

推荐 (首次)

三安光电 (600703) 深度报告

风险评级: 中风险

化合物半导体龙头有望迎来业绩释放期

2021年1月27日

投资要点:

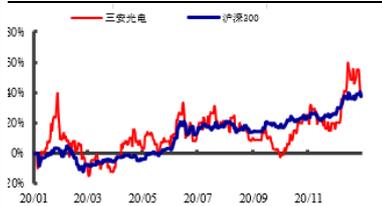
分析师: 陈伟光
SAC 执业证书编号:
S0340520060001
电话: 0769-22110619
邮箱:
chenweiguang@dgzq.com.cn

研究助理: 刘梦麟
SAC 执业证书编号:
S0340119070035
电话: 0769-22110619
邮箱: liumenglin@dgzq.com.cn

主要数据 2021年1月26日

收盘价(元)	30.86
总市值(亿元)	1,382.32
总股本(亿股)	4,479.34
流通股本(亿股)	4,078.42
ROE (TTM)	3.71%
12月最高价(元)	36.44
12月最低价(元)	19.06

股价走势



资料来源: Wind, 东莞证券研究所

相关报告

- **LED芯片、化合物半导体双重布局, 近年业绩快速增长。**三安光电主要从事LED芯片外延片生长、LED芯片制造和化合物半导体的研发和应用。按业务类型划分, 公司业务可分为LED、射频、电力电子、滤波器和光通讯五大板块。受益近年来LED芯片向中国大陆持续转移, 叠加行业份额持续向龙头厂商集中, 公司近十年营收、净利润保持高速增长, 复合增速远高于行业平均水平。
- **第三代化合物半导体物理优势明显, 三安光电布局领先。**与前两代半导体相比, 以GaN、GaAs为代表的第三代化合物半导体物理特性优势明显, 下游应用广泛, 在5G基建、5G终端射频和新能源车等多重推动, 以及化合物半导体的国产替代趋势下, 未来成长空间广阔。三安化合物半导体业务以三安集成为依托, 在GaN、GaAs和SiC等领域布局国内领先。目前国内化合物半导体市场份额较低, 未来国产替代空间较大, 受益化合物半导体国产替代浪潮, 三安集成近年营收实现快速增长, 净利润亏损持续收窄, 有望于2021年实现盈亏平衡。
- **LED行业逐步触底, 部分产品价格开始调涨。**自17Q4以来, 上游LED芯片厂商产能持续释放, 下游LED需求受贸易摩擦、宏观经济放缓等因素影响出现下滑, LED行业供需失衡, 行业进入下行通道。经过近两年的去库存周期, 目前主要LED厂商库存水位已回归至健康水平, 行业底部基本确认。因原材料价格上涨导致成本提高, 叠加下游需求强劲复苏导致行业供需缺口扩大, 通用照明白光芯片价格近期开始调涨, 行业已现触底反弹迹象。
- **三安为国内LED芯片绝对龙头, Mini LED驱动未来发展。**三安在LED领域布局全面, LED芯片份额位列全球第一, 未来有望继续提升。Mini LED在小间距LED基础上进一步缩小灯珠间距尺寸和芯片尺寸, 是小间距LED进一步精细化结果, 且相比OLED具有成本优势, 被认为是未来显示技术的趋势和发展方向。三安在Mini LED领域布局领先, 就Mini LED、Micro LED芯片已实现批量供货三星, 并与TCL成立联合实验室推进Micro LED市场化进程。在以苹果、三星为代表的终端巨头的持续推动下, 有望受益Mini LED渗透率提升。
- **投资建议:** 公司作为国内LED芯片/外延片及化合物半导体龙头, 致力于打造化合物半导体制造平台型企业, 将持续受益LED行业回暖、Mini LED渗透率提升和化合物半导体国产替代进程。预计公司2020-2021年EPS分别为0.29元、0.39元, 对应PE分别为106倍和79倍, 首次覆盖给予“推荐”评级。
- **风险提示:** 下游需求不如预期, 化合物半导体国产替代不如预期等。

目 录

1. LED 芯片、化合物半导体双重布局，近年业绩快速增长.....	4
2. 第三代半导体性能优势明显，三安布局国内领先.....	9
2.1 第三代半导体具备先天性能优势，潜在市场空间巨大.....	9
2.2 三安集成化合物半导体布局领先，有望受益国产替代浪潮.....	14
3. Mini LED 引领 LED 行业触底反弹，三安卡位清晰，龙头优势显著.....	19
3.1 LED 行业逐步触底，白光芯片价格开始上涨.....	19
3.2 Mini LED 具备成本、性能双重优势，产业链各环节积极推进.....	21
3.3 国内 LED 芯片绝对龙头，Mini LED 驱动未来发展.....	25
4. 投资建议.....	27
5. 风险提示.....	27

插图目录

图 1：公司产业基地遍布全国.....	4
图 2：公司五大核心产业.....	5
图 3：国内 LED 芯片企业营收规模（亿元）.....	6
图 4：LED 芯片公司营收规模比较.....	6
图 5：三安光电与可比公司毛利率比较.....	7
图 6：三安光电营业收入及同比增长率.....	7
图 7：三安光电营收增速、国内 LED 芯片产值增速.....	7
图 8：三安光电归母净利润及同比增长率.....	8
图 9：三安光电销售毛利率、销售净利率.....	8
图 10：三安光电单季度营业收入及同比增长率.....	8
图 11：三安光电归母净利润及同比增长率.....	8
图 12：公司研发支出及同比增长率.....	8
图 13：三安与可比公司 2020H1 研发支出规模（亿元）.....	8
图 14：2019 年中国 GaN、SiC 电力电子器件应用市场结构（%）.....	11
图 15：第三代半导体材料器件构成.....	11
图 16：2017-2023 年 SiC 各下游应用复合增长率.....	12
图 17：2016-2019 年我国 SiC、GaN 电力电子产业值（亿元）.....	12
图 18：2016-2019 年我国 GaN 微波射频产业值（亿元）.....	12
图 19：中国第三代半导体器件、衬底市场规模.....	14
图 20：2018 年 GaAs 外延片竞争格局.....	14
图 21：2018 年 GaAs 晶圆制造竞争格局（IDM 模式+代工模式）.....	14
图 22：2018 年 GaAs 元件竞争格局.....	14
图 23：GaN 电子器件产业链及主要企业.....	15
图 24：2018 年 SiC 器件成本结构（%）.....	15
图 25：2018 年全球 SiC 衬底企业竞争格局.....	15
图 26：微波射频.....	16
图 27：电力电子.....	16
图 28：光通讯.....	16
图 29：三安集成各报告期内营收情况.....	17
图 30：三安集成各报告期内归母净利润情况.....	17
图 31：2017Q1-2020Q3LED 板块销售毛利率（%）.....	19

图 32: 2017Q1-2020Q3 LED 板块销售净利率 (%)	19
图 33: 2017Q1-2020Q3 LED 板块存货/营业收入 (TTM)	19
图 34: 2017Q1-2020Q3 LED 板块存货占总资产比重	19
图 35: 2017Q1-2020Q3 LED 板块存货周转天数	20
图 36: 2017Q1-2020Q3 应收账款周转天数	20
图 37: Mini LED 作为背光源	21
图 38: Mini LED 显示屏	21
图 39: 液晶显示器原理图	21
图 40: LCD 显示背光方案演进路线	21
图 41: 苹果推出的 6K Pro Display XDR 显示器	23
图 42: TCL 8K Mini LED 背光电视	23
图 43: 微星 Creator 17	24
图 44: 华硕超神 X	24
图 45: 2016 年全球 LED 芯片产业集中度情况	25
图 46: 2020 年全球 LED 芯片产业集中度情况	25
图 47: 2016-2020 年全球及中国大陆 GaN-LED 外延片产量 (4 英寸, 万片/年)	26

表格目录

表 1: 三安光电大事记	5
表 2: 三代半导体代表性材料、主要特性及应用领域	10
表 3: 硅、氮化镓、碳化硅物理特性对比	10
表 4: 国家部委关于第三代半导体的政策	13
表 5: 三安光电十大股东 (截至 2020 年三季报)	17
表 6: 三安光电化合物半导体布局历程	18
表 7: 不同 LCD 背光方案对比	22
表 8: Mini LED 背光显示器与传统液晶显示器、OLED 显示器的比较	23
表 9: Mini LED 产业链布局	24
表 10: 公司盈利预测简表 (截至 2021/01/26)	28

1.LED 芯片、化合物半导体双重布局，近年业绩快速增长

三安光电股份有限公司成立于 1993 年 3 月，并于 1996 年 5 月 28 日在上交所主板上市。公司自成立以来精准聚焦 LED 芯片及其上下游，是国内成立最早、规模最大的 LED 芯片及外延片生产企业。公司总部位于福建厦门，产业基地分布在厦门、天津、泉州、鄂州等多个地区。

图 1：公司产业基地遍布全国



资料来源：公司官网，东莞证券研究所

主营业务：重点深耕 LED 行业，布局五大核心产业。公司主要从事 LED 外延片生长和芯片制造，以及化合物半导体材料的研发和应用，主要产品包括全色系超高亮度 LED 外延片、芯片、III-V 族化合物半导体材料、微波通讯集成电路与功率器件和光通讯元器件等。公司以砷化镓、氮化镓碳化硅、磷化铟、氮化铝、蓝宝石等半导体新材料所涉及的外延片、芯片为核心主业，产品主要应用于照明、显示、背光、农业、医疗、微波射频、激光通讯、功率器件、光通讯、感应传感等领域。按业务类型划分，公司业务可分为 LED、射频、电力电子、滤波器和光通讯五大板块。

图 2：公司五大核心产业



资料来源：公司官网，东莞证券研究所

发展历程：LED 芯片龙头向化合物半导体进军。 LED 芯片及外延片生产制造为公司的核心业务和传统主业，作为国内成立最早、规模最大的 LED 芯片及外延片生产企业，公司 LED 芯片产能约占全球芯片产能的 19.72%（官网数据）。近年来，LED 产业中国厂商国内靠着产能和成本优势迅速崛起，国际 LED 大厂如日亚化、OSRAM OS、Lumileds、CREE 的市占率持续流失，而以三安为代表的国内龙头厂商积极扩产并持续扩大市场份额。根据智研咨询数据统计，2019 年我国 LED 外延芯片市场规模约为 201 亿人民币，其中三安光电 2019 年实现营业收入 74.60 亿元，在国内处于绝对龙头地位。

表 1：三安光电大事记

时间	事件
2000 年 11 月	公司成立
2008 年 7 月	借壳天颐科技上市，股票代码 600703
2008 年 12 月	天津三安光电有限公司成立
2009 年 11 月	公司“RS-B1 超高亮度功率红色发光二极管芯片”通过专家鉴定，认定为国内首创，产品主要性能达到国际水平
2010 年 1 月	安徽三安光电有限公司成立
2010 年 6 月	成立芜湖安瑞光电，布局 LED 照明市场
2011 年 1 月	日芯光伏科技有限公司成立
2011 年 2 月	安徽三安 LED 光电产业化项目一期投产暨二期开工庆典顺利举行
2011 年 10 月	福建晶安光电有限公司成立，布局上游蓝宝石基板
2013 年 8 月	收购 luminus Devices，布局通用、专用照明市场
2014 年 4 月	厦门三安光电有限公司成立
2014 年 5 月	厦门三安集成电路有限公司成立，布局化合物半导体与通讯元件
2017 年 12 月	泉州三安半导体科技有限公司成立，投资 333 亿，布局 7 大项目
2019 年 6 月	湖北三安光电有限公司成立
2020 年 2 月	发布非公开发行预案，募集资金 70 亿元，主要投向氮化镓业务板块、砷化镓业务板块和特种封装业务板块

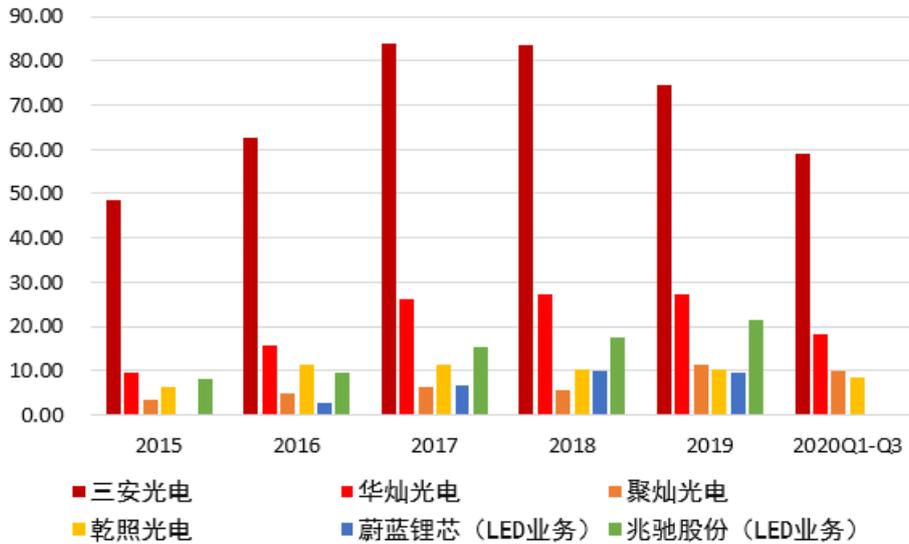
表 1：三安光电大事记

时间	事件
----	----

资料来源：公司官网，东莞证券研究所

公司 LED 芯片营收、产能规模相比可比公司具有绝对优势。LED 芯片位于 LED 产业链上游，相比产业链其他环节壁垒较高。目前国内主要从事 LED 芯片生产的企业有三安光电、华灿光电、聚灿光电、乾照光电、蔚蓝锂芯和兆驰股份，三安在 LED 产能和营收规模方面都位列国内首位，相比可比公司优势明显。

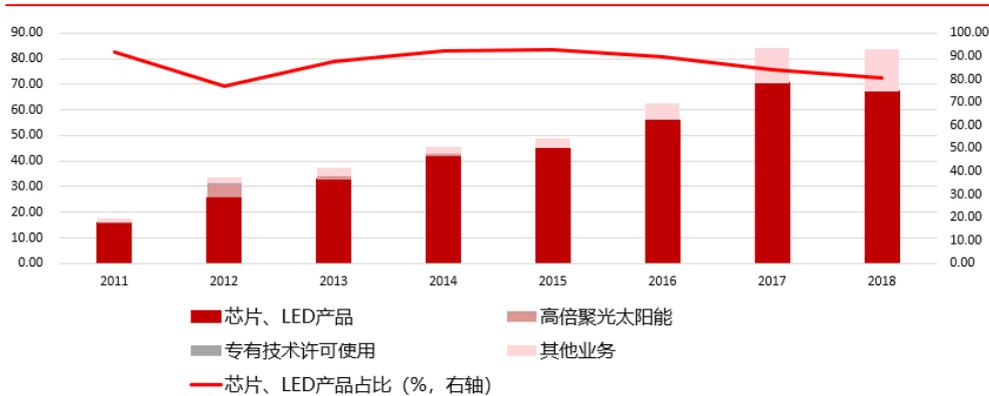
图 3：国内 LED 芯片企业营收规模（亿元）



资料来源：Wind，东莞证券研究所

LED 芯片业务为公司主要营收来源。从营收构成看，LED 芯片业务为公司最主要的营收来源，2011-2018 年芯片、LED 产品占营收比重维持在 80%以上。2011 年至 2018 年，公司芯片、LED 类产品营收规模从 15.98 亿元增长至 67.33 亿元，年复合增长率为 20.13%。

图 4：LED 芯片公司营收规模比较

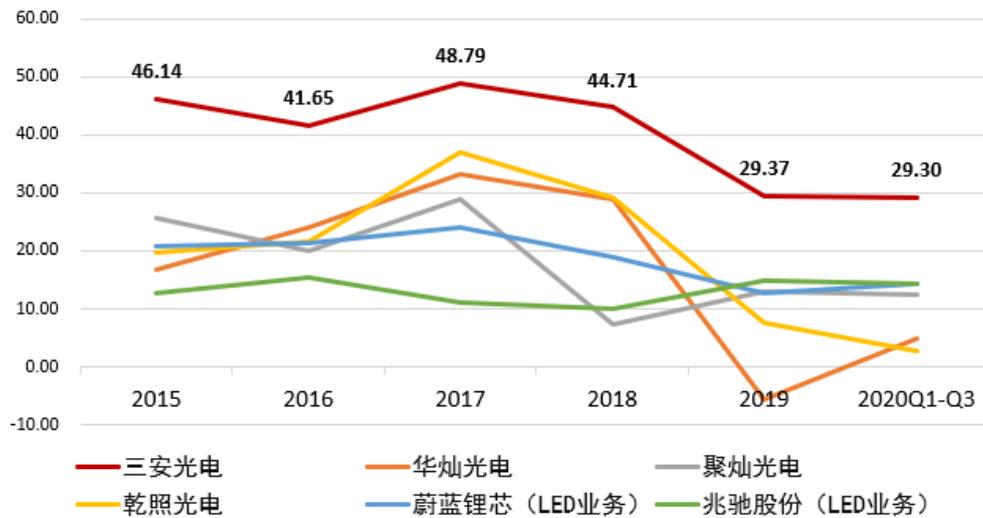


资料来源：Wind，东莞证券研究所

盈利能力与行业景气度密切相关，明显强于可比公司平均水平。2015 年至 2019 年，公司销售毛利率分别为 46.14%、41.65%、48.79%、44.714%和 29.37%，毛利率与行业景气度波动呈明显强相关，与可比公司毛利率呈同向波动，但综合毛利率水平明显强于可比

公司平均水平。

图 5：三安光电与可比公司毛利率比较



资料来源：Wind，东莞证券研究所

近十年营收规模实现快速增长，快于国内同行业平均水平。受益近年来 LED 芯片向中国大陸的持续转移，叠加行业份额持续向龙头厂商集中，公司近十年营收、净利润保持高速增长，营业收入从 2010 年的 8.63 亿元增长至 2019 年的 74.60 亿元，年复合增速为 27.08%，作为对比，国内同期 LED 芯片产值复合增速为 19.65%，公司营收复合增速高于国内同期 LED 芯片产值增速。

图 6：三安光电营业收入及同比增长率



资料来源：公司财报，东莞证券研究所

图 7：三安光电营收增速、国内 LED 芯片产值增速



资料来源：公司财报，东莞证券研究所

2010-2017 年盈利规模持续扩大，近两年受行业景气影响利润承压。近十年来，受益 LED 全产业链向中国大陸持续转移，LED 龙头厂商份额提升以及 LED 显示、照明和背光领域快速发展，公司归母净利润虽呈现较大波动，但整体来看呈现较快增速。具体而言，公司 2010-2017 年归母净利润保持持续增长（2012 年因负毛利产品快速放量，财务费用增长和产能爬坡等原因，归母净利润同比下滑，其他年份均实现同比正增长）。2018 年以来，受中美贸易摩擦、全球宏观经济增速放缓等因素影响，LED 下游需求萎靡，叠加 LED 上游芯片产能持续开出，导致主要厂商库存高企，全球 LED 芯片价格持续下跌，导致三安经营业绩承压，毛利率大幅下降，归母净利润同比负向增长。

图 8：三安光电归母净利润及同比增长率



资料来源：公司财报，东莞证券研究所

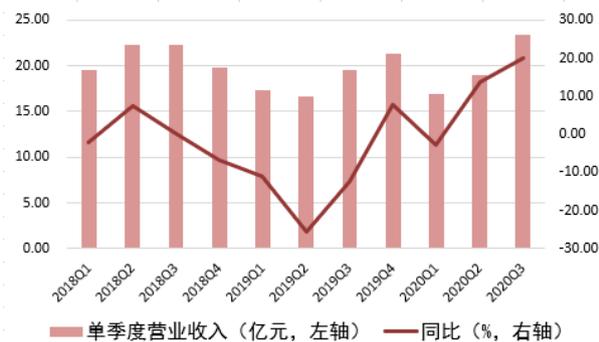
图 9：三安光电销售毛利率、销售净利率



资料来源：公司财报，东莞证券研究所

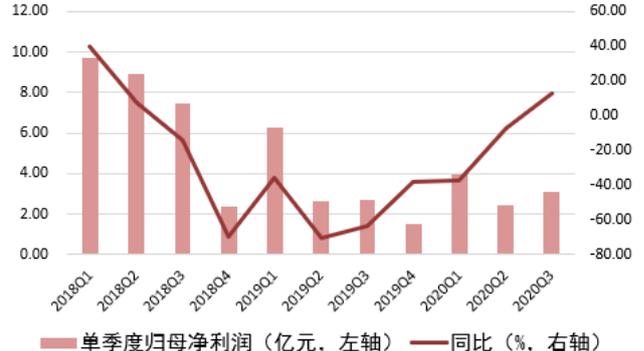
公司 20Q3 营收创新高，单季利润重返正增长。2020 年 10 月 29 日，公司披露 2020 年三季报。公司 2020 年前三季度实现营业收入 59.00 亿元，同比增长 10.65%，实现归母净利润 9.38 亿元，同比下降 18.57%。单季度而言，公司 20Q3 实现营业收入 23.33 亿元，同比增长 19.96%，实现归母净利润 3.04 亿元，同比增长 3.04%，实现扣非后归母净利润 2.20 亿元，同比增长 6.03%，环比增长 22.78%。公司第三季度业务结构实现优化，集成电路业务进展较为顺利，单季度营业收入创历史新高，净利润实现同比、环比增长。

图 10：三安光电单季度营业收入及同比增长率



资料来源：公司财报，东莞证券研究所

图 11：三安光电归母净利润及同比增长率



资料来源：公司财报，东莞证券研究所

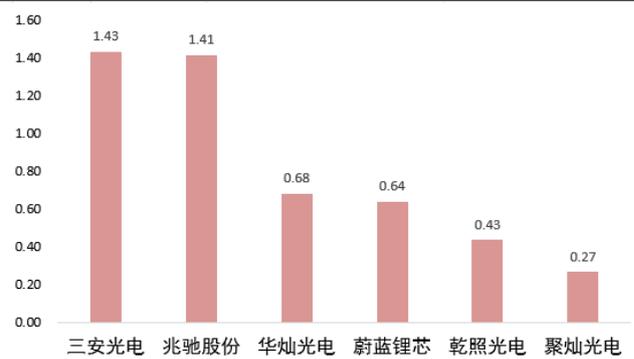
研发投入持续加码，专利技术保持领先。公司近年来持续加大研发投入，积极提升核心竞争力，不断推出新产品，稳步提高国内外市场份额，持续优化客户结构，巩固公司作为化合物半导体龙头企业的优势地位。2020 年前三季度，公司研发支出总额合计 1.43 亿元，同比增长 77.59%，研发投入规模相比可比公司保持领先。截至 2020 年上半年，公司已拥有国内外专利 2,100 余项，主要为发明专利，知识产权保护体系的持续有效建设为公司销售渠道提供坚实的保障。展望未来，预计公司将不断加大研发力度，积极提升产品各项技术指标，继续完善专利布局，为进一步开拓市场奠定坚实基础。

图 12：公司研发支出及同比增长率

图 13：三安与可比公司 2020H1 研发支出规模（亿元）



资料来源: Wind, 东莞证券研究所



资料来源: Wind, 东莞证券研究所

第三期员工持股计划实施完毕，彰显公司长期发展信心。2020年11月11日，公司公告称第三期员工持股计划实施完毕，合计持有本公司股票 76,017,479 股，占本公司总股本的 1.6971%。公司此前于 2020 年 10 月正式公告推行员工持股计划，募集资金不超过 16 亿元（自筹资金 8 亿元，融资融券 8 亿元），股份来源为二级市场购买股票和受让回购账户股票，持股计划员工参与人数 3,186 人，其中公司董事、高级管理人员 8 人。我们认为，此次员工持股计划将员工利益与公司前景进行绑定，充分彰显了公司管理层的长期信心，有利于公司长期稳健经营与健康发展。

2. 第三代半导体性能优势明显，三安布局国内领先

2.1 第三代半导体具备先天性能优势，潜在市场空间巨大

按演进历程进行划分，半导体材料可分为三类：

第一代半导体材料以硅（Si）、锗（Ge）为代表，该类材料产业链较为成熟，技术储备完善且制作成本较低，目前主要应用于大规模集成电路中；

第二代半导体材料以砷化镓（GaAs）和磷化铟（InP）为代表，在物理结构上具备直接带隙的特点，相对于 Si 材料具有光电性能佳、工作频率高，抗高温、抗辐射等优势，适用于制作高速高频、大功率及发光电子器件，是制作高性能微波、毫米波器件及发光器件的优良材料，广泛运用于移动通讯、卫星通讯、光通讯和 GPS 导航等领域；

第三代半导体指以氮化镓（GaN）、碳化硅（SiC）为代表的化合物半导体，还包括氧化锌（ZnO）和金刚石该类半导体材料禁带宽度大于或等于 2.2eV，因此也被称为宽禁带半导体材料。

与第一代的 Si、Ge 和第二代的 GaAs、InP 相比，**GaN 和 SiC 具有禁带宽度大、击穿电场强度高、电子迁移率高、热导电率大、介电常数小和抗辐射能力强等特点**，具有强大的功率处理能力、较高的开关频率、更高的电压驱动能力、更小的尺寸、更高的效率和更高速的散热能力，可满足现代电子技术对高温高频、大功率、高辐射等恶劣环境条件的要求。因此，第三代半导体主要被用于制作高速、高频、大功率及发光电子元件，是制作高性能微波、毫米波器件及发光器件的优良材料。此外，随着新能源汽车、信息高速公路及互联网的兴起，第三代半导体还被广泛应用于电动车、光伏、风电和高铁等领域。

表 2：三代半导体代表性材料、主要特性及应用领域

发展历程	代表性材料	主要特点	应用领域
第一代半导体材料	硅（Si）、锗（Ge）	产业链十分成熟，技术完备，成本较低	硅（Si）主要应用于大规模集成电路中，目前 99%以上的集成电路和 95%以上的半导体器件都由 Si 材料制作； 锗（Ge）主要应用于低压、低频、中功率晶体管及光电探测器中
第二代半导体材料	砷化镓（GaAs）、磷化铟（InP）	在物理结构上具有直接带隙的特点，相对于 Si 材料具有更好的光电性能，工作频率更高，耐高温，抗辐射； GaAs、InP 材料资源较为稀缺，价格昂贵且具有毒性，能污染环境，InP 甚至被认为是可疑致癌物质，具有一定的局限性	适用于制作高速、高频、大功率以及发光电子器件，是制作高性能微波、毫米波器件及发光器件的优良材料，广泛应用于卫星通讯、移动通讯、光通信、GPS 导航等领域
第三代半导体材料	氮化镓（GaN）、碳化硅（SiC）	具能够承受更高的电压、适合更高频率，可实现更高的功率密度，并具有耐高温、耐腐蚀、抗辐射、禁带宽度大等特性	具备应用于光电器件、微波器件和电子电力器件的先天性能优势，广泛应用于新能源汽车、消费电子、光伏、风电、半导体照明、导弹和卫星等领域。

资料来源：互联网资料整理，东莞证券研究所

表 3：硅、氮化镓、碳化硅物理特性对比

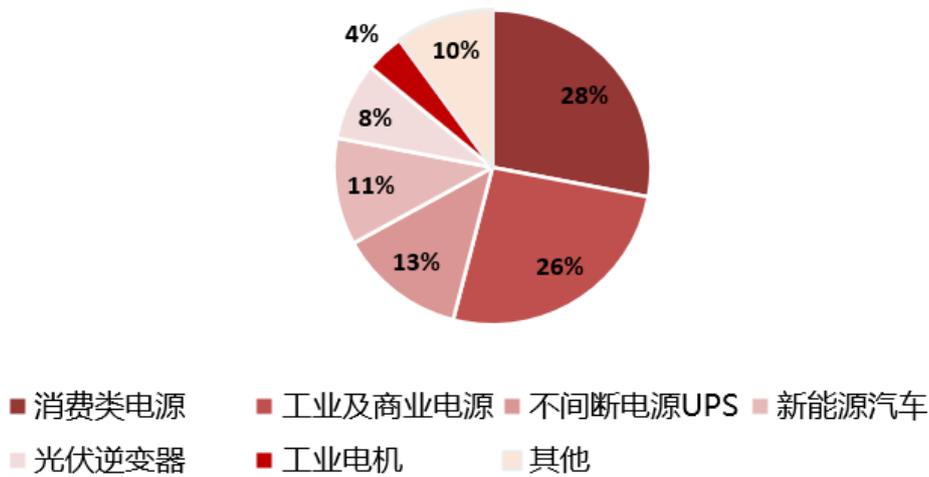
材料性能	Si	GaN	SiC
禁带结构	间接带隙	直接带隙	间接带隙
禁带宽度（eV）	1.1	3.4	3.3
电子迁移率（10cm/Vs）	1350	2000	1000
电子饱和漂移速度（10cm/s）	1	2.7	2.2
相对介电常数	11.9	8.9	9.7
热导率（W/cmK）	1.49	1.3	1.3
击穿场强（MV/cm）	0.3	3.3	3.3
对应器件理论最高工作温度（℃）	175	800	600

资料来源：互联网资料整理，东莞证券研究所

下游应用领域：国内第三代半导体主要应用于新能源汽车、消费类电源和工商业电源领域。根据 CASA Research 数据，消费类电源、商业电源和新能源汽车为 SiC、GaN 电子电力器件的前三大应用领域，分别占比 28%、26%和 11%。消费类电源方面，快充快速普及为 GaN 的应用打开市场空间；新能源汽车方面，我国目前已成为全球最大的新能源汽车市场，特斯拉大量推进 SiC 解决方案带领国内厂商快速跟进，以比亚迪为代表的终端

整车厂商开始全方位布局 SiC 元器件解决方案，推动第三代半导体元器件在汽车领域的发展。

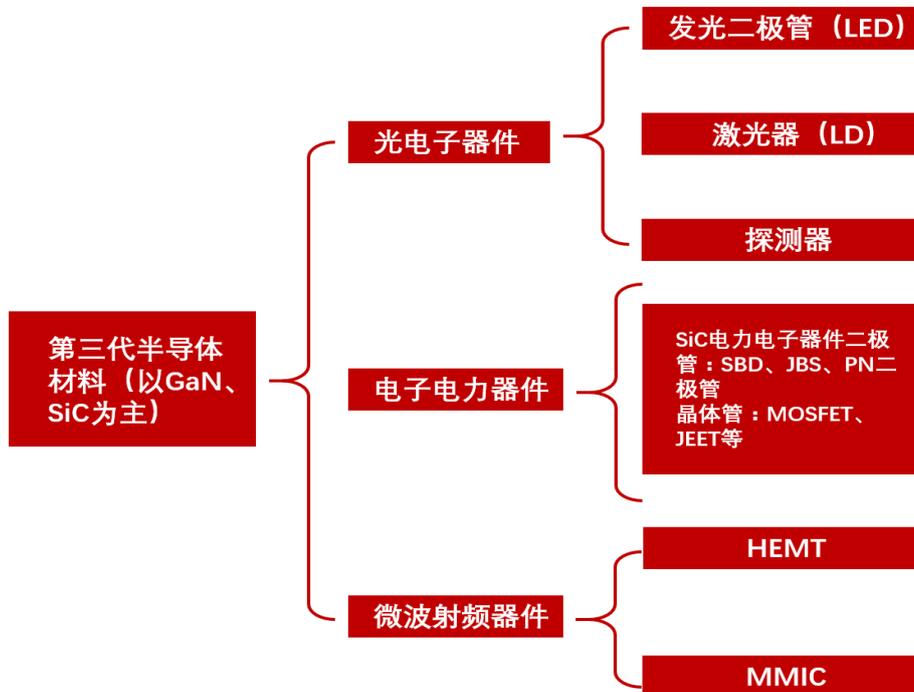
图 14：2019 年中国 GaN、SiC 电力电子器件应用市场结构（%）



资料来源：CASA Research，东莞证券研究所

第三代半导体器件分类：第三代半导体具有禁带宽度大、击穿电场高、热导率大等特性，主要应用在光电子、电力电子和射频芯片三大领域，其中光电子器件包括 LED、激光器、探测器等，电力电子器件包括二极管、MOSFET 等；微波射频器件包括 PA、LNA 和滤波器等。

图 15：第三代半导体材料器件构成



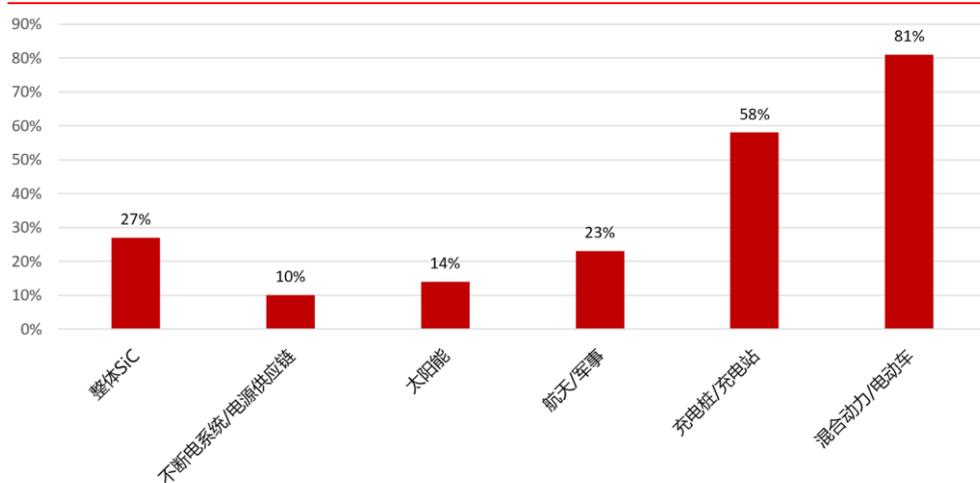
资料来源：前瞻产业研究院，东莞证券研究所

氮化镓：GaN 主要用于 LED、微波射频和功率器件等领域，目前 GaN 主要被用于 5G 有源天线系统（AAS）和手机功率放大器（PA）等新产品中。展望未来，5G 通讯、消费电子快充和车规级充电成为 GaN 产品规模扩张的主要动力。

在 5G 和更高频率应用中，GaN 的效率比 LDMOS/硅器件要高 10%-15%，预计在 5G 基站 PA 中份额将持续提升；手机快充逐渐普及，消费级快充将成为推动 GaN 功率器件渗透的重要因素。Yole Development 指出，GaN RF 市场规模将从 2019 年的 7.4 亿美元增长至超过 20 亿美元，年复合增长率为 12%；此外，Yole 预计 2024 年 GaN 电源市场产值将超过 3.5 亿美元，CAGR 达 85%，其中 GaN 快充将成为推动产业高成长的主要力量。

碳化硅：预计未来几年 SiC 市场将充分受益于新能源汽车渗透提升、电动车配套设备建设和 5G 通讯基站及数据中心建设，其中汽车电动化为驱动 SiC 市场规模增长的最主要因素。Yole 指出，采用 SiC 的汽车解决方案能提高系统效率，有效减轻车身重量并使得结构更加紧密，目前在新能源车上主要用于功率控制单元（PCU）、逆变器，及车载充电器等方面。到 2024 年，SiC 功率半导体市场规模将达到 20 亿美元，2018-2024 年复合增长率约为 50%，其中汽车成为 SiC 功率半导体最大的下游应用市场，占比将达到约 50%；而根据 Research and Markets 预测，全球 SiC 市场收入将达到 30 亿美元，2017-2023 年复合增长率约为 27%。

图 16：2017-2023 年 SiC 各下游应用复合增长率

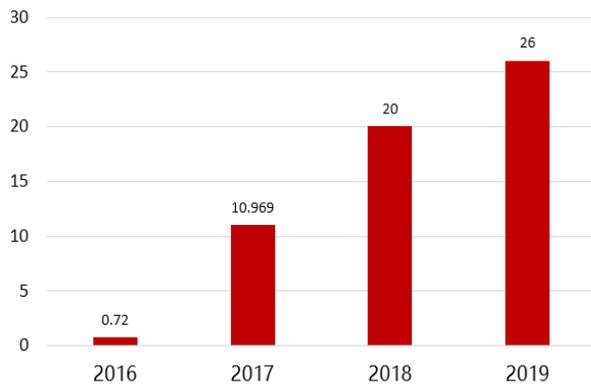


资料来源：Yole Development，东莞证券研究所

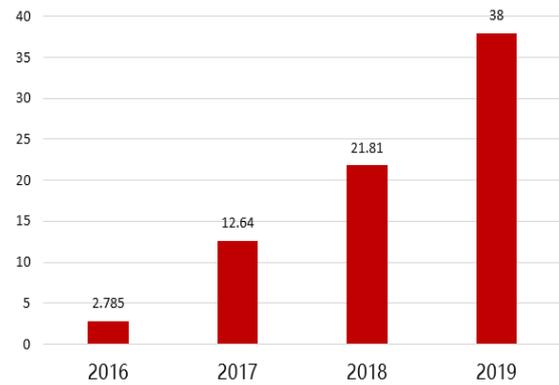
国内 SiC、GaN 产值持续提高，同比实现高速增长。根据 CASA 统计，2019 年我国 GaN、SiC 电力电子产业值为 26 亿元，同比增长 84%，2016-2019 年复合增速高达 230.53%；GaN 微波射频产值方面，我国科技部于 2016 年 9 月立项国家重点研发计划，旨在实现 GaN 器件与电路在 5G 通信系统中的应用，推动我国第三代半导体在射频功率领域的长足发展。根据 CASA，我国 GaN 微波射频产业值从 2016 年的 2.785 亿元提升至 2019 年的 38 亿元（预估），年复合增速为 138.96%。

图 17：2016-2019 年我国 SiC、GaN 电力电子产业值（亿元）

图 18：2016-2019 年我国 GaN 微波射频产业值（亿元）



资料来源：CASA，东莞证券研究所



资料来源：CASA，东莞证券研究所

国家政策大力支持，推动我国第三代半导体产业快速发展。对于第三代半导体产业的发展，国家高度重视，早在 2013 年，科技部 863 计划就将第三代半导体产业列为国家战略发展产业。2019 年 12 月，国家级战略《长江三角洲区域一体化发展规划纲要》明确要求加快培育布局第三代半导体产业，推动制造业高质量发展；2020 年 7 月，国务院发布的《新时期促进集成电路产业和软件产业高质量发展的若干政策》指出，国家鼓励的集成电路设计、装备、材料、封装、测试企业和软件企业，自获利年度起，第一年至第二年免征企业所得税，第三年至第五年按照 25%法定税率减半征收企业所得税；2020 年，我国计划将大力支持发展第三代半导体产业，写入正在制定的“十四五”规划中。

表 4：国家部委关于第三代半导体的政策

政策名称	政策内容
《中共中央国务院印发长江三角洲区域一体化发展规划纲要》	纲要明确要求长三角区域加快培育布局第三代半导体产业，推动制造业高质量发展
《十四五规划》	2020 年，大力支持发展第三代半导体产业，编入正在制定中的“十四五”规划，计划在 2021-2025 期间，在教育、科研、开发、融资、应用等各个方面，大力支持发展第三代半导体产业，以期实现产业独立自主。
《新时期促进集成电路产业和软件产业高质量发展的若干政策》（国务院）	指出国家鼓励的集成电路设计、装备、材料、封装、测试企业和软件企业，自获利年度起，第一年至第二年免征企业所得税，第三年至第五年按照 25%的法定税率减半征收企业所得税
《鼓励外商投资产业目录（2019 年版）》（国家发展和改革委员会，商务部 27 号令）	支持引进 SiC 超细粉体（纯度>99%）、高纯掺杂氧化铝微粉（纯度>99%）、高纯氮化铝（AlN）粉体（纯度>99%，平均粒径<1 μm）等精密高性能陶瓷原料外资生产企业。
《工业和信息化部关于印发重点新材料首批次应用示范指导目录（2019 年版）》的通告	对重点新材料首批次应用给予保险补偿，GaN 单晶衬底、功率器件用 GaN 外延片、SiC 外延片、SiC 单晶衬底等第三代半导体进入目录
《“十三五”国家科技创新规划》	启动一批面向 2030 年的重大项目，第三代半导体被列为国家科技创新 2030 重大项目“重点新材料研发及应用”
《中国制造 2025》	明确提出要大力发展第三代半导体产业，要求 2025 年实现在 5G 通信、高效能源管理中的国产化率达到 50%；在新能源汽车、消费电子中实现规模应用，在通用照明市场渗透率达到 80%以上。
《财政部税务总局关于集成电路设计和软件产业企业所得税政策的公告》（公告 2019 年第 68 号）	依法成立且符合条件的集成电路设计企业和软件企业，在 2018 年 12 月 31 日前自获利年度起计算优惠期，第一年至第二年免征企业所得税，第三年至第五年按照 25%的法定税率减半征收企业所得税，并享受至期满为

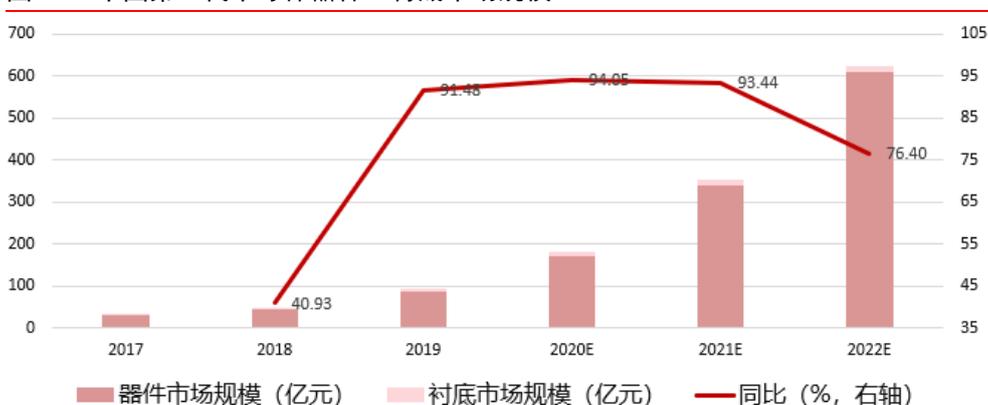
表 4：国家部委关于第三代半导体的政策

政策名称	政策内容
	止。

资料来源：公开资料整理，东莞证券研究所

预计未来第三代半导体市场规模稳步增长，潜在市场空间巨大。在 5G 通信、新能源汽车、快充、绿色照明等新兴需求崛起和国家政策大力支持的双重驱动下，预计我国第三代化合物半导体市场规模有望实现快速增长。《2020 “新基建” 风口下第三代半导体应用发展与投资价值白皮书》指出，2019 年我国第三代半导体市场规模为 94.15 亿元，预计 2019-2022 年将保持 85% 以上平均增长速度，到 2022 年市场规模将达到 623.42 亿元。其中，第三代半导体衬底市场规模从 7.86 亿元增长至 15.21 亿元，年复合增速为 24.61%，半导体器件市场规模从 86.29 亿元增长至 608.21 亿元，年复合增速为 91.73%。

图 19：中国第三代半导体器件、衬底市场规模

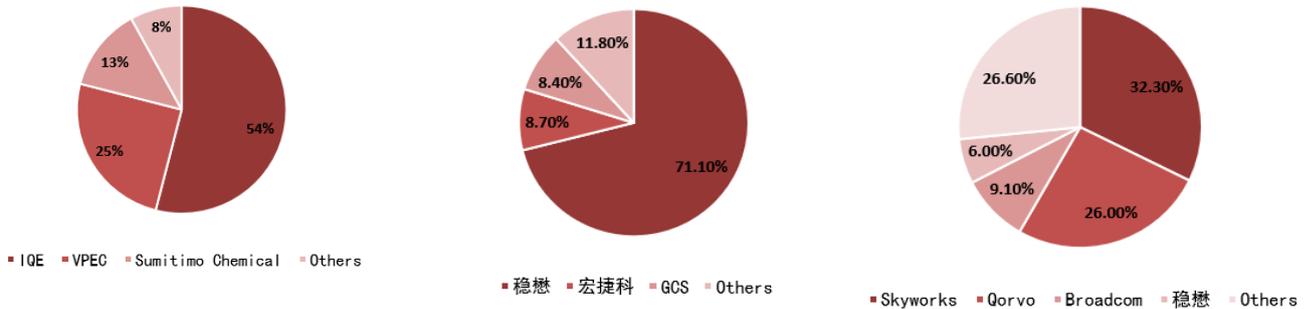


资料来源：《2020 “新基建” 风口下第三代半导体应用发展与投资价值白皮书》，东莞证券研究所

2.2 三安集成化合物半导体布局领先，有望受益国产替代浪潮

化合物半导体市场格局：海外企业主导，国内话语权较弱，替代空间广阔。从 GaAs、GaN 和 SiC 市场竞争格局来看，目前化合物半导体产业链各环节以欧美、日韩和中国台湾企业为主，大陆企业在技术实力、产能规模 and 市场份额方面与领先企业均具有不小差距，市场话语权较弱。以砷化镓为例，GaAs 产业链可分为上游外延片、中游晶圆制造和下游 GaAs 元件三大环节，三大环节均以海外企业为主导。其中，上游外延片前三大厂商分别为英国厂商 IQE（54%）、台湾厂商 VPEC（占比 25%）和日本厂商住友化学（Sumitomo Chemical），CR3 高达 92%；中游晶圆代工领域台湾厂商稳懋一家独大，市场占有率高达 71.1%；下游 GaAs 企业市占率前三均被美国厂商把持，分别为：Skyworks（32.3%）、Qorvo（26.0%）和 Broadcom（9.1%），CR3 为 67.4%。与海外相比，我国 GaAs 产业链竞争格局处于弱势，在单晶制造、外延片中的射频器件、IDM 中的射频器件等环节竞争力缺失。

图 20：2018 年 GaAs 外延片竞争格局图 21：2018 年 GaAs 晶圆制造竞争格局图 22：2018 年 GaAs 元件竞争格局 (IDM 模式+代工模式)



资料来源: Strategy Analytics, 东莞证资料来源: Strategy Analytics, 东莞证券资料来源: Strategy Analytics, 东莞证券券研究所 研究所 研究所

GaN 方面, GaN 器件产业链包括上游衬底及外延片、中游器件设计与制造和下游产品应用等环节, 目前行业模式以 IDM 为主, 但设计与制造环节已开始出现分工。其中, 住友电工在 GaN 衬底领域一家独大, 市场份额超过 90%, 外延片龙头包括 IQE、COMAT 等; GaN 制造环节代表性企业包括稳懋、富士通和台积电, 国内方面以三安光电为代表。

图 23: GaN 电子器件产业链及主要企业

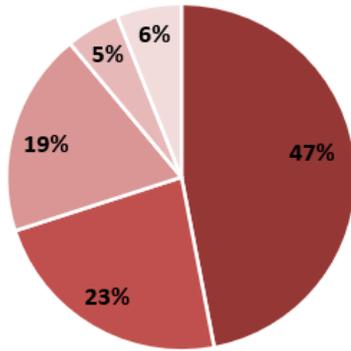


资料来源: 锐观网, 东莞证券研究所

SiC: 美、欧、日三组鼎立, 美国产值占比超七成。从 SiC 器件制造流程来看, SiC 器件的制造成本中, 衬底成本占比 50%, 外延片成本占比 25%, 为 SiC 成本占比最大的两个部分。目前行业呈现美、欧、日三足鼎立格局, 其中美国一家独大, 全球产能占比超过七成。以成本占比最高的 SiC 衬底来看, 截至 2018 年, 美国 Cree 公司占据绝对龙头地位, 市场份额达 62%, 其次是美国 II-VI 公司, 市场份额约为 16%, 行业前两名市占率合计达 78%; 从行业生产模式来看, 目前行业模式以 IDM 模式为主, 代表性企业有美国 Cree、德国 Infineon、日本罗姆和意法半导体, 国内 IDM 厂商以泰科天润、瑞能半导体和华润微为代表, 但与国际领先水平仍有较大差距。

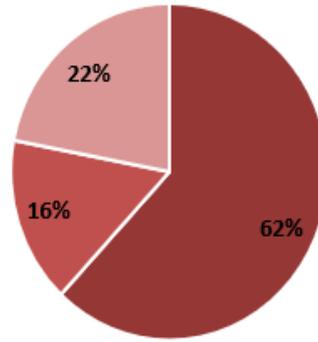
图 24: 2018 年 SiC 器件成本结构 (%)

图 25: 2018 年全球 SiC 衬底企业竞争格局



■ 衬底 ■ 外延 ■ 前段 ■ 其他 ■ 研发费用

资料来源：CASA，东莞证券研究所



■ Cree (美国) ■ II-VI (美国) ■ 其他

资料来源：Yole Development，东莞证券研究所

三安化合物半导体以三安集成为依托，国内布局领先。公司于 2014 年成立全资子公司三安集成，投资金额 5 亿美元，规划建设砷化镓/氮化镓射频 30K/M 产能。三安集成是国内第一家 6 寸化合物半导体晶圆代工厂，主要聚焦微波射频、电力电子和光通讯三大领域的高端技术发展，不断开发尖端制程技术，持续提升制程能力。

微波射频：在微波射频领域，当前已推出具有国际竞争力的 GaAs HBT、PHEMT 等面向射频应用的先进制程工艺，已建成专业化、规模化的 4 吋、6 吋化合物晶圆制造产线；

电力电子：在电力电子领域，现已推出高可靠性、高功率密度的 SiC 功率二极管及硅基氮化镓功率器件；

光通讯：在光通讯领域，已具备生产 DFB、VCSEL、PD APD 等数通产品的能力，并面向 3D sensing，红外 LIDAR 等消费应用领域开发出高功率可见波段、红外波段 VCSEL，及端面发光激光器（EEL）等应用产品。

图 26：微波射频



资料来源：公司官网，东莞证券研究所

图 27：电力电子



资料来源：公司官网，东莞证券研究所

图 28：光通讯



资料来源：公司官网，东莞证券研究所

三安集成所从事行业是国家重点扶持的战略性新兴产业，也是国家集成电路产业投资基金（简称“大基金”）的重点投资项目，早在 2014 年，大基金参股三安集成 2.17 亿股，涉及金额 38.39 亿元，截至 2020 年季报，大基金累计持有三安光电 3.79 亿股，占总股本比例约为 8.5%，在公司十大股东中位列第二位。

表 5：三安光电十大股东（截至 2020 年三季报）

股东名称	持股数量（股）	占总股本比例（%）
厦门三安电子有限公司	1,213,823,341	27.10
国家集成电路产业投资基金股份有限公司	416,133,921	9.29
湖南臻泰股权投资管理合伙企业(有限合伙)-长沙先导高芯投资合伙企业(有限合伙)	286,368,843	6.39
福建三安集团有限公司	243,618,660	5.44
珠海格力电器股份有限公司	114,547,537	2.56
香港中央结算有限公司(陆股通)	105,448,789	2.35
中国证券金融股份有限公司	94,151,208	2.10
中国建设银行股份有限公司-华夏国证半导体芯片交易型开放式指数证券投资基金	82,459,814	1.84
中国工商银行股份有限公司-诺安成长股票型证券投资基金	79,357,339	1.77
中国建设银行股份有限公司-广发科技先锋混合型证券投资基金	56,083,277	1.25
合计	2,691,992,729	60.09

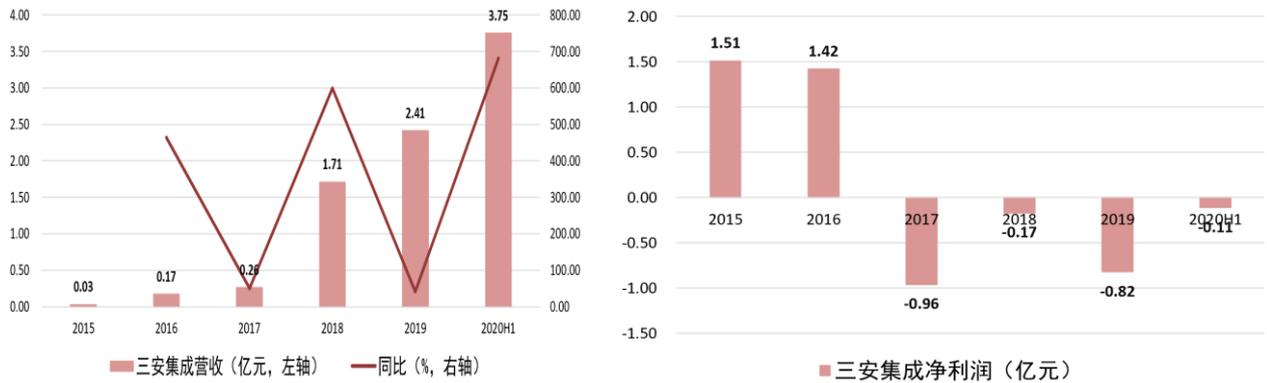
资料来源：互联网资料整理，东莞证券研究所

受益化合物半导体国产替代浪潮，三安集成营业收入实现快速增长。近年来，三安集成的行业认可度及产能显著提高，在广阔市场空间与国产替代需求下，营收规模和产能规模实现快速增长。2020 年上半年，在全球疫情蔓延的大背景下，三安集成业务实现逆势增长，报告期内实现销售收入 3.75 亿元，同比大幅增长 680.48%。公司出货客户数量实现突破，截至 2020 年上半年，公司 GaAs 出货客户累计将近 100 家，氮化镓射频产品重要客户产能正逐步爬坡；电力电子产品客户累计超过 60 家，27 种产品已进入批量量产阶段；光通讯业务除扩大现有中低速 PD/MPD 产品的市场领先份额外，高端产品 10GAPD/25GPD、VCSEL 和 DFB 发射端产品均已在行业重要客户处验证通过，进入批量试产阶段；滤波器产品开发性能优越，产线持续扩充及备货中。

净利润亏损幅度收窄。虽然营收实现同比大幅增长，但由于化合物半导体产线设备前期投入较多，叠加在建工程转固带来的折旧费用，三安集成 2020 年上半年仍处于亏损状态，亏损金额为 0.11 亿元，相比 2019 年亏损 0.82 亿元大幅收窄。随着公司客户持续拓展，叠加产线产能持续释放，三安集成有望于 2021 年实现扭亏为盈。

图 29：三安集成各报告期内营收情况

图 30：三安集成各报告期内归母净利润情况



资料来源：公司财报，东莞证券研究所

资料来源：公司财报，东莞证券研究所

成立湖南三安，布局碳化硅研发及产业化项目。2020年6月16日，三安公告称拟在长沙成立子公司投资建设第三代半导体产业园项目。项目投资建设内容主要为碳化硅等化合物第三代半导体的研发及产业化项目，包括长晶-衬底制作-外延生长-芯片制备-封装产业链，在甲方园区研发、生产及销售6吋SiC导电衬底、4吋半绝缘衬底、SiC二极管外延、SiC MOSFET外延、SiC二极管外延芯片、SiC MOSFET芯片、碳化硅器件封装二极管和碳化硅器件封装MOSFET，以甲方认可的乙方项目实施主体最终可研报告为准项目投资金额为160亿元。2020年7月，湖南三安第三代半导体项目在长沙高新区正式开工，项目建成后将形成我国首条SiC全产业链生产线，研发与生产6英寸碳化硅导电衬底、4英寸半绝缘衬底和碳化硅二极管外延等。

根据公司公告，项目拟用地位于长沙高新技术产业开发区，用地面积约1,000亩，土地使用年限为50年。公司在用地各项手续和相关条件齐备后24个月内完成一期项目建设并实现投产，48个月内完成二期项目建设和固定资产投资并实现投产；72个月内实现达产。我们认为，公司建设具有自主知识产权的衬底（碳化硅）、外延、芯片及封装产业生产基地，依托全产业链及大规模生产布局将使得公司节能芯片产品具有高性能、低成本、高可靠性等市场领先竞争优势。

收购北电新材，加强对上游集成电路原材料领域布局。2020年8月18日，公司公告称公司全资子公司湖南三安拟以现金3.82亿元收购福建省安芯产业投资基金合伙企业（有限合伙，持股比例为99.50%）和泉州安瑞科技有限公司（持股比例为0.5%）持有的福建北电新材料科技有限公司100%股权，并已分别与安芯基金、安瑞科技签署了《股权转让协议》。根据天眼查数据显示，北电新材是一家集成电路原材料供应商，经营范围包括化合物半导体材料生产和化合物半导体集成电路制造等。我们认为，公司此次收购北电新材有利于夯实公司对集成电路材料领域的布局，满足公司经营需要，有助于扩大公司业务规模，对公司后续业务开展具有积极影响。

表 6：三安光电化合物半导体布局历程

时间	主要事件
2014年2月	注册成立厦门三安集成电路有限公司
2015年3月	为通讯微电子项目和光电项目募资35亿元
2016年4月	与是德科技达成战略合作，开发设计套件
2016年11月	出资196万美元，与GCS成立合资公司

表 6：三安光电化合物半导体布局历程

时间	主要事件
2017 年 12 月	公告泉州南安 333 亿元投资的化合物半导体、集成电路等 7 个产业项目
2018 年 12 月	推出英寸 SiC 代工制程
2020 年 7 月	规划投资 160 亿元的三安长沙 SiC 等三代化合物半导体项目动工
2020 年 8 月	收购北电新材，加强对上游集成电路原材料领域布局

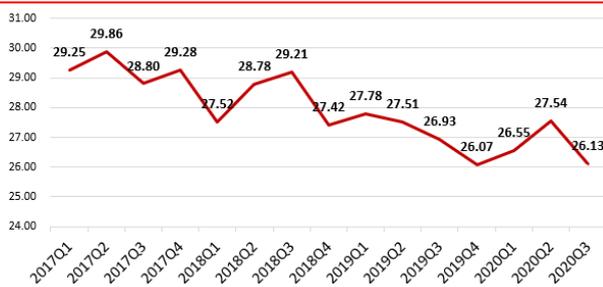
资料来源：公开资料整理，东莞证券研究所

3. Mini LED 引领 LED 行业触底反弹，三安卡位清晰，龙头优势显著

3.1 LED 行业逐步触底，白光芯片价格开始上涨

选取申万行业分类标准下电子行业下属三级子行业——申万 LED 指数作为研究样本，发现随着宏观经济增速放缓以及国际贸易环境持续震荡影响，LED 行业整体增速开始放缓，需求增量逐渐减少，产能过剩问题开始显现，板块毛利率、净利率等反映盈利能力的指标自 17Q4 以来持续下滑，行业进入下行周期；进入 19 年下半年后，LED 板块毛利率、净利率开始逐步企稳，行业盈利能力开始逐步回暖。2020 年第三季度，LED 板块销售毛利率为 26.13%，相比上年同期略降 0.70pct，环比 Q2 降低 1.41pct；板块销售净利率为 7.12%，相比上年同期提高 1.70pct，环比 Q2 降低 3.48pct。在新冠疫情影响下，全球 LED 需求有所减少，但 LED 板块销售毛利率、销售净利率仍能维持相对稳定，反映板块整体已经触底，随着疫情逐步得到控制，板块盈利能力有望实现反弹。

图 31：2017Q1-2020Q3 LED 板块销售毛利率（%）



资料来源：Wind，东莞证券研究所

图 32：2017Q1-2020Q3 LED 板块销售净利率（%）



资料来源：Wind，东莞证券研究所

从行业库存水位来看，LED 板块库存水位自 17Q3 开始迅速走高，并于 18Q3 达到顶峰，在 19 年前三季度基本保持平稳，但仍处于较高水平，但从 19Q3 水位开始掉头向下，2020 年存货/营业收入（TTM）维持在相对低位，且存货/总资产持续降低，行业库存高企的情况有所改善，存货水位恢复至较低水平。

图 33：2017Q1-2020Q3 LED 板块存货/营业收入（TTM）图 34：2017Q1-2020Q3 LED 板块存货占总资产比重



资料来源：Wind，东莞证券研究所



资料来源：Wind，东莞证券研究所

从资产周转情况来看，20Q1 受疫情影响，国内交通运输受阻，上游厂商存在发货延迟的情况，叠加疫情影响下游消费需求出现萎缩，板块存货周转天数、应收账款周转天数均创历史新高。随着国内疫情得到控制，企业复产复工逐步推进，叠加下游需求逐步回暖，LED 产业链厂商纷纷调整稼动率，板块 Q2、Q3 存货周转天数、应收账款周转天数大幅降低，已恢复至与 2019 年相当的水平。

图 35: 2017Q1-2020Q3 LED 板块存货周转天数

图 36: 2017Q1-2020Q3 应收账款周转天数

资料来源：Wind，东莞证券研究所

资料来源：Wind，东莞证券研究所

市场需求快速回暖，LED 照明出口额同比大幅增长。2020 年下半年以来，随着国内疫情得到控制，上半年被压抑的市场需求得到快速释放，LED 显示和 LED 照明市场都呈现出快速的复苏回暖状态。据中国照明电器协会发布的《2020 年前三季度中国照明行业出口情况报告》，2020 年 9 月，中国照明行业出口额为 51.13 亿美元，同比增长达 44.18%，录得本年单月同比最大增幅，自 6 月份起已连续四个单月实现两位数增长。其中，LED 照明产品出口额为 34 亿美元，同比增长 40.5%。在全球疫情持续的背景下，2020 年前三季度相关科研、医疗用品、紫外线灯等防疫相关照明产品需求大幅增长，据统计，前三季度相关产品出口金额达 3.86 亿美元，同比增长达 520%。随着经济逐步复苏，LED 行业景气度有望继续回升。

短期供需缺口扩大，照明白光芯片价格上涨。因原材料价格上涨导致成本提高，且下游需求强劲复苏导致行业供需缺口扩大，通用照明白光芯片价格近期出现上涨。根据高工 LED 消息，LED 芯片龙头企业于去年 11 月份调高了照明白光芯片价格，涨幅约为 6%-8%。目前市场上通用照明白光芯片价格在 60-85 元/片（2 寸芯片之间）之间，相比年初上涨了 10%-15%。受低端市场低迷影响，近两年三安、华灿等国内 LED 芯片领先企业纷纷进行产品结构及产能调整，积极配合照明各细分市场、抢占高端照明市场份额，提升高附加值、高毛利产品比重，目前，LED 车灯、植物照明、高功率 LED、红外/紫外 LED 等新

兴高端应用领域的需求在快速增长中，有望带动 LED 行业市场规模快速提升。

3.2 Mini LED 具备成本、性能双重优势，产业链各环节积极推进

Mini LED 又名“次毫米发光二极管”，最早由台湾晶电所提出，指晶粒尺寸在 50 微米至 200 微米的 LED。Mini LED 的灯珠间距和芯片尺寸介于小间距 LED 与 Micro LED 之间，也可认为是在传统 LED 背光基础上的改良版本。Mini LED 具有异型切割特性，搭配柔性基板可实现高曲面背光的形式，通过局部调光拥有更好的演色性，能够给液晶面板带来更为精细的 HDR 分区，厚度与 OLED 相近且更加节能。

与 Micro LED 相比，Mini LED 无需克服巨量转移的技术门槛，技术难度较低而生产良率更高，更容易实现量产，目前部分厂商已进入规模量产阶段。生产设备方面，Mini LED 可使用大部分传统 LED 生产设备进行生产，因此具有更高的经济性。

从应用角度看，Mini LED 目前拥有两种应用路径，一是取代传统 LED 作为液晶显示背光源，采用更加密集的灯珠间距改善背光效果；二是以自发光的形式实现 Mini RGB 显示，在小间距 LED 的基础上采用更加密集的芯片分布，实现更细腻的显示效果。由于 Mini LED 背光技术相对成熟，目前 Mini LED 的应用以 LCD 背光源为主，行业内厂商纷纷推进；而 Mini RGB 现阶段仍面临技术困难和成本问题，显示产品相对较少，主要为展示用品。

图 37: Mini LED 作为背光源



资料来源：电子发烧友，东莞证券研究所

图 38: Mini LED 显示屏



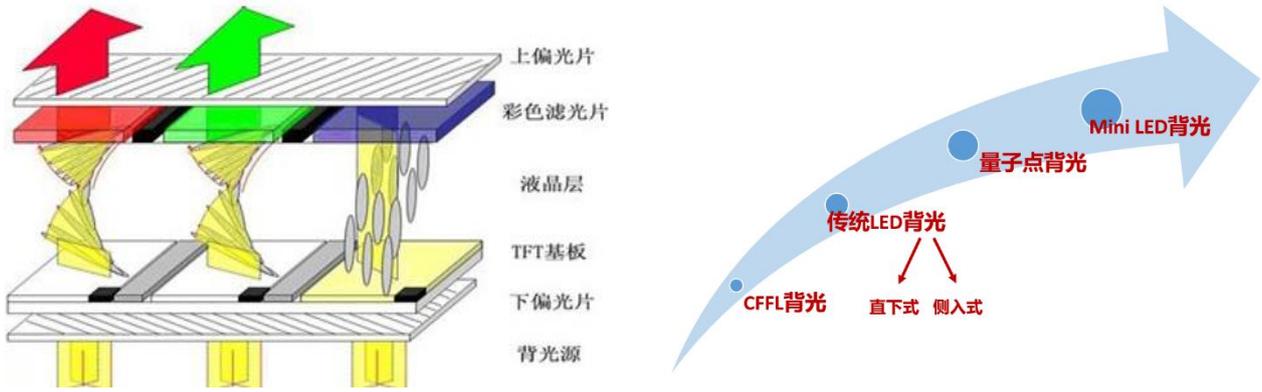
资料来源：洲明科技半年报，东莞证券研究所

背光技术发展推动液晶显示效果持续提升。液晶显示的基本原理为：在液晶显示屏通电时，屏幕内部的液晶分子排列变得有序，使得背光源发出的光线容易通过；不通电时，液晶显示屏排列变得混乱，阻止光线通过。背光透过液晶分子和彩色滤光片实现图案的彩色化显示。因此，背光源对 LCD 显示的对比度和色彩饱和度起到关键作用，LCD 显示技术的革新与背光源方案的持续演进密不可分。

回顾 LCD 显示背光技术的发展历程，在技术和市场的双重驱动下，LCD 背光技术经历了从最初的 CFFL 背光到传统 LED 背光、量子点背光，再到 Mini LED 背光等技术节点。背光技术的不断发展推动液晶屏显示效果效果持续提升，让人们得以享受超高清视觉盛宴。

图 39: 液晶显示器原理图

图 40: LCD 显示背光方案演进路线



资料来源：电子发烧友，东莞证券研究所

资料来源：国星光电，东莞证券研究所

表 7：不同 LCD 背光方案对比

背光方案	原理	方案评价	发展现状
CCFL 背光	CCFL（冷阴极荧光灯）背光源的物理构成是在玻璃管内封入 Ne+Ar 惰性混合气体，内含微量水银蒸汽。当在灯管两端加上高压电后，等管内电子高速撞击电极后产生二次电子发射，开始放电，管内水银或惰性气体受电子撞击后辐射出紫外光，产生的紫外光激发涂在管内壁上的荧光粉而产生可见光。	优点：成本低廉，制造工艺简单，技术成熟；显示亮度较高； 缺点：寿命短，老化速度快；功耗大，体积大；亮度均匀性低，色彩纯度低，色阶表现差	已逐步淡出市场
传统 LED 背光	采用低压直流电源驱动 LED 发光，分为侧入式和直下式	传统 LED 直下式背光：成本较低，可实现动态分区；较厚，能耗较高 传统 LED 侧入式背光：可实现薄型化，无动态分区	为目前液晶显示主流背光方案
量子点背光	具有独特的光电色域，通过蓝光 LED 搭配量子点技术，即可蝴蝶全光谱的光，进而大幅提升色域（目前可以实现 >110%NTSC），让液晶显示的色彩更加鲜明。	可实现宽色域，但是生产成本较高且具有轻微毒性	成本较高，仅少数厂商具备量产能力
Mini LED 背光	采用直下式背光方式，将传统 LED 晶粒尺寸缩小到 100 微米到 200 微米之间，大大提升背光源数量；配合 local dimming 控制，实现区域亮度调节，带来更好的视觉体验。	具有节能、轻薄化、广色域、超高对比度、精细动态分区等特征，可克服其他背光方式的缺点，但目前生产成本较高，主要用于高端显示器	生产技术逐步成熟，部分厂商开始量产

资料来源：互联网资料整理，东莞证券研究所

Mini LED 背光将已经成熟的 LCD 技术与 LED 相结合，大大缩短了产品的推出周期，因此在背光应用领域首先形成突破。采用 Mini LED 背光技术的 LCD 显示屏，在显示亮度、对比度、色彩还原能力和 HDR 性能等方面优于传统 LED 背光方案，相比 OLED 显示则在成本和寿命方面具有优势，因此在大尺寸电视、笔记本电脑、车用面板和户外显示屏等领域具有广阔的应用空间。

表 8：Mini LED 背光显示器与传统液晶显示器、OLED 显示器的比较

项目	传统液晶显示器	OLED 显示器	Mini LED 背光显示器
光源	LED 背光	自发光	Mini LED 背光
LED 芯片尺寸	>300 μm	不需要	50-200 μm
制程特色	使用现有设备，成本较低	重新投入资本支出，成本较高	在现有 LED 设备基础上升级，成本增加不多
与 LCD 关系	使用 LCD，背光源使用传统 LED	替代关系，不需要 LCD 及 LED 背光	使用 LCD，背光源替换成 Mini LED
LED 使用数量	较少，视面板面板和尺寸与厚度而定	无需 LED	较多，视面板尺寸与区域控制数量而定
HDR 效果	低~中	高	中~高
成本	较低	较高	中等

资料来源：Trendforce，东莞证券研究所

苹果、三星加速布局 Mini LED，有望引领行业成长。由于 Mini LED 作为背光源能够利用已有的 LCD 技术基础，可在传统 LED 设备上升级，结合已经成熟的 RGB LED 技术，相比传统 LED 具备超高对比度、超薄厚度和可挠可卷的特性，相比 OLED 在对比度、寿命能耗和制作成本等方面存在优势，因此终端厂商纷纷布局。2020 年以来，以苹果、三星为代表的终端大厂加速在 Mini LED 领域的布局，其中苹果计划未来 1 年内在 iPad、MacBook 等部分中小尺寸中导入 Mini LED，而三星斥资 400 亿韩元拟在越南建造 50 余条 Mini LED 背光电视产线，2021 年出货目标有望达到 100 万台，预计将推动 Mini LED 背光电视在高端市场的渗透率提升。在苹果、三星的头部示范效应下，Mini LED 产品有望于 2021 年快速起量。

苹果：苹果在 2019 年 6 月发布的 Pro Display XDR 显示器采用了类 Mini LED 技术，该显示器搭载 32 寸 LCD 面板，内部继承了 36 万颗 Mini LED 器件，分辨率达到 6016*3283，而增强的 HDR 功能使其能够显现出更高亮度和更高对比度（1000nits 亮度，1600nits 峰值亮度，100 万：1 动态对比度），显示效果在业内保持领先。据称苹果正计划推出推出 Mini LED 背光的 iPad Pro、MacBook 和 iMac 产品，Mini LED 需求有望迎来指数级增长；

终端 TV、显示面板厂商：2019 年以来，以京东方、TCL 和海信为代表的显示面板或终端 TV 巨头纷纷推出 Mini LED 电视及其相关解决方案。其中，TCL 是全球首家尝试将 Mini LED 技术应用于电视上的尝试，它于 2019 年 10 月推出的基于 Mini LED 的 65 寸 4K 电视售价 14000 元，价格远低于同等尺寸的 OLED 电视，却能实现与 OLED 电视接近的显示效果，具备性价比优势；在 2020 年 CES 上，TCL 发布了全球首款 8K Mini LED 电视，搭载了名为 Vidrian 的 Mini LED 技术，在保持电视轻薄的前提下，还拥有比 OLED 更高的亮度，在色域、高对比度和动态范围以及 HDR 效果上均有不错表现；而在年初举办的 CES2021 上，TCL 发布了第三代 Mini LED 显示技术——OD Zero，相比上年推出的 Vidria Mini LED 技术来说更加轻薄，原因在于将 Mini LED 背光层与 LCD 面板之间的距离做到了 0mm，实现了完全贴合，有利于大幅度降低液晶面板整体厚度。

图 41：苹果推出的 6K Pro Display XDR 显示器

图 42：TCL 8K Mini LED 背光电视



资料来源：电子发烧友，东莞证券研究所



资料来源：电子发烧友，东莞证券研究所

笔记本厂商：微星、华硕首发 Mini LED 屏笔记本电脑，其他 PC 厂商有望跟进。在 2 CES2020 上，微星推出全球首款搭载 Mini LED 显示屏的电脑 Creator 17，该电脑覆盖 100% DCI-P3 色域，支持 HDR，且峰值亮度超过 1000nits，它拥有 240 个局部调光控制区域，理论上避免了漏光和背光不均的现象；此外，华硕推出的“超神 X”成为全球第二款搭载 Mini LED 显示屏的笔记本电脑，该电脑搭载通过 VESA HDR1000 认证的 17.3 英寸屏幕，实现 4K 分辨率且厚度仅为 3.5mm。微星、华硕相继推出搭载 Mini LED 背光方案的电竞笔记本代表笔记本 Mini LED 进入商用时代，实现 Mini LED 应用领域从电视到个人 PC 的扩大，其他笔记本电脑厂商有望跟进。

图 43：微星 Creator 17

图 44：华硕超神 X



资料来源：电子发烧友，东莞证券研究所



资料来源：电子发烧友，东莞证券研究所

作为从小间距 LED 向 Micro LED 演进的过渡形态，Mini LED 生产工艺相对成熟，在 Micro LED 存在技术瓶颈无法快速发展的情况下，Mini LED 成为各 LED 企业的发展突破口。各家 LED 企业纷纷布局 Mini LED，推动 Mini LED 实现强势崛起。从应用领域看，Mini LED 的应用仍以作为背光显示为主，目前全球主流厂商基本完成了 Mini LED 完成 Mini LED 背光研发进程，进入小批量试样或大批量供货阶段，如上游 LED 芯片厂商三安、华灿、晶电等，中游封装长的国星、瑞丰、晶台等；下游面板厂的群创、友达、京东方、华星等，LED 显示屏厂商利亚德、洲明、奥拓电子等。

表 9：Mini LED 产业链布局

LED 芯片	LED 封装	固晶机	面板厂	LED 屏厂	驱动 IC	品牌厂
三安	国星	K&S	群创	利亚德	聚积	TCL

表 9：Mini LED 产业链布局

LED 芯片	LED 封装	固晶机	面板厂	LED 屏厂	驱动 IC	品牌厂
华灿	瑞丰	ASM	友达	洲明	联咏	康佳
晶电	鸿利		京东方	奥拓	立镒	海信
隆达	隆达		华星			
乾照	聚飞		深天马			
	晶台					

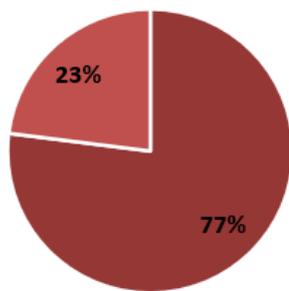
资料来源：OFweek，东莞证券研究所

3.3 国内 LED 芯片绝对龙头，Mini LED 驱动未来发展

行业下行趋势下，LED 芯片产业持续向头部厂商集中。在经历了景气度高涨的 2017 年后，LED 终端需求从 2018 年下半年开始进入低迷期，且行业不断释放的新产能导致 LED 芯片市场供给严重过剩，厂商库存开始上升，叠加持续反复的国际贸易形势，导致全球主要 LED 产品价格持续下跌，行业进入低谷期。

在行业下行阶段，一方面，龙头 LED 芯片厂商产能持续开出，导致产品价格持续下跌，另一方面，中小 LED 厂商在生产工艺、生产规模、成本控制和议价能力等方面存在劣势，在行业低谷期逐步退出市场，导致全球 LED 芯片产业集中度持续向头部厂商集中。根据 Trendforce 数据，2016 年全球前十大 LED 厂商占据 77% 市场份额，至 2020 年全球前十大厂商产能比重提升至 84%，全球前五大厂商分别为三安、华灿、兆驰、晶电和乾照。

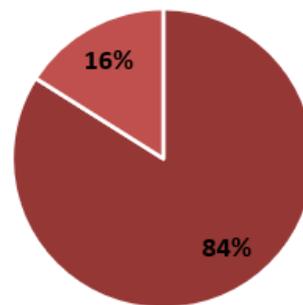
图 45：2016 年全球 LED 芯片产业集中度情况



■ CR10 ■ 其他

资料来源：Trendforce，东莞证券研究所

图 46：2020 年全球 LED 芯片产业集中度情况

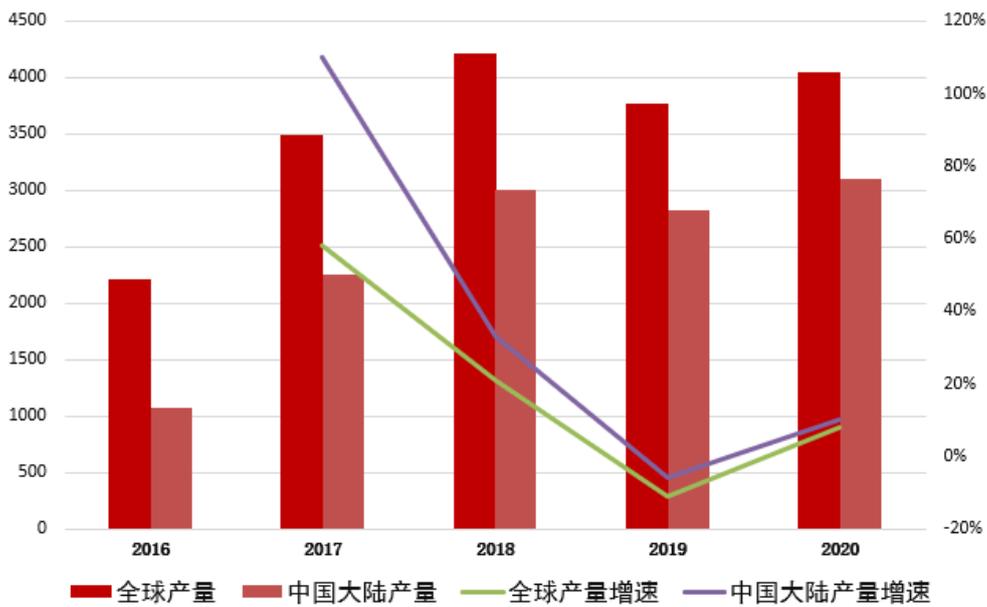


■ CR10 ■ 其他

资料来源：Trendforce，东莞证券研究所

从 GaN-LED 外延片的产能情况来看，近年来大陆 GaN-LED 外延片产能增速明显高于全球平均水平，2019 年中国大陆厂商 GaN-LED 外延片产能约为 3753 万片/年（4 英寸），产量约为 2,826 万片/年，平均产能利用率约为 75%。2020 年上半年受新冠疫情的影响，大陆 LED 行业回暖情况不如预期，但进入 3Q20 以来，LED 外延片需求量出现明显回升，多家芯片厂商产能开满，至 4Q20，GaN-LED 外延片需求量达到 290 万片/月。

图 47：2016-2020 年全球及中国大陆 GaN-LED 外延片产量（4 英寸，万片/年）



资料来源：Trendforce，东莞证券研究所

三安光电 LED 产品类型全面，下游客户广泛。经过十余年的精耕细作，公司在 LED 领域产品布局全面，并与多家下游厂商建立广泛联系。根据公司 2020 年半年报，公司产品类型已涵盖汽车照明、Mini LED、Micro LED、高光效、紫外、红外、植物照明等应用，营销网络遍布全球，与三星、科锐、格力电器、美的集团、TCL 等国内外下游大厂建立合作伙伴关系。在高端 LED 产品方面，截至 2020 年 9 月，公司就 Mini LED、Micro LED 芯片已实现批量供货三星，已成为其首要供应商并签署供货协议，有望于今年实现大规模出货。

与 TCI 成立联合实验室，推进 Micro LED 市场化进程。公司于 2020 年 6 月 8 日发布公告，宣布公司全资子公司泉州三安半导体与 TCL 华星光电技术有限公司签署《联合开发协议》和《股东协议》，双方将共同成立联合实验室，利用各自的 LED 技术及显示面板技术及资源优势，共同致力于基于 LED 技术和显示面板技术的材料、器件、工艺的研究和开发，特别是具有市场竞争力的 Micro LED 显示器件端到端技术研发及规模化量产工艺的实现，并形成自有的材料、工艺、设备、产线方案及自主知识产权。其中，研发实验室研发资本为人民币 3 亿元，其中 TCL 华星以自有货币资金出资 55%，三安半导体以自有货币资金出资 45%。我们认为，本次三安半导体与 TCL 华星展开合作，有望加速 Micro LED 新产品的市场应用，有利于进一步提升公司在该领域的技术水平和竞争力。

传统 LED 照明产品单价已现上行趋势，新兴应用领域市场渗透率逐步提升。从 2020 年第三季度开始，传统 LED 照明行业产品单价相较前两年已趋于稳定，且销售量呈上升趋势，高端产品如 Mini/Micro LED、高光效 LED、车用 LED、紫外/红外 LED 等新兴应用领域的市场渗透率正逐步提升，随着国内外大型终端应用企业的介入，未来前景广阔。UV LED 2019 年已进入增长元年，2020 年受疫情的影响，需求呈爆发式的增长，全球现有产能供不应求。

UV LED 需求爆发式增长，公司泉州三安半导体产能加速释放。受全球蔓延的卫生事件影响，群众对消毒杀菌的意识大幅提升，紫外 UV LED 需求呈爆发式增长，产能明显不足。为应对高端产品的市场需求，公司加快全资子公司泉州三安半导体步伐，正逐步释放产能；此外，湖北三安 Mini /Micro LED 显示产业化项目基础建设亦在顺利推进。

4. 投资建议

投资建议：公司作为国内 LED 芯片/外延片及化合物半导体龙头，致力于打造化合物半导体制造平台型企业，将持续受益 LED 行业回暖、Mini LED 渗透率提升和化合物半导体国产替代进程。预计公司 2020-2021 年 EPS 分别为 0.29 元、0.39 元，对应 PE 分别为 106 倍和 79 倍，首次覆盖给予“推荐”评级。

5. 风险提示

风险提示：下游需求不如预期，化合物半导体国产替代不如预期等。

表 10：公司盈利预测简表（截至 2021/01/26）

科目（百万元）	2019A	2020E	2021E	2022E
营业总收入	7,460.01	8,467.00	11,375.00	15,250.00
营业总成本	6,300.38	7,374.96	9,292.73	11,796.92
营业成本	5,268.90	5,916.82	7,594.00	9,550.00
营业税金及附加	106.97	121.41	163.11	218.67
销售费用	109.17	176.79	227.50	305.00
管理费用	504.05	527.00	682.50	884.50
研发费用	197.00	352.72	455.00	610.00
财务费用	114.29	59.79	170.63	228.75
资产减值损失	-174.66	-220.42	0.00	0.00
其他经营收益	669.95	445.55	0.00	0.00
公允价值变动净收益	0.00	0.00	0.00	0.00
投资净收益	12.39	0.00	0.00	0.00
其他收益	657.55	445.55	0.00	0.00
营业利润	1,591.52	1,537.59	2,082.27	3,453.08
加 营业外收入	4.54	6.00	5.00	5.00
减 营业外支出	5.35	7.00	6.00	6.00
利润总额	1,590.72	1,536.59	2,081.27	3,452.08
减 所得税	292.25	236.50	320.31	531.27
净利润	1,298.47	1,300.09	1,760.96	2,920.80
减 少数股东损益	0.00	0.00	0.00	0.00
归母公司所有者的净利润	1,298.47	1,300.09	1,760.96	2,920.80
基本每股收益(元)	0.32	0.29	0.39	0.65
PE（倍）	96.93	106.33	78.50	47.33

数据来源：wind，东莞证券研究所

东莞证券研究报告评级体系：

公司投资评级	
推荐	预计未来 6 个月内，股价表现强于市场指数 15%以上
谨慎推荐	预计未来 6 个月内，股价表现强于市场指数 5%-15%之间
中性	预计未来 6 个月内，股价表现介于市场指数±5%之间
回避	预计未来 6 个月内，股价表现弱于市场指数 5%以上
行业投资评级	
推荐	预计未来 6 个月内，行业指数表现强于市场指数 10%以上
谨慎推荐	预计未来 6 个月内，行业指数表现强于市场指数 5%-10%之间
中性	预计未来 6 个月内，行业指数表现介于市场指数±5%之间
回避	预计未来 6 个月内，行业指数表现弱于市场指数 5%以上
风险等级评级	
低风险	宏观经济及政策、财经资讯、国债等方面的研究报告
中低风险	债券、货币市场基金、债券基金等方面的研究报告
中风险	可转债、股票、股票型基金等方面的研究报告
中高风险	科创板股票、新三板股票、权证、退市整理期股票、港股通股票等方面的研究报告
高风险	期货、期权等衍生品方面的研究报告

本评级体系“市场指数”参照标的为沪深 300 指数。

分析师承诺：

本人具有中国证券业协会授予的证券投资咨询执业资格或相当的专业胜任能力，以勤勉的职业态度，独立、客观地在所知情的范围内出具本报告。本报告清晰准确地反映了本人的研究观点，不受本公司相关业务部门、证券发行人、上市公司、基金管理公司、资产管理公司等利益相关者的干涉和影响。本人保证与本报告所指的证券或投资标的无任何利害关系，没有利用发布本报告为自身及其利益相关者谋取不当利益，或者在发布证券研究报告前泄露证券研究报告的内容和观点。

声明：

东莞证券为全国性综合类证券公司，具备证券投资咨询业务资格。

本报告仅供东莞证券股份有限公司（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。本报告所载资料及观点均为合规合法来源且被本公司认为可靠，但本公司对这些信息的准确性及完整性不作任何保证。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，可随时更改。本报告所指的证券或投资标的的价格、价值及投资收入可跌可升。本公司可发出其它与本报告所载资料不一致及有不同结论的报告，亦可因使用不同假设和标准、采用不同观点和分析方法而与本公司其他业务部门或单位所给出的意见不同或者相反。在任何情况下，本报告所载的资料、工具、意见及推测只提供给客户作参考之用，并不构成对任何人的投资建议。投资者需自主作出投资决策并自行承担投资风险，据此报告做出的任何投资决策与本公司和作者无关。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，任何形式的分享证券投资收益或者分担证券投资损失的书面或口头承诺均为无效。本公司及其所属关联机构在法律许可的情况下可能会持有本报告中提及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、经纪、资产管理等服务。本报告版权归东莞证券股份有限公司及相关内容提供方所有，未经本公司事先书面许可，任何人不得以任何形式翻版、复制、刊登。如引用、刊发，需注明本报告的机构来源、作者和发布日期，并提示使用本报告的风险，不得对本报告进行有悖原意的引用、删节和修改。未经授权刊载或者转发本证券研究报告的，应当承担相应的法律责任。

东莞证券研究所

广东省东莞市可园南路 1 号金源中心 24 楼

邮政编码：523000

电话：（0769）22119430

传真：（0769）22119430

网址：www.dgzq.com.cn