

2020-2-24

行业研究 | 深度报告

评级 **看好** 维持

电子设备、仪器和元件行业

半导体景气反转，国产化关注功率和存储产业链

报告要点

■ 全球半导体龙头营收及资本开支预示全球半导体景气反转

半导体芯片是科技创新的硬件基础，站在 5G+AI 这新一轮全球科技创新周期的起点，从中长期维度出发，半导体芯片将是科技创新发展确定的方向之一；全球半导体龙头厂商的营收增长转正反映出整体行业的景气在回升；半导体资本开支是行业未来景气度的晴雨表，行业龙头公司如台积电、三星、intel 等大幅提升资本开支表明对行业后续景气度的看好。

■ 国内科技巨头+大基金加速推进半导体国产化

中国半导体市场庞大，自给率严重不足，国产化持续推进。我们认为华为和国家集成电路产业基金是分别从产业链和资金层面推动半导体国产化发展中坚力量。华为作为中国科技行业的航母，引领大量供应商与合作伙伴共同成长，在当前复杂多变的贸易环境下，华为半导体采购金额全球前三的体量+去 A 化供应链管理策略有望推动国产化进程加速；国内半导体企业在大基金的资金和资源的双重因素助推下加速发展，大基金账面投资回报可观形成双赢可持续发展态势，国家大基金二期于 2019 年 10 月 22 日成立，预计 2020 年将开启新一轮半导体产业链投资，一方面对已布局的企业保持高强度的持续支持，推动龙头企业做大做强；另一方面将更加注重半导体设备和材料领域的投资。

■ 关注国内功率半导体和存储器产业链

从技术门槛来讲，功率半导体低于集成电路，当前国内部分功率半导体企业已具备进口替代的能力；在集成电路领域，当前国家重点支持和投入的方向是存储器芯片，长江存储和合肥长鑫有望引领存储芯片产业崛起。在功率半导体领域，随着国内相关企业在各自领域的持续突破，国产化比率逐年提高，新的化合物半导体领域国内企业与海外厂商差距较小，我们认为未来国产化趋势比较明确；在存储器芯片领域，一方面合肥长鑫、长江存储分别在 DRAM、NAND FLASH 技术路径和产能提升上进行布局和突破，目前均已取得阶段性成效，另一方面随着合肥长鑫、长江存储产能的持续提升，也拉动了上游的半导体设备和半导体耗材产业的发展。

■ 中国半导体全产业链机遇充足

关注国内功率半导体产业链及存储器芯片产业链投资机会。

分析师 莫文宇

☎ (8621) 61118752

✉ mowu@cjsc.com.cn

执业证书编号：S0490514090001

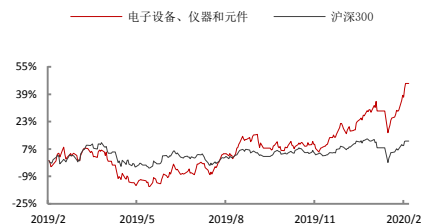
分析师 杨洋

☎ (8621) 61118752

✉ yangyang4@cjsc.com.cn

执业证书编号：S0490517070012

市场表现对比图（近 12 个月）



资料来源：Wind

相关研究

《消费电子十问十答之二》2020-2-23

《Wi-Fi 6 来临，射频产业链迎变革》2020-2-16

《当前时点如何看待元器件价格上涨预期》2020-2-15

风险提示：

1. 5G、AI、HPC 等发展不及预期；
2. 国内厂商技术突破进度不及预期。

每日免费获取报告

1. 每日微信群内分享**7+**最新重磅报告；
2. 定期分享**华尔街日报**、**金融时报**、**经济学人**；
3. 和群成员**切磋交流**，对接优质合作资源；
4. 累计解锁**8万+**行业报告/案例，**7000+**工具/模板

申明：行业报告均为公开版，权利归原作者所有，小编整理自互联网，仅分发做内部学习。

截屏本页，微信扫一扫
或搜索公众号“尖峰报告”
回复<进群>，加入微信社群

限时赠送“2019行业资料大礼包”，关注即可获得



目录

全球半导体龙头营收及资本开支预示全球半导体景气反转.....	5
高端制程受手机、HPC 等需求驱动	7
国内科技巨头+大基金加速推进半导体国产化	9
华为供应链国产化进程加速	9
华为是全球领先的 ICT 基础设施和智能终端供应商	9
华为是全球第三大半导体产品采购企业	11
国内芯片企业迎来对接华为的机遇	12
大基金资金驱动产业链做大做强	14
关注国内功率半导体和存储器产业链.....	17
功率半导体走向高端，有望弯道超车	17
IGBT 为功率器件皇冠明珠，进口替代空间巨大	17
化合物半导体电力电子性能优势明显，前景光明.....	20
存储器：价格企稳回升，国内存储器现突围曙光.....	24
数据基石，国产机遇.....	24
国产芯片领衔突破，产业集群迎替代机遇	27
附录 1：国内功率半导体产业链梳理	29
附录 2：国内存储器芯片产业链梳理	30

图表目录

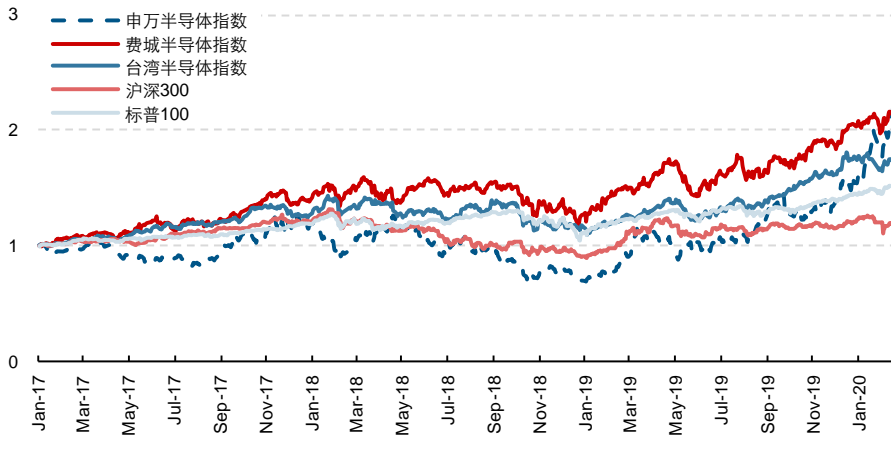
图 1: 全球半导体指数持续上行, 申万半导体增幅急速攀升 (单位: 倍)	5
图 2: 全球半导体销售额 (单位: 亿美元; %)	5
图 3: 全球分地区半导体销售额 (单位: 十亿美元)	5
图 4: 行业龙头公司营收 (单位: 亿美元)	6
图 5: 行业龙头公司营收同比 (单位: %)	6
图 6: 行业龙头公司净利润 (单位: 亿美元)	6
图 7: 行业龙头公司毛利率 (单位: %)	6
图 8: 台积电和三星在四季度大幅提升资本开支计划 (单位: 亿美元)	6
图 9: 北美半导体设备制造商月度出货额 (单位: 百万美元)	7
图 10: 日本半导体设备制造商月度出货额 (单位: 十亿日元)	7
图 11: 台积电 2019 年第四季度 7nm 制程的营收占比达到 35%	7
图 12: 全球人工智能芯片规模 (亿美元)	8
图 13: 全球 IOT 半导体市场规模 (十亿美金)	8
图 14: 下游应用中手机、HPC 及 IOT 占比较高	8
图 15: 2019 年中国地区半导体销售额占全球 35%	9
图 16: 国内集成电路进口额 (单位: 亿元)	9
图 17: 2008-2018 年华为研发投入 (亿元)	9
图 18: 华为 2007-2018 年营业收入情况 (亿元)	10
图 19: 华为 2012-2018 年的主要业务结构 (亿元)	10
图 20: 华为分地区营收情况 (亿元)	10
图 21: 各品牌全球智能手机季度出货量 (百万台)	11
图 22: 华为 2013-2018 年半导体相关支出 (十亿美元)	12
图 23: 我国大陆企业在半导体产业链中的卡位 (除去 IDM 企业)	12
图 24: 中芯国际季度收入按产品制程划分	13
图 25: 功率半导体在半导体产业分类中的位置	17
图 26: 功率半导体主要应用领域	17
图 27: IGBT 产品示意图	18
图 28: 按电压分布的 IGBT 应用领域	18
图 29: 2017 年全球功率 IGBT 市场份额分布	19
图 30: 按电压分布的 IGBT 产品主要品牌	19
图 31: 2016-2022 年全球 IGBT 市场规模 (亿美元)	19
图 32: 2008-2018 年中国 IGBT 市场规模 (亿元)	19
图 33: 国内 IGBT 产品的供需情况 (万只)	19
图 34: 三代主要半导体材料物理性质对比	20
图 35: 化合物半导体功率器件与硅基器件的对比	20
图 36: SiC 和 GaN 的应用领域不同	20
图 37: SiC 的功率密度更高	21
图 38: SiC 材料的电池更轻、更小、续航里程更长	21
图 39: SiC 应用领域及其市场空间 (百万美元)	21
图 40: 2018 年 10 月 ANKER 发布的 GaN 充电器	22

图 41: 小米 GaN 充电器.....	22
图 42: GaN 电源 IC 相比传统硅开关速度高 100 倍	22
图 43: GaN 开关的总功率损耗更低	22
图 44: GaN 变压器的体积和重量显著小于传统硅基器件.....	23
图 45: 存储器分级结构.....	25
图 46: 存储器芯片价格情况 (单位: 美元)	25
图 47: NAND FLASH 2020 增长在即 (单位: 亿美元; %)	25
图 48: NAND FLASH 行业主要龙头均为海外企业.....	25
图 49: DRAM 全球市场保持增长 (单位: 亿美元; %)	26
图 50: DRAM 行业主要龙头均为海外企业.....	26
图 51: NOR FLASH 2020 增速恢复 (单位: 亿美元; %)	26
图 52: NOR FLASH 行业主要龙头均为海外企业.....	26
图 53: 存储器进口替代空间巨大 (单位: 亿美元; %)	26
图 54: 存储器主要环节.....	28
图 55: 长江存储产能规划 (单位: 万片/月)	28
图 56: 国产化空间较大 (单位: 台; %)	28
表 1: 移动通信基础设施全球份额排名	11
表 2: 2017-2018 年全球半导体产品采购前十大企业 (百万美元)	11
表 3: 中芯国际晶圆厂产能情况 (片/月)	13
表 4: 华虹半导体的制造基地.....	14
表 5: 大基金投资项目汇总	14
表 6: IGBT 芯片发展的主要技术节点.....	18
表 7: 各路厂商密集推出 GaN 快充充电器.....	23
表 8: 部分传统快充充电头在重量、价格、体积上对比 GaN 充电头均有不足	24
表 9: 长鑫存储项目推进.....	27
表 10: 长江存储项目推进	27
表 11: 国内功率半导体企业梳理	29
表 12: 国内存储器芯片产业链梳理	30

全球半导体龙头营收及资本开支预示全球半导体景气反转

半导体芯片是科技创新的硬件基础，站在 5G+AI 这新一轮全球科技创新周期的起点，从中长期维度出发，半导体芯片将是科技创新发展确定的方向之一，全球的半导体指数表现优异。

图 1：全球半导体指数持续上行，申万半导体增幅急速攀升（单位：倍）



资料来源：Wind，长江证券研究所

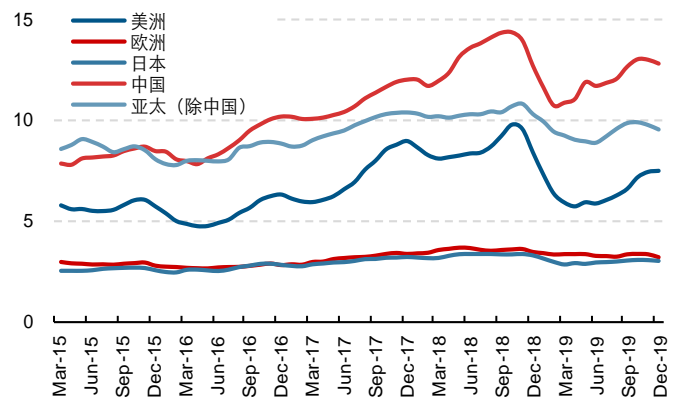
从行业基本角度出发，回顾半导体行业过去二十年发展历史，可以观察到在此前 2001 年、2009 年和 2016 年行业均发生过衰退，一般衰退期持续 4-5 个季度，用于消化库存和调整产能。根据美国半导体产业协会公布的最新统计数据，2019 年 12 月份全球半导体销售额为 361.0 亿美金，同比下滑 5.5%，同比增速大幅改善。分地区来看，中国的销售额恢复较快，2019 年 12 月份销售额同比已经实现 0.8% 的正增长，亚太（除中国、日本外）、欧洲、日本和美洲均有所下降，分别降低了 7.5%、7.8%、8.4% 和 10.5%，较前几个月的同比数据来看正处于改善过程中。

图 2：全球半导体销售额（单位：亿美元；%）



资料来源：美国半导体产业协会，长江证券研究所

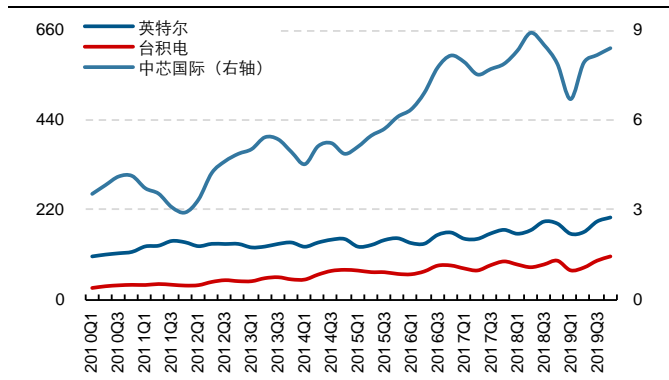
图 3：全球分地区半导体销售额（单位：十亿美元）



资料来源：美国半导体产业协会，长江证券研究所

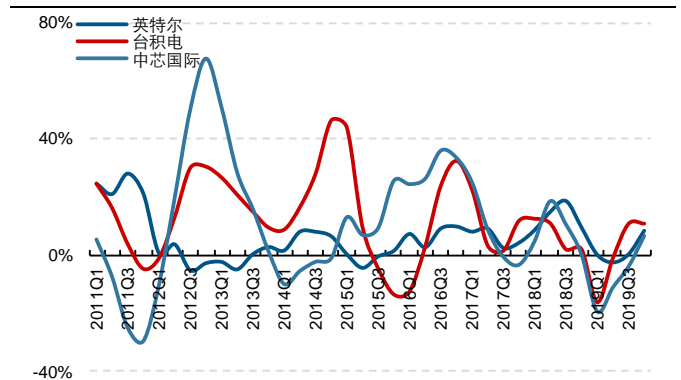
全球半导体领先厂商的营收数据能够反应当前半导体行业的景气度情况，英特尔、台积电和中芯国际在 2019 年第四季度分别实现营收同比正增长，龙头公司的业绩增长转正反映出整体行业的景气在回升。同时台积电预测 2020 年第一季度将实现营收 102-103 亿美金，对应同比增速为 43.7%-45.1%，台积电营收重回高增长表明高端需求重返景气。

图 4：行业龙头公司营收（单位：亿美元）



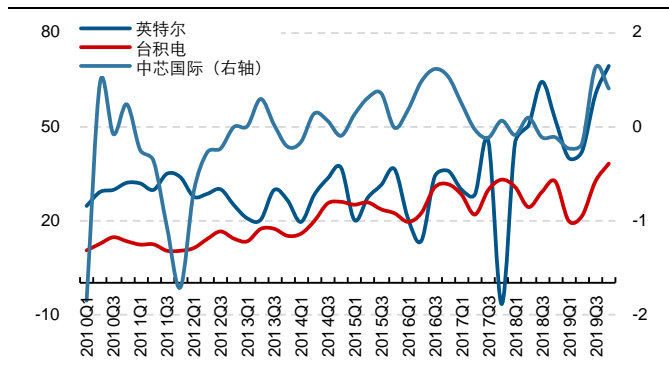
资料来源：公司公告，长江证券研究所

图 5：行业龙头公司营收同比（单位：%）



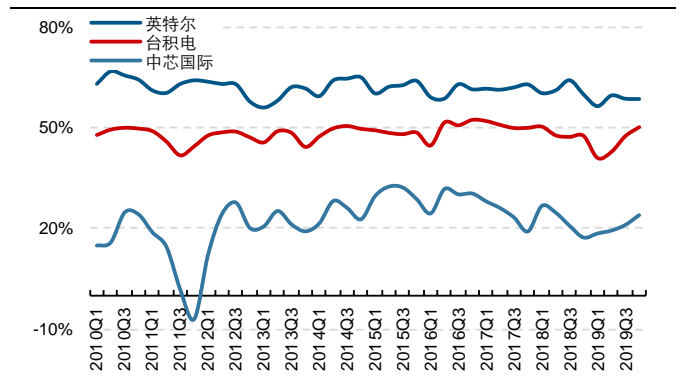
资料来源：公司公告，长江证券研究所

图 6：行业龙头公司净利润（单位：亿美元）



资料来源：公司公告，长江证券研究所

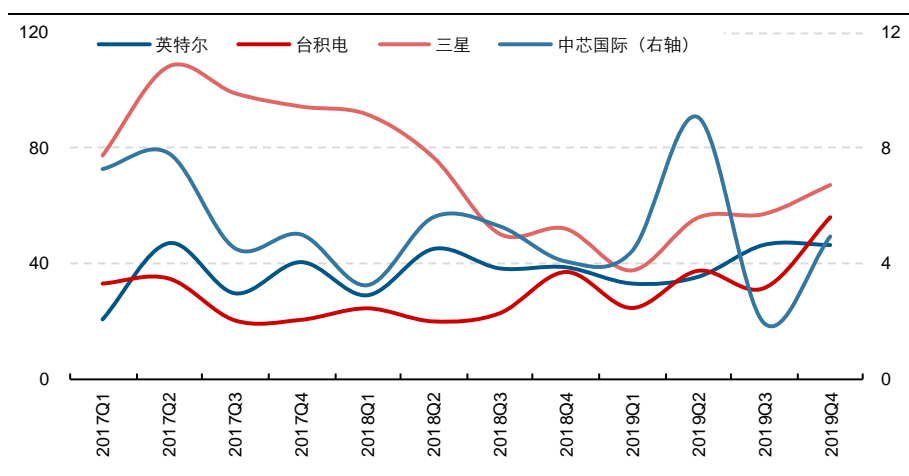
图 7：行业龙头公司毛利率（单位：%）



资料来源：公司公告，长江证券研究所

半导体资本开支是行业未来景气度的晴雨表，大幅提升资本开支表明对行业后续景气度的看好。以行业领头羊英特尔、台积电、中芯国际和三星为例，2019 年这几家公司在年初时的支出都相对较低，第二季度的支出增加到了较为适度的水平，随后两个季度资本开支持续增加。台积电预计 2020 年直奔开支将达到 150-160 亿美元，达到历史新高。

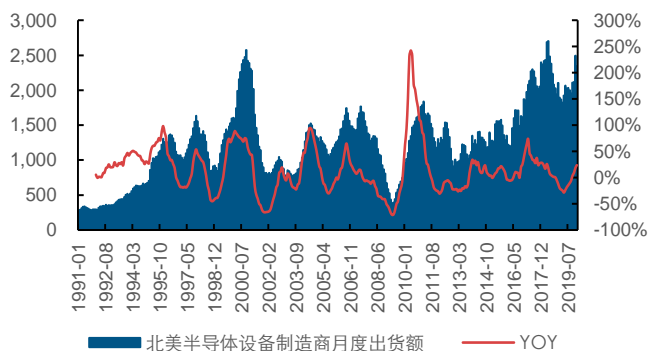
图 8：台积电和三星在四季度大幅提升资本开支计划（单位：亿美元）



资料来源：公司公告，长江证券研究所

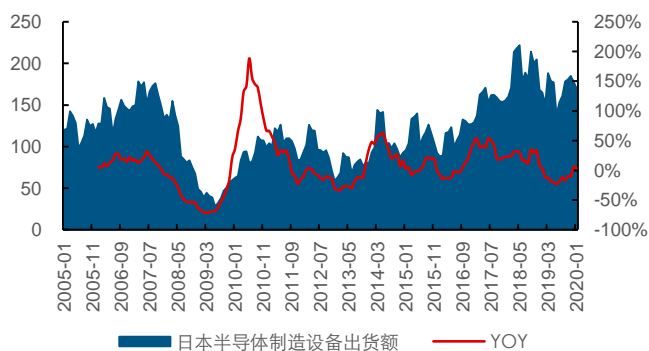
具体而言，半导体设备与材料则从上游源头反射行业景气度的变化趋势。北美半导体设备制造商月度出货数据自 2018 年 11 月起同比增速为负，2019 年 10 月份出货同比增速首度转正为 3.9%，2020 年 1 月份出货额同比增长 23.6%；日本半导体设备制造商月度出货数据自 2019 年 2 月开始双位数下滑，2020 年 1 月同比增速达到 3.1%，行业先行指标快速恢复增长预示行业未来景气度高。

图 9：北美半导体设备制造商月度出货额（单位：百万美元）



资料来源：半导体行业协会 SIA，长江证券研究所

图 10：日本半导体设备制造商月度出货额（单位：十亿日元）

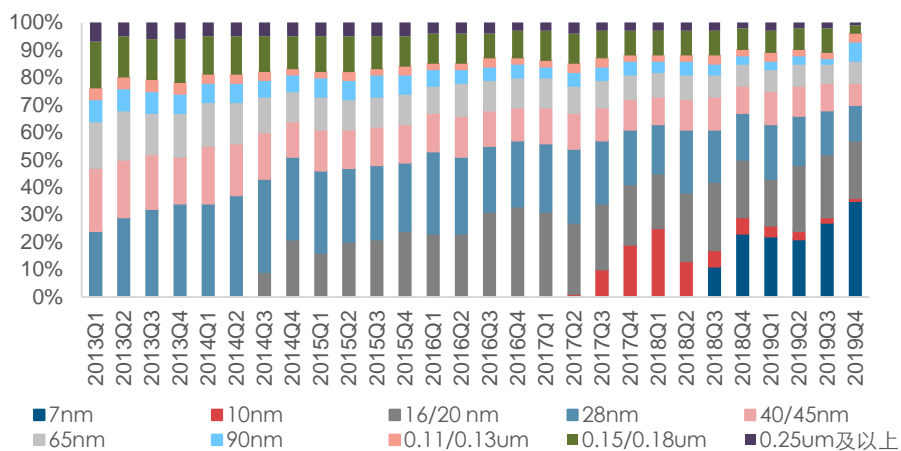


资料来源：日本半导体制造装置协会，长江证券研究所

高端制程受手机、HPC 等需求驱动

当前台积电最先进的工艺为 7nm 制程，主要用于生产手机处理器、基带芯片、高性能运算等对性能及功耗要求均非常高的产品，客户主要包括华为、苹果、高通、AMD 和 MTK。由于苹果 iPhone 11 系列销售情况优于预期，A13 应用处理器委由台积电以 7 纳米制程量产，而苹果早就预订了台积电大部分 7 纳米产能，目前仍然维持计划投片，导致华为海思、赛灵思（Xilinx）、超微（AMD）、联发科等大厂都拿不到足够的 7 纳米产能，目前交期已经超过 100 天，2019Q4 的营收占比达到 35%，预期 2020Q1 高端制程的产能仍然紧张。

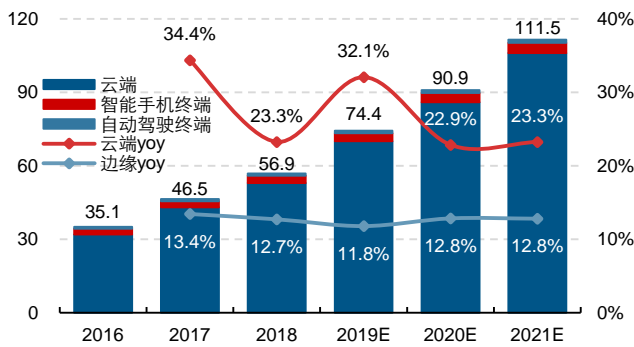
图 11：台积电 2019 年第四季度 7nm 制程的营收占比达到 35%



资料来源：TSMC，长江证券研究所

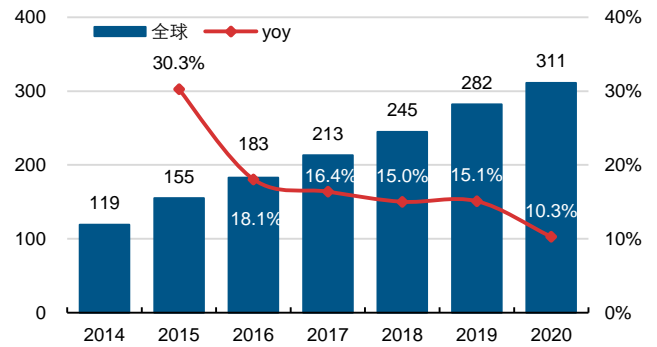
从中期维度来看，5G 手机芯片、人工智能（AI）、高效能运算（HPC）处理器、网络处理器、IOT 芯片等在内的需求强劲，将拉动半导体行业快速复苏。

图 12：全球人工智能芯片规模（亿美元）



资料来源：赛迪顾问，长江证券研究所

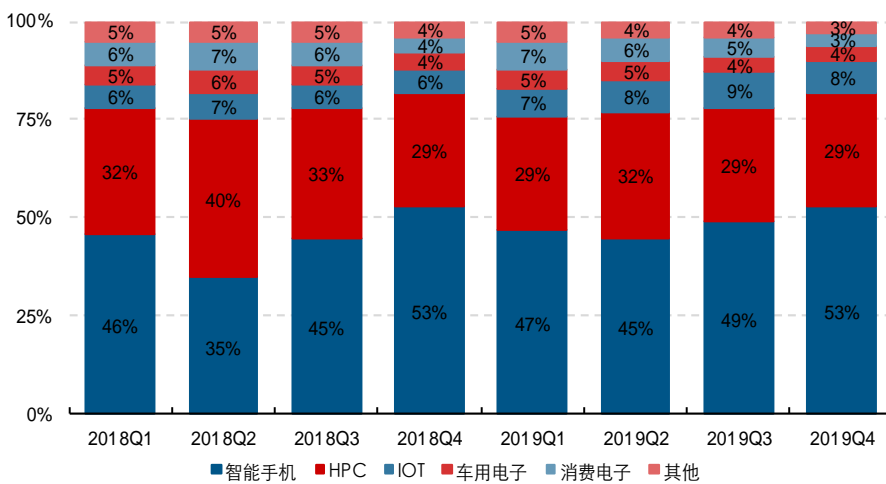
图 13：全球 IOT 半导体市场规模（十亿美元）



资料来源：IC insight，长江证券研究所

从台积电下游应用分析，公司手机（包括 CPU 及基带）、高性能运算及 IOT 的占比较高。

图 14：下游应用中手机、HPC 及 IOT 占比较高

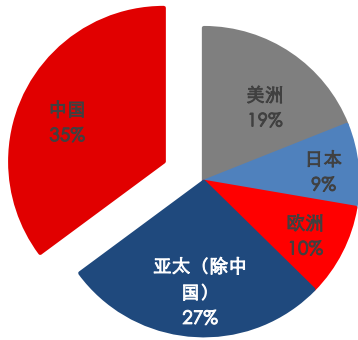


资料来源：TSMC，长江证券研究所

国内科技巨头+大基金加速推进半导体国产化

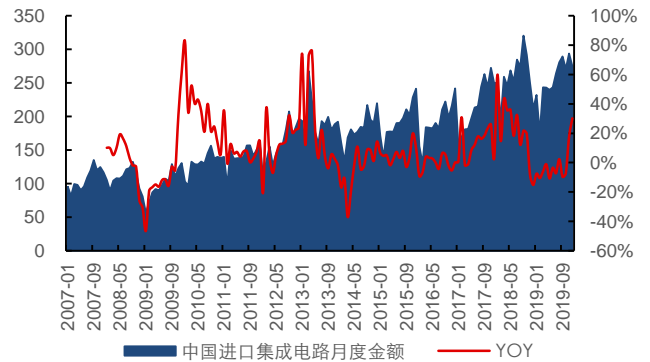
根据 SIA 的统计数据, 2019 年全球半导体营收超过 4100 亿美元, 其中中国地区销售额占比为 35%, 是占比最高的国家和地区。而根据海关总署数据计算, 2019 年中国集成电路进口额为 3050 亿美元, 虽然较 2018 年有所下降但仍然是进口金额最大的品类。

图 15: 2019 年中国地区半导体销售额占全球 35%



资料来源: SIA, 长江证券研究所

图 16: 国内集成电路进口额（单位：亿元）



资料来源: 中国海关总署, 长江证券研究所

中国半导体市场庞大, 自给率严重不足, 国产化持续推进。我们认为华为和国家集成电路产业基金是分别从产业链和资金层面推动半导体国产化发展中坚力量。

华为供应链国产化进程加速

华为不仅是中国科技行业的航母, 引领着大量供应商与合作伙伴共同成长, 同时也是全球科技领域的大客户。我们认为, 在华为长期关键领域研发投入（每年 10% 以上的销售收入投入研发, 近十年累计研发投入达到 4,850 亿元）+ 去 A 化供应链管理策略+库存储备的背景下, 华为中短期内经营保持稳健, 国产化进程将高速推进。

图 17: 2008-2018 年华为研发投入（亿元）

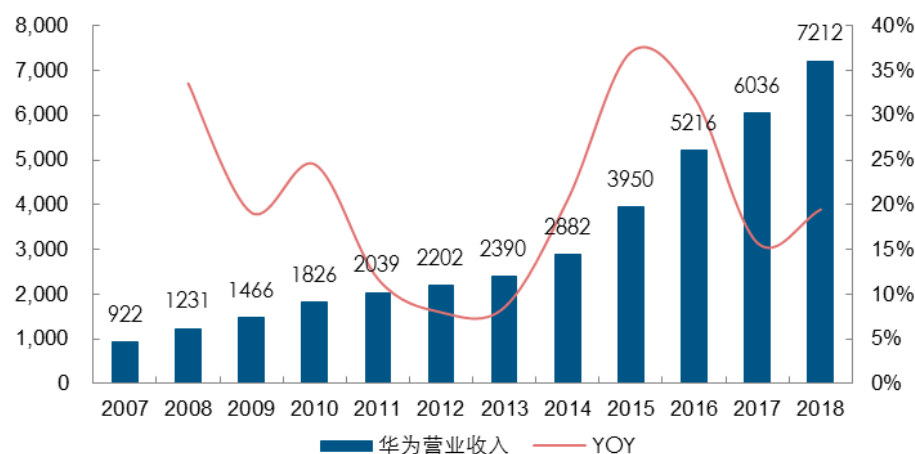


资料来源: 华为年报, 长江证券研究所

华为是全球领先的 ICT 基础设施和智能终端供应商

华为成立于 1987 年，主营业务为信息与通信基础设施与智能终端产品。华为共有 18.8 万员工，在全球 170 多个国家和地区开展各类业务。2018 年华为实现销售收入 7,212 亿元，同比增长 19.5%。

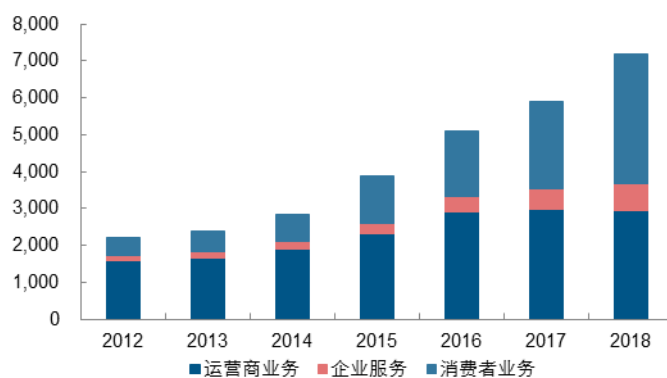
图 18：华为 2007-2018 年营业收入情况（亿元）



资料来源：华为年报，长江证券研究所

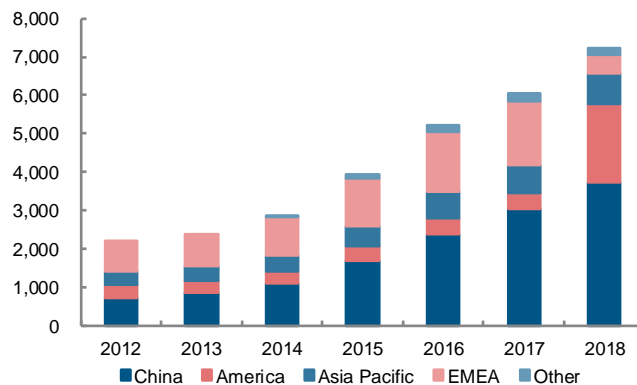
华为的业务主要分为三大块，即运营商业务、企业服务和消费者业务。运营商服务以通信基站为核心，过去三十年，华为和运营商一起建设了 1,500 多张网络，在 170 多个国家和地区、为 30 多亿人提供了网络服务。企业业务主要聚焦应用场景，通过商业解决方案帮助客户提升盈利能力；消费者业务以智能手机为支柱、以 AI 为驱动，目标打造芯端云协同的硬件和服务生态平台。

图 19：华为 2012-2018 年的主要业务结构（亿元）



资料来源：华为年报，长江证券研究所

图 20：华为分地区营收情况（亿元）



资料来源：华为年报，长江证券研究所

移动设施方面，根据 IHS 的统计数据，2018 年华为在全球移动基础设施的份额为 26.0%，较上一年略有下滑。虽然竞争对手爱立信在华为受限的市场获得的支持更大，但从盈利方面来看，华为 2018 年整体实现 593 亿元利润，而爱立信则在上个财年亏损超过 7 亿美元。

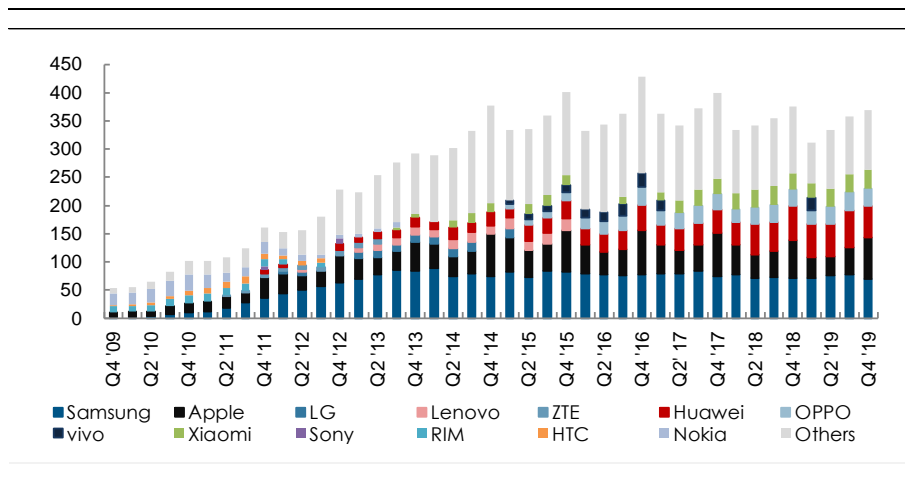
表 1：移动通信基础设施全球份额排名

2017 排名	2018 排名	公司	2017	2018
1	2	华为	27.9%	26.0%
2	1	爱立信	26.6%	29.0%
3	3	诺基亚	23.3%	23.4%
4	4	中兴	13.0%	11.7%
5	5	三星	3.2%	5.0%

资料来源：IHS，长江证券研究所

智能手机方面，华为不仅在高端 P 系列、Mate 系列展现出强大的创新能力，整体出货量上也保持高速增长。2019 年华为智能手机出货 2.4 亿台，超越苹果成为全球第二。

图 21：各品牌全球智能手机季度出货量（百万台）



资料来源：IDC，长江证券研究所

华为是全球第三大半导体产品采购企业

正因为华为横跨通讯基础设施与智能终端两大领域，并成为全球领军企业，因此华为对于半导体产品的需求量十分巨大，2018 年采购金额达 211 亿美元，成为全球第三。

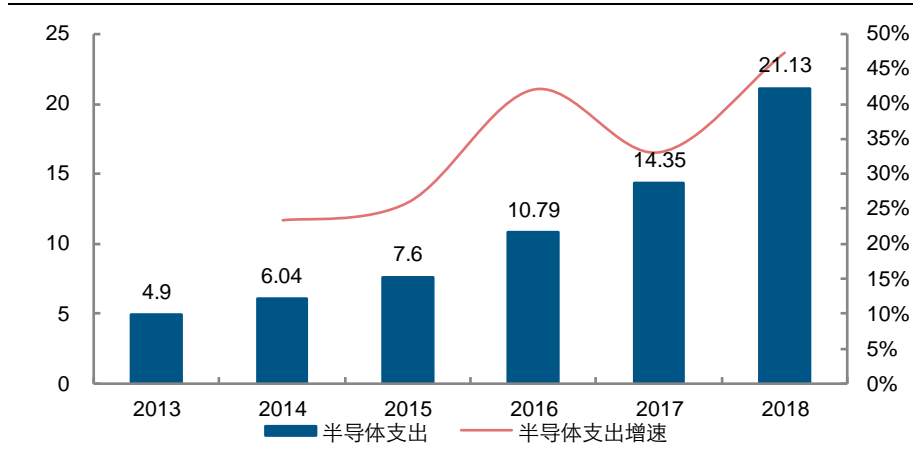
表 2：2017-2018 年全球半导体产品采购前十大企业（百万美元）

2017 排名	2018 排名	公司	2017	2018	需求占比	同比增速
1	1	三星电子	40,408	43,421	9.1%	7.5%
2	2	苹果	38,834	41,883	8.8%	7.9%
5	3	华为	14,558	21,131	4.4%	45.2%
3	4	戴尔	15,606	19,799	4.2%	26.9%
4	5	联想	15,173	17,658	3.7%	16.4%
6	6	步步高	11,679	13,720	2.9%	17.5%
7	7	HP	10,632	11,584	2.4%	9.0%
13	8	金士顿	5,273	7,843	1.6%	48.7%
8	9	HPE	6,543	7,372	1.5%	12.7%
18	10	小米	4,364	7,103	1.5%	62.8%
		其他	257,324	285,179	59.8%	10.8%
		总和	420,393	476,693	100.0%	13.4%

资料来源：Gartner，长江证券研究所

随着未来华为 5G 产品进入交付高峰,同时智能手机业务也继续向更高的销量目标突破,半导体需求还将保持高速增长。

图 22: 华为 2013-2018 年半导体相关支出 (十亿美元)



资料来源: Gartner, 长江证券研究所

国内芯片企业迎来对接华为的机遇

强者恒强在集成电路产业适用,我国大陆企业的国产化需要终端硬件平台的扶持。纵观全球半导体企业排名,我国企业在各个环节均崭露头角,尤其是在封测环节,国际竞争力较为明显。但仔细分析产业结构与企业产品结构,不难发现其中暗含的问题,一是在各环节集中度较高,市场绝大部分份额被前三占据,我国企业市场占比多是个位数;二是营业收入虽能反映规模,但我国企业的技术实力限制了其在高附加值领域扩展。此外,对于 IC 制造与设计环节,IC 制造环节一超多强特征明显,在高端制程上需要时间与技术完成追赶;IC 设计环节偏重算法且资产较轻,我国企业拥有实现快速追赶的条件,但受制于我国制造环节的发展进度,缺少流片与试错场所,无法迅速跟上市场变化。此外,与制造、封测产业链配套相关的设备与材料实力较为欠缺,严重依赖海外进口。

图 23: 我国大陆企业在半导体产业链中的卡位 (除去 IDM 企业)

设计环节			制造环节			封测环节		
1	高通	18.2%	1	台积电	58.3%	1	日月光	18.2%
2	联发科	10.3%	2	格芯	10.9%	2	安靠	15.0%
3	苹果	8.3%	3	UMC	9.3%	3	长电科技	10.6%
4	英伟达	5.4%	4	中芯国际	5.7%	4	矽品	9.2%
5	AMD	4.8%	5	TowerJazz	2.5%	5	力成科技	5.8%
6	海思	4.4%	6	力晶科技	2.0%	6	华天科技	3.0%
7	迈威科技	2.8%	7	先锋集团	1.6%	7	联合科技	2.7%
8	赛灵思	2.7%	8	华虹宏力	1.5%	8	通富微电	2.6%
9	紫光集团	2.1%	9	Dongbu	1.3%	9	KYEC	2.4%
10	新思国际	1.7%	10	富士通	1.1%	10	南茂科技	2.3%

资料来源: 中芯国际, 长江证券研究所

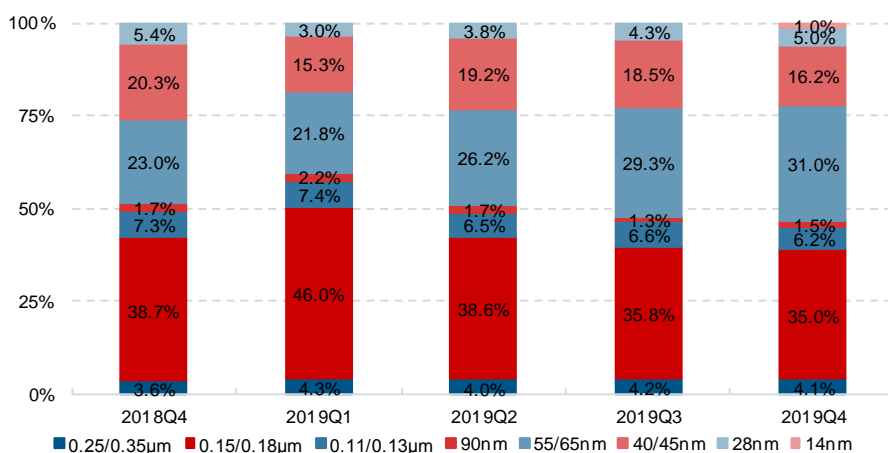
实现芯片自主可控对于发展科技产业尤为重要,华为事件给供应链国产化带来机遇。2019 年 5 月,美国商务部将华为和它 70 家附属公司列入“实体名单”,国产芯片实现自主可控的重要性不断升温。集成电路作为我国贸易顺差最大的行业,一直严重依赖进

口芯片维持下游运转，美国以此为切入点遏制住我国发展科技产业的上游，将实现我国芯片国产化的决心提升到前所未有的高度。

芯片代工：高端制程是性能的保障

作为大陆芯片代工环节的主力军，中芯国际在高端制程上的突破被赋予众望。目前，从高端制程突破进度上看，中芯国际 14nm 产品已经实现收入季度占比 1%；12nm 进入客户导入阶段，有望在 2020 年实现量产出货。虽然 14nm 工艺较台积电最先进的工艺依然有 2 代差距，但考虑到目前半导体大部分产品需求都在 14nm 及以下制程（包括 AI、IoT 和智能驾驶等），未来中芯国际承接的订单转移空间可观，对于华为产业链与大陆半导体产业都具有重要意义。

图 24：中芯国际季度收入按产品制程划分



资料来源：中芯国际，长江证券研究所

产能方面，中芯国际保持稳健增长，2019 年第 4 季度折算 8 英寸晶圆片产能为 44.85 万片/月。中芯国际产能的持续释放保障了国产芯片需求的稳定供应，将成为后续国产化的有力后盾。

表 3：中芯国际晶圆厂产能情况（片/月）

晶圆厂	18Q4	19Q1	19Q2	19Q3	19Q4
上海 8 英寸厂	109,000	112,000	115,000	112,000	115,000
上海 12 英寸厂	10,000	10,000	8,000	8,000	2,000
北京 12 英寸厂	42,000	47,000	50,000	50,000	52,000
天津 8 英寸厂	60,000	58,000	57,000	58,000	58,000
深圳 8 英寸厂	42,000	45,000	50,000	52,000	55,000
深圳 12 英寸厂	3,000	3,000	3,000	3,000	-
控股北京 12 英寸厂	33,000	33,000	36,000	37,600	41,000
控股上海 12 英寸厂	-	-	-	-	3,000
控股 Avezzano12 英寸厂	42,325	42,325	42,325	-	-
月产能（折算 8 英寸）	451,325	466,575	482,575	443,850	448,500
晶圆出货量	1,217,690	1,089,502	1,284,451	1,315,443	1,339,400
产能利用率	89.9%	89.2%	91.1%	97.0%	98.8%

资料来源：中芯国际，长江证券研究所

华虹半导体则为国内第二大晶圆厂，专注于特色工艺研究与制造。华虹半导体是全球具有领先地位的 200mm 纯晶圆代工厂，主要专注于研发及制造专业应用的 200mm 晶圆产品，尤其是嵌入式非易失性存储器及功率器件。华虹宏力现有的 3 座 8 英寸厂，覆盖了从 1 μ m~90nm 的制程，在建的华虹无锡 12 英寸工厂，让公司开始进入 65nm/55nm 节点，充分围绕智能终端、5G 通信、物联网与汽车电子等应用领域开展服务。

表 4：华虹半导体的制造基地

晶圆厂	制程	产能（千片/月）	地区	阶段
HH FAB 1	95nm	65	上海	量产
HH FAB 2	0.18 μ m	59	上海	量产
HH FAB 3	90nm	48	上海	量产
HH FAB 7	65/55nm	40	无锡	在建

资料来源:华虹半导体，长江证券研究所

中芯国际与华虹半导体在制程上的突破成为保障我国芯片制造环节自主可控的关键，也给本土 IC 设计产业发展带来源动力。

大基金资金驱动产业链做大做强

2014 年 9 月，国务院发布《国家集成电路产业发展推进纲要》，提出设立国家产业投资基金。2014 年 9 月 24 日，国家财政部、国开金融、中国烟草、亦庄国投、中国移动、上海国盛、中国电子、中国电科、华芯投资等共同发起“国家集成电路产业投资基金”。国家集成电路产业投资基金共募得普通股 987.2 亿元，同时发行优先股 400 亿元，总投资额为 1387 亿元（相比原先计划超募 15.6%），目前已经投资完毕。

表 5：大基金投资项目汇总

产业链环节	投资企业	投资时间	投资金额（亿元）	投资方式
设计	紫光集团	2015.2	100	
设计	纳思达	2015.5	5	认购艾派克 4.29%增资股
设计	国科微电子	2016.6	4	2+2 认购新发普通股，持股 21.05%
设计	北斗星通导航	2015.9	15	私募认购 7500 万股，占总股本 11.6%
设计	中兴微电子	2015.11	24	持股 24%
设计	硅谷数模	2016.9	-	北京山海昆仑资本以 5 亿美金收购硅谷数模
设计	盛科网络	2016.9	1.9	
设计	国微技术	2016.9	-	持股 9.89%
设计	中国电子	2017.7	意向投资 200	
设计	兆易创新	2017.8	14.5	持股比例 11%
设计	汇顶科技	2017.11	28.3	持股 6.65%
设计	景嘉微	2018.1	11.7	定增认购，持股 15%
设计	万盛股份	2018.4		持有 6.13%
设计	国科微电子	2018.6	1.5	共同投资设立湖南芯盛
设计	国芯科技	2018.8		
设计	华大九天软件	2018.9		

设计	瑞芯微电子	2018.11		持股 7%
设计	芯原微电子	2017.1	0.3	持股 9.41%
制造	中芯国际	2015.2	27	持股 11.54%
制造	三安光电	2015.6	48.39	持股 9.07%
制造	三安光电	2015.12	16	持股增至 11.3%
制造	士兰微	2016.3	6	分别投资士兰集华 2 亿、 集昕 4 亿
制造	长江存储	2016.3		
制造	中芯北方	2016.5	43	持股 26.5%
制造	华力集成	2016.12	116	
制造	中芯国际	2016.12	18.1	持股增至 17.69%
制造	耐威科技	2016.11	20	持股 10.52%
制造	纳微矽磊	2017.6	6	持股 30%
制造	中芯北方	2017.8	60	持股增至 30%
制造	中芯南方	2018.1	60	持股 27.04%
制造	华虹半导体	2018.1	27.2	持股 18.94%
制造	华虹半导体（无锡）	2018.1	33.94	持股 29%
制造	中芯集成（宁波）	2018.3	5	持股 32.97%
制造	中芯国际	2018.4	10.71	认购配售股份
制造	燕东微电子	2018.6	10	持股 19.76%
封装测试	长电科技	2014.12	46.4	持股 19%
封装测试	华天科技（西安）	2015.1	5	增资 27.23%
封装测试	中芯长电（江阴）	2015.9	10.83	
封装测试	南通富士通	2015.1	2.7	
封装测试	晶方科技	2017.12	6.8	持股 9.32%
封装测试	通富微电子	2018.1	9.69	持股 15.7%
封装测试	通富微电子	2018.2	6.4	持股增至 21.72%
封装测试	长电科技	2018.3	29	持股 19%
封装测试	太极实业	2018.6	9.49	持股 6.2%
设备	中微半导体（上海）	2014.12	4.8	持股 7.14%
设备	长川科技	2015.7	0.4	持股 7.5%
设备	拓荆科技	2015.11	1.65	持股 35.4%
设备	北方华创	2015.12	6	持股 7.5%
设备	睿励科学仪器（上海）	2016	-	
设备	万业企业	2018.7	6.8	持股 7%
材料	上海硅产业	2015.11	7	持股 35%
材料	鑫华半导体	2015.12	5	持股 49.02%
材料	新昇半导体	2016.5	3.09	
材料	安集微电子	2016.7	0.1	持股 15.43%
材料	德郭科技	2016.10	0.22	持股 27.3%

材料	雅克科技	2017.10	5.5	持股 5.73%
材料	中巨芯科技	2017.12	3.9	持股 39%
材料	世纪金光	2018.6	0.3	持股 11%
生态	北京制造	2015.3	10.1	
生态	巽鑫投资	2015.5	100	
生态	北京集成电路产业投资基金	2015.6	10	
生态	北京心动能投资管理	2015.8	15	
生态	芯鑫融资租赁	2015.9	20	
生态	安芯产业投资基金	2016.2	-	
生态	中芯聚源股权投资	2016.6	25	
生态	江苏中能	2016	-	
生态	超越摩尔产业投资基金	2017.11	16	持股 31.81%
生态	闻泰科技	2017.12	10.7	持股 5.51%
生态	深圳中电国际	2018.1	0.81	持股 14.1756%
生态	上海半导体装备材料产业投资基金	2018.1	10	持股 19.8%
生态	长新投资管理	2018.4	1.5	持股 30%
生态	盈富泰克	2018.5	16.6	
生态	湖南芯盛	2018.6	1.5	持股 59.06%
生态	鸿泰鸿芯	2018.1	5	持股 49.5%

资料来源:各公司官网, 长江证券研究所

在大基金的资金及资源的双重因素助推下, 被投资企业加速发展, 大基金账面投资回报也非常可观。当前, 国家大基金二期于 2019 年 10 月 22 日成立, 注册资本 2041.5 亿元, 预计 2020 年将开启新一轮半导体产业链投资, 一方面对已布局的企业保持高强度的持续支持, 推动龙头企业做大做强; 另一方面将更加注重半导体设备和材料领域的投资。

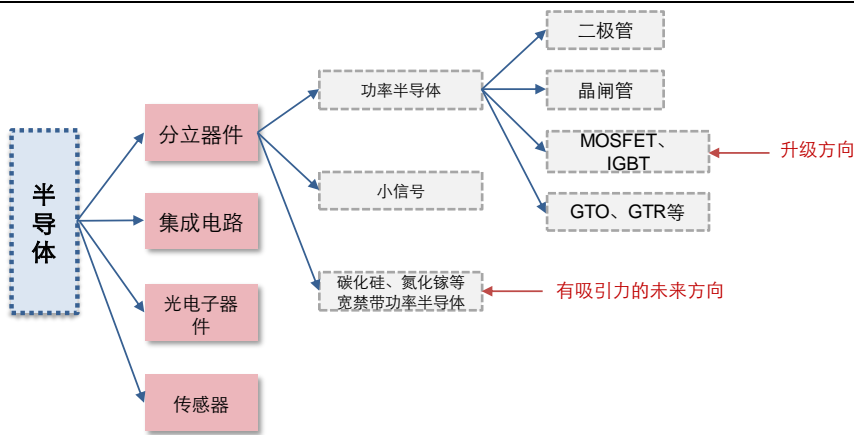
关注国内功率半导体和存储器产业链

从技术门槛来讲，功率半导体低于集成电路，当前国内部分功率半导体企业已具备进口替代的能力；在集成电路领域，当前国家重点支持和投入的方向是存储器芯片，长江存储和合肥长鑫有望引领存储芯片产业崛起。

功率半导体走向高端，有望弯道超车

功率器件是分立器件的重要组成部分，典型的功率半导体处理功能包括变频、变压、变流、功率放大和功率管理等。功率半导体几乎用于所有的电子制造业，包括计算机、网络通信、消费电子、汽车电子、工业控制等一系列电子领域。

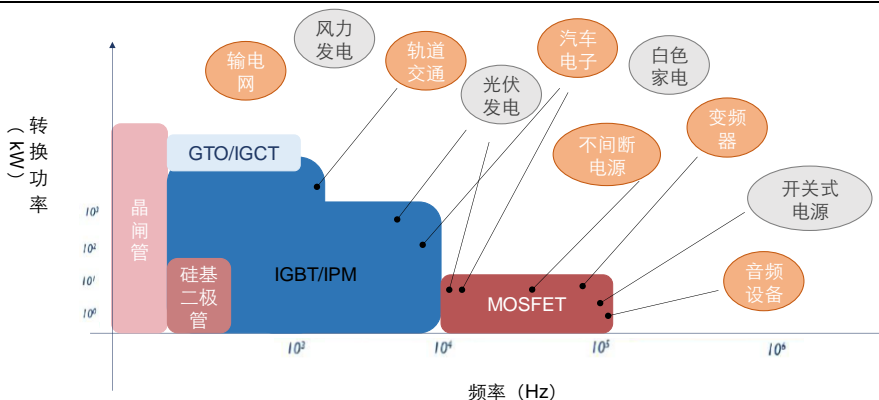
图 25：功率半导体在半导体产业分类中的位置



资料来源：《功率半导体器件与应用》，长江证券研究所

由于功率半导体在电源或者电能转换模块中必不可少，所以称之为电子产品的必需品。在小功率（几 W 至几千 W）领域，从计算机、电视机、洗衣机、冰箱、空调等电器的电源中均有使用；在中等功率范围（1000W 到几兆瓦），功率器件向机车、工业驱动、冶炼炉等设备中的电机提供电能；在吉瓦的大功率范围内，高压直流输电系统中需要超高电压功率半导体器件。

图 26：功率半导体主要应用领域



资料来源：Yole Développement，长江证券研究所

IGBT 为功率器件皇冠明珠，进口替代空间巨大

请阅读最后评级说明和重要声明

IGBT 是 Insulated Gate Bipolar Transistor 的缩写,即**绝缘栅双极型晶体管**。它是由 BJT 和 MOSFET 组成的复合功率半导体器件,既有 MOSFET 的开关速度高、输入阻抗高、控制功率小、驱动电路简单、开关损耗小的优点,又有 BJT 导通电压低、通态电流大、损耗小的优点,在高压、大电流、高速等方面是其他功率器件不能比拟的,因而是电力电子领域较为理想的开关器件,是未来应用发展的主要方向。

图 27: IGBT 产品示意图



资料来源:英飞凌,长江证券研究所

图 28: 按电压分布的 IGBT 应用领域



资料来源:中国产业信息网,长江证券研究所

从 20 世纪 80 年代至今,IGBT 芯片经历了 6 代升级,从平面穿通型 (PT) 到沟槽型电场—截止型 (FS-Trench),芯片面积、工艺线宽、通态饱和压降、关断时间、功率损耗等各项指标经历了不断的优化,断态电压也从 600V 提高到 6500V 以上。

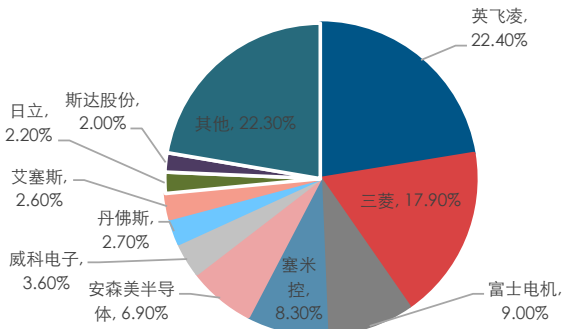
表 6: IGBT 芯片发展的主要技术节点

序号	以技术特点命名	工艺线宽 (微米)	通态饱和压降 (伏)	关断时间 (微秒)	功率损耗 (相对值)	断态电压 (伏)	出现时间
1	平面穿通型 (PT)	5	3.0	0.50	100	600	1988
2	改进的平面穿通型 (PT)	5	2.8	0.30	74	600	1990
3	沟槽型 (Trench)	3	2.0	0.25	51	1200	1992
4	非穿通型 (NPT)	1	1.5	0.25	39	3300	1997
5	电场截止型 (FS)	0.5	1.3	0.19	33	4500	2001
6	沟槽型电场-截止型 (FS-Trench)	0.5	1.0	0.15	29	6500	2003

资料来源:中国产业研究网,长江证券研究所

IGBT 是新能源汽车和高铁等轨道交通车辆动力系统“核心中的核心”,为业界公认发展最为迅速的新型功率器件品种。新能源汽车及其配套设施快速增长将为 IGBT 等高端功率半导体市场规模的加速扩张提供有力的保障。根据 Yole 预计,电动汽车用 IGBT 市场到 2022 年将占整个 IGBT 市场的 40%左右。目前国内外 IGBT 市场仍主要由外国企业占据,虽然我国 IGBT 市场需求增长迅速,但由于国内相关人才缺乏,工艺基础薄弱,国内企业产业化起步较晚,IGBT 模块至今仍几乎全部依赖进口,市场主要由欧洲、日本及美国企业占领。

图 29：2017 年全球功率 IGBT 市场份额分布



资料来源：IHS，长江证券研究所

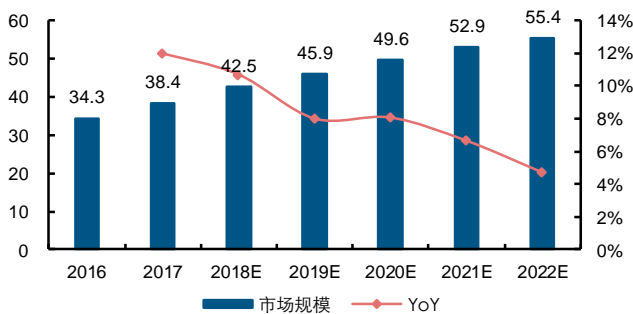
图 30：按电压分布的 IGBT 产品主要品牌

	第一	第二	第三	第四	第五
400V以下	ON	Infineon	TOSHIBA	ST	ROHM
600-650V	Infineon	ON	富士电机	ST	富士电机
1200V	Infineon	富士电机	富士电机	ON	ST
1700V	Infineon	富士电机	富士电机	HITACHI	IXYS
2500-3300V	富士电机	富士电机	Infineon	HITACHI	ABB
4500V以上	富士电机	ABB	HITACHI	Infineon	CYSC 中国中车

资料来源：IHS，长江证券研究所

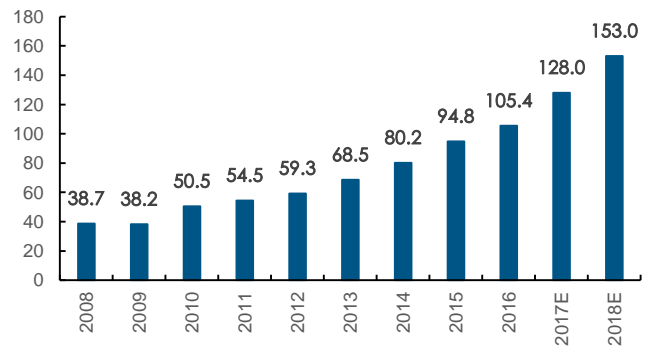
IGBT 市场集中度高，Yole 预计 2022 年全球 IGBT 市场将超过 55 亿美元，主要增长来自电动汽车 IGBT 功率模块；集邦咨询的预计 2018 年国内 IGBT 市场达到 153 亿元。

图 31：2016-2022 年全球 IGBT 市场规模（亿美元）



资料来源：Yole，长江证券研究所

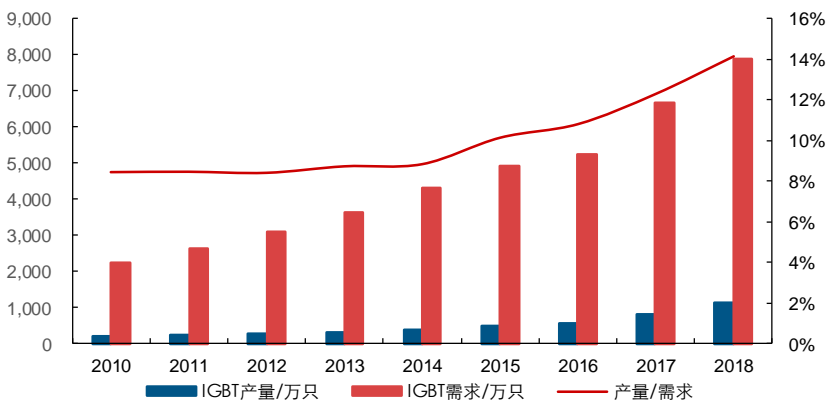
图 32：2008-2018 年中国 IGBT 市场规模（亿元）



资料来源：集邦咨询，斯达半导招股说明书，长江证券研究所

从市场格局来看，由于国内 IGBT 产业链基础薄弱，目前只有少数企业能够参与竞争，国内百亿的 IGBT 市场主要被外资品牌所占据。从国内 IGBT 的供需情况来看，2018 年国内 IGBT 产量仅占需求的约 14%，即 86%左右的需求依赖对外资品牌的采购。

图 33：国内 IGBT 产品的供需情况（万只）



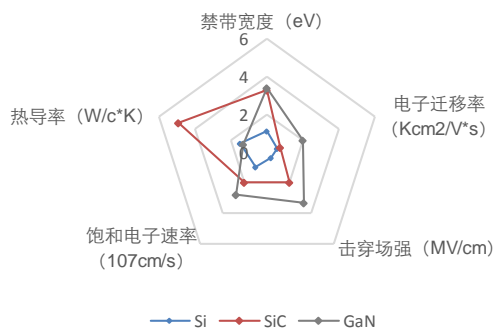
资料来源：中国产业信息网，长江证券研究所

2014 年以来,随着国内相关企业在 IGBT 领域的持续突破,IGBT 国产化比率逐年提高,从 2014 年的 9%提升至 2018 年的 15%,虽然由于技术差距较大导致整体国产化比率仍然偏低,但是我们认为未来国产化趋势比较明确。一方面,IGBT 属于工业核心零部件并且具备关键技术,在“自主可控”的大背景下,预计有望得到国家层面的持续重点支持,目前国网、中车等集团也在不断投入研发;另一方面,国内企业具备成本、服务优势,若未来技术差距缩小,存在一定的替代可行性。综合看,我们认为未来随着国产化的不断提升,国内自主品牌所面临的 IGBT 行业需求将保持持续较快增长。

化合物半导体电力电子性能优势明显, 前景光明

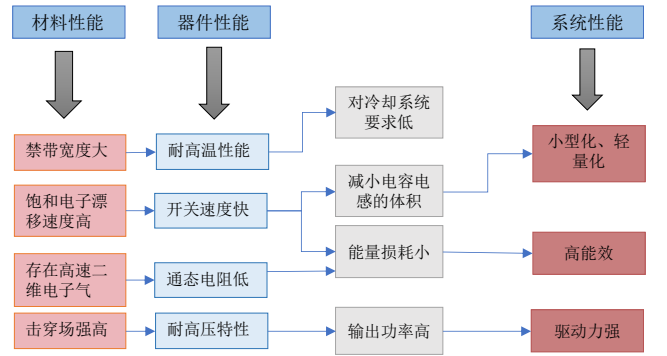
碳化硅 (SiC) 和氮化镓 (GaN) 等第三代半导体因禁带宽度和击穿电压高, 未来在功率半导体领域有很大的应用潜力, 这一领域可以说是传统硅基功率半导体的全方位升级。

图 34: 三代主要半导体材料物理性质对比



资料来源: Yole, 长江证券研究所

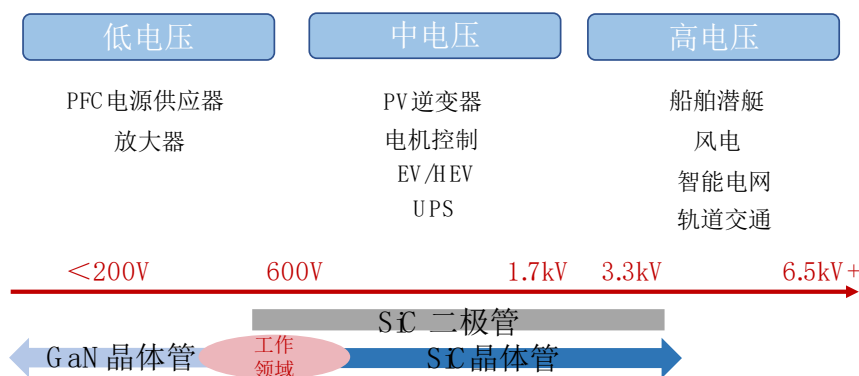
图 35: 化合物半导体功率器件与硅基器件的对比



资料来源: Yole, 长江证券研究所

目前第三代半导体功率器件发展方向主要有 SiC 和 GaN 两大方向, SiC 拥有更高的热导率和更成熟的技术, 而 GaN 高电子迁移率和饱和电子速率、成本更低的优点, 两者的不同优势决定了应用范围上的差异, GaN 的市场应用偏向高频小电力领域, 集中在 600V 以下; 而 SiC 适用于 1200V 以上的高温大电力领域。

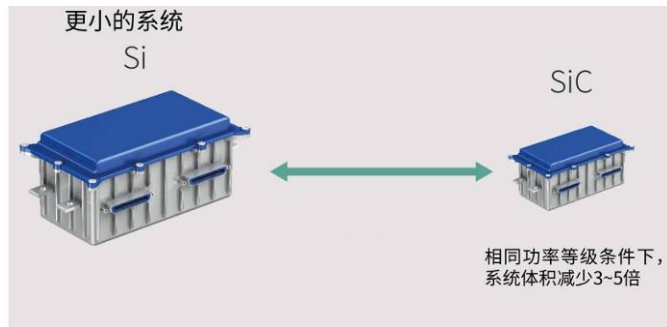
图 36: SiC 和 GaN 的应用领域不同



资料来源: Yole, 长江证券研究所

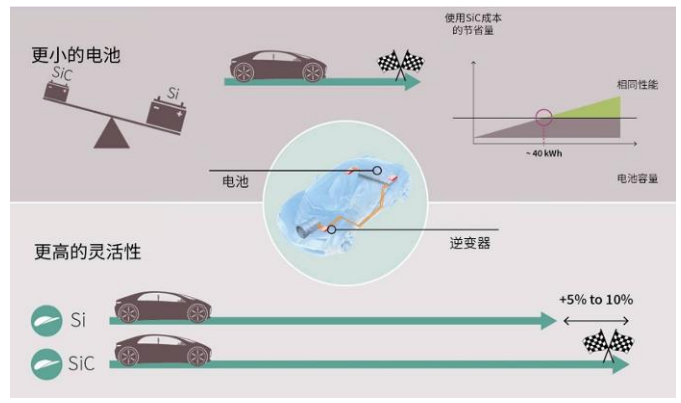
碳化硅器件比硅器件具备更高的电流密度, 在功率等级相同的条件下, 采用碳化硅器件可将电体积缩小化, 满足功率密度更高、设计更紧凑的需求。因此, 在相同的电池容量下, 基于碳化硅的驱动系统可使电动车续航里程更长。

图 37: SiC 的功率密度更高



资料来源：英飞凌，长江证券研究所

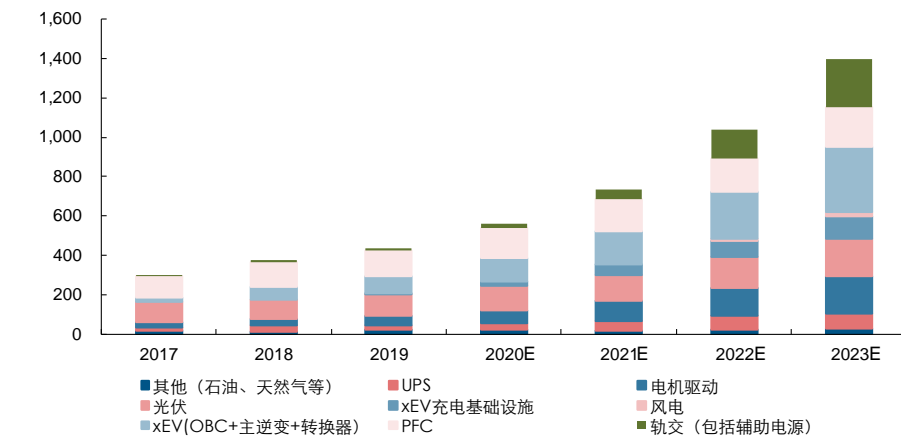
图 38: SiC 材料的电池更轻、更小、续航里程更长



资料来源：英飞凌，长江证券研究所

未来 5-10 年在汽车中使用 SiC 功率器件将推动行业的快速发展，SiC 在汽车中的应用包括主逆变器、车载充电器及 DC/DC 转换器等。据 Yole 统计，截至 2018 年，有超过 20 家汽车厂商已经准备好将在车载充电器中应用 SiC 肖特基二极管或者 SiC MOSFET。SiC 的出现符合未来能源效率提升的趋势，也是产业链努力的结果，未来市场空间必将越来越大。根据 Yole 的统计及预测，2017 年全球 SiC 功率器件的市场空间为 3.02 亿美元，预计到 2023 年，SiC 功率器件的市场空间可以达到 13.99 亿美元，对应 2017-2023 年复合增速达到 29%。

图 39: SiC 应用领域及其市场空间（百万美元）



资料来源：Yole，长江证券研究所

GaN 功率器件的定位为小体积、成本敏感、功率要求低的电源领域，如轻量化的消费电子电源适配器、无人机用超轻电源、无线充电设备等。GaN 功率器件处于技术研发向商用推广的发展期，近期小米发布会上发布的一款 GaN 充电器具有小巧、高效、发热低的优点，有望成为行业升级的方向。

图 40：2018 年 10 月 ANKER 发布的 GaN 充电器



资料来源：新浪科技，长江证券研究所

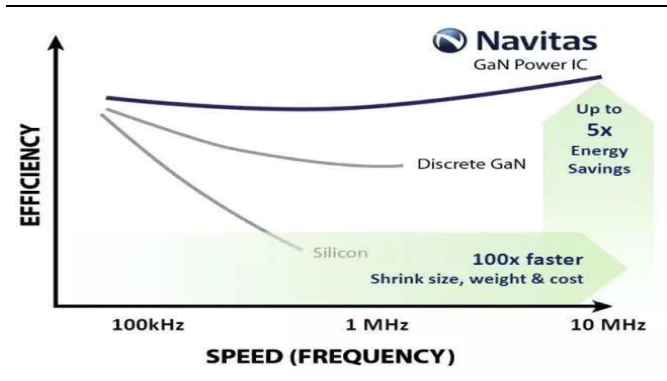
图 41：小米 GaN 充电器



资料来源：小米，长江证券研究所

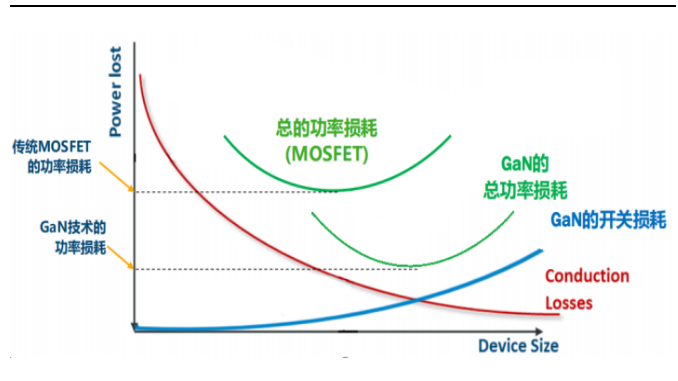
对于充电器，一个很重要的功能是将 220V 的市电变为设备可接受的电压，220V 交流电整流后先经过开关管（一个速度很快的开关）然后才到变压器，由于开关管的高频开启和关闭，所以输入电压是高频变动的。如果提高开关的频率，则意味着每次电磁变化转换的能量一样的情况下可以使单位时间内能量转换的次数增加，所以导致转换功率增加。反过来说就是总功率一定时，频率越高，变压器的体积可以更小。**氮化镓充电器小的关键原因是继续提高了开关频率，对比传统硅开关，GaN 的开关速度可高 100 倍。**

图 42：GaN 电源 IC 相比传统硅开关速度高 100 倍



资料来源：Navitas，长江证券研究所

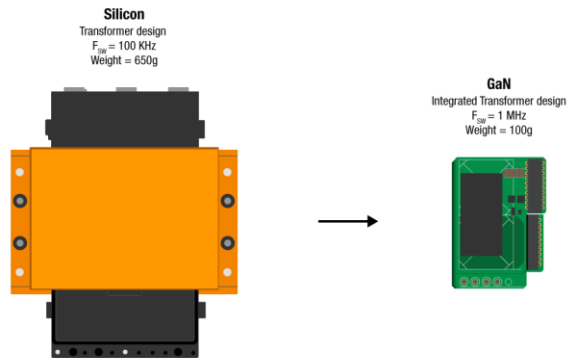
图 43：GaN 开关的总功率损耗更低



资料来源：Power Integration，长江证券研究所

同时，GaN 固有的较低栅极和输出电容支持以兆赫兹级的开关频率运行，同时降低栅极和开关损耗，从而提高效率。不同于硅，GaN 不需要体二极管，因而消除了反向恢复损耗，并进一步提高了效率、减少了开关节点振铃和 EMI。开关损耗会随着开关管大小的增大而增加，导通损耗会随着开关管大小（体积 V）的增大而减小，两者曲线的交叉点就是传统 MOSFET 的功率损耗，在功率损耗一致的情况下 GaN 开关的体积要比传统 MOSFET 要小。

图 44: GaN 变压器的体积和重量显著小于传统硅基器件



资料来源：德州仪器，长江证券研究所

Navitas 在 2018 年 10 月国际电力电子大会上发布可应用于充电适配器的 GaN Fast 技术，其在中国的重要合作伙伴 ANKER 在 2018 年 10 月份推出了带有集成 GaN 解决方案的快速充电电源适配器，直至 2019 秋季 USB PD&Type-C 和 2020 CES 展会上各家厂商分别共推出 20 款、66 款 GaN 充电器，显示出市场对 GaN 快充技术的看重。另一方面，苹果对 GaN 技术的无线充电解决方案很感兴趣，若苹果或其他智能手机巨头将 GaN 功率器件应用到无线充电领域，将快速拉动行业增长。

表 7: 各路厂商密集推出 GaN 快充充电器

公司	发布时间	功率参数
AUKEY	2020.1	100W 单口；65W 多口（单口 65W，多口 45W+18W）
ANKER	2020.1	30W 单口；45W 多口；65W 单口
龙盛威	2020.1	90W 多口（A 口最大 60W）
AMC	2020.1	65W 单口
BELKIN	2020.1	60W 单口；68W 多口（单口 60W，多口 50W+18W）
Baseus	2020.1	65W 单口
EGGTRONIC	2020.1	65W 单口
ELIXAGE	2020.1	45W 单口
HYPER JUICE	2020.1	100W 多口
Mu One	2020.1	45W 单口
OPPO	2019.10	65W
倍思	2019.10	65W
ELIXAGE	2019.1	30W
AUKEY	2019.1	27W；30W
RAVPower	2018.12	45W
Infineon	2018.11	65W
ANKER	2018.10	27W
台达	2018.6	60W

资料来源：公司官网，充电头网，长江证券研究所

GaN 充电器相比传统快充充电器，其最大的优势便是在同等功率的情况下重量、体积、价格上均有优势，对于消费电子充电器品类有着较强的渗透能力，未来 100-200 元区间的 GaN 充电器将进一步对现有传统充电器乃至传统快充充电器进行替代，全面利好产业链。

表 8：部分传统快充充电头在重量、价格、体积上对比 GaN 充电头均有不足

类型	厂商	产品	功率	重量	发售价	发售时间	体积（不含针脚）
非氮化镓	Anker	PowerPort PD+2	33W	107g	158元	2019.1	63×62×29mm
		PowerPort PD多口	60W	213g	50美元	-	103×78×28mm
	RAVPower	PD Pioneer 多口	60W	158g	36美元	-	89×58×25mm
氮化镓	Anker	PowerPort Atom PD 1	30W	58g	30美元	2019.3	35×38×41mm
		PowerPort Atom PD 2	60W	142g	55美元	2019.4	68×69×28mm
	RAVPower	PD Pioneer 61W	61W	104g	60美元	2019.5	50×50×30mm
	倍思	GaN快充	65W	120g	199元	2019.8	75×36×32mm
	ROxANNE	GaN双口充电器	66W	118.5g	238元	2019.10	70×35×35mm
	小米	GaN单口充电器	65W		149元	2020.2	30.8×30.8×56.3mm

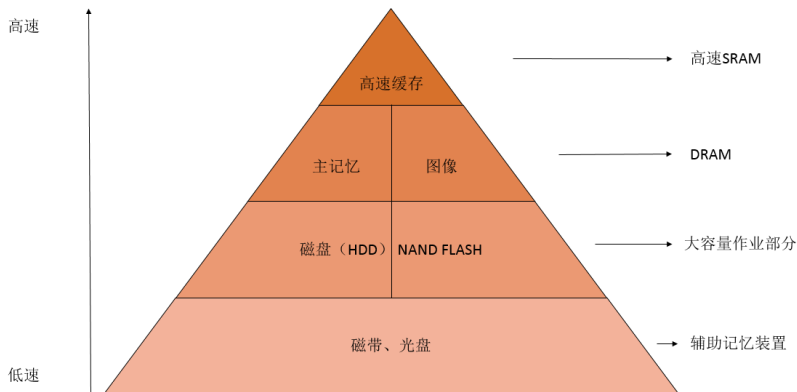
资料来源：公司官网，京东，新浪科技，长江证券研究所

存储器：价格企稳回升，国内存储器现突围曙光 数据基石，国产机遇

存储器构筑了智能大时代的数据基石。随着 5G 技术的逐渐落地，人工智能应用的场景化多点开花，工业智造+家居智能+社会智理的全面智联时代即将拉开帷幕，这其中支撑智能时代的不仅是人工智能的大脑——算法&高效能运算芯片，感知器官——传感器，血管筋络——传输网络，还有一切智能产生的根基与开端——数据&存储器。存储器是计算机系统中用来存储程序和数据的记忆设，计算机中的全部信息，包括输入的原数据、计算机程序、中间运行结果和最终运行结果都保存在存储器中。

我们最常用的存储器主要有 SRAM、DRAM 和 FLASH MEMORY。SRAM 的一个存储单元需要较多的晶体管，价格昂贵，容量不大，多用于制造 CPU 内部的 Cache；DRAM 即我们通常所说的内存大小，用于我们通常的数据存取；FLASH MEMORY 寿命长、体积小、功耗低、抗振性强，并具有在线非易失性（在断电情况下仍能保持所存储的数据信息）等优点，为嵌入式系统中典型的存储设备，多用于数码相机、手机、平板电脑、MP3 等。FLASH MEMORY 又分为 NOR FLASH 和 NAND FLASH，NOR FLASH 的传输效率高，容量小，程序可以在芯片内部执行，价格较昂贵，因此适合频繁随机读写的场合；NAND FLASH 生产过程简单，容量大，价格较低，因此主要用来存储资料。

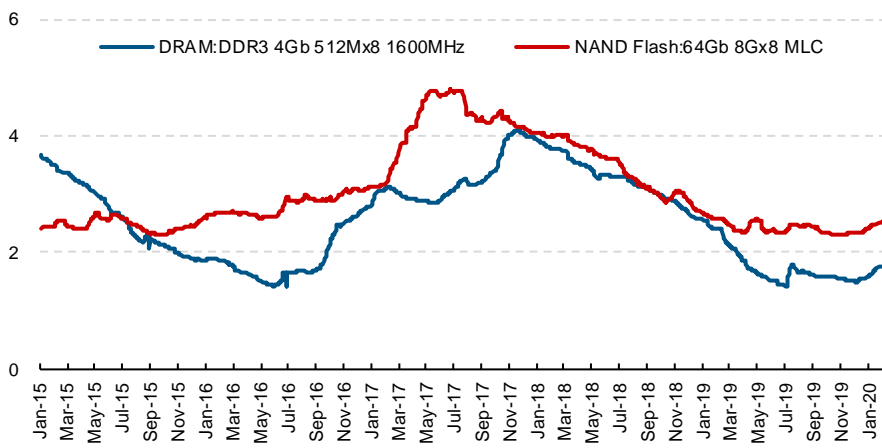
图 45：存储器分级结构



资料来源：谷歌，长江证券研究所

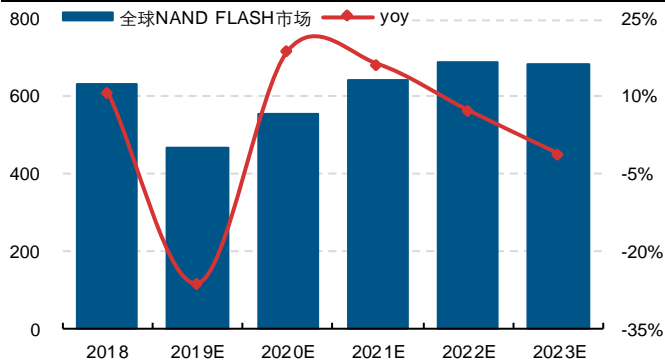
经历了 2017 年年中至 2019 年年中的低迷期后，全球存储器的价格迎来了回升。根据 DRAMexchange、HIS、Gartner 等，2020 年全球 NAND FLASH、DRAM、Nor FLASH 的市场规模分别可达 555、801、26 亿美元，同比增长 18.9%、4.4%、2.1%。

图 46：存储器芯片价格情况（单位：美元）



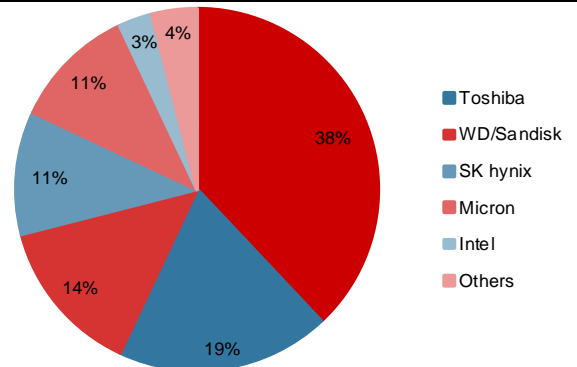
资料来源：DRAMexchange 长江证券研究所

图 47：NAND FLASH 2020 增长在即（单位：亿美元；%）



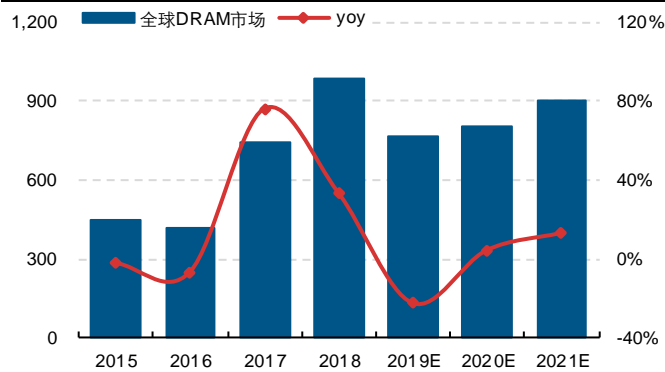
资料来源：DRAMexchange，长江证券研究所

图 48：NAND FLASH 行业主要龙头均为海外企业



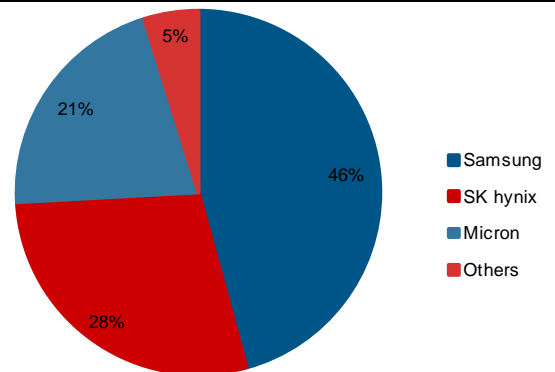
资料来源：Microcontrollers，长江证券研究所

图 49: DRAM 全球市场保持增长 (单位: 亿美元; %)



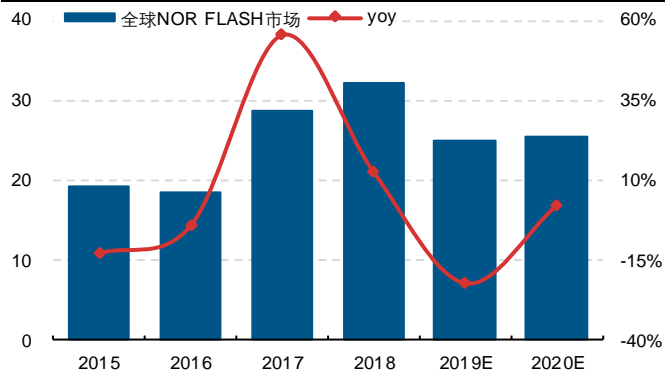
资料来源: IHS 长江证券研究所

图 50: DRAM 行业主要龙头均为海外企业



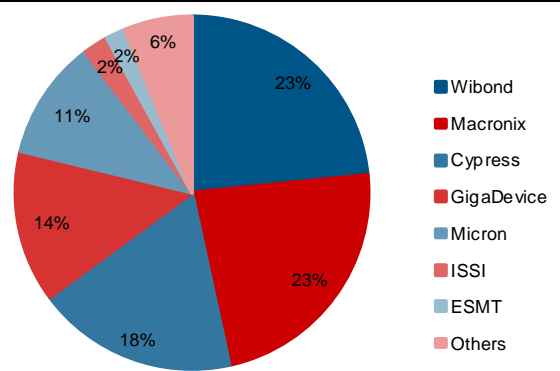
资料来源: 中国产业信息, 长江证券研究所

图 51: NOR FLASH 2020 增速恢复 (单位: 亿美元; %)



资料来源: Gartner, 长江证券研究所

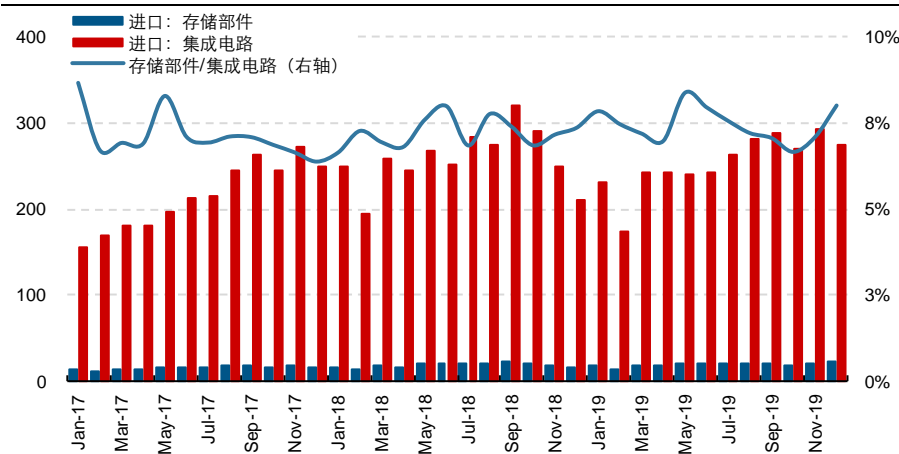
图 52: NOR FLASH 行业主要龙头均为海外企业



资料来源: CINNO, 长江证券研究所

目前存储器竞争以龙头为主, 未来我国国产化机遇充足。存储器竞争以海外龙头为主, 三星、东芝、西部数据、SK 海力士、镁光等拥有先发优势的行业龙头掌握了绝大多数的存储器市场。未来, 随着半导体产业链的逐步转移, 我国如合肥长鑫、长江存储等存储器企业的技术及产能的不断推进, 叠加国内智能手机、物联网、车载系统等需求释放在即, 未来存储器国产化机遇十分充足。

图 53: 存储器进口替代空间巨大 (单位: 亿美元; %)



资料来源: 中国海关总署, 长江证券研究所

国产芯片领衔突破，产业集群迎替代机遇

合肥长鑫、长江存储系国家重点存储器突破项目，分别在 DRAM、NAND FLASH 技术路径和产能提升上进行布局和突破，目前均已取得阶段性成效。合肥长鑫自 2016 年 5 月起启动项目，目前已在 2019 年底实现 19nm 8Gb DDR4 的量产，产能达 2 万片/月，未来将推进二厂规划建设+17nm 技术突破；长江存储则于 2014 年 10 月启动，目前已实现 32 层、64 层 3D NAND FLASH 的量产，未来将进军 128 层+实现 64 层产能达 6 万片/月。

表 9：长鑫存储项目推进

时间	事件
2016.5	项目启动
2017.3	开始 12 寸晶圆一厂建设
2018.1	一厂完成厂房建设
2018.1	开始安装设备
2018.12	19nm 8Gb DDR4 交样
2019.9	8Gb DDR4 投产
2019.12	产能达 2 万片/月
2020	二厂建设规划
2021	突破 17nm 技术

资料来源：合肥长鑫，合肥产投，长江证券研究所

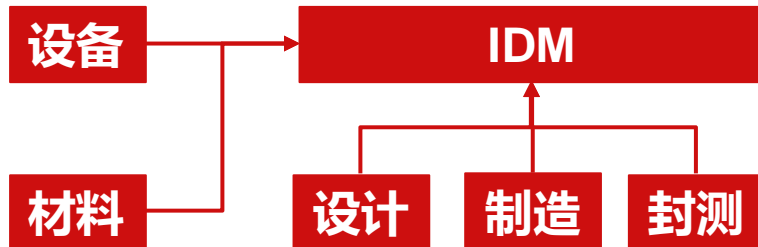
表 10：长江存储项目推进

时间	事件
2014.10	3D NAND 项目启动
2015.6	9 层 3D NAND 测试芯片通过电器性能验证
2016.7	32 层 3D NAND 测试芯片 T/O 完成设计
2017.7	32 层 3D NAND 芯片 T/O 完成设计
2017.9	一期厂房封顶
2017.11	32 层 3D NAND 芯片完成首次验证
2018.12	32 层 3D NAND 闪存芯片试产
2019Q1	一期实现 32 层 3D NAND 量产 5,000 片/月
2019.9	量产 64 层 256Gb TLC 3D NAND 闪存
2020	进军 128 层 3D NAND；年底 64 层 3D NAND 闪存产能实现 6 万片/月
2021Q1	实现 128 层 3D NAND 闪存量产
2023	全球 3D NAND 产能占比提高到 10.8%

资料来源：长江存储，长江证券研究所

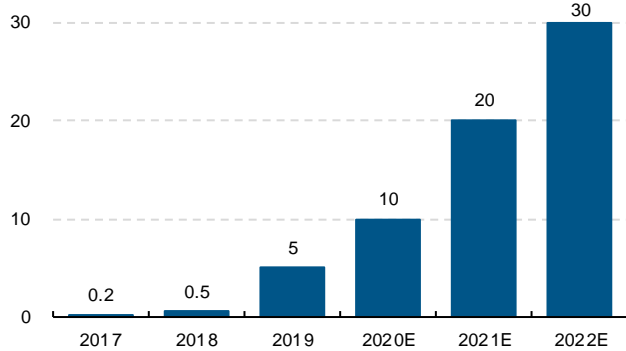
合肥长鑫、长江存储芯片设计技术的不断突破、产能的持续提升，也拉动了上游的光刻设备、刻蚀设备、研磨抛光设备和原材料产业的发展。从长江存储的招投标数据来看，2020 至今中标 230 台设备中有 78 台来自国内设备厂商，国产化率达到 4 年来新高，为 14.3%。未来随着存储器国产化的不断推进，芯片设计、设备、材料、制造、封装等各类国内厂商都将受益。

图 54：存储器主要环节



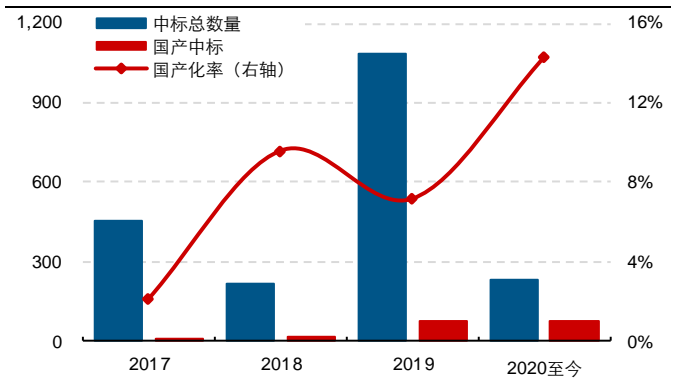
资料来源：长江证券研究所

图 55：长江存储产能规划（单位：万片/月）



资料来源：长江存储 长江证券研究所

图 56：国产化空间较大（单位：台；%）



资料来源：中招网，长江证券研究所

附录 1：国内功率半导体产业链梳理

表 11：国内功率半导体企业梳理

名称	模式	地区	主要业务与主要产品
斯达半导	封装设计	嘉兴	600-3300 V /1800~3700A IGBT模块
台基股份	封装设计	襄阳	IGBT封装采用国际先进的自动化设备和生产线，主要面向电力电子系统需求
三安光电	制造	厦门	SiC 肖特基二极管和GaN MOSFET电子电子器件
华虹宏力	制造	上海	拥有600-1200 V /Trench FS 及1700V Trench NPT IGBT工艺，3300V-6500V 高压芯片在研发
上海先进	制造	上海	具备IGBT正面、背面、测试等完整的IGBT工艺能力，IGBT/FRD的电压范围覆盖650V、1200V、1700V、3300V、4500V、6500V；技术能力包括PT、NPT、Field Stop，以及平面、沟槽IGBT等。
中芯国际	制造	上海	IGBT平台着眼于最新一代场截止型（Field Stop）IGBT结构，已完成整套深沟槽（Deep Trench）+薄片（Thin Wafer）+场截止（Field-Stop）技术工艺的自主研发，并相应推出600V~1200V等器件工艺。
华润微	IDM	无锡	公司功率半导体产品包括二极管、DMOS FET、BJT、IGBT等产品。
闻泰科技	IDM	东莞	其下子公司安世半导体的产品包括二极管、Si基 MOSFET、GaN FET等产品
中车时代电气	IDM	株洲	1200-6500V高压模块，自主掌握高铁动力IGBT芯片及模块技术
比亚迪微电子	IDM	深圳	工业级IGBT模块，汽车级模块（新能源车与先进合作）、600V IGBT单管、IGBT驱动芯片
士兰微	IDM	杭州	300-600V穿通型IGBT工艺，1200V非穿通型工艺，IGBT现有的6英寸生产线。
华微电子	IDM	吉林	3-6英寸半导体功率器件及IC芯片生产线，目前公司（FS-Trench）IGBT产品已研发成功，在新能源汽车、充电桩、变频家电等领域。
扬杰科技	IDM	扬州	目前外购IGBT和SiC SBD的晶圆封装销售，规划8寸 IGBT 晶圆产线和SiC SBD晶圆产线
捷捷微电	IDM	启东	公司产品包括二极管、三极管、IGBT模块、可控硅等产品

资料来源：SITRI，公司官网，长江证券研究所

附录 2：国内存储器芯片产业链梳理

表 12：国内存储器芯片产业链梳理

名称	模式	地区	产品
长江存储	IDM	武汉	3D NAND FLASH
合肥长鑫	IDM	合肥	DRAM
兆易创新	设计	北京	NOR FLASH、NAND FLASH
北京君正（ISSI）	设计	北京	SRAM、DRAM、NOR FLASH
上海新晟	材料	上海	大硅片
华特气体	材料	佛山	特种气体
雅克科技	材料	无锡	封测用硅微粉、SOD、前驱体和含氟气体
江丰电子	材料	宁波	靶材
晶瑞股份	材料	苏州	超净高纯试剂
鼎龙股份（鼎汇）	材料	武汉	CMP抛光垫
安集微电子	材料	上海	CMP抛光液
精测电子	设备	武汉	ATE设备
北方华创	设备	北京	成膜设备、清洗设备、氧化/退火设备、刻蚀设备
盛美半导体	设备	上海	清洗设备
华海清科	设备	天津	CMP设备
沈阳拓荆	设备	沈阳	成膜设备
睿励科仪	设备	上海	量测设备
中科飞测	设备	深圳	量测设备
深科技（佩顿）	封装	深圳	DRAM和FLASH芯片封装和测试
华天科技	封装	天水	DRAM和FLASH芯片封装和测试

资料来源：公司官网，长江证券研究所

投资评级说明

行业评级 报告发布日后的 12 个月内行业股票指数的涨跌幅相对同期相关证券市场代表性指数的涨跌幅为基准，投资建议的评级标准为：

看 好：	相对表现优于同期相关证券市场代表性指数
中 性：	相对表现与同期相关证券市场代表性指数持平
看 淡：	相对表现弱于同期相关证券市场代表性指数

公司评级 报告发布日后的 12 个月内公司的涨跌幅相对同期相关证券市场代表性指数的涨跌幅为基准，投资建议的评级标准为：

买 入：	相对同期相关证券市场代表性指数涨幅大于 10%
增 持：	相对同期相关证券市场代表性指数涨幅在 5%~10%之间
中 性：	相对同期相关证券市场代表性指数涨幅在-5%~5%之间
减 持：	相对同期相关证券市场代表性指数涨幅小于-5%

无投资评级：由于我们无法获取必要的资料，或者公司面临无法预见结果的重大不确定性事件，或者其他原因，致使我们无法给出明确的投资评级。

相关证券市场代表性指数说明：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；香港市场以恒生指数为基准。

联系我们

上海

浦东新区世纪大道 1198 号世纪汇广场一座 29 层（200122）

武汉

武汉市新华路特 8 号长江证券大厦 11 楼（430015）

北京

西城区金融街 33 号通泰大厦 15 层（100032）

深圳

深圳市福田区中心四路 1 号嘉里建设广场 3 期 36 楼（518048）

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并注册为证券分析师，以勤勉的职业态度，独立、客观地出具本报告。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。作者所得报酬的任何部分不曾与、不与、也不将与本报告中的具体推荐意见或观点而有直接或间接联系，特此声明。

重要声明

长江证券股份有限公司具有证券投资咨询业务资格，经营证券业务许可证编号：10060000。

本报告仅限中国大陆地区发行，仅供长江证券股份有限公司（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。本报告的信息均来源于公开资料，本公司对这些信息的准确性和完整性不作任何保证，也不保证所包含信息和建议不发生任何变更。本公司已力求报告内容的客观、公正，但文中的观点、结论和建议仅供参考，不包含作者对证券价格涨跌或市场走势的确定性判断。报告中的信息或意见并不构成所述证券的买卖出价或征价，投资者据此做出的任何投资决策与本公司和作者无关。

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，本报告所指的证券或投资标的的价格、价值及投资收入可升可跌，过往表现不应作为日后的表现依据；在不同时期，本公司可以发出其他与本报告所载信息不一致及有不同结论的报告；本报告所反映研究人员的不同观点、见解及分析方法，并不代表本公司或其他附属机构的立场；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。

本公司及作者在自身所知合规范围内，与本报告中所评价或推荐的证券不存在法律法规要求披露或采取限制、静默措施的利益冲突。

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、复制和发布。如引用须注明出处为长江证券研究所，且不得对本报告进行有悖原意的引用、删节和修改。刊载或者转发本证券研究报告或者摘要的，应当注明本报告的发布人和发布日期，提示使用证券研究报告的风险。未经授权刊载或者转发本报告的，本公司将保留向其追究法律责任的权利。

尖峰报告社群

分享8万+行业报告/案例、7000+工具/模版；
精选各行业前沿数据、经典案例、职场干货等。



截屏本页，微信扫一扫或搜索公众号“尖峰报告”
回复<进群> 即刻加入