图 2：工业机器人应用场景演变



资料来源：民生证券研究院

在小负载焊接领域，国产工业机器人的重复定位精度和覆盖范围已与“四大家族”产品相近，最高轴速上仍与海外品牌相比稍有差距。在重复定位精度方面，国产工业机器人可精确到 0.05mm，与海外主要供应商的工业机器人精度相近，而与海外精度最高的机器人（0.02mm）相比仍有一定的进步空间。在覆盖范围方面，国内主要供应商机器人可实现 1440mm-2010mm，与四大家族产品可实现的 1200mm-2028mm 大体相当。最高轴速方面，国内除了工业机器人龙头可达约 700°/s 外，大部分工业机器人的最高轴速与海外品牌仍存在一定差距。

表 3：国内外企业焊接工业机器人参数对比

	重复定位精度(mm)	负载(kg)	覆盖范围(mm)	最高轴速(°/s)
国内主要工业机器人供应商	0.05~0.08	6~10kg	1440~2010	360~696
四大家族	0.02~0.08	6~12	1200~2101	500~700

资料来源：埃斯顿、新时达、埃夫特、拓斯达、安川、发那科、ABB、库卡官网，民生证券研究院

1.3 四大家族引领独到发展模式，细分领域各具优势

工业机器人领域中的四大家族为 ABB、发那科、安川和库卡。1988 年，ABB 由 AseaAB 和 BBCBrownBoveri AG 合并而成，其中 ASEA 于 1969 年研发出全球首台喷涂机器人，开始进入工业机器人研发制造领域，合并后的 ABB 于 2001 年成为全球首家机器人销量突破 10 万台的制造商。2010 年，受益于下游行业需求高增长以及自动化率的提升，国内工业机器人行业发展快速，ABB 加速在国内市场的布局，在国内建立了最大的工业机器人生产基地和唯一的喷涂机器人生产基地，之后 ABB 精简架构，专注发展机器人及离散自动化等业务。2020 年，公司收购并联机器人提供商，开始加速布局并联机器人领域。

库卡成立于 1898 年，早期深耕汽车领域和焊接技术，在汽车业务领域拥有奔驰、宝马等核心客户，高端制造行业客户广泛。随后公司逐渐发展为全球领先的智能自动化解决方案供应商，主营机器人、系统集成和瑞仕格（主要涉及医疗和仓储领域自动化的集成）。2017 年，公司被美的集团收购约 95% 的股份，进一步加速公司业务在中国市场的渗透；2020 年，公司与法诺集团签订合作协议，计划联合开发不同应用领域的智能机器人，进行产业资源共享。

2010-2012 年，国产工业机器人兴起，中国逐渐发展为全球最大的工业机器人市场，由于国产工业机器人技术尚未成熟、核心零部件自制率低，在国内市场份额处于较低水平；同

期外资巨头不断加大在国内的扩产与合作，在国内的市场份额加速提升。2013-2017年，国内工业机器人技术快速发展，核心零部件自制率持续提升，工业机器人国产化率超过20%，国产替代加速。2018年以来，工业机器人技术水平不断提高，叠加制造业产业升级需求提升，下游新兴应用领域持续拓展，国内外供应商可避免走入同质化低价竞争，增量市场空间广阔。

表4：四大家族发展简史

时间	ABB	发那科	安川	库卡
1915			安川电机制作有限公司成立。	
1970				KUKA 和 IWK 合并，简称 IWKAAG。
1971		发那科成为全球最大的数控系统制造商。		
1974			安川实现世界上第一个通用晶体管输入商业化生产。	
1977		发那科美国公司成立。		
1982		发那科机器人公司在美国成立		
1988	ASEA 与 BBC 合并组建 ABB。			
1992		GM FANUC 成为发那科子公司，北京发那科成立。		
1995				IWKAAG 机器人业务与焊接业务分离，成立机器人公司。
1997		上海发那科机器人有限公司成立。		
2000				KUKA 中国机器人公司成立，在上海成立中国总部。
2005	ABB 在上海成立机器人研发中心，并建成机器人生产线。			
2010	ABB 在中国建成最大的工业机器人生产基地和唯一的喷涂机器人生产基地。			
2011			安川开始商业化生产大型风力发电机。	
2014				KUKA 收购徕斯公司，同年收购 SAS，并与瑞仕格合并。
2015				
2016		发那科全球累计机器人销量约 50 万台。		
2017	ABB 收购贝加莱和 GE 工业系统业务。			KUKA 被美的集团以 292 亿元、溢价 36.2% 收购。
2018	ABB 剥离电网，精简架构			KUKA 将中国的一般工业业务与 Swisslog 中国业务合并成立合资公司，扩大在中国的市场。
2020	ABB 收购并联机器人提供商 Codian Robotics。	发那科全球累计机器人销量超 60 万台，并进一步提升产能。		KUKA 与法诺集团签订合作协议。

资料来源：ABB、发那科、库卡、安川官网，民生证券研究院

2014年，ABB 研制出全球首台人机协作机器人 Yu Mi，进一步提高了工业机器人的灵活性、安全性和高效性。2015年，虽然 ABB 在全球的机器人装机量已超 25 万台，但其创新能力仍与库卡等国际巨头有一定差距，为了加速赶超竞争对手，公司通过并购的方式完善技术体系和产业链布局。考虑到人机协作在制造领域的重要性不断提升，公司于 2015 年完成了对协作机器人公司 Gomtec 的并购，扩大公司协作机器人产品线；2017年，公司收购 GE 工业系统业务，进一步完善产业链上游的布局，增强产品供应链的稳定性；2020年，公司研发出全新 GoFa 和 SWIFTI 系列协作机器人，进一步拓展公司协作机器人产品组合。

1996年，库卡成为第一家转型生产基于PC的机器人控制系统供应商；2001年，公司涉足医疗行业，开发出全球首台可控制放射外科治疗系统的机器人。2013年，公司首次将全球第一款量产的灵敏型机器人LBR iiwa用于人机协作，该轻型机器人具有可编程的灵敏性，其所有轴都具有高性能碰撞检测等功能。

技术拓展方面，由于工业机器人行业技术壁垒高，且市场增速快、应用领域广泛，**四大家族主要通过外延并购的方式快速获得核心技术，提升产品竞争力，加速提升市场份额。**工业机器人行业的并购主要分为自上而下和自下而上两种方式，自上而下的并购适用于核心零部件起家的机器人企业，其通过并购可加速丰富产品线、拓宽应用领域；自下而上的并购则适用起步于机器人中下游应用领域的企业，其通过并购可加速扩充业务板块、完善供应体系。

人机协作方面，2013年以来，由于协作机器人相比传统机器人具有易于编程、操作灵活、投资回收期较短等优势，**以四大家族为首的国内外机器人企业积极布局协作机器人市场。**2016-2020年，国内协作机器人市场规模已由约2000台增加至约1万台，年复合增速超过40%。目前国内协作机器人性能上仍有行驶速度较慢、负载较轻等不足，且编程方式仍以手工示教为主，未来随着协作机器人技术水平的不断提升，以及具备高效率的离线编程的加速渗透，协作工业机器人市场渗透率有望加速提升。我们认为，预计2023年国内协作机器人市场规模有望超过3.5万台，市场空间广阔。

表 5: 四大家族技术演变

时间	ABB	发那科	安川	库卡
1969	ASEA 研制出全球首台喷涂机器人。			
1971				库卡为戴勒姆-奔驰建造欧洲首个由机器人运行的焊接流水线。
1973				库卡研发出全世界第一台拥有六个机电驱动轴的工业机器人。
1975		发那科制造出第一台机器人。		
1977			安川研发出日本第一台全电动工业机器人 MOTOMAN-L10。	
1978	ASEA 推出全球第一批走向商用的工业机器人。			
1983			安川开始生产交流伺服驱动器系列。	
1996				库卡成为第一家转型生产基于PC的机器人控制系统的机器人厂商。
1998	ABB 发布了 FlexPicker，为专门用于拾料和包装行业的三角式机器人。			
2001	公司成为首家机器人销量突破 10 万台的制造商。			库卡机器人应用于全球首台机器人控制的放射外科治疗系统。
2003		发那科智能机器人开始商业化生产。		
2004			安川 AC 伺服累计生产 400 万台。	
2005			安川新一代机器人（双臂机器人/轴机器人）产品化。	
2006			开设机器人工作站，MOTOMAN 累计出厂达 15 万台。	
2009			安川开发用于混合动力汽车的电动机驱动系统。	
2010		发那科成功推出并联结构		

工业机器人，并进行批量生产。

2012	ABB 开发出全球最快的码垛机器人 IRB 460。		
2013		安川推出用于生物医学的 MOTOMAN-BMDA3 机器人。	库卡首次将 LBR iiwa 机器人直接用于人机协作。
2014	ABB 研制出全球首台人机协作机器人 Yumi。		
2015	ABB 收购 Gomtec 加码协作机器人业务。	发那科推出全新协作机器人。	安川开发全球首创的内置 GaN 功率半导体放大器的伺服系统。
2017	ABB 收购贝加莱和 GE 工业系统业务。		安川推出人类协作机器人和业界最小最轻机器人。
2018		发那科推出新的 SCARA 机器人系列。	
2020	ABB 研发出全新 GoFa 和 SWIFTI 系列协作机器人。		

资料来源：ABB、发那科、安川电机、库卡官网，民生证券研究院

四大家族中，瑞士 ABB 最早做机器人和电机，核心领域包括自动化技术和运动控制系统。运动控制是机器人制造难点之一，而运动控制是 ABB 机器人技术的核心优势，与公司自动化技术相结合形成较高的技术壁垒。公司通过收购国际顶尖工业自动化解方案提供商，加速进军自动化集成领域。

日本发那科为全球数控系统龙头，核心领域包括数控系统、数控机床和机器人，公司通过统一其三大业务板块的控制平台，提高集成度，为整车行业提供智能柔性解决方案；日本安川为全球伺服电机和变频器等运控产品龙头，核心领域包括伺服电机、变频器和运动控制，公司核心零部件自制率高，机器人产品具有高性价比等优势。

德国库卡为全球领先的专营机器人本体及系统集成公司，是四大家族中唯一一家全部业务集中在工业机器人领域的企业。公司将机器人本体与系统集成协同应用，搭建完整的生产线；此外，公司收购瑞仕格加码医疗和仓储系统集成领域，为多个行业提供解决方案。

四大家族中 ABB、发那科和安川采取自上而下的发展路径，初期深耕零部件领域，后期向机器人本体及下游集成应用领域扩展；其中 ABB 运动控制技术在业内领先，发那科以数控系统起家，安川专注于伺服和变频器。库卡则采取自下而上发展路径，由焊接设备起家，以下游的汽车领域系统集成作为切入口，而后到本体制造，再到后期的控制器、伺服电机自制，形成逆向产业链一体化布局模式。

表 6：四大家族业务模式

公司	国家	开始做机器人时间	核心领域	核心优势	产品布局
ABB	瑞士	1969	自动化技术、运动控制系统	最早研发电机，运动控制和自动化结合较好	控制器、伺服电机、本体、系统集成
发那科	日本	1974	数控系统、数控机床、机器人	数控系统全球垄断性市场份额	控制器、伺服电机、本体、系统集成
安川	日本	1977	伺服电机、变频器和运动控制技术	伺服电机和变频器等运控产品龙头	控制器、伺服电机、本体、系统集成
库卡	德国	1971	机器人本体、系统集成	本体材料及工艺创新	控制器、本体、系统集成

资料来源：ABB、发那科、安川电机、库卡官网，民生证券研究院

图 3: 四大家族主营产品



资料来源：ABB、发那科、安川、库卡官网，民生证券研究院

综合来看，国内工业机器人行业将显著受益于制造业升级带来的长期需求增长，叠加下游逐步拓宽的新型应用领域带来高成长空间，行业和国产替代市场空间广阔。四大家族引领自上而下和自下而上的独到发展模式，通过外延并购的方式快速获得核心技术，提升产品竞争力。国内主要工业机器人供应商积极借鉴四大家族的发展模式和技术引进方式，同时发挥自身优势，与海外巨头错位竞争，国产替代有望加速。

2 换道超车提升份额，多维优势打开成长空间

2.1 与海外巨头错位竞争，市场份额加速提升

细分领域龙头初现：目前汽车行业仍为国内外工业机器人供应商下游主要的应用领域；其中海外品牌下游主要应用于汽车整车，国内品牌主要提供冲压、焊接、喷涂、包装等汽车行业细分领域的机器人产品。埃斯顿焊接技术优势显著，2020年完成了对领先的焊接企业 Cloos 的并购重组，目前公司压焊技术已超过部分海外品牌，细分领域龙头初现；埃夫特喷涂技术优势明显，公司先后在境外收购喷涂机器人制造及系统集成商 CMA、通用工业机器人系统集成商 EVOLUT，机器人喷涂技术加速提升。

突破高端市场：2021年，埃斯顿发布了与河南骏通车辆有限公司签署机器人销售合同的订单，标志着公司在专用车辆整车制造的领域获得规模性订单。我们认为，随着下游制造业需求的逐步回暖，工业机器人行业景气度有望持续提升，汽车行业作为下游主要的应用领域，市场空间广阔；埃斯顿规模性标杆项目的建立打开了国产工业机器人供应商在整车制造领域的市场空间，随着国内供应商技术水平不断提升、项目经验逐渐丰富，国内品牌在汽车行业的渗透率有望持续提升，国产替代加速。

表 7：国内主要工业机器人企业应用领域

品牌	行业领域	用途
埃斯顿	汽车：	电动自行车（焊接）、汽车零部件（上下料、涂胶）、整车（装配、焊接）
	3C：	印刷电路板（上下料）、光伏（排版）
	锂电：	锂电（搬运）
	机械加工：	金属成型（折弯、压铸）
	家具：	家具（钻孔）、建筑材料（码垛）
埃夫特	汽车：	奇瑞凯翼车身焊接、汽车发盖涂胶、缸体缸盖加工上下料、轮毂模压搬运
	3C：	上料、包装、贴标
	家电：	家电搬运、码垛
	卫浴：	马桶喷釉工艺、转运
新时达	食品：	白酒生成的最后一道工艺装甑、大米码垛
	汽车：	零部件（上下料、切边）、轿车底盘焊接
	3C：	手机（玻璃加工）
	光伏：	视觉查验
	机械加工：	刀具加工打磨、折弯
拓斯达	仓储物流	搬运、码垛
	家具：	玻璃加工（上下料、裁边、贴标签）、水龙头打磨
	汽车：	零部件冲压、刹车片喷涂
	工程机械：	导轨冲压、焊接
	注塑：	注塑机、上料、下料
	3C：	贴标、上下料、塑料件注塑注（塑机、上料、下料）、点焊、电池组装
家电：	电压力锅冲压、抛光打磨、镭雕	
医疗器械	注塑成型、上下料	

资料来源：埃斯顿、埃夫特、新时达、拓斯达官网，民生证券研究院

表 8：国内主要工业机器人企业客户结构

下游行业	客户
汽车及汽车零部件	众泰汽车、北汽、吉利汽车、菲亚特克莱斯勒、通用、大众、丰田、雷诺、奇瑞、法雷奥、麦格纳、马瑞利、布雷博、Valmet、长城汽车、比亚迪、上汽集团、日产、宇通汽车等
新能源	晶科能源、晶澳科技、阿特斯、中材锂膜、NVT 等
家电、厨卫	格力电气、海尔、上海夏普、科勒卫浴等
3C 电子	小米、京山轻机、蓝思科技、长盈精密、中光电、富士康、立讯精密、TCL、欣旺达、捷普绿点等
工程器械	南北车、合力、徐工机械、三一重工等
电网	国家电网等
航空及轨道交通业	合力、中车集团、中国商飞、阿尔斯通、特变电工、郑煤机等
通用工业	中集集团、京东物流、鸿路钢构、箭牌卫浴、全友家居、双虎家私等
食品包装制造业	韶能股份等
光电	伯恩光学、隆基股份、中环股份等
电梯	国奥的斯、芬兰通力、瑞士迅达、德国蒂森克虏伯、康力电梯、广日电梯等

资料来源：埃斯顿、埃夫特、新时达、拓斯达官网，民生证券研究院

表 9：四大家族工业机器人应用领域

公司	核心业务	应用领域
ABB	汽车、3C、金属加工、食品、全球电网、电气产品、工业自动化、机器人及运动领域	汽车组装、钣金喷漆、3C 电子、物流搬运等
库卡	汽车、3C、金属加工、食品、消费品、机器人、机器人系统集成	汽车制造、码垛搬运等
发那科	汽车、3C、食品、金属加工、消费品、新能源、数控、机器人	汽车制造、电子电器等
安川	汽车、3C、金属、洁具、伺服电机、运动控制、电力电机、机器人	焊接、机加工等

资料来源：ABB、库卡、发那科、安川官网，民生证券研究院

表 10：四大家族国内客户结构

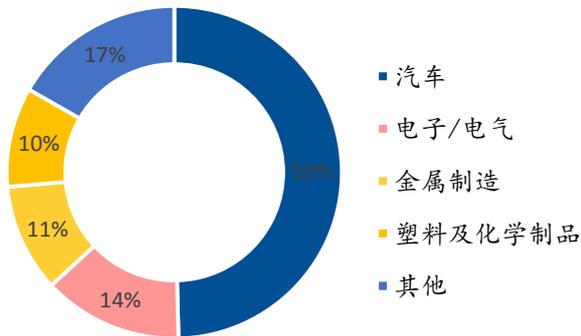
下游行业	客户
3C 电子	华为、长虹、苏州优德通力、合肥经纬电子科技、V-ZUG 瑞族等
汽车及零部件	上海大众宁波工厂、长安汽车北京工厂、江淮汽车、广汽本田、比亚迪西安、吉利汽车成都、东风日产、长城保定、长安福特、宝马陕西、一汽大众佛山工厂、北京奔驰、通用汽车、保时捷、宝马、奥迪、奔驰、法拉利、上海大众南京工厂、上海通用东岳工厂、上海通用北盛工厂、本田、丰田等
零售、消费	西门子、宜家、施华洛世奇、沃尔玛、百威啤酒、可口可乐等
机械工程	扬州中集通华、镇江中集车辆、SpaceX 等
家电	美的等

资料来源：ABB、库卡、发那科、安川官网，民生证券研究院

截至 2020 年，国内非汽车领域的工业机器人应用占比已由 2010 年的约 50% 提升至 70%+，呈逐步递增趋势。其中 3C 领域的应用超过 30%，金属制造领域的应用超过 12%，锂电、食品领域的应用均超过 5%。随着 5G、新能源等领域的快速发展，工业机器人下游新的应用场景持续扩展；此外，随着机器人技术不断进步以及使用机器人带来的经济性的提升，机器人在金属制造、食品饮料等生命周期相对较短的行业的应用也在持续增加。

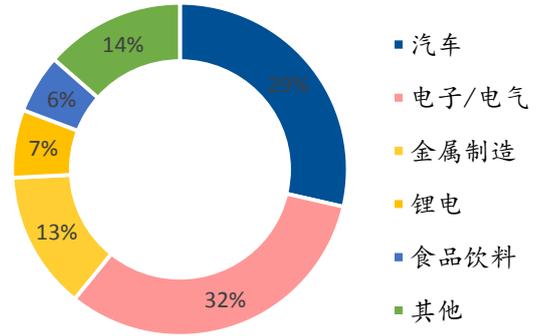
拓展新应用：目前国内工业机器人供应商在中低端市场地位稳固，海外工业机器人供应商主要集中在高端市场，因此海外品牌在汽车整车和仓储物流行业中市场份额较大，而国内品牌在以中低端市场为主和技术难度相对较低的汽车电子、汽车零部件、金属加工等行业中市场份额较大；其他行业中，如食品饮料、医疗用品等行业，由于定制化程度高，价值量相较于汽车行业低，外资品牌难以全面顾及，因此主要由国内工业机器人供应商所覆盖。随着工业机器人下游应用领域的逐步拓宽，国内工业机器人增量市场空间广阔，国内工业机器人企业有望凭借自身优势逐步实现换道超车。

图 4：2010 年国内工业机器人下游应用领域占比情况



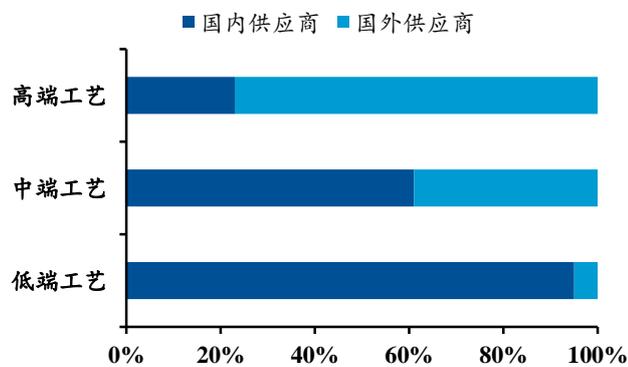
资料来源：MIR Databank，民生证券研究院

图 5：2020 年国内工业机器人下游应用领域占比情况



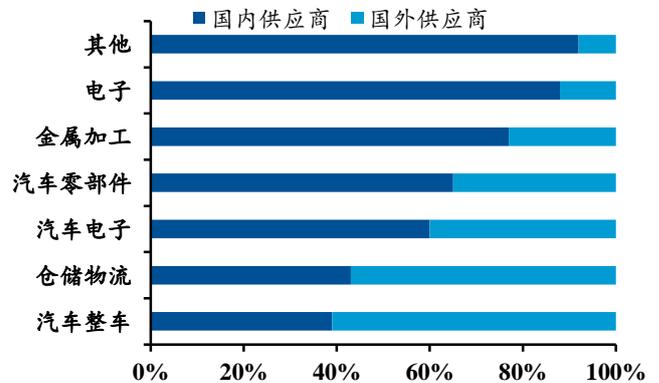
资料来源：MIR Databank，民生证券研究院

图 6：国内外工业机器人供应商低中高端工艺占比情况



资料来源：MIR Databank，民生证券研究院

图 7：国内外工业机器人供应商下游应用领域占比情况



资料来源：MIR Databank，民生证券研究院

2.2 技术逐步赶超海外龙头，零部件自制率加速提升

不同企业对工业机器人的负载级别划分标准存在差异。在对国内外工业机器人进行精度比较时，我们采用埃斯顿负载分类标准：小负载（0-30kg）、中负载（30-100kg）、大负载（100-350kg）和超大负载（>350kg）。自由度方面，我们均选取六自由度机器人进行技术参数比较，以确保其技术难度差别不大。

表 11：国内龙头和海外巨头工业机器人负载级别划分标准

国内龙头		国外龙头	
小负载	0~30kg	小型	0~5kg
中负载	30~100kg	一般小型	6~24kg
大负载	100~350kg	中型	25~80kg
超大负载	> 350kg	大型	81~225kg
		超大型	81~225kg

资料来源：埃斯顿、安川官网，民生证券研究院

在小负载焊接领域，国产工业机器人的重复定位精度、臂展距离与“四大家族”产品相近，但在最大速度上仍与海外品牌存在一定差距。重复定位精度方面，国内主要供应商的小负载焊接机器人可达 0.05-0.08mm，与海外四大家族工业机器人（0.05-0.08mm）大体相当；臂展方面，国内主要供应商的小负载焊接机器人最大工作距离可达 1400mm 以上，与海外品牌

平齐；最大速度方面，国内主要供应商的小负载焊接机器人达 125-175mm，相比海外品牌相比仍有一定进步空间（180-260mm）。

表 12：国内外小负载焊接机器人产品性能对比

类别	国内主要供应商	四大家族
用途	弧焊、涂装、上下料等	装配、弧焊、搬运、焊接、卸码垛、激光加工等
臂展(mm)	1600~1818	1420~1561
负载(kg)	6~10	6~12
自重(kg)	145~164	130~250
重复定位精度 (mm)	0.05~0.08	0.02~0.08
最大速度 (° /s)	1	125~174
	2	109~175
	3	150~214
	4	300~441
	5	300~580
	6	360~696
工作范围(°)	1	-180~+180
	2	-155~+155
	3	-190~+187
	4	-185~+185
	5	-180~+180
	6	-360~+360

资料来源：埃斯顿、新松、新时达、埃夫特、ABB、库卡、安川、发那科官网，民生证券研究院

中小负载折弯领域，国产机器人重复定位精度、臂展距离以及最大速度参数与“四大家族”产品接近。国内主要供应商的中小负载焊接机器人重复定位精度约为 0.03-0.1mm，接近四大家族产品精度（0.04-0.07mm）；臂展方面，国内主要供应商的中小负载焊接机器人最大工作距离能达到 2500mm 以上，与四大家族差距较小（2600mm）；最大速度方面，国内主要供应商的中小负载焊接机器人达 110-175mm，与四大家族基本一致（110-170mm）。

表 13：国内外中负载折弯机器人产品性能对比

类别	国内主要供应商	四大家族
用途	折弯专用	通用
臂展 (mm)	1702~2570	2050~2600
负载 (kg)	20~85	70~200
自重 (kg)	260~740	555~1250
重复定位精度 (mm)	0.03~0.2	0.04~0.07
最大速度 (° /s)	1	110~170
	2	105~175
	3	130~170
	4	215~360
	5	160~360
	6	205~600
工作范围 (°)	1	-180 ~+180
	2	-95~+155
	3	-190~+6170
	4	-185~+185
	5	-135~+135
	6	-400~+400

资料来源：埃斯顿、配天、新时达、ABB、安川、发那科官网，民生证券研究院

在大负载冲压机器人领域，国产机型精度已经与部分海外四大家族产品精度相当。国内工业机器人龙头的重复定位精度为 0.2mm，与四大家族部分产品已基本相同（均达 0.2mm），然而相比四大家族中部分精度达 0.03-0.05mm 的产品仍有一定的提升空间。在小负载冲压领域，埃夫特于 2017 年推出重复定位精度达 0.07mm 的冲压机器人，国产工业机器人正不断向高精度冲压领域发展。

表 14：国内外大负载冲压机器人产品性能对比

类别	国内主要供应商	四大家族
用途	冲压、上下料、铸造等	冲压、喷漆、码垛、搬运等
臂展	1625~3007	2230~2701
负载 (kg)	12~170	120~130
自重 (kg)	180~1400	1910
重复定位精度 (mm)	0.07~0.2	0.03~0.2
最大速度 (°/s)		
	1	110~130
	2	110~130
	3	120~130
	4	150~215
	5	120~180
	6	240~300
工作范围 (°)		
	1	-360~+360
	2	-245~+245
	3	-360~+360
	4	-720~+720
	5	-250~+250
	6	-720~+720

资料来源：埃斯顿、配天、新时达、ABB、安川、发那科官网，民生证券研究院

综合来看，我们认为目前国产工业机器人的加工精度与四大家族的差距逐步缩小，部分精度仍有一定的进步空间。随着国内工业机器人供应商不断通过“自主研发+外延并购”完善技术体系，国产工业机器人的加工精度将持续优化，在国产替代趋势下有望加速追赶海外工业机器人品牌。

零部件自制方面，目前海外四大家族在控制系统和伺服系统领域皆拥有自有技术，但减速器仍需外购；国内主要工业机器人供应商伺服系统为自有技术，控制系统正进行技术国产化，减速器仍需要外购。国内工业机器人龙头核心零部件自制率持续提升。

相比于四大家族，目前国内大部分机器人供应商的核心零部件自制率仍不足，且产品性能方面仍有一定进步空间：相比海外产品，国产伺服电机体积大，输出功率偏小；国产减速器精度较低、寿命短，稳定性不足。随着国内工业机器人行业的快速发展，以及国内工业机器人供应商研发水平逐步提升、并购项目的逐渐落地，国产供应商核心零部件自制率有望持续提升。

核心零部件自制率的提升将进一步增强国产机器人企业的竞争力，主要原因包括：1) 零部件可实现高端自制、低端外购，成本控制能力强；2) 供应链体系稳定，降低对外依赖性；

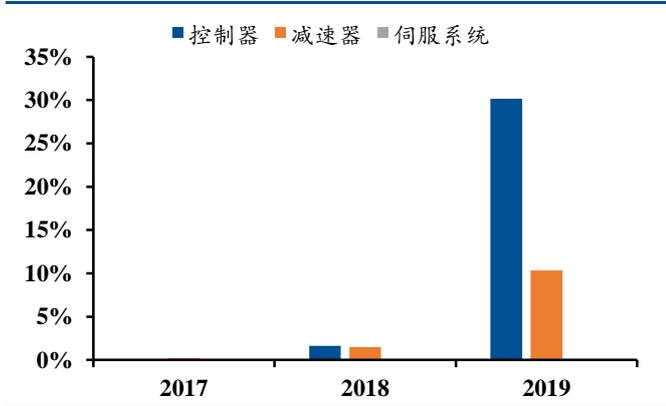
3) 核心零部件技术壁垒高，能形成一定的垄断地位。

表 15: 四大家族和国内主要工业机器人供应商核心零部件自制情况

公司	控制系统	伺服系统	减速器
库卡	自有技术	外购	外购
发那科	自有技术	自有技术	外购
安川	自有技术	自有技术	外购
ABB	自有技术	自有技术	外购
埃斯顿	技术国产化进行中	自有技术	外购
新时达	自有比例低	技术国产化进行中	外购
埃夫特	自有技术	外购	外购
拓斯达	技术国产化进行中	外购	外购

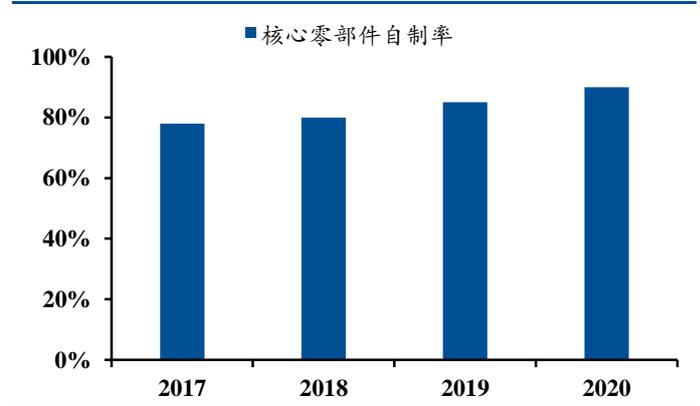
资料来源: IFR, 民生证券研究院

图 8: 埃夫特核心零部件自制情况



资料来源: 埃夫特公司公告, 民生证券研究院

图 9: 埃斯顿核心零部件自制情况



资料来源: 埃斯顿公司公告, 民生证券研究院

表 16: 核心零部件国内外供应商技术情况对比

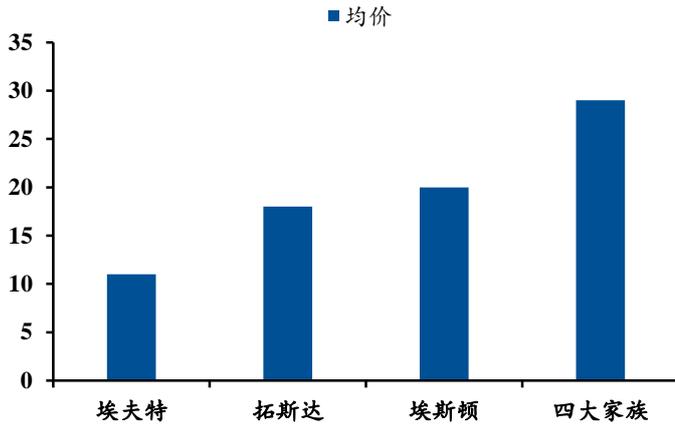
类目	伺服电机和驱动	控制器	精密减速器
国外供应商	发那科、安川、力士乐、贝加莱、KEBA、倍福、三菱、西门子、山洋、松下等	发那科、安川、ABB、库卡、松下、三菱、那智、贝加莱、KEBA、倍福等	纳博特斯克、哈默纳科、SPINEA、住友等
国内供应商	埃斯顿、广州数控、汇川技术、英威腾等	新时达、固高、卡诺普、众为兴、广数、新代等	绿的谐波、南通振康、恒丰泰、秦川发展、中技克美等
国内技术差距	体积大，输出功率偏小	差距相对小	精度较低、寿命短、不稳定
其他	伺服电机国外供应商的可选项比较多	大部分机器人企业有自己的数控系统	世界减速机大都由纳博特斯克和哈默纳科制造销售

资料来源: IFR, 民生证券研究院

2.3 国产价格优势显著，长期降本仍有空间

2020 年，四大家族在国内机器人售价高于同类型国产工业机器人售价约 40% 以上。我们认为，目前国产工业机器人整体规模仍较小，未来随着行业的快速发展以及国产品牌渗透率的持续提升，国内供应商规模优势将逐步体现，成本端仍有下降空间。

图 10：2020 年四大家族与国内主要供应商工业机器人均价估算（单位：万元）



资料来源：埃夫特、拓斯达、埃斯顿、四大家族公告、民生证券研究院

主要的国产机器人供应商在国内经销渠道布局成熟、售后服务响应快速；在海外的经销体系和售后服务已逐步完善。在销售渠道方面，国内机器人供应商主要采取直销、代理销售或两者相结合的模式。直销模式的优势包括：1) 与客户建立直接联系，更高效地了解市场需求；2) 减少销售环节，降低渠道成本；3) 可根据不同情况实现个性化销售，增加客户满意度，提升品牌力；4) 便于管理，提高整体运营效率。代理销售模式的优势包括：1) 有利于公司集中资源和精力研发产品与拓展业务；2) 专业代理团队能够使效益最大化，加速拓展市场。

售后服务方面，国内机器人供应商基本可以实现：1) 服务方式多样化：提供线上+线下服务，经客户授权，可以提供远程协助服务；2) 快速响应服务：采用自营直服模式，服务网点覆盖范围广，可实现就近以最快速度帮助客户解决问题；3) 定期+个性化服务：对于售出的产品，实行“一年质保，持续服务，每季度例行保养检修一次”的售后服务，质保期外以优惠价格帮助客户解决问题和进行技术升级；此外，面对不同区域市场的客户，可提供个性化服务。

表 17：营销网络及售后服务

	埃斯顿	埃夫特	拓斯达
营销网络	公司在国内设有合计 70 个办事处和联保点、140 多家运动控制代理商和工业机器人系统集成商以及 60 家渠道商。此外，公司在英国、美国、意大利、土耳其、印度、东欧设有 7 个海外分子公司，在全球拥有 50 多家代理商，产品出口 60 多个国家和地区。	公司在国内有 8 个销售网点，其中安徽芜湖 4 个，广东 2 个，上海 1 个，江西 1 个，机器人整机业务覆盖全国各地。公司在全球有 19 家子公司，分布在亚洲的中国、印度，欧洲的意大利、德国、法国、波兰以及南美的巴西等。	2020 年拓斯达在全国拥有 30 多个服务办事处，累计成交客户突破 10000 家，覆盖 20 多个省份，产品服务覆盖海外 30 多个国家。2021 年公司将进一步加大渠道下沉力度，办事处有望增加到 60 个，目标在 2021 年成交客户 15000 家，新增覆盖客户 15 万家。
售后服务	公司提供线上+线下服务，除线下承诺 24 小时内响应客户需求外，经客户授权，公司可通过远程服务核心单元配合云平台为客户提供服务。质保期后，远程服务核心模块也可以为客户提供售后服务。	公司采用自营直服的服务模式，服务内容包括智能机器人的安装、培训、维修和定期保养等，服务的方式包括配件发运、远程对接、现场服务等，服务覆盖本部、华中、华东、华北、华南五个大区。	公司实行“一年质保，持续服务，每季度例行保养检修一次”的售后服务，质保期外以优惠价格协助客户解决问题和技术升级。针对不同区域市场的客户，公司将有针对性地提供个性化服务。

资料来源：埃斯顿、埃夫特、拓斯达公司公告，民生证券研究院

图 11: 埃夫特全球营销网络



资料来源: 埃夫特官网, 民生证券研究院

图 12: 拓斯达国内营销网点

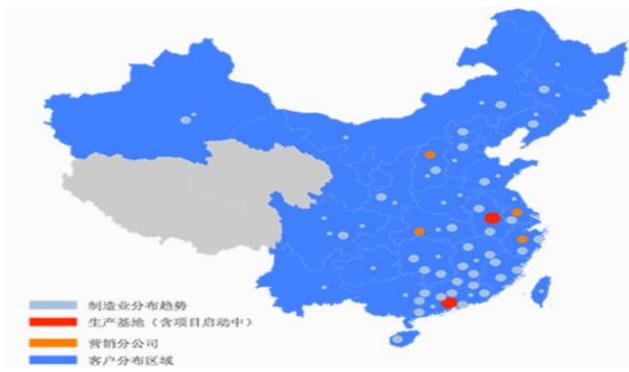


图 13: 拓斯达全球营销网点



资料来源: 拓斯达官网, 民生证券研究院

资料来源: 拓斯达官网, 民生证券研究院

中长期来看, 国产工业机器人可提升的市场份额仍然较大, 在部分细分赛道优势明显。

国产品牌的主要优势包括: 1) 本土化优势: 国产工业机器人供应商在国内拥有完善的营销网络和售后服务体系, 客户享有更高效、便捷的服务; 2) 成本控制优势: 海外供应商在进口关税和经销商布局等方面成本仍较高; 此外, 国内品牌逐渐形成规模效应后, 对上游议价能力增强, 成本控制能力有望进一步提升; 3) 全产业链优势: 国内工业机器人供应商不断通过“自主研发+外延并购”完善技术体系、提升核心零部件自制率, 逐步形成全产业链优势。

综合来看, 受益于下游制造业升级, 叠加新兴应用领域打开市场空间, 工业机器人行业景气度持续提升; 国内工业机器人企业与海外巨头错位竞争, 同时发挥自身价格、成本控制、本土化以及全产业链等优势, 加速进行国产替代。

表 18: 国内机器人供应商成本控制

公司	成本控制措施
埃斯顿	1、充分利用 Cloos 公司已有的焊接和焊接机器人技术以及自身机器人全产业链成本竞争优势, 协同双方优势资源, 延伸拓展标准化机器人焊接工作站业务和标准化焊机业务; 2、逐步提升核心部件的自主生产能力; 3、打造技术型营销团队, 各产品线事业部的产品专家与营销服务网络体系和销售服务团队相结合, 为客户呈现高性价比的产品。
埃夫特	1、推动自主核心零部件批量应用; 2、积极提升生产单元的模块化和标准化, 完成了焊接线体模块电气标准程序, CUBO 单元标准化, 滚边胎膜部件标准化和滚边 offline 标准化流程, 增加相关单元的重复使用程度。
拓斯达	1、运用工业机器人配套辅助设备, 规划成套解决方案, 实现减少劳动用工、提高生产效率; 2、采用直销、定制化以及部分区域招募代理商相结合的营销模式, 针对不同客户群体有针对性的进行标准化产品或定制化方案的销售, 从各环节节约成本。

资料来源: 埃斯顿、埃夫特、拓斯达公告, 民生证券研究院

3 国内+全球渗透率持续提升，国产品牌销量高增长可期

3.1 国内市场空间广阔，四大家族加大国内产能建设

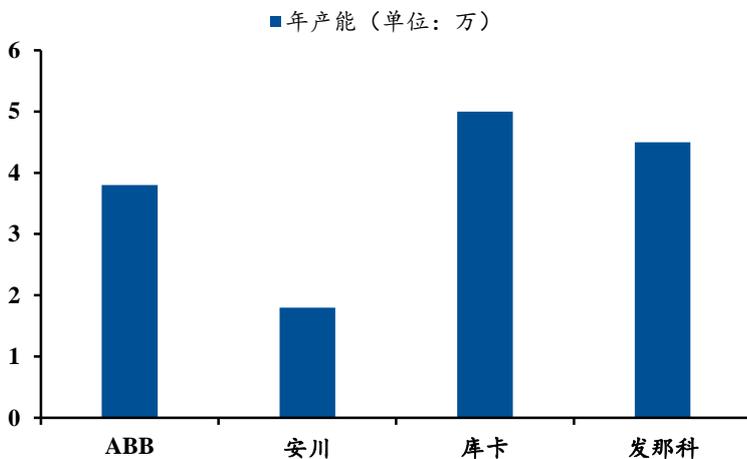
2015 年以来四大家族在国内加速扩产：ABB 投资 1.5 亿美元在上海建设机器人超级工厂，并计划于 2021 年底投入运营，最高年产能达 10 万台；发那科投资 1 亿元建设生产基地，到 2020 年实现年产能约 4 万台，此外投资 15.8 亿元建造全球最大的机器人基地“超级智能工厂”，预计到 2023 年实现月产能约 1.1 万台；安川与长盈精密成立合资公司，计划到 2021 年实现年产能约 1 万台；库卡上海第二家工厂和佛山工厂逐步投产，截至 2020 年，上海和佛山两个工厂最高年产能约达 5 万台，此外库卡投资建设佛山二期工程，预计 2024 年完工后可实现年产能 10 万台。截至 2020 年，四大家族在国内实现年产能约 15 万台，预计到 2025 年实现年产能超过 55 万台；2020 年，四大家族在国内市占率超过 70%，合计在国内销量超过 12 万台，预计到 2025 年可实现年销量超过 50 万台。

表 19：四大家族在国内扩产情况

时间	事件
2016	1 月，安川电机新机器人中心落户成都； 4 月，ABB 与拓斯达签订战略合作协议，进行在 3C 行业的深度合作； 6 月，发那科投资 1 亿元签约重庆技术中心项目，到 2020 年力争年产工业机器人 1 万台，服务机器人和特种机器人 2 万台的能力； 7 月，库卡与重庆长安工业集团成立合资公司，致力于开展机器人系统集成、机器人单元工程设计与装配、机器人展示、培训及售后服务等业务，12 月，库卡与宁波海迈克达成战略合作协议，将在塑料、机械加工和压铸等行业开展合作，进一步推广工业机器人的自动化应用。
2017	1 月，美的完成要约收购库卡集团 94.55% 的股份交割工作，共投资 51 亿美元； 4 月，安川电机与长盈精密正式签约成立合资公司，到 2021 年实现年产 1 万台的规模。
2018	ABB 机器人应用中心落户重庆，成为继珠海和青岛之后的第三家应用中心；ABB 投资 1.5 亿美元在上海建设机器人超级工厂，计划 2021 年 Q1 投入运营，最高产能 10 万台/年； 安川（中国）机器人有限公司第三工厂在常州开业，占地 72 亩，三期工厂合计产能 1.8 万台/年； 库卡上海第二家工厂投产，在顺德建设全球第二大制造工厂；库卡广东佛山工厂开工，18 年底开始投产；1 月，在上海投产第二家工厂，将年产能提升至 2.5 万台；截至 2020 年，上海和佛山两个工厂最高年产能 7 万台。
2019	发那科上海三期工程开工，投资超 10 亿元，产值达 100 亿元。
2020	发那科智能工厂三期正式开工。
2021	安川预计在常州开展集变频器、伺服电机、控制器等产品的研发和生产于一体新项目，投资超过 1 亿美元。

资料来源：ABB、安川、发那科、库卡公司公告，民生证券研究院

图 14：2020 年四大家族在国内产能情况（单位：万台/年）



资料来源：ABB、安川、库卡公司公告，民生证券研究院

3.2 国内供应商加速扩产，产销实现高增长

2015 年以来国内主要工业机器人供应商不断加速扩产，以应对与海外企业的激烈竞争：

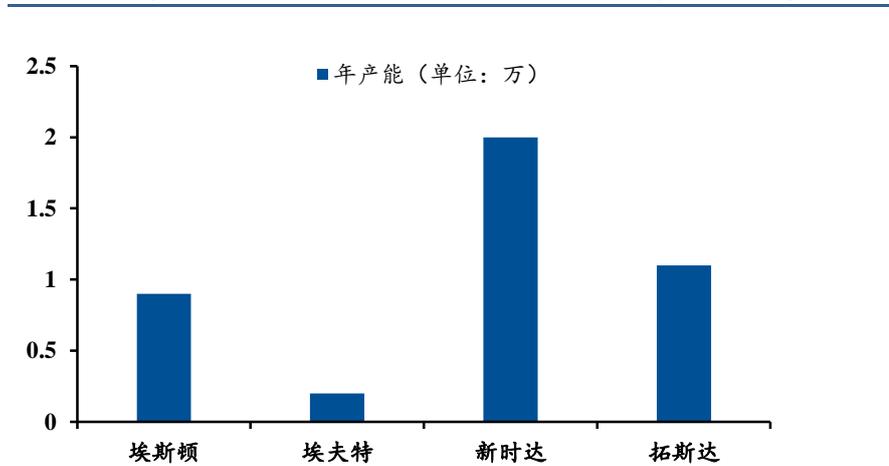
目前埃斯顿在九龙湖厂区一期机器人生产线年产能已达 9000 台，此外埃斯顿投资 10 亿元建设的智能工厂即将完工，投产后可实现产能约 1.5 万台；埃夫特实际生产各类机器人约 2000 台，此外公司将于 2021 年集资建设“标注化焊接机器人工作站产业化项目”，达产后公司年产能将新增约 5000 台焊接机器人；新时达多家工厂投产可实现年产能 2 万台，以及机器人柔性工作站 500 套，年产值预计 15 亿元；拓斯达实际产能达 1.2 万台，预计江苏基地于今年 9 月底竣工验收并交付使用，此外公司投资 33 亿元建设东莞拓斯达智能设备总部基地，用于工业机器人、注塑装备、CNC 设备等智能制造高端装备的研发和制造，预计达产后实现年产值约 70 亿元。截至 2020 年，国内主要供应商实现年产能约 4 万台，预计 2025 年实现年产能超 25 万台；2020 年，国内主要供应商工业机器人销量超过 2 万台，预计 2025 年销量超过 20 万台。

表 20：主要国产供应商产能情况

主要国产供应商	时间	地点	产能情况
埃斯顿	2018 年	南京	九龙湖厂区一期产能已经投入使用，目前项目进度已超 96.35%，产能已达 9000 台套；
	2020 年	南京	标准化焊接机器人项目，项目总投资 1.6 亿元，建设期 2 年，达产后形成年产能 5000 套的焊接机器人工作站。
埃夫特	2019 年	芜湖	机器人核心部件与产能建设项目，建设约 1.2 万平方米的研发及生产厂房及配套设。项目建成后，每年可生产智能工业机器人控制系统 1.5 万套、工业机器人驱动系统 1.5 万套、工业机器人精密减速器系统 4 万轴。
	2021 年	芜湖	公司将进行非公开募集资金，建设“标注化焊接机器人工作站产业化项目”，达产后将新增 5000 台套焊接机器人产能。
新时达	2017 年	上海、昆山、东莞	分别在上海、昆山、东莞建设 3 个机器人研发与产业化基地，其中上海和东莞产能设计均为 10000 台/年。
	2018 年	上海	投入 2.46 亿元用于机器人关键零部件智能化制造项目。
	2020 年	上海、昆山、东莞	上海智能工厂正式启动投产运行，具有年产能六轴工业机器人万台以及机器人柔性工作站 500 套生产能力，年产值预计 15 亿元。
拓斯达	2017 年	东莞	工业机器人及智能装备生产基地建设项目，达标后工业机器人应用及成套装备产能达 6500 套，注塑机辅助设备达 9000 套，注塑自动化供料及水电气系统 220 套。
	2020 年	东莞	智能总部基地建设项目占地面积约 193.5 亩，总投资达 33 亿元，其中一期占地面积约 68.59 亩，投资 11.7 亿元；二期占地面积约 124.91 亩，投资约 21.3 亿元，该项目主要用于工业机器人、注塑装备、CNC 设备等智能制造高端装备的研发和制造；根据规划，待项目达产后产值预计达 70 亿元。

资料来源：埃斯顿、新时达、拓斯达、埃夫特公告，民生证券研究院

图 15：2020 年国内主要工业机器人供应商在国内产能情况（单位：万台/年）

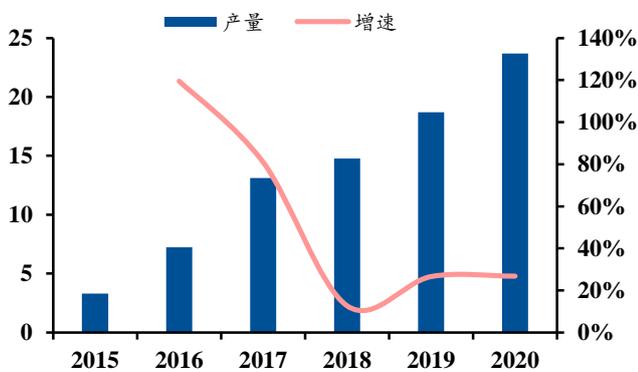


资料来源：埃斯顿、埃夫特、新时达、拓斯达公司公告，民生证券研究院

3.3 国内工业机器人销量占比持续提升，国产替代加速

国内工业机器人产量逐年提升，销量实现波动上行。2015-2020年，国内工业机器人产量由2015年的3.3万台提升至2020年的23.7万台，CAGR达48.3%；销量由2015年的6.9万台提升至2020年约17万台，CAGR达19.8%。2015-2017年，国内工业机器人销量由6.9万台增加至15.6万台，CAGR达50.4%，实现快速增长，主要由于政策补贴的密集出台以及自动化产品价格的下降，下游汽车、3C等产业自动化市场快速增长；2018-2019年，国内工业机器人销量增速相对放缓，于2018年达到增速最低点-1.4%，主要因为政策补贴的大幅减少以及贸易摩擦的影响，下游需求持续低迷；2020年下半年以来，受益于制造业的回暖和产业升级，国内工业机器人行业景气度持续回暖，全年实现产销分别为23.7万和17万台，同比分别增长约27%和21%。

图 16：国内工业机器人产量（单位：万台）



资料来源：wind，民生证券研究院

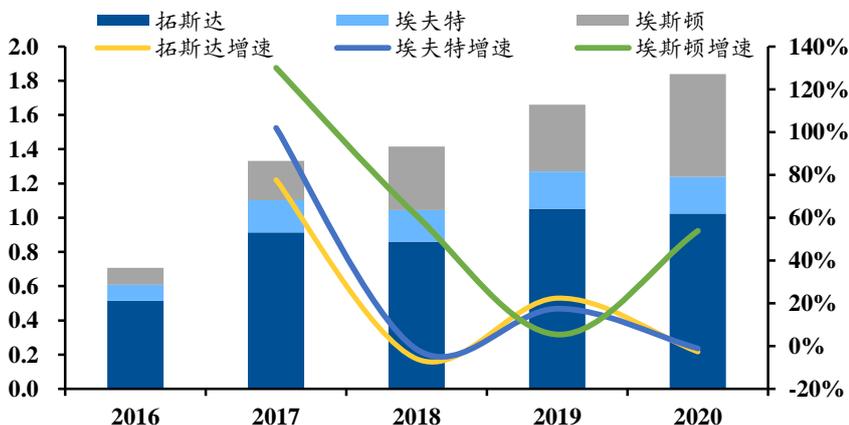
图 17：国内工业机器人销量（单位：万台）



资料来源：wind，民生证券研究院

工业机器人国产替代加速，龙头增速优于行业平均水平。2011-2020年，国内工业机器人销量由2.3万台提升至约17万台，CAGR达25.1%；其中国产工业机器人销量由约800台增加至约5万台，CAGR达58.3%，高于国内整体销量增速约33个百分点；同期市场渗透率由3.5%提升至29%，上升25.5个百分点。2016-2020年，埃斯顿工业机器人销量由约1000台增加至约6000台，CAGR达56.5%，同期复合增速优于行业约41个百分点，市场渗透率由约1%提升至4%，增长约3个百分点。

图 18：国内主要企业工业机器人销量（单位：万台）



资料来源：埃斯顿、埃夫特、拓斯达公司公告，民生证券研究院

国内制造业就业人员平均工资由 2010 年的 3.1 万元提升至 2019 年的 7.8 万元，CAGR 达 10.8%，呈逐年递增趋势。国内人口红利褪去，劳动力成本逐年上升，下游企业自动化升级需求进一步提升，人工替代有望加速。

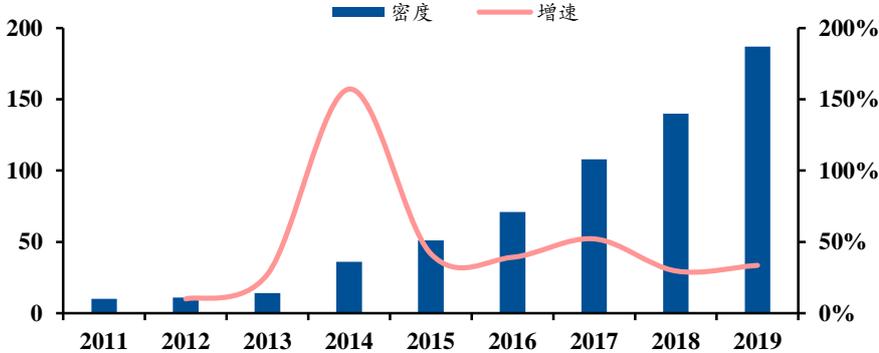
图 19：国内制造业就业人员平均工资（单位：万元/年）



资料来源：Wind，民生证券研究院

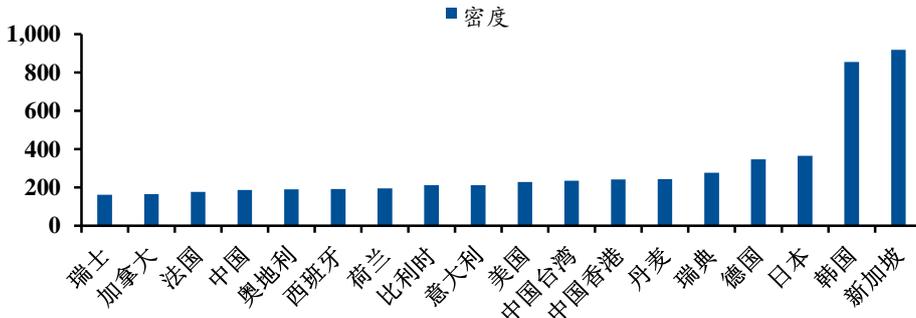
受益于政策支持和产业升级需求的提升，国内工业机器人密度由 2011 年的 10 台/万人逐步提升至 2019 年的 187 台/万人，CAGR 达 44.2%。从渗透率角度看，国内工业机器人密度仍较低；2019 年，新加坡、韩国、日本、德国的工业机器人密度分别为 918、855、364、346，国内工业机器人密度仍有较大的提升空间。

图 20：国内工业机器人密度（每万名产业工人拥有的工业机器人数量）（单位：台/万人）



资料来源：Wind，民生证券研究院

图 21：2019 年全球各国/地区工业机器人密度（单位：台/万人）

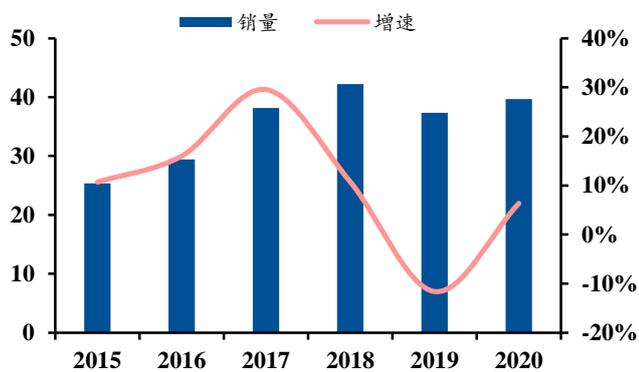


资料来源：Wind，民生证券研究院

3.4 国内工业机器人出口实现快速增长，海外市场份额持续扩张

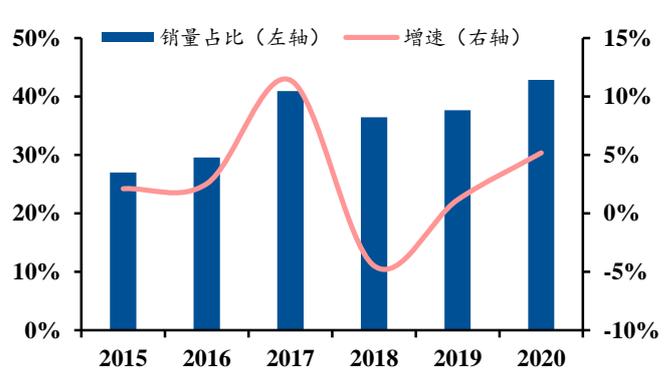
全球工业机器人销量实现稳健增长，国内销量占比逐步提升。2015-2020年，全球工业机器人销量由25.4万台提升至39.7万台，CAGR达9.3%。2015-2017年，国内工业机器人全球渗透率从27%提升至41%，增长14个百分点；2017年之后，国内工业机器人在全球渗透率基本维持在35%以上。2018年，国内受政策补贴大幅减少以及贸易摩擦的影响，下游需求低迷，工业机器人销量在全球占比同比2017年下降4.5个百分点。随着行业景气度的持续复苏，2018年以来国内工业机器人销量在全球占比逐年递增，截至2020年，国内工业机器人销量在全球占比已提升至42.8%。

图 22：全球工业机器人销量（单位：万台）



资料来源：wind，民生证券研究院

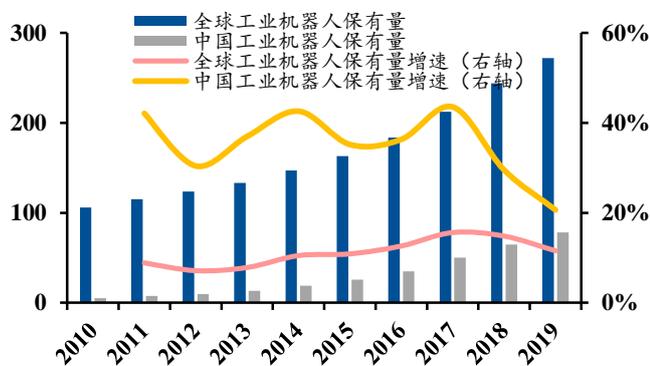
图 23：国内工业机器人销量全球占比情况



资料来源：wind，民生证券研究院

国内工业机器人保有量在全球占比持续提升。2010-2019年，全球工业机器人保有量从105.9万台增加至272.2万台，CAGR达11.1%；国内工业机器人保有量从5.2万台增加至78.3万台，CAGR达35.2%，优于全球增速约24个百分点；国内工业机器人保有量全球占比从4.9%增加至28.8%，增长了24个百分点，呈逐年递增趋势。随着产业升级需求的不断提升以及支持政策的逐步落地，工业机器人下游产业对自动化设备需求增加，国内工业机器人保有量在全球占比有望持续提升。

图 24：全球和国内工业机器人保有量（单位：万台）



资料来源：wind，民生证券研究院

图 25：全球和国内工业机器人保有量（单位：万台）

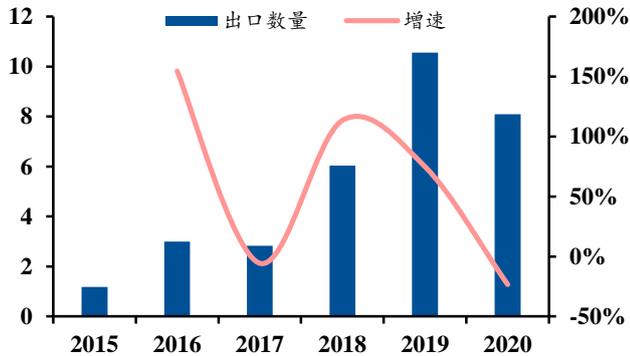


资料来源：wind，民生证券研究院

国内工业机器人出口实现快速增长，全球份额稳步提升。2015-2020年，国内工业机器人出口量由2015年的1.2万台提升至2020年的8.1万台，CAGR达46.5%；出口量在全球占

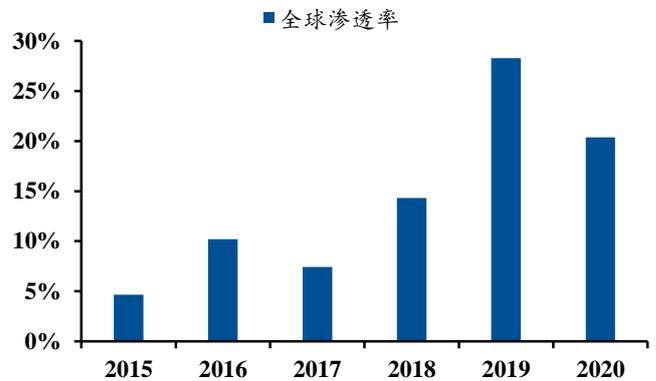
比由 4.6%提升至 20.4%，增长约 16 个百分点。

图 26：国内工业机器人出口量（单位：万台）



资料来源：wind，民生证券研究院

图 27：国内工业机器人出口量全球占比



资料来源：wind，民生证券研究院

国内工业机器人品牌国内和海外的渗透率均有望持续提升，国内份额提升的驱动因素包括：1) 国内龙头通过前期的并购整合，在部分细分领域已经建立优势，性能赶超海外竞争对手；2) 受益于国内制造业升级，工业自动化需求显著增加，国内龙头扩产节奏匹配度较高，迅速提升份额；3) 售后服务响应速度优势明显，维护成本相对较低；4) 国产品牌对下游制造业的安全自主可控能力较高。

海外市场提升的驱动因素包括：1) 通过收购海外标的，可以通过原有渠道持续拓展；2) 通过收购公司的国内扩产，形成较强的价格优势，出口提升份额；3) 国产工业机器人企业的综合实力逐步提升，以及规模扩大带来的正反馈。我们认为，国内工业机器人正在经历一系列契机，驱动全球渗透率的提升，包括国内制造业升级驱动的工业自动化需求增加、海外需求恢复驱动的制造业产能瓶颈等，工业自动化的空间已经打开，国内企业有望持续受益于行业高增长和份额提升。

4 自主品牌崛起，国产替代加速进行中

4.1 埃斯顿：从核心零部件到本体的发展之路

埃斯顿以成型机床数控系统起家，随后将业务扩展到交流伺服系统，并于 2012 年开始进入工业机器人领域、逐步拓展下游集成应用领域。核心零部件方面，目前公司拥有主要核心零部件和算法基本为公司自研和生产，核心零部件自制率持续提升；此外，公司负载较轻的机器人第 5、第 6 轴均可以使用自主研发的双曲面齿轮减速装置。

我们认为，从核心零部件算法到本体的发展路径主要优势包括：1) 核心零部件自制可以降低本体制造的成本；2) 通过逐步提升零部件自制率，可以增加供应链体系的安全可控；3) 核心零部件是决定本体性能和产品标准的重要部分，形成较强进入壁垒；4) 增加客户粘性，提升后市场服务质量。综合来看，上游核心零部件仍然是工业机器人产业链盈利能力最强的部分，提升核心零部件自制率，对改善企业的盈利能力和扩展规模保证供应量安全稳定有重要意义。

表 21：埃斯顿发展历程

时间	事件
2002	公司成立，凭借金属成形机床数控起家。
2006	公司拓展金属成形机床电液伺服系统，2008 年进军交流伺服系统市场。
2012	公司基于自主运控技术、伺服技术的优势进入工业机器人领域，同时拓展系统集成领域。
2016	公司围绕机器人产业链并购英国 TRIO、美国 BARRETT、德国 M.A.I 等企业，进一步扩大核心零部件技术优势，完善机器人产业链布局。
2020	公司外延并购全球焊接机器人巨头 CLOOS；通过定增引入国家制造业转型升级基金、通用技术集团和小米长江产业基金三大战略投资者，募集资金不超过 10 亿元。

资料来源：埃斯顿官网，民生证券研究院

埃斯顿通过自主研发+外延并购不断完善产业布局，形成核心部件、机器人本体和集成应用全产业链优势。运动控制领域，公司于 2017 年收购世界运动控制器前十大品牌供应商之一 TRIO，使公司具备为行业高端大客户id提供复杂运动控制解决方案的能力；机器人领域，公司于 2016 年参股全球三维视觉领域技术龙头企业 Euclid，增强公司智能化优势。此外，公司于 2017 年参股美国 Barrett 公司，发展协作机器人，把具有学习、感知等能力的机器人应用到公司的数字化智能工厂。

下游领域拓展方面，公司于 2016 年收购上海普莱克斯，快速推动了公司机器人本体在压铸行业的应用，提升公司产品在压铸机自动化市场的竞争力；2017 年，公司收购德国 M. A. i.，有利于借助其产品和技术平台，推动机器人集成应用从中低端向中高端转型；2020 年公司完成 Cloos 公司的并购重组，强化公司焊接机器人优势细分业务，未来将继续保持 Cloos 在中厚板焊接市场的领先优势，共同发展前景广阔的机器人激光焊接、激光 3D 打印市场。

表 22：埃斯顿收购项目

时间	收购公司	入股比例	收购金额	投资目的
2016	意大利 EuclidLabs SRL	20%		共同研发机器人三维视觉技术，应用于公司智能控制单元、机器人工作站及智能制造系统业务，具有国际领先技术优势
2016	上海普莱克斯自动设备制造有限公司	100%	7600 万人民币	加速推动公司机器人本体在压铸行业的应用，实现产品的系列化、层次化，满足客户不同需求，提升公司产品在压铸机自动化市场的竞争力

2017	英国 TRIO	100%	1500 万英镑	公司现有交流伺服产品与 TRIO 的运动控制器为互补型产品，公司的行业定位将从核心控制功能部件生产商转为行业高端运动控制解决方案提供商，具备为行业高端大客户提供复杂运动控制解决方案的能力。
2017	美国 BARRETT TECHNOLOGY	30%	900 万美元	掌握一体化微型伺服微系统关键技术，为进军高端伺服应用领域（包括为服务机器人提供核心零部件）奠定基础
2017	德国 M.A.i.	50%	886.9 万欧元	借助德国智能制造及工业 4.0 最新技术，打造以 M.A.i. 为核心的欧洲智能制造技术研发中心与中国智能制造总部的国际化产业布局体系；借助 M.A.i. 产品和技术平台，推动机器人集成应用从中低端向中高端转型，全面进军德国工业 4.0 标准下的智能化生产线、数字车间和数字工厂业务
2017	扬州曙光光电自控有限责任公司	68%	32555 万人民币	借助扬州曙光多年的军品研发制造和质量控制经验，提升埃斯顿机器人及智能制造系统产品品质，以达到军品标准，推动公司整体业务向军工领域纵深发展
2020	CLOOS	32.53%		充分发挥 CLOOS 技术优势，在当今工业机器人单一应用占比最大的焊接领域占据领先地位；共同发展标准化机器人焊接工作站业务，抢占全球市场空间更大的薄板中高端焊接机器人工作站市场，同时共同进军发展前景更为广阔的机器人激光焊接和激光 3D 打印市场

资料来源：埃斯顿公告，民生证券研究院

4.2 埃夫特：从系统集成到本体的发展之路

埃夫特源于奇瑞，以系统集成起步，公司从系统集成商逐步拓展到本体和核心零部件的开发制造。公司过去主要通过外延并购快速切入本体和核心零部件，逐步收购 CMA、EVOLUT、WFC 等海外企业做大做强，逐步拓展喷涂、抛光打磨、切割等应用场景，下游领域覆盖汽车、3C 电子、陶瓷卫浴等通用工业。

表 23：埃夫特发展历程

时间	事件
2007	公司由奇瑞汽车出资建立。
2012	公司更名为埃夫特智能装备有限公司。
2016	公司收购 EVOLUT。
2017	公司购买 ROBOX 少数股权、公司收购意大利 W.F.C 集团。
2018	公司参股奥一精机，公司收购意大利 CMA 外方股东股权、收购芜湖希美埃 30% 股权。
2019	CMA 成为公司全资子公司。
2020	公司于科创板上市。

资料来源：埃夫特招股说明书，民生证券研究院

相比于以零部件起家的企业，目前公司核心零部件自主化率仍较低，但已实现加速提升。2018-2020 年，公司控制器自主化率由不足 5% 提升至接近 30%，发展迅速；2017-2020 年，公司减速器自主化率从零提升至超过 35%。公司通过积极地外延和内生策略，核心零部件自制化率仍有较大提升空间，产品性能有望逐步提升，收敛并赶超海外企业对标产品。

我们认为，从系统集成发展到本体和核心零部件的发展路径的优势包括：1) 对下游客户需求的认知更为充分，产品设计研发更贴合需求端；2) 产品售后更为直接，服务效率更高；3) 通过逐步向本体和核心零部件拓展，公司盈利能力有望持续改善。综合来看，系统集成商拓展到本体和核心零部件的关键是外延的成果和持续内部的发展，公司在前期关键技术收购阶段较为成功，在部分优势赛道已经确立领先地位，盈利能力改善可期，国产替代+行业高速增长有望驱动公司中长期的高增长。

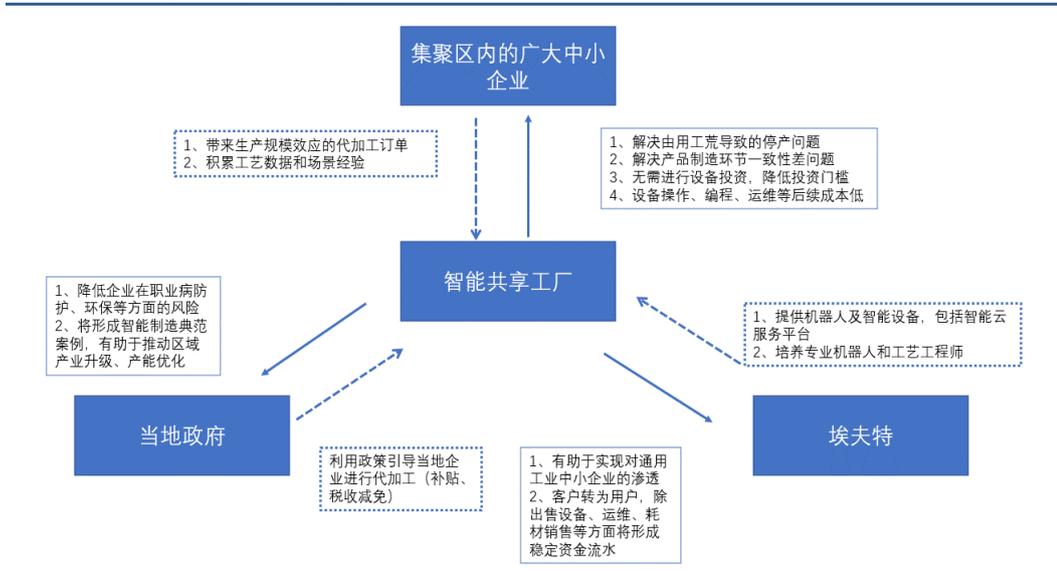
表 24：埃夫特核心业务

产品类型	产品	生产主体
核心零部件	运动控制器、伺服系统	瑞博思
机器人整机	EFORT 工业机器人、CMA 喷涂工业机器人	埃夫特、CMA
机器人系统集成	焊接和铆接生产线解决方案、搬运和检测生产线解决方案、喷涂生产线解决方案、打磨和抛光生产线解决方案、铸造生产线解决方案、智能物流与输送生产线解决方案	埃夫特、WFC 及下属子公司、CMA、希美埃及下属子公司、EVOLUT、埃华路及下属子公司

资料来源：埃夫特官网，民生证券研究院

此外，埃夫特积极推行“共享工厂”模式，即公司在产业聚集区通过与政府平台或龙头企业合资建立智能共享工厂，并为共享工厂提供智能设备和智能云平台；产业聚集区的中小企业无需进行相关设备投资，可以直接通过智能共享工厂进行加工，优化产能。通过集中服务，共享工厂可以实现规模效应，降低企业生产成本、提高生产效率，为中小企业解决自动化升级难的问题；此外，埃夫特可通过共享工厂积累工艺数据和场景经验，加速机器人产品向通用领域的渗透。

图 28：埃夫特智能共享工厂业务



资料来源：埃夫特公告，民生证券研究院

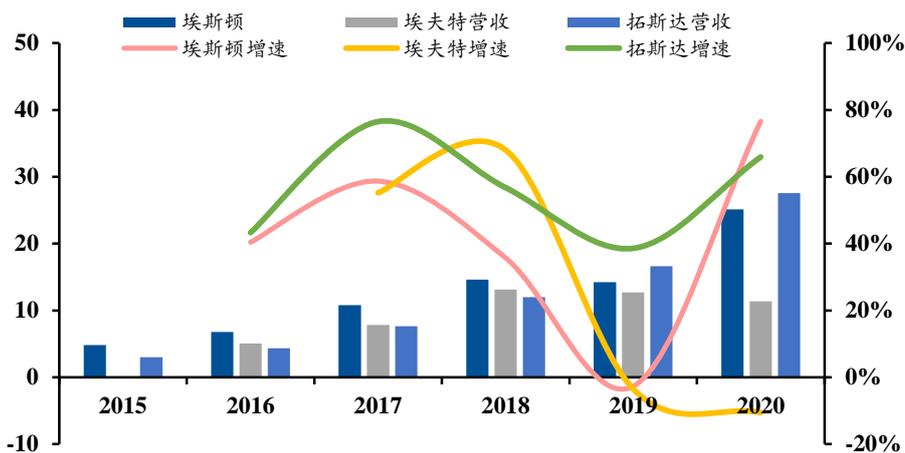
5 行业营收利润波动上行，研发占比维持高位

工业机器人中游本体供应商的财务状况与下游制造业景气和需求相关度较高。2015-2017年，国内工业机器人政策补贴密集出台、自动化产品价格逐步下降，汽车、3C等产业自动化市场快速增长，国内工业机器人销量实现高增长。2017年，国内主要工业机器人供应商实现营收和业绩约26亿元和2亿元，同比分别上升62.4%和112.3%。

2018-2019年，由于补贴大幅减少以及贸易摩擦的影响，国内汽车、3C电子等行业需求低迷，工业机器人行业进入调整期。国内工业机器人产量自2018年9月开始负增长，2019年市场加速触底。2019年，国内主要工业机器人供应商实现营收和业绩约43.5亿元和2.1亿元，同比分别上升9.5%和下降16.5%。

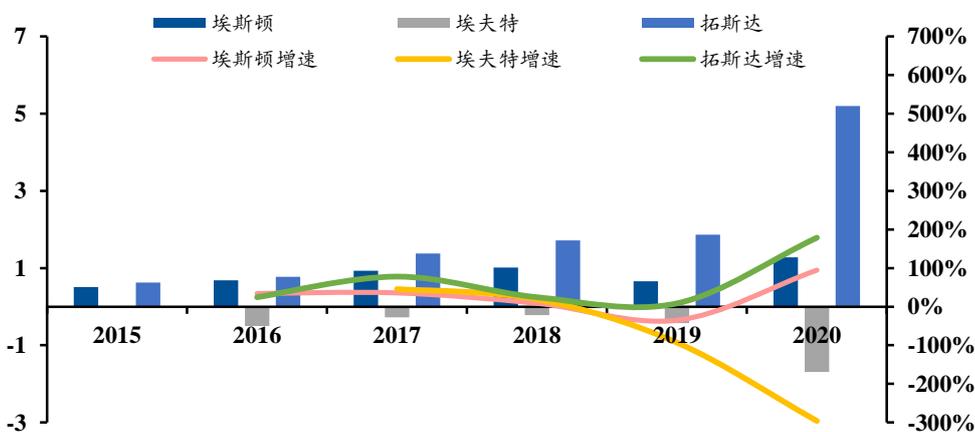
2019年底以来，在内需+出口驱动下，国内工业机器人市场逐步回暖，叠加下游新兴领域5G、新能源和医疗器械等快速发展，行业增速进一步提升。2020年，国内主要工业机器人供应商实现营收和业绩约64亿元和4.8亿元，同比分别上升47.1%和128.5%；埃斯顿实现营收25.1亿元，同比上升76.6%，营收优于行业增速约30个百分点。

图 28：埃斯顿、埃夫特和拓斯达营收情况（单位：亿元）



资料来源：Wind，民生证券研究院

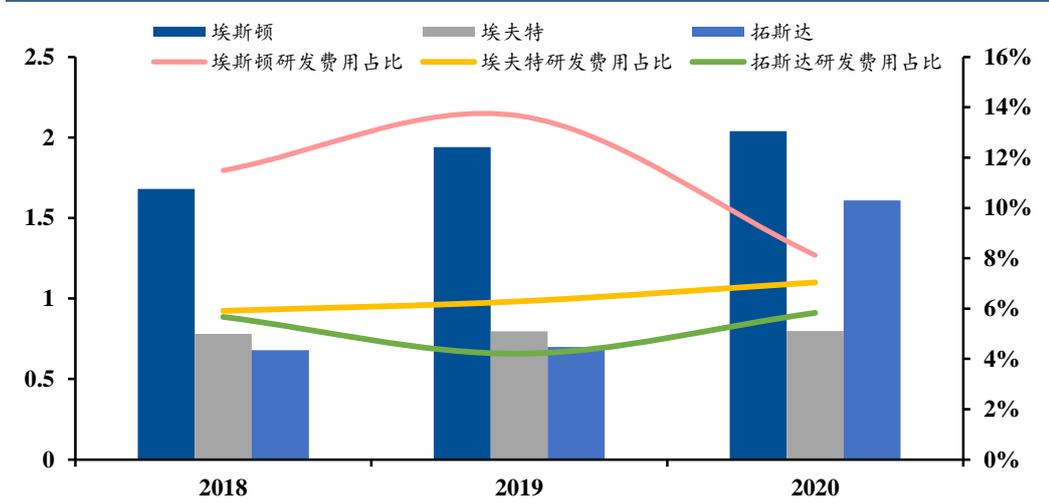
图 29：埃斯顿、埃夫特和拓斯达归母净利润（单位：亿元）



资料来源：Wind，民生证券研究院

工业机器人属于技术密集型行业，产品的技术水平和创新能力是核心竞争力，国内主要机器人供应商通过加大研发投入，持续提升自动化水平以及核心算法、软硬件结合的能力。2017-2020年，国内主要工业机器人供应商研发支出从3.1亿元增至4.5亿元，CAGR达19%，研发支出占营收比维持在7%以上。

图 30：埃斯顿、埃夫特和拓斯达研发费用及占比（单位：亿元）



资料来源：Wind，民生证券研究院

我们认为，3-5年的长周期来看，国内工业机器人行业将显著受益于国内制造业升级带来的长期需求增长，增速有望保持在35%+，主要逻辑包括：1) 人口红利褪去，人工成本明显增加；2) 国内品牌持续增加研发投入，并且通过外延并购提升技术和业务布局，应用场景增加；3) 随着机器人行业规模明显改善，规模效应凸显，降本增效改善机器人性价比；4) 国内制造业逐步从过去的劳动密集型产业转向高端先进制造，自动化需求增加；5) 国产替代加速。重点关注国内工业机器人龙头埃斯顿、埃夫特和拓斯达。

6 风险提示

制造业景气度不及预期，机器人新应用拓展不及预期，行业竞争加剧。

插图目录

图 1: 全球工业机器人发展进程.....	4
图 2: 工业机器人应用场景演变.....	7
图 3: 四大家族主营产品.....	11
图 4: 2010 年国内工业机器人下游应用领域占比情况.....	14
图 5: 2020 年国内工业机器人下游应用领域占比情况.....	14
图 6: 国内外工业机器人供应商低中高端工艺占比情况.....	14
图 7: 国内外工业机器人供应商下游应用领域占比情况.....	14
图 8: 埃夫特核心零部件自制情况.....	17
图 9: 埃斯顿核心零部件自制情况.....	17
图 10: 2020 年四大家族与国内主要供应商工业机器人均价估算 (单位: 万元).....	18
图 11: 埃夫特全球营销网络.....	19
图 12: 拓斯达国内营销网点.....	19
图 13: 拓斯达全球营销网点.....	19
图 14: 2020 年四大家族在国内产能情况 (单位: 万台/年).....	20
图 15: 2020 年国内主要工业机器人供应商在国内产能情况 (单位: 万台/年).....	21
图 16: 国内工业机器人产量 (单位: 万台).....	22
图 17: 国内工业机器人销量 (单位: 万台).....	22
图 18: 国内主要企业工业机器人销量 (单位: 万台).....	22
图 19: 国内制造业就业人员平均工资 (单位: 万元/年).....	23
图 20: 国内工业机器人密度 (每万名产业工人拥有的工业机器人数量) (单位: 台/万人).....	23
图 21: 2019 年全球各国/地区工业机器人密度 (单位: 台/万人).....	23
图 22: 全球工业机器人销量 (单位: 万台).....	24
图 23: 国内工业机器人销量全球占比情况.....	24
图 24: 全球和国内工业机器人保有量 (单位: 万台).....	24
图 25: 全球和国内工业机器人保有量 (单位: 万台).....	24
图 26: 国内工业机器人出口量 (单位: 万台).....	25
图 27: 国内工业机器人出口量全球占比.....	25
图 28: 埃斯顿、埃夫特和拓斯达营收情况 (单位: 亿元).....	29
图 29: 埃斯顿、埃夫特和拓斯达归母净利润 (单位: 亿元).....	29
图 30: 埃斯顿、埃夫特和拓斯达研发费用及占比 (单位: 亿元).....	30

表格目录

表 1: 国内工业机器人发展政策节点.....	5
表 2: 国内工业机器人产业发展四大阶段.....	6
表 3: 国内外企业焊接工业机器人参数对比.....	7
表 4: 四大家族发展简史.....	8
表 5: 四大家族技术演变.....	9
表 6: 四大家族业务模式.....	10
表 7: 国内主要工业机器人企业应用领域.....	12
表 8: 国内主要工业机器人企业客户结构.....	13
表 9: 四大家族工业机器人应用领域.....	13
表 10: 四大家族国内客户结构.....	13
表 11: 国内龙头和海外巨头工业机器人负载级别划分标准.....	14
表 12: 国内外小负载焊接机器人产品性能对比.....	15
表 13: 国内外中负载折弯机器人产品性能对比.....	15
表 14: 国内外大负载冲压机器人产品性能对比.....	16
表 15: 四大家族和国内主要工业机器人供应商核心零部件自制情况.....	17
表 16: 核心零部件国内外供应商技术情况对比.....	17
表 17: 营销网络及售后服务.....	18
表 18: 国内机器人供应商成本控制.....	19

表 19: 四大家族在国内扩产情况.....	20
表 20: 主要国产供应商产能情况.....	21
表 21: 埃斯顿发展历程.....	26
表 22: 埃斯顿收购项目.....	26
表 23: 埃夫特发展历程.....	27
表 24: 埃夫特核心业务.....	28

分析师简介

关启亮，六年证券基金从业经历，主要覆盖工程机械、光伏设备、锂电设备等领域，暨南大学应用统计硕士，2020年加盟民生证券。

徐昊，机械行业分析师，四年券商行研经历，主要覆盖锂电设备、工程机械、通用设备等领域，英国纽卡斯尔大学硕士，2020年加入民生证券。

分析师承诺

作者具有中国证券业协会授予的证券投资咨询执业资格或相当的专业胜任能力，保证报告所采用的数据均来自合规渠道，分析逻辑基于作者的职业理解，通过合理判断并得出结论，力求客观、公正，结论不受任何第三方的授意、影响，特此声明。

评级说明

公司评级标准	投资评级	说明
以报告发布日后的 12 个月内公司股价的涨跌幅为基准。	推荐	分析师预测未来股价涨幅 15% 以上
	谨慎推荐	分析师预测未来股价涨幅 5%~15% 之间
	中性	分析师预测未来股价涨幅 -5%~5% 之间
	回避	分析师预测未来股价跌幅 5% 以上
行业评级标准		
以报告发布日后的 12 个月内行业指数的涨跌幅为基准。	推荐	分析师预测未来行业指数涨幅 5% 以上
	中性	分析师预测未来行业指数涨幅 -5%~5% 之间
	回避	分析师预测未来行业指数跌幅 5% 以上

民生证券研究院：

北京：北京市东城区建国门内大街28号民生金融中心A座17层； 100005

上海：上海市浦东新区世纪大道1239号世纪大都会1201A-C单元； 200122

深圳：广东省深圳市深南东路 5016 号京基一百大厦 A 座 6701-01 单元； 518001

免责声明

本报告仅供民生证券股份有限公司（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。

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、意见及预测仅反映本公司于发布本报告当日的判断，且预测方法及结果存在一定程度局限性。在不同时期，本公司可发出与本报告所刊载的意见、预测不一致的报告，但本公司没有义务和责任及时更新本报告所涉及的内容并通知客户。

本报告所载的全部内容只提供给客户做参考之用，并不构成对客户的投资建议，并非作为买卖、认购证券或其它金融工具的邀请或保证。客户不应单纯依靠本报告所载的内容而取代个人的独立判断。本公司也不对因客户使用本报告而导致的任何可能的损失负任何责任。

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。

本公司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参与本报告所提及的公司的金融交易，亦可向有关公司提供或获取服务。本公司的一位或多位董事、高级职员或/和员工可能担任本报告所提及的公司的董事。

本公司及公司员工在当地法律允许的条件下可以向本报告涉及的公司提供或争取提供包括投资银行业务以及顾问、咨询业务在内的服务或业务支持。本公司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。

若本公司以外的金融机构发送本报告，则由该金融机构独自为此发送行为负责。该机构的客户应联系该机构以交易本报告提及的证券或要求获悉更详细的信息。

未经本公司事先书面授权许可，任何机构或个人不得更改或以其他方式发送、传播本报告。本公司版权所有并保留一切权利。所有在本报告中使用的商标、服务标识及标记，除非另有说明，均为本公司的商标、服务标识及标记。