

电子制造

美加大制裁力度，半导体国产化进程加速

2020 年 5 月 18 日

—— 半导体行业跟踪报告

行业评级：强于大市（维持）

分析师：陈建生

执业证书号：S1030519080002

联系电话：0755-23602373

邮箱：chenjs2@csc.com.cn

研究助理：魏大千

联系电话：0755-83199535

邮箱：weidq@csc.com.cn

公司具备证券投资咨询业务资格

相关报告：

半导体行业深度报告（系列之一）——成长与迁移，全球半导体格局演变-191204

半导体（801081.SI）与沪深 300 对比表现



行业数据与预测

Wind 资讯

半导体（可比口径）	2020Q1
整体收入增速（%）	16.58
整体利润增速（%）	107.42
综合毛利率（%）	24.64
综合净利率（%）	6.87
行业 ROE（%）	1.69
平均市盈率（倍）	111.29
平均市净率（倍）	4.77
资产负债率（%）	45.58

请务必阅读文末重要声明及免责条款

核心观点：

1. 美国商务部升级对华为制裁措施，中美台厂商动作频繁，去美国化背景下的半导体产业链有望迎来新一轮发展。5月15日晚美国商务部称，将计划限制华为使用美国技术和软件在海外设计和制造半导体的能力来保护国家安全，华为及其被列入实体清单的分支机构生产的以下产品将受出口管理条例（EAR）的约束，具体而言包括以下两个方面：1）华为及相关公司利用美国管制清单（CCL）上的软件和技术直接生产的产品；2）根据华为的设计规范，在美国海外的地方利用 CCL 清单上的半导体制造设备生产的芯片等产品，此类产品在向华为及其分支机构出货时需要申请许可证。综合来看，中美争夺的关键点在于我国尚未掌握的核心底层技术，如晶圆代工、设计 EDA 软件、半导体材料与设备，美方以商业或政治条件为手段，尽可能封锁技术避免外流。抛开短期阵痛外，华为的通信和消费电子业务不会停滞，目前备货充足，公司正常运转。长期来看，以半导体科技为核心的贸易摩擦未来将进入常态化，使得半导体对我国的战略意义不断提高，伴随政策支持力度的加大以及产业资本的加速流入，未来半导体科技企业有望迎来一轮发展高峰期。
2. 未来对华为三方面影响较为显著：设计 EDA、半导体设备材料与晶圆代工。设计工具 EDA 国产差距较大，将直接影响海思芯片设计水平。美国三家 EDA 公司国内市占率超过 90%，根据国内 EDA 软件龙头华大九天披露，目前公司整体基础薄弱，严重缺项，中期目标在 2025 年，在模拟全流程、数字全流程等多个模块达到 5nm 水平。长期目标到 2030 年，达到整体技术先进，基本摆脱依赖。核心半导体设备与材料被美日垄断，LAM 与 AMAT 对军用 IC 影响显著。两家公司在刻蚀、PVD/CVD 镀膜、等多环节市占率领先，5月12日发出信函，要求中国国内为军品供应集成电路的企业不得用美国清单厂商半导体设备代工生产军用集成电路，预计将对军用 IC 的订单进行限制。代工方面：台积电代工一家独大，中芯国际技术差距在二代左右。中芯国际上调全年资本开支，全力投入 14nm 以上节点研发，预计 N+1 工艺相比于 14nm 性能提升 20%、功耗降低 57%、逻辑面积缩小 63%，SoC 面积缩小 55%。
3. 风险提示。半导体发展不及预期，美国制裁政策加剧。

目 录

一、美国商务部升级对华为制裁措施，中美台半导体厂商动作频繁	3
1、美国商务部再对华为发难，包含两方面制裁措施	3
2、中美台近期动作频繁，半导体战略意义凸显	3
二、未来对华为三方面影响较为显著：设计 EDA、半导体设备材料与晶圆代工.....	4
1、设计工具 EDA 国产差距较大，将直接影响海思芯片设计水平	4
2、核心半导体设备与材料被美日垄断，LAM 与 AMAT 对军用 IC 影响显著	6
3、台积电代工一家独大，中芯国际技术差距在二代左右	8
三、风险提示	9
1、国内半导体发展不及预期	9
2、美国制裁政策加剧	9

图表目录

Figure 1 近期中美台半导体主要事件	4
Figure 2 IC 设计流程以及各个阶段使用的工具	5
Figure 3 华大九天主要 EDA 产品 and 功能	6
Figure 4 全球刻蚀机市场份额	7
Figure 5 全球光刻机市场份额	7
Figure 6 2019 全球前 15 半导体设备公司排名及主营业务	8
Figure 7 全球晶圆代工各公司市场份额	9
Figure 8 全球芯片制造部分企业资本开支对比	9

一、美国商务部升级对华为制裁措施，中美台半导体厂商动作频繁

1、美国商务部再对华为发难，包含两方面制裁措施

进入实体清单一周年，美国商务部进一步限制华为对美国技术的使用。2019 年 5 月 16 日，美国商务部以国家安全为由，将华为纳入实体清单，时间过去一年，实际对华为产生影响有限，因此美国方面进一步加大了对华为的限制。

5 月 15 日晚美国商务部发布公告称，将计划限制华为使用美国技术和软件在海外设计和制造半导体的能力来保护国家安全，华为及其被列入实体清单的分支机构生产的以下产品将受出口管理条例（EAR）的约束，**具体而言包括以下两个方面**：1）华为及相关公司利用美国管制清单（CCL）上的软件和技术直接生产的产品；2）根据华为的设计规范，在美国海外的地方利用 CCL 清单上的半导体制造设备生产的芯片等产品，此类产品在向华为及其分支机构出货时需要申请许可证。

另外，将实体名单上的华为技术有限公司及其非美国分支机构的现有临时通用许可证（TGL）授权期限延长 90 天。任何未来关于通用许可证的条款和期限的公告将在此 90 天期限到期之前宣布。

2、中美台近期动作频繁，半导体战略意义凸显

随着华为等企业技术逐步成熟，美国政府进一步要求相关厂商积极配合**技术封锁政策**。极端情况下推演，正式条例落地后华为或将面临短期断供，中期主要来看华为自身在存货等方面的准备数量。2019 年制裁之后，美国半导体大厂曾经短暂对华为断供，后续英特尔、赛灵思、高通等公司陆续于 7 月开始恢复部分供应，其中与军工、5G 等不相关的产品在无许可证情况下也可供货。乐观情况下，后续正式条例落地也并不意味着 100% 绝对断供，尚需持续观察后续进展。与此同时，本次公告只是计划而非正式条例出台，同时条例生效后上游供应商仍有 120 天的缓冲期。近期中美台半导体公司动作频繁，国内半导体产业战略意义凸显。

Figure 1 近期中美台半导体主要事件

日期	事件
5 月 12 日	美国半导体设备制造商 LAM（拉姆研究）和 AMAT（应用材料）等公司发出信函，要求中国国内从事军民融合或为军品供应集成电路的企业，不得用美国清单厂商半导体设备代工生产军用集成电路，同时“无限追溯”机制生效。
5 月 14 日	中共中央政治局常务委员会召开会议，会议指出，要紧布局战略性新兴产业、未来产业，提升产业基础高级化、产业链现代化水平。要发挥新型举国体制优势，加强科技创新和技术攻关，强化关键环节、关键领域、关键产品保障能力。
5 月 15 日	台积电宣布将在美国亚利桑那州建设 120 亿美元的芯片厂，工厂将采用台积电公司的 5 纳米制程技术生产半导体晶片。美国国务卿蓬佩奥特别发布声明，欢迎台积电的投资计划。蓬佩奥表示，台积电这项计划能为美国半导体产业扭转局势，强化美国国安及经济繁荣。这项“历史性计划”也能增进美国与台湾之间关系。
5 月 15 日晚 19:00 时	美国商务部宣布将华为的临时许可再延长 90 天，推迟到 2020 年 8 月 13 日。并在随后发布声明称，全面限制华为购买采用美国软件和技术生产的半导体，包括那些处于美国以外，但被列为美国商务管制清单中的生产设备，要为华为和海思生产代工前，都需要获得美国政府的许可证。同时给予 120 天的缓冲期。
5 月 15 日晚 22:00 时	中芯控股与国家集成电路基金等多方订立新合资合同及新增资扩股协议，国家集成电路基金二期等多方同意分别注资 15 亿美元及 7.5 亿美元予中芯南方注册资本，中芯南方注册资本将由 35 亿美元增加至 65 亿美元。此前中芯国际宣布要在科创板上市。

资料来源：Wind 资讯、世纪证券研究所

综合来看，中美争夺的关键点在于我国尚未掌握的核心底层技术，如晶圆代工、设计 EDA 软件、半导体材料与设备，美方以商业或政治条件为手段，尽可能封锁技术避免外流。短期来看，华为的通信和消费电子业务不会停滞，目前备货充足，公司正常运转无忧，重点关注后续美方政策变化。长期来看，以半导体科技为核心的贸易摩擦未来将进入常态化，使得半导体对我国的战略意义不断提高，伴随政策支持力度的加大以及产业资本的加速流入，未来半导体科技企业有望迎来一轮发展高峰期。

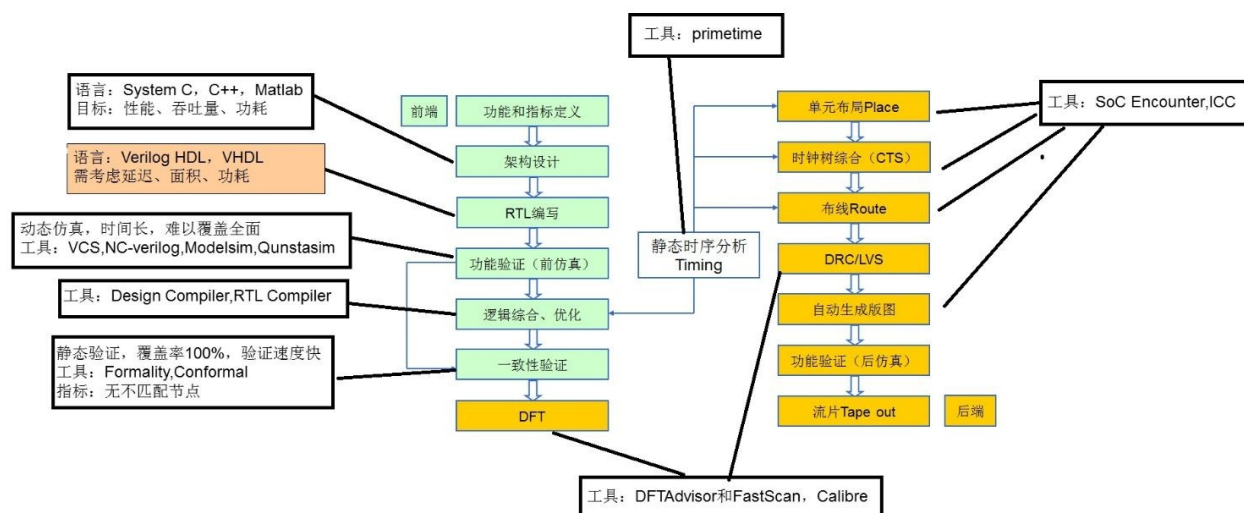
二、未来对华为三方面影响较为显著：设计 EDA、半导体设备材料与晶圆代工

1、设计工具 EDA 国产差距较大，将直接影响海思芯片设计水平

设计 EDA 全球 70% 以上份额被美国三家公司占领。IC 设计的各个环节均需要用到 EDA(Electronic Design Automation)工具，EDA 设计软件美国的三家公司（Synopsys、Cadence、Mentor）垄断了全球 65% 和国内 96% 以上的市场份额。三家 EDA 巨头都能提供前端到后端的全流程解决方案，其中 Synopsys 的优势产品有数字前端综合工具 Design compiler (DC)、数字后端布局布线工具 IC Compiler (ICC)、静态时序分析工具 Prime Time (PT) 等，Cadence 的优势产品有模拟电路设计和仿真工具 Virtuoso 等。目前我国

EDA 企业与三巨头存在较大差距，国内仅有 10 家左右公司有相关业务，全球份额占比不足 1%，国内目前从事该行业的主要有华大九天、广立微、芯禾科技。

Figure 2 IC 设计流程以及各个阶段使用的工具



资料来源：CSDN、世纪证券研究所

底层技术任重道远，预计完全摆脱依赖仍需 10 年时间。根据国内 EDA 软件龙头华大九天披露，目前公司整体基础薄弱，严重缺项，其中模拟全流程过程仅能达到 40nm 水平，数字全流程可以达到部分 7nm 水平，晶圆制造系统仅能达到 40nm 水平，封装测试系统与专用模块仍为缺失状态。中期目标在 2025 年，在模拟全流程、数字全流程、晶圆制造系统、封测系统等多个模块达到 5nm 水平，局部领先世界。长期目标到 2030 年，达到整体技术先进，基本摆脱依赖。

Figure 3 华大九天主要 EDA 产品和功能



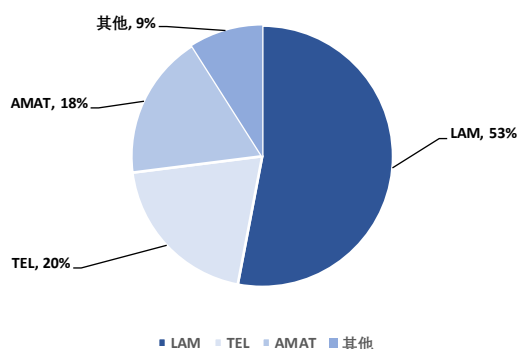
资料来源：华大九天官网、世纪证券研究所

2、核心半导体设备与材料被美日垄断，LAM 与 AMAT 对军用 IC 影响显著

半导体材料种类繁多，与芯片制造工序中各环节高度配套。按应用环节划分，半导体材料主要可分为制造材料和封装材料。主要的制造材料包括：硅片（硅基材料）、光刻胶及配套试剂、高纯试剂、电子气体、抛光材料、靶材、掩模版等；主要的封装材料包括：引线框架、封装基板、陶瓷基板、键合丝、包装材料及芯片粘接材料等。

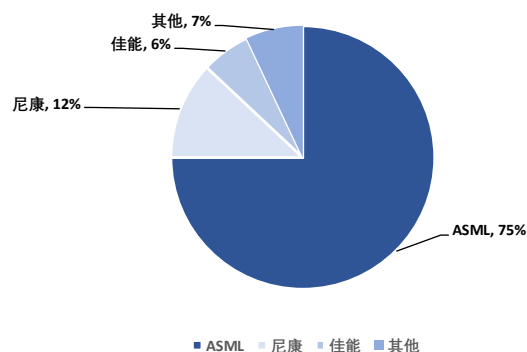
设备与材料方面，关键技术被欧美日垄断，拉姆研究与应用材料两家美国公司暂停供货影响显著。半导体设备主要以欧美日企业为主，从分布来看，全球前 15 的半导体设备企业中，美国 4 家，日本 7 家，欧洲 3 家，韩国 1 家。从营业收入的角度看，大陆半导体设备公司的市占率非常小，尚未在国际舞台上看到大陆公司的身影。美国的应用材料公司产品几乎包括除光刻机之外的全部半导体前端设备。荷兰的 ASML 是高端光刻机的全球第一，其研发投入与技术实力国内企业差距甚远。设备行业的整体集中度基本达到了 CR3 大于 90%。

Figure 4 全球刻蚀机市场份额



资料来源：IC insights、世纪证券研究所

Figure 5 全球光刻机市场份额



资料来源：IC insights、世纪证券研究所

全球半导体设备集中度较高，拉姆研究及应用材料占到近市场份额近 40%。两家公司在刻蚀、PVD/CVD 镀膜、热处理、离子注入、CMP 等多环节市场占有率领先。2020 年 5 月 12 日，美国半导体设备制造商 LAM（拉姆研究）和 AMAT（应用材料）等公司发出信函，要求中国国内从事军民融合或为军品供应集成电路的企业，不得用美国清单厂商半导体设备代工生产军用集成电路，同时“无限追溯”机制生效。当前代工企业尚无替代设备，预计将对军用 IC 的订单进行限制，华为等国内企业军用方面的业绩将受到影响。

国内设备企业规模普遍很小，技术差距较大。目前国内排名第一为北方华创，2019 年营业收入为约 5.82 亿美元，距离应用材料公司 146 亿美元的营收有 25 倍以上的差距，技术节点多数都还比较落后，大部分设备在 28nm 制程以上，在高端光刻机等核心设备生产仍依赖进口；国内先进企业中，北方华创的刻蚀机、PVD 等设备已达到 14nm 级别，氧化炉已经批量应用于中芯国际、华力微电子、长江存储等厂家；中微半导体刻蚀机已可以应用于 7nm/5nm 制程以及国内 3D Nand 产线，是为数不多的可以达到国际先进水平的技术。

Figure 6 2019 全球前 15 半导体设备公司排名及主营业务

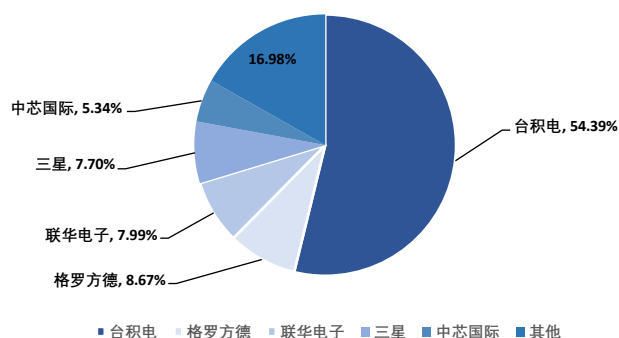
排名	国家	公司	2019 (百万美元)	2018 (百万美元)	2017 (百万美元)	主营业务
1	美国	Applied Materials	14608	14016	13155	CVD/PVD 设备、刻蚀机、离子注入机、热处理、清洗设备、过程工艺控制
2	欧洲	ASML	13242	12772	9758	光刻机
3	日本	Tokyo Electron	11554	10915	8675	CVD/PVD 设备、刻蚀机、清洗设备、过程工艺控制
4	美国	Lam Research	9653	10871	9558	CVD/PVD 设备、刻蚀机、清洗设备
5	美国	KLA	4568	4210	3689	刻蚀机、过程工艺控制
6	日本	Advantest	2553	2593	1674	自动测试设备, 生产用测量仪器, 生产和维护电子系统
7	日本	SCREEN	2200	2226	1864	洗净、蚀刻、显影/涂布设备
8	美国	Teradyne	2294	1492	1663	CP&FT 检测
9	日本	Kokusai Electric	-	1486	1182	氧化膜生成用晶圆热处理设备
10	日本	Hitachi High-Technologies	1412	1403	1200	检查设备、曝光机、湿制程设备
11	新加坡	ASM Pacific Technology	1770	1181	1107	装配过程设备以及表面贴装技术
12	韩国	SEMES	-	1174	1353	半导体前后道设备, 面板设备以及洁净室自动化设备
13	欧洲	ASM International	-	991	836	单晶圆磊晶工具; 脉冲星, 原子层沉积 (ALD) 的高 k 刀具
14	日本	Daifuku	-	972	725	氮气净化存储系统, 存储搬运系统
15	日本	Canon	-	765	499	刻蚀机

资料来源: IC insights、世纪证券研究所

3、台积电代工一家独大，中芯国际技术差距在二代左右

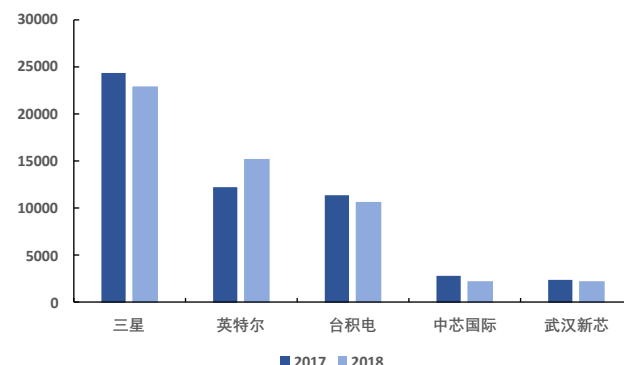
晶圆代工环节和所涉及到的设备材料集中度远高于 IC 设计，主要原因是制造过程中，涉及到巨大的固定资产投入，若技术无法做到全球领先，在投资周期内很可能无法盈利。晶圆代工方面，整个行业 CR3 接近 80%，台积电占全球市场份额超 50%，其次为三星、格芯，国内最大的晶圆代工厂为中芯国际，目前最高技术水平在 12-14nm 左右，今年随高端光刻机顺利投入产线，未来有望进一步提升技术水平。

Figure 7 全球晶圆代工各公司市场份额



资料来源：IC insights、世纪证券研究所

Figure 8 全球芯片制造部分企业资本开支对比



资料来源：Wind 资讯、世纪证券研究所

中芯国际上调全年资本开支，全力投入 14nm 以上节点研发。根据中芯国际季度报告，2020 年计划资本开支由此前的 32 亿美元增加 43 亿美元，以充分满足市场需求。增加的资本开支主要用于拥有多数股权的上海 300mm 晶圆厂的机器与设备，以及成熟工艺生产线。14nm 量产后，N+1、N+2 研发项目更加值得期待。中芯国际联席 CEO 梁孟松博士首次公开了中芯国际 N+1、N+2 代工艺的情况，N+1 工艺相比于 14nm 性能提升 20%、功耗降低 57%、逻辑面积缩小 63%，SoC 面积缩小 55%，之后的 N+2 工艺性能和成本都更高一些。与此同时，如果是从功耗、稳定性方面而言，中芯国际 N+1 相对于 7nm 性能仍显不足，公司对 N+1 的目标是低成本应用，可以将成本相对市场上的 7nm 减少大约 10%。

三、风险提示

1、国内半导体发展不及预期

半导体的核心离不开技术研发，目前仍有诸多技术掌握在国外少数几家公司手中，若国内研发进程放缓，将延长追赶期。

2、美国制裁政策加剧

美国政府仍保留了相关制裁措施以及相应的时间节点，若美国政府进一步对华封锁技术，会存在更大的政策风险。

分析师声明

本报告署名分析师郑重声明：本人以勤勉的职业态度，独立、客观地出具本报告，保证报告所采用的数据和信息均来自公开合规渠道，报告的分析逻辑基于本人职业理解，报告清晰准确地反映了本人的研究观点，结论不受任何第三方的授意或影响。本人薪酬的任何部分不曾有，不与，也将不会与本报告中的具体推荐意见或观点直接或间接相关。

证券研究报告对研究对象的评价是本人通过财务分析预测、数量化方法、行业比较分析、估值分析等方式所得出的结论，但使用以上信息和分析方法存在局限性。特此声明。

投资评级标准

股票投资评级说明：	行业投资评级说明：
报告发布日后的 12 个月内，公司股价涨跌幅相对于同期沪深 300 指数的涨跌幅为基准，投资建议的评级标准为：	报告发布日后的 12 个月内，行业指数的涨跌幅相对于同期沪深 300 指数的涨跌幅为基准，投资建议的评级标准为：
买入： 相对沪深 300 指数涨幅 20%以上；	强于大市： 相对沪深 300 指数涨幅 10%以上；
增持： 相对沪深 300 指数涨幅介于 10%~20%之间；	中性： 相对沪深 300 指数涨幅介于-10%~10%之间；
中性： 相对沪深 300 指数涨幅介于-10%~10%之间；	弱于大市： 相对沪深 300 指数跌幅 10%以上。
卖出： 相对沪深 300 指数跌幅 10%以上。	

免责声明

世纪证券有限责任公司经中国证券监督管理委员会批准，已具备证券投资咨询业务资格。

本证券研究报告仅供世纪证券有限责任公司（以下简称“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客户。在本报告中的信息均来源于我们认为可靠的已公开资料，但本公司对这些信息的准确性和完整性不作任何保证，也不保证本报告所包含的信息或建议在本报告发出后不会发生任何变更，且本报告中的信息、观点和预测均仅反映本报告发布时的信息、观点和预测，可能在随后会作出调整。

本公司力求报告内容客观、公正，但本报告所载的内容和意见仅供参考，并不构成对所述证券买卖的出价和征价。本报告中的内容和意见不构成对任何人的投资建议，任何人均应自主作出投资决策并自行承担投资风险，而不应以本报告取代其独立判断或仅根据本报告做出决策。本公司及其雇员对使用本报告及其内容所引发的任何直接或间接损失概不负责。本公司或关联机构可能会持有报告中所提到的公司所发行的证券头寸并进行交易，还可能为这些公司提供或争取提供投资银行业务服务。

本报告版权归世纪证券有限责任公司所有，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，任何机构和个人不得以任何形式修改、发送或者复制本报告及其所包含的材料、内容，或以任何侵犯本公司版权的其他方式使用。如引用、刊发、转载本报告，需事先征得本公司同意，并注明出处为“世纪证券研究所”，且不得对本报告进行有悖原意的引用、删节和修改。未经授权的转载，本公司不承担任何转载责任。