



相关行业研究报告

《半导体设备国产化专题二：从H公司28-14nm逻辑电路设备采购数据，看国产工艺设备在先进制程的机遇与潜力》2019-5-20

《半导体设备国产化专题一：从华虹（无锡）项目中标数据，看北方华创、中微半导体、盛美半导体引领工艺设备国产化》2019-5-10

《从ASML、台积电季报看半导体及其设备行业周期底部确立，5G、AI、IoT等开启新一轮半导体大周期》2019-04-21

《半导体设备行业跟踪—Semicon China展会新产品层出，国产集成电路工艺设备正在发力》2019-03-25

《半导体设备行业跟踪：盛美半导体2018年业绩翻倍增长，印证集成电路工艺设备国产化提速》2019-03-11

《半导体设备行业跟踪：7/5nm制程、存储周期性、5G应用支撑半导体及设备行业2019年先抑后扬》2019-02-15

《面板设备行业点评：韩国拟对OLED设备出口限制，国产设备迎来机遇》2019-01-07

《半导体清洗设备：国际半导体清洗设备新星——盛美半导体的成长之路》2018-6-26

《半导体设备行业深度报告：装机大年到来，国产设备随芯崛起》2017-12-22

相关公司研究报告

《中微半导体：年初在手订单充裕，刻蚀设备国内市占率15%-20%》2019-5-12

《中微半导体：国际半导体设备产业界公认的后起之秀》2019-04-09

《安集微电子：打破国外垄断，实现CMP抛光液和光刻胶去除剂等集成电路领域关键材料国产化》2019-04-09

《北方华创：工艺设备市场地位显著提升，订单有望持续爆发》2018-9-10

中银国际证券股份有限公司
具备证券投资咨询业务资格

机械：半导体设备

杨绍辉

(8621)20328569
shaohui.yang@bocichina.com

证券投资咨询业务证书编号：S1300514080001

赵琦

(8621)20328313
qi.zhao@bocichina.com

证券投资咨询业务证书编号：S1300518080001

中微半导体跟踪

备品备件收入主要来自集成电路，ICP刻蚀设备市场正在超过CCP刻蚀设备市场

中微半导体发布科创板IPO申请对第二轮审核问询函的回复，进一步补充了备品备件的收入构成、ICP与CCP刻蚀设备的对比及发展趋势。我们继续强烈推荐半导体设备板块，重点推荐北方华创、精测电子、晶盛机电，推荐关注盛美半导体、长川科技。

■ **在手订单：2018年刻蚀设备订单爆发。**公司首次披露备品备件的收入构成，2018年刻蚀设备用备品备件销售收入1.71亿元，占到备品备件总收入的3/4，MOCVD设备用备品备件销售收入仅为0.55亿元，占到备品备件总收入的3/4。按集成电路/LED分类（不包括设备维护收入），2018年中微在集成电路领域的业务收入合计7.37亿元（刻蚀设备5.66亿元+刻蚀设备用备品备件1.71亿元），集成电路业务收入占比45%，在LED领域的业务收入8.88亿元，LED设备业务收入占比55%。

■ **CCP与ICP刻蚀设备的对比：目前销售收入仍以CCP刻蚀设备为主。**电感性等离子体刻蚀设备主要以等离子体在较硬的介质材料（氧化物、氮化物等硬度高、需要高能量离子反应刻蚀的介质材料；有机掩模材料）上，刻蚀通孔、沟槽等微观结构；电感性等离子体刻蚀设备主要以等离子体在较软和较薄的材料（单晶硅、多晶硅等材料）上，刻蚀通孔、沟槽等微观结构。2016-2018年，公司累计销售刻蚀设备13.25亿元，其中CCP设备销售额11.71亿元，占比88.4%，ICP设备销售额1.54亿元，占比11.6%

■ **ICP刻蚀设备市场正在超过CCP刻蚀设备市场。**由于逻辑器件和存储器件的结构变化，介质刻蚀要刻蚀高精度薄膜，需要用较低能量的等离子体，并在低压下实现刻蚀均匀。采用电感性等离子体刻蚀设备能实现更好的效果，所以电感性等离子体刻蚀设备越来越广泛地应用于介质刻蚀应用中。因此，随着技术的演变，业内主要采用将刻蚀设备分为CCP刻蚀设备和ICP刻蚀设备的分类方法。目前无法获取二者保有量占比情况的公开客观数据，但目前的总体趋势是ICP刻蚀设备市场正在超过CCP刻蚀设备市场。

■ **中微刻蚀设备未来主要研发方向：**

CCP等离子体刻蚀设备的研发方向：用于3D NAND和DRAM存储器刻蚀的CCP刻蚀设备，特别是用于极高深宽比的应用；用于5-3纳米及更先进逻辑电路刻蚀的CCP刻蚀设备。

ICP等离子体刻蚀设备的研发方向：用于3D NAND和DRAM存储器刻蚀的ICP刻蚀设备；用于5-3纳米及更先进逻辑电路刻蚀的ICP刻蚀设备；用于先进封装和高端MEMS生产的TSV刻蚀设备。

■ **投资建议：**中微以及安集微电子、上海微电子等拟登陆科创板，增强国产集成电路工艺设备与材料的资本实力，继续看好半导体设备板块，强烈推荐北方华创、精测电子、晶盛机电，推荐关注盛美半导体、长川科技。

■ **风险因素：**中国大陆存储厂商投产延缓全球存储芯片周期复苏。



1、中微历年备品备件收入构成

公司首次披露备品备件的收入构成，如 2018 年刻蚀设备用备品备件销售收入 1.71 亿元，占到备品备件总收入的 3/4，MOCVD 设备用备品备件销售收入仅为 0.55 亿元，占到备品备件总收入的 3/4。

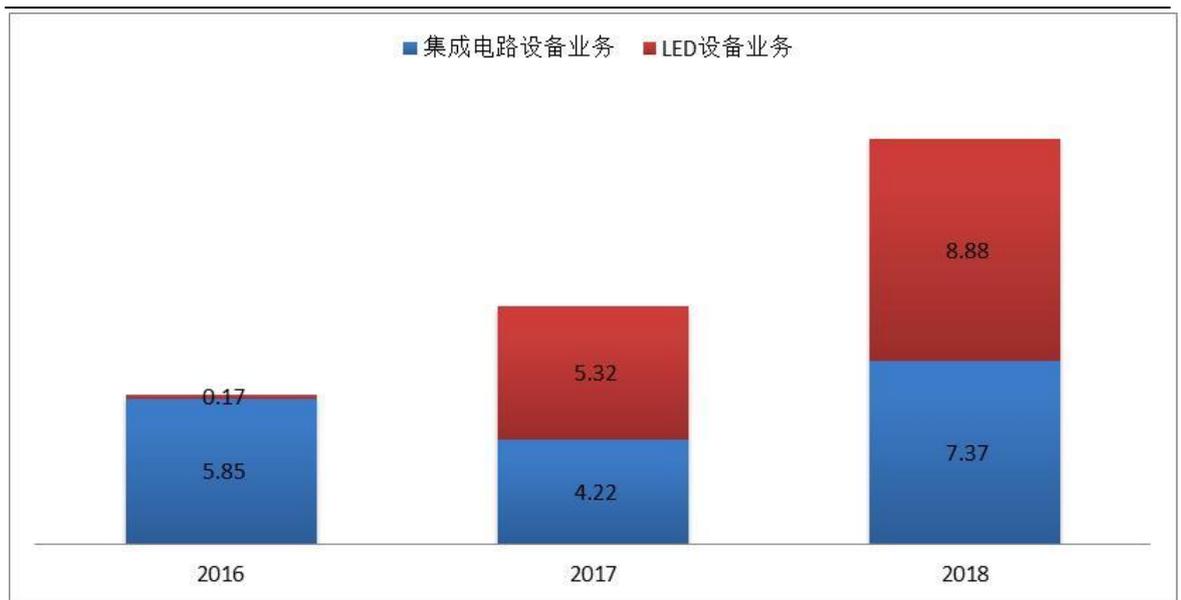
图表 1. 中微备品备件收入构成

单位: 万元	2018 年	占比(%)	2017 年	占比(%)	2016 年	占比(%)
刻蚀设备用	17123.38	75.5	13301.76	98.7	11464.21	98.9
MOCVD 用	5548.59	24.5	179.66	1.3	129.19	1.1
合计	22671.97	100	13481.41	100	11593.40	100
毛利率 (%)	37.3		39.1		40.1	

资料来源: 公司公告, 中银国际证券

按集成电路/LED 分类 (不包括设备维护收入), 2018 年中微在集成电路领域的业务收入合计 7.37 亿元 (刻蚀设备 5.66 亿元+刻蚀设备用备品备件 1.71 亿元), 集成电路业务收入占比 45%, 在 LED 领域的业务收入 8.88 亿元, LED 设备业务收入占比 55%。

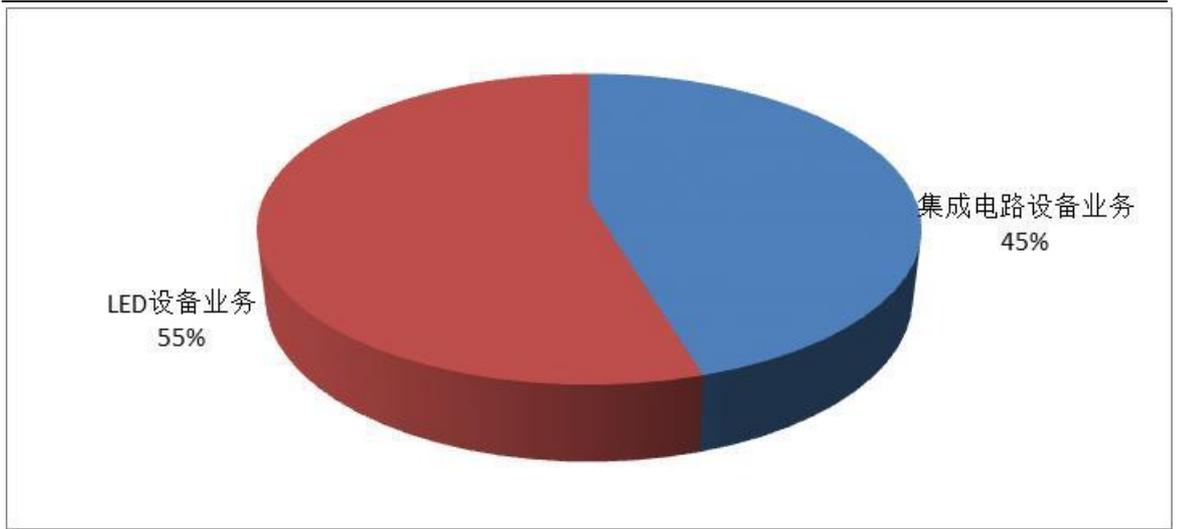
图表 2. 中微按集成电路/LED 分类收入构成 (2016-2018)



资料来源: 公司公告, 中银国际证券



图表 3. 中微按集成电路/LED 分类收入结构 (2018)



资料来源：公司公告，中银国际证券

2、CCP 和 ICP 刻蚀设备的比较及发展趋势

电容性等离子体刻蚀设备主要以等离子体在较硬的介质材料上，刻蚀通孔、沟槽等微观结构；电感性等离子体刻蚀设备主要以等离子体在较软和较薄的材料上，刻蚀通孔、沟槽等微观结构。

图表 4. CCP 和 ICP 刻蚀设备的对比

类别	设计	应用	刻蚀材料	未来发展趋势
电容性等离子体刻蚀设备 (CCP)	将射频电源接反应腔上、下电极中的一个或两个上，等离子体密度及离子能量可以实现分别控制	以高能离子在较硬的介质材料上，刻蚀高深宽比、深孔、深沟等微观结构；以较高密度的等离子体来刻蚀有机掩模层	氧化物、氮化物等硬度高、需要高能量离子反应刻蚀的介质材料；有机掩模材料	存储器高深宽比刻蚀：逻辑电路的金属掩模大马士革结构一体化刻蚀
电感性等离子体刻蚀设备 (ICP)	一组或多组连接射频电源的线圈置于反应腔上部或者侧围，以实现等离子体浓度及其能量可以分别控制：动态、分区反应气体的注入系统	以较低的离子能量和极均匀的离子浓度刻蚀较软和较薄的材料	单晶硅、多晶硅等材料	高深宽比刻蚀：原子层刻蚀

资料来源：公司公告，中银国际证券

近年来，由于逻辑器件和存储器件的结构变化，介质刻蚀要刻蚀高精度薄膜，需要用较低能量的等离子体，并在低压下实现刻蚀均匀。采用电感性等离子体刻蚀设备能实现更好的效果，所以电感性等离子体刻蚀设备越来越广泛地应用于介质刻蚀应用中。

因此，随着技术的演变，业内主要采用将刻蚀设备分为 CCP 刻蚀设备和 ICP 刻蚀设备的分类方法。目前无法获取二者保有量占比情况的公开客观数据，但目前的总体趋势是 ICP 刻蚀设备市场正在超过 CCP 刻蚀设备市场。

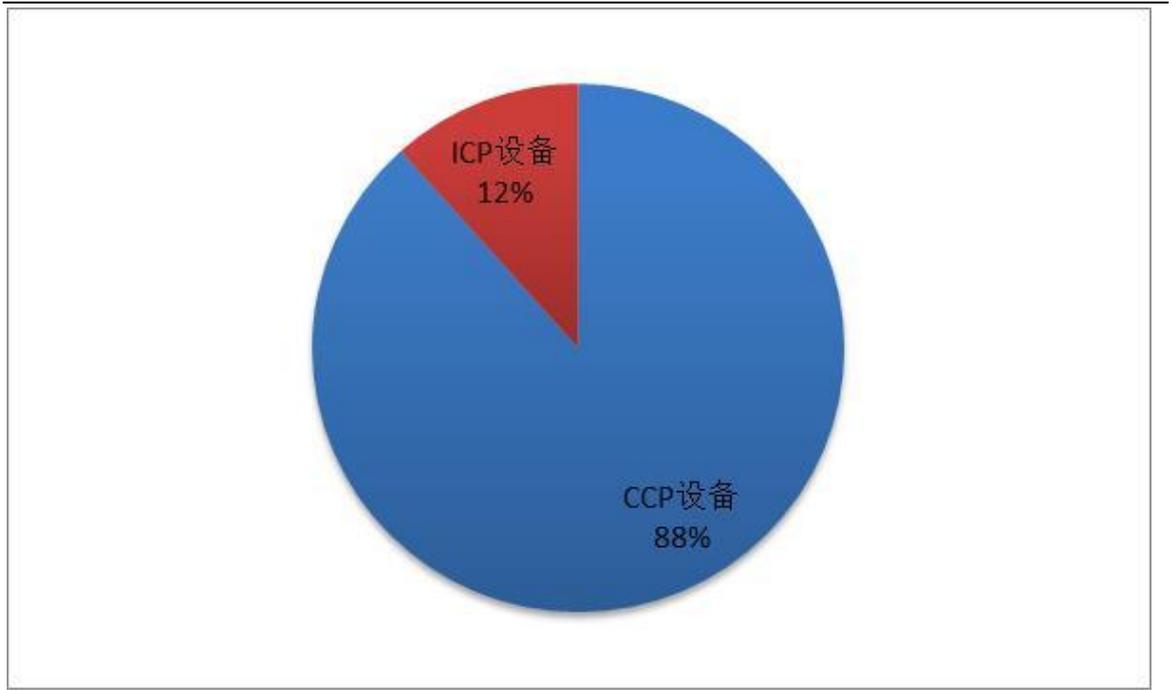
3、中微刻蚀设备的生产能力及占比情况

中微公司从 2004 年建立起，首先着手开发甚高频去耦合的 CCP 刻蚀设备 Primo D-RIE，于 2008 年进入市场，到目前为止已成功开发了双反应台 PrimoD-RIE，双反应台 Primo AD-RIE 和单反应台的 Primo AD-RIE 三代刻蚀机产品，涵盖 65 纳米、45 纳米、32 纳米、28 纳米、22 纳米、14 纳米、7 纳米到 5 纳米关键尺寸的众多刻蚀应用。

中微公司于近年来开始开发 ICP 刻蚀设备，于 2016 年进入市场。到目前为止已成功开发出单反应台的 Primo nanova 刻蚀设备，同时着手开发双反应台 ICP 刻蚀设备。公司的 ICP 刻蚀设备主要是涵盖 14 纳米、7 纳米到 5 纳米关键尺寸的刻蚀应用。中微公司还顺应集成电路先进封装和 MEMS 传感器产业发展的需要，成功开发了电感性深硅刻蚀设备。

2016-2018 年，公司累计销售刻蚀设备 13.25 亿元，其中 CCP 设备销售额 11.71 亿元，占比 88.4%，ICP 设备销售额 1.54 亿元，占比 11.6%。

图表 5. 中微按集成电路/LED 分类收入结构 (2018)



资料来源：公司公告，中银国际证券

4、中微刻蚀设备未来主要研发方向

公司未来电容性等离子体刻蚀设备的研发方向：用于 3D NAND 和 DRAM 存储器刻蚀的 CCP 刻蚀设备，特别是用于极高深宽比的应用；用于 5-3 纳米及更先进逻辑电路刻蚀的 CCP 刻蚀设备。

公司未来电感性等离子体刻蚀设备的研发方向：用于 3D NAND 和 DRAM 存储器刻蚀的 ICP 刻蚀设备；用于 5-3 纳米及更先进逻辑电路刻蚀的 ICP 刻蚀设备；

用于先进封装和高端 MEMS 生产的 TSV 刻蚀设备。

5、中微刻蚀设备关键性能参数的量化对比情况

(1) 电容性等离子体刻蚀设备

以逻辑电路中离子注入有机掩模层刻蚀应用为例，公司的 Primo AD-RIE-e 刻蚀设备与国际同类设备商的对比情况如下：



图表 6. 中微 CCP 刻蚀设备关键性能参数的国际比较

关键性能参数	参数解释	国际同类设备商	公司 Primo AD-RIE-e	对比情况
单位时间生产效率	系统单位时间（每小时）生产的晶圆数量	N	N	达到国际同类设备水平
腔体维护间隔时间	刻蚀腔体两次停机维护的间隔时间	T	T	达到国际同类设备水平
颗粒污染率	晶圆加工后，大于某规定尺寸的表面颗粒数目	大于 32nm 颗粒 < 15 颗	大于 32nm 颗粒 < 15 颗	达到国际同类设备水平
关键尺寸稳定性	良好的关键尺寸稳定性能保证整片晶圆的性能一致	< 4nm	< 4nm	达到国际同类设备水平

资料来源：公司公告，中银国际证券

(2) 电感性等离子体刻蚀设备

公司电感性等离子体刻蚀设备 Primo nanova 产品与国际同类设备商的对比情况如下：

图表 7. 中微 ICP 刻蚀设备关键性能参数的国际比较

关键性能参数	参数解释	国际同类设备商	公司 Primo nauova	对比情况
关键尺寸均匀性	关键尺寸是指刻蚀形貌的大小，决定了芯片的电路性能甚至良率，良好的均匀性能保证整片晶圆的性能一致	< 1nm	< 1nm	达到国际同类设备水平
关键尺寸稳定性	关键尺寸是指刻蚀形貌的大小，良好的稳定性能保证不同时间生产的芯片电性能和良率的稳定	< 1nm	< 1nm	达到国际同类设备水平
结构边缘的粗糙度	结构边缘的粗糙度是指刻蚀形貌边缘的线性度或者圆润程度，粗糙度差会导致芯片电性能及可靠性出问题	< 2nm	< 2nm	达到国际同类设备水平
结构形貌变形	结构形貌变形是指刻蚀前后形貌的差异	无	无	达到国际同类设备水平
结构的边角侵蚀	通常刻蚀要求边角没有任何侵蚀	无	无	达到国际同类设备水平
杂质微粒	杂质微粒是指在刻蚀过程中及前后产生的颗粒物，会降低晶圆的良率	< 15 (0.06μm)	< 15 (0.06μm)	达到国际同类设备水平
机台占地而积	机台占地面积越小，厂房利用效率越高	A	< 0.65A	优于国际同类设备水平

资料来源：公司公告，中银国际证券



(3) 深硅刻蚀设备 (TSV 系列)

图表 8. 中微深硅刻蚀设备关键性能参数的国际比较

关键性能参数	参数解释	国际同类设备	公司 TSV	对比情况
设备平台最大装载能力	可装载反应台的数目	一般 3-4 反应台	6 个反应台和 2 个预加热台	优于国际同类设备
300 毫米/200 毫米晶圆通用机台	300 毫米/200 毫米的可转换能力	不可切换	可切换	支持 300 毫米和 200 毫米切换, 国际同类设备一般不可
产出率	单位时间的产出	单反应台	双反应台	双反应台的 TSV 优于单反应台的产出率
机台占地面积	机台占地面积越小, 厂房利用效率越高	A	< 0.65A	优于国际同类设备
兼容硅和氧化硅刻蚀	同一腔体即可刻蚀硅, 又可刻蚀氧化硅	量产	量产	达到国际同类设备水平
兼容硅和玻璃衬底	晶圆分为硅衬底和玻璃衬底, Primo TSV 同一腔体可刻蚀硅和玻璃衬底的晶圆	量产	量产	达到国际同类设备水平

资料来源: 公司公告, 中银国际证券

(4) MOCVD 设备

图表 9. 中微 MOCVD 设备关键性能参数的国际比较

关键性能参数	参数解释	国际同类设备商	公司 Prismo A7	对比情况
产能 (片/炉次)	单炉次托盘可承载衬底片数: 片数越多产能越大	31	34	达到国际同类设备水平
MO 源双区输入	喷淋头的 MO 源进气方式, 双 K 输入比节区输入可实现更优的膜厚及组分均匀性	单区	双区	优于国际同类设备水平
控温方式	托盘或者衬底的温度控制方式, 主要采用模块控温和 PID 控温; 模块化控温具有更快响应速度、更精准而稳定的温度控制性能;	MBTC	MBTC	达到国际同类设备水平
波长均匀性	同一炉次内或者不同炉次间外延片波长的标准偏差值: 偏 2nm 差值越小代表均匀性越好		2nm	达到国际同类设备水平
厚度均匀性	同一炉次内或者不同炉次间外延片膜厚的标准偏差值: 偏 2% 差值越小代表均匀性越好		2%	达到国际同类设备水平

资料来源: 公司公告, 中银国际证券 MBTC: Model-Based Temperature Control, 实现基于模型的温度控制

风险提示

中国大陆存储厂商投产延缓全球存储芯片周期复苏。

披露声明

本报告准确表述了证券分析师的个人观点。该证券分析师声明，本人未在公司内、外部机构兼任有损本人独立性与客观性的其他职务，没有担任本报告评论的上市公司的董事、监事或高级管理人员；也不拥有与该上市公司有关的任何财务权益；本报告评论的上市公司或其它第三方都没有或没有承诺向本人提供与本报告有关的任何补偿或其它利益。

中银国际证券股份有限公司同时声明，将通过公司网站披露本公司授权公众媒体及其他机构刊载或者转发证券研究报告有关情况。如有投资者于未经授权的公众媒体看到或从其他机构获得本研究报告的，请慎重使用所获得的研究报告，以防止被误导，中银国际证券股份有限公司不对其报告理解和使用承担任何责任。

评级体系说明

以报告发布日后公司股价/行业指数涨跌幅相对同期相关市场指数的涨跌幅的表现为基准：

公司投资评级：

- 买入：预计该公司在未来 6 个月内超越基准指数 20% 以上；
- 增持：预计该公司在未来 6 个月内超越基准指数 10%-20%；
- 中性：预计该公司股价在未来 6 个月内相对基准指数变动幅度在 -10%-10% 之间；
- 减持：预计该公司股价在未来 6 个月内相对基准指数跌幅在 10% 以上；
- 未有评级：因无法获取必要的资料或者其他原因，未能给出明确的投资评级。

行业投资评级：

- 强于大市：预计该行业指数在未来 6 个月内表现强于基准指数；
- 中性：预计该行业指数在未来 6 个月内表现基本与基准指数持平；
- 弱于大市：预计该行业指数在未来 6 个月内表现弱于基准指数。
- 未有评级：因无法获取必要的资料或者其他原因，未能给出明确的投资评级。

沪深市场基准指数为沪深 300 指数；新三板市场基准指数为三板成指或三板做市指数；香港市场基准指数为恒生指数或恒生中国企业指数；美股市场基准指数为纳斯达克综合指数或标普 500 指数。

风险提示及免责声明

本报告由中银国际证券股份有限公司证券分析师撰写并向特定客户发布。

本报告发布的特定客户包括：1) 基金、保险、QFII、QDII 等能够充分理解证券研究报告，具备专业信息处理能力的中银国际证券股份有限公司的机构客户；2) 中银国际证券股份有限公司的证券投资顾问服务团队，其可参考使用本报告。中银国际证券股份有限公司的证券投资顾问服务团队可能以本报告为基础，整合形成证券投资顾问服务建议或产品，提供给接受其证券投资顾问服务的客户。

中银国际证券股份有限公司不以任何方式或渠道向除上述特定客户外的公司个人客户提供本报告。中银国际证券股份有限公司的个人客户从任何外部渠道获得本报告的，亦不应直接依据所获得的研究报告作出投资决策；需充分咨询证券投资顾问意见，独立作出投资决策。中银国际证券股份有限公司不承担由此产生的任何责任及损失等。

本报告内含保密信息，仅供收件人使用。阁下作为收件人，不得出于任何目的直接或间接复制、派发或转发此报告全部或部分内容予任何其他人士，或将此报告全部或部分公开发表。如发现本研究报告被私自刊载或转发的，中银国际证券股份有限公司将及时采取维权措施，追究有关媒体或者机构的责任。所有本报告内使用的商标、服务标记及标记均为中银国际证券股份有限公司或其附属及关联公司（统称“中银国际集团”）的商标、服务标记、注册商标或注册服务标记。

本报告及其所载的任何信息、材料或内容只提供给阁下作参考之用，并未考虑到任何特别的投资目的、财务状况或特殊需要，不能成为或被视为出售或购买或认购证券或其它金融票据的要约或邀请，亦不构成任何合约或承诺的基础。中银国际证券股份有限公司不能确保本报告中提及的投资产品适合任何特定投资者。本报告的内容不构成对任何人的投资建议，阁下不会因为收到本报告而成为中银国际集团的客户。阁下收到或阅读本报告须在承诺购买任何报告中所指之投资产品之前，就该投资产品的适合性，包括阁下的特殊投资目的、财务状况及其特别需要寻求阁下相关投资顾问的意见。

尽管本报告所载资料的来源及观点都是中银国际证券股份有限公司及其证券分析师从相信可靠的来源取得或达到，但撰写本报告的证券分析师或中银国际集团的任何成员及其董事、高管、员工或其他任何个人（包括其关联方）都不能保证它们的准确性或完整性。除非法律或规则规定必须承担的责任外，中银国际集团任何成员不对使用本报告的材料而引致的损失负任何责任。本报告对其中所包含的或讨论的信息或意见的准确性、完整性或公平性不作任何明示或暗示的声明或保证。阁下不应单纯依靠本报告而取代个人的独立判断。本报告仅反映证券分析师在撰写本报告时的设想、见解及分析方法。中银国际集团成员可发布其它与本报告所载资料不一致及有不同结论的报告，亦有可能采取与本报告观点不同的投资策略。为免生疑问，本报告所载的观点并不代表中银国际集团成员的立场。

本报告可能附载其它网站的地址或超级链接。对于本报告可能涉及到中银国际集团本身网站以外的资料，中银国际集团未有参阅有关网站，也不对它们的内容负责。提供这些地址或超级链接（包括连接到中银国际集团网站的地址及超级链接）的目的，纯粹为了阁下的方便及参考，连结网站的内容不构成本报告的任何部份。阁下须承担浏览这些网站的风险。

本报告所载的资料、意见及推测仅基于现状，不构成任何保证，可随时更改，毋须提前通知。本报告不构成投资、法律、会计或税务建议或保证任何投资或策略适用于阁下个别情况。本报告不能作为阁下私人投资的建议。

过往的表现不能被视作将来表现的指示或保证，也不能代表或对将来表现做出任何明示或暗示的保障。本报告所载的资料、意见及预测只是反映证券分析师在本报告所载日期的判断，可随时更改。本报告中涉及证券或金融工具的价格、价值及收入可能出现上升或下跌。

部分投资可能不会轻易变现，可能在出售或变现投资时存在难度。同样，阁下获得有关投资的价值或风险的可靠信息也存在困难。本报告中包含或涉及的投资及服务可能未必适合阁下。如上所述，阁下须在做出任何投资决策之前，包括买卖本报告涉及的任何证券，寻求阁下相关投资顾问的意见。

中银国际证券股份有限公司及其附属及关联公司版权所有。保留一切权利。

中银国际证券股份有限公司

中国上海浦东
银城中路 200 号
中银大厦 39 楼
邮编 200121
电话: (8621) 6860 4866
传真: (8621) 5888 3554

相关关联机构:

中银国际研究有限公司

香港花园道一号
中银大厦二十楼
电话: (852) 3988 6333
致电香港免费电话:
中国网通 10 省市客户请拨打: 10800 8521065
中国电信 21 省市客户请拨打: 10800 1521065
新加坡客户请拨打: 800 852 3392
传真: (852) 2147 9513

中银国际证券有限公司

香港花园道一号
中银大厦二十楼
电话: (852) 3988 6333
传真: (852) 2147 9513

中银国际控股有限公司北京代表处

中国北京市西城区
西单北大街 110 号 8 层
邮编: 100032
电话: (8610) 8326 2000
传真: (8610) 8326 2291

中银国际(英国)有限公司

2/F, 1 Lothbury
London EC2R 7DB
United Kingdom
电话: (4420) 3651 8888
传真: (4420) 3651 8877

中银国际(美国)有限公司

美国纽约市美国大道 1045 号
7 Bryant Park 15 楼
NY 10018
电话: (1) 212 259 0888
传真: (1) 212 259 0889

中银国际(新加坡)有限公司

注册编号 199303046Z
新加坡百得利路四号
中国银行大厦四楼(049908)
电话: (65) 6692 6829 / 6534 5587
传真: (65) 6534 3996 / 6532 3371