

# 伺服系统：智能制造带动行业大发展，国产品牌进口替代风口已至



**东方证券**  
ORIENT SECURITIES

## 核心观点

- **伺服系统作为智能制造核心环节受到国家和企业的高度关注。**伴随我国资源红利的逐渐消失及整体消费模式和观念的转变，智能制造概念由此产生。伺服系统作为控制工业生产精确度、稳定性和效率的核心环节，成为国家和企业关注的重点领域。《中国制造 2025》及“十三五”规划针对伺服系统、数控机床和工业机器人领域提出详尽发展目标，并对有重大突破的公司给予大力财政支持，实现从上游伺服技术到下游行业应用的国家扶植全覆盖。
- **我国伺服市场处于成长阶段，增长空间大，且已成为全球伺服增速最快市场。**伺服行业下游应用行业随高精密设备需求的不断提升，实现了从纺织包装等传统领域向电子设备制造、工业机器人等新兴领域的转移，我们预计到 2019 年，数控机床、电子设备和工业机器人将成为伺服应用最主要的三大市场，合计占伺服市场总规模比重将达到 47.7%。数控机床领域，伴随数控化率提升，到 2020 年预计将带动伺服市场规模超过 30 亿元；工业机器人领域，基于我国较低的工业机器人密度和快速的下游需求释放，到 2020 年预计拉动的伺服系统市场规模将达到 47 亿元。电子设备制造领域，基于 3C、半导体及锂电行业的需求较快增长，预计到 2020 年将拉动伺服系统市场 8 亿元。叠加三大市场占总伺服市场比重，我们预计 2018-2020 年累计伺服市场规模将接近 500 亿元。
- **国产伺服品牌已经进入进口替代加速期。**伺服市场空间广阔，但国产品牌渗透率仅 20%，伺服系统作为保持生产工艺精准性和稳定性的重要环节，提高其国产化率水平是保障中国智造发展进程的核心。我们认为伺服系统目前已经具备进口替代加速的必要条件，主要原因包括《中国制造 2025》等政策支持、伺服下游市场需求放量、国产伺服价格优势凸显（相比日本有 15%，欧美有 30%左右价格优势），及技术差距不断缩小。我们预计 2020 年国产伺服系统渗透率将达 35%，因此预计 2018-2020 年累计国产伺服市场规模将超过 200 亿元，CAGR 为 24%。另外根据伺服产品的五大竞争点，国内自动化企业在伺服领域实现加速突破的关键一是在保证成本不大幅提升的前提下提高产品技术水平；二是深挖下游行业需求，提高一体化解决方案提出能力，同时辅之以较快的响应速度和服务渠道树立品牌效应。

## 投资建议与投资标的

- 建议关注工业自动化龙头汇川技术(300124, 买入)。2018 年公司通用自动化业务市场规模扩大叠加市占率提升预计将带来至少 30%增速。新能源商用车领域将继续发挥龙头优势，新能源乘用车预计在 2019-2020 年左右实现突破。
- 建议关注工业自动化领先公司英威腾(002334, 未评级)。2017 年公司净利润实现超 200%增长，主要来自于变频器、UPS 电源及新能源汽车业务增长。其伺服业务在 2017 年首次实现扭亏为盈。

## 风险提示

- 宏观经济发展不及预期，从而导致下游制造业需求严重不足；
- 进口替代进程不及预期，行业竞争过于激烈造成企业毛利率水平下降严重。

行业评级

**看好** 中性 看淡 (维持)

国家/地区

中国/A 股

行业

电力设备及新能源

报告发布日期

2018 年 04 月 18 日

## 行业表现



资料来源：WIND

证券分析师

彭翀

021-63325888-6103

pengchong@orientsec.com.cn

执业证书编号：S0860514050002

联系人

陈聪颖

021-63325888-7900

chencongying@orientsec.com.cn

相关报告

能源变革加速度，高端制造动力足

2017-11-29

## 重大投资要素

### 我们区别于市场的观点

市场普遍认识到宏观经济好转及智能制造发展对伺服系统市场的推动作用，但对国产品牌进入进口替代加速期的关注较少。

我们认为，伺服市场核心发展趋势包括两条线，一条是由传统制造业升级换代及新兴行业需求释放带动的整体市场规模的提升；另一条是国产伺服供应商基于国家政策支持、下游需求扩张、价格优势和性能趋同等因素正在享受进口替代加速红利。因此伺服龙头供应商的业绩增长来自于市场规模叠加市占率双升影响。

### 核心逻辑

伺服系统作为智能制造的核心环节成为国家重点关注环节，《中国制造 2025》、“十三五”规划出台及对核心供应商的财政补贴极大推动市场发展和技术进步。从下游应用行业来看，我们认为未来最重要的需求来自于数控机床、电子设备制造和工业机器人，并预计 2018-2020 年三大行业将累计拉动 230 亿元的伺服市场规模，叠加三行业市场规模占比（预计在 49%左右），2018-2020 年累计伺服系统市场规模将接近 500 亿元。

同时我们参考低压变频器历史，认为伺服市场已经进入到国产品牌进口替代加速阶段，预计到 2020 年国产渗透率有望达到 35%，因此 2018-2020 年累计国产伺服市场规模将超过 200 亿元。

### 股价催化因素

国产品牌渗透率不断提升；核心原材料 IGBT 国产化实现重大突破。

### 投资建议与投资标的

- 根据对伺服市场未来趋势的判断，我们认为应重点关注在伺服领域实现突破的工控企业，尤其是有实力提升伺服系统市场份额的公司。一方面，伺服系统作为高端制造核心部件，其市场需求将逐步放量，相应公司的业绩增长更具保证；另一方面，伺服系统的进口替代是大势所趋，能够率先大幅提升市占率的国内公司有望在该领域实现盈利快速增长。
- 建议关注工业自动化龙头公司汇川技术(300124, 买入)及英威腾(002334, 未评级)。预计汇川 2018 年将继续实现工业自动化业务的稳定增长，并在新能源汽车及轨交牵引领域实现较大突破。英威腾在 2017 年首次实现伺服业务扭亏为盈，并实现轨交订单零的突破。

### 风险提示

- 宏观经济发展不及预期，从而导致下游制造业需求严重不足；
- 进口替代进程不及预期，行业竞争过于激烈造成企业毛利率水平下降严重。

## 目 录

<b>伺服系统：智能制造的核心环节</b> .....	<b>6</b>
伺服系统已经得到广泛应用 .....	6
我国伺服市场处于成长期，市场规模增速全球领先 .....	7
伺服系统是智能制造发展的关键 .....	8
<b>伺服支持政策不断落地，企业投资力度持续走强</b> .....	<b>10</b>
国家政策实现从上游伺服技术到下游行业应用全覆盖 .....	10
基于战略考虑，企业持续加大对伺服业务投入 .....	12
<b>伺服系统进口替代是实现中国智造的基础</b> .....	<b>13</b>
预计未来 3 年伺服市场规模接近 500 亿元 .....	13
数控机床：数控化率提升带动伺服系统快速增长 .....	13
工业机器人：智能制造关键装备拉动伺服增长 .....	15
电子设备制造：增量空间大，需求确定性强 .....	17
伺服系统进口替代进入加速阶段 .....	19
国内自动化龙头实现进口替代必由之路 .....	21
<b>相关标的</b> .....	<b>23</b>
<b>风险提示</b> .....	<b>25</b>

## 图表目录

图 1：伺服系统原理图 .....	6
图 2：伺服由控制层控制器、驱动层伺服驱动和执行层电机组成 .....	6
图 3：我国伺服系统产品市场份额占比 .....	6
图 4：按系统功率大小分类及主要应用 .....	6
图 5：伺服系统按照末端执行机构种类划分 .....	7
图 6：2016 年伺服系统加系统集成市场规模接近 750 亿元 .....	8
图 7：智能制造三大重要环节 .....	8
图 8：伺服系统是工业机器人的重要组成部分 .....	9
图 9：伺服系统是数控机床提高加工质量和生产效率的关键 .....	9
图 10：伺服系统下游应用行业范围和重心变化 .....	9
图 11：通用交流伺服市场规模(亿元) .....	9
图 12：中国制造 2025 数控机床和工业机器人领域要求 .....	10
图 13：《机器人发展规划（2016—2020 年）》具体内容 .....	10
图 14：以伺服控制为核心的对主要企业的补贴政策 .....	11
图 15：掌握伺服技术有助于企业横向和纵向的业务延伸 .....	12
图 16：汇川技术伺服业务收入及研发费用呈正相关 .....	13
图 17：汇川伺服系统相关专利数量呈逐年上升趋势 .....	13
图 18：国产伺服系统市场规模预测（亿元） .....	13
图 19：数控机床与普通机床功能和性能区别 .....	14
图 20：我国数控机床市场规模及增速（亿元） .....	14
图 21：数字化研发工具普及率及关键工序数控化率规划 .....	14
图 22：数控机床伺服系统具体构成 .....	14
图 23：数控机床对伺服系统需求拉动市场规模（亿元） .....	15
图 24：2015 年全球各国工业机器人密度（台/万工人） .....	16
图 25：全球及中国工业机器人销量及增速 .....	16
图 26：机器人成本回收期（年） .....	16
图 27：工业机器人对伺服系统需求拉动市场规模（亿元） .....	17
图 28：2016—2017 年电子行业上市公司季度营收（亿元） .....	17
图 29：电子设备制造对工控产品需求市场规模（亿元） .....	17
图 30：电子设备制造对伺服系统需求拉动市场规模（亿元） .....	18
图 31：2015 年我国伺服市场主要竞争者市场份额 .....	19
图 32：伺服系统当前具备低压变频器国产化率大幅提升时期的四大条件 .....	20
图 33：伺服系统国产化率水平可以参考低压变频器历史 .....	20
图 34：国产伺服系统市场规模预测（亿元） .....	21

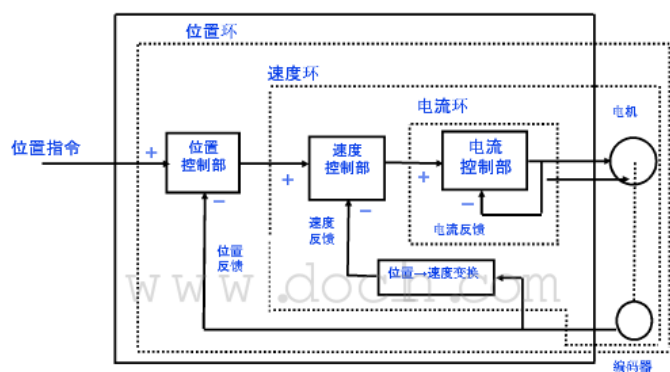
图 35：中外主要伺服系统供应商产品技术参数比较.....	21
图 36：伺服驱动成本构成.....	22
图 37：国内主要伺服企业 IGBT 供应商均为欧美日系品牌 .....	22
图 38：伺服产品主要 5 个竞争点 .....	23
图 39：汇川 2007–2017Q3 营收情况（百万元） .....	24
图 40：汇川 2007–2017Q3 归母净利润情况（百万元） .....	24
图 41：英威腾 2007–2017 年营收情况（百万元） .....	25
图 42：英威腾 2007–2017 年归母净利润情况（百万元） .....	25

## 伺服系统：智能制造的核心环节

### 伺服系统已经得到广泛应用

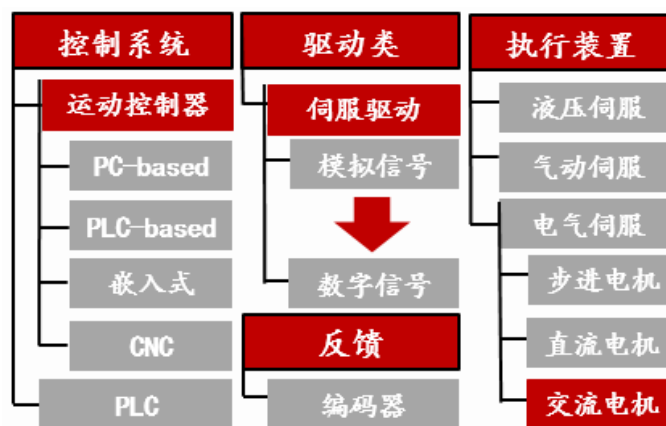
伺服系统是使系统终端执行结构根据控制指令实现包括位移、转速和力矩等维度动作的设备总称。由控制层面的控制器、驱动层面的伺服驱动和执行层面的伺服电机，辅之编码器组成。它决定了自动化机械的精度、控制速度和稳定性，因此是工业自动化设备的核心。

图 1：伺服系统原理图



数据来源：工控网、东方证券研究所

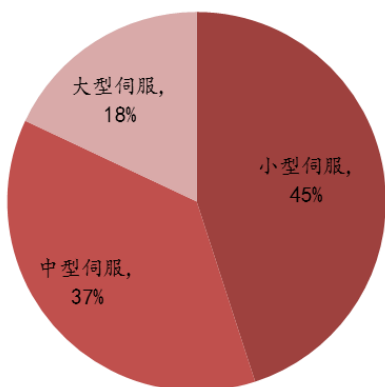
图 2：伺服由控制层控制器、驱动层伺服驱动和执行层电机组成



数据来源：东方证券研究所

伺服系统目前有两种分类方式，分别是按照系统功率大小和末端执行机构种类分类。按照功率大小目前可以分为小型伺服、中型伺服和大型伺服系统。小型伺服通常指功率小于 1KW 的产品，主要应用于工业机器人、电子制造、纺织包装设备等小型机械；中型伺服功率范围在 1-7.5KW，多应用于铣床、注塑机等领域；大型伺服系统功率大于 7.5KW，主要用于驱动重型机械设备。按照目前伺服市场销售情况分析，小型伺服应用快速提升，占比达到 45%，主要原因是近年来 3C 行业快速上涨；中型伺服由于近年来机床行业等传动设备制造业低迷的影响，市场规模在 37%左右；大型伺服系统占比相对稳定，在 18%左右。

图 3：我国伺服系统产品市场份额占比



数据来源：睿工业、东方证券研究所

图 4：按系统功率大小分类及主要应用

产品结构	功率范围	子类	特点	应用行业
小型伺服	<1kW	交流同步、直流	速度、力矩、角度精准控制	小型机械：机器人、电子制造设备、小型机床、纺织包装、印刷机、雕刻机
中型伺服	1-7.5kW		直流使用逐步减少	铣床、电液注塑机、包装机、钻孔机
大型伺服	>7.5kW	交流异步	精度要求一般，功率要求大	大型机械：大型数控机床、全电注塑机、风力发电机组

数据来源：睿工业、东方证券研究所

按照末端执行机构种类划分，伺服系统可以分为液压、气动和电气三类。20 世纪 50 年代以前，主要使用液压伺服系统；随电气控制技术发展，50 年代出现直流伺服系统并开始机械设备上逐步普及应用；随德国 Rexroth 公司 1978 年正式推出 MAC 永磁交流伺服电机和驱动控制系统，交流伺服系统开始出现。20 世纪 80 年代，交流伺服系统开始大范围普及；90 年代随着电子控制技术的升级，伺服系统的控制技术逐渐从模拟信号控制向数字信号控制技术升级，从而提高了伺服系统的响应速度和控制精度。随着电气化和数字化的发展，国产伺服也经历了从液压、气动到电气的转变过程，目前应用最为广泛的是电气伺服系统。其中交流同步伺服已经成为高精度伺服系统的主流产品。

图 5：伺服系统按照末端执行机构种类划分

分类	子类	普及时间	组成	优点	缺点	参数	主要应用行业
电气伺服	交流同步伺服	90 年代后	永磁同步电机及配套驱动器	精度高，响应快，反馈精准	成本高	小功率为主，通常<7.5kw	机器人、电子设备制造、纺织包装等行业
	交流异步伺服	70-80 年代	感应异步电机及驱动器	成本低	精度稍低、响应稍慢	>7.5kw，最高>100kw	橡塑机械、风电等对精度要求不高，对功率要求高的行业
	直流伺服	50-70 年代	分直流有刷和无刷电机，	无刷电机速度高	有刷易坏，被淘汰；无刷性价比低	小功率为主	有刷直流电机逐渐减少，无刷直流电机未能普及
液压伺服	20 世纪 50 年代前	通过液压推动，属于机械伺服	可实现大功率、大力矩转动	精度不高	功率较小	在工程机械、建筑机械应用较多	
气动伺服	20 世纪 50 年代前	通过集中气源推动，灵活性不高，	大规模生产情况下成本较低	灵活、精度、速度不高，维护难	功率较小	适合于家电等大规模生产，有被机器人取代的趋势	

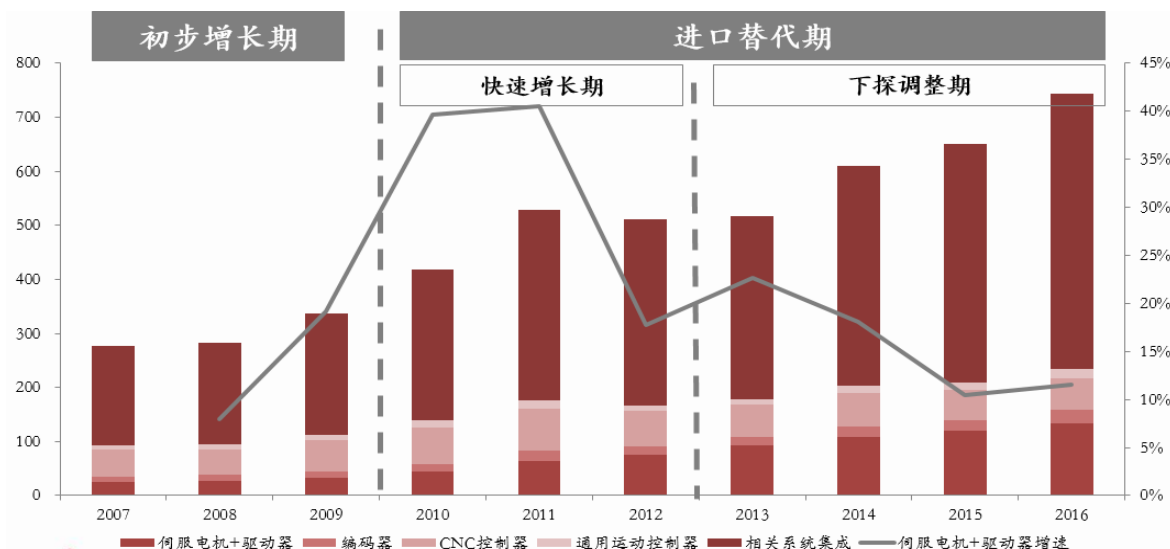
数据来源：睿工业、东方证券研究所

## 我国伺服市场处于成长期，市场规模增速全球领先

我国伺服系统产品市场相对国外发展较晚，发展历程大致可以分为三个阶段，第一阶段为 2005 年以前的发展萌芽期，具体来讲最早在 70 年代，伺服系统首先被应用于国防科技、军工等高端制造行业，随后在 80 年代，伺服系统开始在一些高端民用制造中得到尝试；第二阶段是 2005 年以后的初步增长期，随着制造强国等战略的提出，我国制造业水平得到很大提升，伺服系统在我国高端制造业中得到大范围应用，同时国产伺服品牌开始诞生，产品性能初步得到市场认可，但外资品牌伺服系统仍占绝对主导地位；第三阶段是 2010 年前后进入进口替代期，国产伺服系统性价比逐步提高，在机床、机械等领域进入加速进口替代阶段。

目前我国伺服市场仍处于成长阶段，增长空间较大，且已成为全球伺服增速最快的市场。我国伺服产品真正普及应用时间仅有 13 年，尚处于成长阶段，且伴随伺服系统逐渐成为工业自动化最重要的控制和执行机构之一，在机床工具、纺织机械、印刷机械和包装机械等领域已经得到广泛应用，同时随近几年工业机器人、电子制造设备等产业的迅速扩张，伺服系统在新兴产业的应用规模增长迅速，整体市场规模增长空间较大。2016 年我国伺服系统市场规模已经达到 134 亿元，如果加上系统集成环节整体市场规模已经接近 750 亿元，2010-2016 年我国伺服市场（伺服驱动+电机）CAGR 达到 20%。相比之下，2016 年全球伺服驱动+电机市场规模在 650 亿元左右，2014-2016 年年均复合增速仅为 5.6%。中国已经占到全球伺服市场规模的五分之一，并成为全球伺服系统增速最快的国家之一。

图 6：2016 年伺服系统加系统集成市场规模接近 750 亿元

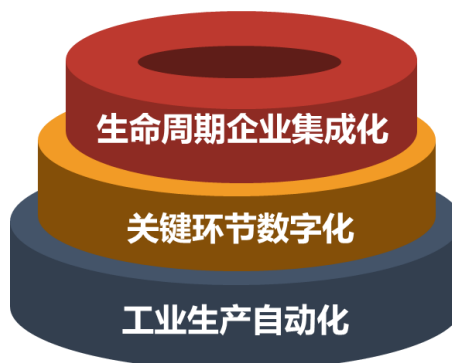


数据来源：工控网、中国产业信息网、东方证券研究所

## 伺服系统是智能制造发展的关键

中国改革开放 40 年，依托人口红利、资源优势和政策扶植实现中国制造业长达十几年的繁荣。然而伴随以上红利的逐渐消失及整体消费模式和观念的不断转变，制造业的结构升级迫在眉睫，智能制造概念由此产生。《工业 4.0 战略实施计划》中对智能制造进行明确的定义，“在产品生命周期内对整个价值创造链的组织和控制再进一步……在各个阶段都能更好满足日益个性化的客户需求。通过人、物和系统的连接，实现企业价值网络的动态建立、实时优化和自组织，根据不同的标准，对成本、效率和能耗进行优化。”智能制造计划产生的根本原因在于资源稀缺性的日益凸显和消费端个性化需求的逐渐增多，最终要达到的目的是实现产品性能及生产效率的最优化。而为了实现这一目标，推动工业生产自动化，关键环节数字化及产品全生命周期企业集成化成为不可或缺的环节。

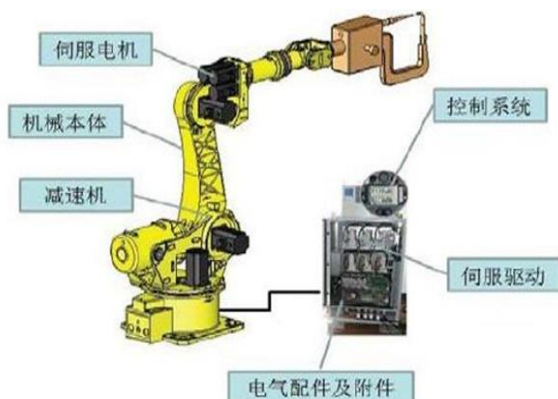
图 7：智能制造三大重要环节



数据来源：东方证券研究所



而要想实现工业生产自动化，设备端离不开高精密装备，伺服系统是其核心构成。伺服系统是自动化行业中实现精确定位、精准运动的必要途径，也是保证精密设备控制精度、速度和扭矩的关键环节，推动其发展将极大提升我国智能制造的技术水平和市场竞争力，为实现智能制造打下良好基础。以智能制造的重要基础工业机器人为例，伺服驱动+电机一般安装在机器人的关节处，而机器人关节的驱动离不开伺服系统，关节越多，机器人的柔性和精准度越高，伺服系统决定了工业机器人的响应速度、负载能力、控制连续性、调速范围和运行稳定性等多项重要参数，是工业机器人实现精准操作、柔性制造的核心决定因素。除机器人外，机床作为“工业母机”在工业生产中得到广泛应用，应用伺服系统的高端数控机床相比普通机床在加工精度、零件复杂度、柔性生产准备时长及生产效率方面（是普通机床的 3-5 倍）均有极大提升，是设备端更新换代的核心。可以说**伺服系统的技术发展和普及应用是实现智能制造发展的基础和大前提。**

**图 8：伺服系统是工业机器人的重要组成部分**


数据来源：中为咨询、东方证券研究所

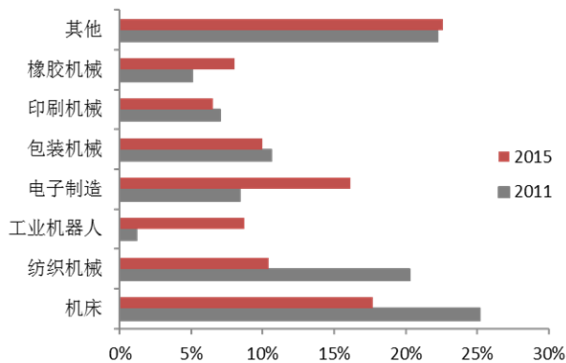
**图 9：伺服系统是数控机床提高加工质量和生产效率的关键**


数据来源：中国数控机床网、东方证券研究所

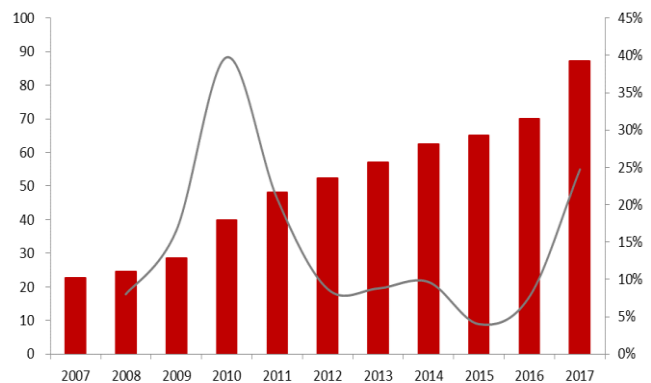
随下游行业对高精密设备需求的不断提升，我国伺服系统应用行业范围在扩大，重心在转移。我们通过对比 2011 和 2015 年两年伺服系统下游应用行业市场规模占比可以看出 2011 年伺服系统应用最广泛的行业集中在机床、纺织机械和包装机械三类，合计占到伺服市场总规模的 56%。到 2015 年伺服行业在医疗设备、工业机器人等新兴领域得到快速发展，前三大应用行业分别为机床、工业机器人和电子设备制造，合计占总规模比重的 44.2%。经过 4 年发展，伺服系统的下游应用领域在不断开拓，应用行业重心也从纺织包装等传统领域转移至电子设备制造、工业机器人等新兴领域，体现了伴随产业升级和制造业改革，社会需求和政策利好方向的变化。

而伴随下游应用行业范围和重心的变化，除了对伺服产品性能要求逐渐提升，伺服市场规模也在逐步扩大。仅通用交流伺服产品市场规模在 2008-2017 年就经历了从 24 亿到 87 亿元的快速增长，2008-2017 年 CAGR 达到 15%。伴随下游精密控制设备在电子制造、工业机器人、数控机床、食品包装、医疗设备等行业得到越来越广泛的应用，我们预计未来几年伺服市场（包括交流伺服、直流伺服、编码器、CNC 控制器等产品）将实现 30-40% 左右增速，到 2020 年我国伺服系统累计市场规模有望超过 800 亿元。

**图 10：伺服系统下游应用行业范围和重心变化**
**图 11：通用交流伺服市场规模(亿元)**



数据来源：睿工业、东方证券研究所



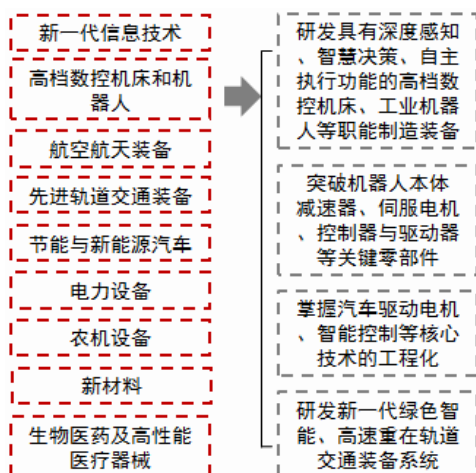
数据来源：工控网、东方证券研究所

## 伺服支持政策不断落地，企业投资力度持续走强

### 国家政策实现从上游伺服技术到下游行业应用全覆盖

**中国制造 2025 力度空前，核心部件的国产化突破是工控领域下一步发展的重中之重。**2015 年 5 月国务院发布《中国制造 2025》，旨在应对新技术革命冲击，推动传统制造业向高端制造业跨越式发展，而核心部件的国产化突破是提高智能制造水平，实施工业强基工程的第一要务。其中高档数控机床、机器人和新能源汽车的开发作为重点突破领域，突出强调要加快突破伺服电机及驱动器等关键零部件的技术瓶颈。根据《中国制造 2025》纲要，2015 年 11 月，工信部通过数控机床专项“十三五”计划，旨在覆盖《中国制造 2025》对数控机床关键技术的急迫需求，提高我国机床行业整体数控化率。2016 年 4 月，工信部又发布《机器人发展规划（2016-2020 年）》，具体指出到 2020 年我国自主品牌工业机器人年产量要达到 10 万台，六轴及以上工业机器人年产量达到 5 万台；关键零部件如精密减速器、伺服电机及驱动器的市场占有率要达到 50% 以上。各省市也陆续颁布指导政策，并提出落实《中国制造 2025》的“十三五”规划目标，预计到 2020 年我国智能制造总产值将超过 3 万亿元，年均复合增长率约 20%。

图 12：中国制造 2025 数控机床和工业机器人领域要求



数据来源：国务院、东方证券研究所

图 13：《机器人发展规划（2016—2020 年）》具体内容

工业机器人政策	具体内容	详细计划
发展目标	自主品牌机器人年产量	10 万台
	六轴以上工业机器人年产量	5 万台以上
	培养国际竞争力的龙头企业	3 家以上
技术水平显著提升	工业机器人平均无故障时间	8 万小时
关键零部件突破	六轴及以上工业机器人应用	市占率 50% 以上
集成应用显著成效	工业机器人应用密度	150 以上
大力发展机器人关键零部件	高精密度减速器	高速率、低重量、免维护
	专用伺服电机和驱动器	提高效率、实现高功率密度
	高性能控制器	提高高速变负载过程的运动精度

数据来源：工信部、东方证券研究所

无论是对数控机床和机器人渗透率的指标要求还是对核心应用零部件的国产化突破，积极培育龙头企业是快速打破进口依赖，推动技术普及的有效途径。创新项目补贴成为相关政策落地的主要形式。在《中国制造 2025》重点发展领域有重大突破或发展意向的公司可以向地方发改委进行创新项目申报，以伺服系统为核心的从上游技术到下游应用一条龙的相关研发项目成为重点补贴对象。

图 14：以伺服控制为核心的对主要企业的补贴政策

企业	时间	补贴项目	发放单位	金额(万元)
汇川技术	2012 年	电动汽车电动控制器产业化项目	深圳市财政委员会	800
	2012 年	四象限高效能量回馈系统产品研发	深圳市财政委员会	500
	2014 年	机器人伺服系统性能关键环节提升项目	深圳市财政委员会	400
	2015 年	高性能网络化机器人运动控制研发项目	深圳市财政委员会	150
	2015 年	高性能总线型工业机器人专用伺服控制技术研究与应	深圳市财政委员会	300
	2015 年	高性能中型 PLC 关键技术研发与产业化	深圳市科技创新委员会	80
	2015 年	高性能高可靠智能机器人控制系研制与产业化	深圳市财政委员会	300
英威腾	2012 年	基于 IGBT 的链式高压静止无功发生器 (SVG) 产业化项目	深圳发改委	500
	2012 年	光伏并网逆变器关键技术研发	深圳发改委	200
	2014 年	高速、高刚度大功率电主轴及驱动装置项目	国家科技部	89
	2014 年	高速高精车复合与伺服一体化数控系统产业化项目	深圳发改委	350
	2014 年	人机交互 HMI-嵌入式一体化触摸屏项目	深圳市科技创新委员会	150
	2015 年	工业机器人伺服控制技术工程实验项目	深圳发改委	500
新时达	2015 年	工业机器人专用伺服系统项目	上海市经信委	170
	2015 年	高速高精度运动控制器关键技术研发项目	上海市经信委	118
	2015 年	六轴电动机器人关键技术研发补贴	深圳市财政委员会	450
	2015 年	多轴伺服高性能驱控一体化控制器关键技术研发项目	深圳科创委	200
	2015 年	SA1400 型机器人首台突破	上海市经信委	703
	2016 年	食品无菌包装纸盒机器人自动化生产线	深圳市财政委员会	43
	2016 年	多机器人协同智能焊接单元关键技术研发与示范应用	深圳科创委	90
	2016 年	N330 车身焊装线首台突破	上海市经信委	317
	2016 年	六车型焊接平台智能生产线首台突破	上海市经信委	300
信捷电气	2016 年	智能引导的六自由度工业机器人	无锡政府	14
	2016 年	工业自动化智能控制技术研究	无锡政府	85
华中数控	2015 年	全数字交流伺服驱动系统产业化项目	国家科技部	56
	2015 年	开放式高档数控系统、伺服装置和电机成套产品开发与综合验证	武汉市财政局	200
	2015 年	配套国产数控系统的万台数控机床应用工程	国家科技部	140
	2015 年	分布式绕组全数字永磁交流伺服电机及驱动控制系统	武汉市财政局	110
	2015 年	高响应高精度高速系列伺服电机的研制和产业化	重庆市财政局	618
	2015 年	工业机器人专用伺服驱动器研发及产业化	武汉市财政局	291

数据来源：公司年报、东方证券研究所

## 基于战略考虑，企业持续加大对伺服业务投入

受伺服市场空间、毛利率水平和产品线延伸等方面因素影响，伺服系统成为自动化企业具备战略意义的重要业务。首先，伺服系统作为制造升级和机器人进程中的核心产品，伴随传统制造业对自动化设备需求的放量存在巨大的市场空间；其次，伺服系统技术门槛高，毛利率水平能够保持在40-60%左右，且其重要地位已经在包括《中国制造 2025》在内的一系列政策和扶植计划中显现；最后，掌握伺服技术是传统工控企业进军同源技术延伸领域的核心，伺服技术是对电力电子和控制技术的重要应用，掌握伺服技术能够帮助企业进行横向和纵向的产品线延伸，在纵向上，企业可以涉足新能源汽车电驱电控（汇川技术、蓝海华腾、英威腾、麦格米特、合康新能）、轨道交通牵引（汇川技术、英威腾、川仪股份）和光伏逆变器（汇川技术、英威腾、弘讯科技），横向上，企业可以直接拓展工业机器人业务（新时达、埃斯顿、华中数控）。可以说伺服系统是企业综合竞争力的一大体现，因此也成为自动化企业努力拓展的领域。

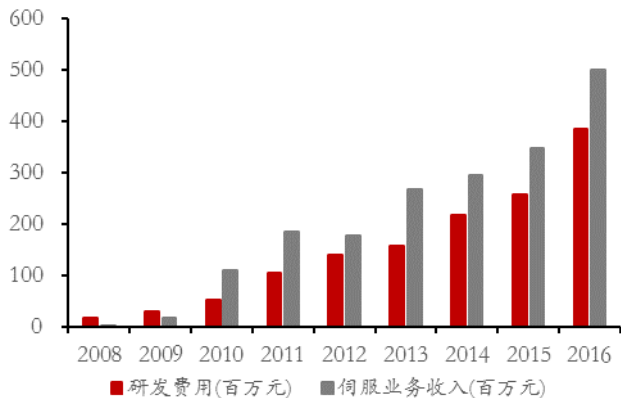
图 15：掌握伺服技术有助于企业横向和纵向的业务延伸



数据来源：东方证券研究所

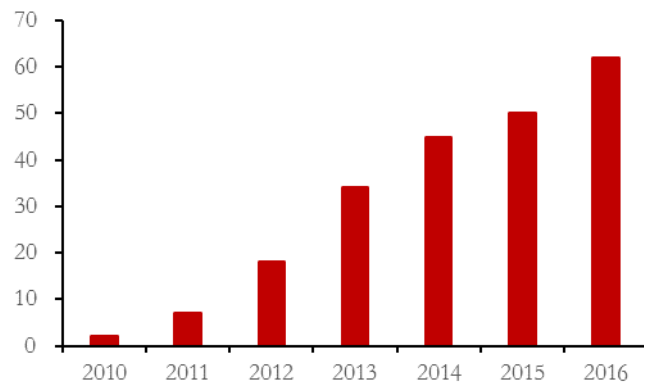
伺服系统的技术门槛主要体现在以下两方面，一是厂商如何通过高性价比的元器件组合实现下游客户需要的功能参数，二是背后软件的设计。这两方面的突破都需要企业不断增加研发投入，根据我们的统计，国内主要伺服系统供应商随伺服业务收入增长，研发投入总额也在不断扩张。以国内自动化企业龙头汇川技术为例，2008-2016年汇川伺服业务从165万元增长至超过5亿元，CAGR高达104%，相应的汇川的总研发费用也从2008年的1705万元增长至2016年的3.85亿元，CAGR达到48%。高速增长的研发费用保证了国内自动化企业在伺服系统市场持续增强的技术实力。相应的，各公司关于伺服系统的专利数量也在不断增加，同样以汇川为例，2010-2016年汇川跟伺服系统相关的专利数量由2个增长至超过60个，CAGR达到77%，为国产伺服的进口替代进程做了充分的技术铺垫。

图 16：汇川技术伺服业务收入及研发费用呈正相关



数据来源：Wind、东方证券研究所

图 17：汇川伺服系统相关专利数量呈逐年上升趋势



数据来源：公司年报、东方证券研究所

## 伺服系统进口替代是实现中国智造的基础

### 预计未来 3 年伺服市场规模接近 500 亿元

对于行业应用下游，根据睿工业的相关数据，2011 年伺服行业下游应用占比最高的三个行业分别为机床、纺织机械和包装机械，而到 2015 年，电子设备及工业机器人的应用占比得到快速增长，机床比例虽然在下降，但作为工业母机仍然保持伺服下游应用占比最高的行业。同时根据睿工业预测，到 2019 年，机床、电子设备和工业机器人将成为伺服应用最主要的三大市场，合计占伺服市场总规模比重将达到 47.7%。因此对伺服系统未来市场规模的预测我们选择从电子制造、数控机床和工业机器人三方面入手。我们预计 2018 年三大市场将会给伺服系统市场带来超过 60 亿元的增量，叠加三大市场占总伺服市场比重，预计 2018-2020 年累计市场规模将接近 500 亿元。

图 18：国产伺服系统市场规模预测（亿元）

亿元	2016	2017E	2018E	2019E	2020E
伺服系统市场规模	232	365	512	672	850
伺服系统新增市场规模	123	134	147	160	178
YoY(%)	-	58%	40%	31%	26%
数控机床	27	27	29	30	32
工业机器人	23	28	33	40	47
电子制造	4	5	6	7	8
机床+工业机器人+电子伺服市场占比	44%	46%	47%	48%	49%

数据来源：中国产业信息网、中项网、东方证券研究所

### 数控机床：数控化率提升带动伺服系统快速增长

工业生产中涉及大量的金属加工环节，机床的性能及控制精确程度将直接影响各加工环节的质量和稳定性。伴随制造业产业升级趋势，数控机床的重要性越发凸显。数控机床与普通机床在结构上的区别主要包括自动排屑装置、主轴转速提高、自动换刀功能及主、进给传动分离。其中数控机床的

主传动和进给传动采用各自独立的伺服系统，增加传动链的精确性和稳定性，同时各传动环节既可单独运动，也可多轴联动。基于以上结构的区别，数控机床在加工精度、稳定性、加工复杂性和生产效率上均有较大提高，同时在改变加工零件时，数控机床仅需更改数控程序，大大缩减生产准备时间，满足目前日益增长的柔性生产需求。由此可见，未来数控机床对普通机床的替代趋势将会持续进行。

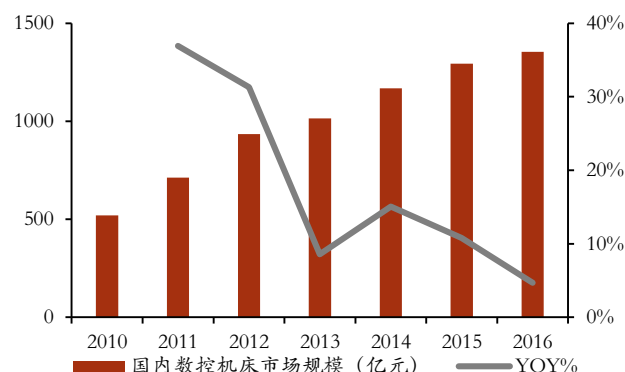
我国数控机床市场得到快速增长。2016 年数控机床市场规模达到 1355 亿元，占据全球数控机床消费金额的一半。然而目前我国机床数控化率仍然只有 30% 不到，并且在高端数控机床领域，有 80% 以上的设备仍需要从欧美日韩进口，2016 年我国高端数控机床的进口额近 30 亿美元，平均单价高达 23 万美元/台。由此可见，国内数控机床市场无论是在升级换代需求还是进口替代进程方面都存在较大增长空间。

图 19：数控机床与普通机床功能和性能区别



数据来源：东方证券研究所

图 20：我国数控机床市场规模及增速（亿元）



数据来源：Wind、东方证券研究所

基于数控机床的重要地位，同时也为了加快国产数控机床发展步伐，中国制造 2025 将数控机床列为“加快突破的战略必争领域”，提出要加强前瞻部署和关键技术突破，以提高国际分工层次及话语权。同时明确提出到 2025 年我国关键工序数控化率水平要从当前的 33% 提升至 64%，数字化研发设计工具普及率要达到 84% 的目标。数控机床由一台 CNC 数控作为控制部件，同时由一套主轴伺服系统控制主轴运动，另外配备 2-3 个伺服系统控制进给传动以完成精确切削任务。伴随我国数控化率的提升，伺服系统也将得到较快发展。

图 21：数字化研发工具普及率及关键工序数控化率规划

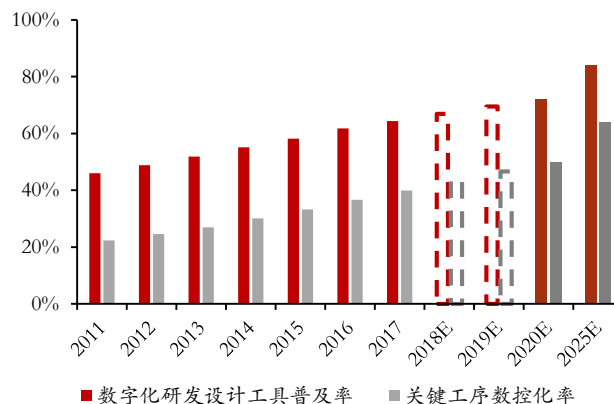


图 22：数控机床伺服系统具体构成



数据来源：《中国制造 2025》、东方证券研究所

数据来源：中国金属加工网、东方证券研究所

我们将数控机床大致分为金属成形和金属切割机床两大类。金属成形机床 2017 年产量达到 25.7 万台，增速在 7%，金属切割机床 2017 年产量为 20.8 万台，增速为 4%。预计未来几年这两种机床规模增速将分别在 9%和 6%左右，由此计算出未来几年数控机床产量情况，并得出我国机床数控化率大致以每年 1 个点的速度上升。同时我们根据历史情况分别推算高端、中端及低端数控机床占比，并根据不同档位数控机床价格、毛利率情况及伺服成本占比计算由数控机床带动的伺服系统市场规模情况。我们预计到 2020 年数控机床带动的伺服系统市场规模将超过 30 亿元。

**图 23：数控机床对伺服系统需求拉动市场规模（亿元）**

	2011	2012	2013	2014	2015	2016	2017	2018E	2019E	2020E
数控机床增加量(万台)	29.7	23.8	25.2	32.43	27.6	44.0	46.48	49.57	53.4	58.0
YoY(%)	16%	-20%	6%	29%	-15%	59%	6%	7%	8%	9%
数控化率(%)			25%	28%	28%	29%	30%	31%	32%	33%
高端数控伺服规模(亿元)						44.6	46.5	49.0	52.1	55.9
中端数控伺服规模(亿元)						42.2	43.4	45.0	47.1	49.8
低端数控伺服规模(亿元)						20.2	20.0	20.0	20.2	20.6
伺服系统市场规模(亿元)						26.8	27.5	28.5	29.9	31.6

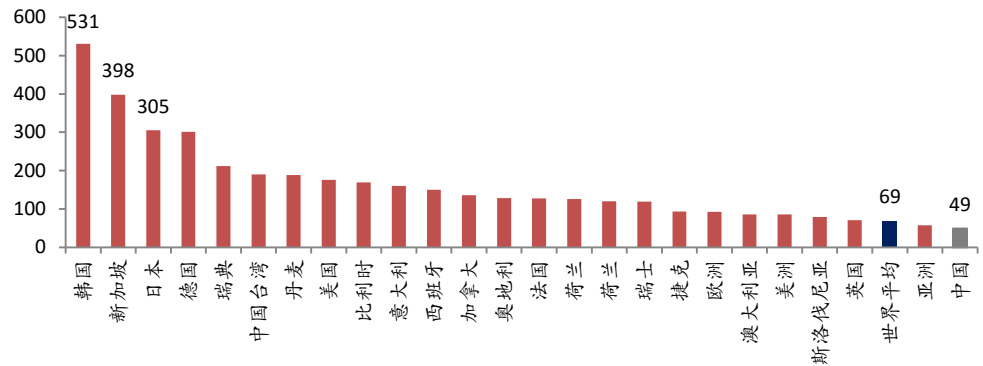
数据来源：中国产业信息网、中项网、东方证券研究所

## 工业机器人：智能制造关键装备拉动伺服增长

我国目前已经成为全球最大的工业机器人市场，销量占比达到 30%。根据国际机器人联合会的统计数据，2016 年全球工业机器人销量超过 29 万台，中国销量达到 8.7 万台，占全球总销量的 29.6%，同比增速为 27%，从 2013 年开始中国已经连续四年成为全球工业机器人销量最多的国家，2010-2016 年全球销量 CAGR 为 20%，而我国 2010-2016 年销量 CAGR 高达 42%，远超全球平均增长水平。

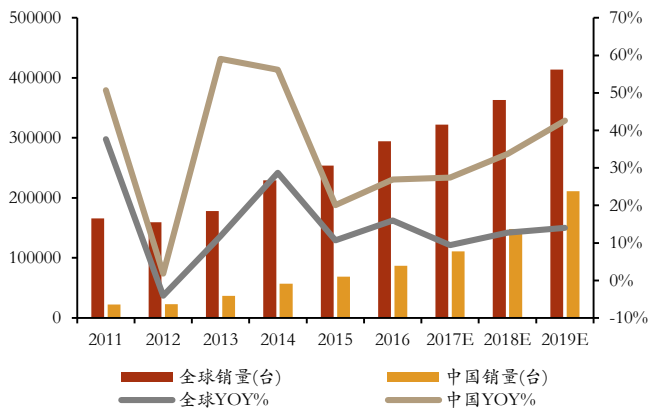
国内工业机器人市场还存在较大增长空间。一是目前国内工业机器人密度还比较低，根据国际机器人联合会数据统计，2015 年韩国工业机器人使用密度达到 531 台/万人，新加坡 398 台/万人，日本、德国密度均在 300 台/万人以上，世界平均密度在 69 台/万人，而中国仅为 49 台/万人，相比全球平均水平低 29%，相比美国低 72%，相比德国、日本等智能制造强国达到 84%以上的差距，由此可见我国工业机器人市场还存在巨大的增量空间；二是下游需求快速释放，我国已经出台多项政策措施推进工业机器人发展，2015 年国务院发布《中国制造 2025》，明确提出到 2020 年、2015 年国产工业机器人市场份额要分别达到 50%和 70%以上，2020 年核心零部件国产化率要超过 50%，2030 年超过 80%，根据“十三五”规划，到 2020 年我国工业机器人密度要达到 150 台/万工人的水平。除政策支持外，我国劳动力人口红利消失、制造业工资增长较快等因素都使得工业机器人经济性已然体现，根据国家统计局城镇制造业人员平均工资的增长情况，并假设每个工业机器人可以替代 4 名工人，且均价以每年 5%的速度下降，则我们计算到 2018 年工业机器人的成本回收期将不足 1 年，最后，我国包装、纺织等传统制造业的设备升级趋势已定，电子制造等智能制造行业的兴起将进一步支撑工业机器人的庞大市场。

图 24：2015 年全球各国工业机器人密度（台/万工人）



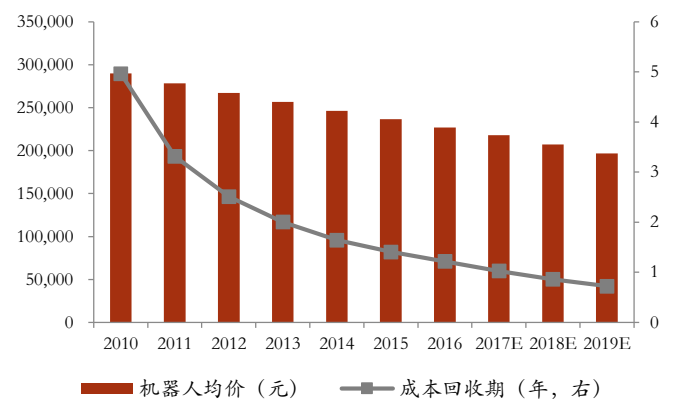
数据来源：IFR、东方证券研究所

图 25：全球及中国工业机器人销量及增速



数据来源：IFR、东方证券研究所

图 26：机器人成本回收期（年）



数据来源：国家统计局、中国产业信息网、东方证券研究所

工业机器人内部包含一台运动控制器，每个关节处都会配备一套伺服驱动和伺服电机进行电气传动，在机械臂处一般还会安装传感器，伴随工业机器人供需双侧崛起，以上工业机器人内部核心部件的**市场规模将得到快速提升，尤其是应用数量较多的伺服系统**。我们预计未来我国工业机器人年销量增速能够保持在 30%左右，2019 年前后我国工业机器人销量占全球总销量占比将达到 50%。根据测算，我们预计 2018 年工业机器人的密度将超过 110 台/万工人，同时我们将工业机器人具体分成直角坐标、SCARA、多关节、圆柱坐标及并联机器人，根据这六类工业机器人安装量增速及单价情况具体估算工业机器人市场规模，进而推算出伺服系统市场规模。我们预计到 2020 年由工业机器人拉动的伺服系统市场规模将达到 46.6 亿元。



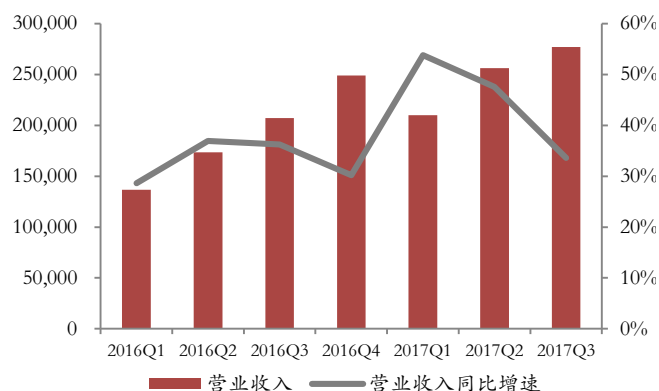
**图 27：工业机器人对伺服系统需求拉动市场规模（亿元）**

	2011	2012	2013	2014	2015	2016	2017	2018E	2019E	2020E
工业机器人销量(万台)	2.26	2.30	3.66	5.71	6.86	8.98	11.50	14.60	18.40	22.99
YoY(%)	50.7%	1.8%	59.0%	56.2%	20.1%	31.0%	28.0%	27.0%	26.0%	25.0%
工业机器人保有量(万台)	7.77	10.07	13.72	19.43	26.29	35.27	46.77	61.37	79.76	102.75
工业机器人密度(台/百万工人)			23	36	49	66	88	117	153	200
伺服系统市场规模(亿元)						23.07	28.14	33.39	39.51	46.60

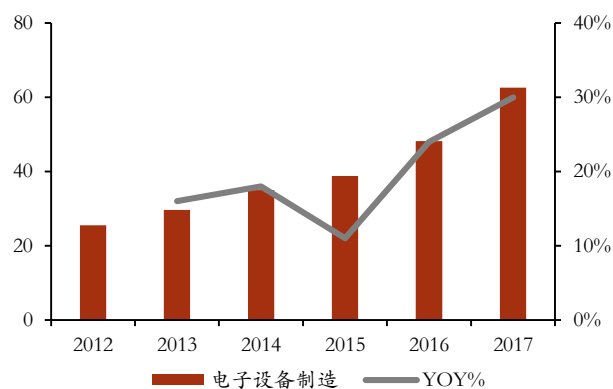
数据来源：Wind、东方证券研究所

### 电子设备制造：增量空间大，需求确定性强

电子制造由于其生产精度和工艺的要求，一直是高端工控设备需求的主要来源。近几年，电子行业整体收入保持快速增长势头，根据申万电子行业划分，2017 年前三季度 213 家电子上市公司实现总营收 7428.6 亿元，同比增速 44%。而随我国电子产业快速发展，电子制造对工控产品需求逐渐进入快速增长期，2017 年电子制造工控市场规模增速为 30%，市场规模达到 63 亿元，2012-2017 年市场规模 CAGR 接近 20%，成为仅次于机床的第二大工控产品需求离散性行业。

**图 28：2016-2017 年电子行业上市公司季度营收（亿元）**


数据来源：Wind、东方证券研究所

**图 29：电子设备制造对工控产品需求市场规模（亿元）**


数据来源：工控网、东方证券研究所

电子制造对工控产品需求范围极广，从半导体、LED 的前段晶圆制作到后段封装测试、PCB 贴片以及 3C 设备的整机装配都需要相应设备支持。根据 2017 年三季度电子行业各子板块发展情况，受面板大厂京东方业绩反转影响，显示器件板块净利润增速超过 300%；受激光设备、蓝宝石衬底和 LED 封装的推动，光电器件板块净利润增速达到 72%，同时随半导体进口替代进程加速，根据已经公布 2017 年年报半导体器件公司净利润情况同比增速也超过 50%。我们预计 2018 年电子制造将继续成为工控市场稳定而庞大的需求来源。首先，伴随人力成本提升和柔性生产要求，3C 设备市场自动化升级需求明显；其次，半导体进口替代进程加速，自动化设备新增需求逐步落地；最后，新能源汽车带动锂电池行业快速发展。

3C 产品增速稳定，但市场存量规模庞大，亟待自动化应用节省人力，缩短生产周期。Gartner 预计未来几年 3C 产品年均复合增长率为 2.6%，虽然增速平缓，但 3C 存量规模巨大，预计 2018 年

全球 3C 产品出货量将达到 25 亿台（包括手机、电脑、平板），而 3C 制造 70% 的产能来自中国。3C 行业自动化升级的需求主要来自于劳动力成本的上升及产品更新换代速度的加快。一方面，国内劳动力成本连年攀升，作为劳动密集型的 3C 产业，需要提升自动化水平来提高生产效率降低生产成本；另一方面，伴随 3C 产品更新换代速度加快，迫使设备厂商进行自动化升级以适应柔性生产的要求。然而目前我国 3C 行业自动化设备渗透率仅为 15%，可见未来伴随 3C 行业自动化升级需求落地，相应自动化产品发展空间广阔。目前 3C 的自动化升级空间有以下几点：

- 受益于面板产业发展，平板显示检测装备增量空间巨大，AOI 检测设备作为平板显示检测的主要手段，预计未来 5-8 年将至少增加 35000 台。
- 手机金属壳应用日益广泛，目前渗透率在 25-30% 左右。随手机金属壳渗透率提高，数控机床需求量上升，预计全球渗透率达到 100% 时，数控机床的市场增量空间在 25 万台左右，我国产能占全球的 70%，即国内对数控市场需求在 17 万台左右，对应市场空间达 350 亿元。
- 3C 产品的整机组装流程需要多个机械臂、检测及传送设备的配合。对应市场空间在 200 亿左右，每年更换需求在 80 亿左右。

**我国半导体制造整体升温，进口替代加速展开。**随电子行业快速增长，对芯片需求持续上升，同时，半导体是关乎国家信息安全的核心技术，得到国家政府的高度关注。在市场需求和政策扶植的双重推动下，近几年国内半导体产业已经逐步由低端封测向高端设计及晶圆制造转变。据 SEMI 统计，未来三年中国将规划新建 26 个晶圆厂，争取到 2020 年实现半导体国产化率 25% 的目标。由此可见，至少在未来 3 年伴随我国晶圆制造快速发展，自动化设备增量空间将逐步显现，预计到 2020 年我国半导体生产设备年均增速在 25% 以上，带动相关工控产品+服务市场规模超过 50 亿元。

**最后，受新能源汽车市场拉动，锂电生产处于快速增长阶段。**2016 年我国锂电生产设备需求超过 145 亿元，其中国内产值占比在 80% 以上，预计 2017-2020 年我国对锂电生产设备需求将以年复合增速 25% 的速度增长，设备国产化率将进一步提高。

**我们预计 2018-2020 年我国电子专用设备市场规模将增至超过 3000 亿元，由此带动伺服系统市场超过 46 亿元。**无论是以 AOI 检测设备为代表的电子整机装联设备，还是半导体生产及加工设备都离不开伺服系统作为控制执行结构精准运动的核心。我们假设 2018-2020 年电子专用设备市场增速将在 20% 左右，同时我们将电子专用设备市场具体划分为电子元件设备、半导体设备、电子整机装联设备和电真空器件专用设备四种，假设伺服系统在四种设备上应用比例保持不变，则根据不同设备市场规模比重不同及未来增速差异可以计算出伺服系统电子设备应用规模增速。预计未来 3 年伺服系统应用于电子设备领域的规模增速在 22% 左右，每年新增市场规模为 5.6/6.9/8.4 亿元。

图 30：电子设备制造对伺服系统需求拉动市场规模（亿元）

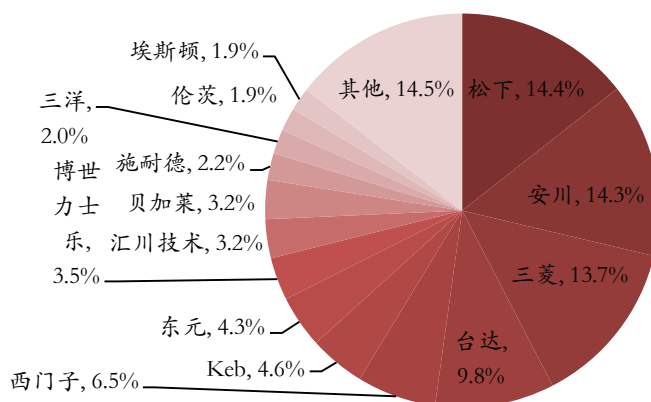
	2011	2012	2013	2014	2015	2016	2017	2018E	2019E	2020E
电子专用设备制造(亿元)	884.8	892.1	1027.5	1103.5	1332	1638.4	1933.3	2377.9	2924.9	3626.8
YoY(%)	22%	1%	15%	7%	21%	23%	18%	23%	23%	24%
伺服产品应用规模(亿元)	5.35	8.62	10.32	14.58	17.65	21.40	25.99	31.61	38.48	46.89
伺服新增应用规模(亿元)	-	3.27	1.70	4.26	3.07	3.75	4.59	5.62	6.87	8.41

数据来源：Wind、东方证券研究所

## 伺服系统进口替代进入加速阶段

伺服系统作为保持生产工艺精准性和稳定性的重要环节，提高其国产化率水平是保障中国智造发展进程的核心。目前伺服系统市场进口替代空间仍然较大。我国伺服系统市场国产品牌渗透率只有20%，以西门子、博世力士乐为代表的欧美品牌基本垄断大型伺服市场，以松下、安川和三菱为代表的日系品牌以中小伺服为主，在国产品牌中汇川和埃斯顿处于领先地位，2016年两者的市占率之和约为6%，可见市场规模扩大叠加国产品牌进口替代进程推进，伺服系统市场有望帮助国产品牌打开巨大的盈利空间。以国内领先伺服系统供应商汇川技术为例，2016年其伺服业务营收超过5亿元，占整体营收比重达到14%，预计2017年该比重将增至20%。按照未来伺服市场40-50%的增速水平，预计汇川在伺服市场的渗透率每提高1个百分点，其营收将多增加5亿元左右，净利润将多增加4亿元左右，占公司总净利润比重在20%以上。

图 31：2015 年我国伺服市场主要竞争者市场份额



数据来源：工控网、东方证券研究所

同时我们认为伺服系统目前已经具备进口替代加速的必要条件。伺服的发展路径可以跟低压变频器的的发展轨迹进行比较。低压变频器在经历了2000年到2010年十年的积累之后，在2011-2013年期间本土品牌迅速崛起，国产化渗透率从2010年的17.7%增长至2013年的30%，增长幅度接近70%。究其原因主要有四点：一是政策推动下游需求释放。2011-2013年是我国“十二五”规划落实的关键时点，在“十二五”规划中明确提出对工业制造装备升级和节能环保的推广。受益于相关政策拉动，我国低压变频器的需求空间得以释放；二是低压变频器主要下游应用市场局面打开。低压变频器最主要应用下游为电梯，2010-2013年我国电梯市场保持高速增长，主要得益于2010年“四万亿”投资。且2000年以后国产电梯品牌开始崛起，充分保证了国产低压变频器的需求空间；三是国产品牌具有明显的价格优势和降价空间。根据2010年西门子和英威腾的变频器价格信息，同等类型产品国产品牌价格仅是国外品牌的40%-60%左右，而英威腾变频器的毛利率水平还能维持在40%以上，也就是说国产品牌还能有40%左右的降价空间，则国产品牌价格最低可以达到国外品牌24%-36%的水平。四是国产品牌低压变频器技术实力已经与外资品牌差距较小。根据《变频世界》2010年对变频器下游用户的市场调研结果显示，有18%的客户表示愿意由进口品牌转向国产品牌，仅有3%的客户表示希望从国产品牌转向进口品牌，表明当时国产低压变频器的技术水平正在逐步被客户所接受。

而以上四点必要条件在当前的伺服市场全部具备：

- 《中国制造 2025》对伺服发展给予大力政策支持，《中国制造 2025》将伺服系统列为智能制造重点突破的核心部件，并给予相关公司及项目大量资金补贴；
- 伺服下游主要市场需求即将放量，根据我们对 2018 年工控下游市场的判断，伴随制造业的全面回暖和产业升级的持续进行，电子制造设备、数控机床和工业机器人对伺服系统的需求将逐步释放；
- 国内伺服产品价格优势已经凸显，根据德意志银行的报告，目前我国自动化设备相比于日本有 15% 的价格优势，相比于欧美有 30% 的价格优势，同时以汇川为例，其 2016 年伺服系统的毛利率水平在 45% 以上，叠加政府补贴之后的毛利率可以达到 50%，结合公司净利率水平，产品大致还有 46% 左右的降价空间，也就是说国产品牌价格最低可以达到日系品牌 46%，欧美品牌 38% 的价格水平，其经济性已经得以凸显。
- 国产伺服产品与外资企业的技术差距正在逐渐缩小。根据我们对经销商的调研，国产伺服产品与外资企业产品的技术差距还是存在的，但差距正在不断缩小。目前国产伺服产品性能已经能够覆盖 70-80% 的需求场景，同时国产品牌在售后服务响应速度、经销渠道铺设等方面的优势又在某种程度上能够弥补自身在技术上的短板。

图 32：伺服系统当前具备低压变频器国产化率大幅提升时期的四大条件



数据来源：东方证券研究所

同样，伺服系统国产化渗透率的提升路径可以参考国产低压变频器的发展历史。2016 年伺服系统的国产化率刚好处于 2011 年低压变频器国产化率的水平，且由于目前龙头公司已经具备深厚的技术沉淀，下游工业机器人、电子制造等行业对伺服市场的带动作用更强，因此我们判断伺服的国产化率进程大概率要快于变频器，有可能在 2020 年实现国产化率 35% 的目标。

图 33：伺服系统国产化率水平可以参考低压变频器历史



数据来源：东方证券研究所

因此，根据之前预测的伺服系统市场规模，叠加伺服系统国产渗透率水平，可以得到 2018 年国产伺服品牌的增量产品收入在 54 亿元左右，累计市场规模将接近 150 亿元，到 2020 年国产伺服的市场规模预计将接近 300 亿元，2017-2020 年 CAGR 超过 40%。

图 34：国产伺服系统市场规模预测（亿元）

亿元	2016	2017	2018E	2019E	2020E
伺服系统市场规模	232	365	512	672	850
伺服系统新增市场规模	123	134	147	160	178
国产化渗透率	23%	26%	30%	33%	35%
国产伺服系统累计市场规模	53	95	149	215	297
国产伺服系统新增市场规模	-	42	54	67	82

数据来源：中国产业信息网、中项网、东方证券研究所

## 国内自动化龙头实现进口替代必由之路

通过以上对伺服进口替代进程的分析，我们可以总结出伺服产品的主要竞争点包括技术水平、价格因素、品牌效应、销售渠道及针对下游客户需求提出一体化解决方案能力等五大要素。国内自动化企业要想加快实现伺服产品的进口替代，需在这五个方面对外资企业进行一定冲击。

首先在技术上，国产品牌已经能够覆盖 70-80% 的应用场景。国产品牌经过十几年的努力已经逐步接近国际品牌水平，产品核心技术参数与国际顶尖品牌产品不相上下。我们仍以汇川技术为例，其主要伺服产品在脉冲频率、分辨率、响应速度和精度等方面均与世界一流企业平起平坐，但根据我们调研，公司产品在稳定性和可靠性上与国际一流品牌还存在差距，综合技术水平能够达到世界一流品牌如松下和台达等品牌标准。

图 35：中外主要伺服系统供应商产品技术参数比较

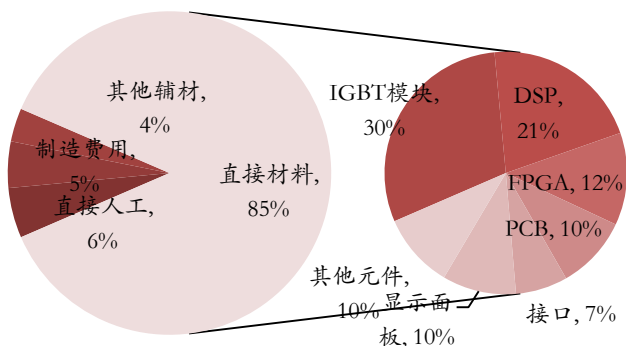
	精度分辨率	编码器精度(bit)	响应速度(ms)	脉冲频率(Mpps)	最高转速(r/min)
汇川技术	0.0015%	23	0.8	4	6000
英威腾	0.0015%	23	0.5	4	2500
西门子	0.0120%	21	0.5	4	5000
台达	0.0120%	24	0.3	4	6000
松下	0.0015%	23	0.3	8	6500
安川	0.0015%	24	0.3	4	6000

数据来源：公司官网、东方证券研究所

在价格方面，前文我们提到过国产品牌相较国际品牌有 15%-30% 的价格优势。现阶段国内品牌控制成本最有效的方式一是提高生产效率，二是控制原材料成本。伺服系统最主要构成包括伺服驱动和伺服电机两部分，其中伺服驱动直接材料成本占到总成本的 85%，材料成本中 IGBT+DSP 芯片能够占到总材料成本的 50% 以上，而 IGBT 模块是决定伺服驱动性能优劣的最核心环节。然而目前我国 IGBT 市场仍然被外资企业占领，国内主要伺服供应商的 IGBT 供货商均为欧美日系品牌，在短时间内实现 IGBT 国产化十分困难，因此伺服驱动的原材料环节成本下降空间比较有限，控制

成本的最有效方式还是提高生产效率。综合来看，国产品牌目前的价格策略在于寻找价格和性能的最优平衡点，即将自身产品的（价格,性能）组合保持在目标客户的最优范围，提供高性价比产品。

图 36：伺服驱动成本构成



数据来源：信捷电气招股说明书、东方证券研究所

图 37：国内主要伺服企业 IGBT 供应商均为欧美日系品牌

伺服供应商	IGBT 供应商
汇川	英飞凌
埃斯顿	富士
信捷电气	瑞萨
英威腾	英飞凌
蓝海华腾	富士
弘讯科技	西门子

数据来源：工控网、东方证券研究所

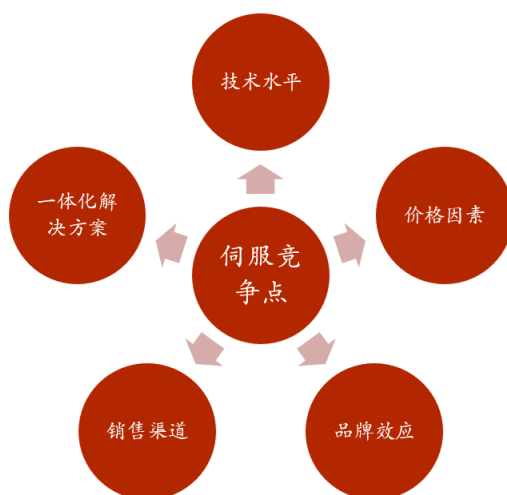
在品牌壁垒方面，国产品牌相比外资企业差距尚存，但正在逐渐缩小。伺服系统由于直接影响生产效率及稳定性，因此用户在购买时除了考虑其性能及价格因素外，还会看重供应商的品牌知名度。欧美日系伺服供应商如松下、安川、西门子等品牌经过多年发展，已经凭借其领先的技术和良好的稳定性建立起较强的品牌壁垒，这对国产品牌发展造成一定障碍。然而国产品牌正逐渐缩小与外资企业在品牌壁垒方面的差距，**最突出的两点变化一是国产品牌渗透率的不断提升，二是对部分外资企业垄断应用行业的突破。**对于前者，国产品牌渗透率的提升表现下游客户对国产产品性能的认可，有助于国内企业品牌壁垒的形成；对于后者，国内领先品牌如汇川等已经实现在电子设备制造、工业机器人等高端行业的产品应用和推广，充分证明产品实力。除此之外，国产品牌在售响应速度和服务质量的优势又能在一定程度上弥补由性能差距造成的品牌壁垒。

在销售渠道方面企业需要形成规模优势以降低边际成本。规模化优势的形成又与产品技术、价格和品牌等因素相辅相成。目前国内主要伺服供应商已经建立完善的分销渠道，以汇川技术为例，公司的经销商网络已经覆盖全国，同时其力图与经销商形成类似“二次开发”的关系，互利共赢，经销商不再单纯是汇川销售产品和资金回流的渠道，而是成为公司推广行业解决方案最好的前沿阵地，这种模式也有利于公司保证产品高毛利率和树立品牌效应。

最后在一体化解决方案提出能力方面，大多数国产品牌仍有较大进步空间。汇川作为国内龙头，在这方面具备领先优势，公司坚持“核心部件+工艺方案”原则，利用高性能伺服系统、PLC 系统、DDR 电机等产品在 3C 生产制造、机器人等行业提出综合解决方案，突破一些具有行业代表性的大客户，实现公司伺服业务在同行业的领先地位。国内其他伺服产品供应商如英威腾、信捷电气等，目前还停留在提供通用产品阶段，亟待向综合性一体化解决方案供应商方向转型。

因此综合来看国内自动化企业在伺服领域实现加速突破的关键一是在保证成本不大幅提升的前提下提高产品技术水平；二是深挖下游行业需求，提高一体化解决方案提出能力，同时辅之以较快的响应速度和服务渠道树立品牌效应。由此一方面拓宽下游客户，一方面完善销售渠道降低销售成本，最终达到实现进口替代的目的。

图 38：伺服产品主要 5 个竞争点



数据来源：东方证券研究所

## 相关标的

根据我们对伺服市场未来趋势的判断，我们认为应重点关注在伺服领域实现突破的工控企业，尤其是有实力提升伺服系统市场份额的公司。一方面，伺服系统作为高端制造核心部件，其市场需求将逐步放量，相应公司的业绩增长更具保证；另一方面，伺服系统的进口替代是大势所趋，能够率先大幅提升市占率的国内公司有望在该领域实现盈利快速增长。

### 汇川技术(300124, 买入)：国内智能制造龙头，同源技术延伸带来业绩新突破

汇川技术是国内工业自动化龙头公司，通用自动化业务产品线完善，协同效应强；公司积极进军新能源汽车电驱电控、轨道交通牵引和工业机器人领域，实现业绩新突破。2017 年前三季度公司实现营收 31.3 亿元，同比增长 27.6%，实现营业利润 7.77 亿元，同比增长 28.61%。目前公司变频器类产品占总营收比重的 45%，伺服业务占 14%，新能源汽车及轨道交通牵引业务占到 30% 左右，由此可见，公司未来的发展将以智能制造核心部件为基础，同源技术领域稳步推进，多点开花再创业绩新高。

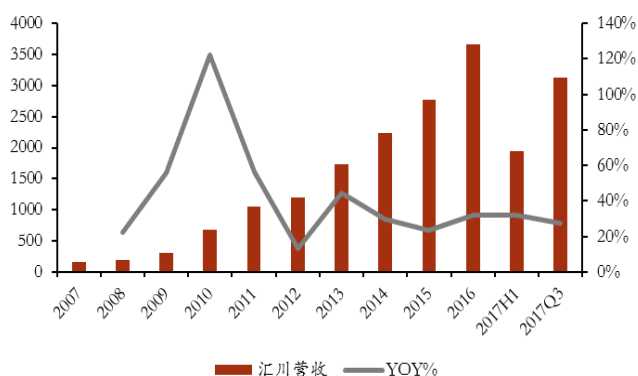
2018 年公司通用自动化业务预计将随制造业复苏稳步前进。一方面，随 2018 年各核心部件相关业务（通用变频解决方案、伺服系统）进口替代加速，公司龙头优势显现，预计在通用变频和伺服系统的市占率水平将得到进一步提升，市场规模扩大叠加市占率提升预计将给汇川带来至少 30% 以上的业务增速。另一方面，公司全面推进自动化业务向智能制造转型，公司围绕自身运动控制技术和产品线优势，开发 SCARA 机器人整体解决方案，并已经在电子制造、锂电、光伏等行业取得小批量销售，预计伴随 2018 年制造业智能升级需求的继续落地，公司工业机器人业务也将取得不错的增长。

新能源汽车电驱电控业务快速推进，未来增长动力足。业务主要的增长动力在于新能源汽车市场规模的扩大和汇川市占率水平的提高。市场规模维度，新能源汽车电机电控市场将随新能源汽车高速发展不断释放增量空间，随 2019 年双积分制度开始考核，2020 年新能源汽车产销量达到 200 万

辆的“十三五规划”目标大概率是可以完成的，据此计算 2018-2020 年电机电控累计市场份额在千万级别。市占率维度汇川目前在客车市场深度绑定宇通客车，物流车领域国内十大物流车公司有九家是公司客户，伴随未来补贴退坡并对车辆技术参数有较大提高的背景下，客车物流车市场集中度将逐渐提高，有助于汇川提高其市占率水平。最后乘用车领域占到电机电控整体市场份额的 52%，是汇川未来最为重视的一块市场，公司在该领域没有选择其他电机电控供应商走的快速供货，产品覆盖 A00 级车的路线，而是加深技术积累，与瑞士 BRUSA 合作，力争切入国际、国内一线整车厂 A 级及以上车型。这种路线与国内竞争对手相比，具备技术和产品路线两方面优势；与国际零部件供应商相比，汇川在快速响应能力上更胜一筹，与整车厂相比未来像汇川这种第三方供应商很有可能更具规模效应。因此汇川在乘用车领域的相对优势很强，该业务预计在 2019-2020 年业绩出现放量。

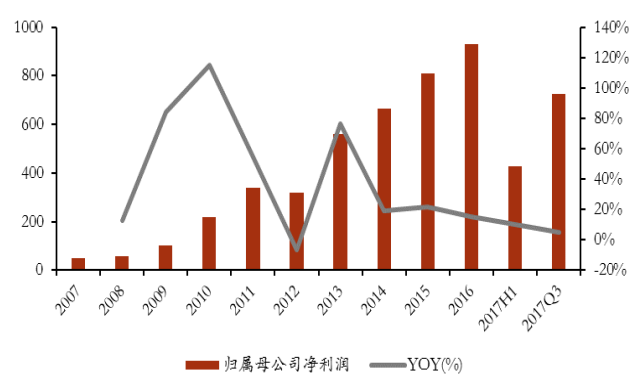
**轨交牵引业务取得突破，收入将在 18、19 年陆续确认。**汇川技术 2016 年上半年通过收购江苏经纬 50% 的股权切入轨道交通牵引业务，目前公司在手订单金额超过 13 亿元，这些订单将陆续在 2018-2020 年交付。并且公司已经实现项目突破地域局限的目标，未来中标可能性大大增加。这将对公司营收起到强有力的支撑作用，我们预计 2018 年确认金额在 2-3 亿元，2019 年确认金额有望超过 5 亿元。

图 39：汇川 2007-2017Q3 营收情况（百万元）



数据来源：Wind、东方证券研究所

图 40：汇川 2007-2017Q3 归母净利润情况（百万元）



数据来源：Wind、东方证券研究所

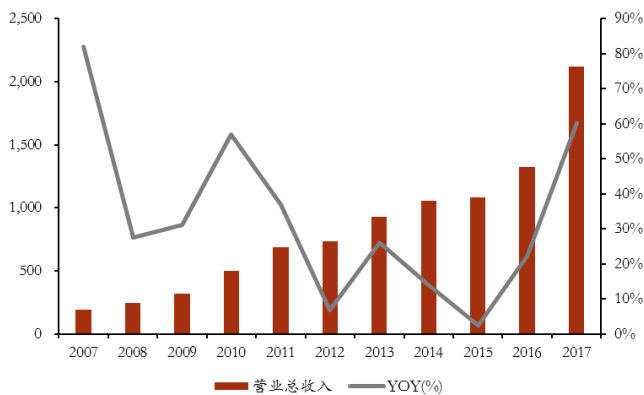
### 英威腾(002334, 未评级)：立足工控，多点扩展，伺服业务实现扭亏为盈

英威腾是国内领先的工业自动化企业，以变频器产品起家，近几年立足变频器业务进行横向及纵向的业务拓展，先后进军 UPS 电源、新能源电机电控、充电桩及轨道交通牵引业务。2017 年公司实现营收 21.22 亿元，同比增长 60.3%，实现归母净利润 2.26 亿元，同比增长 232%。公司业绩的快速增长主要来自于变频器、UPS 电源及新能源汽车业务增长，并且其伺服业务在 2017 年首次实现扭亏为盈，伺服驱动子公司 2017 年实现净利润 273 万元。

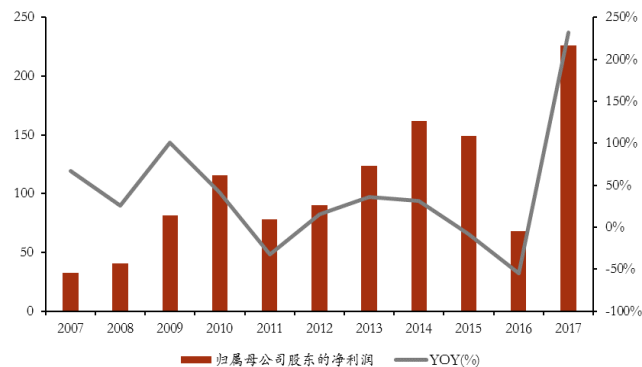
**新能源汽车电控产品扩张步伐较快，全面布局商用、乘用车。**公司在新能源物流车电控领域已经与东风等主流车企建立合作关系，今年成为宇通客车的合格供应商，乘用车方面公司已经有相应产品产出。同时随公司今年 9 月完成收购普林亿威 100% 股权，公司在新能源汽车电机+电控一体化领域实现又一跨越。



轨交拥有自主研发能力，业务增长空间大。英威腾在 2015 年底通过轨交牵引评审，成为继中车时代之后中国轨道交通具有 100%自主知识产权及研发能力的公司。目前公司已经中标深圳 9 号线工程，随业务向其他区域扩展，该业务将成为 2018 年公司新的业绩增长点。

**图 41：英威腾 2007-2017 年营收情况（百万元）**


数据来源：Wind、东方证券研究所

**图 42：英威腾 2007-2017 年归母净利润情况（百万元）**


数据来源：Wind、东方证券研究所

## 风险提示

- 宏观经济发展不及预期，从而导致下游制造业需求严重不足。**伺服产品下游应用行业众多，既包括纺织、包装、机床等传统行业，又包含电子设备制造、工业机器人等新兴领域，伺服市场变化与宏观经济发展关系非常密切，如果宏观经济出现较大波动，下游制造业需求端受影响较大，连带对伺服产品需求降低，将会大大影响行业发展；
- 进口替代进程不及预期，行业竞争过于激烈造成企业毛利率水平下降严重。**由于目前国产品牌主要依靠性价比取代国外产品，存在国外品牌通过大幅降价方式挽救其市占率的可能性，在这种情况下，国产品牌不得不跟随国外品牌降价，造成企业毛利率水平的严重下降。

## 信息披露

依据《发布证券研究报告暂行规定》以下条款：

发布对具体股票作出明确估值和投资评级的证券研究报告时，公司持有该股票达到相关上市公司已发行股份1%以上的，应当在证券研究报告中向客户披露本公司持有该股票的情况，

就本证券研究报告中涉及符合上述条件的股票，向客户披露本公司持有该股票的情况如下：

截止本报告发布之日，东证资管仍持有汇川技术(300124.SZ) 股票达到相关上市公司已发行股份1%以上。

提请客户在阅读和使用本研究报告时充分考虑以上披露信息。

## 分析师申明

每位负责撰写本研究报告全部或部分内容的研究分析师在此作以下声明：

分析师在本报告中对所提及的证券或发行人发表的任何建议和观点均准确地反映了其个人对该证券或发行人的看法和判断；分析师薪酬的任何组成部分无论是在过去、现在及将来，均与其在本研究报告中所表述的具体建议或观点无任何直接或间接的关系。

## 投资评级和相关定义

报告发布日后的 12 个月内的公司的涨跌幅相对同期的上证指数/深证成指的涨跌幅为基准；

### 公司投资评级的量化标准

- 买入：相对强于市场基准指数收益率 15%以上；
- 增持：相对强于市场基准指数收益率 5%~15%；
- 中性：相对于市场基准指数收益率在-5%~+5%之间波动；
- 减持：相对弱于市场基准指数收益率在-5%以下。

未评级 —— 由于在报告发出之时该股票不在本公司研究覆盖范围内，分析师基于当时对该股票的研究状况，未给予投资评级相关信息。

暂停评级 —— 根据监管制度及本公司相关规定，研究报告发布之时该投资对象可能与本公司存在潜在的利益冲突情形；亦或是研究报告发布当时该股票的价值和价格分析存在重大不确定性，缺乏足够的研究依据支持分析师给出明确投资评级；分析师在上述情况下暂停对该股票给予投资评级等信息，投资者需要注意在此报告发布之前曾给予该股票的投资评级、盈利预测及目标价格等信息不再有效。

### 行业投资评级的量化标准：

- 看好：相对强于市场基准指数收益率 5%以上；
- 中性：相对于市场基准指数收益率在-5%~+5%之间波动；
- 看淡：相对于市场基准指数收益率在-5%以下。

未评级：由于在报告发出之时该行业不在本公司研究覆盖范围内，分析师基于当时对该行业的研究状况，未给予投资评级等相关信息。

暂停评级：由于研究报告发布当时该行业的投资价值分析存在重大不确定性，缺乏足够的研究依据支持分析师给出明确行业投资评级；分析师在上述情况下暂停对该行业给予投资评级信息，投资者需要注意在此报告发布之前曾给予该行业的投资评级信息不再有效。

## 免责声明

本研究报告由东方证券股份有限公司（以下简称“本公司”）制作及发布。

本研究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本公司的当然客户。本报告的全体接收人应当采取必备措施防止本报告被转发给他人。

本报告是基于本公司认为可靠的且目前已公开的信息撰写，本公司力求但不保证该信息的准确性和完整性，客户也不应该认为该信息是准确和完整的。同时，本公司不保证文中观点或陈述不会发生任何变更，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证券研究报告。本公司会适时更新我们的研究，但可能会因某些规定而无法做到。除了一些定期出版的证券研究报告之外，绝大多数证券研究报告是在分析师认为适当的时候不定期地发布。

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，也没有考虑到个别客户特殊的投资目标、财务状况或需求。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，若有必要应寻求专家意见。本报告所载的资料、工具、意见及推测只提供给客户作参考之用，并非作为或被视为出售或购买证券或其他投资标的的邀请或向人作出邀请。

本报告中提及的投资价格和价值以及这些投资带来的收入可能会波动。过去的表现并不代表未来的表现，未来的回报也无法保证，投资者可能会损失本金。外汇汇率波动有可能对某些投资的价值或价格或来自这一投资的收入产生不良影响。那些涉及期货、期权及其它衍生工具的交易，因其包括重大的市场风险，因此并不适合所有投资者。

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，投资者自主作出投资决策并自行承担投资风险，任何形式的分享证券投资收益或者分担证券投资损失的书面或口头承诺均为无效。

本报告主要以电子版形式分发，间或也会辅以印刷品形式分发，所有报告版权均归本公司所有。未经本公司事先书面协议授权，任何机构或个人不得以任何形式复制、转发或公开传播本报告的全部或部分内容，不得将报告内容作为诉讼、仲裁、传媒所引用之证明或依据，不得用于营利或用于未经允许的其它用途。

经本公司事先书面协议授权刊载或转发，被授权机构承担相关刊载或者转发责任。不得对本报告进行任何有悖原意的引用、删节和修改。

提示客户及公众投资者慎重使用未经授权刊载或者转发的本公司证券研究报告，慎重使用公众媒体刊载的证券研究报告。

## 东方证券研究所

地址：上海市中山南路 318 号东方国际金融广场 26 楼

联系人：王骏飞

电话：021-63325888\*1131

传真：021-63326786

网址：[www.dfzq.com.cn](http://www.dfzq.com.cn)

Email：[wangjunfei@orientsec.com.cn](mailto:wangjunfei@orientsec.com.cn)

