

推荐 (维持)

电子行业 2022 年上半年投资策略

风险评级：中高风险

应用创新永不眠，国产替代进行时

2021 年 12 月 1 日

投资要点：

分析师：刘梦麟
SAC 执业证书编号：
S0340521070002
电话：0769-22110619
邮箱：
liumenglin@dgzq.com.cn

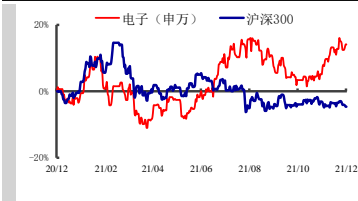
分析师：陈伟光
SAC 执业证书编号：
S0340520060001
电话：0769-22110619
邮箱：
chenweiguang@dgzq.com.cn

分析师：罗伟斌
SAC 执业证书编号：
S0340521020001
电话：0769-23320059
邮箱：
luoweibin@dgzq.com.cn

细分行业评级

消费电子	推荐
半导体	推荐
印刷电路板	推荐
被动元件	推荐
面板	中性
LED	推荐

行业指数走势



资料来源：东莞证券研究所，Wind

相关报告

- 电子行业2021年前三季度业绩：** 全球经济从疫情中持续复苏，LED、印刷电路板等行业需求持续回暖，而5G+AIoT、汽车电子、Mini LED和元宇宙等新兴领域为行业贡献增量，电子行业景气延续；另一方面，集成电路、功率半导体、被动元器件等领域的国产替代进程持续推进，随着国内主要厂商的产能逐步释放，未来关键领域的全球份额占比将持续提升。在传统行业需求回暖、新兴领域快速推进和关键领域国产替代的多重因素催化下，电子板块21Q3营收同比增长7.8%，归母净利润同比增长36.6%，且盈利能力同比、环比提升。
- 消费电子：** 智能手机、TWS成长趋缓，对消费电子企业的业绩拉动已经有限，展望未来，AR/VR、汽车电子有望拉动消费电子板块业绩的最大驱动力。一方面，AR/VR作为元宇宙的硬件载体，在Oculus Quest 2持续热销的引领下，渗透率快速提升，而5G高带宽、低时延的特性也为AR/VR的快速渗透提供条件；另一方面，汽车电动化大势所趋，电动化大潮下汽车电子占比提升，相比燃油车，电动车在车载光学、激光雷达、显示屏、汽车连接器和车用软板等方面增量显著，建议关注相关受益标的；
- 半导体：** 一方面，全球半导体景气延续，以台积电、中芯国际为代表的晶圆代工龙头数次上调资本开支，直接利好国内半导体与材料供应商，我国在半导体设备/材料领域的国产替代有望加速；另一方面，功率半导体是电路转换与电能控制的核心，未来汽车电子、光伏/风电、5G基建等下游领域驱动行业快速发展，作为全球最大的功率半导体消费国，我国功率半导体器件自给率较低，国内功率半导体产业收获行业快速发展和国产替代加速的双重红利，有望迎来黄金发展期。
- 印刷电路板：** 周期性方面，2021年以来，供给受限/需求旺盛/货币宽松等因素共同推动大宗商品原材料价格上涨，影响下游PCB企业盈利能力。进入Q3以后，随着铜主产国疫情缓和，叠加企业开始将部分成本压力转嫁给下游，原材料价格对企业业绩的影响有所钝化，板块盈利能力得到修复；成长性方面，我国PCB产品以中低端PCB为主，而在封装基板、高阶HDI等高端PCB领域份额较低，产品结构有待优化，随着以兴森、深南为代表的PCB企业相继扩充IC载板等高端PCB产能，内资企业在高端PCB领域的话语权有望提升，建议关注相关受益企业。
- LED：** Mini LED 作为新兴显示技术，在亮度、对比度、色彩还原能力和 HDR 性能等方面优势明显，以苹果、三星为代表的头部厂商加速布局 Mini LED 并陆续发布相关产品，在终端大厂的头部示范效应下，Mini LED 有望迅速渗透，市场规模实现高速增长。
- 投资建议：** 全球电子行业仍处于较高景气时期，一方面把握半导体设备/材料、功率半导体、IC 载板等领域的国产替代进程，另一方面关注 AR/VR、汽车电子和 Mini LED 等下游创新对供应链企业的业绩拉动作用。建议关注歌尔股份、联创电子、长信科技、电连技术、北方华创、鼎龙股份、士兰微、斯达半导、鹏鼎控股、东山精密、兴森科技、胜宏科技、三安光电、国星光电、利亚德等相关受益企业。
- 风险提示：** 下游需求不如预期，国产替代不及预期、行业创新力度放缓等。

目 录

1. 电子行业前三季度走势、估值与业绩	6
1.1 电子板块 2021 年 1-11 月行情走势与估值	6
1.2 电子行业 2021 年前三季度整体业绩	8
1.3 细分板块业绩	9
2. 消费电子：智能手机、TWS 成长趋缓，关注 AR/VR、汽车电子的增量机遇	13
2.1 智能手机、TWS 渗透放缓，行业增长需其他驱动力	13
2.2 AR/VR：Quest 2 热销带动渗透率提升，硬件企业率先受益	15
2.2.1 AR/VR 产业链介绍	15
2.2.2 硬件升级+生态完善，AR/VR 市场规模快速扩张	17
2.3 汽车电子：电动化大潮下，汽车电子占比提升	22
3. 半导体：国产替代不断推进，功率半导体前景广阔	24
3.1 国产化进程不断推进，关注半导体设备与材料企业	24
3.1.1 全球半导体景气高企，国产替代不断推进	24
3.1.2 主要晶圆厂资本开支保持强劲，设备、材料持续受益	27
3.2 功率半导体：下游需求旺盛，国产替代进行时	34
3.2.1 功率半导体下游应用广泛，市场规模稳步增长	34
3.2.2 IGBT：工控领域的核心，应用前景广阔	38
3.2.3 MOSFET：新能源汽车、5G 基建驱动发展	41
3.2.4 我国功率半导体存在巨大的供需缺口，国产替代迫在眉睫	44
4. 印刷电路板：原材料成本压力缓解，关注 IC 载板、高端 HDI 等国产替代进程	47
4.1 原材料成本压力缓解，PCB 企业 21Q3 迎来业绩拐点	47
4.1.1 PCB 是电子产品之母，市场规模稳健增长	47
4.1.2 原材料成本压力缓解，PCB 企业 21Q3 迎来业绩拐点	49
4.2 我国 PCB 产品以中低端为主，关注 IC 载板、高阶 HDI 等高端产品的国产替代进程	53
5. LED：Mini LED 开始放量，产业链各环节有望受益	59
6. 投资建议	65
7. 风险提示	66

插图目录

图 1：2021 年 SW 电子行业指数涨跌幅（截至 2021/11/30）	6
图 2：申万电子板块近一年市盈率水平（截至 2021 年 11 月 30 日）	7
图 3：申万半导体板块近一年市盈率水平（截至 2021 年 11 月 30 日）	7
图 4：申万其他电子板块近一年市盈率水平（截至 2021 年 11 月 30 日）	7
图 5：申万元件板块近一年市盈率水平（截至 2021 年 11 月 30 日）	7
图 6：申万光学光电子板块近一年市盈率水平（截至 2021 年 11 月 30 日）	7
图 7：申万电子制造板块近一年市盈率水平（截至 2021 年 11 月 30 日）	7
图 8：电子行业 2017 年前三季度-2021 年前三季度营业收入情况	8
图 9：电子行业 2017 年前三季度-2021 年前三季度归母净利润情况	8
图 10：电子行业 2017Q3-2021Q3 营业收入情况	8
图 11：电子行业 2017Q3-2021Q3 归母净利润情况	8

图 12: 电子行业 2017 年前三季度-2021 年前三季度毛利率、净利率 (%)	8
图 13: 电子行业 2017Q3-2021Q3 毛利率、净利率 (%)	8
图 14: 苹果产业链 12 家上市公司营收变动	13
图 15: 苹果产业链 12 家上市公司归母净利润变动	13
图 16: 苹果产业链 10 家代表性企业市值变动 (%，2012/1/1-2019/12/31)	14
图 17: 全球智能手机出货情况 (季度)	14
图 18: 国内智能手机出货情况 (月度)	14
图 19: 国内 5G 手机渗透趋缓	15
图 20: AR 产品 (Google Glass)	16
图 21: VR 产品 (Oculus Rift)	16
图 22: MR 产品 (Microsoft Hololens)	16
图 23: 虚拟现实产业链	16
图 24: 2020 年全球 AR/VR 下游应用占比	17
图 25: 2020 年中国 AR/VR 下游应用占比	17
图 26: 虚拟显示沉浸体验产业发展的五个阶段	18
图 27: 5G 时代三大应用场景	18
图 28: 高通 XR2 平台	18
图 29: Qculus Quest 2 成为现象级产品	20
图 30: Steam 平台头显用户数量占比	21
图 31: 全球 VR 用户预测 (万个)	21
图 32: 全球 AR/VR 市场规模及预测	21
图 33: 中国新能源汽车销量及同比增长率	22
图 34: 中国新能源汽车渗透率 (%)	22
图 35: 汽车电子及其分类	23
图 36: 汽车电子及其分类	23
图 37: 乘用车汽车电子在整车中的成本占比	23
图 38: 2017-2022 年全球、中国汽车电子市场规模 (亿元)	24
图 39: 全球及中国半导体月度销售情况	25
图 40: 国内集成电路设计、制造、封测业销售额 (亿元)	25
图 41: 中国集成电路设计、制造、封测业销售额占比 (%)	25
图 42: 北美半导体设备制造商出货金额及同比增长率	26
图 43: 中国集成电路进出口金额 (亿美元)	26
图 44: 2021Q3 全球半导体企业营收 top15 (百万美元, 含晶圆代工厂)	27
图 45: 中芯国际营业收入情况	28
图 46: 中芯国际净利润情况	28
图 47: 中芯国际单季度资本开支情况 (2014Q1-2021Q4)	28
图 48: 中芯国际销售毛利率、净利率	29
图 49: 全球 8 吋晶圆产能情况	29
图 50: 晶圆厂资本支出占比情况	30
图 51: 设备支出占比情况	30
图 52: 全球半导体销售额、半导体设备销售额关系	30
图 53: 全球、中国大陆半导体设备销售额同比增长率 (%)	30
图 54: 2020 年全球前 15 大半导体设备企业及其营收情况	30
图 55: 全球、中国大陆半导体设备销售情况	32
图 56: 全球、中国大陆半导体设备销售额同比增长率 (%)	32

图 57: 2018 年全球晶圆制造材料细分产品结构	32
图 58: 2018 年全球半导体封装材料细分产品结构	32
图 59: 2018 年硅片领域竞争格局	33
图 60: 2018 年封装基板竞争格局	33
图 61: 功率半导体产品范围示意图	34
图 62: 功率半导体下游应用行业情况	36
图 63: 2019 年全球功率半导体下游细分市场规模占比情	36
图 64: 2019 年中国功率半导体下游细分市场规模占比情况	36
图 65: 全球、中国功率半导体市场规模情况	37
图 66: 中国功率半导体市场结构情况	37
图 67: 2017 年全球功率器件细分市场占比	37
图 68: 2018 年 IGBT 市场结构	39
图 69: 2018 年中国功率半导体器件细分市场规模占比	39
图 70: 2018 年中国功率半导体器件细分市场规模占比	40
图 71: 2018-2025 年我国新能源汽车市场规模及预测	40
图 72: 我国新能源发电 IGBT 市场规模预测	41
图 73: 中国 MOSFET 主要分类——NMOS、PMOS	42
图 74: 中国 MOSFET 产业链下游应用	43
图 75: 功率半导体在汽车中的应用	44
图 76: 5G 基站对功率器件性能要求提升	44
图 77: 全球功率半导体器件产地份额	45
图 78: 2019 年全球功率器件竞争格局	45
图 79: 2019 年中国新能源汽车功率模块各供应商市场份额	46
图 80: 2015-2024 年我国 IGBT 市场供需对比	46
图 81: 2019 年全球 MOSFET 竞争格局情况	47
图 82: PCB 分类	48
图 83: 全球 PCB 产值情况	49
图 84: 中国大陆地区 PCB 产值情况	49
图 85: 印刷电路板产业链	50
图 86: 部分 PCB 企业 2018-2020 年直接材料占营业成本比重	51
图 87: 印刷电路板成本占比	51
图 88: 覆铜板成本占比	51
图 89: 覆铜板产业竞争格局 (2018 年)	52
图 90: PCB 行业竞争格局 (2018 年)	52
图 91: LME 铜结算价格 (2020/1/2-2021/11/26, 单位: 美元/吨)	52
图 92: PCB 行业 2017H1-2021H1 毛利率、净利率 (%)	53
图 93: PCB 行业 2017Q2-2021Q2 毛利率、净利率 (%)	53
图 94: PCB 行业 2017 年前三季度-2021 年前三季度毛利率、净利率 (%)	53
图 95: PCB 行业 2017Q3-2021Q3 毛利率、净利率 (%)	53
图 96: 2019 年全球 PCB 细分产品结构	54
图 97: 2019 年中国 PCB 细分产品结构	54
图 98: IC 封装基板分类	54
图 99: 2018 年全球半导体封装材料细分产品结构	55
图 100: 2018 年全球 IC 载板市场结构	55
图 101: 2011-2018 年全球封装基板产值及同比增速	56

图 102: 2014-2018 年我国 IC 载板市场规模 (亿元)	56
图 103: 2019-2025 年我国 IC 载板规模预测	57
图 104: 2018 年全球 IC 载板市场份额	58
图 105: 2016-2019 年内资企业 IC 载板营收规模	59
图 106: Mini LED 作为背光源	60
图 107: Mini LED 显示屏	60
图 108: 液晶显示器原理图	60
图 109: LCD 显示背光方案演进路线	60
图 110: 搭载 Mini LED 屏幕的 MacBook Pro	63
图 111: 搭载 Mini LED 屏幕的 iPad Pro	63
图 112: 三星发布的采用 Mini LED 的 Neo QLED 量子电视	63
图 113: 京东方 P0.9 玻璃基 Mini LED 显示产品	63
图 114: 联想 Y9000K 探索版与普通版显示效果对比 (左为 Mini LED 版本)	64
图 115: Mini LED 全球市场规模及增速	65
图 116: Mini LED 国内应用市场规模	65

表格目录

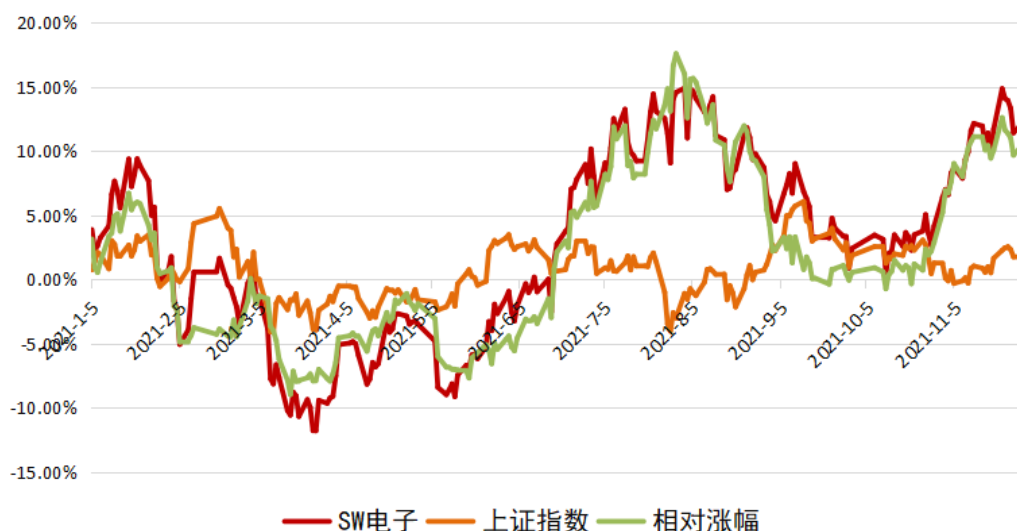
表 1: 申万电子板块及其子板块估值 (PE (TTM)) 情况 (截至 2021 年 11 月 30 日)	6
表 2: 电子行业子板块 2021 年前三季度营收、净利润情况	9
表 3: 电子行业子板块 2021Q3 营收、净利润情况	9
表 4: 电子行业子板块 2021 年前三季度销售毛利率、净利率及变动情况	10
表 5: 电子行业子板块 2021 Q3 销售毛利率、净利率及变动情况	11
表 6: Quest 1 与 Quest 2 对比	19
表 7: 全球各国家或地区半导体设备出货金额 (十亿美元)	31
表 8: 不同功率半导体性能对比	35
表 9: 新基建 IGBT 应用场景分析	41
表 10: 新基建 IGBT 应用场景分析	42
表 11: PCB 按照基材材质柔软性分类	48
表 12: 世界各国或地区 PCB 产值占比	49
表 13: IC 载板、SLP、HDI 和普通 PCB 技术参数对比	55
表 14: 全球 IC 载板行业主要企业情况	58
表 15: 中国大陆主要 IC 载板企业基本情况	58
表 16: 不同 LCD 背光方案对比	61
表 17: Mini LED 背光显示器与传统液晶显示器、OLED 显示器的比较	61
表 18: Mini LED 产业链布局	64
表 19: 部分重点公司盈利预测及投资评级 (截至 2021/11/30)	65

1. 电子行业前三季度走势、估值与业绩

1.1 电子板块 2021 年 1-11 月行情走势与估值

电子行业 2021 年 1-11 月行情走势：截至 2021 年 11 月 30 日，SW 电子行业指数在 2021 年累计上涨 13.03%，跑赢上证指数 11.29 个百分点，涨幅在 28 个申万一级行业中位列第 8。

图 1：2021 年 SW 电子行业指数涨跌幅（截至 2021/11/30）



数据来源：Wind，东莞证券研究所

截至 2021 年 11 月 30 日，电子行业 PE (TTM) 为 32.69 倍，低于近一年均值（近一年均值为 38.10 倍）；SW 半导体、SW 其他电子、SW 元件、SW 光学光电子和 SW 电子制造估值分别为 68.58 倍、44.73 倍、32.92 倍、17.61 倍和 28.54 倍，各二级子行业近一年 PE (TTM) 均值分别为 82.90 倍、49.37 倍、35.50 倍、34.45 倍和 30.16 倍。

表 1：申万电子板块及其子板块估值 (PE (TTM)) 情况 (截至 2021 年 11 月 30 日)

代码	板块名称	当日估值	近一年平均值 (倍)	近一年最大值 (倍)	近一年最小值 (倍)	当前估值距近一年平均值差距	当前估值距近一年最大值差距	当前估值距近一年最小值差距
801080.SL	电子	32.69	38.10	47.33	31.81	-14.21%	-30.93%	2.78%
801081.SL	半导体	68.58	82.90	109.36	61.74	-17.28%	-37.29%	11.08%
801082.SL	其他电子	44.73	49.37	60.90	40.08	-9.39%	-26.55%	11.60%
801083.SL	元件	33.92	35.50	43.86	28.29	-4.43%	-22.67%	19.89%
801084.SL	光学光电子	17.61	34.45	51.76	17.46	-48.88%	-65.97%	0.89%
801085.SL	电子制造	28.54	30.16	36.56	25.93	-5.34%	-21.93%	10.08%

资料来源：iFind、东莞证券研究所

图 2：申万电子板块近一年市盈率水平（截至 2021 年 11 月 30 日）



资料来源：iFind，东莞证券研究所

图 3：申万半导体板块近一年市盈率水平（截至 2021 年 11 月 30 日）



资料来源：iFind，东莞证券研究所

图 4：申万其他电子板块近一年市盈率水平（截至 2021 年 11 月 30 日）



资料来源：iFind，东莞证券研究所

图 5：申万元件板块近一年市盈率水平（截至 2021 年 11 月 30 日）



资料来源：iFind，东莞证券研究所

图 6：申万光学光电子板块近一年市盈率水平（截至 2021 年 11 月 30 日）



资料来源：iFind，东莞证券研究所

图 7：申万电子制造板块近一年市盈率水平（截至 2021 年 11 月 30 日）

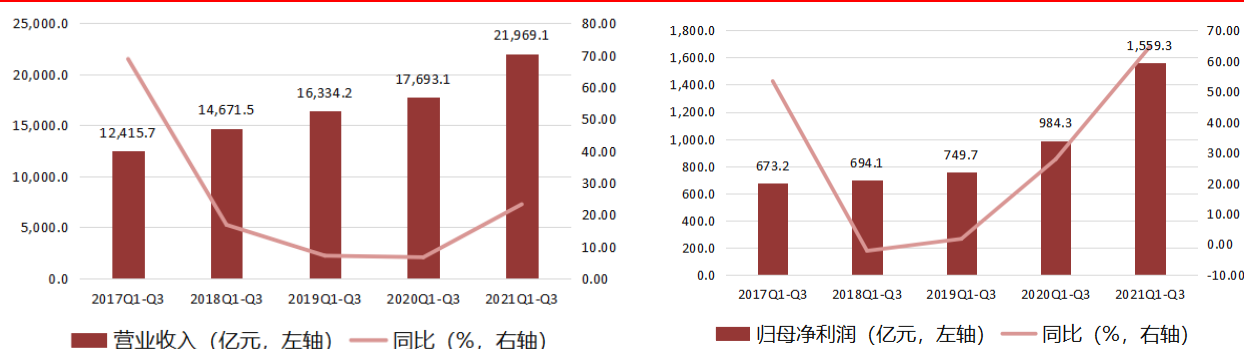


资料来源：iFind，东莞证券研究所

1.2 电子行业 2021 年前三季度整体业绩

电子行业 2021 年前三季度业绩情况。选取申万分类标准（2021）下电子行业的所有上市公司（剔除 ST 股、B 股和数据不全公司）作为研究对象，统计电子板块 2021 年前三季度业绩情况。电子板块 2021 年前三季度实现营收 21,969.1 亿元，同比增长 23.2%，实现归母净利润 1,559.3 亿元，同比增长 64.7%。分季度来看，电子板块 21Q3 实现营业收入 7,537.2 亿元，同比增长 7.8%，实现归母净利润 586.3 亿元，同比增长 36.6%。

图 8：电子行业 2017 年前三季度-2021 年前三季度营业收入图 9：电子行业 2017 年前三季度-2021 年前三季度归母净利润情况

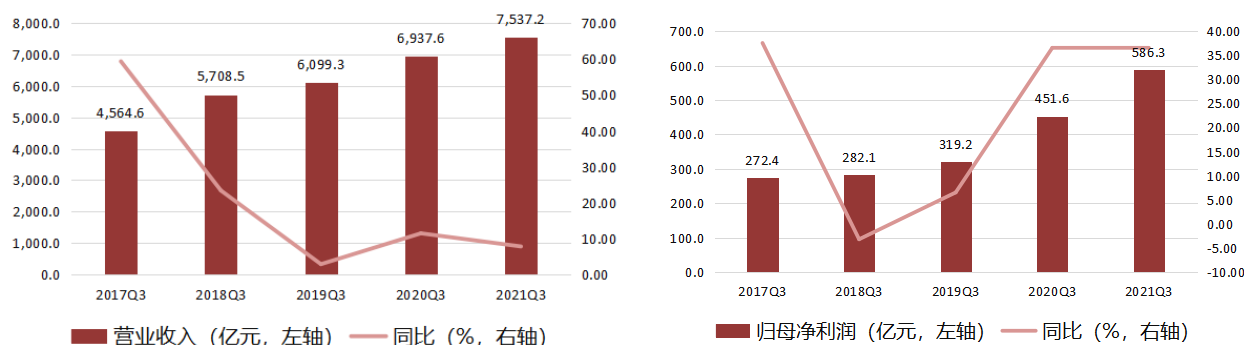


资料来源：Wind，东莞证券研究所

资料来源：Wind，东莞证券研究所

图 10：电子行业 2017Q3-2021Q3 营业收入情况

图 11：电子行业 2017Q3-2021Q3 归母净利润情况



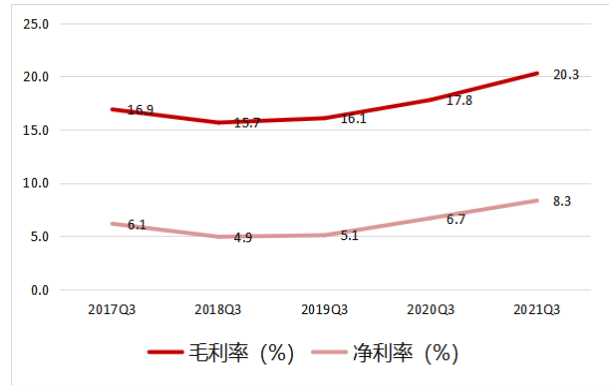
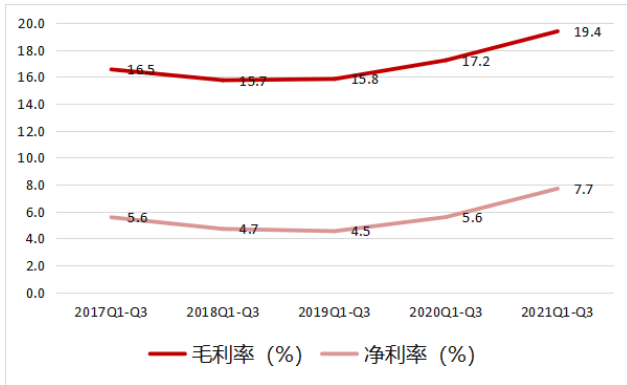
资料来源：Wind，东莞证券研究所

资料来源：Wind，东莞证券研究所

盈利能力方面，电子行业 2021 年前三季度销售毛利率为 19.4%，相比上年同期提高 2.2 个百分点，销售净利率为 7.7%，相比上年同期提高 2.1 个百分点；分季度来看，电子行业 21Q3 销售毛利率为 20.3%，相比上年同期提高 2.5 个百分点，销售净利率为 8.3%，相比上年提高 1.7 个百分点。

图 12：电子行业 2017 年前三季度-2021 年前三季度毛利率、净利率 (%)

图 13：电子行业 2017Q3-2021Q3 毛利率、净利率 (%)



资料来源：Wind，东莞证券研究所

资料来源：Wind，东莞证券研究所

综上所述，全球经济从疫情中持续复苏，传统 LED、印刷电路板等行业需求持续回暖，而 5G+AIoT、汽车电子、Mini LED 和元宇宙等新兴领域为行业贡献增量，电子行业景气延续；另一方面，集成电路、功率半导体和被动元器件等领域的国产替代进程持续推进，随着国内主要厂商的产能逐步释放，未来关键领域的全球份额占比将持续提升。在传统行业需求回暖、新兴领域快速推进和关键领域国产替代的多重因素催化下，电子板块 21Q3 营收、净利润实现同比增长，且盈利能力有所提升。

1.3 细分板块业绩

选取消费电子、半导体、印刷电路板、被动元件、面板和 LED 等板块进行研究，各板块 2021 年前三季度和第三季度营收、净利润情况如下：

表 2：电子行业子板块 2021 年前三季度营收、净利润情况

子板块	21 Q1-Q3 营收 (亿元)	营收同比 (%)	21 Q1-Q3 归母净利润 (亿元)	归母净利润同比 (%)
消费电子	7,603.9	17.4	363.4	6.9
半导体	2,164.8	41.9	310.1	114.2
印刷电路板	1,419.6	27.8	123.2	22.6
被动元件	238.9	48.9	50.3	85.4
面板	4,472.7	56.5	347.8	666.0
LED	975.2	28.0	63.4	12.4

资料来源：Wind，东莞证券研究所

表 3：电子行业子板块 2021Q3 营收、净利润情况

子板块	21Q3 营收 (亿元)	同比 (%)	21Q3 净利润 (亿元)	同比 (%)
消费电子	2,836.7	9.5	145.4	-1.7
半导体	793.1	33.1	123.2	88.6
印刷电路板	533.3	27.7	50.8	38.2
被动元件	83.4	29.5	18.6	74.4
面板	1,588.1	38.1	108.1	153.1
LED	349.0	17.6	22.7	2.6

表 3：电子行业子板块 2021Q3 营收、净利润情况

子板块	21Q3 营收 (亿元)	同比 (%)	21Q3 净利润 (亿元)	同比 (%)
-----	--------------	--------	---------------	--------

资料来源：Wind，东莞证券研究所

表 4：电子行业子板块 2021 年前三季度销售毛利率、净利率及变动情况

子板块	21 Q1-Q3 销售毛利率 (%)	同比变动 (pct)	21 Q1-Q3 销售净利率 (%)	同比变动 (pct)
消费电子	13.7	0.8	4.8	-0.6
半导体	30.8	3.2	14.7	4.5
印刷电路板	21.4	-1.9	8.8	-0.4
被动元件	35.9	2.1	21.4	4.2
面板	23.5	9.2	10.1	9.0
LED	23.7	-3.0	6.6	-0.8

资料来源：Wind，东莞证券研究所

表 5：电子行业子板块 2021 Q3 销售毛利率、净利率及变动情况

子板块	21Q3 销售毛利率	同比变动 (%)	21Q3 销售净利率	同比变动 (%)
消费电子	14.1	-1.3	5.2	-0.9
半导体	32.1	4.4	15.9	3.6
印刷电路板	20.9	-2.4	9.6	0.7
被动元件	35.9	1.5	22.8	5.8
面板	23.1	7.4	9.1	4.8
LED	23.8	-2.6	6.6	-0.9

资料来源：Wind，东莞证券研究所

消费电子：板块 2021 年前三季度实现营收 7,603.9 亿元，同比增长 17.4%，实现归母净利润 363.4 亿元，同比增长 6.9%；分季度来看，消费电子 21Q3 实现营收 2,836.7 亿元，同比增长 9.5%，实现归母净利润 145.4 亿元，同比下降 1.7%；盈利能力方面，板块 2021 年前三季度销售毛利率为 13.7%，相比上年同期降低 0.8 个百分点，销售净利率为 4.8%，相比上年同期下降 0.6 个百分点；分季度来看，消费电子板块 21Q3 销售毛利率为 14.1%，相比上年同期下降 1.3 个百分点，销售净利率为 5.2%，相比上年同期下降 0.9 个百分点。

综上所述，消费电子板块 21Q3 营收实现同比增长，但归母净利润同比下滑，主要原因为需求端智能手机渗透饱和，供给端芯片产能紧张、原材料价格上涨，以及行业缺乏创新所致。随着部分晶圆代工厂积极扩产，困扰供应链的缺芯、缺料问题有望缓解，叠加 AR/VR 等新兴应用的快速渗透，消费电子板块盈利能力有望修复。

半导体：板块 2021 年前三季度实现营收 2,164.8 亿元，同比增长 41.9%，实现归母净利润 310.1 亿元，同比增长 114.2%；分季度来看，半导体 21Q3 实现营收 793.1 亿元，同比增长 33.1%，实现归母净利润 123.2 亿元，同比增长 88.6%；盈利能力方面，半导体板块 2021 年前三季度销售毛利率为 30.8%，相比上年同期提高 3.2 个百分点，销售净利率为 14.7%，相比上年同期提高 4.5 个百分点；分季度来看，半导体板块 21Q3 销售毛利率为 32.1%，相比上年同期提高 4.4 个百分点，销售净利率为 15.9%，相比上年同期提高 3.6 个百分点。

综上所述，半导体板块 21Q3 营收、归母净利润均实现高速增长，且盈利能力同比、环比继续提升，一方面是上半年因为下游需求旺盛+上游供给受限带来的结构性供需错配，使得各环节缺货涨价延续，行业维持高景气，进入 Q3 后虽然缺芯、涨价有所缓解，但大部分品种价格仍在高位；另一方面，半导体行业的国产替代推进加快，在国内晶圆厂扩产潮的拉动下，半导体设备、材料等核心领域国产替代加速，有效提振相关领域上市公司业绩。

印刷电路板：PCB 板块 2021 年前三季度实现营收 1,419.6 亿元，同比增长 27.8%，实现归母净利润 123.2 亿元，同比增长 22.6%；分季度来看，PCB 板块 21Q3 实现营收 533.3 亿元，同比增长 27.7%，实现归母净利润 50.8 亿元，同比增长 38.2%；盈利能力方面，PCB 板块 2021 年前三季度销售毛利率为 21.4%，相比上年同期下降 1.9 个百分点，销售

净利率为 8.8%，相比上年同期下降 0.4 个百分点；分季度来看，PCB 板块 21Q3 销售毛利率为 20.9%，相比上年同期下降 2.4 个百分点，销售净利率为 9.6%，相比上年同期提高 0.7 个百分点。

综上所述，全球经济正从疫情影响中逐步复苏，PCB 企业传统需求回暖，叠加汽车电子、Mini LED、AR/VR 等新兴需求拉动，国内 PCB 企业 21Q3 收入端表现突出。2021 年上半年，由于 PCB 上游铜箔、玻纤布和树脂等主要原材料价格上涨，对中游 PCB 企业利润造成侵蚀，导致板块收入增速大于利润增速，但进入 Q3 以后，原材料价格上涨有所缓解，叠加部分 PCB 企业开始将成本上涨压力向下游传导，因此行业利润端增速有所恢复。

被动元件：被动元件板块 2021 年前三季度实现营收 238.9 亿元，同比增长 48.9%，实现归母净利润 50.3 亿元，同比增长 85.4%；分季度来看，被动元件板块 21Q3 实现营收 83.4 亿元，同比增长 29.5%，实现归母净利润 18.6 亿元，同比增长 74.4%；盈利能力方面，被动元件板块 2021 年前三季度销售毛利率为 35.9%，相比上年同期提高 2.1 个百分点，销售净利率为 21.4%，相比上年同期提高 4.2 个百分点；分季度来看，被动元件板块 21Q3 销售毛利率为 35.9%，相比上年同期提高 1.5 个百分点，销售净利率为 22.8%，相比上年同期提高 5.8 个百分点。

综上所述，2021 年前三季度被动元件行业保持高景气，虽然 21Q3 部分产品价格有所下调，但总体价格仍保持在较高水平。一方面，新能源汽车渗透、5G 智能终端出货增长提振行业需求，另一方面，国内以三环、风华为代表的龙头企业新投入产能逐步释放，推动关键元器件国产替代加速，对板块业绩也带来正面贡献。

面板：面板板块 2021 年前三季度实现营收 4,472.7 亿元，同比增长 56.5%，实现归母净利润 347.8 亿元，同比增长 666.0%；分季度来看，面板板块 21Q3 实现营收 1,588.1 亿元，同比增长 38.1%，实现归母净利润 108.1 亿元，同比增长 153.1%；盈利能力方面，面板板块 2021 年前三季度销售毛利率为 23.5%，相比上年同期提高 9.2 个百分点，销售净利率为 10.1%，相比上年同期提高 9.0 个百分点；分季度来看，面板板块 21Q3 销售毛利率为 23.1%，相比上年同期提高 7.4 个百分点，销售净利率为 9.1%，相比上年同期提高 4.8 个百分点。

综上所述，面板板块 2021 年前三季度营收、归母净利润创历史新高，主要原因为液晶面板价格从 19Q3 开始持续上行，而疫情影响下人们居家时间延长，增加了对远程办公和居家娱乐的需求，进而增大对电视、PC 和平板等产品的采购力度，刺激显示面板需求；从 21Q3 开始，终端电视、笔电出货走弱，面板价格快速下跌，但仍高于去年同期，因此板块利润仍实现正向增长；展望 Q4，面板价格端将继续承压，预计板块业绩的环比情况将面临一定压力。

LED：LED 板块 2021 年前三季度实现营收 975.2 亿元，同比增长 28.0%，实现归母净利润 63.4 亿元，同比增长 12.4%；分季度来看，LED 板块 21Q3 实现营收 349.0 亿元，同比增长 17.6%，实现归母净利润 22.7 亿元，同比增长 2.6%；LED 板块 2021 年前三季度销售毛利率为 23.7%，相比上年同期下降 3.0 个百分点，销售净利率为 6.6%，相比上年同期下降 0.8 个百分点；分季度来看，LED 板块 21Q3 销售毛利率为 23.8%，相比上年同

期下降 2.6 个百分点，销售净利率为 6.6%，相比上年同期下降 0.9 个百分点。

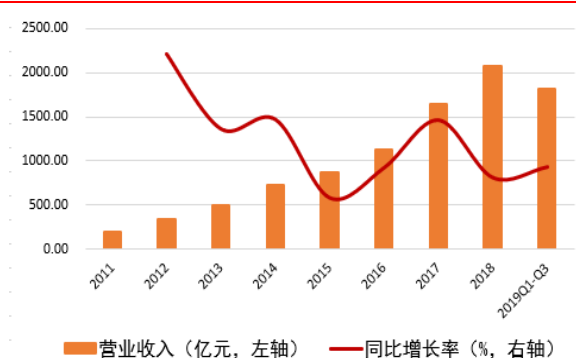
综上所述，今年以来，传统 LED 产品需求快速回暖，而 Mini LED 等新兴技术快速渗透，推动 LED 实现强势复苏，21Q3 营收、净利润均实现同比增长。虽然上半年上游 IC 驱动等零部件涨价对板块利润造成一定压制，但进入 Q3 后价格有所回落，且从历史上看，原材料价格上涨过后行业集中度有望提升，利好行业内龙头企业。

2. 消费电子：智能手机、TWS 成长趋缓，关注 AR/VR、汽车电子的增量机遇

2.1 智能手机、TWS 渗透放缓，行业增长需其他驱动力

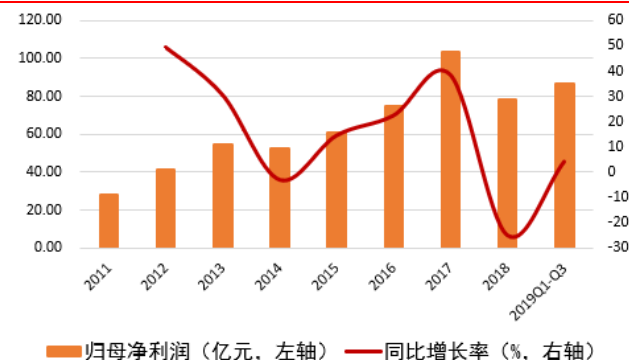
在 2020 年 2 月发布的苹果产业链专题报告《新一轮创新周期开启，iPhone、可穿戴设备双轮驱动业绩成长》中，我们指出了过去十年大陆苹果产业链公司业绩持续增长的四大动能：①大客户产业链重心向中国大陆转移；②iPhone 单机 ASP 提升；③供应链龙头企业横向扩张；④国产手机品牌崛起对供应链的反哺作用。在以上四大动能驱动下，2011-2019 年，大陆苹果产业链整体营收复合增速为 39.36%，归母净利润复合增速为 15.88%，远高于苹果同期业绩表现。

图 14：苹果产业链 12 家上市公司营收变动



资料来源：Wind，东莞证券研究所

图 15：苹果产业链 12 家上市公司归母净利润变动



资料来源：Wind，东莞证券研究所

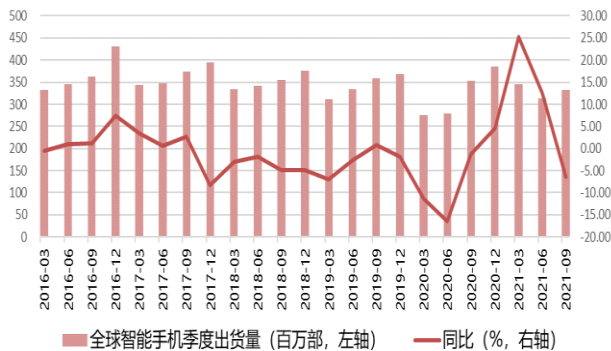
图 16: 苹果产业链 10 家代表性企业市值变动 (%，2012/1/1-2019/12/31)



数据来源: Wind, 东莞证券研究所

站在当前时点, 全球智能手机渗透率趋于饱和, 5G 手机渗透也已经趋缓, 可穿戴方面, 以 AirPods 为代表的 TWS 同比增速也已放缓, 我们认为智能手机、TWS 对消费电子企业的股价拉动已十分有限, 因此应重点关注行业内的其他增长点。

图 17: 全球智能手机出货情况 (季度)



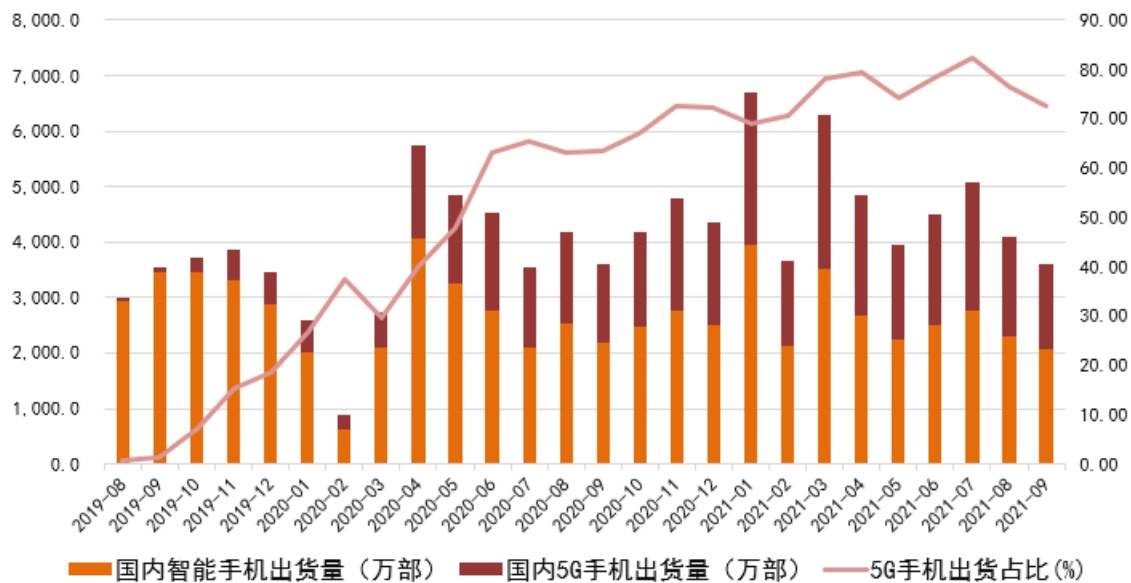
资料来源: IDC, 东莞证券研究所

图 18: 国内智能手机出货情况 (月度)



资料来源: IDC, 东莞证券研究所

图 19：国内 5G 手机渗透趋缓



数据来源：Wind，东莞证券研究所

站在当前时点，我们认为几年消费电子领域最大的驱动力有二，一是 AR/VR 对行业的驱动作用，作为元宇宙的硬件载体，AR/VR 在 Facebook Quest 2 热销后，渗透率快速提升，而 5G 网络高带宽、低时延的特性为 AR/VR 的快速渗透提供了合适的网络条件；二是把握消费电子企业向汽车电子进军的行业机遇，汽车电动化是大势所趋，电动化大潮下汽车电子占比提升，相比燃油车，电动车在车载光学、激光雷达、显示屏、汽车连接器和车用软板等方面增量显著，建议关注相关受益标的。

2.2 AR/VR：Quest 2 热销带动渗透率提升，硬件企业率先受益

2.2.1 AR/VR 产业链介绍

虚拟现实的定义。工信部在《虚拟现实产业发展白皮书 5.0》中指出，虚拟现实技术是一种计算机仿真系统，通过对三维世界的模拟创造出一种崭新的交互系统。它利用计算机生成一种模拟环境，是一种多源信息融合的交互式三维动态视景和实体行为系统仿真，并使用户沉浸到该环境中。在产业界，将虚拟现实定义为三类技术应用方式：虚拟现实（VR, Virtual Reality）、增强现实（AR, Augmented Reality）和混合显示（MR, Mixed Reality）。

虚拟现实 (Virtual Reality, VR)：也称为计算机模拟现实，提供一种沉浸式体验，它是指计算机技术使用现实耳机来产生真实的声音，图像和其他感觉，复制一个真实的环境或创建一个虚构的世界。它的图像全部由计算机绘制，需要配置高性能的 GPU；隔绝式的音视频沉浸体验，对显示画质要求极高；侧重于游戏、视频、直播与社交等大众市场；

增强现实 (Augmented Reality, AR)：是实时、直接或间接改变用户所看到的真实物理环境，其元素（如声音、视频、图形或 GPS 数据）通过计算机生成并对感官进行增强（或补充）的技术。它生成于真实世界之上，通过利用现有的真实世界，并利用某种设备增

加其元素，能提供极高的自由度。它的大部分图像通过镜片透射或摄像头拍摄，计算机绘制的图像占比较少，对 GPU 要求不高；以信息性为主，对图像逼真度要求较低；对 CPU 的运算性能要求较高；侧重于工业和军事等领域应用；

混合现实 (Mixed Reality, MR): 是真实世界和虚拟世界的融合，目的是产生真实对象和虚拟对象实时交互的新可视化环境。它的主要特征是合成内容和真实世界中的内容能够实时相互相应。它和 AR 最大区别是, MR 会扫描现实环境将其数字化呈现在用户面前，可用于军事、工业、建筑等领域。

图 20: AR 产品 (Google Glass)



图 21: VR 产品 (Oculus Rift)



图 22: MR 产品 (Microsoft HoloLens)



资料来源: 互联网, 东莞证券研究所

资料来源: 互联网, 东莞证券研究所

资料来源: 互联网, 东莞证券研究所

VR 终端分类。按照目前 VR 的硬件形态进行划分, VR 头戴设备主要可分为三类: PC VR、PS VR 和 VR 一体机。其中 PC VR 和 PS VR 需要分别连接电脑和主机使用, 头戴设备主要起显示作用, 而 VR 一体机具备独立处理器、能独立实现输入、输出和显示功能, 能够完全摆脱外置设备的限制, 具备体积小、无线传输和实时处理计算等特征, 是 VR 设备未来的发展趋势。

VR 产业链情况。根据赛迪智库, 虚拟现实 (VR) 产业链包含硬件、软件、内容制作与分发、应用和服务等环节。其中硬件环节包括 VR 技术使用的整机和元器件, 按功能划分可分为核心器件 (芯片、传感器、显示屏、光学器件和通信模块等)、终端设备 (PC 端设备、移动端设备和 VR 一体机) 和配套外设 (手柄、摄像头和体感设备等) 三部分; 软件环节指 VR 技术使用的软件, 包括支撑软件和软件开发工具包; 应用制造与分发环节指虚拟现实技术中场景的数字表达; 应用和服务环节指使用 VR 技术来提供的应用和服务, 包括制造、教育、旅游和医疗商贸等。

图 23: 虚拟现实产业链



数据来源: 赛迪智库, 东莞证券研究所

下游应用领域占比。根据 IDC 数据，2020 年全球 AR/VR 设备出货量为 706 万台，其中 VR 设备达 637 万台，占比 90.2%；2020 年全球 AR/VR 市场规模约为 120.7 亿美元，同比增长 43.8%，按下游应用领域分类来看，消费领域为 AR/VR 最大的下游应用领域，占比 53.0%；分销与服务、制造与资源分列二、三位，分别占比 15.8%和 13.8%；国内方面，2020 年中国 AR/VR 市场规模达 66 亿美元，占全球比重达 55%，下游应用来看，消费者业务、分销与服务和公共部门位列前三，分别占比 52.0%、17.6%和 15.1%。

图 24：2020 年全球 AR/VR 下游应用占比

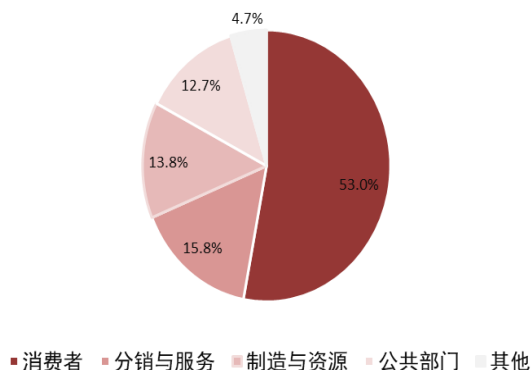
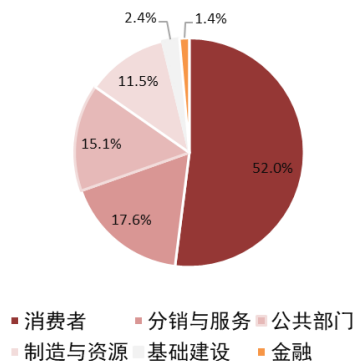


图 25：2020 年中国 AR/VR 下游应用占比



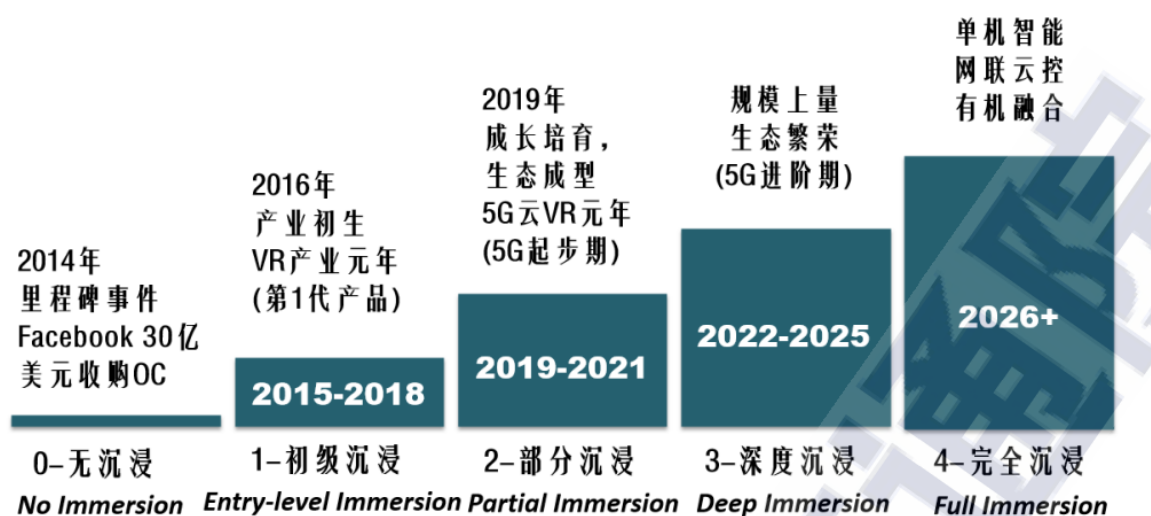
资料来源：IDC，东莞证券研究所

资料来源：IDC，东莞证券研究所

2.2.2 硬件升级+生态完善，AR/VR 市场规模快速扩张

虚拟现实沉浸式体验发展可分为五个阶段。中国信通院在《虚拟(增强)现实白皮书(2018 年)》中，将 VR 的沉浸式体验发展分为五个阶段：**第一阶段：无沉浸**（2014 年之前，代表性事件为 Facebook 收购 Oculus）；**第二阶段：初级沉浸**（2015-2018 年，其中 2016 年为 VR 产业元年）；**第三阶段：部分沉浸**（2019-2021 年，其中 2019 年为 5G 云 VR 元年）；**第四阶段：深度沉浸**（2022-2025 年，行业规模商量，生态日趋繁荣）；**第五阶段：完全沉浸**（2026 年以后，单机智能与网联云控有效融合）。目前全球 VR 产业正处于部分沉浸和成长培育期，终端设备开始规模上量，内容应用日趋成熟。

图 26：虚拟显示沉浸体验产业发展的五个阶段

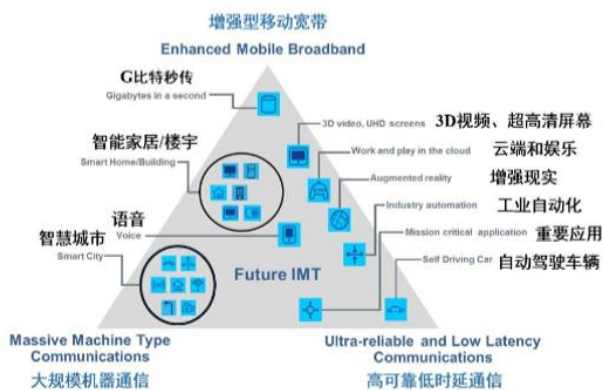


数据来源：中国信通院《虚拟（增强）现实白皮书（2018 年）》修订，东莞证券研究所

5G 网络进一步降低延迟，VR 产品技术痛点得到改善。AR/VR 一体机具备无线缆束缚、方便佩戴等特点，成为未来虚拟现实行业发展的主流趋势。此前 AR/VR 用户在体验过程中，容易引发眩晕感，一方面是产品画质低劣，分辨率/刷新率不足引发用户视觉疲劳，进而引起眩晕，可以通过提高产品分辨率和刷新率得到改善；另一方面是系统和网络延迟造成画面不能实时匹配人的运动。一般而言，VR 只有在时延不超过 22ms 时，才能获得较为良好的用户体验；而传统 4G 网络的时延超过 20ms，因此网络环境成为制约 VR 体验的一大技术痛点。

与 4G 网络相比，5G 具备高速率、大容量和低时延高可靠等特点，对于时延的最低要求为 1 毫秒，甚至更低，因此可应用于无人驾驶、工业控制等对时间精度要求较高的领域。5G 高速率、低时延的特征，为 VR 设备随时随地的低延时提供了网络条件，赋予 VR 产品更好的移动性；而随着 Mini/Micro LED 等新型显示技术的不断推进，以及高通 VR2 平台的推出，视觉方面最高支持单眼 2880*2880 分辨率/90Hz 刷新率，或 2560*2560 分辨率/120Hz 刷新率，传统 VR 产品分辨率/刷新率不足的痛点得到部分解决。

图 27：5G 时代三大应用场景



资料来源：ITU，东莞证券研究所

图 28：高通 XR2 平台



资料来源：IDC，东莞证券研究所

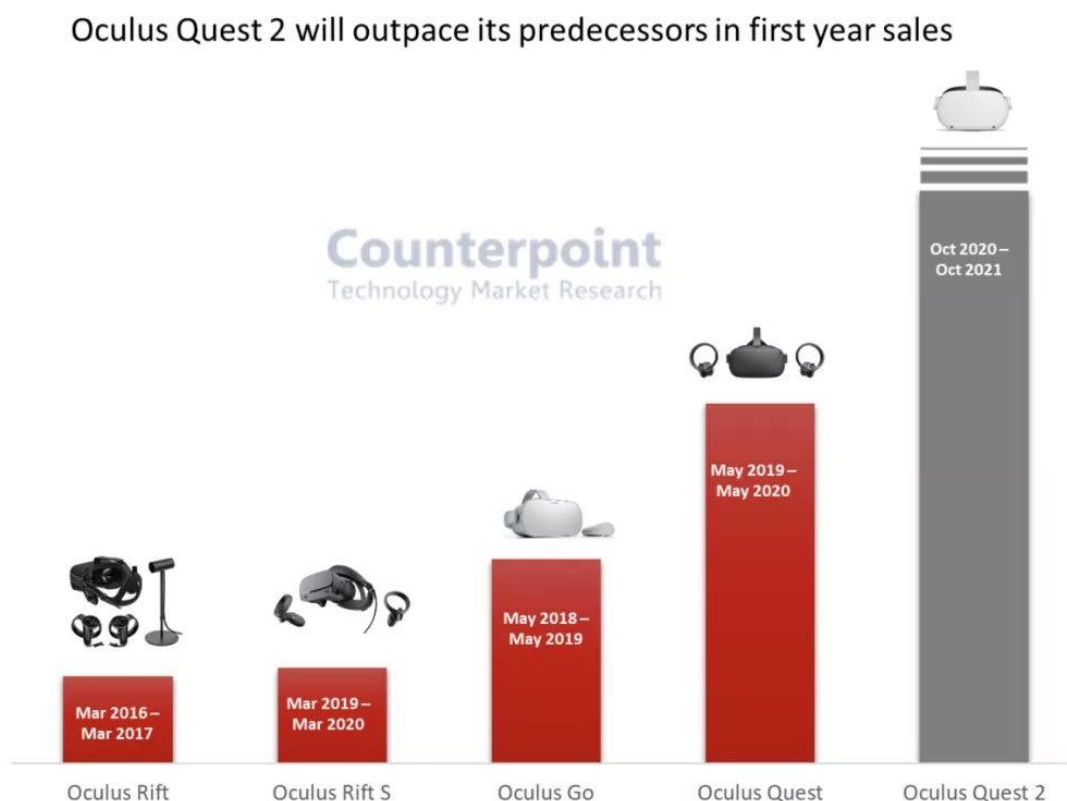
Quest 2 相比初代提升明显，发布后持续热销。2020 年 9 月，Facebook 发布 Oculus Quest 2，搭载高通骁龙 XR2 处理器，起售价格为 299 美元。与初代产品相比，Oculus Quest 2 在处理器性能、分辨率、刷新率和视场角等方面改善明显，特别是刷新率的提高极大提升了 VR 显示的流畅程度，有效提升消费者使用意愿。起售价方面，Quest 2 采用“硬件成本价销售+内容端抽成”的全新商业模式，通过内容端提成补贴硬件成本，形成“内容+硬件”的循环增长模式，终端售价下探至 300 美金以内，发布后受到消费者热捧，成为现象级产品。根据映维网数据，20Q4 Quest 2 销量达到 250 万台，而在 21Q1 销量已超过 Oculus 旗下其他所有头显产品销量之和。Quest 2 的热销带动全球 AR/VR 渗透率快速提升，而“内容+硬件”的循环增长模式，若被其他厂商效仿，也将进一步推动 VR 设备销量增加。

表 6: Quest 1 与 Quest 2 对比

项目	Oculus Quest	Oculus Quest 2
发布时间	2018 年 9 月	2020 年 9 月
处理器	高通 835	高通 XR2
分辨率	1832*1920	3644*1920
延迟率	<20ms	<20ms
刷新率	72Hz	90Hz (120Hz)
视场角	98°	100°
起售价	399 美元	299 美元

资料来源：互联网资料整理，东莞证券研究所

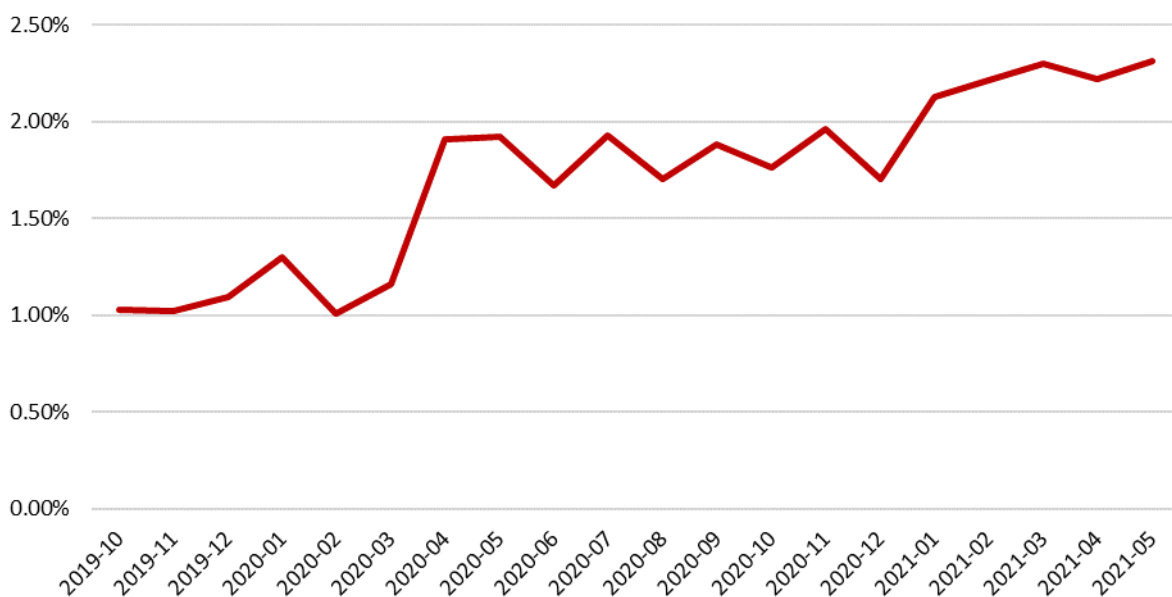
图 29: Oculus Quest 2 成为现象级产品



数据来源: Counterpoint, 东莞证券研究所

内容端快速增长, Steam 显用户占比提升。近年来, VR 内容快速增长, 叠加 Quest 2 持续热销, 共同推动 VR 产品渗透率提升。据青亭网, 2019 年和 2020 年, Steam 平台 VR 内容数量增长率均超过 15%, 其中 2020 年 Steam 平台 VR 收入同比增长 71%; 截至 2021 年 7 月, 2021 年平台 VR 内容增长率为 6.43%; 头显活跃用户占比方面, Steam 平台数据显示, 2021 年 5 月份平台头显活跃用户占比达 2.31%, 环比提升 0.09%, 创历史新高。从用户数量来看, Steam 平台头显活跃用户已超过 300 万, 相比 2020 年初实现翻倍增长。

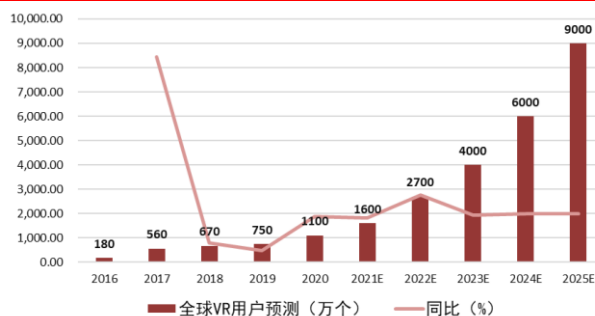
图 30: Steam 平台头显用户数量占比



数据来源: Steam, 东莞证券研究所

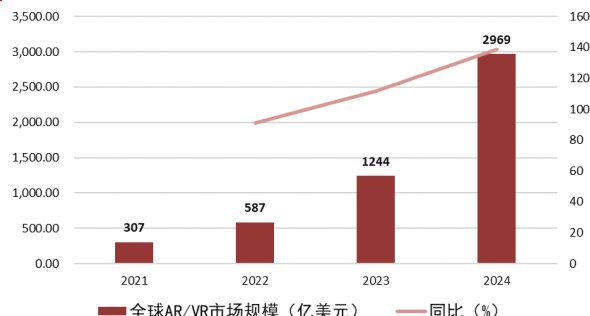
硬件升级+生态完善+商业模式改进,全球 VR 市场规模将迎来快速增长。与五年前相比,当前时点 VR 产业在便携性、佩戴体验、内容丰富度和产品性价比等方面改善明显,产品被大众接受程度大大提高,行业进入快速增长阶段。根据 VR 陀螺预测,2021 年至 2025 年,全球 VR 用户将从 1,500 万增长至 9,000 万,2021-2025 年复合增长率为 54.0%;而据 BCG 预测,2021 年全球 AR/VR 市场规模约为 307 亿美元,至 2024 年有望达到 2969 亿美元,年复合增长率高达 130.54%。

图 31: 全球 VR 用户预测 (万个)



资料来源: VR 陀螺, 东莞证券研究所

图 32: 全球 AR/VR 市场规模及预测



资料来源: BCG, 东莞证券研究所

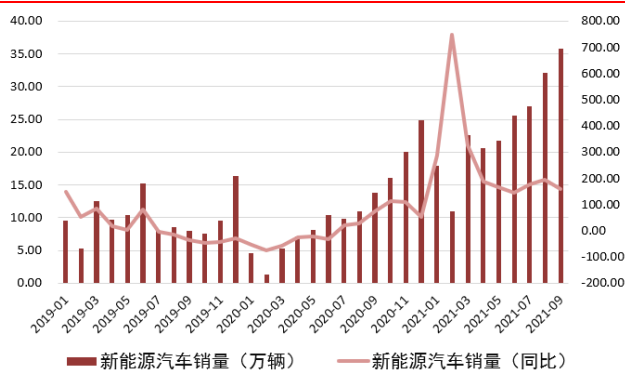
硬件端率先受益,关注相关受益环节。以 Quest 2 为代表的 VR 头显在分辨率、刷新率和移动性上相较上一代改善明显,持续热销带动 VR 渗透率快速提升,而内容端的日渐丰富也有效极大激发消费者购买意愿,行业进入快速增长阶段,市场规模快速扩大。展望 VR 产业链,硬件端有望成为 VR 爆发率先受益,也是最具确定性的环节,可重点关注整机代工、光学镜头和显示屏幕等细分领域。

2.3 汽车电子：电动化大潮下，汽车电子占比提升

汽车电动化是大势所趋，新能源汽车渗透率快速提升。根据中汽协数据，近年来我国新能源汽车销量实现连续同比高增长，行业开始由“政策驱动”转向“产品驱动”。具体而言，2020 年我国新能源车总销量为 132.29 万辆，同比增长 9.68%，而在 2021 年 1-9 月，新能源车总销量为 214.30 万辆，同比增速高达 199.97%，主要因为我国新能源车在动力性能、充电速度和续航里程等方面进步明显，市场竞争力显著增强。

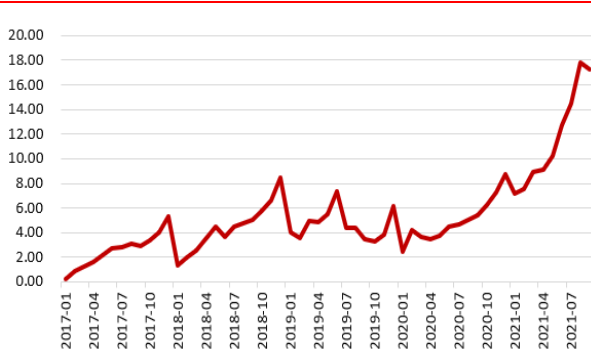
渗透率方面，2021 年以来，我国新能源车渗透率迎来显著提高。2020 年全年，我国新能源车渗透率为 5% 左右，而到 2021 年 5 月，我国新能源车渗透率首次突破 10%，至 2021 年 8、9 月，这一数字分别达到 17.84% 和 17.29%，相较上年同期分别增加 12.84 pct 和 11.92 pct。与燃油车相比，新能源车在动力体验、智能交互、使用成本和能耗控制等方面优势明显，是未来确定的发展趋势。

图 33：中国新能源汽车销量及同比增长率



资料来源：中汽协，Wind，东莞证券研究所

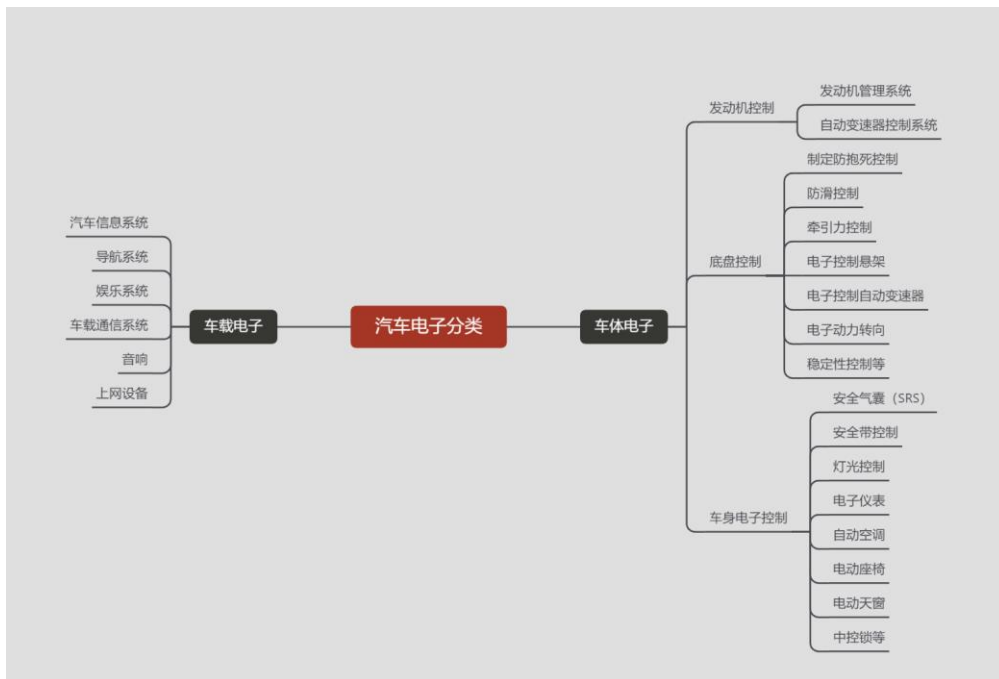
图 34：中国新能源汽车渗透率 (%)



资料来源：中汽协，Wind，东莞证券研究所

汽车电子可分为车体汽车电子控制装置和车载汽车电子装置。按照对汽车行驶性能作用的影响划分，汽车电子可分为车体汽车电子控制装置和车载汽车电子装置，前者需要与车上的机械系统进行配合使用，即所谓“机电结合”的汽车电子装置，包括发动机控制系统、底盘控制系统和车身电子控制系统（车身电子 ECU）；后者是在汽车环境下能够独立使用的电子装置，与汽车本身的性能并无直接关系，包括汽车信息系统（行车电脑）、导航系统、汽车音响及电视娱乐系统、车载通信系统、上网设备等。

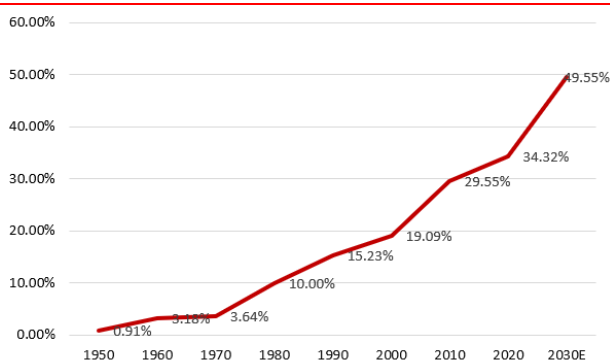
图 35：汽车电子及其分类



资料来源：百度百科，电子发烧友，东莞证券研究所

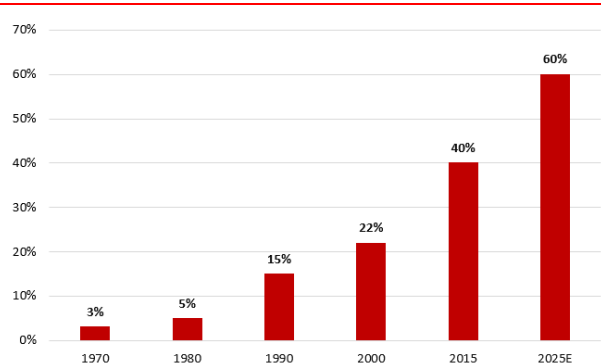
汽车电子前景广阔，占整车成本比重逐渐提高。在汽车电动化、智能化和网联化的趋势推动下，单车汽车电子元件价值量得到提升，汽车电子领域也有所拓宽，从一开始的发动机燃油电子控制和电子点火技术发展到高级驾驶辅助系统（Advanced Driving Assistance System, ADAS）。随着新能源汽车渗透率逐步提高，预计汽车电子占整车成本比重也将不断提升。根据中国产业信息网数据显示，2020 年汽车电子占整车成本比例为 34.32%，至 2030 年有望达到 49.55%；而根据赛迪智库口径，乘用车汽车电子成本在整车成本中占比从上世纪 80 年代的 3% 已增至 2015 年的 40% 左右，预计 2025 年有望达到 60%。

图 36：汽车电子及其分类



资料来源：中国产业信息网，东莞证券研究所

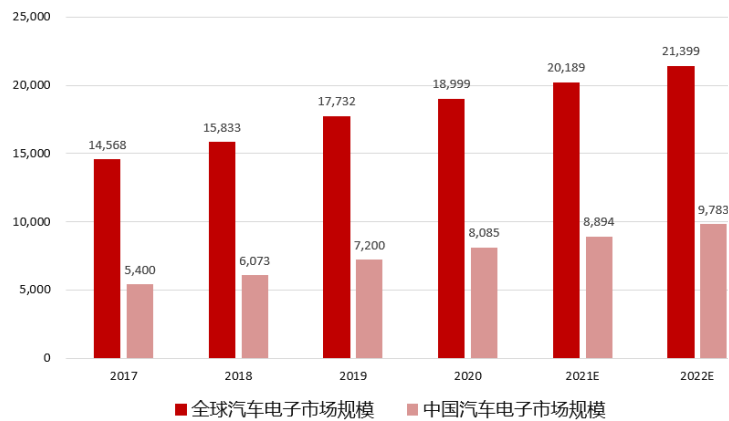
图 37：乘用车汽车电子在整车中的成本占比



资料来源：赛迪智库，经纬恒润招股说明书，东莞证券研究所

随着汽车电子化水平的日益提高，单车汽车电子成本的提升，汽车电子市场规模迅速攀升。中汽协预计到 2022 年，全球汽车电子市场规模达到 21,399 亿元，我国汽车电子市场规模将达到 9,783 亿元。

图 38：2017-2022 年全球、中国汽车电子市场规模（亿元）



资料来源：中汽协，经纬恒润招股说明书，东莞证券研究所

汽车电子前景广阔，关注相关增量环节。与传统燃油车相比，新能源汽车在电动化、智能化方面取得明显进步，汽车电子占整车成本比重明显提高，带动汽车电子市场规模迅速扩大。在新能源汽车占比不断提升的大潮流下，电动车在和光学镜头、激光雷达、显示屏、汽车连接器和车用软板等方面增量显著，建议关注相关受益标的。

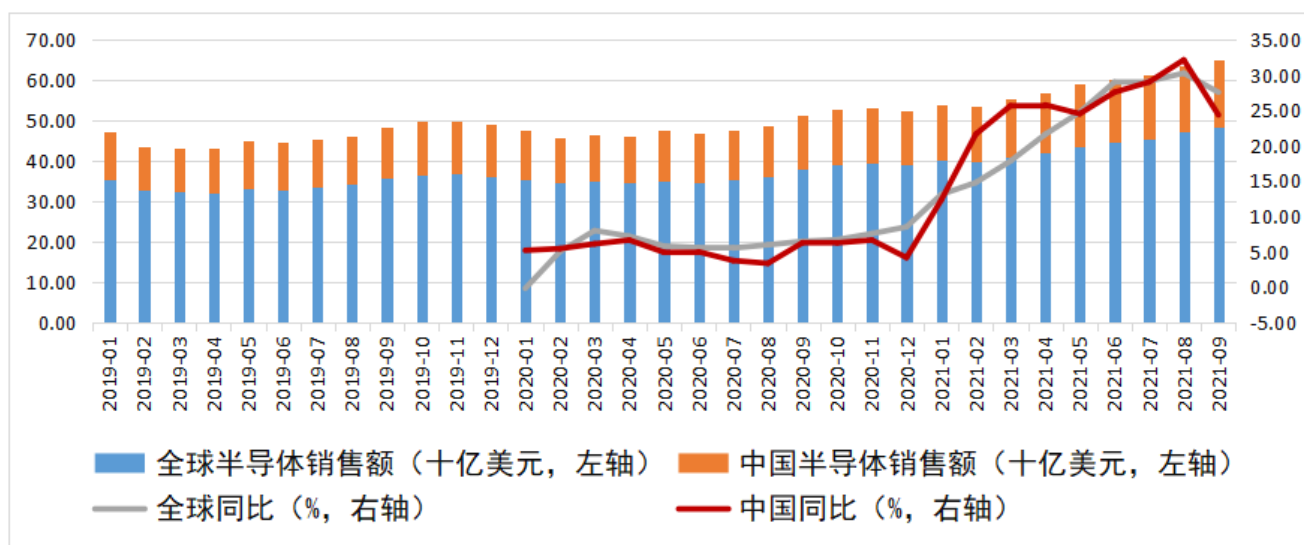
3. 半导体：国产替代不断推进，功率半导体前景广阔

3.1 国产化进程不断推进，关注半导体设备与材料企业

3.1.1 全球半导体景气高企，国产替代不断推进

全球半导体销售额同比高增长，中国大陆占比不断提高。根据世界半导体贸易统计组织（WSTS）数据，2021 年 1-9 月全球半导体销售额为 3,915.4 亿美元，同比增长 23.1%，中国大陆同期半导体销售额为 1,369.4 亿美元，同比增长 24.8%。受益半导体行业高景气，今年以来全球、中国大陆半导体销售额均实现同比正增长，且中国大陆半导体销售额同比增速快于全球平均水平，占全球比重持续提升。

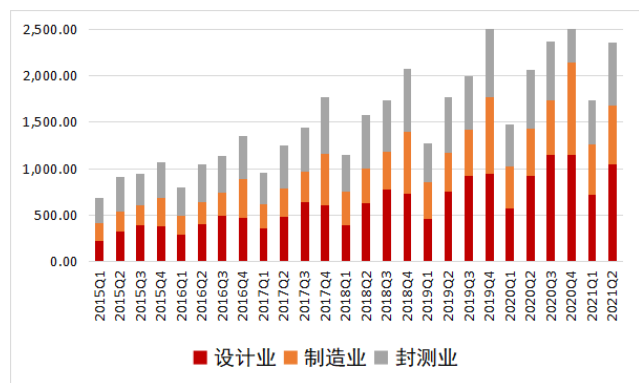
图 39：全球及中国半导体月度销售情况



数据来源：WSTS，东莞证券研究所

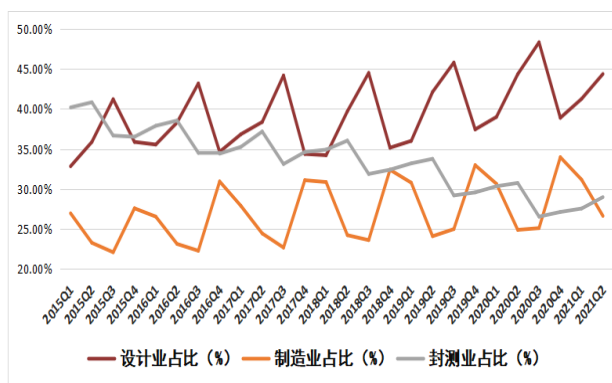
产业结构：2021 年上半年国内集成电路销售额同比增长，产业结构有所优化。根据中国半导体协会数据，2021 年上半年我国集成电路行业累计实现销售额 4,102.9 亿元，同比增长 15.93%。从产业链环节看，2021 年上半年我国集成电路设计、制造和封测业销售额分别为 1,766.4 亿元、1,171.8 亿元和 2,509.5 亿元，分别占比 43.05%、28.56%和 28.39%。在率先经历全球产业转移和多次产业并购后，封测也成为我国最具全球竞争力的半导体细分领域，销售额 2016 年以前在三大环节中位列第一，共有三家企业营收进入世界前十。近年来，以华为海思为代表的国内集成电路设计企业迅速崛起，带动 IC 设计板块销售额占比快速提高，并于 2016 年超过封测板块位列第一；此外，IC 设计业市场规模扩大使得晶圆代工需求猛增，而国产替代趋势下也为国内晶圆厂崛起提供了有利条件，国内半导体制造业占比同样稳中有升。2021 年上半年，国内 IC 制造业总产值超过了附加值较低的封测业，表明我国集成电路行业的产业结构正持续优化。

图 40：国内集成电路设计、制造、封测业销售额（亿元）



资料来源：中国半导体行业协会，东莞证券研究所

图 41：中国集成电路设计、制造、封测业销售额占比（%）

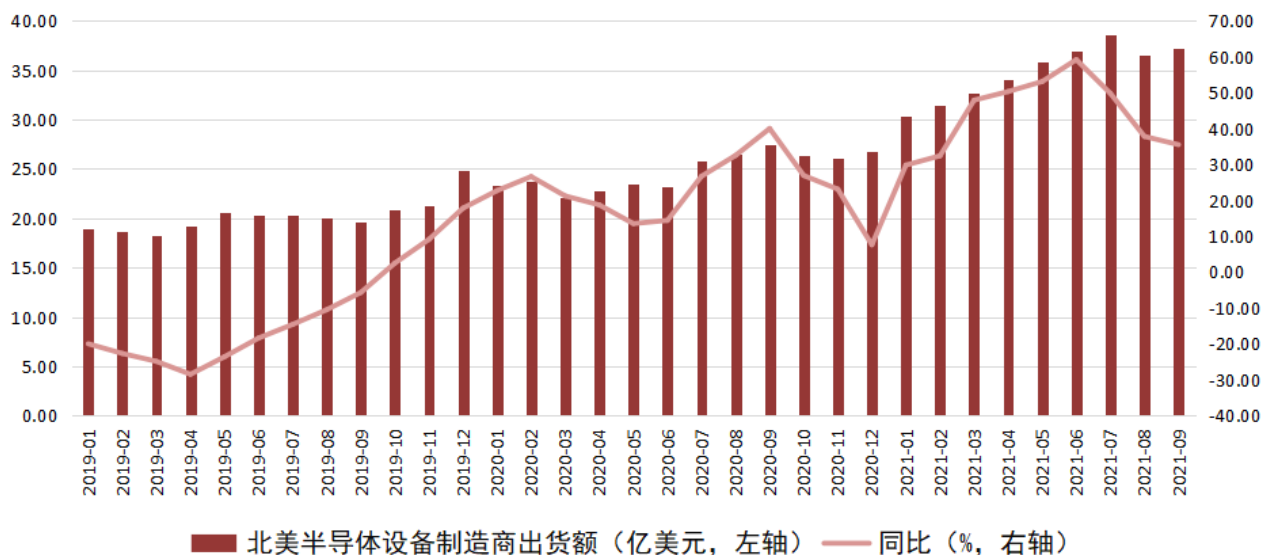


资料来源：中国半导体行业协会，东莞证券研究所

设备制造商出货情况：北美半导体设备制造商出货金额实现同比增长，但同比增速有所放缓。从供给端来看，2021 年 1-9 月北美半导体设备制造商出货总金额为 313.75 亿美

元，相比上年同期增长 44.81%，其中 7-9 月出货金额分别为 38.57、36.56 和 37.18 亿美元，同比分别增长 49.80%、37.80%和 35.50%，同比仍能实现正增长，但增速有所放缓。

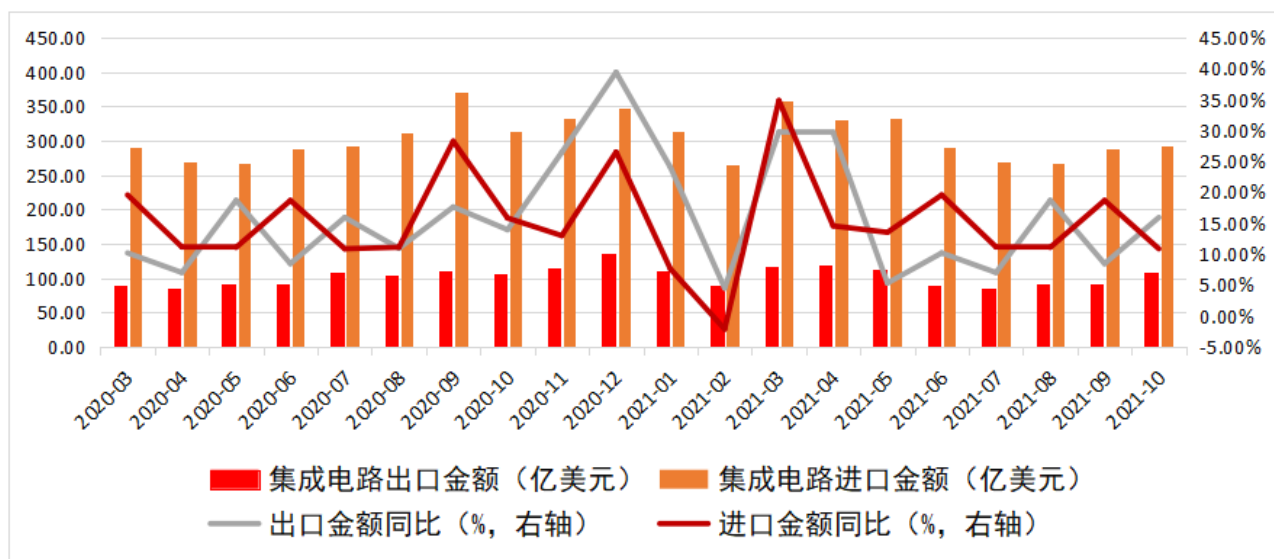
图 42：北美半导体设备制造商出货金额及同比增长率



数据来源：SIA，东莞证券研究所

进出口情况：根据国家海关总署数据，2021 年 1-10 月我国集成电路出口金额为 1224.48 亿美元，同比增长 26.67%，进口金额为 3,474.91 亿美元，同比增长 16.82%。进出口金额均实现同比增长。目前来看，虽然我国集成电路出口规模仍低于进口规模，但出口金额增速远高于进口增速，出口/进口金额不断提高，反映我国在集成电路领域的自主可控进程不断推进。

图 43：中国集成电路进出口金额（亿美元）



数据来源：海关总署，东莞证券研究所

3.1.2 主要晶圆厂资本开支保持强劲，设备、材料持续受益

全球半导体龙头业绩：龙头厂商前三季度业绩实现正向增长，销售数据保持强劲。根据 IC Insights，受益全球半导体景气高企，2021 年前三季度，预计全球前 15 家半导体公司 21Q3 实现 7% 营收增长，合计营收达 1,152 亿美元。从具体企业来看，同比增幅最大的是苹果公司，仅有英特尔实现负向增长。此外，半导体销售到年底预计仍然保持强劲，以台积电为例，其第三季度销售额同比增长 11%，IC Insights 预计其销售额在第四季度将再增长 4%，充分彰显行业景气。

图 44：2021Q3 全球半导体企业营收 top15（百万美元，含晶圆代工厂）

Top 15 Semiconductor Sales Leaders 3Q21 Forecast, \$M

3Q21F Rank	2Q21 Rank	Company	Headquarters	2Q21 Total Semi Actual	3Q21 Total Semi Forecast	3Q21/2Q21 % Change
1	1	Samsung	South Korea	20,297	22,320	10%
2	2	Intel	U.S.	19,304	18,785	-3%
3	3	TSMC	Taiwan	13,315	14,750	11%
4	4	SK Hynix	South Korea	9,213	10,135	10%
5	5	Micron	U.S.	7,681	8,465	10%
6	6	Qualcomm	U.S.	6,472	7,250	12%
7	7	Nvidia	U.S.	5,540	5,965	8%
8	8	Broadcom Inc.	U.S.	4,890	5,220	7%
9	9	MediaTek	Taiwan	4,496	4,600	2%
10	10	TI	U.S.	4,299	4,300	0%
11	11	AMD	U.S.	3,850	4,100	6%
12	13	Apple*	U.S.	3,100	3,500	13%
13	12	Infineon	Europe	3,280	3,495	7%
14	14	ST	Europe	2,983	3,200	7%
15	15	Kioxia	Japan	2,800	3,110	11%
—	—	Top-15 Total		111,520	119,195	7%

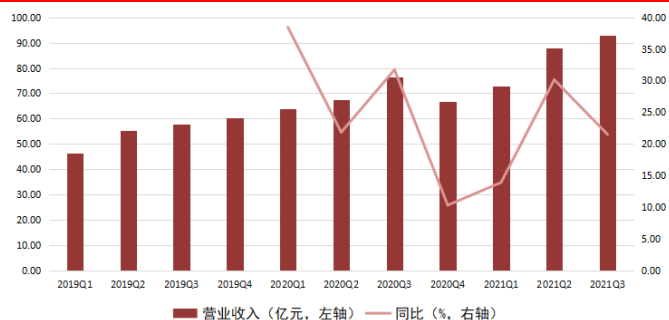
*Custom processors/devices for internal use.

Source: Company reports, IC Insights' Strategic Reviews database

数据来源：IC Insights，东莞证券研究所

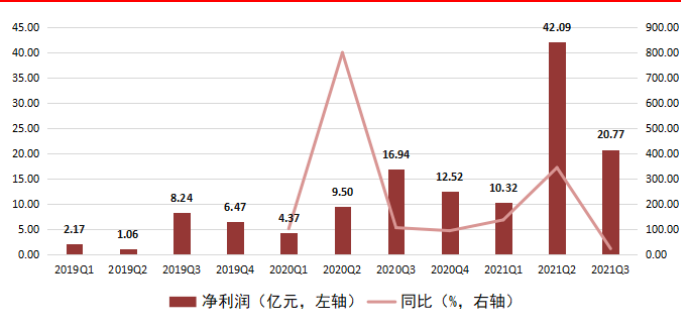
中芯国际：21Q3 业绩创新高，扩产持续推进。作为大陆半导体晶圆代工龙头企业，中芯国际 2021 年前三季度实现营收 253.7 亿元，同比增长 21.98%，实现归母净利润 73.18 亿元，同比增长 137.59%，其中 21Q3 实现营收 92.81 亿元，同比增长 21.5%，环比增长 5.48%，实现归母净利润 20.77 亿元，同比增长 22.6%，环比降低 50.7%。盈利能力方面，公司 21Q3 毛利率为 33.1%，同比+8.9pct，环比+2.9pct，符合此前业绩指引（毛利率区间为 32%-34%），经营业绩环比向上趋势明确。

图 45：中芯国际营业收入情况



资料来源：Wind，东莞证券研究所

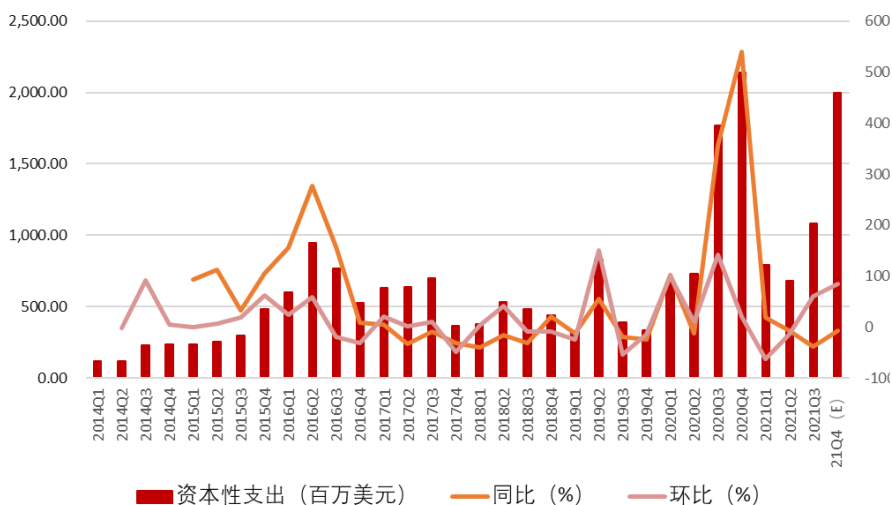
图 46：中芯国际净利润情况



资料来源：Wind，东莞证券研究所

28nm/FinFE 制程芯片占比快速提高，预计 Q4 资本开支环比大幅增加。公司 21Q3 收入创历史新高，且毛利率进一步提升，主要原因为：(1) 8 英寸和 12 英寸产能扩张，拉动晶圆出货量增长 5.7%；(2) 产品组合和定价改善推动公司产品平均售价上升 9.4%。管理层表示，报告期内小屏高压驱动芯片、主流 MCU 和 RF/Wi-Fi 在内的收入增长亮眼；从产品制程来看，21Q1-Q3，公司 28 纳米和 FinFE 制程芯片在晶圆制造中的收入占比分别为 6.9%、14.5%和 18.2%，占比迅速提高；而从资本开支角度看，公司 Q3 资本开支为 10.81 亿美元，2021 年资本开支维持 43 亿美元目标不变，对应 21Q4 资本开支为 20 亿美元，环比大幅增加。

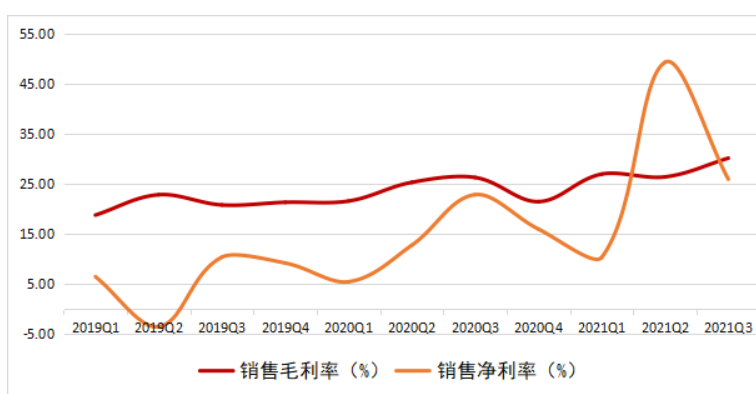
图 47：中芯国际单季度资本开支情况（2014Q1-2021Q4）



数据来源：Wind，东莞证券研究所

公司对四季度业绩展望乐观，预计 21Q4 收入环比+11%-13%，毛利率区间 33-35%，公司将去年收入增长目标从 30%上调至 39%左右，毛利率目标保持在 30%左右。报告期内，全球晶圆代工产能供不应求，台积电、联电和世界先进等厂商产能利用率维持在高位，考虑到晶圆代工行业景气度延续，叠加公司新增产能逐步爬坡，公司未来业绩有望维持高速增长。

图 48：中芯国际销售毛利率、净利率

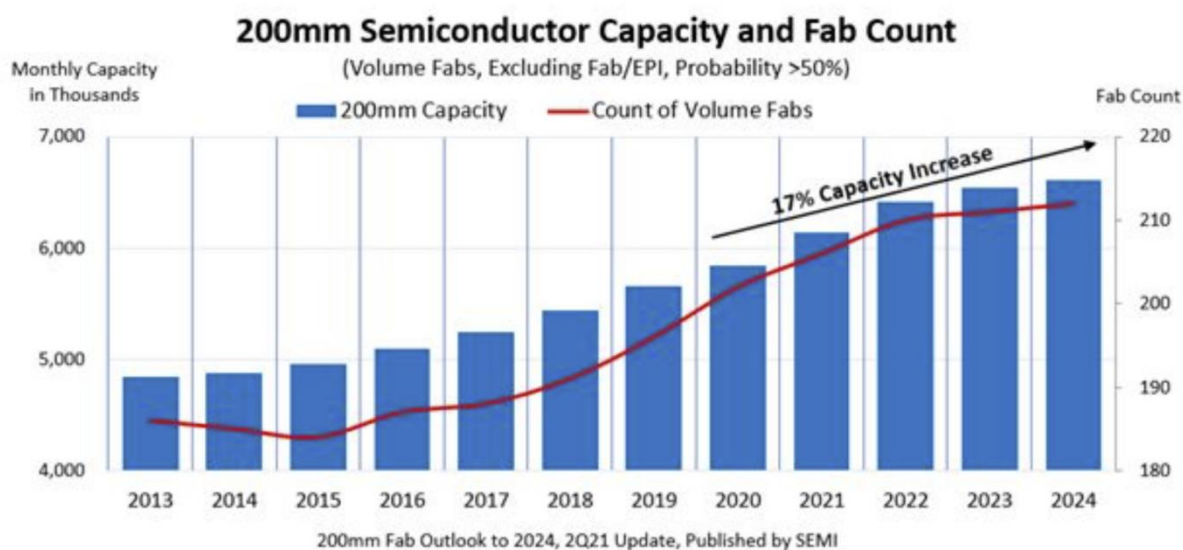


数据来源：Wind，东莞证券研究所

上游晶圆厂上调资本开支，国产半导体设备、材料迎来机遇。在全球半导体芯片产能供不应求背景下，作为全球晶圆代工龙头的台积电数次上调资本开支。本年初，台积电预计 2021 年资本支出为 250 至 280 亿美元，而在 4 月 15 日的法说会上，将 2021 年资本支出增加至 300-310 亿美元，上调幅度达 10%-20%，并宣布将在未来 3 年投入 1,000 亿美金大幅扩产。

中芯国际方面，9 月 2 日，公司与上海自贸试验区临港新片区管委会签署合作框架，将共同成立合资公司将规划建设产能为 10 万片/月的 28nm 及以上 12 英寸晶圆代工产线，管理层表示未来几年内 12 英寸产能将增加两倍（相当于总产能增加一倍），以满足终端客户日益增长的国产化需求。我们认为，海外与内地晶圆厂纷纷上调资本支出充分彰显行业景气，资本支出增加将直接利好国内半导体设备与材料供应商，我国在半导体关键领域的国产替代进程有望加速。

图 49：全球 8 吋晶圆产能情况

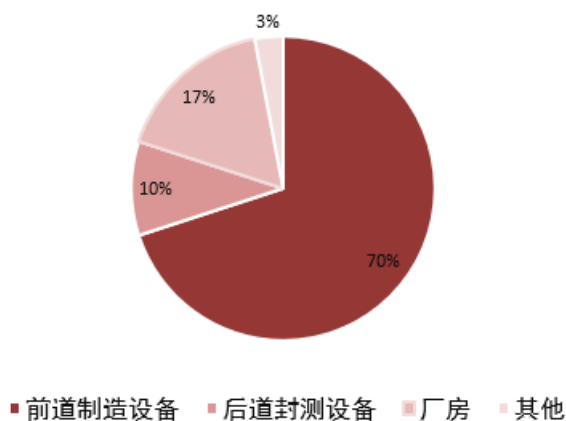


数据来源：SEMI，东莞证券研究所

半导体设备：可分为前道/后道设备，是晶圆线扩产的主要支出来源。半导体设备分为前道晶圆制造设备和后道封装设备，其中前道设备包括光刻机、刻蚀机、CVD 设备、PVD 设

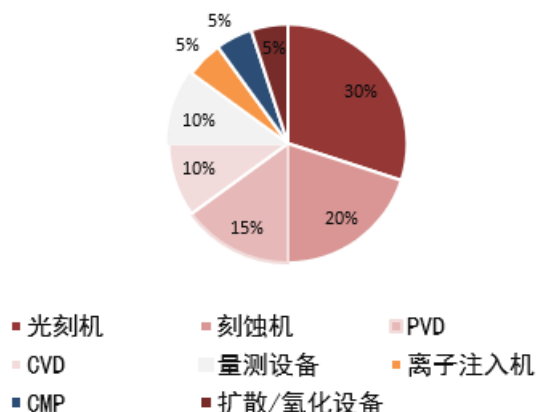
备、离子注入设备和 CMP 研磨设备等，后道设备包括测试机、探针台和分选机等。据 SEMI，一条半导体产线中，半导体设备投资占比高达 80%，厂房和其他支出仅占 20%。而在前道制造设备中，投资占比前三分别为光刻机、刻蚀机和 PVD 设备，占比分别为 30%、20%和 15%，其后分别为 CVD、量测设备、离子注入机、CMP 和扩散/氧化设备。

图 50：晶圆厂资本支出占比情况



资料来源：SEMI，东莞证券研究所

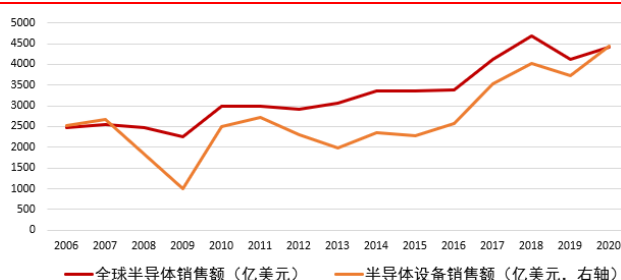
图 51：设备支出占比情况



资料来源：Global Foundries，东莞证券研究所

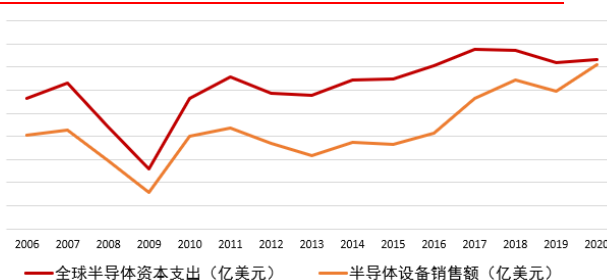
半导体设备销售额与半导体销售总额、全球半导体资本支出相关性较高。从相关性情况来看，全球半导体设备销售额与全球半导体销售总额相关性较高，大部分年份半导体设备销售额占半导体销售总额比重在 12%至 16%之间。而作为集成电路采购最大的项目之一，全球半导体设备销售又与半导体资本支出密切相关，因此若半导体大厂上调资本开支，则有利于刺激半导体设备厂商销售。

图 52：全球半导体销售额、半导体设备销售额关系



资料来源：日本半导体制造装置协会，东莞证券研究所

图 53：全球、中国大陆半导体设备销售额同比增长率



资料来源：日本半导体制造装置协会，东莞证券研究所

半导体设备国产化率较低，严重依赖海外进口。从行业格局来看，半导体设备领域市场集中度极高，单一设备主要参与厂商一般不超过 5 家，关键设备被海外巨头所垄断。根据美国半导体产业调查公司 VLSI Research 公布的数据，2020 年全球前 15 大半导体设备厂商均为海外企业，累计实现营收 763.71 亿美元，市场份额合计高达 82.6%。

图 54：2020 年全球前 15 大半导体设备企业及其营收情况

2020 Rank	AOW	COMPANY	2019	2020	Growth	2020 Share
1	USA	Applied Materials	13,468	16,365	21.5%	17.7%
2	Europe	ASML	12,770	15,396	20.6%	16.7%
3	USA	Lam Research	9,549	11,929	24.9%	12.9%
4	Japan	Tokyo Electron	9,552	11,321	18.5%	12.3%
5	USA	KLA	4,704	5,443	15.7%	5.9%
6	Japan	Advantest	2,470	2,531	2.5%	2.7%
7	Japan	SCREEN	2,200	2,331	6.0%	2.5%
8	USA	Teradyne	1,553	2,259	45.5%	2.4%
9	Japan	Hitachi High-Tech	1,490	1,717	15.2%	1.9%
10	Europe	ASM International	1,261	1,516	20.2%	1.6%
11	Japan	Kokusai Electric	1,127	1,455	29.1%	1.6%
12	Japan	Nikon	1,104	1,085	-1.7%	1.2%
13	Korea	SEMES	489	1,056	116.0%	1.1%
14	ROW	ASM Pacific Technology	894	1,027	14.9%	1.1%
15	Japan	Daifuku	1,107	940	-15.1%	1.0%
		Others	14,294	16,034	12.2%	17.4%
		Total	78,032	92,405	18.4%	100%

数据来源：VLSI Research，东莞证券研究所

中国大陆成为全球第二大半导体设备销售基地，销售额实现同比大幅增长。根据 SEMI 于 6 月发布的《全球半导体设备市场统计报告》，2021 年第一季度，全球半导体制造设备出货金额较去年同期大幅增长 51%，环比 20Q4 增长 21%，达到 236 亿美元。按地区划分，中国大陆 2021 年第一季度半导体设备销售额为 59.60 亿美元，同比增长 70%，环比 20Q4 增长 19%，销售额仅次于韩国，成为全球第二大半导体设备销售地。

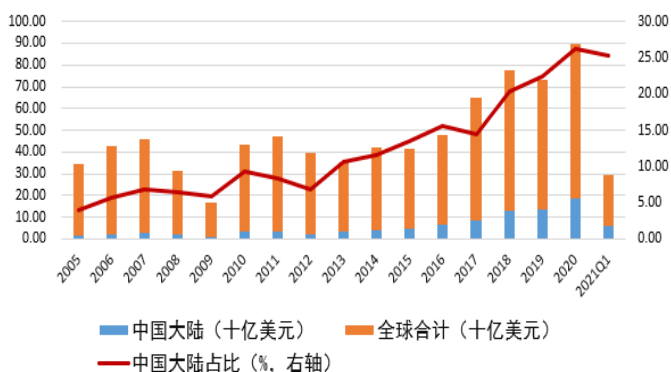
表 7：全球各国家或地区半导体设备出货金额（十亿美元）

国家或地区	21Q1	20Q4	20Q1	21Q1/20Q4	21Q1/20Q1
韩国	7.31	4.02	3.36	82%	118%
中国大陆	5.96	5.02	3.50	19%	70%
中国台湾	5.71	4.87	4.02	17%	42%
日本	1.66	1.93	1.68	-14%	-1%
美国	1.34	1.58	1.93	-15%	-30%
其他	1.02	1.08	0.44	-6%	130%
欧洲	0.58	0.96	0.64	-39%	-9%
合计	23.57	19.46	15.57	21%	51%

资料来源：SEMI，东莞证券研究所

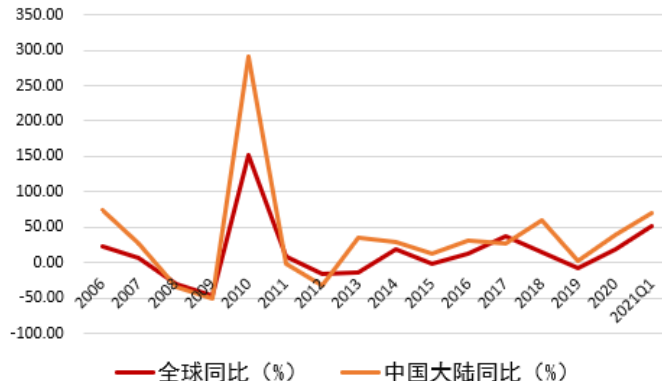
大陆半导体设备销售增速远高于全球平均水平，占全球比重不断提高。根据日本半导体制造装置协会数据，我国半导体设备销售额从 2006 年的 23.1 亿美元提升至 2020 年的 187.2 亿美元，2006-2020 年 CAGR 为 20.95%，远高于全球平均水平，大陆半导体设备销售额占全球比重也从 2005 年的 5.7% 提升至 2020 年的 26.3%。

图 55：全球、中国大陆半导体设备销售情况



资料来源：日本半导体制造装置协会，东莞证券研究所

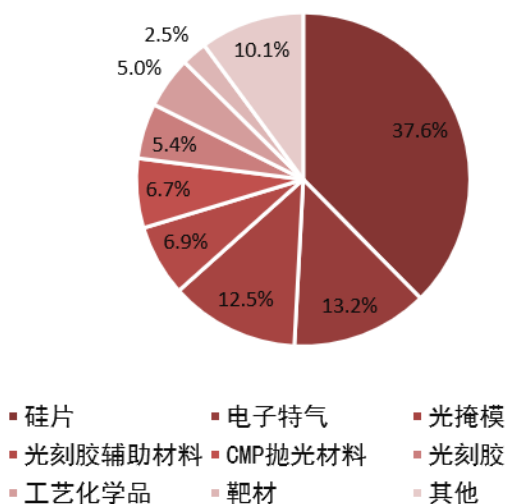
图 56：全球、中国大陆半导体设备销售额同比增长率



资料来源：日本半导体制造装置协会，东莞证券研究所

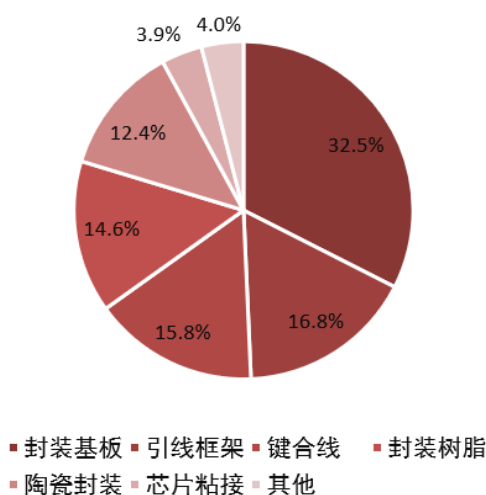
半导体材料：细分领域众多，各子行业之间差距较大。 半导体材料行业位于半导体产业链上游，是半导体产业链中细分领域最多的环节，细分子行业多达上百个。按大类划分，半导体材料主要包括晶圆制造材料和半导体封装材料，其中晶圆制造材料包括硅片、光掩模、光刻胶、电子特气、靶材、CMP 抛光材料（抛光液和抛光垫）等，封装材料则包括封装基板、引线框架、键合线和封装树脂等。根据国际半导体产业协会（SEMI）数据，2018 年全球晶圆制造材料价值占比前五分别为：硅片（37.6%）、电子特气（13.2%）、光掩模（12.5%）、光刻胶辅助材料（6.9%）和 CMP 抛光材料（6.7%），封装材料市场规模前五则分别为：封装基板（32.5%）、引线框架（16.8%）、键合线（15.8%）、封装树脂（14.6%）和陶瓷封装（12.4%）。由于半导体材料子行业众多，且各细分领域之间差距较大，因此各子行业龙头各不相同。

图 57：2018 年全球晶圆制造材料细分产品结构



资料来源：SEMI，东莞证券研究所

图 58：2018 年全球半导体封装材料细分产品结构

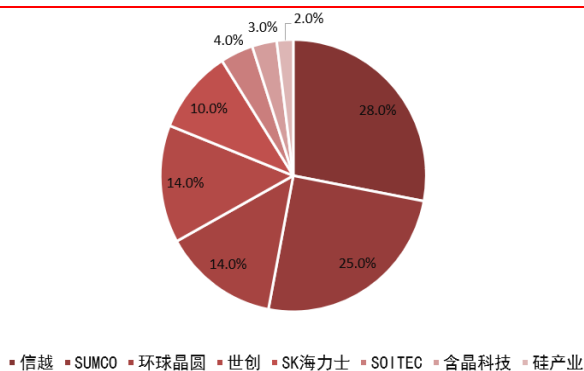


资料来源：SEMI，东莞证券研究所

半导体材料：核心材料进口依赖度较大，国产替代空间广阔。 半导体核心材料技术壁垒极高，国内绝大部分产品自给率较低，市场被美国、日本、欧洲、韩国和中国台湾地区的海外厂商所垄断。以占比最大的晶圆制造材料——硅片为例，前五大厂商份额占比超过 90%，其中 top3 日本信越化学、SUMCO 和台湾环球晶圆合计占据全球 67% 份额（2018

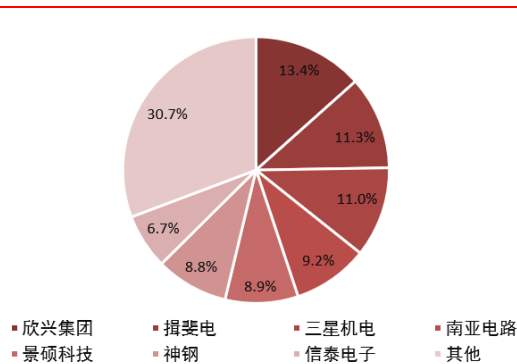
年数据, SEMI), 国内企业以沪硅产业为代表, 距国际领先水平仍存在较大差距; 而在格局相对分散的封装基板领域, 前七大厂商占比也接近 70%, 主要被台湾、日本和韩国厂商占据。国内半导体材料企业仅在部分领域已实现自产自销, 在靶材、电子特气、CMP 抛光材料等细分产品已经取得较大突破, 部分产品技术标准达到国际一流水平, 本土产线已实现大批量供货。

图 59: 2018 年硅片领域竞争格局



资料来源: SEMI, 东莞证券研究所

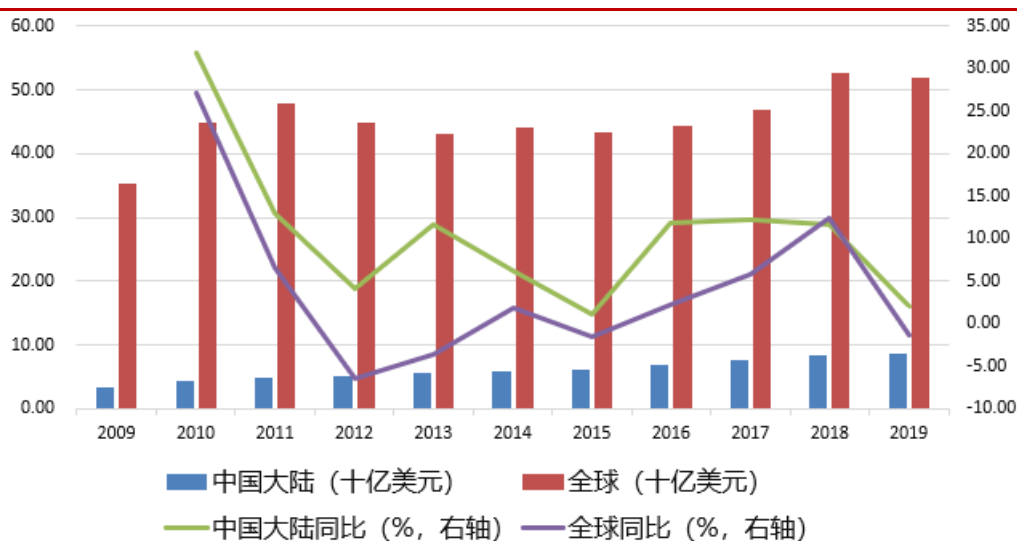
图 60: 2018 年封装基板竞争格局



资料来源: 前瞻产业研究院, 东莞证券研究所

大陆半导体材料销售额稳步增长, 晶圆厂建厂潮加速国内半导体材料行业发展。近年来在国家鼓励半导体材料国产化的政策影响下, 本土半导体材料厂商不断提升半导体产品的技术水平和研发水平, 逐步推进半导体材料国产化进程, 半导体材料市场持续增长。根据 Wind 数据统计, 2009 年至 2019 年中国大陆半导体材料销售额从 32.70 亿美元增长至 86.90 亿美元, 年复合增长率为 10.27%, 同期全球半导体材料市场规模从 35.26 亿美元增长至 52 亿美元, 年复合增长率为 3.96%, 国内半导体材料销售规模远高于全球平均水平, 国内半导体材料销售额比重从 9.27% 提升至 16.71%。近年来中国大陆掀起晶圆代工厂建设高潮, 极大加大了半导体材料的采购需求。据 SEMI 统计, 2017-2020 年, 全球 62 座新投产的晶圆厂中有 26 座来自中国大陆, 占比超过 40%, 成为增速最快的地区。

图: 全球 2009-2019 年半导体材料销售额 (十亿美元)



数据来源: Wind, 东莞证券研究所

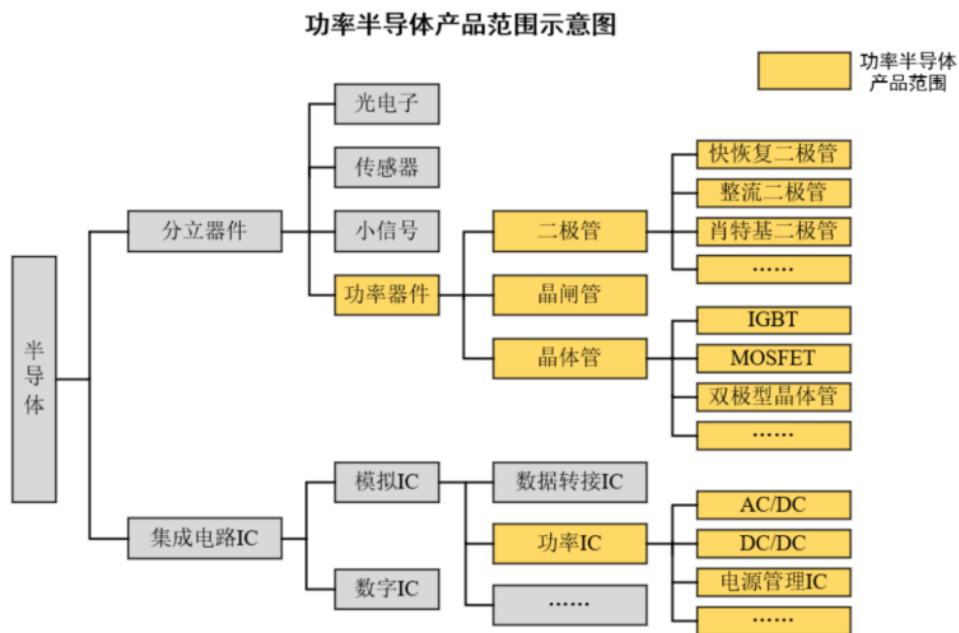
3.2 功率半导体：下游需求旺盛，国产替代进行时

3.2.1 功率半导体下游应用广泛，市场规模稳步增长

功率半导体是电能转换与电路控制的核心。功率半导体是电子装置中电能转换与电路控制的核心，在电子电路中起到功率转换、功率放大、功率开关、线路保护和整流等作用，主要用于改变电子装置中电压和频率、直流交流转换等。

按类别划分，功率半导体可分为功率器件和功率 IC 两大类，其中功率器件主要包括二极管、晶闸管和晶体管，晶体管根据应用领域和制程不同又可分为 IGBT、MOSFET 和双极型晶体管等；功率 IC 属于模拟 IC，包含电源管理 IC、驱动 IC、AC/DC 和 DC/DC 等。

图 61：功率半导体产品范围示意图



资料来源：宏微科技招股说明书，东莞证券研究所

功率器件分类：主要包括二极管、晶闸管和晶体管，其中晶体管是市场份额最大的品类。

- 1) **二极管：**结构简单，具有单向导电性，广泛应用于消费电子中，主要包括肖特基二极管（SBD）、快恢复二极管（FRD）等，其中 SBD 适用于小功率场景，而 FRD 则适用于较大功率场景；
- 2) **晶闸管：**体积较小，可靠性高，承受电压和电流容量在所有器件中最高，最基础的为 SCR（可控硅）、其次常见的有 GTO（门极可关断晶闸管），多用于高压直流输电和轨交领域；
- 3) **晶体管：**是市场份额最大的种类，根据应用领域和制程的不同，又可分为 IGBT、MOSFET 和双极型晶体管等。

MOSFET：场效应晶体管，场效应晶体管，常见类型有平面栅 MOS、沟槽栅 MOS、超结 MOS、屏蔽栅 MOS 等，具有易于驱动、频率超高的特点，下游应用领域广泛，涵盖电源管理、计算机及外设设备、通信、消费电子、汽车电子和工业控制等多个领域。

IGBT：绝缘栅双极型晶体管，为 MOSFET 和 BJT 组合而成复合全控型电压驱动式功率

半导体器件，兼有 MOSFET 的高输入阻抗和 GTR 的低导通压降两方面的优点，驱动功率小而饱和压降低，可实现逆变、变频功能，在中低压领域广泛应用于新能源车和消费电子，在 1700V 以上的高压领域广泛应用于轨交、清洁发电和智能电网等重要领域，被称为电子行业的“CPU”。

表 8：不同功率半导体性能对比

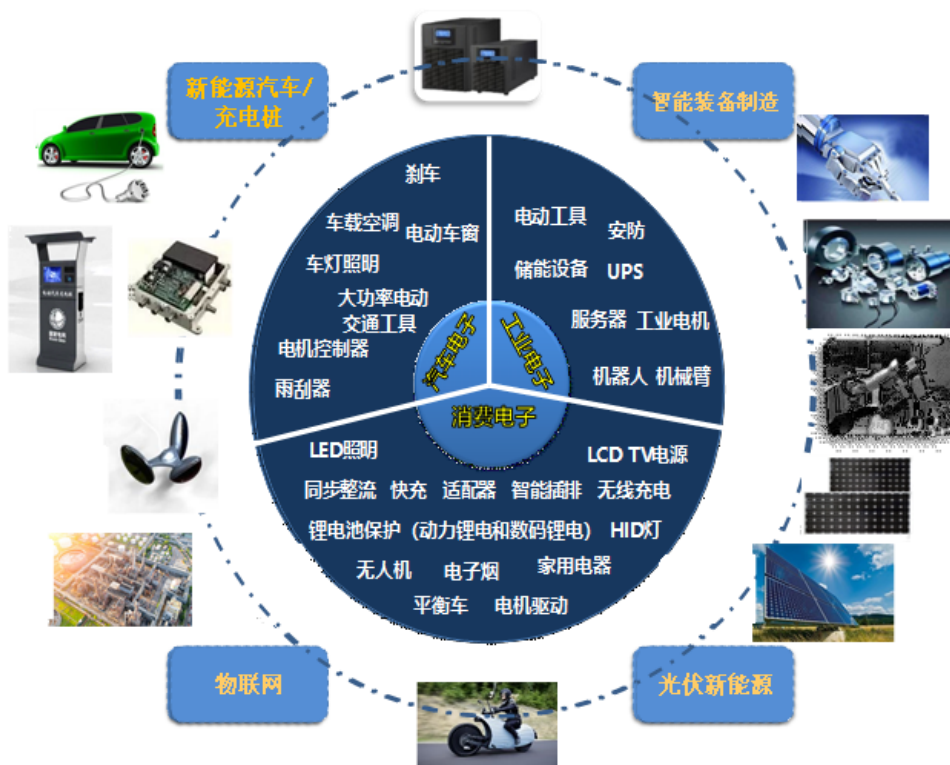
功率半导体器件	常用器件类型	优势	劣势	应用领域
功率分立器件	功率二极管	结构和原理简单，工作可靠	电压电流容量小，开关频率不高	工业和电力系统
	晶闸管	承受电压和电流容量在所有器件中最高	电路结构上必须设置关断电路，使电路结构变复杂、增加成本、限制在较高频率下的应用。	
	IGBT	开关速度高，开关损耗小，具有耐脉冲电流冲击的能力。通态压降较低，输入阻抗高，为电压驱动，驱动功率小	开关速度低于电力 MOSFET，电压、电流容量不及 GTO	
	GTR	耐压高，电流大，开关特性好，通流能力强，饱和压降低	开关速度低，电流驱动，所需驱动功率大，驱动功率复杂，存在二次击穿问题	计算机、通信、消费、电子、汽车电子为代表的 4C 行业
	GTO	电压、电流容量大，适用于大功率场合。具有电导调制效应，其通流能力很强	电流关断增益很小，关断时门极负脉冲电流大，开关速度低，驱动功率大，驱动电路复杂，开关频率低	
	MOSFET	开关速度快，输入阻力高，热稳定性好。所需驱动功率小且驱动电路简单。工作频率高，不存在二次击穿问题	电流容量小，耐压低，一般只适用于功率不超过 10kW 的电力电子装置	
功率 IC	体积小，重量轻，引出线和焊接点少。可靠性高、性能好、成本低，便于大规模生产	电流容量小，耐压低，一般只适用于功率不超过 10kW 的电力电子装置	电子产品	
功率模组	功率半导体模块可根据封装的元器件的不同，实现不同功能	成本高，对散热、可靠性等需求高，封装结构需特殊设计	电子产品	

资料来源：电子发烧友，东莞证券研究所

下游应用：功率半导体下游应用广泛，几乎涵盖所有电子制造业。功率半导体的主要作

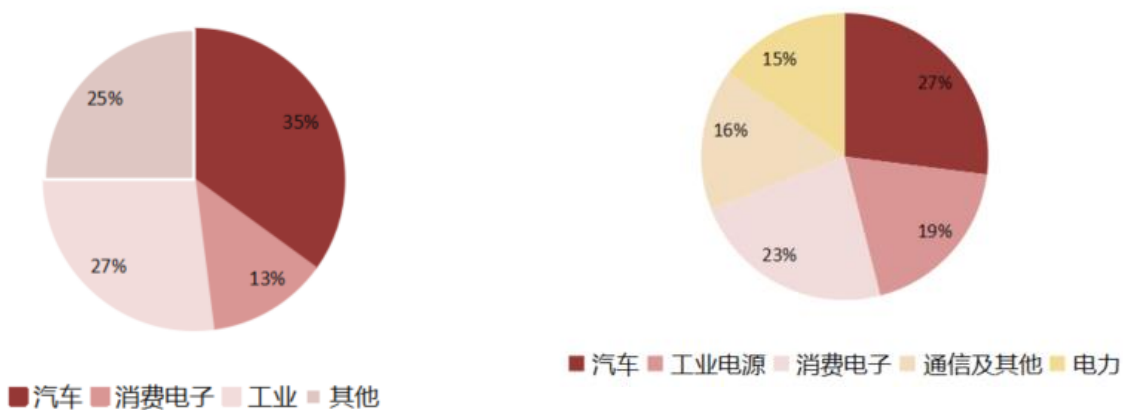
用是电力转换和功率控制，核心目标为提高能量转换效率并减少功耗，其下游应用广泛，几乎涵盖所有电子制造业。从下游应用领域的占比来看，汽车是功率半导体最主要的下游应用领域，2019 年全球功率半导体细分市场占比从高到低依次为：汽车（35%）、工业（27%）、消费电子（13%）和其他（25%）领域；国内市场方面，2019 年汽车、消费电子、工业电源、电力、通信等其他领域占功率半导体下游应用比重分别为 27%、23%、19%、15%和 16%。

图 62：功率半导体下游应用行业情况



数据来源：华润微招股说明书，东莞证券研究所

图 63：2019 年全球功率半导体下游细分市场占比情况 图 64：2019 年中国功率半导体下游细分市场占比情况



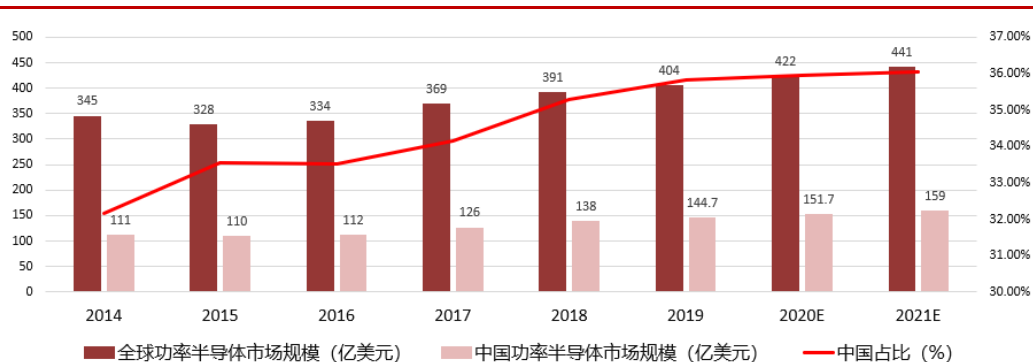
资料来源：观研天下，东莞证券研究所

资料来源：观研天下，东莞证券研究所

功率半导体应用范围扩展，市场规模稳健增长。近年来，随着社会经济快速发展和技术工艺的不断进步，功率半导体的应用领域已从传统的工业控制拓展至新能源、轨道交通、智能电网和变频家电等诸多市场，行业市场规模稳健增长。根据 IHS 数据，2014 年全球功率半导体市场规模为 345 亿美元，至 2019 年全球功率半导体市场规模增长至 404 亿美元，2014-2019 年 CAGR 为 3.21%。

中国拥有全球最大的功率半导体市场，产业链日趋完善。国内功率半导体产业链日趋完善，技术也取得较大突破。此外，中国是全球最大的功率半导体消费国，2019 年市场需求规模为 144.7 亿美元，预计未来将保持较高增速，2021 年市场规模有望达到 159 亿美元，2014-2021 年 CAGR 为 5.27%（IHS 数据）。

图 65：全球、中国功率半导体市场规模情况



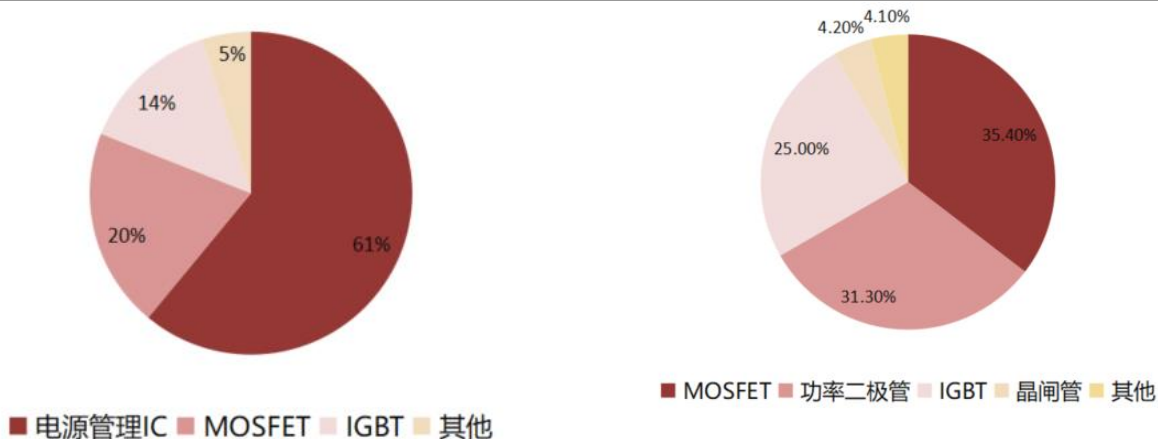
数据来源：IHS Markit，东莞证券研究所

功率半导体市场结构：电源管理 IC、MOSFET 和 IGBT 位列前三。从市场结构来看，电源管理 IC、MOSFET 和 IGBT 为我国功率半导体占比最高的三个分支。根据 IHS 数据，截至 2018 年，我国电源管理 IC 市场规模为 84.3 亿美元，份额占比达 61%，MOSFET 和 IGBT 份额分别为 20%和 14%，三者占比合计达 95%。近几年，受益下游消费电子、通讯行业和新能源汽车的快速发展，电源管理 IC 市场维持稳健增长态势，而未来随着新能源汽车行业快速发展，IGBT 和 MOSFET 有望步入快速发展期。

而在功率器件方面，MOSFET、功率二极管和 IGBT 是功率器件中最重要的三个细分领域。从市场份额看，根据 Yole 数据，2017 年全球 MOSFET 规模占功率器件市场的 35.4%，位列第一，功率二极管和 IGBT 市场份额分别为 31.3%和 25.0%，分列第二、三位。

图 66：中国功率半导体市场结构情况

图 67：2017 年全球功率器件细分市场占比



资料来源：中商产业研究院，东莞证券研究所

资料来源：Yole，东莞证券研究所

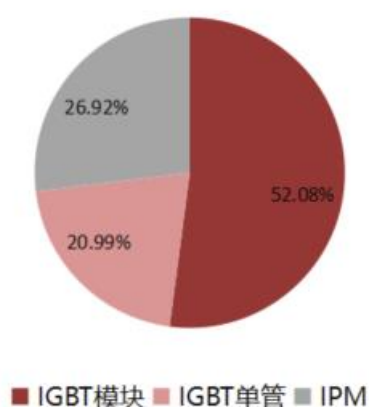
3.2.2 IGBT：工控领域的核心，应用前景广阔

IGBT 全名为绝缘栅双极型晶体管，是由双极型三极管（BJT）和 MOSFET 组成的复合全控型电压驱动式半导体功率器件，兼有 MOSFET 的高输入阻抗和双极型三极管（BJT）的低导通压降两方面的优点，IGBT 驱动功率小而饱和压降低，非常适合应用于直流电压为 600V 及以上的变流系统，如交流电机、变频器、开关电源、照明电路、牵引传动等。

作为工业控制及自动化领域的核心元器件，IGBT 能根据工业装置中的信号指令来调节电路中的电压、电流、频率、相位等，以实现精准调控的目的，是国际上公认的电力电子技术第三次革命具代表性的产品。IGBT 核心技术包括 IGBT 芯片设计、生产以及 IGBT 模块的设计、封装测试等。IGBT 芯片由于其工作在大电流、高电压、高频率的环境下，对芯片的可靠性要求较高，同时芯片设计需保证开通关断、抗短路能力和导通压降（控制热量）三者处于均衡状态，芯片设计与参数调整优化十分特殊和复杂。IGBT 芯片设计是功率半导体器件产业链中对研发实力要求很高的环节，国内已有少数企业的技术实力逐步赶上国际主流先进企业水平。

从产品分类来看，IGBT 可分为单管、模块和智能功率模块（IPM）三类产品，根据 IHS Markit 数据，2018 年 IGBT 模块、IGBT 单管和 IPM 市场规模占比分别为 52.08%、20.99% 和 26.92%，三者生产制造技术和下游应用场景均有所差异：在生产制造技术方面，单管产品和 IPM 模块采用环氧注塑工艺，标准模块采用灌胶工艺；在下游应用场景方面，单管主要应用于小功率家用电器、分布式光伏逆变器及小功率变频器，标准模块主要应用于大功率工业变频器、电焊机、新能源汽车（电机控制器、车载空调、充电桩）等领域，IPM 模块主要应用于变频空调、变频洗衣机等白色家电。

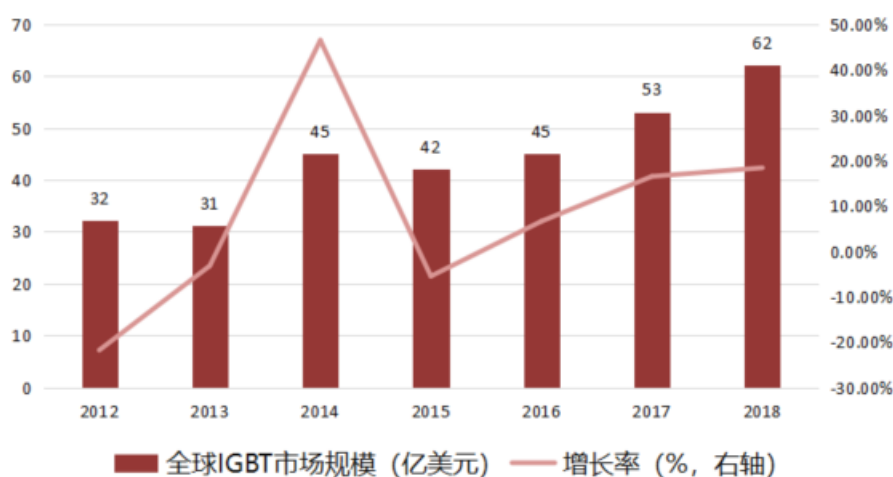
图 68：2018 年 IGBT 市场结构



资料来源：IHS Markit，东莞证券研究所

从下游应用领域来看，IGBT 功率半导体下游应用广泛，广泛应用于电机节能、轨道交通、智能电网、家用电器、汽车电子、新能源发电和新能源汽车等领域，应用前景广阔。根据 IHS Markit 报告，2018 年全球 IGBT 市场规模约为 62 亿美金，2012-2018 年复合增速高达 11.65%。

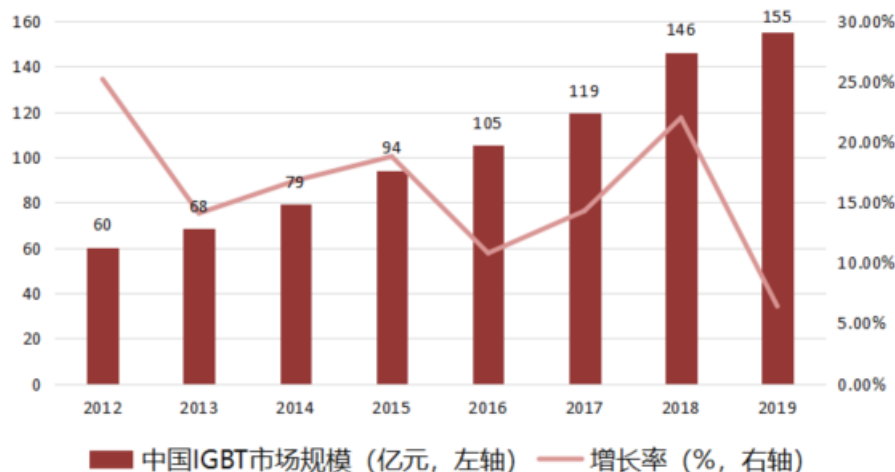
图 69：2018 年中国功率半导体器件细分市场占比



资料来源：IHS Markit，东莞证券研究所

受益下游需求大幅增加，我国 IGBT 市场规模增速快于全球平均水平。我国 IGBT 市场规模增速快于全球，2012 年-2019 年我国 IGBT 年复合增长率为 14.52%。根据集邦咨询预测，受益于新能源汽车和工业领域的需求大幅增加，中国 IGBT 市场规模将持续增长，到 2025 年，中国 IGBT 市场规模将达到 522 亿人民币，2018-2025 年复合增长率达 19.96%。

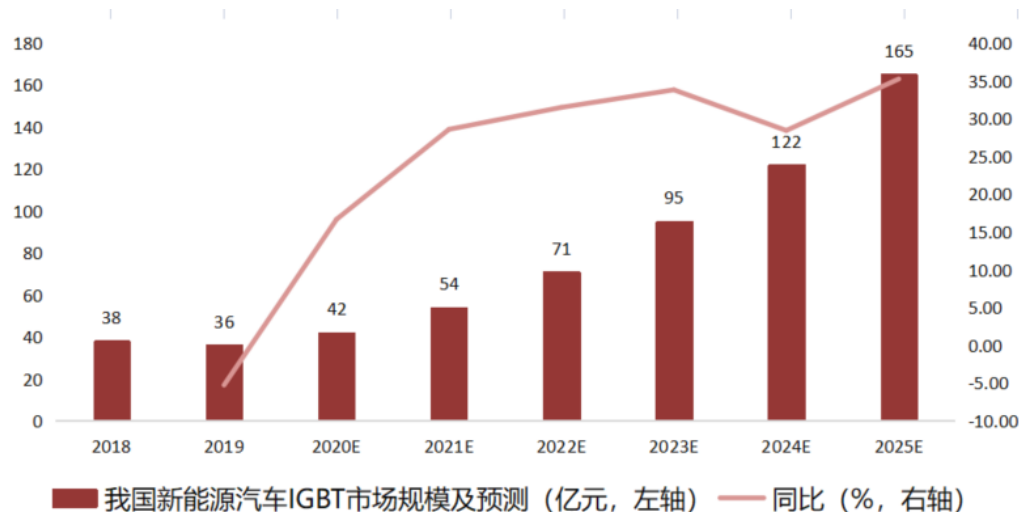
图 70：2018 年中国功率半导体器件细分市场规模占比



资料来源：智研咨询，东莞证券研究所

新能源汽车拉动 IGBT 需求。IGBT 模块在新能源汽车领域中发挥着至关重要的作用，是新能源汽车电机控制器、车载空调、充电桩等设备的核心元器件。新能源汽车中的功率半导体价值量提升十分显著，根据英飞凌年报显示，新能源汽车中功率半导体器件的价值量约为传统燃油车的 5 倍以上。其中，IGBT 约占新能源汽车电控系统成本的 37%，是电控系统中最核心的电子器件之一，因此，未来新能源汽车市场的快速增长，有望带动以 IGBT 为代表的功率半导体器件的价值量显著提升，从而有力推动 IGBT 市场的发展。EVTank 指出，2018 至 2025 年我国新能源汽车 IGBT 市场规模将从 38 亿元增长至 165 亿元，2018-2025 年复合增长率为 23.33%。

图 71：2018-2025 年我国新能源汽车市场规模及预测



资料来源：EVTank，东莞证券研究所

IGBT 是新能源发电行业核心器件，光伏、发电逆变器拉动 IGBT 需求。IGBT 是光伏逆变器和风力发电逆变器的核心器件，根据中国电力化工网的数据，2020 年全球光伏发电装机容量将达 736.62GW，同比增长 20.48%，我国光伏发电装机容量继续保持快速增长，2020 年累计装机有望达 516GW，同比增长 50%，装机容量位居世界第一。国家统计局预测，至 2025 年中国新能源发电通过柔性输电并网比例将会提升至 71%，中国新能源发电

IGBT 市场规模将会增加到 14.4 亿元。

图 72：我国新能源发电 IGBT 市场规模预测



资料来源：国家统计局，东莞证券研究所

5G 基站、特高压、充电桩等新基建领域拉动 IGBT 需求。根据中央政治局常务委员会会议的要求，我国近年来将发力于科技端的基础设施建设，包含 5G 基建、特高压、城际高速铁路和轨道交通、新能源车充电桩、大数据中心、人工智能和工业互联网等七大新基建板块，其中 5G 基站、新能源车充电桩、城际高铁和城市轨道交通和特高压等新基建领域都会大量使用 IGBT，有效拉动 IGBT 需求。

表 9：新基建 IGBT 应用场景分析

新基建领域	相关行业	IGBT 应用场景
5G 基站	电子器件、运营商、光通信设备、传输设备等	基站 UPS 电源
特高压	电子器件、变压器、配网设备、互感器、电网基建	输电端的逆变器、换流器等
新能源车充电桩	电子器件、施工设备、交运基建、整车生产	变压器、整流器等
城际高铁和城市轨道交通	电子器件、线缆材料、充电桩基建、塑料材料	牵引变流器、牵引变压器等

资料来源：公开资料整理，东莞证券研究所

3.2.3 MOSFET：新能源汽车、5G 基建驱动发展

MOSFET，又称 MOS、MOS 管，全称为 Metal Oxide Semiconductor Field Effect Transistor，金属-氧化物半导体场效应晶体管，即以金属层（M）的栅极隔着氧化层（O）利用电场的效应来控制半导体（S）的场效应晶体管。它是一种可以广泛使用在模拟电路与数字电路的，具有导通电阻小，损耗低，驱动电路简单，热阻特性好等优点，特别适合用于电脑、手机、移动电源、车载导航、电动交通工具、UPS 电源等电源控制领域。

根据工作电压的不同，功率 MOSFET 可分为中低压 MOSFET（工作电压 < 100V）和高压 MOSFET（工作电压 > 500V），其中中低压 MOSFET 多用于手机、数码相机和电动自行车等产品，而高压领域则包括风力发电、电焊机、高压变频器和发电设备等。

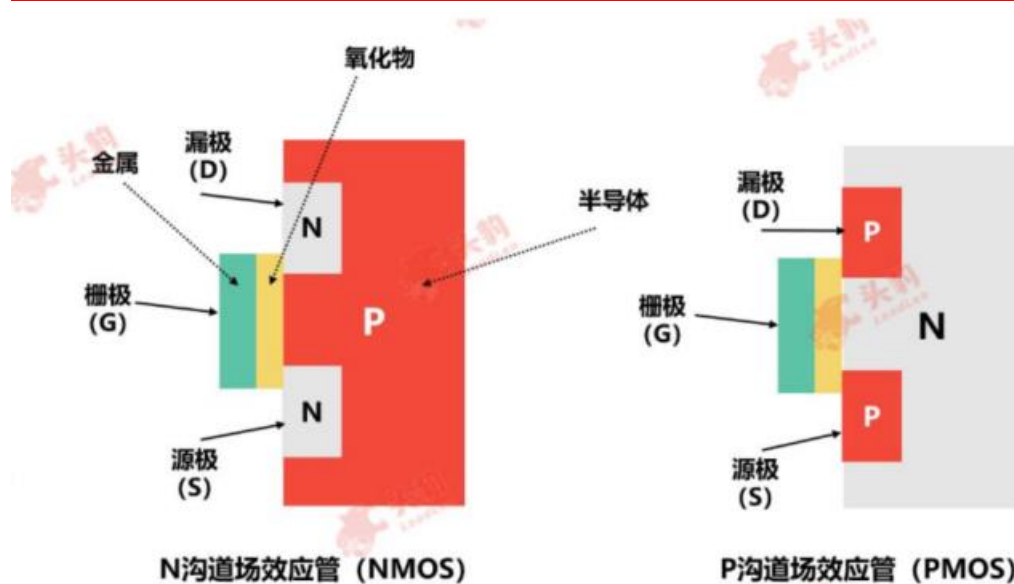
表 10: 新基建 IGBT 应用场景分析

工作电压	主要应用场景
20-100V	手机、数码相机、电动自行车等
110-500V	LCD 显示器、电热水器、背投电视等
500-800V	车灯、电源、电极控制等
800-1000V	风力发电、电焊机、变频器等
1000V 以上	高压变频器、发电设备等

资料来源: 公开资料整理, 东莞证券研究所

根据工作载流子的极性不同, 功率 MOSFET 可分为 N 沟道型(NMOS)与 P 沟道型(PMOS), 两者极性不同但工作原理类似, 在实际电路中采用导通电阻小、制造较容易的 N 沟道型 MOSFET。MOSFET 具有三个电极, 分为源极 (Source)、漏极 (Drain) 以及栅极 (Gate), 通过控制栅极所加电压可控制源极与漏极之间的导通与关闭。以 N 沟道 MOSFET 为例, 当 G、S 极之间的电压为零时, D、S 之间不导通, 相当于开路, 而当 G、S 极之间的电压为正且超过一定界限时, D、S 极之间则可通过电流, 因此功率 MOSFET 在电路中起到的作用近似于开关。

图 73: 中国 MOSFET 主要分类——NMOS、PMOS

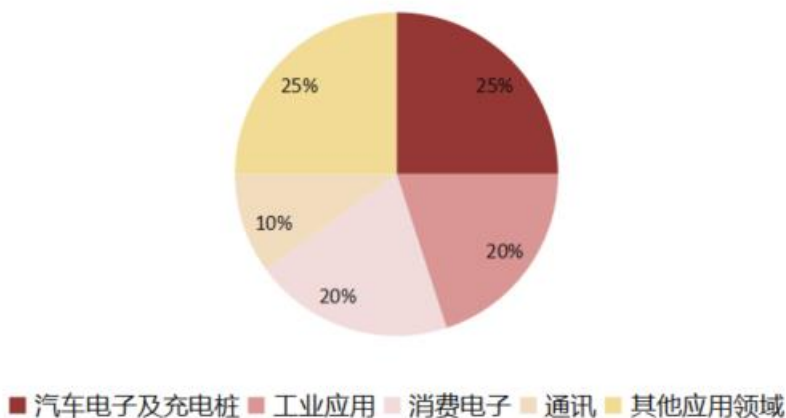


资料来源: 头豹研究院, 东莞证券研究所

作为最基础的电子器件, MOSFET 具有高频、电压驱动、抗击穿性好等特点, 应用范围覆盖电源、变频器、CPU 及显卡、通讯、消费电子、汽车电子、工业等多领域。在一般电子电路中, MOSFET 通常被用于放大电路或开关电路, 其可作为逻辑电路和易失性电路内存电路的开关, 也可作为放大信号元器件使用。20 世纪 70 年代, CMOS 技术在 NMOS 与 PMOS 工艺基础上逐渐发展起来, CMOS 的 C 表示互补, 即将 NMOS 器件与 PMOS 器件同时制作在同一硅衬底下, 制作 CMOS 集成电路。CMOS 集成电路具有功耗低、速度快、抗干扰能力强、集成度高等众多优点, 是当前集成电路的主流工艺技术, MOSFET 也因此成为当前集成电路的重要元器件之一。

从下游应用占比来看，MOSFET 产业链下游涵盖消费电子、工业、通讯、汽车电子、CPU/GPU 及电子照明等多重领域，并通过客户直接与汽车、计算机、家用电器等众多终端产品配套。从我国 MOSFET 应用分布来看，汽车电子及充电桩占比 20%-30%，消费电子占比 20%以上，工业领域约占 20%。

图 74：中国 MOSFET 产业链下游应用

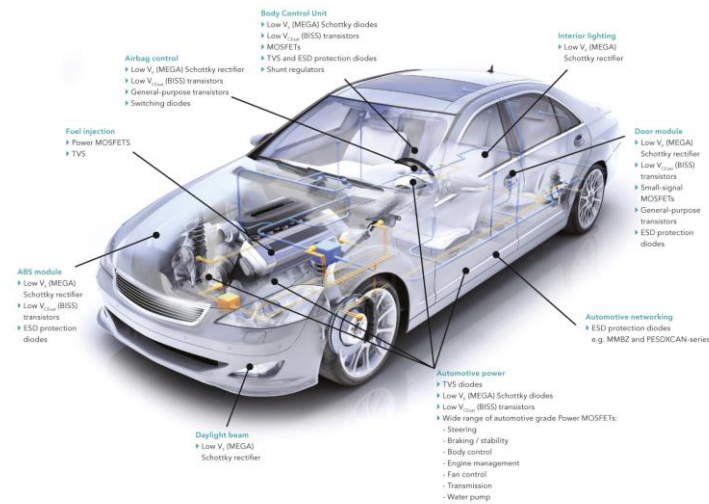


资料来源：头豹研究院，东莞证券研究所

根据 IHS Markit 的统计，2018 年我国 MOSFET 市场规模为 27.92 亿美元，2016 年-2018 年复合年均增长率为 15.03%，高于功率半导体行业平均的增速。在下游的应用领域中，消费电子、通信、工业控制、汽车电子占据了主要的市场份额，其中消费电子与汽车电子占比最高。在消费电子领域，主板、显卡的升级换代、快充、Type-C 接口的持续渗透持续带动 MOSFET 的市场需求，在汽车电子领域，MOSFET 在电动马达辅助驱动、电动助力转向及电制动等动力控制系统，以及电池管理系统等功率变换模块领域均发挥重要作用，有着广泛的应用市场及发展前景。

汽车电动化为 MOSFET 带来巨大增量空间。汽车新能源化是大势所趋，与传统汽车相比，电动车内置电子元器件大幅提升，从电控、电池管理系统、影音娱乐系统、ADAS 系统到完全自动驾驶系统等，电子化水平大幅提高。在传统汽车中，MOSFET 主要用于辅助驱动各种电动马达，包括通风系统、雨刮器和电动车窗等，而新能源汽车中的大量电气控制装置（引擎、驱动系统中的变速箱等）将促使 MOSFET 的用量大幅上升。根据英飞凌测算，电动汽车中半导体价值量接近传统汽车的两倍，而 MOSFET 和 IGBT 为电动车控制器中实现功率变换的核心部件，在高端电动汽车中 MOSFET 器件用量可达 250 只，预计汽车电动化浪潮将给 MOSFET 带来巨大的增量空间。

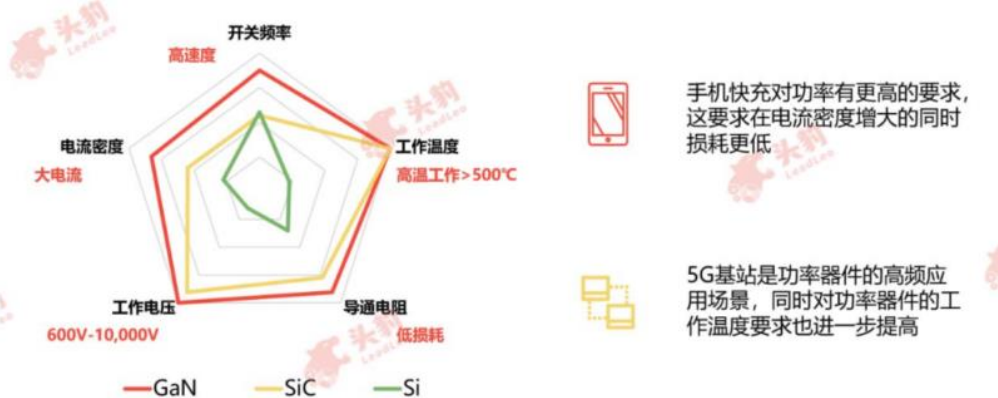
图 75：功率半导体在汽车中的应用



资料来源：互联网资料整理，东莞证券研究所

5G 基站：Massive MIMO 技术推动功率半导体需求。相比 4G，5G 网络具有高速率、低延时和超高连接密度等诸多优势，其应用场景更为广泛。为满足 5G 时代超高的用户体验速率需求以及物联网应用情景中的多用户接入能力，实现极致信息传输速度和极高信息传送质量，需要增加首发信号的天线数量，大规模天线阵列技术（Massive Multi-input Multi-output, MIMO）技术应运而生、Massive MIMO 技术同时增加了基站侧和手机侧的天线数量，从而实现基站侧几百个天线同时发送数据，以提升频谱效率和系统容量。Massive MIMO 技术的采用，使得 5G 的 AAU 输出功率由 4G 的 40-80 W 上升至 200W 甚至更高，同时处理的数据量大幅增加也使得 BBU 功率大幅提升，对功率器件的工作温度也有所提高，驱动 MOSFET 功率器件实现量价齐升。

图 76：5G 基站对功率器件性能要求提升



资料来源：头豹研究院，东莞证券研究所

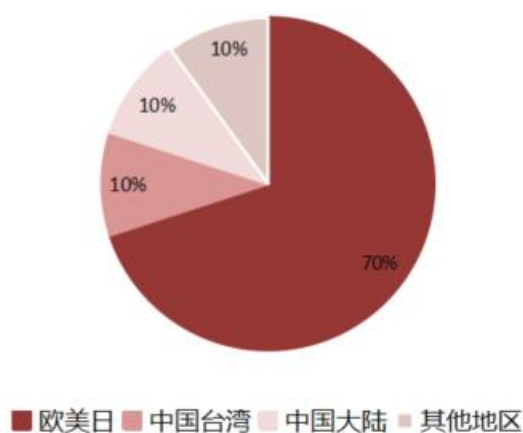
3.2.4 我国功率半导体存在巨大的供需缺口，国产替代迫在眉睫

近年来，我国功率半导体器件产业规模保持较快增长态势，但在器件的生产制造和自身消费之间存在巨大缺口。作为全球最大的功率半导体器件消费国，我国功率半导体器件新品等产品仍大量依赖于外国供应商。

我国功率半导体以生产低端器件为主，在高端领域与国外企业存在较大差距。在全球功

率半导体器件产地分布中，不同国家、地区的技术水平与市场地位也有着显著的差距。我国处于功率半导体器件供应链的相对末端，产品以二极管、晶闸管、低压 MOSFET 等低功率半导体器件为主，而在以新型功率半导体器件如 MOSFET、IGBT、FRED、高压 MOSFET 为代表的高技术、高附加值、市场份额更大的中高档产品领域，国外企业拥有绝对的竞争优势，国内市场所需产品大量依赖进口，与国外企业存在较大差距。

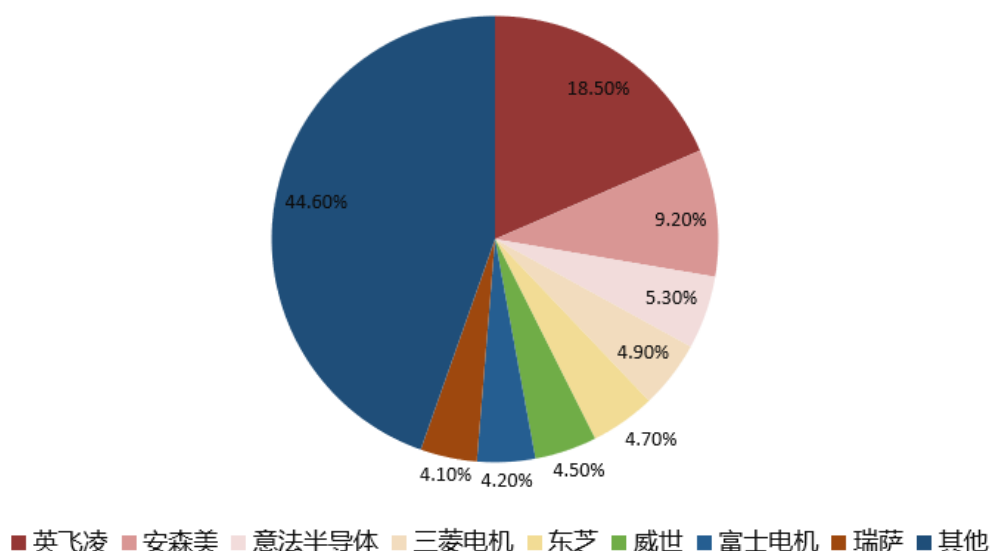
图 77：全球功率半导体器件产地份额



资料来源：IHS Markit，东莞证券研究所

从功率器件来看，根据 Omdia 数据显示，截至 2019 年，英飞凌为全球最大功率器件厂商，市场份额 18.5%，市场份额前五分别为：英飞凌（18.5%）、安森美（9.2%）、意法半导体（5.3%）、三菱电机（4.9%）和东芝（4.7%），行业前八均为海外企业。

图 78：2019 年全球功率器件竞争格局

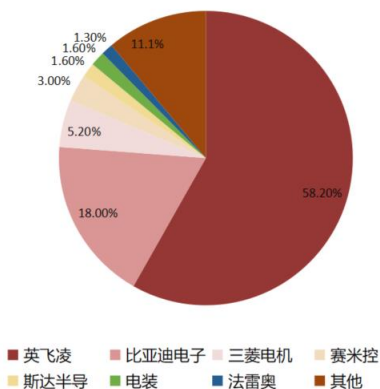


资料来源：IHS Markit，东莞证券研究所

IGBT 方面，根据 IHS Markit 数据，2019 年全球 IGBT 模块市场份额前五的企业分别为英飞凌、三菱、富士、赛米控和威科电子，这五家企业合计占据了全球 68.8% 的市场份额。而在国内新能源汽车 IGBT 模块市场中，英飞凌 2019 年市场份额占比为 58.2%，处

于绝对领先地位。同时，3300V 以上的高端 IGBT 市场，海外厂商的 IGBT 产品的市场优势地位均十分明显。

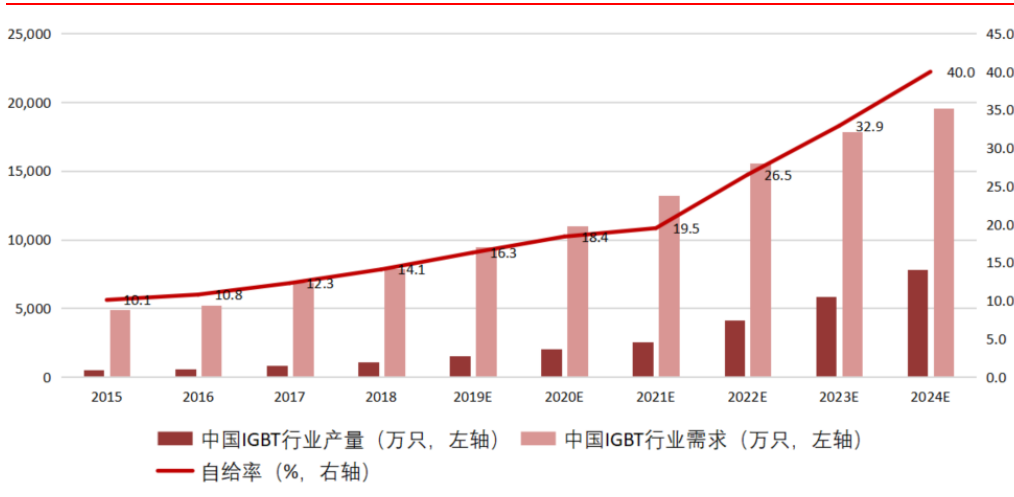
图 79：2019 年中国新能源汽车功率模块各供应商市场份额



资料来源：IHS Markit, 东莞证券研究所

我国 IGBT 自给率逐年提升，但仍存在巨大的供需缺口。根据智研咨询数据，自 2015 年以来，我国 IGBT 自给率超过 10%并逐渐增长，预计 2024 年我国 IGBT 行业产量将达到 0.78 亿只，需求量约为 1.96 亿只。总的来看，我国 IGBT 行业仍存在巨大供需缺口。基于国家相关政策中提出核心元器件国产化的要求，“国产替代”将会是未来 IGBT 行业发展的主旋律之一。

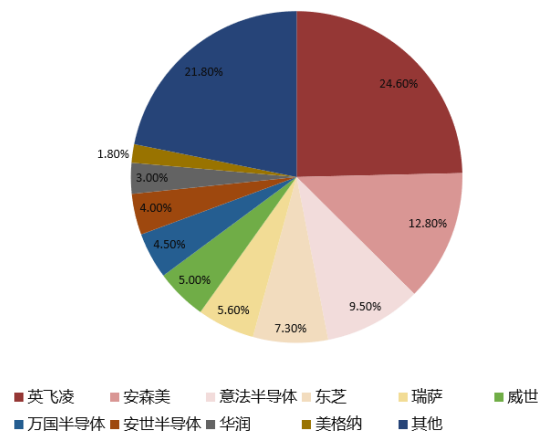
图 80：2015-2024 年我国 IGBT 市场供需对比



资料来源：智研咨询, 东莞证券研究所

而在 MOSFET 方面，根据 Omdia 和英飞凌数据，目前行业大部分市场份额被欧美日企业占据，行业前五名分别为：英飞凌（24.60%）、安森美（12.80%）、意法半导体（9.50%）、东芝（7.30%）和瑞萨（5.60%）。国内方面，安世半导体（闻泰科技收购）和华润微市场份额分别为 4.10%和 3.00%，分别位列全球第 8、9 位。

图 81：2019 年全球 MOSFET 竞争格局情况



资料来源：IHS Markit，东莞证券研究所

综上所述，功率半导体是电路转换与电能控制的核心，未来汽车电子、光伏/风电、5G 基建等下游领域驱动行业快速发展。我国目前是全球最大功率半导体消费国，行业产业规模增速快于全球，但功率半导体器件自给率较低，在器件的生产制造和自身消费之间存在巨大供需缺口；此外，我国处于功率半导体供应链的相对末段，产品以低功率半导体器件为主，在高附加值、市场份额更大的中高档产品领域话语权较弱，与国外企业存在较大差距，国产替代空间广阔。近年来，在行业快速发展、半导体领域国产替代加速、产业技术升级和国家产业政策扶持等多重利好加持下，我国功率半导体企业有望迎来黄金发展期，建议关注相关受益企业。

4. 印刷电路板：原材料成本压力缓解，关注 IC 载板、高端 HDI 等国产替代进程

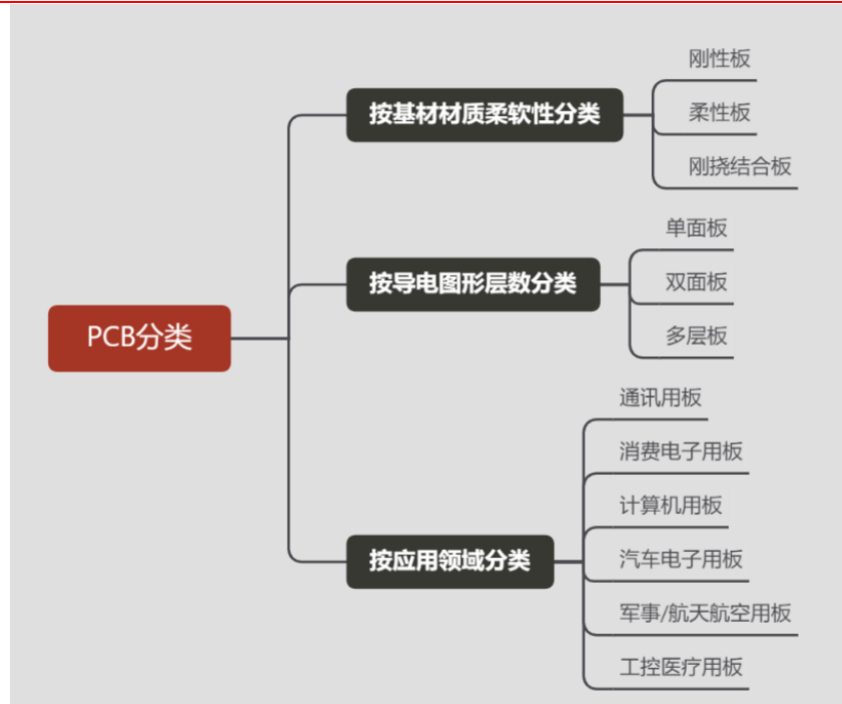
4.1 原材料成本压力缓解，PCB 企业 21Q3 迎来业绩拐点

4.1.1 PCB 是电子产品之母，市场规模稳健增长

印刷电路板是电子元件的支撑体。印刷电路板（Printed Circuit Board, PCB），又称印制电路板或印刷线路板，是指在通用基材上按预定设计形成点间连接及印制组件的印制板，主要由绝缘基材与导体两类材料组成，其主要功能是使各种电子零组件形成预定电路的连接，起到中继传输的作用。

作为电子零件装载的基板和关键互联件，印制电路板的制造品质不但直接影响电子产品的可靠性，而且影响系统产品的整体竞争力，因此被称为“电子产品之母”。印制电路板产业的发展水平一定程度上反映一个国家或地区电子产业的发展速度与技术水平。

图 82: PCB 分类



资料来源：互联网资料整理，东莞证券研究所

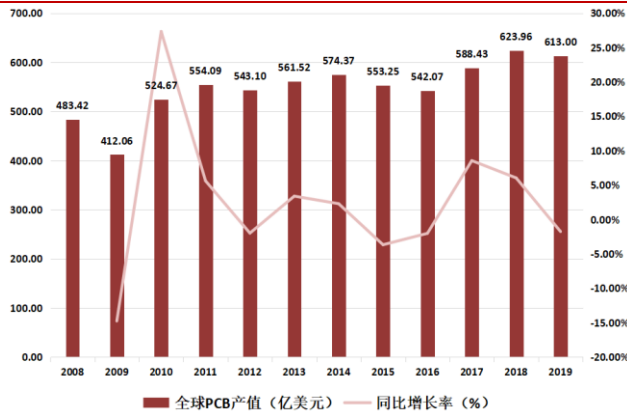
表 11: PCB 按照基材材质柔软性分类

产品类型	基材材质与特性	主要应用
刚性板	由不易弯曲、具有一定强韧度的刚性基材制成的印制电路板，其优点是可以为附着其上的电子元件提供一定的支撑	广泛应用于计算机、网络设备、通信设备、工业控制、汽车、军事航空等电子设备
柔性板	是由柔性基材制成的印制电路板，主要由金属导体箔、胶粘剂和绝缘基膜三种材料组合而成，其优点是轻薄、可弯曲、可立体组装、适合具有小型化、轻量化和移动要求的各类电子产品	应用广泛，目前主要应用领域为智能手机、平板电脑、可穿戴设备、其他触控设备等
刚挠结合板	又称“软硬结合板”，指将不同的柔性板与刚性板层压在一起，通过孔金属化工艺实现刚性印制电路板和柔性印制电路板的电路相互连通，柔性板部分可以弯曲，刚性板部分可以承载重的器件，形成三维的电路板	主要用于医疗设备、导航系统、消费电子等产品

资料来源：鹏鼎控股招股说明书，东莞证券研究所

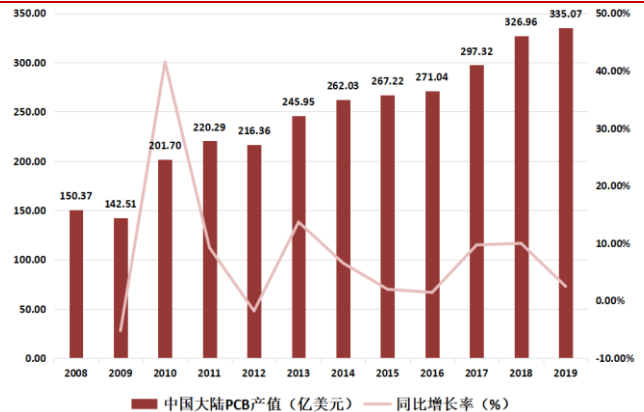
近年全球 PCB 市场稳健增长，中国大陆地区复合增速超全球平均水平。2019 年全球 PCB 产值为 613 亿美元，较 2018 年略微下滑 1.70%，主要受贸易摩擦、终端需求下降和汇率贬值等因素的影响，2008-2019 年均复合增长率为 2.18%，全球市场总体保持稳健增长。中国市场来看，近年受益于全球 PCB 产能向大陆地区转移以及下游蓬勃发展的电子终端产品制造的影响，中国大陆地区 PCB 市场整体呈现较快的发展趋势。据 Wind 数据显示，2019 年中国大陆 PCB 产值达到 335.07 亿美元，同比增长 2.48%，2008-2019 年均复合增长率达到 7.56%，高于全球平均水平 5.38 个百分点。

图 83：全球 PCB 产值情况



资料来源：Wind，东莞证券研究所

图 84：中国大陆地区 PCB 产值情况



资料来源：Wind，东莞证券研究所

全球 PCB 产业中心向亚洲转移，其中中国大陆地区市场份额超 50%。近二十余年，受益于亚洲地区在劳动力、资源、政策、产业聚集等方面的优势，全球电子制造业产能开始向亚洲地区进行转移，PCB 行业逐渐呈现以亚洲、尤其是中国大陆为制造中心的新格局。自 2006 年开始，中国超越日本成为全球第一大 PCB 生产国，PCB 产量和产值均位列世界第一。根据 Prismark 统计，2018 年中国大陆、中国台湾、韩国、日本等地的 PCB 产值占全球产值的比例累计达到 84.20%，较 2000 年提升 31.70 个百分点，而同期欧洲、美洲地区的市场份额较 2000 年分别下降了 21.60 和 12.90 个百分点。中国大陆地区来看，2018 年大陆地区 PCB 产值在全球的市场份额达到 52.40%，较 2000 年大幅提升 44.30 个百分点，中国大陆已成为全球最重要的 PCB 生产基地。

表 12：世界各国或地区 PCB 产值占比

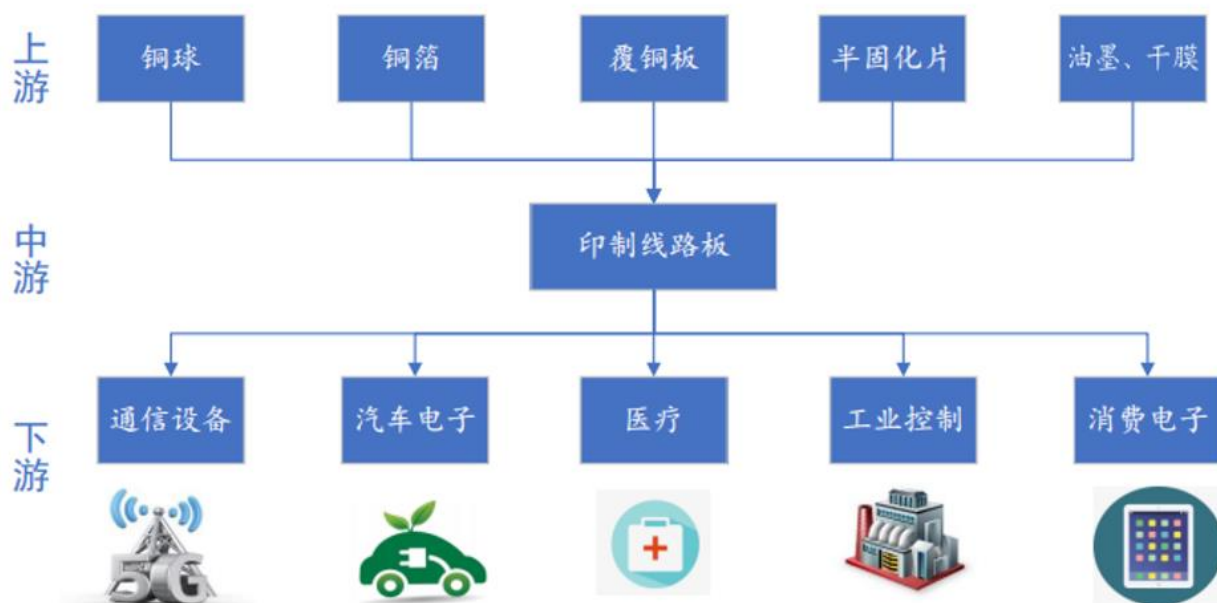
国家或地区	2000 年占比 (%)	2018 年占比 (%)
中国大陆	8.10%	52.40%
日本	28.70%	8.70%
美洲	26.10%	4.50%
欧洲	16.10%	3.20%
中国台湾	10.80%	12.60%
韩国	4.90%	10.50%
其他地区	5.20%	8.10%

资料来源：生益电子招股说明书，东莞证券研究所

4.1.2 原材料成本压力缓解，PCB 企业 21Q3 迎来业绩拐点

PCB 产业链情况：上游原材料成本占比较高，下游应用领域众多。从产业链角度看，印制电路板行业上游包括覆铜板、半固化片、氰化金钾、铜箔、铜球、油墨、干膜等原材料的生产及供应商，下游主要是电子信息产业相关产品生产商，主要包括通信、消费电子、汽车电子、工业控制、医疗、航天航空以及军事等众多领域。一般而言，由于下游应用领域众多，因此印制电路板行业市场规模受单一领域影响较小，而上游原材料成本通常占营业成本的 50% 以上，因此对企业的毛利空间影响较大。

图 85：印刷电路板产业链

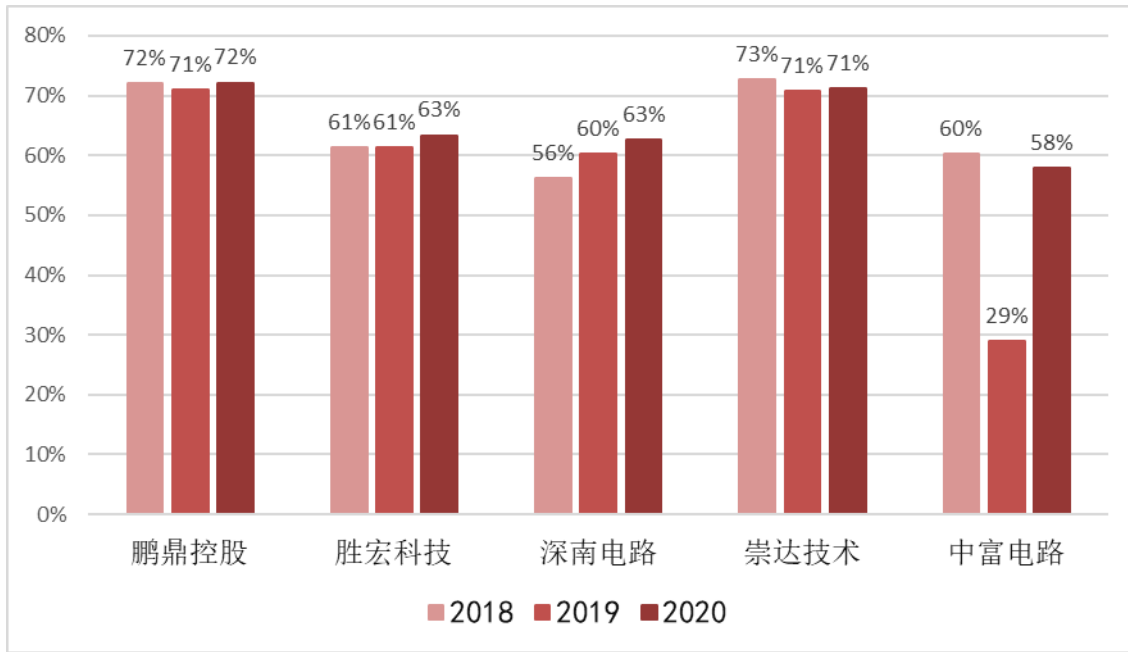


数据来源：中富电路招股说明书，东莞证券研究所

原材料成本占比较高，价格波动对企业毛利影响较大。PCB 行业上游是生产所需的主要原材料，包括覆铜板、半固化片、氰化金钾、铜箔、铜球、油墨和干膜等，其中覆铜板、半固化片和铜箔是最为主要的原材料，而铜箔又是覆铜板最主要的原材料之一，铜箔的价格波动对覆铜板价格影响较大。

一般来说，PCB 行业原材料成本占总营业成本 50%以上，是影响企业盈利能力的最重要因素之一。以中富电路为例，2018-2020 年，公司直接材料占主营业务成本比例分别为 60.24%、58.93%和 57.88%，若原材料价格大幅上涨，则将对企业毛利率造成不利影响。

图 86: 部分 PCB 企业 2018-2020 年直接材料占营业成本比重

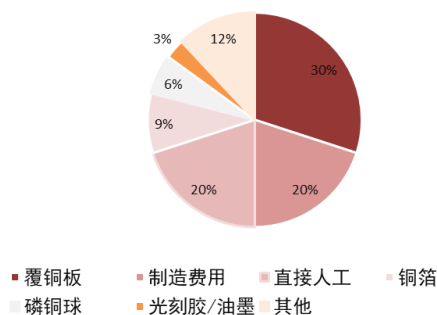


数据来源: 中富电路招股说明书, 东莞证券研究所

PCB 成本构成。从成本构成来看, 根据前瞻产业研究院数据, 直接材料构成印刷电路板主要的成本来源, 约占总成本的 60%; 直接人工和制造费用各占约 20%。直接材料占比前三分别为覆铜板 (30%)、铜箔 (9%) 和磷铜球 (6%)。

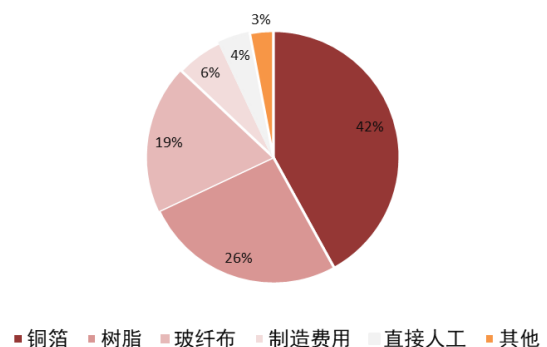
覆铜板是制作印制电路板的核心材料。其中, 覆铜板是将增强材料浸以树脂胶液, 一面或两面覆以铜箔, 经热压而成的一种板状材料, 担负着印制电路板导电、绝缘、支撑三大功能, 是制作印制电路板的核心材料。从覆铜板成本构成来看, 覆铜板生产成本中, 铜箔占比最高, 约占 42%; 其次为树脂 (26%) 和玻纤布 (19%), 制造费用和直接人工合计占比约 10%。由此可见, 铜箔不仅是制作印制电路板的主要原材料, 也构成制作覆铜板的核心材料, 铜价上涨将使得行业内企业面临一定成本压力。

图 87: 印刷电路板成本占比



资料来源: 前瞻产业研究院, 东莞证券研究所

图 88: 覆铜板成本占比

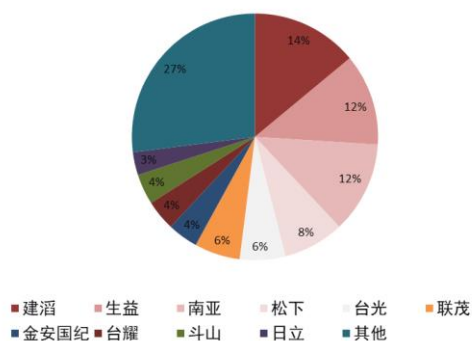


资料来源: 前瞻产业研究院, 东莞证券研究所

PCB 竞争格局较为分散, 向下游客户转嫁成本压力的能力较弱。与上游覆铜板相比, 印制电路板下游应用领域较多, 不同客户所需 PCB 的品类、层数千差万别, 行业具有高度定制化特征。此外, PCB 企业下游客户更换供应商成本较高, 因此行业客户粘性较强, 导致 PCB 行业集中度较低, 在原材料价格上涨时, 对下游客户转嫁成本的能力较弱; 而

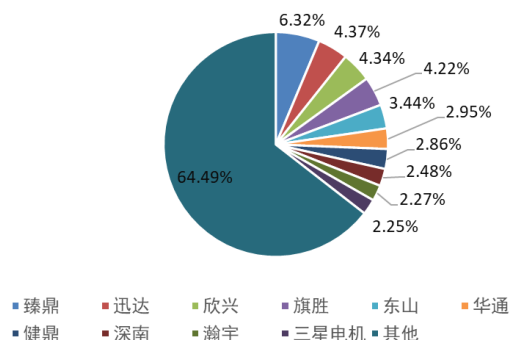
在 PCB 上游覆铜板行业壁垒和标准化程度相对较高，因此行业集中度高于 PCB 企业，前十大厂商占比超过 70%，对下游客户具有较强议价能力。因此，在铜箔等原材料价格上涨时，覆铜板企业能通过产品涨价将成本压力转嫁给 PCB 企业，而 PCB 企业由于议价能力较弱，无法完全将成本压力转嫁给下游客户，需自己承担一部分原材料成本上涨的损失。

图 89：覆铜板产业竞争格局（2018 年）



资料来源：Prismark，东莞证券研究所

图 90：PCB 行业竞争格局（2018 年）



资料来源：前瞻产业研究院，东莞证券研究所

2021 年上半年，原材料价格上涨对 PCB 企业盈利能力影响较大。2021 年以来，受新冠疫情影响，供给受限/需求旺盛/货币宽松等因素共同推动大宗商品价格上涨，对中游 PCB 企业造成较大压力。以铜价为例，2021 年 6 月 LME 铜平均结算价为 9,656.11 美元/吨，相比 2020 年同期提高 67.2%，而玻纤布、环氧树脂等原材料，今年以来价格也出现较大幅度上涨，侵蚀中游 PCB 企业利润空间。具体而言，印刷电路板板块 21Q2 营收同比增长 17.5%，但受原材料涨价影响，板块利润反而同比下降 1.29%，且毛利率、净利率同比有所下降。

图 91：LME 铜结算价格（2020/1/2-2021/11/26，单位：美元/吨）



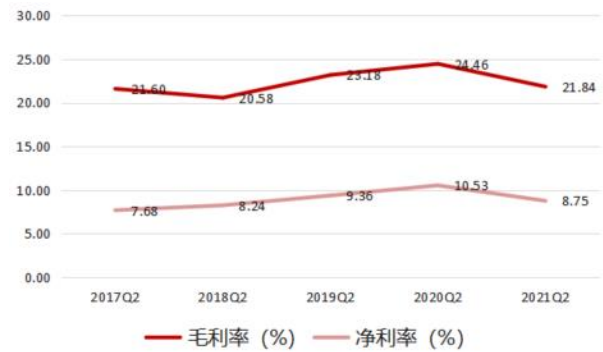
数据来源：Wind，东莞证券研究所

图 92: PCB 行业 2017H1-2021H1 毛利率、净利率 (%)



资料来源: Wind, 东莞证券研究所

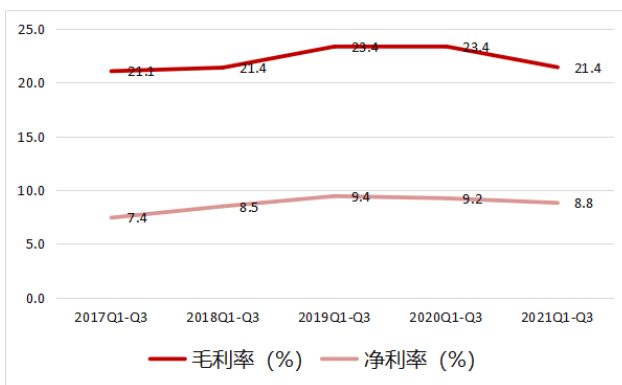
图 93: PCB 行业 2017Q2-2021Q2 毛利率、净利率 (%)



资料来源: Wind, 东莞证券研究所

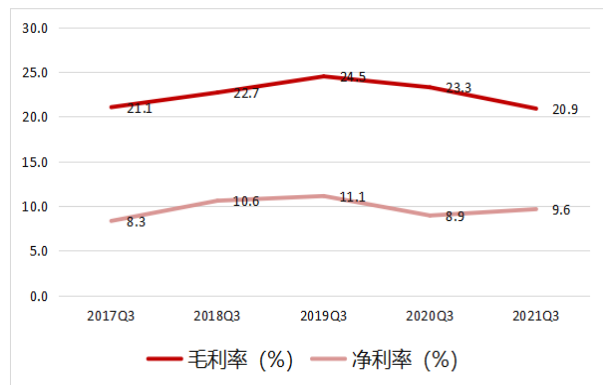
原材料价格上涨趋缓, PCB 企业有望迎来业绩拐点。进入三季度以来, 随着铜主产国的疫情缓和, 铜、环氧树脂和玻纤布价格涨势放缓, 叠加 PCB 企业开始将部分成本压力转嫁给下游客户, 原材料价格对企业业绩的影响有所钝化, PCB 板块盈利能力得到修复。具体而言, PCB 板块 21Q3 实现营收 533.3 亿元, 同比增长 27.7%, 实现归母净利润 50.8 亿元, 同比增长 38.2%。; 板块 21Q3 销售毛利率 20.9%, 同比下降 2.4pct, 销售净利率为 9.6%, 同比提高 0.7pct, 利润增速开始转正, 且盈利能力有所提高, 板块迎来业绩拐点。

图 94: PCB 行业 2017 年前三季度-2021 年前三季度毛利率、净利率 (%)



资料来源: Wind, 东莞证券研究所

图 95: PCB 行业 2017Q3-2021Q3 毛利率、净利率 (%)



资料来源: Wind, 东莞证券研究所

4.2 我国 PCB 产品以中低端为主, 关注 IC 载板、高阶 HDI 等高端产品的国产替代进程

我国 PCB 产品以中低端为主, 产业结构有待优化。全球市场来看, PCB 市场刚性板仍占主流地位, 其中多层板占比 38.94%; 其次是柔性板, 占比达 19.89%; HDI 板和封装基板分别占比为 14.69%和 13.27%。中国市场方面, 与全球领先的 PCB 制造国 (如日本) 相比, 目前我国高端印制电路板占比较低, 尤其是封装基板与刚挠结合板 (软硬结合板) 方面。根据 Prismark 统计, 2019 年我国刚性板市场规模最大, 其中多层板占比 45.97%, 其次是柔性板, 占比达 16.68%; HDI 板占比为 16.59%, 而封装基板占比最低, 仅为 3.29%。

综合来看，我国 PCB 产品主要集中在具有成本优势的中低端 PCB 上，而在封装基板、高阶 HDI 等领域，我国产值则相对较低，产品结构有待优化。

图 96：2019 年全球 PCB 细分产品结构

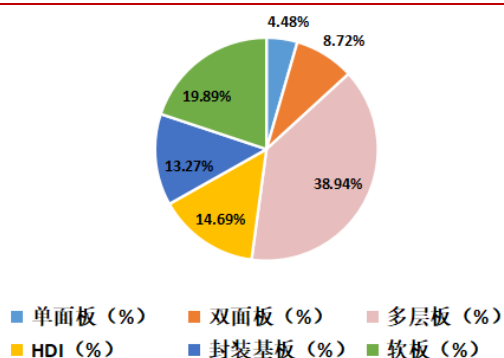
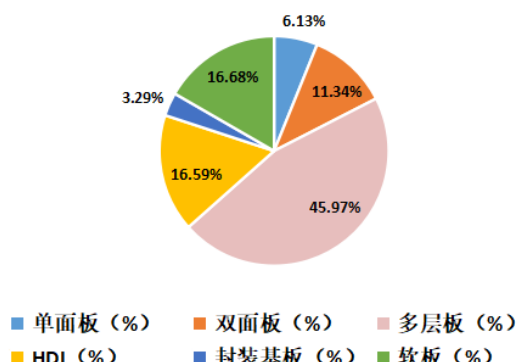


图 97：2019 年中国 PCB 细分产品结构

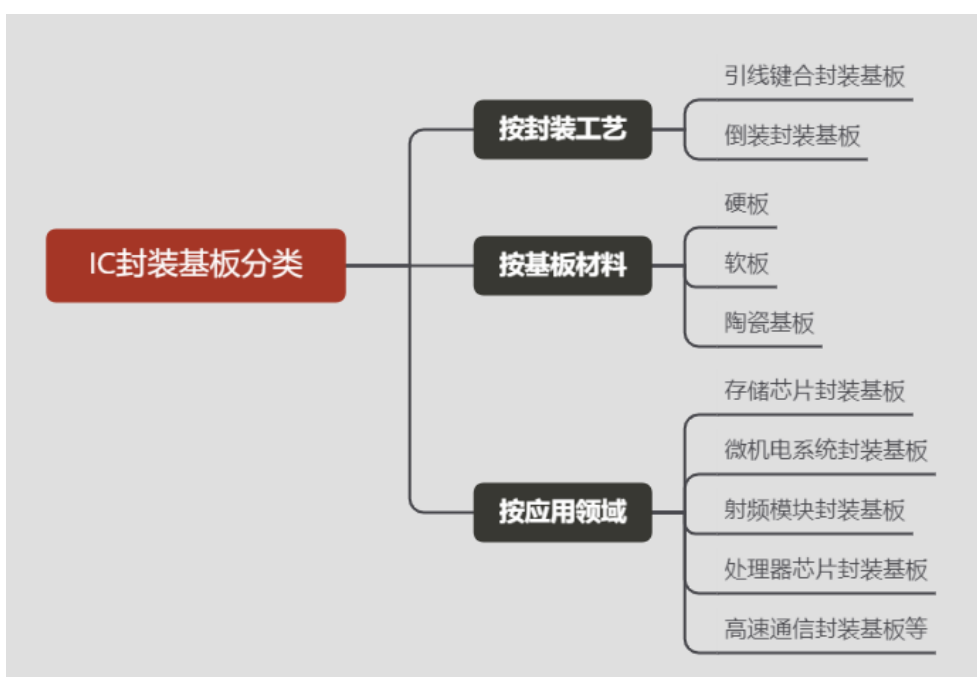


资料来源：Prismark，东莞证券研究所

资料来源：生益电子招股说明书，东莞证券研究所

IC 载板是先进封装的关键材料，下游应用广泛。IC 封装基板（IC Package Substrate，又称 IC 载板）是先进封装所采用的一种关键专用基础材料，在 IC 芯片和常规 PCB 之间起到电气导通的作用，同时为芯片提供保护、支撑、散热以及形成标准化的安装尺寸的作用。封装基板主要可通过封装工艺、材料性质和应用领域等方式来进行分类，按照封装工艺不同，封装基板可分为引线键合封装基板和倒装封装基板，按照基板材料的不同，封装基板可分为硬板、软板和陶瓷基板，按应用领域划分，封装基板又可分为存储芯片封装基板、微机电系统封装基板、射频模块封装基板、处理器芯片封装基板和高速通信封装基板等，主要应用于移动智能终端、服务/存储等。

图 98：IC 封装基板分类



资料来源：兴森科技，东莞证券研究所

从价值量看，IC 载板是半导体封装中价值量最大的耗材。半导体封装中所用耗材种类较

多，包括封装基板、引线框架、键合线、封装树脂、陶瓷封装和芯片粘接等，其中封装基板是半导体封装材料中占比最高的耗材，价值量占比接近三分之一。根据国际半导体产业协会（SEMI）数据，2018 年全球半导体封装材料前五分别为封装基板、引线框架、键合线、封装树脂和陶瓷封装，占比分别为 32.5%、16.8%、15.8%、14.6%和 12.4%。

而从下游应用领域看，移动终端、个人电脑和通信设备为全球 IC 载板市场的前三大下游应用领域，占比分别为 26.36%、20.78%和 18.95%，其次是存储和工控医疗领域，占比分别为 13.13%和 8.02%。

图 99：2018 年全球半导体封装材料细分产品结构

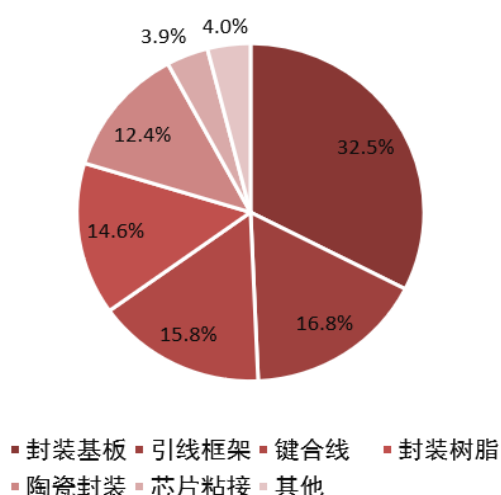
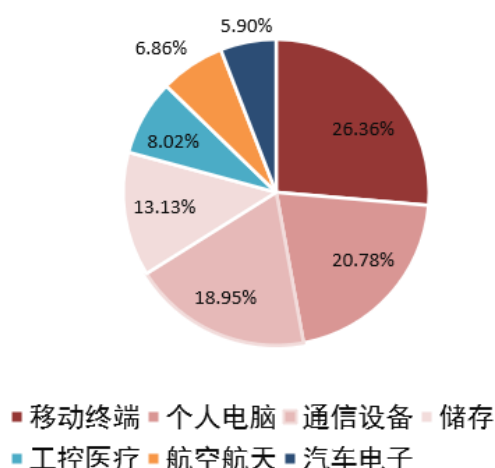


图 100：2018 年全球 IC 载板市场结构



资料来源：SEMI，东莞证券研究所

资料来源：观研天下，东莞证券研究所

IC 载板技术门槛高于普通 PCB 产品。IC 载板在 HDI 板的基础上发展而来，与 HDI 板具有一定相关性，但从技术门槛来看，IC 载板的技术门槛远高于 HDI 和普通 PCB。与普通 PCB 相比，IC 载板具有高密度、高精度、高脚数、高性能、小型化及轻薄化等特点，在各种技术参数上要求较高，尤其是在最为核心的线宽/线距参数，要远小于其他种类的 PCB 产品。

表 13：IC 载板、SLP、HDI 和普通 PCB 技术参数对比

技术参数	IC 载板	SLP	HDI	普通 PCB
层数	2-10 层	2-10 层	4-16 层	1-90+层
板厚	0.5-1.5mm	0.2-1.5mm	0.25-2mm	0.3-7mm
最小线宽/线距	10-30 μm	20-30 μm	40-60 μm	50-100 μm
最小环宽	50 μm	60 μm	75 μm	75 μm
板子尺寸	小于 150mm*150mm	/	300mm*210mm 左右	/
制备工艺	MSAP、SAP	MSAP	减成法	减成法

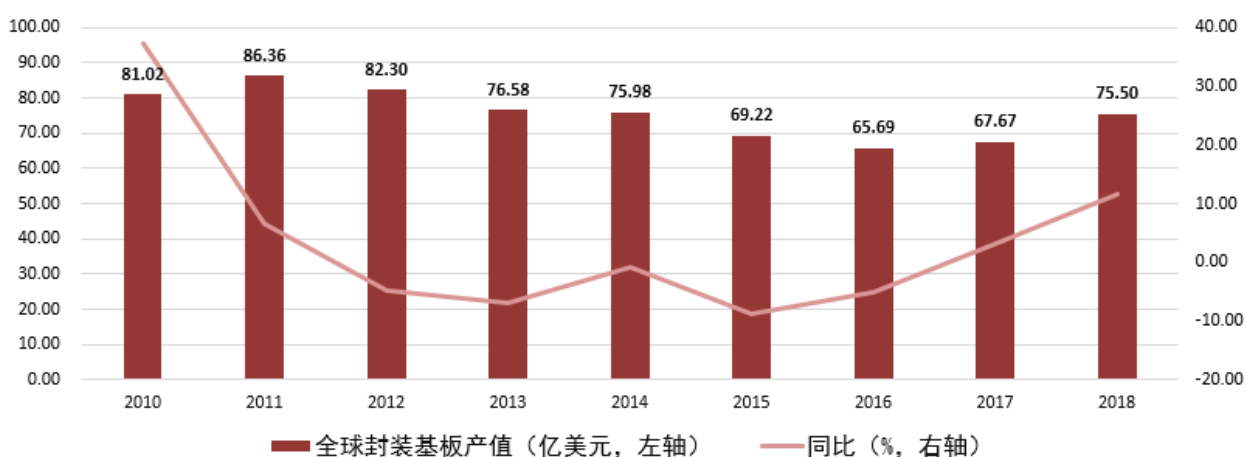
资料来源：前瞻产业研究院，东莞证券研究所

除技术门槛外，IC 载板在资金、客户、环保等方面亦存在较高壁垒。资金方面，IC 载板产线投产前研发投入巨大且耗时良久，在产线建设和后续运营等方面亦存在巨大资金投入，尤其是巨额的设备采购支出；客户壁垒方面，由于 IC 载板关系到芯片与 PCB 的连接

质量，客户认证体系相较普通 PCB 产品更为严格，业内一般采用合格供应商认证制度，需通过严格的认证程序，认证过程复杂且周期较长。

市场规模：全球封装基板产值自 2017 年开始触底反弹。从 2011 年开始，受 IC 封装成本下降、智能终端竞争加剧等因素影响，全球 IC 载板市场规模逐步下滑，从 2011 年的 86.36 亿美元逐步滑落至 2016 年的 65.69 亿美元。从 2017 年开始，受益于高端手机销量占比提升、存储芯片市场大幅增长和汽车芯片开始逐步放量，全球封装基板产值自 2017 年开始触底反弹。2018 年，全球封装基板产值为 75.50 亿美元，同比增长 11.57%。

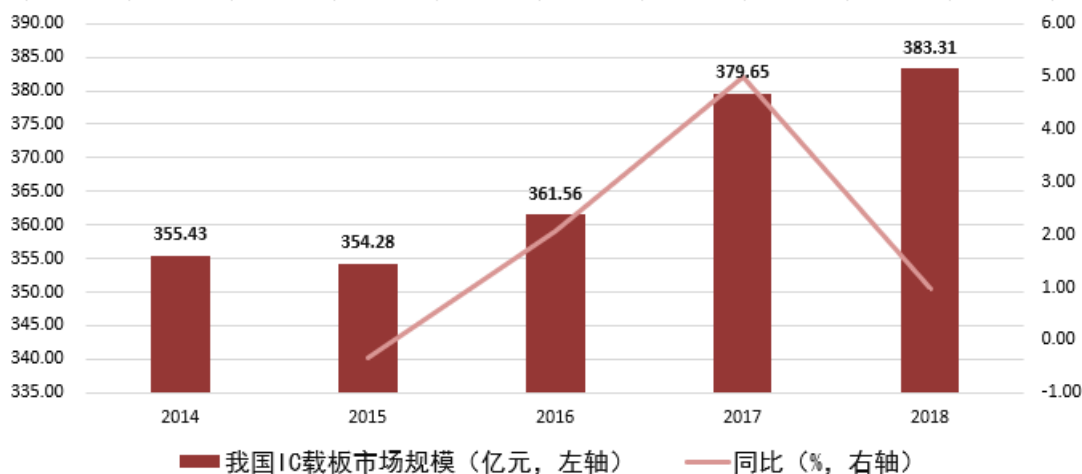
图 101：2011-2018 年全球封装基板产值及同比增速



资料来源：Prismark，东莞证券研究所

我国 IC 载板产值保持增长态势，市场规模达数百亿。目前全球 IC 载板行业产能主要分布在东亚地区，其中日本、韩国和中国台湾是 IC 载板生产最集中，技术最先进的国家或地区。随着 PCB 行业产能进行转移，部分 IC 载板企业开始前往大陆设厂，大陆开始出现部分 IC 载板制造公司。近年来我国 IC 载板市场规模实现快速增长，2018 年我国 IC 载板行业市场规模为 383.31 亿元，同比增长 9.64%，连续三年实现同比增长。

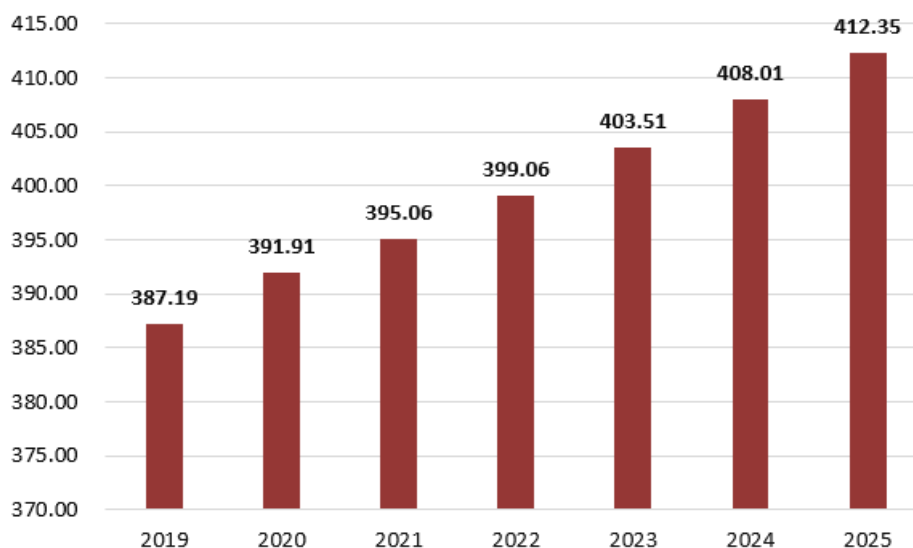
图 102：2014-2018 年我国 IC 载板市场规模（亿元）



资料来源：Prismark，东莞证券研究所

而根据观研天下预测，随着 5G 技术不断发展和物联网概念的不断实践，5G+泛物联网有望引领全球第四次硅含量提升周期，而国际半导体制造商以及封测代工企业逐步将产能转移至中国，也直接拉动国内半导体封测产业的发展。国内半导体封测产业的持续成长拉动上游封装基板材料的增长。根据观研天下预计，我国 2019 载板行业市场规模约为 387.19 亿元，到 2025 年我国 IC 载板行业市场规模有望达到 412.35 亿元。

图 103：2019-2025 年我国 IC 载板规模预测

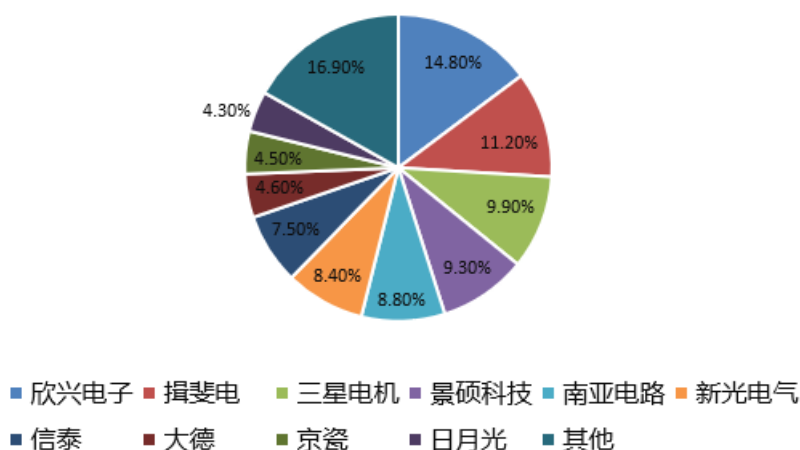


资料来源：观研天下，东莞证券研究所

行业格局：日韩台企业占据绝对领先地位，行业集中度高。从发展路径看，全球封装基板行业的发展路径类似于 PCB 行业，遵循日本——韩国——中国台湾——中国大陆的产业转移路径。目前，全球封装基板产能集中在东亚地区，日本、韩国和中国台湾企业占据绝对领先地位，前十名厂商份额占比超过 80%，在收入、利润、产能规模和技术层面领先国内同行。大陆封装基板行业起步较晚，内资厂商在产能规模、技术能力和行业影响力等方面均落后于日韩台的同行，产能占比极低；而近年来，受益于中国大陆本土市场的巨大空间、产业配套和成本优势，国际半导体制造商以及封测代工企业逐步将封测产能转移至中国，直接拉动大陆半导体封测产业的发展。因此，大陆封装载板领域日益旺盛的市场需求和稀缺的产能供给之间形成较大缺口，供需失衡格局将长期存在。

市场份额被外企垄断，大陆企业话语权弱。相比普通 PCB 产品，封装基板的生产技术难度更大，生产壁垒更高，因此行业集中度极高，全球产能主要集中在日韩台地区，大陆企业话语权较弱。其中，日本 IC 载板企业包括揖斐电、京瓷、新光电气等，韩国企业包括三星电机、信泰、大德、伊诺特等，台湾企业包括欣兴电子、景硕科技、日月光和南亚电路等。根据 Prismark 数据统计，2018 年全球前十大 IC 载板企业总产值占比达到 83.1%，其中台湾欣兴电子产值占比达 14.8%，市场份额位列全球第一，排名前列的还有日本揖斐电、韩国三星电机和台湾景硕科技等企业，大陆没有企业进入全球前十。

图 104：2018 年全球 IC 载板市场份额



资料来源：Prismark，东莞证券研究所

表 14：全球 IC 载板行业主要企业情况

公司名称	国家或地区	创立时间	主要 IC 载板产品	主要客户
欣兴电子	中国台湾	1990 年	WBCSP、WBBGA、FCCSP、FCBGA、PoP 等	高通、博通、NVIDIA、Intel、AMD
景硕科技	中国台湾	2000 年	WBCSP、WBBGA、FCCSP、FCBGA、COP、COF 等	高通、博通、Intel
南亚电路	中国台湾	1997	FC、WB 封装基板	AMD、Intel、NVIDIA、高通、博通
日月光材料	中国台湾	1984	IC 载板	日月光等
揖斐电	日本	1912	FCBGA、FCCSP	苹果、三星
京瓷	日本	1959	FC 基板和模块基板	SONY
新光电气	日本	1917	FC 基板	Intel
三星电机	韩国	1973	FCCSP、FCBGA 和射频模组封装基板	三星、苹果、高通
信泰	(韩国)	1987	FBGA/CSP、BOC、FMC、MCP/UTCSP、FCCSP	三星、LG、闪迪、摩托罗拉

资料来源：前瞻产业研究院，东莞证券研究所

与日韩台企业相比，大陆封装基板行业起步较晚，但随着全球 PCB 产能向中国大陆转移和大陆电子制造业和半导体封测业的崛起，我国大陆 IC 载板行业发展不断提速，出现了一批在 IC 载板有所布局的内资 PCB 企业，其中深南电路、兴森科技、丹邦科技和珠海越亚综合竞争力相对较强。

表 15：中国大陆主要 IC 载板企业基本情况

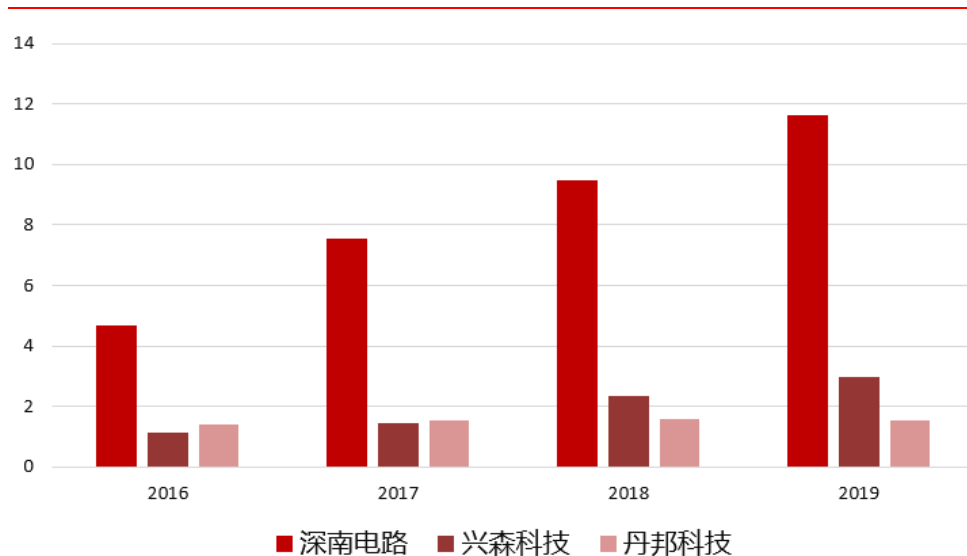
公司名称	创立时间	股权性质	主营业务	主要 IC 载板产品	主要客户
深南电路	1984 年	内资	PCB	RF、WBCSP、FCCSP 等	华为、日月光、歌尔股份、长电科技等

兴森科技	1999 年	内资	PCB	FCBGA、FCCSP 等	华为、Intel、高通、三星等
珠海越亚	2006 年	中外合资	IC 载板	RF Module 基板	三星、苹果、华为、小米等
丹邦科技	2001 年	内资	柔性封装基板、FPC、PI 膜	COF	苹果、松下、三星等

资料来源：前瞻产业研究院，东莞证券研究所

从各企业封装基板营业收入来看，我国封装基板行业市场集中度较为分散，头部企业应收规模占比较低。根据智研咨询统计，截至 2019 年，我国封装基板市占率前三企业分别为深南电路、兴森科技和丹邦科技，占有率分别为 6.46%、4.65%和 0.85%。

图 105：2016-2019 年内资企业 IC 载板营收规模



资料来源：公司财报，东莞证券研究所

关注 IC 载板、高端 HDI 板的国产化机遇。虽然我国 PCB 产值占全球比重超过一半，但从产品种类看，我国 PCB 产品以中低端为主，在封装基板、高阶 HDI 等领域话语权较弱，产品结构有待优化。随着国内厂商在 IC 载板、高阶 HDI 板等领域积极扩产，未来内资企业高端 PCB 领域的话语权有望提升，建议关注相关受益标的。

5. LED：Mini LED 开始放量，产业链各环节有望受益

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 106: Mini LED 作为背光源



资料来源：电子发烧友，东莞证券研究所

图 107: Mini LED 显示屏

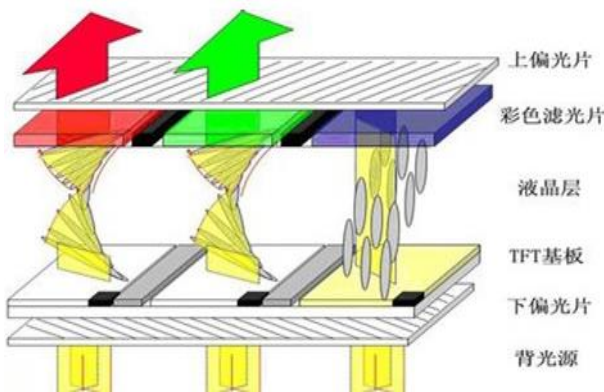


资料来源：洲明科技半年报，东莞证券研究所

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。

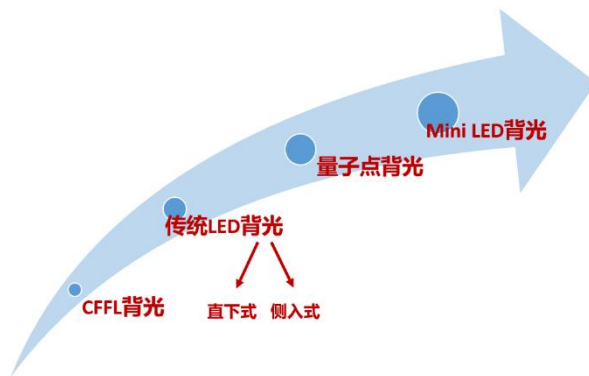
回顾 LCD 显示背光技术的发展历程，在技术和市场的双重驱动下，LCD 背光技术经历了从最初的 CFFL 背光到传统 LED 背光、量子点背光，再到 Mini LED 背光等技术节点。背光技术的不断发展推动液晶屏显示效果持续提升，让人们得以享受超高清视觉盛宴。

图 108: 液晶显示器原理图



资料来源：电子发烧友，东莞证券研究所

图 109: LCD 显示背光方案演进路线



资料来源：国星光电，东莞证券研究所

表 16: 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 17: 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，视面板尺寸和厚度而定	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

表 17: 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
----	---------	----------	----------------

资料来源: Trendforce, 东莞证券研究所

头部厂商先后推出 Mini LED 新品, 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。2020-2021 年, 以苹果、三星为代表的众终端大厂加速在 Mini LED 领域的布局, 其中苹果于 4 月发布新款 iPad Pro, 其中 12.9 英寸版本首次搭载 Mini LED 背光技术; 而三星于 2020 年斥资 400 亿韩元拟在越南建造 50 余条 Mini LED 背光电视产线, 并于今年 3 月在国内发布首款 Mini LED 电视, 计划全年出货 200 万台。此外, 在 ICDT2021 上, 京东方正式展示了最新推出的 P0.9 玻璃基 Mini LED 显示产品, 并宣布新一代玻璃基 Mini LED 实现全面量产。我们认为, 在苹果、三星的头部示范效应下, Mini LED 产品有望快速起量。

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; 在 2021 年 4 月的苹果发布会上, 发布搭载 M1 芯片的 iPad Pro, 其中 12.9 英寸版本首次采用 Mini LED 背光技术。苹果通过 10000 颗 Mini LED 芯片和 2596 个 Local Dimming 分区, 打造出极佳显示效果的 iPad 产品, 峰值亮度可达 1600nits, 对比度高达 100 万比 1; 10 月 19 日, 苹果发布搭载 Mini LED 屏幕的 MacBook Pro, 分辨率为 3456*2234, 采用 120Hz ProMotion 自适应高刷, 可实现 1000 尼特全屏持续亮度和 1600 尼特局部峰值亮度, 对比度高达 1M: 1。

图 110: 搭载 Mini LED 屏幕的 MacBook Pro



资料来源: 苹果官网, 东莞证券研究所

图 111: 搭载 Mini LED 屏幕的 iPad Pro



资料来源: 电子发烧友, 东莞证券研究所

三星: 在 2021 年 CES 器件针对 Mini LED 背光电视推出多个系列产品, 分辨率包括 4K-8K, 尺寸覆盖 50-85 寸等市面主流尺寸。3 月, 三星 Micro LED、Neo QLED 和 Lifestyle 三个系列新品在国内首发, 产品采用自发光式设计, 包含 2400 万个单独控制的 LED, 具有超高亮度、深邃的黑色量子点矩阵技术, 所搭载的三星量子点 MiniLED 尺寸约为三星传统 LED 的四分之一。电视屏幕可以填充更多的 LED 以支持超精密的光路控制, 从而减少炫目感和光晕效应, 并在明暗画面都可以呈现更多细节。

京东方: 在 6 月举行的 2021 国际显示技术大会 (ICDT 2021) 上, 京东方展示了最新推出的 P0.9 玻璃基 MiniLED 显示产品, 并正式宣布新一代玻璃基 MiniLED 实现全面量产。据悉, P0.9 玻璃基 Mini LED 显示产品可实现 1000nits 高亮度、百万级超高对比度和 115%NTSC 超高色域, 具有无屏闪、低功耗等优势, 还可实现纯黑无缝拼接, 多项技术指标都处于行业的领先水平。

图 112: 三星发布的采用 Mini LED 的 Neo QLED 量子电视



资料来源: 互联网, 东莞证券研究所

图 113: 京东方 P0.9 玻璃基 Mini LED 显示产品



资料来源: 互联网, 东莞证券研究所

笔记本厂商: 在 2020 年 1 月的 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匀的现象；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；2021 年 10 月，联想发布拯救者 Y9000K 2021 探索版，配备了 Mini LED 屏幕背光技术，最高亮度可达 1250nits，相较普通版本显示效果提升明显。

图 114：联想 Y9000K 探索版与普通版显示效果对比（左为 Mini LED 版本）



资料来源：哔哩哔哩，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。

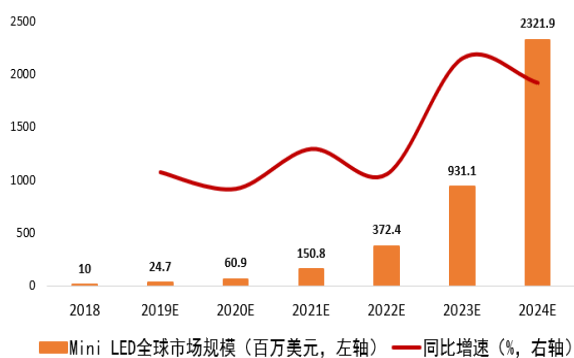
表 18：Mini LED 产业链布局

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
华灿	瑞丰	ASM	友达	洲明	联咏	康佳
晶电	鸿利		京东方	奥拓	立锜	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

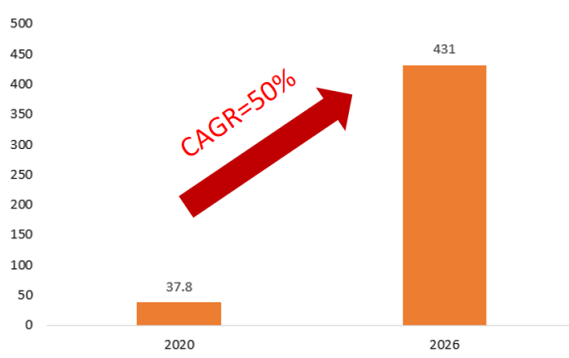
预计 Mini LED 渗透率迅速提高，市场规模快速增长。Mini LED 在小间距的基础上将像素点进一步缩小，且相比 Micro LED 技术较为成熟且具备成本优势，市场一致看好 Mini LED 的应用成长潜力，以苹果为代表的国际终端大厂先后推出 Mini LED 产品，产业链上下游积极响应，有望带动 Mini 背光产品放量。据 Arizton 数据，2018 年全球 Mini LED 市场规模仅约 1000 万美元，随着上下游持续推进 Mini LED 产业化应用，Mini LED 下游需求迎来指数级增长，预计 2024 年全球市场规模将扩张至 23.2 亿美元，年复合增长率为 147.88%。而根据高工 LED 研究院数据显示，2019 年中国 Mini LED 市场规模约为 16 亿元，2020 年约为 37.8 亿元，同比增长 140%，至 2026 年有望突破 400 亿元，2020-2026 年 CAGR 高达 50%。

图 115: Mini LED 全球市场规模及增速



资料来源: Arizton, 东莞证券研究所

图 116: Mini LED 国内应用市场规模



资料来源: 高工 LED, 东莞证券研究所

6. 投资建议

全球电子行业仍处于较高景气时期,一方面把握半导体设备/材料、功率半导体、IC 载板等领域的国产替代进程,另一方面关注 AR/VR、汽车电子和 Mini LED 等下游创新对供应链企业的业绩拉动作用。

建议关注标的:

消费电子: 歌尔股份 (002241)、联创电子 (002036)、长信科技 (300088)、电连技术 (300679) 等;

半导体: 北方华创 (002371)、鼎龙股份 (300054)、士兰微 (600460)、斯达半导 (603290) 等;

印刷电路板: 鹏鼎控股 (002938)、东山精密 (002384)、兴森科技 (002436)、胜宏科技 (300476) 等;

LED: 三安光电 (600703)、国星光电 (002449)、利亚德 (300296) 等。

表 19: 部分重点公司盈利预测及投资评级 (截至 2021/11/30)

股票代码	股票名称	股价(元)	EPS (元)			PE			评级	评级变动
			2020A	2021E	2022E	2020A	2021E	2022E		
002241	歌尔股份	52.08	0.87	1.28	1.73	59.86	40.69	30.10	推荐	维持
002036	联创电子	21.16	0.16	0.32	0.49	132.25	66.13	43.18	推荐	维持
300088	长信科技	11.44	0.34	0.45	0.58	33.65	25.42	19.72	推荐	维持
300679	电连技术	55.35	0.96	0.97	1.26	57.66	57.06	43.93	推荐	首次
002371	北方华创	386.99	1.08	1.69	2.39	358.32	228.99	161.92	推荐	维持
300054	鼎龙股份	26.48	-0.17	0.29	0.42	-155.76	91.31	63.05	推荐	首次

股票代码	股票名称	股价(元)	EPS (元)			PE			评级	评级变动
			2020 A	2021E	2022E	2020A	2021E	2022E		
600460	士兰微	62.07	0.05	0.72	0.91	1241.4	86.21	68.21	推荐	维持
603290	斯达半导	480.00	1.13	2.06	2.99	424.78	233.01	160.54	推荐	维持
002938	鹏鼎控股	40.24	1.23	1.52	1.76	32.72	26.47	22.86	推荐	维持
002384	东山精密	24.01	0.89	1.12	1.42	26.98	21.44	16.91	推荐	维持
002436	兴森科技	14.63	0.35	0.38	0.46	41.80	38.50	31.80	推荐	维持
300476	胜宏科技	30.56	0.67	0.97	1.39	45.61	31.51	21.99	推荐	维持
600703	三安光电	35.03	0.23	0.47	0.69	152.30	74.53	50.77	推荐	维持
002449	国星光电	11.41	0.16	——	——	71.31	——	——	推荐	维持

资料来源：Wind，东莞证券研究所

注：2021 年、2022 年预测 EPS 采用 Wind 一致预期，“——”表示无一致预测

7. 风险提示

下游需求不如预期，国产替代不及预期、行业创新力度放缓等。

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