

方正证券研究所证券研究报告

行业专题报告

行业研究

计算机行业

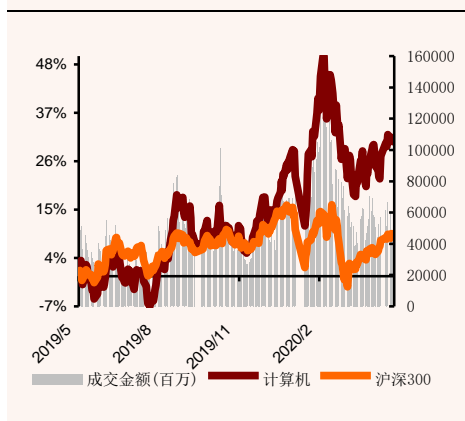
2020.05.19/推荐

分析师：陈杭
执业证书编号：S1220519110008
TEL：021-68371056
E-mail：chenhang@foundersc.com

重要数据：

上市公司总家数	239
总股本(亿股)	1706.20
销售收入(亿元)	2374.19
利润总额(亿元)	304.47
行业平均 PE	∞
平均股价(元)	32.74

行业相对指数表现：



数据来源：wind 方正证券研究所

相关研究

《大语文 19 年线下高速扩张，20 年线上业务值得期待》2020.04.28

《盈利延续出色表现，短期疫情影响逐步消除——公司 2019 年报及 2020 年一季报点评》2020.04.28

《阿里云两千亿加码新基建，产业链亟待爆发》2020.04.21

《安恒信息年报点评：新业务带动高成长》2020.04.16

《重视显示面板长周期底部投资机遇》2020.04.03

请务必阅读最后特别声明与免责条款

核心逻辑：华为作为中国科技的丰碑，其产业链极为复杂。我们试图从四个角度：应用、生态、芯片、穿透，层层递进，逐步进阶来理解华为，并借此窥探国产半导体产业集群的未来机遇。

应用视角看华为：成长飞轮上的华为。通过复盘华为过去 30 年“起承转合”的发展过程，我们率先提出华为作为中国乃至全球领先的无边界扩张的科技巨头，其业务扩张路径符合飞轮模型的底层算法。通过分析华为多轮成长业务以及正在不断夯实的底层基础设施，从应用的视角来探寻华为的业务轨迹和成长边界。

生态角度看华为：鲲鹏/鸿蒙生态。服务器作为连接云端和硬件的枢纽，华为基于鲲鹏处理器打造了服务器“泰山”以外，还扩展到虚拟化、大数据平台、存储、数据库、中间件、云服务、管理服务软件生态体系。软件生态的形成丰富了四大应用场景的内容层次，华为联结众多硬件节点，以操作系统为窗口，塑造了面向 B 端的“鲲鹏生态”以及面向 C 端的“鸿蒙生态”。

芯片角度看华为：芯片自主设计的进阶。软件需要依照芯片架构确定其开发方式，芯片设计成为华为鲲鹏生态实现的底层基础。随着半导体+时代的到来，各项业务的数字化转型都对芯片提出了新要求。从应用场景到底层芯片设计，华为完成了“应用-生态-芯片”的产业布局。目前华为自主设计的芯片涵盖手机 SoC 芯片、AI 异构芯片、服务器芯片、5G 芯片以及其他专用芯片等领域，并不断延伸。

穿透视角看华为：正在崛起的中国半导体产业。华为海思的芯片经过 20 多年的发展已经在众多领域达到世界顶级水平，芯片设计作为产业链的一环，还需要来自台积电制造代工环节的支持，而支撑整个制造代工环节的关键一环是半导体六大核心设备（光刻机、刻蚀设备、镀膜设备、检测设备、清洗设备、离子注入机等）。由此层层穿透，我们认为在产业链一体化协作体系下，设备、制造、材料三大国产半导体公司集群将迎来历史性机遇。

投资逻辑：在国产替代+周期复苏的双重驱动下，看好设备、制造、材料等三大国产半导体公司集群将迎来历史性机遇。

上游半导体设备：1、刻蚀机：北方华创、中微公司；2、光刻机：上微集团、华卓清科；3、PVD：北方华创；4、CVD：北方华创、中微公司、沈阳拓荆；5、离子注入：中科信、万业企业；

6、炉管设备：北方华创、晶盛机电；7、检测设备：精测电子、华峰测控、长川科技；8、清洗机：北方华创、至纯科技、盛美半导体；9、其他设备：芯源微、大族激光、锐科激光。

上游半导体材料：1、大硅片：沪硅产业、中环股份；2、靶材：江丰电子、阿石创、隆华科技、有研新材；3、高纯试剂：上海新阳、江化微、晶瑞股份、巨化股份；4、特种气体：雅克科技、华特气体、南大光电；5、抛光材料：安集科技、鼎龙股份；6、光刻胶：南大光电、飞凯材料、晶瑞股份；7、其他材料：神工股份、菲利华、石英股份。

中游代工：华虹半导体、粤芯半导体、华润微电子。

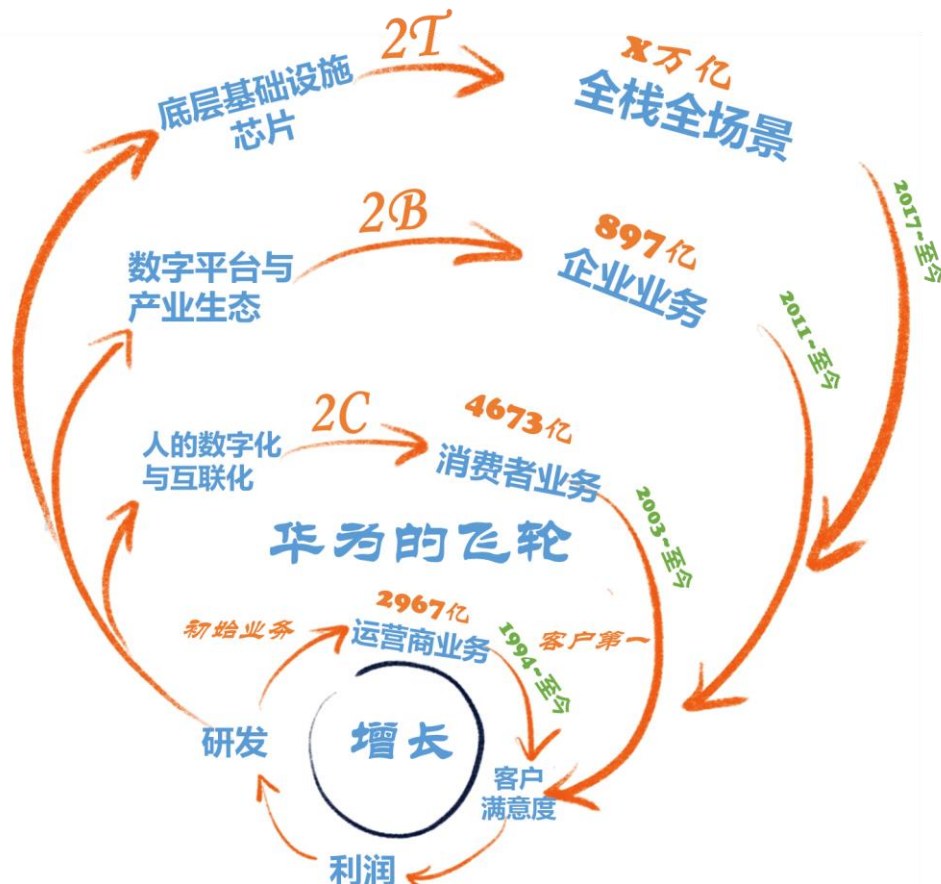
下游封测：长电科技、通富微电、华天科技、晶方科技、深科技。

下游设计：1、CPU：中科曙光、澜起科技、中国长城；2、GPU：景嘉微；3、FPGA：上海复旦；4、指纹识别：汇顶科技、兆易创新；5、摄像头芯片：韦尔股份、格科微、汇顶科技；6、存储芯片：兆易创新、国科微、北京君正；7、射频芯片：卓胜微、三安光电、紫光展锐；8、数字芯片：晶晨股份、乐鑫科技、瑞芯微、全志科技；9、模拟芯片：圣邦股份、韦尔股份、汇顶科技、3PEAK；10、功率芯片：斯达半导、士兰微、捷捷微电、晶丰明源

风险提示：疫情带来的终端需求不及预期；技术研发不及预期；中美贸易摩擦加剧。

我们基于亚马逊原始飞轮的核心思想，复盘华为过去 30 年“起承转合”的业务发展过程，率先提出华为作为中国乃至全球领先的无边界扩张的科技巨头，其业务扩张路径同样符合飞轮模型的底层算法。本节旨在通过借鉴该理论，从四个层次构建华为成长的飞轮模型，以应用的视角来探寻华为的业务轨迹和成长边界。

图表1: 华为的飞轮模型



(2) **第二层飞轮（承）：**主要是指 **To C 的消费者业务**。消费者业务以智能手机为核心硬件，向外辐射手机配件、个人电脑和平板电脑、可穿戴设备、智能家居产品等硬件终端，以及互联网应用等，核心在于打造人的数字化与互联化。华为为消费者业务的成功同样适用于我们提出的“4A”护城河理论，始于颜值：来自外观极致设计和工艺；痴于交互：华为在光声触等人机交互领域逐渐成为创新的引领者；忠于生态：打造消费者业务全场景智慧化 IoT 生态系统；成于运营：全球

视野下极致的供应链管理体系。华为致力于为消费者打造全场景、智慧化的极致体验，进一步提高了客户满意度。

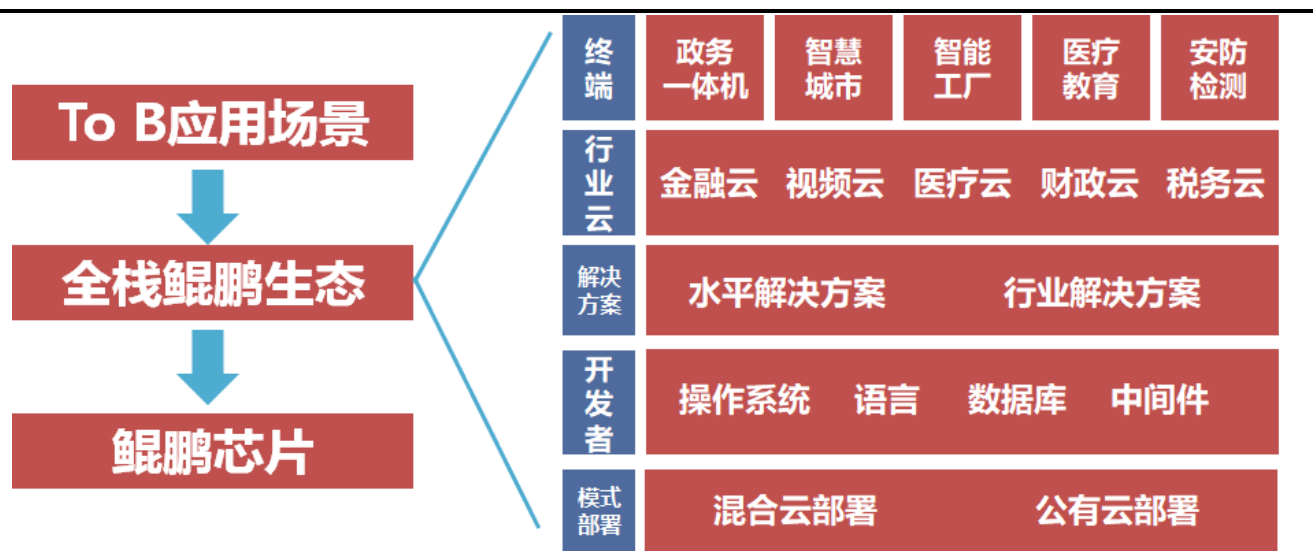
(3) **第三层飞轮（转）：主要是指 To B 的企业业务。**企业级业务志在拓展万亿新蓝海，华为基于在运营商业务中积累的能力，拓展 ICT 产业，2018 年营收突破 100 亿美元，年复合 40% 增长，中国区营收超过 500 亿元，云伙伴数量增长近 1 倍，在线用户增长 15 倍，在该领域已经远超本土竞争对手。公司携手上万家合作共赢一起分享成功成果。通过“无处不在的联接+数字平台+无所不及的智能”，致力于做数字中国的底座。企业业务通过打造数字平台为底层飞轮提供了有力支撑。

(4) **第四层飞轮（合）：主要是指提供底层基础设施的 To T 业务。**全栈+全场景芯片是华为 2C、2B、2T 业务的底层技术支持。1、麒麟是全球领先的国产 SoC 芯片，主要面向华为智能手机。2、昇腾 AI 芯片采用“达芬奇架构”，实现全场景覆盖，同时为 2C 的消费类产品、2B 的服务器、2T 的 IoT 终端提供 AI 解决方案。3、鲲鹏芯片主要用于泰山系列服务器，为云计算业务提供强大算力。4、5G 芯片包括终端基带芯片（巴龙系列）和基站核心芯片（天罡芯片）是数字世界的内核。华为 To T 业务聚焦构筑全栈的平台能力和端到端服务能力，并开展全方位生态合作，成为前三大飞轮正常运转的有力支撑。

2 生态视角看华为：鲲鹏/鸿蒙生态

华为四大应用场景的实现源自于硬件与人的交互，而隐含在硬件与人之间的软件起到了重要的联结、优化作用。华为以服务器为窗口，以鲲鹏芯片为基石，将产业版图扩展到虚拟化、大数据平台、存储、数据库、中间件、云服务、管理服务软件场景，塑造了宏大的鲲鹏生态体系。

图表2： 华为的生态圈



资料来源：华为大学，方正证券研究所整理

开发者是鲲鹏生态持续扩张的核心动力，华为“基础软件”方向的发展为开发者赋能。华为推出 CloudIDE 助力开发者部署鲲鹏云原生应用，向开发者提供按需配置、快速获取的工作空间，帮助开发者掌握软件迁移、编译构建和系统优化的能力等。华为打造面向 B 端的开源操作系统 openEuler，奠定了鲲鹏软件生态的基础平台。

基于 CloudIDE 开发平台和 openEuler 操作系统，华为与优质合作伙伴

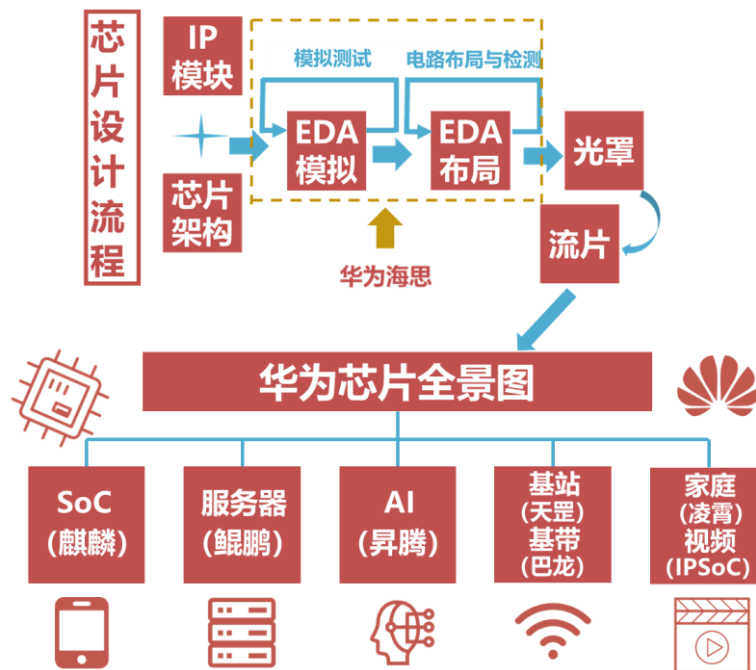
不断对鲲鹏生态增砖添瓦，与用友网络、金蝶国际合作聚焦于 ERP 领域的发展，与中国软件、太极股份合作推动数据库建设，与东方通、普元信息等合作着力于中间件发展，与金山办公、万兴科技合作推进办公软件领域国产化发展等。

鸿蒙生态潜力巨大，HMS 助力华为乘风破浪。在鲲鹏生态茁壮发展的当下，华为也在逐步构建消费电子领域的鸿蒙生态。在消费电子场景下，华为构建面向 C 端的“鸿蒙生态”，并通过 HMS 搭起应用 APP 与鸿蒙 OS 之间的桥梁。就像 GMS 为 Android 生态保驾护航一样，华为的“鸿蒙”也需要 HMS 为其优化与第三方 APP 的交互来提升用户的使用体验，从而助力华为海外市场的持续拓展。

3 芯片视角看华为：芯片自主设计的进阶

华为生态的基石来自于芯片支持。硬件设施需要芯片控制其功能的实现，软件需要依照芯片架构确定其开发方式，芯片是华为生态实现的底层基础。从应用场景到底层芯片，华为完成了“终端-生态-芯片”的产业布局。

图表3： 华为芯片全景图



资料来源：方正证券研究所

在 To G 场景，华为对终端基带芯片（巴龙系列）和基站核心芯片（天罡芯片）持续迭代，抓住 5G 基建带来的历史机遇。

在 To C 场景，华为麒麟是全球领先的国产 SoC 芯片，以智能手机为核心窗口，向外辐射手机配件、个人电脑和平板电脑、可穿戴设备、智能家居产品等硬件终端，以及互联网应用等。

在 To B 场景，华为鲲鹏芯片奠基了 openEuler 生态，服务于服务器场景，主要用于泰山系列服务器，为云计算业务提供强大算力。

在 To T 场景，华为昇腾 AI 芯片采用“达芬奇架构”，实现全场景覆盖，同时为 2C 的消费类产品、2B 的服务器、2T 的 IoT 终端提供 AI 解决方案。并且，华为还有专注于家庭场景的凌霄系列芯片，专注于视频编解码的 IPSoC 芯片等。

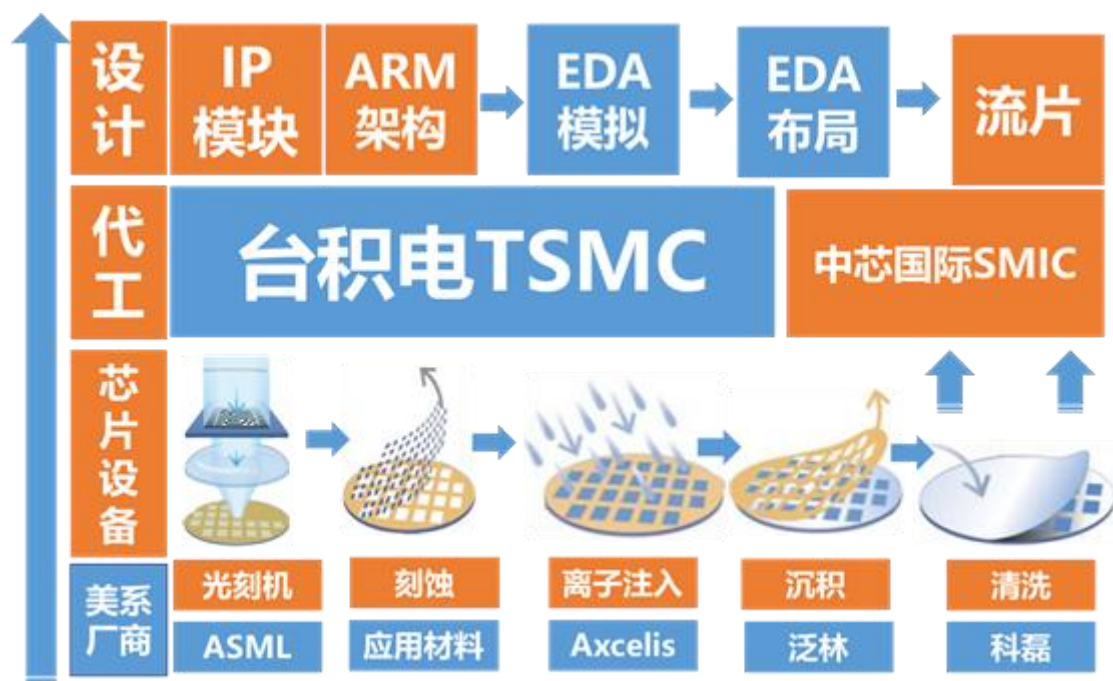
作为中国自主芯片研发的代表企业，华为的芯片开发代表了中国该领

域的最高水平，是中国摆脱芯片技术依赖的强大支撑。然而，芯片设计并不是一蹴而就，华为在芯片架构和 EDA 软件方面也需要依赖其他厂商的技术支持。华为的芯片设计需要 ARM 的 IP 核授权，需要 Synopsys、Cadence、Mentor 三家高端 EDA 软件工具，即使有部分国产预备厂商，但先进制程仍难以满足需求。

4 穿透视角看华为：正在崛起的中国半导体产业

华为海思的芯片经过 20 多年的发展已经在众多领域达到世界顶级水平，芯片设计作为产业链的一环，还需要来自台积电制造代工环节的支持，而支撑整个制造代工环节的关键一环则是半导体六大核心设备（光刻机、刻蚀设备、镀膜设备、检测设备、清洗设备、离子注入机等）。

图表4： 华为芯片产业链



资料来源：方正证券研究所

把华为半导体元器件分为五大板块（SOC 芯片、面板、存储芯片、CIS、通信射频芯片），通过对每一细分板块产业链进行穿透式分析，我们认为在产业链一体化协作体系下，设备、制造、材料等三大国产半导体公司集群将迎来历史性机遇。

对于 SOC 芯片，以麒麟 990 系列为例。目前，全球 EDA 工具市场基本被 Synopsys、Cadence、Mentor 等三巨头瓜分，这就导致了国内集成电路设计公司几乎 100% 采用国外的 EDA 工具。代工环节支撑麒麟系列生产的主要为台积电，其当前产线上半导体六大设备主要为：光刻机（ASML、佳能、尼康）、刻蚀设备（应用材料、泛林）、沉积设备（应用材料）、检测设备（科磊半导体、泰瑞达）、清洗设备（科磊半导体）、离子注入机（Axcelis）等。

对于面板，以 OLED 为例，其生产厂家主要为三星、京东方，但其产线上的尖端设备多为国外进口设备。LTPS-AMOLED 工艺流程融合显示面板行业的诸多尖端技术，尤其是 TFT 阵列和 Cell 成盒两段工艺，包含众多复杂工艺，关键设备基本由美国、日本、韩国企业所垄断。蒸镀是 OLED 的核心，全球蒸镀机（尤其蒸镀封装一体机）生产几乎

被 Canon Tokki 独占。美国 Coherent 公司更是在 AMOLED 技术前段核心制程工艺拥有绝对领先优势的 LTPS 退火的线束准分子激光系统供应商。在面板材料方面，玻璃基板的生产也长期以来由美国的康宁（Corning），日本的旭硝子（AsahiGlass）所垄断，其中康宁的市场份额接近 50%。

对于存储芯片，存储芯片作为半导体产业链的最大下游，在整个集成电路市场中占比最高，市场集中度也最高。全球存储芯片市场份额基本由前三巨头垄断（三星、美光、海力士）。存储芯片的生产设备与 SOC 芯片类似，主要为光刻机（ASML、佳能、尼康），刻蚀设备（应用材料、泛林）、沉积设备（应用材料）、检测设备（科磊半导体、泰瑞达）、清洗设备（科磊半导体）、离子注入机（Axcelis）等。

对于 CIS，在供应商市占率分布方面，Sony 与三星仍是全球最主要的 CIS 元件供应商，两家公司联手共计近七成市占率。豪威科技作为中国国内 CIS 元件的知名厂商，生产 CIS 元件的代工厂有中芯国际、台积电、华虹、华力等，以上代工厂产线上的核心设备包括：刻蚀设备（应用材料、泛林）、沉积设备（应用材料）、清洗设备（科磊半导体）等。

对于射频前端，射频前端模组主要由射频开关、LNA、PA、滤波器、双工器五部分构成，其中，高端滤波器和 PA 被国际巨头垄断。滤波器主要有 SAW 和 BAW 两大类，在 SAW 滤波器市场中，前五大厂商（Murata、TDK、TAIYO YUDEN、Skyworks、Qorvo）占据了 95% 的全球市场，而 BAW 滤波器市场基本被 Broadcom 所垄断。全球 PA 市场绝大部分份额也是被 Skyworks、Qorvo、Broadcom、Murata 占据，合计市场份额为 96%。由于模拟器件对工艺要求较高但对制程要求较低，目前全球射频器件龙头厂商大多采用 IDM 模式，而国内射频器件厂商则以 Fabless 为主。国内主要射频代工厂商三安集成核心设备主要包括：刻蚀设备（应用材料、泛林）、沉积设备（应用材料）、清洗设备（科磊半导体）等。

通过对各个半导体元器件的拆分来看，当今世界已经形成一体化协作体系，这个体系不应也不可逆转。半导体行业作为全球化分工的行业，未来必将面对产业链的共同发展。站在智能世界的入口，半导体产业的机会将远大于竞争！

分析师声明

作者具有中国证券业协会授予的证券投资咨询执业资格，保证报告所采用的数据和信息均来自公开合规渠道，分析逻辑基于作者的职业理解，本报告清晰准确地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。研究报告对所涉及的证券或发行人的评价是分析师本人通过财务分析预测、数量化方法、或行业比较分析所得出的结论，但使用以上信息和分析方法存在局限性。特此声明。

免责声明

方正证券股份有限公司（以下简称“本公司”）具备证券投资咨询业务资格。本报告仅供本公司客户使用。本报告仅在相关法律许可的情况下发放，并仅为提供信息而发放，概不构成任何广告。

本报告的信息来源于已公开的资料，本公司对该等信息的准确性、完整性或可靠性不作任何保证。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。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。本公司不保证本报告所含信息保持在最新状态。同时，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。

在任何情况下，本报告中的信息或所表述的意见均不构成对任何人的投资建议。在任何情况下，本公司、本公司员工或者关联机构不承诺投资者一定获利，不与投资者分享投资收益，也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。投资者务必注意，其据此做出的任何投资决策与本公司、本公司员工或者关联机构无关。

本公司利用信息隔离制度控制内部一个或多个领域、部门或关联机构之间的信息流动。因此，投资者应注意，在法律许可的情况下，本公司及其所属关联机构可能会持有报告中提到的公司所发行的证券或期权并进行证券或期权交易，也可能为这些公司提供或者争取提供投资银行、财务顾问或者金融产品等相关服务。在法律许可的情况下，本公司的董事、高级职员或员工可能担任本报告所提到的公司的董事。

市场有风险，投资需谨慎。投资者不应将本报告为作出投资决策的惟一参考因素，亦不应认为本报告可以取代自己的判断。

本报告版权仅为本公司所有，未经书面许可，任何机构和个人不得以任何形式翻版、复制、发表或引用。如征得本公司同意进行引用、刊发的，需在允许的范围内使用，并注明出处为“方正证券研究所”，且不得对本报告进行任何有悖原意的引用、删节和修改。

公司投资评级的说明：

强烈推荐：分析师预测未来半年公司股价有20%以上的涨幅；

推荐：分析师预测未来半年公司股价有10%以上的涨幅；

中性：分析师预测未来半年公司股价在-10%和10%之间波动；

减持：分析师预测未来半年公司股价有10%以上的跌幅。

行业投资评级的说明：

推荐：分析师预测未来半年行业表现强于沪深300指数；

中性：分析师预测未来半年行业表现与沪深300指数持平；

减持：分析师预测未来半年行业表现弱于沪深300指数。

	北京	上海	深圳	长沙
地址：	北京市西城区阜外大街甲34号方正证券大厦8楼(100037)	上海市浦东新区浦东南路360号新上海国际大厦36楼(200120)	深圳市福田区深南大道4013号兴业银行大厦201(418000)	长沙市芙蓉中路二段200号华侨国际大厦24楼(410015)
网址：	http://www.foundersc.com	http://www.foundersc.com	http://www.foundersc.com	http://www.foundersc.com
E-mail：	yjzx@foundersc.com	yjzx@foundersc.com	yjzx@foundersc.com	yjzx@foundersc.com