

机器人和新能源汽车铸就公司新一轮高速增长

汇川技术 (300124.SZ)

推荐 维持

核心观点:

- **新能源汽车: 客车业务持续翻番, 乘用车业务厚积薄发。**在国家各项新能源汽车推广政策的支持下, 2014年我国新能源汽车销量高达7.47万辆, 同比增长三倍多, 增速迅猛。公司通过与客户合作, 已能生产客车电机控制器最大供应商。我们认为未来公司将成为我国新能源汽车电机控制器最大供应商。我们认为未来公司新能源汽车业务一方面将享受行业的高速增长, 另一方面在行业中的占有率也将持续提升。客车领域, 受益宇通市场占有率的提高, 公司业务收入有望继续翻番。乘用车领域, 公司投入大批研发力量, 研发成功第二代电机控制器产品, 除海马、众泰等原有合作伙伴外, 与东风日产也开始合作, 我们认为2015年乘用车板块或有更多战略合作落地。
- **机器人: 手握工业4.0盛宴入场券, 期待井喷式增长。**2014年公司已完成机器人控制器、高性能总线式伺服及绝对值编码器、工业视觉、DDR马四大核心零部件的研发布局。2015年公司将与系统集成商深度合作, 公司利用其核心零部件自主制造能力, 建立开放性平台, 内置模块化功能模块, 系统集成商通过二次开发将所掌握的工艺融入公司的解决方案之中, 形成最终的机器人智能化解决方案。我们预计公司将重点突破3C、陶瓷、注塑机、电梯、纺织等行业多个领域有望爆发。伺服系统继续高速增长。公司传统业务可按增长速度分为一般增速的电梯一体机和注塑机伺服; 较快增长的起重纺织专机、工程型变频器、低压通用变频; 飞速增长的通链用伺服三合一产品更新换代, 增长动力依然较为强劲。起重纺织专机和工程型变频器产品去年以来收获了中联重科、太原重工、中海油等行业的平台型产品, 积蓄多年之后开始进入收获期。低压通用变频通用伺服的技术水平在国内厂商中已遥遥领先, 与日系厂商不相上下, 受益下游3C、锂电、机器人的高景气度, 50%以上的增速可期。
- **技术、市场、营销的完美结合有理由享受高估值。**技术: 起点高, 国内领先, 通用伺服等产品已向国际看齐。市场: 市场嗅觉灵敏, 能够选准有技术变革机会的行业, 并大量倾斜资源, 以极快的速度推出专机化、定制化的产品。营销: 通过解决方案的方式卖产品, 并在市场拓展过程中突出专家营销、贴近客户需求。技术、市场、营销的完美结合, 汇川必将在未来工业4.0和智慧工厂的大潮中脱颖而出。此外, 进入电梯物联网广告传媒领域使公司的盈利模式开始实现质的转变, 想象空间无限, 我们认为公司有理由享受高估值。
- **百尺竿头更进一步, 公司将迎来新一轮高速增长。**2015年多项新产品的推出、股权激励费用和研发支出的下降、人员总量上的控制都将提升公司的净利润率, 公司15年业绩将有大弹性。我们预计2015至2017年公司分别实现每股收益1.18元、1.55元和1.99元, 对应PE为36X、27X和21X。给予“推荐”评级。

主要财务指标

主要财务指标	2013A	2014A	2015A	2016E	2017E
营业收入(百万元)	1726	2243	3135	4265	5758
EBITDA	490	599	892	1137	1433
归属净利(百万元)	560	666	924	1217	1559
摊薄EPS(元)	0.72	0.85	1.18	1.55	1.99
PE(X)	79	45	36	27	21
ROIC	12%	14%	20%	21%	20%
总资产周转率	0.51	0.53	0.65	0.75	0.78

分析师

张玲

☎: (8610) 6656 8643

✉: zhangling_yj@chinastock.com.cn

执业证书编号: S0130514020003

特此鸣谢

于化鹏: (8610) 83571395

(yuhuapeng@chinastock.com.cn)

对本报告的编制提供信息

市场数据

时间 2015.04.01

A股收盘价(元)	42.57
A股一年内最高价(元)	81.38
A股一年内最低价(元)	24.20
沪深300	4123.90
市净率	9.61
总股本(万股)	78247
实际流通A股(万股)	61315.7
流通A股市值(亿元)	261.33

相关研究

- 1、行业深度报告_风电: 政策鼓励、盈利提升、投资加速 2014.06.17
- 2、行业深度报告_光伏: 政策调整吹响反转号角, 光伏行业迎来10年牛市 2014.08.21
- 3、行业简评报告_光伏: 千呼万唤 配额制终露庐山真面目, 风光无限 新能源再迎黄金发期 2014.09.15



投资概要:

驱动因素、关键假设及主要预测:

公司原本属于工控行业龙头,目前正在利用其在工控行业积累的技术、渠道、产品等各方面优势,积极进入电动汽车、机器人两大新兴产业,将为公司带来广阔的发展空间。

电动汽车:按照国务院发布的《节能与新能源汽车产业发展规划 2012-2020》,到 2020 年我国纯电动和插电式混合动力汽车的总产量要达到 200 万辆一年,是 2014 年 8 万辆的 25 倍。保守按 1 万元 1 套计算,电机控制器也有 200 亿元容量,市场空间巨大。公司在客车电机控制器领域已占得先机,我们认为经过多年耕耘,2015 年公司全面进入乘用车市场是大概率事件。

机器人:2014 年,中国工业机器人销量已达到 4.55 万台,本体加系统集成总产值达到 169 亿元。机器人是工业 4.0 和智慧工厂的关键组成部分,未来几年需求旺盛。公司在 2014 年核心零部件全部研发完成后,15 年通过创新的开放式平台+模板化功能模块模式,重点突破在客户口碑和行业人脉方面具优势的 3C、陶瓷、注塑机、电梯、纺织等行业,分享机器人在工业领域快速渗透带来的工业 4.0 盛宴。

变频器:1.电梯一体机目前仍占到公司变频器板块收入的 60%,我们认为公司通过市场占有率的提升、产品链的延伸以及进入旧电梯改造市场,仍有望保持 20%的增长率。2.通用变频方面通过平台型产品 MD500 的推出实现了更新换代,可达市场增多,有望实现较快的增长速度;3.专机领域中的起重和纺织是公司重点倾斜的两大行业,特别是起重收获了样板点大客户中联重科,今年将实现较快的增长;4.工程传动产品主要用于矿山机械、石油钻井平台、冶金轧机等高端市场,公司在这一被 ABB、西门子长期占据的市场已开始了进口替代的进程,工程型变频器推出后已收获了太原重工、中海油等行业大客户;综合以上方面,我们认为 2015 年公司变频器产品线可望达到 30%的增速。

伺服系统:公司的通用伺服系统在国内厂商中技术水平遥遥领先,随着 IS620 系列的推出并受益于 3C、锂电、机器人等下游行业的高景气度,50%以上的增长率可期。

我们与市场不同的观点:

市场认为公司面临电梯市场整体增速放缓、下游制造业弱复苏的不利局面,业绩增速难以回到 30%以上。我们认为公司快速发展提供动力的主要方向已经从电梯注塑机等传统行业转变为电动汽车、机器人等新兴行业,主逻辑是工控行业的进口替代和逐步切入机器人、电动汽车两大蓝海,在传统下游行业一方面通过进一步提高市占率为公司业绩提供稳定增长,另一方面也为公司其他业务领域的持续突破提供技术支持和保证。2015 年,新能源客车继续翻番式增长、新能源乘用车及机器人带来纯增量收入、变频器产品线收获诸多行业大客户、通用伺服继续高速增长,公司的营业收入将达到 40%左右的高增速。

市场认为乘用车厂商更倾向于自己掌握电控技术,公司在新能源客车领域的成功难以复制到乘用车领域。我们认为,汽车电机控制器与变频器的作用相同,都是对电机进行驱动,公司在变频器领域积累的研发和产品经验可向汽车电机控制器复制,而乘用车厂商的技术储备和批量化生产能力都不足,自己制造电机控制器在成本和性能方面都无法与公司相比,电机控制器的专业化生产是大势所趋。公司在 2014 年投入大批研发力量对乘用车电机控制器进行研发,产品的体积、可靠性、环境适应性都有提高,2015 年公司会收获新能源乘用车领域的“宇通”。

市场认为随着市场竞争的日趋激烈，2014 年毛利率下滑、期间费用率升高的颓势在今后仍将持续。我们认为，毛利率方面，2015 年公司通过推出 IS620、MD500、IS580、工程传动变频器等多项新产品，进一步降低了生产成本。2014 年公司较多的研发支出导致了管理费用率的高企，目前机器人产品线、工程传动、MD500 等主要产品已经研发完成，2015 年研发支出占比将明显降低，加上公司 2015 年将主动优化管理、提升管理效率、控制新进人员数量，考虑到 15 年的股权激励费用也大幅降低，总体的期间费用率会有明显的降低，进一步提高净利润增速。

行业估值与投资建议：

百尺竿头更进一步，公司将迎来新一轮高速增长。我们预计 2015 至 2017 年公司分别实现每股收益 1.18 元、1.55 元和 1.99 元，对应 PE 为 36X、27X 和 21X。维持“推荐”评级。

行业表现的催化剂：

成功切入乘用车电机控制器市场；在机器人领域获得成功。

主要风险因素：

乘用车市场的拓展没有明显建树。公司推出的机器人解决方案市场反应不佳。电梯、注塑机、纺织等下游增速进一步下滑。

目 录

一、公司简介：驱动与控制融合专家	5
二、新能源客车持续翻倍、深耕乘用车领域奠定高增长基础	7
(一) 国家政策支持，新能源汽车，特别是客车发展迅猛.....	7
(二) 新能源客车电机控制器市场容量是乘用车的近2倍.....	7
(三) 与客车龙头合作，切入客车电机控制器领域.....	8
(四) 客车电机控制器占据霸主地位，业务有望持续翻倍增长.....	9
(五) 深耕乘用车电机控制器领域，产品技术领先.....	10
(六) 积极锁定乘用车客户，15年迎来更多突破.....	11
(七) 积极布局低速车市场，有望收获惊喜.....	13
三、全力布局工业4.0，赢得机器人盛宴入场券	15
(一) 核心部件一：传感检测层的工业视觉.....	15
(二) 核心部件二：控制层的机器人控制器.....	17
(三) 核心部件三：驱动层的高性能总线式伺服及绝对值编码器.....	18
(四) 核心部件四：执行层可替代减速器的DDR直驱马达.....	19
(五) 打造开放性平台 与系统集成商合作共赢.....	20
(六) 首先在3C、陶瓷、电梯、注塑机、纺织等优势行业取得突破.....	24
四、变频类产品多点开花、伺服类产品持续高增长	26
(一) 变频、伺服业务线产品日趋丰富和完善.....	26
(二) 旧梯维保改造、市占率提升，电梯一体机保持较高增长.....	27
(三) 与中联重科合作，起重变频器业务取得突破.....	29
(四) 纺织变频器业务加速增长.....	32
(五) 低压通用变频器产品换代带动收入、毛利双提升.....	34
(六) 工程传动：进军重型装备市场 实现“大国重器”电控国产化.....	35
(七) 高压、低压变频器协同 为项目制客户提供改造方案.....	36
(八) 下游电子设备制造业高景气度带动性能不断提升的通用伺服高速增长.....	38
(九) 注塑机伺服产品升级、市占率提升，收购伊士通完善行业解决方案.....	41
五、脱胎于华为-艾默生 技术、市场、营销的完美结合	44
(一) 技术实力领先、市场嗅觉灵敏，把握技术变革的能力超群.....	44
(二) 脱胎自华为的营销体系：行业解决方案+灯塔客户+专家营销+行业人脉.....	46
(三) 商业模式一：提供行业解决方案，顺应工业4.0和智慧工厂大潮.....	49
(四) 商业模式二：物联网有望使公司盈利模式实现根本性改变.....	49
六、业绩拐点明显 买入时机来到	54
(一) 预收账款和存货处于高位 为收入高增长蓄力.....	54
(二) 毛利率拐点显现，未来将逐步回升.....	54
(三) 研发投入步入收获期，期间费用率下降基本确定.....	55
(四) 公司大量经营性现金流，回款好，盈利质量高.....	55
七、估值与投资建议	56
(一) 公司营业收入预测.....	56
(二) 估值比较与投资建议.....	57
附录一 工控行业简介：空间广阔、国产化率低、周期性	59
(一) 受益节能和产业升级、自动化程度提升 工控行业空间广阔.....	59
(二) 工控行业下游细分领域众多、周期性较强.....	61
(三) 工控行业国产化率低、进口替代空间大.....	62
(四) 工控行业销售渠道：经销商、集成商、直销相辅相成.....	63
附录二 电动汽车所用电机分类及应用场合	66

附录三 工业视觉在工件自动定位和抓取中的作用.....	67
附录四 公司财务预测表.....	68
插图目录.....	69
表格目录.....	71

一、公司简介：驱动与控制融合专家

公司专注于工业自动化控制产品的研发、生产和销售，定位服务于中高端设备制造商，以拥有自主知识产权的工业自动化控制技术为基础，以快速为客户提供个性化的解决方案为主要经营模式，实现企业价值与客户价值共同成长。

公司是工控驱动环节与控制环节的融合专家，产品分为变频器类（低压变频器、工程型变频器、高压变频器、一体化及专机）、运动控制类（专用伺服、通用伺服）、控制技术类（PLC、HMI、工业机器人、物联网产品）、新能源类（电动汽车电机控制器）、传感器类（编码器）等。主要产品附加值高，毛利率维持在 50% 以上。

图 1、汇川技术收入结构（万元）

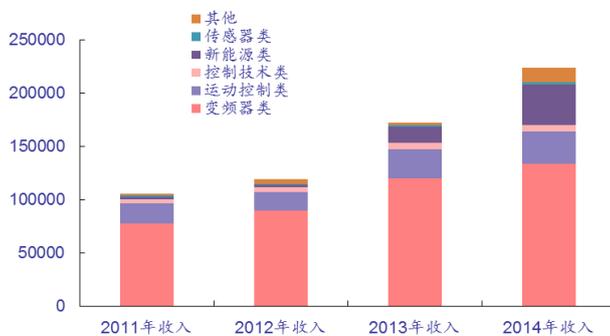
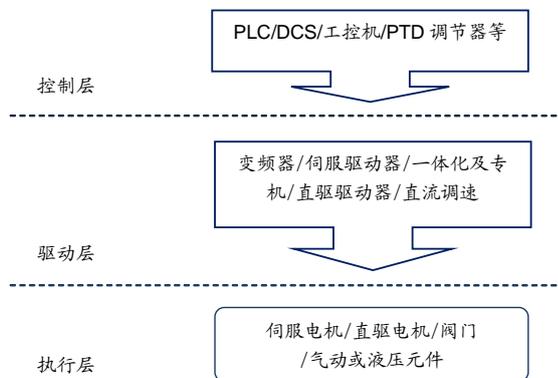


图 2、工控行业产品线



资料来源：公司公告，中国银河证券研究部整理

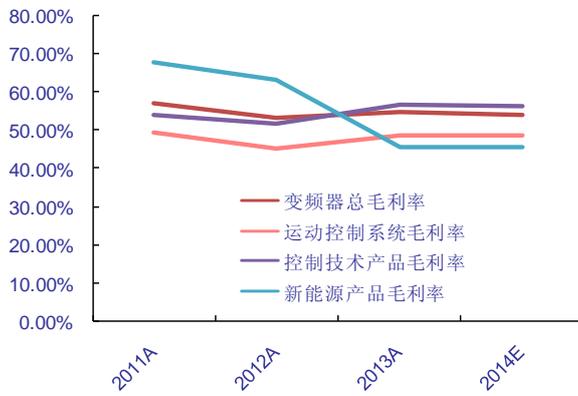
资料来源：招股说明书，中国银河证券研究部整理

表 1、公司收入结构分类与产品的对应关系

分类	产品
变频器类	MD500 通用变频器、电梯一体机、高压变频器、工程型变频器、起重纺织等各行业专机
运动控制类	注塑机专用伺服、IS620 系列通用伺服
控制技术类	PLC、机器人控制器、HMI 人机界面、物联网产品
新能源类	新能源汽车电机控制器、光伏逆变器
传感器类	光电编码器（伺服系统、电梯一体机中用到）
其他	宁波伊士通并表收入归入此项

资料来源：中国银河证券研究部整理

图 3、汇川技术各产品线毛利率变化



资料来源：公司公告，中国银河证券研究部整理

二、新能源客车持续翻倍、深耕乘用车领域奠定高增长基础

在国家各项新能源汽车推广政策的支持下，2014年我国新能源汽车销量高达7.47万辆，同比2013年增长三倍多，增速迅猛。新能源汽车中，客车电机控制器的单价较高，占新能源汽车电机控制器总市场空间的近三分之二。公司通过与宇通的合作，已在客车电机控制器市场占据了超过30%的市场份额，2014年全年完成销售额2.94亿元，成为了我国新能源汽车电机控制器最大供应商。

我们认为未来公司新能源汽车业务一方面将享受行业的高速增长，另一方面在行业中的占有率也将持续提升。新能源客车领域，宇通市场占有率的稳步提升将提高公司电机控制器产品的市场占有率，另外公司在金龙、比亚迪等厂商的供货体系中占有率也将有所提高。乘用车领域，公司投入大批研发力量，研发成功了第二代电机控制器产品，性能指标有大的提升，除海马、众泰等原有合作伙伴外，与东风日产也开始合作，我们认为2015年乘用车板块或将有更多战略合作落地。此外，低速车市场的逐步渗透也将带来新的增量。

（一）国家政策支持，新能源汽车，特别是客车发展迅猛

根据国务院发布的《节能与新能源汽车产业发展规划2012-2020》，到2020年我国纯电动和插电式混动的总产能要达到200万辆/年，是2014年8万辆的25倍。新能源客车在政府采购和财政支持两方面因素下，发展迅猛。我们预计2015年新能源汽车销量将达20万辆，较2014年的8万辆增长150%，其中新能源客车销量约3.5万辆，较2014年的1.9万辆增长90%。

表2、新能源客车财政补贴政策变化

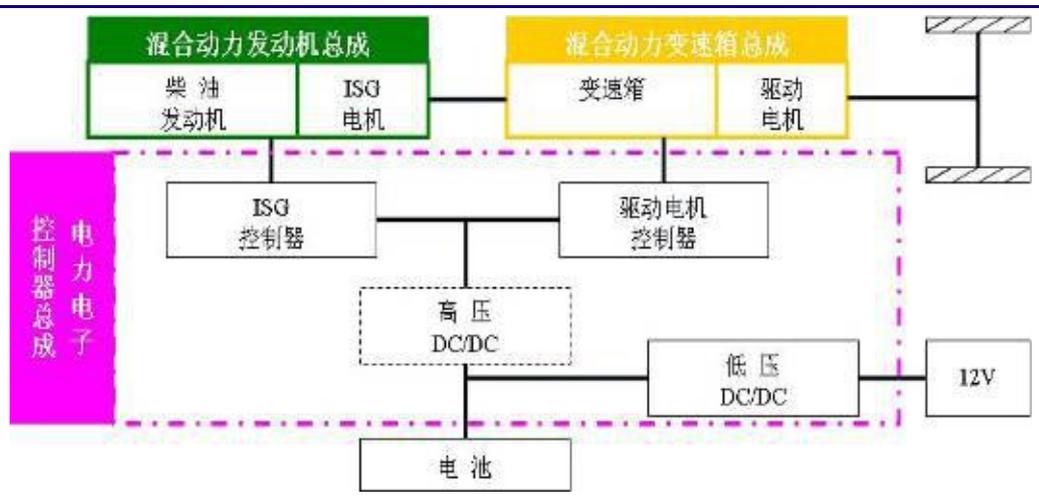
时间	车长	6至8米	8至10米	10至12米
2013-2015年	插电式混动	--	--	25
(2013年下发补贴政策)	纯电动	30	40	50
2016年	插电式混动	17	20	23
(2016-2020财政支持政策)	纯电动	平均26	平均36	平均46

资料来源：中国银河证券研究部整理

（二）新能源客车电机控制器市场容量是乘用车的近2倍

电动汽车电机控制器是控制电动汽车驱动电机的装置，其主要作用是控制驱动电机的电压和电流，完成对电动机转矩、转速和转向的控制，有时也包括对电动汽车的助力转向泵电机、打气泵电机、空调电机、ISG电机等辅助电机进行控制的装置。电机控制器通过改变电压电流来完成对电机转矩、转速的控制，需要矢量控制技术，与变频器、伺服同源。

图 4、电动汽车电力电子控制器



资料来源：中国银河证券研究部整理

乘用车销量占比超过 60%，电机控制器技术要求较高但功率较小，价格在 0.8 至 1 万元；客车销量占比小，但客车电机控制器功率大，价格高，一般在 3-5 万元。因此，目前客车电机控制器市场容量是乘用车的近 2 倍。

（三）与客车龙头合作，切入客车电机控制器领域

公司通过与郑州宇通客车的合作，成功切入了新能源客车电机控制器领域。除宇通外，公司的合作伙伴还有另两家客车龙头金龙和比亚迪，公司为金龙和比亚迪供应部分辅助电机控制器。

表 3、公司新能源汽车板块主要产品

产品名	主电机、辅助电机控制器	五合一集成式电机控制器	助力转向油泵电机控制器	DC-DC
功能	主驱动电机控制器：控制主电机接受整车控制器指令实现正反向驱动，能量回收三项功能；ISG 电机控制器：控制 ISG 电机接受整车控制器指令实现发动机启动，发电两项功能；	集成了 ISG 电机控制器、主驱动电机控制器、DC-DC、转向助力控制器、高压配电箱控制器五合一控制器	控制转向油泵电机的正常工作，为整车转向提供助力	把整车的高压转换为低压以供整车低压电器元件使用，并可为低压储能设备补充能量。
外形图				

资料来源：中国银河证券研究部整理

大部分新能源客车厂商都选择外购电机控制器，只有小部分厂商如比亚迪选择自产与外购

相结合。公司在这一领域竞争对手有上海电驱动、蓝海华腾、天津松正等。

表 4、新能源客车厂商电机控制器供货商

汽车厂商	电机控制器厂商
一汽新能源	一汽、纽贝耳、大洋电机
北汽福田	大洋电机、上海电驱动
宇通	汇川技术
五洲龙	蓝海华腾、上海大郡
安凯	蓝海华腾、西门子
金旅	福工动力、蓝海华腾
中通	天津松正、上海大郡
厦门金龙	福工动力、蓝海华腾

资料来源：中国银河证券研究部整理

公司与宇通签订了独家合作协议，为其供应主驱动电机、辅助电机控制器、助力转向电机控制器、DC-DC、五合一控制器等产品。尽管合作协议将于 2015 年到期，我们认为公司在宇通供应体系中的地位不容易被第三方取代。

电机控制器行业门槛高。作为电动汽车的关键部件，其开发需要坚实的技术基础和较大的研发投入。且整车厂商都有很多车型，每个车型的电机控制器都需要定制，电机控制器与每个车型的配套都需要经历技术检测和试验认证，以达到机电深度配合。而进入汽车整车厂的供应体系所需要的技术检测和试验认证是一个非常复杂且严格的过程。为了使整车产品的性能、质量有保证并且能够按期交货，整车厂为电机控制器厂商设定了系统性的认证体系。平均来看，一个认证周期大约为 2~3 年。汽车产业严苛的认证体系是公司作为零部件生产商所拥有的竞争壁垒。

（四）客车电机控制器占据霸主地位，业务有望持续翻倍增长

通过与郑州宇通合作，公司在新能源客车汽车电机控制器市场份额已超过 30%。宇通客车在混动新能源客车市场占有率约 40%、纯电动新能源客车 20%，新能源客车整体市场占有率在 34% 左右，是行业领导者。公司凭借着和宇通的合作，已成为中国新能源汽车电机控制器最大供应商。

宇通的新能源客车销量是公司新能源汽车电机控制器销售的先行指标。2014 年宇通客车实现 7330 台的销量，同比增长 88%，带动公司的相应版块销售收入翻番式增长。公司来自于宇通的收入占到公司新能源汽车板块收入的 75% 左右，剩余来自于其他的厂商如比亚迪、金龙等。

我们认为 2015 年公司新能源客车电机控制器有望继续实现翻番。原因第一是 2015 年我国新能源客车销量预计将能够保持 90% 左右的增速；第二是宇通纯电动客车领域的占有率将提升，目前已推出 E7、E8、E10、E12、E14 等涵盖从 7 米到 13 米的全系列纯电动客车，在保持新能源混动客车市场 40% 占有率的同时，在纯电动客车领域的占有率也有望提升，从而带动公司电机控制器在客车领域的占有率；第三是公司目前给比亚迪、金龙供应的只是助力转向

等辅助电机控制器，占公司新能源汽车电机控制业务线总收入的比重还比较低。在宇通这一灯塔客户的示范性作用下，未来金龙、比亚迪向公司的产品采购范围有望从辅助电机控制器扩大到主驱动电机控制器或三合一、五合一集成式产品，对公司在新能源客车领域的占有率也能起到较大的拉动作用。

图 5、宇通新能源客车销量

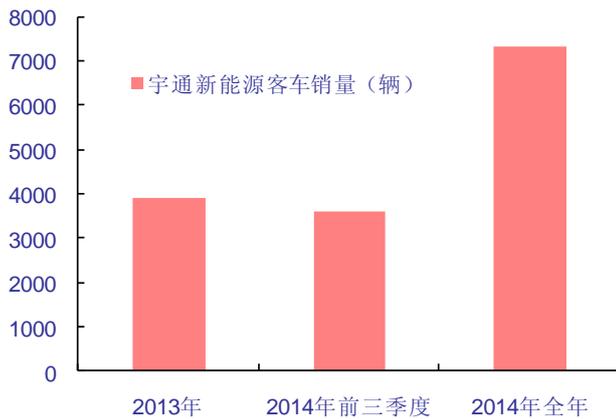
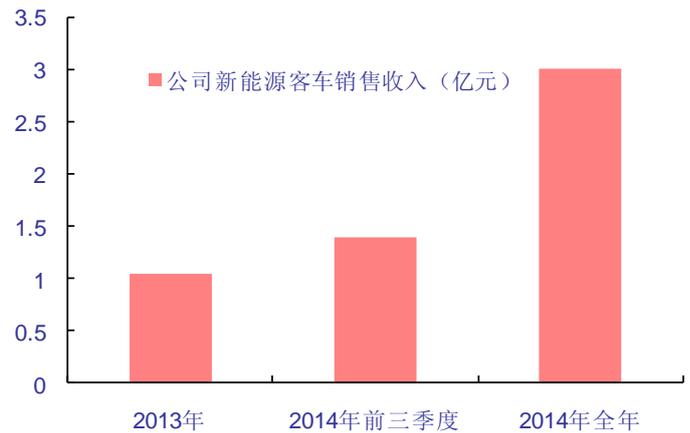


图 6、公司新能源汽车电机控制器销售收入 (亿元)



资料来源：中国银河证券研究部整理

资料来源：中国银河证券研究部整理

(五) 深耕乘用车电机控制器领域，产品技术领先

乘用车电机控制器难度高于客车

就电机的基础控制理论来说，汽车电机控制器与汇川技术现有变频器产品可以说是基于统一研发平台的不同产品，在核心技术原理上具有可延伸性。但是汽车用电机控制器由于使用场合的不同，相比于工业用变频器来说对空间、环境适应性、可靠性的要求要更高。

表 5、工业应用与汽车应用的区别

	工业应用	汽车应用
封装尺寸	空间不受限制，可用标准封装配套各种应用	布置空间有限，必须根据具体产品进行特殊设计
工作环境	环境温度适中 (-20 至 40 度); 静止应用，震动较小	温度变化大 (-40 至 105 度); 震动剧烈;
可靠性	较高以保证生产效率	很高以保障乘车者安全
功率密度	较低 (0.2kW/kg)	较高 (1-3kW/kg)
调速方式	多为变频调速控制，动态性能较差	需要精确的力矩控制，动态性能较好
冷却方式	通常为风冷 (体积大)	通常为水冷 (体积小)

资料来源：中国银河证券研究部整理

在汽车用电机控制器中，乘用车的难度又要高于客车。例如在体积方面，客车由于内部空间较为充裕、对体积、功率密度要求不高。但乘用车“寸土寸金”，要求电机控制器必须不能占用太多空间，对产品的功率密度有着较高的要求。外资的电机控制器在这方面较为领先，如

大陆集团的控制器集成了电机控制器、低压 DC/DC 变换器、整车控制器等，博世联合电子则将双 DC/AC 控制器和 DC/DC 集成，丰田第三代普锐斯将 PCU、ECU、逆变器、升压转换器、DC/DC 转换器等全部集成，与第二代相比体积缩小 2/3，重量减轻了 36%。除了体积以外，乘用车的电力电子装置之间距离更近，互相之间更容易产生电磁干扰，也是一个挑战。

汇川通过与宇通的长期合作 其电机控制器产品的技术水平已是国内领先

目前国内厂商制造的电机控制器，普遍占用空间大、集成度低。另外在电磁兼容以及安全性方面也存在着差距。汇川经过与宇通客车数年来的合作，在产品集成度和安全性方面优势明显。集成度方面，除了传统的主驱动电机控制器以外，公司已经有三合一（主驱动控制器+ISG 电机控制器+DCDC）、五合一产品（主驱动控制器+空压机控制器+DCDC+配电箱控制器+助力转向）供应，比原功能部件整体重量降低 45%，体积减小 65%。产品集成化后安全性也有较大的提升，高压连接点由 29 个减少到 14 个，有效地保证了车辆安全。

图 7、宇通睿控技术（其中五合一控制器和变频空调电源由公司供应） 图 8、宇通的五合一集成式电机控制器（公司供应）



资料来源：中国银河证券研究部整理

资料来源：中国银河证券研究部整理

汇川 2014 年大规模投入研发力量进行乘用车电机控制器的研发 成功推出第二代产品

公司 2014 年加大了乘用车电机控制器的研发力度，目前在汽车电子领域投入的研发人员已有 70 人之多，在公司各个产品线中基本属于投入研发人员最多的。公司在乘用车电机控制器领域的决心和执行力可见一斑。

大力研发之后，公司已推出适用于乘用车的第二代电机控制器产品（之前为江淮供货的是第一代），在功率密度、加减速性能、安全性和电磁兼容等方面都有提高，实现了由工业级产品向汽车应用级产品的跨越。目前公司的第二代产品刚刚推出，还在小批量试用阶段，未来的发展潜力值得期待。

（六）积极锁定乘用车客户，15 年迎来更多突破

虽然国内乘用车厂商更倾向于自主研发 但乘用车电机控制器的发展趋势是外购 变频器出身的公司最具优势

我国的整车企业通常更愿意自主研发生产电动汽车电驱动系统，自己掌握电动汽车电控系统的核心技术，其中的代表是北汽（与西门子成立合资公司）、江淮、比亚迪等。但从国际上来看，电机控制器外购的比重更高。除宝马 i3、丰田普锐斯、特斯拉等少数车型选择了原厂配套电机控制器外，其余大部分车型都选择了外购。从具体电机控制器厂商来看，日本的电动

汽车产业起步较早，优势较大，DENSO 电装、日立、三菱、东芝、明电舍、康奈可所占市场份额都比较高，欧美的博世、麦格纳、大陆、德尔福起步较晚，但是人员和资金的投入都比较大，进步也比较快。

表 6、部分新能源乘用车车型电机控制器供货商

类型	车型	电机控制器厂商
整车厂自制	宝马 i3、比亚迪秦、丰田普锐斯、特斯拉等	整车厂内部配套
向专业零部件供应商外购	三菱欧蓝德 PHEV、日产聆风、雪佛兰沃蓝达、福特 fusion、丰田凯美瑞混动、奥迪 Q5 混动、奔驰 S400 混动、保时捷卡宴混动、大众途锐混动、标志 3008 混动、雷诺 zoe 等	博世、大陆、电装、明电舍、康奈可、日立、台达、东芝

资料来源：中国银河证券研究部整理

图 9、日本市场新能源乘用车所用控制器厂家占比（按车型数计算）

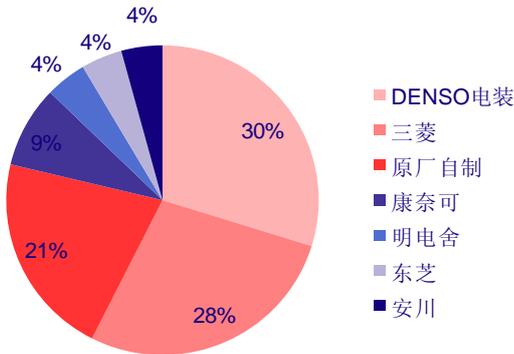
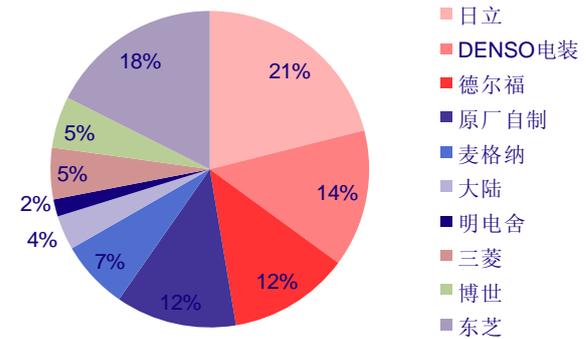


图 10、欧美市场新能源乘用车所用控制器厂家占比（按车型数计算）



资料来源：Marklines, 中国银河证券研究部整理

资料来源：Marklines, 中国银河证券研究部整理

外资整车品牌大多与一到两个电机控制器厂商形成了紧密合作的同盟关系，如丰田和电装、福特和东芝、三菱和明电舍等，以达到合作共赢。一方面电机控制器生产商想要做出稳定可靠的产品，就需要整车厂的配合和支持，另一方面整车厂可以利用电机控制器生产商的研发能力来补充自身研发能力的不足，电控系统生产商作为核心零部件供应商，需要与整车厂同步研发，从车型的研发早期开始介入，并协助整车厂考虑工艺性、可行性、质量控制、最佳处理方案等问题。

在我国较为普遍的整车厂自主研发电机控制器模式的缺点第一是整车厂研发实力不足，电机控制器的本质是对电机进行驱动，与变频器、伺服系统同源源于电力电子技术，整车厂商在这方面没有积淀。另外由于单一厂商的新能源汽车销量一般都不大，这样在采购 IGBT 等核心电子元件时没有规模效应，成本会很高。而从变频器起家的电机控制器厂商由于自身的变频、伺服本身都会大量采购相关元器件，且面向多个整车厂商、生产线也可以与变频、伺服共用，成本会降低很多。日产汽车早期车型的电机控制器由其自主生产，但其明星车型、2014 年全球销量冠军 LEAF 聆风的电机控制器则是从专业电机控制器厂商康奈可采购的。因此国内目前江淮、比亚迪等自制电机控制器的整车厂发现自产没有优势后，也有可能重新转为外购。

从外资领先的汽车电机控制器厂商来看，大部分都是变频器厂家出身。如博世有变频器产品，旗下的博世力士乐生产伺服系统，三菱、日立、东芝都是变频器厂商，明电舍 1960 年生产了日本第一台变频器，汇川在工控行业的主要竞争对手之一安川是马自达混动汽车电机控制器的供应商。

表 7、外资乘用车厂商和电机控制器厂商的合作关系

厂商	博世	大陆	电装	日立	东芝	三菱	明电舍	康奈可	德尔福	麦格纳
戴姆勒		○		○						
丰田(部分自制)			○							
本田(部分自制)						○				
日产(部分自制)								○		
大众	○									
三菱							○			
通用				○					○	
福特					○					○

资料来源：中国银河证券研究部整理

近年来公司积极寻找乘用车合作伙伴

乘用车电机控制器的蛋糕未来远比客车要大。公司近年来一直在积极寻找乘用车领域的合作伙伴。2011-2012 年公司曾短暂的与江淮汽车合作，为其供应电机控制器。但江淮汽车 2012 年之后转为自主研发电机控制器，这段合作关系未能持续。现在与公司开展合作的乘用车厂商主要是海马、众泰等，量都不大。

15 年有望实现乘用车战略合作落地

虽然在 2012 年之前与江淮的合作没有成功，公司在开拓乘用车市场上也碰到了一些困难，但仍会继续加码这一市场，将公司在客车领域的成功复制到乘用车领域。

客车领域的成功、大量研发力量的投入、第二代乘用车产品性能指标的提高，都增大了公司分享乘用车电机控制器大蛋糕的可能。公司近期已开始取得进展，除海马、众泰之外，公司已经开始与合资厂商东风日产的合作，为其供应乘用车电机控制器产品。我们判断 15 年公司会有与更多大型汽车厂商之间的战略合作落地，收获乘用车领域的“宇通”。

(七) 积极布局低速车市场，有望收获惊喜

除客车和乘用车外，公司也已经进入了低速车市场。

低速车主要是指最高车速在 40-60 公里每小时范围内的电动汽车。低速电动车价格比较低，大多在 3 万元左右，部分低端车能低至 2 万元左右，有整车生产资质的企业所生产的低速车价格能达到 4 至 5 万元。低速车的优势较多，一方面由于没有进入现有的车辆管理体系，使用起来很方便，无需验车、入保险、考取驾驶执照等手续，也无需专门安装充电桩进行充电，另一方面大多使用的是铅酸蓄电池，价格比较低，适合众多对价格敏感的中低收入人群。

虽然低速车电机控制器单价较乘用车更低，但市场容量仍然巨大，2014 年我国全年低速车销量近 40 万辆，是同年新能源车销量的近 5 倍，且相关厂商技术水平不高没有自主研发电机控制器的能力，虽然可能下游厂商比较分散，但总的来说市场开拓难度仍是要低于乘用车。公司的电机控制器产品目前已在低速物流用车、面包车、叉车等车辆上开始有应用。

三、全力布局工业 4.0，赢得机器人盛宴入场券

工业 4.0 时代的关键是智慧工厂。智慧工厂的基础是智能化生产线，而智能化生产线的中心则是机器人（即广义上的智能装备），机器人是实现制造业智能化生产过程的关键。工业 4.0 时代的到来将改变制造业原有的规模化、复制化的生产方式，产品将以小规模、个性化、柔性化的方式生产。这种生产方式对作为工业 4.0 时代底层基础的机器人的感知交互能力、柔性化生产能力，都提出了较高的要求。

为了适应工业 4.0 时代的发展需要、把握工业 4.0 时代到来带来的机会，公司全力布局工业 4.0，2014 年完成了机器人四大核心零部件的研发，已成功拿到了工业 4.0 时代机器人盛宴的入场券。四大零部件中除高性能总线式伺服和绝对值编码器、DDR 马达外，我们认为更为关键的是机器人控制器和工业视觉。工业视觉能够大大提升机器人的感知交互能力和机器人生产线的自适应能力，是工业 4.0 时代机器人智能化生产线的必需品。而机器人控制器则是整个机器人生产线的核心，也是实现柔性化生产的关键，一方面机器人控制器将工业视觉、伺服、传送带、传感器等各个工业 4.0 智能化生产线上的环节有机串接起来，形成整体解决方案，另一方面公司的机器人控制器开放性较强，可针对不同的工厂和行业进行二次开发，生产线的柔性化程度能够得到提升。

如果说 2014 年是公司工业 4.0 时代的“布局年”，那么 2015 年则将是“爆发年”。为了在增加公司机器人解决方案跨行业复制能力的同时，又保持融入行业工艺的开放性，公司将采用开放式平台加模板化功能模块的运营方式。内置的模板化行业功能包将大大简化系统集成商进行二次开发的难度，同时仍赋予了系统集成商将其掌握的行业工艺融入解决方案之中的能力，使最终解决方案能够贴近行业需要。更重要的是，模板化功能包只相当于“半成品”，并不需要公司对行业工艺有太深的理解和掌握，省去了漫长的对行业专用知识进行学习的过程，可在很短的时间内即形成全行业解决方案，在大量的下游行业中实现大批量销售。我们预计公司 2015 年将重点突破 3C、陶瓷、注塑机、电梯、纺织等公司有客户优势并能避开机器人四大家族的领域，打造公司在工业 4.0 时代机器人板块独特的竞争力，带来销售收入的爆发式增长。

（一）核心部件一：传感检测层的工业视觉

工业机器人属于公司运动控制类产品，是公司原有的业务的自然延伸。

机器人与公司原有的运动控制类产品一样，同样需要控制器、伺服驱动器、伺服电机，不同之处在于机器人对控制器和伺服驱动器的性能要求更高，且机器人系统中新增了工业视觉和减速器两大部件。针对上述不同，公司在 2014 年完成了四大核心零部件的研发，即工业视觉、可替代减速器的 DDR 马达、机器人控制器、高性能总线式伺服及绝对值编码器，实现了机器人所有全部核心零部件的自主知识产权，为下一步解决方案的推出铺好了路。

图 11、工业机器人原理图

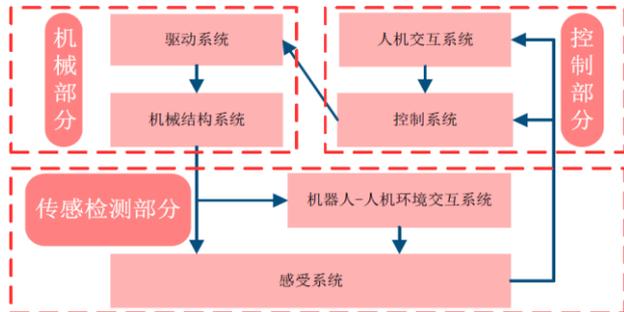
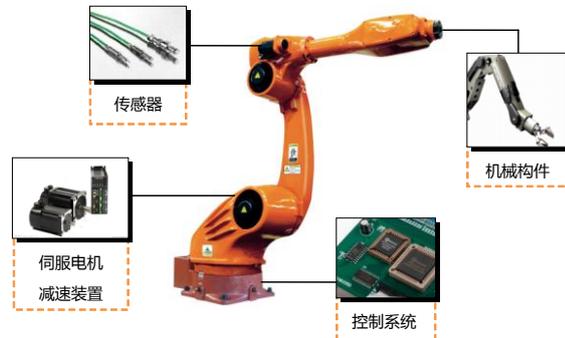


图 12、工业机器人核心零部件



资料来源：中国银河证券研究部整理

资料来源：中国银河证券研究部整理，2014 年全年为预计数

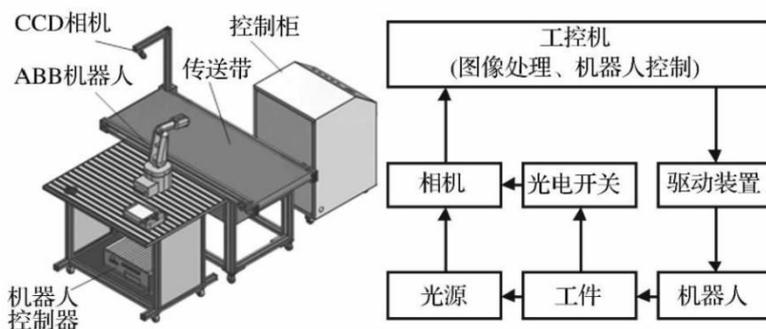
工业视觉就是使机器人有人眼和大脑的部分功能，将被摄取目标转换成灰度图像信号，再数字化为数字图像，然后根据图像中像素分布和亮度变化等信息抽取图像中目标的特征，然后与所存的模板进行比较匹配，最后给出尺寸、位置、偏移量等定位抓取，以及合格/不合格等检测结论，可以广泛应用于墙地砖、印刷、纺织、半导体电子等多个领域。

公司于 2013 年 8 月通过增资的方式收购了南京睿瞻，并更名为南京汇川。南京汇川的核心研发团队源自南京大学，公司总经理由南京大学电子学院副教授、南京市泛在信息交互应用工程技术研究中心副主任、江苏省电子学会物联网专业委员会委员李勃博士担任。

目前，南京汇川的工业视觉产品已在 13 个行业输出了 31 套解决方案，并在墙地砖、电子非标、纺织、食品罐装、木材、精密加工、光伏等行业实现销售，其中不少应用属于业界领先水平。工业视觉系统的市场空间巨大，以墙地砖行业为例，目前我国的墙地砖生产线大概有 3000 余条，对墙地砖分色、尺寸检测都有需求，以国外报价的 50% 计算，仅此一个行业的工业视觉市场空间就达到 20 余亿元。

未来公司的工业视觉产品单独销售的量占比会逐步减小，主要将作为公司机器人电气解决方案中的一部分，与公司的机器人控制器、伺服、电机打包出售。

图 13、通过工业视觉实现定位和抓取原理图



资料来源：中国银河证券研究部整理

表 8、工业视觉部分应用领域

行业	应用
墙地砖	智能分拣、自动下砖、质量检测、智能分色
医疗	用于破损药粒、瓶装药灌装、药品说明书检测
光伏	太阳能硅片质量检测
印刷	质量检测，用于发现印刷品字符漏印、不完整字符、字符间混乱等问题
所有行业	产品标签检验，用于发现标签中的错误
纺织	织物质量评定、表面绒毛鉴定、反射特性检测等
包装	检测外包装破损、生产日期有无等

资料来源：中国银河证券研究部整理

（二）核心部件二：控制层的机器人控制器

机器人属于典型的多轴同步伺服运动控制系统

机器人一般配有四至六个伺服轴，属于典型的多轴同步伺服控制系统。多轴同步伺服控制系统由若干个独立的伺服控制子系统组成，各个伺服控制子系统既可以独立运行，又可以按照一定的方式连接成互通的网络，通过特定的通讯方式实现子系统之间的数据交换。

多轴同步伺服运动控制系统对通信速率的要求高 工业以太网总线是行业主流

为了实现机器人动作的变化，需要对其进行路径规划的算法设计，由于机器人各个关节的机械参数不同，例如各机械臂长度、工作范围限制、当前位置的差异，路径规划需要确保机械执行能够最快的达到指定位置，而又要求每个伺服轴具有较低的机械振动，并且在运行过程中及时反馈当前信息，以便为下一步的执行提供参考，这一运动过程需要高速的数据通信来建立轴与轴之间的位置关系，对通信提出了更高的要求。

传统的控制层 PLC 产品一般采用的是脉冲模拟量的通信方式，延时较为严重，丢步现象时有发生、抗干扰能力也比较差，无法满足机器人这类多轴运控系统对同步性的要求。要实现真正意义上的等时同步通讯则必须要采用总线式控制。

总线式控制分为现场总线和工业以太网总线两种。目前国内采用较多的是现场总线技术，以 CAN、PROFIBUS、MODBUS 为代表。现场总线的数据传输速率是 1Mbps，通讯速率仍然不够高，数据帧也无法满足较大数据量的传输需要。对于机器人这类高速高精度场合，在实际应用中仍不可避免的会出现传输延时，无法达到精确同步。

机器人未来的发展主流是工业以太网总线。工业以太网总线高达 100Mbps 的通讯速率，高实时性、可扩展性和高可靠性的特点，使其在和现场总线的竞争中占得优势。以 EtherCAT 为代表的工业以太网总线受到了翠欧、贝福、施耐德和欧姆龙等国际厂商的支持，代表了未来机器人行业的主流。另一种工业以太网总线 Powerlink 采用的是德国贝加莱的技术，在国内推广力度不足，发展前景尚不明朗。

表 9、PLC 与机器人用高端运动控制器的对比

类型	PLC	运动控制器	高端运动控制器
通讯类型	脉冲模拟量	现场总线	工业以太网总线
处理器	专用芯片 (ASIC)	DSP 或 FPGA	DSP 或 FPGA、PC
适用范围	只能满足少轴的低精度控制要求	中等速度中等精度场合	能实现多轴协调运动控制与复杂的运动轨迹规划、实时插补运算、误差补偿、伺服滤波算法等
通信协议	通用接口, 脉冲模拟量控制	CAN 总线、ModBus、Profibus 等	Powerlink、Ethercat 等
通讯速率	频率低且有延时, 扫描周期毫秒级	1Mbps, 中等	100Mbps, 快
发送数据类型	脉冲模拟量	直接发送位置或速度设定值	直接发送位置或速度设定值
特点	脉冲会产生丢步现象, 同步性差, 抗干扰能力差, 精度不足不能满足多轴应用	传输仍有延时, 无法达到精确同步, 数据帧无法满足较大数据量传输需要, 节点限制, 无法支持超过 64 个节点的数据交换, 高速高精度的多轴同步场合不能满足要求	抗干扰能力强, 实时性好、同步性好。传输速度、传输距离以及传输的数据包容量等都具有突出的优势, 同时在硬件上仍采用普通的以太网器件
接线	每轴接线约 13 至 16 根, 若有反馈, 还需增加 6 至 8 条		只需要 2 根电缆

资料来源: 中国银河证券研究部整理

公司已研发成功 EtherCAT 机器人控制器 产品参数国内领先、向国际看齐

公司在控制层原本有 PLC 产品, 但是 PLC 由于采用的是脉冲模拟量的通信方式, 适用范围局限于 3 个伺服轴以下的简单运动控制场合, 对于机器人这种多轴同步协调控制的高端应用领域就有些力不从心。多个伺服轴的复杂运动, 比如电子凸轮、同步协调等功能必须通过专门的运动控制器来实现。

因此公司 2014 年投入力量, 挖来新加坡的十余人海归团队来研发新的机器人控制器。并于年底研发成功, 在 12 月的东莞机器人展会上推出了样机。新研制成功的 IMC100 机器人控制器同时具备 EtherCAT 工业以太网总线和 PROFIBUS、CAN 等现场总线通讯功能。可通过 EtherCAT 总线实现复杂的工业机器人运动控制功能。支持多达 16 轴和 32 轴运动控制功能, 支持 SCARA、DELTA、六关节标准机器人、注塑机行业多轴直角坐标式的机械手, 以及支持多台机器人实现联动。

从支持轴数来看, 固高、众为兴等国内厂商的机器人控制器只能支持 4 至 6 轴的运动控制功能。而汇川的机器人控制器可支持多达 32 轴的运动控制, 并且能够支持多台机器人联动, 从控制轴数指标来看已经达到了国内领先, 与日本安川 MP2000 系列机器人控制器达到了同等水平。公司的机器人控制器继去年 12 月底在展会上推出样机之后, 将在今年 4 月正式推向市场, 加上公司原有的伺服、视觉、绝对值编码器、电机等, 届时公司机器人电气解决方案的所有环节将全部打通。

(三) 核心部件三: 驱动层的高性能总线式伺服及绝对值编码器

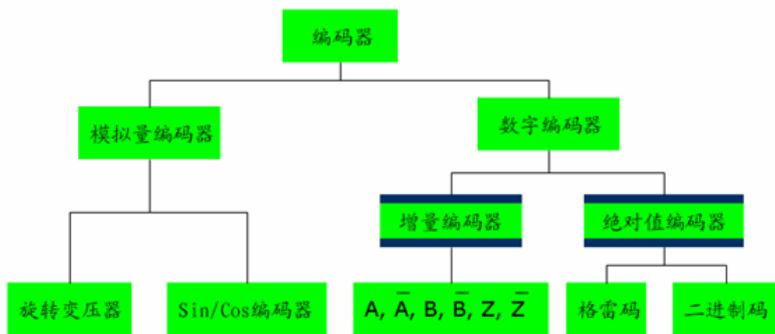
公司 IS620N 系列伺服驱动器是支持 EtherCAT 的高性能总线式伺服

上一节已提到机器人这类的多轴同步运动控制需要高速高精度，因此需要采用具备 EtherCAT 工业以太网总线通讯功能的专用控制器。而机器人专用控制器需要有支持 EtherCAT 总线通讯协议的伺服驱动器与之配合方能实现多轴插补、电子齿轮、电子凸轮等复杂运动控制功能。

汇川在这方面的布局主要是自主研发推出了 IS620N 系列伺服驱动器。相比于只支持现场总线的 IS620P 系列伺服驱动器，IS620N 支持的是 EtherCAT 工业以太网通讯，属于高端总线式伺服。带来的技术优势是可以与公司的 IMC100 机器人控制器及倍福、欧姆龙、翠欧等外资品牌的 EtherCAT 总线控制器配合，实现复杂的运动控制功能。

公司绝对值编码器技术完全满足机器人对可靠性、安全性和高速性的要求

图 14、编码器分类



资料来源：中国银河证券研究部整理

多轴工业机器人领域，对可靠性、安全性、高速性要求都很高，必须采用绝对值编码器（编码器的作用在下一部分伺服章节中详述）。

根据编码器产生脉冲方式的不同，光电编码器可分为绝对值编码器和增量编码器。增量编码器每次的读数并不是独立的，而是依赖于前面的读数，对于前面数据受停电与干扰所产生的误差无法判断，从而可能造成误差越积越大；而绝对值编码器由机械位置决定每个位置的唯一性，每个位置的编码是唯一且绝对的，不受停电、干扰的影响，它无需记忆、无需找参考点、无需计数，什么时候需要知道位置，什么时候就可以去读取它的值，抗干扰性、数据的可靠性大大提高了。

公司 2014 年在绝对值编码器技术方面取得突破，子公司长春汇通已研发成功绝对值编码器。

（四）核心部件四：执行层可替代减速器的 DDR 直驱马达

机器人的执行层环节一般采用的是电机+减速器+负载的模式，通过减速器来获得低速大转矩输出后再与负载相连。减速器的技术难度极高，长期被日本公司垄断，在机器人总成本中的占比高达 30%。减速器属于机械部件，并非公司专长。公司另辟蹊径，于 2014 年自主研发成功 ISMT 系列 DDR 直驱电机，无需减速装置直接与负载连接，具有更高的系统精度及刚性，

解决了这一难题。

DDR 直驱马达中“直驱”的含义也就是将负载直接接在直驱马达上，省去了原有的减速器、联轴器、齿轮等中间环节，避免了由于中间环节的存在而造成的精度损失和机械磨损等问题。这一技术的核心是要通过 DDR 马达取代原有的减速器来获得低速大转矩输出，技术难点是要同时达到体积小、力矩大、重量轻等特点，并要避免由于省去中间减速器环节带来的力矩波动等问题。

采用 DDR 直驱马达的机器人虽然设计和集成成本会变高，但由于省去了减速器这一核心零部件和传动环节的维护成本，总成本仍可降低 30%，并且会带来精度、产量、噪音等方面的提升。

图 15、机器人成本结构划分

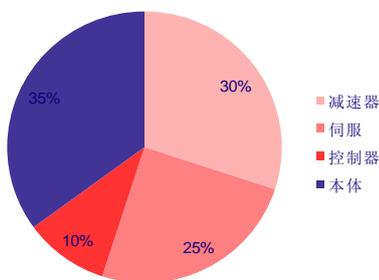
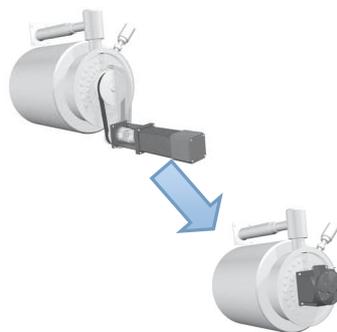


图 16、常规电机、直驱电机对比图



资料来源：中国银河证券研究部整理

公司推出的 ISMT 系列 DDR 电机重复定位精度可达 $\pm 1.3 \text{ arc sec}$ ，使终端设备性能达到阶跃性的提高。由于其响应快、定位精度高、负载跳动小的特性，极大的提高了设备生产效率及产品稳定性。相同时间内，使用 ISMT 驱动的设备，其产量提高近一倍，成品率也极大提高。ISMT 系列产品在性能及尺寸上的优势远超国内对手，现已推出多种规格，广泛应用于智能手机制造、触摸屏贴合、视觉纠偏对位等领域。应用效果良好，获得了用户的广泛赞誉。

（五）打造开放性平台 与系统集成商合作共赢

公司之前由于还没有掌握机器人控制器、绝对值编码器等技术，因此在机器人领域的主要销售收入是来自于伺服这一单一零部件，通过卖伺服给下游的东莞启帆、宁波伟力等机器人本体厂商和电子生产线系统集成商来获取收入，另外对少轴、要求不高的机械手和四轴机器人也供应一些控制层的 PLC 产品。

我们认为，公司在具备机器人零部件制造能力之后，下一步的重点将是推出机器人整体解决方案，并将下游行业的现场工艺与公司的机器人整体解决方案相融合，使公司的机器人解决方案能够真正贴近行业的实际需求。

1、系统集成商在产业链中的价值明显：掌握行业工艺和用户资源，提供生产线成套产品

从工业机器人的产业链来看，是从上游的机器人零部件供应商到中间的机器人本体供应商

再到下游的系统集成商再到最终用户。本体供应商将伺服、控制器、电机、机械部分等加工成机器人本体。下游的系统集成商则根据不同的行业应用和工艺要求，给机器人配置一定的卡具和周边配套的变位机、转台，以及在部分柔性化智能化场合还需要配置工业视觉、传感器等，为最终用户提供各类生产线成套产品。

工业机器人本体可分为直角坐标机器人、圆柱坐标机器人(SCARA)、并联机器人(DELTA)、多关节型机器人四种。根据高工机器人的统计,直角坐标机器人技术难度最低、国产化率最高,达到 43%左右,多用于中低端场合,价格竞争激烈。而多关节型机器人对技术要求最高,国产化率只有 10%,国产品牌尚未形成竞争力。

图 17、工业机器人行业产业链

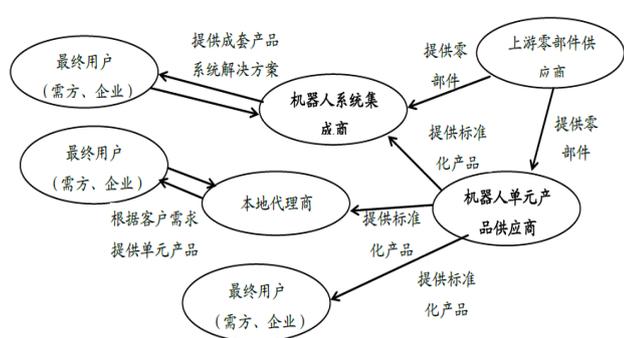
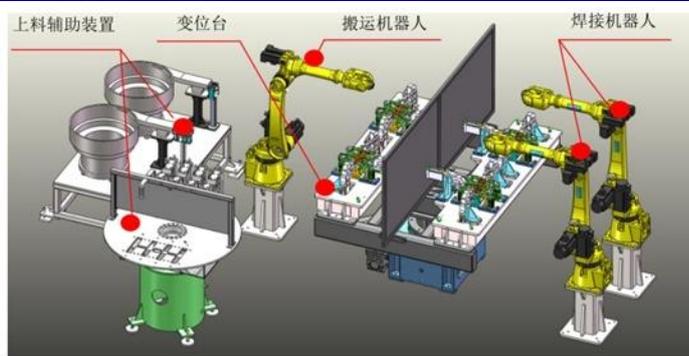


图 18、工业机器人生产线成套设备（系统集成商完成）



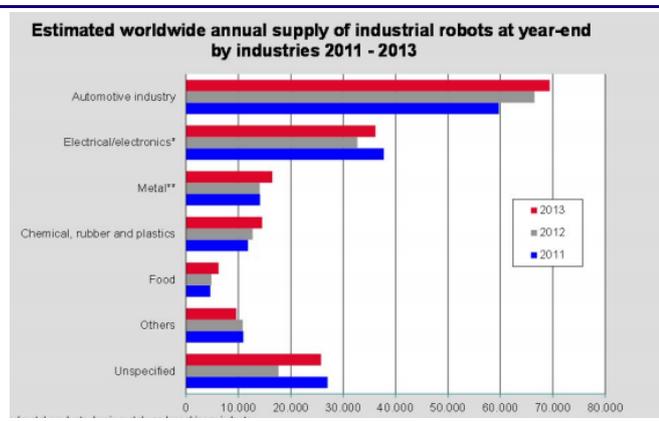
资料来源：中国银河证券研究部整理

表 10、机器人本体类型介绍

产品名	直角坐标机器人	圆柱坐标机器人 (SCARA)	并联机器人 (DELTA)	多关节型机器人
特点	结构简单, 精度高, 坐标计算和控制简单。价格便宜, 易于模块化, 动作范围小, 速度慢	有较大动作范围, 坐标计算简单, 结构轻便, 速度快, 负载较小	精度较高; 运动部分重量轻, 速度快, 动态响应好, 结构紧凑, 承载能力大, 工作空间较小, 控制复杂	有很高的自由度, 适合于几乎任何轨迹或角度的工作。可以自由编程, 完成全自动化的工作, 价格高
应用行业	制造业、物流	电子行业	食品、药品、电子、包装	汽车、化工等, 应用范围最广
轴数	3 轴	4 轴	3 或 4 轴	6 轴
外形图				

资料来源：中国银河证券研究部整理

图 19、全球工业机器人下游应用行业 2011-2013 年



资料来源：IFR，中国银河证券研究部整理

从机器人应用行业来说，无论是在全球还是在现阶段的中国，机器人应用最多的两大行业都是汽车和电子行业，这两大行业占到总量的三分之二。发那科、库卡、安川、ABB 机器人四大家族生产的机器人主要应用领域也是这两个大行业。其余使用量较大的行业还有金属加工、化工橡胶塑料、食品包装等。

我国工业机器人市场近年来发展迅速，2014 年新增工业机器人 4.55 万台，同比增长 35%，市场需求持续旺盛。2014 年本体+系统集成总产值已达到 169 亿元。高工机器人预测未来三年我国工业机器人市场将继续保持高增长，2015-2017 年的工业机器人规模将分别达到 6.42、8.86、12.05 万台。

2、合作模式：公司提供核心零部件+开放式平台+模板化功能模块，系统集成商进行二次开发

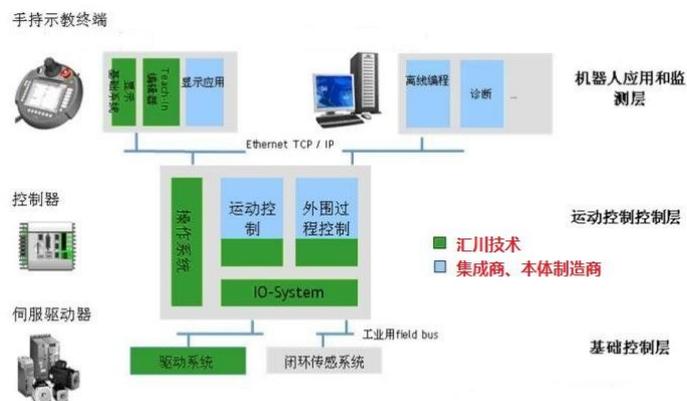
系统集成商掌握着机器人本体走到自动化生产线这一必经之路的“入口”，其直接面向最终用户，渠道价值明显，且其还掌握着行业应用工艺。因此，我们认为公司与各个行业的机器人系统集成商合作一方面可以省去大量的行业应用工艺学习时间，另一方面可以获得系统集成商所掌握的大批终端用户资源，可以在短时间内在众多的下游行业形成大批量的销售，是公司机器人业务迅速打开局面的必然选择。

至于与系统集成商的合作方式，仍将会是基于核心零部件提供解决方案。我们认为公司不会轻易进入机器人本体制造领域，机器人本体相当大一块是机械部分，并非公司长项。且下游的机器人品类很多，如果贸然开始制造本体，又不能上到一个较大的规模的话可能最终并不能实现盈利。我们判断公司目前的发展方向是利用现有的控制系统、伺服、DD 马达、视觉等核心零部件组成机器人电气解决方案，与下游的系统集成商和机器人本体制造商开展合作。

图 20、公司机器人解决方案示意



图 21、汇川与集成商、本体制造商共同完善解决方案



资料来源：中国银河证券研究部整理

合作形式：公司提供零部件及内置模板化功能模块的开放式平台 系统集成商二次开发

机器人解决方案的形成有两大元素，一是具备控制层、驱动层、执行层的核心零部件研发能力，第二就是需要具备专门的行业应用软件。而行业应用软件的开发必须做到结合客户需求、融入行业工艺特点。由于逐个行业渗透需要花费过长的时间，公司难以在短时间内做到对众多下游千差万别的工艺都能做到针对性定制化。

我们判断公司的机器人解决方案将采用**开放式平台+内置大量模板化功能模块**的模式。功能模块具体可能包括搬运、抓取、焊接、喷涂、涂装、码垛、打磨等，功能模块类似于“模板”，具备基本的应用功能，但又保持了开放性，使系统集成商可进行二次开发，以实现与现场工艺的深度融合。具体的二次开发内容应包括运动控制、逻辑控制及外围信号采样两部分，运动控制主要负责机器人的具体动作控制，逻辑控制及外围信号采样负责其余的伺服配置、轴参数配置、数据采集计算处理、视觉系统配置等，编程时所使用语言为专门为使用者设计的语言，简单易学，易于系统集成商掌握。

这种方法的优势是第一可以在较短时间内渗透更多的下游行业；第二可以通过和系统集成商合作将集成商所具有的行业经验融入进公司的解决方案之中，形成真正贴近行业需求的解决方案；第三模板化的功能模块和简易易学的开放性平台为系统集成商大量节省了二次开发时间，双方能够实现合作共赢。

发展方向：取代 KEBA 类公司零部件供应商+解决方案提供商的角色

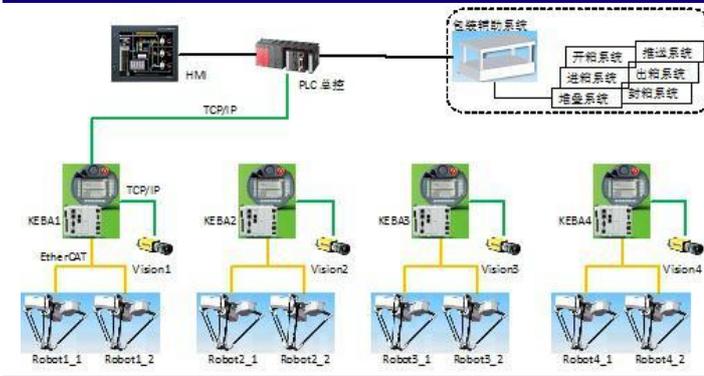
在众多外资机器人公司中，与公司的定位最为相似我们认为来自奥地利的 KEBA 公司。KEBA 公司不仅能够提供控制器、伺服驱动器等机器人核心零部件，还能提供机器人整体解决方案，但不涉足本体和集成。

很多国内的机器人系统集成商都是依靠 KEBA 的零部件和解决方案完成了机器人生产线的搭建。较为典型的集成商是高威科和荣德。

荣德是喷涂行业的系统集成商，而 KEBA 在喷涂方面有完善的解决方案。荣德使用 KEBA 的控制器、伺服和喷涂解决方案搭建了自己的喷涂机器人和成套设备，在喷涂行业取得了领先

地位。

图 22、高威科陶瓷行业机器人解决方案硬件架构



资料来源：中国银河证券研究部整理

同样与 KEBA 深度合作的还有高威科。高威科是一家陶瓷行业的系统集成商，其在陶瓷行业首创了瓷砖自动分拣堆垛生产线。该生产线硬件架构上包括 KEBA 的控制器、伺服以及康耐视的工业视觉系统。KEBA 在分拣堆垛领域也有着完善的解决方案，高威科通过 KEBA 的分拣堆垛功能包方便的整合机器人控制层和驱动层、机器人本体、传送带以及工业视觉系统形成了智能化机器人解决方案。KEBA 的机器人控制器开放平台体现了交钥匙理念，大量事先已经写好的指令可以直接拿来使用，高威科能够快速上手操作，大量减少二次开发的时间。

公司同时拥有机器人控制器、伺服驱动器、解决方案和工业视觉系统，比 KEBA 还多了工业视觉系统，相当于 KEBA+康耐视的角色。公司的零部件价格相对 KEBA 和康耐视这类外资厂商更低，并且在许多下游行业中已经有大量的变频器和工业视觉系统在用，行业人脉优势明显，对于高威科、荣德这种系统集成商来说无疑是更好的合作伙伴。我们认为在未来的发展中，公司会逐步对 KEBA 这类外资零部件供应商+解决方案提供商取而代之，成为各行业机器人系统集成商的优质合作伙伴。

（六）首先在 3C、陶瓷、电梯、注塑机、纺织等优势行业取得突破

中国作为世界工厂，涉及的制造业行业众多。很多劳动密集型的中低端行业如纺织、陶瓷、鞋加工等行业生产线效率低下、工作环境恶劣，急需进行智能化改造，需要使用大量的机器人。而这些行业国外基本已经不再涉足，国外的机器人四大家族等厂商在这些行业完全没有积累和经验，而公司恰恰在这些行业中有客户、解决方案、售后服务等全方位的优势，未来公司正可以在这类行业中打造自己的核心竞争力。另外，公司的通用伺服产品在 LCD、LED 封装等电子设备生产线中已有大批量应用，3C 领域是仅次于汽车的机器人第二大应用行业，因此未来 3C 领域也是公司重点突破的方向之一。

在 3C、陶瓷、电梯、注塑机、纺织等行业 公司具有多年积累起来的客户优势和行业口碑

我们认为公司未来会选择的重点行业可能会是 3C、陶瓷、纺织、注塑机、电梯等几大行业。

公司可能进入的这几个行业的共同点是公司的产品已经有大量的应用,具有明显的客户优势和行业口碑,并且对行业工艺已经有较深入的了解,在产品兼容性、售后服务方面也有着多年的积累,因此公司的机器人智能化解决方案在这些行业中将有着较为广阔的市场空间。

如陶瓷行业,陶瓷行业的生产机械如回转窑、窑头、窑尾风机、传送带等设备大量用到公司生产的变频器,另外公司的工业视觉产品在墙地砖分拣、检测中也有大量应用,公司在行业中具有良好的口碑和人脉。其余的 3C、电梯、注塑机、纺织业也是如此。这些行业的工业 4.0 化将为汇川的整体解决方案带来业绩的快速增长。

表 11、公司机器人业务可能进入的部分行业及优势

行业	机器人应用场合	公司的客户优势
3C	PCB 板制造、PCBA 制造、辅助连接件、结构件等制造、整机装配、检验	伺服产品已经先行进入了 LCD、LED 等电子设备生产线,有了一定的客户基础,另外公司的工业视觉产品也开始进入电子领域
陶瓷	分拣、施釉和翻模、坯胎出模、检测、自动陶瓷烧成	陶瓷行业大量用到公司生产的变频器和工业视觉产品
纺织	物料运输、上下料、纱线接续	公司的解决方案和纺织专机在行业中有大量应用
注塑机	注塑机专用机械手:用于取件、模内贴标、模内镶嵌、装箱、码货等	公司能提供注塑机控制、伺服、电机整体解决方案,市场占有率 40%
电梯	轿底焊接、门板焊接、喷涂线上下料	公司的一体机在电梯行业占有率前两名

资料来源:中国银河证券研究部整理

3C、陶瓷、电梯、注塑机、纺织等制造业生产线对机器人的潜在需求空间很大

3C 是机器人应用的第二大行业,其市场空间自不必多说。我们想强调的是陶瓷、电梯、注塑机、纺织等传统制造业生产线对机器人的需求同样很大。如陶瓷行业,陶瓷厂拌匀工人的工资,一个月约 1 万元,三班工人倒班,工资共需要 36 万,而且由于工作条件较恶劣,很难招到合适的人。而一套机器人如果能够控制在 40 万以下,工厂一年就可以收回成本,下游的工厂在体会到机器人作业的优势之后会很愿意推广。再比如电梯行业,一台轿底焊接机器人大概在 20 万元,可以替代 2 到 3 个人,同样可以一年收回投资。

从空间来说,大部分纺织、陶瓷、电梯等行业的工厂原来是没有用过机器人的,这是一个从无到有的过程,其机器人渗透率的提升空间要比汽车、电子行业大得多。

我们以电梯行业为例简单测算下该行业对机器人的需求量。电梯行业有生产许可证的整机厂约有近 500 家。假设其中 250 家工厂需要机器人生产线,一条生产线按 5 台机器人计算,单价 20 万元,则市场空间就有 2.5 亿元。这只是保守计算,实际上嘉捷、博林特这类大厂对机器人的需求量远不止 5 台。

四、变频类产品多点开花、伺服类产品持续高增长

公司传统业务可按增长速度分为一般增速的电梯一体机和注塑机伺服；较快增长的起重纺织专机、工程型变频器、低压通用变频；飞速增长的通用伺服三类。电梯一体机和注塑机伺服通过占有率的提升、产品链的延伸以及产品的更新换代，增长动力依然较为强劲。起重纺织专机和工程型变频器产品去年以来收获了中联重科、太原重工、中海油等行业大客户，积蓄多年之后开始进入收获期。低压通用变频通过新的平台型产品 MD500 的推出，收入、毛利率有望获得双提升。通用伺服的技术水平在国内厂商中已遥遥领先、与日系厂商不相上下，受益下游 3C、锂电、机器人的高景气度，50% 以上的增速可期。

（一）变频、伺服业务线产品日趋丰富和完善

公司变频器类产品包括通用变频和专机两大类。专机是在公司通用产品的基础上，针对某些行业的特殊需求，开发的具有一定的行业专用性的变频器。公司目前的专机除电梯一体机外，主要集中在起重、纺织、煤矿等领域。公司的通用变频产品主要是低压通用变频器、高压变频器和为高功率密度、高可靠性要求的重型装备领域开发的工程型变频器。

表 12、公司变频业务部分主要产品

分类	产品
通用变频	MD500、MD380 低压变频器
	HE200、300、MD601 低压工程型变频器
	HD9X 高压变频器
专机	电梯：NICE3000 一体机、ME320L 电梯变频器
	起重：CAN300 升降机变频器、CS700 起重变频器、CS300 电动葫芦变频器
	纺织：TE350 卷绕机专用变频器
	煤炭：CM3000 煤炭防爆变频器

资料来源：中国银河证券研究部整理

变频器的下游行业众多，每个行业的生产环境不同，生产工艺不同，需要能适应其的特定功能。虽然许多场合用通用型产品也能够满足，但是如果专用产品，且价格上没有明显的差异，用户更倾向于选择专用产品。对某一行业具备一定工艺、人脉储备的进入者，即使在产品的硬属性上有所落后，但通过专用性上的弥补，仍能够在细分市场占得先机。

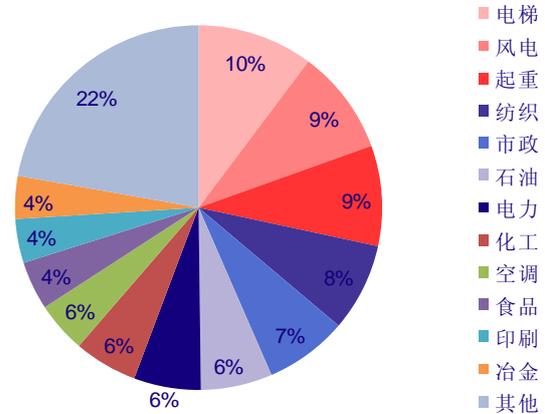
由于不同下游领域进入难度的不同，目前国内厂商的变频器产品，大多停留在印包机械、金属制品、机床、电梯等领域，而在起重、纺织、数控机床、造纸、冶金等领域尚没有明显的建树。而汇川在已斩获电梯市场之后，重点储备的方向是纺织、起重两大子行业以及长期被西门子、ABB 两大巨头占据的工程传动市场。

图 23、变频器下游行业难度划分



资料来源：中国银河证券研究部整理

图 24、2012 年中低压变频器下游行业市场容量占比



资料来源：中国银河证券研究部整理

公司的伺服产品线同样可分为通用产品和专机两类。通用伺服产品可面向机床、印刷包装、电子设备生产线等大部分下游行业。而专机是公司针对注塑机、纺织两大子行业在通用伺服产品的基础上定制化开发而来。

表 13、公司伺服业务主要产品

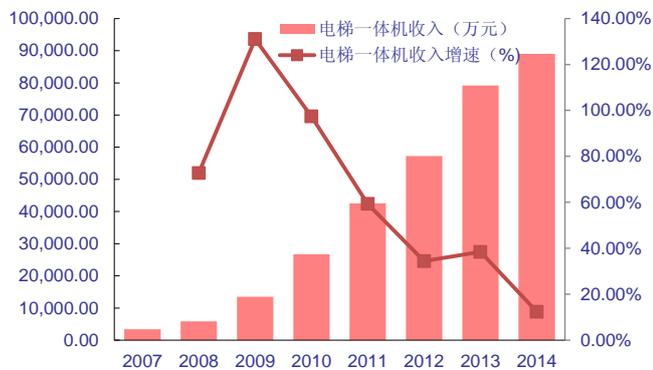
分类	产品
通用伺服	IS600、IS620 系列伺服系统
专机	注塑机：IS580 注塑机油泵用伺服系统 纺织：Lotus100 电子送经、卷取专用伺服系统

资料来源：中国银河证券研究部整理

（二）旧梯维保改造、市占率提升，电梯一体机保持较高增长

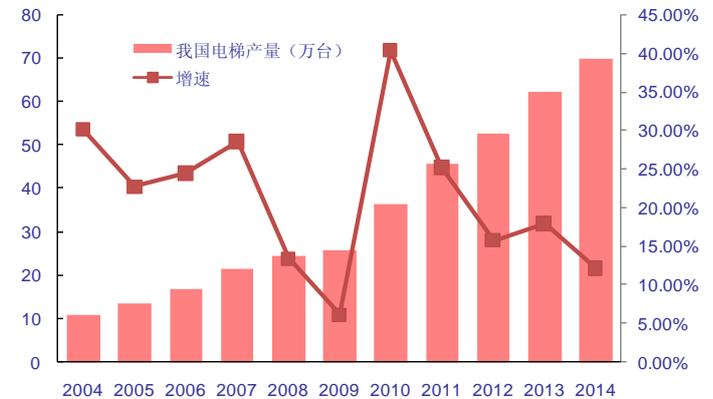
电梯一体机属于变频专机的一种，占公司变频器业务线收入的过半数，占公司总收入的 40% 左右。由于其占比较高，其增速将在较大程度上影响公司整体营业收入的增速。

图 25、2007-2014 年公司电梯一体机收入增长



资料来源：公司公告，中国银河证券研究部整理

图 26、2004-2014 年我国电梯产量（万台）



资料来源：中国银河证券研究部整理

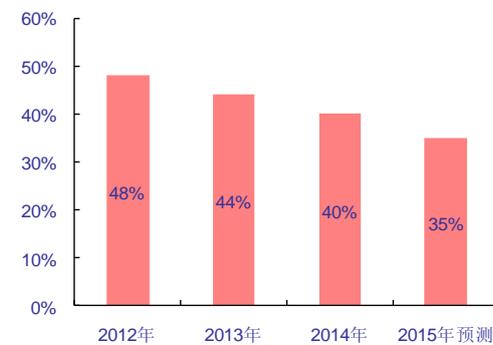
从电梯产量增速来看，2004 至 2011 年是高速增长期，我国年电梯产量平均增速高达 25%，而 2012 至 2014 年，行业整体增速下滑至 15% 左右。与电梯年产量相关性最高的驱动因素是房地产年累计开工面积。2004 至 2011 年之间，房地产年累计新开工面积平均增速为 15% 左右，而 2012 至 2014 年，平均增速下降为 -1.5%。2014 年全年累计新开工面积仍未回到 2011 年的水平。

图 27、2004-2014 年房地产新开工面积增速（%）



资料来源：国家统计局，中国银河证券研究部整理

图 28、电梯一体机收入占公司总收入的比重



资料来源：中国银河证券研究部整理

2013 年我国电梯总产量为 62.4 万台，其中汇川为其中的 17.4 万套供应了电控系统。考虑到部分电梯整机厂商自主生产配套的电梯控制系统，另有个别电梯整机厂商以入股方式组建专门的电梯控制系统生产企业为其提供电梯控制系统，这些都属于不可达市场。在可达市场中汇川的占有率可能已近 40%。在这一领域公司的主要竞争对手是新时达，两者基本已控制了除不可达市场外的整个电梯控制系统市场。公司所面对的市场主要是速度在 3m/s 以下的低速电梯。商业地产对电梯的运行速度、多个电梯之间的优化即“群控”技术要求较高，公司则较少机会进入。

我们的判断是，房地产新开工面积零增长现象大概率上还将持续，电梯产量也将维持低增长局面，但汇川技术电梯板块的未来增长速度应仍能维持在 20% 左右。

总量仍有增长空间。新建筑新装电梯部分虽难有增长，但随着中国人口老龄化的加快，老楼加装电梯市场在各个大城市正在酝酿中。另外，我国电梯总保有量已接近 400 万套，理论上电梯使用期限应不超过 15 年，中国电梯使用强度较大，电梯实际使用周期可能只有 12 年左右，2004 年我国电梯市场开始启动，到现在已近 12 年，意味着旧电梯改造市场将逐步放量。且电梯相对容易坏的部分就是电气部分，旧梯改造、电梯维保等市场将给公司带来机会。

提升市场占有率。公司电梯一体机业务的主要客户是内资电梯厂商，除康力之外的内资电梯厂基本都选择了汇川的电控系统。但公司在努力突破外资品牌市场，目前的主要开拓方向是外资品牌的二线子品牌，如在电梯主机领域与西继迅达展开合作，在门机领域与蒂森克虏伯也有合作。随着对外资品牌市场的逐步渗透，公司的市场占有率有望继续提高。

产品线覆盖面进一步拓宽。公司原有产品主要是电梯一体机，为客户提供电梯控制系统。近年来公司在电梯领域积极拓展自身的产品链，通过合资成立上海默贝特电梯，进入了大配套中的电气系统（线缆、控制柜）、人机交换等产品；通过设立长春汇通，进入电梯正余弦编码器领域；另外，也开始涉足体量相对较小的用于电梯轿门开关运动驱动控制的门机变频器领域。上述电梯配套设备有望为公司带来每年 2 亿元左右的增量收入。

（三）与中联重科合作，起重变频器业务取得突破

2012 年起重行业变频器市场规模为 20.13 亿元，是仅次于电梯和风电的中低压变频器第三大市场。

一直以来，大部分起重机械行业用户采用的都是传统绕线转子串电阻调速系统，它存在着传动性能差、可靠性差、能耗大等多种缺陷。而虽然变频调速具有机械特性硬、调速范围大、平稳性好、节能等优点，但起重行业是一个对变频器要求非常高的行业，主要在于重载和更高的稳定性和环境适应性要求。专用的起重变频器必须具备四象限运行、高启动转矩、低速满转速、快速转矩上升等性能，且起重行业的施工条件较为恶劣、易受到天气因素影响，另外随着高层建筑的增多要避免遛钩现象的发生、在发生意外时要能够限制故障的扩大，这些对起重变频器的稳定性和环境适应性都提出了较高的要求。

图 29、起重机械分类

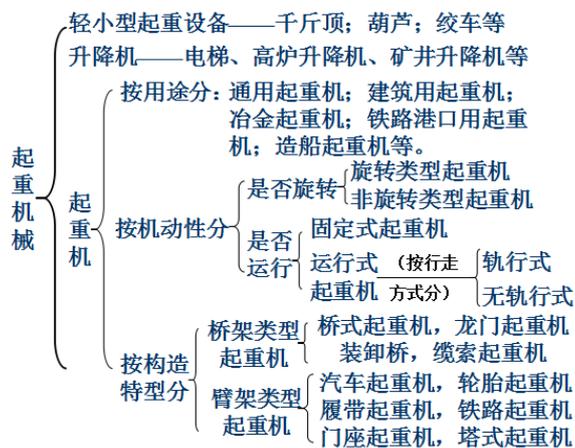
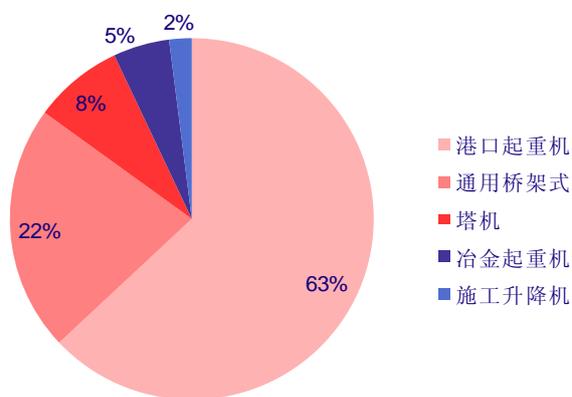


图 30、中低压变频器在起重行业中的应用



资料来源：中国银河证券研究部整理

资料来源：中国银河证券研究部整理

在行业应用上，变频器应用最大的市场是港口起重机，港口机械是自动化程度最高的细分行业，在大型的岸桥上，一套变频器由 5-6 台变频器组成，一套变频器价值 100-200 万；其次是通用桥架型起重机市场，虽然通用桥架式起重机的应用比例不是很高，但台量基数大；再次为塔机市场，主要是中大型塔机上应用，出口的塔机应用比例较高；另外，冶金起重机所占比例也不小；施工升降机的市场份额目前还尚小。

表 14、起重机行业不同下游具体情况介绍

起重机 械分类	适用范围	技术现状	市场
港机	门座起重机、门座抓斗卸船机、桥式抓斗卸船机、龙门起重机和浮式起重机、岸边集装箱起重机	几乎百分之百的港口机械都使用变频调速。大型设备(如岸桥、卸船机)已经普遍使用 AFE 有源前端;中小型设备(如场桥、门座机)开始进行 AFE 改造和旁路回馈制动改造。功率一般在 100KW 以上	岸桥电控系统用变频器在 5-6 台,价值在 100-150 万;场桥和散货电控系统应用变频器功率相对较低,价值约在 30-50 万。安川、西门子、ABB、富士等品牌应用的都比较广泛
塔机	塔式起重机,又称“塔吊”。是用于建筑施工中的一种起重设备	大型塔机变频调速率较高,4 绳最大起重量小于等于 6T 的小中型塔机竞争激烈,成本控制严格,所以变频器应用极少,国产厂商的机会	以日本安川变频器为主,主要应用于中大塔机
电动葫芦	小型起重设备,结构紧凑、重量轻、体积小、操作方便,可安装在工字钢上,也可以安装在单梁、双梁、悬臂、龙门等起重机上使用	变频化的趋势已经显现;变频器的现场或出厂调试需求成为变频器在电动葫芦领域发展的最大障碍;新标准要求电动葫芦变频器必须闭环运行或安装超速开关,对电动葫芦变频改造形成困惑;目前国内主要生产 CD 型电动葫芦较落后,有关部门正准备通过电气改造提升其性能;	主要由日系品牌安川等占据
通用桥架式起重机	适用于车站、码头、工矿企业及物资部门的货场和露天仓库,用于装卸、搬运各种成件物品和煤、矿石、砂等各种散状物料	应用变频调速的比例还比较少,多是串电阻调速为主。随着欧式起重机的普及,变频化的趋势明显,如冶金行业,已经从定子调压调速转向变频调速	由于配置的电机功率都比较大,所以一般变频器的价格都比较高,主要参与者:安川性价比高;西门子和 ABB 应用性能比较高,高端的起重机械上有优势
冶金起重机	主要适用于金属冶炼、轧制和热加工等的专用起重机	以全数字式可控硅定子调压调速,变频调速为主导。变频调速主要用于 150 吨以上的中大吨位冶金起重机,定子调压系统主要用于 150 吨以下的小吨位冶金起重机,	西门子、ABB 是主要应用的品牌
施工升降	是建筑中经常使用的载人载货施工机械,由于其独特的箱体结构使其乘坐起来既舒适又安全	变频器现在有相当比例的应用,并且平均价格较高	主要应用的品牌为安川和施耐德。功率在 30Kw-110kw 之间,变频器平均价格在两万元左右,每笼一套

资料来源:中国银河证券研究部整理

从市场格局来看,安川的市场份额超过 50%,几乎垄断了中低端市场;ABB、西门子占市场 30%以上,基本垄断了高端市场。相比在普通中小型起重领域的迅速发展,国产品牌在港机、电动葫芦等高端领域的发展依然较为缓慢。原因是一方面客户对企业有品牌要求,外资品牌有优势。另一方面,港机等起重领域一般是多传动,对产品线有很高的要求,产品线齐全的,有综合解决方案的才更容易获得客户认可。

与汇川占统治地位的电梯行业来对比,起重机的种类相对电梯更多,功能复杂,需要分别进行研发,且技术难度更高,另外电梯电控系统的销售仅仅需要和电梯的整机厂商接触,就可以完成,而起重行业需要和起重机厂商、系统集成商、设计院、工程总承包方以及下游客户等分别打交道,销售模式更为复杂。因此从各方面来说,起重行业虽然空间与电梯同样广阔,但突破难度比电梯行业要高得多。

汇川将起重行业作为战略重点行业,投入多年,也取得了多项进展。在起重领域推出多个专机,产品线齐全,覆盖起重行业的大部分下游,如针对电动葫芦推出 CS300 电动葫芦专用

变频器、针对塔机推出 CS700 起重专用变频器和 CAN500 塔机控制器、针对施工升降机推出 CS200 专用变频器、CS200 一体机、CAN300 智能控制器。

公司在起重领域大客户样板点方面有突破，与中联重科在建筑起重塔机领域开展合作。中联重科是起重塔机领导企业，塔机全球市场占有率达 20%，年销售额约百亿元。其生产的全球最大塔机 T3000 起重能力高达 160 吨。与中联重科的合作一方面对公司营收的拉动作用明显，另外也为公司日后在更高端的港机市场攻城略地打下了较好的基础。除塔机外，公司与太原重工在通用桥架式起重机领域也开始开展合作。

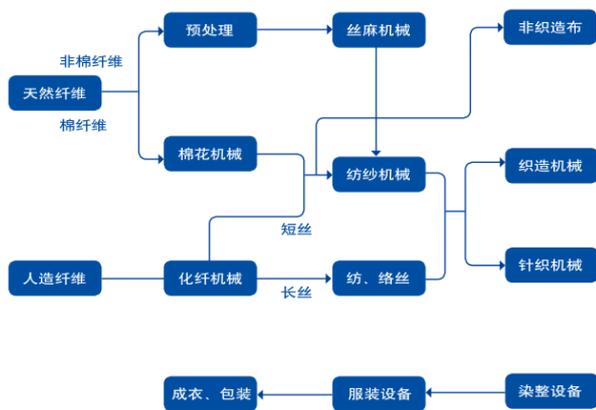
(四) 纺织变频器业务加速增长

2012 年纺织行业变频器市场规模为 17.64 亿元，是仅次于电梯、风电和起重机的中低压变频器第四大市场。需要注意的是，纺织行业不止会用到工控中的变频器，也会大量使用伺服系统，加上伺服后纺织行业的市场空间可能已接近 35 亿元，相加后市场容量超过了电梯。

纺织行业单个产品的难度并不高，但是纺织行业涉及工序工艺复杂，机型种类繁多，导致客户对自动化产品和方案的需求也是多样和复杂的。不同生产环节需要不同的控制策略，只替代其中的一部分相对容易，但要整个系统完全做下来难度比较大。所以整体来看，纺织行业的替代难度也要高于电梯行业。目前，纺织行业自动化领域占有率较高的是三菱、台达、丹佛斯、艾默生、西门子、松下等厂商，市场格局相对起重更分散。

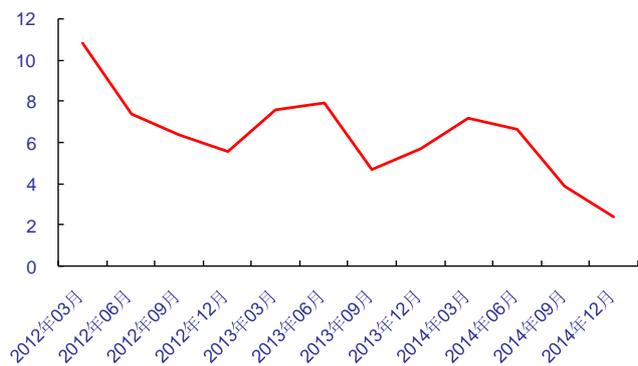
从下游行业发展来说，纺织机械行业近 3 年来增速呈持续下滑的态势，2014 年全年的纺织机械销售额同比增速只有 2.3%。根据工控网的统计，2014 年纺织机械自动化的采购额也是一路下滑，三季度纺机行业自动化产品市场规模为 9 亿元左右，同比下降达 20%。可见受经济周期影响，再加上近几年产能过剩严重，目前纺织机械行业整体形势不容乐观，这一形势将在未来的一段时间内持续。

图 31、纺织行业生产流程图



资料来源：中国银河证券研究部整理

图 32、纺织机械行业累计销售额同比增速 (%)



资料来源：中国银河证券研究部整理

由于变频器调速不仅给纺织厂带来可观的节能效果，更给纺织生产带来质量和效益的巨大改进，许多纺织厂都积极研究和推广变频器应用技术，也乐于接受带有变频调速的纺机设备。纺织机械大多通过 PLC 或工控机的控制，再经变频器实现多电机的同步协调运转。并根据生

产工艺曲线控制各机构的运动，进而简化机构。

近年来由于交流伺服系统相比于交流变频器具有更大的调速范围和精度并具备高精度位置控制功能，其在纺机机械中的应用也越来越多。织机的电子送经、电子卷曲用到伺服产品较多，主要应用于喷气织机、喷水织机和剑杆织机。部分织机的主轴也采用伺服控制系统。纺机中的精梳机、粗纱机、并条机、捻线机都开始采用伺服产品来控制张力，使用的比例不断增加。另外，纺织产品的染整工序也会使用的伺服产品，尤其在印染设备上会使用到类似印刷行业的高端运动控制产品。

在纺织行业，变频器和伺服系统的主要应用领域及汇川在相应领域的主要产品如下表。

表 15、纺织行业不同下游具体情况介绍

分类	作用	变频器要求	伺服系统要求	汇川产品
纺机	将棉、毛、麻、丝和化学纤维原料进行除杂、开松、牵伸成为均匀柔韧的细纱	对传动调速要求一般，通用的 V/F 控制变频器基本满足要求	应用伺服功率 1kW 左右，精梳机、粗纱机、并条机、捻线机都开始采用伺服产品来控制张力，使用比例增加	清梳联自调匀整专用伺服、粗纱机四合一变频一体化解决方案（MD380）
织机	将纤维纱加工成布匹、线绳或针织品。络筒、整经、浆纱是织布前的准备工艺	平滑启动和快速制动、浆纱机要求调速范围大，张力恒定，多电机同步调速	喷气、喷水、剑杆织机在电子送经、电子卷曲等方面用到伺服，目前使用率很少，未来有广泛应用的趋势，1-2kW	包覆纱、倍捻机专用一体化伺服系统、IAC100 高速喷气织机电控系统、LOTUS100 电子送经卷取专用伺服系统、IRC100 剑杆织机电控系统、经编机电子送经及电子横移专用伺服系统、电脑横机内置工艺型快速回转专用伺服
染整	可分为炼漂、染色、印花、整理等工序	一般的染整设备要求一般，间歇式染色机则要求较高	总体应用较少，主要用在印花机上控制张力和套色，功率要达到 20-30kW，近年来应用增多	MD330 变频器在卷染机恒张力恒线速度控制上有应用
化纤	用涤纶、锦纶等为原料，经过制备纺丝原液、纺丝和后处理等工序制得的具有纺织性能的纤维	性能功能指标要求高，功率范围 0.75-280kW，要求采用公共直流母线方案	伺服功率小于 10kW，总体应用较少	高速卷绕头专用变频器解决方案（TE350 变频器+汇川 PLC）

资料来源：中国银河证券研究部整理

纺织是起重之外公司另一个重点战略行业。公司以纺织行业内细分机型的工艺为单位，发展行业内专业的系统集成商为合作伙伴，了解行业内竞争对手的优缺点，同时结合行业的工艺和产品需求，对现有的通用型产品进行二次研发，并安排固定的产品工程师专门与某个产品对接，深入挖掘产品需求，并持续升级和改进，了解行业的上下游趋势，发展行业人脉。

目前汇川在纺织行业有两条线，一部分是化纤领域高速卷绕头专用变频器解决方案、纺机领域粗纱机四合一变频一体化解决方案等综合解决方案，另一部分是杭州汇坤的专机产品。杭州汇坤成立几年来进步很快，其一方面为汇川的控股子公司，同时又作为汇川技术管理平台下的纺织专机产品线。汇坤结合浙江大学机械设计研究所多年的纺机工艺研究成果，拥有一支在纺织领域耕耘超过 10 年、谙熟纺机工艺的专家团队。其研制的电子送经卷取专用伺服系统已经开始批量应用，2013 年累积装机 1500 多套，喷气织机电控系统、剑杆织机电控系统也投入市场，有望成为汇坤的支柱性系统产品。

我们认为，随着公司在纺织领域多个个性化、工艺化行业解决方案和专机的推出，公司在

纺织行业的销售收入在 2015 年有可能会进入加速增长期。

（五）低压通用变频器产品换代带动收入、毛利双提升

公司之前的低压通用变频器产品是 MD380，2014 年开始逐步切换为新研发成功的明星产品 MD500。目前，MD500 已覆盖 18.5-110kW 功率范围，公司对 110kW 以下功率等级产品正在进行切换。110-400kW 功率等级 MD500 尚未覆盖，仍使用原 MD380 产品，预测今年将推出 MD500 的 110-400kW 功率等级产品，并进行相应的平台升级和切换。

MD500 在体积、性能、综合表现等各方面相比原有平台型产品 MD380 都有较大幅度的提升，适用范围更广，成本更低，将带动公司低压通用变频器的收入增长和毛利率提升。

表 16、MD500 与 MD380 比较

分类	产品
体积	同功率机型，体积相对 MD380 平均减小 40% 以上，带来成本的降低
直流电抗器	30kw 及以上机型直流电抗器标配内置，安装更方便，提高了功率因数和整机效率
电压输入范围	更宽：允许电压波动范围 328-528V
制动单元	制动单元内置机型功率段延伸至 75kw
EMC 配置	针对实际应用需求及认证需求可提供整套解决方案，抗电磁干扰能力增强，可在恶劣环境条件下使用
认证	满足 CE 认证，产品符合欧盟要求，解决出口问题

资料来源：中国银河证券研究部整理

MD500 作为低压通用变频的平台型产品，可应用的工业领域众多，主要包括空压机、机床、纺织、造纸、拉丝、包装等。我们以空压机产量、机床产量两个指标为代表来判断未来这几个下游行业所处的周期时点。从下图可得出，机床和空压机产量的变化趋势完全不同，空压机 2014 年的产量增速相比 2012、2013 年都大幅降低，而机床却从 2012、2013 年的下滑困境中走出，实现了产量的正增长。总的来说，我们认为 2015 年工控行业整体仍将维持 13、14 年的低速增长趋势，而公司一方面市场占有率提高、另一方面进入领域增多，增长率将大大高于行业整体水平。

图 33、2012-2014 年金属切削机床累计产量增速 (%)

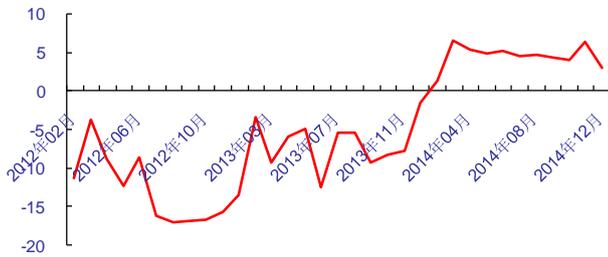
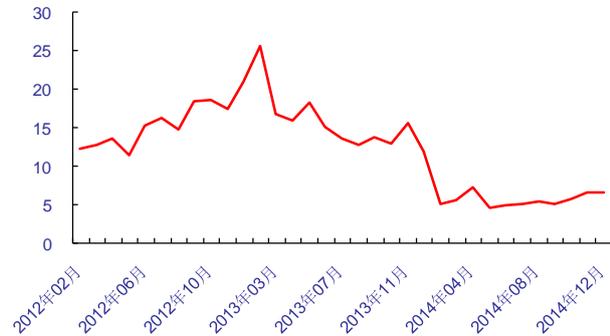


图 34、2012-2014 年气体压缩机累计产量增速 (%)



资料来源：公司公告，中国银河证券研究部整理

资料来源：中国银河证券研究部整理

(六) 工程传动：进军重型装备市场 实现“大国重器”电控国产化

工程型变频器主要适用于对驱动设备的可靠性、耐用性、力矩速度控制的精准性和功率密度都具有较高要求的高端重型装备领域。

表 17、工程型变频器技术特点

特点	具体描述
适用范围广	同时具备 V/F 控制、无编码器矢量控制和有编码器矢量控制
模块化	主器件采用独立的单元化模块化设计，维修方便，普通工人即可完成更换
高可靠性	易损耗部件高标准进行选型，产品具有强大的保护功能，寿命长
高功率密度	大功率，多传动可高达 5600kW
高防护	适用于苛刻的工业环境、抗震性好、适应高达 50℃ 的环境温度等级
灵活扩展	多种组态，基本整流柜并联扩容、两个整流柜共用进线柜、有源整流柜并联扩容等

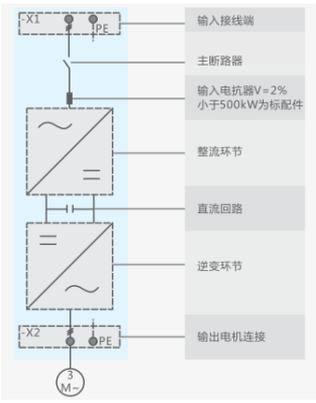
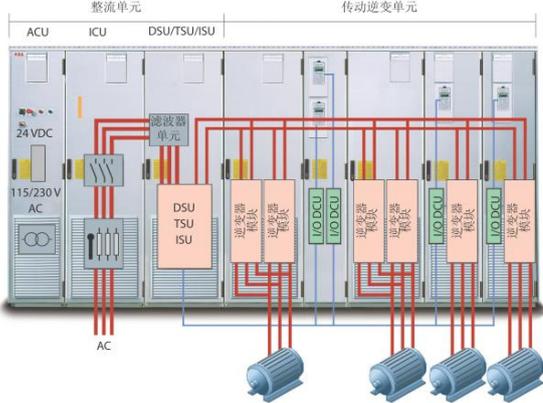
资料来源：中国银河证券研究部整理

工程传动领域涉及冶金轧机、重型工程机械、造纸、石油钻井、港口起重机等多个下游行业，市场空间至少在 50 亿元左右。这一领域技术壁垒高、毛利率高，市场基本被西门子、ABB 两大外资所垄断，国产品牌长期起来没有太多机会进入，被誉为“传动领域的皇冠”。

从长远来看工程传动的重要性可能不亚于公司的汽车电子和机器人业务，因此公司对这一业务加大投入、寄予厚望。公司 2014 年新成立了工程传动业务部门，并于 2014 年推出了最新一代低压大功率变频器技术平台-HE 系列高性能中大功率单/多机传动变频驱动系统。

多机传动是相对于单机传动而言的，也就是说在一条生产线或者一套设备中有两个或两个以上的变频器并列运行，这些设备要求精确速度控制、多单元同步传动等功能，这种类型的多电机传动控制系统又被称为变频多传动控制系统。矿山机械、冶金、港口起重机、石油钻机、造纸等高端领域都需要多机传动技术。

表 18、工程传动单传动、多传动特点

特点	单传动	多传动
功率范围	400-2400kW	组合后可达 5600kW
适用领域	泵和风机，压缩机	矿山工程机械、石油钻机、冶金、造纸机械、轧机、起重机
拓扑结构		

资料来源：中国银河证券研究部整理

多传动一般采用共直流母线设计，公共直流母线电压由装置中唯一的整流单元（DSU、TSU、ISU）提供直流电压，公共斩波器为连接到直流母线的多个逆变单元提供制动。多传动系统中的驱动设备要充分共享系统能量，以实现电能的合理分配与利用。多机传动是一个技术难度较高的领域，涉及速度同步、主从控制、负荷分配、大规模变频组合通讯互动等问题，壁垒较高，因此市场长期以来被外资品牌占据。

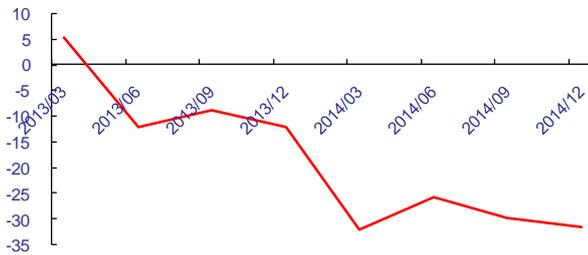
目前汇川工程传动产品在 OEM 市场的主要应用方向是重型矿山机械的电动轮、电铲等，另外在冶金行业及石油钻井平台等项目制市场也有应用。大客户方面，2013 年为湖南湘电重装的矿用电动轮自卸车变频交流牵引系统供货，2014 年又中标太原重工矿山挖掘机变频调速装置国产化项目。我们认为，近年来工程机械等下游面临经营困境，通过零部件的国产化来降低成本是必然之路。汇川凭借工程传动产品的优异性能、定制化开发服务以及国内唯一的行业改造经验将会成为最大的受益者。

（七）高压、低压变频器协同 为项目制客户提供改造方案

OEM 市场之外的项目制市场，约占到变频器整体市场的 48%左右，空间广阔，且长期为外资占据。项目制市场的销售渠道相比 OEM 市场有很大不同，需要跟踪设计院来获知项目信息（详见附录），典型领域是冶金、电力、石油、化工、煤矿等。

项目制市场的下游行业目前经营状况不佳。以冶金为例，受行业运行低迷和过剩产能淘汰等因素影响，冶金行业的下行压力较大。2013 年冶金行业自动化应用规模 7.5 亿元，同比 12 年下滑 11.8%。据工控网统计，2014 年全年冶金行业自动化市场规模下滑幅度将高达 30%左右。

图 35、冶金行业自动化采购额同比增速 (%)



资料来源：工控网，中国银河证券研究部整理

冶金行业 80%的变频器销售是由老生产线的工艺和节能改造项目带来的。只有轧辊等主设备在新设备上附带了变频器，这部分对变频器要求不高，价值量也不大。总的来说，风机水泵类的节能型改造市场技术要求相对低，竞争也较为激烈，国产品牌已成为主流，而轧机等工艺型市场则技术要求高，大部分仍为外资占据，是汇川的主攻方向。

表 19、改造项目分类

分类	含义	应用领域	主要市场参与者	技术要求
节能型	节约电能	风机、水泵	利德华福、合康变频、智光电气、九洲电气、荣信股份	控制精度要求不高，VF 控制较多，属中低端市场
工艺型	提升工艺控制水平和提高生产效率	轧机传动、矿用提升等	西门子、ABB、TMEIC、罗克韦尔等	对控制精度、响应速度和过载能力要求高，而且大部分是中大功率机型，是变频器应用的高端市场

资料来源：中国银河证券研究部整理

改造项目往往涉及生产线的多个工序，对变频器的品类需求很广。如果想涉足项目制市场，必须具备对老旧生产线多工序进行整体改造的实力，这就要求必须具备完备的产品线，能够适应各个工序环节的需要。而汇川正具备这样的条件，仍以冶金为例，其 HD9X 系列高压变频器可提供除尘风机、高炉鼓风机、烧结主引风机等工序的解决方案，HE200/300、MD500、MD290 系列低压变频器可提供双车卷扬上料、堆取料机、圆盘给料机、电磁搅拌、轧线，转炉倾倒等解决方案，汇川的高压、低压变频器配合共同形成了对冶金生产线进行整体改造的方案。

在项目制市场方面，汇川已进入了冶金、矿业、石油等多个领域。除应用于风机、水泵等节能型领域之外，在对技术有需求的工艺型市场也在加速开辟疆土。如汇川利用在三电平拓扑结构上的技术优势，推出结构紧凑、功率器件少的 CM3000 三电平防爆高压变频器，成功进入了煤矿提升机、刮板机、运输机领域；利用在大功率同步机变频驱动上的优势，成功进入冶金行业烧结主抽风机变频改造领域；另外在冶金行业的转炉倾动系统、轧机改造、电磁搅拌等核心工艺点也有成功应用。

目前公司应用于项目制市场的产品还是以高压变频器为主，凭借矢量控制、三电平拓扑、大功率同步机等技术优势以及品牌优势，2014 年高压变频器订单实现了 100% 增长，同时在国有大型电厂建立了样板点；3300V 产品在煤矿也确立了领先地位。

表 20、汇川技术项目制市场部分应用案例

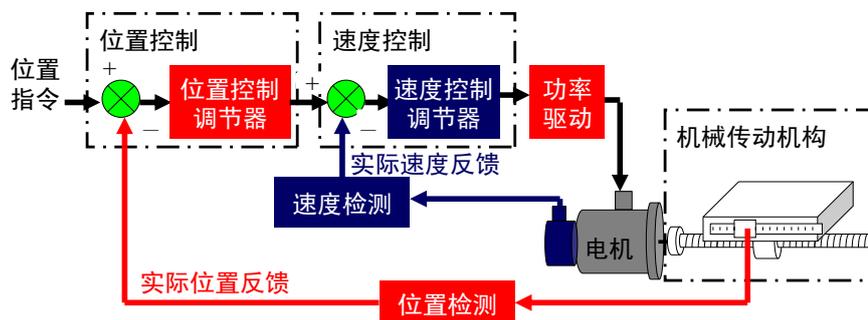
类型	应用领域	具体应用案例	应用汇川产品
工艺改造	冶金	河北某钢厂热轧棒材生产线的轧机改造项目	MD601 低压工程型变频器
		印度电钢 Bokaluo 钢厂的 1 号、2 号转炉整套控制与驱动系统，包括钢包车、油罐车、氧枪及转炉倾动系统	MD380 低压变频器及部分通讯网应用
	煤矿	陕煤集团何家塔煤矿、宁夏某煤矿矿用皮带机改造	CM3000 三电平防爆高压变频器、HD90、HD92 高压变频器
		贵州某煤矿、山西莒山煤矿矿用提升机改造	HD92 高压变频器
节能改造	石油	中海油石油钻井平台（细节尚未披露）	HE200、300 低压工程型变频器
	冶金	河北某钢厂烧结主抽风机（大功率同步机）变频改造	HD93 高压变频器
	冶金、电力、水泥等	常规风机、水泵改造（河北某钢铁厂、黑龙江广西电厂、河北某水泥厂）	HD92、HD90 高压变频器

资料来源：中国银河证券研究部整理

（八）下游电子设备制造业高景气度带动性能不断提升的通用伺服高速增长

伺服系统是指以物体的位移、角度、速度为控制量组成的，能够跟踪目标任意变化的自动化控制系统，通常由伺服驱动器和伺服电机组成。伺服驱动器与变频器的作用都是对电机进行驱动，伺服驱动器是在变频技术基础上的延伸产品，除了变频器具有的速度与转矩控制功能外，还可以进行精确、快速、稳定的位置控制，但其功率都比较小，一般在 10kW 以下。伺服电机相比于传统交流电机在材料、结构和加工工艺方面都领先很多，在当伺服驱动器输出的电流、电压、频率快速变化时，伺服电机能相应做出快速响应并具有很高的过载能力。

图 36、伺服系统原理图



资料来源：中国银河证券研究部整理

伺服系统一般用来与运动控制器或运动控制卡一起组成运动控制系统。运动控制系统主要用于满足高速、高精的轨迹控制需求，通过对机械运动进行精确的位置控制、速度控制、加速度控制、转矩控制和准确的轨迹规划等，高效正确地实现自动化设备的功能，达到提高生产效率和改善品质的目的。

由于伺服系统具备动态响应快、速度和位置控制精度高、调速范围广等优点，目前广泛应用于机床、塑料机械、包装印刷、电子设备、纺织等领域的运动控制。根据中自集团市场研究部的统计，伺服系统在 2014 年的市场规模达 48 亿元。

图 37、我国 2012 年伺服系统细分市场规模

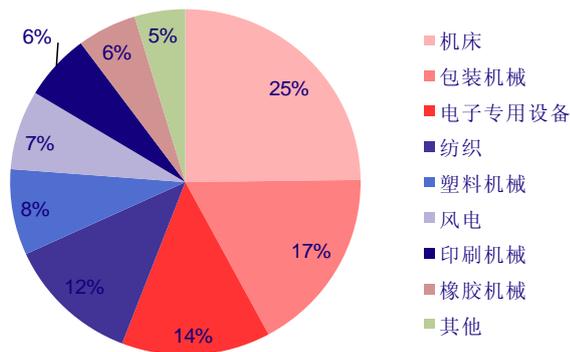


图 38、汇川通用伺服板块业务收入增长



资料来源：中自集团市场研究部，中国银河证券研究部整理

资料来源：中国银河证券研究部整理

表 21、部分领域运动控制系统使用

行业	环节	运动控制系统使用情况
电子装备制造	--	贴片机、点胶机、电阻成型机、软板加强机、电路检测及全自动 UV 固化机、全自动上下板机
纺织	纺机	精梳机、粗纱机、细纱机
	织机	无梭织机、经编机、绣花机、电脑横机
	染整	染色机、印花机
服装	服装	全自动切布机、全自动裁剪机、工业缝纫机
塑料机械	--	注塑机
橡胶机械	--	轮胎成型机、硫化机、裁断机
包装机械	包材制作	自动吹瓶机、制袋机、分切压线机、模切机
	包装过程	泡罩包装机、枕式包装机、开箱机、立式包装设备、装箱机、膜包机
机床	--	金属切削机床、电加工/线切割、激光加工、焊接、雕刻、非刀具切割
印刷	印前	报纸印刷机、凹版印刷机、表格印刷机、不干胶商标印制、丝网印刷机
	印后	折页机、分切机、切纸机、电脑横切机

资料来源：中国银河证券研究部整理

虽然伺服系统目前的市场空间只有 50 亿元左右，但未来增长空间很大。我国目前电机驱动领域仍是以变频器为主，变频器与伺服的产值比重约为 5:1。但代表制造业最高水平的德国，这一比重是 1:1，也就是制造业水平越高，对伺服的需求就越大。从这一指标来看，在未来制造业升级的大背景下，我国伺服市场才刚刚启动。

如本章第一节所述，公司的伺服产品线划分为通用伺服和专用伺服两类，公司的专用伺服

主要是指注塑机伺服，注塑机伺服以外的统称为通用伺服。在汇川伺服业务线中，通用伺服是其中增速较高的子版块。2014 年全年销售收入达到 1.26 亿元，同比增速达到 40% 以上。我们认为汇川的通用伺服产品之所以能够保持极高的增长速度，主要是得益于其性能的提升和下游新兴产业的快速增长。

汇川伺服系统性能的提升一是源于**通用伺服平台型产品的升级**。公司于 2013 年下半年推出 IS620P 系列通用伺服，并开始与 IS500 系列的切换工作。目前 IS620P、IS600P 系列已实现 100 至 7.5kW 的功率范围全覆盖。新系列产品一方面带来成本的下降、毛利率的提升，更重要的是多年的技术积累带来的性能提升也使 IS620P、IS600P 具备进入更多运控领域的的能力。目前公司的通用伺服产品总体性能在国内已是遥遥领先，在国际上看也逐步开始向松下等日系厂商看齐。

表 22、IS620P、IS600P 性能提升、功能增强

分类	IS600P 通用性伺服		IS620P 功能增强型伺服	
	参数	适用领域	参数	适用领域
响应频率	700Hz	纺织、电火花机、线性机械手、一般电子制造设备等	1200HZ	LED 行业、锂电行业、机器人、机床等
输入输出脉冲	4Mpps	机床、机械手	4Mpps	机床、机械手
编码器	2500 线增量编码器	精度稍低于 20bit 增量编码器，适用于精度要求略低的场合	20bit 增量编码器	机床、电子制造设备、木雕机械、包装设备、检测设备、玻璃机械
过载能力	3 倍	机械手等	3 倍	机械手等
双 PG 全闭环控制功能	具备	钢板剪切、弯管机、剥线机	具备	钢板剪切、弯管机、剥线机
中断式位置控制功能	具备	排料机构、纵切排刀机构、轴承切管	具备	排料机构、纵切排刀机构、轴承切管
多段位置控制功能	具备	纵切排刀机构、多工位切换机构、伺服刀架	具备	纵切排刀机构、多工位切换机构、伺服刀架
电子凸轮控制功能	不具备	--	具备	印刷机械、板材追剪
龙门同步功能	不具备	--	具备	大型刨床、焊割设备、玻璃加工
通讯	支持 Modbus、Canopen、Canlink 通讯协议			

资料来源：中国银河证券研究部整理

汇川伺服系统性能的提升二是源于**对长春汇通的收购**。长春汇通的主要产品是光电编码器。编码器是伺服系统三大部件之一（伺服驱动器、伺服电机、编码器），其作用是位置检测和反馈（见伺服系统原理图），即将位置信息反馈给控制器，完成闭环。如果没有反馈环节，控制器不知道机器在做什么，也不知道应该做什么才可以修正机器的运动到预设的轨迹上来。因此编码器的精度将在很大程度上决定整个伺服系统的精度。

在使用长春汇通研发的编码器之前，汇川的伺服系统配备的是多摩川、丹纳赫等外资的编码器，成本很高。在配备汇通研发的 2500 线、20bit 高精度编码器后，一方面伺服系统性能得到了提升，也同时带来了伺服系统成本的下降，据估计每个编码器约可降低成本 100 元。

在下游方面伺服也比变频要好。伺服的下游很多是智能手机和平板电脑等新兴电子设备

制造业，增速本就较快，不像变频器业务的纺织、冶金等下游都面临下滑的局面。另外，伺服的技术难度和壁垒都比变频器更高，竞争对手也要少一些(公司的主要竞争对手是台达和松下)。

更高的性能、更低的成本、更好的下游、更少的竞争对手是公司通用伺服高增长的原因所在。公司通用伺服业务目前主要应用于锂电池、智能手机和平板电脑、LCD、LED 等新兴电子设备制造业。我们认为公司通用伺服产品下一步重点拓展的可能会是印刷和包装机械领域，这一领域的市场空间与电子设备制造业不相上下，但公司产品应用还较少，空间很大。

图 39、苹果手机历年销量（亿台）



图 40、我国锂离子电池历年产量（万只）



资料来源：中国银河证券研究部整理

资料来源：中国银河证券研究部整理

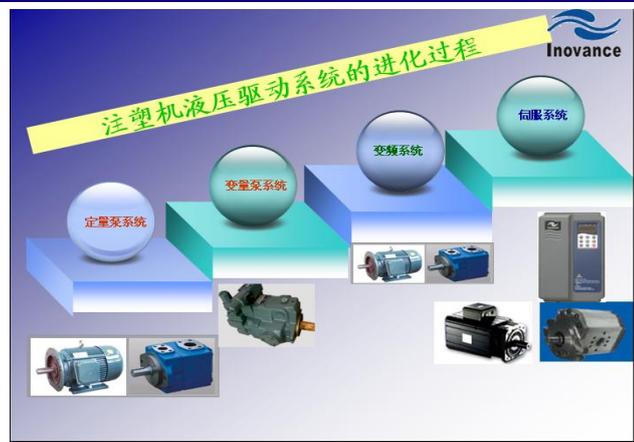
（九）注塑机伺服产品升级、市占率提升，收购伊士通完善行业解决方案

注塑机是塑料加工业中使用量最大的加工机械。它是将热塑性塑料或热固性塑料利用塑料成型模具制成各种形状的塑料制品的主要成型设备。我国是世界上最大的注塑机生产国，每年生产注塑机达 10 万套左右。

注塑机可分为电动注塑机和液压注塑机两种。总的来说，电动注塑机较为节能，但存在价格高、滚珠丝杠等关键零部件寿命短、规格小只能制造中小型制品等缺点，只在日本等国家发展较好，在我国和欧洲等国并未推开。而液压型注塑机有规格大可加工大型制品、技术成熟维修方便、价格低廉等多方面优点，在我国注塑机市场中仍占主导地位。

液压性注塑机的主要缺点是能耗较高，这主要是由于传统的油泵马达按最高压力和设备需求确定功率，以恒定的转速提供恒定的流量，多余的液压油通过溢流阀回流，也就是所谓的“定量泵系统”，这样很多的能量就被浪费掉了。而节能的关键就是要在保持压力不变的前提下如何有效的改变电机的转速和油泵的流量。到目前为止，注塑机液压驱动系统由最初的定量泵到变量泵，到变频器驱动最终再演变到伺服系统驱动，已经历了四代。

图 41、注塑机液压驱动系统发展轨迹



资料来源：中国银河证券研究部整理

图 42、伺服系统驱动油泵的优势

	定量泵系统	变量泵系统	变频器系统	伺服泵系统
能耗公式	$P \text{ 功率} = P \text{ 压力} * N \text{ 转速} * Q \text{ 排量} / 60$			
节能原理	恒转速恒排量	改变斜盘角度来改变排量	改变频率来改变电机转速	改变频率来改变电机转速
节能程度	恒速	压力差来工作，有底流和底压	转速不能低于 600 转	节能彻底，可以到 0 转速
响应	100ms	120ms	600ms	50ms
精度	中	中	压力特性差	高
能耗比	50%	高 20-30%	高 20-30%	以伺服泵作比较基准

资料来源：中国银河证券研究部整理

通过伺服系统驱动液压油泵，即所谓的“电液混合注塑机”，在保留了液压注塑机低成本优势的同时，耗电量仅为传统注塑机的 45%，取得了电动注塑机的同等效果。另外在响应时间、精密度等方面都有较大的提升，已成为市场的主流。

汇川在这一领域的成功在于看准电液注塑机这一产业发展趋势后集中投入资源、以极快的速度进行研发和市场开拓。电液伺服在我国的发展始于 2004 年，当时仅有少量工厂开始采用伺服驱动油泵，但采用的都是外资进口系统，价格昂贵。2004 至 2007 年，蒙德等 OEM 厂商开始投入伺服驱动油泵的研发和试用工作，但由于伺服油泵是新事物，客户对其稳定性、维护成本、精度等方面心存疑虑，因此相关厂商不愿意做大规模商业化推广，伺服油泵也没有形成规模。2008 年，公司看准电液注塑机这一产业发展趋势，以超快的速度强势介入，4 月开始研发，7 月研发出样机，12 月小规模试用，当年即完成 200 万销售额。09 年是行业分水岭，在公司的强势介入下，大型工厂看到伺服油泵的优势，将伺服泵系统标准化，到 09 年底，伺服泵系统已成为行业标准化配置。汇川的注塑机伺服凭借品质稳定性和完善的服务体系在这期间取得了爆发式增长，2009 至 2011 年短短的三年时间就将专用伺服业务从 200 万做到了过亿元的年销售额。目前在注塑机伺服系统这一领域已获得了约 40% 的市场占有量，2014 年全年销售额 1.7 亿元。

但是与电梯类似，注塑机行业同样面临着增速放缓的现实，2014 年塑料加工设备制造主营业务营业收入同比增长仅 4%。另外，公司在该市场目前的占有率已经较高，未来的增速回落是必然趋势，2011 年之前的增长率不会再现。

但我们认为 2015 年公司注塑机伺服业务仍能保持 10-20% 的整体增速。增量主要来源于三方面，第一，通过收购宁波伊士通完善公司在注塑机领域的解决方案；第二，通过 IS580 产品的推出降低成本和提高产品竞争力；第三，通过发展新客户和在老客户供货体系中占有率的提升来提高整体市场占有率。

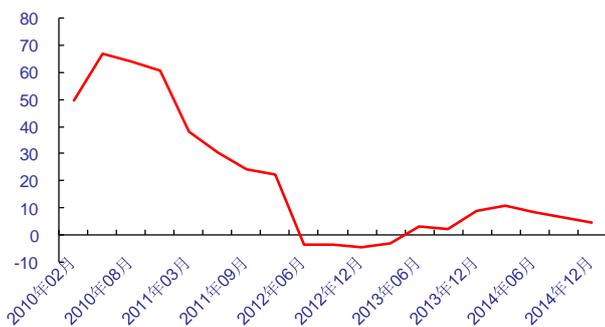
收购伊士通完善解决方案。2013 年 9 月，公司收购了宁波伊士通。伊士通主要从事注塑机控制器的生产及注塑机系统集成业务。汇川原本已有驱动层的伺服驱动器、执行层的伺服电机生产能力，再加上伊士通的控制器，公司的注塑机产品链全面涵盖控制层、驱动层、执行层，为客户提供整体解决方案的能力增强，通过打包销售的方式能够进一步巩固公司在注塑机领域

的领导地位。除液压注塑机以外，公司还在进行电动注塑机控制器的研发工作，进一步完善注塑机领域产品链。

产品升级方面。汇川注塑机伺服进行了产品升级。由原有的 IS300 系列伺服驱动器升级为 IS580 系列伺服驱动器。IS580 相比 IS300 在同功率机型上体积减小 40%，另外在压力波动、响应速度、内置电抗器、寿命、一致性上都有提升。这意味着成本的降低和获取更多市场空间的潜力增强。

占有率方面。汇川利用产品的高性能和易用性将逐步提升市场占有率。一方面是发展新客户，另一方面是在老客户体系中的用量会提升。例如占到国内大型注塑机比重 60% 以上的海天，汇川已进入其供货体系。虽然在海天的体系中比重还不高，但考虑到海天与蒙德成立了合资公司生产伺服系统，在海天有自己“嫡系部队”前提下仍取得市场份额，这已经是对汇川产品性能和市场开拓能力的最大认可。

图 43、塑料加工设备主营业务收入（累计）同比增速（%）



资料来源：中国银河证券研究部整理

五、脱胎于华为-艾默生 技术、市场、营销的完美结合

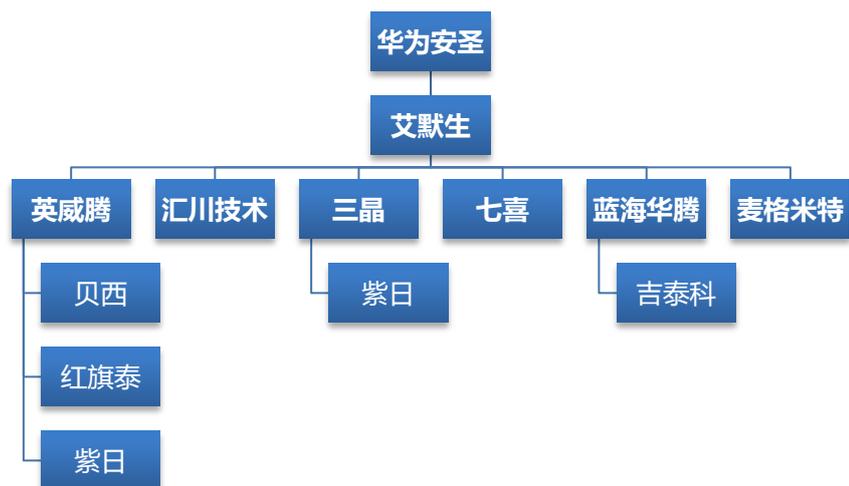
汇川技术从 2003 年成立到现在，十余年间营业收入从零做到了二十多亿，保持了十余年的高速增长。我们认为其中的关键有三点：**第一，技术水平国内领先。**公司在起步阶段就拥有华为的矢量变频技术和艾默生的 PLC 技术，经过多年的发展，通用伺服、机器人控制器、工程传动等产品的性能指标已向国际一流看齐。**第二，市场嗅觉灵敏，把握技术变革的能力超群。**公司高管在工控行业浸淫多年，市场嗅觉极为灵敏，能够用灵敏的市场感觉选准有技术变革机会的行业，并对目标行业大量倾斜资源、以极快的响应速度推出专机化、定制化的产品。**第三，拥有脱胎于华为的市场营销体系。**用汇川人自己的话来总结，即“行业解决方案+灯塔客户+专家营销+行业人脉”，这一运作体系的特点是营销贴近客户，即能够最大限度的贴近客户的实际需求，将客户的实际需求转化为公司的产品。

依靠技术、市场、营销的完美结合，汇川必将在未来工业 4.0 和智慧工厂的大潮中脱颖而出，成为我国制造业升级的主推手。

（一）技术实力领先、市场嗅觉灵敏，把握技术变革的能力超群

汇川技术的出身源自于华为。1997 年，华为电气成立，后更名为华为安圣电气。主要产品是通信电源，99 年开始生产变频器产品。2001 年，艾默生看中其在通信电源行业的地位以及华为建立起来的营销渠道，以 7.5 亿美元收购了华为安圣电气。华为方面之所以出售一方面面临行业的冬天需要现金来过冬，另一方面也是考虑到安圣电气主营业务是电力电子相关产品，与华为的主营业务关联性不强。这一事件直接导致了变频高端技术的扩散，并诞生了汇川、蓝海华腾等一系列华为-艾默生系的企业。

图 44、华为系工控公司裂变图



资料来源：中国银河证券研究部整理

成立之初就拥有华为电气的变频器矢量控制技术和艾默生的控制层 PLC 技术，同时具备工控行业的驱动层和控制层技术，涵盖了工控行业的完整链条，公司的技术实力无疑是领先的。

但我们认为汇川的优势不仅在于其技术的领先，而更在于其能够利用技术上的领先优势，成功的把握技术变革，借技术变革的“东风”在极短的时间内做出快速响应，在竞争对手尚未反应过来之前占领市场。

1、技术实力国内领先 部分产品已接近外资品牌水平

汇川的技术在国内品牌中是领先的，这毋庸置疑。汇川是国产品牌中第一个把真正矢量控制产品做到广泛商用化的公司；在应用技术层面上，汇川拥有收放卷控制技术和先进的 PID 算法。具体到产品上，汇川的部分产品如伺服系统、机器人控制器的技术水平已经与日系厂商不相上下，甚至在欧系 ABB、西门子长期占据的工程传动领域也推出了与之对抗的 HE 系列工程型变频器。

2、市场嗅觉灵敏 屡次成功找到技术变革的机会（电梯一体机、电液混合注塑机）

虽然汇川对技术极为看重，每年都坚持将销售额的 10% 投入研发，但汇川的产品开发实际上并非技术驱动型，而是市场驱动型或者说技术变革驱动型。

在行业选择上，汇川坚持的就是以市场、技术变革为导向，哪一个行业能够有大的市场空间、哪一个行业是公司的技术能够得到的、哪一个行业公司能利用技术变革的机会在最短的时间内占领市场，公司就会选择哪一个行业。这种选择细分行业的方式，能够最快的将技术产生利润，并将利润投入下一轮的技术进步。这个过程滚的越顺利，公司迈进的脚步越快。

从公司的发展历史来看，公司把握技术变革的实力超群，最典型的成功看准电梯一体机和电液混合伺服两大技术变革中的机会，并利用这两次变革成功成为了细分市场领军者。

以电梯为例，汇川依靠电梯一体机实现了飞速发展，电梯一体机占公司销售收入比重曾达到近 60% 之多，直到现在电梯一体机仍占到公司销售收入的 35%。公司在创立之初选择电梯行业作为突破口实际上是综合考虑了市场空间、技术难度、竞争格局等多项因素做出的选择。

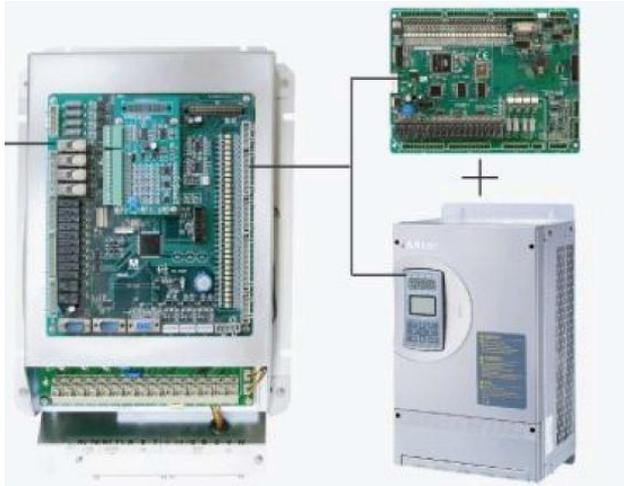
表 23、汇川选择电梯行业的原因

方面	当时的现状
市场空间	2004 年开始我国进入房地产行业高速增长期，年房地产新开工面积保持高速增长，电梯产量也因此由 2004 年的 10 万套增长到 2014 年的 70 万套
技术难度	精度要求较高，但在对于功率的要求并不高，属于中等难度市场，公司能做出产品
市场格局	安川等日系厂商占据，并未开发专机，用的是通用产品
突破难度	可作出革命性、特别有创新优势的产品：电梯一体化专机，能够为客户创造价值，较容易替代日系厂商

资料来源：中国银河证券研究部整理

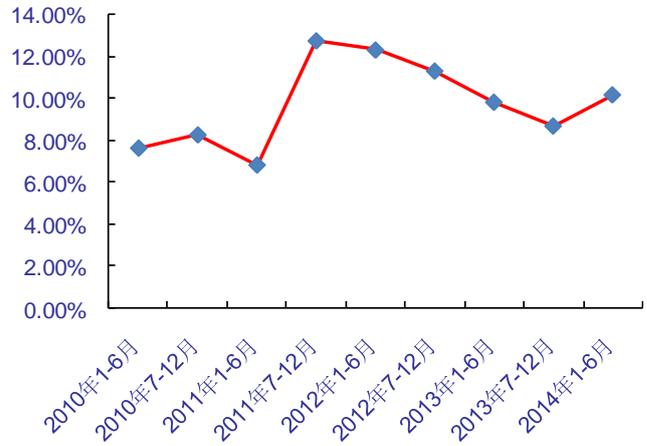
市场空间大、技术上有一定壁垒但公司又够得到、竞争对手没有专机，电梯行业的天时地利人和都具备。更重要的是汇川在这一领域看到了技术变革的机会，进行了革命性的创新，即将控制层的 PLC 和驱动层的变频器融合，做出了电梯一体机产品，极大地为客户创造了价值。一方面产品价格得到了下降，从原来的 6000 元下降到 4000 元，更重要的是调试的时间大大缩短了，原来一个熟练的技术工人每天只能调试两部电梯，而应用汇川一体机之后，一个稍加培训的工人只需 20 分钟即可完成一部电梯调试。

图 45、电梯一体化专机=控制板+变频器



资料来源：新时达招股说明书，中国银河证券研究部整理

图 46、公司研发费用占营业收入比重



资料来源：中国银河证券研究部整理

3、研发、市场、销售资源全面向目标行业倾斜 造就远快于竞争对手的反应速度

在认准目标行业后，汇川的响应速度极快。2004 年底成立电梯一体机团队，2005 年就推出了产品，06、07 年市场拓展，08、09 年一体机已被行业认可，到 2011 年时电梯一体机的销售收入已经做到了 4 亿元。行业原来的领军者新时达发现一体机这一技术变革趋势后，也跟随行业发展趋势做出了相应的一体机产品，但这时为时已晚，大量的市场份额已被公司所占领。

类似的，公司在 2009 至 2011 年间在注塑机专用伺服领域复制了电梯领域的成功，三年时间拿下注塑机伺服市场。实际上，汇川的响应速度仍是来源于汇川的产品开发和市场开拓策略，即选准细分行业后，在研发、产品、销售领域全面倾斜资源，迅速占领市场。而其余细分行业，则大多处于“蓄力不发”的状态，虽然从积累上来说也达到了行业的前列，但由于产品竞争力尚不足或行业发展方向暂时看不清等原因，不到大规模推广的时点，不会轻易出手浪费资源。

典型的例子是起重行业，虽然这一行业体量和电梯比不相上下。但公司认为在这一领域虽然公司已经有专机产品和试机经验，但是缺乏一款像电梯一体机一样特别有竞争优势、让用户眼前一亮的产品，行业也没有发生较大的变化，因此没有投入过多的资源，仍在积累和等待时机。

从时间点来说，2011 年之前，汇川的行业拓展重点是电梯一体机和注塑机伺服，2012 年到现在，汇川则在通用伺服、新能源客车电动控制器领域倾斜资源。上述几个领域汇川都获得了成功，并在相应的细分领域取得了领导地位。我们认为，下一步重点倾斜的行业一是机器人，公司的开放式平台+模板化解决方案模式如能成功，将可能带来惊喜，二是乘用车电控系统，如能成功切入带来的市场空间是难以想象的。

(二) 脱胎自华为的营销体系：行业解决方案+灯塔客户+专家营销+行业人脉

从出身来看，公司创始人团队是由艾默生变频器产品线总监朱兴明带队，包含市场、研发、

制造等各个条线人员，整体实力较为全面。团队人员在华为和艾默生浸淫多年，对工控行业的理解较为深刻，而更重要的是继承了华为的营销体系。

简单概括公司脱胎自华为的营销体系，包括四大法宝：行业解决方案+灯塔客户+专家营销+行业人脉。

表 24、汇川行业拓展四大法宝

方面	要求
产品	由提供行业整体解决方案的思路取代卖单机
客户	寻找具有示范效应的合适灯塔客户，太大的客户公司产品打不进去，太小的则没有示范效应
销售	营销团队由熟悉各下游行业工艺的专家组成，能更深入的将客户需求与公司产品对接
人脉	通过行业研讨会等方式，在行业内的小圈子中逐步积累口碑和认可度

资料来源：中国银河证券研究部整理

1、行业解决方案：关键点在于“行业”和“解决方案”

以行业为主线：汇川从成立之初就明白，走通用产品路线难以使公司的产品在激烈的市场竞争中突围。通用产品低端市场同质化现象严重，高端市场又难以和大品牌比拼，想要脱颖而出，就必须寻求产品在技术或应用方面的差异化，而行业化的产品开发道路是明智之选。从客户角度来说，根据行业需求和现场工艺开发的定制化专机也能够带来更多的经济效益。因此，汇川初一切入市场，就开始选择细分行业逐个突破，而没有随大流走通用产品的路线。这可能使得其早期发展有一定的难度，但是在行业需求出现萎缩，同质化产品竞争趋向激烈的情况下，仍然能够凭借较高的竞争壁垒，维持增长和高毛利率水平。

为客户完整解决方案：对于客户来说，由一家供应商提供全套行业解决方案节省了选型时间和成本，也大大降低了多个产品兼容时的故障率，因此行业解决方案的模式逐渐受到客户的欢迎。对公司来说，行业解决方案模式可以打包销售公司的一揽子产品，对销售收入的拉动作用远超过卖单一产品，且行业解决方案的模式更贴近客户需求，立足于为客户解决问题，较卖单一产品能和行业内的客户建立更稳定的合作伙伴关系，有利于增强企业的护城河。

以行业为主线，为细分行业定制差异化的专机解决方案，避开通用市场的激烈竞争，是汇川一直以来保持高毛利率的法门。如汇川 2012 年的电梯一体化专机毛利率是 55%，而通用变频器业务的毛利率却只有 50%。

2、灯塔客户：切入时选择有一定影响力的中型客户

仔细观察可以发现，实际上汇川切入电梯一体机和注塑机伺服这两个市场，选择的都是有一定影响力的中型客户。因为既要避开门槛过高难以进入的外资厂商、领导厂商，又不能选择规模过小的厂商以至于失去了样板点的作用。汇川在电梯领域选择的是江南嘉捷、日立，在注塑机领域选择了佳明、伊之密。

表 25、汇川的灯塔客户

行业	客户结构	汇川的灯塔客户
电梯	康力、嘉捷、博林特为代表的国内电梯生产商，中型和中小型企业为主，欧美的奥的斯、迅达、蒂森克虏伯、通力等企业较难进入	江南嘉捷、日立
注塑机	排名第一的海天难以进入。全电动注塑机领域技术难度偏高，也暂时无法切入	佳明、伊之密

资料来源：中国银河证券研究部整理

灯塔客户是公司行业拓展过程中非常重要的一环。通过灯塔客户，公司的产品可以切入行业中获得使用履历。灯塔客户使用了公司的产品后效果良好，那么公司后续就可以以这个灯塔客户为样板对其余客户进行营销，其余客户看到了公司产品在同行中实实在在的应用效果，对公司产品的接受度就会大为提高。以灯塔客户为标杆，公司的产品也就会较为顺利的推开到其余厂商。

3、专家营销：深入理解客户需求

公司的营销模式类似于华为，即专家营销体系。营销人员都经过技术培训，不但要具备较为深厚的技术背景，还要对相应行业的现场工艺、行业需求都有较深入的了解，这样才能前瞻性的捕捉到客户的需求。具体来说，一方面营销人员要到生产一线去了解用户的现状和需求，与用户交流现在用的设备有什么不足、工艺上有什么需要改进的地方，这些不足和改进能否转化为公司的产品；另一方面，在公司产品到达用户之后，营销人员要能够把产品的功能和优点在客户端发挥到极致，帮助用户实现成功的应用，同时将用户反馈的意见传回研发端，持续进行改进和创新，真真正正的实现贴近客户需求的营销。

以纺织行业为例，这本是一个 OEM 市场，公司的电控系统供应给 OEM 纺织机械厂作为零部件。但为了使产品能够最大限度贴近客户的需求，公司把纺织当成了项目制市场来做，新产品研发出来首先通过改造等方式传达到终端用户（而不是 OEM 纺织机械厂）去验证使用效果，终端用户使用满意后将汇川创新的产品和方案反过来向 OEM 厂商推荐配置。

公司营销贴近客户的战略还体现在销售渠道上。由于工控产品下游广泛，行业分布、地域分布都比较广，完全自己做渠道难度较高，因此大多公司采用了经销商销售的模式。这种模式可以最大限度利用市场资源，但是对公司管理的要求比较高，需要协调和经销商的关系。汇川则做到了最大限度利用分销商渠道的同时又保持快速响应客户需求的能力，即所谓的“亚直销”。公司对经销商的管控较强，经销商和公司在市场开拓过程中能够形成合力，市场开拓由公司营销人员和经销商共同完成，使得营销成为一个系统工程。

从未来发展来说，随着项目制市场、工程传动等领域的发展，汇川未来的增量更多的是大客户，因此未来直销的比重会进一步提高。

4、行业人脉：在行业小圈子内积累良好的口碑和认可度

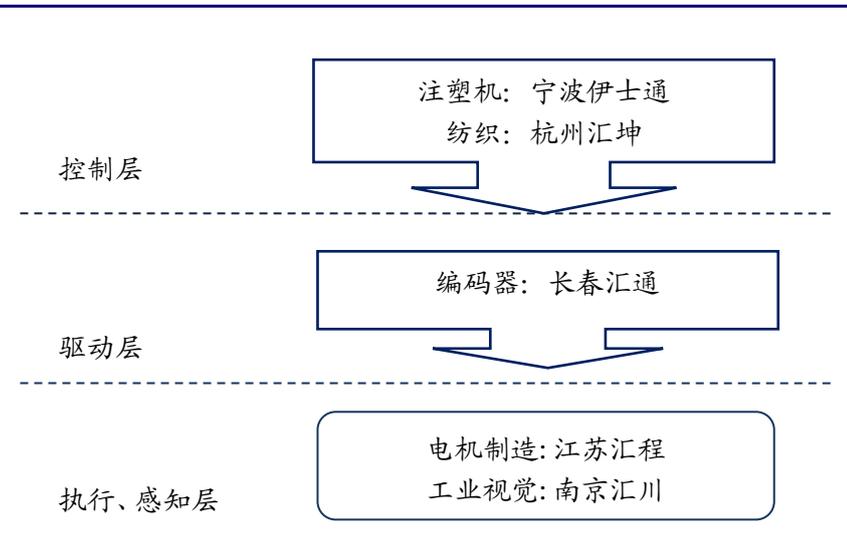
除专家营销之外，公司还会分行业举办行业交流会，邀请相应行业的大用户参加。在会上介绍公司的产品和解决方案，并邀请灯塔客户介绍产品使用效果。以这种形式进行行业人脉的搭建，使公司产品在行业小圈子内积累良好的口碑和认可度。

（三）商业模式一：提供行业解决方案，顺应工业 4.0 和智慧工厂大潮

从公司发展的历史来看，一开始是卖单一的变频器产品。随后，公司发现如果能够帮助客户提供全套解决方案、解决实在的问题，比提供单一产品更具有竞争优势。

提供行业解决方案对公司的要求是产品线要丰富，要求控制层、驱动层、执行层多产品配合。而公司的并购策略也正是围绕着提供行业解决方案这个中心，缺哪部分就通过战略性收购来补充。在电梯领域，成立上海默贝特，完善电梯大配套中的控制柜等产品；在注塑机领域，收购宁波伊士通，获得注塑机的控制层技术，形成注塑机完整的解决方案；伺服系统方面，收购长春汇通，获得伺服系统中的编码器环节；纺织领域，收购杭州汇坤，获得纺织领域的控制层技术；执行层，成立江苏汇程电机，便于公司伺服电机、直驱电机的生产；机器人方面，收购南京汇川，获得机器人的工业视觉系统。

图 47、公司近年来收购公司



资料来源：中国银河证券研究部整理

公司是通过解决方案卖产品战略的积极践行者，通过整合驱动与控制做出电梯一体机，为电梯控制系统提供了整体解决方案，获得了高速增长。在随后的注塑机、纺织、起重、机器人、电动汽车等领域都继续践行这一原则。

我们认为公司所提供的解决方案未来会从单一产品的解决方案（如注塑机、电梯）到生产线的解决方案（如机器人生产线、印刷包装、锂电、电子设备等高端运动控制系统生产线），最终将要过渡到智慧工厂整体解决方案。工业 4.0 或智慧工厂实质上是自动化与信息化的高度融合。设备自动化、产线智能化、工厂信息化以及工业互联互通，将为公司的变频器、伺服系统、控制系统、物联网等产品提供广阔的市场空间。公司目前布局的机器人（智能装备）和物联网业务都是在为未来的智慧工厂做准备，未来几年公司将会继续加大机器人及工业互联网领域的拓展力度，向为智慧工厂提供整体解决方案的终极目标迈进。

（四）商业模式二：物联网有望使公司盈利模式实现根本性改变

物联网的含义就是“物物相连”的互联网。互联网解决的是人与人之间的信息共享问题，物联网解决的是物与物和物与人之间的信息交互问题。对于电梯这类与生活息息相关但又经常发生故障甚至安全事故的事物，人们会对其有可视化、透明化的诉求，也就是实时、不间断监控，以便发生故障或是事故时能够提前预警。

公司目前在电梯、起重机、空压机、注塑机领域都推出了物联网解决方案。通过公司的物联网解决方案，生产厂商能够对产品在用户端的使用情况、参数进行远程监测和修改，并实现远程调试等。由于公司目前在物联网领域仍是以电梯物联网为主，因为我们也主要针对电梯物联网做介绍。

我国电梯保有量已接近 400 万台。由于资金缺乏、维修保养不到位等问题，造成电梯故障频次居高不下，电梯困人、伤人事件时有发生。另外，信息化手段落后，电梯使用单位及维保单位缺乏有效的应急机制，电梯事故、故障时，存在不能及时通知应急人员在第一时间到达现场实施救援等问题。

表 26、电梯行业安全管理现状

角色	现状	需求
维保企业	数量庞大，水平低，为争夺客户，低价竞争，投入减少，原厂维保比重低，维保质量差，市场较混乱	管理电梯范围面广，需要远程获得电梯的运行和故障参数，更有针对性的维护、节约人员成本，故障处理迅速化
物业	对电梯运行状态不掌握，对维保企业的维护水平和质量也无法监控	需要及时了解电梯运行状态、故障参数和维保参数，能够自动监控，并能管控维保企业的工作开展质量
电梯使用者	依靠被困人员、视频监控人员等现场人员发现故障，工人无法确知故障信息，处理周期过长	需要提升乘坐安全感和满意度，故障时能够及时得到安抚，并在最短的时间内排除故障
质监局	获取安全信息的手段少，安全监督困难，只能依靠事故上报和年报	改变现有监督和信息获取方式，提高安全信息化管理水平

资料来源：中国银河证券研究部整理

而电梯物联网可通过远程监控的手段，令政府、物业、维保公司等多方掌握电梯实时运行状态，监控维保业务的开展、提升电梯维保水平，解决电梯使用安全问题。

目前，公司的电梯物联网产品的应用主要有两部分：一部分是新电梯，仍然采用与 OEM 厂商配套的形式来销售，2014 年大概有几千套。另一部分是老旧电梯改造加装。

新电梯 OEM

物联网产品对电梯整机厂的主要意义在于维保市场。电梯厂在销售电梯时获得的是一次性收入，但如果将维保业务做起来，则从电梯开始使用直到报废整个全寿命周期都可以获得稳定的维保业务收入，而且维保业务开展的好还能提升客户满意度和品牌知名度。

从利润贡献来说，国外的电梯厂商原厂维保率达到 80%，50% 的利润都来自于电梯维保业务。我国电梯市场从 2004 年开始启动，第一批电梯已经进入老化期，但目前大部分电梯的维保业务都在由小公司在做，维保质量很低。国内部分厂商已开始意识到维保市场的重要性，如江南嘉捷就在大力推进，力争 2015 年维保业务的利润贡献率能达到 30%。

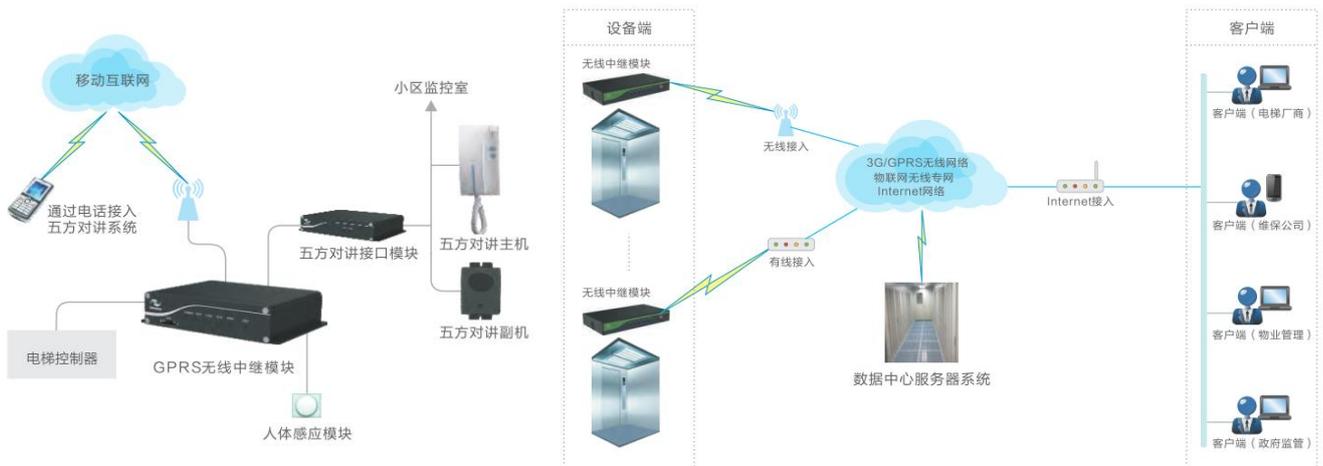
电梯物联网产品对于原厂维保业务的开展至关重要。第一，根据电梯运行信息可以在发现异常信号后及时进行预保养，比原有的定期检查模式更有针对性；第二，由于可以远程监控电

梯信号，并在故障后能够及时获知故障的信息，可以降低维保布点数量、减少人员成本，并缩短故障处理时间；第三，可以监控维保人员的工作质量，防止“简单签字一走了之”。目前大的外资厂商如三菱、日立、通力、奥的斯都有自己的电梯物联网系统。

从技术上来说，新电梯 OEM 物联网产品对于公司来说没有太大难度。OEM 物联网产品只需要从公司自产的电梯一体机上取出信号即可，公司是电梯一体机起家，有着天然的优势。

图 48、汇川电梯物联网 OEM 方案

图 49、汇川物联网行业解决方案



资料来源：中国银河证券研究部整理

存量电梯的物联网改造

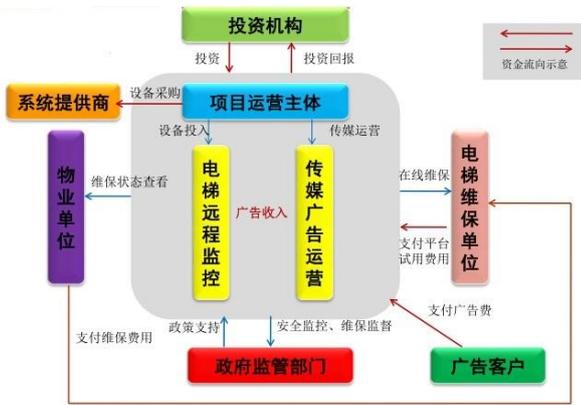
从技术难度上来说，存量电梯的物联网改造较新建电梯 OEM 更难，因为存量电梯涉及品牌众多，通讯协议各不相同，要从众多品牌的电梯变频器和一体机中一一取出信号显然难度要更大。

运作方式上来说，存量电梯的物联网改造主要由地方技术监督局牵头，采取项目运作的方式。不同于厂商自建模式，存量电梯物联网改造的商业模式目前还在探索之中。存在的问题主要是维保企业、物业公司等下游客户热情不足，经济收益不明显，而虽然质监局对安全信息收集的功能需求较大，但全部投资都依靠政府也不现实，其更多的是起到一个引导的作用。

如公司之前参与的 2012 年北京市东城区 2000 套电梯的物联网示范项目，政府投资了 2590 万元，但示范项目之后后续的存量电梯加装物联网项目政府则没有再继续投入资金。而采用的是一种项目运营商的模式，即政府不再投入资金，但将平台使用费收取、广告投放和运营的权利给予汇川，由其自行投资、自行运营、自行收益，这实际上是将公司（北京汇川汇通）的角色由物联网产品提供商转变为了物联网投资和运营商。

图 50、项目运营商模式

图 51、汇川广告投放屏（23 寸）



资料来源：中国银河证券研究部整理

资料来源：中国银河证券研究部整理

公司作为项目运营商，需要支出设备采购安装费用、公司日常运营费用及支付给电信运营商的通道流量费用等。收入主要是两块，一是电梯物联网系统使用费，主要由电梯维保公司来支付，最终费用来源是物业给维保公司的电梯维保费用。另外一块就是广告收入，通过传媒广告运营，从客户处获得广告收入（广告投放电梯内的安抚屏中）。规模大约有 3000 台以上的电梯互联网广告机。

表 27、汇川电梯物联网广告收费标准

城市	价格	投放频率	客户
北京	398 元/每块每周	15 秒*600 次/天、30 秒*300 次/天	奔驰、中国人寿、酒仙网等

资料来源：中国银河证券研究部整理

可以看出，这一商业模式中电信运营商的作用相对来说不是那么重要，只是通过提供通信网络服务来获得通道流量费用。在电梯物联网中，通过无线中继从电梯一体机中取出信号后，是要通过 3G 或 GPRS 通信网络传输到使用者端去的，另外视频类广告同样是需要通过无线通信网络传到每个电梯终端的，这些对电梯内部信号强度的要求都比较高。因此电信、移动、联通等电信运营商在电梯物联网产业链中占据着至关重要的位置，未来电梯物联网的发展趋势是电信运营商可能会扮演更为重要的角色。如中国移动在重庆推广的“电梯卫士”产品，就是由中国移动全额投资建设的，政府不投资，只是免费使用。

具体来说电信运营商占主导的模式分为强主导和弱主导。强主导即采购物联网设备、搭建物联网平台、向维保公司推广产品并收取费用、传媒广告运营全部由电信运营商负责（如移动“电梯卫士”和湖南某地联通模式），政府负责组织、引导、协调工作，至多承担一小部分费用，而公司将只作为产品提供商出现。另外一种弱主导，即产品和服务由公司负责，电信运营商负责推广、运营及通信网络搭建，相应的广告和平台使用收入由公司和电信运营商按一定比例分成。

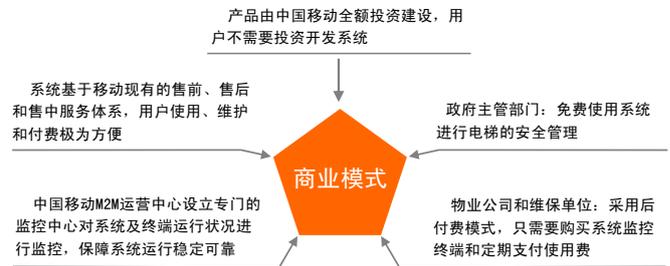
图 52、湖南某地电梯物联网运作模式（联通强主导）

项目运作模式：合作开展、市场化运营
 联通与质监局签署项目合作协议，对于项目投资实施市场化运作，即财政解决一部分、企业投入一部分、受益用户缴纳一部分。

- ① 质监局解决部分（线路使用费 < 20万/年）
 - 基础传输电路使用费---投资估算：10万/年
 - 短信发送费---投资估算：
- ② 联通投资部分（总投资 > 8000万）
 - ✓ 整体监控平台软、硬件的全部投资---投资估算：800万
 - ✓ 所有纳入监控部分的电梯3G数据链路建设---投资预算：20层以下3万/井，20层以上5万/井
- ③ 客户缴纳部分（企业一次性终端费用 < 5000元；流量费 < 80元/月/卡；平台功能费 < 2000元/年/井；维保人员功能费 < 20元/月）
 - 电梯使用单位：平台功能（管理）费、终端采购费、信息采集（3G）流量费---投资估算：
 - 电梯维保单位：平台功能（管理）费---投资估算
 - 电梯维保人员：手机客户端功能（管理）费---投资估算（10元/户）

资料来源：中国银河证券研究部整理

图 53、中国移动“电梯卫士”商业模式



资料来源：中国银河证券研究部整理

表 28、电梯物联网四种商业模式比较

城市	厂商 OEM 配套	汇川运营	电信运营商强主导	电信运营商弱主导
政府角色	使用者	前期出一部分资金，后期将运营权交给公司，不再投资	负责少量资金，主要是组织、协调，给予政策支持	负责少量资金，主要是组织、协调，给予政策支持
汇川角色	OEM 产品供应商	全面负责	产品供应商	提供产品、搭建平台
电信运营商角色	网络支持	网络支持	全面负责	网络支持、推广和运营
厂商角色	搭建平台，服务于自身维保业务	不参与	不参与	不参与
广告收入和平台使用收入归属	厂商	汇川	电信运营商	电信运营商和汇川分成

资料来源：中国银河证券研究部整理

除电梯厂商自建外，其余三种商业模式面临的共性问题就是占电梯维保市场主体的小型维保公司使用物联网平台的经济收益并不是那么明显，市场热情不足；另外，电梯遍布市区各个场所，既包含高档写字楼、公寓当然也包含老式居民小区，而对于普通的居民小区，广告商的投资意愿会比较低，广告运营收入的获得也比较困难。

从未来发展来看，维保市场越来越广阔、电梯厂商对维保业务的重视程度也会逐渐提升，新电梯 OEM 市场会发展的比较顺利。存量电梯市场，我们认为未来公司担当项目主运营商的可能性不大，更有可能的是与电信运营商共同建设、共同分享收益。2014 年 8 月公司与中国联通签署了战略合作协议，在电梯物联网领域建立长期合作关系，可能是这一模式的开端。物联网对于公司未来的发展有着重大的意义，公司将有可能开始从一个纯粹的生产商变为具有一定的运营商甚至传媒商的属性，虽然目前存量电梯物联网市场进展还比较慢，但未来如果能够走成，对公司业绩的拉动效果将是台阶式的。

六、业绩拐点明显 买入时机来到

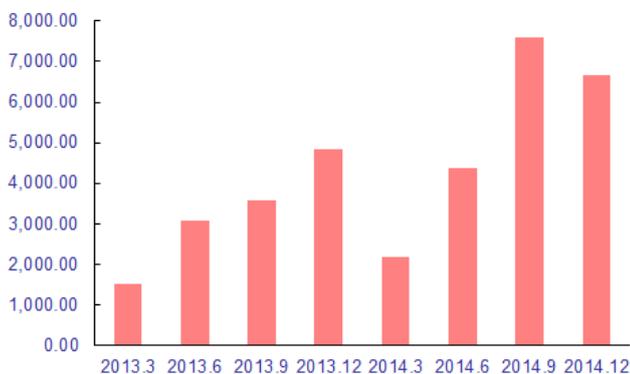
公司 2014 年营业收入增速 30%，净利润增速仅有 18%。净利润增速慢于收入增速的原因是多因素共同作用造成的，我们认为这些不利因素在 2015 年都将得到反转，公司将同时收获毛利率的上升和期间费用率的下降，公司净利润增速将明显高于收入增速，拐点明显，买入时机已到。

（一）预收账款和存货处于高位 为收入高增长蓄力

2014 年年报数据显示，公司预收账款和存货处于高位，预示着公司未来的增长动力较为强劲。

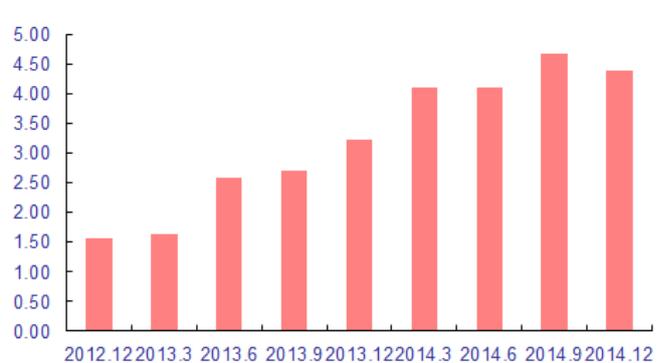
需要关注的是存货的结构变化。在 14 年年底的 4.39 亿元存货中，原材料、半成品、发出商品相比 2013 年年底均变化不大，唯一变化较大的是产成品，由 13 年年底的 7500 万元大幅增加至 1.97 亿元。公司大部分产品都是订单制生产，存货中的产成品主要是由收款周期较长的高压变频器和光伏逆变器组成。而公司的光伏逆变器业务已经收缩，高压变频器单一产品也不应达到这一高值。因为我们认为公司目前的业绩表现有被低估的可能。

图 54、公司各季度预收账款变化



资料来源：中国银河证券研究部整理

图 55、公司各季度存货变化



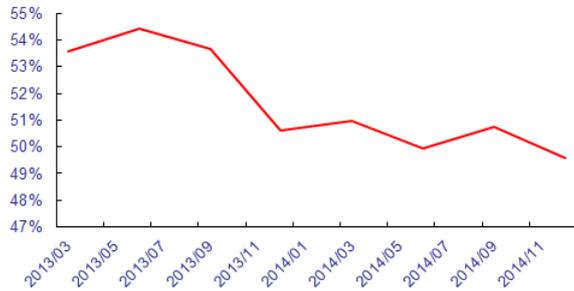
资料来源：中国银河证券研究部整理

（二）毛利率拐点显现，未来将逐步回升

公司 2014 年毛利率同比出现了下滑，主要原因第一是新产品推出较少，老产品售价一定程度的下调造成总体毛利率下降，第二是光伏逆变器、高压变频器等毛利率偏低的产品比重增加。

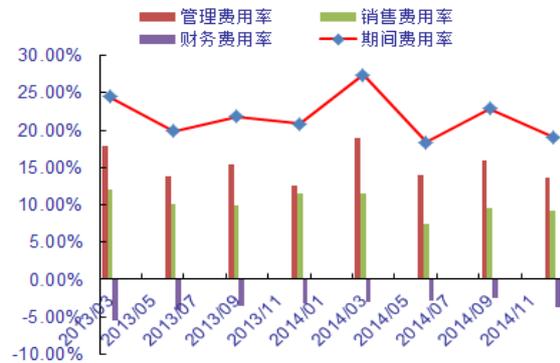
我们认为公司 2015 年毛利率将逐步趋好。原因如下：第一，2015 年公司有 IS620、MD500、IS580、工程型变频器等多项新产品切换，新产品体积减小、成本下降带来的将是毛利率的上升；第二，光伏逆变器产品毛利率低，公司在 15 年将会收缩阵线，这一低毛利的产品比重将减少，也有利于公司的整体毛利率提升。我们预测 2015 年公司的毛利率将从 50% 重新提高至 51% 左右。

图 56、公司各季度毛利率变化



资料来源：中国银河证券研究部整理

图 57、公司各季度期间费用率变化



资料来源：中国银河证券研究部整理

(三) 研发投入步入收获期，期间费用率下降基本确定

2014 年公司受较高的研发支出和较多的人员增加（新增 600 人）影响，管理费用增加较多，管理费用率从 14.5% 增加至 15.3%。

我们认为受三大利好因素影响，公司 2015 年期间费用率将有较为明显的下降：

第一，目前机器人产品线、工程传动、MD500 等主要产品已经研发完成，2015 年研发支出会明显降低；第二，公司将 2015 年定位为管理优化年，以提升管理效率为主，在公司人数上不会有明显的增长；第三，公司 15 年的股权激励费用也大幅降低，从 3600 万元减少到 1800 万元。综合上述因素，公司总体的期间费用率上会有明显的降低，我们预计 2015 年的期间费用率会从 21.5% 下降至 20.5% 左右。

(四) 公司大量经营性现金流，回款好，盈利质量高

公司 2014 年全年经营性现金流入高达 5.24 亿元，占归属净利润的比重高达 80% 左右。2014 年全年销售商品、提供劳务收到的现金 14.71 亿，同比增长 38.81%，其中第四季度销售商品、提供劳务收到的现金高达 6.2 亿元，相当于第二、第三季度之和。

公司应收账款比重长年保持稳定，说明公司的订单回款质量极高。在近年来新增高压变频器、光伏逆变器两项回款周期较长的业务背景下，仍能保持较好的回款实属不易。

强劲的现金流和较好的回款说明公司的盈利是高质量的。

七、估值与投资建议

(一) 公司营业收入预测

我们按变频器类、运动控制类、新能源类、控制技术类、传感器类分别进行预测：

变频器类：目前电梯一体机仍占到变频器类总收入的大部分。由于房地产新开工面积仍然较为低迷，虽然降息周期的开启、二套房政策的放松对房地产投资有一定刺激作用，但总体增速仍不会太高。公司在这一领域已经是领导厂商，30%以上的增速难以再现。目前主要通过改造维保市场、控制柜编码器附件、提高市场占有率三方面来实现增长，增长率在 20%左右。公司起重、纺织、工程传动等领域进展较快，收获中联重科、太原重工、中海油等大客户，将保持较快的增速。此外，公司的高压变频器产品在节能和工艺改造市场增长较快。我们预测 15-17 年变频器板块的营业收入增速分别为 30%、25%、25%。

运动控制类：公司在这一板块的收入主要分为注塑机伺服系统和通用伺服。注塑机伺服与电梯类似，行业增速一般且公司已经是领导厂商，增速 20%左右。通用伺服公司技术优势明显，占有率低，空间还很大，且未来机器人、印刷锂电、电子设备生产线等高端运动控制系统对伺服的需求都很大。我们预测运动控制板块 15 至 17 年的营业收入增速分别为 35%、35%、30%。

新能源类：公司目前在这部分主要有汽车电机控制器和光伏逆变器。未来光伏逆变器的部分会逐步收缩，主要就是汽车电机控制器。我们预测未来三年新能源汽车仍将保持翻番的增速，且公司在保持客车领域领导地位的同时，将全面进入乘用车市场，享受行业高增速的同时还可提升整体市场占有率。我们预测新能源板块 15 至 17 年的营业收入增速分别为 90%、70%、60%。

控制技术类：公司控制层的 PLC 产品主要是通过与公司伺服、变频等驱动层产品打包形成解决方案的方式销售。公司之前在控制层比较弱，只有 PLC 产品。未来机器人控制器、AM600 中型 PLC 及纺织行业专用控制器等产品推出后有望保持较高增速。我们在这一板块的预测较为保守，15 至 17 年营业收入增速分别为 30%、25%、25%。

传感器类：公司在这部分主要的产品是编码器。编码器主要用于伺服系统和电梯一体机，综合考虑这两部分的增速，我们预测 15 至 17 年的营业收入增速分别为 30%、30%、30%。

表 28、各项业务板块营业收入预测（万元）

板块	指标	2011A	2012A	2013A	2014A	2015E	2016E	2017E
变频器	营业收入	77,899	89,710	120,327	134,104	174,335	217,919	272,399
	增速	49%	15%	34%	11%	30%	25%	25%
	毛利率	57%	53%	55%	53%	55%	54%	54%
运动控制	营业收入	18,536	17,679	26,823	29,627.09	39,997	53,995	70,194
	增速	66%	-5%	52%	10%	35%	35%	30%
	毛利率	49%	45%	49%	49%	49%	50%	49%
新能源	营业收入	2,351	2,274	15,561	37,599	71,438	121,445	194,313
	增速	156%	-3%	584%	142%	90%	70%	60%
	毛利率	68%	63%	46%	45%	46%	48%	45%
控制技术	营业收入	4,175	4,436	6,138	6,560.09	8,528	10,660	13,325
	增速	94%	6%	38%	7%	30%	25%	25%
	毛利率	54%	52%	56%	55%	55%	58%	55%
传感器	营业收入		1,017	1,499	2,403	3,124	4,061	5,279
	增速			47%	60%	30%	30%	30%
	毛利率		45%	42%	41%	41%	41%	41%
其他	营业收入	935	4,203	2,240	13,961	16,056	18,464	20,311
	增速	1%	350%	-47%	523%	15%	15%	10%
	毛利率	66%	56%	37%	33%	33%	33%	33%

资料来源：中国银河证券研究部整理

（二）估值比较与投资建议

公司属于电力设备及新能源行业的工控子行业，我们选取英威腾、新时达作为可比样本，2015-2016 年可比样本平均 PE 分别为 38 倍和 29 倍。

我们预计公司 2015-2017 年 EPS 分别为 1.18 元、1.55 元和 1.99 元，对应 42.57 元股价的 PE 倍数分别为 36、27 和 21。低于行业平均水平。

公司作为国内工控行业的龙头，在变频、伺服、新能源客车等强势领域稳步提升市场占有率，未来进入机器人、新能源乘用车市场后会进一步放大公司的发展空间，行业龙头再加上广阔的市场容量，我们认为汇川有理由享受相比行业平均水平更高的估值。维持“推荐”评级。

表 29、行业内可比公司估值水平

股票代码	股票名称	最新股价	EPS (元)			PE (X)		
			2014A	2015E	2016E	2014A	2015E	2016E
002334.SZ	英威腾	25.53	0.46	0.65	0.86	56	39	30
002527.SZ	新时达	27.30	0.56	0.75	0.95	49	36	29
	行业平均					52	38	29
300124.SZ	汇川技术	42.57	0.85	1.18	1.55	50	36	27

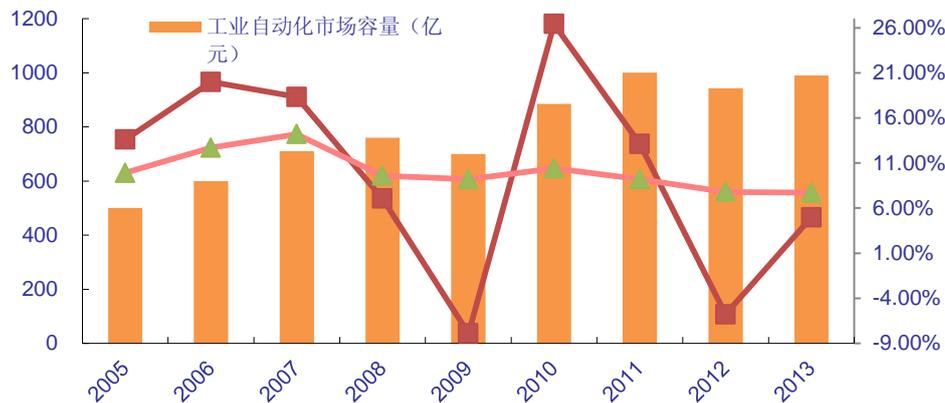
资料来源：中国银河证券研究部，股价为 4 月 1 日收盘价，英威腾、新时达 2015、2016 年盈利为 WIND 一致预期

附录一 工控行业简介：空间广阔、国产化率低、周期性

（一）受益节能和产业升级、自动化程度提升 工控行业空间广阔

据中自集团市场研究部统计，2013 年我国工业自动化市场空间接近 1000 亿元。2011 年之前，除了 2009 年受到次贷危机影响行业整体下滑外，其余年份行业的增速大多高于 15%。2012 年受欧债危机影响，GDP 增速同比下滑 1.4 个百分点，以往一些过热产业、新兴产业都出现了不同程度的产能过剩。而在工业自动化领域，各种机械设备对自动化产品的需求也大幅下降，工业自动化市场遭遇寒流，再次出现负增长。13 年市场逐步回暖，但由于宏观经济复苏弱于预期，煤炭、钢铁、水泥等行业面临行业景气度周期及产能调整、发展转型等压力，整体增速仍较慢，为 5% 左右。

附图 1、工业控制自动化增长与 GDP 增长对比



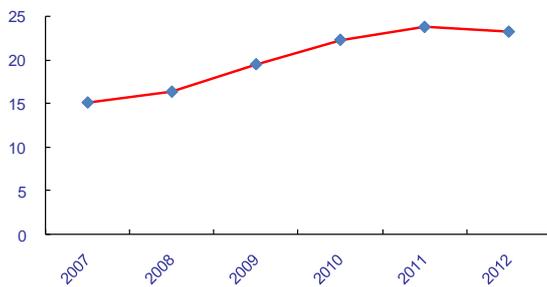
资料来源：中自集团市场研究部，中国银河证券研究部整理

目前的市场容量已经十分可观，且从发展阶段来说，受益于节能减排和制造业升级及自动化程度提高，工业自动化的水平仍将持续不断地推进。

一方面，国家持续推进节能减排工作。国务院 2012 年 8 月 6 日印发的《节能减排“十二五”规划》将“电机系统节能”作为节能减排重点工程，提出：“对电机系统实施变频调速等节能改造，优化系统运行和控制，提高系统整体运行效率。2015 年电机系统运行效率比 2010 年提高 2-3 个百分点，‘十二五’时期形成 800 亿千瓦时的节电能力”。实践证明，使用变频器的电机系统节电率普遍达 30% 左右，某些较高场合可达 40%-60%。目前，我国电机变频调速率不高，大量电机仍在采用串接电阻调速、多速电机等调速方式，在耗能和工艺方面无法与通过变频器调速相比，最终将被变频器产品所取代。

附图 2、我国新增交流电动机中变频调速比例

附图 3、我国中低压变频器市场规模及增长



资料来源：中自集团市场研究部，中国银河证券研究部整理

虽然我国变频器市场规模近年来持续增长（2012 年除外），但与我国每年新增的交流电动机容量相比比重仍然不高，仅为 24%左右，根据行业经验，交流电动机中约 70-80%适合配置变频器，因此市场规模还有广阔的上升空间。

另一方面，工控行业将充分受益于产业升级和制造业自动化程度提升。我国已经成为世界制造大国，但远非制造业强国。中国制造业产值已超过美国，居全球第一，未来几年制造业仍将是中国经济增长的主要动力。然而，中国制造业生产效率目前仍远低于美国，从制造业人均产值衡量，中国目前仅为美国的八分之一，这凸显出中国的制造业装备水平和制造效率较低。通过大量消耗劳动力、原材料的制造业发展模式难以为继，产业升级将成为中国制造业发展的主旋律，利用工业自动化装备来提升制造业水平将成为未来发展的必然趋势。

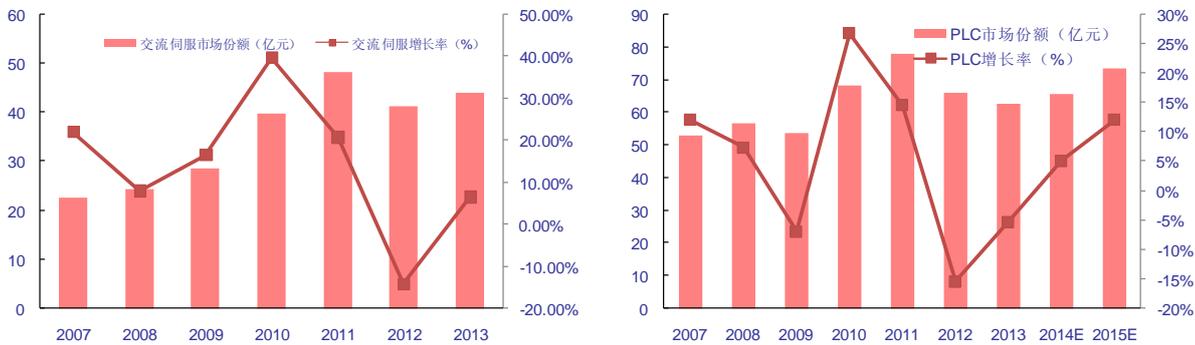
附表 1、自动化协助制造业升级

功能、性能	原加工方式	自动化后的加工方式
加工效率	效率低	效率提高几十倍甚至上百倍
产品质量	一致性差，人为因素较大	高品质，产品质量一致性好
加工样式	简单产品	多样化复杂的产品均能加工
劳动强度	时间长	时间短（可自动生成加工数据）
产品打样周期	强度非常大	节约劳力，操作简单
安全系数	低	高

资料来源：中国银河证券研究部整理

工业自动化市场最大的一部分是变频器。目前，我国低压变频器市场容量大概在每年 220 亿元左右，高压变频器容量在 70 亿元左右，再加上中压变频器，整个变频器市场容量应该在 300 亿元以上。

附图 4、我国交流伺服市场规模及增长(不含运动控制器) 附图 5、我国 PLC 市场规模(亿元)及增长



资料来源: 中自集团市场研究部, 中国银河证券研究部整理

由变频延伸出的周边相关领域, 市场也非常可观。国内的伺服系统的容量在 45 亿元(不含运动控制器), PLC 等控制系统的市场容量在 70 亿元。未来仍将进一步扩大。

(二) 工控行业下游细分领域众多、周期性较强

工业自动化控制产品下游应用领域均为制造工业领域, 属周期性行业, 易受经济波动影响。尤其在机床、纺织、包装等大型工业领域, 受国家经济政策和整体经济环境影响较大, 而对应消费的日用品加工业、电子制造业等领域, 相对影响较小。

由图 3 的工业自动化市场规模和 GDP 增速的对比中, 也可以发现, 工业自动化市场的波动性远大于 GDP, 在 09 年、12 年受经济危机影响时, 行业整体甚至出现了下滑。可以说, 工控行业在一定程度上会放大经济周期的影响, 我们试着对工控行业出现强周期性的原因进行分析。

从下游来看, 工业自动化领域主要分为项目型市场和 OEM 市场。项目型市场包括化工、电力、石化、冶金等连续生产的重工业领域, 而 OEM 市场主要是机床、纺织、电梯、起重等离散生产工具或产品, OEM 厂商会采购自动化产品供应商所供应的一些通用的或者关键的元器件产品, 集成到自己的设备中, 并将设备卖给最终用户。项目型市场的执行周期长, 有平滑周期的作用, 从订单到实现收入, 一般存在半年到一年的时间, 且进入壁垒较高, 主要由外资占据, 新客户需要按项目逐一开发增加了本土厂商抢占市场的难度; 而 OEM 市场订单执行快, 反映剧烈, 执行订单的时间在一个月左右, 下游的需求一旦变动, 马上反映到供应商, 且能为供应商提供连续不断的稳定现金流。

附表 2、项目型市场和 OEM 市场特点对比

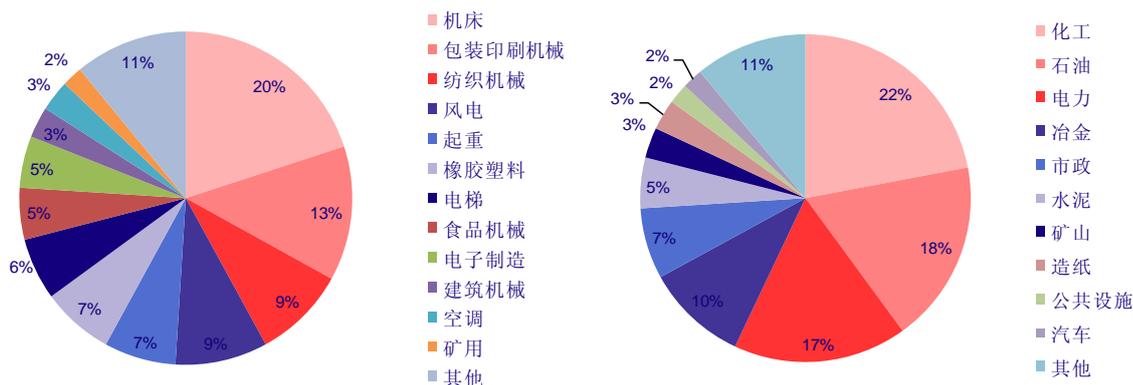
特点	项目型市场	OEM 市场
销售方式	设计院选型, 政府攻关; 系统集成商和经销商配合	以经销商为主
行业波动	执行周期长, 项目进度较为稳定, 受经济周期影响小	受经济影响明显, 牛鞭效应, 波动大
购买方式	招标采购	单独采购
竞争格局	欧美品牌	日系、国产品牌

资料来源: 中国银河证券研究部整理

以机床、纺织机械、电梯、起重机为代表的 OEM 市场，当下游的需求上升时，需要增加生产设备，才开始大范围采购变频器，而造成的产品紧缺会进一步带来 OEM 用户及代理商囤货的现象，放大了需求；而当下游需求疲软，不需要添加生产设备时，需求则会明显下降，而经销商和 OEM 客户都需要消化之前的库存，会导致需求收缩也被放大。上述现象决定了工控行业较强的周期性。

附图 6、2013 年工控 OEM 市场下游行业划分

附图 7、2013 年项目制市场下游行业划分



资料来源：中自集团市场研究部，中国银河证券研究部整理

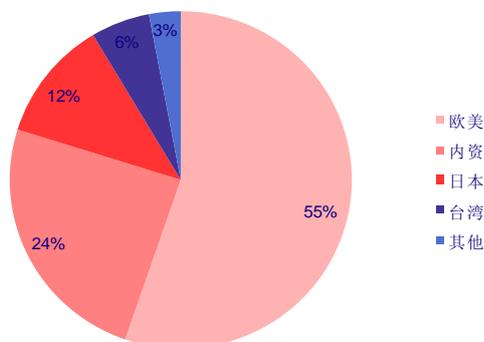
资料来源：中自集团市场研究部，中国银河证券研究部整理

（三）工控行业国产化率低、进口替代空间大

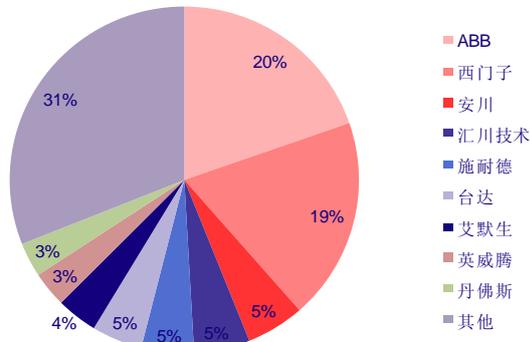
无论是变频器还是伺服系统，国产化率都只有 25%左右。国内厂商近年来在技术上进步较快，相比外资又具有价格上、服务上、和市场推广能力上的多重优势，进口替代的进程有望加快。

变频器：我国变频器市场以外资品牌的进入而发端，初期为日本品牌所主导，欧美品牌大量进入后，形成欧美与日本品牌共同主导的竞争格局，直到 2000 年前后，外资品牌还占据着我国 90%左右的市场份额。在此期间，随着我国国民经济的高速发展，国际知名品牌纷纷进入中国，通过独资或合资的方式建立生产基地，实行“本土化”战略以扩大其在中国市场的销售。面对外资品牌先入为主的中低压变频器市场，内资品牌通过不断学习、吸收和积累经验，从零起步，逐步发展壮大。截至 2013 年，内资品牌已经占据 25%左右的市场份额。欧美品牌仍占据着我国中低压变频器市场的第一大份额，内资品牌升至第二位，日本品牌退居第三位。

附图 8、2013 年中低压变频器市场品牌占比



附图 9、2013 年中低压变频器主要企业份额

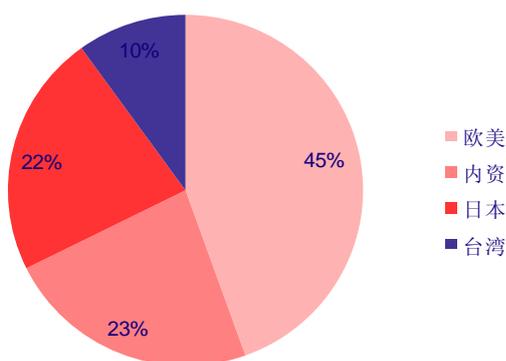


资料来源：中自集团市场研究部，中国银河证券研究部整理

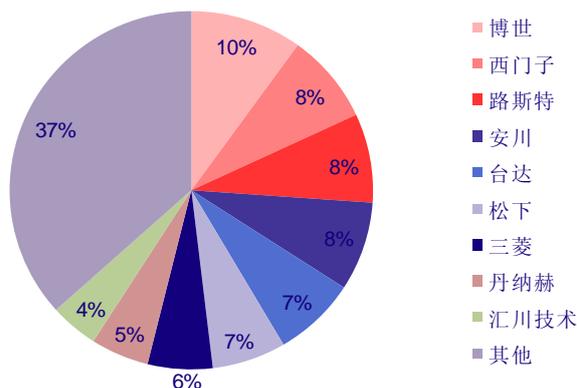
资料来源：中自集团市场研究部，中国银河证券研究部整理

伺服：我国从 20 世纪 70 年代开始跟踪开发交流伺服技术，主要研究力量集中在高等院校和科研单位。20 世纪 80 年代之后伺服开始进入我国工业领域，此后至 2000 年期间，国产伺服停留在小批量、高价格、应用面狭窄的状态，技术水平和可靠性难以满足工业需要，国内伺服产品以外资品牌为主。2000 年之后，随着我国产业升级和制造业的快速发展，国内少数厂商在吸收国外先进技术基础上，开始自主研发伺服系统，并在国内市场取得一定的市场份额。近年来，国内伺服厂商发展步伐加快，国产伺服品牌的市场占有率有明显提升，但整体市场仍由外资品牌主导。相比于变频器，伺服市场相对更分散，各市场参与者所占份额都不超过 10%。

附图 10、2012 年伺服市场品牌占比



附图 11、2012 年伺服市场主要企业份额



资料来源：中自集团市场研究部，中国银河证券研究部整理

资料来源：中自集团市场研究部，中国银河证券研究部整理

(四) 工控行业销售渠道：经销商、集成商、直销相辅相成

工控行业的销售渠道取决于 OEM 市场还是项目制 EU 市场，这两类市场在销售渠道上有较大的区别。根据睿工业的统计，目前项目制市场占比为 48%、OEM 市场占比为 52%。

1、OEM 市场、项目制市场的销售渠道差异较大

OEM 市场：OEM 市场下游客户数量众多且地域分布分散、用户需求具有反复可持续消费特征且对交货时间要求短，通过经销商分销成为众多供应商对于 OEM 市场广泛采用的销售模式，相对来说是成本较低、效率较高的业务拓展和抢占市场方式。对于少数采购量大、产品个性化要求较高或新拓展的重点战略客户则采取直销方式。

项目制市场：其特征是项目通过内部规范立项、招标采购并建设，总体执行周期较长。项目型市场一旦某个特定项目建成后可能会有后续的服务市场，但对工控设备的采购并不具有类似 OEM 用户那样的持续性。由项目型市场特征所决定，其销售模式牵涉到的角色和利益方较 OEM 市场更为复杂，供应商会与系统集成商、经销商、设计院多方配合。

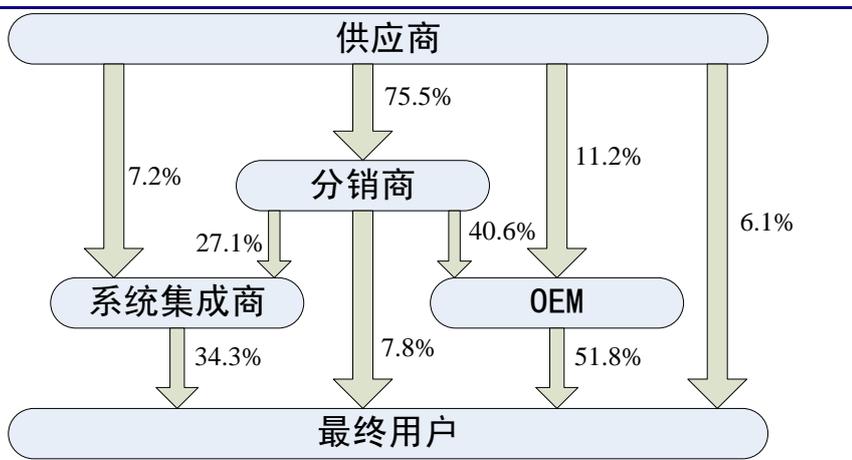
通常将项目型市场分为新建的和老生产线改造两类，新建大的项目比如冶金、水泥、化工、医药等一般会通过设计院，因一般的业主自身不具备整体设计的能力。做好设计院的关系有重要意义，体现在两方面：（1）获取项目信息来源；（2）让设计院在系统上指定设计成某供应商品品牌最终让甲方认可接受；而一般企业内部项目型改造市场，走设计院的途径相对少。

2、工控销售渠道主要参与者：经销商、系统集成商

从市场参与者来看，分销商作为渠道通路其主要价值体现在客户资源和人脉关系、较初级基础的产品技术服务、较完善的物流和库存管理（为 OEM 用户带来快捷的订单响应，为供应商减轻备库存成本同时上游买断模式给供应商带来较好的现金流）。供应商与经销商之间的合作配合紧密程度、产业链环节价值分配和对经销商的激励机制、供应商对渠道价格体系的规范管理等方面共同决定了经销模式的效能发挥度。

目前单纯做买卖差价式的经销商其生存环境有所恶化，表现在通用市场产品逐年降价过程中利润空间被挤压以及下游中小型 OEM 用户回款周期变长带来的资金周转压力。未来经销商提高竞争力、走出差异化特色的主要出路在于提供更完善的跨区域物流和库存优化管理、以及增强自身技术服务能力、使自身具备更丰富的行业经验。

附图 12、2013 年低压变频器各销售渠道所占比例示意图



资料来源：《控制与传动》，中国银河证券研究部整理

由于工业自动化领域受控过程、受控对象的多样性和复杂性，只有充分知晓受控行业的工

艺流程、现场特点，才能形成为用户所需的解决方案。因此系统集成商（SI）的作用和价值逐步凸显出来，成为了许多工控企业努力开拓的一类新的市场合作伙伴。相比下游覆盖面广、但不精不深的经销商，有实力的系统集成商通常熟悉特定的 1-2 个服务领域的具体工艺流程并具备提供行业解决方案的能力，对行业的深入熟悉和对先进技术的掌握综合呈现出来的专业性有助于提高项目中标。

从供应商来说，工控行业下游过于分散，在每个领域完全依靠自身的力量，成为绝对的专家有难度，而又难以通过和经销商的合作来实现这一目的。因此，系统集成商成为深耕行业过程中良好的合作伙伴。如汇川技术在 2013 年收购的宁波伊士通既是注塑机控制器的供应商，同时又是在注塑机领域有影响力的系统集成商，汇川通过收购伊士通在获取了注塑机控制技术的同时，还收获了客户资源和注塑机领域系统解决方案能力。

附录二 电动汽车所用电机分类及应用场合

目前，我国电动汽车上使用的电机有 4 种，电动汽车电机控制器依据所控制的电机不同也分为不同的种类：

附表 3、电动汽车电机及电控系统分类

电机	电机控制器技术特性	应用现状	优点	缺点
直流电机	一般采用脉宽调制 (PWM) 斩波控制方式	早期电动汽车通常采用，目前其应用受到局限	技术简单	维护成本高、体积大、重量大、使用不便
交流异步电机	采用变频调速方式实现电机调速；采用矢量控制或直接转矩控制策略实现电机转矩控制的快速响应	常见于大型客车中	应用广泛，结构简单、免维护等	异步电机功率密度低、体积偏大，低速性能较差、能耗大
永磁同步电机	采用变频调速方式实现电机调速；采用矢量控制策略实现宽范围的恒功率弱磁调速	主要用于对空间要求比较高的小型汽车	效率高、功率密度大、体积小、重量轻等优点	适应容量低、弱磁高速有困难
开关磁阻电机	一般采用模糊滑模控制方法	目前在大功率电动汽车中得到少量应用	对稀土材料的依赖很低，线圈的设计较为简单，高速性能好	技术尚不成熟，控制系统复杂

资料来源：中国银河证券研究部整理

电动汽车中实际使用的电机主要是异步电机和永磁同步电机两种，异步电机常见于大型客车，而永磁同步电机由于具有功率密度大、体积小的优势多用于对空间要求较高的乘用车中。

附表 4、2014 年我国销量达千辆以上的新能源乘用车所用电机及参数

车型	电机类型	最大功率 (kW)	最大扭矩 (N*m)
比亚迪秦	永磁同步	110	250
众泰知豆	永磁同步	18	82
北汽 E150	永磁同步	53	--
比亚迪 E6	永磁同步	90	450
丰田凯美瑞混动	永磁同步	105	270
江淮和悦 IEV4	永磁同步	13	170
荣威 550 插电式	永磁同步	50	--
丰田普锐斯	永磁同步	60	207

资料来源：中国银河证券研究部整理

附录三 工业视觉在工件自动定位和抓取中的作用

以工件自动定位和抓取为例，如果工件每次在传送带上的位置都不固定，要实现机器人的自动抓取，必须每次都把产品的准确位置发给机器人，使机器人调整到准确位置实现自动抓取。但现有的工业机器人大都是通过示教或预编程对其进行操作的，这样操作目标物体的初始位姿和终止位姿都是严格限定的，满足不了这样的要求。另外部分领域如墙地砖特别需要分类分拣的功能，要对仓库中不同批次、不同型号的产品分别进行定位及抓取，如果依靠人工的话经常发生错分。工业视觉很好的解决了上面的问题，当配备工业视觉系统的机器人到达产品上方时，视觉系统通过获取的图像进行识别，当确认该产品为需要搬运的产品，那么视觉系统再通过获取的图像进行精确定位，将坐标值传输给机器人，机器人随后运动到指定位置，进行抓取搬运。将工业视觉引入到机器人领域后，生产线的自动化水平、机器人的灵活性和效率都会得到极大的提升。

附录四 公司财务预测表

资产负债表	2013A	2014A	2015E	2016E	2017E	利润表	2013A	2014A	2015E	2016E	2017E
货币资金	2100	1836	1364	1855	2462	营业收入	1726	2243	3135	4265	5758
应收票据	416	695	971	1322	1784	营业成本	814	1116	1533	2132	2920
应收账款	355	489	684	931	1257	营业税金及附加	15	20	28	38	52
预付款项	24	16	92	199	345	销售费用	187	207	274	385	536
其他应收款	13	32	44	60	81	管理费用	250	343	445	613	861
存货	322	439	604	840	1150	财务费用	-67	-69	-44	-44	-59
其他流动资产	2	399	399	399	399	资产减值损失	12	11	10	15	15
长期股权投资	0	4	4	4	4	公允价值变动收益	0	0	0	0	0
固定资产	207	219	213	215	214	投资收益	0	3	0	0	0
在建工程	91	236	296	316	336	汇兑收益	0	0	0	0	0
工程物资	0	0	0	0	0	营业利润	514	617	888	1126	1435
无形资产	130	120	108	96	84	营业外收入	155	159	200	290	380
长期待摊费用	7	5	5	5	5	营业外支出	1	0	0	0	0
资产总计	3795	4671	4951	6408	8287	税前利润	667	775	1088	1416	1815
短期借款	0	0	0	0	0	减：所得税	98	85	131	156	200
应付票据	0	363	499	694	951	净利润	569	690	957	1260	1615
应付账款	309	347	470	654	896	归属于母公司净利润	560	666	924	1217	1559
预收款项	48	67	67	67	67	少数股东损益	9	24	33	43	56
应付职工薪酬	91	101	101	101	101	基本每股收益	1.44	0.85	1.18	1.55	1.99
应交税费	55	71	71	71	71	稀释每股收益	0.72	0.85	1.18	1.55	1.99
其他应付款	26	25	25	25	25	估值指标输出	2013A	2014A	2015E	2016E	2017E
其他流动负债	0	0	0	0	0	P/E	79	45	36	27	21
长期借款	0	0	0	0	0	P/B	14	9	10	7	6
预计负债	8	10	10	10	10	P/S	26	13	11	8	6
负债合计	562	1025	1285	1663	2162	Dividend Yield	0.00%	0.00%	0.42%	0.55%	0.70%
股东权益合计	3234	3646	3667	4744	6125	EV/EBITDA	41	47	36	28	22
归属母公司权益合计	3072	3468	3456	4490	5815	财务指标	2013A	2014A	2015E	2016E	2017E
总股本	389	782	783	783	783	成长性					
现金流量表	2013A	2014A	2015E	2016E	2017E	营收增长率	45%	30%	40%	36%	35%
净利润	569	690	957	1260	1615	EBIT 增长率	78%	21%	54%	28%	27%
折旧与摊销	31	42	38	40	43	归属净利润增长	76%	19%	40%	32%	28%
经营活动现金流	452	524	486	680	831	盈利性					
投资活动现金流	-181	-80	-80	-50	-50	销售毛利率	53%	50%	51%	50%	49%
融资活动的现金流	-204	-308	-877	-138	-175	销售净利率	33%	31%	31%	30%	28%
现金净变动	67	137	-471	491	607	ROE	18%	19%	27%	27%	27%
期初现金余额	2002	2100	1836	1364	1855	ROIC	12%	14%	20%	21%	20%
期末现金余额	2070	2237	1364	1855	2462						

数据来源：公司数据，中国银河证券研究部整理

插图目录

图 1、汇川技术收入结构（万元）	5
图 2、工控行业产品线	5
图 3、汇川技术各产品线毛利率变化	6
图 4、电动汽车电力电子控制器	8
图 5、宇通新能源客车销量	10
图 6、公司新能源汽车电机控制器销售收入（亿元）	10
图 7、宇通睿控技术（其中五合一控制器和变频空调电源由公司供应）	11
图 8、宇通的五合一集成式电机控制器（公司供应）	11
图 9、日本市场新能源乘用车所用控制器厂家占比（按车型数计算）	12
图 10、欧美市场新能源乘用车所用控制器厂家占比（按车型数计算）	12
图 11、工业机器人原理图	16
图 12、工业机器人核心零部件	16
图 13、通过工业视觉实现定位和抓取原理图	16
图 14、编码器分类	19
图 15、机器人成本结构划分	20
图 16、常规电机、直驱电机对比图	20
图 17、工业机器人行业产业链	21
图 18、工业机器人生产线成套设备（系统集成商完成）	21
图 19、全球工业机器人下游应用行业 2011-2013 年	22
图 20、公司机器人解决方案示意	23
图 21、汇川与集成商、本体制造商共同完善解决方案	23
图 22、高威科陶瓷行业机器人解决方案硬件架构	24
图 23、变频器下游行业难度划分	27
图 24、2012 年中低压变频器下游行业市场容量占比	27
图 25、2007-2014 年公司电梯一体机收入增长	28
图 26、2004-2014 年我国电梯产量（万台）	28
图 27、2004-2014 年房地产新开工面积增速（%）	28
图 28、电梯一体机收入占公司总收入的比重	28
图 29、起重机械分类	30
图 30、中低压变频器在起重行业中的应用	30
图 31、纺织行业生产流程图	32
图 32、纺织机械行业累计销售额同比增速（%）	32
图 33、2012-2014 年金属切削机床累计产量增速（%）	35
图 34、2012-2014 年气体压缩机累计产量增速（%）	35
图 35、冶金行业自动化采购额同比增速（%）	37
图 36、伺服系统原理图	38
图 37、我国 2012 年伺服系统细分市场	39
图 38、汇川通用伺服板块业务收入增长	39
图 39、苹果手机历年销量（亿台）	41

图 40、我国锂离子电池历年产量（万只）	41
图 41、注塑机液压驱动系统发展轨迹	42
图 42、伺服系统驱动油泵的优势	42
图 43、塑料加工设备主营业务收入（累计）同比增速（%）	43
图 44、华为系工控公司裂变图	44
图 45、电梯一体化专机=控制板+变频器	46
图 46、公司研发费用占营业收入比重	46
图 47、公司近年来收购公司	49
图 48、汇川电梯物联网 OEM 方案	51
图 49、汇川物联网行业解决方案	51
图 50、项目运营商模式	52
图 51、汇川广告投放屏（23 寸）	52
图 52、湖南某地电梯物联网运作模式（联通强主导）	53
图 53、中国移动“电梯卫士”商业模式	53
图 54、公司各季度预收账款变化	54
图 55、公司各季度存货变化	54
图 56、公司各季度毛利率变化	55
图 57、公司各季度期间费用率变化	55
附图 1、工业控制自动化增长与 GDP 增长对比	59
附图 2、我国新增交流电动机中变频调速比例	59
附图 3、我国中低压变频器市场规模及增长	59
附图 4、我国交流伺服市场规模及增长（不含运动控制器）	61
附图 5、我国 PLC 市场规模（亿元）及增长	61
附图 6、2013 年工控 OEM 市场下游行业划分	62
附图 7、2013 年项目制市场下游行业划分	62
附图 8、2013 年中低压变频器市场品牌占比	63
附图 9、2013 年中低压变频器主要企业份额	63
附图 10、2012 年伺服市场品牌占比	63
附图 11、2012 年伺服市场主要企业份额	63
附图 12、2013 年低压变频器各销售渠道所占比例示意图	64

表格目录

表 1、公司收入结构分类与产品的对应关系	5
表 2、新能源客车财政补贴政策变化	7
表 3、公司新能源汽车板块主要产品	8
表 4、新能源客车厂商电机控制器供货商	9
表 5、工业应用与汽车应用的区别	10
表 6、部分新能源乘用车车型电机控制器供货商	12
表 7、外资乘用车厂商和电机控制器厂商的合作关系	13
表 8、工业视觉部分应用领域	17
表 9、PLC 与机器人用高端运动控制器的对比	18
表 10、机器人本体类型介绍	21
表 11、公司机器人业务可能进入的部分行业及优势	25
表 12、公司变频业务部分主要产品	26
表 13、公司伺服业务主要产品	27
表 14、起重机行业不同下游具体情况介绍	31
表 15、纺织行业不同下游具体情况介绍	33
表 16、MD500 与 MD380 比较	34
表 17、工程型变频器技术特点	35
表 18、工程传动单传动、多传动特点	36
表 19、改造项目分类	37
表 20、汇川技术项目制市场部分应用案例	38
表 21、部分领域运动控制系统使用	39
表 22、IS620P、IS600P 性能提升、功能增强	40
表 23、汇川选择电梯行业的原因	45
表 24、汇川行业拓展四大法宝	47
表 25、汇川的灯塔客户	48
表 26、电梯行业安全管理现状	50
表 27、汇川电梯物联网广告收费标准	52
表 28、电梯物联网四种商业模式比较	53
表 28、各项业务板块营业收入预测（万元）	57
表 29、行业内可比公司估值水平	58
附表 1、自动化协助制造业升级	60
附表 2、项目型市场和 OEM 市场特点对比	61
附表 3、电动汽车电机及电控系统分类	66
附表 4、2014 年我国销量达千辆以上的新能源乘用车所用电机及参数	66

评级标准

银河证券行业评级体系：推荐、谨慎推荐、中性、回避

推荐：是指未来 6-12 个月，行业指数（或分析师团队所覆盖公司组成的行业指数）超越交易所指数（或市场中主要的指数）平均回报 20%及以上。该评级由分析师给出。

谨慎推荐：行业指数（或分析师团队所覆盖公司组成的行业指数）超越交易所指数（或市场中主要的指数）平均回报。该评级由分析师给出。

中性：行业指数（或分析师团队所覆盖公司组成的行业指数）与交易所指数（或市场中主要的指数）平均回报相当。该评级由分析师给出。

回避：行业指数（或分析师团队所覆盖公司组成的行业指数）低于交易所指数（或市场中主要的指数）平均回报 10%及以上。该评级由分析师给出。

银河证券公司评级体系：推荐、谨慎推荐、中性、回避

推荐：是指未来 6-12 个月，公司股价超越分析师（或分析师团队）所覆盖股票平均回报 20%及以上。该评级由分析师给出。

谨慎推荐：是指未来 6-12 个月，公司股价超越分析师（或分析师团队）所覆盖股票平均回报 10%-20%。该评级由分析师给出。

中性：是指未来 6-12 个月，公司股价与分析师（或分析师团队）所覆盖股票平均回报相当。该评级由分析师给出。

回避：是指未来 6-12 个月，公司股价低于分析师（或分析师团队）所覆盖股票平均回报 10%及以上。该评级由分析师给出。

张玲，电力设备与新能源行业证券分析师。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，本人承诺，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接受到任何形式的补偿。（本人承诺不利用自己的身份、地位和执业过程中所掌握的信息为自己或他人谋取私利）。

免责声明

本报告由中国银河证券股份有限公司（以下简称银河证券，银河证券已具备中国证监会批复的证券投资咨询业务资格）向其机构或个人客户（以下简称客户）提供，无意针对或打算违反任何地区、国家、城市或其它法律管辖区域内的法律法规。除非另有说明，所有本报告的版权属于银河证券。未经银河证券事先书面授权许可，任何机构或个人不得更改或以任何方式发送、传播或复印本报告。

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。银河证券认为本报告所载内容及观点客观公正，但不担保其内容的准确性或完整性。客户不应单纯依靠本报告而取代个人的独立判断。本报告所载内容反映的是银河证券在最初发表本报告日期当日的判断，银河证券可发出其它与本报告所载内容不一致或有不同结论的报告，但银河证券没有义务和责任去及时更新本报告涉及的内容并通知客户。银河证券不对因客户使用本报告而导致的损失负任何责任。

银河证券不需要采取任何行动以确保本报告涉及的内容适合于客户。银河证券建议客户如有任何疑问应当咨询证券投资顾问并独自进行投资判断。本报告并不构成投资、法律、会计或税务建议或担保任何内容适合客户，本报告不构成给予客户个人咨询建议。

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

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

银河证券无需因接收人收到本报告而视其为客户。本报告是发送给银河证券客户的，属于机密材料，只有银河证券客户才能参考或使用，如接收人并非银河证券客户，请及时退回并删除。

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，均为银河证券的商标、服务标识及标记。

银河证券版权所有并保留一切权利。

联系

中国银河证券股份有限公司研究部

北京市西城区金融街 35 号国际企业大厦 C 座
上海浦东新区富城路 99 号震旦大厦 26 楼
深圳市福田区福华一路中心商务大厦 26 层
北京市西城区金融街 35 号国际企业大厦 C 座
公司网址：www.chinastock.com.cn

机构请致电：

北京地区：王婷 010-66568908wangting@chinastock.com.cn
上海地区：何婷婷 021-20252612hettingting@chinastock.com.cn
深广地区：詹璐 0755-83453719zhanlu@chinastock.com.cn
海外机构：刘思瑶 010-83571359liusiyao@chinastock.com.cn