

荷兰光刻机禁运细则落地，看好半导体设备国产化加速

核心观点

- **事件：**3月8日，荷兰政府表示计划对半导体技术出口实施新的限制。
- **中国 10nm 及更成熟制程光刻机的进口并不受本次限制影响。** ASML 在 3 月 8 日的最新声明中指出，最新出口限制局限于 7nm 及以下制程，侧重于先进的芯片制造技术，包括最先进的沉积设备和浸润式光刻系统，主要为 DUV 光刻机 TWINSCAN NXT: 2000i 和 TWINSCAN NXT: 2050i 两款产品，而未被禁运的 NXT 1980i 等设备仍可支持最低至 10nm 的芯片生产。也就是说，荷兰实际实施的禁运措施比美国去年 10 月的芯片管制新规更加宽松（管制新规禁运美国 14nm 及以下设备）。
- **光刻机技术难度极高，ASML 在光刻机领域一家独大。** 作为集成电路的核心设备之一，光刻机决定了集成电路的集成度，技术难度极高。精细至纳米级别的复杂系统与操作、超高良率和长时间稳定运行的要求共同构成了光刻机的技术壁垒。经历五代产品更迭，光刻机从最初的 g-line 发展到 EUV 光刻。ASML 作为全球光刻机市场的龙头，其光刻技术拥有绝对领先优势，在 EUV、ArFi 和 ArF 领域市占率分别高达 100%、96% 和 88%。目前，我国的光刻机仍处于产业化的起步阶段。
- **市场悲观预期筑底，国内资本开支及设备国产化率有超预期机会。** 下游晶圆厂资本开支方面，我们认为供应链安全为当前国内产业核心矛盾，国内成熟制程晶圆产能尚不足实现完全自给，即使在半导体行业景气度下行背景下，行业龙头中芯国际预计 2023 年资本开支与上一年基本持平，维持在 60 亿美元以上。同时，部分存储产线受益管制的边际放松和产品规划的调整资本开支有超市市场预期机会，部分特殊产线亦有望快速推进。国产化率角度看，目前半导体设备整体国产化率整体仅 15% 左右，我们认为在新型举国体制背景下，下游晶圆厂有望加速导入国产设备，有以成本和良率换国产化率的可能，因此国产化率存在潜在超预期机会。整体来看，我们认为即使今年国内资本开支受到外部设备管制的负面影响，但国产化率的加速提升有望对冲掉资本开支下行的负面影响，半导体设备厂商依然有望在今年迎来加速式成长。

投资建议与投资标的

- 荷兰政府最新限制局限于 7nm 及以下制程，中国 10nm 及更成熟制程光刻机的进口不受本次限制影响。目前半导体设备行业空间广阔，我们看好国产化进程加速推进。建议关注国内半导体设备领先企业中微公司(688012，买入)、精测电子(300567，买入)、芯源微(688037，买入)、拓荆科技-U(688072，买入)、北方华创(002371，未评级)等。

风险提示

- 中美贸易摩擦升级风险；美荷进一步限制光刻机出口风险；国内半导体设备厂商发展不及预期。

行业评级 看好（维持）

 国家/地区 中国
 行业 电子行业
 报告发布日期 2023 年 03 月 13 日


证券分析师

蒯剑 021-63325888*8514
 kuaijian@orientsec.com.cn
 执业证书编号：S0860514050005
 香港证监会牌照：BPT856

李庭旭 litingxu@orientsec.com.cn
 执业证书编号：S0860522090002

联系人

韩潇锐 hanxiaorui@orientsec.com.cn
 杨宇轩 yangyuxuan@orientsec.com.cn
 张释文 zhangshiwen@orientsec.com.cn
 薛宏伟 xuehongwei@orientsec.com.cn

相关报告

前道检测与量测设备进入放量前夜，头部厂商确定性强 2022-12-05

地方半导体设备补贴政策落地，支持力度可观 2022-12-02

国内晶圆厂逆周期扩产，持续看好半导体设备、材料板块 2022-08-29

半导体前道设备研究框架 2022-07-14

目 录

1 美荷对中国半导体设备实施出口新限制	4
2 国内资本开支及设备国产化率有超预期机会	6
投资建议	8
风险提示	8

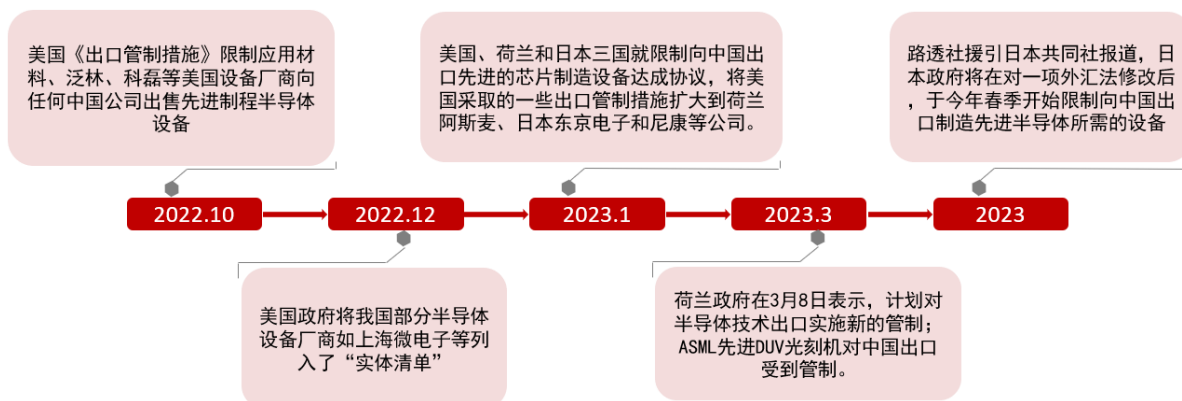
图表目录

图 1：美日荷对中国大陆半导体设备的限制措施.....	4
图 2：ASML 公司光刻机产品线及相应制程	4
图 3：光刻机发展历程	5
图 4：光刻机 TOP3 企业销售结构-2021	5
图 5：光刻机市场竞争格局（2019 年）	6
图 6：2021 年光刻机 TOP3 企业销售情况及产品结构（台）	6
图 7：半导体设备（光刻机-ASML）内部结构复杂	6
图 8：设备的良率缺陷会在数百道生产工序中巨幅累积放大	6
图 9：中芯国际历年资本开支（亿元）	7
图 10：2021 年全球半导体设备市场格局及国内主要企业（下图市场规模为全球口径）	7

1 美荷对中国半导体设备实施出口新限制

荷兰政府在 3 月 8 日表示，计划对半导体技术出口实施新的管制。ASML 在 3 月 8 日的最新声明中指出，这些新的出口管制措施侧重于先进的芯片制造技术，包括最先进的沉积设备和浸润式光刻系统。

图 1：美日荷对中国大陆半导体设备的限制措施



数据来源：东方证券研究所整理

中国 10nm 及更成熟制程光刻机的进口并不受本次限制影响，情况好于市场预期。ASML 公司官网信息显示，该公司主流的 DUV 光刻机产品共有三款设备：TWINSKAN NXT：1980Di，TWINSKAN NXT：2000i 和 TWINSKAN NXT：2050i，其中 2000i 和 2050i 两款是公司在声明所指的产品。ASML 申明该限制并不是针对所有浸没式光刻机，而是仅针对其中的最先进制程设备，即 NXT 2000i 及更先进机型，NXT 2000i 最小工作制程为 7nm，而未被禁运的 NXT 1980i 等设备仍可支持最低至 10nm 的芯片生产。也就是说，荷兰实际实施的禁运措施比美国去年 10 月的芯片管制新规更加宽松（管制新规禁运美国 14nm 及以下设备）。

图 2：ASML 公司光刻机产品线及相应制程

产品		细分产品	制程
光刻系统	EUV 光刻系统	TWINSKAN NXE:3600D	支持 5 和 3 纳米逻辑节点和领先的 DRAM 节点的 EUV 批量生产。
		TWINSKAN NXE:3400C	以更高的生产力支持 7 和 5 纳米节点的 EUV 批量生产。
	DUV 光刻系统	TWINSKAN NXT:2050i	采用 1.35 NA 193 nm 反射率投影透镜，可实现低至 40 nm (c-四极)和 38 nm(偶极)的生产分辨率，并支持全 26 x 33 mm 的视场尺寸，缩小 4 倍，并与现有设计兼容。
			可以实现 2.5 nm 交叉匹配的产品覆盖。
		TWINSKAN NXT:1980Di	包括 1.35 NA 193 nm 反射率投影透镜，可实现低至 38 nm 的生产分辨率，实际工艺可以做到 10nm 以内，支持全 26 x 33 mm 的视场尺寸
		TWINSKAN NXT:1470	可以实现 4.5 nm 以下的产品覆盖-同时每小时加工 300 多片晶圆。

有关分析师的申明，见本报告最后部分。其他重要信息披露见分析师申明之后部分，或请与您的投资代表联系。并请阅读本证券研究报告最后一页的免责申明。

			TWINSKAN XT:1460K	在偏振照明下实现低至 57 nm 的生产分辨率。
			TWINSKAN XT:1060K	248 纳米步进扫描系统是业界最高 NA 和生产率的双级光刻工具，专为 300 毫米晶圆生产而设计。
			TWINSKAN NXT:870	专为批量生产分辨率在 110 nm 及以下的 300 mm 晶圆而设计。
			TWINSKAN XT:860N	批量生产分辨率为 110 纳米及以下的 200 和 300 毫米晶圆。
			TWINSKAN XT:860M	批量生产 300 毫米晶圆，分辨率低于 110 纳米。
			TWINSKAN XT:400L	专为批量生产 200 毫米和 300 毫米晶圆而设计，分辨率可达 220 纳米。

数据来源：ASML 公司官网、快科技、东方证券研究所

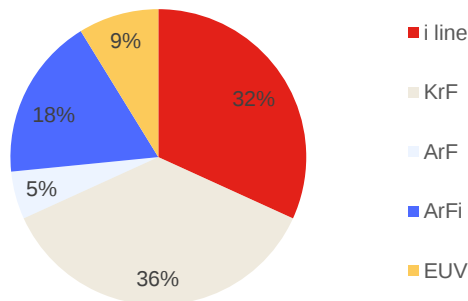
光刻机是集成电路制造的核心设备之一，制造难度极高。光刻是决定集成电路集成度的核心工序，光刻即将电路图形信息从掩模版上保真传输、转印到半导体材料衬底上，其基本原理是，利用涂敷在衬底表面的光刻胶的光化学反应作用，记录掩模版上的电路图形，从而实现转印的目的。光刻机发展至今，经历了 5 代产品的迭代，已从最初的 g-line, i-line 历经 KrF、ArF 发展到了如今的 EUV。全球 TOP3 光刻机厂商 2021 年销量结构中，EUV、i-line、ArFi、KrF、ArF、设备分别占比 9%、32%、18%、36%、5%。

图 3：光刻机发展历程



数据来源：前瞻产业研究院、东方证券研究所

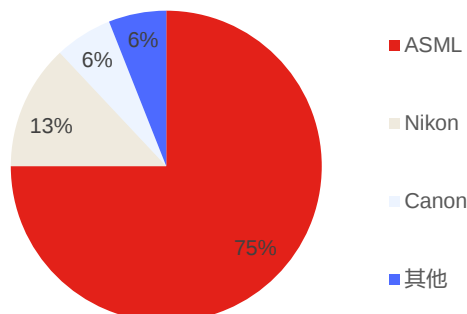
图 4：光刻机 TOP3 企业销售结构-2021



数据来源：ChipInsights、东方证券研究所

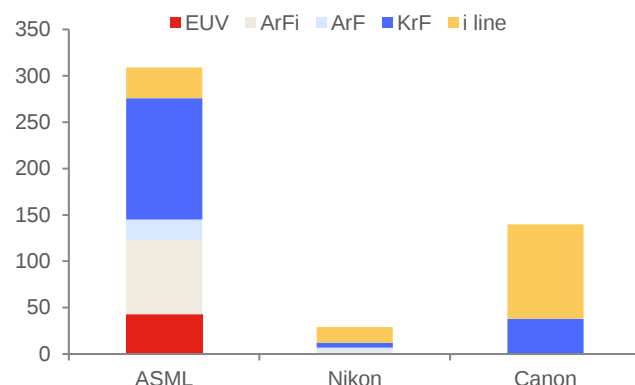
ASML 垄断全球高端光刻机市场。光刻机市场集中度高，ASML、Nikon、Canon 市场占有率超过 90%，其中 ASML 由于技术领先独占 75% 的市场份额，Nikon 与 Canon 分别占据 13% 和 6% 的市场份额。ASML 的光刻技术在全球处于绝对领先地位，EUV 领域 ASML 市占率为 100%，ArFi、ArF 领域市占率分别高达 96%、88%。

图 5：光刻机市场竞争格局（2019 年）



数据来源：SEMI、前瞻产业研究院、东方证券研究所

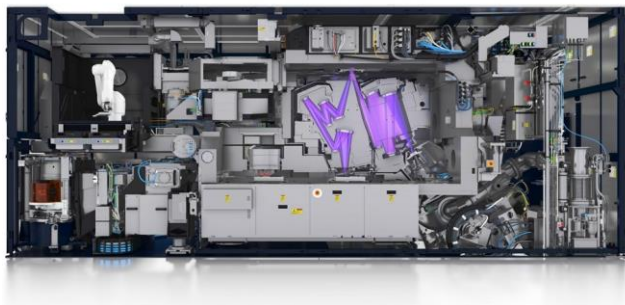
图 6：2021 年光刻机 TOP3 企业销售情况及产品结构（台）



数据来源：ChipInsights、东方证券研究所

光刻机等半导体设备壁垒高，国产替代亟待突破。从技术角度看，光刻机等半导体设备存在较高的技术壁垒：半导体设备是由成千上万的零部件组成的复杂系统，将成千上万的零部件有机组合在一起实现精细至 nm 级别的操作；保障设备在 nm 级别的操作基础上的超高良率；保障设备在实现以上两个要求的基础上长时间稳定的运行。因此，半导体设备尤其是光刻机，与半导体先进制程的突破和良率的提升紧密相关，以光刻机为首的半导体设备国产化亟待突破。

图 7：半导体设备（光刻机-ASML）内部结构复杂



数据来源：ASML、东方证券研究所

图 8：设备的良率缺陷会在数百道生产工序中巨幅累积放大

单步骤良率	90%	99%	99.9%	99.99%	99.999%
最终良率	0.0%	0.7%	60.6%	95.1%	99.5%

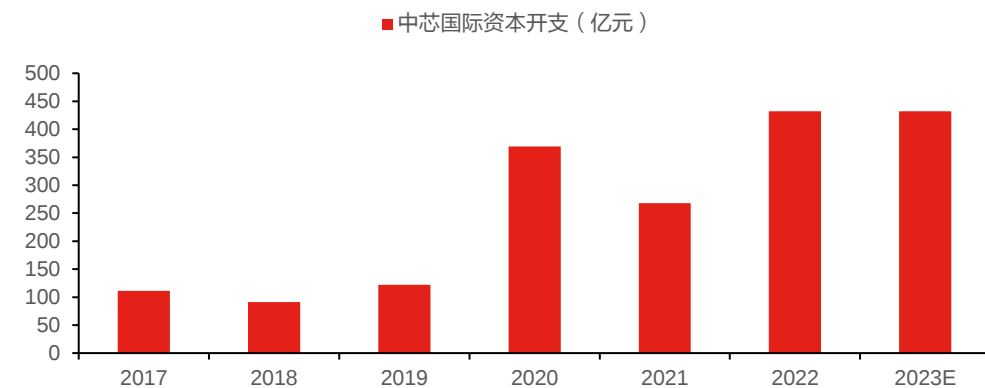
数据来源：ChipInsights、东方证券研究所

2 国内资本开支及设备国产化率有超预期机会

中芯 23 年资本开支乐观，其他厂商部分产线扩产有超预期机会。下游晶圆厂资本开支方面，我们认为供应链安全为当前国内产业核心矛盾，国内成熟制程晶圆产能尚不足实现完全自给，即使在半导体行业景气度下行背景下，行业龙头中芯国际预计 2023 年资本开支与上一年基本持平，维持在 60 亿美元以上。目前中芯国际在分别在北京、上海和深圳建设或扩大新制造基地。至 2022 年底，中芯深圳进入投产阶段，中芯京城进入试生产阶段，中芯临港完成主体结构封顶，中芯西青开始土建。同时，部分存储产线受益管制的边际放松和产品规划的调整资本开支有超市场预期机会，部分特殊产线亦有望快速推进。

有关分析师的申明，见本报告最后部分。其他重要信息披露见分析师申明之后部分，或请与您的投资代表联系。并请阅读本证券研究报告最后一页的免责申明。

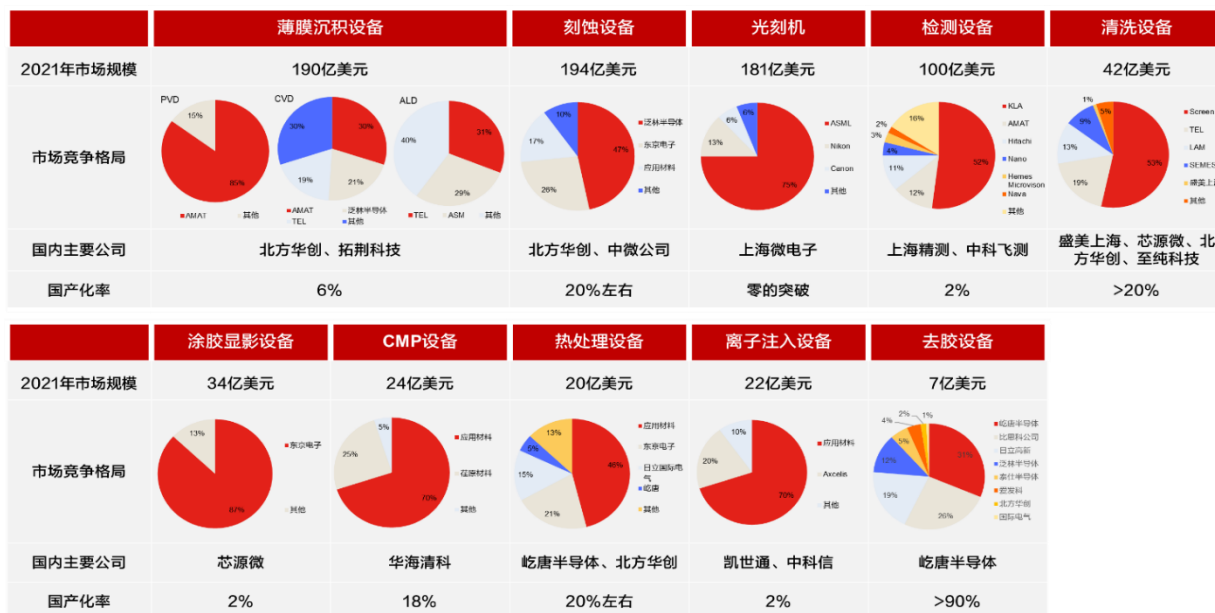
图 9：中芯国际历年资本开支（亿元）



数据来源：公司公告、东方证券研究所

新型举国体制背景下，设备国产化率有超预期机会。目前半导体设备整体国产化率整体仅 15%左右，我们认为在新型举国体制背景下，下游晶圆厂有望加速导入国产设备，有以成本和良率换国产化的可能，因此国产化率存在潜在超预期机会。整体来看，我们认为即使今年国内资本开支受到外部设备管制的负面影响，但国产化率的加速提升有望对冲掉资本开支下行的负面影响，半导体设备厂商依然有望在今年迎来加速式成长。建议重点关注设备低国产化率环节的突破，检测量测设备、涂胶显影设备、PECVD 设备等国产化率仍不足 10%，海外多边限制背景下国产替代诉求迫切，低国产化率环节有望迎来加速突破，给相关厂商该部分业务带来强业绩弹性。

图 10：2021 年全球半导体设备市场格局及国内主要企业（下图市场规模为全球口径）



数据来源：SEMI、前瞻产业研究院、华经产业研究、东方证券研究所

投资建议

荷兰政府最新限制局限于 7nm 及以下制程，中国 10nm 及更成熟制程光刻机的进口不受本次限制影响。目前半导体设备行业空间广阔，国产化进程有望加速推进。建议关注国内半导体设备领先企业中微公司(688012，买入)、精测电子(300567，买入)、芯源微(688037，买入)、拓荆科技-U(688072，买入)、北方华创(002371，未评级)等。

风险提示

中美贸易摩擦升级：半导体设备进口受中美国际关系等因素影响，若中美贸易摩擦持续升级，将对我国半导体设备进口造成更加不利的影响。

美荷进一步限制光刻机出口：光刻机是半导体制造的重中之重，若美荷在更大范围内限制光刻机出口，将在很大程度上影响我国半导体行业的发展。

国内半导体设备厂商发展不及预期：半导体设备是高度依赖创新的行业，若国内半导体设备厂商发展不及预期，将对设备国产化带来不利影响。

分析师申明

每位负责撰写本研究报告全部或部分内容的研究分析师在此作以下声明：

分析师在本报告中对所提及的证券或发行人发表的任何建议和观点均准确地反映了其个人对该证券或发行人的看法和判断；分析师薪酬的任何组成部分无论是在过去、现在及将来，均与其在本研究报告中所表述的具体建议或观点无任何直接或间接的关系。

投资评级和相关定义

报告发布日后的 12 个月内的公司的涨跌幅相对同期的上证指数/深证成指的涨跌幅为基准；

公司投资评级的量化标准

- 买入：相对强于市场基准指数收益率 15%以上；
- 增持：相对强于市场基准指数收益率 5% ~ 15%；
- 中性：相对于市场基准指数收益率在-5% ~ +5%之间波动；
- 减持：相对弱于市场基准指数收益率在-5%以下。

未评级 —— 由于在报告发出之时该股票不在本公司研究覆盖范围内，分析师基于当时对该股票的研究状况，未给予投资评级相关信息。

暂停评级 —— 根据监管制度及本公司相关规定，研究报告发布之时该投资对象可能与本公司存在潜在的利益冲突情形；亦或是研究报告发布当时该股票的价值和价格分析存在重大不确定性，缺乏足够的研究依据支持分析师给出明确投资评级；分析师在上述情况下暂停对该股票给予投资评级等信息，投资者需要注意在此报告发布之前曾给予该股票的投资评级、盈利预测及目标价格等信息不再有效。

行业投资评级的量化标准：

- 看好：相对强于市场基准指数收益率 5%以上；
 - 中性：相对于市场基准指数收益率在-5% ~ +5%之间波动；
 - 看淡：相对于市场基准指数收益率在-5%以下。
- 未评级：由于在报告发出之时该行业不在本公司研究覆盖范围内，分析师基于当时对该行业的研究状况，未给予投资评级等相关信息。
- 暂停评级：由于研究报告发布当时该行业的投资价值分析存在重大不确定性，缺乏足够的研究依据支持分析师给出明确行业投资评级；分析师在上述情况下暂停对该行业给予投资评级信息，投资者需要注意在此报告发布之前曾给予该行业的投资评级信息不再有效。

免责声明

本证券研究报告（以下简称“本报告”）由东方证券股份有限公司（以下简称“本公司”）制作及发布。

本报告仅供本公司的客户使用。本公司不会因接收人收到本报告而视其为本公司的当然客户。本报告的全体接收人应当采取必要措施防止本报告被转发给他人。

本报告是基于本公司认为可靠的且目前已公开的信息撰写，本公司力求但不保证该信息的准确性和完整性，客户也不应该认为该信息是准确和完整的。同时，本公司不保证文中观点或陈述不会发生任何变更，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证券研究报告。本公司会适时更新我们的研究，但可能会因某些规定而无法做到。除了一些定期出版的证券研究报告之外，绝大多数证券研究报告是在分析师认为适当的时候不定期地发布。

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，也没有考虑到个别客户特殊的投资目标、财务状况或需求。客户应考虑本报告中的任何意见或建议是否符合其特定状况，若有必要应寻求专家意见。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投资标的的邀请或向人作出邀请。

本报告中提及的投资价格和价值以及这些投资带来的收入可能会波动。过去的表现并不代表未来的表现，未来的回报也无法保证，投资者可能会损失本金。外汇汇率波动有可能对某些投资的价值或价格或来自这一投资的收入产生不良影响。那些涉及期货、期权及其它衍生工具的交易，因其包括重大的市场风险，因此并不适合所有投资者。

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，投资者自主作出投资决策并自行承担投资风险，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。

本报告主要以电子版形式分发，间或也会辅以印刷品形式分发，所有报告版权均归本公司所有。未经本公司事先书面协议授权，任何机构或个人不得以任何形式复制、转发或公开传播本报告的全部或部分内容。不得将报告内容作为诉讼、仲裁、传媒所引用之证明或依据，不得用于营利或用于未经允许的其它用途。

经本公司事先书面协议授权刊载或转发的，被授权机构承担相关刊载或者转发责任。不得对本报告进行任何有悖原意的引用、删节和修改。

提示客户及公众投资者慎重使用未经授权刊载或者转发的本公司证券研究报告，慎重使用公众媒体刊载的证券研究报告。

东方证券研究所

地址：上海市中山南路 318 号东方国际金融广场 26 楼

电话：021-63325888

传真：021-63326786

网址：www.dfzq.com.cn

东方证券股份有限公司经相关主管机关核准具备证券投资咨询业务资格，据此开展发布证券研究报告业务。

东方证券股份有限公司及其关联机构在法律许可的范围内正在或将要与本研究报告所分析的企业发展业务关系。因此，投资者应当考虑到本公司可能存在对报告的客观性产生影响的利益冲突，不应视本证券研究报告为作出投资决策的唯一因素。