

三安光电 (600703.SH)

LED 龙头地位稳固，化合物布局再下一城

我们认为产业转移+集中度提升趋势下，LED 芯片龙头有望强者恒强。目前 LED 芯片产业呈现产能向大陆转移、行业集中度提升两大趋势，三安通过扩产提升份额+创新技术研发，技术进步加规模优势带动成本下降，从而抵消短期价格波动对毛利率影响。我们预计公司今明两年通过持续扩产、份额有望快速提升，占据全球领先地位，行业格局日趋稳定龙头强者恒强！

从普通照明、背光源、装饰到汽车照明、mini LED/microLED，公司通过产品技术研发持续提升产品附加值。目前市场担忧集中在 LED 芯片厂商扩产带来的产品降价，我们认为从需求来看 LED 在汽车照明、小间距等领域仍处于快速渗透之中，mini LED/microLED 新兴应用带来需求增量同时附加值也在大幅提升，清晰度、画质、厚度、反应速度等方面都是优秀的解决方案，一旦规模化应用将放大需求空间。

从 LED 芯片龙头到化合物半导体领军者！国家集成电路产业大基金入股三安光电，将有利于为公司提供各种资源保障，通过产业链整合、海内外并购，进一步推动公司做大其 III-V 族化合物半导体业务，加快国际化发展步伐和产业链一体化布局。大基金持股 4.6 亿股(占比 11.3%)。

继续引入战略投资者，有望顺利改善控股股东财报结构。根据 2019 年 1 月 21 日公告，兴业信托、泉州金控、安芯基金与三安集团签署《战略合作框架协议》。兴业信托、泉州金控、安芯基金向三安集团增资和提供流动性不低于 60 亿元，我们认为方案顺利实施后，可以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。

我们预计公司 2018E/2019E/2020E 年实现营收 90.1/105.6/129.2 亿元；归母净利润 33.5/39.3/47.3 亿元，目前对应 PE 14.6x/12.9x/10.6x，首次给予“买入”评级。

风险提示：LED 行业需求不达预期、LED 供给端竞争加剧的风险、化合物半导体进展不达预期、政府补贴减少或政策调整。

财务指标	2016A	2017A	2018E	2019E	2020E
营业收入(百万元)	6,273	8,394	9,012	10,564	12,916
增长率 yoy (%)	29.1	33.8	7.4	17.2	22.3
归母净利润(百万元)	2,167	3,164	3,346	3,799	4,622
增长率 yoy (%)	27.9	46.0	5.7	13.6	21.7
EPS 最新摊薄(元/股)	0.53	0.78	0.82	0.93	1.13
净资产收益率(%)	12.4	16.0	15.1	15.2	16.2
P/E(倍)	22.6	15.5	14.6	12.9	10.6
P/B(倍)	2.81	2.48	2.22	1.96	1.71

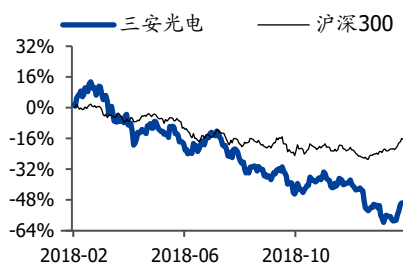
资料来源：贝格数据，国盛证券研究所

买入(首次)

股票信息

行业	光学光电子
最新收盘价	12.01
总市值(百万元)	48,981.88
总股本(百万股)	4,078.42
其中自由流通股(%)	100.00
30 日日均成交量(百万股)	50.61

股价走势



作者

分析师 郑震湘

执业证书编号: S0680518120002

邮箱: zhengzhenxiang@gszq.com

研究助理 余凌星

邮箱: shelingxing@gszq.com



财务报表和主要财务比率

资产负债表 (百万元)						利润表 (百万元)					
会计年度	2016A	2017A	2018E	2019E	2020E	会计年度	2016A	2017A	2018E	2019E	2020E
流动资产	11644	11498	13766	15629	17649	营业收入	6273	8394	9012	10564	12916
现金	6049	4740	7561	7003	8621	营业成本	3660	4298	4813	5652	6845
应收账款	1908	2390	2225	3185	3429	营业税金及附加	97	118	95	130	169
其他应收款	35	48	41	63	64	营业费用	60	98	81	99	125
预付账款	207	316	245	412	391	管理费用	428	523	579	672	825
存货	1168	1791	1522	2369	2344	财务费用	-107	72	-86	-87	-99
其他流动资产	2277	2213	2172	2598	2800	资产减值损失	30	23	0	0	0
非流动资产	11929	13739	13768	14888	16998	公允价值变动收益	0	0	0	0	0
长期投资	93	116	138	159	180	投资净收益及其他收益	8	114	516	498	548
固定投资	6434	8219	8443	9445	11091	营业利润	2113	3856	4046	4596	5599
无形资产	2084	2313	2393	2463	2565	营业外收入	518	10	10	10	10
其他非流动资产	3318	3091	2794	2821	3162	营业外支出	15	11	9	12	11
资产总计	23573	25237	27534	30517	34647	利润总额	2617	3854	4047	4594	5598
流动负债	2097	1598	1699	1849	2314	所得税	450	690	701	795	976
短期借款	400	0	0	0	0	净利润	2167	3164	3345	3799	4622
应付账款	890	866	1100	1208	1588	少数股东收益	0	-0	-0	-0	-0
其他流动负债	807	732	598	640	726	归属母公司净利润	2167	3164	3346	3799	4622
非流动负债	4040	3866	3737	3723	3740	EBITDA	3572	5010	5050	5771	7036
长期借款	947	652	523	509	525	EPS (元/股)	0.53	0.78	0.82	0.93	1.13
其他非流动负债	3093	3214	3214	3214	3214						
负债合计	6137	5464	5436	5572	6054						
少数股东权益	0	3	3	3	3	主要财务比率					
股本	4078	4078	4078	4078	4078	会计年度	2016A	2017A	2018E	2019E	2020E
资本公积	7078	7078	7078	7078	7078	成长能力					
留存收益	6260	8609	10951	13610	16845	营业收入 (%)	29.1	33.8	7.4	17.2	22.3
归属母公司股东收益	17436	19769	22095	24943	28590	营业利润 (%)	40.4	82.5	4.9	13.6	21.8
负债和股东权益	23573	25237	27534	30517	34647	归属母公司净利润 (%)	27.9	46.0	5.7	13.6	21.7
						盈利能力					
						毛利率 (%)	41.6	48.8	46.6	46.5	47.0
						净利率 (%)	34.5	37.7	37.1	36.0	35.8
						ROE (%)	12.4	16.0	15.1	15.2	16.2
						ROIC	9.4	12.9	12.4	12.6	13.7
						偿债能力					
						资产负债率 (%)	26.0	21.7	19.7	18.3	17.5
						净负债比率 (%)	-25.5	-19.2	-31.3	-25.4	-27.6
						流动比率	5.6	7.2	8.1	8.5	7.6
						速动比率	5.0	6.1	7.2	7.2	6.6
						营运能力					
						总资产周转率	0.3	0.3	0.3	0.4	0.4
						应收账款周转率	3.8	3.9	3.9	3.9	3.9
						应付账款周转率	4.9	4.9	4.9	4.9	4.9
						每股指标 (元/股)					
						每股收益 (最新摊薄)	0.53	0.78	0.82	0.93	1.13
						每股经营现金流 (最新摊薄)	0.46	0.77	1.16	0.56	1.39
						每股净资产 (最新摊薄)	4.28	4.85	5.42	6.12	7.01
						估值指标 (倍)					
						P/E	22.6	15.5	14.6	12.9	10.6
						P/B	2.81	2.48	2.22	1.96	1.71
						EV/EBITDA	13.34	9.7	9.0	7.9	6.3

资料来源: 贝格数据, 国盛证券研究所

注: 2017年起政府补助由营业外收入列入其他收益

内容目录

LED 龙头地位稳固，历经格局变换强者恒强	5
深耕三五族多年，产业布局完善	5
龙头巩固优势，稳定成长	6
产业、政策助力，成长动能充沛	7
LED 下游空间广阔，短期景气下行不改长期成长	8
LED 应用细分市场前景广阔	8
产能有序扩张中，新进者料冲击有限	9
Mini/Micro LED 新型显示技术打开长期成长空间	10
从 LED 芯片龙头到化合物半导体领军者	12
持续加码化合物半导体，III-V 族龙头正式起航	12
化合物半导体性能优良、应用广，产业新机遇	13
砷化镓 (GaAs)：无线通信核心材料，受益 5G 大趋势	14
氮化镓&碳化硅：高压高频应用前景广阔，三安加速突破	16
三安集成：全工艺平台布局，近期碳化硅再下一城	19
盈利预测及投资建议	19
营收拆分及盈利预测	19
投资建议	20
风险提示	20

图表目录

图表 1: 三安光电发展历程	5
图表 2: 公司五大核心业务	6
图表 3: 公司产业布局日趋完善	6
图表 4: 三安光电营收及增速情况 (亿元)	7
图表 5: 三安光电归母净利润及增速情况 (亿元)	7
图表 6: 公司政府补贴在利润中的占比呈下降趋势 (亿元)	7
图表 7: 公司毛利率领先国内其他 LED 芯片厂商	7
图表 8: 三安光电股权结构	8
图表 9: 2017 年 LED 下游应用领域分布	9
图表 10: LED 下游市场增长情况 (单位: Mpcs)	9
图表 11: 实际产能扩充受芯片降价影响均有所放缓 (万片/月)	10
图表 13: TFT-LCD、OLED、Micro-LED 结构对比图	10
图表 14: LCD、OLED、Micro-LED 优势对比	11
图表 15: Micro LED 预期商业化进程	11
图表 16: 三安集成电路发展方向	13
图表 17: 不同化合物半导体应用领域	14
图表 18: 化合物半导体材料性能更为优异	14
图表 19: PA 价值量明显受益 4G 发展趋势	15
图表 20: 目前 PA 产品市场占比	15
图表 21: PA 产品代工厂营收占比情况	15
图表 22: Qorvo 氮化镓射频器件工艺制程	16
图表 23: GaN HEMT 禁带宽度表现优异	16

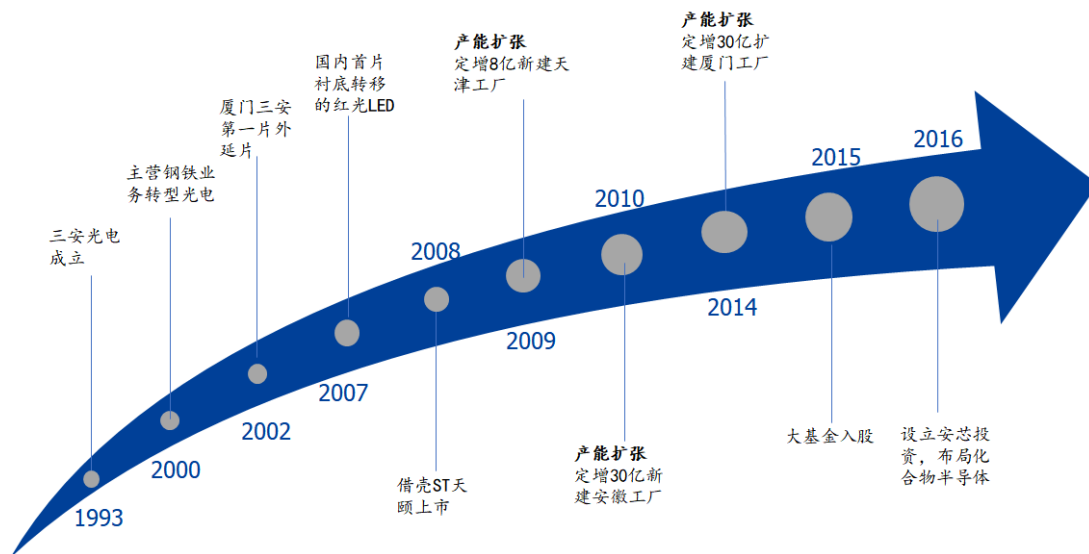
图表 24: GaN 较 GaAs 大幅减少体积	17
图表 25: SiC 应用领域	17
图表 26: SiC 特性和优势	17
图表 27: SiC 较 Si 基产品能够大幅减少 Die Size	17
图表 28: 目前的主流 SiC 和 Si 基 IGBT 产品	17
图表 29: 硅基 IGBT 与碳化硅基 MOSFET wafer cost 对比	18
图表 30: 碳化硅市场空间 (百万美元)	18
图表 31: 碳化硅产业链	18
图表 32: 三安集成全面布局化合物制造工艺平台	19
图表 33: 三安光电营收拆分	20

LED 龙头地位稳固，历经格局变换强者恒强

深耕三五族多年，产业布局完善

多年发展完善产业布局。三安光电主要从事全色系超高亮度 LED 外延片、芯片、化合物太阳能电池及 III-V 族化合物半导体等的研发、生产与销售，总部及产业基地布局在厦门、天津、安徽、福建等多地。

图表 1: 三安光电发展历程



资料来源: 三安光电官网, 国盛证券研究所

深耕 III-V 族，从 LED 到化合物半导体，多元化业务布局。公司从 III-V 族化合物半导体材料应用开始，以芯片为核心主业，分为可见光、不可见光、通讯以及功率转换等领域。一方面，公司传统的可见光业务迅速发展，LED 产能不断扩张，并紧随行业发展趋势，积极布局新应用领域 Mini LED、Micro-LED 等，另一方面，公司积极推进不可见光业务布局，稳步推进砷化镓 PA 和氮化镓电力电子集成芯片国内外客户验证，进一步推进光通讯和滤波器业务布局。传统业务与新型业务齐头并进，巩固公司行业龙头地位。

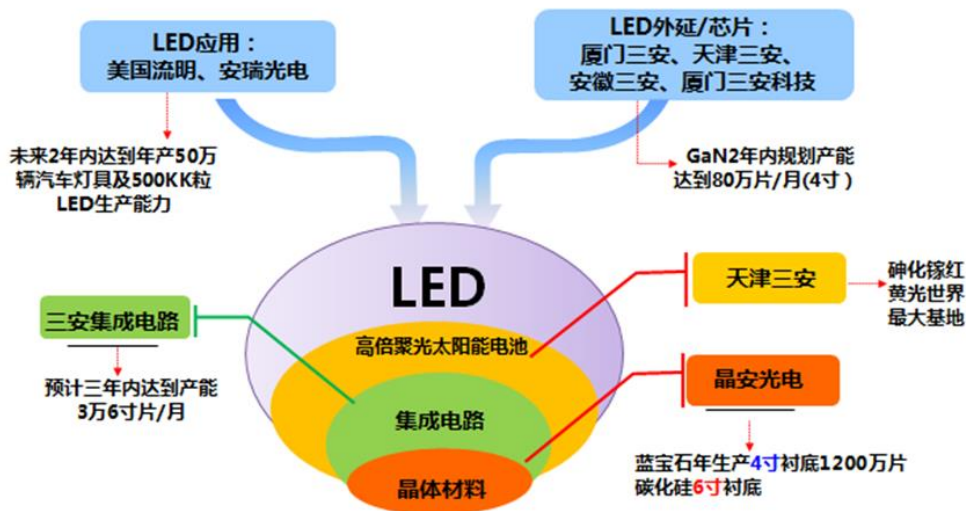
图表2: 公司五大核心业务



资料来源: 国盛证券研究所根据三安光电官网绘制

目前公司已经形成 LED 外延/芯片、化合物半导体、蓝宝石/碳化硅衬底以及车灯/LED 封装完备产业布局, 历经多年发展公司形成 8 大研发及生产基地。

图表3: 公司产业布局日趋完善



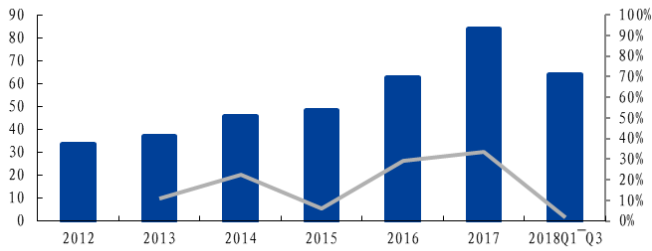
资料来源: 国盛证券研究所根据公司官网介绍整理

龙头巩固优势, 稳定成长

龙头历经行业洗牌, 巩固优势稳定成长, 有望强者恒强。2009年开始, 中国各地政府对于LED芯片制造厂商采购MOCVD予以补贴, 公司收入与净利润增加, 同时竞争者数量增加, 行业竞争加剧, 在此背景下2012-2015年度公司收入与净利润增速放缓。2016年起LED行业重新整合, 众多中小企业退出市场, 国外厂商也重新调整策略, 受益于行业洗牌, 公司营业收入与净利润重回增长通道, 行业龙头地位加固。

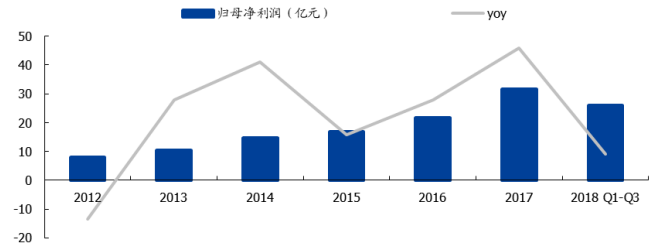
2018年由于行业供给端扩产持续, 需求端增速放缓, 公司增速有所放缓。18年前三季度公司实现营收63.93亿元, 同比增长1.76%; 前三季度实现归母净利润25.94亿元, 同比增长9.1%, 在行业景气下行背景下仍实现增长, 体现公司龙头地位。

图表4: 三安光电营收及增速情况(亿元)



资料来源: wind, 国盛证券研究所

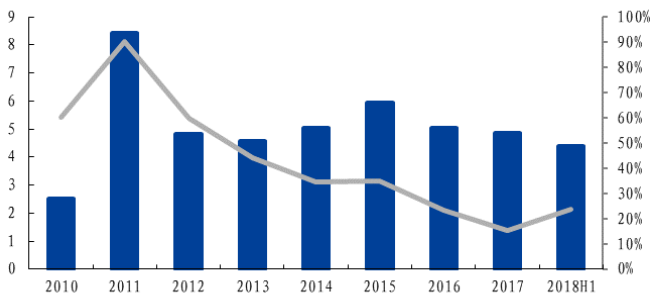
图表5: 三安光电归母净利润及增速情况(亿元)



资料来源: wind, 国盛证券研究所

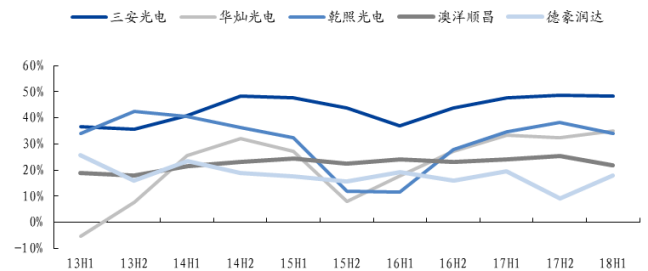
公司近年来盈利质量持续提升。三安光电的盈利质量提升主要体现在政府补贴在利润占比逐步下降,从而体现公司显著增强的内生增长能力。同时由于LED产品性能、质量过硬,利润率领先同业厂商,从而保证自身在景气度下行阶段的表现更加稳健。

图表6: 公司政府补贴在利润中的占比呈下降趋势(亿元)



资料来源: wind, 国盛证券研究所

图表7: 公司毛利率领先国内其他LED芯片厂商

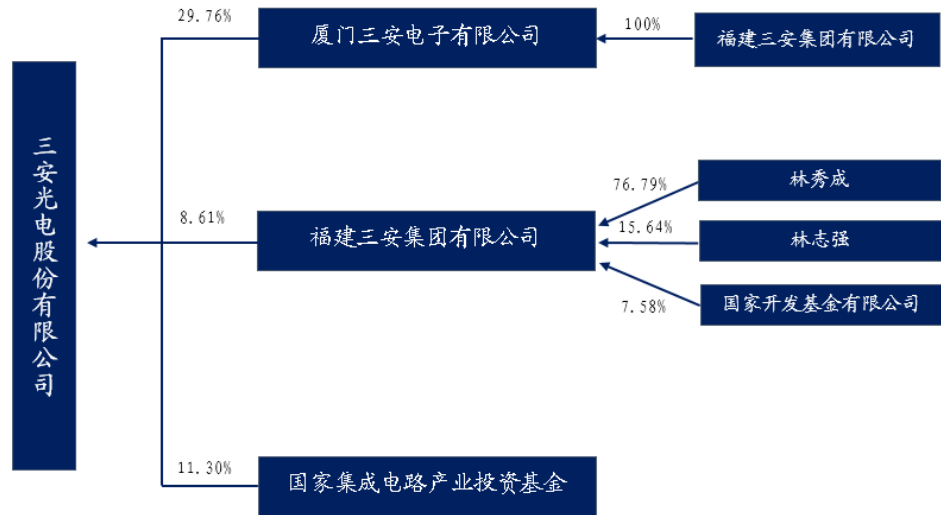


资料来源: wind, 国盛证券研究所

产业、政策助力, 成长动能充沛

产业基金持续入股, 国开行战略合作助力公司业务拓展。国家集成电路产业大基金入股三安光电, 将有利于为公司提供各种资源保障, 通过产业链整合、海内外并购, 进一步推动公司做大其 III-V 族化合物半导体业务, 加快国际化发展步伐和产业链一体化布局。2015年三安集团将其持有的三安光电 2.17 亿股股份(约占总股本的 9.07%)转让给国家集成电路产业基金, 此后大基金持股持续提升至 4.6 亿股(占比 11.3%)。

图表 8: 三安光电股权结构



资料来源: wind, 国盛证券研究所

联合产业基金战略布局 III-V 族化合物，未来成长动能充沛。三安光电同时与华芯投资管理有限责任公司（大基金的唯一管理机构）、国家开发银行、福建三安集团有限公司约定四方建立战略合作关系，大力支持公司发展以 III-V 族化合物半导体为重点的集成电路业务。

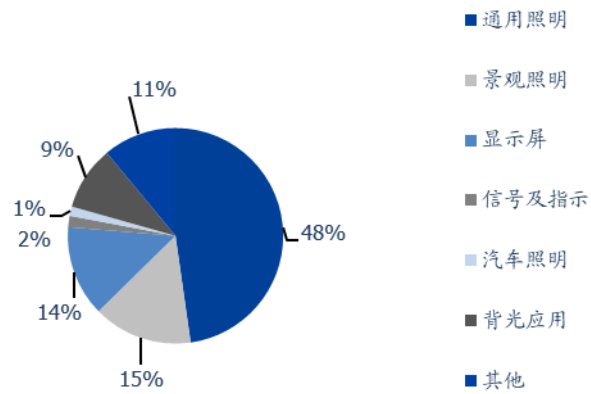
继续引入战略投资者，有望顺利改善控股股东财报结构。根据 2019 年 1 月 21 日公告，兴业信托、泉州金控、安芯基金与三安集团签署《战略合作框架协议》。兴业信托、泉州金控、安芯基金向三安集团增资和提供流动性不低于 60 亿元，我们认为方案顺利实施后，可以大幅增加公司控股股东的现金流，改善财务报表结构，降低控股股东股权质押比例。

LED 下游空间广阔，短期景气下行不改长期成长

LED 应用细分市场前景广阔

LED 应用市场保持高速发展，细分应用领域发展呈现不同的特点。LED 广泛应用于路灯照明、建筑景观照明、交通信号灯、显示屏、LCD 背光源、汽车照明、室内普通白光照明、农业生产用人工光源、医疗用光源、航空照明用光源等具体领域。其中通用照明、景观照明、显示等传统替代应用市场稳步增长，汽车照明、植物照明、医疗照明等细分市场快速增长，智慧路灯、小间距显示、灯丝灯、UV LED、IR LED 等成为等新兴应用逐步成为市场热点。

图表 9: 2017年LED下游应用领域分布



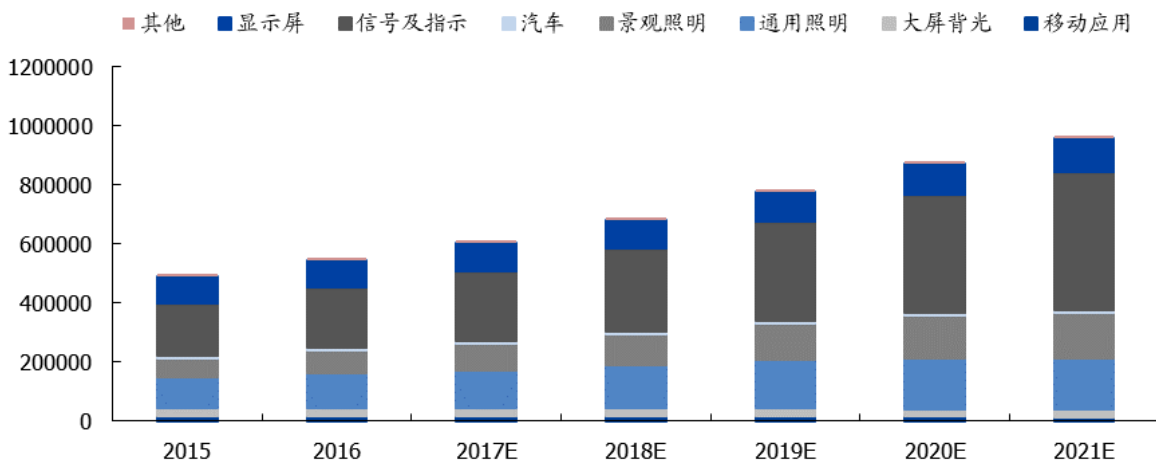
资料来源: wind 行业数据, 国盛证券研究所

细分领域来看:

1) LED 照明市场规模稳步扩大, “禁白令” 催动渗透加速。LED 通用照明受益于 LED 照明渗透率的迅速提高, 市场规模迅速扩大, 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%, 目前已经超过 300 亿美元, 预计未来五年仍将保持接近两位数增长;

2) 小间距 LED 屏幕专用至商用至民用的步伐不断加快, 海外市场的发力, 封装材料逐步国产化带来成本的进一步下降, 将带动 LED 小间距显示屏的快速成长。LEDinside 预估, 未来两年小间距 LED 仍将有每年近 400 亿颗新增需求, 年复合增长率约 28%; AVC 预测, 到 2020 年, 中国小间距 LED 显示屏市场规模将增至 112 亿元, 市场渗透率将较现在翻一倍增长至 22.4%。

图表 10: LED 下游市场增长情况 (单位: Mpcs)



资料来源: LEDinside, 国盛证券研究所

产能有序扩张中, 新进者料冲击有限

2018-2019 年行业整体处于有序扩张, 其中三安光电作为龙头预计今年产能持续扩充向三年期份额目标挺进。其后的华灿光电、澳洋顺昌等厂商预计也在开展有序扩产之中。此外受芯片降价影响, 各家厂商均在 18 年初规划基础上放缓扩产进度;

新进入者料冲击有限，扩产进度不定。我们认为，由于新进者整体产品结构难以与龙头厂商竞争，而且扩产进度近期产业沟通下来各有不确定。此外三安在先发优势、工艺改进下成本持续下降，预计全年扩产对公司毛利率影响有限。

图表 11: 实际产能扩充受芯片降价影响均有所放缓 (万片/月)

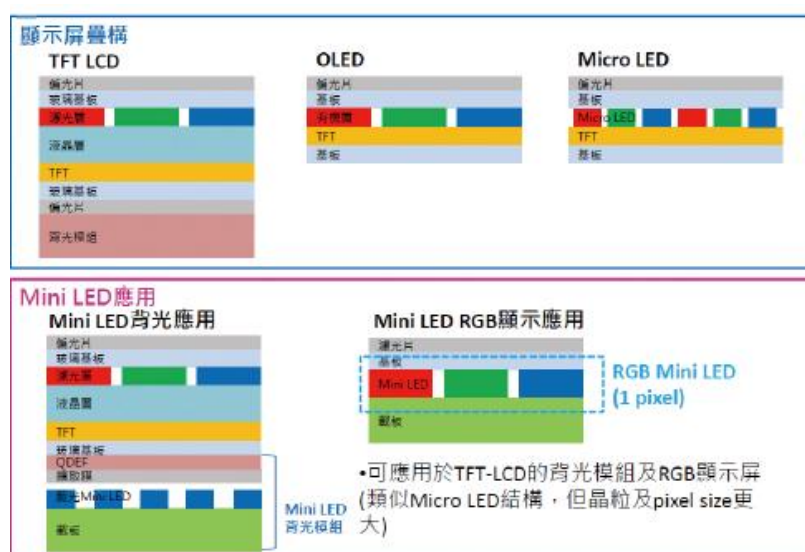
	17Q1	17Q2	17Q3	17Q4	18Q1	18Q2	18Q3	18Q4E		18年初规划 (到年底)
三安光电	200	225	250	280	280	310	310	310		350-360
华灿光电	70	100	130	160	160	170	180	180		240-250
澳洋顺昌	20	40	80	90	100	100	100	100		140
乾照光电	45	50	50	55	55	55	55	55		
兆驰股份	0	0	0	0	0	0	0	0		100
大陆其他	265	270	275	275	280	280	285	280		
大陆产能合计	600	685	785	860	875	915	930	925		
国外产能合计	400	400	405	405	410	410	410	410		
全球产能合计	1000	1085	1190	1265	1285	1325	1340	1335		
qoq		8.5%	9.7%	6.3%	1.6%	3.1%	1.1%	-0.4%		
大陆产能占比	60.0%	63.1%	66.0%	68.0%	68.1%	69.1%	69.4%	69.3%		

资料来源: AVC、LEDinside, 国盛证券研究所

Mini/Micro LED 新型显示技术打开长期成长空间

三安光电于 2015 年初开始布局 Mini LED 及 Micro LED 的研发产业化项目，目前在国内外 LED 芯片厂商中处于领先地位。Micro LED 是小间距技术发展到现在一定阶段后的产品，代表 LED 的微缩化与矩阵化技术。为使 LED 显示屏在手机手表等小屏幕上仍能保持较高分辨率，其点间距为 1-100 微米，是目前最先进的 P0.7 小间距屏点间距的 1/700-1/7。其摒弃了传统的芯片封装结构，通过转移技术将裸 LED 芯片直接连接于 TFT 驱动基板上，每个 Micro LED 为一个像素，实现对每个芯片放光亮度的精确控制，进而实现图像显示。

图表 12: TFT-LCD、OLED、Micro-LED、Mini LED 结构对比图

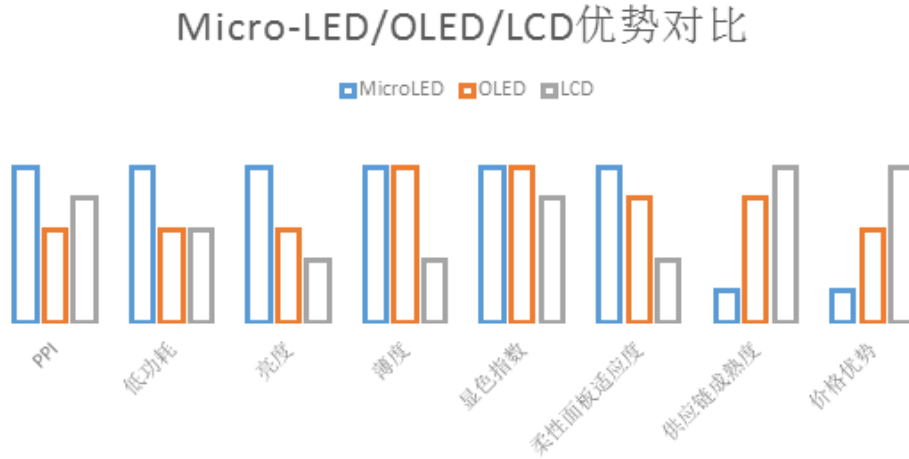


资料来源: LEDinside, 国盛证券研究所

相较于 LCD、OLED, Micro LED 性能优势明显。基于其微米等级间距的最大特点, 相

较于LCD、OLED，Micro LED 亮度更高；拥有超高分辨率与色彩饱和度；寿命长，在需要使用寿命的应用领域，如汽车抬头显示、大型屏幕投影等方面 Micro LED 更具竞争力；能够适应各种尺寸应用范畴更广；更低功耗，据估计，在相同使用情况下，由于发光效率的提高，Micro LED 的耗电量将为 AMOLED 的一半，也就是 LCD 的 20%-40%。

图表 13: LCD、OLED、Micro-LED 优势对比



资料来源: LEDinside, 国盛证券研究所

从 Micro LED 的应用角度来看，考虑其特点，室内显示屏与可穿戴设备或将是首先渗透的领域。室内显示屏方面，Sony 率先发力，2012 年推出 Crystal LED Display 产品作为 Micro LED 技术雏形，接着 2016 年开发出 CLEDIS 等显示屏产品，并已发力开拓商业化市场。可穿戴设备方面，苹果通过收购台商 LuxVue Technology，取得多项 Micro LED 专利技术，与 Sony 相反，其点亮 6 英寸 FHD Micro LED 试点项目，计划首先将 Micro LED 运用于以 Apple Watch 为代表的智能手表，尝试通过可穿戴设备引领 Micro LED 需求热潮，同时，从 Micro LED 的技术特点及寿命优势出发，汽车显示可能是 Micro LED 下一个适合的应用领域，但由于其较长的认证周期，汽车领域的应用开展速度可能相对较慢。另外，考虑到技术进一步深化，VR/AR 设备、室内外大屏显示等也是相当具可行性和开发潜力的市场。

图表 14: Micro LED 预期商业化进程

	短期	中期	长期
应用	室内显示屏	可穿戴设备	车用屏, HMD, 智能手机, Tablet, TV
亮度	1000~3000	500~1000	500~1000, 600~800, 600~800, N/A, 300~500, 300~500, 400~1000
尺寸 (inch)	14~24	1~1.5	1~1.5, 6~10, 10~14, 3~4, 4~6, 7~12, 32~80
PPI	15	200	300, 150~250, 150~250, 450~2000, 300~800, 200~300, 40~100
LED大小 (微米)	55	20	10, 15, 15, 2~4, 5, 10, 30
像素容量	300~500K	30K~50K	100K, 800~1000K, 3M, 6M~20M, 4M~8M, 3M~6M, 8M~35M

资料来源: LEDinside, 国盛证券研究所

Micro LED 预期未来市场巨大。Micro LED 技术工艺复杂、良率、转移率要求高，研发

技术核心—巨量转移技术瓶颈尚未突破，由此也导致其制造成本过高（约为 OLED 的 3-5 倍），另外还要考虑到设备、供应链整合及市场接受度等问题，预期其技术成熟并进入量产可能还需 3-5 年。但值得注意的是，从产业链的角度来说，LCD/OLED 的显示的全部技术有 7 成上下可以被 Micro LED 公用或者吸收，厂商转型难度较小，这就意味着，一旦 Micro LED 突破量产技术难关，其将很有潜力取代 OLED 成为下一代显示尤其是小尺寸智能穿戴等设备的核心，甚至全面取代液晶显示屏。

也正由于核心技术、成本等限制现阶段 Micro LED 无法放量，所以公司同时在大力布局作为 LED 和 Micro LED 过渡方案的 Mini LED。三安光电与显示巨头三星合作，根据公司 2018 年 2 月公告，三星电子与三安光电全资子公司厦门三安签订《预付款协议》，三星提前向三安光电支付 1683 万美金，建立长期商业合作关系，由三安向三星电子供应一定数量的显示屏 LED 芯片。三星在自有产品中使用其他公司的芯片，主要是看中三安的芯片产品质量稳定、可率先实现量产等因素。

Mini LED 又名次毫米发光二极管，意指晶粒尺寸约在 100 微米以上的 LED。Mini LED 是介于传统 LED 与 Micro LED 之间，简单来说就是传统 LED 背光基础上的改良版本。从制程上看，Mini LED 相较于 Micro LED 来说，良率高，具有异型切割特性，搭配软性基板亦可达成高曲面背光的形式，采用局部调光设计，拥有更好的演色性，能带给液晶面板更为精细的 HDR 分区，且厚度也趋近 OLED，同时具有省电功能。

图表 15: Micro-LED、Mini-LED、传统 LED 的性能对比

	Micro-LED	Mini-LED	Face up LED (COB)	SMD LED (Traditional LED)
LED 类型	Flip Chip	Flip Chip	Face up/Vertical	Face up/Vertical
LED 晶粒尺寸(μm)	<100	100~300	100~300	100~300
应用	各种尺寸显示器(穿戴式装置/大型广告牌); 显示器背光	小间距显示屏; 显示器背光	小间距显示屏	小间距显示屏
最小点间距	P0.06	P0.55	P0.8	P0.75
散热表现	佳	佳	中等	尚可
最大可视角 (垂直/水平)	178°/178°	178°/178°	170°/170°	160°/160°
打线方式	Direct Bond	Direct Bond/SMT	Wire Bond	Wire Bond
对比度	高	高	中等	尚可
耗电量	低	低	中等	高
可靠度	高	高	中等	尚可

资料来源: Digitimes, 国盛证券研究所

从 LED 芯片龙头到化合物半导体领军者

我们认为 III-V 族化合物半导体是三安光电下一个十年的核心成长驱动及跟踪重点，5G 无线通讯基站、智能手机、WiFi 与光纤等高速数据传输、汽车/工业/太阳能等功率芯片，都将对化合物半导体产生强劲的需求。

持续加码化合物半导体，III-V 族龙头正式起航

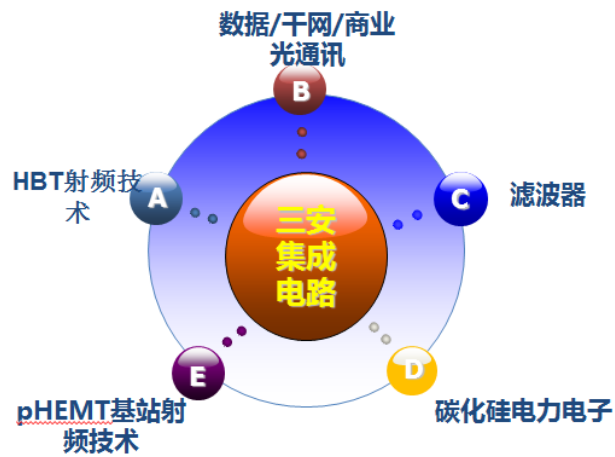
继此前与华芯投资（集成电路产业大基金托管人）签署战略合作协议开展不超过 25 亿美元的合作，拟合资设立 III—V 族化合物集成电路发展专项基金，公司 17 年 12 月再度公告加码，拟投资总额 333 亿元在福建泉州成立项目公司，全部项目五年内实现投产，七年

内全部项目实现达产，经营期限不少于25年。产业化项目包括：

- 高端氮化镓LED衬底、外延、芯片的研发与制造；
- 高端砷化镓LED外延、芯片的研发与制造；
- 大功率氮化镓激光器的研发与制造；
- 光通讯器件的研发与制造；
- 射频、滤波器的研发与制造；
- 功率型半导体（电力电子）的研发与制造；
- 特种衬底材料研发与制造、特种封装产品应用研发与制造。

三安光电作为LED芯片国际龙头，依托LED外延、芯片工艺在III-V族化合物半导体布局深厚，成立时间、规模及品质均为国内领先。333亿元议案再度加码彰显公司决心，未来将立足于III-V族化合物半导体材料的研发与应用，以砷化镓、氮化镓、碳化硅、磷化铟等半导体新材料所涉及到的核心主业做大做强！

图表 16: 三安集成电路发展方向



资料来源：三安集成官网，国盛证券研究所

化合物半导体性能优良、应用广，产业新机遇

半导体材料可分为单质半导体及化合物半导体两类，前者如硅（Si）、锗（Ge）等所形成的半导体，后者为砷化镓（GaAs）、氮化镓（GaN）、碳化硅（SiC）等化合物形成。半导体在过去主要经历了三代变化，砷化镓（GaAs）、氮化镓（GaN）和碳化硅（SiC）半导体分别作为第二代和第三代半导体的代表，相比第一代半导体高频性能、高温性能优异很多，制造成本更为高昂，可谓是半导体中的新贵。

图表 17: 不同化合物半导体应用领域

产业分类	器件	材料	应用领域
 <p>光电子</p>	光子集成电路、激光器、LED、光探测器、光伏器件等	GaAs, InP, GaN	光纤通信、光无线通信、数据中心、通用照明、大尺寸显示屏、光伏电池等
 <p>射频通信</p>	功率放大器 (PA), LNA, 射频开关, 滤波器, 混频器, 振荡器, 单片微波集成电路等	GaAs, InP, GaN	移动通信设备和基站、军用/民用雷达、WiFi/蓝牙模组、卫星通信、CATV等
 <p>电力电子</p>	肖特基势垒二极管 (SBD)、MOSFET、IGBT	GaN, SiC, Si	家用电器、新能源汽车、UPS、光伏/风能电站、智能电网、高速列车等
 <p>量子高端集成电路</p>	—	GaAs, InP等	高性能计算机、服务器、光子计算机、量子计算机等

资料来源: 国盛证券研究所根据三安集成官网整理

三大化合物半导体材料中，**GaAs** 占大头，主要用于通讯领域，全球市场容量接近百亿美元，主要受益通信射频芯片尤其是 PA 升级驱动；**GaN** 大功率、高频性能更出色，主要应用于军事领域，目前市场容量不到 10 亿美元，随着成本下降有望迎来广泛应用；**SiC** 主要作为大功率半导体材料应用于汽车以及工业电力电子，在大功率转换应用中具有巨大的优势。

图表 18: 化合物半导体材料性能更为优异

材料	Si	GaAs	GaN
高频性能	差	好	好
高温性能	差	好	好
发展阶段	成熟	发展中	初期
制造成本	低	高	很高
应用领域	超大规模集成电路与器件	微薄集成电路与器件	大功率器件

资料来源: yole development, 国盛证券研究所整理

砷化镓 (GaAs): 无线通信核心材料, 受益 5G 大趋势

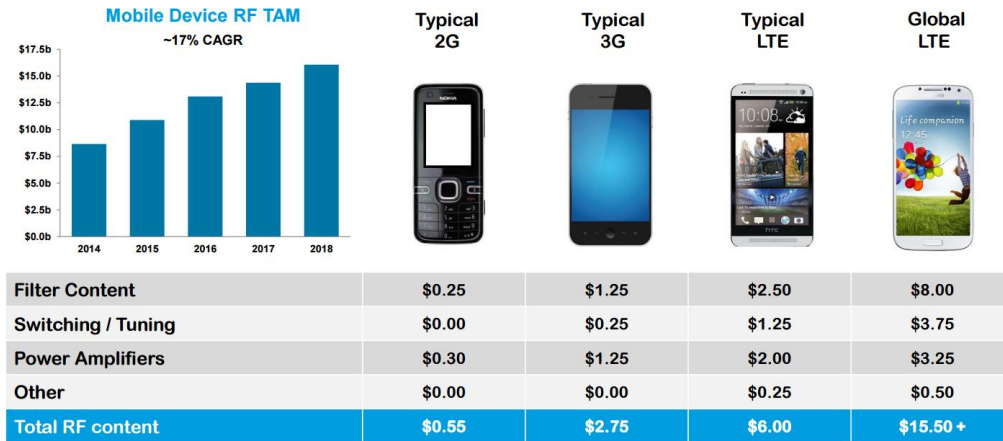
相较于第一代硅半导体，砷化镓具有高频、抗辐射、耐高温的特性，因此广泛应用在主流的商用无线通信、光通讯以及国防军工用途上。无线通信的普及与硅在高频特性上的限制共同催生砷化镓材料脱颖而出，在无线通讯领域得到大规模应用。

基带和射频模块是完成 3/4/5G 蜂窝通讯功能的核心部件。射频模块一般由收发器和前

端模组 (PA、Switch、Filter) 组成。其中砷化镓目前已经成为 PA 和 Switch 的主流材料。

4G/5G 频段持续提升, 驱动 PA 用量增长。由于单颗 PA 芯片仅能处理固定频段的信号, 所以蜂窝通讯频段的增加会显著提升智能手机单机 PA 消耗量。随着 4G 通讯的普及, 移动通讯的频段由 2010 年的 6 个急速扩张到 43 个, 5G 时代更有有望提升至 60 以上。目前主流 4G 通信采用 5 频 13 模, 平均使用 7 颗 PA, 4 个射频开关器。

图表 19: PA 价值量明显受益 4G 发展趋势

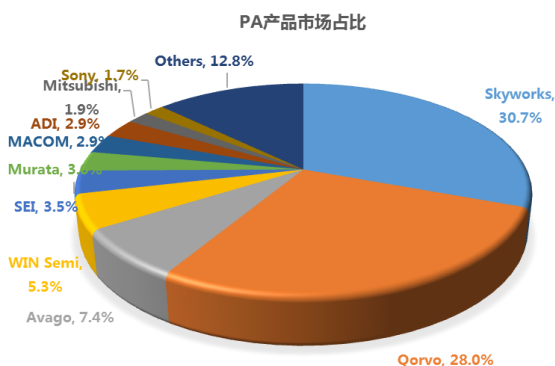


资料来源: QORVO, 国盛证券研究所

目前砷化镓龙头企业仍以 IDM 模式为主, 包括美国 Skyworks、Qorvo、Broadcom/Avago、Cree、德国 Infineon 等。同时我们也注意到产业发展模式开始逐渐由 IDM 模式转为设计+代工生产, 典型事件为代工比例持续提升、avago 去年将科罗拉多厂出售给稳懋等。我们认为 GaAs 衬底和器件技术不断成熟和标准化, 产品多样化、器件设计的价值显著, 设计+制造的分工模式开始增加。

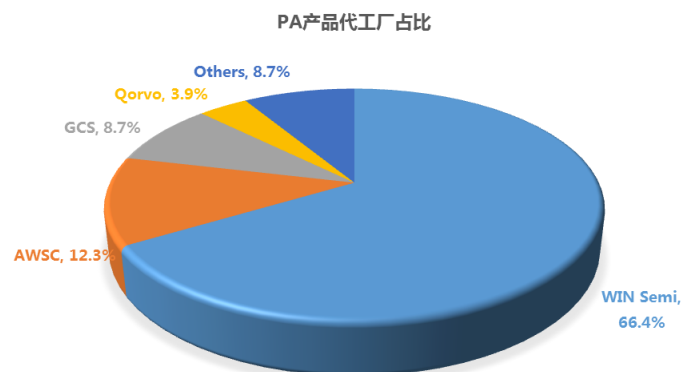
从 Yole Development 等第三方研究机构估算来看, 2017 年全球用于 PA 的 GaAs 器件市场规模达到 80-90 亿美元, 大部分的市场份额集中于 Skyworks、Qorvo、Avago 三大巨头。预计随着通信升级未来两年有望正式超过 100 亿美元。

图表 20: 目前 PA 产品市场占比



资料来源: yole, skyworks 等厂商年报, 国盛证券研究所

图表 21: PA 产品代工厂营收占比情况



资料来源: yole, skyworks 等厂商年报, 国盛证券研究所

同时应用市场决定无需 60 nm 线宽以下先进制程工艺, 不追求最先进制程工艺是另外

一个特点。化合物半导体面向射频、高电压大功率、光电子等领域，无需先进工艺。GaAs 和 GaN 器件以 0.13、0.18 μm 以上工艺为主。Qorvo 正在进行 90nm 工艺研发。此外由于受 GaAs 和 SiC 衬底尺寸限制，目前生产线基本全为 4 英寸和 6 英寸。以 Qorvo 为例，我们统计下来氮化镓制程基本线宽在 0.25-0.50 μm ，生产线以 4 英寸为主。

图表 22: Qorvo 氮化镓射频器件工艺制程

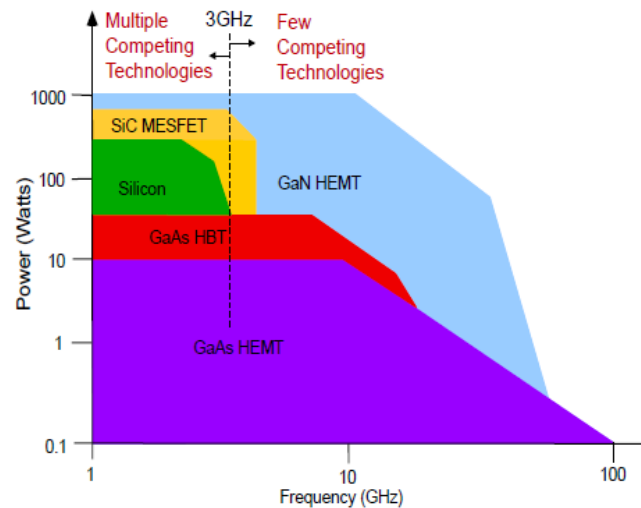
工艺名称	QGaN25	QGaN25HV	QGaN15	QGaN50
工艺技术	0.25 μm GaN on SiC	0.25 μm GaN on SiC	0.15 μm GaN on SiC	0.50 μm GaN on SiC
沟道偏压	40V	48V	28V	65V
晶圆尺寸	4英寸，即将升级至6英寸			
工作频率	DC-18GHz	DC-12GHz	DC-40GHz	DC-10GHz
功率附加效率	>60% @10GHz	>78% @3.5GHz	>50% @30GHz	>70% @3.5GHz
功率密度	6W/mm @10GHz	6.5W/mm @3.5GHz	4.5W/mm @30GHz	9W/mm @3.5GHz

资料来源: qorvo, 国盛证券研究所

氮化镓&碳化硅: 高压高频应用前景广阔, 三安加速突破

氮化镓(GaN)和碳化硅(SiC)并称为第三代半导体材料的双雄, 由于性能不同, 二者的应用领域也不相同。由于氮化镓具有禁带宽度大、击穿电场高、饱和电子速率大、热导率高、化学性质稳定和抗辐射能力强等优点, 成为高温、高频、大功率微波器件的首选材料之一。

图表 23: GaN HEMT 禁带宽度表现优异



资料来源: 英飞凌, 国盛证券研究所

目前氮化镓器件有三分之二应用于军工电子, 如军事通讯、电子干扰、雷达等领域; 在民用领域, 氮化镓主要被应用于通讯基站、功率器件等领域。氮化镓基站 PA 的功放效率较其他材料更高, 因而能节省大量电能, 且其可以几乎覆盖无线通讯的所有频段, 功率密度大, 能够减少基站体积和质量。

图表 24: GaN 较 GaAs 大幅减少体积



资料来源: RFMD, 国盛证券研究所

SiC 主要用于大功率高频功率器件。以 SiC 为材料的二极管、MOSFET、IGBT 等器件未来有望在汽车电子领域取代 Si。目前 SiC 半导体仍处于发展初期，晶圆生长过程中易出现材料的基面位错，以致 SiC 器件可靠性下降。另一方面，晶圆生长难度导致 SiC 材料价格昂贵，预计想要大规模得到应用仍需一段时期的技术改进。

图表 25: SiC 应用领域



资料来源: ROHM, 国盛证券研究所

图表 26: SiC 特性和优势



资料来源: ROHM, 国盛证券研究所

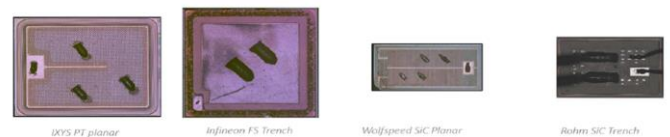
Die Size 和成本是碳化硅技术产业化的核心变量。我们比较目前市场主流 1200V 硅基 IGBT 及碳化硅基 MOSFET，可以发现 SiC 基 MOSFET 产品较 Si 基产品能够大幅减少 Die Size，且表现性能更好。但是目前最大阻碍仍在于 Wafer Cost，根据 yole development 测算，单片成本 SiC 比 Si 基产品高出 7-8 倍。

图表 27: SiC 较 Si 基产品能够大幅减少 Die Size

Transistor	Techno	Manufacturer	Current at 100°C	Current density	Die area
IXGP30N120B3	PT planar	IXYS	30A	0.98	30.6 mm ²
IHW40N120R3	FS trench	Infineon	40A	1.37	29.16 mm ²
C2M0040120D	SiC planar	Cree	40A	2.19	18.29 mm ²
BSM180D12P3C007	SiC trench	Rohm	36A	2.79	12.9 mm ²

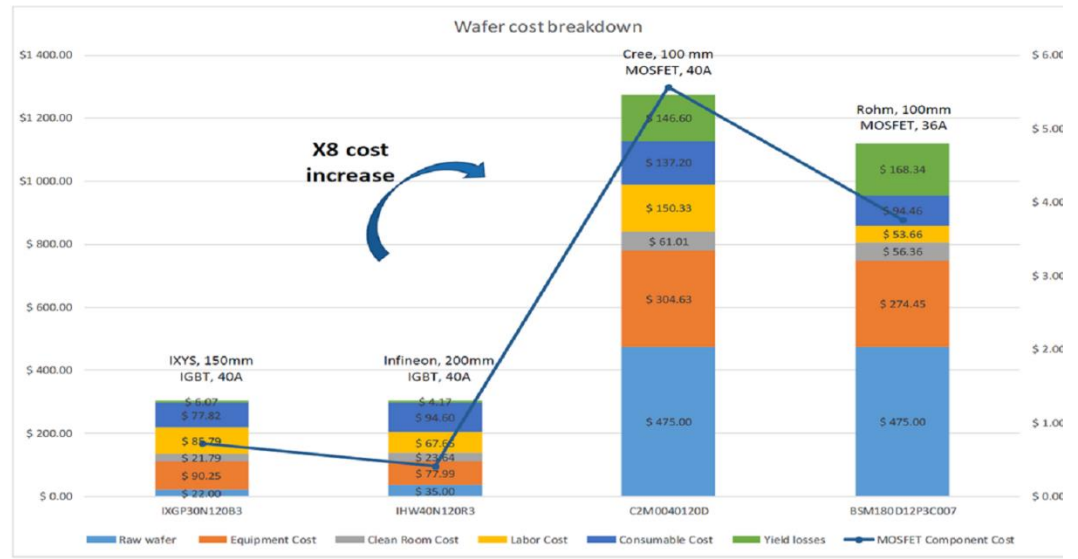
资料来源: yole development, 国盛证券研究所

图表 28: 目前的主流 SiC 和 Si 基 IGBT 产品



资料来源: yole development, 国盛证券研究所

图表 29: 硅基 IGBT 与碳化硅基 MOSFET wafer cost 对比

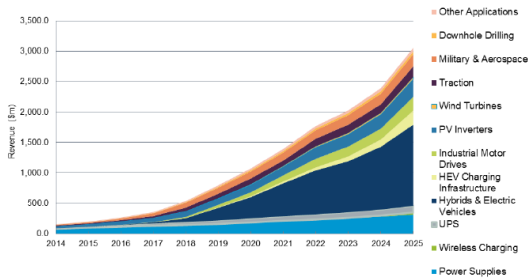


资料来源: yole development, 国盛证券研究所

研究机构 IHS 预测到 2025 年 SiC 功率半导体的市场规模有望达到 30 亿美元。在未来的 10 年内, SiC 器件将开始大范围地应用于工业及电动汽车领域。纵观全球 SiC 主要市场, 电力电子占据了 2016-2017 年最大的市场份额。该市场增长的主要驱动因素是由于电源供应和逆变器应用越来越多地使用 SiC 器件。

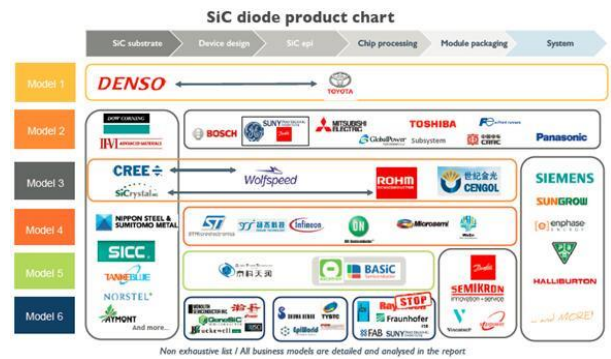
图表 30: 碳化硅市场空间 (百万美元)

The SiC power semiconductor market



资料来源: yole development, 国盛证券研究所

图表 31: 碳化硅产业链



资料来源: yole development, 国盛证券研究所

SiC 近期产业化进度加速, 上游产业链开始扩大规模和锁定货源。我们根据整理 CREE 公告, 可以发现近期碳化硅产业化进度开始加速, ST、英飞凌等中游厂商开始锁定上游晶圆货源:

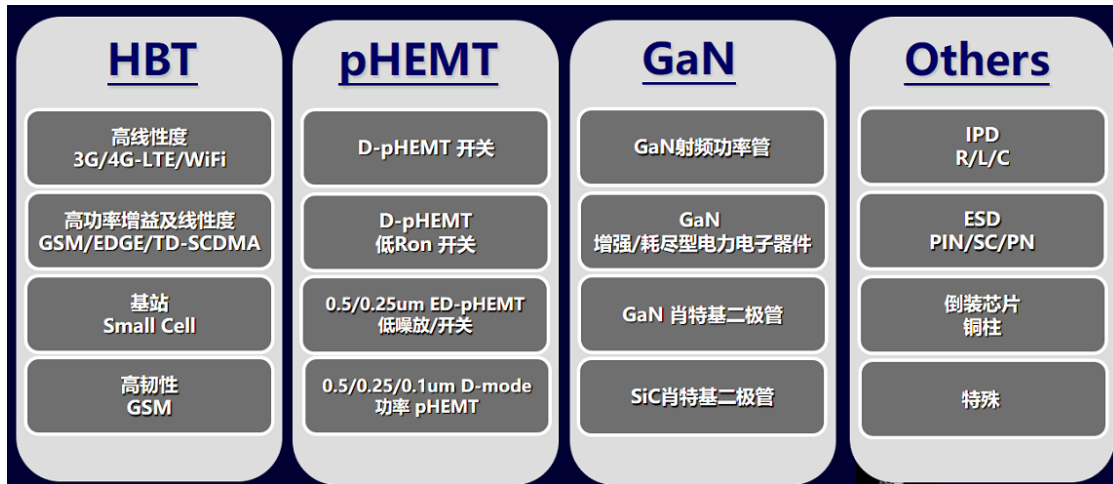
- 2019 年 1 月公告: CREE 与 ST 签署一项为期多年的 2.5 亿美元规模的生产供应协议, Wolfspeed 将会向 ST 供应 150 mm SiC 晶圆;
- 2018 年 10 月公告: CREE 宣布了一项价值 8,500 万美元的长期协议, 将为一项未公布名称的“领先电力设备公司”生产和供应 SiC 晶圆;
- 2018 年 2 月公告: Cree 与英飞凌签订了 1 亿美元的长期供应协议, 为其光伏逆变器、机器人、充电基础设施、工业电源、牵引和变速驱动器等产品提供 SiC 晶圆;

三安集成：全工艺平台布局，近期碳化硅再下一城

由三安光电研发的III-V族化合物半导体材料的应用领域从原有的LED外延片、芯片，延伸到了光通讯器件、射频与滤波器、功率型半导体三个新领域，基本涵盖了今后III-V族化合物半导体材料应用的重要领域。这一布局，除了将为三安光电每年在营收上带来贡献，进一步扩大公司体量。

目前三安集成全工艺平台布局，在HBT、pHEMT、GaN以及碳化硅领域均进行工艺开发及工艺鉴定试验：

图表 32：三安集成全面布局化合物制造工艺平台



资料来源：国盛证券研究所根据公司官网整理

根据三安集成官网 12 月 19 日正式发布，三安公布商业版本的 6 英寸碳化硅晶圆制造流程，宣布完成全部工艺鉴定试验，并将其加入到代工服务组合中。公司目前生产的碳化硅晶圆，是用于电力电子中电路设计的最成熟的宽禁带(WBG)半导体，可以为 650V、1200V 和更高额定肖特基势垒二极管(SBD)提供器件结构，不久后会推出针对 900V、1200V 和更高额定肖特基势垒二极管的碳化硅 MOS 场效应晶体管工艺(SiC MOSFETs)。

盈利预测及投资建议

营收拆分及盈利预测

盈利预测假设包括：

- 1) 公司 2018 年-2020 年投资净收益及其他收益(主要为政府补贴)分别为 5.17、5.00、5.50 亿元；
- 2) 预计公司 2018 年-2020 年营业费用率、管理费用率、财务费用率均保持在往年平均水平，分别为 1%、5%、1%左右。
- 3) 随着公司生产工艺的迭代，生产成本将相对下滑，预计公司 2018 年-2020 年毛利率分别为 46.6%、46.5%、47%，净利率分别为 37.1%、36.0%、35.8%；
- 4) 我们对公司主业增速的假设：LED 业务 2018-2020 年增速分别为 1.5%、12%、15%，对应营收 67.14、75.20、86.48 亿元；车灯业务 2018-2020 年增速分别为 32%、40%、50%，对应营收 10.41、14.58、21.87 亿元；废料销售 2018-2020 年增速分别为 10%、9%、8%，对应营收 10.89、11.87、12.82 亿元；化合物半导体 2019-2020 年增速分别为 138%、100%，2018-2019 年营收为 1.68、4、8 亿元。

基于以上分业务营收增速预测，我们预计公司 2018 年/2019 年/2020 年实现营收 90.13 亿、105.65 亿、129.17 亿元，同比增速分别为 7.37%、17.22%、22.26%；

图表 33: 三安光电营收拆分

营业收入 (亿元)	2016	2017	2018E	2019E	2020E
LED	46.85	66.15	67.14	75.20	86.48
yoy	32.23%	41.20%	1.50%	12.00%	15.00%
车灯	5.10	7.89	10.41	14.58	21.87
yoy	99.53%	54.71%	32.00%	40.00%	50.00%
废料销售	4.91	9.90	10.89	11.87	12.82
yoy	46.54%	101.58%	10.00%	9.00%	8.00%
化合物	0	0	1.68	4.00	8.00
yoy				138.10%	100.00%
其他	5.87	-	-	-	-
总营收	62.73	83.94	90.13	105.65	129.17
yoy	29.14%	33.81%	7.37%	17.22%	22.26%

资料来源: wind, 国盛证券研究所预测

投资建议

我们认为产业转移+集中度提升趋势下，**LED 芯片龙头有望强者恒强**。三安今明两年通过持续扩产、份额有望快速提升，占据全球领先地位，行业格局日趋稳定龙头强者恒强！同时从普通照明、背光源、装饰到汽车照明、**mini LED/microLED**，公司通过产品技术研发持续提升产品附加值。

LED 芯片龙头有望成为化合物半导体领军者！国家集成电路产业大基金入股三安光电，将有利于为公司提供各种资源保障，通过产业链整合、海内外并购，进一步推动公司做大其 III-V 族化合物半导体业务，加快国际化发展步伐和产业链一体化布局。此外**继续引入战略投资者，有望顺利改善控股股东财报结构**。1 月 21 日公告兴业信托、泉州金控、安芯基金向三安集团增资和提供流动性不低于 60 亿元，我们认为方案顺利实施后，可以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。

我们预计公司 **2018E/2019E/2020E** 年实现营收 **90.1/105.6/129.2** 亿元；归母净利润 **33.5/39.3/47.3** 亿元，目前对应 **PE 14.6x/12.9x/10.6x**，首次给予“买入”评级。

风险提示

LED 行业需求不达预期：宏观经济包括房地产周期下行可能会影响 LED 芯片的整体需求，需求下降进而可能引发产业降价竞争，对公司毛利率及盈利能力产生压力。

新技术渗透不达预期：Mini/Micro LED 属于新技术，渗透采用需要一定时间，可能由于

渗透不达预期导致相关产品产业化进度不达预期。

LED 供给端竞争加剧的风险：由于 2018 年重点厂商的持续扩产，随着产能的进一步释放，整体市场价格有所下降，且存在未来再次出现市场价格非理性竞争进而导致公司盈利能力下降的风险和可能性。

化合物半导体进展不达预期：化合物半导体研发及量产工艺难度大，公司化合物半导体研发、产能提升可能低于预期，大客户导入可能低于预期。

政府补贴减少或政策调整：公司取得了较多的政府补贴，如未来补贴方式、补贴政策发生改变，将一定程度影响公司的总体利润水平。

免责声明

国盛证券有限责任公司（以下简称“本公司”）具有中国证监会许可的证券投资咨询业务资格。本报告仅供本公司的客户使用。本公司不会因接收人收到本报告而视其为客户。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。

本报告的信息均来源于本公司认为可信的公开资料，但本公司及其研究人员对该等信息的准确性及完整性不作任何保证。本报告中的资料、意见及预测仅反映本公司于发布本报告当日的判断，可能会随时调整。在不同时期，本公司可发出与本报告所载资料、意见及推测不一致的报告。本公司不保证本报告所含信息及资料保持在最新状态，对本报告所含信息可在不发出通知的情形下做出修改，投资者应当自行关注相应的更新或修改。

本公司力求报告内容客观、公正，但本报告所载的资料、工具、意见、信息及推测只提供给客户作参考之用，不构成任何投资、法律、会计或税务的最终操作建议，本公司不就报告中的内容对最终操作建议做出任何担保。本报告中所指的投资及服务可能不适合个别客户，不构成客户私人咨询建议。投资者应当充分考虑自身特定状况，并完整理解和使用本报告内容，不应视本报告为做出投资决策的唯一因素。

投资者应注意，在法律许可的情况下，本公司及其本公司的关联机构可能会持有本报告中涉及的公司所发行的证券并进行交易，也可能为这些公司正在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。

本报告版权归“国盛证券有限责任公司”所有。未经事先本公司书面授权，任何机构或个人不得对本报告进行任何形式的发布、复制。任何机构或个人如引用、刊发本报告，需注明出处为“国盛证券研究所”，且不得对本报告进行有悖原意的删节或修改。

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，本报告所表述的任何观点均精准地反映了我们对标的证券和发行人的个人看法，结论不受任何第三方的授意或影响。我们所得报酬的任何部分无论是在过去、现在及将来均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。

投资评级说明

投资建议的评级标准		评级	说明
评级标准为报告发布日后的6个月内公司股价（或行业指数）相对同期基准指数的相对市场表现。其中A股市场以沪深300指数为基准；新三板市场以三板成指（针对协议转让标的）或三板做市指数（针对做市转让标的）为基准；香港市场以摩根士丹利中国指数为基准，美股市场以标普500指数或纳斯达克综合指数为基准。	股票评级	买入	相对同期基准指数涨幅在15%以上
		增持	相对同期基准指数涨幅在5%~15%之间
		持有	相对同期基准指数涨幅在-5%~+5%之间
		减持	相对同期基准指数跌幅在5%以上
	行业评级	增持	相对同期基准指数涨幅在10%以上
		中性	相对同期基准指数涨幅在-10%~+10%之间
		减持	相对同期基准指数跌幅在10%以上

国盛证券研究所

北京

地址：北京市西城区锦什坊街35号南楼

邮编：100033

传真：010-57671718

邮箱：gsresearch@gszq.com

南昌

地址：南昌市红谷滩新区凤凰中大道1115号北京银行大厦

邮编：330038

传真：0791-86281485

邮箱：gsresearch@gszq.com

上海

地址：上海市浦明路868号保利One56 10层

邮编：200120

电话：021-38934111

邮箱：gsresearch@gszq.com

深圳

地址：深圳市福田区益田路5033号平安金融中心101层

邮编：518033

邮箱：gsresearch@gszq.com