

机械设备

2023年03月26日

时代最强主线：AI 赋能制造业

——行业周报

投资评级：看好（维持）

孟鹏飞（分析师）

熊亚威（分析师）

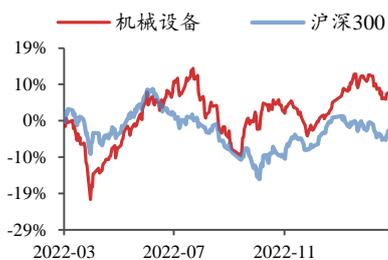
mengpengfei@kysec.cn

xiongyawei@kysec.cn

证书编号：S0790522060001

证书编号：S0790522080004

行业走势图



数据来源：聚源

相关研究报告

《央行降准落地，成长型、资金敏感型中小企业受益——行业周报》-2023.3.19

《丝路合作加强推进，制造出海迎来利好——行业周报》-2023.3.12

《重视消费电子材质升级带来的设备增量需求——行业周报》-2023.3.5

● AI 的 iPhone 时刻到来，开启新一轮生产力增长浪潮、赋能制造业升级

Open AI 开发的 Chat GPT-4 已经成为超级人工智能的雏形，开启新一轮生产力增长浪潮。制造业作为我国产业核心，将充分受益于和 AI 的深度融合，进一步实现智能化升级，提升全球竞争力。**受益标的：工控系统（含智能仪表）**：中控技术、汇川技术、信捷电气、伟创电气、步科股份、英威腾、正弦电气、川仪股份、皖仪科技。**机器人**：埃斯顿。**数控系统和控制系统**：华中数控、科德数控、柏楚电子、维宏股份、金橙子、爱科科技、海得控制、万讯自控。**机器视觉**：奥普特、凌云光、天准科技、矩子科技。**测试设备**：奕瑞科技、日联科技、西测测试。

● AI 赋能工业软件、工控系统，加速智能工厂渗透

目前我国实现智能制造的工厂约占全部工厂的 5%，整体生产效率较低，对比全球工业机器人及数控系统龙头发那科实现的 2000 万元人均产值，我国制造业产业升级迫在眉睫。ChatGPT 接入工业软件可以提高工业软件迭代速度、运行效率，加速智慧工厂渗透。比如，工业软件常用的自适应迭代网格规则较固定，实际应用中不同场景的迭代规则不同，Chat GPT 可以自动找到规律和潜在最佳方案，提升仿真效率和精度。PLC 是工控系统的核心控制器，软件是 PLC 的核心，目前利用 ChatGPT 已经可以替代初级编码等简单重复工作，提高 PLC 的编程效率。

● 机器人是以 Chat GPT 为代表的人工智能最好的载体

工业机器人是智能制造使用的核心数字化设备，人形机器人是有望与智能汽车人车协同，从而真正实现低成本完全自动驾驶的核心。目前微软已经着手开发基于机器人平台的高级机器人函数库。Chat GPT 在机器人领域的应用主要体现在自然语言交互和自动化决策两方面，第一，Chat GPT 作为一种预训练语言模型，可以被应用于机器人与人类之间的自然语言交互。机器人通过 GPT 来理解人类的自然语言指令，并根据指令进行相应的动作。第二，GPT 可以帮助机器人在执行路径规划、物体识别等任务时做出相应的决策。人形机器人实现大规模商用的核心障碍之一就是 AI 技术仍待突破，自然语言处理工具 Chat GPT 的出现，可以帮助机器人逐渐实现真正像人类一样交流、执行大量任务。一则可以积累海量长尾数据加速自动驾驶落地，二则应用于广阔的服务产业，加速商业化落地。

● 数控系统与 AI 深度融合，助力数控机床真正实现智能化

智能机床是数控机床发展的高级形态，深度融合 AI 技术，是实现数控机床真正智能化的核心要义。目前的“智能机床”仅实现了一些简单的感知、分析、反馈和控制，并没有在自主学习等方面取得革命性的技术突破。而且由于其过于依赖人类专家进行理论建模和数据分析，导致知识积累难而慢，智能机床的适应性和有效性不足。以 Chat GPT 为代表的超级 AI 本质上具备了认知和学习的能力、生成知识和运用知识的能力，将提升智能机床的适应性和有效性，加速数控机床智能化升级的进度，进一步提升生产效率。

● **风险提示**：以 Chat GPT 为代表的超级 AI 在国内制造业中的渗透进度不及预期

目 录

1、 时代主线：AI 赋能大制造	3
1.1、 AI 赋能工业软件、工控系统，加速智能工厂渗透	4
1.2、 机器人是以 Chat GPT 为代表的人工智能最好的载体	5
1.3、 数控系统与 AI 深度融合，助力数控机床真正实现智能化	5
1.4、 AI 赋能机器视觉，传感能力升级	6
2、 受益标的	7
3、 风险提示	7

图表目录

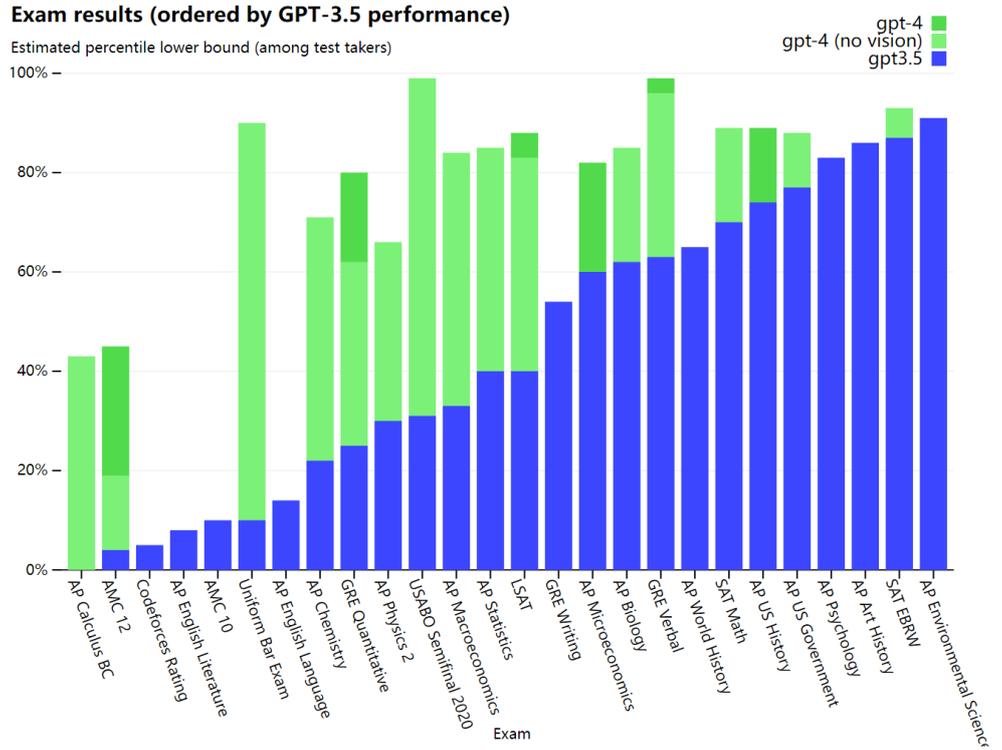
图 1： GPT-4 的复杂问题解决能力明显超过 GPT3.5	3
图 2： GPT-4 可以对输入的文本、图片输出文本回复	4
图 3： 数控系统与工业机器人全球龙头发那科的产品基本全部由机器人生产，人均产值达到 2000 万人民币	4
图 4： 微软开发基于机器人平台的函数库 API，加速家用服务机器人落地	5
图 5： 华中 9 型自主补偿 i 代码提高零件精度	6
图 6： 华中 9 型多数据训练神经网络进行自主热误差补偿，保持加工加工精度	6
图 7： 完整的机器视觉解决方案	7
图 8： 海康机器人的高性能深度学习算法提供图像分割、分类、异常检测等算法模块	7

1、时代主线：AI 赋能大制造

由 Open AI 开发的 Chat GPT 消除了数字和技术鸿沟，这种自然语音大模型首次实现了计算机的真正大众化，好比 iPhone 代表了计算机从功能性到易用性的转变。最新升级的 ChatGPT-4 相比前一代产品具有更广泛的一般知识和解决问题的能力、接受图像作为输入，生成标题、分类和分析。由 OpenAI 的 GPT-4 技术驱动的 Microsoft 365 Copilot 更是可以自动调用你存在 onedrive 中的文档来生成内容，这些数据是专属于你的。理论上来说，经过用户数据喂养之后，GPT-4 会慢慢地带有用户的个人风格，成为符合用户风格的专属助手，从根本上改变人们的工作方式，并开启新的生产力增长浪潮。

GPT-4 已经成为超级人工智能的雏形，作为我国产业核心的制造业，将充分受益于制造业与 AI 的深度融合，加快实现智能化升级，提升全球竞争力。我们认为以 Chat GPT 为代表的超级人工智能将赋能工业软件、工控系统(包括智能仪表)、机器人、数控系统、机器视觉、工业检测等细分行业。

图1: GPT-4 的复杂问题解决能力明显超过 GPT3.5



资料来源：Open AI 官网

图2: GPT-4 可以对输入的文本、图片输出文本回复



资料来源: Open AI 官网

1.1、AI 赋能工业软件、工控系统，加速智能工厂渗透

根据优艾智合联合创始人、产品总监赵万秋的访谈，目前我国实现智能制造的工厂约占全部工厂的 5%，产业升级迫在眉睫。Chat GPT 的接入可以提高工业软件迭代速度、提高工业软件销率，助力智慧工厂加速渗透。

图3: 数控系统与工业机器人全球龙头发那科的产品基本全部由机器人生产，人均产值达到 2000 万人民币



资料来源: 数控系统论坛发那科演讲

在工业软件设计和研发中，参数化内容很重要，体现在 CAD 设计、仿真、优化以及制造等各个环节。ChatGPT 可以利用这些参数，让其在实际研发中发挥作用。

比如，完成一个简单的拓扑优化，以往需要多次仿真迭代，修改参数，而 ChatGPT

可能直接利用已有训练数据加少量仿真，就能给出最优解，提高效率。

工业软件，特别是在仿真领域，一般都是海量计算数据。常用的自适应迭代网格的迭代规则比较固定，而实际上不同场景的迭代规则不同，利用以 Chat GPT 为代表的 AI 大模型，可以自动化找出这些规律和潜在最佳方案，提升仿真效率和精度。

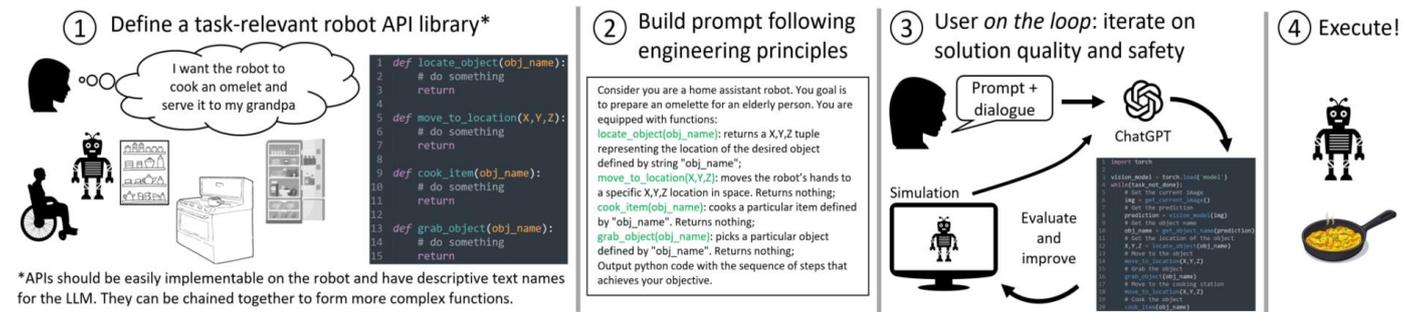
此外，利用 ChatGPT 已经可以替代大部分简单重复劳动，比如初级编码，日常文档，数据分析，常用设计等，提高编程效率。

1.2、机器人是以 Chat GPT 为代表的人工智能最好的载体

工业机器人是智能制造使用的核心数字化设备，人形机器人是有望与智能汽车人车协同，从而真正实现低成本完全自动驾驶的核心。

根据微软发布的《Chat GPT for Robotics: Design Principles and Model Abilities》一文，Chat GPT 在机器人领域的应用主要体现在自然语言交互和自动化决策两方面，目前微软已经着手开发基于机器人平台的高级机器人函数库。第一，Chat GPT 作为一种预训练语言模型，可以被应用于机器人与人类之间的自然语言交互。机器人通过 GPT 来理解人类的自然语言指令，并根据指令进行相应的动作。第二，GPT 可以帮助机器人在执行路径规划、物体识别等任务时做出相应的决策。人形机器人实现大规模商用的核心障碍之一就是 AI 技术仍待突破，自然语言处理工具 Chat GPT 的出现，可以帮助机器人逐渐实现真正像人类一样交流、执行大量任务。一则可以积累海量长尾数据加速自动驾驶落地，二则应用于广阔的服务产业，加速商业化落地

图4：微软开发基于机器人平台的函数库 API，加速家用服务机器人落地



资料来源：《Chat GPT for Robotics: Design Principles and Model Abilities》，Microsoft Autonomous Systems and Robotics Research

1.3、数控系统与 AI 深度融合，助力数控机床真正实现智能化

机床的发展经历了从手动机床到数控机床再到智能机床的发展阶段。

手动机床是典型的“人-物理系统”（Human Physics Systems, HPS），需由操作者根据加工要求，通过手眼感知、分析决策并操作手柄控制刀具相对工件按希望的轨迹运动而完成加工任务，意味着机床没有完全替代人的体力劳动和脑力劳动，制造质量和效率也不高。

数控机床即数字化与机床的结合，是典型的“人-信息-物理系统”（Human Cyber Physics Systems, HCPS），它在人和机床之间增加了计算机数控系统。操作者只需根据加工要求，将加工过程中需要的刀具与工件的相对运动轨迹、主轴速度、进给速度等按规定的格式编成加工程序，计算机数控系统即可根据该程序控制机床自动完成加工任务。这样一来，数控机床就代替人类完成更多的体力劳动；而且由于人

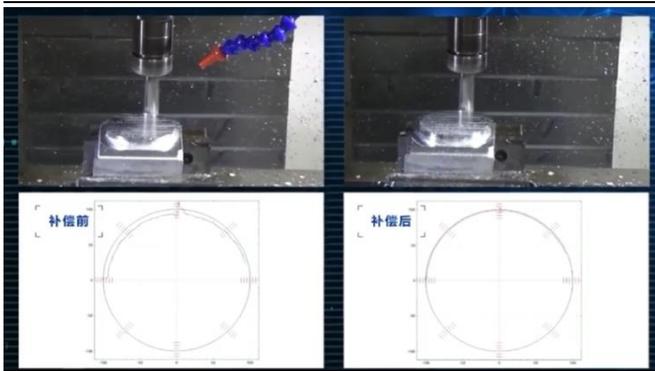
的部分感知、分析、决策功能向信息系统复制迁移，也替代了人的部分脑力劳动。

智能机床是数控机床发展的高级形态，也是数控机床的发展方向。传统数控机床只是通过 G 代码、M 指令来控制刀具、工件的运动轨迹，而对机床实际加工状态，如切削力、惯性力、摩擦力、振动、力/热变形，以及环境变化等，少有感知和反馈，导致刀具的实际路径偏离理论路径，降低加工精度、表面质量和生产效率。因此数控机床必然向智能化方向迈进。

深度融合 AI 技术，是实现数控机床真正智能化的核心要义。在国际上，智能机床的概念已经提出了近二十年，但当前所谓的“智能机床”仅仅实现了一些简单的感知、分析、反馈和控制，远远没有达到替代人类脑力劳动的水平，其本质上是“机床+互联网”或称，“Smart MT”，并没有在自主学习等方面取得革命性的技术突破；而且，由于其过于依赖人类专家，进行理论建模和数据分析，导致知识积累艰难而缓慢，最终导致智能机床的适应性和有效性不足。

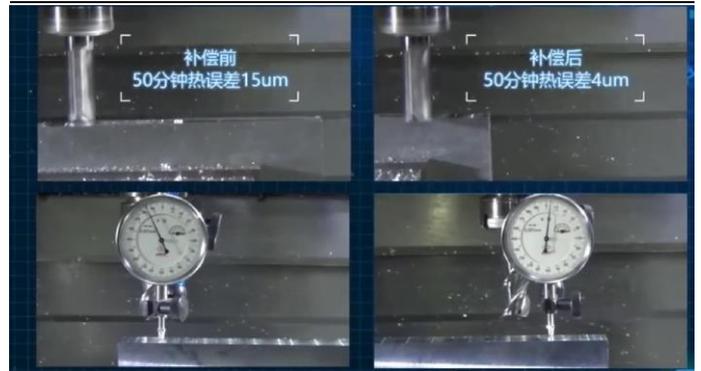
国内数控系统龙头华中数控将数控技术与人工智能深度融合，于 2021 年成功推出世界首台嵌入 AI 芯片的华中 9 型新一代智能化数控系统，该系统最本质的特征是具备了认知和学习能力。与以往产品相比，其独创的指令域大数据分析技术，能实现大数据与加工工况的关联映射，可精确预测零件轮廓误差，生成轮廓误差补偿的“i 代码”，有效提升零件的轮廓精度，实现机床动态精度的“由丝入微”。

图5：华中 9 型自主补偿 i 代码提高零件精度



资料来源：《华中数控新一代华中 9 型数控系统简介》

图6：华中 9 型多数据训练神经网络进行自主热误差补偿，保持加工精度



资料来源：《华中数控新一代华中 9 型数控系统简介》

秦川机床、江西佳时特以及湖大海捷三家企业作为联合研发智能机床的代表对华中 9 型系统给予了充分肯定。一批有志继续与华中数控联合研发智能机床的用户企业与华中数控在展会期间签订了合作协议，共同商定以华中 9 型新一代智能数控系统为平台，加速推动中国机床的智能化转型升级。以 Chat GPT 为代表的最新一代人工智能技术本质上具备了认知和学习的能力，具备了生成知识和运用知识的能力，从根本上再次大大提高工业知识产生和利用的效率，加速数控机床智能化进度，进一步提升生产效率。

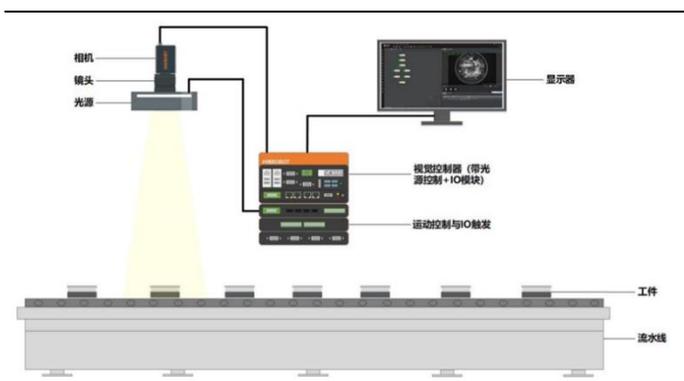
1.4、AI 赋能机器视觉，传感能力升级

机器视觉是工业传感的核心，与 AI 深度融合是大趋势。以国内机器视觉领域优质厂商奥普特为例，奥普特的视觉软件产品线正在加大工业 AI 领域的投入，基于自研算法在迁移学习、领域自适应、小样本学习方面取得突破性进展；公司深耕 3D 算法，可让硬件在 3D 图像处理、3D 定位、3D 测量、3D 外观检测等应用领域不断创新，更符合客户应用需求；公司的读码器产品线，在完善原有产品线的基础上，

优化及轻量化内置 AI 算法模型，提升算法性能和解码准确率，增加多种通信协议的支持，产品已被批量应用在重要客户产线中。

除奥普特外，海康机器、凌云光等企业也已经开始重点切入研发机器视觉与 AI 的深度融合。由 Chat GPT 带来的 AI 技术新一轮升级将进一步提升机器视觉算法在定位、测量、识别、检测等方面的能力。

图7：完整的机器视觉解决方案



资料来源：海康机器招股说明书

图8：海康机器人的高性能深度学习算法提供图像分割、分类、异常检测等算法模块



资料来源：海康机器人官网

2、受益标的

工控系统:中控技术、汇川技术、信捷电气、伟创电气、步科股份、英威腾、正弦电气、川仪股份，皖仪科技。

机器人:埃斯顿。

数控系统和控制系统:华中数控、科德数控、柏楚电子、维宏股份、金橙子、爱科科技、海得控制、万讯自控。

机器视觉:奥普特、凌云光、天准科技、矩子科技。

测试设备:奕瑞科技、日联科技、西测测试。

3、风险提示

以 Chat GPT 为代表的超级 AI 工具在国内制造企业中的渗透进度不及预期。

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