

机械设备

2022年11月27日

投资评级：看好（维持）

——行业周报

行业走势图



数据来源：聚源

相关研究报告

《防控政策优化，多下游复苏预期提振—行业周报》-2022.11.20

《关注核工业国产替代及复苏预期下的顺周期投资机会—行业周报》

-2022.11.13

《火电灵活性改造再迎政策利好，持续关注自主可控—行业周报》

-2022.11.6

静待通用自动化景气上行，工控自主可控核心资产 PLC 国产替代加速

孟鹏飞（分析师）

mengpengfei@kysec.cn

证书编号：S0790522060001

熊亚威（分析师）

xiongyawei@kysec.cn

证书编号：S0790522080004

● PLC：工业控制的大脑，由芯片和嵌入式软件构成、毛利率高

PLC 是运动控制系统中的控制器，通过总线发布包含各种信息的指令给驱动器，通常一台 PLC 可同时控制的伺服电机数量在 2-4 个之间。产业链上游包括硬件（芯片、PCB 和接线端子等结构件，构成 PLC 60%-70% 的成本）和嵌入式软件构成，中游为 PLC 厂商，下游为自动化设备厂商。嵌入式软件是 PLC 的核心，包括底层软件和编程环境。具备各类型 PLC 的底层开发平台铸就了 PLC 巨头们稳固的护城河。德国 3S 公司是全球 PLC 编程软件的龙头。编程软件的易用性和客户使用时的熟悉程度是带来用户粘性的重要因素。同时，由于 PLC 在整个自动化设备里的成本占比低、切换 PLC 的机会成本高，PLC 具备高毛利率属性。

● PLC 国内 158.4 亿元市场，国产厂商在小型 PLC 市场实现突围

根据 MIR 睿工业数据，2021 年，我国 PLC 整体市场规模为 158.4 亿。其中，小型 PLC 市场 79.5 亿元，中大型 PLC 市场 78.9 亿元。2022Q3，小型 PLC 市场规模同比+11.1%，中大型 PLC 市场规模同比+11.3%。从下游需求来看，2022Q3，小型 PLC 下游领域仅有电池制造、半导体等少数 OEM 设备行业处于正增长。从全球市场竞争格局来看，欧美厂商在中大型 PLC 市场具备强话语权。日系、台系厂商深耕中小型 PLC 市场，国产厂商正凭借产品性价比高、交期短、客户需求快速响应的优势抢占小型 PLC 市场日、台系厂商的份额。2022Q3，小型 PLC 国产化率约 20.2%。我国中大型 PLC 国产化率低于 10%，大型 PLC 系统的国产化率仅约为 1%。大中型 PLC 进入壁垒主要为技术难度高、研发投入大、市场推广难度大。

● 通用自动化景气度拐点渐近，PLC 自主可控重要性凸显

我们认为，自主可控带来的国产 PLC 需求叠加通用自动化景气有望上行有望为 PLC 行业带来增长弹性以及估值修复。PLC 作为整个工控系统的核心控制器，是保障工控产业链安全的核心部件，自主可控重要性显著。目前德国倍福、西门子等国外主流品牌的供货时间已达八个月以上，并且价格涨了两三倍。国内的工业基础设施受供应链、价格和安全的制约日益严重，迫切需要解决工业高端计算设备的国产化和智能化。2022 年 9 月，国内工控超算基础设施供应商中科时代完成数千万人民币种子轮融资，由前龙芯中科创始人兼董事长、中科院计算所前所长李国杰院士领衔投资。国内通用自动化行业已经历 20 个月左右的下行周期（上一轮高点在 2021 年 3 月），制造业投资有望保持高景气，推进通用自动化复苏。

● 受益标的

信捷电气、汇川技术、禾川科技。

● 风险提示：宏观经济波动，通用自动化下游需求恢复不及预期。

目录

1、 PLC：工业控制的大脑，由芯片和嵌入式软件构成、毛利率高	3
2、 国内 158.4 亿元市场，国产厂商在小型 PLC 市场实现突围	5
2.1、 2021 年国内 PLC 总市场规模 158.4 亿元，其中小型 PLC 占比 50.2%	5
2.2、 行业竞争呈德美日三雄鼎立的局面，国内厂商从小型 PLC 市场突围	6
3、 通用自动化景气度拐点渐近，PLC 自主可控重要性凸显	7
4、 受益标的本周重要公告	9
5、 风险提示	11

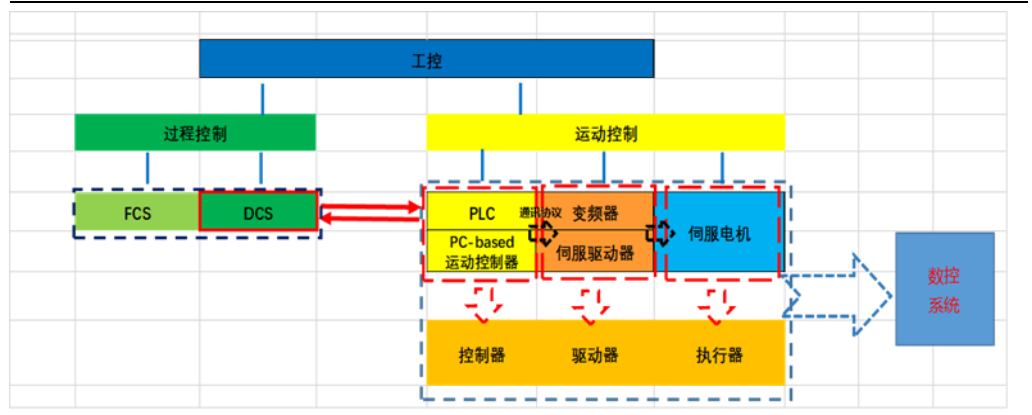
图表目录

图 1： PLC 相当于大脑，是运动控制系统中制造难度最高的零部件	3
图 2： PLC 产业链上游为芯片和嵌入式软件，最终用户使用的 PLC 是二次开发的产品	4
图 3： 信捷电气 PLC 毛利率维持在 50% 以上	5
图 4： 2021 年国内 PLC 整体市场规模 158.4 亿元	5
图 5： 应用于新能源领域设备的小型 PLC 增速最高	6
图 6： 2022Q3 小型国产化率约为 20.2%，同比+1.5pcts	7
图 7： 2022Q3，我国中大型 PLC 国产化率低于 10%	7
图 8： 中科时代开发国产工业智能计算机，要做“基于 PC 技术和软件定义技术的工业自动化和智能化”	8
图 9： 2022Q3，自动化 OEM 市场规模同比下降 6%	9
图 10： 2022Q3 制造业固定资产投资增速加快	9
图 11： 2022 年 9-10 月，企业中长期贷款同比增速均超过 90%	9
图 12： 信捷电器 PETTM 中位数为 27 倍	10
图 13： 汇川技术 PETTM 中位数为 44 倍	10
表 1： 欧美企业垄断大型 PLC 市场，日台企业深耕中小型 PLC 市场	6
表 2： 汇川技术发布第五次股权激励第二个归属期归属结果公告	9

1、PLC：工业控制的大脑，由芯片和嵌入式软件构成、毛利率高

PLC是运动控制系统中的控制器，通过总线发布包含各种信息的指令给驱动器，通常一台PLC可同时控制的伺服电机数量在2-4个之间。PLC的核心优势是可靠性和稳定性高，可以在复杂的工业环境中稳定运行。因此，从1969年问世以来一直在各自动化行业广泛使用。

图1：PLC相当于大脑，是运动控制系统中制造难度最高的零部件



资料来源：开源证券研究所

PLC产业链上游包括硬件（芯片、PCB和接线端子等结构件，构成PLC 60%-70%的成本）和嵌入式软件构成，中游为PLC厂商，下游为自动化设备厂商。

国产CPU厂商实现突破。2022年11月，CODESYS官网宣布，CODESYS软件增加了对龙芯“龙架构（Loong Arch）”的支持，成为第一款原生支持龙芯CPU的来自国外的商业软件，正式版本计划于2023年初发布。以往，大约1000个兼容CODESYS的工业控制器中的大多数都基于ARM或英特尔架构。现在，CODESYS已经支持龙芯最新的CPU，且包括CODESYS中已知的所有功能。

嵌入式软件是PLC的核心，包括底层软件和编程环境。具备各类型PLC的底层开发平台铸就了PLC巨头们稳固的护城河。国内和海外大部分自动化厂商，在研发中大型PLC（I/O点数在256-2048点为中型PLC，I/O点数在2048以上为大型PLC）产品时，通常会选择使用德国3S-smart公司的Codesys工业自动化底层开发软件。对于专注于小型PLC（I/O点数在256点以下）的厂商，通常有自主研发的底层编程平台。

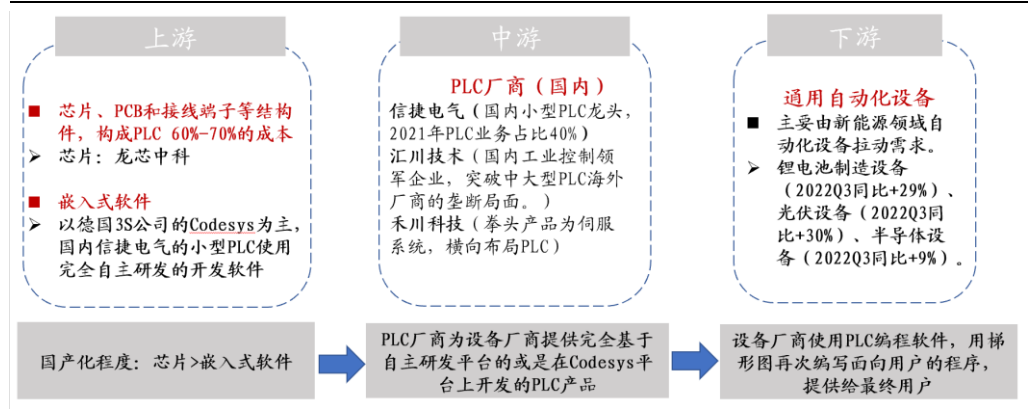
Codesys可以视为PLC制造商的OEM工具。3S提供软件（IEC61131编辑器）和运行时C代码，各自动化厂商在其基础上进行二次开发以更快速地将产品推向市场，但需支付授权费。

国内自动化厂商信捷电气、汇川技术、禾川技术等均有部分产品使用Codesys软件进行产品开发，而西门子、罗克韦尔、施耐德等业务布局涵盖OEM和大型FA市场的国际巨头有自己的软件开发公司或合作公司，不使用Codesys软件。国内厂商中，信捷电气具备全自主开发小型PLC编程软件的实力。

PLC是一个二次编程的产品。以锂电自动化设备为例，用PLC实现锂电池设备

的自动化操作动作，需要锂电池生产设备厂商根据锂电池设备的工艺要求，在 PLC 底层编程软件（PLC 厂商完全自主开发，或是在 Codesys 编程环境基础上二次开发的软件）的基础上用梯形图再次开发出面向用户的程序。**编程软件的易用性和客户使用时的熟悉程度是带来用户粘性的重要因素。**

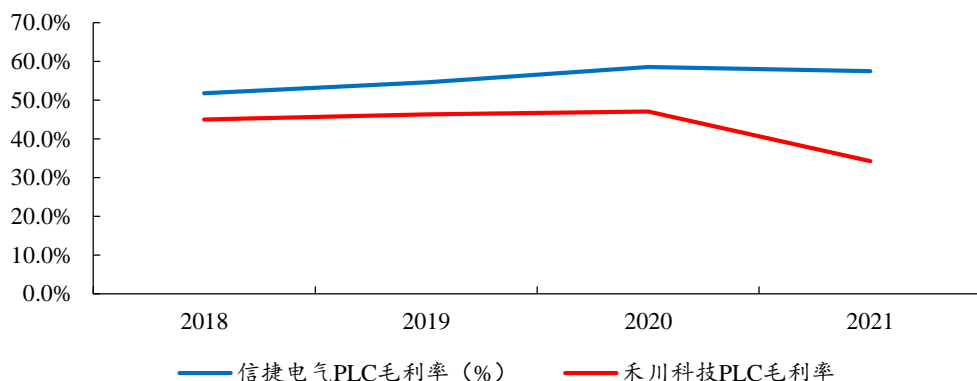
图2：PLC 产业链上游为芯片和嵌入式软件，最终用户使用的 PLC 是二次开发的产品



资料来源：Wind、开源证券研究所

对于下游设备厂商而言，PLC 本身成本较低并且切换成本高。因此，PLC 的毛利率可维持较高水平。具体原因有以下两点：

- **第一，PLC 在整个自动化设备里的成本占比低。**仍以锂电设备为例，一台锂电设备售价几百万，而一台 PLC 售价 1-2 万，占设备总成本 3% 以内的比例。假设由于芯片涨价导致 PLC 涨价 20%，对整体设备成本来讲只是不到 1% 的成本增长。
- **第二，切换 PLC 的机会成本很高。**对于设备厂商来说，切换 PLC 需要重新编写程序，验证稳定性、验证性能。由于 PLC 是保证工业生产安全的重要零部件，一旦因切换 PLC 使得设备出现问题，会严重阻碍工业生产的顺利进行。因此，切换成本比 PLC 涨价带来的成本大很多，PLC 厂商对下游客户的议价权较强，芯片等原材料涨价给 PLC 厂商带来的成本增长可以顺利传导给下游客户，从而维持毛利率稳定。

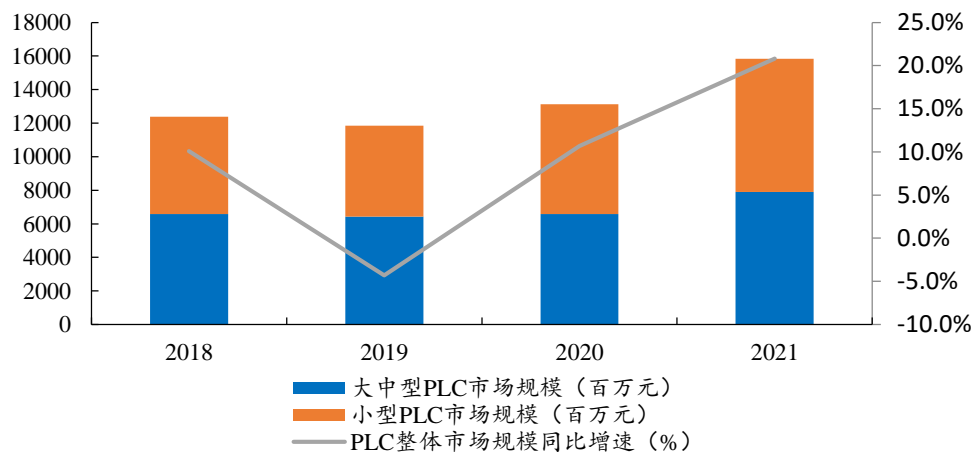
图3：信捷电气 PLC 毛利率维持在 50% 以上


数据来源：Wind、开源证券研究所

2、国内 158.4 亿元市场，国产厂商在小型 PLC 市场实现突围

2.1、2021 年国内 PLC 总市场规模 158.4 亿元，其中小型 PLC 占比 50.2%

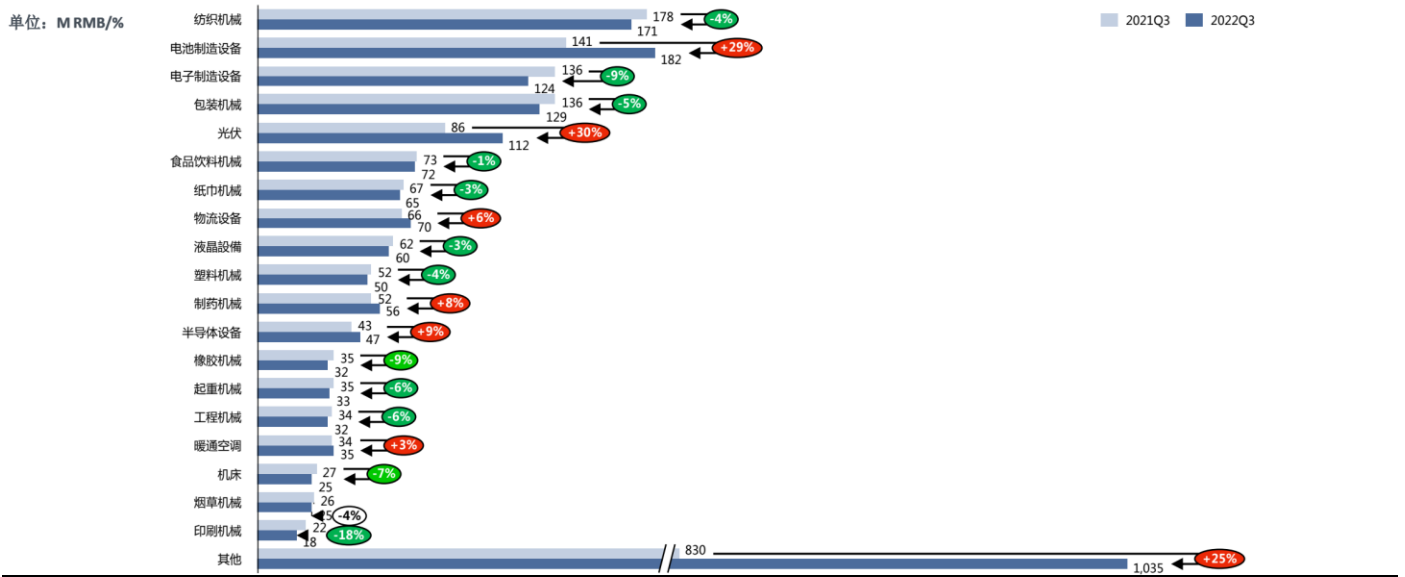
根据 MIR 睿工业数据，2021 年，我国 PLC 整体市场规模为 158.4 亿。其中，小型 PLC 市场 79.5 亿元，中大型 PLC 市场 78.9 亿元。2022Q3，小型 PLC 市场规模同比+11.1%，中大型 PLC 市场规模同比+11.3%。

图4：2021 年国内 PLC 整体市场规模 158.4 亿元


数据来源：MIR 睿工业、开源证券研究所

从下游需求来看，2022Q3，小型 PLC 下游领域仅有电池制造、半导体等少数 OEM 设备行业处于正增长。

图5：应用于新能源领域设备的小型 PLC 增速最高



资料来源：MIR 睿工业

2.2、行业竞争呈德美日三雄鼎立的局面，国内厂商从小型 PLC 市场突围

从全球市场竞争格局来看，欧美厂商在中大型 PLC 市场具备强话语权。日系、台系厂商深耕中小型 PLC 市场，德国西门子、美国罗克韦尔、日本三菱电机是全球 PLC 市场三巨头。

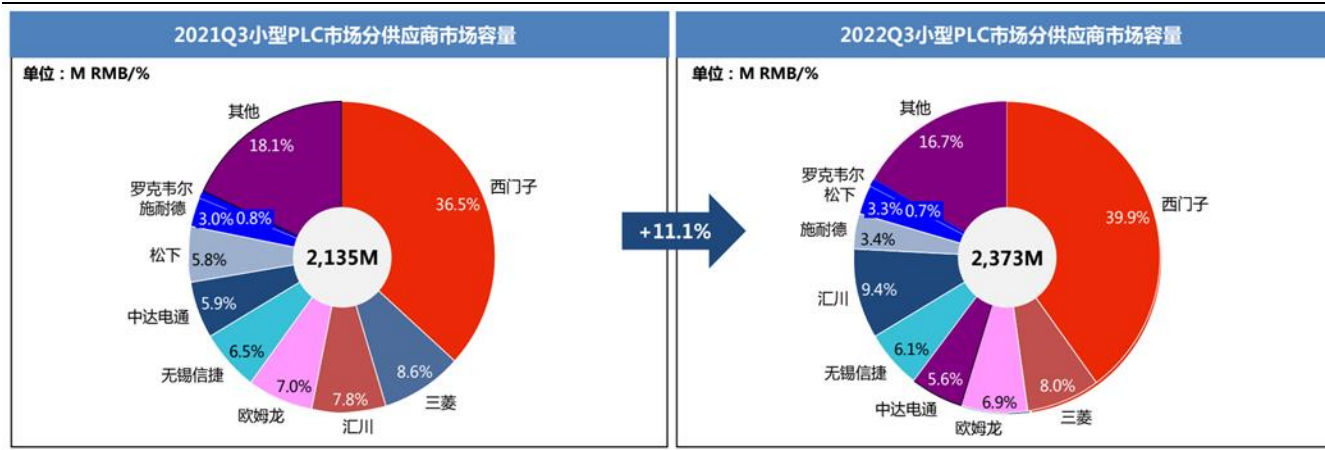
表1：欧美企业垄断大型 PLC 市场，日台企业深耕中小型 PLC 市场

国家	主要企业	产品结构
欧美	西门子、罗克韦尔、施耐德	以中大型 PLC 为主，中小型产品更稳定可靠。大型 PLC 全球市占率超过 70%
日台	松下、三菱、欧姆龙、台达	中小型 PLC，产品主要应用于机床和 OEM 设备
本土	信捷电气、汇川技术、和利时等	小型 PLC 为主，通过瞄准细分行业客户需求占有一定市场份额

资料来源：头豹研究院、开源证券研究所

2022Q3，小型 PLC 国产化率约 20.2%，同比+1.5pcts。国产小型 PLC 正在凭借产品性价比高、交期短、客户需求快速响应的优势抢占中低端工业自动化市场的外资份额。新能源自动化设备需求增长以及疫情阻碍海外厂商供应链加快了这一进程。

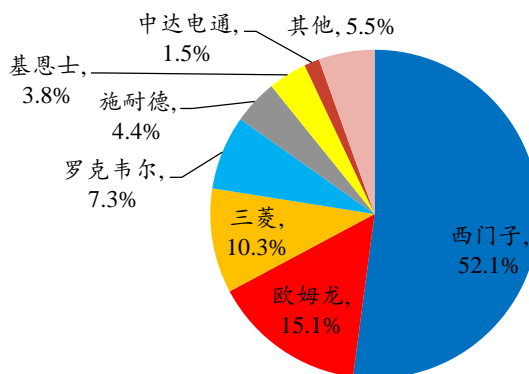
图6：2022Q3 小型国产化率约为 20.2%，同比+1.5pcts



资料来源：MIR 睿工业

我国中大型 PLC 国产化率低于 10%，大型 PLC 系统的国产化率仅约为 1%。国产替代空间广阔。

图7：2022Q3，我国中大型 PLC 国产化率低于 10%



数据来源：MIR 睿工业、开源证券研究所

国内中大型市场国产化率低且增长缓慢的原因主要有三点。第一，技术门槛高，国内对 PLC 底层开发的研究匮乏。PLC 对长期工作稳定性、恶劣环境耐受程度以及处理性能要求很高。PLC 可以视为一台简易型电脑，工业环境要求这台“电脑”在温度、噪声等不可控因素影响下持续工作 20 年以上且不允许出现一次宕机。这对于制造商的技术水平要求极高。第二，国内中型 PLC 市场规模小于小型，并且企业研发投入产出比低。根据工业强基特别报道，国内某企业承接的“城市轨道交通用大规模网络化高可靠智能 PLC 控制系统项目”总投资 8745.32 万元。其中，总研发费用需要 3000-4000 万，但是大型 PLC 产品一年销售额也仅有 3000 万-4000 万。销售毛利率约 20%-30%，净利率不到 10%。项目的经济效益不理想。第三，市场推广难度大。仍以城市轨道交通用大型 PLC 控制系统为例，根据工业强基特别报道，在国内某企业成功推出了自主研发的大型 PLC 控制系统并通过了一系列国际安全认证后，除了北京以外，国内没有任何一个城市的轨道交通线路愿意选用这款国产大型 PLC。即使国产 PLC 价格相较同规格西门子、罗克韦尔的产品低 30%-40%，且产品性能可以得到验证，也仍然无法踏过准入门槛。

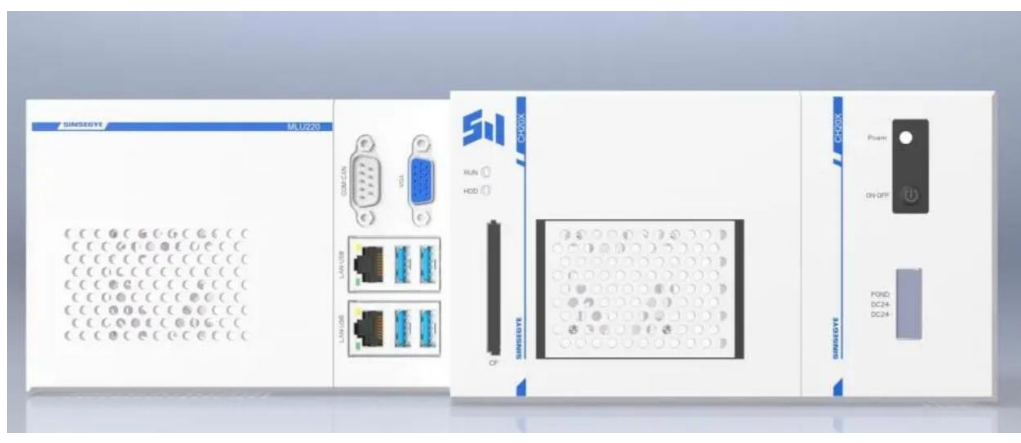
3、通用自动化景气度拐点渐近，PLC 自主可控重要性凸显

我们认为，自主可控带来的国产 PLC 需求叠加通用自动化景气有望上行有望为 PLC 行业带来增长弹性和估值修复。受益标的：信捷电气、汇川技术、禾川科技。

PLC 作为整个工控系统的核心控制器，是保障工控产业链安全的核心部件，自主可控重要性显著。目前德国倍福、西门子等国外主流品牌的供货时间已达八个月以上，严重影响国内生产，并且价格涨了两三倍。国内的工业基础设施受供应链、价格和安全的制约也日益严重，迫切需要解决工业计算设备——尤其是工业高端计算设备的国产化和智能化。

2022 年 9 月，国内工控超算基础设施供应商中科时代（深圳）计算机系统有限公司（以下简称“中科时代”）完成数千万人民币种子轮融资，用于实现“PLC+ 工控机 + 运动控制器 + 边缘服务器”算控一体形态的迭代升级。中科时代的目标是对标全球工业自动化头部公司德国倍福（Beckhoff）。中国工程院院士、中科曙光创始人兼董事长、前龙芯中科创始人兼董事长、中科院计算所前所长李国杰院士领衔投资加持，并担任名誉董事长。

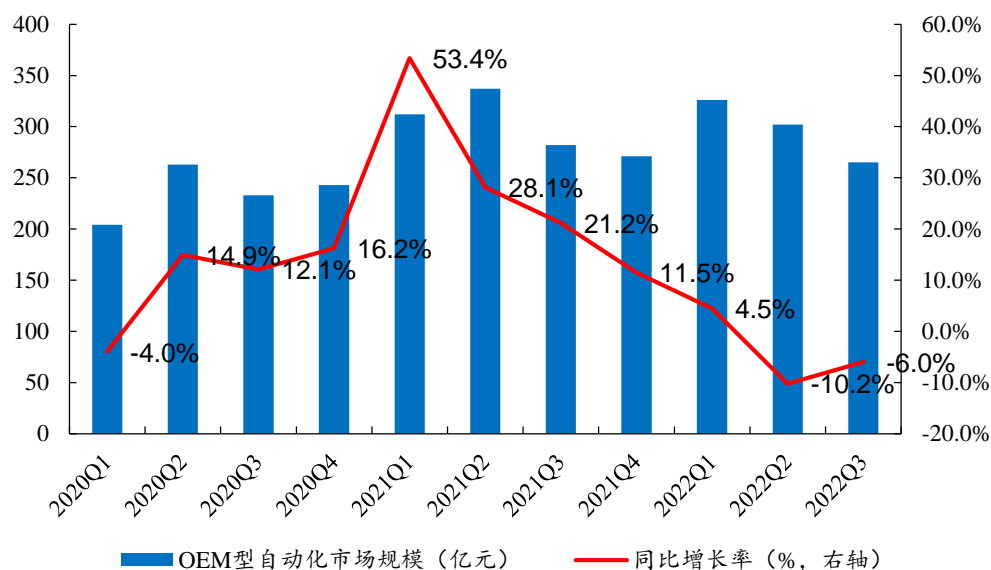
图8：中科时代开发国产工业智能计算机，要做“基于 PC 技术和软件定义技术的工业自动化和智能化



资料来源：36 氪

国内通用自动化行业已经历 20 个月左右的下行周期（上一轮高点在 2021 年 3 月）。2022 年 Q3，中国自动化 OEM 型市场下游需求仍较为疲软，市场规模同比下滑 6%，但降速环比收窄 4.2pcts。

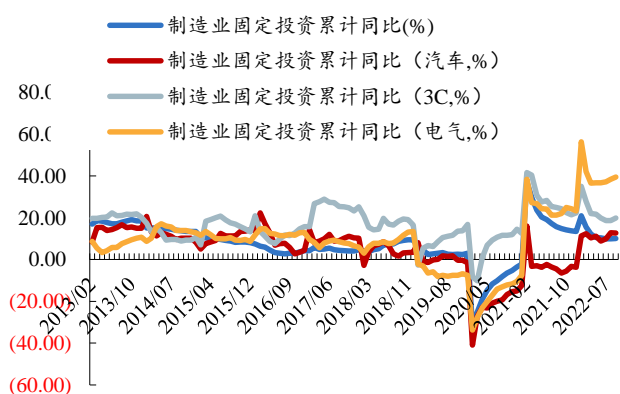
图9：2022Q3，自动化 OEM 市场规模同比下降 6%



数据来源：MIR 睿工业、开源证券研究所

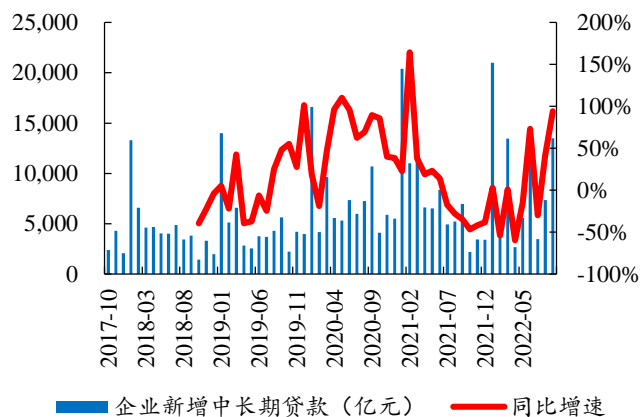
制造业投资有望保持高景气，推进通用自动化复苏。2022Q3，制造业固定资产投资累计投资同比分别提升 9.9%/10.0%/10.1%，增速加快。2022 年 10 月，企业中长期贷款同比增长 111.1%，环比增长 17.0pcts。预计四季度制造业投资有望继续保持高景气，设备增量需求提升。9 月 28 日，央行设置 2000 亿元以上的专项再贷款，支持制造业、服务业、社会服务领域和中小微企业、个体工商户等更新改造设备。

图10：2022Q3 制造业固定资产投资增速加快



数据来源：Wind、开源证券研究所

图11：2022 年 9-10 月，企业中长期贷款同比增速均超过 90%



数据来源：Wind、开源证券研究所

4、受益标的本周重要公告

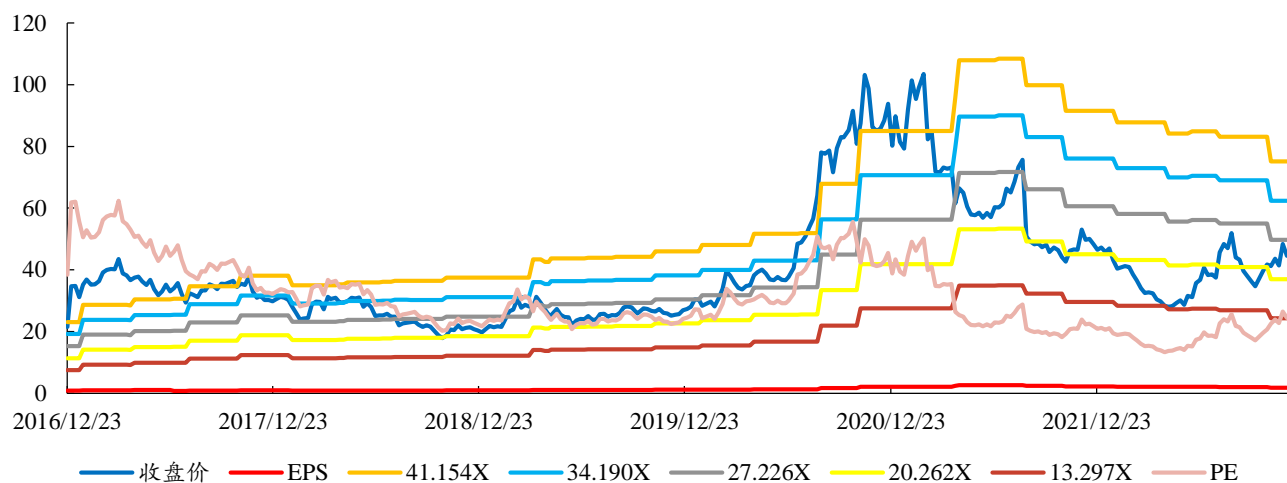
表2：汇川技术发布第五次股权激励第二个归属期归属结果公告

股票代码	公司名称	公告内容
300124.SZ	汇川技术	向激励对象定向发行公司 A 股普通股股票公告： (1) 本次归属股票数量为 8,820,375 股，占目前公司总股本的 0.33%，归属股票人数为 584 人；

股票代码	公司名称	公告内容
603416.SH	信捷电气	<p>(2) 本次股票的上市流通日为 2022 年 11 月 24 日。归属条件为以下两个条件之一：以 2019 年营业收入为基数，2021 年营业收入增长率不低于 60%；以 2019 年净利润为基数，2021 年净利润增长率不低于 75%。</p> <p>关于股东增加一致行动人及一致行动人之间内部转让股份计划的提示性公告： (1) 2022 年 12 月 1 日至 2023 年 6 月 1 日，通过大宗交易方式转让不超过 2,811,200 股给由上海思懿管理的思懿投资思源 1 号私募证券投资基金，转让不超过公司股份总数的 2%； (2) 本次股份转让系公司股东、董事邹骏宇先生与其一致行动人成员内部转让</p>

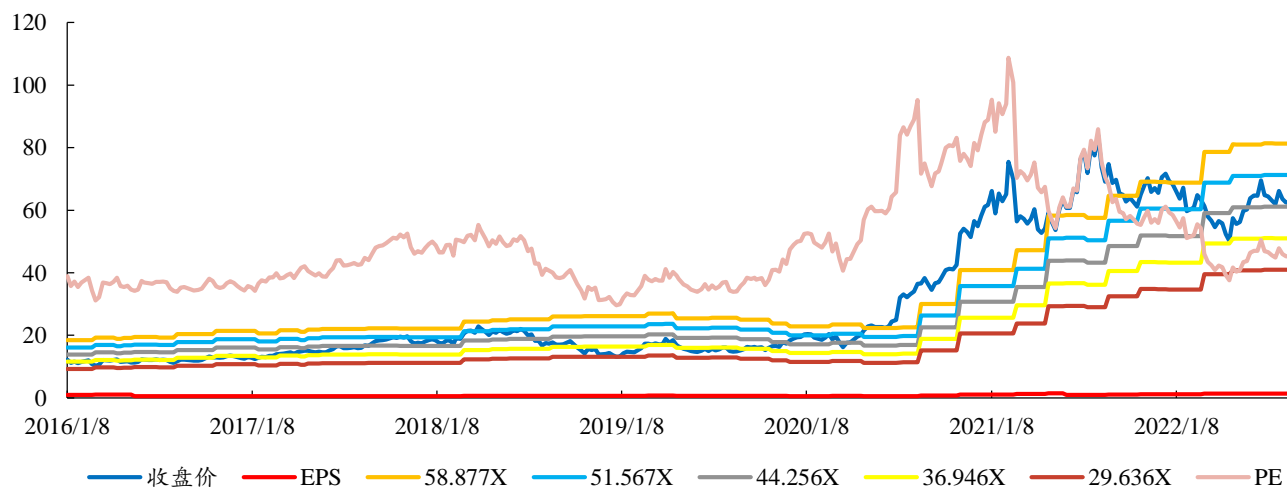
资料来源：Wind、开源证券研究所

图12：信捷电器 PETTM 中位数为 27 倍



数据来源：Wind、开源证券研究所 注：时间区间为 2016 年 12 月 23 日-2022 年 11 月 27 日

图13：汇川技术 PETTM 中位数为 44 倍



数据来源：Wind、开源证券研究所 注：时间区间为 2016 年 1 月 8 日-2022 年 11 月 27 日

5、风险提示

宏观经济波动，通用自动化下游需求恢复不及预期造成行业景气度持续下行。

特别声明

《证券期货投资者适当性管理办法》、《证券经营机构投资者适当性管理实施指引（试行）》已于2017年7月1日起正式实施。根据上述规定，开源证券评定此研报的风险等级为R3（中风险），因此通过公共平台推送的研报其适用的投资者类别仅限定为专业投资者及风险承受能力为C3、C4、C5的普通投资者。若您并非专业投资者及风险承受能力为C3、C4、C5的普通投资者，请取消阅读，请勿收藏、接收或使用本研报中的任何信息。因此受限于访问权限的设置，若给您造成不便，烦请见谅！感谢您给予的理解与配合。

分析师承诺

负责准备本报告以及撰写本报告的所有研究分析师或工作人员在此保证，本研究报告中关于任何发行商或证券所发表的观点均如实反映分析人员的个人观点。负责准备本报告的分析师获取报酬的评判因素包括研究的质量和准确性、客户的反馈、竞争性因素以及开源证券股份有限公司的整体收益。所有研究分析师或工作人员保证他们报酬的任何一部分不曾与，不与，也将不会与本报告中具体的推荐意见或观点有直接或间接的联系。

股票投资评级说明

	评级	说明
证券评级	买入（Buy）	预计相对强于市场表现 20%以上；
	增持（outperform）	预计相对强于市场表现 5%~20%；
	中性（Neutral）	预计相对市场表现在-5%~+5%之间波动；
	减持（underperform）	预计相对弱于市场表现 5%以下。
行业评级	看好（overweight）	预计行业超越整体市场表现；
	中性（Neutral）	预计行业与整体市场表现基本持平；
	看淡（underperform）	预计行业弱于整体市场表现。

备注：评级标准为以报告日后的 6~12 个月内，证券相对于市场基准指数的涨跌幅表现，其中 A 股基准指数为沪深 300 指数、港股基准指数为恒生指数、新三板基准指数为三板成指（针对协议转让标的）或三板做市指数（针对做市转让标的）、美股基准指数为标普 500 或纳斯达克综合指数。我们在此提醒您，不同证券研究机构采用不同的评级术语及评级标准。我们采用的是相对评级体系，表示投资的相对比重建议；投资者买入或者卖出证券的决定取决于个人的实际情况，比如当前的持仓结构以及其他需要考虑的因素。投资者应阅读整篇报告，以获取比较完整的观点与信息，不应仅仅依靠投资评级来推断结论。

分析、估值方法的局限性说明

本报告所包含的分析基于各种假设，不同假设可能导致分析结果出现重大不同。本报告采用的各种估值方法及模型均有其局限性，估值结果不保证所涉及证券能够在该价格交易。

法律声明

开源证券股份有限公司是经中国证监会批准设立的证券经营机构，已具备证券投资咨询业务资格。

本报告仅供开源证券股份有限公司（以下简称“本公司”）的机构或个人客户（以下简称“客户”）使用。本公司不会因接收人收到本报告而视其为客户。本报告是发送给开源证券客户的，属于商业秘密材料，只有开源证券客户才能参考或使用，如接收人并非开源证券客户，请及时退回并删除。

本报告是基于本公司认为可靠的已公开信息，但本公司不保证该等信息的准确性或完整性。本报告所载的资料、工具、意见及推测只提供给客户作参考之用，并非作为或被视为出售或购买证券或其他金融工具的邀请或向人做出邀请。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。客户应当考虑到本公司可能存在可能影响本报告客观性的利益冲突，不应视本报告为做出投资决策的唯一因素。本报告中所指的投资及服务可能不适合个别客户，不构成客户私人咨询建议。本公司未确保本报告充分考虑到个别客户特殊的投资目标、财务状况或需要。本公司建议客户应考虑本报告的任何意见或建议是否符合其特定状况，以及（若有必要）咨询独立投资顾问。在任何情况下，本报告中的信息或所表述的意见并不构成对任何人的投资建议。在任何情况下，本公司不对任何人因使用本报告中的任何内容所引致的任何损失负任何责任。若本报告的接收人非本公司的客户，应在基于本报告做出任何投资决定或就本报告要求任何解释前咨询独立投资顾问。

本报告可能附带其它网站的地址或超级链接，对于可能涉及的开源证券网站以外的地址或超级链接，开源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分，客户需自行承担浏览这些网站的费用或风险。

开源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。开源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。

本报告的版权归本公司所有。本公司对本报告保留一切权利。除非另有书面显示，否则本报告中的所有材料的版权均属本公司。未经本公司事先书面授权，本报告的任何部分均不得以任何方式制作任何形式的拷贝、复印件或复制品，或再次分发给任何其他人，或以任何侵犯本公司版权的其他方式使用。所有本报告中使用的商标、服务标记及标记均为本公司的商标、服务标记及标记。

开源证券研究所

上海

地址：上海市浦东新区世纪大道1788号陆家嘴金控广场1号楼10层
邮编：200120
邮箱：research@kysec.cn

北京

地址：北京市西城区西直门外大街18号金贸大厦C2座9层
邮编：100044
邮箱：research@kysec.cn

深圳

地址：深圳市福田区金田路2030号卓越世纪中心1号楼45层
邮编：518000
邮箱：research@kysec.cn

西安

地址：西安市高新区锦业路1号都市之门B座5层
邮编：710065
邮箱：research@kysec.cn