

机械设备

2022年08月18日

四大家族订单高增，工业机器人国产替代加速

——行业点评报告

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

《指标复苏，新一轮船舶、油服设备周期有望开启——行业周报》-2022.8.14

《机器人减速器供给紧张，国产厂商加速突围》-2022.8.7

《特斯拉机器人孕育新机遇，国产减速器蓄势待发》-2022.8.1

● 四大家族订单高增，交付受阻，工业机器人国产替代加速

四大家族订单交付受阻。以库卡、ABB为例，2022H1在手订单同比增长34%、26.28%。其原因系：**(1) 需求方面**，疫情之下工业自动化进程加速，助推了劳动力数量下滑和用人成本升高下的“机器换人”进程，工业机器人需求也随新能源汽车产能的快速扩张不断加大；**(2) 交付方面**，半导体及芯片紧缺限制了机器人厂商的生产能力；疫情导致的供应链问题也造成了部分零部件短缺和交付困难。在交付困难和供给问题的双重影响下，四大家族营收和净利增长放缓。

本体厂商国产替代加速，国产供应链受益。一方面，受新能源车、锂电、光伏、物流等下游带动，我国新增工业机器人需求旺盛；另一方面，四大家族订单积压、交付不畅下将为国产厂商提供机会。在四大家族基本垄断的大功率六轴机器人(>20kg)市场，龙头埃斯顿的发货量占比由2022Q1的5%上升至2022Q2的10%。本体厂商国产替代加速将进一步推动上游减速器、伺服电机的替代进程。

● 小米抢发人形机器人样机，伺服电机自研和减速器外购或为趋势

2022年8月11日，小米发布全栈自研人形仿生机器人“CyberOne”铁大原型机：身高1.77m，重52kg，共有13个关节、21个自由度，最高行动速度3.6km/h；采用钳状手掌无十指，搭载自研电机；目前暂无量产计划。

大厂纷纷布局仿生机器人，其中**腾讯、小米的伺服电机皆为自研**。我们认为，在机器人开发步态模拟和运动模型等运动控制技术、高精度伺服系统和低延迟实时算法三位一体、高度集成的背景下，**全栈自研/实验室合作模式或为人形机器人开发的未来趋势**。伺服方面，国内具有电机开发、多I/O口控制器及伺服技术以及机电一体化能力的厂商有望受益；减速器方面：大厂不具备生产研发能力，仍需外购，在小尺寸技术和机电一体化有技术积累的厂商存在机会。

● 受益标的

减速器：汉宇集团、中大力德、绿的谐波、双环传动、秦川机床、大族激光等；

伺服电机：鸣志电器、步科股份、禾川科技、埃斯顿、江苏雷利等；

传感器：汉宇集团等；

机器人本体：埃斯顿、埃夫特等

● **风险提示：**机器人量产进度不及预期、疫情及供应链风险、大宗商品价格波动。

目 录

1、四大家族订单高增，交付受阻，供应吃紧下国产替代受益.....	3
2、小米抢发人形机器人样机，注重情绪感知能力.....	5
3、全栈自研和合作开发或为趋势，产业链景气持续加码.....	5
4、受益标的.....	7
5、风险提示.....	7

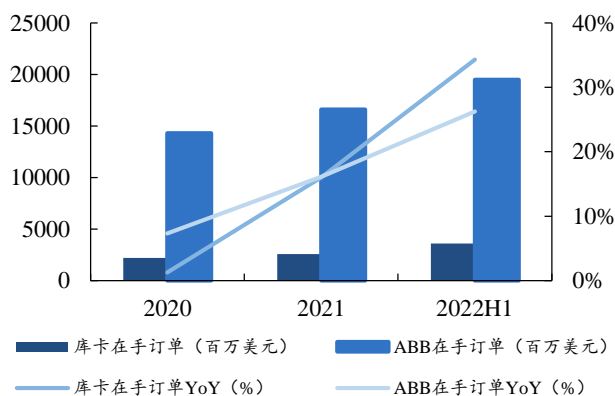
图表目录

图 1：2020 年-2022H1 库卡、ABB 在手订单增加.....	3
图 2：发那科机器人业务订单比例上升.....	3
图 3：FY2022Q1 发那科营收、净利增速放缓.....	3
图 4：FY2022Q1 安川营收、净利表现不佳.....	3
图 5：2022H1 ABB 净利同比下降.....	4
图 6：2020-2022H1 库卡营收、净利表现不佳.....	4
图 7：2021 年四大家族占我国 6 轴机器人出货量（台数）份额的 57%.....	4
图 8：2021 年四大家族占我国 6 轴机器人（≥20kg）出货量（台数）份额的 73%.....	4
图 9：2022Q2 四大家族 6 轴机器人（≥20kg）中国发货量整体下降，国产发货量环比上升.....	4
图 10：互联网大厂、造车新势力入局仿生机器人领域.....	6
图 11：小米“铁蛋”、“铁大”采用自研伺服电机.....	6
表 1：小米人形机器人样机注重人机交互能力.....	5

1、四大家族订单高增，交付受阻，供应吃紧下国产替代受益

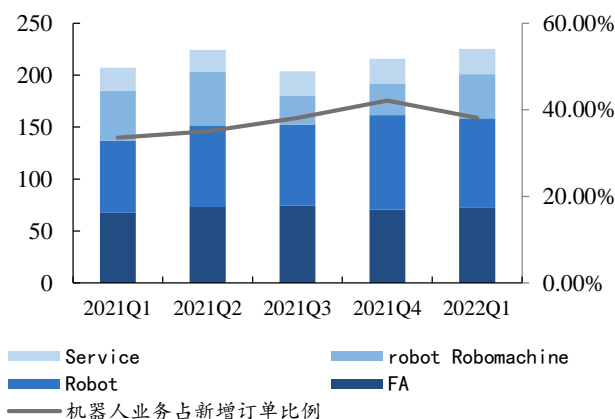
四大家族订单交付受阻。从半年报来看，四大家族在手订单数量明显增加。截至6月30日，库卡在手订单32.34亿欧元，同比增长34%；ABB在手订单194亿美元，同比增长26.28%。发那科2021Q1至2022Q1新增订单分别为207/224.4/203.8/215.8/225.2亿日元；其中机器人业务贡献了主要增量，机器人订单的绝对数量和占新增订单比例都呈上升趋势。

图1：2020年-2022H1库卡、ABB在手订单增加



数据来源：库卡公司财报、ABB公司财报、开源证券研究所

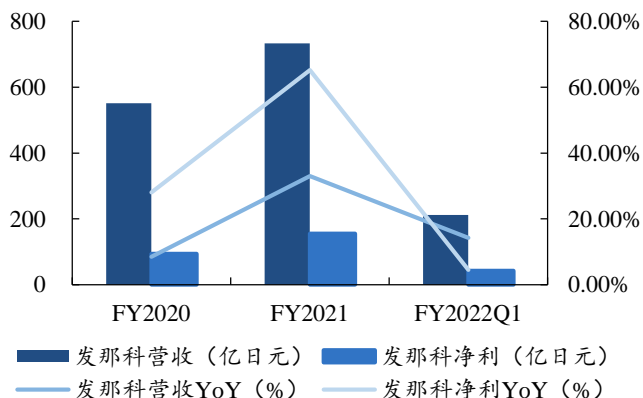
图2：发那科机器人业务订单比例上升



数据来源：发那科公司财报、开源证券研究所

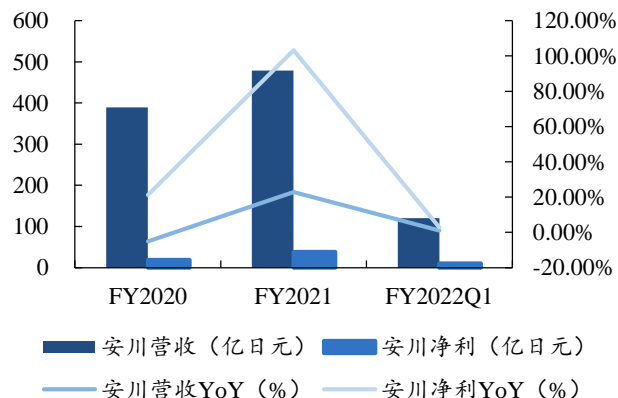
造成四大家族订单积压的原因主要有两个：（1）需求方面，疫情之下工业自动化进程加速，助推了劳动力数量下滑和用人成本升高下的“机器换人”进程；工业机器人需求也随新能源汽车产能的快速扩张不断加大。**（2）交付方面**，半导体及芯片紧缺限制了机器人厂商的生产能力；疫情导致的供应链问题也造成了部分零部件短缺和交付困难。在交付困难和供给问题的双重影响下，四大家族营收和净利承压。

图3：FY2022Q1发那科营收、净利增速放缓



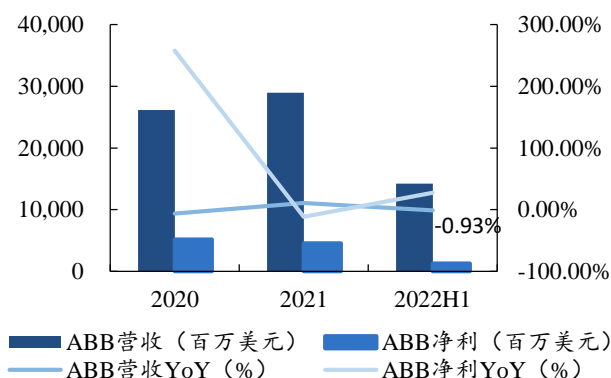
数据来源：发那科公司财报、开源证券研究所

图4：FY2022Q1安川营收、净利表现不佳



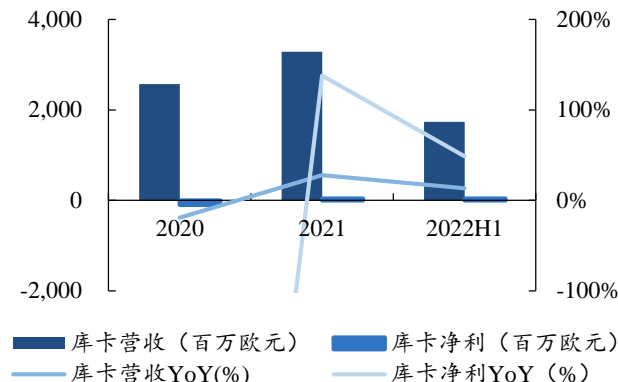
数据来源：安川公司财报、开源证券研究所

图5: 2022H1 ABB 净利同比下降



数据来源: ABB 公司财报、开源证券研究所

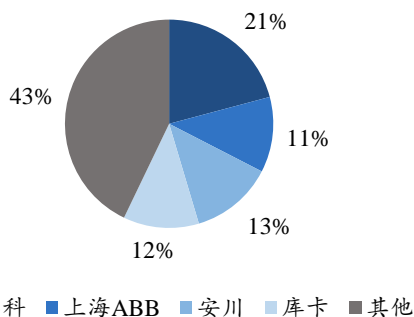
图6: 2020-2022H1 库卡营收、净利表现不佳



数据来源: 库卡公司财报、开源证券研究所

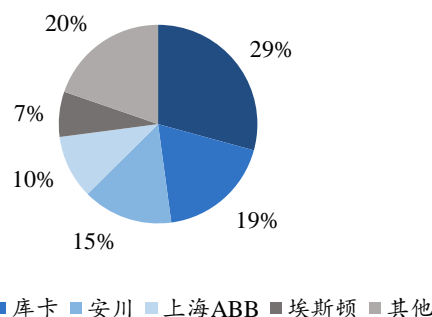
国产替代进程加速。一方面,受新能源车、锂电、光伏、物流等下游带动我国新增工业机器人需求旺盛;另一方面,四大家族订单积压、交付不畅下将为国产厂商提供机会,特别是我国汽车等行业中应用较多的大功率 6 轴机器人 ($\geq 20\text{kg}$) 基本被四大家族垄断,新能源车扩产下国产本土厂商有望受益。本土厂商国产替代加速,也将进一步带动上游减速器、伺服电机等零部件厂商的国产替代进程。

图7: 2021 年四大家族占我国 6 轴机器人出货量 (台数) 份额的 57%



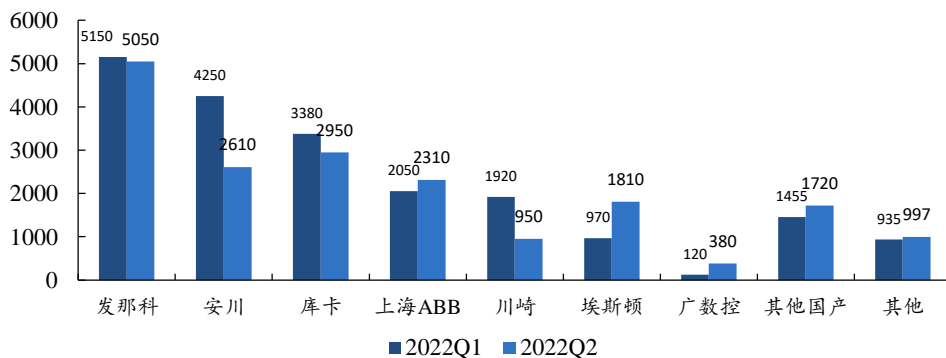
数据来源: MIR、开源证券研究所

图8: 2021 年四大家族占我国 6 轴机器人 ($\geq 20\text{kg}$) 出货量 (台数) 份额的 73%



数据来源: MIR、开源证券研究所

图9: 2022Q2 四大家族 6 轴机器人 ($\geq 20\text{kg}$) 中国发货量整体下降, 国产发货量环比上升



数据来源: MIR、开源证券研究所

2、小米抢发人形机器人样机，注重情绪感知能力

2022年8月11日，小米发布全栈自研人形仿生机器人“CyberOne”铁大原型机。铁大身高1.77m，重52kg，共有13个关节、21个自由度，最高行动速度3.6km/h；搭载Mi-Sense深度视觉模块及MiAI语意环境识别和语音情绪识别引擎；通过脸部曲面OLED屏幕完成实时交互。发布会上，CyberOne在语音互动、动作识别、环境语义（掌声）识别上表现良好。

对比此前特斯拉发布的Optimus概念图信息，铁大的关节更大，重量更轻，高精度运动控制要求相对较低（无手掌），注重情绪感知及人机交互能力。目前“CyberOne”铁大的成本造价约人民币60-70万元，暂时无量产计划。

表1：小米人形机器人样机注重人机交互能力

参数类别	参数指标	小米	特斯拉
基本信息	名字	CyberOne、铁大	Optimus、擎天柱
	身高	1.77m	1.72m
	体重	52kg	56.7kg
	负载	——	20.4kg
导航感知	机器视觉	搭载 Mi Sense 深度视觉模块，8 米内深度信息精度可达 1%，可三维虚拟重建视觉信息	FSD 芯片摄像头、激光雷达等
	芯片算力	——	Dojo D1 超级计算机芯片，算力达 9PFLOPs
	人机交互	MiAI 环境语义识别引擎和语音情绪识别引擎，可感知 45 种人类情绪、85 种环境语义，面部为 2D 曲面 OLED 屏幕	面部有显示屏
交互认知	关节与自由度	13 个关节，21 个自由度，钳状手掌无十指	40 个自由度，有十指
	抓握与驱动	单手持握 1.5kg；动力峰值扭矩 300Nm，峰值扭矩密度 96Nm/kg，最高行动速度 3.6km/h	手臂伸展 4.5kg；最高行动速度 8km/h
量产情况	成本造价	人民币 60-70 万	量产后预计低于汽车（约 2.5 万美元，折合人民币 16.8 万元）
	量产计划	暂无法量产	马斯克预计 2023 年量产

资料来源：小米官网、特斯拉官网、开源证券研究所

3、全栈自研和合作开发或为趋势，产业链景气持续加码

2021年以来，国内互联网大厂、造车新势力在仿生机器人领域动作不断。2021年3月，腾讯发布首个软硬件全自研的多模态四足机器人Max；2021年8月小米第一代仿生四足机器人CyberDog正式亮相；2022年7月，小鹏鹏行机器人马获得1亿美元+融资签约；2022年8月腾讯发布Max二代四足机器人，小米发布“铁大”人形机器人。

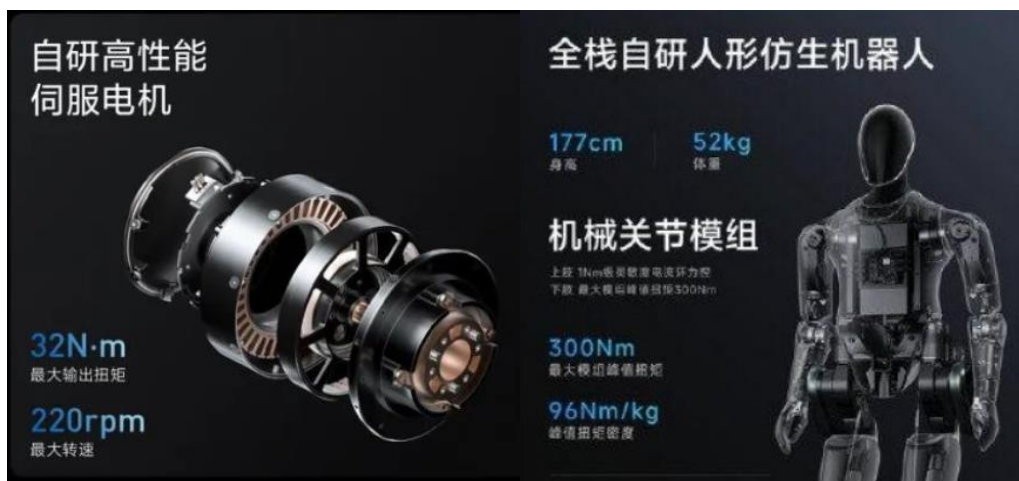
图10: 互联网大厂、造车新势力入局仿生机器人领域



资料来源: 腾讯官网、小米官网、小鹏官网、开源证券研究所

上述产品中, 除小鹏鹏行机器马未表明运动控制系统来源, 腾讯、小米的仿生/人形机器人的伺服电机皆为自研。我们认为, 机器人是多学科领域的研究, 需要大量机械、电机、计算机、材料等不同学科人才支持; 而在开发及产业化层面, 步态模拟和运动模型等运动控制技术、高精度伺服系统和低延迟实时算法三位一体, 互为影响, 高度集成。因此, 全栈自研/实验室合作模式或为机器人开发的未来趋势。

图11: 小米“铁蛋”、“铁大”采用自研伺服电机



资料来源: 小米官网

随着国内大厂纷纷入局机器人赛道, 机器人领域关注度不断提高, 产业链景气持续加码; 而全栈自研和实验室合作的开发模式将进一步利好国内零部件(减速机、伺服电机、传感器等)厂商: (1) 机器人开发对电机的定制和配适性要求较高, 传感、控制、电机三方面需要不断调试磨合, 需要供应商提供技术支持并灵活响应; (2) 仿生/人形机器人的精密度要求低于工业机器人, 国内厂商技术水平已达到标准。根据仿生/人形机器人开发及集成化要求; (3) 仿生及人形机器人价格敏感, 国内零部件厂商具有性价比优势, 我们认为, 伺服方面, 国内具有电机开发、多 I/O 口控制器及伺服技术以及机电一体化能力的厂商有望首先受益; 而对减速器等精密零部件仍需外购, 具有小尺寸技术积累和机电一体化能力的厂商存在机会。

4、受益标的

减速器：汉宇集团、中大力德、绿的谐波、双环传动、秦川机床、大族激光等；

伺服电机：鸣志电器、步科股份、禾川科技、埃斯顿、江苏雷利等；

传感器：汉宇集团等；

机器人本体：埃斯顿、埃夫特等

5、风险提示

机器人量产进度不及预期、疫情及供应链风险、大宗商品价格波动

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，属于机密材料，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

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

北京

地址：北京市西城区西直门外大街18号金贸大厦C2座16层
邮编：100044
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