

电子行业

中美贸易摩擦背景下，国产高频 CCL 正迎头赶上

分析师：谢春生

电话：

邮件：xiecs@r.qlzq.com.cn

执业证书编号：S0740518010002

研究助理：胡杨

电话：

邮件：huyang@r.qlzq.com.cn

执业证书编号：

研究助理：

电话：

邮件：

投资要点

- **5G 商用，高频高速覆铜板成关键材料。**19 年 5G 初步商用，核心材料高频覆铜板等制品的上游原材料经过下游 PCB 制造商生产为适用于高频环境的高频电路板后应用于基站天线模组、功率放大器模组等设备元器件，并最终广泛应用于通信基站、汽车辅助系统等高频通信领域。通信频段提升带动高频高速板需求大幅增长，PCB 高频化有两条途径，一个是 PCB 的加工制程要求更高，另一个是使用高频的 CCL——满足高频应用环境的基板材料称为高频覆铜板。
- **高频 CCL 领域，美日占据主流市场，国产替代迎头赶上。**高频板具有技术门槛高，下游议价能力较强的特点，全球龙头以美日公司为主，国产替代空间大。根据我们产业调研，高频 CCL 毛利率在 40% 左右，高于其他类型。目前全球高频板集中在美日供应商。代表为罗杰斯：受益通信周期更替，业务稳步增长，新一轮成长周期来源于 5G 预商用、多天线技术、汽车 ADAS 等高频 CCL 材料需求增加。
- **内资 CCL 制造商高频可投产，已打破美日垄断。**生益科技、华正新材等通过自主研发，突破技术壁垒，多款产品的性能已达世界顶尖水平。生益科技的 PTFE 产品性能已跻身国际顶尖水平，产品已通过华为等重要客户认证，高频板产能已于 2019 年 1 月投产；针对客户的商业模式更为合理，公司已为 5G 商用的到来，开启了从基站基材到消费电子终端基材的全面布局，盈利能力将不断增强，中长期增长值得期待。国产替代背景下，竞争格局有望调整，看好 CCL 国产先锋生益科技、华正新材，国产化配套方案进展领先的深南电路、沪电股份、景旺电子、奥士康等板厂。
- CCL 占高频 PCB 成本的 50%，整体受益于 5G 基础设施建设所带来的需求。估值与竞争格局方面，CCL 相比 PCB 的区别在于：
 - 1) 制造 PCB 支持高频的最关键部分是 CCL 成份，因此 CCL 制造商将在供应链中增加更多价值，在利润率甚至估值方面可能得到更高的溢价。
 - 2) 更加统一的行业：CCL 有更高的准入门槛和相对集中的市场，市场领导者份额超过整体市场水平。目前排名前 10 位的 CCL 制造商占有 70% 的市场份额，而排名前 10 位的 PCB 制造商仅占 30%。因此在国内市场经过竞争完成高频 CCL 卡位的厂商具备较高护城河。
- **风险提示：**CCL 需求不及预期，5G 发展不及预期

内容目录

5G 商用，高频高速覆铜板成关键材料.....	- 3 -
通信频段提升带动高频高速板需求大幅增长	- 4 -
高频 CCL 领域，美日占据主流市场，国产替代迎头赶上.....	- 5 -
依赖亚洲市场的传统龙头罗杰斯.....	- 5 -
内资 CCL 制造商在规模和技术方面迎头赶上，高频已可投产	- 7 -
国产材料考量国内板厂的配套研发能力，竞争格局有望调整.....	- 9 -
风险提示	- 9 -

图表目录

图表 1 覆铜板行业产业链.....	- 3 -
图表 2 覆铜板原材料成本占比.....	- 3 -
图表 3 各个频段可用频谱带宽比较	- 4 -
图表 4 按 Df 大小对 CCL 的传输信号损耗等级划分	- 4 -
图表 5 CCL 性能指标	- 5 -
图表 6 主要厂商的 CCL 产品范围及产能面积.....	- 5 -
图表 7 罗杰斯营业收入及营收增速	- 6 -
图表 8 罗杰斯归母净利润及增速.....	- 7 -
图表 9 覆铜板龙头企业简介	- 7 -
图表 10 生益科技高频高速板牌号与性能.....	- 7 -
图表 11 公司射频与微波材料产品简介.....	- 8 -
图表 12 技术趋势及相应 PCB、CCL 材料指标.....	- 9 -

5G 商用，高频高速覆铜板成关键材料

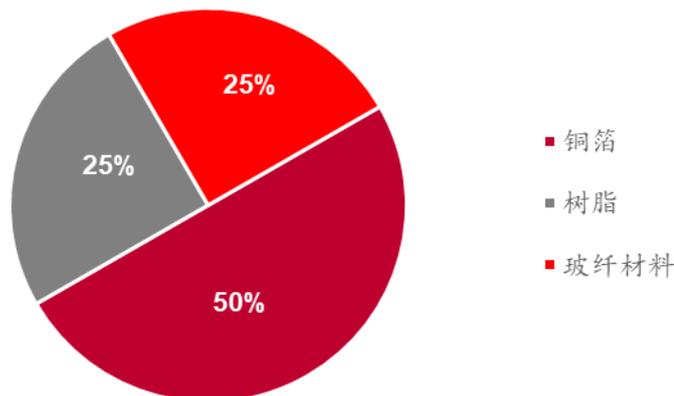
- 覆铜板是行业处于整个 PCB 产业链中游，为 PCB 产品提供原材料。覆铜板是将电子玻纤布或其它增强材料浸以树脂胶黏剂，通过烘干、裁剪、叠合成坯料，一面或双面覆以铜箔并经热压而制成的一种板状材料，主要用于制作印制电路板（PCB），对 PCB 起互联导通、绝缘和支撑的作用。产业链上游为电解铜箔、木浆纸、玻纤布、树脂等原材料，下游是 PCB 产品，终端产业是航空航天、汽车、家电、通信、计算机等。
- 19 年 5G 初步商用，核心材料高频覆铜板等制品的上游原材料与传统 CCL 基本类似，经过下游 PCB 制造商生产为适用于高频环境的高频电路板后应用于基站天线模组、功率放大器模组等设备元器件，并最终广泛应用于通信基站（天线、功率放大器、低噪声放大器、滤波器）、汽车辅助系统、航天技术、卫星通讯、卫星电视、军事雷达等高频通信领域。

图表 1 覆铜板行业产业链



来源：上市公司招股说明书，中泰证券研究所整理

图表 2 覆铜板原材料成本占比

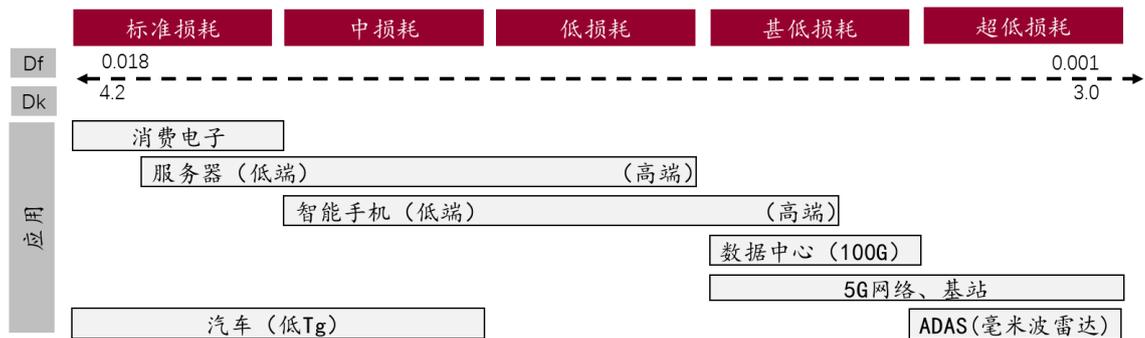


来源：覆铜板资讯，中泰证券研究所整理

通信频段提升带动高频高速板需求大幅增长

- **5G 高频技术对电路提出更高要求。**工作频率在 1GHz 以上的射频电路一般被称为高频电路，移动通信从 2G 到 3G、4G 过程中，通信频段从 800MHz 发展至 2.5GHz，5G 时代，通信频段将进一步提升。PCB 板在 5G 射频方面将搭载天线振子、滤波器等器件。按工信部要求，预计早期 5G 部署将采用 3.5GHz 频段，4G 频段主要在 2GHz 左右。通常把 30~300GHz 频段内的波长为 1~10 毫米的电磁波成为毫米波。5G 大规模商用时，毫米波技术保证了更好的性能：带宽极宽，28GHz 频段可用频谱带宽可达 1GHz，60GHz 频段每个信道可用信号带宽可达 2GHz；相应天线分辨率高，抗干扰性能好，小型化可实现；大气中传播衰减较快，可实现近距离保密通信。
- 为解决高频高速的需求，以及应对毫米波穿透力差、衰减速度快的问题，5G 通信设备对 PCB 的性能要求有以下三点：(1) 低传输损失；(2) 低传输延迟；(3) 高特性阻抗的精度控制。PCB 高频化有两条途径，一个是 PCB 的加工制程要求更高，另一个是使用高频的 CCL——满足高频应用环境的基板材料称为高频覆铜板。主要有介电常数 (Dk) 和介电损耗因子 (Df) 两个指标来衡量高频覆铜板材料的性能。Dk 和 Df 越小越稳定，高频高速基材的性能越好。此外，射频板方面，PCB 板面积更大，层数更多，需要基材有更高耐热 (Tg, 高温模量保持率) 以及更严格的厚度公差。

图表 3 各个频段可用频谱带宽及主流应用比较



来源：公开资料，中泰证券研究所整理

图表 4 按 Df 大小对 CCL 的传输信号损耗等级划分

高频覆铜板分类	介电损耗(Df)	对应传输数据速率	等级简称
标准损耗	0.020~0.015	<5Gbps	S-L
中损耗	0.010~0.015	5Gbps	Mid-L
低损耗	0.0065~0.010	10Gbps	L-L
甚低损耗	0.003~0.0065	25Gbps	VL-L
超低损耗	<0.003	56Gbps	UL-L

来源：覆铜板资讯，中泰证券研究所整理

图表 5 CCL 性能指标

名称	影响因素
介电常数 (Dk、Er、 ϵ)	Dk值愈小，信号传输速度愈快
介质损耗 (Df)	Df值愈小，信号传输质量愈高
热膨胀系数 (CTE)	CTE愈小，尺寸稳定性愈好
导热系数 (W/m*k)	导热系数愈大，散热性能愈好
Tg值 (°C)	Tg值愈高，尺寸稳定性和机械强度保持率愈好
绝缘电阻 (M Ω)	绝缘电阻值愈大，绝缘性能愈好
耐电压	耐电压值愈大，绝缘性能愈好
抗剥强度 (lbs/in)	抗剥强度愈大，粘结强度愈好

来源：覆铜板资讯，中泰证券研究所整理

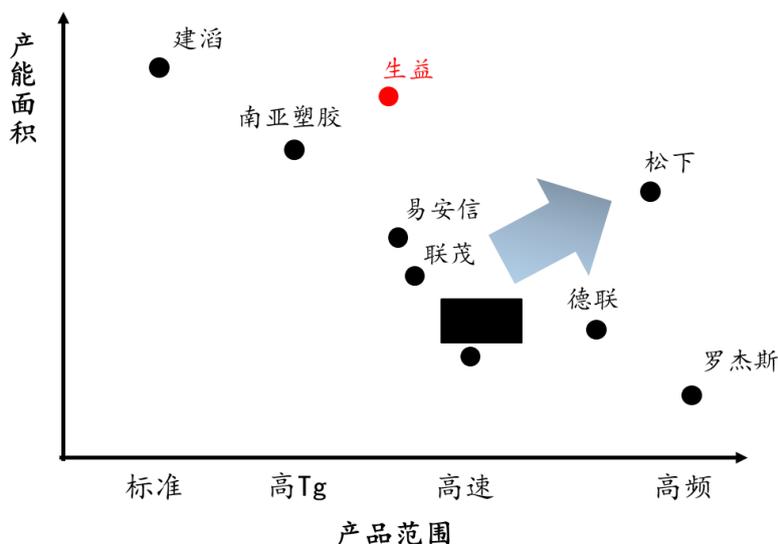
- **PTFE 为天线性能最优解，填补国内空白。**日本 PCB 业界习惯把高频高速基材按照 Df、Dk 值的大小及传送损耗大小，将其分为 PTFE 等级基材、高等级基材、中等级基材、低等级基材四个等级。不同等级的基材在高频微波领域的应用不同。PTFE 是目前为止发现的介电性能最好的有机材料，介电性能优异，是天线基材的最优选择。

高频 CCL 领域，美日占据主流市场，国产替代迎头赶上

依赖亚洲市场的传统龙头罗杰斯

- 高频板具有技术门槛高，下游议价能力较强的特点，全球龙头以美日公司为主，国产替代空间大。根据我们产业调研，高频 CCL 毛利率在 40%左右，高于其他类型。目前全球高频板集中在美日供应商，代表为罗杰斯，以及美资雅龙材料、泰康利、isola 等；日本代表供应商为松下。国内生益科技、华正新材等高频 CCL 已取得不错进展。

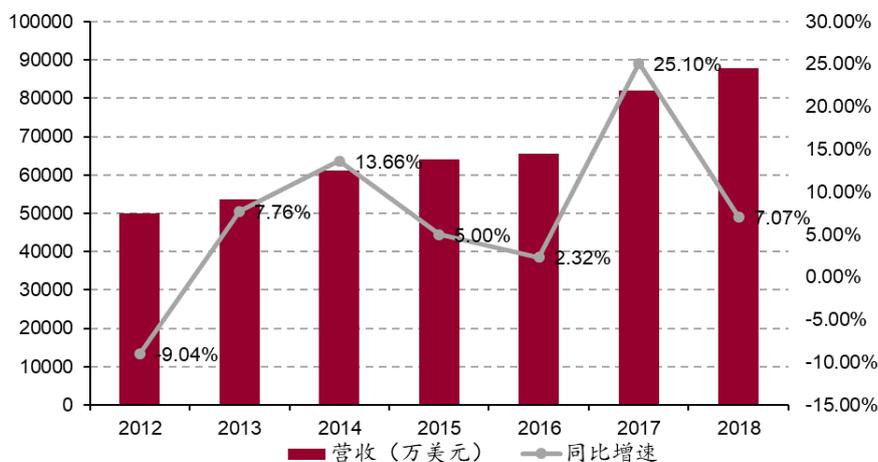
图表 6 主要厂商的 CCL 产品范围及产能面积



来源：中泰证券研究所整理

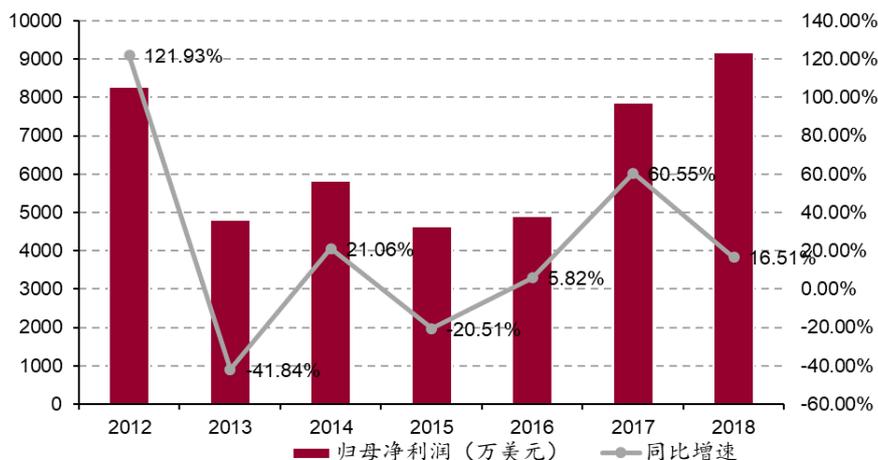
- 罗杰斯 (Roger. Grop) 是全球领先的特种材料公司，于 1832 年成立于美国马萨诸塞州。过去 10 年通信世代升级需求提升，公司业务随着新技术和创新解决方案需求的增长而增长。未来物联网和智能系统将推动更大的先进工程材料的需求。随着数据量的倍增和对速度、带宽的需求，以及功能的增加，公司的先进电路材料和连接解决方案在下一代无线网络、功率放大器和智能天线应用有望继续领先全球。目前公司拥有 3100 名员工，业务遍布全球，营收的 70% 以上来自国际客户，亚洲地区营收贡献超过 30%。
- 受益通信周期更替，主营业务稳步增长。近年营收情况来看，2014 年净利润增速 40%，主要受益于中国 3G+4G 建设需求。2017 年营收及净利润开始加速增长，前三季度归母净利增速高达 81%、136%、102%，进入 2018 年 H2 以及 2019 年 Q1，公司迎来新一轮成长周期，主要受益于 5G 预商用、多天线技术、汽车 ADAS 等高频 CCL 材料需求增加。

图表 7 罗杰斯营业收入及营收增速



来源：wind，中泰证券研究所整理

图表 8 罗杰斯归母净利润及增速



来源: wind, 中泰证券研究所整理

内资 CCL 制造商在规模和技术方面迎头赶上, 高频已可投产

- **国产替代势在必行, 已打破美日垄断。**高频和高速的关系为 $C=\lambda \times v$, 高频是高速的必要不充分条件。高频高速板主要应用于基站和服务器等通讯设备。生益科技、华正新材等通过自主研发, 突破技术壁垒, 多款产品的性能已达到世界顶尖水平。

图表 9 覆铜板龙头企业简介

厂商	简介
建滔	垂直整合商业模式, 专注于主流/入门级产品
生益	中国技术龙头, 产品综合
南亚塑胶	较强的上游原材料垂直整合能力
松下	高端覆铜板龙头, 高频高速板
易安信	无卤覆铜板、HDI 龙头
联茂	曾专注消费电子, 向高端覆铜板发展
德联	高端覆铜板龙头, 包括高Tg、高频板
金安国纪	专注于主流/入门级产品
台耀	优势在于高速覆铜板
日立化成	高端覆铜板龙头, 包括高Tg、高速板、封装基板CCL
罗杰斯	专于高端高频板

来源: 公司官网, 中泰证券研究所整理

图表 10 生益科技高频高速板牌号与性能

厂商	产品牌号	损失等级	Dk	Df
生益科技	S7439	VL-L	3.66	0.0060
	S7439C	VL-L	3.66	0.0060
	S7439G	VL-L	3.74	0.0060
	Synamic 6	UL-L	3.58	0.0036
	Synamic 6N	UL-L	3.25	0.0021
Rogers	RO4350	VL-L	3.48	0.0037
	RO4835	VL-L	3.48±0.05	0.0037
	RO4533	UL-L	3.30	0.0020
	RO3003	UL-L	3.00	0.0013

来源：公司官网，中泰证券研究所整理

- 生益科技的 PTFE 产品性能已跻身国际顶尖水平，旗下 GF220、GF265、GF300 等系列性能与国际高频高速版龙头不相上下。此外，公司产品已通过华为等重要客户认证，2018 年 11 月已进入试生产，高频板产能已于 2019 年 1 月投产，为国内无线基站材料量产实现突破。

图表 11 公司射频与微波材料产品简介

产品种类	产品名称	Dk	Df	特点	应用领域
天线射频电路用玻璃布增强PTFE覆铜板	SCGA-500 GF220	2.20	0.0009	·Dk/Df在不同频率和温度下保持稳定 ·低介电损耗角正切 ·低吸水性 ·卓越的性价比	基站天线 卫星通讯 滤波器、耦合器、低噪声放大器、功率放大器 相控阵天线 航空电子和航空航天
	SCGA-501 GF255	2.55	0.0014		
	SCGA-502 GF265	2.65	0.0017		
	SCGA-503 GF300	3.00	0.0023		
高频电路用电子级玻璃纤维布增强碳氢陶瓷基覆铜板	LNB33	3.30	0.0025	·不同频率下稳定的介电性能 ·电子级玻璃纤维布增强无机陶瓷填料和碳氢类树脂复合介质材料 ·低的Z轴膨胀系数 ·优异的尺寸稳定性	LNA/LNB 基站天线 卫星信号传输设备 微带和蜂窝基站天线 高频无线通讯
	S7136H	3.42	0.0030	·电子级玻璃纤维布增强无机陶瓷填料和碳氢类树脂复合介质材料 ·具有优异的低介电常数和介电损耗等高频性能 ·不同频率下稳定的介电性能 ·低的Z轴膨胀系数，优异的尺寸稳定性	微带和蜂窝基站 功率放大器 天线 LNA/LNB 高频无线通讯 卫星信号传输设备

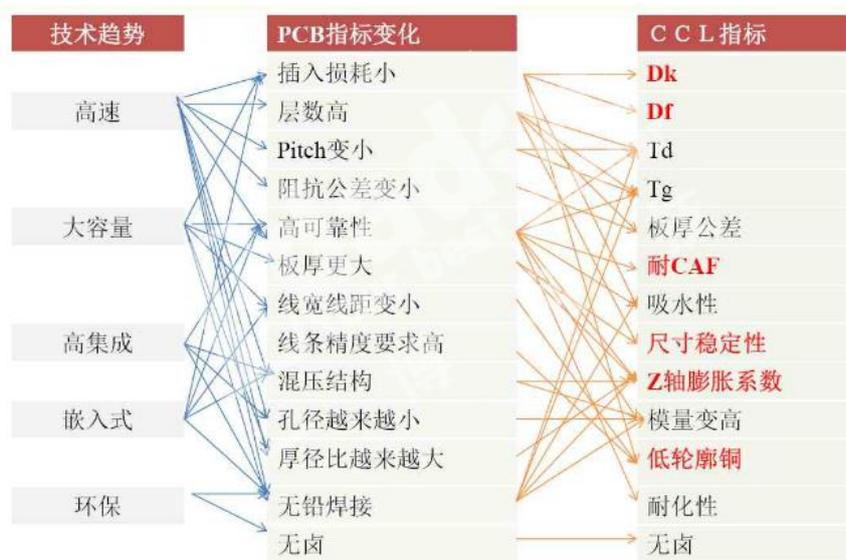
来源：公司官网，中泰证券研究所整理

- 就利基市场份额而言，大中华区玩家（大陆、台湾）主导市场。除松下外，CCL 前 6 大厂商均为大中华区制造商，占市场份额的 50%。传统 CCL 技术储备有利于帮助大中华区玩家利用规模优势和垂直整合受益。生益科技针对客户的商业模式更为合理，从入门级到高端级的产品组合相对多样化，通过改进产品组合和技术从整体上升趋势中受益。综上，公司已为 5G 商用的到来，开启了从基站基材到消费电子终端基材的全面布局，预计 2019-2020 年随着科技研发和高端产品产能释放，盈利能力将不断增强，中长期增长值得期待。

国产材料考量国内板厂的配套研发能力，竞争格局有望调整

- 我们认为，在国产替代背景下，同样考量板厂对 CCL 等核心材料和加工工艺的理解。根据我们产业调研，前期相关板厂已为华为等相关客户配套数款国产化替代方案。因此我们看好 CCL 国产先锋生益科技、华正新材，同样看好再此背景下，国产化配套方案进展领先的深南电路、沪电股份、景旺电子、奥士康等板厂。

图表 12 技术趋势及相应 PCB、CCL 材料指标



来源：覆铜板资讯，中泰证券研究所整理

风险提示

- 风险提示：CCL 需求不及预期，5G 发展不及预期
5G 基站工程巨大，5G 大规模商用仍存在延期风险，对应下游 PCB 行业、终端电子消费品行业等存在景气度不足风险，受 5G 建设进度影响较大。

投资评级说明:

	评级	说明
股票评级	买入	预期未来 6~12 个月内相对同期基准指数涨幅在 15%以上
	增持	预期未来 6~12 个月内相对同期基准指数涨幅在 5%~15%之间
	持有	预期未来 6~12 个月内相对同期基准指数涨幅在-10%~+5%之间
	减持	预期未来 6~12 个月内相对同期基准指数跌幅在 10%以上
行业评级	增持	预期未来 6~12 个月内对同期基准指数涨幅在 10%以上
	中性	预期未来 6~12 个月内对同期基准指数涨幅在-10%~+10%之间
	减持	预期未来 6~12 个月内对同期基准指数跌幅在 10%以上

备注: 评级标准为报告发布日后的 6~12 个月内公司股价 (或行业指数) 相对同期基准指数的相对市场表现。其中 A 股市场以沪深 300 指数为基准; 新三板市场以三板成指 (针对协议转让标的) 或三板做市指数 (针对做市转让标的) 为基准; 香港市场以摩根士丹利中国指数为基准, 美股市场以标普 500 指数或纳斯达克综合指数为基准 (另有说明的除外)。

重要声明:

中泰证券股份有限公司 (以下简称“本公司”) 具有中国证券监督管理委员会许可的证券投资咨询业务资格。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客户。

本报告基于本公司及其研究人员认为可信的公开资料或实地调研资料, 反映了作者的研究观点, 力求独立、客观和公正, 结论不受任何第三方的授意或影响。但本公司及其研究人员对这些信息的准确性和完整性不作任何保证, 且本报告中的资料、意见、预测均反映报告初次公开发布时的判断, 可能会随时调整。本公司对本报告所含信息可在不发出通知的情形下做出修改, 投资者应当自行关注相应的更新或修改。本报告所载的资料、工具、意见、信息及推测只提供给客户作参考之用, 不构成任何投资、法律、会计或税务的最终操作建议, 本公司不就报告中的内容对最终操作建议做出任何担保。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。

市场有风险, 投资需谨慎。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。

投资者应注意, 在法律允许的情况下, 本公司及其本公司的关联机构可能会持有报告中涉及的公司所发行的证券并进行交易, 并可能为这些公司正在提供或争取提供投资银行、财务顾问和金融产品等各种金融服务。本公司及其本公司的关联机构或个人可能在本报告公开发布之前已经使用或了解其中的信息。

本报告版权归“中泰证券股份有限公司”所有。未经事先本公司书面授权, 任何人不得对本报告进行任何形式的发布、复制。如引用、刊发, 需注明出处为“中泰证券研究所”, 且不得对本报告进行有悖原意的删节或修改。