

控制为先，驱动添翼，感知助力，打造一站式解

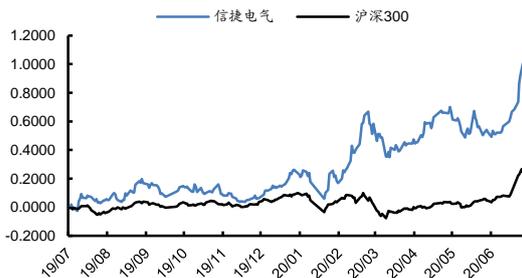
决方案

信捷电气（603416）深度报告

研究所

证券分析师： 范益民 S0350519100001
fanyim01@ghzq.com.cn

最近一年走势



相对沪深300表现

表现	1M	3M	12M
信捷电气	32.0	39.1	103.9
沪深300	18.7	26.6	24.8

市场数据 2020-07-10

当前价格 (元)	49.21
52周价格区间 (元)	23.23 - 49.79
总市值 (百万)	6916.96
流通市值 (百万)	4489.17
总股本 (万股)	14056.00
流通股 (万股)	9122.48
日均成交额 (百万)	39.58
近一月换手 (%)	43.89

相关报告

- 《信捷电气（603416）年报点评：一季度开门红，技术升级推动竞争力提升》——2020-04-22
- 《信捷电气（603416）三季报点评：驱动保持较快增长，工控景气有望反转》——2019-10-26

合规声明

国海证券股份有限公司持有该股票未超过该公司已发行股份的1%。

投资要点：

- **国产小型 PLC 龙头：**公司在工业自动化控制领域已有 20 年的发展历史，形成了涵盖 PLC、人机界面、驱动系统和机器视觉的产品线，为下游广泛的 OEM 厂商提供智能控制系统核心部件及一站式工业自动化解方案。公司已成为国内小型 PLC 内资品牌龙头，先后推出了 XDM 运动控制型、XDC 运动控制总线型以及基于 EtherCAT 总线通讯的 XDH 系列 PLC。公司 PLC 产品谱系齐全，可对标外资竞品各个系列。此外，公司积极布局中型 PLC 市场，已推出 XS、XG 系列中型 PLC，不断夯实公司 PLC 领导品牌地位。
- **以控制层为核心，驱动层和感知层短板逐渐补齐：**公司以 PLC 为核心，加快驱动层和感知层产品的技术迭代和市场渗透。公司加大高性能伺服系统研发力度，2017 年推出 DS5 系列高端伺服性能卓越。公司通过控制层带动驱动层和感知层产品销售策略卓有成效。凭借 PLC 建立的品牌和客户资源，公司伺服系统业务保持远高于行业的增长；感知层机器视觉产品逐渐成熟，先发优势明显，将坐享机器视觉新蓝海。
- **化零为整，一站式工业自动化解方案：**公司多年的控制器产品开发经验使公司拥有对下游各类细分行业工艺深刻的理解和积累，优势显著。而公司工控产品线在控制层、驱动层、感知层不断的完善，将强化公司一站式工业自动化解方案的能力。公司已在消费电子、包装机械、数控机床、玻璃机械、木工机械、纺织机械等多个行业细分领域推出了一站式解方案。高附加值的解方案增强了客户粘性，并显著拓宽护城河。
- **维持“买入”评级。**综合正文中对各业务的分析和预测，结合疫情物资生产设备电控解方案需求的增长对 2020 年业绩显著的拉动，以及公司借此加快进入中高端客户群体供应体系对公司长期的正面影响，我们适当上调公司未来三年盈利预测。预计公司 2020-2022 年营业收入分别为 8.8 亿元、11.1 亿元、13.8 亿元；归母净利润分别为 2.45 亿元、3.05 亿元、3.81 亿元，对应当前股价，2020-2022 年动态市盈率分别为 28 倍、23 倍、18 倍。考虑到公司在国内小型 PLC 市场处于领导地位，市占率仍有提升空间，且伺服业务正加速提升渗透率，以及公司完整的工控产品线为自动化解方案快速渗透

打下坚实的基础，维持公司“买入”评级。

- **风险提示：**技术研发或产品产业化失败从而丧失行业领导地位风险；宏观经济波动导致市场需求下滑的风险；市场竞争加剧致毛利率下滑和盈利能力下降的风险；技术创新和高端人才不足导致的风险；公司规模扩大带来的管理风险等。

预测指标	2019	2020E	2021E	2022E
主营收入（百万元）	650	883	1109	1381
增长率(%)	16%	36%	26%	24%
归母净利润（百万元）	163	245	305	381
增长率(%)	10%	50%	24%	25%
摊薄每股收益（元）	1.16	1.74	2.17	2.71
ROE(%)	13.59%	17.31%	18.13%	18.90%

资料来源：Wind 资讯、国海证券研究所

内容目录

1、 PLC 国产品牌龙头，深耕工控二十载	6
1.1、 以 PLC 为核心，产品谱系齐全	6
1.2、 近十年，收入与利润均实现正增长	7
2、 积极拓展中型 PLC 市场，巩固技术和市场优势	8
2.1、 PLC 是自动化控制系统核心	8
2.2、 我国 PLC 市场超百亿，进口替代空间广阔	10
2.3、 开放式架构软硬件分离，利于中型 PLC 弯道超车	13
2.4、 公司小型 PLC 不断完善，向中型 PLC 延伸	16
2.5、 人机界面实现信息交互，与 PLC 有明显协同	17
3、 伺服系统持续发力，驱动业绩快速增长	19
3.1、 伺服系统将控制指令转化为机械运动	19
3.2、 产业升级拉动伺服需求，伺服市场未来可期	20
3.3、 伺服驱动业务促公司迈入新的增长阶段	22
3.4、 控制层拉动驱动层战略卓有成效	23
4、 工控产品齐头并进，解决方案多点开花	24
4.1、 进口替代是必然趋势，国产龙头一马当先	24
4.2、 加大感知层布局力度，机器视觉带动智造升级	26
4.3、 一站式解决方案打造细分行业龙头	27
5、 盈利预测与估值	28
6、 风险提示	30

图表目录

图 1: 公司产品布局	6
图 2: 公司 2019 年收入构成	7
图 3: 公司 2019 年毛利构成	7
图 4: 公司营业收入及增速	7
图 5: 公司归母净利润及经营性现金流净额	7
图 6: 公司与同行业公司毛利率比较	8
图 7: 公司与同行业公司净利率比较	8
图 8: PLC 控制系统结构	9
图 9: PLC 硬件结构	9
图 10: 公司整体式结构 PLC (XD 系列)	9
图 11: 公司模块式结构 PLC (XG2 系列)	9
图 12: 中国 PLC 市场规模 (含 DIO) 及增长率	11
图 13: 2017 年中国 PLC 市场下游行业占比	11
图 14: 2015-2017 年不同类型的 PLC 市场规模	12
图 15: 2017 年中国不同类型的 PLC 产品市场需求分布	12
图 16: 2017-2020Q1 中国小型 PLC 市场格局	12
图 17: 2017-2020Q1 中国大中型 PLC 市场格局	12
图 18: CODESYS 软件架构	15
图 19: 公司基于 CODESYS 平台的 PLC 产品 (XS 系列)	15
图 20: 倍福 PC 控制平台系统架构	16
图 21: 2013-2020Q1 公司研发费用及研发费用率	17
图 22: 公司人机界面产品	18
图 23: 2014-2021 年中国人机界面市场规模及预测	18
图 24: 2018 年中国人机界面市场竞争格局	18
图 25: 2012-2019 年公司人机界面收入及增速	19
图 26: 2012-2019 年公司人机界面毛利及毛利率	19
图 27: 公司驱动层产品分类	19
图 28: 伺服系统构成及工作原理	20
图 29: 2013-2022 年中国伺服市场规模及预测	21
图 30: 2019 年中国伺服系统行业分布	21
图 31: 公司 DS5 系列伺服六大优势	22
图 32: 2012-2019 年公司驱动系统收入及增速	23
图 33: 2012-2019 年公司产品收入占营收比重	23
图 34: 欧姆龙点胶机系统硬件解决方案	23
图 35: 2013-2019 年公司伺服系统和 PLC 产品销量及销量比值	24
图 36: 2004-2019 年中国工业自动控制系统装置制造行业市场规模及增速	25
图 37: 2010-2018 年中国工业自动控制系统装置制造行业本土品牌市场份额	25
图 38: 2008-2018 年中国机器视觉市场规模及增速	26
图 39: 公司 SV5 系列智能相机	27
图 40: 公司机器视觉引导的后升降机机器人及直角坐标机器人	27
图 41: 公司机器视觉系列新品	27
图 42: 公司一次性手套机方案工艺流程	28
图 43: 公司一次性手套机方案系统拓扑	28

表 1: PLC 按 I/O 点数分类	10
表 2: PLC 的功能及应用	10
表 3: 2017 年中国不同类型 PLC 市场厂商排名及份额	13
表 4: IEC61131-3 标准支持的编程语言	14
表 5: 公司与不同厂商小型 PLC 产品比较	17
表 6: 不同类型伺服电机特性比较	20
表 7: 2017-2019 年中国主要伺服系统厂商市场份额	21
表 8: 智能制造相关政策	25
表 9: 分项业务财务假设	29
表 10: 公司盈利预测	30

1、PLC 国产品牌龙头，深耕工控二十载

1.1、以 PLC 为核心，产品谱系齐全

公司是国内工业自动化控制领域的领军企业，已深耕工控行业 20 载。公司于 2016 年 12 月上市，前身为无锡信捷科技电子有限公司，自 2000 年设立之初就定位于工业自动化产品，以文本显示器和可编程控制器（PLC）切入智能控制系统的 FA 领域。经过 20 年的发展，公司已形成覆盖决策层（可编程控制器、人机界面）、执行层（驱动系统）和感知层（机器视觉）的智能控制系统核心部件产品线，并在此基础上推出特定行业的智能控制系统解决方案与智能装置。

图 1：公司产品布局



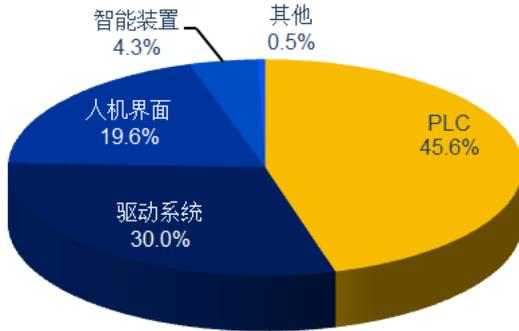
资料来源：公司招股书，公司官网，国海证券研究所整理

目前，公司的电气控制系统核心零部件产品包括中小型 PLC、人机界面、伺服系统、步进系统、变频器以及机器视觉等，主要以经销方式提供给下游 OEM 厂商，涉及行业广泛，3C、包装机械、数控机床、玻璃机械、木工机械、纺织机械等都是公司重要的下游市场。公司已在全国设立了 40 个办事处，170 个经销商，覆盖全国 13 个省市；在海外设有 1 家子公司和 20 个代理商，覆盖欧洲、美洲、东南亚、中东及非洲地区。广泛的经销网络可以提高公司产品市场推广和行业开发质量与速度，并提供更加快速灵活的技术支持与服务跟踪。

PLC 是公司的核心和优势产品。公司从小型 PLC 起步，专注 FA 市场，经过多年的研发和产品迭代，逐步推出高性能型、运动控制型、总线型和薄型、中型 PLC。PLC 是自动化设备的控制层核心部件，也是公司立足之本。2019 年，公司 PLC 产品实现 2.96 亿元收入，占营业收入比重为 45.6%，实现 1.6 亿元毛利，对整体毛利的贡献达 61.6%。公司已成为国内小型 PLC 的国产品牌龙头，在以

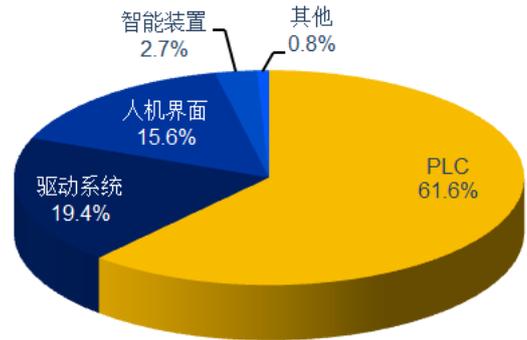
欧美系、日系品牌为主流的市场中站稳了脚跟，并具有广阔的进口替代空间。

图 2: 公司 2019 年收入构成



资料来源: Wind, 国海证券研究所

图 3: 公司 2019 年毛利构成

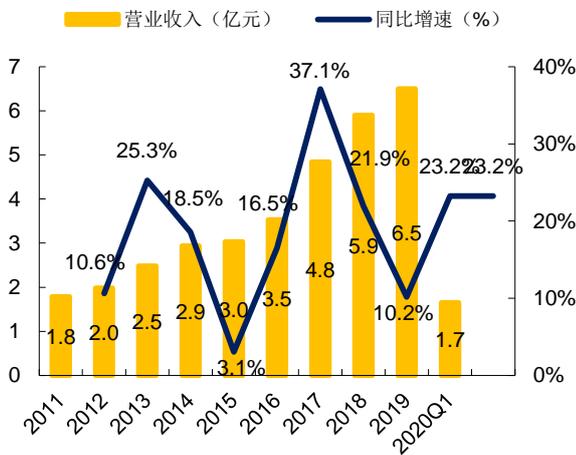


资料来源: Wind, 国海证券研究所

1.2、近十年，收入与利润均实现正增长

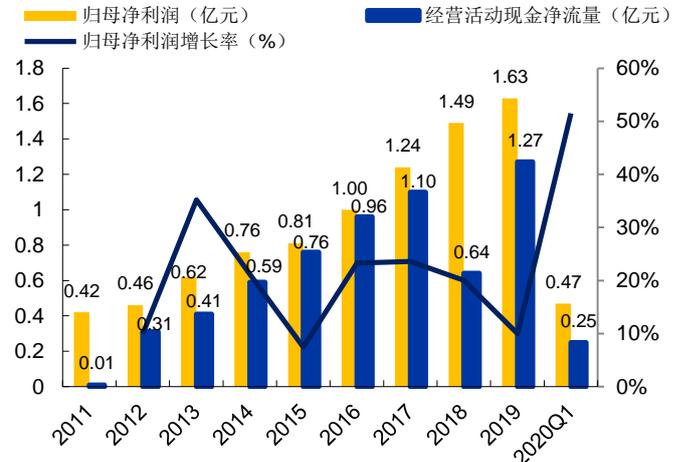
2011-2019 年，公司营业收入从 1.79 亿元增长至 6.50 亿元，年复合增长率为 17.5%；净利润由 0.42 亿元增长至 1.63 亿元，年复合增长率为 18.5%。2020 年第一季度，受益于疫情物资生产设备电气成套解决方案的需求，公司营业收入达 1.65 亿元，较去年同期增长 23.2%；实现净利润 0.47 亿元，同比增速达 51.5%。

图 4: 公司营业收入及增速



资料来源: Wind, 国海证券研究所

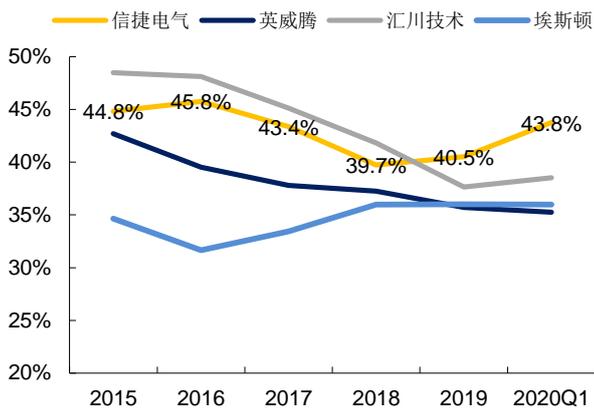
图 5: 公司归母净利润及经营性现金流净额



资料来源: Wind, 国海证券研究所

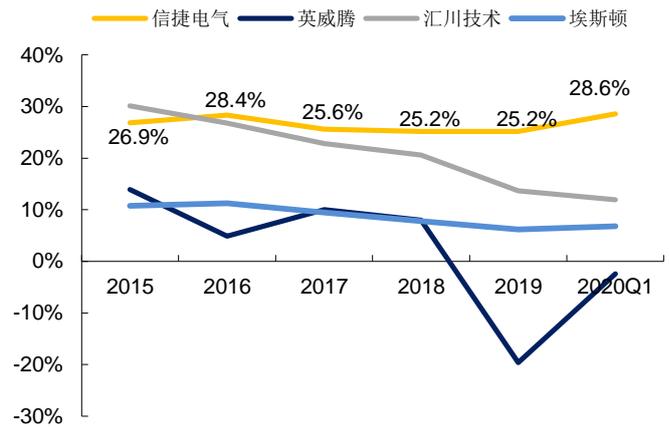
公司 2017-2019 年毛利率分别为 43.4%、39.7%、40.5%，整体水平稳中有降，主要是由于公司产品结构变化，低毛利率伺服产品增速较快。伺服产品研发成本高，而随着出货量的提升，规模效应将逐步显现。整体而言，与同行业公司相比，公司的毛利率和净利率水平处于较高水平。

图 6: 公司与同行业公司毛利率比较



资料来源: Wind, 国海证券研究所

图 7: 公司与同行业公司净利率比较



资料来源: Wind, 国海证券研究所

2、积极拓展中型 PLC 市场，巩固技术和市场优势

2.1、PLC 是自动化控制系统核心

可编程逻辑控制器 (PLC) 是一种专用于工业控制的计算机, 使用可编程存储器储存指令, 执行诸如逻辑、顺序、计时、计数与计算等功能, 并通过模拟或数字 I/O 组件, 控制各种机械或生产过程的装置。PLC 由替代传统继电器发展而来, 具有可靠性高、抗干扰能力强、通用性强、使用灵活等特点, 如今被广泛应用于工业自动化领域, 成为工业自动化的一大支柱。

由 PLC 组成的控制系统引入了微电子技术、计算机技术、自动控制技术和通讯技术, 主要由控制器、逻辑组态软件和监控组态软件组成, 完成对各类机械电子装置的控制管理任务。处于监控层的逻辑组态软件是运行在上位机的集成开发环境, 能够实现控制系统配置以及控制逻辑编译, 形成控制程序下装至 PLC 执行; 监控组态软件是数据采集与过程控制的专用开发环境, 为操作人员提供快速构建工业自动控制系统监控功能的、通用层次的软件工具。

PLC 是整个控制系统的核心, 主要由硬件模块、运行控制软件、现场总线等组成。PLC 的硬件结构与微型计算机相似, 包括电源、中央处理器单元 (CPU)、I/O 模块、通信模块、功能模块等。**CPU 是 PLC 的控制中枢**, 其性能直接影响 PLC 处理控制信号的能力和速度, CPU 采用循环扫描方式, 不断重复输入采样、执行用户程序、通信处理、内部诊断、输出刷新扫描循环, 协调各模块运作; **I/O 模块是联系外部设备和 PLC 的桥梁**, 输入模块接收和采集各种输入信号并转换成标准电平, 输出模块将经 CPU 处理的信号转换为现场执行部件能接收的控制信号以实现控制; 存储器用于存放系统程序、用户程序和工作数据。

图 8: PLC 控制系统结构

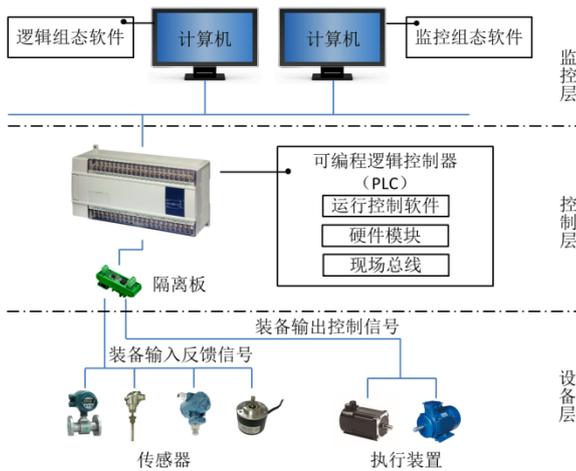
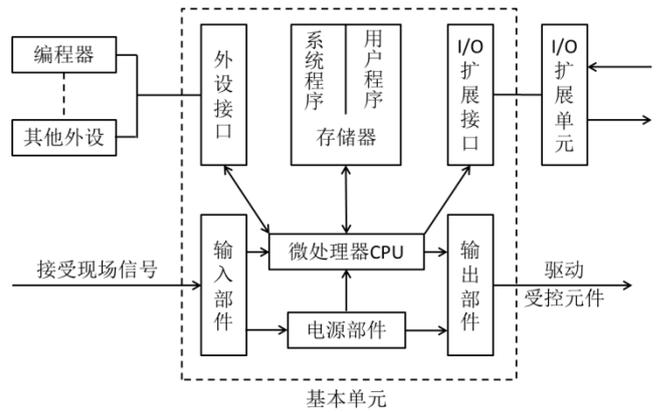


图 9: PLC 硬件结构



资料来源:《PLC 控制系统在智能制造时代的应用及发展趋势》, 国海证券研究所整理

资料来源: PLC 之家网站, 国海证券研究所

按照 PLC 的硬件结构, 可将其分为整体式 PLC 和模块式 PLC。

整体式 PLC 是将电源、处理器、接口等部件封装在一个机箱内, 具有结构紧凑、体积小、价格低的特点, 主要用于小型、微型 PLC。整体式 PLC 可由不同 I/O 点数的基本单元和扩展单元组成, 两者之间通过扁平电缆链接, 可以组成更高 I/O 点数的 PLC 控制系统, 此外还可配备模拟量单元、位置控制单元等特殊功能单元, 实现功能的扩展。

模块式 PLC 将各组成部分分别做成独立的模块 (CPU 模块、I/O 模块、电源模块及功能模块等), 用户使用搭积木的方式选用合适的模块安装在固定的机架或导轨上, 构成 PLC 控制系统, 具有配置灵活、装配方便的特点, 是大中型 PLC 常采用的结构。

图 10: 公司整体式结构 PLC (XD 系列)

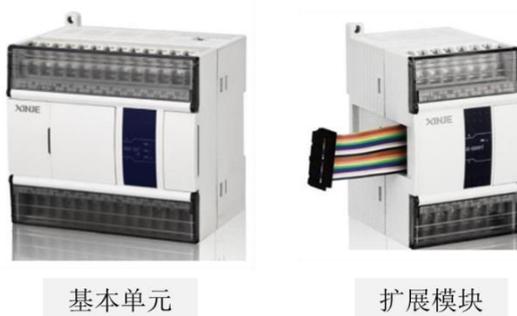


图 11: 公司模块式结构 PLC (XG2 系列)



资料来源: 公司官网, 国海证券研究所

资料来源: 公司官网, 国海证券研究所

按照 PLC 的 I/O 点数, 可分为小型、中型和大型 PLC。一般而言, I/O 点数越多, 控制关系越复杂, PLC 的指令及其他功能也较多, 能够适应大型、复杂的控制任务。

表 1: PLC 按 I/O 点数分类

	I/O 点数	处理器	适用场合	主流机型
小型 PLC	<256	单控制芯片	单台设备控制、机电一体化产品	西门子 S7-200 系列, 欧姆龙 CPM2A 系列, 三菱 FX 系列, 汇川 H2U 系列, 信捷 XC、XD 系列
中型 PLC	256~2048	主控制+辅助控制芯片	复杂的逻辑控制系统以及连续生产过程控制	西门子 S7-300 系列, 欧姆龙 C200H 系列, 三菱 A 系列, A-B 公司 SLC500, 汇川 AM 系列
大型 PLC	>2048	多处理器协同控制	设备自动化控制、过程自动化控制和过程监控系统	西门子 S7-400 系列, 欧姆龙 CVM1 和 CS1 系列, A-B 公司 SLC5/05, 三菱 Q 系列

资料来源: 搜狐, 《PLC 发展趋势及展望》, 国海证券研究所整理

PLC 最早是为了替代继电器控制系统而产生, 因此初期只具备逻辑控制、顺序控制等基本功能。随着 PLC 技术飞速发展、工业自动化生产需求升级以及微处理器的出现, PLC 的性能不断提升, 控制功能从单一到多样, 发展成为具有逻辑判断、定时、计数、记忆和算术运算、数据处理、联网通信及 PID 回路调节等功能的现代 PLC。

表 2: PLC 的功能及应用

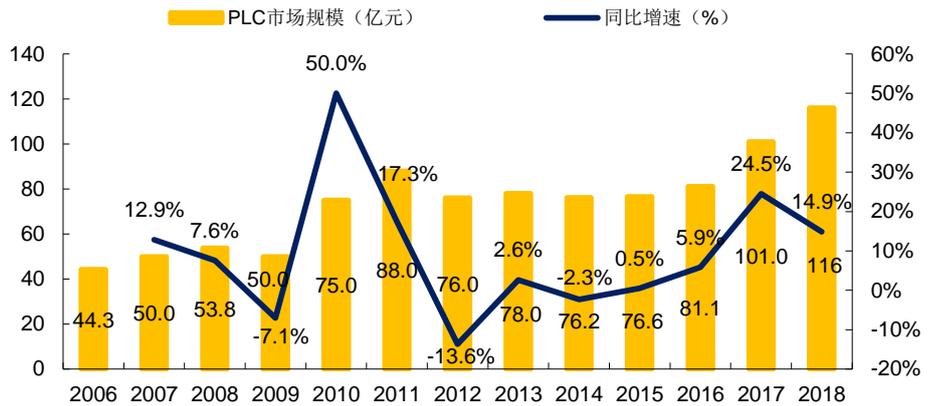
功能	介绍	应用领域
开关量控制	是 PLC 最基本最广泛的应用, 目的就是根据有关开关量的当前与历史的输入状况, 产生所要求的开关量输出, 让系统能按一定顺序工作。	机床电气控制、皮带输送机控制、包装机械控制、注塑机控制等
模拟量控制	通过模拟量 I/O 模块, 实现模拟量和数字量之间的 A/D 转换和 D/A 转换, 对温度、压力、速度、流量等连续变化的模拟量进行控制。	自动焊机控制、锅炉运行控制、连轧机的速度和位置控制等
运动控制	实现直线运动或圆周运动的控制, 早期直接用开关量 I/O 模块连接位置传感器和执行机构, 现在一般使用专用的运动控制模块。	金属切削机床, 金属成型机械、装配机械、机器人、电梯等
数据处理	能够完成数学运算(函数运算、矩阵运算、逻辑运算), 数据的移位、比较、传递, 数值的转换和查表等操作, 对数据进行采集、分析和处理。	柔性制造系统、机器人控制系统、多点同步运行控制系统等
监控功能	能够监视系统各部分运行状态和进程, 对系统出现的异常情况进行报警和记录, 甚至自动终止运行; 也可在线调整、修改控制程序中的定时、计数等设定值或强制 I/O 状态。	/
通信联网	指 PLC 与 PLC、PLC 与上位机、PLC 与智能仪表和智能执行装置之间的通信, 可实现相互间的信息交换, 构成“集中管理、分散控制”的多级分布式控制系统, 建立自动化网络。	/

资料来源: 《电气时代》, 个人图书馆, 国海证券研究所整理

2.2、我国 PLC 市场超百亿, 进口替代空间广阔

中国 PLC 市场受宏观经济形势和制造业景气度影响较大, 2009-2014 年间波动较为明显, 2016 年下半年开始工控行业逐渐复苏, PLC 市场重回增长轨迹。2018 年, 中国 PLC 市场规模再创新高, 达到 116 亿元, 实现 14.9% 的增长率。

图 12: 中国 PLC 市场规模 (含 DIO) 及增长率

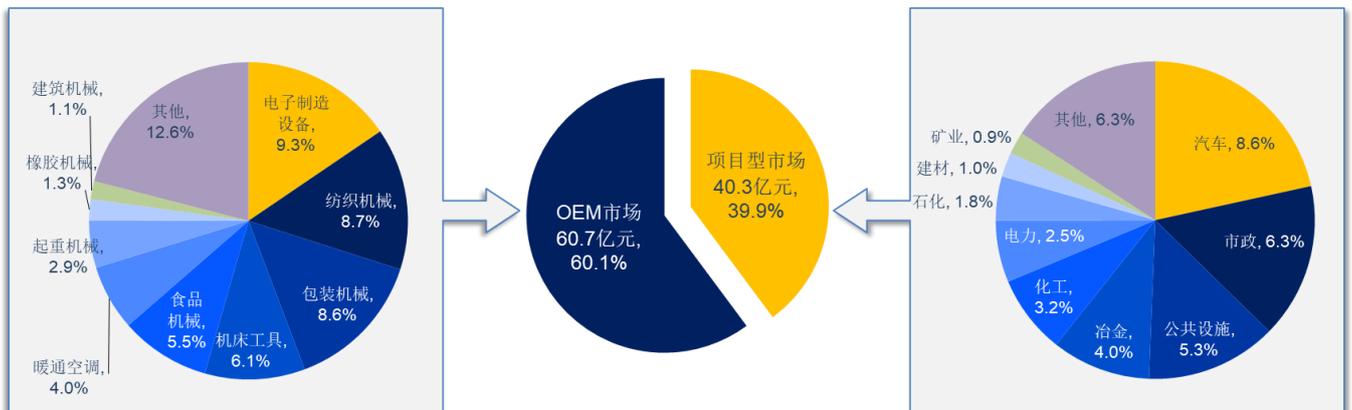


资料来源: 工控网, 国海证券研究所

工业自动化行业根据控制对象、控制方法和应用行业的不同, 可分为**工厂自动化 (FA)**和**过程自动化 (PA)**。工厂自动化控制离散变量, 对精准度要求高, 主要由 OEM 厂商采购自动化产品或成型的电控系统, 将其配置在自己生产的设备或者机械中形成 OEM 自动化市场。OEM 市场细分领域众多, 包含机床工具、风电设备、电子制造设备、包装机械、纺织机械、食品机械、起重机械等。过程自动化控制连续变量, 系统复杂度高, 强调稳定性, 主要用于工程项目类, 形成项目型市场, 细分领域包括冶金、石化、化工、造纸、市政等。

在我国, OEM 行业是 PLC 的主力市场。据工控网, 2017 年我国 OEM 市场规模为 60.74 亿元, 实现了 29.4% 的增长率, 占 PLC 整体市场份额达 60.1%, 其中电子制造设备、纺织机械、包装机械、机床工具细分领域分别占据 9.3%、8.7%、8.6%、6.1% 的市场份额; 2017 年项目型市场规模为 40.26 亿元, 较上年增长 17.9%, 在我国 PLC 市场占比为 39.9%, 主要包括汽车、市政、公共设施、冶金等市场, 占比分别为 8.6%、6.3%、5.3%、4.0%。

图 13: 2017 年中国 PLC 市场下游行业占比

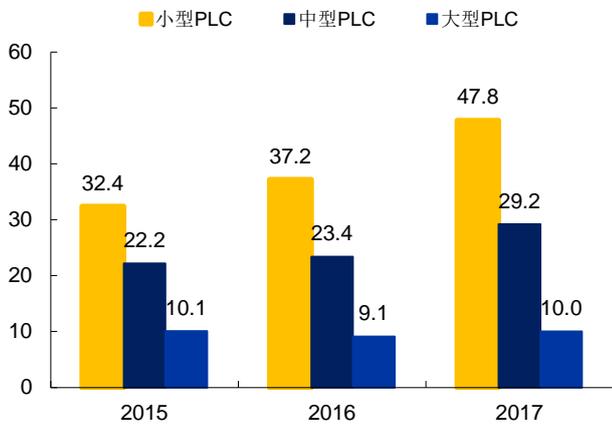


资料来源: 工控网, 国海证券研究所整理

小型 PLC 主要应用于 OEM 市场, 大中型 PLC 主要面向项目型市场。不同类型的 PLC 因为应用特点和控制功能的不同, 下游市场存在明显差异。小型 PLC 功能较为基础, 体积小、价格低, 主要用于控制要求相对简单的 OEM 市场, 2017

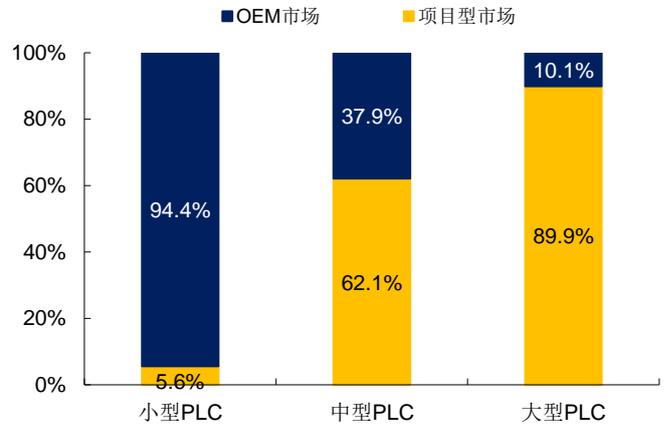
年小型 PLC 市场规模为 47.8 亿元，其中 94.4% 的销售规模来自 OEM 市场。中大型 PLC 具有更稳定的性能、更复杂的控制功能以及更强大的互联通信功能，主要用于控制关系更为复杂的项目型市场，2017 年中型和大型 PLC 的市场规模分别为 29.2 亿元、10 亿元，来自项目型市场的收入分别占 62.1%、89.9%。

图 14: 2015-2017 年不同类型的 PLC 市场规模



资料来源: 工控网, 国海证券研究所

图 15: 2017 年中国不同类型的 PLC 产品市场需求分布

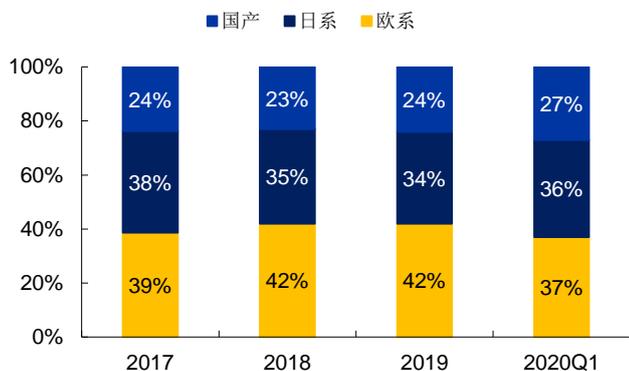


资料来源: 工控网, 国海证券研究所

PLC 在我国已有 30 多年的发展历史，进入中国市场的外国品牌众多，并凭借各自优势形成了群雄割据的形势。欧美 PLC 厂商基于独立研发，技术积累雄厚，在网络和软件方面具有优势。日本厂商是在引进美国技术的基础上，开发出针对亚洲市场的 PLC 产品，在灵活性和价格方面占有优势。国产 PLC 厂商大多从技术壁垒较低的小型 PLC 市场切入，凭借价格和服务优势站稳脚跟后，再向大中型 PLC 或执行层、感知层产品延伸。目前，中国 PLC 市场主要由西门子、三菱、欧姆龙、罗克韦尔、施耐德等欧美日品牌主导，国产品牌在小型 PLC 市场布局较多，但市场份额相对较低。

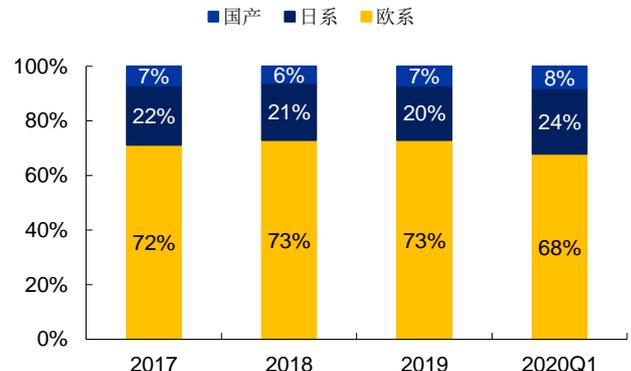
PLC 属于技术密集型产品，从小型到大型，技术壁垒逐渐提高，进口替代难度也逐级上升。目前国产品牌在小型 PLC 市场的渗透率达 20% 以上，但进口替代整体进程较为缓慢。2020 年一季度，疫情物资生产自动化解决方案需求明显，国产品牌响应速度快，交货周期短，解决方案成熟实现出货量的明显提升，带动市场份额得到较快提升。

图 16: 2017-2020Q1 中国小型 PLC 市场格局



资料来源: MIR Databank, 国海证券研究所

图 17: 2017-2020Q1 中国大中型 PLC 市场格局



资料来源: MIR Databank, 国海证券研究所

从行业竞争格局来看，西门子在我国小型 PLC 市场排名第一，占据 34.5% 的份额，三菱、欧姆龙和台达形成第二梯队。国内小型 PLC 本土品牌主要有信捷电气、汇川技术、深圳合信、上海正航、厦门海为等。公司是国产品牌龙头，2017 年市占率为 4.8%，国产品牌仍有很大的进口替代空间。

中型 PLC 市场中西门子一枝独秀，垄断了超过 50% 的市场份额，欧姆龙和三菱分别以 14.7%、12.0% 的市占率位居第二、第三。中型 PLC 市场中 OEM 占比正不断得到提升，信捷、汇川等国产品牌正在加快中型 PLC 市场的布局。

大型 PLC 市场厂商数量较少，市场集中度非常高，基本以欧美品牌为主。罗克韦尔、施耐德、西门子形成三大巨头，2017 年占中国大型 PLC 市场的份额分别为 35.0%、21.5%、17.0%。目前国内自主研发生产的大型 PLC 产品相对空缺，仅有和利时、南大傲拓等几家公司涉足大型 PLC 市场。

表 3: 2017 年中国不同类型 PLC 市场厂商排名及份额

排名	小型 PLC		中型 PLC		大型 PLC	
	供应商	份额	供应商	份额	供应商	份额
1	西门子	34.5%	西门子	52.4%	罗克韦尔自动化	35.0%
2	三菱	12.3%	欧姆龙	14.7%	施耐德电气	21.5%
3	欧姆龙	11.3%	三菱	12.0%	西门子	17.0%
4	台达	9.2%	罗克韦尔自动化	5.5%	GE	8.0%
5	松下	5.9%	施耐德电气	5.3%	欧姆龙	4.5%
6	信捷电气	4.8%	ABB	1.9%	松下	4.5%
7	施耐德电气	3.6%	贝加莱	1.9%	三菱	2.5%
8	基恩士	3.3%	汇川	0.6%	(其他)	7.0%
	合计	84.9%	合计	94.3%	合计	100%

资料来源：工控网，国海证券研究所整理

2.3、开放式架构软硬件分离，利于中型 PLC 弯道超车

传统 PLC 广泛运用于工业控制领域中，具有稳定、抗干扰、适应恶劣环境等优点，但其软硬件系统是封闭一体的，用户只能使用 PLC 厂商提供的上位机开发软件进行编程开发。然而各家 PLC 厂商的系统各不相同，编程环境、编程语言、操作风格都存在差异，导致最终用户在使用不同厂商 PLC 产品进行系统集成和项目集成时会面临系统不兼容、必须使用多个编程软件等问题，并且需要投入大量培训成本。在此情况下，市场对于通用性、标准化、开放式 PLC 的呼声日益强烈。

国际电工委员会（IEC）于 1993 年发布了关于可编程控制器标准化编程的 IEC61131-3 国际标准，对已有的 PLC 编程语言进行了整合，支持梯形图、指令表、功能块图、结构化文本、顺序功能图五种语言作为 PLC 行业的编程语言规范。目前所有主流厂商的 PLC 产品均支持 IEC61131-3 标准的一种或几种语言，大大减少了用户和技术人员的学习、培训时间。

表 4: IEC61131-3 标准支持的编程语言

编程语言	介绍
梯形图 (LD)	采用图形化的触点和线圈来表示输入输出的逻辑关系。梯形图的编程方式简单易学，对于位逻辑处理或者继电器控制具有独特的优势。
指令表 (IL)	类似汇编语言，适用于对底层进行操作，而且编译和执行的效率较高。指令表是基于文本方式，易于大规模的编辑和复制。
功能块图 (FBD)	以功能块为编程单元，每个功能块有着输入输出引脚和内部的特定功能实现。各功能块引脚间使用连线连接来表示信息和数据的流向。
结构化文本 (ST)	以一种文本化的高级编程语言，语法结构类似 PASCAL 或 BASIC 语言，适用于编写复杂的程序逻辑结构和功能实现，如循环、递归、矩阵运算、字符串处理等。
顺序功能图 (SFC)	是一种图形化的流程图编程方式，可以实现复杂的状态逻辑，尤其适用于顺序控制和流程控制。

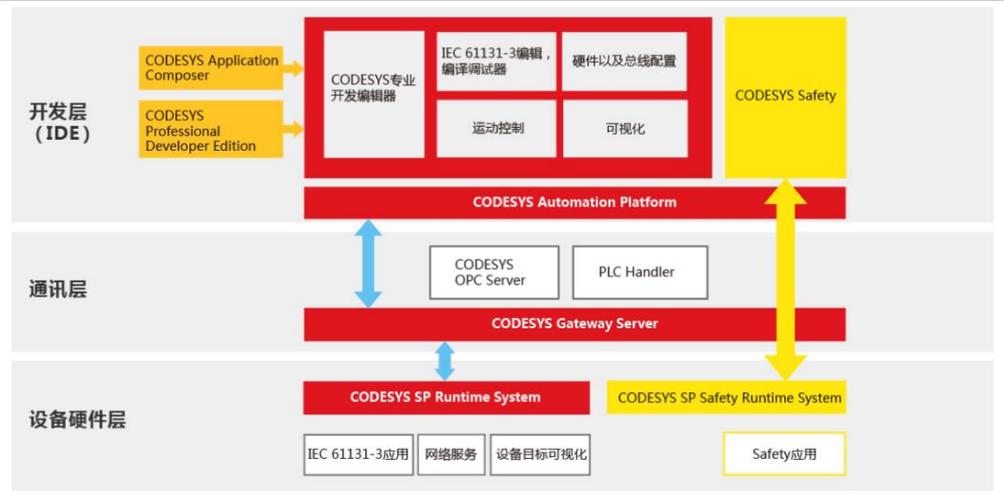
资料来源：《基于 CoDeSys 和 EtherMAC 总线的运动控制平台设计》，国海证券研究所

在 PLC 的软件架构层面，国际上已有 3S、infoteam、Phoenix Contact Software 等公司开发出通用性高的自动化编程平台。其中，由德国 3S (Smart, Software, Solutions) 公司研发的 CODESYS (Controlled Development System) 在国内外自动化领域具有广泛的应用。

CODESYS 是一款基于 .NET 架构和 IEC61131-3 国际编程标准且独立于任何硬件的软件开发平台，使用 IEC61131-3 的五种编程语言以及连续功能图 (CFC) 的编程语言，在 CODESYS 软件平台下可以实现逻辑控制 (PLC)、运动控制 (Motion Control)、CNC 控制、冗余控制 (Redundancy) 和安全控制 (Safety) 等功能。

CODESYS 软件架构分为三层：(1) 开发层，包括 CODESYS Development System (具有完善的在线编程和离线编程功能)、编译器及其配件组件、可视化界面编程组件等，同时供用户可选的运动控制模块可使其功能更加完整和强大；(2) 通讯层，应用开发层和硬件设备层之间的通讯是由 CODESYS 中的网关服务器来实现的，CODESYS 网关服务器中安装了 OPC 服务器；(3) 设备层，在使用 CODESYS 对一个硬件设备进行操作前，硬件供应商必须要在设备层预先安装 CODESYS 的实时核 (CODESYS Runtime)。同时，也可以通过使用 CODESYS 的可选组件，如 CODESYS 目标可视化编程模块或网络可视化编程模块来实现功能上的扩展。

图 18: CODESYS 软件架构



资料来源: CODESYS 官网, 国海证券研究所

Runtime 内核是实现开放式架构的关键。CODESYS Runtime System 为工业级的实时操作系统内核, 通过在硬件平台上移植该内核, 可以将任何嵌入式设备或基于 PC 的设备转变为符合 IEC61131-3 标准的工业控制器。同时, Runtime System 支持各种主流 CPU (如 ARM、X86、PowerPC、TriCore、DSP 等) 和各种操作系统 (如 Windows CE、WindowsXP Embedded、Windows 7、Linux、VxWorks、QNX 等) 或无操作系统的架构, 支持 CANopen、Profibus、EtherCAT、Modbus、Ethernet/IP、DeviceNet、串口 (RS232、RS485 等) 总线等通信方式。因此 CODESYS 可兼容多种不同的硬件平台, 具有极高的通用性和开放性。

由于 CODESYS 具有开放性、高兼容性以及标准性的特性, 全球已有近 450 家控制系统生产商和设备制造商使用 CODESYS 软件作为其编程环境和应用开发平台。施耐德、ABB、博世力士乐、欧姆龙、路斯特等国际知名厂商已经在高端控制器上应用了 CODESYS 平台, 国内和利时、亿维、信捷、汇川、步科等厂商也开始基于 CODESYS 平台推出中大型 PLC, 大大减少了研发时间与成本。

图 19: 公司基于 CODESYS 平台的 PLC 产品 (XS 系列)



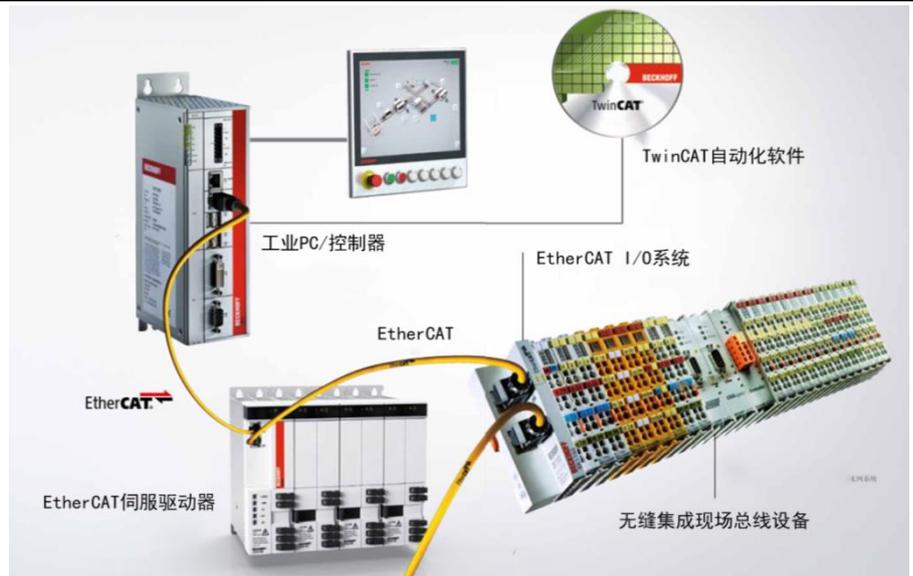
产品特点

- 全新高性能中型PLC, 功能更强大、适用性更强、存储空间更大
- 基于Codesys编程平台, 全面支持PLCopen编程规范;
- 可引用许多标准的功能函数库, 开发专有的功能块和指令库;
- 支持EtherCAT运动控制、EtherCAT远程IO、Ethernet通讯;
- 32路电子凸轮功能; 在线下载;
- 最多可扩展16个XG系列扩展模块;
- 支持4路200KHz脉冲输出、4路高速计数 (最高200KHz)。

资料来源: 公司官网, 国海证券研究所

3S 公司还可向用户提供自动化开发平台中间件 CODESYS Automation Platform，支持用户基于此平台进行深度定制、二次开发，形成独具风格的上位机编程环境。在国内应用较多的 TwinCAT 就是倍福公司基于 CODESYS 进行二次开发形成的自动化控制软件平台。贯彻倍福 PC 控制的理念，TwinCAT 是基于 Windows 系统就能够实现 PLC、NC、CNC、机器人等控制功能的自动化软件，可与倍福公司的控制器、EtherCAT 实时工业以太网、伺服驱动器、I/O 系统集成成为 PC 控制平台系统。一个平台，实现多种应用场景，与传统一台控制器对应一个软件的架构相比，业绩天花板得到显著提升。2019 年，倍福在全球实现了 9.03 亿欧元（折合人民币约 70 亿元）的销售规模。

图 20: 倍福 PC 控制平台系统架构



资料来源：倍福官网，国海证券研究所

2.4、公司小型 PLC 不断完善，向中型 PLC 延伸

公司从小型 PLC 作为切入点，经过多年的研发，目前已形成六大系列产品，包括 XC/XD 系列小型 PLC、XL/XK 系列薄型 PLC 以及 XS/XG 系列中型 PLC。

小型 PLC 类型丰富，覆盖总线型、运动控制型。小型 PLC 作为公司最成熟的产品，已占据稳定的市场份额并积累了一定的客户群体。公司小型 PLC 产品涵盖经济型、基本型、标准型、增强型，不同的硬件与功能配置为客户提供了更多样的选择。另一方面，公司顺应 PLC 功能强化、网络化的发展趋势，在小型 PLC 产品中完善两轴联动、插补、随动等运动控制功能和现场总线功能，先后推出了 XDM 运动控制型 PLC、XDC 运动控制总线型 PLC 以及基于 EtherCAT 总线通讯的 XDH 系列 PLC，使公司小型 PLC 产品功能更加完善。如今，公司小型 PLC 在系统性能方面已完全不输于行业知名品牌，凭借过硬的技术水准，对客户个性化需求快速相应的本土化优势，公司产品将在小型 PLC 市场持续渗透。

表 5: 公司与不同厂商小型 PLC 产品比较

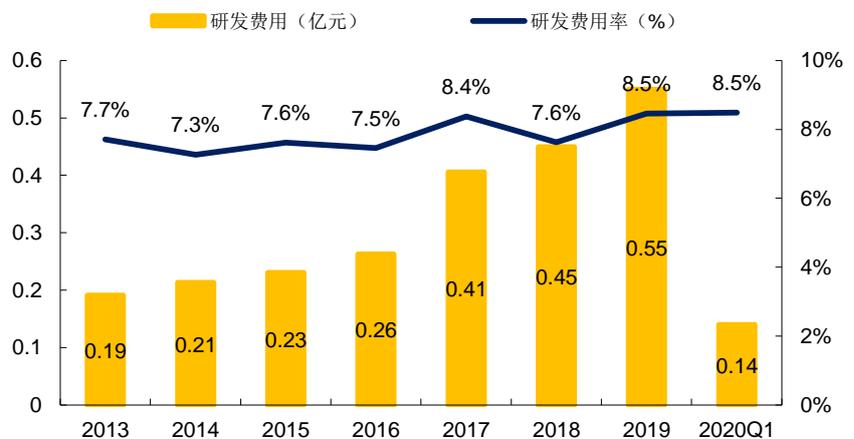
项目	信捷 XC3-32RT-B	三菱 FX2N-32MR	台达 DVP32ES200R
I/O 点数	32 点	32 点	32 点
扩展模块	最多 7 个模块、1 个 BD 板	最多 8 台	I/O 及模拟量最多各 7 台
高速计数	单相: 6 路 AB 相: 3 路 支持 24 段高速计数中断	单相: 6 路 AB 相: 2 路	单相: 4 路 AB 相: 1 路
脉冲输出	2 路 200KHz, 支持多段速脉冲输出	2 路 100KHz	2 路 100KHz
通讯口	本体 2 个通讯口: 232/485; 可扩展 1 个通讯口: 232/485	本体 1 个通讯口: 485/232; 可扩展 2 个通讯口: 485/232	最多标配 3 个通讯口(1 组 232/2 组 485)
扩展通讯方式	以太网、无线通讯模块、光纤通讯、蓝牙	以太网(国内很少有销售)	以太网
主要编程方式	梯形图、C 语言和图块编程	梯形图	梯形图
知识产权保护	密码保护、保密下载、下载文件导出(无法查看和修改)	密码保护	密码保护

资料来源: 公司招股书, 国海证券研究所

纵向延伸 PLC 产品线, 进军中型 PLC 市场。公司通过深耕小型 PLC 市场逐步积累核心技术, 形成规模效应并建立品牌优势后, 逐渐将 PLC 产品线延伸至中型市场。2017 年, 公司推出首款 XG 系列中型 PLC, CPU 处理速度 0.5us, 约为 XC 系列的 30 倍, 支持两轴联动插补、4 路随动、20 轴 X-NET 运动总线功能, 在处理速度、存储容量、系统功能等方面均有明显提升。2019 年, 公司又推出新款基于 CODESYS 平台的 XS3 系列 PLC, 加深了在中型 PLC 市场的战略布局。

加强研发为产品升级提供持续动力。PLC 属于技术密集型产品, 国际巨头都具有雄厚的研发实力, 构筑起较高的技术壁垒。尽管进入小型 PLC 市场门槛较低, 不需要大规模投资, 但若要在工控行业实现长久稳定的发展, 加强自主研发、掌握核心技术是必由之路。公司的研发投入逐年增长, 2019 年研发费用率为 8.5%, 研发人员数量占公司总人数比例达 43.4%。

图 21: 2013-2020Q1 公司研发费用及研发费用率



资料来源: 公司招股书, 公司年报, 国海证券研究所

2.5、人机界面实现信息交互, 与 PLC 有明显协同

人机界面（HMI）是人与机器进行交互的终端设备，是工业自动化控制系统不可或缺的功能单元，主要包括文本显示器、触摸屏和平板电脑三类。公司具有多种系列、多种规格的完善产品线，主要包括工业触摸屏、文本显示器等，主营产品包括 TM 系列、TH 系列、TG 系列、TE 系列、MP 系列、CCSG 系列。

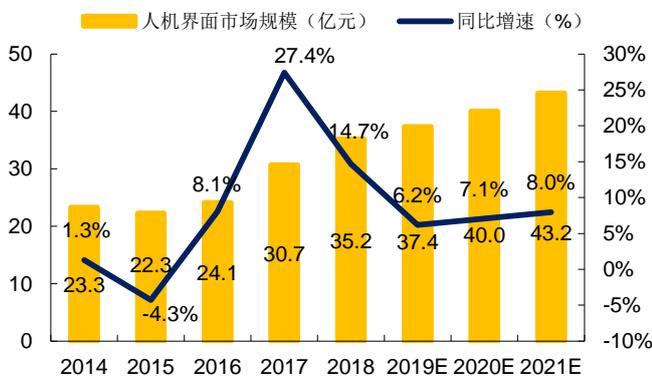
图 22：公司人机界面产品



资料来源：公司官网，国海证券研究所

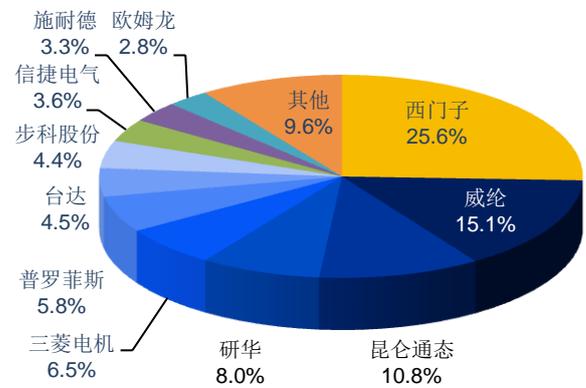
2018 年中国人机界面市场规模达 35.2 亿元，较 2017 年增长 14.7%。据工控网预测，2021 年总体市场规模将达 43.2 亿元。国内人机界面市场主要由欧美、日本、台湾厂商占据，然而近些年本土人机界面制造商呈现良好的发展态势，市场份额不断提高。2018 年，本土企业昆仑通态在人机界面市场排名第三，步科股份和公司的市占率分别为 4.4%、3.6%，国产品牌仍有大的进口替代空间。

图 23：2014-2021 年中国人机界面市场规模及预测



资料来源：工控网，国海证券研究所

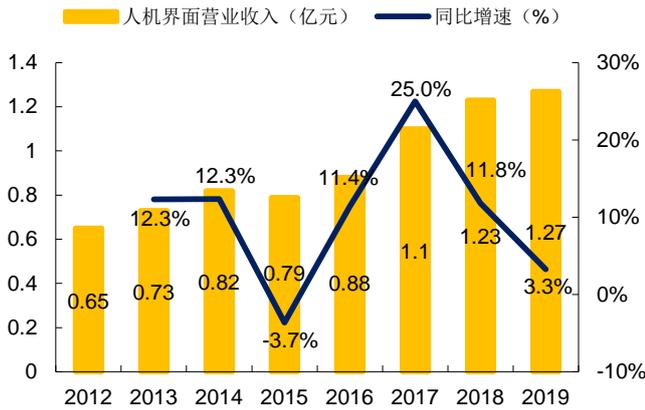
图 24：2018 年中国人机界面市场竞争格局



资料来源：工控网，国海证券研究所

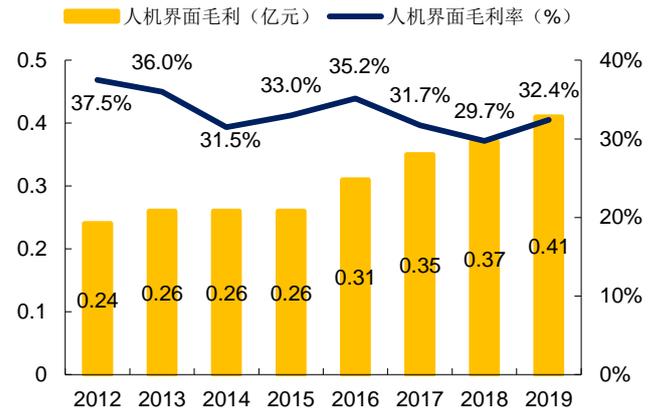
人机界面在工业控制领域更多与 PLC 产品组合应用。据睿工业，在国内的工业现场，接近 80% 的小型可编程控制器、超过 85% 的中型可编程控制器和 10% 的大型可编程控制器都会连接人机界面产品。公司人机界面产品能够与 PLC 形成协同效应，销售规模与毛利整体呈现稳中有增的态势。公司人机界面业务 2019 年实现 1.27 亿元收入，毛利率为 32.4%。

图 25: 2012-2019 年公司人机界面收入及增速



资料来源: Wind, 国海证券研究所

图 26: 2012-2019 年公司人机界面毛利及毛利率



资料来源: Wind, 国海证券研究所

3、伺服系统持续发力，驱动业绩快速增长

3.1、伺服系统将控制指令转化为机械运动

如果将 PLC 比作控制系统的“大脑”，那么电动执行部件就是系统的“四肢”。电动执行部件一般由驱动器和电机两部分组成，驱动器接收主控制器给定的指令，控制电机的旋转速度、位置、扭力，实现对机械运动结构的控制。工业现场常用的驱动系统包括：伺服驱动器和伺服电机、步进驱动器和步进电机、变频器和异步电机。公司驱动层产品对三种类型均有涉及，主要以伺服系统为主。

图 27: 公司驱动层产品分类

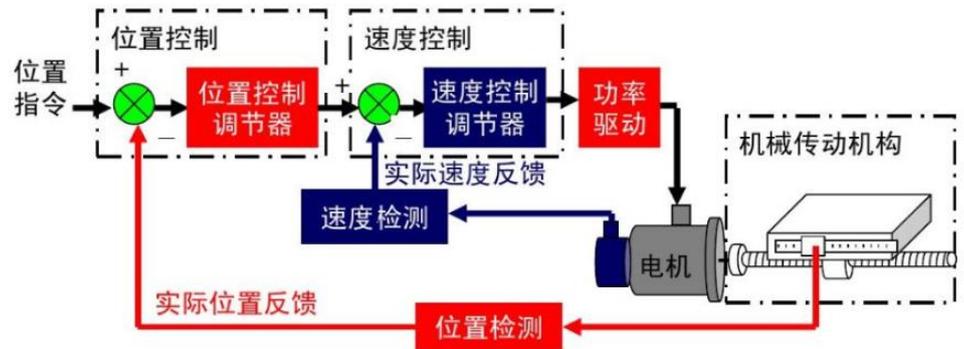


资料来源: 公司官网, 国海证券研究所

伺服系统是指利用负反馈原理通过各种控制方法或策略,使输出服从于输入的运动控制系统。位置检测装置将检测到的移动部件的实际位移量进行位置反馈,与位置指令信号进行比较,将两者的差值进行位置调节,变换成速度控制信号,控制驱动装置驱动伺服电动机以给定的速度向着消除偏差的方向运动,直到指令位置与反馈的实际位置的差值等于零为止。高质量的伺服系统必须具备稳定性好、

精度高和响应速度快的特点。

图 28: 伺服系统构成及工作原理



资料来源：电子发烧友网，国海证券研究所

电气伺服系统根据所驱动的电机类型可划分为直流伺服系统和交流伺服系统。由于直流伺服电机存在机械结构复杂、维护工作量大、转子转动惯量大和容易发热等固有缺陷，难以应用到高速、高精度场合。而交流伺服系统克服了直流伺服系统的缺点，以高稳速精度、快动态响应、宽调速范围等良好技术性能在工业自动化领域得到广泛应用，逐渐取代直流伺服系统。

交流伺服系统采用的电动机又可分为永磁同步电动机和感应式异步电动机。永磁同步电动机交流伺服系统在技术上已趋于成熟，具有十分优良的低速性能和较高的驱动效率，目前已成为交流伺服系统的主流。

表 6: 不同类型伺服电机特性比较

	交流永磁同步电机	交流感应式异步电机	直流有刷电机
电机构造	比较简单	简单	结构复杂
低速性能	可超低速运行	无法低速运行	可低速运行
高速化	比较容易	容易	稍有困难
调速范围	很宽	较窄	较宽
控制方法	较复杂	复杂	简单
大容量化	稍困难	容易	难
制动	容易	困难	容易
环境适应性	好	好	受火花限制
发热情况	定子线圈发热	定转子均发热	转子发热
维护性	无	无	较麻烦

资料来源：《基于工业以太网的总线型交流伺服系统关键技术研究》，国海证券研究所

3.2、产业升级拉动伺服需求，伺服市场未来可期

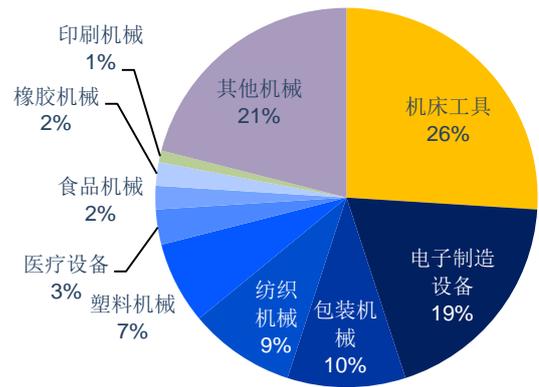
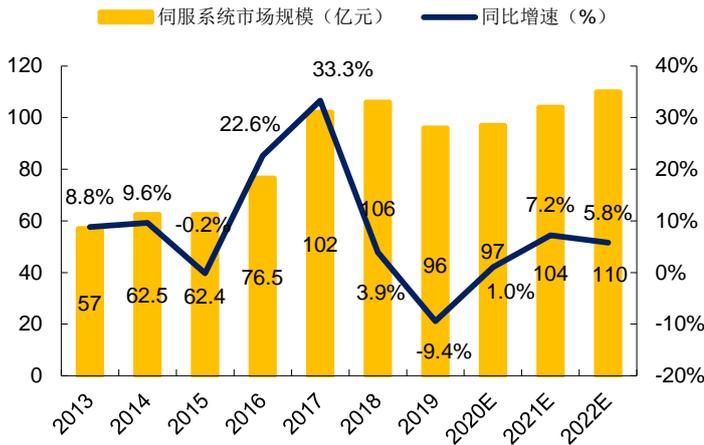
伺服市场处于成长阶段，发展前景向好。2013-2018 年，中国通用伺服市场规模由 57 亿元增长至 106 亿元，实现 13.2% 的年复合增长率。2019 年受经济形势严峻、制造业需求下降的影响，中国伺服市场规模为 96 亿元，同比萎缩 9.4%。

在国家推进产业升级、支持工业自动化的背景下，伺服市场具有良好的成长属性与广阔的发展前景。2020年，随着制造业供需两端持续回暖，以及5G加速推进，消费电子行业进入“大年”，伺服市场有望重回增长。

新兴行业提升伺服市场天花板。目前，机床工具、包装机械、纺织机械、塑料机械等传统OEM行业仍然是伺服系统的主要市场，而近年来伴随电子半导体、工业机器人、新能源等新兴行业的快速发展，释放更多对于伺服产品的需求，将为伺服市场带来新的增长驱动力。

图 29: 2013-2022 年中国伺服市场规模及预测

图 30: 2019 年中国伺服系统行业分布



资料来源：工控网，国海证券研究所

资料来源：工控网，国海证券研究所

日系品牌领跑，国产品牌进口替代进行时。我国伺服系统市场集中度较高，且大部分市场份额被外资厂商占据。据工控网数据，2019年以松下、安川和三菱为代表的日系品牌占据中国伺服市场43%的市场份额，西门子、施耐德等欧美品牌占据17%的市场份额。近些年，本土厂商凭借高性价比优势和本土化售后服务优势实现了快速发展，台达与汇川的市占率均已超过10%，国产品牌市场份额已扩张至40%，与外资品牌之间的差距正逐步缩小。

表 7: 2017-2019 年中国主要伺服系统厂商市场份额

品牌		2017 年	2018 年	2019 年
外资	松下	21.6%	17.0%	17.7%
	安川	15.7%	14.4%	13.5%
	三菱	10.3%	9.3%	9.7%
	西门子	3.5%	3.6%	4.2%
	施耐德电气	3.3%	2.8%	2.5%
	贝加莱	2.2%	2.4%	2.3%
	山洋电气	2.4%	2.3%	2.1%
	其他	8.6%	8.4%	8.0%
	合计	67.5%	60.2%	60.0%
内资	台达	11.8%	12.7%	13.5%
	汇川	8.4%	10.2%	10.7%
	雷赛	-	1.3%	2.3%
	其他	12.3%	15.6%	13.4%

	合计	32.5%	39.8%	40.0%
--	----	-------	-------	-------

资料来源：工控网，国海证券研究所

3.3、伺服驱动业务促公司迈入新的增长阶段

随着公司 PLC 产品的市场定位逐步稳固，公司将产品线从控制层延伸至驱动层，重点布局伺服业务，并向提供高性能伺服方向发展。

2014 年，公司推出 DS3 系列 PQA 型伺服驱动器，DS3 系列包含先进智能控制系统，能够显著抵抗外部扰动，提高系统刚性，定位时间较以往产品缩短了一倍，响应速度更加平滑快速。2015 又推出同系列支持运动总线控制的高功能产品 DS3E 伺服驱动器，定位时间约为以往产品的 1/10，内置状态观测器，速度跟踪稳定精确，能够有效抑制机械振动，低速下亦可平滑运转。

2017 年，公司开发出 DS5 系列高端伺服，具备刚性增益自适应、自调整功能，精简繁杂的刚性调节过程，全系列具备 S 型曲线加减速功能，助力电机平滑起停。2019 年公司研发出经济型伺服驱动器 DS5L1 系列，性能提升卓越，增强市场竞争力。

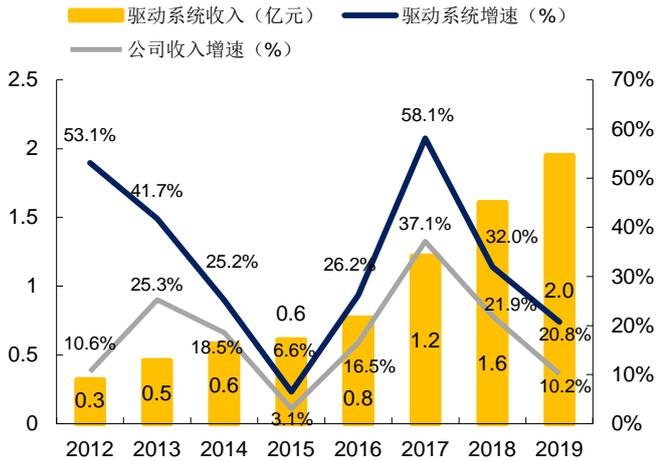
图 31：公司 DS5 系列伺服六大优势



资料来源：公司官网，国海证券研究所

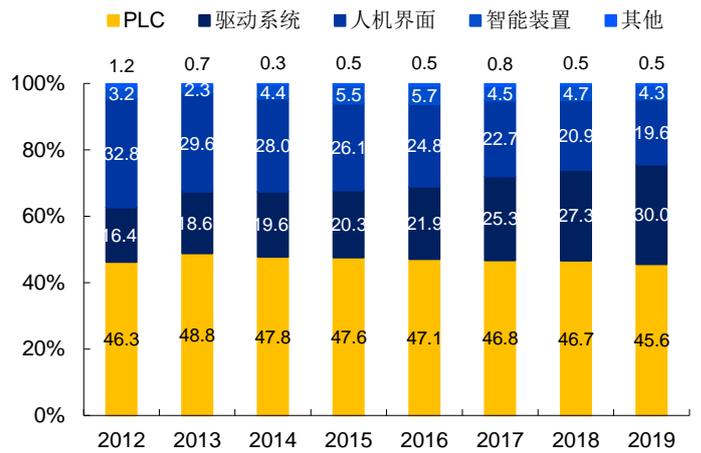
伺服业绩亮眼，带动营收快速增长。公司伺服业务处于快速成长期，收入增速始终高于整体营收增速。自 2017 年起，驱动系统超过人机界面成为公司第二大业务，为公司营收增长提供重要动力。2019 年公司驱动系统实现 2.0 亿元销售规模，同比增长 20.8%，占总营收比重为 30.0%。

图 32: 2012-2019 年公司驱动系统收入及增速



资料来源: Wind, 国海证券研究所

图 33: 2012-2019 年公司产品收入占营收比重



资料来源: Wind, 国海证券研究所

3.4、控制层拉动驱动层战略卓有成效

工控行业增加客户粘性的主要手段是深耕细分行业，提供整体解决方案。欧姆龙是最早进入中国的海外自动化产品公司之一，凭借优势产品传感器和 PLC 迅速打开中国市场，积累了良好的口碑。中小型 PLC 是欧姆龙传统强势产品，在中国市场的市占率仅次于西门子，然而其伺服产品相对薄弱。2006 年开始，欧姆龙提出“Compact Solution”理念，即将其现有产品集成化、一体化，为行业用户提供一站式综合解决方案。从自动化部件供应商向自动化解决方案供应商的转变，有利于其利用强势产品已经积累的优势带动弱势产品，激发协同效应。以欧姆龙点胶机解决方案为例，1 台 PLC 配套 5 台伺服驱动器和 5 台伺服电机，能够有效带动伺服系统的销售。

图 34: 欧姆龙点胶机系统硬件解决方案

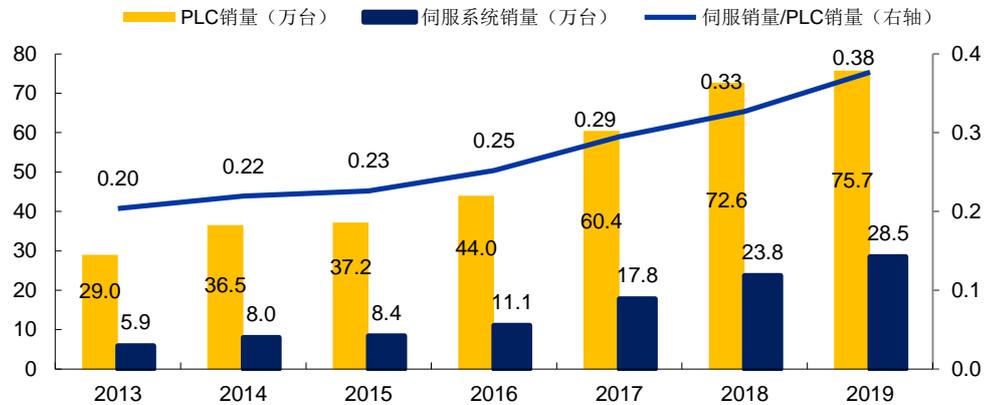


资料来源: 欧姆龙官网, 国海证券研究所

公司是我国小型 PLC 市场份额排名第一的内地企业，同样具备控制层产品优势与技术优势，并且在包装机械、数控机床、玻璃机械、木工机械等行业积累了一定的客户资源。公司已形成覆盖感知层、控制层、驱动层、执行层的产品线，具备提供行业解决方案的能力。凭借公司小型 PLC 产品已有的品牌优势及客户资

源，随着公司自动化解决方案在细分行业的推广，将进一步带动伺服产品销量增长。2019年，公司1台PLC平均仅搭售0.4台伺服产品，仍具有很大的提高空间。

图 35: 2013-2019 年公司伺服系统和 PLC 产品销量及销量比值



资料来源：公司年报，国海证券研究所

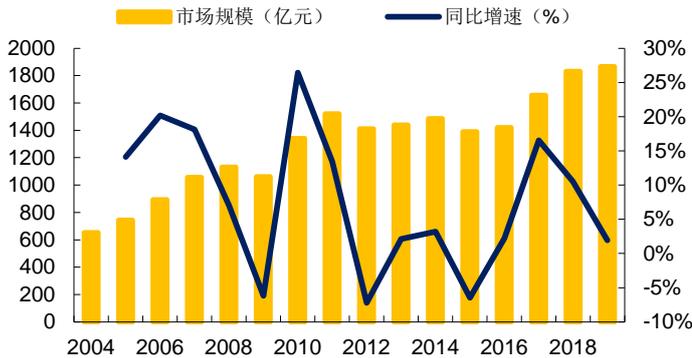
4、工控产品齐头并进，解决方案多点开花

4.1、进口替代是必然趋势，国产龙头一马当先

中国是世界上最大的工业自动控制系统装置市场，发展前景广阔。我国工业自动化控制市场 2004-2019 年整体呈现波动上升趋势，市场规模从 2004 年的 652 亿元增长至 2019 年的 1865 亿元，年复合增长率为 7.26%。如今，我国人口红利逐步消失，产业处于转型升级过渡期，智能制造、高端装备制造的落地对工业自动化产品具有更迫切的需求与更高的要求。在此背景下，大力发展工业自动化是顺应现实需求的必然趋势，同时也拥有未来广阔的发展前景。

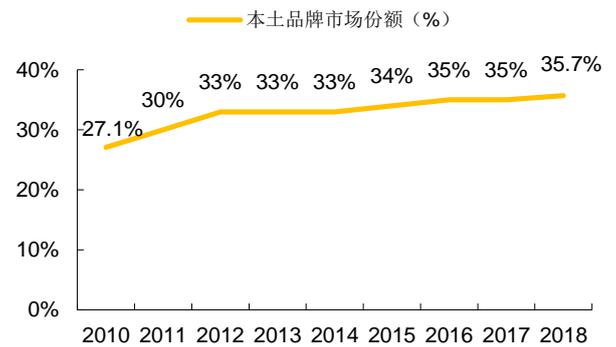
国外工业自动化企业在进入中国市场前就积累了大量技术优势与行业经验，在伴随中国工控市场成长的过程中建立了稳固的市场地位。中国工业自动化控制市场主要由这些国际巨头公司占据，本土企业的整体市占率尚不足 40%。但国产品牌在响应速度、生产成本、个性化服务方面具有巨大优势，在中低端市场布局较快，市场份额不断提高，部分细分行业已出现后起之秀，如汇川在伺服领域市占率排名跻身前五，公司在小型 PLC 领域成为国产龙头。**进口替代是国产企业抢夺市场份额的必由之路**，然而从低端市场到高端市场，从短期向长期，进口替代的难度将由低到高，进度将由快变慢。

图 36: 2004-2019 年中国工业自动控制系统装置制造行业市场规模及增速



资料来源: 工控网, 前瞻产业研究院, 国海证券研究所

图 37: 2010-2018 年中国工业自动控制系统装置制造行业本土品牌市场份额



资料来源: 工控网, 前瞻产业研究院, 国海证券研究所

利好政策助力国产品牌实现进口替代。工控是制造业转型升级的重要支撑, 打造工业强国需要掌握属于自己的核心技术。近些年我国政府多次出台政策推动智能制造, 推进本土企业在相关装备领域加快培养具有自主知识产权的技术与产品。2016 年, 为贯彻《中国制造 2025》, 夯实工业基础, 推进制造强国建设, 工信部颁布《工业强基工程实施指南(2016-2020 年)》, 针对重点基础产品、工艺提出包括关键技术研发、产品设计、专用材料开发、先进工艺开发应用、公共试验平台建设、批量生产、示范推广的“一条龙”应用计划。2018 年工信部公布了工业强基其中六项产品、工艺应用计划的示范名单, 公司的 PLC 可编程运行平台及编程工具项目进入了控制器“一条龙”应用计划。通过产业链技术协作以及政策支持推广, 公司产品有望实现更广泛的应用。

表 8: 智能制造相关政策

颁布时间	政策名称	相关内容
2020.5	2020 政府工作报告	推动制造业升级和新兴产业发展。大幅增加制造业中长期贷款。发展工业互联网, 推进智能制造。要继续出台支持政策, 全面推进“互联网+”, 打造数字经济新优势。
2019.4	无锡市政府《关于大力发展工业互联网深入推进智能制造的政策意见》	大力发展工业互联网, 深入推进智能制造, 进一步促进物联网、互联网、云计算、大数据、人工智能等新一代信息技术和制造业深度融合。
2018.12	江苏省《关于进一步加快智能制造发展的意见》	加快智能制造装备发展。围绕建立自主可控的产业体系, 聚焦短板技术、装备、系统、软件, 组织实施工业强基工程、高端装备研制赶超工程和关键技术攻关工程, 加快攻克高端数控系统、伺服系统、精密传感及测量、智能加工等智能制造核心技术基础与关键部件, 全面突破设计、工艺、试验、检测等一批关键共性环节, 提升高精度复合型数控机床、工业机器人、智能传感与控制装备、智能检测与装配装备、物流成套设备、增材制造装备等高端智能装备自主研制水平。
2017.11	《关于深化“互联网+先进制造业”发展工业互联网的指导意见》	加快建设和发展工业互联网, 推动互联网、大数据、人工智能和实体经济深度融合, 发展先进制造业, 支持传统产业优化升级。
2017.4	《“十三五”先进制造技术领域科技创新专项规划》	强化制造核心基础件和智能制造关键基础技术, 在增材制造、激光制造、智能机器人、智能成套装备、新型电子制造装备等领域掌握一批具有自主知识产权的核心关键技术与装备产品, 形成以互联网为代表的信息技术与制造业深度融合的创新发展模式, 促进制造业创新发展, 以推进智能制造为方向, 强化制造基础能力, 提高综合集成水平, 促进产业转型升级。
2016.12	《智能制造发展规划》	创新产学研用合作模式, 研发高档数控机床与工业机器人、增材制造装备、智能传感与控制

	(2016-2020年)》	装备、智能检测与装配装备、智能物流与仓储装备五类关键技术装备。重点突破高性能光纤传感器、微机电系统 (MEMS) 传感器、视觉传感器、分散式控制系统 (DCS)、可编程逻辑控制器 (PLC)、数据采集系统 (SCADA)、高性能高可靠嵌入式控制系统等核心产品, 在机床、机器人、石油化工、轨道交通等领域实现集成应用。
2015.5	《中国制造 2025》	加快发展智能制造装备和产品。组织研发具有深度感知、智慧决策、自动执行功能的高档数控机床、工业机器人、增材制造装备等智能制造装备以及智能化生产线, 突破新型传感器、智能测量仪表、工业控制系统、伺服电机及驱动器和减速器等智能核心装置, 推进工程化和产业化。

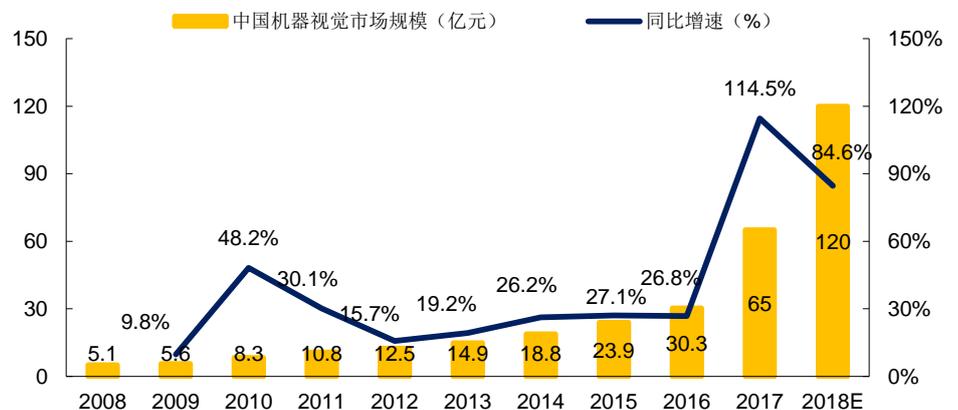
资料来源: 国海证券研究所整理

4.2、加大感知层布局力度, 机器视觉带动智造升级

机器视觉是指通过光学装置和非接触传感器自动接收并处理真实物体的图像, 分析后获取所需信息或用于控制机器运动的装置。机器视觉在智能制造领域应用广泛, 具有识别、测量、定位和检测四大功能, 应用于下游消费电子、汽车制造、食品包装、制药业等多个行业的多种场景。

应用场景不断丰富, 机器视觉开启新蓝海。 机器视觉在中国市场快速发展, 2008-2017 年实现了 32.7% 的年复合增速。据前瞻产业研究院, 2018 年中国机器视觉市场规模首次超过 100 亿元。目前, 中国已成为全球第三大机器视觉领域应用市场, 占全球份额的 7%。随着行业技术提升、产品应用领域更广泛, 未来机器视觉市场将进一步扩大。

图 38: 2008-2018 年中国机器视觉市场规模及增速



资料来源: 前瞻产业研究院, 国海证券研究所

公司在将业务从控制层延伸至执行层后, 又横向拓展感知层, 推出 X-SIGHT 高性能一体式 SV 系列机器视觉。SV 系列产品主要为智能化一体相机, 通过内含 CMOS 传感器采集高质量现场图像, 内嵌数字图像处理芯片, 能够脱离 PC 机对图像进行运算处理。通过在控制层、执行层、感知层的全面布局, 公司的机器视觉产品能够与公司的可编程控制器、高端伺服控制系统结合, 形成全面智能化的智能装置体系。

图 39: 公司 SV5 系列智能相机



图 40: 公司机器视觉引导的后升降机器人及直角坐标机器人



资料来源: 公司官网, 国海证券研究所

资料来源: 公司招股书, 国海证券研究所

强强联手, 开创机器视觉新篇章。2020年5月, 公司召开新品发布会, 推出了一系列基于英特尔平台的工业视觉新产品, 包括 X-Sight Vision Studio Pro 开发环境, 以及 V200、V300 系列物联网视觉控制器和 S200 系列智能相机。X-Sight Vision Studio Pro 开发环境为企业提供开发适合自己的视觉处理应用的平台, 用户无需编写代码, 只需在软件中拖拽组件, 就能完成开发。该平台还运用了英特尔 OpenVINO 视觉开发套件, OpenVINO 是英特尔针对异构计算平台推出的深度学习推理加速开发工具。英特尔为公司提供的深度学习、三维视觉和不可见视觉等方面的技术支持, 助力公司机器视觉业务加速发展, 拓展在智能制造领域更多应用场景。

图 41: 公司机器视觉系列新品



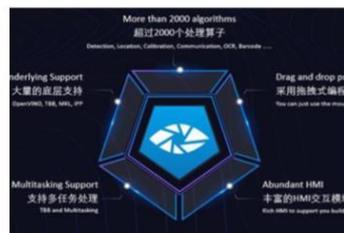
V200、V300 系列物联网视觉控制器

V200系列基于英特尔凌动处理器, 设计紧凑, 体积小, 适合空间狭小的环境, 还提供了丰富的I/O支持。
V300系列使用了英特尔酷睿处理器, 支持多种配置, 多种I/O扩展能力, 性能强大, 有六路光源控制, 配备八进八出数字输入输出。



S200 系列智能相机

S200 系列智能相机基于英特尔凌动处理器+FPGA异构架构, FPGA可加速图像视频算法。在英特尔团队的支持下, 该系列智能相机在稳定性和性能上都有卓越表现, 同时散热效果出色。



X-Sight Vision Studio Pro开发环境

该软件有丰富的多种底层框架支持和优化, 包括英特尔的 OpenVINO 视觉开发套件以及神经网络推理在内。同时, 开发环境内置超过2000个算法, 包括检测、定位、校准、通信、OCR和二维码识别等等, 都可直接调用; 对多任务处理的支持, 以及多种人机交互模块, 让企业可以简单上手, 根据自身业务迅速开发出适合自己的视觉处理应用。

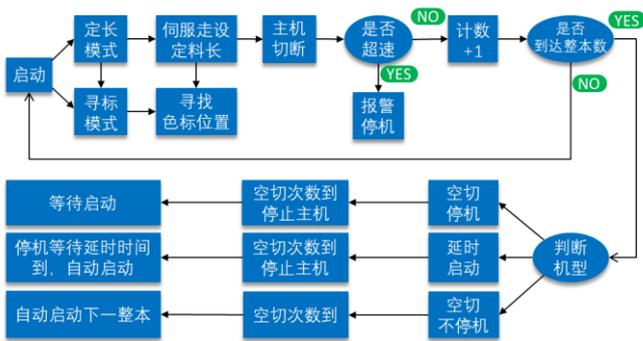
资料来源: 搜狐, 国海证券研究所

4.3、一站式解决方案打造细分行业龙头

多年自动化经验积淀对下游应用工艺的深刻理解。不同行业在产品、生产工艺和生产环境等方面存在明显差异，需要不同的智能控制系统解决方案；即使在同一行业内，不同用户的经营策略不同，同一个用户在不同的发展阶段以及各生产环节的侧重点不同，也需要不同的智能控制系统解决方案。公司在工业自动化领域发展近二十年，在工控核心部件的研发以及与下游行业客户交流合作的过程中，积累了大量的经验，对于下游行业制造工艺、工序的深刻理解使其能够开发出针对行业特点的自动化解决方案。

图 42: 公司一次性手套机方案工艺流程

图 43: 公司一次性手套机方案系统拓扑



资料来源：公司官网，国海证券研究所

资料来源：公司官网，国海证券研究所

目前公司已在包装机械、数控机床、玻璃机械、木工机械、纺织机械等多个行业细分领域推出了行业解决方案，为细分行业量身定做极具附加值的解决方案，整套产品均为公司自主品牌，并且公司基于自身产品进行的设计短期难以被竞争对手所复制。高附加值的解决方案增强了客户粘性，带动了公司整体产品线的销售，同时保证了较高的毛利率水平。未来公司将进一步巩固优势性行业和拓展新兴成长性行业，同时利用公司本地化、个性化服务的优势，深挖行业市场，推动行业营销。

5、盈利预测与估值

公司 PLC 业务正加大总线型、运动控制型推广力度，加快推进中型 PLC 谱系的完善，将进一步巩固公司龙头地位，并加速实现进口替代。受益于疫情物资生产设备电控解决方案的需求大增，公司一季度业绩表现出色。公司借特殊时期拥有成熟的解决方案切入中大型自动化设备供应商体系，迅速扩大客户数量，提升客户质量，客户在回归通用自动化设备主业时得到沉淀，进口替代进程得到加快。预计公司今年 PLC 销售规模将实现较快速增长。预测公司 PLC 业务在 2020-2022 年增速分别为 30%/20%/20%，毛利率稳定在 56%。

公司的人机界面是 PLC 的配套产品，预计与公司 PLC 业务将保持趋同增长，但增速较 PLC 增速略低。预测公司人机界面业务 2020-2022 年增速分别为 23%/18%/18%，毛利率稳定在 33%。

公司驱动系统业务主要为伺服产品，近年均保持远高于行业的增速增长，收入比重在 2019 年已提升至 30%。公司高性能伺服 DS5 的推出将带动公司驱动系统产品整体上实现质的飞跃。目前公司驱动系统毛利率相较于同行业公司较低，随着伺服系统销量提升规模效应将显现，毛利率将向行业平均水平靠拢。同样受益于疫情物资生产设备解决方案的需求增加，2020 年该业务将实现快速增长，预测公司驱动系统业务 2020-2022 年增速分别为 45%/35%/30%，毛利率分别为 32%/34%/35%。

公司智能装置业务基数较低，占收入比重较小。公司 2020 年推出全新系列机器视觉产品，并继续优化智能装备控制器，长久积累的产品和技术优势为智能装置业务蓄力，预计公司该业务将迎来高速增长。预测公司智能装置业务 2020-2022 年增速分别为 100%/40%/40%，毛利率将稳定在 40%左右。

表 9：分项业务财务假设

	主要内容	2017A	2018A	2019A	2020E	2021E	2022E
PLC	营业收入	22,614	27,540	29,620	38,505	46,207	55,448
	增长率	35.87%	21.78%	7.55%	30.00%	20.00%	20.00%
	营业成本	9,984	13,277	13,441	16,942	20,331	24,397
	毛利率	55.85%	51.79%	54.62%	56.00%	56.00%	56.00%
人机界面	营业收入	10,983	12,342	12,730	15,658	18,477	21,802
	增长率	25.37%	12.37%	3.14%	23.00%	18.00%	18.00%
	营业成本	7,499	8,674	8,605	10,491	12,379	14,608
	毛利率	31.72%	29.72%	32.40%	33.00%	33.00%	33.00%
驱动系统	营业收入	12,230	16,137	19,487	28,256	38,146	49,589
	增长率	58.13%	31.95%	20.76%	45.00%	35.00%	30.00%
	营业成本	8,466	12,037	14,393	19,214	25,176	32,233
	毛利率	30.78%	25.41%	26.14%	32.00%	34.00%	35.00%
智能装置	营业收入	2,154	2,752	2,772	5,544	7,762	10,867
	增长率	6.51%	27.77%	0.72%	100.00%	40.00%	40.00%
	营业成本	1,228	1,496	2,087	3,327	4,657	6,520
	毛利率	42.98%	45.64%	24.73%	40.00%	40.00%	40.00%
其他	营业收入	182	266	266	355	355	355
	增长率	816.65%	46.40%	46.40%	33.68%	0.00%	0.00%
	营业成本	182	103	103	122	178	178
	毛利率	1.62%	61.22%	61.22%	65.73%	50.00%	50.00%
合计	营业收入	48,163	59,038	64,964	88,319	110,946	138,062
	增长率	36.90%	22.58%	10.04%	35.95%	25.62%	24.44%
	营业成本	27,359	35,587	38,648	50,152	62,721	77,935
	毛利率	43.20%	39.72%	40.51%	43.22%	43.47%	43.55%

资料来源：国海证券研究所预测

综合以上各业务预测，结合疫情物资生产设备电控解决方案需求对 2020 年业绩提升的拉动，以及公司借此加快进入中高端客户供应体系对公司长期的正面影响，我们上调公司未来三年盈利预测。预计公司 2020-2022 年营业收入分别为 8.8 亿元、11.1 亿元、13.8 亿元；归母净利润分别为 2.45 亿元、3.05 亿元、3.81

亿元，对应当前动态市盈率分别为 28 倍、23 倍、18 倍。考虑到公司在国内小型 PLC 市场处于领导地位，市占率仍有提升空间，且伺服业务正加速提升渗透率，以及公司完整的工控产品线为自动化解决方案和智能装备业务的快速渗透打下坚实的基础，维持公司“买入”评级。

表 10: 公司盈利预测

预测指标	2019	2020E	2021E	2022E
主营收入（百万元）	650	883	1109	1381
增长率(%)	16%	36%	26%	24%
归母净利润（百万元）	163	245	305	381
增长率(%)	10%	50%	24%	25%
摊薄每股收益（元）	1.16	1.74	2.17	2.71
ROE(%)	13.59%	17.31%	18.13%	18.90%

资料来源：Wind、国海证券研究所

6、风险提示

技术研发或产品产业化失败从而丧失行业领导地位风险；

宏观经济波动导致市场需求下滑的风险；

市场竞争加剧致毛利率下滑和盈利能力下降的风险；

技术创新和高端人才不足导致的风险；

公司规模扩大带来的管理风险等。

附表：信捷电气盈利预测表

证券代码:	603416.SH				股价:	49.21	投资评级:	买入	日期:	2020-07-10
财务指标	2019	2020E	2021E	2022E	每股指标与估值	2019	2020E	2021E	2022E	
盈利能力					每股指标					
ROE	14%	17%	18%	19%	EPS	1.16	1.74	2.17	2.71	
毛利率	41%	43%	43%	44%	BVPS	8.55	10.07	11.96	14.32	
期间费率	11%	16%	16%	15%	估值					
销售净利率	25%	28%	27%	28%	P/E	42.32	28.20	22.67	18.17	
成长能力					P/B	5.75	4.89	4.11	3.44	
收入增长率	16%	36%	26%	24%	P/S	10.65	7.83	6.23	5.01	
利润增长率	10%	50%	24%	25%						
营运能力					利润表 (百万元)	2019	2020E	2021E	2022E	
总资产周转率	0.44	0.53	0.57	0.60	营业收入	650	883	1109	1381	
应收账款周转率	12.39	11.41	11.06	10.74	营业成本	386	502	627	779	
存货周转率	1.64	2.15	2.28	2.43	营业税金及附加	6	8	10	12	
偿债能力					销售费用	42	56	70	86	
资产负债率	18%	14%	14%	13%	管理费用	22	100	122	149	
流动比	4.67	5.66	5.89	6.44	财务费用	(1)	(26)	(29)	(36)	
速动比	3.69	4.59	4.78	5.28	其他费用/(-收入)	35	10	10	11	
资产负债表 (百万元)	2019	2020E	2021E	2022E	营业利润	187	254	320	401	
现金及现金等价物	102	711	815	1010	营业外净收支	(1)	28	31	36	
应收款项	52	77	100	129	利润总额	186	282	351	437	
存货净额	236	237	279	325	所得税费用	22	37	46	57	
其他流动资产	735	765	821	889	净利润	163	245	305	381	
流动资产合计	1125	1247	1472	1809	少数股东损益	(0)	0	0	0	
固定资产	87	143	216	285	归属于母公司净利润	163	245	305	381	
在建工程	122	142	142	102	现金流量表 (百万元)	2019	2020E	2021E	2022E	
无形资产及其他	62	57	54	51	经营活动现金流	127	175	223	283	
长期股权投资	0	0	0	0	净利润	163	245	305	381	
资产总计	1463	1655	1951	2313	少数股东权益	(0)	0	0	0	
短期借款	0	0	0	0	折旧摊销	1	7	10	13	
应付款项	194	167	192	217	公允价值变动	(0)	0	0	0	
预收帐款	15	20	25	32	营运资金变动	(38)	(36)	(151)	(173)	
其他流动负债	32	32	32	32	投资活动现金流	(69)	(76)	(73)	(29)	
流动负债合计	241	220	250	281	资本支出	(97)	(76)	(73)	(29)	
长期借款及应付债券	0	0	0	0	长期投资	0	0	0	0	
其他长期负债	19	19	19	19	其他	27	0	0	0	
长期负债合计	19	19	19	19	筹资活动现金流	552	(32)	(39)	(49)	
负债合计	260	239	269	300	债务融资	0	0	0	0	
股本	141	141	141	141	权益融资	0	0	0	0	
股东权益	1203	1417	1682	2014	其它	551	(32)	(39)	(49)	
负债和股东权益总计	1463	1655	1951	2313	现金净增加额	610	68	111	205	

资料来源: Wind 资讯、国海证券研究所

【机械组介绍】

范益民，上海交通大学工学硕士，5年工控自动化产业经历，5年机械行业研究经验，目前主要负责机械行业上市公司研究。

【分析师承诺】

范益民，本人具有中国证券业协会授予的证券投资咨询执业资格并注册为证券分析师，以勤勉的职业态度，独立、客观地出具本报告。本报告清晰准确地反映了本人的研究观点。本人不曾因，不因，也将不会因本报告中的具体推荐意见或观点而直接或间接收到任何形式的补偿。

【国海证券投资评级标准】

行业投资评级

推荐：行业基本面向好，行业指数领先沪深300指数；
中性：行业基本面稳定，行业指数跟随沪深300指数；
回避：行业基本面向淡，行业指数落后沪深300指数。

股票投资评级

买入：相对沪深300指数涨幅20%以上；
增持：相对沪深300指数涨幅介于10%~20%之间；
中性：相对沪深300指数涨幅介于-10%~10%之间；
卖出：相对沪深300指数跌幅10%以上。

【免责声明】

本报告的风险等级定级为R3，仅供符合国海证券股份有限公司（简称“本公司”）投资者适当性管理要求的客户（简称“客户”）使用。本公司不会因接收人收到本报告而视其为客户。客户及/或投资者应当认识到有关本报告的短信提示、电话推荐等只是研究观点的简要沟通，需以本公司的完整报告为准，本公司接受客户的后续问询。

本公司具有中国证监会许可的证券投资咨询业务资格。本报告中的信息均来源于公开资料及合法获得的相关内部外部报告资料，本公司对这些信息的准确性及完整性不作任何保证，不保证其中的信息已做最新变更，也不保证相关的建议不会发生任何变更。本报告所载的资料、意见及推测仅反映本公司于发布本报告当日的判断，本报告所指的证券或投资标的的价格、价值及投资收入可能会波动。在不同时期，本公司可发出与本报告所载资料、意见及推测不一致的报告。报告中的内容和意见仅供参考，在任何情况下，本报告中所表达的意见并不构成对所述证券买卖的出价和征价。本公司及其本公司员工对使用本报告及其内容所引发的任何直接或间接损失概不负责。本公司或关联机构可能会持有报告中所提到的公司所发行的证券头寸并进行交易，还可能为这些公司提供或争取提供投资银行、财务顾问或者金融产品等服务。本公司在知晓范围内依法合规地履行披露义务。

【风险提示】

市场有风险，投资需谨慎。投资者不应将本报告为作出投资决策的唯一参考因素，亦不应认为本报告可以取代自己的判断。在决定投资前，如有需要，投资者务必向本公司或其他专业人士咨询并谨慎决策。在任何情况下，本报告中的信息或所表述的意见均不构成对任何人的投资建议。投资者务必注意，其据此做出的任何投资决策与本公司、本公司员工或者关联机构无关。

若本公司以外的其他机构（以下简称“该机构”）发送本报告，则由该机构独自为此发送行为负责。通过此途径获得本报告的投资者应自行联系该机构以要求获悉更详细信息。本报告不构成本公司向该机构之客户提供的投资建议。

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。本公司、本公司员工或者关联机构亦不为该机构之客户因使用本报告或报告所载内容引起的任何损失承担任何责任。

【郑重声明】

本报告版权归国海证券所有。未经本公司的明确书面特别授权或协议约定，除法律规定的情况外，任何人不得对本报告的任何内容进行发布、复制、编辑、改编、转载、播放、展示或以其他任何方式非法使用本报告的部分或者全部内容，否则均构成对本公司版权的侵害，本公司有权依法追究其法律责任。