

功率设计龙头产品族丰富，自有封装成品化提升毛利

——新洁能(605111)公司深度报告

报告要点:

● 功率产品族布局丰富，自有封装和成品化提升毛利

公司拥有沟槽型 MOSFET、超结 MOSFET、屏蔽栅 MOSFET 及 IGBT 四大核心技术平台，覆盖 12~1350V 电压、0.3~300A 电流范围上千种细分产品。公司根据下游需求调整细分领域产品结构，积极布局中高端产品和新材料器件，基于多年积累的大量封装测试技术和工艺逐步实现部分功率器件自主封装能力，整体提升盈利能力和综合毛利率。

● 与供应商保持长期深度合作，品牌知名度提高获多领域龙头认可

MOSFET、IGBT 等产品生产线投资规模较大，搭建 8 寸工艺平台约 30 亿元，是二极管、晶闸管产线的 3 倍以上。公司采用 Fabless+少量自主封装模式，晶圆代工和封测环节与华虹宏力、长电科技等龙头深度合作。功率器件行业上下游具有高度粘性，选用产品经过测试、认证并规模化使用之后将不会轻易更换。公司目前已为多个细分领域龙头客户供货（如富士康、中兴通讯、宁德时代等），品牌效应在国产替代大趋势下有望实现高成长。

● 新兴应用助力行业发展，国内功率半导体进入黄金发展期

国内功率器件市场规模达千亿，传统应用成熟稳定且增速缓慢，行业发展主要依靠新兴领域如新能源汽车及充电桩、可再生能源发电、变频家电等带来每年数百亿级净增量需求。无论是从技术追赶难度、产业化布局进度、外部因素冲击等多角度分析，功率半导体都是未来可预见的国产替代进度最快的细分领域之一。在外部环境冲击相对较小的情况下，技术差距缩短+产能扩张为进口替代趋势保驾护航，产品结构向高毛利的中高端领域延伸。

● 投资建议与盈利预测

我们认为长期受新能源等新兴领域的高增长驱动，叠加进口替代，公司作为功率器件设计龙头因知名度、产品性能等原因优先受益。通过自建产线实现部分自有封装能力，以及在研项目在向中高端产品和新材料器件发力，预计器件占比进一步提升，以及产品结构中高毛利产品逐步增多。预计 2020-2022 年，公司总营收为 9.12、11.40、14.24 亿元，归属母公司股东净利润为 1.48、1.98、2.65 亿元，行业可比公司平均市盈率情况为 86x、62x、48x，给予公司“增持”的投资评级。

● 风险提示

行业景气度恢复不及预期；公司封装产线建设进度不及预期；公司募投项目进度不及预期。

增持|首次评级

当前价：99.00 元

基本数据

52 周最高/最低价（元）：99.0 / 28.67

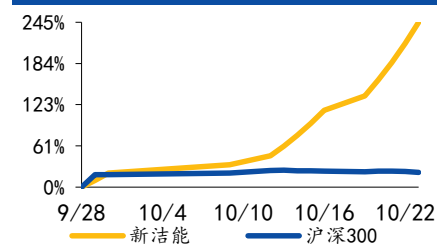
A 股流通股（百万股）：25.30

A 股总股本（百万股）：101.20

流通市值（百万元）：2504.70

总市值（百万元）：10018.80

过去一年股价走势



资料来源：Wind

相关研究报告

报告作者

分析师 贺茂飞

执业证书编号 S0020520060001

电话 021-51097188-1937

邮箱 hemaofei@gyzq.com.cn

附表：盈利预测

| 财务数据和估值 | 2018 | 2019 | 2020E | 2021E | 2022E |
|-------------|--------|--------|--------|---------|---------|
| 营业收入(百万元) | 715.79 | 772.54 | 911.94 | 1139.62 | 1424.23 |
| 收入同比 (%) | 42.09 | 7.93 | 18.04 | 24.97 | 24.97 |
| 归母净利润(百万元) | 141.42 | 98.21 | 147.56 | 197.97 | 265.49 |
| 归母净利润同比 (%) | 172.53 | -30.55 | 50.25 | 34.17 | 34.10 |
| ROE (%) | 29.87 | 17.18 | 12.32 | 14.18 | 15.98 |
| 每股收益 (元) | 1.40 | 0.97 | 1.46 | 1.96 | 2.62 |
| 市盈率(P/E) | 70.84 | 102.01 | 67.90 | 50.61 | 37.74 |

资料来源：Wind, 国元证券研究中心

目 录

| | |
|---------------------------------------|----|
| 1.功率产品族布局丰富，自有封装和成品化提升毛利 | 5 |
| 1.1 国内半导体功率器件设计龙头，产品种类齐全且应用广泛 | 5 |
| 1.2 营业收入稳定增长，器件占比提升趋势明显 | 6 |
| 1.3 与供应商保持长期深度合作，知名度提升获多领域龙头认可 | 8 |
| 1.3.1 专业化垂直分工与供应商合作紧密，积累经验延伸产业链 | 9 |
| 1.3.2 逐渐获得各细分领域龙头认可，品牌知名度稳步提高 | 10 |
| 1.4 公司股权结构介绍 | 11 |
| 1.5 持续研发投入提升竞争力，多方布局中高端功率器件 | 12 |
| 1.6 公司募投项目介绍 | 14 |
| 2.传统应用需求稳定，新兴领域为行业赋能 | 15 |
| 2.1 国内功率器件市场巨大，加速进口替代是行业发展主题 | 15 |
| 2.2 千亿功率半导体市场，国产器件从中低端向高端应用前进 | 17 |
| 2.3 新应用助力行业发展，宽禁带材料丰富技术延伸方向 | 19 |
| 2.3.1 新能源汽车有望带来百亿级增量市场 | 19 |
| 2.3.2 新能源车配套基础设施充电桩 | 22 |
| 2.3.3 可再生能源发电 | 24 |
| 2.3.4 更高性能需求推动第三代材料加速产业化 | 26 |
| 2.4 国内功率器件行业进入黄金期，龙头企业优先受益 | 27 |
| 3.投资建议 | 28 |
| 4.风险提示 | 29 |

图表目录

| | |
|-------------------------------|----|
| 图 1：公司产品分类 | 5 |
| 图 2：公司产品下游应用领域 | 6 |
| 图 3：各业务营收情况（亿元） | 7 |
| 图 4：芯片和器件业务营收占比变化 | 7 |
| 图 5：公司主营收入和归母净利润情况 | 7 |
| 图 6：公司毛利率和净利率情况 | 7 |
| 图 7：三费费率情况 | 7 |
| 图 8：Fabless 模式业务流程图 | 8 |
| 图 9：公司采购占比变化 | 9 |
| 图 10：2019 年公司采购内容占比 | 9 |
| 图 11：公司封装工艺流程 | 10 |
| 图 12：部分下游细分领域龙头客户 | 10 |
| 图 13：公司股权结构 | 11 |
| 图 14：公司与上海贝岭关联性销售情况（万元） | 11 |
| 图 15：研发支出和营收占比情况 | 12 |

| | |
|---|----|
| 图 16: 公司核心四大产品平台 | 13 |
| 图 17: 半导体器件分类 | 15 |
| 图 18: 中国分立器件产业销售额 | 16 |
| 图 19: 中国分立器件生产规模 | 16 |
| 图 20: 中国分立器件进口规模 | 17 |
| 图 21: 功率半导体应用范围 | 17 |
| 图 22: 全球及中国功率半导体市场规模 (亿美元) | 18 |
| 图 23: 2018 年全球功率分立器件及模块排名 | 18 |
| 图 24: 2018 年中国功率半导体市场分布情况 | 18 |
| 图 25: 2016-2018 年我国各细分市场复合增速 | 18 |
| 图 26: 全球 IGBT 与 MOSFET 各市场规模(十亿美元) | 19 |
| 图 27: 不同应用领域增速预测 | 19 |
| 图 28: 各个国家 CO ₂ 废气减排时间进程规划 | 19 |
| 图 29: 新能源车各功率系统结构图 | 20 |
| 图 30: 汽车半导体组件物料成本估计 (美元) | 21 |
| 图 31: 中国汽车销售总量及新能源车销售量测算 | 21 |
| 图 32: 按技术路线分各类新能源车销售量及测算 | 21 |
| 图 33: 中国新能源车用功率器件市场空间测算 (亿元) | 22 |
| 图 34: 新能源汽车充电系统结构简图 | 22 |
| 图 35: 中国充电桩发展模式 | 23 |
| 图 36: 中国各类充电桩保有量测算 | 23 |
| 图 37: 中国公共直流充电桩用功率器件累计市场规模测算 | 24 |
| 图 38: 光伏发电并网过程及典型全桥拓扑结构图 | 24 |
| 图 39: 中国光伏装机量及预测 | 25 |
| 图 40: 中国光伏逆变器市场需求测算及容配比 (右) | 25 |
| 图 41: 各类光伏系统逆变器单位成本及预测 | 25 |
| 图 42: 中国光伏用功率半导体市场规模及累计规模 (右) | 25 |
| 图 43: 第三代化合物半导体材料细分应用领域 | 26 |
| 图 44: 全球 SiC 和 GaN 器件市场规模及预测 (亿美元) | 27 |
| 图 45: 多因素催化下, 国内功率半导体行业进入黄金发展期 | 28 |
| 表 1: 公司各类产品介绍 | 5 |
| 表 2: 2019 年公司前五大供应商 | 9 |
| 表 3: 公司研发人员情况 | 12 |
| 表 4: 核心技术与关键生产工艺 | 13 |
| 表 5: 公司在研项目 | 14 |
| 表 6: 募集资金主要用途 | 15 |
| 表 7: 分立器件各代产品特点及市场状况 | 16 |
| 表 8: 电动汽车用功率器件介绍 | 20 |
| 表 9: 各代半导体材料性能对比 | 26 |
| 表 10: 公司业务拆分预测 (百万元) | 28 |

| | |
|------------------------|----|
| 表 11：可比公司市盈率估值情况 | 29 |
|------------------------|----|

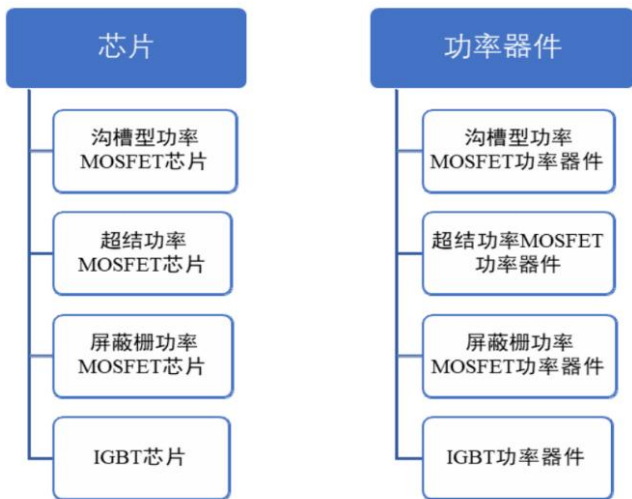
1.功率产品族布局丰富，自有封装和成品化提升毛利

1.1 国内半导体功率器件设计龙头，产品种类齐全且应用广泛

无锡新洁能是国内功率半导体芯片及器件设计龙头。公司主营业务为功率半导体芯片和器件的研发、设计及销售。公司深耕半导体功率器件行业，是国内最早专门从事 MOSFET、IGBT 研发设计的企业之一，具备独立的芯片设计能力和自主工艺流程设计平台。

公司产品按照是否封装可以分为芯片和功率器件两类。公司主要负责设计方案，制造和封装委托外部企业完成。公司是国内 8 英寸先进工艺平台芯片投产量最大的功率器件设计公司之一。目前公司初步完成先进封装测试产线的建设，具有小批量封装能力。

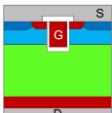
图 1：公司产品分类



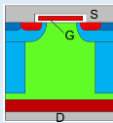
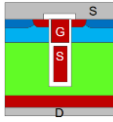
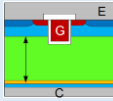

资料来源：公司招股书，国元证券研究中心

公司产品种类齐全，下游应用领域覆盖广阔。目前公司主要产品包括 12V~200V 沟槽型功率 MOSFET、30V~300V 屏蔽栅功率 MOSFET、500V~900V 超结功率 MOSFET 和 600V~1350V 沟槽栅场截止型 IGBT，下游应用领域覆盖消费电子、汽车电子、工业电子以及新能源汽车/充电桩、智能装备制造、物联网、光伏新能源等领域。

表 1：公司各类产品介绍

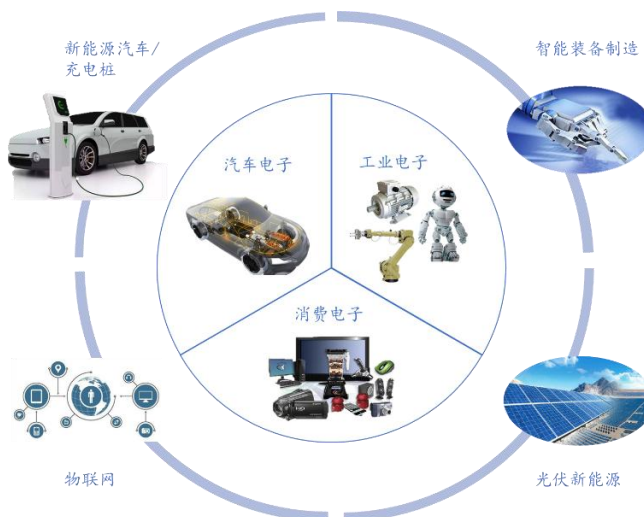
| 类别 | 释义 | 具体内容 | 产品结构示意图 | 适用领域 |
|--------------|---------------------------------------|-----------------------|--|---|
| 沟槽型功率 MOSFET | MOSFET 栅极结构通过沟槽工艺制备，具有高元胞密度、低导通损耗等特点。 | 12V-250V 沟槽型功率 MOSFET |  | MID、移动电源、手机数据线、数码类锂电池保护板、车载导航、汽车应急启动电源、多口 USB 充电器、LED 户外广告屏、电动车控制、逆变器、适配器、LED 电 |

源、TV 电源板、电脑显卡、UPS 电源等。

| | | | | |
|--------------------|--|-----------------------|--|--|
| 超结功率 MOSFET | 基于电荷平衡技术理论，打破普通 MOSFET 的“硅限”，特别适用于 500V~900V 高压应用领域。 | 500V-900V 超结功率 MOSFET |  | 手机充电器、快充、LED 驱动电源、适配器、大功率电动车充电器、大功率 LED 调光电源超薄类 PC 适配器、TV 电源板、电动汽车充电桩、通信电源等。 |
| 屏蔽栅功率 MOSFET | 打破了普通 MOSFET 的“硅限”，特别适用于 30V~300V 电压应用领域。 | 30V-300V 屏蔽栅功率 MOSFET |  | 充电桩、电动工具、智能机器人、无人机、移动电源、数码类锂电池保护板、USB 充电器、电动车控制、逆变器、适配器、手机快充、TV 电源板、UPS 电源等。 |
| IGBT | 绝缘栅双极型晶体管，适用于 600V~6500V 高压大电流领域。 | 600V~1350V 绝缘栅双极型晶体管 |  | UPS 电源、电焊机、电动汽车充电桩、变频器、逆变器、功率电源、太阳能、交流电机驱动、电磁加热等。 |
| MOSFET 或 IGBT 功率模块 | 将分立器件或分立器件和集成电路按电路拓扑封装在一起，整体模块化产品。 | |  | 大功率电动三轮车、电动四轮车、低速电动汽车、高速电动汽车的电机控制，大功率马达驱动等。 |

资料来源：公司招股书，国元证券研究中心

图 2：公司产品下游应用领域



资料来源：公司招股书，国元证券研究中心

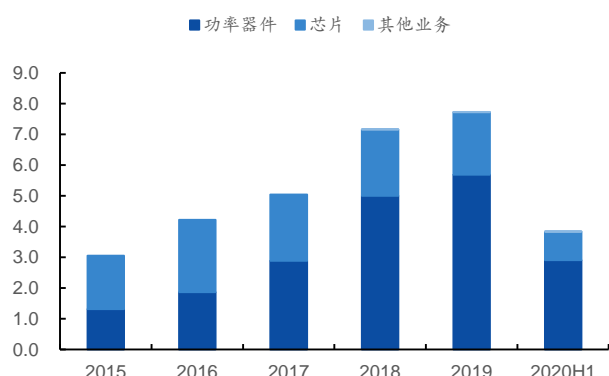
1.2 营业收入稳定增长，器件占比提升趋势明显

公司营业收入长期稳定增长，产品以器件出售趋势明显。公司 2019 年实现总营收 7.73 亿元，同比增长 7.93%，2020 年 H1 实现营收 3.84 亿元，同比增长 17.04%。公司业务占比变化趋势明显，从 2015 年芯片业务占比 57%下降到目前的 24%，业

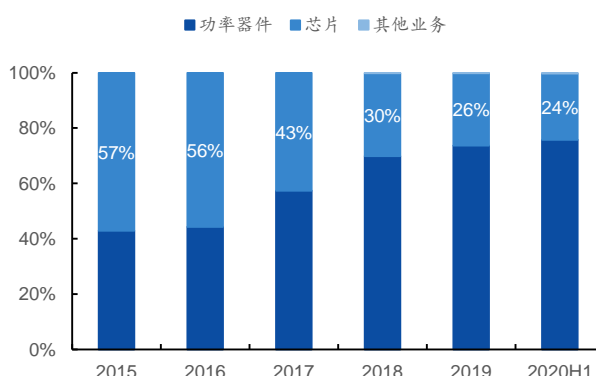
务结构向价值量更高的功率器件倾侧。

图 3：各业务营收情况（亿元）

图 4：芯片和器件业务营收占比变化



资料来源：Wind，国元证券研究中心



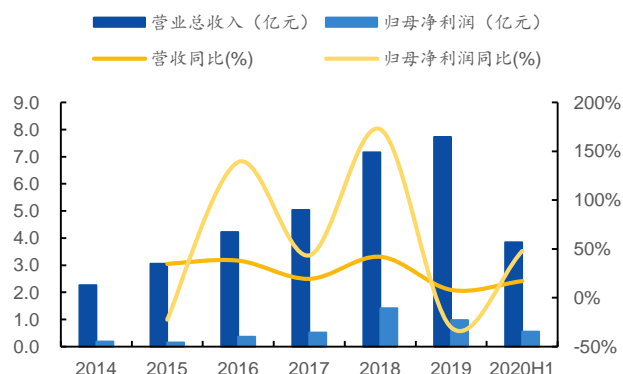
资料来源：Wind，国元证券研究中心

分立器件是泛电力电子大市场必不可缺的产品，公司受益于产品系列齐全，营收增长稳定。广泛的下游应用领域和刚性需求提升公司应对单一市场波动的风险能力，但整体与宏观经济景气程度密切相关。

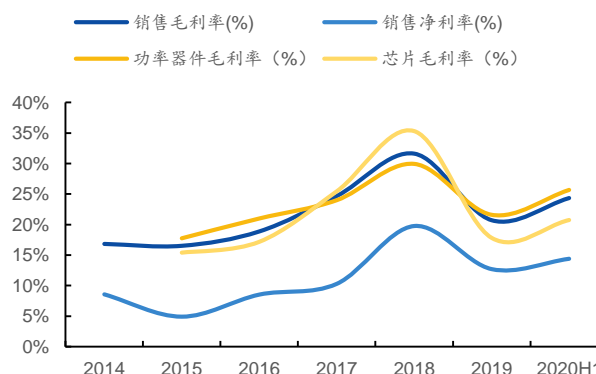
通过调整业务结构，公司综合毛利率整体呈上升趋势。随着产品细分型号不断丰富、品牌知名度不断提升，公司通过调整业务结构，逐步提高毛利率。同时，公司根据下游需求变化，调整细分领域产品占比，并积极布局高毛利产品如 IGBT、高功率 MOSFET 等。

图 5：公司主营收入和归母净利润情况

图 6：公司毛利率和净利率情况



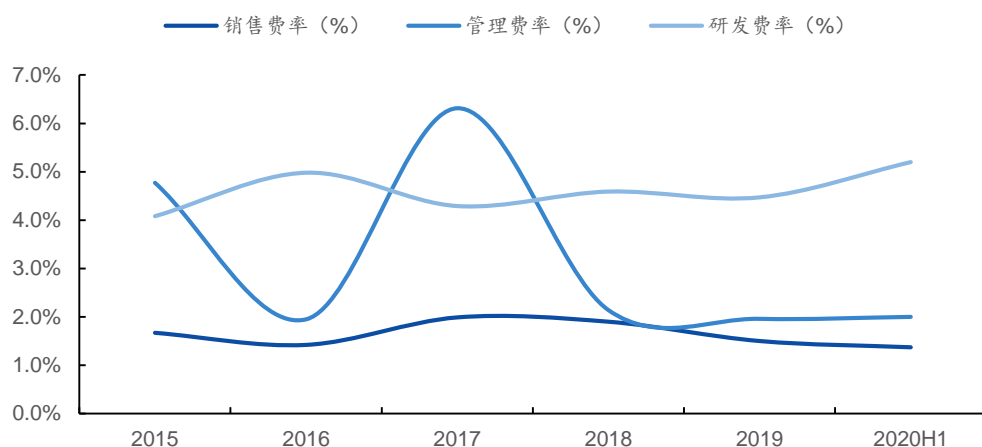
资料来源：Wind，国元证券研究中心



资料来源：Wind，国元证券研究中心

各项费率近几年相对稳定，研发投入占比保持较高水平。公司期间费率保持相对稳定，2017 年管理费用较高主要系发生 0.21 亿元的股份支付，剔除股份支付的影响后整体保持稳定。研发费率占比维持在 4-5% 相对高位，持续高研发投入有助于提高产品竞争力和行业壁垒。

图 7：三费率情况

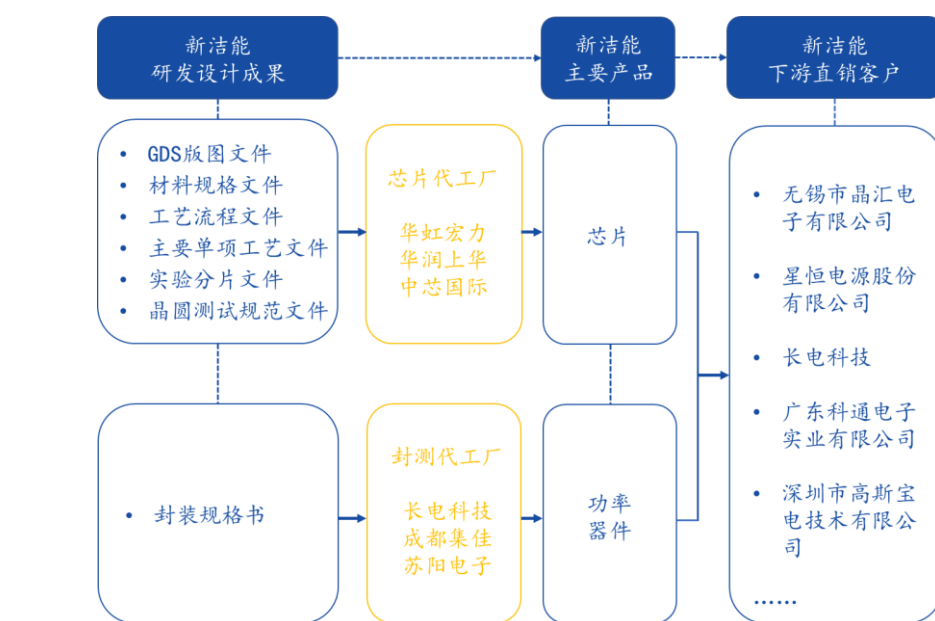


资料来源：Wind，国元证券研究中心

1.3 与供应商保持长期深度合作，知名度提升获多领域龙头认可

公司采用 **Fabless** 模式，深耕功率器件设计领域，制造和封测与国内外龙头保持深度合作。公司是国内唯一一家完全基于 8 英寸芯片工艺平台开发设计 MOSFET 和 IGBT 产品的功率半导体设计类龙头企业。因为 MOSFET、IGBT 等产品对性能和加工工艺要求较高，生产线投资规模较大，8 英寸晶圆片工艺平台约 30 亿元，是二极管、晶闸管产线的 3 倍以上。公司主要采用 **Fabless** 模式，专注设计和销售环节，具有较强的设计能力和与市场需求同步协调的灵活性。轻资产模式下不需负担大规模资本支，并能充分利用专业代工和封测企业的技术和产能资源。

图 8：Fabless 模式业务流程图



资料来源：公司招股书，国元证券研究中心

1.3.1 专业化垂直分工与供应商合作紧密，积累经验延伸产业链

公司处于功率半导体产业链的设计环节，芯片制造委托代工企业如华虹宏力、华润上华、中芯国际进行代工，功率器件封装主要由长电科技、成都集佳和苏阳电子完成。因功率器件对可靠性要求高、对成本变化敏感，公司与晶圆代工、封测企业保持长期合作。

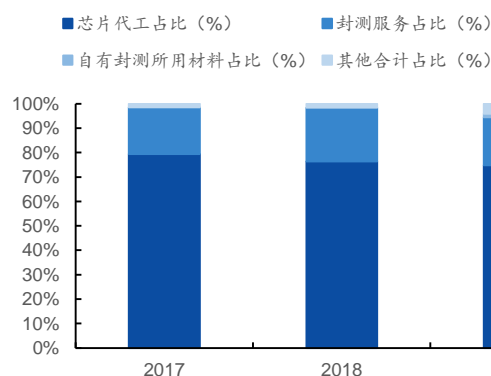
表 2：2019 年公司前五大供应商

| 供应商名称 | 供应商主营业务介绍 | 采购内容 | 采购金额（万元） |
|--------|---|------|-----------|
| 华虹宏力 | 主要专注于研发及制造专业应用的 200mm 晶圆半导体，尤其是嵌入式非易失性存储器及功率器件。 | 芯片代工 | 38,385.75 |
| | | 光刻板 | 358.05 |
| 华润上华 | 负责晶圆制造业务，为客户提供广泛的特色晶圆制造技术服务。 | 芯片代工 | 8,783.05 |
| | | 辅料等 | 6.11 |
| 长电科技 | 半导体封装测试 | 封装测试 | 3,936.98 |
| 成都集佳科技 | 致力于专业半导体封装与测试代工的企业 | 封装测试 | 2,520.60 |
| 江阴苏阳电子 | 专注于高性能、高可靠性中大功率半导体分立器件和多芯片电源管理集成电路的封装和测试业务 | 封装测试 | 2,049.10 |

资料来源：公司招股书，国元证券研究中心

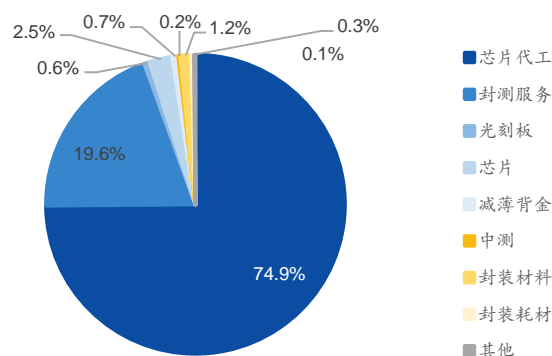
代工和封测服务是设计类公司的主要支出项目，合计占总采购金额的 90%以上。公司 2018 年芯片代工服务支出为 4.90 亿元，占总采购金额的 74.9%；封测服务为 1.28 亿元，占总采购金额的 19.6%。因公司从 2019 年开始具备小批量自供封装产能，外协封测服务支出占比较 2018 年减少 2.5pct。

图 9：公司采购占比变化



资料来源：公司招股书，国元证券研究中心

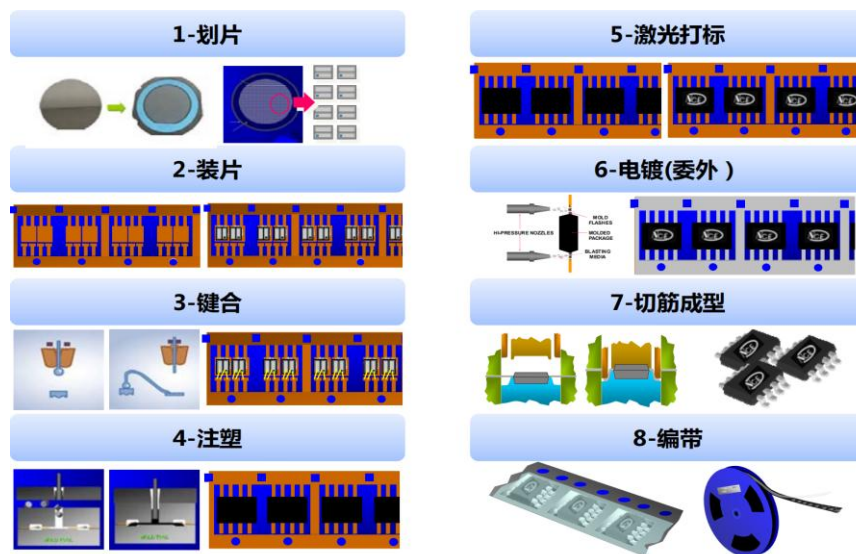
图 10：2019 年公司采购内容占比



资料来源：公司招股书，国元证券研究中心

通过长期经验积累延伸产业链，实现小批量自主封装测试能力。基于 Fabless 模式下通过客户不同产品设计需求，公司积累了大量封装测试相关技术和工艺。公司通过向产业链上游布局实现对少部分功率器件的自主封装，全资子公司电基集成对封测过程进行总体控制和管理，未来有望进一步提高产品毛利。

图 11：公司封装工艺流程

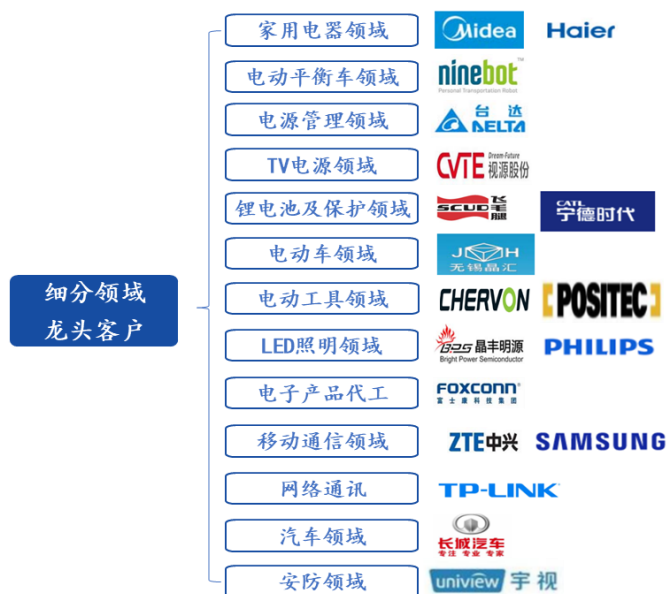


资料来源：公司招股书，国元证券研究中心

1.3.2 逐渐获得各细分领域龙头认可，品牌知名度稳步提高

公司通过较强的产品技术、丰富的产品种类、优良的产品质量已为多个下游细分领域龙头客户供货。功率器件行业上下游产业链之间具有高度的粘性，下游应用行业对产品质量和供应商的选定有严格的要求，一旦对选用的功率器件产品经过测试、认证并规模化使用之后将不会轻易更换。随着公司品牌知名度提高，未来有望在国产替代的大趋势下实现高速增长。

图 12：部分下游细分领域龙头客户

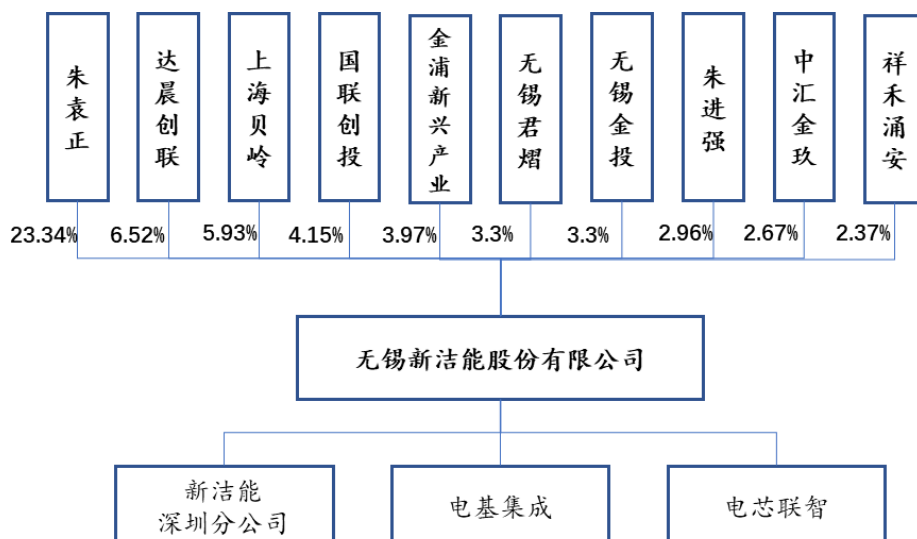


资料来源：公司招股书，国元证券研究中心

1.4 公司股权结构介绍

公司创始人、实际控制人朱袁正先生直接持有 23.34% 股权，他曾任华晶电子集团公司刻蚀工艺主管、新加坡微电子研究院工程师、无锡华润上华研发副处长等行业龙头企业要职。其他主要股东为国有控股上市公司上海贝岭，业内知名 PE 投资机构达晨创投、武岳峰等，以及无锡市国资委主导的金投领航和金控远东。

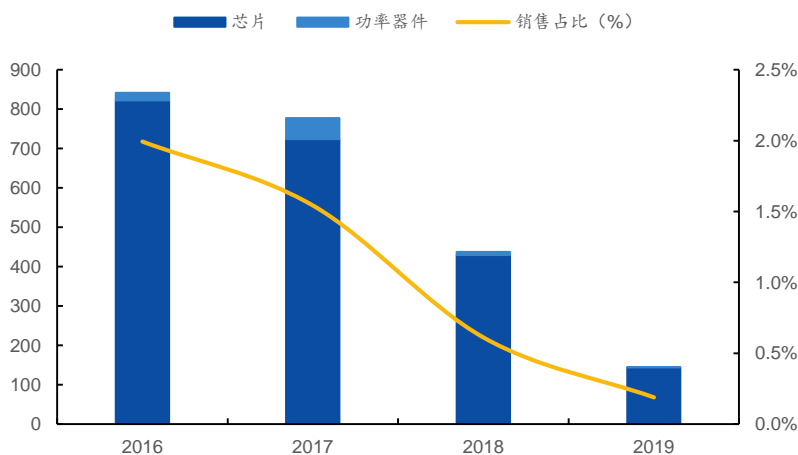
图 13：公司股权结构



资料来源：Wind，国元证券研究中心

上海贝岭是公司第三大股东，持股比 5.93%。公司是国内 MOSFET 产品的主要供应商之一，上海贝岭主要向公司采购 MOSFET 芯片及少量功率器件。2106-2019 年期间，公司向上海贝岭销售金额分别为 841.81 万元、777.15 万元、437.12 万元和 53.24 万元，占当期销售收入的比例分别为 1.99%、1.54%、0.61%和 0.16%。

图 14：公司与上海贝岭关联性销售情况（万元）

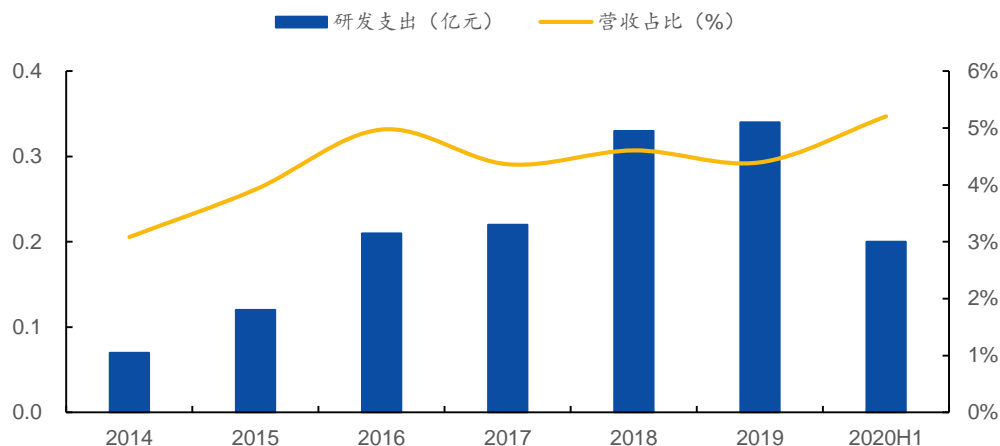


资料来源：公司招股书，国元证券研究中心

1.5 持续研发投入提升竞争力，多方布局中高端功率器件

研发投入稳定增长，2017-2019 年公司研发费用分别为 0.22、0.33、0.34 亿元，营收占比维持在 4-5% 范围。研发支出主要用于 MOSFET、IGBT 半导体芯片和功率器件的技术开发和现有产品的技术升级。

图 15：研发支出和营收占比情况



资料来源：Wind，国元证券研究中心

以创始人朱袁正先生为首的研发团队是国内最早一批专注于 8 英寸晶圆工艺平台对 MOSFET、IGBT 等中高端功率器件进行技术研发和产品设计的先行者，在这一细分领域具有雄厚的技术实力和丰富的研发经验。研发成员拥有多年产业链复合工作背景，能够充分把握 8 英寸晶圆片相关工艺，对先进半导体功率技术研发和产品设计、工艺端实现方案设计以及产品应用需求开发和评估等方面形成了高效的研发效率，新产品的研发成功率较高，从而实现了主要种类产品平台构建和细分型号产品快速衍生的丰厚研发设计成果。

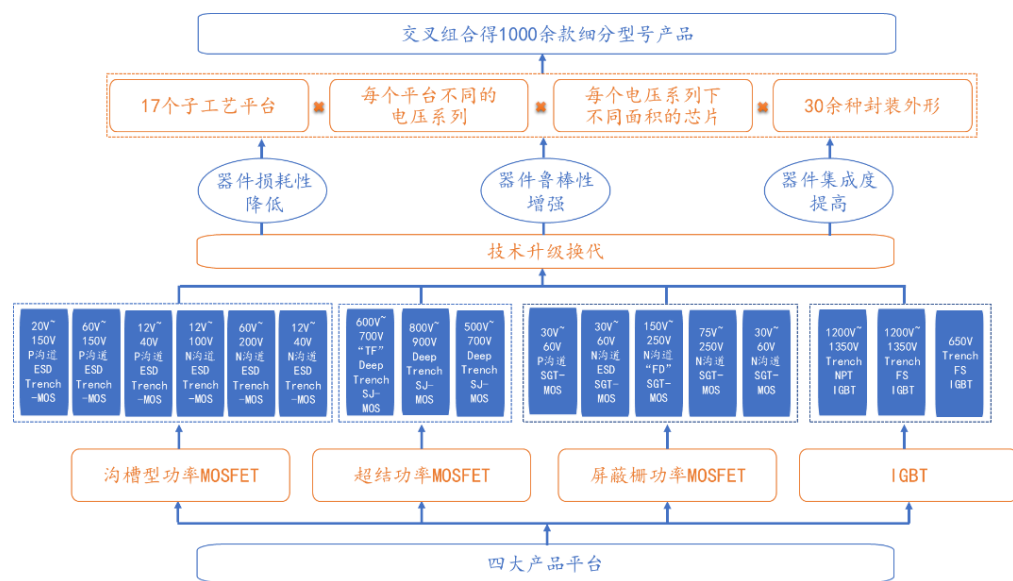
表 3：公司研发人员情况

| 工作背景 | 2016 | 2017 | 2018 | 2019 |
|---------------|-------|-------|-------|-------|
| 芯片研发设计+芯片制造 | 11 | 11 | 11 | 14 |
| 芯片研发设计+芯片封装测试 | 3 | 3 | 10 | 20 |
| 芯片研发设计+应用 | 7 | 8 | 10 | 31 |
| 核心研发技术人员数量 | | 10 | 14 | 15 |
| 研发人员占比 (%) | 27.3% | 26.5% | 30.7% | 36.5% |

资料来源：公司招股书，国元证券研究中心

自主构建四大核心技术平台，衍生开发上千细分型号产品。公司拥有沟槽型功率 MOSFET、超结功率 MOSFET、屏蔽栅功率 MOSFET 及 IGBT 四大产品平台，覆盖 12V~1350V 电压范围、0.3A~300A 电流范围的多系列细分型号产品，是国内 MOSFET 产品系列最齐全的设计企业之一。公司已经形成“构建-衍生-升级”发展模式，基于 4 大主要核心工艺平台衍生出上千种细分产品，充分满足不同下游市场客户以及同一下游市场不同客户的差异化需求。

图 16：公司核心四大产品平台



资料来源：公司招股书，国元证券研究中心

表 4：核心技术与关键生产工艺

| 技术名称 | 技术特点 | 技术先进性 |
|-----------------------------------|--|-------|
| 超结 MOSFET | 超结功率 MOSFET 是国际领先的硅基高压功率 MOSFET 结构，是 500V~900V 电压范围内硅基 MOSFET 产品中的主流技术 | 国内领先 |
| SGT MOSFET | 屏蔽栅功率 MOSFET 是国际领先的低压功率 MOSFET 结构，采用屏蔽栅沟槽技术使 MOSFET 器件向高频领域拓展 | 国内领先 |
| 弱穿通 IGBT | IGBT 集 Bipolar 和功率 MOSFET 优点于一身，是电力电子变换器的核心器件之一，公司成功研发场截止型 IGBT 设计技术，拥有 650V、1200V、1350V IGBT 产品系列 | 国内领先 |
| 高雪崩耐量提升技术 | 公司改善器件雪崩击穿均匀度，大幅提升了器件的雪崩耐量可靠性。 | 国内领先 |
| 超结功率 MOSFET 芯片产业化良率提升技术 | 公司采用楔形超结结构制备工艺和混合绝缘介质层制备工艺提升产品良率 | 国内领先 |
| 大电流芯片封装技术 | 公司创新提出“镰刀型”源极引脚结构，采用先进 Cu-Cu 铜片压接封装技术，在不改变封装类型基础上，有效提升产品电流能力 | 国内领先 |
| 高可靠功率 MOSFET 芯片反向恢复 di/dt 能力提升技术 | 公司创新性的提出结终端动态场限环技术，结合元胞电流分流技术，提高了器件在反向恢复条件下的电流导通路径，抑制了产品的动态击穿线性，大幅提升产品的反向恢复 di/dt 能力 | 国内领先 |
| 高速低噪声功率 MOSFET 芯片及模块抗电磁干扰技术 | 公司创新性提出网格栅超结 MOSFET 结构，通过增加栅氧厚度等技术，实现较强的 di/dt 控制能力，降低系统电磁干扰噪声 | 国内领先 |
| Super Junction MOSFET 高可靠终端耐压保护技术 | 公司创新性提出渐变式直角终端结构，突破解决了传统超结终端电荷不平衡的问题，最终使得终端击穿电压有效提升，实现了高可靠性终端 | 国内领先 |
| SOT 高密度封装技术 | 该封装技术突破了从装片到塑封各工序的工艺、夹具和设备的瓶 | 国内领先 |

| | | |
|------------|--|------|
| | 颈，提升了产品的一致性和封装良率，降低了产品的封装 Rdson 和封装成本。 | |
| T0 大电流封装技术 | 该封装技术适用于大电流汽车应用，包括油电混合车电池管理、电子动力转向、主动式交流发电机及其他高负载电力系统的应用 | 国内领先 |

资料来源：公司招股书，国元证券研究中心

公司对现有产品进行升级迭代，还积极推进自主封装技术、第三代宽禁带材料功率器件技术、12 英寸功率 MOSFET 工艺等研发和产业化，以应对未来新兴市场需求。

表 5：公司在研项目

| 项目名称 | 拟达到目标 | 进展情况 |
|-------------------------|--|---------|
| | 旨在保证超结 MOSFET 导通损耗和开关损耗不变的条件 | |
| 超结 MOSFET 抗雷击浪涌提升技术 | 下，提升超结 MOSFET 抗雷击浪涌能力，提高超结 MOSFET 在户外设备中的可靠性 | 小批量试产阶段 |
| 高深宽比超低损耗超结 MOSFET 工艺技术 | 开发下一代超结 MOSFET 产品进一步提高深宽比 | 小批量试产阶段 |
| 功率集成器件封装技术 | 开发功率集成芯片，将多颗功率器件以半桥、全桥拓扑结构封装在一起，通过匹配不同功率等级的功率器件，设计均匀散热分布封装框架，形成高功率密度高可靠性功率集成器件，提高系统集成度、可靠性 | 小批量试产阶段 |
| 精细化高密度屏蔽栅功率 MOSFET 工艺技术 | 开发下一代屏蔽栅功率 MOSFET 产品，进一步提高屏蔽栅沟槽密度 | 基础研发阶段 |
| 功率器件短路能力提升技术 | 功率器件可靠性和失效机理研究，满足新能源汽车等高端行业的苛刻需求 | 小批量试产阶段 |
| 超薄晶圆高可靠性 IGBT 工艺技术 | 开发新一代超薄晶圆 IGBT 结构，实现高可靠性 60 μm 超薄晶圆 IGBT 设计 | 小批量试产阶段 |
| 逆导型超低损耗 IGBT 设计技术 | 研发逆导型 IGBT 将集成二极管到 IGBT 芯片内部，提高集成度，改善 IGBT 在系统中的能耗特性 | 基础研发阶段 |
| IGBT 抗电磁干扰能力提升技术 | 开发高抗电磁干扰能力 IGBT 芯片，提高 IGBT 芯片在系统中的易用性和可靠性 | 小批量试产阶段 |
| SiC 肖特基二极管工艺技术 | 开发基于 SiC 材料的肖特基二极管 | 基础研发阶段 |
| 宽安全工作区智能功率 MOSFET | 开发智能功率 MOSFET 驱动 IC 芯片，将 IC 与 MOSFET 合封在一起实现 MOSFET 的智能化及高可靠性 | 基础研发阶段 |
| 氮化镓功率 HEMT 工艺技术 | 开发基于氮化镓材料的高电子迁移率晶体管 | 基础研发阶段 |
| 基于 12 英寸功率 MOSFET 研发 | 基于 12 英寸工艺技术开发功率 MOSFET 器件产品 | 小批量试产阶段 |
| 智能功率集成器件产品 | 将 MOSFET、IGBT、功率 IC 芯片以特定的电路连接、封装，形成微系统，实现电路设计的模块化与智能化 | 基础研发阶段 |

资料来源：公司招股书，国元证券研究中心

1.6 公司募投项目介绍

公司以发行价格为 19.91 元/股公开发行 2,530 万股，募集资金 5.04 亿元。募集资金主要用于新一代的 MOSFET、IGBT 功率器件产业化、封测产线建设以及第三代半导体功率器件的研发等。

表 6：募集资金主要用途

| 项目名称 | 投资总额（万元） | 募集资金使用金额（万元） |
|-------------------------|----------|--------------|
| 超低能耗高可靠性半导体功率器件研发升级及产业化 | 48,118 | 20,000 |
| 半导体功率器件封装测试生产线建设 | 32,015 | 20,000 |
| 碳化硅宽禁带半导体功率器件研发及产业化 | 11,419 | - |
| 研发中心建设 | 5,502 | 4,899 |
| 补充流动资金 | 5,000 | - |
| 合计 | 102,054 | 44,899 |

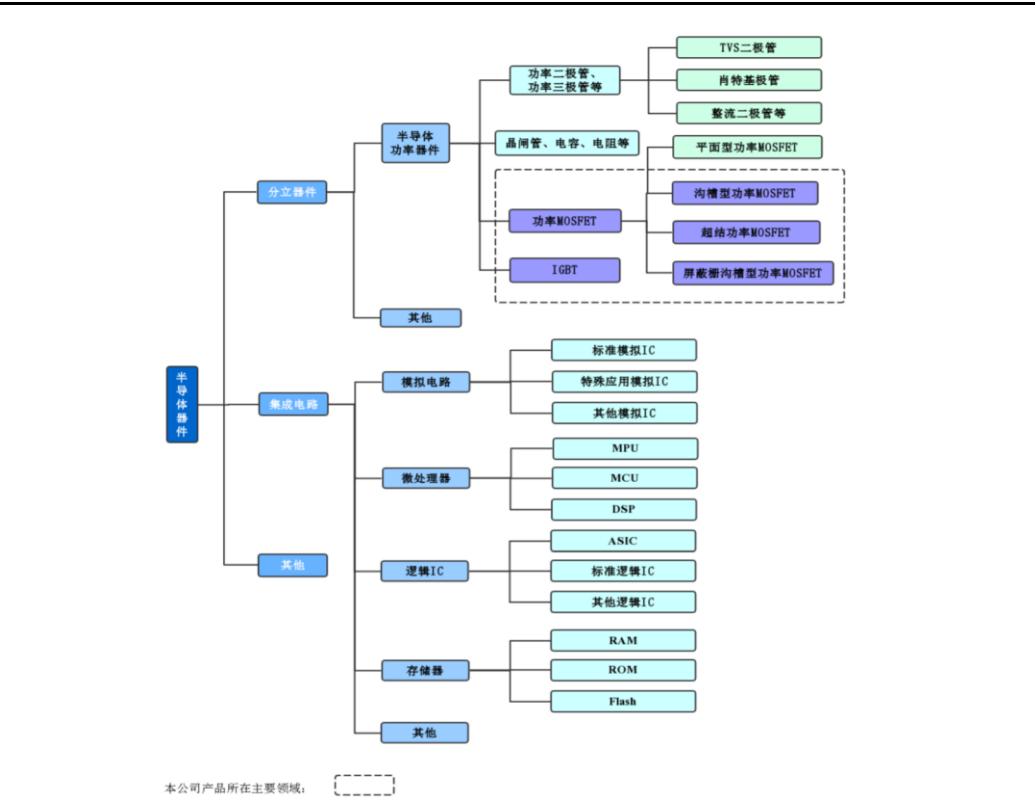
资料来源：公司招股书，国元证券研究中心

2.传统应用需求稳定，新兴领域为行业赋能

2.1 国内功率器件市场巨大，加速进口替代是行业发展主题

半导体产品可划分为集成电路、分立器件和其他类，其中半导体功率器件是分立器件的重要部分。集成电路是把多种基础电路元件整合在一个小型晶片上然后封装起来形成具有多功能的单元，主要实现对信息的处理、存储和转换；分立器件是指具有单一功能的电路基本元件，主要实现电能的处理与变换。分立器件主要包括功率二极管、功率三极管、晶闸管、MOSFET、IGBT 等多类产品。公司生产的 MOSFET 系列产品和 IGBT 系列产品属于国内技术水平 领先的半导体分立器件产品。

图 17：半导体器件分类



资料来源：公司招股书，国元证券研究中心

分立器件技术发展受下游需求驱动，从性能、结构、材料等方面改良迭代以应对更广泛的应用场景。早期二极管、三极管主要应用于工业和电力系统；晶闸管实现可控性改良；功率 MOSFET 和 IGBT 等器件实现高频率、低损耗性能大幅提升；超结 MOSFET 打破传统“硅限”以满足大功率和高频化的应用需求；在硅基器件逐渐开发到极限，开始使用第三代半导体材料 SiC、GaN 替代硅材。

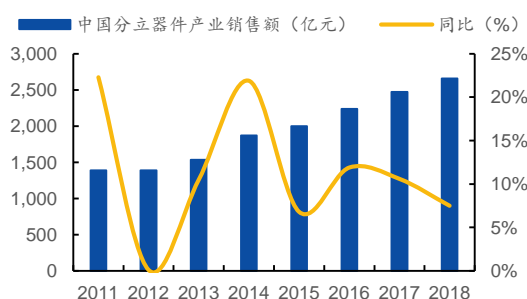
表 7：分立器件各代产品特点及市场状况

| 基材 | 代表产品 | 出现时间 | 技术特点 | 系统应用特性 |
|-------|-----------------|-------------|-------|----------------------------------|
| 硅基半导体 | 功率二极管 | 20 世纪 50 年代 | 不可控型 | 结构简单，但只能整流使用，不可控制导通、关断 |
| | 晶闸管 | 20 世纪 60 年代 | 半控型器件 | 开关使用，不易驱动，损耗大，难以实现高频化变流 |
| | 功率三极管 | 20 世纪 50 年代 | | 开关使用或功率放大使用，不易于驱动控制，频率较低 |
| | 平面型功率 MOSFET | 20 世纪 70 年代 | | 易于驱动，工作频率高，但芯片面积相对较大，损耗较高 |
| | 沟槽型功率 MOSFET | 20 世纪 80 年代 | 全控型器件 | 易于驱动，工作频率高，热稳定性好，损耗低，但耐压低 |
| | IGBT | 20 世纪 80 年代 | | 开关速度高，易于驱动，频率高，损耗很低，具有耐脉冲电流冲击的能力 |
| | 超结功率 MOSFET | 20 世纪 90 年代 | | 易于驱动、频率超高、损耗极低，最新一代功率器件 |
| | 屏蔽栅功率 MOSFET | 21 世纪 | | 打破了硅限，大幅降低了器件的导通电阻和开关损耗 |
| | SiC、GaN 半导体功率器件 | 21 世纪 | - | - |
| | 宽禁带材料半导体 | | | |

资料来源：公司招股书，国元证券研究中心

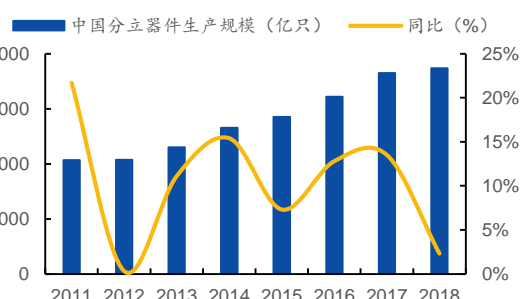
半导体分立器件是电力电子产品的基础与核心器件之一，我国分立器件市场规模达 2700 亿元。据国家统计局数据显示，近几年分立器件行业规模在半导体行业总规模占比维持在 22%-25% 之间。我国是全球最重要的半导体分立器件制造基地和最大的市场，据中国半导体行业协会数据显示，2018 年我国分立器件年销售规模达 2,660 亿元，较 2017 年同比+7.50%，同期国内分立器件生产规模达 7471 亿只。

图 18：中国分立器件产业销售额



资料来源：中国半导体行业协会，国元证券研究中心

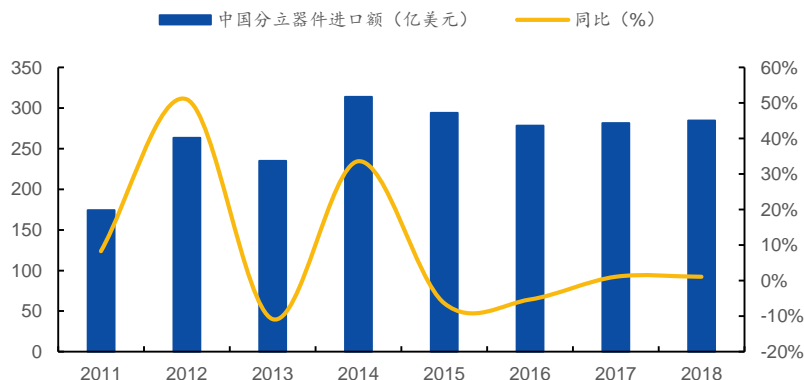
图 19：中国分立器件生产规模



资料来源：中国半导体行业协会，国元证券研究中心

近几年我国分立器件行业进口替代趋势明显，进口规模增速明显下降。中国半导体行业协会统计,2018年我国分立器件进口金额为285亿美元,与2017年基本持平。从技术发展水平看，目前国内行业整体技术水平仍与国际领先水平存在差距，产品结构多是价值量较低的中低端产品，中高端领域进口占比在70%以上。

图 19：中国分立器件进口规模

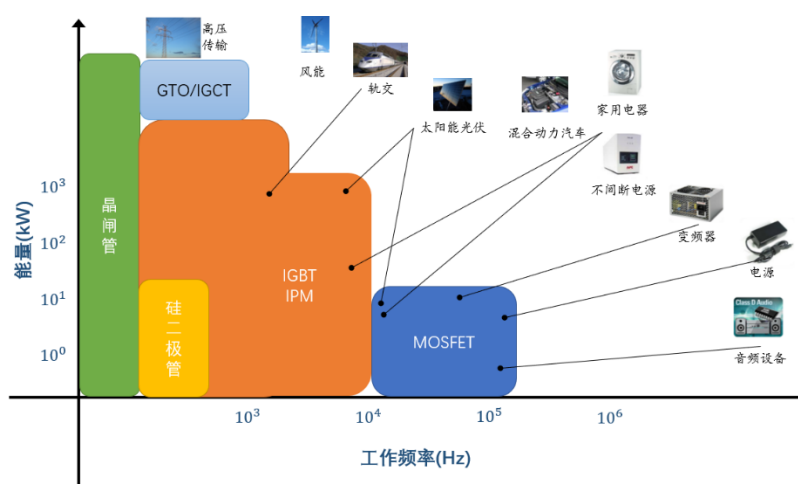


资料来源：中国半导体行业协会，国元证券研究中心

2.2 千亿功率半导体市场，国产器件从中低端向高端应用前进

功率器件是半导体分立器件中的重要组成部分，是带动中国半导体分立器件市场快速增长的主要动力。功率器件主要包括功率二极管、功率三极管、晶闸管、MOSFET、IGBT 等，几乎用于所有的电子制造业，包括计算机、网络通信、消费电子、汽车电子、工业电子等电子产业。此外，新能源汽车/充电桩、智能装备制造、物联网、光伏新能源等新兴应用领域逐渐成为半导体功率器件的重要应用市场，从而推动其需求增长。

图 20：功率半导体应用范围

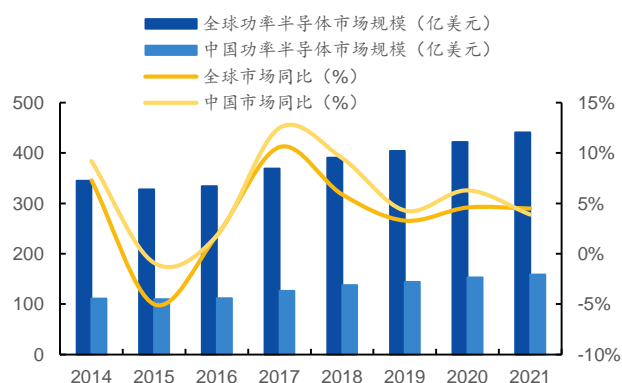


资料来源：Yole，国元证券研究中心

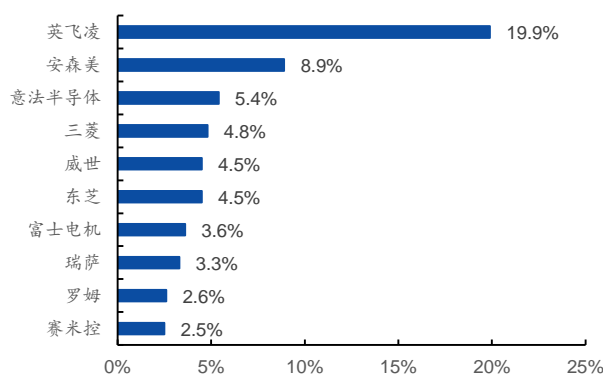
国内功率半导体市场规模达千亿元，全球前十企业被海外巨头垄断。目前根据 IHS Markit 数据统计，2018 年全球功率器件市场规模约为 391 亿美元，预计至 2021 年增长至 441 亿美元。目前国内功率半导体产业链正在日趋完善，中国作为全球最大的功率半导体消费国，2018 年市场需求规模达到 138 亿美元，占全球需求比例达 35%，2021 年市场规模有望达到 159 亿美元。

图 21：全球及中国功率半导体市场规模（亿美元）

图 22：2018 年全球功率分立器件及模块排名



资料来源：IHS，国元证券研究中心

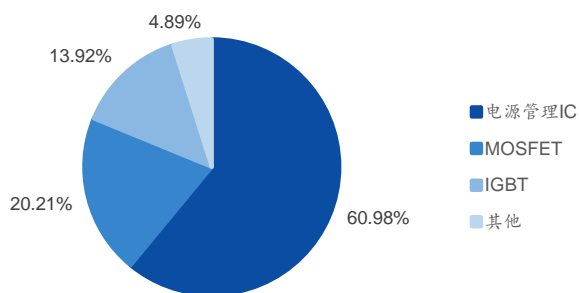


资料来源：英飞凌，国元证券研究中心

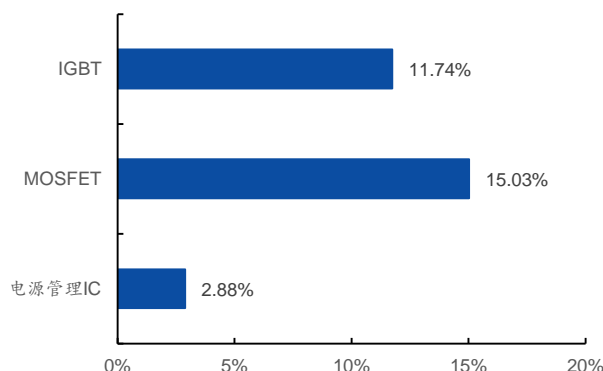
中国功率半导体市场中前三大产品是电源管理 IC、MOSFET 和 IGBT，分别占 2018 年中国功率半导体总市场的 60.98%、20.21%与 13.92%。功率 MOSFET 和 IGBT 市场增速快，2016-2018 年复合增速分别为 15%和 12%。

图 23：2018 年中国功率半导体市场分布情况

图 24：2016-2018 年我国各细分市场复合增速



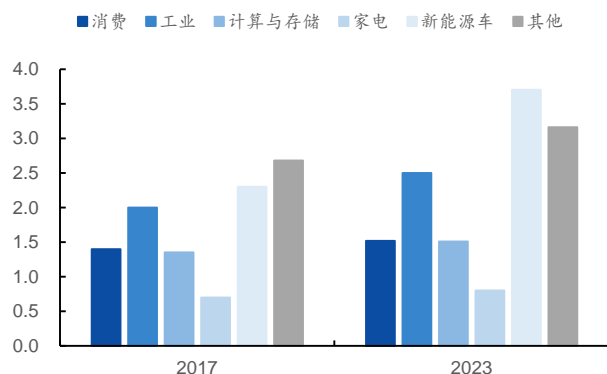
资料来源：IHS，国元证券研究中心



资料来源：IHS，国元证券研究中心

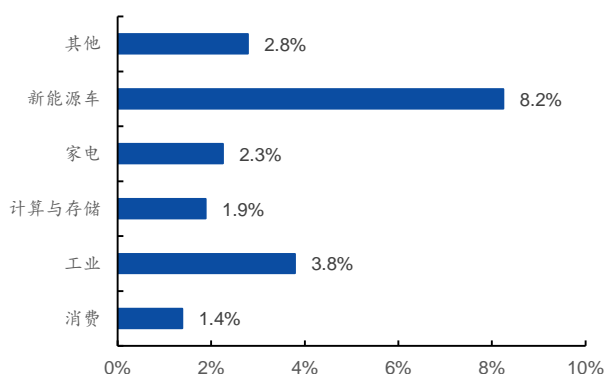
功率 MOSFET 和 IGBT 市场增速快，下游应用中新能源汽车是主要驱动力。根据 Yole 数据显示，目前 IGBT 和 MOSFET 应用最主要的两个领域是新能源车和工业，2023 年预计新能源车领域市场空间达 37 亿美元，工业领域达 25 亿美元。得益于工业自动化中伺服电机变频器，可再生能源光伏逆变器和风电变流器，以及电动汽车电动机用逆变器及充电桩相关设施的蓬勃发展，汽车和工业市场将成为功率半导体行业增速最快的两个领域，年复合增长率将达到 8.2%和 3.8%。

图 25：全球 IGBT 与 MOSFET 各市场规模(十亿美元)



资料来源：Yole，国元证券研究中心

图 26：不同应用领域增速预测



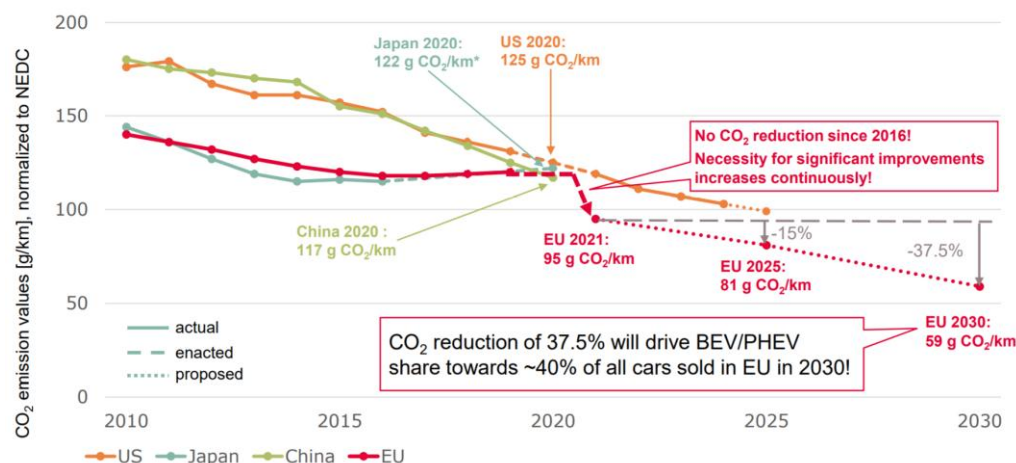
资料来源：Yole，国元证券研究中心

2.3 新应用助力行业发展，宽禁带材料丰富技术延伸方向

2.3.1 新能源汽车有望带来百亿级增量市场

传统汽车向新能源转型为功率半导体行业发展赋能，新能源车市场前期靠政策驱动，后期靠市场价格驱动。主要先进国家在汽车 CO₂ 废气排放量订立减排时间计划，加速推进电动车发展。欧盟预期在 2030 年前 CO₂ 排量在减少 37.5%，主要汽车大国皆有草拟停止销售内燃机汽车的相关计划。未来 10 年各地区在政策强制驱动+市场接力驱动会逐步取代掉一部分传统汽车市场份额。

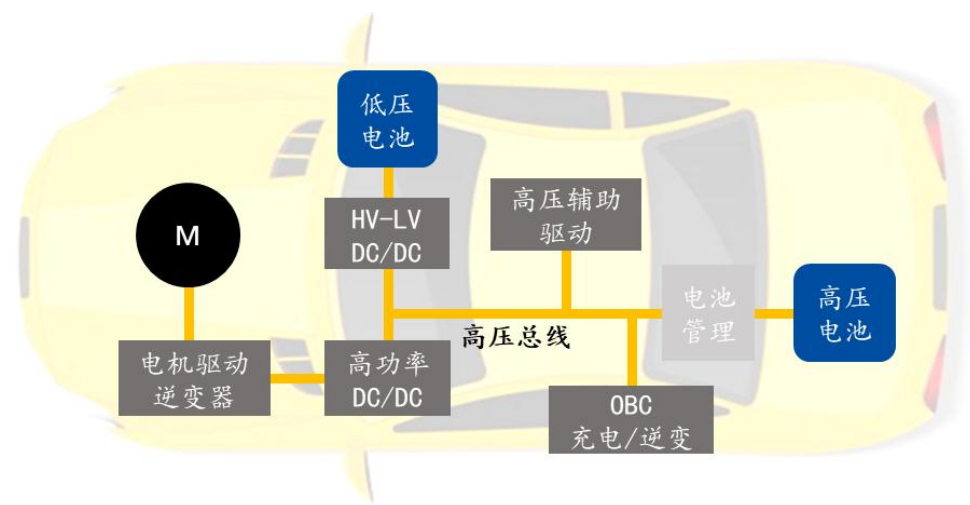
图 27：各个国家 CO₂ 废气减排时间进程规划



资料来源：英飞凌季报，国元证券研究中心

整车电动化趋势+电动车市场渗透率增大驱动车用功率半导体市场需求高速增长。随着汽车电气化程度逐步提高，从微混型仅用于启停功能，到全电动车所需能量回收及车载充电，对功率器件需求量增大。电动车用功率半导体器件主要有电机逆变器、DC/DC 变换、辅助驱动、OBC 充电逆变和车用电池管理 ICs。

图 29：新能源车各功率系统结构图



资料来源：宁德时代，国元证券研究中心

表 8：电动汽车用功率器件介绍

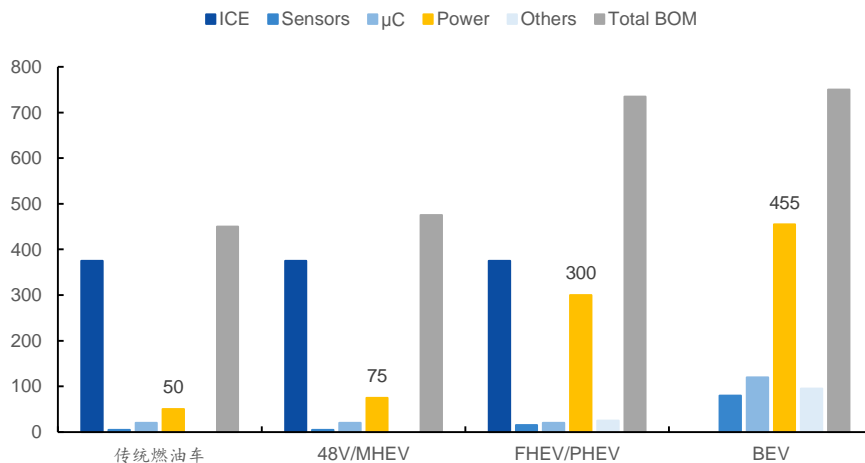
| 种类 | 用途 | 所用功率器件 | | | |
|-----------|--|-----------------------|-------------------|------------------------------------|-----|
| | | MHEV | FHEV | PHEV | BEV |
| 电机逆变器 | 实现从动力电池 DC 转换驱动电机 AC 的逆变器功能, 电池电压一般在 200V 以上, 过流能力在 300A 以上, 功率器件的击穿电压在 600-1200V 左右, 开关频率在 20KHz 以内 | MOSFET/IGBT 5-20kW | | IGBT 20-150kW | |
| DC/DC 变换 | 实现高压直流动力电池向 12V 低压直流能量转换, 取代皮带驱动交流发电机向低压电池供电 | | MOSFET 1.5-3kw | | |
| 高压辅助驱动 | 实现高压电池的直流向交流转换, 驱动水泵、空调压缩机等辅助电器工作, 功率较小, 一般电流需求在 50A 以内, 工作频率在 20KHz 左右 | | | IGBT/IPM 20-40kW | |
| OBC 充电/逆变 | 实现通过 OBC 功率模块交直流转换为动力电池充电 | | | MOSFET 3-6kW IGBT 10-40kW | |
| 电池管理 ICs | 保护动力电池使用安全的控制系统, 时刻监控电池的使用状态, 为了调节能量流在每个电池单元会用两个 MOSFET | | | BMS ICs | |

资料来源：NE 研究院，英飞凌季报，国元证券研究中心

将汽车按燃油车、插电混动车和纯电动车归类，对比物料成本占比，由于插电和纯电车引入电力系统作为动力源，电控系统成本占比大幅度提升。传统燃油车功率组

件用量大概为 50 美元/辆，电动车根据车型划分功率组件用量从 48V 轻混 75 美元/辆增至纯电动车 455 美元/辆。

图 28：汽车半导体组件物料成本估计（美元）

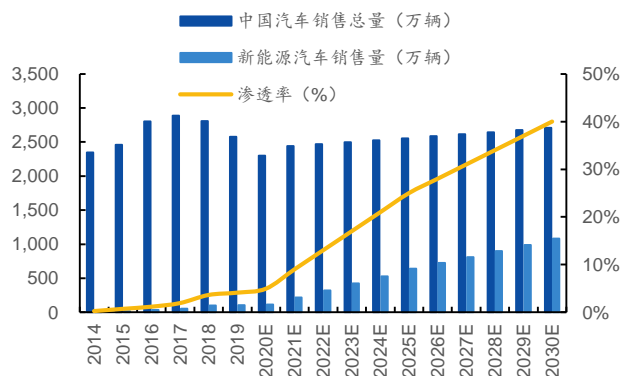


资料来源：Trendforce，国元证券研究中心

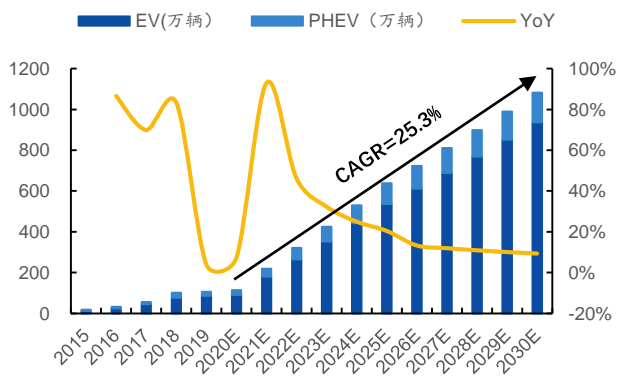
根据工信部系能源汽车产业规划 2025 年新能源车销售量占总量的 25%，2030 年为 40%。汽车市场总销售增速较慢，每年假设只有 1-2% 增速，但渗透率在政策驱动下有望提速，测算 2025 年中国新能源车销售量为 640 万辆，2030 年为 1100 万辆。新能源车按技术路线可分为插电混动 PHEV 和纯电动 EV。目前 EV 占比约 80%，预期未来占比进一步提升至 85%，短期受疫情影响市场承压，中长期看国内新能源汽车有望进入高速成长期，测算结果未来 10 年复合增速为 25.3%。

图 29：中国汽车销售总量及新能源车销售量测算

图 30：按技术路线分各类新能源车销售量及测算



资料来源：中汽协，乘联会，国元证券研究中心

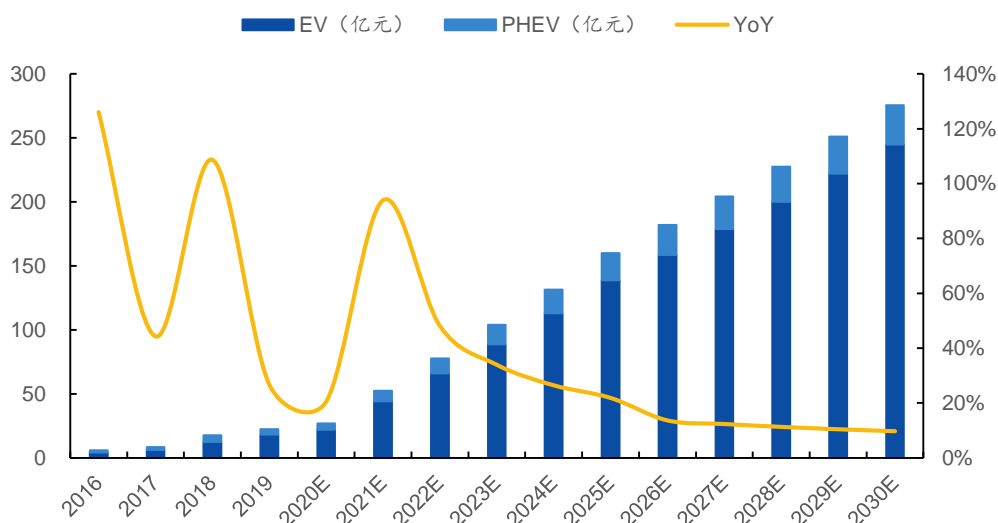


资料来源：中汽协，乘联会，国元证券研究中心

由于各车型有较大差别，假设纯电动车 EV 随级别从 A00-C 类车单车功率器件用量也会变多，假设对应功率器件价值量为 800、1000、3000-3500 元/辆。插电混动车 PHEV 由于是在燃油动力系统上外挂一套电动系统，假设功率器件用量为 2100 元/辆。测算结果中国新能源车用功率器件增量市场空间预测 2025 年达 160 亿元，2030

年达 275 亿元。

图 31：中国新能源车用功率器件市场空间测算（亿元）

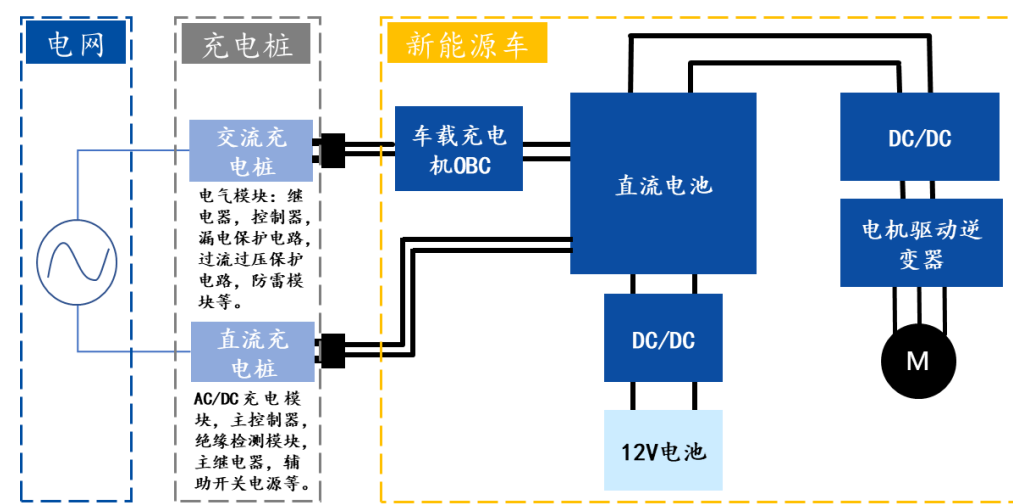


资料来源：国元证券研究中心

2.3.2 新能源车配套基础设施充电桩

"充电桩+新能源车"类比"传统燃油车+加油站"，充电桩建设进度要与新能源车协同发展，不然会造成车桩比失衡。充电桩按接口类型可分为两类：交流慢充和直流快充。由于直流充电桩输出功率高，功率半导体器件用量高于交流充电桩，直流桩是未来行业发展的主要细化方向，意味着其有望带动功率半导体市场协同发展。

图 32：新能源汽车充电系统结构简图

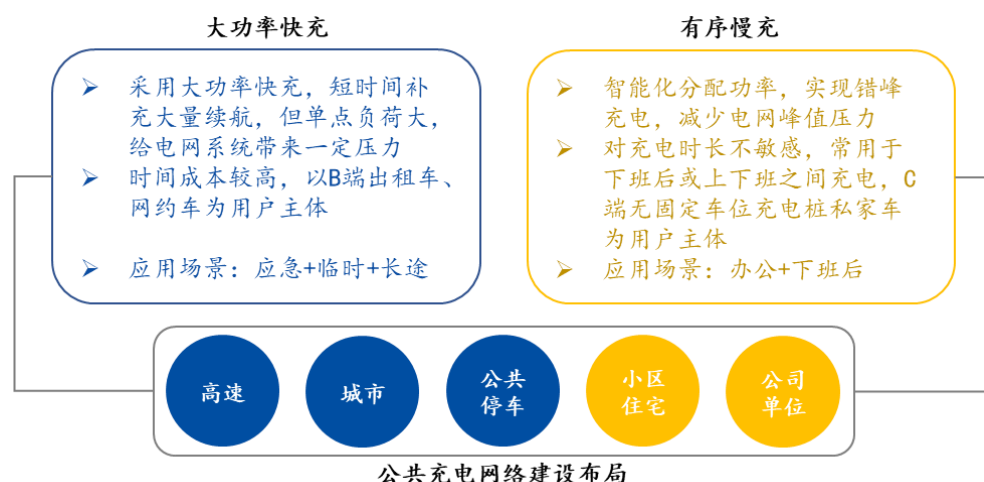


资料来源：英飞凌，国元证券研究中心

我国充电桩市场目前现状及未来趋势假设：1）目前充电车保有量与充电车保有量车桩比约 3：1，预期未来有望进一步下降到 2：1。2）私人桩大部分采用交流充电

模式，由于部分车主没有固定车位、物业管理困难等原因，预期未来公共充电桩是主流，私人充电桩限于拥有固定车位的私家车车主。3) 公共桩按充电类型分直流和交流，目前公共桩交/直流占比约 6: 4，假设随着大功率直流充电的成本逐渐降低，未来交/直流占比有望趋向 1: 1。

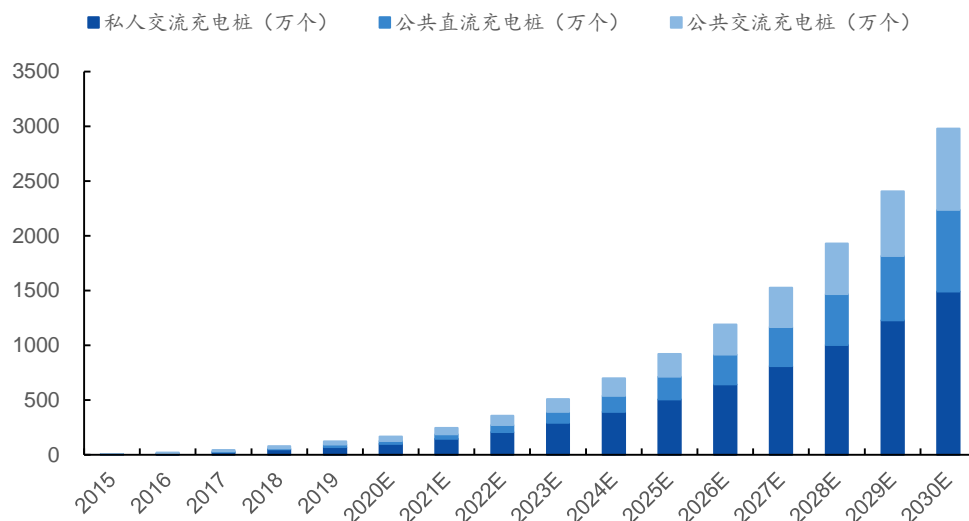
图 33：中国充电桩发展模式



资料来源：艾瑞咨询，国元证券研究中心

公共充电桩发展迅速，按充电类别可分为直流和交流，其中直流桩预计是未来增长最快的一部分。目前公共直流与交流桩比为 4:6，2030 年有望达到 1:1。通过测算，公共直流充电桩 2025 年累计可达 210 万个，2030 年为 750 万个。

图 34：中国各类充电桩保有量测算

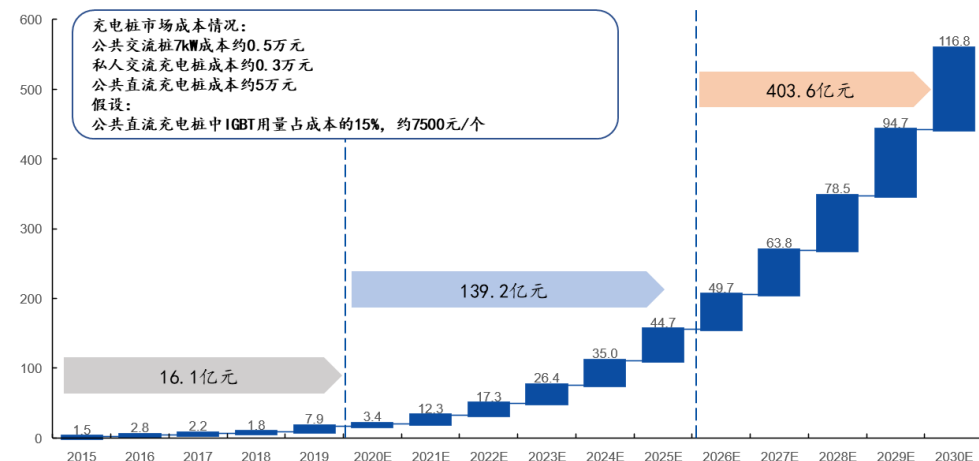


资料来源：EVCIPA，国元证券研究中心

直流充电采用的是大功率充电，系统对功率半导体用量高于普通交流模式，其中对 IGBT 需求非常大。仅根据成本假设测算公共直流充电桩对功率器件的需求规模，

2020-2025 年累计市场需求约 140 亿元，2025-2030 年市场需求约 400 亿元，未来 10 年直流充电桩建设对功率器件需求超过 500 亿元。

图 35：中国公共直流充电桩用功率器件累计市场规模测算

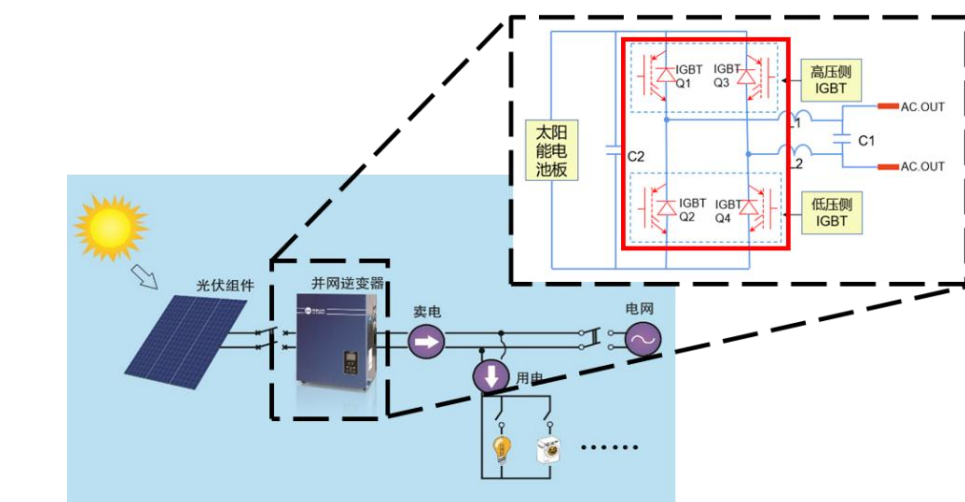


资料来源：GGII，中国产业信息网，国元证券研究中心

2.3.3 可再生能源发电

光伏发电是将太阳能转化成电能并导入电网的过程，系统由太阳能电池组件、蓄电池、控制器组成，由于光伏发电过程中产生的是直流电，所以还需要配置光伏逆变器将直流电转换成符合电网要求的交流电后才能并网使用。光伏逆变器是整个太阳能发电系统的关键组件，其中 IGBT 是光伏逆变器的核心器件。光伏逆变器有两个基本的功能：1) 完成 DC/AC 转换的电流连接到电网；2) 提高优化光伏系统的能量转化效率。逆变器拓扑结构的选择和额定输出功率有关。高压大功率光伏逆变器可采用多电平拓扑，中等功率光伏逆变器采用全桥、半桥拓扑，小功率光伏逆变器采用正激、反激逆变拓扑。

图 36：光伏发电并网过程及典型全桥拓扑结构图



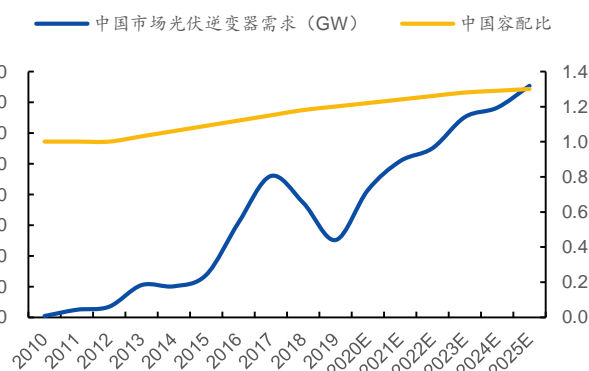
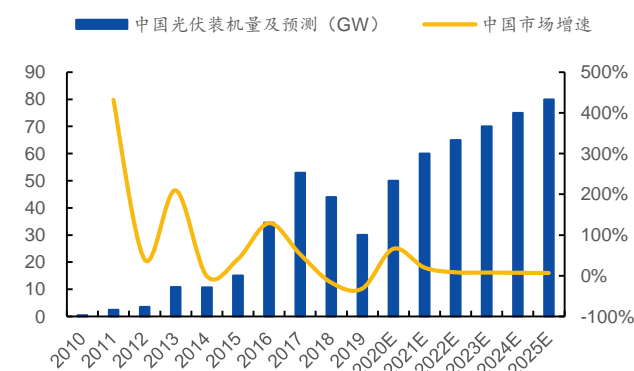
资料来源：公开资料整理，国元证券研究中心

光伏发电技术降本空间大、技术进步快、产业化确定性强，是未来主要发展的低成本发电方式之一。2019 年中国光伏新增装机量 30GW，根据中国光伏产业发展路线图估计未来五年新增装机量年复合增速约 9.9%，2025 年新增装机量保守估计达 65GW，乐观估计可达 80GW。

为实现最大经济效益，光伏电站设计容配比逐渐上升趋势。早期光伏系统设计容配比为 1:1，后随着技术创新，提高容配比有利于提升逆变器的运行效率、电站收益。假设光伏逆变器替换周期为 10 年，每年光伏逆变器需求主要由当年新增量和替换量组成。根据假设，我们测算 2025 年中国光伏逆变器市场需求为 75GW。

图 39：中国光伏装机量及预测

图 37：中国光伏逆变器市场需求测算及容配比（右）



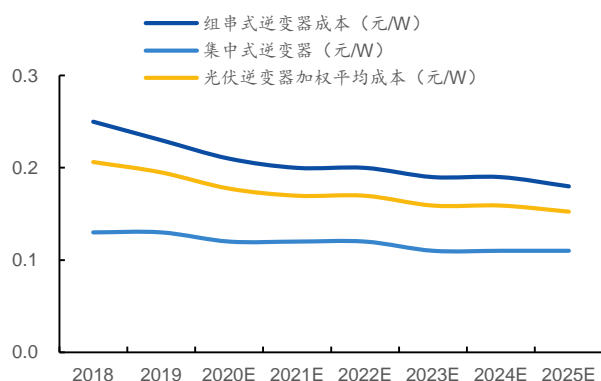
资料来源：中国光伏产业发展路线图，国元证券研究中心

资料来源：《光伏发电系统最优容配比分析》，国元证券研究中心

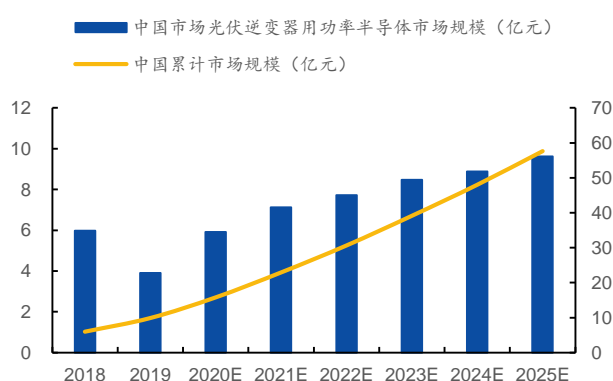
光伏逆变器一般分为三类：集中式、组串式和集散式。集中式由于规模效应单位成本相对低于组串式，单位成本随着技术成熟和规模量产成下降趋势。根据 CPIA 预测，2019 年国内光伏逆变器加权平均成本大约是 0.2 元/W，2025 年有望降至 0.15 元/W。假设功率模块和分立器件成本占总成本比例的 9-10%，测算出中国光伏逆变器用功率半导体需求 2019 年约 3.9 亿元，2025 年 9.61 亿元，国内未来五年累计需求约 50 亿元。

图 38：各类光伏系统逆变器单位成本及预测

图 39：中国光伏用功率半导体市场规模及累计规模（右）



资料来源：CPIA，国元证券研究中心



资料来源：国元证券研究中心

2.3.4 更高性能需求推动第三代材料加速产业化

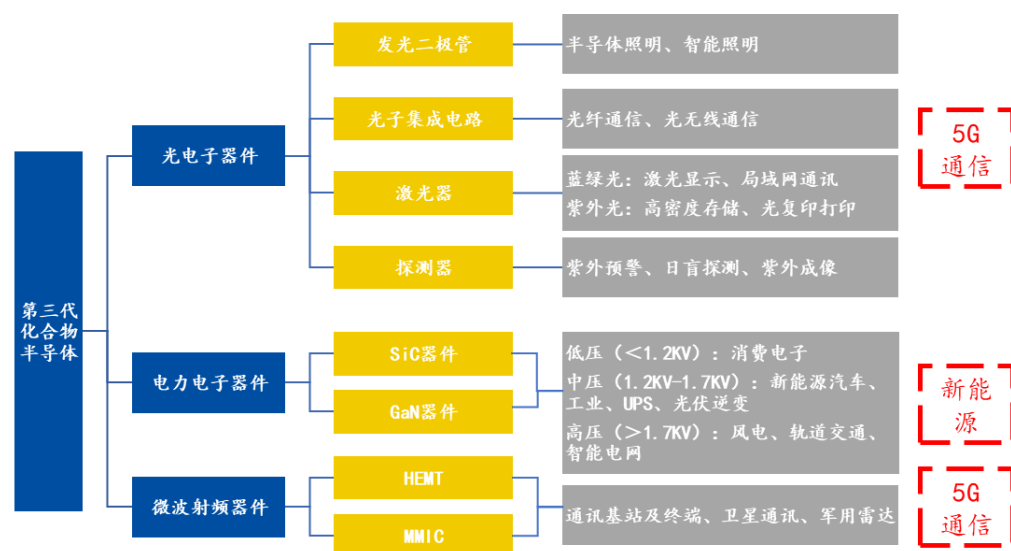
因为第三代材料具有禁带宽度更大、电子饱和漂移速度更高等特点，具有光电性能优异、高速、高频、大功率、耐高温和耐高辐射特征，器件在光电、射频和电力电子领域极具发展潜力。当前，硅基半导体材料在其材料特性下已接近物理极限，第三代化合物半导体材料已快速进入产业化进程，以 SiC 和 GaN 为代表的宽禁带半导体材料制备、制造工艺与器件物理的迅速发展。SiC 具有耐高温、高频、大功率、高压等特性，主要应用于高压、驱动领域，如光伏逆变器、新能源汽车、充电桩等。GaN 在高频下具有较高的功率输出和较小的面积，主要用于射频领域；GaN 有望大幅改进种中低压领域电源管理、发电和功率输出等应用，GaN 功率市场主要由快充带动。

表 9：各代半导体材料性能对比

| 性能 | 第一代 | | 第二代 | | 第三代 | | |
|----------------------------------|------|------|------|-----------|--------|--------|--------|
| 半导体材料 | Si | Ge | GaAs | GaN | 4H-SiC | 6H-SiC | 3C-SiC |
| 禁带宽度 (eV) | 1.12 | 0.67 | 1.43 | 3.37 | 3.26 | 3 | 2.2 |
| 能带类型 | 间接 | 间接 | 直接 | 直接 | 间接 | 间接 | 间接 |
| 击穿场强 (MV/cm) | 0.3 | 0.1 | 0.4 | 3.3 | 3 | 5 | 3 |
| 300K 电子迁移率 (cm ² /Vs) | 1350 | 3900 | 8500 | 1000-2000 | 800 | <400 | <800 |
| 空穴迁移率 (cm ² /Vs) | 480 | 1900 | 400 | <200 | 115 | 90 | 320 |
| 热导率 (W/cm ² *K) | 1.3 | 0.58 | 0.55 | 2 | 4.9 | 4.9 | 3.6 |
| 饱和电子漂移速率 (10 ⁷ cm/s) | 1 | / | 1.3 | 2.2 | 2.5 | 2.5 | 2.5 |

资料来源：公开资料整理，国元证券研究中心

图 40：第三代化合物半导体材料细分应用领域

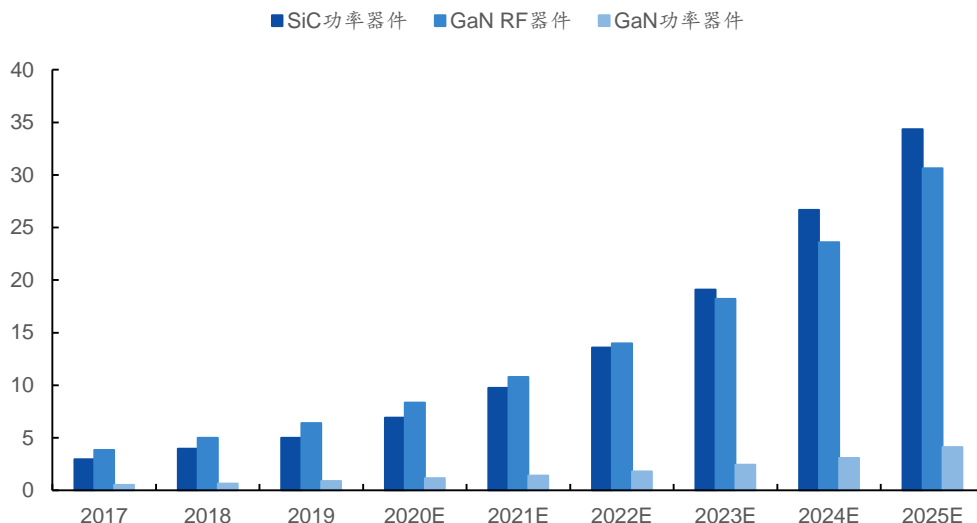


资料来源：国元证券研究中心

受益于下游新能源车、5G、消费电子领域需求强劲，未来几年全球 SiC 和 GaN 器

件市场有望以 25%-40%高速增长。根据亚化咨询预计，2019 年 SiC 功率器件市场约为 5 亿美元，2025 年市场规模将达到 35 亿美元；2019 年，GaN 射频市场约为 6.42 亿美元，GaN 功率器件市场约为 0.9 亿美元，2025 年射频器件市场规模将超过 30 亿美元，功率器件市场将达到 4 亿美元。

图 41：全球 SiC 和 GaN 器件市场规模及预测（亿美元）



资料来源：亚化咨询，国元证券研究中心

2.4 国内功率器件行业进入黄金期，龙头企业优先受益

在市场需求、政策、人才、资金和技术多因素催化下，国内功率半导体行业未来 3-5 年有望进入黄金发展期。无论是从技术追赶难度、产业化布局进度、外部因素冲击等多角度分析，功率半导体都是未来可预见的国产替代进度最快的细分领域之一。在外部环境冲击相对较小的情况下，技术差距缩短+产能扩张为进口替代趋势保驾护航。目前国产功率器件在中低端产品上替代进度很快，未来将会持续向中、高端领域延伸。

整个功率器件行业有四个主要发展趋势：

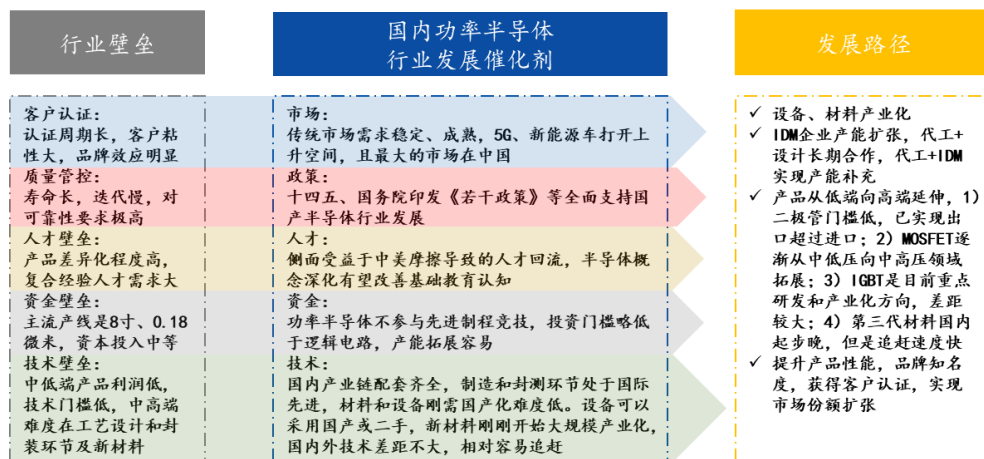
(1) 行业集中度提升，内生+外延式发展趋势。目前，分立器件行业海外头部厂商占全球一半的市场且格局稳定，国内行业格局处于体量小、数量多且分散、技术和产品布局单一。国内行业发展必然趋势是少数具备核心竞争优势的企业通过持续技术积累和自主创新扩大产品知名度和市场占有率，并向制造和封装端延伸。

(2) 除新市场高增速外，国内企业有望受益于潜在的巨大于进口替代空间。近几年我国在中低端领域发展迅速，中高端产品市场尚未打开，未来国内行业内优秀企业将凭借地缘、技术和成本等方面的优势获得更多的发展机会。

(3) 产品性能需求驱动模块化、集成化发展。分立器件行业发展受需求驱动，为解决更高电能转换效率、稳定性、高压大功率及复杂度需求，组装模块化和集成化成为技术发展主流趋势，设计难度更高。

(4) 新兴宽禁带材料处于产业化初期，国内追赶难度相对较小。以 SiC、GaN 为代表的宽禁带材料具有突破传统硅器件性能极限的优势，具有极强的战略性和前瞻性。技术壁垒在材料的制备，国内外技术差距在不断缩小。

图 42：多因素催化下，国内功率半导体行业进入黄金发展期



资料来源：国元证券研究中心

3.投资建议

我们预测公司 2020-2022 年收入分别为 9.12、11.40、14.24 亿元，毛利率为 24.6%、26.1%、27.7%。

核心假设：

- 1) 假设功率器件业务占比进一步提升，从目前的 75%逐渐提升至 80%、85%。
- 2) 未来公司自有封装能力提升，中高端产品逐步获得大客户认可，产品结构中高毛利产品占比提升，毛利率呈上升趋势。

表 10：公司业务拆分预测（百万元）

| | 2019 | 2020E | 2021E | 2022E |
|-------------|--------|--------|--------|----------|
| 业务名称：功率器件 | | | | |
| 销售收入 | 569.01 | 677.29 | 910.74 | 1,209.58 |
| 销售收入增长率 (%) | | 19.03% | 34.47% | 32.81% |
| 毛利 | 446.05 | 503.23 | 664.84 | 864.85 |
| 毛利率 (%) | | 12.82% | 32.12% | 30.08% |
| 业务名称：芯片 | | | | |
| 销售收入 | 202.47 | 233.45 | 227.69 | 213.46 |
| 销售收入增长率 (%) | | 15.30% | -2.47% | -6.25% |
| 毛利 | 166.39 | 184.43 | 177.60 | 164.36 |
| 毛利率 (%) | | 10.84% | -3.70% | -7.45% |
| 总计 | | | | |

| | | | | |
|-------------|--------|--------|----------|----------|
| 销售收入 | 772.54 | 911.94 | 1,139.63 | 1,424.24 |
| 销售收入增长率 (%) | | 18.04% | 24.97% | 24.97% |
| 毛利 | 160.13 | 224.29 | 297.19 | 395.03 |
| 毛利率 (%) | 20.73% | 24.59% | 26.08% | 27.74% |

资料来源：国元证券研究中心

因功率器件应用极广且具有刚需性，短期外部扰动影响较小；中长期受新能源应用等新兴领域的高增长驱动，叠加进口替代，行业龙头企业因知名度、产品性能等原因优先受益。根据公司招股书披露未来规划，通过自建产线实现部分自有封装能力，以及在研项目在向中高端产品和新材料器件发力，预计公司功率器件占比进一步提升，以及产品结构中高毛利器件和芯片占比增多。我们预测公司 2020-2022 年归母净利润为 1.48、1.98、2.65 亿元，行业可比公司平均市盈率情况为 86x、62x、48x。

表 11：可比公司市盈率估值情况

| 证券代码 | 证券简称 | 总市值 (亿元) | PE | | | PEG | | | PB | | |
|-----------|------|-------------|--------|--------|-------|-------|-------|-------|-------|-------|-------|
| | | | 2020E | 2021E | 2022E | 2020E | 2021E | 2022E | 2020E | 2021E | 2022E |
| 300671.SZ | 富满电子 | 74 | 60.37 | 27.30 | 20.98 | 0.26 | 0.35 | 0.16 | 10.15 | 7.39 | 5.47 |
| 300373.SZ | 扬杰科技 | 194 | 62.79 | 48.95 | 37.86 | 1.68 | 1.91 | 1.49 | 6.81 | 6.07 | 5.31 |
| 300623.SZ | 捷捷微电 | 196 | 78.40 | 61.62 | 49.28 | 2.45 | 2.65 | 2.08 | 8.29 | 7.55 | 6.77 |
| 603290.SH | 斯达半导 | 287 | 156.60 | 113.20 | 83.19 | 4.44 | 4.25 | 3.07 | 28.79 | 23.35 | 18.71 |
| 688396.SH | 华润微 | 618 | 71.89 | 59.01 | 49.08 | 0.63 | 1.17 | 0.96 | 7.81 | 7.02 | 6.41 |
| 可比公司平均值 | | | 86.01 | 62.02 | 48.08 | | | | 12.37 | 10.27 | 8.53 |

资料来源：国元证券研究中心

*数据更新至 2020 年 10 月 20 日收盘价及 wind 一致预期

4. 风险提示

行业景气度恢复不及预期；公司封装产线建设进度不及预期；公司募投项目进度不及预期。

财务预测表

| 资产负债表 | | | | | |
|----------------|--------|--------|---------|---------|---------|
| 单位:百万元 | | | | | |
| 会计年度 | 2018 | 2019 | 2020E | 2021E | 2022E |
| 流动资产 | 510.54 | 693.33 | 1054.50 | 1233.36 | 1594.29 |
| 现金 | 202.22 | 293.06 | 591.91 | 661.83 | 888.08 |
| 应收账款 | 53.39 | 100.52 | 118.66 | 148.29 | 185.32 |
| 其他应收款 | 10.54 | 1.88 | 2.22 | 2.78 | 3.47 |
| 预付账款 | 0.67 | 0.40 | 0.45 | 0.55 | 0.67 |
| 存货 | 111.25 | 137.03 | 153.87 | 188.50 | 230.29 |
| 其他流动资产 | 132.48 | 160.44 | 187.39 | 231.42 | 286.45 |
| 非流动资产 | 106.95 | 114.52 | 401.16 | 476.02 | 447.92 |
| 长期投资 | 0.00 | 0.00 | 0.00 | 0.00 | 0.00 |
| 固定资产 | 46.28 | 93.74 | 381.15 | 455.93 | 427.32 |
| 无形资产 | 12.00 | 12.87 | 13.40 | 13.94 | 14.48 |
| 其他非流动资产 | 48.67 | 7.92 | 6.61 | 6.15 | 6.12 |
| 资产总计 | 617.49 | 807.86 | 1455.65 | 1709.38 | 2042.21 |
| 流动负债 | 143.80 | 228.45 | 255.25 | 310.11 | 376.35 |
| 短期借款 | 0.00 | 0.00 | 0.00 | 0.00 | 0.00 |
| 应付账款 | 95.04 | 129.36 | 145.25 | 177.95 | 217.40 |
| 其他流动负债 | 48.76 | 99.09 | 110.00 | 132.16 | 158.95 |
| 非流动负债 | 0.28 | 7.78 | 2.69 | 3.58 | 4.68 |
| 长期借款 | 0.00 | 0.00 | 0.00 | 0.00 | 0.00 |
| 其他非流动负债 | 0.28 | 7.78 | 2.69 | 3.58 | 4.68 |
| 负债合计 | 144.08 | 236.24 | 257.94 | 313.69 | 381.04 |
| 少数股东权益 | 0.00 | 0.00 | 0.00 | 0.00 | 0.00 |
| 股本 | 75.90 | 75.90 | 101.20 | 101.20 | 101.20 |
| 资本公积 | 151.24 | 151.24 | 604.47 | 604.47 | 604.47 |
| 留存收益 | 246.27 | 344.48 | 492.04 | 690.01 | 955.50 |
| 归属母公司股东权益 | 473.41 | 571.62 | 1197.71 | 1395.69 | 1661.17 |
| 负债和股东权益 | 617.49 | 807.86 | 1455.65 | 1709.38 | 2042.21 |

| 现金流量表 | | | | | |
|----------------|--------|--------|---------|---------|--------|
| 单位:百万元 | | | | | |
| 会计年度 | 2018 | 2019 | 2020E | 2021E | 2022E |
| 经营活动现金流 | 94.38 | 75.13 | 112.66 | 158.58 | 211.95 |
| 净利润 | 141.42 | 98.21 | 147.56 | 197.97 | 265.49 |
| 折旧摊销 | 1.84 | 7.61 | 14.97 | 26.74 | 29.70 |
| 财务费用 | -1.85 | -4.43 | -8.85 | -12.54 | -15.50 |
| 投资损失 | 0.00 | 0.00 | 0.00 | 0.00 | 0.00 |
| 营运资金变动 | -50.94 | -31.99 | -35.92 | -54.48 | -68.83 |
| 其他经营现金流 | 3.91 | 5.74 | -5.09 | 0.90 | 1.10 |
| 投资活动现金流 | -83.32 | -22.37 | -301.20 | -101.20 | -1.20 |
| 资本支出 | 83.32 | 22.37 | 300.00 | 100.00 | 0.00 |
| 长期投资 | 0.00 | 0.00 | 0.00 | 0.00 | 0.00 |
| 其他投资现金流 | 0.00 | 0.00 | -1.20 | -1.20 | -1.20 |
| 筹资活动现金流 | -20.29 | 0.00 | 487.39 | 12.54 | 15.50 |
| 短期借款 | 0.00 | 0.00 | 0.00 | 0.00 | 0.00 |
| 长期借款 | 0.00 | 0.00 | 0.00 | 0.00 | 0.00 |
| 普通股增加 | 50.60 | 0.00 | 25.30 | 0.00 | 0.00 |
| 资本公积增加 | -50.60 | 0.00 | 453.24 | 0.00 | 0.00 |
| 其他筹资现金流 | -20.29 | 0.00 | 8.85 | 12.54 | 15.50 |
| 现金净增加额 | -9.05 | 52.73 | 298.85 | 69.92 | 226.25 |

| 利润表 | | | | | |
|-----------------|--------|--------|--------|---------|---------|
| 单位:百万元 | | | | | |
| 会计年度 | 2018 | 2019 | 2020E | 2021E | 2022E |
| 营业收入 | 715.79 | 772.54 | 911.94 | 1139.62 | 1424.23 |
| 营业成本 | 489.42 | 612.41 | 687.65 | 842.43 | 1029.21 |
| 营业税金及附加 | 3.92 | 1.75 | 2.07 | 2.59 | 3.23 |
| 营业费用 | 13.61 | 11.58 | 13.68 | 17.09 | 21.36 |
| 管理费用 | 15.28 | 15.16 | 18.24 | 22.79 | 28.48 |
| 研发费用 | 32.84 | 34.50 | 45.60 | 56.98 | 71.21 |
| 财务费用 | -1.85 | -4.43 | -8.85 | -12.54 | -15.50 |
| 资产减值损失 | -2.47 | -1.48 | 0.00 | 0.00 | 0.00 |
| 公允价值变动收益 | 0.00 | 0.00 | 0.00 | 0.00 | 0.00 |
| 投资净收益 | 0.00 | 0.00 | 0.00 | 0.00 | 0.00 |
| 营业利润 | 162.46 | 110.57 | 166.09 | 222.81 | 298.77 |
| 营业外收入 | 0.08 | 0.04 | 0.04 | 0.04 | 0.04 |
| 营业外支出 | 0.25 | 0.12 | 0.12 | 0.12 | 0.12 |
| 利润总额 | 162.29 | 110.49 | 166.02 | 222.74 | 298.69 |
| 所得税 | 20.87 | 12.28 | 18.46 | 24.76 | 33.21 |
| 净利润 | 141.42 | 98.21 | 147.56 | 197.97 | 265.49 |
| 少数股东损益 | 0.00 | 0.00 | 0.00 | 0.00 | 0.00 |
| 归属母公司净利润 | 141.42 | 98.21 | 147.56 | 197.97 | 265.49 |
| EBITDA | 162.45 | 113.74 | 172.21 | 237.01 | 312.97 |
| EPS (元) | 1.86 | 1.29 | 1.46 | 1.96 | 2.62 |

主要财务比率

| 会计年度 | 2018 | 2019 | 2020E | 2021E | 2022E |
|-----------------|--------|--------|-------|-------|-------|
| 成长能力 | | | | | |
| 营业收入 (%) | 42.09 | 7.93 | 18.04 | 24.97 | 24.97 |
| 营业利润 (%) | 156.80 | -31.94 | 50.21 | 34.15 | 34.09 |
| 归属母公司净利润 (%) | 172.53 | -30.55 | 50.25 | 34.17 | 34.10 |
| 获利能力 | | | | | |
| 毛利率 (%) | 31.63 | 20.73 | 24.59 | 26.08 | 27.74 |
| 净利率 (%) | 19.76 | 12.71 | 16.18 | 17.37 | 18.64 |
| ROE (%) | 29.87 | 17.18 | 12.32 | 14.18 | 15.98 |
| ROIC (%) | 52.31 | 33.30 | 23.07 | 25.42 | 32.45 |
| 偿债能力 | | | | | |
| 资产负债率 (%) | 23.33 | 29.24 | 17.72 | 18.35 | 18.66 |
| 净负债比率 (%) | 0.00 | 0.00 | 0.00 | 0.00 | 0.00 |
| 流动比率 | 3.55 | 3.03 | 4.13 | 3.98 | 4.24 |
| 速动比率 | 2.78 | 2.44 | 3.53 | 3.37 | 3.62 |
| 营运能力 | | | | | |
| 总资产周转率 | 1.33 | 1.08 | 0.81 | 0.72 | 0.76 |
| 应收账款周转率 | 12.05 | 10.04 | 8.32 | 8.54 | 8.54 |
| 应付账款周转率 | 5.99 | 5.46 | 5.01 | 5.21 | 5.21 |
| 每股指标 (元) | | | | | |
| 每股收益 (最新摊薄) | 1.40 | 0.97 | 1.46 | 1.96 | 2.62 |
| 每股经营现金流 (最新摊薄) | 0.93 | 0.74 | 1.11 | 1.57 | 2.09 |
| 每股净资产 (最新摊薄) | 4.68 | 5.65 | 11.84 | 13.79 | 16.41 |
| 估值比率 | | | | | |
| P/E | 70.84 | 102.01 | 67.90 | 50.61 | 37.74 |
| P/B | 21.16 | 17.53 | 8.36 | 7.18 | 6.03 |
| EV/EBITDA | 59.87 | 85.50 | 56.48 | 41.03 | 31.08 |

投资评级说明

| (1) 公司评级定义 | | (2) 行业评级定义 | |
|------------|---------------------------------|------------|--------------------------------|
| 买入 | 预计未来 6 个月内，股价涨跌幅优于上证指数 20% 以上 | 推荐 | 预计未来 6 个月内，行业指数表现优于市场指数 10% 以上 |
| 增持 | 预计未来 6 个月内，股价涨跌幅优于上证指数 5-20% 之间 | 中性 | 预计未来 6 个月内，行业指数表现介于市场指数±10% 之间 |
| 持有 | 预计未来 6 个月内，股价涨跌幅介于上证指数±5% 之间 | 回避 | 预计未来 6 个月内，行业指数表现劣于市场指数 10% 以上 |
| 卖出 | 预计未来 6 个月内，股价涨跌幅劣于上证指数 5% 以上 | | |

分析师声明

作者具有中国证券业协会授予的证券投资咨询执业资格或相当的专业胜任能力，以勤勉的职业态度，独立、客观地出具本报告。本人承诺报告所采用的数据均来自合规渠道，分析逻辑基于作者的职业操守和专业能力，本报告清晰准确地反映了本人的研究观点并通过合理判断得出结论，结论不受任何第三方的授意、影响。

证券投资咨询业务的说明

根据中国证监会颁发的《经营证券业务许可证》(Z23834000), 国元证券股份有限公司具备中国证监会核准的证券投资咨询业务资格。证券投资咨询业务是指取得监管部门颁发的相关资格的机构及其咨询人员为证券投资者或客户提供证券投资的相关信息、分析、预测或建议，并直接或间接收取服务费用的活动。证券研究报告是证券投资咨询业务的一种基本形式，指证券公司、证券投资咨询机构对证券及证券相关产品的价值、市场走势或者相关影响因素进行分析，形成证券估值、投资评级等投资分析意见，制作证券研究报告，并向客户发布的行为。

一般性声明

本报告仅供国元证券股份有限公司（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。若国元证券以外的金融机构或任何第三方机构发送本报告，则由该金融机构或第三方机构独自为此发送行为负责。本报告不构成国元证券向发送本报告的金融机构或第三方机构之客户提供的投资建议，国元证券及其员工亦不为上述金融机构或第三方机构之客户因使用本报告或报告载述的内容引起的直接或间接损失承担任何责任。本报告是基于本公司认为可靠的已公开信息，但本公司不保证该等信息的准确性或完整性。本报告所载的信息、资料、分析工具、意见及推测只提供给客户作参考之用，并非作为或被视为出售或购买证券或其他投资标的的投资建议或要约邀请。本报告所指的证券或投资标的的价格、价值及投资收入可能会波动。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。本公司建议客户应考虑本报告的任何意见或建议是否符合其特定状况，以及（若有必要）咨询独立投资顾问。在法律许可的情况下，本公司及其所属关联机构可能会持有本报告中所提到的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投资银行业务服务或其他服务。

免责条款

本报告是为特定客户和其他专业人士提供的参考资料。文中所有内容均代表个人观点。本公司力求报告内容的准确可靠，但并不对报告内容及所引用资料的准确性和完整性作出任何承诺和保证。本公司不会承担因使用本报告而产生的法律责任。本报告版权归国元证券所有，未经授权不得复印、转发或向特定读者群以外的人士传阅，如需引用或转载本报告，务必与本公司研究中心联系。网址：

www.gyzq.com.cn

国元证券研究中心

| 合肥 | 上海 |
|-----------------------------------|--------------------------------------|
| 地址：安徽省合肥市梅山路 18 号安徽国际金融中心 A 座国元证券 | 地址：上海市浦东新区民生路 1199 号证大五道口广场 16 楼国元证券 |
| 邮编：230000 | 邮编：200135 |
| 传真：(0551) 62207952 | 传真：(021) 68869125 |
| | 电话：(021) 51097188 |