

# 深度布局工业互联网，具备自主可控核心能力

工业交换机业务居于领先地位，行业应用稳步拓展，防务业务有望受益国防信息化建设加速。公司传统主营业务为研究、开发、生产和销售工业以太网交换机。工业以太网交换机是工业通信网络的核心设备。公司经过 10 余年的积累，已经形成了在工业通信领域的优势地位。上市之初，公司产品主要应用于电力和交通行业，目前公司交换机产品已在智能电网、核电、风电、石油化工、轨道交通、防务等行业获得广泛的应用和实施。工业交换机迎国产化需求，基于公司基础软件的首条 5G+云化 PLC 自动化生产线商用落地，公司业务市场空间超千亿。公司深耕军工行业多年，核心产品和技术在军品领域经历了长时间的应用和打磨，随着十四五规划国防预算加速落地，新装备快速服役，新装备信息化水平也大幅提升，公司防务业务有望持续受益。

**通过外延式并购扩张，完成工业互联网领域布局；构建自主可控产品链条，提供工业互联网全栈解决方案。**公司从 2014 年开始先后开展一系列外延并购，积极布局工业互联网。通过整合各个子公司的研发技术能力，形成了涵盖工业物联网接入、数据通信神经网络、边缘计算服务器和工业云平台的完整工业互联网整体解决方案。随着公司于 2017 年重磅发布工业互联网操作系统、工业服务器、全国产化网络通信芯片等系列产品，公司目前已经拥有从全国产化网络交换芯片、有线&无线工业通讯网络产品、边缘计算产品、适应网络化控制的精密时钟产品、工业服务器到工业互联网操作系统/云平台的完整工业互联网产品解决方案，构建了自主可控的工业互联网产品链条。

**工业互联网蓝海市场，边缘计算需求加大。**工业互联网向上对接工业优化应用，向下连接海量设备，承载着海量工业经验与知识模型，驱动制造体系的智能化升级，成为当前我国制造业转型升级的重要抓手。工业互联网由网络、平台、安全三部分构成，其中平台是核心，公司致力于中国工业互联网平台技术的研究，战略聚焦边缘层业务。国内政策持续发力，5G、边缘计算、人工智能等新技术与产业融合创新应用持续深化，工业互联网平台建设步入快车道，预计 2023 年中国工业互联网市场规模将达 9814.9 亿元，2025 年将突破 1.2 万亿。随着接入工业互联网的终端设备日益增多，具备高带宽、低时延、安全性特点的边缘计算在数据采集、缓存、分析上优势明显，具备越来越丰富的应用场景。

**盈利预测：**我们预计公司 2022-2024 年归母净利润 0.81 亿元、1.16 亿元、1.74 亿元，对应 PE 55.6/38.8/25.9 倍，首次覆盖给予“增持”评级。

**风险提示：**公司新业务拓展不及预期；公司工业交换机发展不及预期；市场竞争加剧；商誉减值。

## 东土科技 (300353)

首次评级

增持

阎贵成

yanguicheng@csc.com.cn

010-85159231

SAC 执证编号：S1440518040002

SFC 中央编号：BNS315

金戈

jinge@csc.com.cn

010-85159348

SAC 执证编号：S1440517110001

SFC 中央编号：BPD352

甘洋科

ganyangke@csc.com.cn

10-86451232

SAC 执证编号：S1440521010006

发布日期：2022 年 07 月 12 日

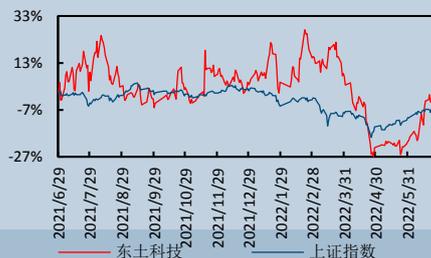
当前股价：8.73 元

主要数据

股票价格绝对/相对市场表现 (%)

1 个月	3 个月	12 个月
29.33/20.42	-11.89/-17.95	-7.49/-2.03
12 月最高/最低价 (元)		12.2/6.12
总股本 (万股)		53,123.41
流通 A 股 (万股)		40,225.86
总市值 (亿元)		49.19
流通市值 (亿元)		37.25
近 3 月日均成交量 (万股)		1,146.54
主要股东		
李平		20.63%

股价表现



## 目录

一、转型工业互联网，战略聚焦边缘侧 .....	1
1.1 工业通信为传统优势领域，防务业务为公司重要板块 .....	1
1.2 转型工业互联网解决方案，构建自主可控产品链条 .....	2
1.3 底层软硬件自主可控，推出边缘控制器战略产品 .....	3
1.3.1 工业网络芯片自主可控 .....	4
1.3.2 Intewell 工业互联网操作系统 .....	5
1.3.3 Intewell 操作系统的三大优势 .....	6
1.3.4 边缘控制器 .....	6
1.4 5G+工业互联网驱动云化控制，公司引领云化 PLC 发展 .....	7
1.5 2021 年营业收入快速增长，归母净利润实现扭亏 .....	8
二、工业互联网蓝海市场，边缘计算需求加大 .....	9
2.1 工业互联网助力中国制造业转型升级，国内政策持续发力 .....	9
2.2 产业生态蓬勃发展，公司聚焦工业互联网平台 .....	11
2.3 万亿蓝海市场快速发展，边缘计算需求即将爆发 .....	12
2.4 底层核心技术自主可控，公司智能控制解决方案具备长期发展价值 .....	14
三、工业交换机迎国产化机遇，边缘服务器提供新增长动力 .....	15
3.1 工业交换机迎国产化机遇，公司市场份额有望提升 .....	15
3.1.1 国际品牌长期占主导，本土品牌后来居上 .....	15
3.1.2 未来 5 年国内工业交换机年均需求超 60 亿 .....	17
3.2 边缘控制器加速商业化，不断打开市场空间 .....	18
3.2.1 公司边缘服务器性价比高，打造全国产化产品 .....	18
3.2.2 边缘控制器市场规模快速增长，板卡业务带来增量空间 .....	19
3.2.3 软件定义 PLC，引领控制系统技术变革 .....	20
3.2.4 边缘控制器向各行业快速渗透，市场空间进一步打开 .....	22
四、盈利预测 .....	25

## 图表目录

图表 1： 公司主要产品 .....	1
图表 2： 公司传统业务产品类别 .....	2
图表 3： 公司投资并购情况 .....	3
图表 4： 公司工业通信网络芯片 .....	4
图表 5： 公司车联网通信的“一站式”芯片解决方案 .....	4
图表 6： “道系统”（DeltaOS）的操作系统体系结构示意图 .....	5
图表 7： 公司工业互联网操作系统和工业软件产品 .....	5
图表 8： Intewell 操作系统强实时性 .....	6
图表 9： 软件定义工业控制系统 .....	7
图表 10： NewPre 边缘通用控制器 .....	7

图表 11: 公司 2017-2021 年营业总收入及增速 .....	9
图表 12: 公司 2017-2021 年归母净利润及增速 .....	9
图表 13: 工业 4.0 时代 .....	10
图表 14: 国内外工业互联网发展差距 .....	10
图表 15: 中国工业互联网相关政策 .....	11
图表 16: 工业互联网产业结构全景图 .....	12
图表 17: 工业互联网服务商产业体系 .....	12
图表 18: 工业互联网市场规模及预测 (亿元) .....	13
图表 19: 2020 年中国边缘计算使用情况 .....	13
图表 20: 2018-2021 年中国边缘计算市场规模及增速 .....	13
图表 21: 边缘计算简介 .....	14
图表 22: 智慧交通“边缘云脑”解决方案 .....	15
图表 23: 国内工业互联网通信行业主要品牌情况 .....	16
图表 24: 公司全国产产品与国际顶尖品牌性能对比 .....	17
图表 25: 中国高铁、快铁、城铁年度通车里程 .....	18
图表 26: 公司工业计算板卡 .....	20
图表 27: 传统工业控制系统的五层金字塔模型 .....	21
图表 28: Intewell-H 边缘操作系统架构 .....	21
图表 29: 2014-2025 年中国工业自动控制系统装置制造行业预测市场规模及增速 (单位: 亿元, %) .....	22
图表 30: 2015-2019 年中国自动化及工业控制市场细分产品结构情况 .....	22
图表 31: 交通态势监控 .....	23
图表 32: 稽查布控 .....	23
图表 33: 安全帽识别 .....	23
图表 34: 安全帽/反光衣识别 .....	23
图表 35: 智慧矿山大数据解决方案总体功能架构 .....	24
图表 36: 港口 AGV .....	25
图表 37: 港口 ARTG .....	25
图表 38: 公司 2020-2024E 盈利预测 (单位: 百万元) .....	26

## 一、转型工业互联网，战略聚焦边缘侧

公司目前产品可分为四类：工业级网络通信产品、工业级边缘控制服务器、工业软件、大数据网络服务及工业互联网+解决方案。

**图表1：公司主要产品**

公司主要产品		应用领域
工业级网络通信产品	工业通信产品(适用于各种场景的工业以太网交换机产品)	构成工业通信网络的核心设备，已在智能电网、核电、风电、石油化工、轨道交通、防务等行业获得广泛的应用和实施。
	多媒体融合通信系统及一体化解决方案	主要为客户提供音视频指挥调度、视频会议、视频值班、视频监控等各类产品和整体解决方案，用户主要为军队、武警、人防用户。
工业软件产品	Intewell 工业互联网操作系统	Intewell 工业互联网操作系统以“道系统”为底层基础平台，是一款面向智能装备、智能制造等多领域的国产设备软件基础运行平台。
	MaVIEW 工业控制编程平台	MaVIEW 工业控制编程平台，是面向工业互联网背景下多业务融合支持软件定义的控制系统基础软件，其具有多业务融合结构。
	嵌入式系统基础软件平台	主要产品为“道系统”嵌入式实时操作系统、开发环境以及相关应用工具，为国产设备软件基础运行平台。
工业级边缘控制服务器	主要为应用于各种工业场景的边缘通用控制器、智能交通服务器、电力服务器产品	边缘通用控制器基于边缘计算提供数据采集、存储、模型分析等大数据处理，以软件定义控制代替传统控制方式，目前已在工业、城市及防务等不同领域构建软件定义控制和功能的网络化解决方案。智能交通边缘服务器实现交通信息综合处理、安全网络互联、交通信息服务、智能交通控制、自动化运维服务于一体的综合城市交通管理体系；电力服务器是公司服务器产品系列中，针对电力行业应用解决方案的产品。
大数据网络服务及工业互联网+解决方案	通信网络服务产品	包括网络优化服务、IDC 机房及带宽租赁技术服务、机房弱电工程施工维护业务等。主要客户为中国移动、中国联通等移动通信运营商。
	通信行业信息化应用产品	包括信令分析应用与智能优化平台、基于 AI 技术的 5G 网络集中优化平台、IDC/ISP 信息安全管理系统等。
	基于边缘计算的工业互联网+解决方案	主要产品为行业数据中台与信息化应用、智慧交通、智慧乡村、智慧矿山、智慧化工、城市地下综合管廊等信息化产品及整体解决方案，主要客户为行业客户、政府部门、能源矿山等单位。

资料来源：公司公告，中信建投

### 1.1 工业通信为传统优势领域，防务业务为公司重要板块

公司前身成立于 2000 年，传统主营业务为研究、开发、生产和销售工业以太网交换机，以及提供工业控制系统数据传输解决方案。2012 年，公司成功在创业板上市，当时工业通信主要有现场总线和工业以太网两大主流通信技术。由于以太网技术标准开放性好，应用广泛，使用透明、有统一的通讯协议，以太网成为当时工业

控制领域唯一的统一通信标准，形成对现场总线技术的替代趋势。而工业以太网交换机是工业以太网的核心网络设备。公司产品可分为工业以太网交换机、工业级数据光端机和工业级光纤收发器三大类。其中工业以太网交换机是公司的主要产品，可分为网管型交换机（SICOM 系列）和非网管型交换机（KIEN 系列）两大类。

**图表2： 公司传统业务产品类别**

产品类别		主要用途
工业以太网交换机	网管型（SICOM 系列）	主要应用于网络层核心骨干通讯，解决复杂网络拓扑和多种工业控制业务信息的传输问题。
	非网管型（KIEN 系列）	主要应用于网络拓扑简单、不强调网络管理的工业现场控制网络，解决简单网络拓扑、业务单一的工业控制系统的现场通信问题。
工业级数据光端机		主要应用于以低速率通信的串口通信工业控制系统中，为串行接口的工业控制装置提供数据传输通道。
工业级光纤收发器		主要应用于星型分布的末端节点。为末端节点与汇接点提供数据传输通道。

资料来源：公司招股书，中信建投

目前公司在国内工业通信厂商中居于领先地位，其工业通讯网络产品已在智能电网、核电、风电、石油化工、轨道交通、防务等行业获得广泛的应用和实施。工业以太网具有以太网的“开放性”，实现了现场总线无法提供的技术特性，同时又具备“工业特殊性”，区别于商用以太网，需要满足工业通信数据传输的实时性、高可靠性、快速冗余特性、零丢包特性、网络精密时钟同步传输特性、数据安全特性、物理层安全特性、分类广播风暴抑制特性等各方面技术要求。电力和轨道交通是工业交换机的重点使用领域，包括轨道交通的 AFC、PIC、综合监控、OA 等以及电力的配网、发电、数字化变电站等领域。上市之初，公司来自于电力、轨道交通行业的营业收入占比达到 60% 以上，随后公司加快拓展煤炭、冶金、石油化工、船舶、军工等投资力度大、自动化系统更新改造速度快的重点行业，加大产品升级换代、新产品开发和市场拓展的力度，实现重点突破，打造公司在工业以太网交换机行业的高端品牌形象。公司经过 10 余年的工业互联网领域的探索和实践，已经形成了在工业通信领域的优势地位。

公司在军品领域的竞争实力强，防务业务仍为公司重要板块，有望受益国防信息化建设加速。公司自 2014 年起，通过收购或参股东土军悦、上海瀚讯、和兴宏图、科银京成等，使得公司在军品领域的竞争实力进一步巩固和强化。2018 年对防务相关业务、股权架构进行整合和调整，设立东土华盛科技有限公司，并将子公司科银京成、东土军悦、飞讯数码股权整合至东土华盛持有。公司防务业务产品主要包括以太网交换机等军用通信设备、多媒体指控系统和嵌入式实时操作系统。在防务业务领域，公司在 2020 年正式发布国产化新一代视频指挥调度系统，采用微服务架构，适配多种硬件架构和国产操作系统，面向智慧军事、智慧武警、智慧城市领域的资源整合、智能管控和多媒体业务融合，可满足各军兵种视频指挥解决方案应用需求。至 2020 年底，公司推出了多形态、全系列自主可控交换机产品，目前该产品已在各军兵种信息装备上批量使用。另外，下属子公司科银京成在 2020 年推出了全新国产自主可控综合化操作系统-道系统 7，道系统 7 基于微内核架构，结合了虚拟化技术、容器技术、综合化技术等，向用户提供实时与非实时融合的软件运行基础平台，拓展了产品在防务领域的应用范围，并通过与客户的密切合作，开拓了多军兵种的智能装备业务，抢占了市场先机。

## 1.2 转型工业互联网解决方案，构建自主可控产品链条

通过外延式并购扩张，完成工业互联网领域布局。公司从 2014 年开始先后开展一系列外延并购，积极布局

工业互联网，致力于提供完整的工业互联网解决方案。通过整合各个子公司的研发技术能力，根据市场需求进行深入调研和开发，形成了涵盖工业物联网接入、数据通信神经网络、边缘计算服务器和工业云平台的完整工业互联网整体解决方案。

**图表3： 公司投资并购情况**

年份	并购情况
2013年	1、投资设立北京蓝鲸众合投资管理有限公司，定位于军品融合产业的投资咨询服务平台，集合各方优势资源为股东公司筛选、评估符合其主营业务需求的军民融合项目，并对各股东公司具体投资事项提供咨询服务。 2、收购上海远景部分股权，有助于公司在工业自动化通信产业链向电力系统智能化通讯和时间同步产品领域延伸，整合软件、服务以及渠道，与公司现有产品线实现协同效应。 3、对外投资德国东土。
2014年	1、投资设立美国东土公司。 2、以现金收购方式获得东土军悦 51%的股权，拓展公司产品在军用市场上的应用。
2015年	发行股份并支付现金购买拓明科技 100%股权，开展大数据及网络服务，在工业互联网数据挖掘、工业互联网数据安全分析、智能测量等领域进行探索，深化公司工业互联网产业布局。
2016年	1、通过发行股份并支付现金的方式购买和兴宏图 100%股权，开展司法庭审综合管理系统及服务业务，有助于公司将多媒体应用系统向民用领域拓展，进一步拓展到智能交通、智慧城市等领域。 2、购买东土军悦剩余 49%股权 3、购买上海远景 49%股权，整合技术资源，为智能电网用户提供完整的系统解决方案。 4、通过和兴宏图全资子公司飞讯数码进入军队作战指挥系统领域，有助于结合自身在工业控制网络硬件设备领域的成熟技术，打造“新一代多媒体软件平台+数字化交换通道”，抓住军队信息化及军民融合的历史机遇。
2017年	以公开摘牌方式收购科银京成 100%股权，整合其领先的嵌入式软件技术，形成良好的协同效应。基于科银京成自主可控的道系统内核，公司成功发布 Intewell 工业互联网操作系统/云平台。

资料来源：公司年报，中信建投

**公司构建自主可控产品链条，提供工业互联网全栈解决方案。**随着公司于 2017 年重磅发布工业互联网操作系统、工业服务器、全国产化网络通信芯片等系列产品，公司目前已经拥有从全国产化网络交换芯片、有线&无线工业通讯网络产品、边缘计算产品、适应网络化控制的精密时钟产品、软件定义工业控制和工业流程的工业服务器到工业互联网操作系统/云平台的完整工业互联网产品解决方案，构建了自主可控的工业互联网产品链条。公司工业软件产品主要包括 Intewell 工业互联网操作系统、MaVIEW 工业控制编程平台和嵌入式系统基础软件平台。其中 Intewell 工业级网络操作系统以“道系统”为底层基础平台，继承了“道系统”在武器装备高可靠、高安全领域的技术积累，是一款面向智能装备、智能制造等多领域的国产设备软件基础运行平台。2022 年公司 Intewell 工业级网络操作系统通过南德意志集团最高安全完整性等级的功能安全认证，是国内首个在工业控制、轨道交通、汽车电子三个重要行业获得 TÜV 南德功能安全功能认证的操作系统品牌。

### 1.3 底层软硬件自主可控，推出边缘控制器战略产品

对于工业互联网而言，工业操作系统、工业基础软件、工业芯片是中国工业亟待突破的三大根技术。公司近些年聚焦“技术创新”+“国产化”，在工业互联网底层控制、边缘计算技术领域拥有系列主打的拳头产品，是目前工业互联网行业唯一实现从操作系统、芯片，到工业网络通信设备、边缘通用控制器，完全自主可控、完全国产化的公司。



即将进入高速发展的快车道：神经网络已实现 3 款 AUSBUS 总线芯片的流片应用，未来三年内计划在智能工厂、汽车、新能源电池管理、机器控制等领域陆续推出 10 款以上总线芯片；物芯科技已实现 6 款工业以太网交换芯片、PHY 芯片和车规级 TSN 交换芯片的流片应用，未来三年内计划在 TSN、工业以太网领域陆续推出 20 款国产化芯片；上海金卓已实现 2 款高性能 SDR 基带芯片的流片应用，未来三年内计划在卫星通信、工业 5G 通信、车联网等领域推出 5 款以上国产化芯片。

公司掌握的自主可控芯片将助力其在未来工业网络产品竞争中进一步加强竞争优势，同时在供应链的连续供应保障方面得到巨大加强，在不确定性的全球供应链环境下价值尤其突出。公司自主芯片中内置了芯片级网络安全功能，性能大幅提升，后续公司的网络产品可以延伸到网络安全领域，且整体方案成本大幅降低，市场空间将进一步打开。

### 1.3.2 Intewell 工业互联网操作系统

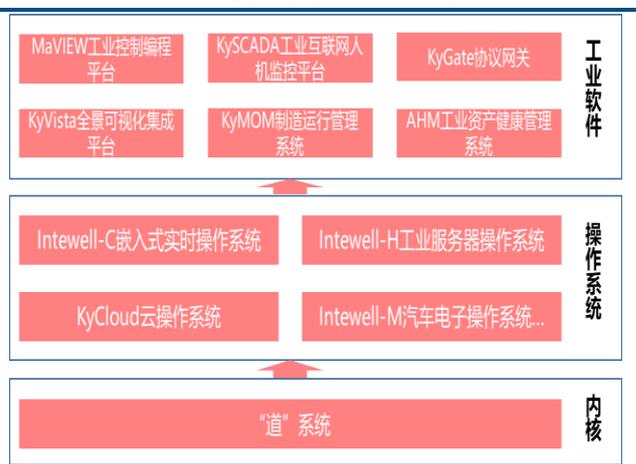
Intewell 工业互联网操作系统以“道系统”为底层基础平台，继承了“道系统”在武器装备高可靠、高安全领域的技术积累，是一款面向智能装备、智能制造等多领域的国产设备软件基础运行平台。道系统是子公司科银京成自主研发，包括实时操作系统内核、文件系统、网络协议栈和图形用户接口等组件，支持主流 CPU 体系结构，具有强实时特点。道系统开发得早，行业应用广泛，覆盖军用民用众多应用领域，列装多款航空、舰船、兵器等领域在役、在研重大型号装备。Intewell 工业互联网操作系统包括 Intewell-C 嵌入式实时操作系统、Intewell-H 工业服务器操作系统和 Intewell-S 云操作系统（KyCloud 云操作系统），并有 Intewell-M 汽车电子操作系统正在研发中。其中工业服务器操作系统预装工业控制编程平台 MaVIEW，人机监控平台 KySCADA 及 KyGate 协议网关等自研工业软件。

图表6：“道系统”（DeltaOS）的操作系统体系结构示意图



资料来源：公司官网，中信建投

图表7：公司工业互联网操作系统和工业软件产品



资料来源：公司官网，中信建投

提供虚拟化环境下的强实时保障，支持多个实时操作系统、主流桌面系统（非实时）同时运行。Intewell 工业级网络操作系统实现了控制、计算、云服务的融合统一，支持非实时和实时运行环境。能够通过虚拟化技术实现工业生产中多应用场景的融合，使单一物理设备的业务能力根据其应用需要进行灵活变化，同时还具备丰富的生态支持和可靠的安全机制。为工业互联网领域多个行业、不同能力的工业应用提供“基础平台”与“应用平台”的统一，是实现两化融合（工业化和信息化）的自主可控的核心平台技术。

在实际应用案例中，公司以 Intewell 工业级网络操作系统为核心、结合 MaVIEW 控制开发平台、边缘通用

控制器等产品，打造包含风机塔、变电站、监控中心三部分的智能化风电系统解决方案，以“软件定义控制”为风力发电机保驾护航。在风机塔内，风机控制器以 Intewell 为核心，将业务分离成若干部分；实时系统部分执行机舱控制、塔底控制、偏航控制等低延时需求应用；非实时系统运行 windows、Linux 系统，支持边缘计算，结合实时控制调整控制精度和稳定性；在边缘侧部分，利用边缘控制器的强大算力，精简并快速处理辅控设备的数据，不但支持主控系统的业务决策，而且减少了网络负载和建设成本。

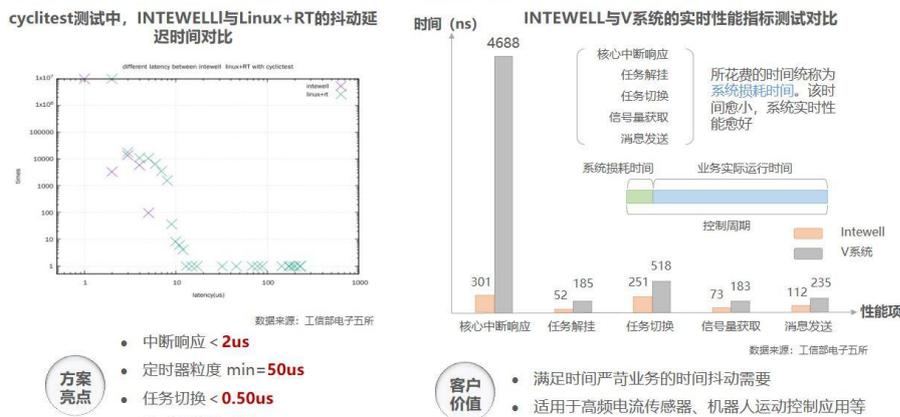
### 1.3.3 Intewell 操作系统的三大优势

(1) **完全自主可控，与主要国产化硬件都做到了适配。**工信部电子五所测试报告显示，好的操作系统内核及部分关键模块源码私有代码率达 100%，实现完全自主知识产权。公司形成了以“道”操作系统为灵魂、以网络交换芯片为核心，从前端音视频终端接入、自主可控网络为承载平台，到后端服务器加国产化指挥与调度应用的一条完整解决方案“生态链”。由此，公司以全自主可控的全链路产品更好地服务我国防务事业。

(2) **性能测试良好，功能强大。**Intewell 实时虚拟机可支持多达 20 个实时操作系统，3 个非实时桌面系统；延迟时间平均值、切换时间平均值可达微秒级，相同环境下的延迟时间指标远低于行业中同类型实时虚拟机，可满足时间严苛业务如运动控制型的时间抖动需要，提供强实时保障。

图表8： Intewell 操作系统强实时性

#### 强实时性指标，大幅领先于业界，保障业务运行可靠稳定



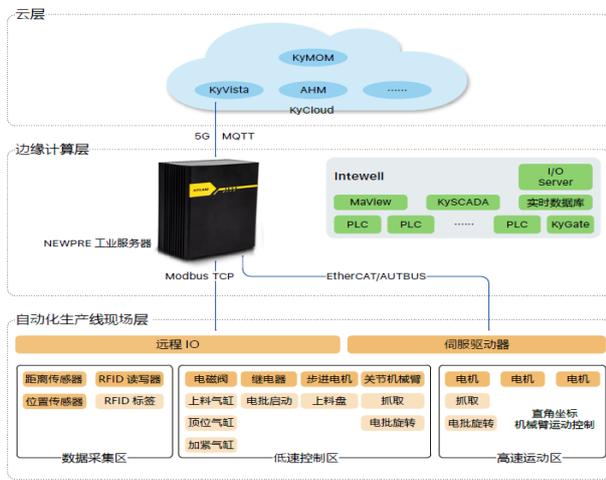
资料来源：公司官网，中信建投

(3) **应用经验丰富，稳定可靠。**采用的道系统内核，已在飞行控制、舰载控制、航空电子等领域关键核心设备上有接近二十年的应用经验，其稳定性、可靠性、工业适用性获得长期验证。公司专注智慧防务国产化核心技术，依托自主研发实力推动科技兴军，将产品开发与实际需求相结合，为始终掌握战争主动权提供强大的技术支撑。

### 1.3.4 边缘控制器

**边缘控制器产品已成为公司重要的战略产品。**基于自主可控的 Intewell 操作系统和 MaView 工业控制编程软件，可下沉到工业控制现场，将传统的控制系统方案解耦，实现实时和非实时融合的平台架构。通过软件定义的方式实现控制功能，可以便捷地接入现场智能终端，帮助用户开发出拥有自主知识产权的产品和解决方案，适应智能化生产的需要。

图表9： 软件定义工业控制系统



资料来源：公司官网，中信建投

图表10： NewPre 边缘通用控制器



资料来源：公司官网，中信建投

公司 NewPre 系列产品是全球第一款软件定义控制的边缘服务器，利用 5G 和现场工业网络提供数据通道，能够虚拟出多个实时系统及非实时系统，并实现两种系统的融合统一。其中，实时系统完成各套系统的运动控制，通过集成的边缘计算功能，可调节每套系统的控制参数，实现数据采集、运算等功能，并为云端服务器提供联合学习的运算数据；非实时系统提供数据库和人机接口，运行 KyScada 软件以展示公司边缘通用控制器实时系统与非实时系统的数据交互，成为公司在边缘计算领域的代表作之一。

公司在电力、交通等优势领域已经推出对应的边缘服务器产品。其中在智慧城市方面，公司研发的 HOURSIS 智能交通边缘服务器作为城市交通管控的基础核心产品，将高性能边缘计算能力、工业级安全网络技术与基于人工智能的交通感知、控制技术相融合。公司基于智能交通边缘服务器构建分布式边缘云脑，实现全网计算+软件定义交通控制，推出“智能交通‘边缘云脑’解决方案”。在边缘实现区域自适应控制，无需中心平台下发方案，同时产品自带工业级交换机，可节省中心控制平台及部署服务器、指挥中心、路口到中心通信、路网交换机等建设费用，以建设五个路口为例，建设费用是传统建设模式的四分之一，节约成本、适应未来车路协同发展并提升了整个城市交通网络的运行效率。智慧交通“边缘云脑”解决方案已在广州南沙、湖北宜昌、北京石景山和海淀等多个省市进行了应用，实现了路口自适应、双向绿波、排队溢出、特勤控制等功能。公司 HYPERIE 系列智能电网电力服务器实现了一体化信息监控平台，集全站监控、顺序控制、防误闭锁、状态监测、安防管理功能于一体；同时，基于正向隔离技术，建立运行和状态监测信息的云共享平台，为智能运维提供技术支撑。目前针对 110kV 及以下等级的中等规模智能变电站的第一代电力服务器产品，以及与之配套的网络分析仪、通信网关、时钟、智能操作单元等设备，形成了完整的应用解决方案。

## 1.4 5G+工业互联网驱动云化控制，公司引领云化 PLC 发展

5G“大带宽”“大连接”“低延时”的特性将开启万物互联时代，新型数字化业务也将不断涌现，实现产业数字化、生活数字化，让连接和数据无处不在。工业互联网的发展正在推动企业生产系统走向现场少人化、无人化，实现降本增效、安全生产。工业控制系统加速走向远程集中控制模式，让操作人员可以在更安全、更舒适的集中控制室完成生产任务，也让大型企业得以在更大范围内实现总部、多基地之间的生产要素调度和优化。为此，工业控制系统需要走向广域化，确定性广域网技术成为下一代工业控制系统不可或缺的一部分。5G 与工业互联网的融合创新发展，推动制造业从单点、局部的信息技术应用向数字化、网络化和智能化转变。目前 5G

大部分场景集中在工业互联网领域，5G+工业互联网正在改造传统工厂。

**PLC 迎接无线时代，公司助力国内首条 5G+云化 PLC 自动化生产线成功商用。**90 年代早期，在工业应用领域出现了大量不同的通讯网络和协议，在实时方面，以太网和其他许多工业控制网络的原始速度远远快于绝大多数应用的需求。目前，高端 PLC 的通讯接口可以适应多种协议，预计未来可能仅仅只有以太网和无线形式，或者再加上一种可能的选项工业蓝牙。云化 PLC 就是在云端运行的可编程控制器，是采用软件定义的 PLC 能够与工业互联网平台直接相通，比如实现 PLC 轻松连接至互联网，将 APP 和分析结果嵌入机器和云，实现智能化和自我感知，无需更换 PLC 硬件即可改变和升级 PLC，通过 API 和生态系统扩大工业互联网平台应用。2021 年 9 月某大型企业成功部署国内首条基于 5G+云化 PLC 控制的自动化产线，该产线搭载 Intewell 工业级网络操作系统及 MaVIEW 工业编程软件，引入边缘计算部署架构，以高实时、虚拟化方式实现云化 PLC 代替原有的主 PLC，通过在工厂建立 5G 专网，结合轻量 UPF 通信网元，提供超低时延的实时控制应用。同时，HMI、生产调度系统可在虚拟的非实时系统中运行，并通过显示器进行实时观测。此次产线的成功落地，标志着 5G 网络正式应用至生产控制环节，为 5G 全连接工厂的探索迈出坚实关键的一步。在 5G+工业互联网领域，公司联合中国联通落地多个 5G 云化 PLC 项目，将 5G 技术、机器视觉算法、产线集成控制同时应用在公司 NEWPRE 系列边缘控制器上，为国内智能工厂 5G 灯塔项目提供技术及硬件支撑。

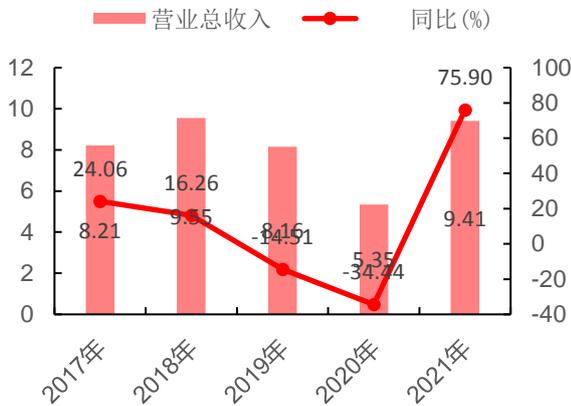
云化 PLC 即基于 5G 和软件定义的工业控制技术，迎合了工业控制从有线到无线、从本地到云端的一个转移趋势。相对传统 PLC，云化 PLC 有效提升了运维效率，其优势主要体现在：（1）支持统一的云端图形化编程环境和运维管理；（2）更强的处理性能，可以提供工厂/车间级别的统一控制能力；（3）离线仿真，多协议支持，性能扩展更灵活；（4）支持不同厂家的标准化接口 IO/传感器模块。公司从芯片、操作系统、总线、硬件产品均拥有自主知识产权，叠加 Intewell 的强实时性，有望引领云化 PLC 的发展，未来公司将进一步持续探索 5G 云化 PLC 更多的应用场景，并融合物联网、大数据、云计算、数字孪生等前沿技术，全面打造数字化、智能化的柔性生产线。

## 1.5 2021 年营业收入快速增长，归母净利润实现扭亏

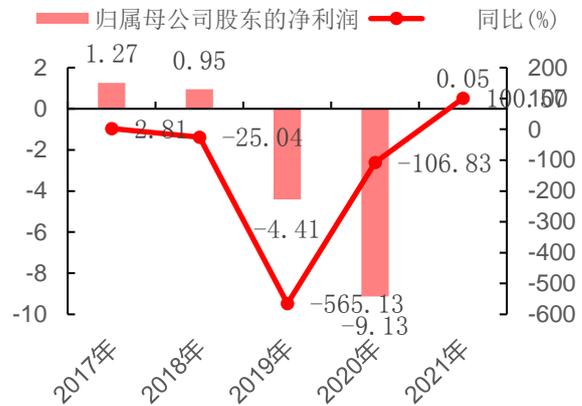
2020 年度，公司实现营业收入 5.35 亿元，实现归属于上市公司股东的净利润-9.13 亿元，业绩出现了较大波动。主要原因为：（1）受新冠疫情的影响，公司及上下游企业复工时间普遍延迟，公司部分新业务及在执行项目无法按期开展，订单交付延迟，同时刚性成本费用挤压利润空间；（2）由于防务业务部分重大项目进行了军品价格调整，导致部分前期陆续验收交付产品并已按客户认可的暂定价确认的收入出现较大调减，因价格调整影响减少收入 1.62 亿元；（3）在大数据及网络服务业务方面，受经济环境和行业政策影响，传统运营商行业客户降本增效等成本控制措施的持续性加剧，子公司拓明科技大数据及网络服务业务收入及毛利率同比下滑；（4）根据《企业会计准则》的相关规定，公司对部分被并购子公司的商誉计提减值准备，2020 年共计提高商誉 5.48 亿元，对公司的经营业绩产生了较大不利影响。

2021 年，公司在保持工业网络通信业务稳步增长基础上，持续优化战略业务布局，有效整合集团业务资源优势，积极推进边缘控制服务器、软件定义控制等产品与技术的商业化落地，发展工业互联网核心技术在各行业的推广与应用。2021 年，公司实现营业收入 9.41 亿元，较上年同期增长 75.90%，实现归属于上市公司股东的净利润 518.78 万元，同比扭亏为盈，经营活动产生的现金流量净额 1.29 亿元，同比转正。其中工业级网络通信业务获得强劲增长，新获订单 8.45 亿元，实现收入 6.61 亿元；工业级边缘控制服务器业务取得突破性进展，新获订单 2,407.67 万元，同比增长 227.90%，实现收入 1,929.35 万元，同比增长 295.01%；工业软件业务收入 6,006.20 万元，较上年同期增长 57.32%；大数据网络服务及工业互联网+解决方案实现业务收入 20,040.68 万元，

较上年同期增长 14.53%。

**图表11： 公司 2017-2021 年营业总收入及增速**


资料来源：Wind，中信建投

**图表12： 公司 2017-2021 年归母净利润及增速**


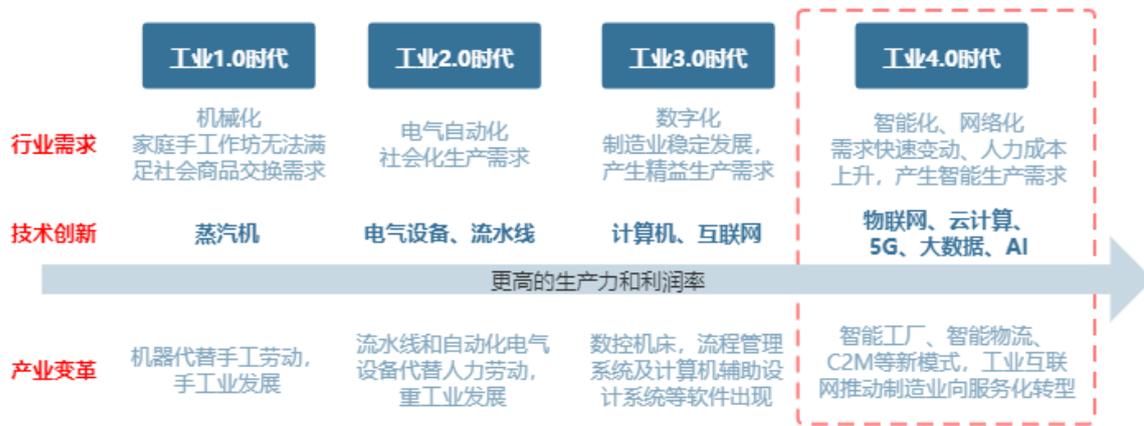
资料来源：Wind，中信建投

## 二、工业互联网蓝海市场，边缘计算需求加大

### 2.1 工业互联网助力中国制造业转型升级，国内政策持续发力

工业互联网成为当前我国制造业转型升级的重要抓手。工业互联网是新一代信息通信技术与工业经济深度融合的全新工业生态、关键基础设施和新型应用模式，通过人、机、物的全面互联，实现全要素、全产业链、全价值链的全面连接，将推动形成全新的工业生产制造和服务体系。行业需求与技术创新助力全球制造迈向工业 4.0 时代，数字化、网络化、智能化发展是第四次工业革命的核心内容。技术的发展促使生产力不断提高，而更高的生产力和对利润率的追求促使行业不断发生变革。工业互联网向上对接工业优化应用，向下连接海量设备，承载着海量工业经验与知识模型，是工业全要素链接的枢纽，是工业资源配置的核心，驱动制造体系的智能化升级，成为当前我国制造业转型升级的重要抓手。一是强化传统产业产品的数字化功能，如为工业装备提供了数据采集、传输和分析能力，形成工业数字化装备产业；二是创新融合技术下的新型产品，如工业互联网平台、工业边缘计算等近年来蓬勃发展，有望成为未来关键新兴产业。

图表13：工业 4.0 时代



资料来源：亿欧智库，中信建投

工业互联网依旧处于发展的初期阶段，主要发达国家正加快布局，国内尚存差距。从 2012 年工业互联网概念提出至今，行业整体已经走过萌芽期与探索期，市场接受程度进一步提升，形成具备代表性的行业工业互联网平台，行业进入市场推广期；头部企业沉淀自身经验形成标杆案例并对行业赋能，在部分行业形成标准化的产品及解决方案。美国、德国、日本、英国、法国等主要工业国家已经争相布局，纷纷发布发展战略，主要通过投资项目、科研补贴、税收优惠等方式支持和推动工业互联网发展。2008 年国际金融危机以来，美国持续推出先进制造业战略行动；2013 年以来，德国持续升级相关战略计划，大力支持工业 4.0；法国政府则先后推出“新工业法国”和“新工业法国 II”，布局数字制造、智能制造；日本政府则提出《日本：制造白皮书》等。在工业互联网平台各层次的发展上，我国与全球工业互联网发展强国存在着一定差距。工业互联网由网络、平台、安全三个部分构成，其中网络是基础、平台是核心、安全是保障。工业互联网平台作为工业互联网的核心，可再细分出应用层、PaaS 层、IaaS 层、边缘层等核心层次，除了以阿里、华为、腾讯为代表的国内互联网厂商云计算能力居全球前列之外，其他层次和国外发达国家均存在一定差距。

图表14：国内外工业互联网发展差距

	国外现状	国内现状	对标分析
应用层	美、德等垄断传统工业软件市场，形成了完整的开发者社区和海量开发者；拥有 Oracle、西门子、SAP 等软件巨头，且涌现出新型工业 APP 企业	高端工业软件主要依赖进口开发了少量工业 APP，在数据科学研究领域有一定基础缺乏工业 APP 开发者社区	起步晚、认识不充分；开发者数量少；开发者社区建设经验不足
PaaS 层	美、德在机械、汽车、航空、等行业拥有上百年的工业知识、经验、方法的积淀；具备将核心经验知识固化封装为微服务能力以及平台资源整合能力	工业技术知识薄弱，工业机理、工艺流程、模型方法经验和知识积累不足，算法库、模型库、知识库等微服务提供能力不足	整合控制系统、通信协议、专业软件等各类资源不足；集软件部署实施、平台二次开发、系统运行维护等于一体的综合能力欠缺
IaaS 层	美国主导全球 IaaS 生态演进，拥有亚马逊、微软、谷歌、IBM 等领导厂商；德国拥有 SAP	阿里、华为、腾讯等云计算能力居全球前列	同步于全球水平，技术实力方面中美差距不大；缺乏有影响力的工控企业、通信协议

<b>边缘层</b>	美、德制造企业数字化、网络化水平较高，垄断了全球的工控设备和通信协议； 拥有强大的数据采集、协议转换、边缘计算能力	95%中高端 PLC 市场、50%以上的 DCS 市场被跨国公司垄断 设备数字化率 44.8%、联网率 39%	缺乏完整的行业数据采集方案
------------	--	--	---------------

资料来源：赛迪，中信建投

**国内政策发力，平台建设步入快车道，带动各行业高质量发展。**近年来，中央加快 5G 网络、大数据中心等新型基础设施建设进度。新型基础设施建设发展规划包括信息、融合和创新基础设施三大方面及特高压、新能源汽车充电桩、工业互联网等七大领域。工业互联网作为通信网络信息基础设施建设的要求之一，将为工业制造业提供数字化、网络化、智能化根基，迎来发展新机遇。2021 年 1 月 13 日，工信部印发工业互联网的第二个工作计划——《工业互联网创新发展行动计划（2021-2023）》，指出 2018-2020 年工业互联网建设起步阶段已经完成，2021-2023 年是我国工业互联网的快速发展期。制造强国战略助力工业互联网，产业数字化利好工业互联网，5G 赋能工业互联网，2023 年将实现工业互联网新型基础设施建设量质并进，新模式、新业态大范围推广，产业综合实力显著提升。工业软件、工业互联网等工业经验和 ICT 技术融合既是工业数字化转型路径和方法论，也是经济体实现生产力增长的重要驱动力。工业互联网通过结合新一代信息技术与大规模工业领域，推动全要素、全产业链、全价值链链接，赋能行业发展与产业融合。2019 年工业互联网带动制造业的增加值规模达到 14695 亿元，带动信息传输、软件和信息技术服务业的增加值规模达到 6778 亿元，带动增加值规模超千亿元的行业达 9 个，展现出工业互联网在各行业的开拓性和创造力，提高产业竞争力，推动经济高质量发展。

**图表15：中国工业互联网相关政策**

<b>2017年以前</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• 2012年提出“工业化联网”概念；</li> <li>• 2013年，工信部提出“两化融合”促使工业制造业与新一代信息技术深度融合，并颁布一系列政策推动工业互联网的发展；</li> <li>• 2016年国务院颁布《关于深化制造业与互联网融合发展的指导意见》协同推进“中国制造2025”和“互联网+”行动。</li> <li>• 2017年国务院颁布《关于深化“互联网+先进制造业发展工业互联网的指导意见”》</li> </ul>
<b>2018-2020年</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• 2018年工信部颁布《工业互联网APP培育工程实施方案（2018-2020年）》《工业互联网发展行动计划（2018-2020年）》《工业互联网平台建设及推广指南》《工业互联网平台评价方法》</li> <li>• 2019年工信部颁布《“5G+工业互联网”512工程推进方案》《工业互联网企业网络安全分级指南（试行）》</li> <li>• 2020年工信部颁布《工业和信息化部办公厅关于推动工业互联网加快发展的通知》</li> </ul>
<b>2021-2023年</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• 2021年1月13日，工信部印发工业互联网的第二个工作计划——《工业互联网创新发展行动计划（2021-2023）》</li> <li>• 2021年7月工信部等发布《工业互联网综合标准化体系建设指南（2021版）》</li> </ul>

资料来源：工信部，中国政府网，中信建投

## 2.2 产业生态蓬勃发展，公司聚焦工业互联网平台

工业互联网由网络、平台、安全三个部分构成，其中网络是基础、平台是核心、安全是保障。“网络”是实现各类工业生产要素泛在深度互联的基础，包括网络互联体系、标识解析体系和信息互通体系。“平台”是工业全要素链接的枢纽，下连设备，上连应用，通过海量数据汇聚、建模分析与应用开发，推动制造能力和工业知识的标准化、软件化、模块化与服务化，支撑工业生产方式、商业模式创新和资源高效配置。“安全”是工业互联网健康发展的保障，涉及设备安全、控制安全、网络安全、应用安全、数据安全五个方面。工业互联网平台



2025 年市场规模突破 1.2 万亿元。工业互联网平台面向制造业数字化、网络化、智能化需求，构建形成基于海量数据采集、汇聚、分析的服务体系，是支撑制造资源泛在连接、弹性供给、高效配置的工业云平台，包括边缘、平台（工业 PaaS）、应用三大核心层级。

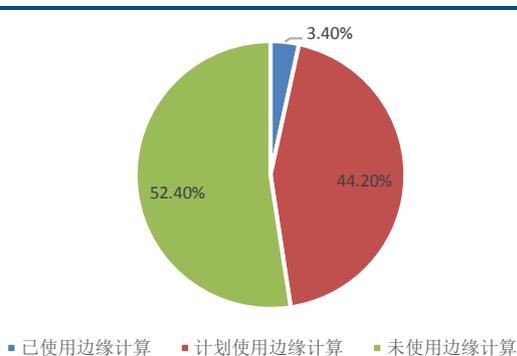
图表18： 工业互联网市场规模及预测（亿元）



资料来源：工信部，中商产业研究院，中信建投

**边缘计算大势所趋，市场前景广阔。**根据边缘计算产业联盟的定义，边缘计算是在靠近物或数据源头的网络边缘侧，融合网络、计算、存储、应用核心能力的开放平台，就近提供边缘智能服务，以满足行业数字化在敏捷联接、实时业务、数据优化、应用智能、安全与隐私保护等方面的关键需求。边缘计算平台是由边缘计算服务器组成的计算平台，使数据分析获得更多优质的网络流量和实时分析效果。边缘计算平台包括边缘计算服务器和边缘连接管理两大部分组成。其中边缘计算服务器部署在边缘侧，提供对边缘网格侧的设备进行处理分析。边缘连接管理器运行在云平台，通过边缘连接协议获取多维数据源的实时数据，并作为已训练的模型算法的输入，将云端训练好的模型算法分发边缘计算服务器，提供对边缘服务器的管控。据信通院 2020 年 5 月调研数据显示，中国企业中仅有不足 5% 使用了边缘计算，但计划使用的比例高达 44.2%。因此虽然边缘云计算尚处在发展的萌芽期，但未来成长空间非常广阔。截至 2018 年底，中国边缘计算市场仍处于发展初期阶段，拥有很大的技术爆发潜力，各类型行业参与者正积极布局抢占市场。根据前瞻产业研究院数据，2018 年我国边缘计算市场规模达 77 亿元，同比增长 55.2%，预计 2021 年市场规模达 296 亿元，同比增长 64.4%。

图表19： 2020 年中国边缘计算使用情况



资料来源：中国信息通信研究院，中信建投

图表20： 2018-2021 年中国边缘计算市场规模及增速

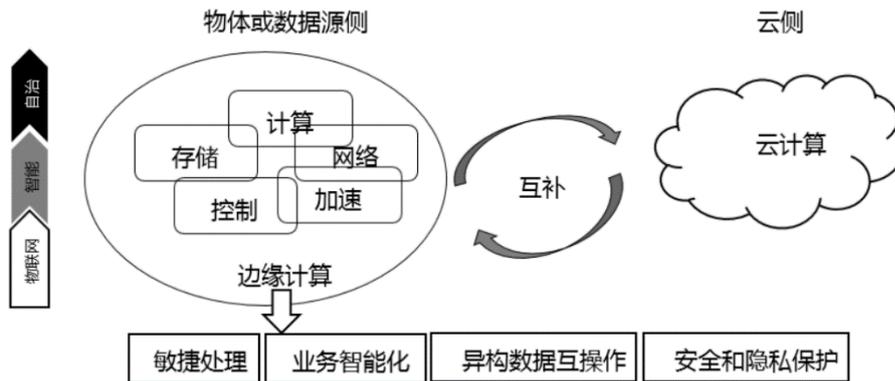


资料来源：前瞻产业研究院，中信建投

相比于传统云计算，边缘计算具备邻近性、低时延、高宽带和位置认知等技术特征。边缘计算属于一种分

布式计算，它将部分数据处理、程序运行等流程下放到网络边缘节点上，既省去业务的多级传递过程，又降低了核心网络的负担，在一定程度上也减少了用户隐私泄露的风险。尤其是 5G 的快速发展，必将带来海量数据，现行数据处理方式不足以满足未来需求，边缘计算未来市场空间更大。在行业智能化新需求的拉动下，“边缘”变得越来越“主流”。

图表21：边缘计算简介



资料来源：公司官网，中信建投

边缘计算在数据采集、缓存、分析上优势明显，具有丰富应用场景，机遇与挑战并存。随着物联网的发展，工业制造设备所产生的数据量将越来越多。边缘计算技术涵盖设备接入、协议转换和边缘数据处理，极大地拓展了工业互联网平台收集和管理数据的范围和能力。边缘计算将通过将 ICT 基础设施“下沉”，为工业企业在边缘侧处理数据提供计算能力，有力推动工业互联网发展。成本是边缘计算一个非常大的优势，其高带宽、低时延、安全性等特点为其带来丰富的应用场景，诸如工业制造、智能交通、智慧城市、视频优化加速、车联网、AR 以及监控视频分析等都是边缘计算的典型应用场景。在工业领域，边缘与云端的协同工作必不可少，工业级应用场景中单点故障是不能接受的，这就要求工业现场的系统必须具备灵活性。在应用场景逐步落地的过程中，边缘计算也面临非常多的挑战需要克服，未来将呈现出边云协同发展、安全标准化、工业控制平台标准化、为终端设备提供多元化选择等发展趋势。

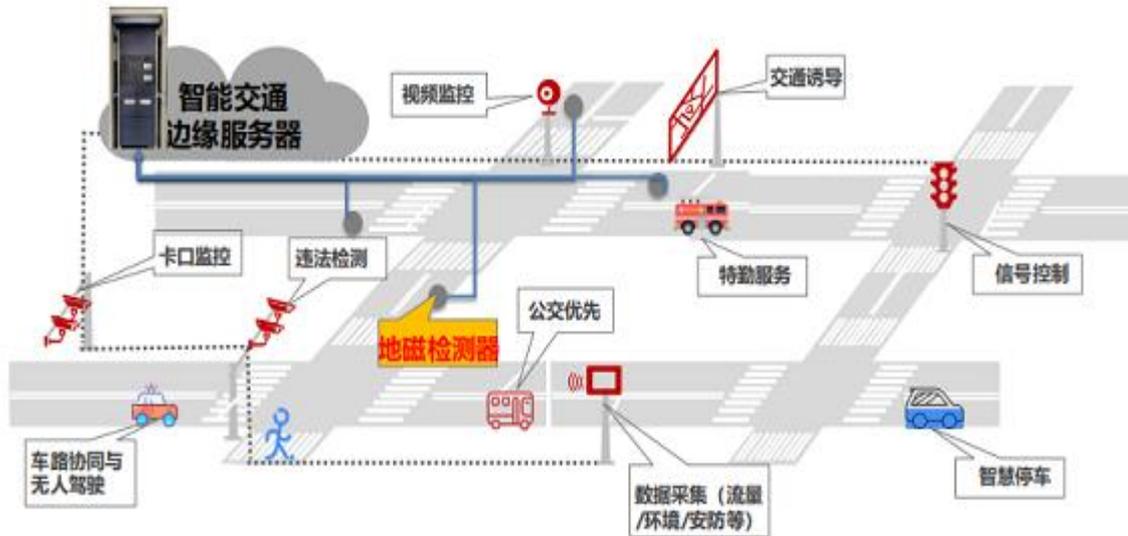
## 2.4 底层核心技术自主可控，公司智能控制解决方案具备长期发展价值

公司智能控制解决方案由自主研发的 Intewell 操作系统+MaVIEW 控制软件+Autbus 总线组成，其突出特点包括以软件定义控制新型理念，实现了全面底层核心技术的自主可控。对标典型的国际公司倍福，其产品方案由 Windows 操作系统+实时核+以 CodeSys 控制软件为内核的 TwinCAT 软件平台+EtherCAT 总线构成，其中 CodeSys 控制软件为德国 3S 公司的软件产品。目前大部分国内控制系统基于国外的底层技术，如汇川技术。从国家基础工业核心技术自主可控的大需求背景下，公司智能控制方案底层根技术全面自主可控，同时面向智能化工业控制提供软件定义控制解决方案，具备长期发展价值。

目前公司在交通、电力、工业、石化、建筑等行业均推出了相应的智能控制解决方案。以交通领域为例，公司基于智能交通边缘服务器构建分布式边缘云脑，实现全网计算+软件定义交通控制，推出“智能交通‘边缘云脑’解决方案”。在边缘实现区域自适应控制，无需中心平台下发方案，同时产品自带工业级交换机，可节省中心控制平台及部署服务器、指挥中心、路口到中心通信、路网交换机等建设费用，以建设五个路口为例，建设费用是传统建设模式的四分之一，节约成本、适应未来车路协同发展并提升了整个城市交通网络的运行效率。

智慧交通“边缘云脑”解决方案已在广州南沙、湖北宜昌、北京石景山和海淀等多个省市进行了应用，实现了路口自适应、双向绿波、排队溢出、特勤控制等功能。

图表22：智慧交通“边缘云脑”解决方案



资料来源：公司官网，中信建投

## 三、工业交换机迎国产化机遇，边缘服务器提供新增长动力

### 3.1 工业交换机迎国产化机遇，公司市场份额有望提升

公司在工业通信领域布局较早，经过 10 余年的探索和实践，目前已经形成了在工业通信领域的优势地位。工业以太网交换机是工业通信的核心设备，目前公司工业网络产品主要应用于智能电网、核电、风电、石油化工、轨道交通等行业中。

#### 3.1.2 国际品牌长期占主导，本土品牌后来居上

目前我国工业通信设备行业市场仍以欧美及台系等国际品牌为主，欧美品牌主要包括赫斯曼、罗杰康等专注于工业互联网通信产品厂商；台系品牌以摩莎、研华等厂商为代表。国际品牌厂商技术起步较早，技术积累比较雄厚，同时在市场上占据先发优势，话语权较大，国内品牌目前主要以公司、三旺通信、映翰通等为代表，随着本土品牌工业交换机产品技术的不断成熟以及独特的价格优势，目前工业交换机市场中本土品牌处于不断追赶之势，当前在电力项目、城市轨道交通项目中，大部分采用的是国产品牌。

国内工业以太网交换机行业集中度较高，2016-2018 年国内市场前十大工业以太网交换机厂商的市场份额之和均超过 80%。整体来看，比较著名的进口品牌为赫斯曼，西门子（罗杰康已经被西门子收购）以及摩莎。赫斯曼在交通领域市场份额最大，尤其是轨道交通的信号系统，其产品软件很完善，稳定性和易用性都很强。西门子在工业自动化市场份额最大，西门子是综合性的工业自动化厂家，以提供整体解决方案为主，偏向于工业控制，其工业交换机搭配其 PLC 优势明显。摩莎（MOXA）目前还在国内电力市场有少许份额。

**图表23：国内工业互联网通信行业主要品牌情况**

公司名称	所处地区	产品结构	在细分业务领域的发展情况
赫斯曼	德国	产品覆盖工业通信全系列	赫斯曼是工业通信技术的开拓者和市场的引领者，其产品在多个细分业务领域均有多年的稳定运行经验，品牌地位较高。
罗杰康	加拿大	工业交换机、无线产品、转换器等多类产品	罗杰康产品早年主要面向电力行业，后续逐步拓展交通、工业（即制造业）、军事及其他领域。
摩莎	中国台湾	工业网络基础设施、工业设备联网、工业计算	摩莎在工业网络及工业通信深耕多年，产品线广，在多个细分业务领域市场地位均较高。
HMS	瑞典	Anybus、Ixxat、Ewon、Intesis 等工业通信品牌	HMS 产品主要解决边缘设备联网需求，包括网关、无线等，主要面向市场为德国、美国及日本，在中国销售占比较小。
思科	美国	基础设施平台、应用、安全	思科是通信技术的领导者，凭借先进的技术发展工业领域通信产品，在各领域均拥有较高的话语权。
研华	中国台湾	嵌入式板卡及系统、产业电脑及工业控制、售后服务及其他	研华公司整体业务以工业电脑等自动化产品为主，工业互联网通信产品仅为其业务体量中的一部分。
映翰通	中国大陆	工业物联网通信产品、智能配电网状态监测系统产品、智能售货控制系统产品、技术服务及其他	映翰通工业物联网通信产品以工业无线路由器和工业无线数据终端等无线产品为主，主要应用于智能电力、智能制造及智慧城市领域。
三旺通信	中国大陆	工业以太网交换机、嵌入式工业以太网模块、设备联网产品、工业无线产品等	三旺通信产品覆盖智慧城市、矿山、轨道交通、电力及新能源、智能制造等多个领域，其中矿山、轨道交通为公司优势领域，拥有一批稳定、知名客户，逐步树立了品牌地位。
东土科技	中国大陆	防务及工业互联网、大数据及网络服务	东土科技早期主要面向交通和能源行业客户（包括高速公路、地铁、电力、煤炭等），目前公司产品在智能电网、核电、风电、石油化工、轨道交通等行业均有所应用。

资料来源：Wind，公司公告，三旺通信招股书，中信建投

从产品档次上来说，赫斯曼的产品档次最高端，其最新发布的 MACH4500 等产品都是基于 Broadcom 的交换芯片，西门子和摩莎最高端的产品目前还是使用 Marvell 的芯片。从行业格局来看，目前国际品牌仍占主导地位，其发展历史悠久、技术积累雄厚，占据较大的市场份额，品牌溢价高，产品在下游各领域拥有多年的稳定运行经验。本土品牌在自动化集成产品和全球化的供应链体系方面与上述国际厂商相比仍存在一定差距。

**下游需求持续增长，自主可控趋势创造机遇。**工业互联网通信产品与下游行业发展紧密相关，智慧城市、矿山、轨道交通、电力及新能源、智能制造及等其他多个领域近年来投资规模增长以及数字化、网络化、智能化改造提速带来了需求的持续增长。工业互联网牵涉到国家安全等核心利益，自主可控尤为重要。近年本土品牌逐步加大研发、人力投入，在技术上快速追赶外资品牌。同时，由于本土品牌具备更好的本地化服务能力以及对本土行业更深的理解优势，在部分行业的应用出现替代外资品牌的趋势。在经济发展新形势下，本土品牌凭借高性价比和本土化服务优势将迎来国产化历史机遇期。

**图表24： 公司全国产产品与国际顶尖品牌性能对比**

主要企业代表性工业交换机性能参数对比					
公司名称	代表性工业交换机	接口	冗余技术	电源	环境
东土科技	SICOM6424XG	千兆端口：10/100/1000Base-T(X) RJ45 电口	支持 DT-Ring, DT-Ring+, DT-VLAN 协议族, 自愈时间<50ms	输入电压 100-240VAC,50/60Hz;110-220VDC(85-264VAC/77-300VDC)	工作温度 -40°C ~ +85°C
	24G+4X 端口三层网管型机架式骨干网交换机	万兆端口：10GBase-X SFP+接口 Console 口：RS232,RJ45 接口 告警端口：3 芯 5.08mm 间距插入式端子,250VAC/220VDC Max,2A Max,60W Max	支持 DRP/DHP, 网络切换时间(自愈时间) <20ms 支持 RSTP/MSTP	接入端子 5 芯 5.08mm 间距插入式端子 功率 <45W 过载保护 支持 反接保护 支持 冗余保护 支持	储存温度 -40°C ~ +85°C 相对湿度 5-95% (无凝露)
研华(中国台湾)	EKI-7428G-4X 24GE+4 10G SFP L2 网管型工业交换机	以太网端口：24*RJ45 (10/100/1000Base-T) 4*SFP+ (1G/10G);Console 口：RJ45 接口 电源连接器：3 针电源接口	STP/RSTP/MSTP,X-Ring Pro, X-chain, Dual homing, Coupling	功耗 36W (系统); 输入电压 100-240VAC; POE 功率预算 最高至 400W (EKI-7428G-4XP)	工作温度 0°C ~ +60°C 储存温度 -40°C ~ +70°C 相对湿度 10-90% (无凝露)
赫斯曼(德国)	核心千兆交换机 MACH4002-48G-L3PHC	端口数量, 24 个百兆端口(无论光口或电口)	HIPER-Ring, Fast HIPER-Ring, MRP, MSTP, RSTP - IEEE802.1D-2004, 并行 MRP 和 RSTP, 多环。	工作电压, 18 ~ 60VDC, 77 ~ 300VDC 和 90 ~ 265VAC	工作温度 0 °C ~ 60 °C 或 -40 °C ~ 85 °C
摩莎(中国台湾)	EDS-828 系列 24+4G 端口二层/三层千兆模块化网管型工业以太网交换机	6 个插槽, 用于 4 端口接口模块、10/100BaseT(X) 或 100BaseFX 的任意组合; 2 个插槽, 用于 2 端口接口模块、10/100/1000BaseT(X) 或 1000BaseSFP 的任意组合	链路聚合、MSTP、RSTP、STP、Turbo Chain、Turbo Ring v1/v2	输入电流 0.82 A @ 24 VDC 输入电压 24 VDC, 冗余双电源输入 工作电压 12 至 45 VDC 过载电流保护 支持 反接保护 支持	工作温度 0 至 60°C 储存温度(含包装)-40 至 85°C 相对湿度 5 -95% (非冷凝)

备注：东土科技 SICOM6424XG 是面向工控安全要求较高场合研制的国产自主可控三层机架式骨干网交换机，采用自主可控交换芯片 WX8065+龙芯 LS2K1000B+“Intewell-C”操作系统。

资料来源：各公司官网，中信建投

全国产化工业交换机性能比肩国际品牌，公司市场份额有望持续提升。公司是迄今为止唯一实现了核心交换芯片+物理层芯片在大陆境内完成全流程的厂家，可以确保在极端情况下唯一连续不间断供应的厂家。公司 100% 全国产化交换机已经在包括轨交、电力、水利工厂、工业制造、石油石化、核电等领域批量应用。随着 IT 国产化加速推进，工业交换机国产化也为国内厂商带来增量市场需求。预计公司凭借自主可控技术有望在这一轮国产化进程中不断加速提升国内市场份额。

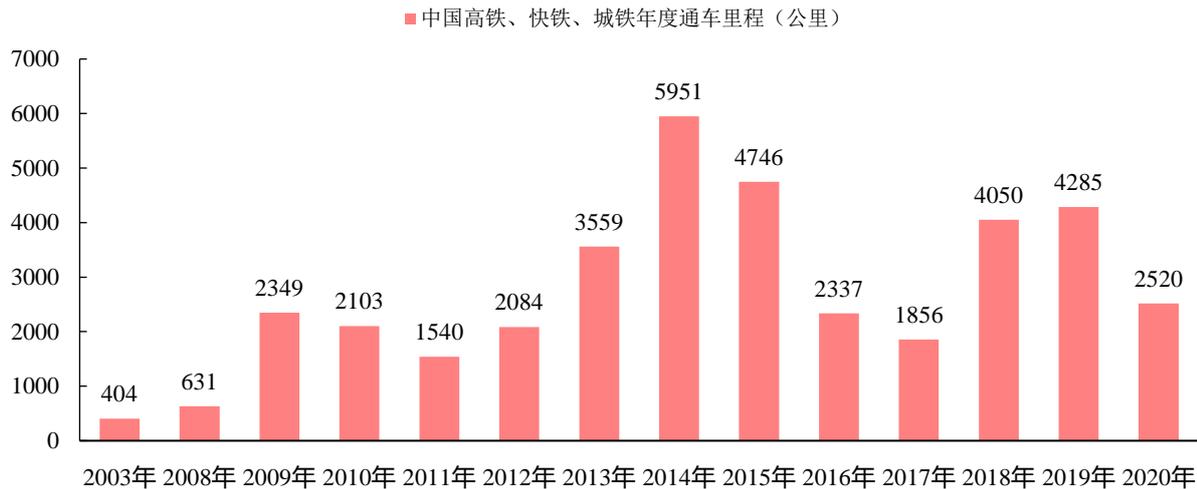
### 3.1.2 未来 5 年国内工业交换机年均需求超 60 亿

IHS 数据显示，2018 年全球工业互联网通信设备行业收入为 26.50 亿美元，2019 年为 30.82 亿美元。同时预计到 2023 年行业收入将增长至 55.30 亿美元，其中工业以太网交换机收入达到 30.16 亿美元。国内工业以太网交换机的应用领域主要集中在电力和轨道交通这两个主要行业，预计目前合计市场份额占比仍超过 50%。对于国内市场，我们预计电力和交通两个行业未来 5 年年均将产生 32 亿元的市场需求，折算整体市场年均需求将超 60 亿元。

**电力行业预计每年新增 13 亿市场需求。**2016 年至 2020 年 1-9 月，全国电力工程建设完成投资分别达到 8840 亿元、8239 亿元、8127 亿元、8295 亿元和 5981 亿元。其中，电源投资分别达到 3408 亿元、2900 亿元、2787 亿元、3283 亿元、3082 亿元；电网投资分别达到 5431 亿元、5339 亿元、5340 亿元、5012 亿元、2899 亿元。整体来看，“十三五”计划期间电力工程年均投资额约 8000 亿，其中电源和电网分别为 3000 亿和 5000 亿，考虑电力自动化控制系统投资占电网投资的比例在 6.5%，工业以太网交换机占电网自动化系统投资的 3%；自动化控制系统投资占电源投资的比例在 5.5%，工业以太网交换机占自动化控制系统投资的 1.5%，若未来 5 年电力工程建设投资保持 2% 复合增长，则预计电力行业给工业交换机带来年均 13 亿的市场需求。

**高速铁路预计每年新增 3 亿市场需求。**中国十三五期间高铁、快铁、城铁年度通车里程分别为 2337/1856/4050/4285/2520 公里，年均达到约 3000 公里，我们假设十四五期间年均通车里程保持稳定，单公里建设投资额为 1.3 亿元，考虑高速铁路信息化数字化系统投资占高速铁路投资的比例 5%，工业以太网交换机占高速铁路信息化数字化系 2% 的投资比例，则高速铁路未来 5 年年均将为工业交换机带来 3 亿元市场需求。

图表25： 中国高铁、快铁、城铁年度通车里程



资料来源：铁路建设规划，中信建投

**城市轨道交通预计每年新增 16 亿市场需求。**2020 年，全年新增城市轨道交通线路 39 条，新增运营里程 1240.3 公里，较去年增长 20.1%，保守估计未来 5 年新增里程保持 10% 复合增长，假设单公里造价 8 亿元，若智能化系统占城市轨道交通投资的比例在 3%，同时按照工业以太网交换机占城市轨道交通智能化系统 4% 的比例进行估算，则未来 5 年城市轨道交通建设年均可为工业以太网交换机提供 16 亿元的市场需求。

因此，参考往年市场份额情况，考虑电力和交通行业新增市场需求占比为 50%，则预计国内每年工业交换机市场需求约 64 亿元。

## 3.2 边缘控制器加速商业化，不断打开市场空间

边缘计算是工业智能化建设的核心技术，为工业智能化数据管理和计算提供技术支撑，实现数据在网络边缘侧的分析、处理与储存，不仅减少了对云端依赖，也提高了数据的安全性。而边缘控制器，正是顺应工业互联网技术和工业智能化发展的新产物，通过集成用户管理、网络、安全性和硬件接口，创建一个应用程序和工具的生态系统，可以为用户提供比以前更丰富的功能。公司边缘控制器产品基于自主可控的 Intewell 操作系统和 MaView 工业控制编程软件，可下沉到工业控制现场，将传统的控制系统方案解耦，实现实时和非实时融合的平台架构。通过软件定义的方式实现控制功能，可以便捷地接入现场智能终端，帮助用户开发出拥有自主知识产权的产品和解决方案，适应智能化生产的需要。目前，在工厂环境中，边缘可编程工业控制器正在取代 IPC 和传统 PLC，提高现有自动化系统的效率，同时降低复杂性和拥有成本。

### 3.2.1 公司边缘服务器性价比高，打造全国产化产品

公司成功入选由《互联网周刊》成功评选出《2021 边缘计算企业 TOP50》，并位列第 25 位。目前公司工业

控制边缘计算产品主要包括边缘通用控制器、智能交通边缘服务器、电力服务器产品。公司边缘通用服务器获得 2021 年中国自动化产业年会的“年度最具竞争力创新产品”、中国制造数字化服务峰会暨 2021 CAIMRS 暨年度评选的“自动化创新奖”；凭借智能交通服务器产品，公司子公司东土正创荣获赛文交通网评选的 2020 年中国“AI+智能交通”十大优秀企业。

**公司全国产化通用控制器进入量产阶段，助力我国在工业领域实现自主可控。**公司全新自主可控基础型边缘通用控制器 NewPre5100，采用 100%国产化器件，预装国产道操作系统，国产控制软件 MaVIEW，打造全国产的边缘通用控制器，满足国产化应用。NewPre 边缘通用服务器，实现了控制及管理现场与互联网实时相连，在工业、城市及防务等不同领域构建软件定义控制和功能的网络化解决方案。作为国产化产品，公司边缘服务器的全部方案（含设备、操作系统、应用软件）均自主可控，可助力构建可靠安全的国家工业控制系统。以 Newpre3000/310X 为代表的边缘控制器/服务器产品及 Newpre2100 5G 网关产品融合了自主操作系统 Intewell、自主控制系统 MaVIEW、AI 能力和 5G 于一身，是公司在软件定义控制和工业互联网解决方案的核心载体产品，现已进入量产阶段，为电力、轨道交通、能源、防务等拥有核心竞争力或关系国家安全的重要行业提供了可供替换的全国产化设备，为我国在工业领域实现自主可控打下坚实基础。

**提供基于软件定义控制的工业互联网全栈解决方案，为客户降成本。**公司的边缘服务器融合各行业的核心应用，具有良好的兼容性和可移植性，通过强大的控制+AI 应用的功能，结合公司传统的工业通信优势，构建最广泛的工业互联网生态基座。2020 年，公司的边缘通用控制器产品已在智能制造、机器视觉、港口机械、能源化工、钢铁冶金等行业领域陆续开展近百个现场应用试点项目。未来公司将继续稳步推进工业控制边缘计算产品的更多商业化项目落地，利用工业控制边缘计算产品与公司其他产品的协同效应，提供基于软件定义控制的工业互联网全栈解决方案。在某燃气站的解决方案中，公司利用边缘通用控制器，整合控制层和监控层的业务，提供了若干个实时系统执行虚拟 PLC 控制任务以及一个非实时系统执行 SCADA 和边缘计算任务，令设备采购节约 40%、整个监控系统占地空间减少 80%、系统设备电能损耗减少 40%；由于设备数量减少，设备间电缆、通信线缆减少，可将设备安装施工周期缩短 60%；整体运维成本节约 50%。

**边缘控制器行业应用丰富，公司正在加速拓展。**公司的边缘通用控制器产品利用边缘计算和软件定义控制等技术，迎合了工业操作系统从第三代向第四代过渡以及互联网化、软件化的行业发展趋势，并融合 5G、工业视觉识别等工业现场智能应用，2020 年已在智能制造、机器视觉、港口机械、能源化工、钢铁冶金等行业领域陆续开展超 70 个现场应用试点项目。2021 年公司扎实推进新产品新技术的推广应用，聚焦智能建筑、智能制造等重点工业领域，持续与行业内优秀客户开展业务合作，共同致力于工业现场的少人化、无人化以及人工智能+控制的全面系统提升，打造更有竞争力并符合现场需求的新型智能化边缘技术应用平台。

### 3.2.2 边缘控制器市场规模快速增长，板卡业务带来增量空间

随着物联网终端设备数量的激增，以及日益增长的数据实时性和安全性需求，在很多行业的应用场景，边缘计算将变得至关重要，例如智慧交通的道路管理和自动驾驶、智能制造的质量检测和设备监控、智慧医疗的疾病监控和辅助诊断等等。边缘计算在中国还处在早期发展阶段，未来具有极大的发展潜力，尤其是边缘定制服务器，预计在未来五年将迎来高速增长。根据 IDC 报告显示，2020 年下半年，中国边缘计算服务器的整体市场规模为 15.42 亿美元，2020 年全年达到 26.55 亿美元，同比 2019 年增长 16.3%，同时预计，2019-2024 年，中国边缘计算服务器市场年复合增长率将达到 22.0%，高于全球 19.6% 的平均增速，2024 年中国边缘计算服务器市场规模将达到 62 亿美元。

传统的数字化升级方案需要组合 PLC、PC、网关、SCADA 软件等多种不同领域功能的产品于同一系统中

通过系统集成实现工业物联网方案，系统架构复杂，成本昂贵且面临极大安全风险。边缘控制器则是融合 PLC 控制技术与 PC 信息化技术，将 PLC 控制器、PC、网关，运动控制、I/O 数据采集、现场总线协议、机器视觉、设备联网等多领域功能集成于同一控制平台的产品。公司的边缘通用控制器产品利用边缘计算和软件定义控制等技术，迎合了工业操作系统从第三代向第四代过渡以及互联网化、软件化的行业发展趋势，并融合 5G、工业视觉识别等工业现场智能应用，现已在智能制造、机器视觉、港口机械、能源化工、钢铁冶金等行业领域陆续开展超 70 个现场应用试点项目。

**通用控制器的板卡将为公司带来业务增量。**通用控制器通常是一个带外壳的完整产品，但对于一些自动化装备、工程机械等，公司可以通过直接销售板卡的方式来实现控制器功能。目前公司已开发了两款工业计算板卡 SICOM1000-L2K 和 SICOM1000-L3A3K，预计板卡的渗透将为公司通用控制器业务带来持续增量。

**图表26： 公司工业计算板卡**

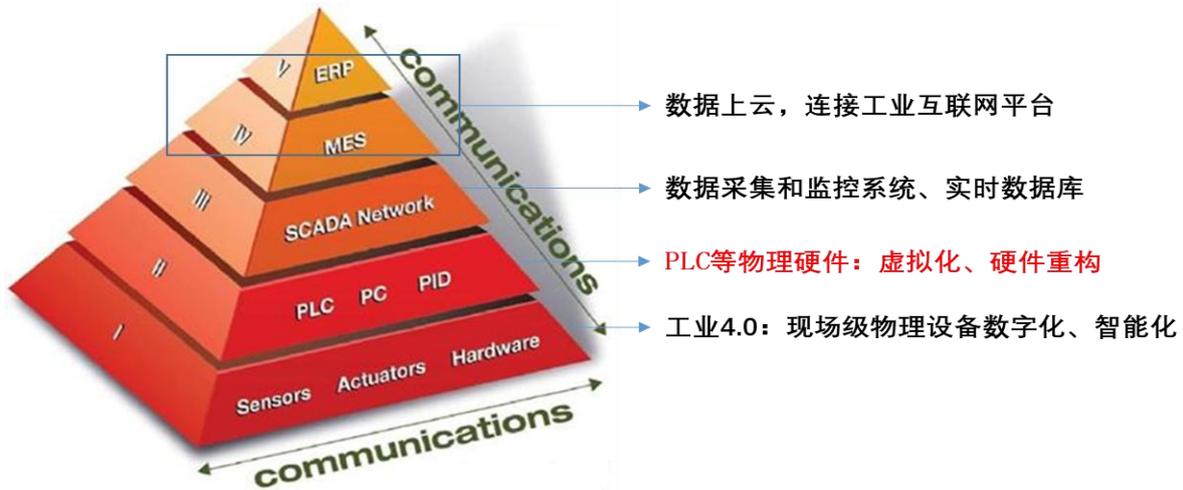


资料来源：公司官网，中信建投

### 3.2.3 软件定义 PLC，引领控制系统技术变革

**PLC 虚拟化或硬件重构是工业控制系统发展趋势。**传统的工业控制系统通常被称为五层金字塔模型，从现场传感层到 PLC/DCS 控制层，再到上面的数据采集和监控 SCADA 层，生产执行 MES 层和企业管理 ERP 层。随着工业互联网的应用，MES 和 ERP 开始互联融合和云化，而工业 4.0 进一步加快了底层现场设备的数字化和智能化。因此，要使整个控制系统的效率和处理能力提升，中间层 PLC 的灵活性和可扩展性至关重要。目前主要有两种实现 PLC 灵活性和可扩展性的方案，即 PLC 虚拟化或硬件重构，采用虚拟 PLC 或下一代新型和智能 PLC 设备，取代传统硬件 PLC，两种方案的技术思想都是将传统专用的硬件功能解耦。

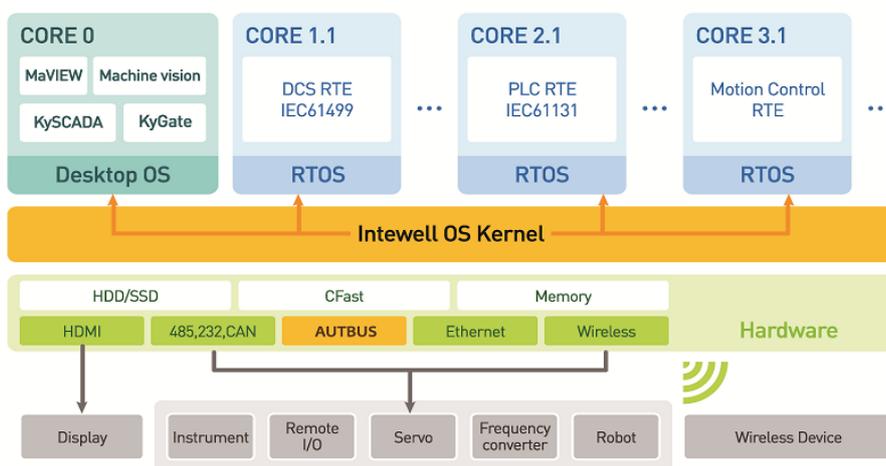
图表27：传统工业控制系统的五层金字塔模型



资料来源: 51CTO 博客, 中信建投

软件定义控制工业服务器能够虚拟多个 PLC 内核, 支持多个实时系统和非实时系统隔离并行运行。公司倡导的软件定义 PLC, 是基于虚拟化技术, 将传统专用的 PLC 功能解耦, 利用软件定义网络的实现思路, 通过应用程序来实现 PLC 逻辑控制的功能。因此, 软件定义 PLC 通常没有硬件依赖性, 很容易迁移和重用软件, 另外软件定义 PLC 可以采用最新的处理器, 性能更强, 同时能够处理语音、视觉及未来 5G 等新的数据, 直接运行各类行业算法、工业 APP, 替代工控机、服务器的功能。公司软件定义控制工业服务器, 通过预装 Intewell-H 操作系统, 将工业服务器虚拟成多个实时系统和非实时系统, 实时系统与非实时系统隔离, 集成边缘计算、过程控制、运动控制、机器视觉、模拟仿真、人工智能等多种业务。

图表28：Intewell-H 边缘操作系统架构

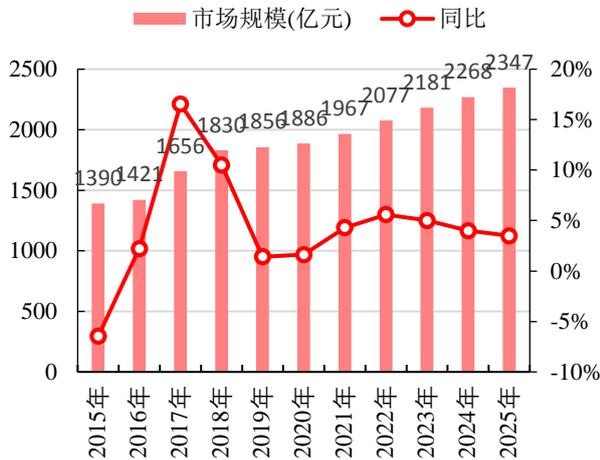


资料来源: 公司官网, 中信建投

公司工业服务器有望逐步渗透工控控制系统, 行业容量超 400 亿。我国自动化及工业控制产品主要分为驱动系统、反馈系统、控制系统、执行系统、运动系统以及其他, 公司工业服务器产品主要涉及 PLC、DCS、IPC 等控制系统的功能替换, 根据中国工控网发布的《中国自动化及智能制造市场白皮书》, 2019 年我国自动化及工业控制市场规模达到 1865 亿元, 其中产品市场规模同比基本持平, 约为 1300 亿元, 服务市场规模略有提升,

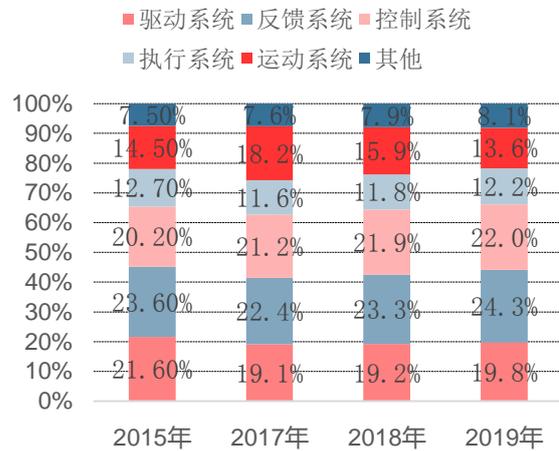
约为 556 亿元。2019 年控制系统的市场份额上升至 22%，约为 410 亿元。

图表29： 2014-2025年中国工业自动控制系统装置制造业预测市场规模及增速（单位：亿元，%）



资料来源：工控网，中信建投

图表30： 2015-2019 年中国自动化及工业控制市场细分产品结构情况



资料来源：工控网，中信建投

目前在工业边缘控制器领域，知名品牌主要还是领先的 PLC 厂商，包括 Emerson Electric、WAGO Kontakttechnik、Advantech、Omron、B&R 等，国内除公司外，主要还有集和诚科技 KAGO 系列、虹科 eXware 系列、创恒新一代 P500 物联网 PLC 等。

### 3.2.4 边缘控制器向各行业快速渗透，市场空间进一步打开

智能交通服务器融入 AI+边缘计算，助力智慧城市，市场空间超 400 亿。HOURSIS 2025 智能交通服务器是公司将成熟工业互联网技术引入智能交通控制领域的最新产品，颠覆了传统的信号机的概念，融合边缘计算、交通调度自适应算法、图像识别、数据共享等技术，与 INTEWELL 工业级网络操作系统和 AUTOBUS 高宽带实时总线技术相结合，实现智能交通网络感知和人工智能算法的协同统一。基于交通控制服务器，公司也形成了面向交通控制、交通信息服务的综合管控服务系统——交通云控制平台（HOURSIS Center），它以交通信息的采集、处理、发布、交换、分析、挖掘利用为主线，为交通参与者提供多样化的服务，提升整个交通效率、提升出行舒适度、减少环境污染。随着城市化进程不断推进，城市交通压力大，传统交通监控业务系统面临数据孤岛、数据整合分析能力弱等突出问题，提高交通监管效率迫在眉睫。公司智能交通控制云平台具有信息采集多元化、信息服务人性化、信号控制智能化、缉查布控严密化、辅助决策科学化等特点，可实现交通感知、AI 视频识别、场景辨识、区域协同、时空联动、云边结合及对未来车路协同应用的扩展。公司自主研发的智能交通服务器现已成功应用在广州多个项目，同时在其他国内城市也都进行了试点应用，与公司新型智慧城市整体解决方案共同推进，相关项目也逐步进入实质落地阶段。截止 2021 年 3 月，中国大陆共有地级行政区 333 个（包括 293 个地级市，7 个地区，30 个自治州，3 个盟），县级市 394 个，考虑单个一线城市信号机保有量平均为 1000 个路口，则我国交通信号灯控制路口保有量约 72.7 万个，若产品单价为 6 万元，则全部市场空间将超 400 亿。

图表31： 交通态势监控



资料来源：公司官网，中信建投

图表32： 稽查布控



资料来源：公司官网，中信建投

**边缘计算赋能智慧工地，监控系统保障施工安全，建筑行业边缘控制器市场空间超 100 亿。**智慧工地项目在施工生产的过程中实时产生海量数据，对带宽和算力提出了更高的要求。端计算算力不足、云中心计算带宽成本高昂且网络时延大、建筑工地现场架设服务器环境差等问题限制了工地数据的处理和应用。因此针对施工现场的“电子围栏”、“反光衣识别”、“安全帽佩戴情况识别”等响应时间要求较高的视频识别算法，基于带宽、反馈时间等考虑，需要将视频识别的处理单元布设在工地监控室的网络录像机中，利用边缘计算保证数据分析和反馈的及时性。相比传统控制器，公司建立在 Intewell 操作系统纸上的边缘控制器能够实现多任务，单个控制器可以对多种场景进行并行控制，在很大程度上节省了建筑施工方的成本。从国家统计局公布的数据来看，我国建筑业整体的产值利润率只有 3.15%，信息化成本的降低对于施工方的吸引力较大。目前智慧工地行业市场非常分散，行业龙头广联达 2021 年施工业务营收只有 12 亿。在智能建筑领域，公司与广联达达成工业 AI 智能的战略合作，双方共同面向未来智慧工地行业新产品与新技术的发展建设，共创智慧工地产业生态，推动无人化智慧工地解决方案的发展与应用。该解决方案将运用广联达 AI 蜂鸟系统，并搭载公司 NewPre 边缘通用控制器产品。根据国家统计局数据，全国每年新增施工项目数超 60 万，按照市场通用边缘服务器价格 2 万左右，则预计建筑行业边缘服务器市场空间有望超 100 亿。

图表33： 安全帽识别



资料来源：百度图片，中信建投

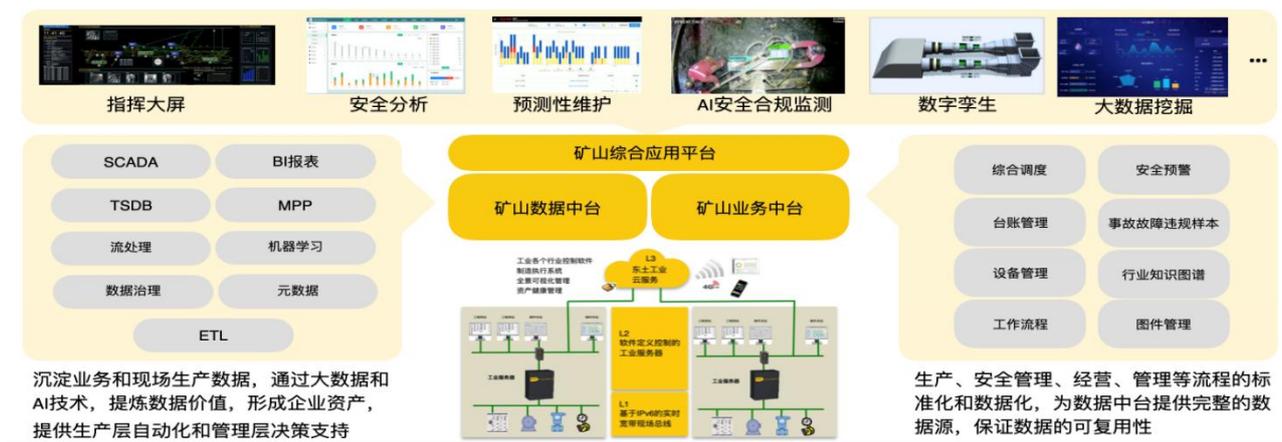
图表34： 安全帽/反光衣识别



资料来源：百度图片，中信建投

政策大力支持智慧矿山建设，行业高景气，边缘控制器市场空间近 100 亿。矿山和建筑一样是安全事故多发的行业，主要原因是现场人员复杂、环境杂乱、多工种交叉作业、现场安全管理不严格、施工地点较为分散等。在全国工业制造业智能化的浪潮下，煤炭行业作为我国重要的能源行业，其智能化建设直接关系我国国民经济和社会智能化的进程。2020 年 3 月，由国家发展改革委、能源局、应急部、煤监局、工信部、财政部、科技部、教育部 8 部委联合印发了《关于加快煤矿智能化发展的指导意见》；2021 年 6 月，国家能源局、国家矿山安全监察局发布关于印发《煤矿智能化建设指南（2021 年版）》的通知，明确指出要形成智能化煤矿设计、建设、评价、验收等系列技术规范与标准体系，建成一批多种类型、不同模式的智能化煤矿，提升煤矿安全水平，煤矿智能化建设步入“快车道”。公司智慧矿山解决方案基于边缘计算，实现井下设备的智能化控制，大幅减少监控人员数量。基于 UWB 技术，实现矿山人员的高精度可靠定位，并通过三维地图直观展现。通过 AI 智能安全监测进行矿山安全隐患、三维可视化、风险智能识别，实时诊断当前影响矿山安全的因素，方便管理人员进行安全风险分级管控。当前地方政府积极推动智能化技术与煤炭产业融合发展，根据中国煤炭工业协会数据，截止 2020 年底，我国煤矿数量大约为 4700 家，假设单个煤矿信息化建设投入为 2 亿，则智慧矿山将是近万亿的蓝海市场。假设集成平台投入占 10%，其中边缘层投入占平台总投入的 10%，则智慧矿山建设预计给边缘控制器创造近百亿的市场空间。

图表35：智慧矿山大数据解决方案总体功能架构



资料来源：拓明科技官网，中信建投

港口信息化带来机器视觉和无人驾驶需求，设备自动化带来边缘控制器需求，市场空间近 100 亿。经济的发展必将带来交通运输量和港口吞吐量的增长，港口的建设对整个城市乃至国家的发展都有着重要的影响，功能不全、销量低、高成本等问题突出，港口信息化成未来发展方向，智慧港口是必然趋势。智慧港口主要涉及机器视觉、无人驾驶、大数据、5G 等技术环境。其中机器视觉、无人驾驶技术环节均对边缘控制器产生较强需求。机器视觉技术用于流转运输环节，通过机器视觉技术在集装箱流转运输的过程中对集装箱基本信息的识别，以及数据采集等功能，便于下一步的操作。集装箱装卸设备是自动化集装箱码头的核心设备，自动化集装箱码头设备分为三大类：前沿装卸设备、堆场装卸设备和水平运输设备。其中堆场装卸设备中 ARMG（自动化轨道式集装箱门式起重机）应用广泛，技术成熟；水平运输设备主要采用跨运车或自动导引车（AGV），自动导引车的技术相对更成熟，在全自动化码头采用较多；跨运车是半自动化码头主流选择。公司产品此前在军用自动导引车（AGV）、有轨制导车辆（RGV）已经有比较成熟的应用，可以很好拓展到港口设备自动化当中。据统计，2019 年我国机器视觉市场规模达 348.5 亿元，预计 2020 年有望达到 708.1 亿元。无人驾驶的 AGV 可以实现集装箱从轮船到仓库之间的搬运工作，具有安全保护以及各种移载功能，AI 芯片是无人驾驶的计算平台核心。据统计，2019 年我国 AI 芯片市场规模达到 124 亿元，预计 2020 年和 2021 年将分别达到 194 亿元和 306

亿元。假设边缘服务器投入占比为 10%，则智慧港口预计带来的市场空间约 100 亿。

**图表36：港口 AGV**


资料来源：大众日报，中信建投

**图表37：港口 ARTG**


资料来源：德业电子，中信建投

**工业互联网+化工安全生产，公司“根”技术助力化工行业转型升级，累计中标金额破亿。**作为我国支柱产业之一，化工行业总产值占我国 GDP 的 13% 以上，随着工业互联网发展，数字化转型已然成为化工行业高质量发展必由之路。化工生产过程复杂，反应条件苛刻，涉及易燃易爆的、有毒有害的危险化学品，存在安全风险高、事故危害大、管理效率低等痛点，2021 年我国共发生化工事故 122 起，造成重大人员伤亡和财产损失。近几年，国家相关部门相继印发《“工业互联网+安全生产”行动计划（2021-2023 年）》、《“工业互联网+危化安全生产”试点建设方案》等多种计划和政策，体现了工业互联网技术对于助力化工行业安全生产，推动化工行业数字化、智能化产业升级具有重要意义。2021 年，公司基于工业互联网“根”技术，融合 5G、边缘计算、物联网、人工智能、大数据、云计算等技术，打造工业互联网+化工安全生产全栈解决方案。方案先后在宜化集团、兴发集团、史丹利集团等化工行业产业龙头应用，并作为国家级试点项目推广。公司工业互联网+化工安全生产解决方案于 2022 年上半年先后中标宜昌姚家港化工园和宜都化工园安全数据采集及智慧平台开发项目。到 2022 年 6 月，公司化工业务已累计中标达 1.1 亿元，比 2021 年全年增长超 600%，公司化工行业业务拓展顺利。

## 四、盈利预测

2020 年，工业互联网设备及配套软件收入受新冠疫情的影响，同时由于防务业务部分重大项目进行了军品价格调整，导致部分前期陆续验收交付产品并已按客户认可的暂定价确认的收入出现较大调减，因价格调整影响减少收入 1.62 亿元；2021 年起疫情和价格调整因素影响逐步减轻，工业级网络通信产品和工业级边缘控制服务器合计实现营业收入 6.81 亿元，较 2020 年同期（剔除去年同期军品价格调整影响）增长 40.67%。2021 年度，公司新签订单 13.42 亿元（含税），较 2020 年同期增长 20.15%，2021 年末公司在手未执行订单 9.15 亿元（含税），较 2020 年末增长 28.89%。2022 年一季度公司业绩受国内疫情反复影响，收入利润出现下滑，但从合同来看，一季度新增合同订单金额 3.3 亿元（含税），较 2021 年同期增长 54.21%；其中，工业级边缘控制服务器及工业软件新增订单 3,563.67 万元，较 2021 年同期增长 212.44%，一季度末公司在手未执行订单金额 10.7 亿元，为 2022 年后续业绩增长打下了良好的基础。

同时考虑到公司工业交换机迎国产化需求，边缘服务器业务有望正式上量，我们预计公司 2022-2024 年营业收入分别为 11.84 亿元、15.05 亿元、19.17 亿元，同比分别增长 25.8%、27.2%和 27.4%；归母净利润分别为 0.81 亿元、1.16 亿元和 1.74 亿元，同比分别增长 1470.6%、42.5%和 50.0%，当前市值对应 PE 估值分别为 55.6/38.8/25.9 倍，首次覆盖给予“增持”评级。

**风险提示：**公司新业务拓展不及预期；公司工业交换机发展不及预期；市场竞争加剧；商誉减值等。

**图表38： 公司 2020-2024E 盈利预测（单位：百万元）**

年度	2020	2021	2022E	2023E	2024E
营业收入(百万元)	535	941	1,184	1,505	1,917
增长率(%)	-34.4	75.9	25.8	27.2	27.4
归母净利润(百万元)	-913	5	81	116	174
增长率(%)	106.8	-100.6	1470.6	42.5	50.0
P/E(倍)	-	970.20	55.6	38.8	25.9

资料来源：Wind，中信建投

## 分析师介绍

**阎贵成：**中信建投证券通信&计算机行业首席分析师，北京大学学士、硕士，专注于云计算、物联网、信息安全、信创与 5G 等领域研究。近 8 年中国移动工作经验，6 年多证券研究经验。系 2019-2021 年《新财富》、《水晶球》通信行业最佳分析师第一名，2017-2018 年《新财富》、《水晶球》通信行业最佳分析师第一名团队核心成员。

**金戈：**中信建投证券研究发展部计算机行业联席首席分析师，帝国理工学院工科硕士，擅长云计算、金融科技、人工智能等领域。

**甘洋科：**北京大学工程力学博士，理论力学、心理学双学士。主要覆盖金融 IT、建筑信息化、AI 等板块，2019 年首届新浪金麒麟新锐分析师团队成员。

## 评级说明

投资评级标准		评级	说明
报告中投资建议涉及的评级标准为报告发布日后6个月内的相对市场表现,也即报告发布日后的6个月内公司股价(或行业指数)相对同期相关证券市场代表性指数的涨跌幅作为基准。A股市场以沪深300指数作为基准;新三板市场以三板成指为基准;香港市场以恒生指数作为基准;美国市场以标普500指数为基准。	股票评级	买入	相对涨幅 15%以上
		增持	相对涨幅 5%—15%
		中性	相对涨幅-5%—5%之间
		减持	相对跌幅 5%—15%
		卖出	相对跌幅 15%以上
	行业评级	强于大市	相对涨幅 10%以上
		中性	相对涨幅-10-10%之间
		弱于大市	相对跌幅 10%以上

## 分析师声明

本报告署名分析师在此声明:(i)以勤勉的职业态度、专业审慎的研究方法,使用合法合规的信息,独立、客观地出具本报告,结论不受任何第三方的授意或影响。(ii)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。

## 法律主体说明

本报告由中信建投证券股份有限公司及/或其附属机构(以下合称“中信建投”)制作,由中信建投证券股份有限公司在中华人民共和国(仅为本报告目的,不包括香港、澳门、台湾)提供。中信建投证券股份有限公司具有中国证监会许可的投资咨询业务资格,本报告署名分析师所持中国证券业协会授予的证券投资咨询执业资格证书编号已披露在报告首页。

在遵守适用的法律法规情况下,本报告亦可能由中信建投(国际)证券有限公司在香港提供。本报告作者所持香港证监会牌照的中央编号已披露在报告首页。

## 一般性声明

本报告由中信建投制作。发送本报告不构成任何合同或承诺的基础,不因接收者收到本报告而视其为中信建投客户。

本报告的信息均来源于中信建投认为可靠的公开资料,但中信建投对这些信息的准确性及完整性不作任何保证。本报告所载观点、评估和预测仅反映本报告出具日该分析师的判断,该等观点、评估和预测可能在不发出通知的情况下有所变更,亦有可能因使用不同假设和标准或者采用不同分析方法而与中信建投其他部门、人员口头或书面表达的意见不同或相反。本报告所引证券或其他金融工具的过往业绩不代表其未来表现。报告中所含任何具有预测性质的内容皆基于相应的假设条件,而任何假设条件都可能随时发生变化并影响实际投资收益。中信建投不承诺、不保证本报告所含具有预测性质的内容必然得以实现。

本报告内容的全部或部分均不构成投资建议。本报告所包含的观点、建议并未考虑报告接收人在财务状况、投资目的、风险偏好等方面的具体情况,报告接收者应当独立评估本报告所含信息,基于自身投资目标、需求、市场机会、风险及其他因素自主做出决策并自行承担投资风险。中信建投建议所有投资者应就任何潜在投资向其税务、会计或法律顾问咨询。不论报告接收者是否根据本报告做出投资决策,中信建投都不对该等投资决策提供任何形式的担保,亦不以任何形式分享投资收益或者分担投资损失。中信建投不对使用本报告所产生的任何直接或间接损失承担责任。

在法律法规及监管规定允许的范围内,中信建投可能持有并交易本报告中所提公司的股份或其他财产权益,也可能在过去12个月、目前或者将来为本报中所提公司提供或者争取为其提供投资银行、做市交易、财务顾问或其他金融服务。本报告内容真实、准确、完整地反映了署名分析师的观点,分析师的薪酬无论过去、现在或未来都不会直接或间接与其所撰写报告中的具体观点相联系,分析师亦不会因撰写本报告而获取不当利益。

本报告为中信建投所有。未经中信建投事先书面许可,任何机构和/或个人不得以任何形式转发、翻版、复制、发布或引用本报告全部或部分内容,亦不得从未经中信建投书面授权的任何机构、个人或其运营的媒体平台接收、翻版、复制或引用本报告全部或部分内容。版权所有,违者必究。

### 中信建投证券研究发展部

北京  
 东城区朝内大街2号凯恒中心B座12层  
 电话:(8610) 8513-0588  
 联系人:李祉瑶  
 邮箱:lizhiyao@csc.com.cn

上海  
 上海浦东新区浦东南路528号南塔2106室  
 电话:(8621) 6882-1600  
 联系人:翁起帆  
 邮箱:wengqifan@csc.com.cn

深圳  
 福田区益田路6003号荣超商务中心B座22层  
 电话:(86755) 8252-1369  
 联系人:曹莹  
 邮箱:caoying@csc.com.cn

### 中信建投(国际)

香港  
 中环交易广场2期18楼  
 电话:(852) 3465-5600  
 联系人:刘泓麟  
 邮箱:charleneliu@csci.hk