

三安光电 (600703)

证券研究报告

2019年02月26日

从 LED 周期到半导体成长，二次腾飞的起点

引入战略投资者，基金、当地政府入股

2019年1月21日，公司发布关于控股股东引入战略投资者的提示公告，引入安芯基金、泉州金控和兴业信托。协议约定：兴业信托、泉州金控、安芯基金计划向三安集团增资不低于54亿元，泉州金控向三安集团提供6亿元流动性支持。公司此次引入战略投资者将大幅增加公司控股股东的现金流，改善财务报表结构，降低控股股东股权质押比例。

规模效应，国内 LED 芯片龙头

2017年公司LED芯片产能占据国内26.50%。LED芯片环节是典型的资本、技术密集型行业。基于公司产品结构、产业链垂直整合以及下游客户分散等因素，公司毛利率远高于竞争对手，2018年三季度，公司毛利率为44.46%，相比同业主要竞争对手均高出10个百分点。净利润方面，我们发现公司在管理费用、销售费用成本和财务费用成本的控制方面，均属于业内较高水平，说明了公司管理运营水准高，融资和成本低。在三费成本较低的情况下，公司实现了较高的净利率。

LED 市场持续增长，Micro LED、MINI LED 将成市场新增量

中国LED应用场景不断拓展，市场规模持续增加，预计2018年中国LED芯片市场规模将达到225.6亿元。其中，车用LED市场成为LED照明新蓝海，公司于2010年与奇瑞汽车合作，设立芜湖安瑞光电，具备年产50万套整车灯具的生产能力，现有为多名国际知名客户出货。最后，在Micro LED方面，公司与三星达成战略合作。与三星电子在MicroLED方面的合作，奠定了公司在Micro LED芯片环节的龙头地位，有利于提升公司在高端产品领域的竞争能力，以进一步打开了国际市场空间，提升公司市场占有率，为公司发展目标奠定了基础。

三安集成加速战略布局，化合物半导体业务进展顺利

2018年半年报显示，上半年三安集成实现营收规模0.67亿元，相比较于2017年全年实现的营收增幅超过1.5倍。其中，三安集成砷化镓射频已与103家客户有业务接触，出货客户累计58家，14家客户已量产，产品性能及稳定性获客户一致好评；氮化镓射频已实现客户送样，初步性能已获客户认可；5G移动通信功放芯片项目按计划正常进行中；电力电子产品完成国内外客户产品验证并批量供货，已进入量产阶段；光通讯芯片已累计送样26件，部分产品实现量产并已实现销售。预计未来三安集成的盈利前景良好。

投资建议：我们预计18-20年公司实现归母净利润32.70/41.88/50.89亿元，预计18-20年EPS分别为0.80/1.03/1.25元。公司作为LED芯片行业龙头，不论从固定资产规模还是研发投入，都领先同行竞争对手，给予“增持”评级

风险提示：存货积压风险；下游应用不及预期风险；研发进度不及预期风险、公司质押率较高、集团债务风险、研发支出资本化比例变化可能对盈利水平造成影响、LED芯片价格下降风险

财务数据和估值	2016	2017	2018E	2019E	2020E
营业收入(百万元)	6,272.60	8,393.73	9,700.00	11,649.99	14,562.49
增长率(%)	29.11	33.82	15.56	20.10	25.00
EBITDA(百万元)	3,050.14	4,687.39	4,201.35	5,251.54	6,385.55
净利润(百万元)	2,166.65	3,164.21	3,270.32	4,188.30	5,088.77
增长率(%)	27.86	46.04	3.35	28.07	21.50
EPS(元/股)	0.53	0.78	0.80	1.03	1.25
市盈率(P/E)	24.19	16.56	16.03	12.51	10.30
市净率(P/B)	3.01	2.65	2.40	2.13	1.88
市销率(P/S)	8.36	6.24	5.40	4.50	3.60
EV/EBITDA	16.11	21.13	11.40	8.19	6.82

资料来源：wind，天风证券研究所

投资评级

行业	电子/光学光电子
6个月评级	增持(首次评级)
当前价格	15.24元
目标价格	元

基本数据

A股总股本(百万股)	4,078.42
流通A股股本(百万股)	4,078.42
A股总市值(百万元)	62,155.20
流通A股市值(百万元)	62,155.20
每股净资产(元)	5.24
资产负债率(%)	27.86
一年内最高/最低(元)	27.93/9.23

作者

潘暕 分析师
SAC执业证书编号：S1110517070005
panjian@tfzq.com

股价走势



资料来源：贝格数据

相关报告

- 《三安光电-公司点评:战略合作携手巨头，龙头成长逻辑愈加清晰》2018-02-05
- 《三安光电-公司点评:2017年业绩预增符合预期，龙头效应强者愈强》2018-01-14
- 《三安光电-公司点评:5G时代化合物半导体龙头，产业布局静候行业爆发》2017-12-06



内容目录

1. 深耕 LED 行业，投资集成电路行业	6
1.1. 股权结构：股权结构集中，获国家大基金注资	7
1.1.1. 引入战略投资者，地方政府和基金入股。	8
1.2. 财务状况：规模逐年增长，盈利质量良好	8
1.3. 规模效应，国内 LED 芯片龙头	10
1.3.1. 集衬底材料-外延生长-芯片制造于一身，垂直整合实现成本降低	12
1.3.2. 全色系齐全，覆盖全波长范围，产品转向高端化	14
1.3.3. 下游客户分散，公司议价能力强	16
1.4. 走出国门：外延收购，海外市场逐步拓展	18
2. LED 市场持续增长，芯片是 LED 产业链核心环节	19
2.1. LED 通用照明行业需求持续增长	21
2.1.1. 通用照明概述	21
2.1.2. LED 照明渗透率持续提升	23
2.2. 车用 LED，LED 照明新蓝海	24
2.2.1. 主流品牌垄断车用 LED 市场，中国本土厂商积极布局车灯产业链	25
2.2.2. 低功率车用 LED 市场萎缩 高功率快速成长	26
2.2.3. 从车用面板大尺寸化看 LED 增量	26
2.3. MINI LED、Micro LED，行业未来新增点	28
2.3.1. 公司与三星建立战略合作，抢占 MINI LED 和 Micro LED 市场先机	28
2.3.2. 市场新风口，MINI LED 元年到来	29
2.3.3. 大屏显示切入利基市场，小屏显示潜在的替代方案	31
2.3.4. 小屏应用：竞争优势突出，次世代显示技术	32
2.3.5. 看好 Micro LED 首先应用在智能手机&可穿戴设备等中小屏显示应用场景	33
2.3.6. 大幅打开芯片企业增长天花板，下游市场已打开	36
3. 三安集成加速战略布局，化合物半导体业务进展顺利	36
3.1. 国产替代将是我国未来集成电路产业发展必经之路	37
3.2. 化合物半导体广阔市场已经打开	39
3.2.1. 砷化镓半导体：未来总产值将稳步增长，形成清晰的垂直分工产业格局	39
3.2.2. 氮化镓半导体：在电源转换效率和功率密度上实现了性能的飞跃	41
3.2.3. 碳化硅半导体：产业格局呈现美欧日三足鼎立态势，国内市场仍处于起步阶段	43
3.3. 5G 和新能源需求增长为化合物半导体带来广阔市场	45
3.3.1. 4G、5G 的到来，GaAs 和 GaN 成为移动通讯领域的主流应用	45
3.3.2. 新能源汽车市场需求暴增，GaN 和 SiC 功率器件有着广阔的前景	47
4. 投资建议	49

图表目录

图 1: 公司 2017 年收入结构 (亿元)	6
图 2: 公司 2017 年收入结构 (亿元)	6
图 3: 公司旗下有 12 家全资子公司	6
图 4: 安芯基金资金投向	8
图 5: 公司营收逐年增长 (亿元)	8
图 6: 公司盈利情况逐年增长 (亿元)	8
图 7: 公司盈利质量优良	9
图 8: 公司盈利能力提高, 补助依赖大幅降低	9
图 9: 中国 LED 芯片公司营收情况 (亿元)	10
图 10: 中国 LED 芯片公司净利润情况 (亿元)	10
图 11: 2017 年国内 LED 芯片市场格局	11
图 12: 2018E 国内 LED 芯片市场格局	11
图 13: 规模效应显现, 公司毛利率远高于同行	11
图 14: 2014-2017LED 芯片各公司净利率情况	12
图 15: 管理费用/营业总收入占比情况	12
图 16: 销售费用/营业总收入占比情况	12
图 17: 财务费用/营业总收入占比情况	12
图 18: 公司布局 LED 产业链, 形成垂直一体化	12
图 19: 外延片生产成本 (衬底+晶圆占原材料的 85%)	13
图 20: LED 芯片生产成本 (原材料主要为外延片和黄金)	13
图 21: 公司全色系齐全, 能够提供全波长范围的 LED	15
图 22: 多年研发投入居业内第一 (亿元)	15
图 23: 公司光效达到 180-200lm/w	16
图 24: 公司扎根国内市场, 逐步拓展海外市场	18
图 25: Luminus Devices 营业收入逐年增长	19
图 26: Luminus Devices 扭亏为盈	19
图 27: Luminus Devices 专利数量上升 (截至 2019 年 1 月 9 日)	19
图 28: 中国 LED 市场规模	20
图 29: 中国 LED 芯片市场规模	20
图 30: 2009-2017 年中国 LED 应用下游产值分布	20
图 31: 通用照明行业划分和产品形态	21
图 32: 通用照明产业链示意图	22
图 33: 全球照明市场规模和增长趋势/亿美元	23
图 34: 14-19 年全球照明市场平均增速	23
图 35: 2010-2016 年中国 LED 照明产品渗透率	23
图 36: 2010-2016 年全球 LED 照明渗透率	24
图 37: 车用照明种类	24
图 38: 车用照明市场快速增长	25
图 39: 车用 LED 营收占比 (按功率区分)	26

图 40: 车用 LED 销量情况 (按功率区分)	26
图 41: 车用面板呈现大尺寸化趋势	27
图 42: 2011-2020 年中国新能源汽车销量 (千辆)	27
图 43: Micro LED 专利申请数量大幅增长	28
图 44: 三安光电与三星强强联手	29
图 45: 三星展示 Miro LED 电视 “The Wall”	29
图 46: MINI LED 用量要比传统 LED 背光多 50 倍以上	30
图 47: 洲明科技 MINI LED 产品	31
图 48: 对比 Micro LED & 小间距 LED	31
图 49: 不同类型 LED 显示屏价格 (110 寸, 美金)	32
图 50: Micro-LED 与 LCD、OLED 主要性能参数对比	32
图 51: OLED 多层结构	33
图 52: 发光效率的决定因素	33
图 53: 2016 年主要手机屏幕 PPI (灰色为 OLED 屏)	34
图 54: 常见手机 200nits 下的续航时间	34
图 55: 主流 VR 设备参数	35
图 56: Oculus 延时分布 (ms)	35
图 57: 高延时 (左) VS 低延时 (右)	35
图 58: 三安集成主营业务收入	37
图 59: 三安集成战略布局	37
图 60: 我国集成电路行业进出口额及变化情况 (亿元)	38
图 61: 我国集成电路市场需求和发展预测	38
图 62: 砷化镓应用领域占比	40
图 63: 砷化镓产业链及主要厂商	40
图 64: 2016 年砷化镓厂商市场分布	41
图 65: GaN 半导体器件市场规模预测	41
图 66: 三安集成在氮化镓的应用领域	42
图 67: 氮化镓产业链及主要厂商	42
图 68: 氮化镓产值及预测	43
图 69: 碳化硅国际市场三足鼎立	44
图 70: 国内碳化硅企业分布	44
图 71: 碳化硅功率器件年产值 (亿美金)	45
图 72: 全球 4G 手机用 GaAs 元件需求总量	45
图 73: 中国 4G 手机用 GaAs 元件需求总量	45
图 74: 5G 未来预计增长	46
图 75: 5G 商业化进程	46
图 76: 三代半导体特性对比	47
图 77: 2012-2022 年全球新能源汽车销量及预测	47
图 78: 国内新能源乘用车年销量走势(万辆)	48

表 1: 公司子公司及其孙公司情况.....	6
表 2: 公司股权结集中, 获国家大基金注资 (截至 2018 年 9 月 30)	7
表 3: 国家集成电路大基金对三安支持力度逐步加大.....	7
表 4: 公司与大基金、地方政府共同成立投资基金.....	8
表 5: 公司自身盈利高于同业竞争对手 (亿元)	10
表 6: 公司产能利用率和产销率高.....	10
表 7: 公司早于竞争对手进行垂直整合	13
表 8: 公司 2017 年-2018 年一季度公司供应商情况.....	14
表 9: 华灿光电 2016 年-2017 年三季度公司供应商情况.....	14
表 10: 公司持续研发投入, 专利数量国内同行第一 (2018H1)	15
表 11: 公司产品结构转变 (元/万粒)	16
表 12: 公司 2017 年和 2018 年 1-3 月下游客户情况.....	16
表 13: 华灿光电 2016 年和 2017 年 1-9 月下游客户情况.....	17
表 14: 2017 年国星光电供应商情况 (万元)	17
表 15: 2017 年聚飞光电供应商情况 (万元)	17
表 16: 2016 年华灿光电与三安光电芯片平均单价测算.....	18
表 17: 公司突破专利封锁意愿强烈.....	18
表 18: LED 产业链各公司利润率对比 (红色为 LED 芯片环节)	20
表 19: LED 下游各领域空间预计.....	21
表 20: 四种照明方式优劣势.....	25
表 21: 国际厂商车用营收持续增长.....	25
表 22: 中国本土厂商积极布局车灯产业链.....	26
表 23: 中控大屏成了一种流行趋势.....	27
表 24: MINI LED 和 Micro LED 产品推进情况.....	30
表 25: Micro LED 市场空间预测.....	36
表 26: 中国集成电路行业主要政策汇总.....	38
表 27: 《国家集成电路产业发展推进纲要》要求.....	39
表 28: 三安集成产品介绍.....	39
表 29: 硅及第三代半导体材料关键电子参数对比.....	43
表 30: 各国政府禁售燃油车时间表.....	48
表 31: 中国新能源汽车国家级政策汇总.....	48
表 32: 营收拆分 (亿元)	49
表 33: LED 芯片行业对比 (亿元)	49

1. 深耕 LED 行业，投资集成电路行业

三安光电主要从事全色系超高亮度 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、光通讯元器件等的研发、生产与销售，产品性能指标居国际先进水平。公司凭借强大的企业实力，继 2014 年扩大 LED 外延芯片研发与制造产业化规模、同时投资集成电路产业，建设砷化镓高速半导体与氮化镓高功率半导体项目之后，2018 年三安光电在福建泉州南安高新技术产业园区，斥资 333 亿元投资 III-V 族化合物半导体材料、LED 外延、芯片、微波集成电路、光通讯、射频滤波器、电力电子、SiC 材料及器件、特种封装等产业。

图 1：公司 2017 年收入结构（亿元）

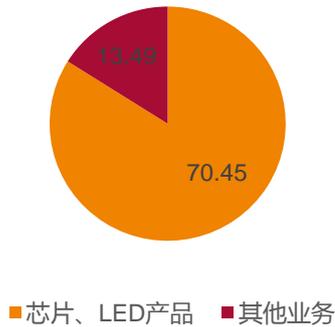
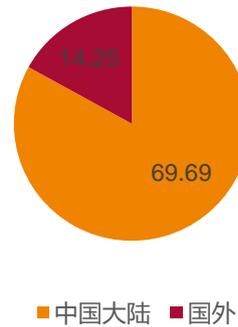


图 2：公司 2017 年收入结构（亿元）



资料来源：Wind、天风证券研究所

资料来源：Wind、天风证券研究所

截至 2017 年 12 月 31 日，三安光电旗下拥有 11 家全资子公司：厦门市三安光电科技有限公司、天津三安光电有限公司、安徽三安光电有限公司、福建晶安光电有限公司、Luminus Inc、安徽三安科技有限公司、厦门三安光电有限公司、厦门三安半导体科技有限公司、香港三安光电有限公司、芜湖安瑞光电有限公司和厦门市三安集成电路有限公司，其中 Luminus Inc 旗下拥有一家全资子公司：Luminus Devices, Inc。

图 3：公司旗下有 12 家全资子公司



资料来源：公司官网、天风证券研究所

表 1：公司子公司及其孙公司情况

公司名	地区	注册地	业务性质	持股比例 (%)	取得方式
厦门市三安光电科技有限公司	福建厦门	福建厦门	工业生产	100	设立
天津三安光电有限公司	天津	天津	工业生产	100	设立
安徽三安光电有限公司	安徽芜湖	安徽芜湖	工业生产	100	设立

安徽三安气体有限公司	安徽芜湖	安徽芜湖	工业生产	100	非同一控制 企业合并
芜湖安瑞光电有限公司	安徽芜湖	安徽芜湖	工业生产	100	设立
福建晶安光电有限公司	福建安溪	福建安溪	工业生产	100	设立
Luminus Inc. (注)	美国	美国	研发	100	设立
Luminus Devices, Inc.	美国	美国	研发	100	非同一控制 企业合并
朗明纳斯(香港)有限公司	香港	香港	贸易	100	设立
朗明纳斯光电(厦门)有限公司	福建厦门	福建厦门	工业生产	100	设立
安徽三安科技有限公司	福建厦门	安徽芜湖	工业生产	100	设立
厦门三安光电有限公司	福建厦门	福建厦门	工业生产	100	设立
厦门市三安集成电路有限公司	福建厦门	福建厦门	工业生产	100	设立
香港三安光电有限公司	香港	香港	贸易	100	设立
厦门市三安半导体科技有限公司	福建厦门	福建厦门	贸易	100	设立
泉州三安半导体科技有限公司	福建泉州	福建泉州	工业生产	100	设立

资料来源：公司公告、天风证券研究所

1.1. 股权结构：股权结构集中，获国家大基金注资

股权结构集中，获国家大基金和社保基金青睐。截至 2018 年三季度末，三安集团直接和间接持有公司 37.62% 的股权；2015 年 6 月 15 日，公司将其持有的三安光电 2.17 亿股协议转让给国家集成电路产业投资基金股份有限公司，本次股份转让后，公司实际控制人不变，国家集成电路产业投资基金成为三安光电第二大股东。

表 2：公司股权结构集中，获国家大基金注资（截至 2018 年 9 月 30）

排名	股东名称	持股数量(股)	占总股本比例(%)
1	厦门三安电子有限公司	1,213,823,341	29.7600
2	国家集成电路产业投资基金股份有限公司	460,927,232	11.3000
3	福建三安集团有限公司	351,301,092	8.6100
4	中国证券金融股份有限公司	93,681,878	2.3000
5	兴业国际信托有限公司-兴业信托·三安增持 2 期集合资金信托计划	91,697,853	2.2500
6	香港中央结算有限公司(陆股通)	85,957,494	2.1100
7	招商银行股份有限公司-兴全合宜灵活配置混合型证券投资基金	78,241,980	1.9200
8	兴业银行股份有限公司-兴全趋势投资混合型证券投资基金	57,882,272	1.4200
9	全国社保基金一零八组合	48,000,887	1.1800
10	中央汇金资产管理有限责任公司	47,230,240	1.1600
	合计	2,528,744,269	62.0100

资料来源：Wind、天风证券研究所

国家集成电路产业投资基金未来将对公司的集成电路业务给予全方位支持。从合作内容来看，国家集成电路产业投资基金不仅支持公司 III - V 族化合物半导体集成电路生产线的建设，还支持并购境内外相关上下游企业，从资金保障来看，大基金将积极推进与三安集团及三安光电开展不超过 25 亿美元的合作，国开行以最优惠利率提供 200 亿人民币融资总量，用于支持三安集团及三安光电的业务开展。

表 3：国家集成电路大基金对三安支持力度逐步加大

年份	持股数量(亿股)
2015H1	2.17
2015H2	2.88
2016	4.6

资料来源：Wind、天风证券研究所

携手大基金，成立投资基金。2016年5月，公司与国家集成电路大基金及晋江安瀛投资基金（地方政府）共同成立对外安芯基金，首期出资规模75.1亿元，首期认缴为10亿元。

表 4：公司与大基金、地方政府共同成立投资基金

公司名	认缴出资（万元）	持股比例
三安光电股份有限公司	1200	40%
国家集成电路产业投资基金股份有限公司	1200	40%
晋江安瀛投资基金合伙企业（有限合伙）	600	20%

资料来源：公司公告、天风证券研究所

投资基金加持，加快产业链布局。安芯投资将以70%的资金投向III-V化合物集成电路产业集群，30%的资金投向其他集成电路产业链为主的半导体领域，涵盖设计、制造、封测、材料、设备 and 应用等环节，在立足于优质产业项目的基础上，以境内外并购、直投、夹层投资等方式拓展集成电路产业与产业链整合，同时实现产业资本的获益增值。

图 4：安芯基金资金投向



资料来源：安芯基金官网、天风证券研究所

1.1.1. 引入战略投资者，地方政府和基金入股。

2019年1月21日，公司发布关于控股股东引入战略投资者的提示公告，引入安芯基金、泉州金控和兴业信托。协议约定：兴业信托、泉州金控、安芯基金计划向三安集团增资不低于54亿元，泉州金控向三安集团提供6亿元流动性支持。公司此次引入战略投资者将大幅增加公司控股股东的现金流，改善财务报表结构，降低控股股东股权质押比例。

1.2. 财务状况：规模逐年增长，盈利质量良好

公司规模逐年增长。2008年6月，公司认购天颐科技非公开发行的114,945,392股A股股份，通过资产重组使公司在上海证券交易所成功上市，公司2009年实现营业收入和归母净利润分别为4.70亿元和1.80亿元。近10年，公司通过迅速扩张，2018年三季度实现营业收入及归母净利润63.93亿元和25.94亿元。

图 5：公司营收逐年增长（亿元）

图 6：公司盈利情况逐年增长（亿元）



资料来源: Wind、天风证券研究所



资料来源: Wind、天风证券研究所

盈利质量良好, 显著优于平均水平。2018 年三季度公司净利润现金比率为 1.14, 高于 1, 说明公司创造的净利润全部都可以以现金的形式实现, 公司盈利质量较高。根据我们对 A 股电子行业的梳理, 电子板块拥有 145 家净利润高于 1 亿的公司 (2018 年三季度), 净利润现金流比率平均值为 0.74, 三安光电盈利质量显著高于平均水平。

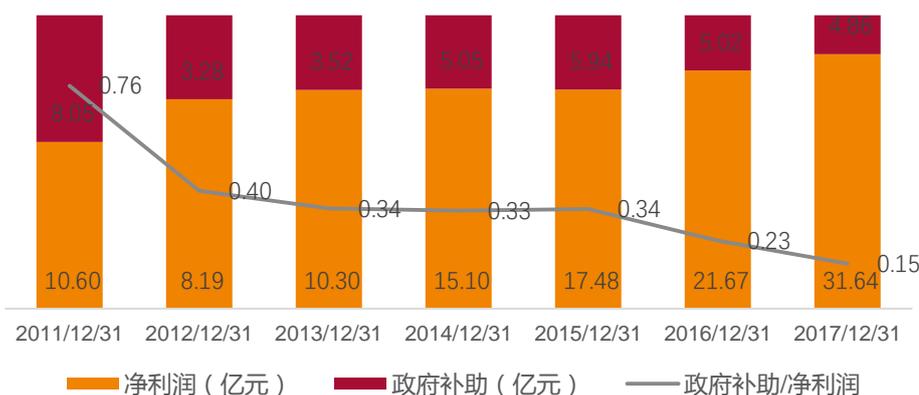
图 7: 公司盈利质量优良



资料来源: Wind、天风证券研究所

公司自身盈利能力大增, 补助依赖大幅降低。中国 LED 行业发展初期, 为大力发展 LED 产业, 中央及各地方政府给予相关 LED 企业很大的扶持力度, 公司早期依赖政府补助, 自身盈利能力有限, 得益于公司规模增长以及自身研发能力的提升, 公司逐渐摆脱对补贴的依赖, 政府补助占当期利润的占比从 76% (2011 年) 下降为 15% (2017 年)。

图 8: 公司盈利能力提高, 补助依赖大幅降低



资料来源：Wind、天风证券研究所

我国对 LED 行业的补贴力度之大、范围之广、持续时间之长，是罕见的。在 LED 芯片、封装和下游封装都有一定的补贴，其中补贴力度最大的是上游芯片领域、封装次之。根据 Wind 数据显示，LED 芯片领域，公司主要竞争对手对于补贴依赖较大，公司自身盈利能力显著。

表 5：公司自身盈利高于同业竞争对手（亿元）

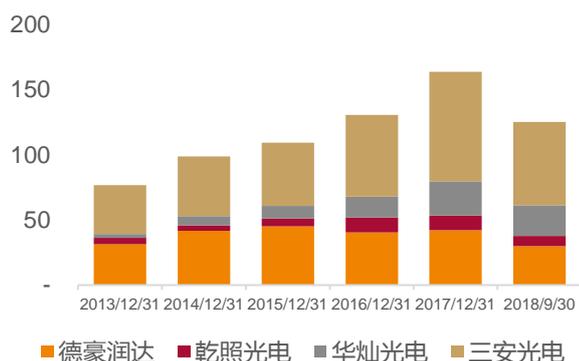
代码	公司简称	政府补助	净利润	补助占比
600703.SH	三安光电	4.86	31.64	15.34%
300102.SZ	乾照光电	0.76	2.11	35.88%
300323.SZ	华灿光电	3.25	5.02	64.64%

资料来源：Wind、天风证券研究所

1.3. 规模效应，国内 LED 芯片龙头

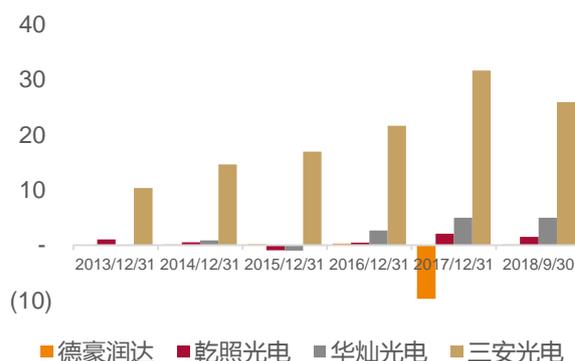
国内 LED 芯片龙头，营收水平业内第一，利润尽收囊中。2013 年至 2018 年三季度，公司营收均高于当期同行水平；在盈利方面，2013 年至 2018 年三季度，公司实现归母净利润稳健增长，盈利水平与远高于同行。

图 9：中国 LED 芯片公司营收情况（亿元）



资料来源：Wind、天风证券研究所

图 10：中国 LED 芯片公司净利润情况（亿元）



资料来源：Wind、天风证券研究所

公司 LED 外延片及芯片产能规模国内排名第一。截至 2018 年 3 月底，公司 MOCVD 设备除研发机台外已经投入生产，近三年产能利用率持续保持 90%以上，LED 外延片及芯片的产能产量规模居国内同行业第一。

表 6：公司产能利用率和产销率高

年度	2018 年 1-3 月	2017 年	2016 年	2015 年
产能（万片）	987.60	2,910.52	1819.40	1,174.10
外延片产量（万片）	941.96	2,842.59	1,782	1,159.30
产能利用率（%）	95.38	97.67	97.94	98.74
芯片产量（亿粒）	2,055.10	6,638.88	3,955.39	2,565.94
芯片销量（亿粒）	1,730.73	5,662.46	4,197.28	2,336.24
产销率（%）	84.21	85.29	106.16	91.05

资料来源：公司公告、天风证券研究所

LED 芯片龙头，市场份额进一步提升。公司 LED 芯片市场占有率从 2016 年的 21.5%提升至 26.5%，预计 2018 年市场占有率将继续提升。

图 11: 2017 年国内 LED 芯片市场格局

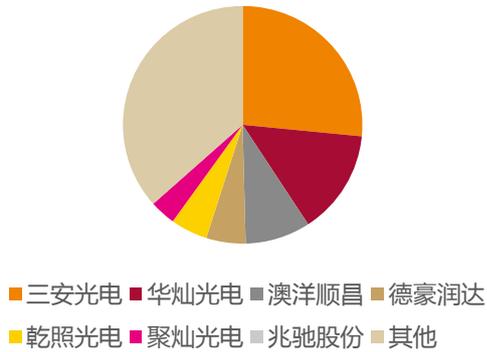
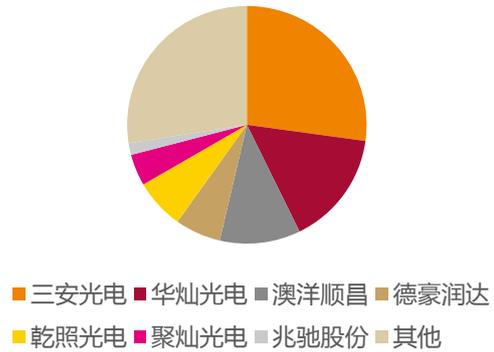


图 12: 2018E 国内 LED 芯片市场格局

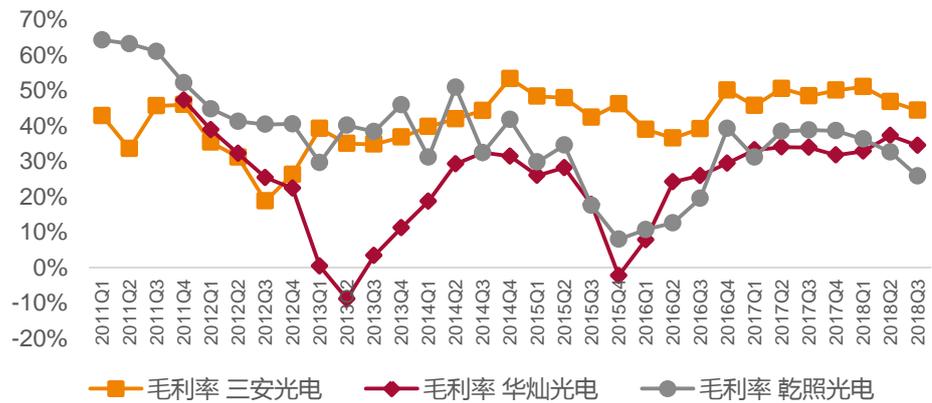


资料来源: elecfans、天风证券研究所

资料来源: elecfans、天风证券研究所

规模效应显现，毛利率水平远高于同行。2018 年第三季度，公司毛利率为 44.46%，相比同业竞争对手均高出 10pct。过去四年，公司于 2014Q4 后，毛利率水平便处于行业最高水平。我们认为，公司高毛利得益于高售价、低成本、高效率、产业链完善布局和规模化能力。

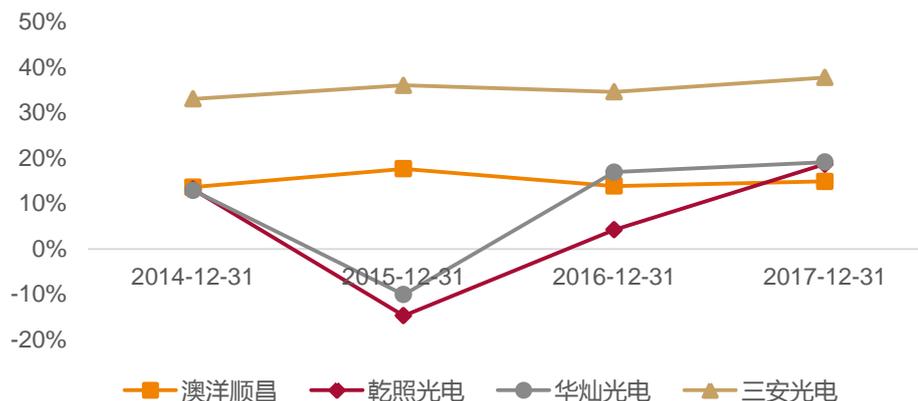
图 13: 规模效应显现，公司毛利率远高于同行



资料来源: Wind、天风证券研究所

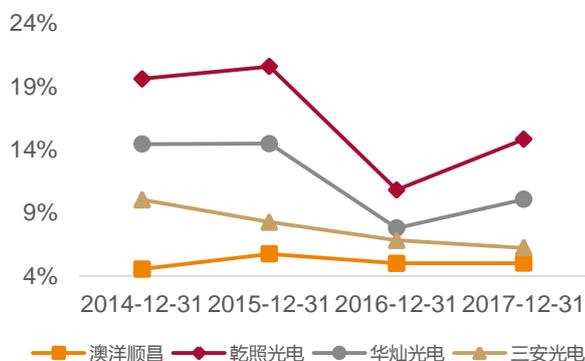
管理经营效率高，融资费用成本低，公司盈利质量高。公司净利润率基于高毛利率的基数之上，明显高于同业的其他竞争对手。但是根据我们对 LED 芯片行业公司的梳理，我们发现，三安光电在管理费用、销售额费用和财务费用成本的控制方面，均属于业内较高水平，说明了公司管理运营水准高，融资和成本低。在三费成本较低的情况下，公司实现了较高的净利率。

图 14：2014-2017LED 芯片各公司净利率情况



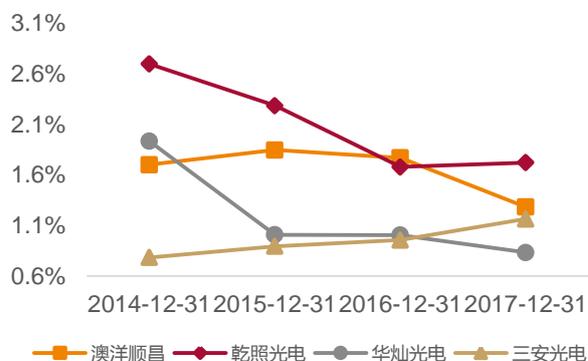
资料来源：Wind、天风证券研究所

图 15：管理费用/营业总收入占比情况



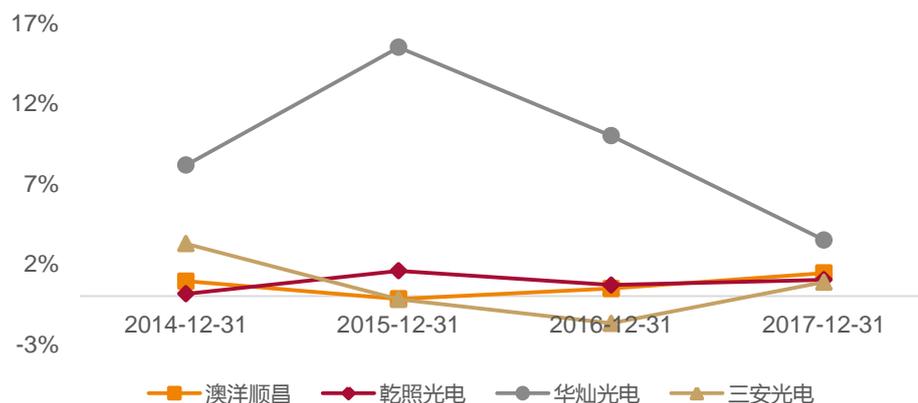
资料来源：Wind、天风证券研究所

图 16：销售费用/营业总收入占比情况



资料来源：Wind、天风证券研究所

图 17：财务费用/营业总收入占比情况



资料来源：Wind、天风证券研究所

1.3.1. 集衬底材料-外延生长-芯片制造于一身，垂直整合实现成本降低

公司集衬底材料-外延生长-芯片制造于一身。近年来公司加快 LED 产业链的垂直一体化，产品由原来单一的外延片及芯片逐步向上游原材料（衬底、气体）和、下游高端 LED 应用产品拓展，完善全产业链生产，因此公司目前产品主要包括 LED 上游蓝宝石衬底、中游 LED 外延片和芯片、下游 LED 应用产品。

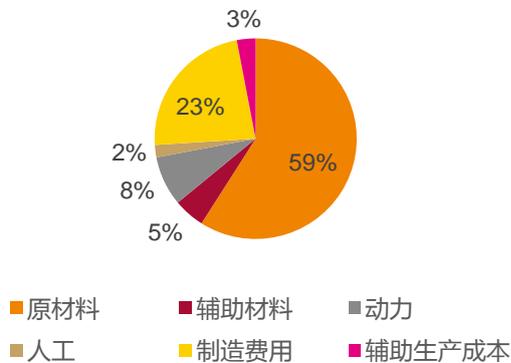
图 18：公司布局 LED 产业链，形成垂直一体化



资料来源: 公司官网、天风证券研究所

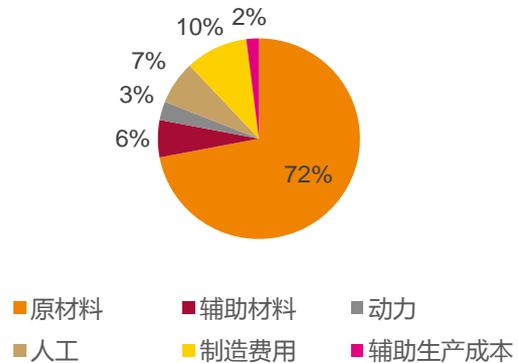
LED 芯片制造原材料成本高，垂直整合一体化实现成本降低。LED 外延片及芯片，原材料是外延片最主要的生产成本，主要包括衬底（含晶棒，约占原材料的 85%）、MO 源、特气等。芯片产品生产成本构成原材料也是芯片最主要的生产成本，主要包括外延片、贵金属（主要为黄金，占总成本的 20%）等。公司的外延片和芯片主要由安徽三安、天津三安和厦门三安科技生产。外延片是半成品，为公司自用，不对外销售，该部分为公司减少了大量的中间成本。

图 19: 外延片生产成本（衬底+晶圆占原材料的 85%）



资料来源: 公司公告、天风证券研究所

图 20: LED 芯片生产成本（原材料主要为外延片和黄金）



资料来源: 公司公告、天风证券研究所

早于竞争对手进行垂直整合。2011 年 9 月，公司《三安光电安溪县蓝宝石衬底项目投资合作合同》，年生产能力 2 寸衬底 1200 万片；公司蓝宝石衬底自供比例于 2013 年已经达到总需求的三分之一。衬底晶圆占据 LED 芯片成本为 50%，垂直整合，可以有效降低外延芯片厂的成本，公司早于 2011 年就进军上游衬底环节。

表 7: 公司早于竞争对手进行垂直整合

公司	时间	事件
华灿光电	2017 年 10 月	拟投 25 亿建设 LED 外延片、芯片四期项目
	2017 年 8 月	投资年产 3500 万片 LED 衬底片项目
乾照光电	2018 年 9 月	收购浙江博蓝特，主要从事 LED 图形化蓝宝石衬底的研发、生产和销售
三安光电	2011 年 9 月	签订《三安光电安溪县蓝宝石衬底项目投资合作合同》，年

生产能力 2 寸衬底 1200 万片
 晶安光电一二期完成投资，实现 LED 衬底平片年产能 150 万片/月
 2016 年
 2017 年 晶安光电三期项目启动，拟投资 32.66 亿

资料来源：公司公告、天风证券研究所

原材料自供比例高，垂直整合效果凸显。根据公司 2017 年和 2018 年一季度的前五大供应商情况，我们发现公司主要的采购为贵金属及晶棒，根据我们上述的结论（衬底为芯片制造的主要成本），以及与公司竞争对手（华灿光电）采购情况来看，我们认为公司衬底及外延片的自供比例较高，而垂直整合带来的中间成本为公司毛利率提升带来较大的好处。

表 8：公司 2017 年-2018 年一季度公司供应商情况

年份	供应商名称	采购商品	采购金额（万元）	占采购总金额比
2017 年	紫金矿业集团（厦门）销售有限公司	贵金属	35,038.35	10.88%
	贵研铂业股份有限公司	贵金属	31,825.48	9.89%
	MONOCRYSTALPLC	保税晶棒	15,879.90	4.93%
	厦门信达股份有限公司	备品备件、灯具、外延片	15,784.84	4.90%
	哈尔滨奥瑞德光电技术有限公司	晶棒	12,011.43	3.73%
	合计		110,540.00	34.34%
2018 年 1-3 月	紫金矿业集团黄金珠宝有限公司	贵金属	13,635.94	12.42%
	贵研铂业股份有限公司	贵金属	8,617.82	7.85%
	厦门信达股份有限公司	备件	4,176.41	3.80%
	中材科技股份有限公司	贵金属	3,281.69	2.99%
	芜湖雅葆轩电子科技有限公司	代加工车灯电阻、驱动板总成	3,157.35	2.88%
	合计		32,869.21	29.94%

资料来源：公司公告、天风证券研究所

表 9：华灿光电 2016 年-2017 年三季度公司供应商情况

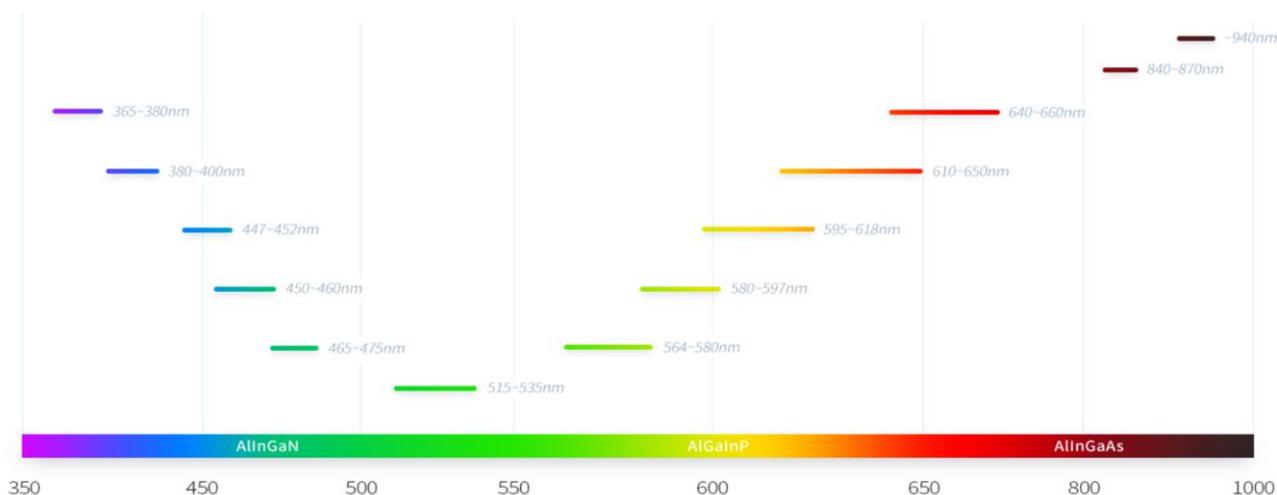
年份	供应商名称	采购商品	采购金额（万元）
2016 年	供应商一	图形衬底片	17,780.87
	供应商二	图形衬底片	4,116.20
	供应商三	贵金属	2,636.86
	供应商四	气体	2,075.02
	供应商五	图形衬底片	1,808.52
	合计		110,540.00
2017 年 1-9 月	供应商一	图形衬底片	28,197.37
	供应商二	贵金属	4,476.70
	供应商三	MO 源	2,861.81
	供应商四	气体	2,764.27
	供应商五	图形衬底片	2,630.53
	合计		32,869.21

资料来源：公司公告、天风证券研究所

1.3.2. 全色系齐全，覆盖全波长范围，产品转向高端化

全色系齐全，覆盖全波长范围。公司产品已覆盖全部可见光和不可见光谱。从365nm-940nm 全覆盖，产品包括照明、倒装、紫外、显示屏、手机背光、灯丝灯、垂直芯片、植物灯、Flipchip、红外产品等主流所有芯片种类，并都处于国内领先，得益于公司持续的研发投入。

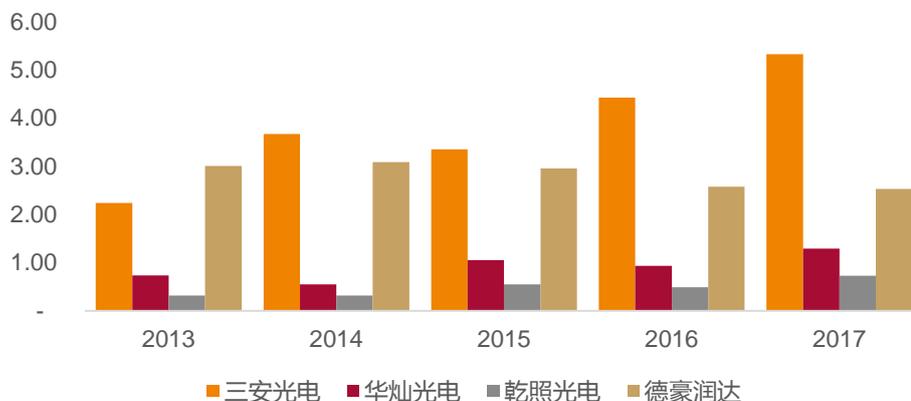
图 21：公司全色系齐全，能够提供全波长范围的 LED



资料来源：公司官网、天风证券研究所

持续高研发投入，国内 LED 芯片行业第一。2014-2017 年，公司研发投入始终处于业内第一，并且研发投入处于增长趋势。从专利数量方面来看，2014 年公司拥有专利数量为 708 件，该数字在 2018 年 H1 上升为 1499 件。

图 22：多年研发投入居业内第一（亿元）



资料来源：Wind、天风证券研究所

表 10：公司持续研发投入，专利数量国内同行第一（2018H1）

公司	专利数量（件）
三安光电	1499
华灿光电	410
乾照光电	217
德豪润达	485

资料来源：各公司年报、天风证券研究所

公司产品质量媲美国际龙头，逐步与欧美接轨。国内主流芯片出货光效 140~160lm/w，而三安光电的芯片产品光效已和国际龙头企业晶电集团相媲美，光效已达 180~200lm/w，目前储备的最高光效产品正在逐步接近欧美产品 250lm/w~300lm/w 光效

图 23：公司光效达到 180-200lm/w



资料来源：公司官网、天风证券研究所

产品结构转变，转向高端市场。芯片主要有砷化镓（红黄光）、氮化镓（蓝绿光）和氮化镓（PSS）等。2010 年以来，公司业务结构随着生产技术的突破发生改变，产品结构逐步由技术门槛较低的砷化镓芯片转向技术门槛较高的氮化镓（蓝绿光）、氮化镓（PSS）芯片，尤其是大功率、中功率白光产品（PSS）。得益于在 LED 电光源产品的诸多优势，公司产品在照明市场不断渗透，三种核心产品的产能、产量和销量逐年快速增长。

表 11：公司产品结构转变（元/万粒）

产品	2018 年 3 月	2017 年	2016 年	2015 年
砷化镓 LED 芯片	36.26	49.35	58.00	78.62
氮化镓 LED 芯片	92.79	122.40	119.00	203.59

资料来源：公司公告、天风证券研究所

根据公司披露的芯片价格，氮化镓 LED 芯片售价高于砷化镓 LED 芯片，公司产品结构的转变，将有利于公司业务良性发展，避免与竞争对手在低端领域进行价格战。

1.3.3. 下游客户分散，公司议价能力强

下游客户分散，公司议价权强。我们认为公司产品售价较高，除了产品结构的变换，同时还与公司客户结构有关，根据公司 2017 年客户情况来看，公司前五大客户占比仅为 25.66%。以华灿光电为例，2016 年和 2017 年 1-9 月，公司前五大客户占比分别为 49.23%和 56.88%，客户结构较为集中。我们认为，三安光电客户结构分散，将有利于公司增强与下游客户的议价能力，从而提高自身的盈利水平。

表 12：公司 2017 年和 2018 年 1-3 月下游客户情况

年份	客户名称	产品	金额（万元）	占营收比（%）
2017 年	Fujian Lightning Optoelectronic Co., Ltd	芯片	48,207.72	5.74%
	佛山市国星光电股份有限公司	芯片	46,169.61	5.50%
	深圳市聚飞光电股份有限公司	芯片	45,731.47	5.45%
	安徽三首光电有限公司	芯片	41,728.29	4.97%

	昆明银鹏工贸有限公司	贵金属	33,586.55	4.00%
	合计		215,423.63	25.66
	Fujian Lightning Optoelectronic Co., Ltd	芯片	17,808.08	9.16%
	福建有道金属材料科技有限公司	贵金属	16,661.66	8.57%
2018年	深圳市聚飞光电股份有限公司	芯片	9,551.55	4.91%
1-3月	昆明银鹏工贸有限公司	贵金属	7,927.54	4.08%
	福建省信达光电科技有限公司	芯片	7,000.21	3.60%
	合计		58,949.05	30.31%

资料来源：公司公告、天风证券研究所

表 13：华灿光电 2016 年和 2017 年 1-9 月下游客户情况

2016 年			
序号	客户名称	销售金额 (万元)	占总销售比例
1	客户一	30,603.36	19.34%
2	客户二	16,307.29	10.31%
3	客户三	12,765.09	8.07%
4	客户四	11,608.72	7.34%
5	客户五	6,605.17	4.17%
	合计	77,889.63	49.23%
2017 年 1-9 月			
1	客户一	25,162.63	15.86%
2	客户二	20,628.29	13.00%
3	客户三	17,050.91	10.75%
4	客户四	16,366.77	10.32%
5	客户五	11,021.04	6.95%
	合计	90,229.64	56.88%

资料来源：公司公告、天风证券研究所

进一步论述，尽管三安光电的出货较为分散，但是由于产能基数大，从客户角度来看，供给占比占总采购比例较大。我们以国星光电和聚飞光电为例，公司 2017 年出货比例分别为 5.5%和 5.45%；国星光电与聚飞光电年报显示，第一大供应商采购金额分别为 47,613.07 和 45,100.89 万元，趋近于公司披露的口径，占采购总额比例为 21.13%和 27.82%，因此我们认为公司作为其主要供应商，拥有稳定的产能、全覆盖的产品线及稳定产品质量，拥有较强的议价权。

表 14：2017 年国星光电供应商情况 (万元)

序号	供应商	采购金额	占年度采购总额比例
1	供应商一	47,613.07	21.13%
2	供应商二	26,480.40	11.75%
3	供应商三	16,732.49	7.43%
4	供应商四	12,262.97	5.44%
5	供应商五	7,294.60	3.24%
	合计	110,383.53	48.99%

资料来源：公司年报、天风证券研究所

表 15：2017 年聚飞光电供应商情况 (万元)

序号	供应商	采购金额	占年度采购总额比例
----	-----	------	-----------

1	供应商一	45,100.89	27.82%
2	供应商二	15,753.60	9.72%
3	供应商三	9,364.73	5.78%
4	供应商四	5,491.45	3.39%
5	供应商五	4,959.68	3.06%
合计		80,670.35	49.77%

资料来源：公司年报、天风证券研究所

根据 2016 年各公司公告，我们统计了各公司的销量与销售额，并得出各公司 LED 芯片出售的平均售价，最终得出，三安光电的平均单价远高于同业竞争对手，我们认为，这是公司的产品结构高端化以及对下游议价权较高的体现。

表 16：2016 年华灿光电与三安光电芯片平均单价测算

	销量（百万粒）	LED 业务收入（万元）	平均单价（元/万粒）
华灿光电	280,644	135,102	48
三安光电	419,728	561,159	134

资料来源：公司公告、天风证券研究所

注：数据来源为华灿和三安光电募集说明书，三安光电测算依据为 2016 年报中 LED 行业收入/LED 芯片销售量；华灿光电测算依据为 2016 年报中（LED 蓝/绿光芯片收入+衬底收入）/LED 芯片销售量

1.4. 走出国门：外延收购，海外市场逐步拓展

扎根国内市场，逐步拓展海外市场。公司在国内处于龙头地位，营收和利润数据都远高于同业竞争对手；从收入结构来看，2013-2017 年，海外市场收入占公司总收入为 5.63%、12.45%、13.45%、17.23%和 16.97%，有明显的增长趋势。

图 24：公司扎根国内市场，逐步拓展海外市场



资料来源：Wind、天风证券研究所

专利封锁，外延实现突破。在海外市场，公司规模逐年扩张，但海外国际照明巨头之间通过专利授权和专利交叉授权的方式，延缓了三安光电进入海外市场的步伐。2013 年 6 月，三安光电收购美国流明（Luminus Devices, Inc.），目的是开拓北美市场；2014 年 8 月，公司设立全资子公司——香港三安光电，目标是开拓日本市场；2014 年 12 月，公司与首尔半导体公司、首尔 Viosys 开展业务合作，合资成立三首光电，目标开拓韩国市场。

表 17：公司突破专利封锁意愿强烈

时间	事件
2013 年 6 月	收购美国流明（Luminus Devices, Inc）
2014 年 8 月	设立全资子公司，香港三安光电
2014 年 12 月	与首尔半导体、首尔 Viosys 盒子成立三首光电

2017 年 与科锐 (Cree) 合资成立 Cree Venture LED Company, Ltd

资料来源: 中国经济网、LED 网、天风证券研究所

海外子公司迅速扭亏，增长势头迅猛。Luminus Devices 是公司于 2013 年 6 月收购的全资子公司，收购有利于公司进入全球 LED 外延片和芯片核心专利技术授权网络，与全球主要的 LED 厂商保持长期良好的合作关系，成为国际大厂供应商，进一步扩大国际市场销售规模。收购以来，美国流明公司收入逐年提升，负盈利迅速收窄，并于 2017 年实现扭亏迈入盈利阶段。

图 25: Luminus Devices 营业收入逐年增长



资料来源: 公司年报、天风证券研究所

图 26: Luminus Devices 扭亏为盈



资料来源: 公司年报、天风证券研究所

从专利数量来看，根据公司 2013 年对外投资公告，Luminus Devices 公司收购之初拥有专利数量 93 项，截至 2019 年 1 月 9 日，拥有专利数量上升至 360+项（不完全统计）。

图 27: Luminus Devices 专利数量上升 (截至 2019 年 1 月 9 日)

列表式
多图式
申请日降序
过滤

第 1 页 共 30 页 360 条数据

ELECTRONIC DEVICE CONTACT STRUCTURES 同族: 4 引证: 1 被引: 0

申请号: US201715604095

申请日: 2017.05.24

公开(公告)号: US2018076357A1

公开(公告)日: 2018.03.15

IPC分类号: H01L33/38; H01L33/62;

申请(专利权)人: LUMINUS DEVICES INC;

发明人: BROWN MICHAEL GREGORY; BERTIC YVES; DUNCAN SCOTT W;

LU HONG; RAJAN RAVI; WOODHOUSE JOHN; YUN FENG; ZHU HAO;

优先权号: US201715604095; US201414496386; US201213447731;

US201161475715

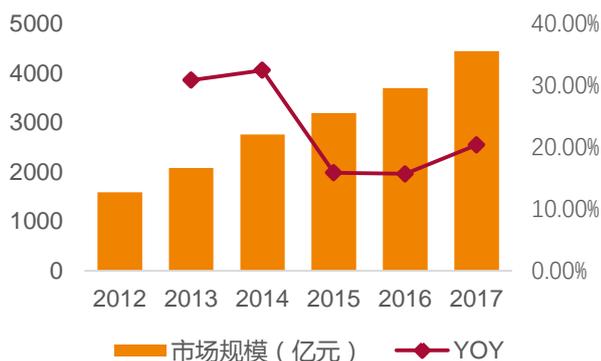
优先权日: 2017.05.24; 2014.09.25; 2012.04.16; 2011.04.15

资料来源: pss-system、天风证券研究所

2. LED 市场持续增长，芯片是 LED 产业链核心环节

中国 LED 应用场景不断拓展，市场规模持续增加。2012-2017 年中国 LED 应用行业市场规模从 1590 亿元增长至 4451 亿元，六年间市场规模增长了 2861 亿元，年均复合增长率为 22.9%。2013-2017 年中国 LED 芯片市场规模快速发展，从 82.5 亿元增长至 188.0 亿元，年均复合增长率为 22.9%，预计 2018 年中国 LED 芯片市场规模将达到 225.6 亿元。

图 28：中国 LED 市场规模



资料来源：中商产业研究院、天风证券研究所

图 29：中国 LED 芯片市场规模



资料来源：中商产业研究院、天风证券研究所

LED 芯片作为核心环节，技术含量高，利润率高于其他环节。中游 LED 芯片的生产是 LED 的关键技术，技术含量高，设备投资强度大，同时利润率也相对较高，是典型的资本、技术密集型行业。

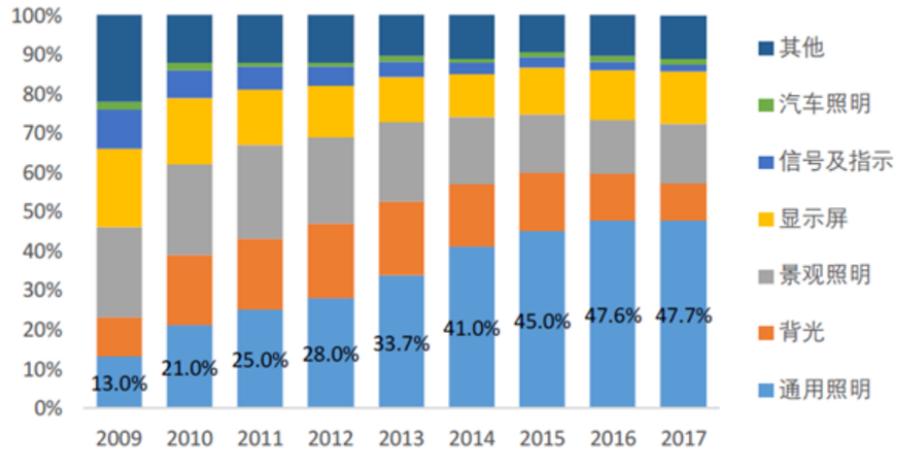
表 18：LED 产业链各公司利润率对比（红色为 LED 芯片环节）

公司	2016/12/31	2017/12/31
三安光电	41.65%	48.79%
乾照光电	21.75%	36.90%
艾比森	34.74%	36.29%
华灿光电	23.94%	33.22%
光莆股份	31.43%	28.77%
长方集团	20.99%	26.92%
国星光电	21.56%	23.67%
聚飞光电	24.21%	21.72%
木林森	24.35%	21.02%
鸿利智汇	23.69%	20.42%
瑞丰光电	19.06%	18.71%
德豪润达	18.02%	14.84%
兆驰节能	16.08%	14.10%

资料来源：Wind、天风证券研究所

LED 下游应用遍地开花，通用照明占比逐年增高。LED 下游应用主要包含：通用照明、背光、景观照明、显示屏、汽车照明、信号及指示等领域，其中通用照明市场占比最高。根据 CSA 数据显示，在 2017 年中国 LED 应用下游产值分布中，通用照明市场份额为 47.7%，占比最高，相比较于 2009 年 13% 的份额，提升了 34.7 个百分点。

图 30：2009-2017 年中国 LED 应用下游产值分布



资料来源：CSA、天风证券研究所

表 19：LED 下游各领域空间预计

子领域	预计市场空间
LED 灯具照明	预计 2020 年达到 706 亿美金
MiniLED	预计 2023 年达到 10 亿美金以上
MicroLED	长期看 300-400 亿美金的市场空间
LED 景观照明	预计 2017 年全球 2744 亿元，仍在快速增长
红外 LED	预计 2020 年达到 7.1 亿美金规模
紫外 LED	预计 2020 年达到 5.26 亿美元
汽车 LED 照明	预计 2020 年突破 50 亿美元
LED 植物照明	预计 2020 年全球植物生长灯超过 30 亿美金

资料来源：中国产业信息网、天风证券研究所

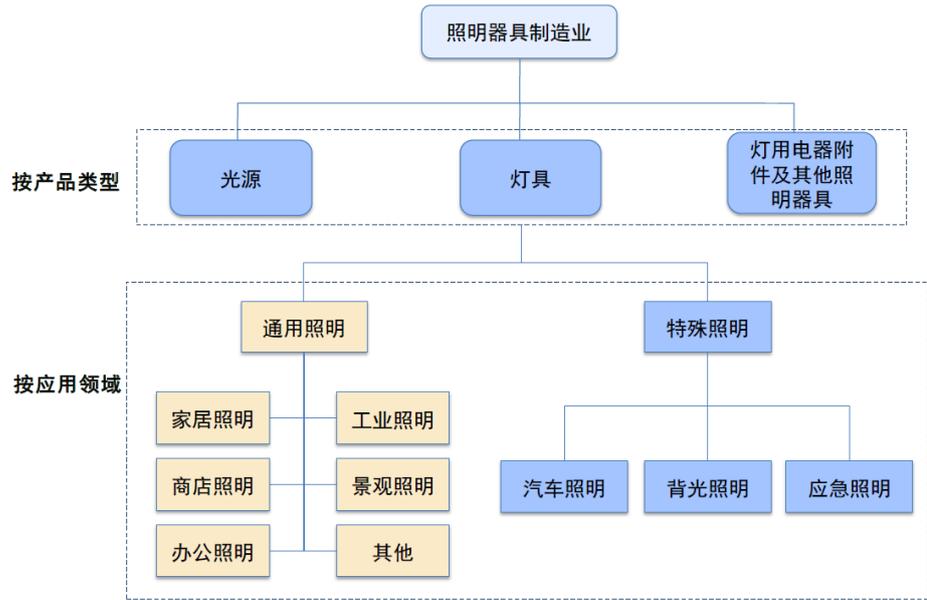
2.1. LED 通用照明行业需求持续增长

2.1.1. 通用照明概述

通用照明 (General Lighting)，是指应用于商业、家庭和其他非特定行业的的照明产品；与通用照明相对应指特殊照明，指用于特定行业和应用的照明产品，如汽车照明、背光照明和应急照明等。

按照下游分类，主要构成包括家居照明、商业照明（办公、酒店、商店）、工业照明等。产品形态上，通用照明主要包括光源、灯具以及相关辅助配件等。按照光源的技术区别，通用照明主要分为传统光源（白炽灯、荧光灯）通用照明和 LED 通用照明。

图 31：通用照明行业划分和产品形态

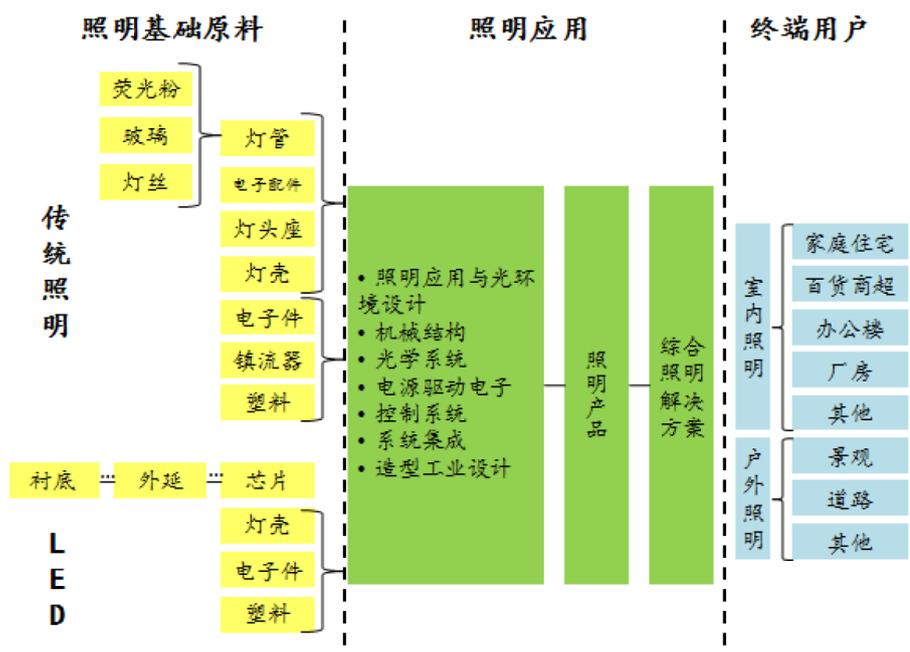


资料来源：欧普照明招股书，天风证券研究所

通用照明行业产业链主要分为上游照明基础材料、中游照明应用以及下游应用场景：

- 上游照明基础材料：传统照明产品主要包含灯管、镇流器等主要上游材料；LED 照明灯具主要包含 LED 芯片、灯壳和相关辅助配件。
- 照明应用主要完成照明产品的制造，如灯泡、吸顶灯、装饰灯等；
- 下游应用主要包含照明的各种应用场景，如室内照明的家居照明、酒店照明等，户外照明的景观照明等。

图 32：通用照明产业链示意图



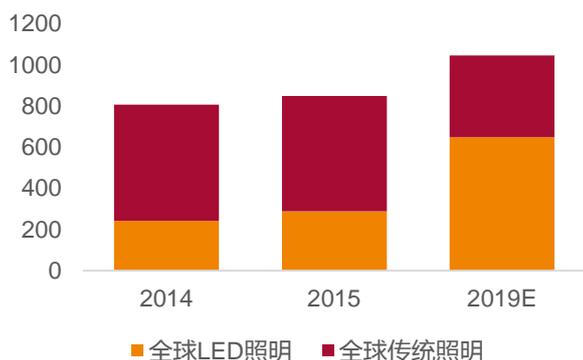
资料来源：欧普照明招股书，天风证券研究所

2.1.2. LED 照明渗透率持续提升

2014 年全球通用照明市场规模为 807 亿美元，2015 年为 849 亿美元，同比增长 5.2%。随着未来全球经济的发展和发展中国家城市化建设的进一步推进，预计 2019 年全球通用照明市场总体规模将突破 1,000 亿美元，2014 至 2019 年年均复合增长率为 5.3%。

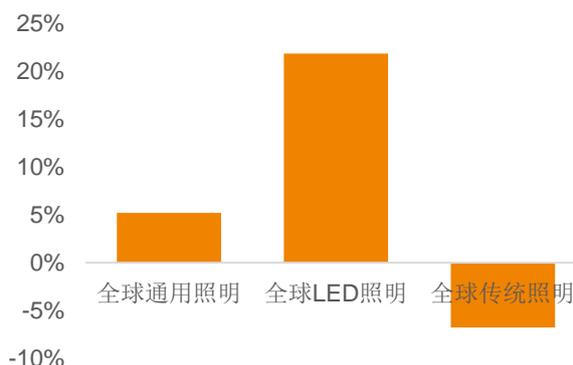
受益于传统照明政府限制政策以及 LED 技术的节能环保特性，LED 照明正在快速替代传统照明市场。从市场规模来看，2014 年使用传统技术的全球通用照明市场规模为 565 亿美元，2015 年为 559 亿美元，同比下滑 1.07%，预计 2019 年传统技术通用照明市场规模将进一步萎缩至 398 亿美元，2014-2019 年年均复合增长率为-6.8%。2014 年使用 LED 技术的全球通用照明市场规模为 241 亿美元，2015 年为 289 亿美元，同比增长 19.92%，预计 2019 年 LED 技术通用照明市场规模为 648 亿美元，2014-2019 年年均复合增长率为 21.87%。

图 33：全球照明市场规模和增长趋势/亿美元



资料来源：中国产业信息网，天风证券研究所

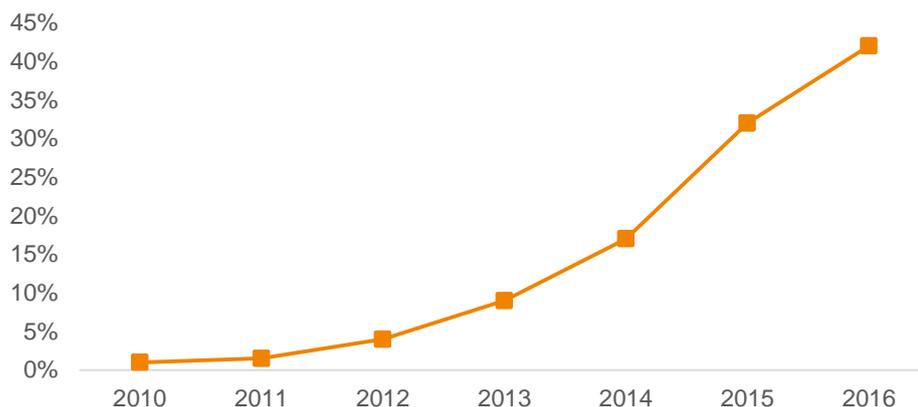
图 34：14-19 年全球照明市场平均增速



资料来源：中国产业信息网，天风证券研究所

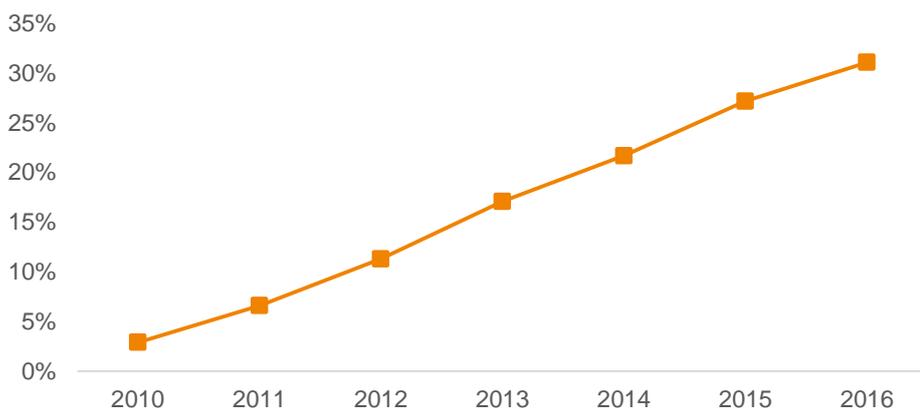
近年来随着 LED 发光效率的提升、综合成本的逐步降低，以及政府大力推广节能政策，LED 通用照明迎来超快速发展期，我国 LED 照明市场渗透率短短几年内即由 2011 年的 1% 提升至 2016 年的 42%。全球范围内 LED 照明渗透率，从 2010 年 2.9%-2016 年 31.3%，可以看出我国 LED 照明的起步虽然略晚于全球平均值，但近几年发展速度高于全球平均值。

图 35：2010-2016 年中国 LED 照明产品渗透率



资料来源：中国产业信息网、天风证券研究所

图 36：2010-2016 年全球 LED 照明渗透率



资料来源：中国产业信息网、天风证券研究所

2.2. 车用 LED，LED 照明新蓝海

车用照明更新换代，LED 照明进入汽车市场。汽车照明基本上有卤素大灯，氙气大灯、LED 大灯、激光大灯四种。LED 凭借其点亮速度快、耐用性强的优势，逐渐替代主流的卤素灯和氙气灯。

图 37：车用照明种类



资料来源：ofweek、天风证券研究所

以车用大灯为例，下面是四种大灯的优劣势：

表 20：四种照明方式优劣势

	卤素大灯	氙气大灯	LED 大灯	激光大灯
照明效果	差	中	好	极好
成本	低	中	中	高
节能性	差	中	好	好
启动速度	快	慢	快	快
体积	中	大	小	小

资料来源：ofweek、天风证券研究所

车用 LED，LED 照明新蓝海。传统的卤素灯和氙气灯在照明效果和节能性等方面均有其劣势，被 LED 替代的趋势已经形成。激光大灯的优势明显，但其高成本的劣势，短时间内将无法对 LED 车灯形成威胁。LED 照明产业的竞争持续扩大，各大 LED 厂商都在纷纷探寻新的蓝海市场，而车用 LED 领域便是其中一个具有较大潜力的细分领域。2016 年我国 LED 车灯市场规模达到 53 亿元，占汽车照明的 15%，预计未来五年复合增速接近 60%；全球车用 LED 市场 2017 年达到 28.17 亿美元，同比增长 14.8%。

图 38：车用照明市场快速增长



资料来源：中国产业信息网、天风证券研究所

2.2.1. 主流品牌垄断车用 LED 市场，中国本土厂商积极布局车灯产业链

国际供货商车用营收持续增长，主流品牌垄断车用 LED 市场，中国本土厂商积极布局车灯产业链。车用 LED 可靠度需求高，目前市场被国际主流品牌垄断，以全球的车用 LED 排名来看，欧司朗、Nichia、Lumileds 是持续占据前三位的。并且这些厂家也在减少背光和照明市场的应用，转而支持车用和其它的利基市场。此外，中国厂商也纷纷通过外延等方式进入车用 LED 市场，积极布局，试图打破海外主流品牌的垄断。

表 21：国际厂商车用营收持续增长

市占率排名	厂商	2015	2016	2017
1	Osram	52%	55%	52%
2	Nichia	18%	23%	24%
3	Lumileds	23%	28%	29%
4	Seoul Semi	22%	25%	25%
5	Dominant	100%	100%	100%

资料来源：ledinside、天风证券研究所

公司携手车企，布局车用 LED 市场。早于 2010 年，公司与奇瑞汽车股份有限公司在芜湖

经济技术开发区合资成立芜湖安瑞光电有限公司，从事 LED 封装、应用，汽车照明灯具及其他应用领域各种相关零部件等产品的设计、生产、销售、服务等业务。

表 22：中国本土厂商积极布局车灯产业链

公司	进入方式	标的	目的
三安光电	全资收购	安瑞	从芯片到车灯的纵向整合
晶电	合作	鸿利光电	切入前装 LED 市场的供应链
	收购	谊善光电	
开发晶	收购	普瑞	从外延芯片到模组的纵向整合
	投资	欧帝电	
瑞丰	投资	迅驰	
	收购	唯能	

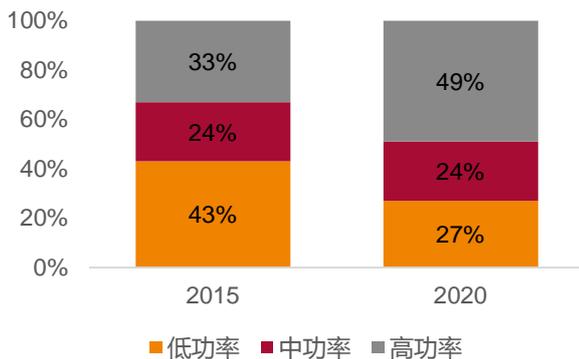
资料来源：ledinside、风证券研究所

芜湖安瑞光电有限公司成立于 2010 年，公司位于安徽芜湖，厂区占地面积 160 亩，一期建筑面积 2.56 万平方，一期投资 5 亿元人民币，从事汽车 LED 光源封装、LED 车灯模组、LED 汽车灯具的设计、开发与制造，拥有通过 TS16949 质量管理体系及国家 CNAS 认可的汽车车灯及 LED 光源“国家级实验室”，现有员工 865 人（其中开发及工程技术人员 130 人），具备年产 50 万套整车灯具的生产能力，目前主要为博士多媒体、长安汽车、北京汽车、奇瑞汽车、众泰汽车、广汽吉奥、北汽银翔、潍柴汽车、力帆汽车、新大洋电动汽车、比克电动汽车、上海汽车、吉利汽车等客户配套服务。

2.2.2. 低功率车用 LED 市场萎缩 高功率快速成长

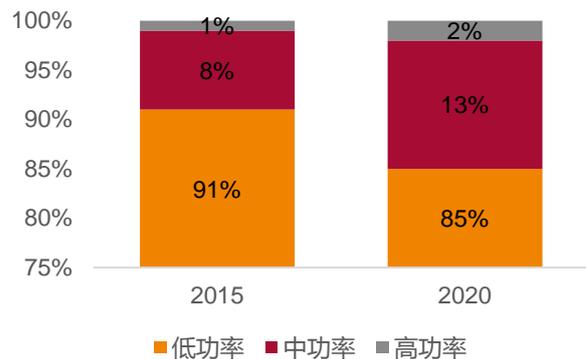
低功率车用 LED 市场萎缩，高功率快速成长。根据功率来区分可以看到，在 0.5W 以下主要是组合尾灯和内视灯的应用，在 0.5W-1W 之间，主要是转向灯、镜灯和日行灯应用，雾灯主要用到 1W-5W 的 LED 产品，5W 以上则主要是远近光灯的应用。以 LED 封装低中高三种功率分别来看 LED 封装产值的变化，车用低功率 LED 市场在 2015-2020 年间将呈现明显的衰退状况。而与之相反的是，高功率芯片则会呈现快速成长，预期未来车用 LED 应用将会积极切入到高功率市场。

图 39：车用 LED 营收占比（按功率区分）



资料来源：中国半导体照明网、天风证券研究所

图 40：车用 LED 销量情况（按功率区分）



资料来源：中国半导体照明网、天风证券研究所

高功率车用 LED 门槛高，未来有望放量。目前市场上 1W 以下的小功率车用 LED 照明应用，由于价格相对较低，门槛也较低，因此应用比较普及。但是 1W 以上的大功率应用，因为门槛相对较高，因此，如雾灯、远近光灯使用 LED 的范围还比较小。

2.2.3. 从车用面板大尺寸化看 LED 增量

车内使用的 LED 面板的一大发展趋势是车用面板往大尺寸发展。现今，汽车呈现电子化的

趋势，为了创造差异化，车厂在汽车内设计上增加更多的电子化设计，而显示面板成为不可或缺的一环。过去高解析度、大尺寸显示屏往往被用在高级车款，不过随着车载面板单价下滑，以及市场需求增加，车载面板也开始走向标准化。

表 23：中控大屏成了一种流行趋势

	尺寸
比亚迪·唐二代	12.8 英寸
奔驰 A 级	10.25 英寸双屏幕
小鹏汽车 G3	15.6 英寸
特斯拉 Model S	17 英寸
BYTON 拜腾	长 1.25 米，高 0.25 米

资料来源：车家号、天风证券研究所

新能源汽车及智能汽车领域将成为车载液晶屏增长的主要因素。近年来车载面板每年都维持两位数的高成长，其中中控台面板在整体安装率约 60%，中控台面板在顶级车型安装率已高，但是规格朝向大尺寸化发展，从 5~7 寸放大到 8 寸、10 寸、甚至 12 寸。车载面板的大尺寸化，将带来更多的 LED 芯片用量，因此我们认为，新能源汽车及智能汽车的销量，将成为车用 LED 市场的关键驱动因素。

图 41：车用面板呈现大尺寸化趋势



资料来源：ledinside、天风证券研究所

新能源汽车的终端市场的需求仍会继续增长。新能源销量从 2011 年的 8 千辆增至 2016 年的 54.2 万辆，近六年复合增长率为 132.37%。预计在接下来的几年仍然可以保持高速增长，在 2020 年有望达到 120 万辆。

图 42：2011-2020 年中国新能源汽车销量（千辆）

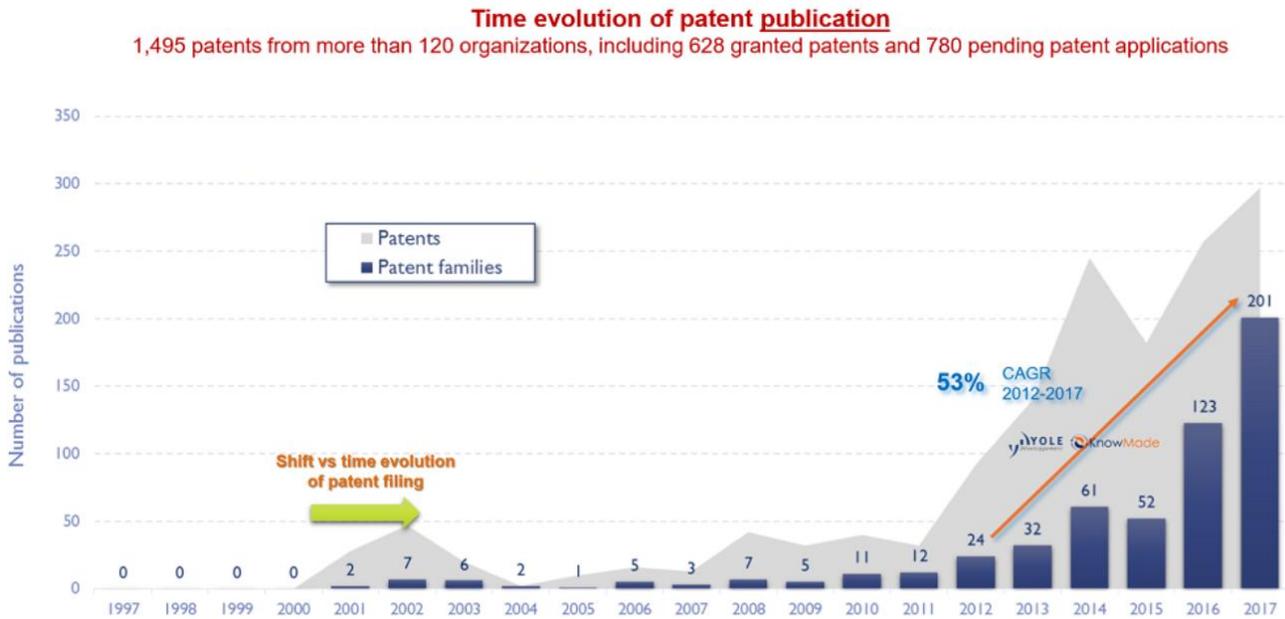


资料来源：Wind、天风证券研究所

2.3. MINI LED、Micro LED，行业未来新增点

过去五年来，MicroLED 领域的 IP 活动快速扩增。从 2012 年至 2017 之间的专利出版物年复合成长率(CAGR)达到了 53%。根据 Virey 数据显示，专利的增加并不一定表示 MicroLED 的技术突破突然大量增加。相反地，随着业界对于 MicroLED 的兴趣日益升温。

图 43：Micro LED 专利申请数量大幅增长



资料来源：EET、天风证券研究所

2.3.1. 公司与三星建立战略合作，抢占 MINI LED 和 Micro LED 市场先机

强强联手，抢占抢占 MINI LED、MicroLED 市场先机。2018 年 2 月 5 日，三安光电全资子公司厦门三安和三星电子签订《预付款协议》，三星电子将支付厦门三安 1683 万美元预付款，以换得厦门三安供应的相关 LED 芯片。若三星电子每月的订单量有可能超过协议约定的最高数量，双方将提前讨论扩产的条件。并在三年内，排他性地供应给三星电子由其产线所生产协议约定的 LED 芯片。

同时，厦门三安和三星电子将持续讨论 MicroLED 战略合作，待厦门三安达到大规模量产产能时，三星电子将考虑厦门三安作为首要供应方，并协商探讨一个双方都可以接受的供应协议。三安光电与三星电子在 MicroLED 方面的合作，奠定了三安光电在 Micro LED 芯片环节的龙头地位，有利于提升公司在高端产品领域的竞争能力，以进一步打开了国际市场空间，提升公司市场占有率，为公司发展目标奠定了基础。

图 44：三安光电与三星强强联手



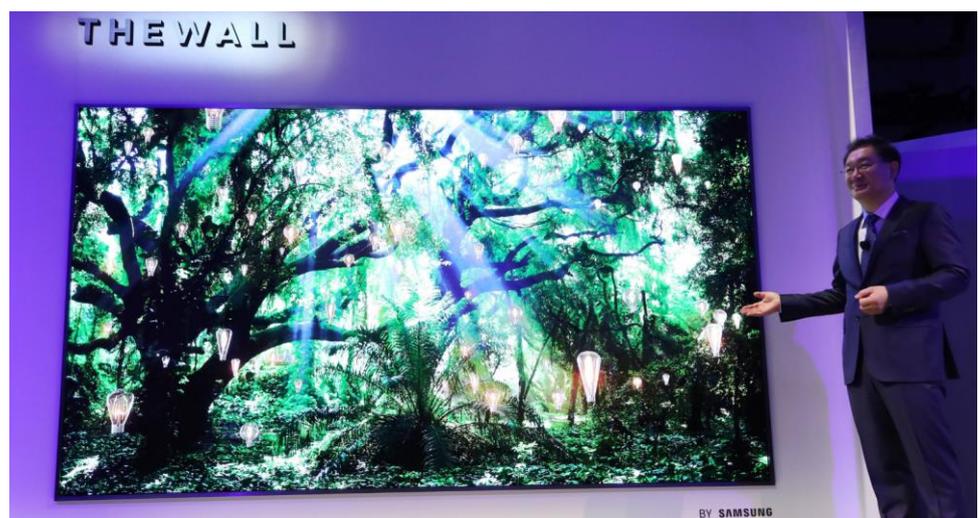
资料来源：公司公告、天风证券研究所整理

出货 MINI LED 和 Micro LED，大规模生产 RGB Mini LED。公司已向多家面板制造商提供迷你和微型 LED 芯片。同时，公司已开始大规模生产 RGB Mini LED，并为新兴应用提供 RGB 系列显示器和背光 Mini LED。在 2019 年 CES 展上，多家参与 CES 的企业在其推出的电视、数字显示器、智能手机、智能手表、增强/虚拟现实（AR/VR）护目镜和游戏笔记本电脑面板等新产品中，都有使用由三安光电提供的 Mini LED 芯片。

产能包圆，三星供应链地位稳固。根据 DIGITIMES，近期公司 Mini LED 产能几乎已被三星包下，而三星也预计在第 3 季将高阶 Mini LED TV 推向客制化市场，测试顶级市场买气及水温，而三星 2017 年也曾采购三安 LED 晶粒应用至大尺寸的室内商用显示屏，这也意味着三安光电打入三星供应链的地位更趋稳固。

Micro LED 电视推出，三星包圆公司 Micro LED 产能。据 Engadget 报道，三星宣布，此前亮相 CES 的 146 英寸 MicroLED 电视“The Wall”将在 8 月份对外发售。“The Wall” Micro LED 电视所用组件为三安光电提供。

图 45：三星展示 Miro LED 电视 “The Wall”



资料来源：my-cte、天风证券研究所

2.3.2. 市场新风口，MINI LED 元年到来

2018 年和 2019 年至今，各大终端厂商纷纷发布 Mini LED 应用产品，我们认为 MINI LED

正式走上舞台，进入快速增长阶段。公司于 MINI LED 领域，与终端大厂三星于 2018 年合作，始于行业前列，目前已经量产 MINI LED，并申请前沿技术 Micro LED 27 项专利。

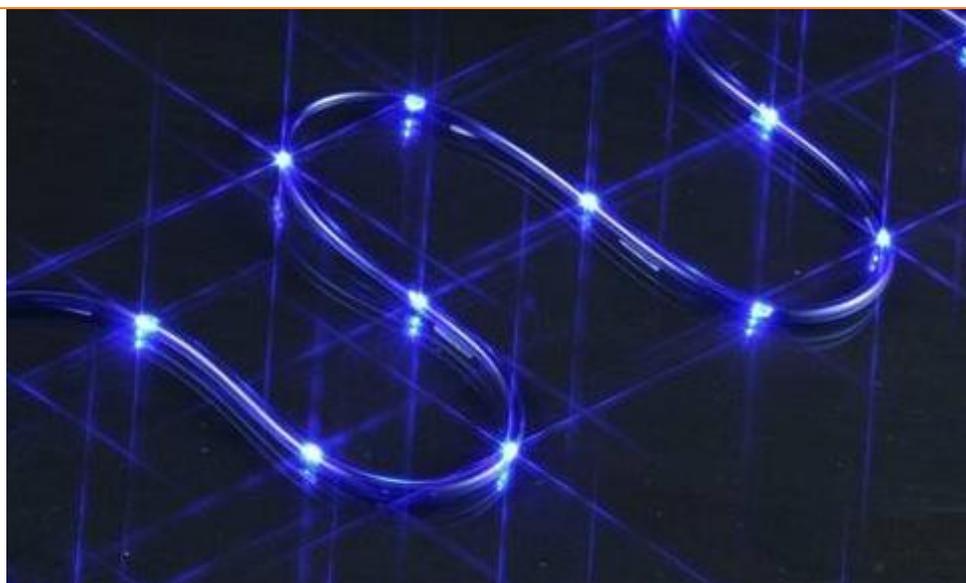
表 24：MINI LED 和 Micro LED 产品推进情况

公司	产品	技术	公司	产品	技术
三星	The Wall	Micro LED	晶台	蜂鸟 MAX、积幕	Mini LED
Sony	CLED “黑彩晶” 显示系统	Micro LED	国光星电	光 mini 产品	Mini LED
Lumens	Micro LED 显示器	Micro LED	天马	AA Hole	Mini LED
JBD	Micro LED 微型显示器	Micro LED	洲明科技	P0.9、P0.7	Mini LED
Plessey Semiconductors	Quanta-Brite	Micro LED	群创	车用显示 AM mini	Mini LED
VueReal	6000 PPI Micro-LED 显示屏	Micro LED	聚积	Mini-LED 箱体	Mini LED
臻创科技	Micro LED 相关样品	Micro LED	奥拓电子	Mini LED 商用显示系统	Mini LED
宏齐	AM miniLED	Mini LED	友达	mini LED 游戏显示器面板	Mini LED

资料来源：ZOL、慧聪 LED、天风证券研究所

根据集邦咨询 LED 研究中心 (LEDinside)，2019 年 Mini LED 将达 16 亿美元市场规模，其中又以高阶中尺寸电竞产品为主力带动成长。Mini LED 背光应用所采用的 LED 颗数相当可观，从笔电约 8000 颗，到 65 英寸电视用量约 10 万到 30 万颗，用量要比传统 LED 背光多 50 倍以上，不仅能将调光分区数 (Local Dimming Zones) 做得更多更细致，达到高动态范围 (HDR) 呈现高对比效果，还能缩短光学距离 (OD) 以降低整机厚度达到薄型化需求。

图 46：MINI LED 用量要比传统 LED 背光多 50 倍以上



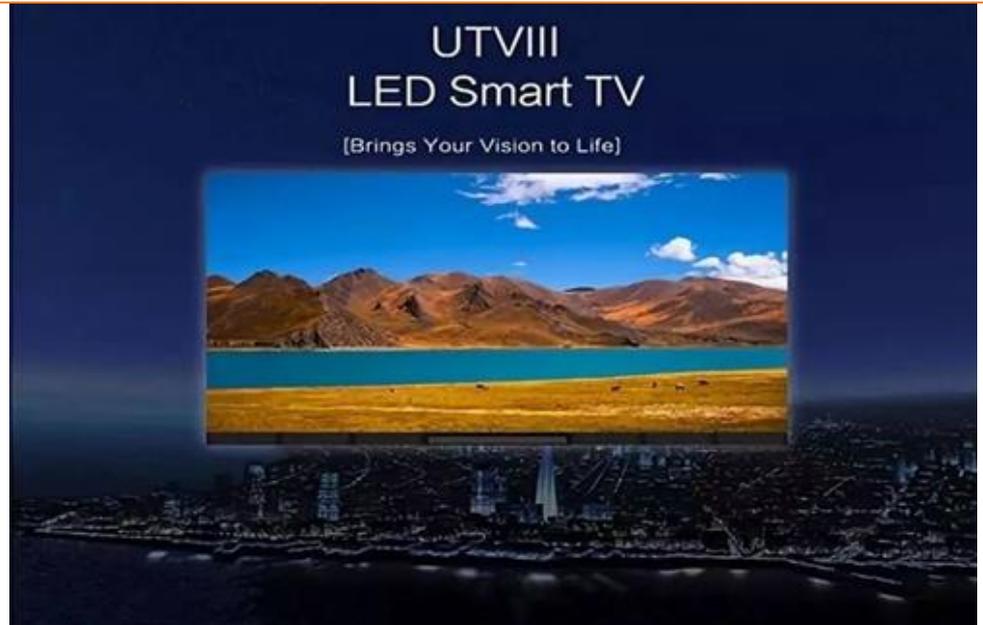
资料来源：elecfans、天风证券研究所

目前华为、OPPO 和小米等智能手机厂商，计划在新推出的智能手机中采用 Mini LED 背光显示屏。

中游封装厂有国星光电、瑞丰光电 (300241)、荣创电子等—国星光电开发的电视背光 Mini LED 产品已于 8 月在中国台湾地区 TOUCH 展上展出，瑞丰光电开发完成的 Mini LED 产品已经应用到手机、电视、汽车智能后视镜、VR、显示屏等领域；

下游领域除了手机制造商外，还有面板厂如群创、友达、JDI 等以及显示屏厂商利亚德、奥拓电子等 Mini LED 显示屏技术已突破传统尺寸限制。

图 47：洲明科技 MINI LED 产品



资料来源：ledinside、天风证券研究所

MINI LED 作为 Micro LED 的前导技术，将会有三到五年的过渡期，在 Micro LED 实现技术突破和量产前，成是市场的主流之一。当 Micro LED 真正发展起来之后，就不再需要背光，届时 Mini LED 就可能朝户外大型显示广告牌应用发展为主。

2.3.3. 大屏显示切入利基市场，小屏显示潜在的替代方案

大屏应用中 micro LED 主要竞争对手正是同样定位高端大屏显示的小间距 LED。Micro LED 相对小间距 LED，除了小间距 LED 也拥有的无拼缝、高亮度等优势外，还拥有可视角度大、亮度对比度更高、画质更好等优势：

- 1) 可视角度大：相较于传统的小间距 LED 显示屏，由于 Micro LED 晶片尺寸更小，光学设计上可以使得可视角度更开阔。
- 2) 对比度更高：单一大屏模组上，Micro LED 光源占比仅 1%，黑色比例高达 90%，可以吸收外界光线，达到更好的对比效果。
- 3) 画质更好：支持 HDR，拥有十位元色彩深度与更广的色域。

图 48：对比 Micro LED & 小间距 LED

显示屏	亮度峰值 (nits)	尺寸 (mm)	PPI	像素间距 (mm)	RGB LED Size	Sub Pixel volume	黑色比例	封装形式
Micro LED 显示屏	1000	403x453	15	1.2	30*100 μm	345K	90%以上	Ultrafine LED (120x80)
小间距 LED 显示屏	1000	1200x720	16	1.6-2.5	1010 mm	160-360K	30-40%	SMD
LED 显示屏	800	1200x720	20	0.8-1.6	0606 0808 mm	360-1000K	30-40%	SMD

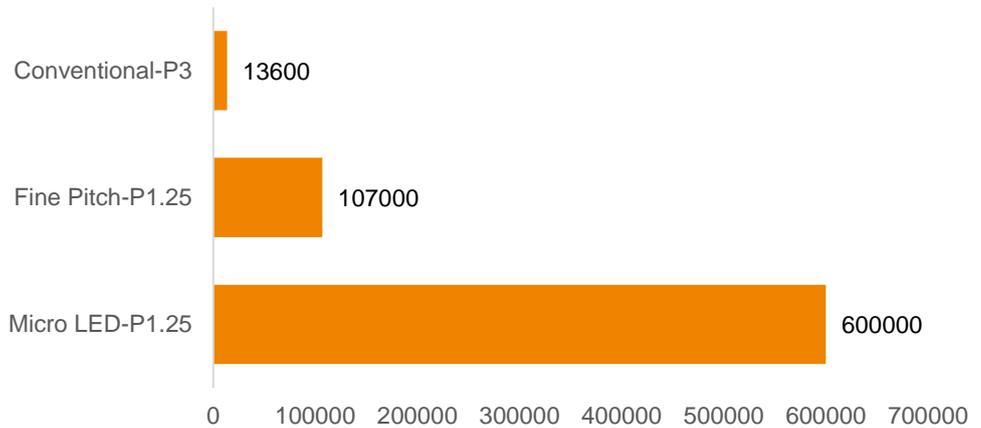
资料来源：中商产业研究院，天风证券研究所

Micro LED 价格显著高于小间距 LED，判断在细分市场先发力。以索尼 CLEDIS 显示屏作

为参考，110 寸 micro LED 显示大屏价格在 60 万美金（等效间距约为 1.25mm），而同等间距的小间距 LED 显示屏价格约为 10.7 万美金（P1.25）。

未来伴随 micro LED 的良率提升，产品量产，预计价格仍有大幅下降空间。我们判断 micro LED 显示大屏由于其更出色的显示效果，**将率先应用在包括美术馆、高端车展等高端细分领域。**

图 49：不同类型 LED 显示屏价格（110 寸，美金）



资料来源：LEDinside，天风证券研究所

2.3.4. 小屏应用：竞争优势突出，次世代显示技术

在中小尺寸显示领域，OLED 显示风头正旺，大有取代 LCD 液晶屏之势，我们判断 OLED 之所以能受到各大终端厂商的青睐，正是因为其在反应时间、视角、显色性、能耗等领域优于液晶显示。而 **Micro LED 在光效、清晰度诸多指标上优于 OLED**，仅从技术上看完全有机会取代 OLED，**有望成为继 OLED 之后推动显示质量提升的次世代显示技术。**

图 50：Micro-LED 与 LCD、OLED 主要性能参数对比

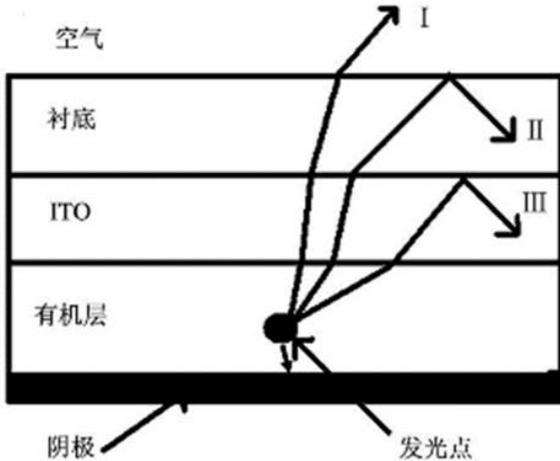
显示技术	LCD	OLED	Micro-LED
技术类型	彩色滤光片+背光模组	自发光	自发光
发光效率	低	中等	高
亮度(cd/sqm)	3000	1000	100000
对比度	1000:1	10000:1	1000000:1
显色度	75% NTSC	124% NTSC	140% NTSC
寿命(小时)	60k	20-30k	80-100k
反应时间	毫秒	微妙	纳秒
能耗	高	约为LCD的60-80%	约为LCD的30-40%
工作温度	-40℃~100℃	-30℃~85℃	-100℃~120℃

资料来源：中商产业研究院、天风证券研究所

高光效，低功耗：oled 和 Micro LED 均采用主动自发光技术进行显示，唯一的区别是 oled 为有机材料自发光；Micro LED 采用无机材料自发光。我们从原理角度阐释为何 Micro LED 发光效率好于 OLED。

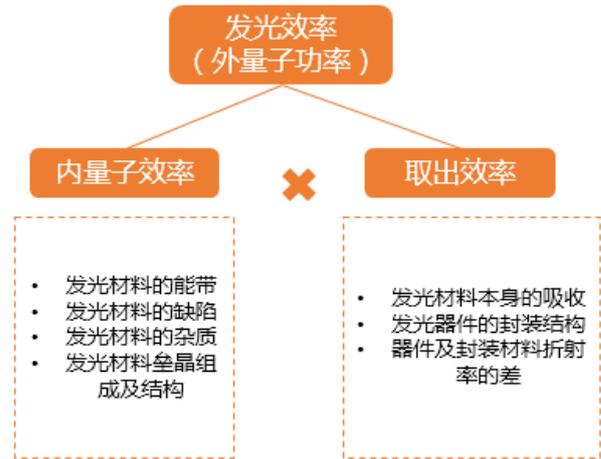
高发光效率主要体现在器件的节能性上，据测算在相同的亮度下，Micro LED 比 oled 约省电 50%！（1）对于手机而言，屏幕耗电占整体耗电量可达 40%~80%。Micro LED 耗电量大约为 OLED 的 50%，LCD 的 10%。（2）对于智能手表而言，主要耗电量在于 CPU 和显示屏，如果将智能手表的屏幕从当前的 OLED 改用 Micro LED，手表续航时间有望提升 50%，从 1 天延迟到 1.5 天。

图 51：OLED 多层结构



资料来源：EEPW、天风证券研究所

图 52：发光效率的决定因素



资料来源：中国知网、天风证券研究所

除此以外，Micro LED 还有着和 oled 屏幕一样高对比度、广色域、高反应速度等优点。**高对比度**：Micro LED 显示上每个像素都是由若干微型 LED 构成，显示黑色只要对应 LED 不发光，不会出现传统显示器泛白的现象。LCD 的对比度不会超过 5000:1，但没有漏光现象的 OLED 与 Micro LED 对比度理论上可达无穷，索尼的 CLEDIS 目前达到 1000000。**广色域**：Micro LED 的色彩饱和度可达 140% NTSC，而一般 LCD 显示屏的色域只有 65%-75%。**反应速度快**。反应速度比 LCD 快 10 倍，非常适合 VR/AR 等对反应速度有较高需求的可穿戴设备应用。

2.3.5. 看好 Micro LED 首先应用在智能手机&可穿戴设备等中小屏显示应用场景

中小尺寸面板应用在手机、可穿戴设备等，一方面近距离画质改善能使用户体验改善；另一方面移动设备续航能力越来越受到用户的重视。这两个需求完美契合 Micro LED 的特点。

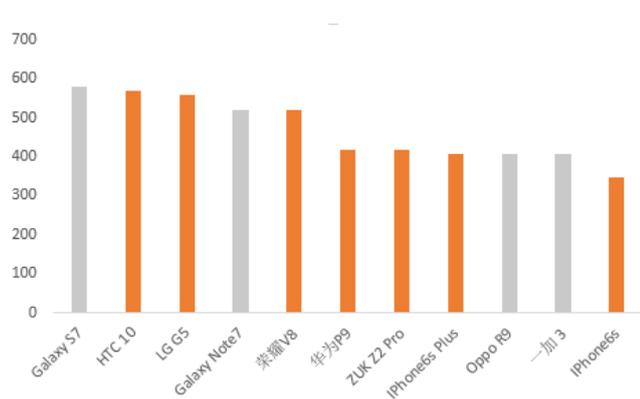
自从苹果发布了视网膜屏幕以来，手机厂商对于屏幕质量的重视程度与日俱增，以今年发布的主要机型来看，PPI 普遍超过了 2017 年九月的 iPhone 7 的 327，其中三星旗舰 Galaxy note8 达到 515。Micro LED 可以更轻松的实现高清显示。而对于智能手表，对 PPI 要求高的同时，由于经常要在室外使用，对屏幕亮度也有着较高需求。Micro LED 更易实现高亮显示，也更契合智能手表的应用需要。

续航问题是当下手机行业的一大痛点，提升屏幕质量和手机性能等方面都意味着耗费能量的增多。大多手机需要一天一充，从网络上的评测可见，保持 200nits 屏幕亮度下，大多手机撑不到 10 个小时。屏幕耗电占据整体耗电量可达 40%~80%，低功耗技术可以大大延伸手机使用时间。对于智能手表而言同样如此，目前苹果手表续航也仅有 18 个小时，谁

也不想运动途中\室外手表没电，提高手表续航能力符合大众需求！

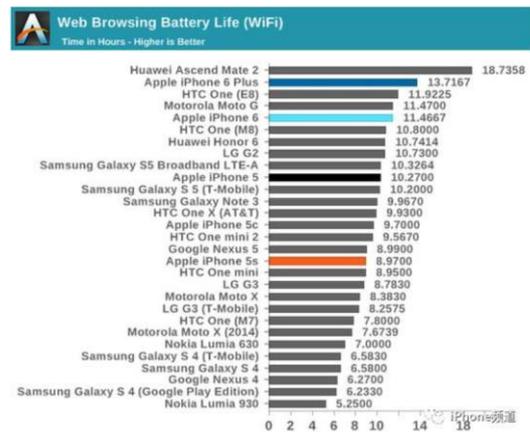
以智能手机和可穿戴设备为代表的中小尺寸应用若引入 Micro LED 显示，将带来行业的又一次震动和轮转。原因在于 Micro LED 节能效果更优于 OLED。中小尺寸显示应用快速发展，尤其是存量规模巨大的智能手机市场需求变动——追求显示效果的同时致力于提高手机续航时间，引发面板的结构变动和品质提高。

图 53：2016 年主要手机屏幕 PPI（灰色为 OLED 屏）



资料来源：各公司官网、天风证券研究所

图 54：常见手机 200nits 下的续航时间



资料来源：iPhone 频道、天风证券研究所

低延时&视觉模拟，契合 VR 设备应用

目前以 Sony Playstation 和微软 Oculus Rift 为代表的主流 VR 设备分辨率一般为 2K，在近距离接触人眼的 VR 头显中，2K 的分辨率还是可以看到图像像素边缘的“锯齿感”。对于人眼而言，人眼的视角在 1 度能只能看到 60 个像素，所以对于人眼在水平和垂直各 1 度的小方块里需要有 60*60 个像素，以达到视网膜级别体验。人在双眼水平方向具有 120 度视角，垂直 135 度视角，整个视野范围人眼的像素极限是 1 亿 1600 万像素，**对应分辨率要达到 16K 才能实现无锯齿显示！**采用 Micro LED，一方面采用 20 微米间距灯珠即可使头显设备实现 16K 显示，另一方面，Micro LED 采用像素级定址、各个单独驱动的方式，采用眼球追踪技术，可以着重渲染人眼聚焦的范围，更适合于实现局部分辨率的强化和背景的虚化，模拟真实人眼视觉效果！

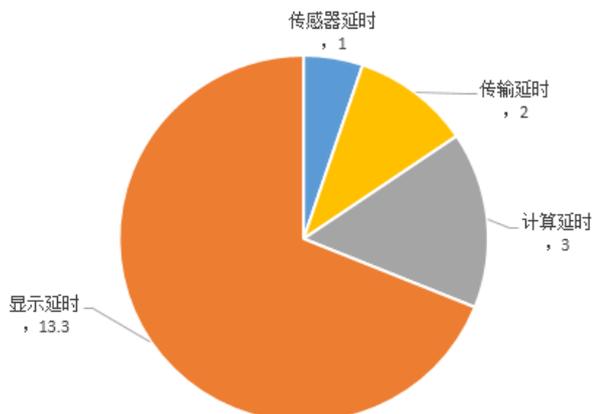
图 55：主流 VR 设备参数

	HTC Vive	Oculus Rift CV1
屏幕大小	2X3.6英寸OLED屏幕	2X3.5英寸OLED屏幕
分辨率	单眼分辨率1080X1200 (总分辨率2160X1200, 像素密度为447ppi)	单眼1080X1200 (总分辨率2160X1200, 像素密度为456ppi)
视场角大小	110度	110度
刷新率	90Hz	90Hz
适配平台	SteamVR (可通过第三方插件支持Oculus Home)	Oculus Home & SteamVR (原生支持)
是否具备定位技术	是, 追踪范围15 X 15英尺	是, 追踪范围5 X 11英尺
是否具备体感技术	是	否, 体感手柄及配件即将发售
输入设备	HTC Vive体感手柄、游戏手柄、键鼠、前置摄像头	Xbox One手柄 (附赠)、键鼠
音频设备	附赠入耳式耳机	配备可拆卸耳机
输入接口	USB 3.0 X 1、HDMI/DP X 1、头盔、定位装置需额外电源输入	USB 3.0 X 2、HDMI X 1、无需额外电源输入
输出接口	USB 3.0 X 1、3.5mm音频接口	无
是否具备瞳距调节	是	是
是否具备焦距调节	是	否
价格	全球定价699美元, 国行售价6,888元人民币	599美元 (约3,973元人民币, 不含税)

资料来源: pconline、天风证券研究所

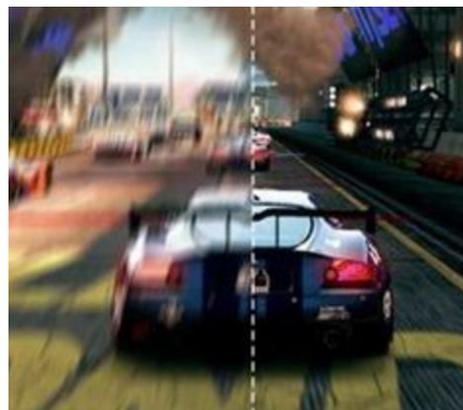
Micro LED 在纳秒级别的响应速度保证低余晖显示，降低延时。显示器上的像素点被点亮的时间为余晖时间，LCD 屏由于背光源发光，像素点在每一帧都是被点亮的，称为全余晖屏。余晖会导致视觉效果产生拖尾现象，从而使人产生头晕。为了降低余晖，除了提高刷新率外，就是增加反应速度。VR 设备延时的最主要原因是显示屏延时，占比达 60%以上。Oculus 的总延时为 19.3ms，其中显示屏延时为 13.3ms。Micro LED 响应速度媲美 OLED 显示，有望将显示屏延时降至当前的十分之一。故我们认为 Micro LED 是应用在 VR 器件商的优异屏幕选择。

图 56：Oculus 延时分布 (ms)



资料来源: Oculus, 天风证券研究所

图 57：高延时 (左) vs 低延时 (右)



资料来源: Oculus, 天风证券研究所

2.3.6. 大幅打开芯片企业增长天花板，下游市场已打开

我们假设到 2019 年 micro LED 开始在智能手表中渗透，2019-2021 年渗透率分别为 20%，30%和 50%；2020 年 micro LED 开始在 VR/AR 设备中渗透，2020-2021 年渗透率分别为 20%和 30%，暂时先不考虑智能手机中 micro LED 的渗透。我们在以下模型中假设智能手表采用 4K 屏幕，对应 800 万颗 micro LED(rgb 像素)；VR/AR 设备采用 8K 屏幕，对应 3300 万颗 micro LED。

我们测算 2019-2021 年全球 micro LED 消耗量，等效两寸晶圆片数量分别约为 87 万片，327 万片和 488 万片。考虑 2016 年全球消耗的 LED 两寸片为 8000 万片，到 2021 年 micro LED 对芯片需求占到当前整个 LED 芯片年需求的 5%左右。对应 LED 产值约 80 亿元/年。

而如果智能手表和 VR/AR 设备中实现 micro LED 100%渗透，则将消耗超过 1400 万片 2 寸片/年，占当前整个 LED 芯片年需求的 20%左右。对应 LED 年产值超过 200 亿每年。

表 25: Micro LED 市场空间预测

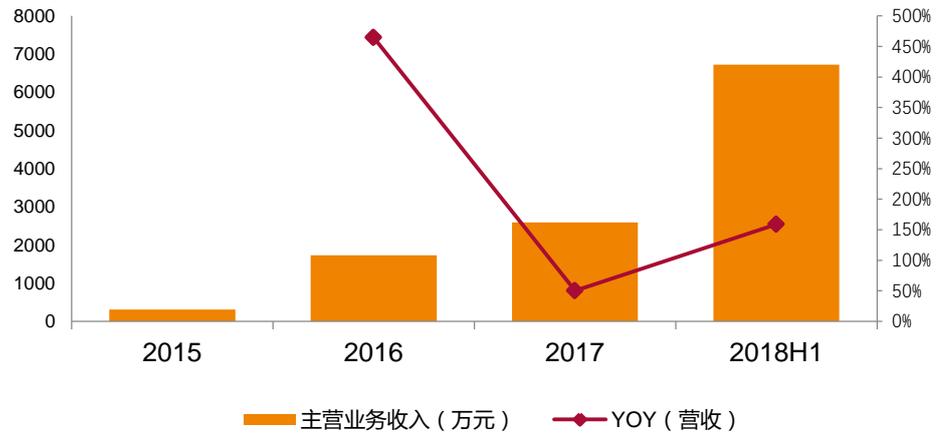
	2018	2019	2020	2021
智能手表出货量 (百万台)	80	90	100	110
micro LED 渗透率	0%	20%	30%	50%
micro LED 手表出货量 (百万台)	0	18	30	55
利用率&良率	-	30%	40%	50%
micro LED 手表对 LED 需求 (平米)	0	1593	1991	2921
等效两寸片数量 (片)	0	873285	1091606	1601022
VR/AR 出货量 (百万台)	20	40	80	100
micro LED 渗透率	0	0%	20%	30%
micro LED 设备出货量 (百万台)	0	0	16	30
利用率&良率	-	30%	40%	50%
micro LED 手表对 LED 需求 (平米)	0	0	3982	5972
等效两寸片数量 (片)	0	0	2182719	3274078
Micro LED 设备消耗 LED 两寸片 (片)	0	873285	3274325	4875101
市场空间 (亿元)	-	22	55	81

资料来源: IDC, 天风证券研究所整理

3. 三安集成加速战略布局，化合物半导体业务进展顺利

三安集成盈利前景良好，化合物半导体业务进展顺利。根据三安光电 2018 年半年报显示，三安集成上半年实现营收规模 0.67 亿元，相比较于 2017 年度全年实现的营收增幅超过 1.5 倍。其中，三安集成砷化镓射频已与 103 家客户有业务接触，出货客户累计 58 家，14 家客户已量产，产品性能及稳定性获客户一致好评；氮化镓射频已实现客户送样，初步性能已获客户认可；5G 移动通信功放芯片项目按计划正常进行中；电力电子产品完成国内外客户产品验证并批量供货，已进入量产阶段；光通讯芯片已累计送样 26 件，部分产品实现量产并已实现销售。预计未来三安集成的盈利前景良好。

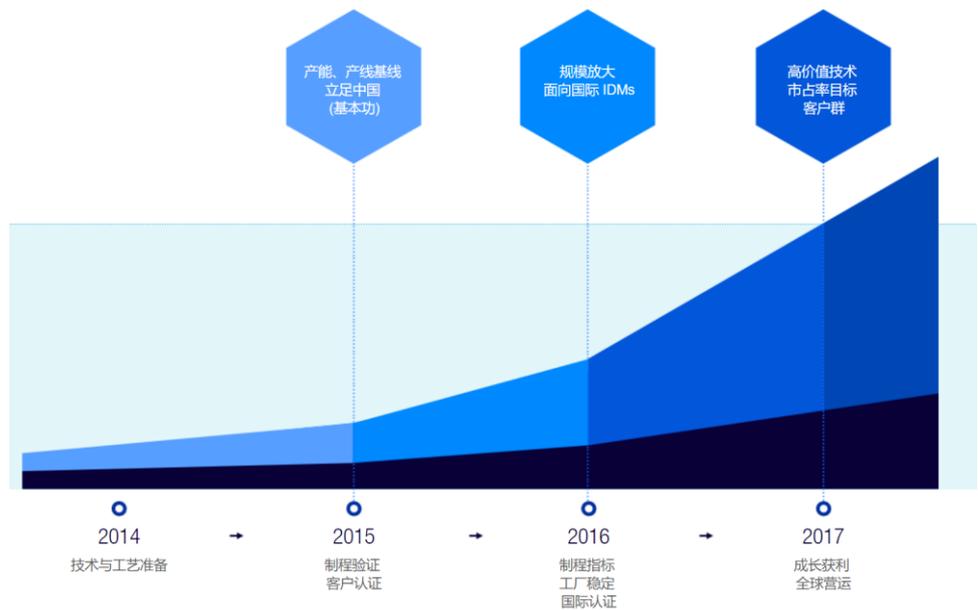
图 58：三安集成主营业务收入



资料来源：公司年报、天风证券研究所

推进本公司化合物半导体市场开拓进程，公司加速战略布局。2015年6月三安集团与国开行签订单位建立战略合作关系。2017年12月，三安集团投资总额333亿元在泉州南安建立全资子公司投资集成电路、LED外延和芯片的研发与制造产业和项目，目前项目处于基础设施建设期，全部项目五年内实现投产。2018年5月，三安集成以自有货币资金5,000万元人民币在中国上海注册成立一家全资子公司，主要从事集成电路领域的研发及销售工作。

图 59：三安集成战略布局



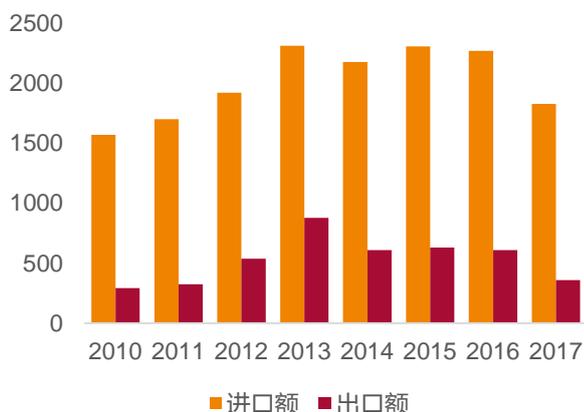
资料来源：三安集成官网、天风证券研究所

3.1. 国产替代将是我国未来集成电路产业发展必经之路

我国集成电路产品的需求量非常大，以进口为主。集成电路基本被国外行业领先企业占领市场份额，本土集成电路产业规模依然较小。我国集成电路产品以进口为主，供求缺口较大。集成电路出口量有所增加，但产业的进口额仍远高于出口额。我国作为庞大的电子产

业的终端消费市场，对集成电路的需求量非常大，2018年1-9月中国集成电路产业销售额为4461.5亿元，且中国市场对集成电路产品的需求增速远高于全球平均水平。

图 60：我国集成电路行业进出口额及变化情况（亿元）



资料来源：中国产业信息网、天风证券研究所

图 61：我国集成电路市场需求和发展预测



资料来源：中国半导体行业协会、天风证券研究所

国家及地方政策扶持带动集成电路产业发展壮大。国家和地方政府出台一系列相关政策支持集成电路的发展，加快追赶先进国家（地区）的步伐。其中，国务院发布实施了《国家集成电路产业发展推进纲要》是近几年我国集成电路行业最主要的政策之一，旨在充分发挥国内市场优势，努力实现集成电路产业跨越式发展。随着国家产业政策扶持，国内集成电路产业将逐步发展壮大，不断有国内企业的生产线建成投产。厦门市在“十三五”规划中，出台政策关注集成电路产业，给予投融资、科研方面的支持，成立了规模不低于500亿元（人民币）的厦门市集成电路产业投资基金。

表 26：中国集成电路行业主要政策汇总

时间	相关部门	政策	政策要点
2018年3月	财政部等四部门	《关于集成电路生产企业有关企业所得税政策问题的通知》	对满足相关条件的集成电路企业可享受减半征收企业所得税
2017年4月	科技部	《国家高新基础产业开发区“十三五”发展规划》	推进集成电路及专用装备关键核心技术突破和应用
2016年11月	国务院	《“十三五”国家战略性新兴产业发展规划》	启动集成电路重大生产力布局规划工程，实施一批带动作用强的项目，推动产业能力实现快速跃升
2016年7月	国务院	《“十三五”国家科技创新规划》	支持面向集成电路等优势产业林红玉建设若干科技创新平台
2016年5月	国务院	《国家创新驱动发展战略纲要》	加大集成电路等自主软硬件产品和网络安全技术攻关和推广力度；攻克集成电路装备等方面的关键核心技术
2015年6月	科技部	《科技部重点支持集成电路重点转向》	“核心电子器件、高端通用芯片及基础软件产品”和“极大规模集成电路制造装备及成套工艺”列为国家重点科技专项
2015年5月	国务院	《中国制造2025》	将集成电路作为“新一代信息技术产业”纳入大力推动突破发展的重点领域，着力提升集成电路设计水平。掌握高密度封装及三维封装技术
2014年6月	国务院	《国家集成电路产业发展推进纲要》	到2030年集成电路产业链主要环节达到国际先进水平，一批企业进入国际第一梯队

资料来源：电子发烧友网、天风证券研究所

国产替代有贴近市场、快速响应、性价比高、功能多样化的优势。国内的集成电路产业链已经初步形成，整体实力显著提升，集成电路设计、制造能力与国际先进水平差距不断缩小。部分龙头企业已有能力生产出具有国际标准的产品，三安集成电路就是其中之一。国内企业对境外芯片产品形成了一定程度的替代。同时，国内企业相比于国际行业领先企业具有贴近市场、快速响应、性价比高、功能多样化等竞争优势，能够及时满足下游终端产品更新换代、成本控制等需求。

国内替代将是我国未来集成电路产业发展必经之路。面对行业发展难得的机遇，国内庞大的市场需求量和国家政策大力支持，国内替代将是我国未来集成电路产业发展必经之路。三安集成在研发和产线上进行布局，产品核心技术已达到国际同类产品的技术水平，在国内同行业中处于领先地位，研发能力已达到国际先进水平；从事的半导体集成电路 6 英寸外延、芯片业务填补了国内空白，有助于抢占国内市场的先机，以满足大规模、快速增长的市场需求。

表 27:《国家集成电路产业发展推进纲要》要求

类别	2015 年	2020 年
销售额	>3500 亿元	>8700 亿元 (年均增速超过 20%)
制造	32/28 纳米规模量产	16/14 纳米规模量产
设计	部门重点领域技术接近国际一流水平 (移动智能终端、网络端、通信等)	技术达到国际领先水平 (移动智能终端、网络通信、云计算、物联网、大数据等)
封测	中高端销售收入占比 30%以上	技术达到国际领先水平 (移动智能终端、网络通信、云计算、物联网、大数据等)
材料	12 英寸硅片产线应用	进入国际采购体系
设备	65-45nm 关键设备产线应用	进入国际采购体系

资料来源:《国家集成电路产业发展推进纲要》、天风证券研究所

3.2. 化合物半导体广阔市场已经打开

三安集成作为致力成为化合物半导体专业制造的领导公司，主要从事生产砷化镓半导体芯片及氮化镓高功率半导体芯片产品，包含第二代（砷化镓 (GaAs) 和磷化铟 (InP))、第三代（碳化硅 (SiC) 和氮化镓 (GaN)）。

表 28: 三安集成产品介绍

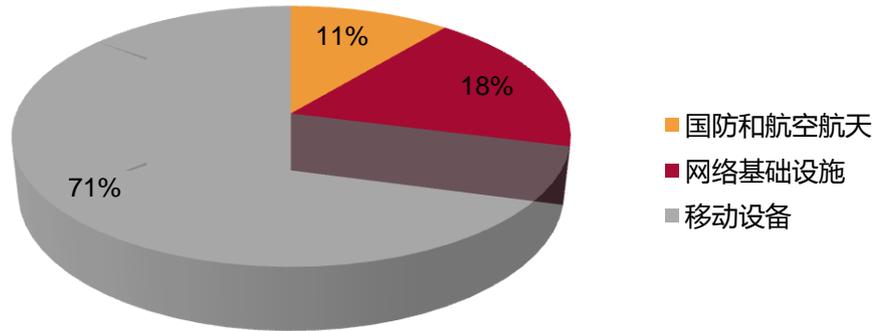
晶圆代工制程	制程系列	主要用途
HBT(砷化镓异质结双极型晶体管)	H20HL(高线性制程)	手机, 无线宽带低杂放大器、增益器、通讯信号切换器、通讯微波器件
	H20HR (高韧性制程)	
	P25ED (增强/耗尽混合型)	
pHEMT(砷化镓伪型态高电子迁移率晶体管)	P25PA(功率型)	绿色节能器件: 消费电子产品的电源转换/反向器、汽车/交通工具使用电源转换/反向器
	P25SW (低启动阻抗型)	
	快速回复肖特基二极管	
GaN SBD(氮化镓肖特基二极管)	耗尽型场效应三极管	反向器、汽车/交通工具使用电源转换/反向器
GaN FET(氮化镓场效应晶体管)	增强型场效应三极管	

资料来源: 公司公告、天风证券研究所

3.2.1. 砷化镓半导体: 未来总产值将稳步增长, 形成清晰的垂直分工产业格局

砷化镓主要应用于移动设备以及国防航天等高端领域。由 GaAs 制出的高频、耐高温、防辐射的器件已经被应用在无线通信、光通信、激光器等领域，在全球范围内广泛应用于移动设备、网络基础设施、国防和航空航天等产业。手机在整个砷化镓材料中，是相对低端的应用，更多是应用在光通讯数据中心、国防、汽车防撞雷达等利基高端领域。但手机等消费性电子产品的使用量庞大，移动设备对砷化镓的应用仍占据主流地位。

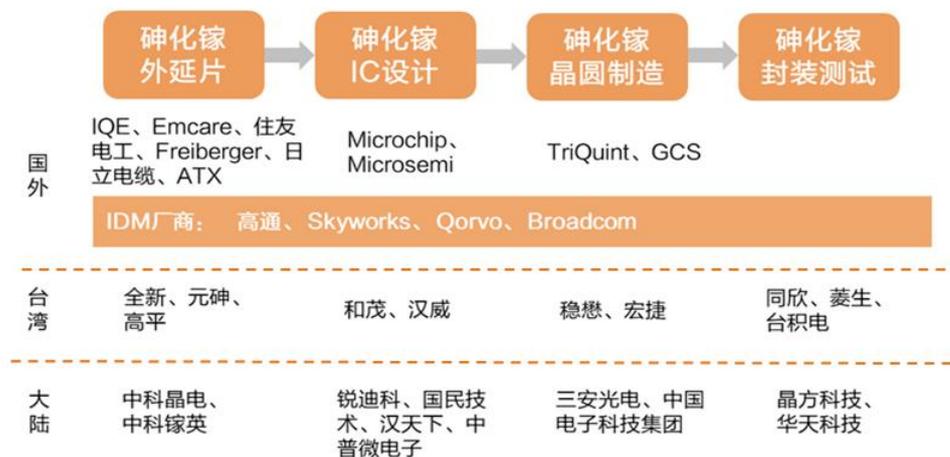
图 62：砷化镓应用领域占比



资料来源：中国产业信息网、天风证券研究所

GaAs 器件形成清晰的垂直分工产业格局。衬底制备、砷化镓外延片方面，日本处于领先地位。全球 GaAs 衬底出货量将保持较强的增长趋势，预计 2023 年年出货量将从目前的 170 万片上升到 400 万片。砷化镓 IC 设计方面，射频器件由国外 IDM 厂商垄断，美国的高通、Skyworks、Qorvo、Broadcom 四家企业占据全球智能手机 GaAs 功率放大器市场的 90%以上。制造代工方面，目前制造产能主要分布在 IDM 厂商和代工厂中。

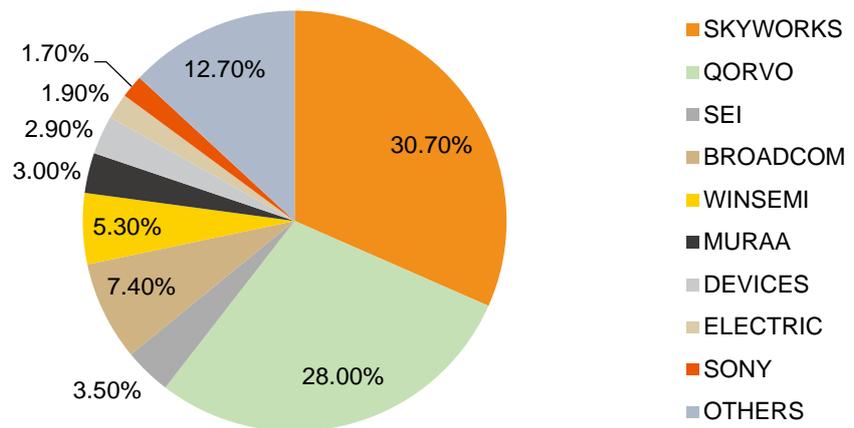
图 63：砷化镓产业链及主要厂商



资料来源：中国产业信息网、天风证券研究所

砷化镓组件产值主要集中于 IDM 大厂。以整体市场来看，2016 年，Skyworks、Qorvo 市场占有率居于第一、二位，稳懋的市占率为 5.3%，仅次于 Skyworks、Qorvo 等 IDM 大厂。IDM 大厂近年来为了节省资本支出，晶圆的业务都释出给专业的代工厂如稳懋、宏捷等等，专注在技术研发业务上。因此，代工厂的市场占比正不断提高，其中稳懋市占率为 58.2%，稳居首位，宏捷科以约 21%的市占率居于第二。

图 64：2016 年砷化镓厂商市场分布



资料来源：中国产业信息网、天风证券研究所

砷化镓组件未来总产值将稳步增长。2019 年 GaN 半导体器件市场规模将达 22 亿美元，维持 20% 以上的年均增速。据 Yole 的数据，砷化镓晶圆市场规模预计将在 2023 年增长至 400 万件以上。智能手机射频前端的市场规模预计 2022 年市场规模将超过 227 亿美元，复合增长率达到 14%。

图 65：GaN 半导体器件市场规模预测



资料来源：中国产业信息网、天风证券研究所

3.2.2. 氮化镓半导体：在电源转换效率和功率密度上实现了性能的飞跃

GaN 在电源转换效率和功率密度上实现了性能的飞跃。GaN 是极稳定的化合物，是坚硬的高熔点材料，熔点约为 1700°C。它具有宽的直接带隙、强原子键、高热导率、化学稳定性好（几乎不被任何酸腐蚀）等性质。与第一、二代半导体技术相比，GaN 在电源转换效率和功率密度上实现了性能的飞跃。GaN 用于大功率器件中可以降低自身功耗的同时提高系统其它部件的能效，节能 20%-90%。

GaN 主要应用于生产功率器件。氮化镓在光电子、高温大功率器件和微波器件应用方面有着广阔的前景。三安集成主要应用于 GaN 基射频功率器件，应用领域包括：有线电视，Wimax，通讯基站，LTE，卫星通讯，V-SAT，汽车雷达，天文望远镜等领域。

图 66：三安集成在氮化镓的应用领域

Technology	Process	Application				
GaN RF	0.45 um GaN/SiC /0.25 um GaN/SiC /0.15 um GaN/SiC	无线通讯基站, 有线电视, Wimax 5G基站, 卫星通讯, V-SAT等 高速数据通讯, 5G基站等				
汽车雷达 (20-27/76-81 GHz)	V-SAT (12-40 GHz)	通讯卫星 (13-14 GHz)				
3G/4G基站 (0.8-2.7 GHz)	有线电视 (<1 GHz)	天文望远镜 (73-350 GHz)				
Lte (0.7-2.6 GHz)	W MAX (2.9-5.0 GHz)					
700MHz	2GHz	5GHz	8GHz	12GHz	20GHz	>40GHz

资料来源：公司官网、天风证券研究所

GaN 技术掌握在欧美日企手中，中国相对薄弱。 GaN 技术的难点在于晶圆制备工艺，欧美日在此方面优势明显；我国氮化镓核心材料、器件原始创新能力仍相对薄弱，主要研发仍集中于军工方面。由于将 GaN 晶体熔融所需气压极高，须采用外延技术生长 GaN 晶体来制备晶圆。其中日本住友电工是全球最大 GaN 晶圆生产商，占据了 90% 以上的市场份额。**GaN 全球产能集中于 IDM 厂商，逐渐向垂直分工合作模式转变。**在 GaN 领域，美国 Qorvo、日本住友电工、中国苏州能讯等均以 IDM 模式运营。近年来随着产品和市场的多样化，开始呈现设计业与制造业分工的合作模式。尤其在 GaN 电力电子器件市场，由于中国台湾地区的台积电公司和世界先进公司开放了代工产能，美国 Transphorm、EPC、Navitas、加拿大 GaN Systems 等设计企业开始涌现。

图 67：氮化镓产业链及主要厂商

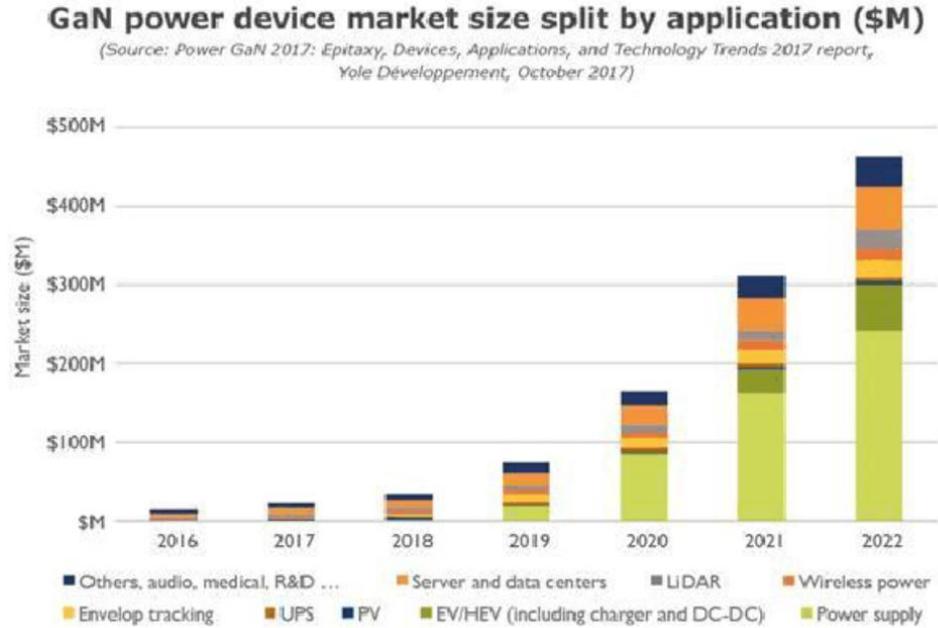


资料来源：Yole Development、天风证券研究所

GaN 商业化进程才刚刚起步，氮化镓的市场需求量将持续高速增长。 GaN 厂商处于研发和小规模试用，商业化进程才刚刚起步。2016 年氮化镓市场价值达到 1400 万美元。根据 Yole Development 预测，氮化镓半导体材料在 2015 年至 2021 年期间成长率达到 83%，

其中电源应用占比较大，达到近 60%。2019 年 GaN 半导体器件市场规模将达 22 亿美元，维持 20% 以上的年均增速，成为化合物半导体市场增速最快的细分领域之一。

图 68：氮化镓产值及预测



资料来源：Yole Development、天风证券研究所

3.2.3. 碳化硅半导体：产业格局呈现美欧日三足鼎立态势，国内市场仍处于起步阶段

碳化硅 (SiC) 是用石英砂、石油焦木屑等原料通过电阻炉高温冶炼而成。SiC 相比于第一代半导体 Si 有 10 倍的电场强度，高 3 倍的热导率，宽 3 倍禁带宽度，高 1 倍的饱和漂移速度。微波及高频和短波长器件是目前已经成熟的应用市场。目前 600V 以上的高端功率器件解决方案均采用 SiC 材料，相比传统 Si 基 IGBT，能量损失可以降低 50%。在电动汽车、电源、军工、航天等领域行业，碳化硅都可以进行广泛应用。因此，未来碳化硅具有着良好的发展前景。

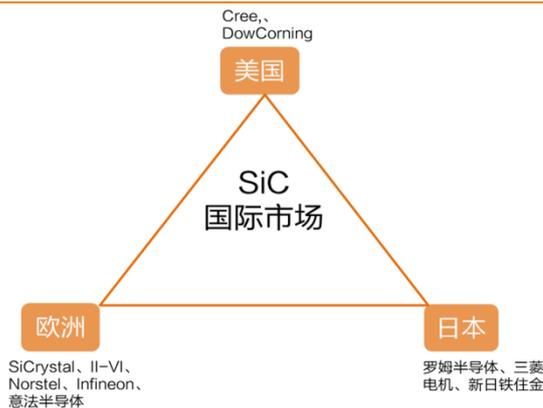
表 29：硅及第三代半导体材料关键电子参数对比

特性	硅	砷化镓	氮化镓	碳化硅
能带间隙	1.12	1.43	3.5	3.26
电子迁移率	1400	8500	2000	900
击穿电强	6	0.4	3	3
热导率	1.5	0.5	1.3	4.9
饱和漂移速度	1	2	2.7	2.7

资料来源：中国报告网、天风证券研究所

SiC 产业格局呈现美欧日三足鼎立态势，全球碳化硅市场基本被在国外企业垄断。美国产业优势显著，欧洲产业链完备，日本在设备和模块技术方面领先。由于碳化硅产业环节 (芯片性能与材料、结构设计、制造工艺) 之间的关联性较强，不少企业仍选择采用 IDM 模式。罗姆和 Cree 均覆盖了碳化硅衬底、外延片、器件、模组全产业链环节，其中 Cree 占据衬底市场约 40% 份额、器件市场约 23% 份额。目前整个碳化硅产业尚未进入成熟期，但国际厂商已实现多个环节规模量产技术瓶颈的突破。

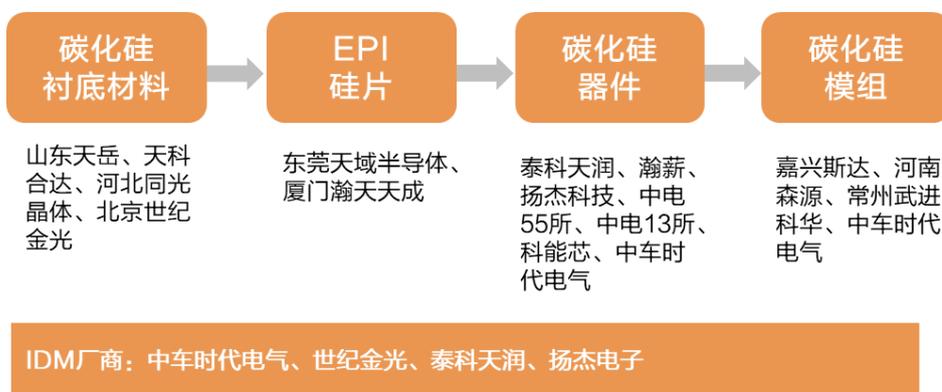
图 69：碳化硅国际市场三足鼎立



资料来源：中国产业信息网、天风证券研究所

国内碳化硅产业仍处于起步阶段，已初步建立起相对完整的产业链体系。国内碳化硅产业仍处于起步阶段，与国际水平仍存在差距。由于生长 SiC 晶体难度很大，国内企业尚未研发出关键技术。国内市场上大部分碳化硅功率器件依赖进口，主要来自 Cree、Infineon、罗姆等。国内已初步建立起相对完整的碳化硅产业链体系，包括有 IDM 厂商中车时代电气、世纪金光、泰科天润、扬杰电子等，单晶衬底企业山东天岳、天科合达、同光晶体等，外延片企业天域半导体、瀚天天成等，部分厂商已取得阶段性进展。三安集成也于 2018 年底公布商业版本的 6 英寸碳化硅晶圆制造流程，正式进军碳化硅晶圆代工市场。

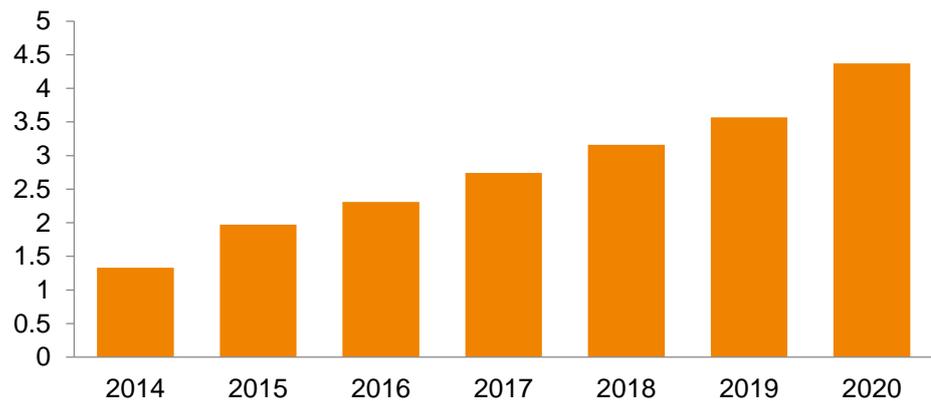
图 70：国内碳化硅企业分布



资料来源：中国产业信息网、天风证券研究所

碳化硅将成为半导体发展的下一个方向。随着技术的进步和成本的降低，碳化硅将成为半导体发展的下一个方向。2017 年碳化硅的年产值达到 2.74 亿，两年时间实现产值两倍的飞跃。未来碳化硅功率器件的产值仍将以高速向前发展。根据 Yole 的预测，到 2023 年，碳化硅电力半导体器件市场的价值将超过 15 亿美元，其 2017 年到 2023 年的复合年增长率（CAGR）将达到 31%。

图 71: 碳化硅功率器件年产值 (亿美金)



资料来源: 中国产业信息网、天风证券研究所

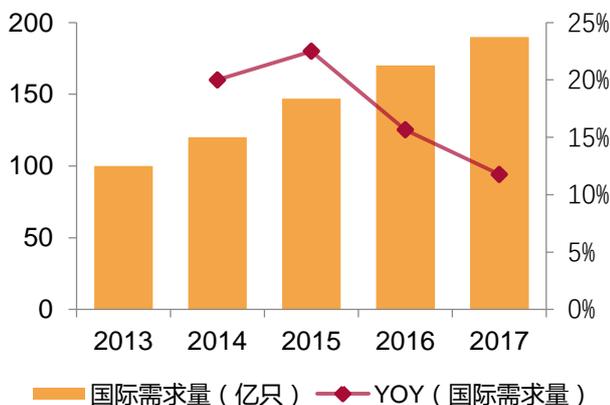
3.3. 5G 和新能源需求增长为化合物半导体带来广阔市场

3.3.1. 4G、5G 的到来, GaAs 和 GaN 成为移动通讯领域的主流应用

砷化镓半导体零组件广泛应用于移动设备的射频模组: 射频功率放大器 (HBT 工艺) 和射频开关器 (pHEMT)。每部手机所需 PA 组件用料从以往 3G 的 3~5 颗, 4G 要多到 4~6 颗。未来 5G 手机对 PA 射频的性能和数量需求也将大大提升, 或多达 16 颗。5G 通讯将为砷化镓 PA 芯片应用需求带来更大的增长空间。同时, 受惠于物联网市场, Wi-Fi 用 PA 用途包括工业级物联网、车联网、Wi-Fi 路由器、医疗物联网等需求, 将推升 Wi-Fi 在终端装置的渗透率大幅提升, 同步带动基站基础建设成长。

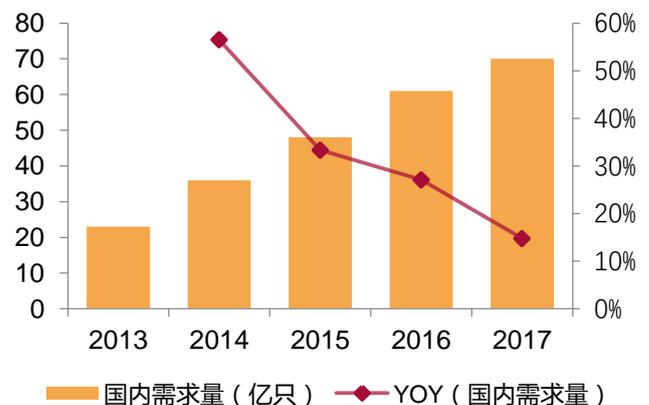
4G 已达到全球辐射, 但市场渗透率尚未饱和。2013 年后 4G 手机在全球的渗透率逐渐上升, 全球 4G 用户量于 2017 年末已超过 20 亿。中国的 4G 用户数已经达到了 11.1 亿规模, 全国 4G 基站总建设数也达到了 340 万个。4G 经过几年的高速发展, 发达国家及地区市场已接近饱和, 4G 用户数增长放慢。但欠发达国家及地区 4G 渗透率仍处于成长期。至 2025 年, 全球将新增 16 亿用户, 大约一半新用户将来自五个市场: 中国、印度、印度尼西亚、尼日利亚和巴基斯坦。未来十年, 发达国家地区市场接近饱和增速放缓, 欠发达地区 4G 市场仍是蓝海。4G 渗透率尚未饱和, 渗透率提升将持续驱动行业空间扩大。未来十年, 4G 仍占据移动通讯的主导地位。

图 72: 全球 4G 手机用 GaAs 元件需求总量



资料来源: 中国产业信息网、天风证券研究所

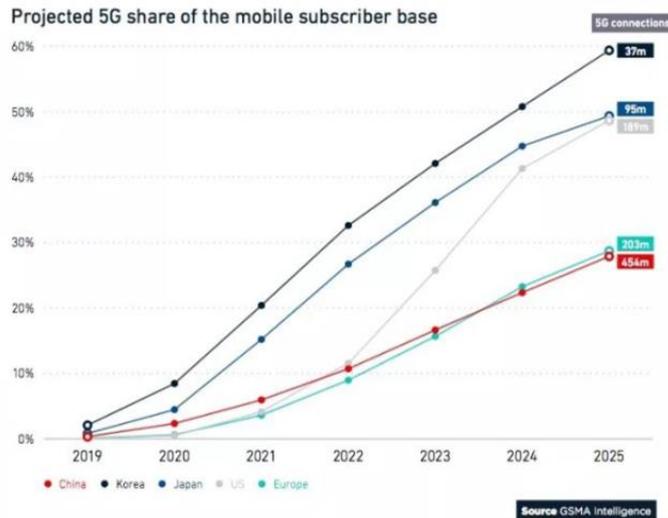
图 73: 中国 4G 手机用 GaAs 元件需求总量



资料来源: 中国产业信息网、天风证券研究所

5G 时代的到来，已进入商业化阶段。5G 网络作为第五代移动通信，达到 4G 的百倍传输速度。全球 49 个国家的 77 家运营商已经开始研发并推进商业化进程。2018 年 12 月初频谱发放的落地、韩国 5G 正式商用，5G 进入新的阶段。GSMA Intelligence 预计到 2025 年，将会有 13 亿人用上 5G，网络覆盖率达到 40%，5G 将占全球移动连接的 15%。

图 74：5G 未来预计增长

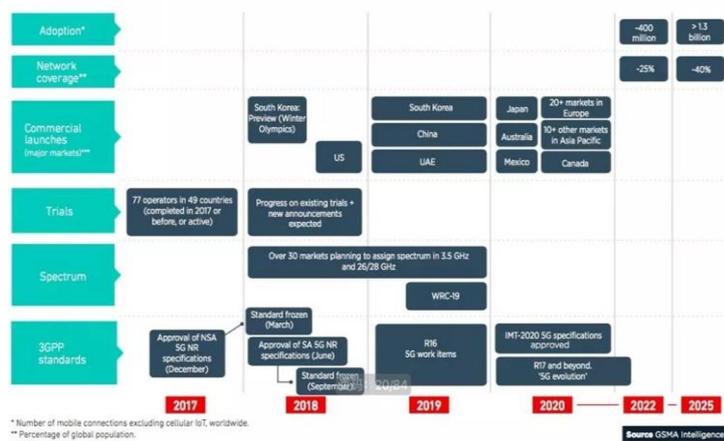


资料来源：GSMA Intelligence、天风证券研究所

5G 商业化砷化镓厂有望率先体现业绩增长。5G 通信时代对 PA 的需求数量将大量增加。尽管目前尚未实现商用，但是在供应链上，砷化镓已经开始受惠。我们预计随着 5G 的 2019 年预商用、2020 年正式商用，今年开始，砷化镓厂有望率先体现 5G 业绩。砷化镓厂商估计 2019 年 5G 相关应用都会以低频段的 sub 6GHz 为主，同时基站用射频、功率放大器需求将首先快速增长。

图 75：5G 商业化进程

5G is coming to a place near you (if not already there)



资料来源：GSMA Intelligence、天风证券研究所

GaAs 和 GaN 将逐步成为移动通讯领域的主流。一方面，砷化镓价格相对较低，且工艺技术已经较为成熟、产能稳定，因此在未来几年内预计 4G 和 5G 设备的射频需求还是通过砷化镓满足为主。另一方面，随着 5G 技术即将全面商用，基地台升级商机庞大，由于 5G 技术上采用更高操作频率，从长期趋势看来，氮化镓器件拥有更高的功率密度、更高效率和更低功耗，更能满足 5G 通信对于半导体元器件性能的要求，让 GaN 制程的 PA 元件很有机会成为市场新主流。随着科研的进步和商业化进程的加快，氮化镓的价格较比现在会

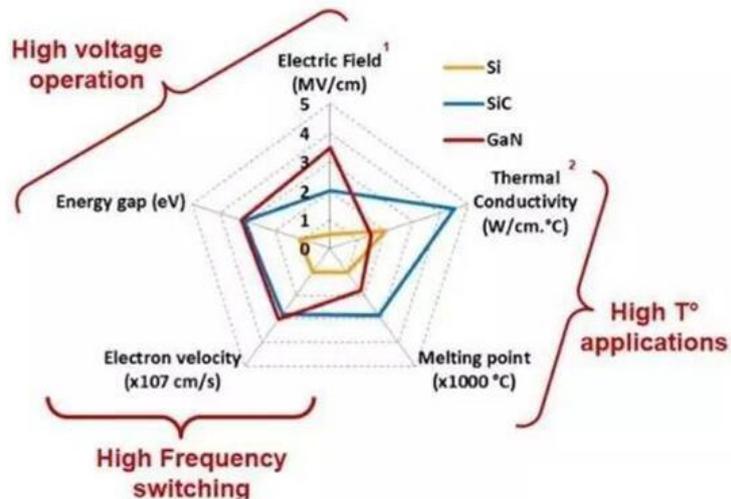
更加具有竞争力。

面对国内智能移动设备市场，国内芯片制造厂商有着巨大的机遇和机会。我国智能手机用砷化镓、氮化镓芯片 90%以上依赖进口，特别是 4G 智能手机所用的芯片几乎全部依赖进口。部分国内厂商已经有能力研发、衬底外延片生产、满足国外企业晶圆制造代工需求，在产品质量和部分工艺技术已经达到国际标准。他们已经有能力与国外厂商抢夺国内市场份额。因此，面对国内智能移动设备的广阔市场，国内厂商有着巨大的机遇和机会。

3.3.2. 新能源汽车市场需求暴增，GaN 和 SiC 功率器件有着广阔的前景

GaN 和 SiC 功率器件是未来 HEV/EV 动力系统所依赖的基础。GaN 和 SiC 功率器件将是未来 HEV/EV 动力系统所依赖的基础，特别是碳化硅技术在在汽车领域的应用备受国内外汽车厂商的关注，未来碳化硅功率器件会成为汽车领域的主要应用。GaN 和 SiC 功率器件将在新能源领域有着广阔的前景，市场对其需求将不断增加。

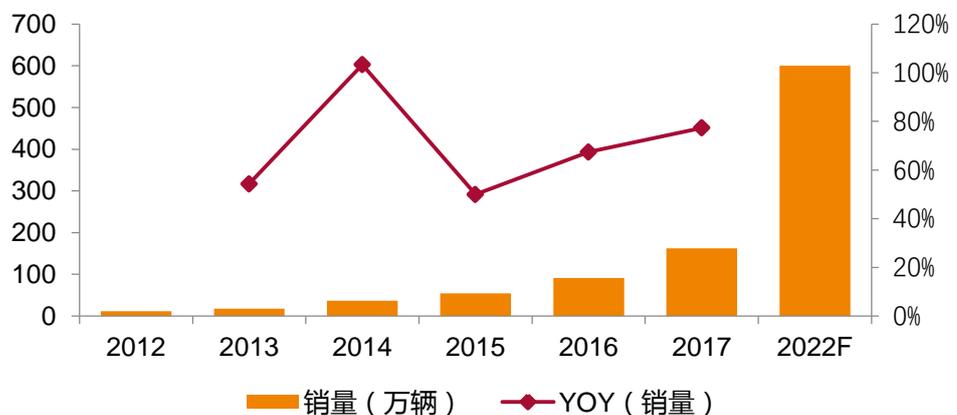
图 76：三代半导体特性对比



资料来源：电子发烧友网、天风证券研究所

各国政策利好影响下，全球新能源汽车的销量实现快速增长。多国目前已经表示未来将禁售燃油车，新能源汽车未来将成主流。从目前全球出台的政策，挪威、荷兰、德国、印度、法国和英国等国都明确表示未来将禁售燃油车，并且做出了具体的时间安排。国外汽车龙头企业也做出了新能源汽车生产的时间规划。2017 年全球新能源汽车销量呈现出高速增长趋势。2017 年，全球新能源汽车销售达到 162.1 万辆，同比增长约 48%；中国、美国和日本销量占比分别达到 43%、18%、14%。

图 77：2012-2022 年全球新能源汽车销量及预测



资料来源：中国产业信息网、天风证券研究所

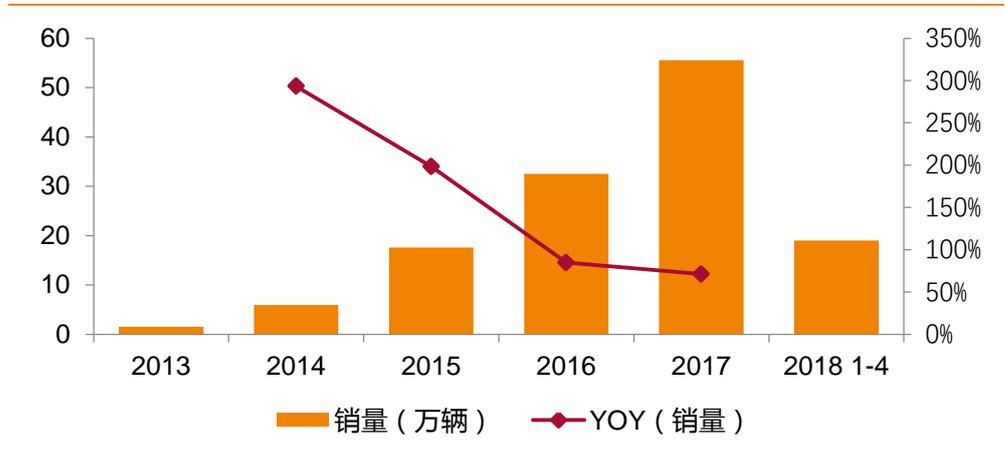
表 30：各国政府禁售燃油车时间表

国家	公布时间	具体计划
美国	2013 年谅解备忘录 8 个州	2025 年销售 330 万 ZEV
荷兰	2016 议案	2025 禁售纯汽车燃油车
挪威	2016 官方网站报道	2025 禁售内燃机汽车
德国	2016 议案	2030 禁售内燃机汽车
英国	2017 议案	2040 禁售纯汽车柴油车

资料来源：中国产业信息网、天风证券研究所

国内政策支持力度大带动国内企业加速产业布局，新能源汽车销量实现高速增长。新能源汽车作为中国七大战略性新兴产业之一，历年两会均对新能源汽车发展做出明确指示，显示出国家对于发展新能源汽车产业重视程度不断提升。2017 年国内新能源乘用车销量突破 55 万辆，同比增速超 70%，是全球最大的新能源乘用车市场，占全球销量的 47%。2018 年 1-4 月国内新能源乘用车销量突破 19 万辆，同比增速超 140%。

图 78：国内新能源乘用车年销量走势(万辆)



资料来源：中国产业信息网、天风证券研究所

表 31：中国新能源汽车国家级政策汇总

发布日期	发布部门	政策名称
2013 年 9 月	财政部等四部门	关于继续开展新能源汽车推广应用工作的通知
2014 年 11 月	财政部等三部门	关于新能源汽车充电设施建设奖励的通知
2015 年 4 月	财政部等四部门	关于 2016-2020 年新能源汽车推广应用财政政策的的通知
2015 年 10 月	国务院办公厅	关于加快电动汽车充电基础设施建设的指导意见
2016 年 12 月	财政部等四部门	关于调整应用财政补贴政策的通知
2017 年 1 月	工信部	新能源汽车生产企业及产品准入管理规定
2018 年 2 月	财政部等四部门	关于调整完善新能源汽车推广应用财政补贴政策的通知
2018 年 10 月	国务院	推进运输结构调整三年行动计划（2018-2020 年）

资料来源：前瞻产业研究院、天风证券研究所

国内补贴政策趋于切合终端需求，有助于对 GaN、SiC 功率器件需求的增加。2019 年国家政策标准也是基于整车、零部件技术水平的成熟度，加强车辆在终端市场的切实推广应用，更加关注产品安全及节能环保。高技术指标补贴政策有助于国内车企减少传统高能耗半导体器件的使用，增加对先进半导体技术 GaN、SiC 功率器件需求的。

氮化镓和碳化硅功率器件的需求增速将同步于电动汽车产销量的稳步增长。根据彭博新能源财经预测，到 2040 年，电动汽车将占全球汽车年出货量的 35%（相当于 4100 万辆）。我国新能源汽车的产销量将步入稳步增长期，到 2020 年均增速可达到 30%左右，新能源汽车的产销量达到约 150 万辆，新能源汽车的保有量达 530 万辆。因此，在新能源汽车领域，氮化镓和碳化硅功率器件的全球和国内需求增速将同步于电动汽车的增长。Yole 预估全球 SiC 与 GaN 功率半导体市场将由 2015 年的 2.1 亿美元，先上扬为 2020 年的 10 亿美元以上，然后于 2025 年飙升至 37 亿美元。

4. 投资建议

核心假设：

- 1、公司 MINI LED、Micro LED 和化合物半导体业务研发进度顺利；
- 2、LED 行业供过于求现象将于 2019 年得到好转；

表 32：营收拆分（亿元）

		2018E	2019E	2020E
芯片、LED 应用	营收	80	96	121.47
	毛利率	43.75%	44.48%	44.72%
化合物半导体	营收	2	4	6
	毛利率	35%	40%	40%
其他	营收	15	16.5	18.15
	毛利率	64.70%	66.00%	66.00%

资料来源：天风证券研究所

我们预计 18-20 年公司实现归母净利润 32.70/41.88/50.89 亿元，预计 18-20 年 EPS 分别为 0.80/1.03/1.25 元。

LED 芯片行业，属于资金和技术密集型行业，具有高固定成本低边际成本的特征，具有这样成本结构特征的行业具有很强的规模效应，公司近年来扩产力度较大，固定资产价值位于行业首位，筑起了较高的壁垒。技术方面，光效的提升需要技术水平作支撑，光效越高，一定面积切割的芯片数量越多，成本越低，公司在研发投入方面，近三年均处于行业最高值，给予“增持”评级。

表 33：LED 芯片行业对比（亿元）

	总市值	2018 年三季度归母净利润	2018 年三季度固定资产	2017 年研发投入	2018EPE	2019EPE	2020EPE
德豪润达	44.29	0.14	36.85	2.53	67.18	33.56	28.20
华灿光电	84.28	4.97	49.08	1.29	10.41	8.28	6.43
三安光电	411.11	25.94	87.40	5.33	12.49	9.12	7.24
		平均			30.03	16.99	13.96

资料来源：Wind、天风证券研究所

财务预测摘要

资产负债表(百万元)	2016	2017	2018E	2019E	2020E
货币资金	6,049.42	4,739.85	5,390.99	9,993.69	9,687.56
应收账款	1,942.73	2,437.53	3,259.37	2,473.22	4,692.52
预付账款	206.53	315.71	939.50	453.91	861.44
存货	1,168.09	1,791.47	2,010.29	2,225.49	3,372.75
其他	2,277.02	2,213.35	3,178.37	2,751.32	4,264.03
流动资产合计	11,643.79	11,497.91	14,778.52	17,897.63	22,878.29
长期股权投资	93.17	116.17	116.17	116.17	116.17
固定资产	6,434.48	8,218.60	8,822.94	9,038.52	9,007.83
在建工程	2,272.14	2,377.02	1,462.21	925.33	585.20
无形资产	2,084.03	2,312.96	2,128.61	1,944.26	1,759.92
其他	1,045.64	713.99	900.19	803.47	754.95
非流动资产合计	11,929.46	13,738.75	13,430.13	12,827.75	12,224.06
资产总计	23,573.25	25,236.66	28,208.65	30,725.38	35,102.35
短期借款	400.00	0.00	1,000.00	600.00	800.00
应付账款	929.74	902.71	1,422.19	1,327.16	2,072.26
其他	767.61	695.15	785.58	735.21	843.66
流动负债合计	2,097.35	1,597.86	3,207.77	2,662.37	3,715.91
长期借款	946.85	652.00	452.00	452.00	452.00
应付债券	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
其他	3,093.24	3,214.46	2,650.42	2,986.04	2,950.31
非流动负债合计	4,040.09	3,866.46	3,102.42	3,438.04	3,402.31
负债合计	6,137.44	5,464.32	6,310.19	6,100.41	7,118.22
少数股东权益	0.00	3.18	34.83	48.66	70.96
股本	4,078.42	4,078.42	4,078.42	4,078.42	4,078.42
资本公积	7,077.58	7,077.53	7,077.53	7,077.53	7,077.53
留存收益	13,338.02	15,686.49	17,785.20	20,497.88	23,834.75
其他	(7,058.21)	(7,073.28)	(7,077.53)	(7,077.53)	(7,077.53)
股东权益合计	17,435.81	19,772.34	21,898.46	24,624.97	27,984.14
负债和股东权益总	23,573.25	25,236.66	28,208.65	30,725.38	35,102.35

现金流量表(百万元)	2016	2017	2018E	2019E	2020E
净利润	2,166.67	3,164.04	3,270.32	4,188.30	5,088.77
折旧摊销	1,049.54	1,254.78	554.81	585.66	605.16
财务费用	52.66	66.23	22.68	11.53	(15.05)
投资损失	(8.45)	(114.02)	(41.94)	(41.94)	(41.94)
营运资金变动	3.85	(1,501.26)	(2,740.39)	1,761.69	(4,424.37)
其它	(1,208.17)	(308.43)	33.32	14.07	22.80
经营活动现金流	2,056.11	2,561.35	1,098.79	6,519.31	1,235.38
资本支出	383.94	3,257.39	624.03	(255.62)	85.73
长期投资	13.92	23.01	0.00	0.00	0.00
其他	(2,111.73)	(5,531.99)	(642.09)	217.56	(93.79)
投资活动现金流	(1,713.87)	(2,251.59)	(18.06)	(38.06)	(8.06)
债权融资	1,604.56	942.00	1,712.60	1,321.44	1,525.35
股权融资	94.60	(87.45)	(26.93)	(11.53)	15.05
其他	(1,236.95)	(2,468.76)	(2,115.27)	(3,188.45)	(3,073.85)
筹资活动现金流	462.21	(1,614.22)	(429.60)	(1,878.55)	(1,533.45)
汇率变动影响	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
现金净增加额	804.44	(1,304.46)	651.14	4,602.70	(306.13)

资料来源：公司公告，天风证券研究所

利润表(百万元)	2016	2017	2018E	2019E	2020E
营业收入	6,272.60	8,393.73	9,700.00	11,649.99	14,562.49
营业成本	3,660.29	4,298.40	5,159.43	6,124.40	7,691.91
营业税金及附加	96.65	117.71	125.02	164.35	199.11
营业费用	60.05	97.74	77.60	58.25	72.81
管理费用	428.24	523.00	629.04	626.77	808.22
财务费用	(106.77)	72.28	22.68	11.53	(15.05)
资产减值损失	29.77	22.80	104.31	52.29	52.00
公允价值变动收益	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
投资净收益	8.45	114.02	41.94	41.94	41.94
其他	(16.89)	(707.73)	(83.88)	(83.88)	(83.88)
营业利润	2,112.82	3,855.51	3,623.86	4,654.35	5,795.43
营业外收入	518.49	10.33	375.50	301.44	229.09
营业外支出	14.57	11.41	9.48	11.82	10.90
利润总额	2,616.74	3,854.43	3,989.88	4,943.96	6,013.61
所得税	450.07	690.38	686.24	741.59	902.04
净利润	2,166.67	3,164.04	3,303.64	4,202.37	5,111.57
少数股东损益	0.02	(0.17)	33.32	14.07	22.80
归属于母公司净利润	2,166.65	3,164.21	3,270.32	4,188.30	5,088.77
每股收益(元)	0.53	0.78	0.80	1.03	1.25

主要财务比率	2016	2017	2018E	2019E	2020E
成长能力					
营业收入	29.11%	33.82%	15.56%	20.10%	25.00%
营业利润	40.36%	82.48%	-6.01%	28.44%	24.52%
归属于母公司净利润	27.86%	46.04%	3.35%	28.07%	21.50%
获利能力					
毛利率	41.65%	48.79%	46.81%	47.43%	47.18%
净利率	34.54%	37.70%	33.71%	35.95%	34.94%
ROE	12.43%	16.01%	14.96%	17.04%	18.23%
ROIC	14.49%	26.96%	19.77%	22.88%	32.41%
偿债能力					
资产负债率	26.04%	21.65%	22.37%	19.85%	20.28%
净负债率	-13.49%	-7.67%	-0.99%	-3.22%	-18.63%
流动比率	5.55	7.20	4.61	6.72	6.16
速动比率	4.99	6.07	3.98	5.89	5.25
营运能力					
应收账款周转率	3.75	3.83	3.41	4.06	4.06
存货周转率	5.28	5.67	5.10	5.50	5.20
总资产周转率	0.28	0.34	0.36	0.40	0.44
每股指标(元)					
每股收益	0.53	0.78	0.80	1.03	1.25
每股经营现金流	0.50	0.63	0.27	1.60	0.30
每股净资产	4.28	4.85	5.36	6.03	6.84
估值比率					
市盈率	24.19	16.56	16.03	12.51	10.30
市净率	3.01	2.65	2.40	2.13	1.88
EV/EBITDA	16.11	21.13	11.40	8.19	6.82
EV/EBIT	24.49	28.73	13.13	9.21	7.54

分析师声明

本报告署名分析师在此声明：我们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，本报告所表述的所有观点均准确地反映了我们对标的证券和发行人的个人看法。我们所得报酬的任何部分不曾与，不与，也将不会与本报告中的具体投资建议或观点有直接或间接联系。

一般声明

除非另有规定，本报告中的所有材料版权均属天风证券股份有限公司（已获中国证监会许可的证券投资咨询业务资格）及其附属机构（以下统称“天风证券”）。未经天风证券事先书面授权，不得以任何方式修改、发送或者复制本报告及其所包含的材料、内容。所有本报告中使用的商标、服务标识及标记均为天风证券的商标、服务标识及标记。

本报告是机密的，仅供我们的客户使用，天风证券不因收件人收到本报告而视其为天风证券的客户。本报告中的信息均来源于我们认为可靠的已公开资料，但天风证券对这些信息的准确性及完整性不作任何保证。本报告中的信息、意见等均仅供客户参考，不构成所述证券买卖的出价或征价邀请或要约。该等信息、意见并未考虑到获取本报告人员的具体投资目的、财务状况以及特定需求，在任何时候均不构成对任何人的个人推荐。客户应当对本报告中的信息和意见进行独立评估，并应同时考量各自的投资目的、财务状况和特定需求，必要时就法律、商业、财务、税收等方面咨询专家的意见。对依据或者使用本报告所造成的一切后果，天风证券及/或其关联人员均不承担任何法律责任。

本报告所载的意见、评估及预测仅为本报告出具日的观点和判断。该等意见、评估及预测无需通知即可随时更改。过往的表现亦不应作为日后表现的预示和担保。在不同时期，天风证券可能会发出与本报告所载意见、评估及预测不一致的研究报告。天风证券的销售人员、交易人员以及其他专业人士可能会依据不同假设和标准、采用不同的分析方法而口头或书面发表与本报告意见及建议不一致的市场评论和/或交易观点。天风证券没有将此意见及建议向报告所有接收者进行更新的义务。天风证券的资产管理部门、自营部门以及其他投资业务部门可能独立做出与本报告中的意见或建议不一致的投资决策。

特别声明

在法律许可的情况下，天风证券可能会持有本报告中提及公司所发行的证券并进行交易，也可能为这些公司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。因此，投资者应当考虑到天风证券及/或其相关人员可能存在影响本报告观点客观性的潜在利益冲突，投资者请勿将本报告视为投资或其他决定的唯一参考依据。

投资评级声明

类别	说明	评级	体系
股票投资评级	自报告日后的 6 个月内，相对同期沪深 300 指数的涨跌幅	买入	预期股价相对收益 20%以上
		增持	预期股价相对收益 10%-20%
		持有	预期股价相对收益 -10%-10%
		卖出	预期股价相对收益 -10%以下
行业投资评级	自报告日后的 6 个月内，相对同期沪深 300 指数的涨跌幅	强于大市	预期行业指数涨幅 5%以上
		中性	预期行业指数涨幅 -5%-5%
		弱于大市	预期行业指数涨幅 -5%以下

天风证券研究

北京	武汉	上海	深圳
北京市西城区佟麟阁路 36 号	湖北武汉市武昌区中南路 99 号保利广场 A 座 37 楼	上海市浦东新区兰花路 333 号 333 世纪大厦 20 楼	深圳市福田区益田路 5033 号平安金融中心 71 楼
邮编：100031	邮编：430071	邮编：201204	邮编：518000
邮箱：research@tfzq.com	电话：(8627)-87618889	电话：(8621)-68815388	电话：(86755)-23915663
	传真：(8627)-87618863	传真：(8621)-68812910	传真：(86755)-82571995
	邮箱：research@tfzq.com	邮箱：research@tfzq.com	邮箱：research@tfzq.com