

2023年12月27日

买入（首次覆盖）

# 快克智能（603203.SH）：精密焊接设备龙头的向“芯”之路

——公司深度报告

证券分析师

王敏君 S0630522040002

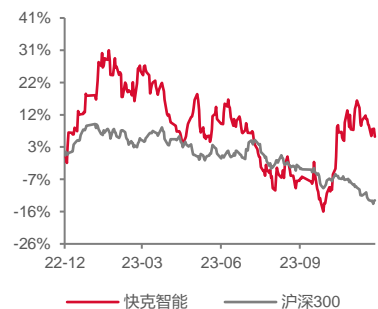
wmj@longone.com.cn

联系人

商俭

shangjian@longone.com.cn

数据日期	2023/12/26
收盘价	27.69
总股本(万股)	25,055
流通A股/B股(万股)	24,915/0
23年三季报资产负债率(%)	23.89%
市净率(倍)	5.11
净资产收益率(加权)	11.32
12个月内最高/最低价	36.86/22.18



相关研究

## 投资要点：

- **由电子装联业务起家，从“果链”到“车链”再走向“芯链”。**快克智能是国家工信部电子装联精密焊接设备“制造业单项冠军”，上市以来经营稳健，2016-2022年公司营收CAGR为21.1%，归母净利润CAGR为17.6%。2022年公司总营收为9.0亿元，其中精密焊接设备占比达73.4%。公司凭借在消费电子领域长期积累的精密焊接技术，进行业务延伸：横向，顺利从“苹果”产业链拓展至“汽车”产业链，向汽车电子供应商提供一站式成套装备服务与解决方案；纵向，向更加高端精密的半导体封装“芯链”设备拓展。
- **“果链”：深耕精密焊接设备，消费电子有望迎来新一轮创新周期。**公司深耕精密焊接设备三十余年，伴随着国内电子行业兴衰起落。消费电子换机周期延长的主因是创新停滞与市场需求放缓。华为等新机发布，技术升级或引领手机革新周期，带动消费电子需求。TWS耳机、智能手表、AR/VR头显等品类持续迭代，构建智能穿戴新体验。公司深耕优质客户，如苹果、华为、立讯精密、歌尔、瑞声科技、富士康等，有望率先受益于行业发展。
- **“车链”：打造一站式装备解决方案，多点开花助力成长。**国内智能化、电动化助力汽车电子市场稳步攀升。据汽车工业协会测算，预计2023年中国汽车电子市场规模将增长至10973亿元，同比+12.2%，空间可观。公司为汽车电子产品和系统提供解决方案，自研开发的选择性波峰焊技术，适用于汽车电子行业，可满足新能源车的高可靠性焊接需求；已为多家头部企业提供了3D/4D毫米波雷达、动力电池系统及线控底盘的自动化设备方案。
- **“芯链”：多措并举突破核心封装设备，可提供固晶键合成套方案。**公司精密焊接和半导体封装固晶键合工艺技术具有相通性，由二级封装向一级封装拓展，2022年半导体固晶键合封装设备实现营业收入1521万元，未来有望伴随新品上市进入放量阶段。公司已研发出面向SiC功率器件的银烧结解决方案、面向IGBT功率模块的封装解决方案、应用于分立器件小芯片的高速高精固晶机等产品。

**（1）纳米银烧结工艺率先实现国产化，突破半导体“卡脖子”技术。**根据MIRDATABANK报告，作为SiC器件/模块主流核心封装工艺装备的纳米银烧结设备，中国市场空间超20亿元，国产化率不足1%。公司是江苏省工信厅“第三代半导体功率芯片微纳金属烧结工艺及设备研发项目”攻关项目承接单位。首台银烧结设备已完成客户量产工艺验证，同时已完成多家封装企业工艺验证，订单正在逐步落实中，具备成长潜力。

**（2）IGBT多功能固晶机完成技术迭代，高速高精固晶机水平先进。**据MIRDATABANK报告，IGBT功率器件所用的固晶和键合设备，中国市场空间超过100亿元，国产化率不足5%。快克成功突破固晶机核心技术，自主研发IGBT多功能固晶机，搭配甲酸焊接炉以及固晶AOI为客户提供成套解决方案。此外，据公司年报，其高速高精固晶机在固晶速度和固晶精度上具备世界领先水平，国产替代可期。

- **投资建议：**公司在精密焊接装联设备行业优势突出，结合客户需求开发新技术，应对消费电子需求短期波动；同时，公司面向新能源汽车电子的成套装备业务有望稳步成长，并积极研发推广半导体封装设备，构建新成长曲线。预计公司2023-2025年主营收入为8.20/9.92/12.26亿元，归母净利润为2.15/2.83/3.75亿元，EPS分别为0.86/1.13/1.50元，当前股价对应PE分别为32.26倍/24.50倍/18.52倍，首次覆盖，给予“买入”评级。
- **风险提示：**市场竞争加剧风险；技术升级与开发风险；盈利能力下降风险。

## 盈利预测与估值简表

	2022A	2023E	2024E	2025E
主营收入(百万元)	901.41	820.37	991.56	1,226.14
同比增速(%)	15.48%	-8.99%	20.87%	23.66%
归母净利润(百万元)	273.38	215.08	283.11	374.63
同比增速(%)	2.14%	-21.33%	31.63%	32.33%
EPS (元/股)	1.09	0.86	1.13	1.50
市盈率 (P/E)	25.38	32.26	24.50	18.52
市净率 (P/B)	4.95	5.02	4.79	4.41

资料来源：携宁，东海证券研究所（数据截取时间：2023年12月26日盘后）

## 正文目录

<b>1. 快克智能：精密焊接龙头，研发拓展半导体产业</b>	<b>6</b>
1.1. 发展历程：深耕电子智能装备领域 30 余年	6
1.2. 快克智能从“果链”到“车链”再走向“芯链”	6
1.3. 公司股权结构稳定，股权激励绑定核心骨干	7
1.4. 上市以来业绩高增，毛利出色，加码研发	8
<b>2. “果链”：立足消费电子，深耕精密焊接设备</b>	<b>9</b>
2.1. 华为技术升级引领手机革新，智能穿戴设备有望率先复苏	9
2.2. 面对周期波动，深挖电子装联精密焊接设备技术	14
<b>3. “车链”：为汽车电子厂商提供成套自动化产线</b>	<b>16</b>
3.1. 电动化、智能化双轮驱动，汽车电子市场扩容	16
3.2. 新能源车逐步渗透，电驱电控细分市场迎发展	17
3.3. 公司技术积累深厚，切入汽车电子装备产业	20
3.4. 智能化带动汽车毫米波雷达装机量	22
<b>4. “芯链”：二级封装走向一级封装，技术一脉相承</b>	<b>26</b>
4.1. 新能源汽车与绿色能源驱动，功率半导体需求受益	26
4.1.1. 新能源相关 IGBT 市场蓬勃发展	26
4.1.2. 第三代半导体材料 SiC 的应用逐渐广泛	27
4.1.3. SiC 与 IGBT 市场规模可期，有望带动相关设备需求	28
4.2. 国内半导体设备仍在成长期，封装测试环节率先突破	29
4.3. 半导体封装核心设备，国产替代空间可观	30
4.4. 多措并举，快克智能致力突破核心封装设备	33
4.4.1. 快克智能成功开发碳化硅器件封装核心设备——纳米银烧结设备	33
4.4.2. 快克智能成功开发功率半导体封装设备——固晶机	35
<b>5. 盈利预测与投资建议</b>	<b>37</b>
5.1. 盈利预测	37
5.2. 投资建议	40
<b>6. 风险提示</b>	<b>41</b>

## 图表目录

图 1 公司发展历程.....	6
图 2 快克智能从“果链”到“车链”再走向“芯链”战略.....	7
图 3 快克智能股权结构集中（截至 2023 年三季报）.....	8
图 4 2022 年公司实现营收 9.01 亿元.....	8
图 5 2022 年公司实现归母净利润 2.73 亿元.....	8
图 6 2022 年固晶键合封装设备业务大幅增长（亿元）.....	9
图 7 近年快克智能毛利率稳定在 50%以上.....	9
图 8 近年快克智能研发费用率持续上升.....	9
图 9 23 年三季报经营性现金流占总营收的比例为 30%.....	9
图 10 全球智能手机年度出货量（百万台）.....	10
图 11 全球手机更新周期（月）.....	10
图 12 全球智能手机季度出货量.....	10
图 13 中国市场智能手机出货量.....	10
图 14 国内市场 600 美元以上高端手机份额提升.....	11
图 15 华为 Mate60 系列部分机型.....	12
图 16 苹果近期发布 iPhone15 Pro 和 iPhone15.....	12
图 17 全球 TWS 耳机出货量及增速.....	13
图 18 全球智能手表出货量同比增速.....	13
图 19 苹果 Vision Pro.....	14
图 20 公司推进大客户策略，与多家电子企业密切合作.....	15
图 21 快克智能精密焊接装联设备毛利率高达 54.54%.....	15
图 22 中国汽车电子市场规模近年稳步增长.....	17
图 23 预计汽车电子器件占整车制造成本比重将继续上升.....	17
图 24 汽车电子行业细分产品.....	17
图 25 中国汽车电子行业细分产品占比.....	17
图 26 中国新能源汽车渗透率提升.....	18
图 27 新能源汽车与传统汽车动力系统差异.....	18
图 28 新能源汽车成本结构.....	18
图 29 某纯电动汽车集成化电驱系统示意图.....	19
图 30 新能源乘用车电驱动产品搭载量快速增长.....	19
图 31 英搏尔“六合一集成芯”动力总成.....	20
图 32 整车电控系统架构的变化趋势.....	20
图 33 快克新能源汽车一站式装备解决方案.....	20
图 34 快克选择性波峰焊-IGBT 功率模块焊接组装解决方案.....	21
图 35 快克智能焊接设备中的双电磁泵系统.....	22
图 36 公司服务的汽车产业链代表客户.....	22
图 37 博世第三代远距离雷达.....	22
图 38 车载毫米波雷达工作过程.....	22
图 39 2020-2025 年国内乘用车毫米波雷达前装搭载预测.....	23
图 40 国内乘用车毫米波雷达单车配置数量（万颗）.....	23
图 41 2023H1 前向雷达供应商市场份额.....	24
图 42 2022H1&2023H1 前向雷达供应商自主合资占比.....	24
图 43 快克智能 3D/4D 毫米波雷达自动化生产&测试线.....	25
图 44 功率半导体产品分类.....	26
图 45 功率半导体器件应用领域.....	26
图 46 新能源汽车 IGBT 分布示意图.....	26

图 47 我国新能源车 IGBT 市场规模预测.....	26
图 48 中国光伏发电累计装机容量及同比.....	27
图 49 全球风光储电力行业 IGBT 市场规模.....	27
图 50 Si 材料与 SiC、GaN 材料的性能对比.....	27
图 51 SiC MOSFET 与 Si MOSFET 对比, 具有高耐压、低损耗等优势, 且尺寸可更小.....	28
图 52 全球 SiC 市场规模有望高速增长.....	29
图 53 全球 IGBT 市场规模有望持续扩容.....	29
图 54 2022 年全球半导体设备销售情况.....	29
图 55 半导体设备销售额呈上升趋势 (十亿美元) .....	29
图 56 封装测试是在晶圆代工环节之后.....	30
图 57 半导体主要设备投资占比情况.....	30
图 58 中国集成电路封装测试行业销售总额及预测 .....	30
图 59 2022 年全球委外封测市场竞争格局测算.....	30
图 60 半导体的封装等级.....	31
图 61 半导体封装的作用.....	31
图 62 典型的功率封装流程 (以 TO 系列的封装为例) .....	31
图 63 IGBT 器件封装工艺流程.....	31
图 64 多措并举打造半导体封装成套装备产业链.....	33
图 65 快克智能固晶键合设备业务收入大幅增长.....	33
图 66 钎焊与银烧结对比.....	34
图 67 银浆烧结互联示意图.....	34
图 68 快克银烧结量产方案 (预烧结固晶机+在线银烧结) .....	35
图 69 快克智能取得的部分银烧结工艺相关专利.....	35
表 1 快克智能下游代表客户.....	7
表 2 华为 Mate 60 Pro 亮点及重要参数.....	11
表 3 手机相关产业链企业 AI 大模型进展.....	12
表 4 根据部分手机产业链企业反馈, 行业需求或有复苏态势.....	13
表 5 快克智能适用于多种精密组装工艺的核心设备.....	15
表 6 快克智能在精密锡焊装联设备领域的部分竞争对手.....	16
表 7 选择性波峰焊较部分传统焊接技术有多项明显优势.....	21
表 8 推进毫米波雷达国产化需要突破的部分核心要点.....	24
表 9 部分 4D 成像雷达厂商市场化进度 (排序不分先后) .....	25
表 10 封装工序对应设备情况.....	32
表 11 封装工序对应设备与作用.....	32
表 12 典型连接材料性能对比.....	34
表 13 不同领域固晶机国产化率存在差异.....	36
表 14 IC 类半导体固晶机各部分涉及的基本参数.....	36
表 15 快克智能固晶键合板块部分核心设备.....	37
表 16 快克智能 2023-2025 年细分业务经营指标预测.....	40
表 17 可比公司估值 (取 2023 年 12 月 26 日同花顺一致预期) .....	41
附录: 三大报表预测值.....	42



# 1.快克智能：精密焊接龙头，研发拓展半导体产业

## 1.1.发展历程：深耕电子智能装备领域 30 余年

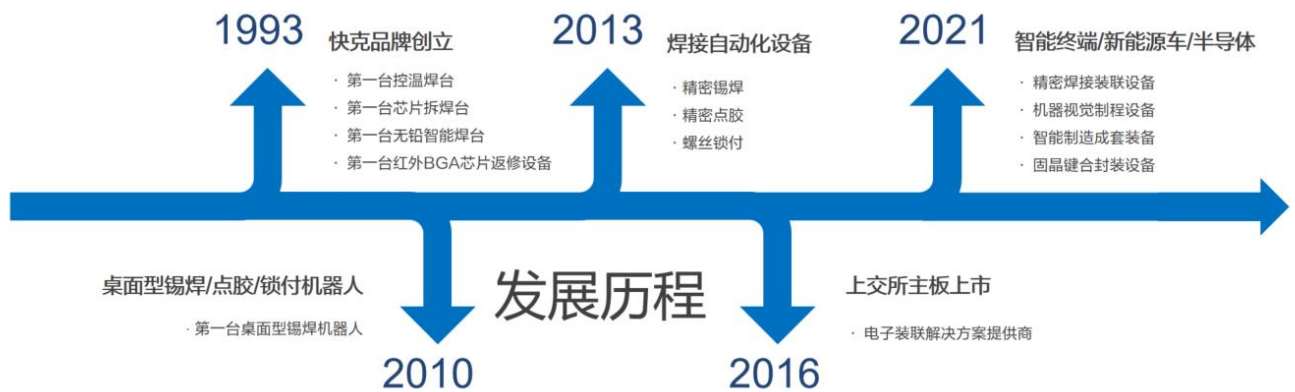
**深耕电子智能装备领域 30 余年。**快克智能装备股份有限公司创立于 1993 年，是国家高新技术企业，深耕精密电子组装领域多年，致力于提供智能装备解决方案。公司在运动控制、软件系统、视觉算法、精密模组等技术方面不断创新突破，如今形成“精密焊接装联设备、视觉检测制程设备、智能制造成套装备、固晶键合封装设备”四大板块，服务于智能终端、新能源汽车、新能源、智能物联、半导体等行业，推动工业数字化、智能化升级。

**初创阶段（1993 年 - 2009 年）：**据招股说明书，该阶段快克的产品种类为通用型，相对比较单一，因此客户群主要定位于民营企业、维修市场等最广泛的客户群体，销售模式上也基本以经销商销售为主，并在深圳设立了办事处辅以直销。

**积累阶段（2010 年 - 2015 年）：**公司通过积极收集客户反馈，在运动零部件选择、锡焊作业端搭配、系统集成电路设计、控制软件程序编写、应用示教方案、外观设计等方面进行了调整和改良，于 2010 年正式推出锡焊机器人系列及装联用点胶机器人系列。2013 年，快克正式推出为客户定制的柔性自动化生产线产品，提供从装联生产线前期设计、设备选择、到模块组装的整体解决方案。

**发展阶段（2016 年至今）：**公司 2016 年在上交所主板上市。公司近年坚持内部创新和外部技术团队引进，在电子装联解决方案提供商的基础上，实现业务延伸布局，形成“精密焊接装联设备、视觉检测制程设备、智能制造成套装备、固晶键合封装设备”四大板块。

图1 公司发展历程

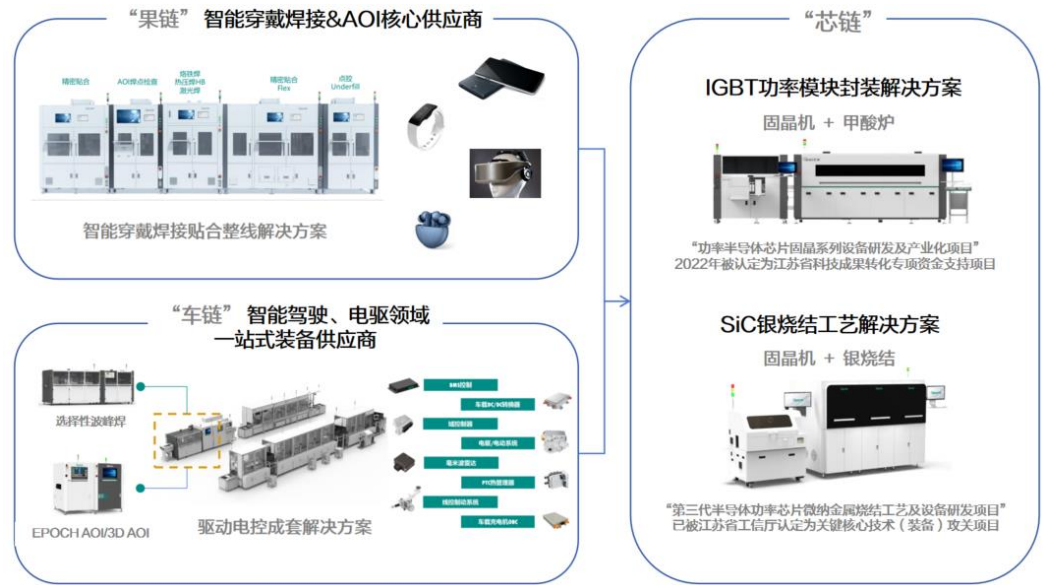


资料来源：公司公告，东海证券研究所整理

## 1.2.快克智能从“果链”到“车链”再走向“芯链”

从“果链”到“车链”再走向“芯链”。快克凭借自身在消费电子领域长期积累的精密焊接技术，顺利从“苹果”产业链横向拓展至“汽车”产业链，向汽车电子供应商提供智能驾驶、电驱电控领域一站式成套装备服务与解决方案。纵向来看，快克向更加精密的半导体封装“芯链”设备拓展，已经开发出 IGBT 封装解决方案和 SiC 银烧结工艺解决方案，未来积极布局更高端的先进封装高端固晶机，丰富产品线。

图2 快克智能从“果链”到“车链”再走向“芯链”战略



资料来源：公司公告、公司官网，东海证券研究所整理

历经多年积累，快克优质客户资源丰富。公司持续深化与多领域头部客户的合作，树立了良好的全球化品牌形象和领先的市场地位，代表客户有苹果、立讯精密、歌尔、瑞声科技、富士康、华勤、闻泰、安费诺、和联永硕、海康威视、宁德时代、比亚迪、汇川技术、阳光电源、中国中车、三花智控、联合汽车电子、华域汽车、威迈斯、楚航科技、中芯国际、扬杰科技等。

表1 快克智能下游代表客户

下游	代表客户
智能终端、精密电子行业	苹果、立讯精密、歌尔、瑞声科技、富士康、华勤、闻泰、安费诺、和联永硕、海康威视
新能源车、新能源及相关零部件行业	宁德时代、比亚迪、汇川技术、阳光电源、中国中车、三花智控、联合汽车电子、华域汽车、威迈斯、楚航科技
半导体行业	中芯国际、扬杰科技

资料来源：公司公告，东海证券研究所

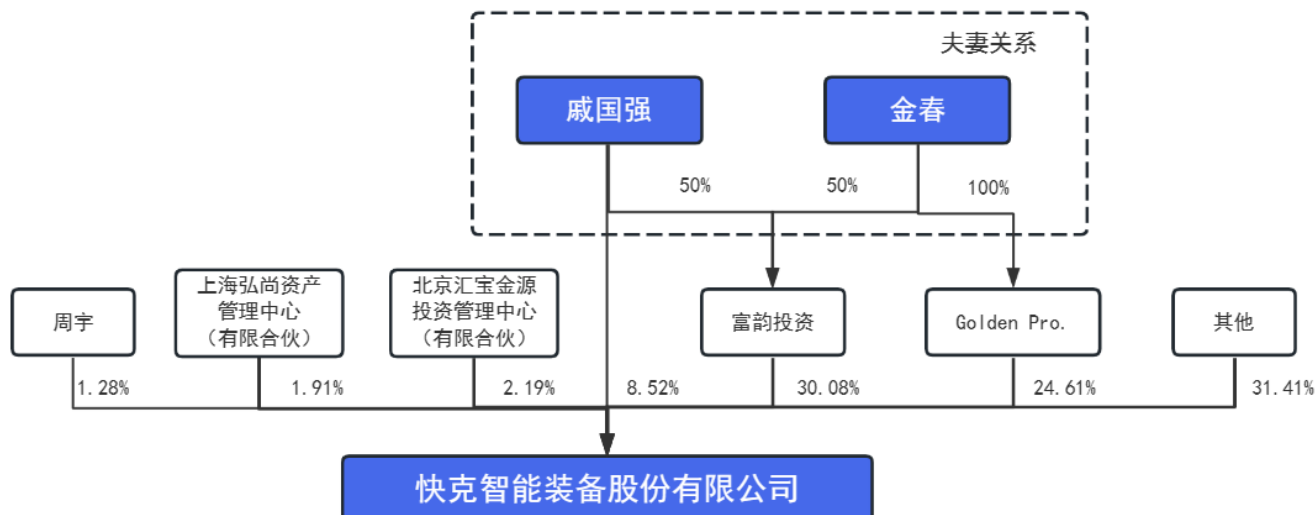
### 1.3.公司股权结构稳定，股权激励绑定核心骨干

快克智能的股权结构非常稳定且集中度高。截至 2023 年三季报，公司的前两大股东为常州市富韵投资咨询有限公司（持股 30.08%）、Golden Pro. Enterprise Co., Limited（持股 24.61%）。常州市富韵投资咨询有限公司、Golden Pro. Enterprise Co., Limited、戚国强、珠海阿巴马资产管理有限公司 - 阿巴马悦享红利 60 号私募证券投资基金系一致行动人。公司的实际控制人系金春、戚国强夫妇。

金春女士现任快克智能董事长、常州快克创业投资有限公司执行董事和总经理、零壹半导体技术(常州)有限公司执行董事；获上海科学技术大学物理系半导体物理与器件学士学位、中欧国际工商学院工商管理硕士学位。

戚国强先生现任快克智能董事和总经理；毕业于上海科学技术大学，获无线电电子学系无线电技术学士学位，获高级工程师职称，是科技部科技创新创业人才、南京航空航天大学客座教授。

图3 快克智能股权结构集中（截至 2023 年三季报）



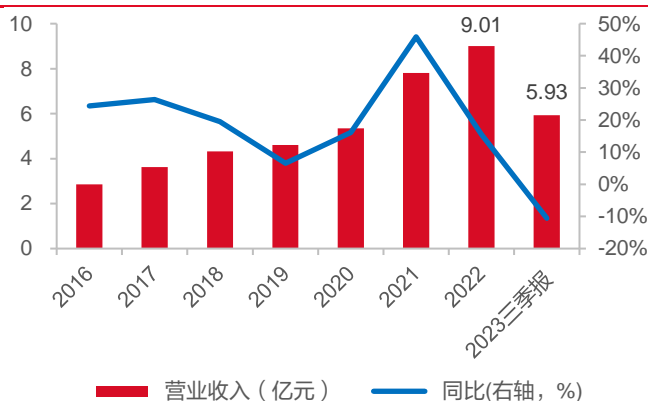
资料来源：公司公告，东海证券研究所整理

**股权激励绑定骨干，彰显发展决心。**2021 年 8 月，公司发布《2021 年限制性股票与股票期权激励计划（草案）》，此次计划首次授予的限制性股票，在 2021-2023 的三个会计年度中，分年度进行业绩考核。业绩考核目标为：以 2020 年营收为基准，2021/2022/2023 年营收增长率不低于 25.00%/56.50%/88.00%，对应的营收为 6.69/8.37/10.06 亿元。2021 年四季度，公司对首次授予结果进行了公告，向 176 名激励对象授予 304 万股限制性股票，向 179 名激励对象授予 226 万份股票期权。

### 1.4.上市以来业绩高增，毛利出色，加码研发

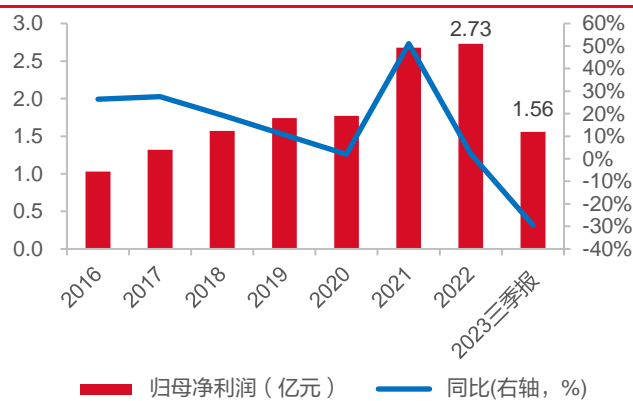
**上市以来，公司业绩表现出色。**2022 年公司实现营收 9.01 亿元，同比上升 15.48%；实现归母净利润 2.73 亿元，同比增长 2.14%。公司于 2016 年上市，2016-2022 年公司营收 CAGR 为 21.1%，归母净利润 CAGR 为 17.6%。2023 年前三季度，由于下游消费电子行业周期波动、新能源汽车主机厂及 Tier1 扩产放缓，部分客户订单有所延后，报告期内公司实现营收 5.93 亿元，同比下降 10.56%；实现归母净利润 1.56 亿元，同比下降 29.38%。

图4 2022 年公司实现营收 9.01 亿元



资料来源：同花顺，东海证券研究所

图5 2022 年公司实现归母净利润 2.73 亿元



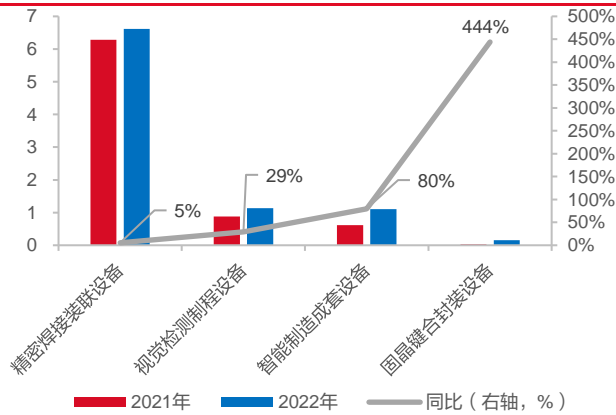
资料来源：同花顺，东海证券研究所

**半导体业务放量，毛利水平出众。**根据 2022 年公司年报，公司四大主要业务，精密焊接装联设备、视觉检测制程设备、智能制造成套设备、固晶键合封装设备业务分别实现营业收入 6.62 亿元、1.13 亿元、1.11 亿元、0.15 亿元。其中，精密焊接设备占比达 73.4%；固



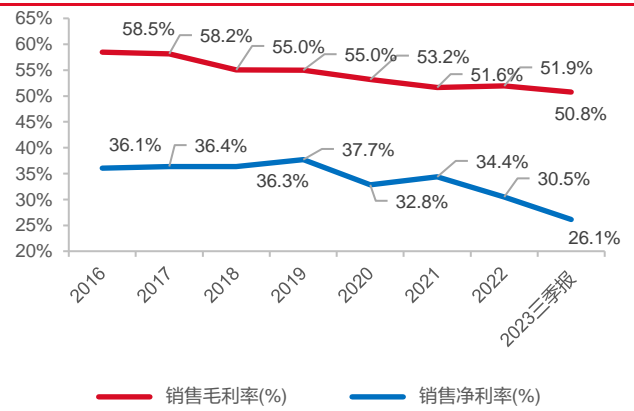
晶键合封装设备业务同比增长超 400%。快克凭借多年技术积淀，深耕电子装联智能设备领域，基于客户定制化需求提供解决方案，产品实力领先，拥有优势市场地位和良好的大客户群体，综合毛利率自上市以来常年维持在 50% 以上。2023 年前三季度公司实现毛利率 50.8%；由于公司在半导体封装设备领域研发投入加大，销售净利率下降至 26.1%。

图6 2022 年固晶键合封装设备业务大幅增长（亿元）



资料来源：同花顺，东海证券研究所

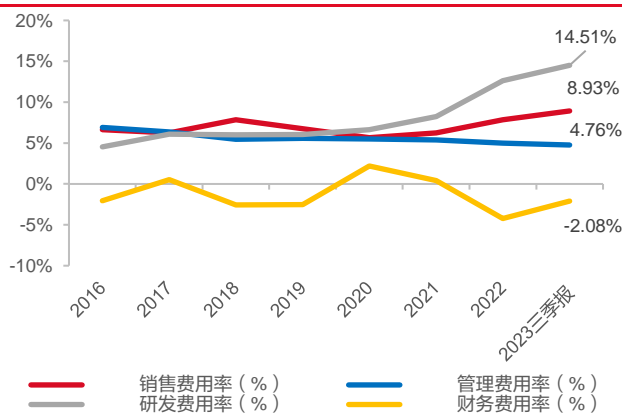
图7 近年快克智能毛利率稳定在 50% 以上



资料来源：同花顺，东海证券研究所

**经营稳健，持续加码研发投入。**公司业务向半导体封装设备领域拓展，持续增加研发费用投入，2023 年前三季度公司研发费用率增加至 14.51%；由于半导体封装设备的推出，宣传力度有所增强，销售费用率上升至 8.93%，两方面对净利率产生影响。公司经营保持稳健，经营性现金流占总营收的比例多年在 30% 左右，2023 年三季报公司经营性现金流占总营收的比例为 30%。可以看出，公司是在保障现金流平稳的情况下，对研发、销售领域加大投入。

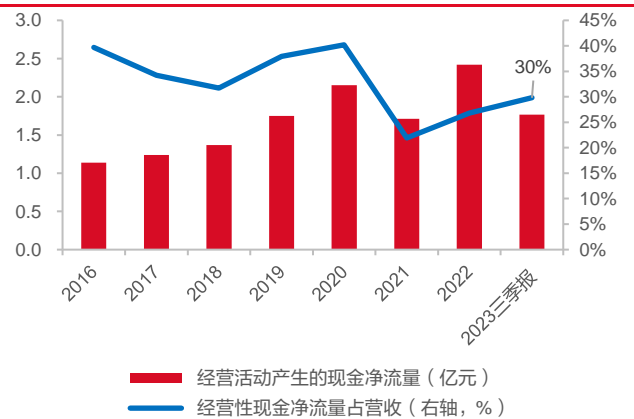
图8 近年快克智能研发费用率持续上升



资料来源：同花顺，东海证券研究所

注：2016 及 2017 年研发费用率根据研发投入明细表计算。

图9 23 年三季报经营性现金流占总营收的比例为 30%



资料来源：同花顺，东海证券研究所

## 2. “果链”：立足消费电子，深耕精密焊接设备

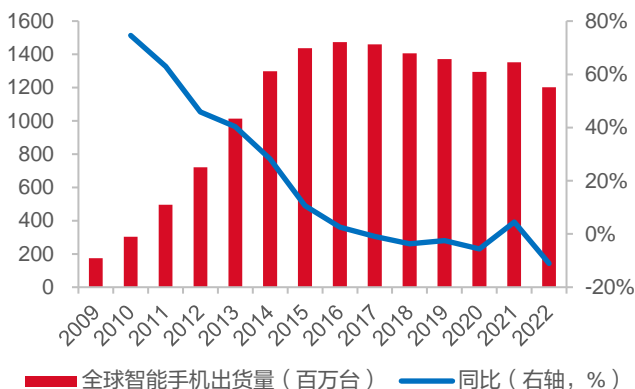
### 2.1. 华为技术升级引领手机革新，智能穿戴设备有望率先复苏

**重大创新较少和迈入存量阶段，是近年手机出货增速放缓的主因。**从全球出货数据看，手机市场规模在 2009-2016 年间快速扩张，手机形态和性能历经多轮迭代，智能手机逐渐成为人们娱乐生活不可或缺的工具；但 2017 年后市场规模则逐渐趋于稳态。从我国来看，根据人民数据研究院，我国已拥有超过 10 亿的智能手机用户，市场重心亦逐渐从吸引新增客户转为经营存量市场。从全球更新需求看，由于重大创新研发周期较长、宏观经济环境变

化等因素，近年换机周期有所延长。一方面，手机功能日趋完善，能够在更长时间内保障客户良好体验；另一方面，缺少吸引用户的创新产品和超出目前手机性能的应用场景。

**宏观环境波动导致消费者回归理性消费，也是影响换机频率的重要因素。**据 Strategy Analytics 测算<sup>1</sup>，2020 年全球换机周期达到阶段性高点 43 个月，2021 年略有回落，2022 年则受部分区域局势波动及高通胀影响，换机周期再度拉长。但该机构预计，随着经济修复和 5G 发展，未来全球智能手机更新需求有望渐进复苏。

图10 全球智能手机年度出货量（百万台）



资料来源：通联数据，东海证券研究所

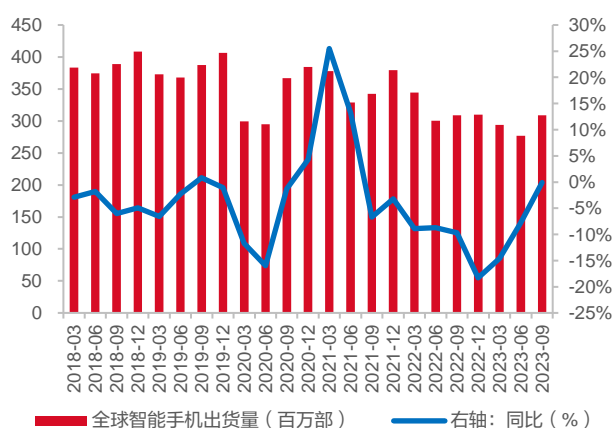
图11 全球手机更新周期（月）



资料来源：Strategy Analytics，东海证券研究所  
注：图中 2022 年及之后年份数据为预测值。

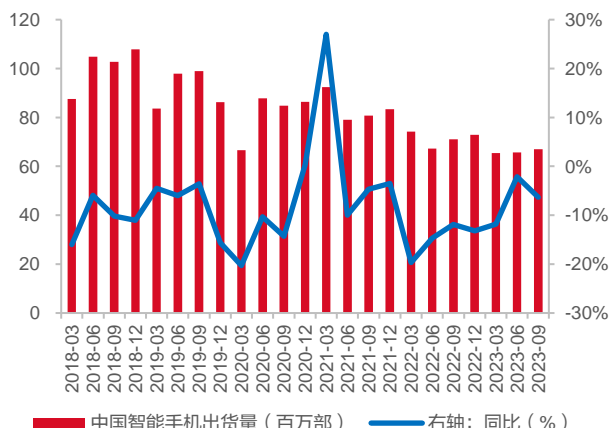
**从短期数据看，全球智能手机出货量降幅收窄，国内市场高端份额提升。**据 Wind 数据，2023Q1/Q2/Q3 全球智能手机出货量分别同比下降 14.6%/7.8%/0.1%，自 2022Q4 以来同比情况持续好转。国内市场方面，据同花顺数据，2023Q1/Q2/Q3 国内智能手机出货量分别为 6544/6570/6705 万部，分别同比下降 11.8%/2.1%/6.3%，二三季度中国市场智能手机出货量跌幅较一季度收窄。据 IDC，2023Q2 中国 600 美元以上高端手机市场份额达到 23.1%，相比 2022 年同期逆势增长 3.1pct，同时 200 美金以下手机份额亦有提升。品牌方面，在 IDC 监测口径下，2023Q2 苹果、华为国内出货量分别同比增长 6%和 76%，明显领先行业。

图12 全球智能手机季度出货量



资料来源：Wind，东海证券研究所

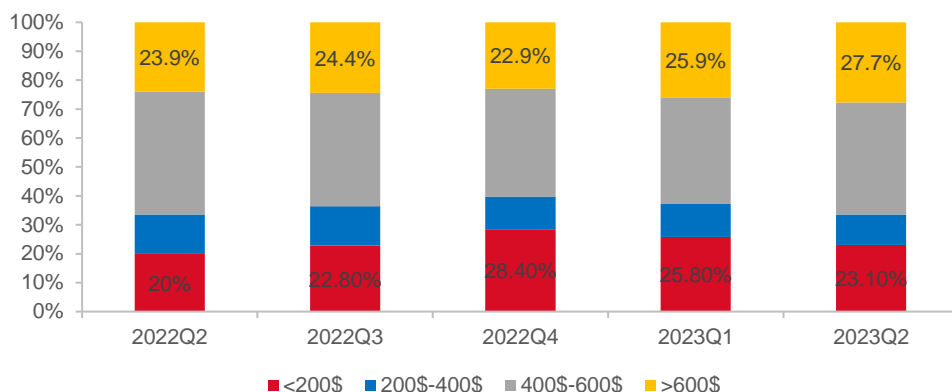
图13 中国市场智能手机出货量



资料来源：同花顺，东海证券研究所

<sup>1</sup> 信息来源：《Smartphone Replacement Cycle Recovery Halted in 2022》，Strategy Analytics

图14 国内市场 600 美元以上高端手机份额提升



资料来源：IDC，《消费者报道》杂志官方公众号，东海证券研究所

**华为等品牌发布新机，或有望催化换机需求。**2023年8月末，华为Mate 60系列手机上市销售，彰显了国产品牌自主可控能力的增强，同时在功能上也有明显创新突破。据《证券日报》<sup>2</sup>10月报道：由于Mate 60系列手机长期缺货，其在第三方平台已出现10%至60%不等的溢价；华为将Mate 60系列手机下半年目标提升超20%，将智能手机2024年出货量目标定为6000万台至7000万台，较2022年3000万台的出货量大幅提升。近日，中国移动采购与招标网信息显示，中国移动采购华为Mate 60权益版等5款手机产品终端，需求数量为120万台。除华为外，苹果、荣耀等品牌也陆续召开产品发布会。头部品牌集中推新或有望带动部分终端需求。

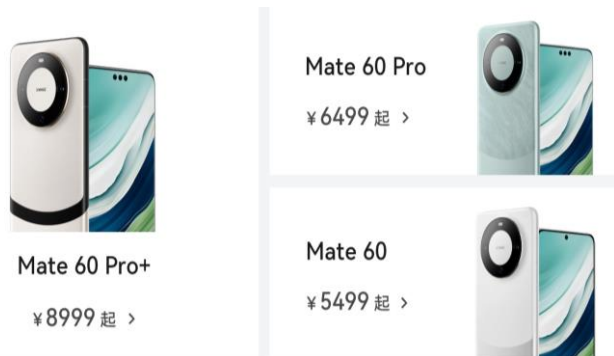
表2 华为Mate 60 Pro 亮点及重要参数

亮点及参数	
卫星通话	即使在无地面网络信号的情况下，也可以从容拨打、接听卫星电话。
机身结构	搭载第二代昆仑玻璃，整机耐摔能力提升1倍，抗挤压能力提升10倍，抗冲击能力提升5倍。
摄像头	物理光圈十档可调，配合超微距长焦摄像头和超广角摄像头，适合更多拍摄场景。 后摄：5000万像素超光变摄像头（F1.4~F4.0光圈，OIS光学防抖）+1200万像素超广角摄像头（F2.2光圈）+4800万像素超微距长焦摄像头（F3.0光圈，OIS光学防抖），支持自动对焦。 前摄：1300万像素超广角摄像头（F2.4光圈）+3D深感摄像头。
鸿蒙系统	HarmonyOS 4.0 可实现AI隔空操控、智感支付、注视不熄屏等功能。
存储	运行内存：12GB RAM 机身内存：256GB/512GB/1TB ROM 扩展存储：NM存储卡，最大支持256GB。
电池容量	电池容量：5000mAh 有线充电：最大支持88W华为有线超级快充。 无线充电：支持50W华为无线超级快充，支持20W无线反向充电。

资料来源：华为官网，东海证券研究所

<sup>2</sup> 信息来源：《Mate 60系列销量攀升，华为上调明年智能手机出货量目标》，证券日报

图15 华为 Mate60 系列部分机型



资料来源：华为官网，东海证券研究所

图16 苹果近期发布 iPhone15 Pro 和 iPhone15



资料来源：苹果官网，东海证券研究所

AI 大模型与手机的结合被认为是手机行业换代的一个时点。多家手机厂商研发布局，希望通过 AI 大模型赋予用户更智能的使用体验。高通、联发科等手机芯片厂商也紧随趋势，致力于为大模型运行提供有力支持。

表3 手机相关产业链企业 AI 大模型进展

企业	AI 领域布局
苹果	开发了代号为“Ajax”的大语言模型，并开发了一款生成式 AI 聊天机器人“Apple GPT”，可自动生成文本、总结内容等，主要面向内部服务。
华为	发布盘古大模型，应用于多领域。
小米	自研手机端侧大模型初步跑通，部分场景效果媲美云端。
荣耀	将把 AI 大模型引入端侧，赋能 YOYO 智慧助手，打造更加个人化、人性化、隐私保护更周全的端侧个人模型。
高通	已在终端侧实现支持超过 10 亿参数的生成式 AI 模型，比如 Stable Diffusion，并计划未来在终端侧支持参数高达数百亿的模型。
联发科	将携手 OPPO、ColorOS，合作共建轻量化大模型端侧部署方案，共同推动大模型能力在端侧逐步落地。

资料来源：CNBC，华为官网，小米公司公众号，每日经济新闻，新浪财经，同花顺，东海证券研究所

部分产业链上游企业经营改善，关注新机需求。近期舜宇光学、玉晶光等企业公布经营情况，手机光学器件需求向好，从侧面反映出相关手机厂商出货情况或有改善。此外，在半导体领域，稳懋、联发科等企业，亦反馈客户需求在逐步好转。

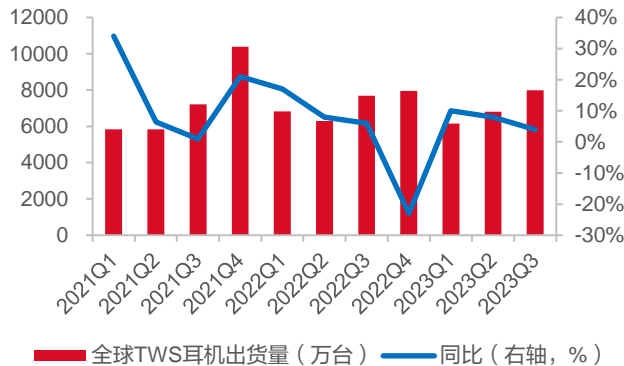
表4 根据部分手机产业链企业反馈，行业需求或有复苏态势

企业	经营情况
舜宇光学	9月手机镜头、手机摄像模组出货量分别同比增长16.9%、41.4%。
玉晶光	主营光学镜头，覆盖手机镜头、AR/VR光学镜头、车载镜头、医疗镜头等领域。9月营收同比增长26.7%，1-9月营业收入同比增长10.2%。
大立光	9月营业收入同比增长9.2%。董事长林恩平通过公开报道表示，客户高阶机种新机需求超预期好，并开始追单，10月拉货动能比9月好，11月比10月好；相较前一季，整体高阶镜头需求有回温。
稳懋	随着客户需求回稳及产能利用率提升，公司二季度亏损情形已显著收敛。7-9月营业收入同比增长7%。
联发科	7-9月营收环比增长12%。2023Q2说明会纪要表示，公司观察到客户和主要领域的渠道库存已逐渐减少到相对正常的水平；近期客户的需求显示出一定程度的稳定。

资料来源：各公司公告，各公司官网，科创板日报，东海证券研究所

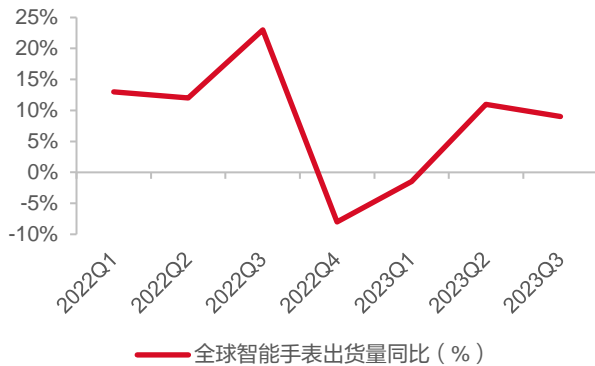
**TWS 耳机和智能手表出货已恢复增长。**从全球看，TWS 耳机方面，根据 Canalsys 数据，2023Q1/Q2/Q3 全球 TWS 耳机出货量分别同比增长 10%/8%/4%，较 2022Q4 改善，先于智能手机开始复苏。智能手表方面，根据 Counterpoint Research，继 2022Q4 和 2023Q1 全球智能手表出货下降后，2023Q2/Q3 全球智能手表出货量同比增长 11%/9%。从中国市场看，据 IDC 数据，2023Q3 可穿戴设备出货量为 3470 万台，同比增长 7.5%；其中，耳戴设备、智能手表、手环出货量分别同比增长 9.8%、5.5%、2.2%。IDC 预计，2024 年成人智能手表出货量有望同比增长 11%；厂商布局高端产品，有望提振市场。

图17 全球 TWS 耳机出货量及增速



资料来源：Canalys，东海证券研究所

图18 全球智能手表出货量同比增速

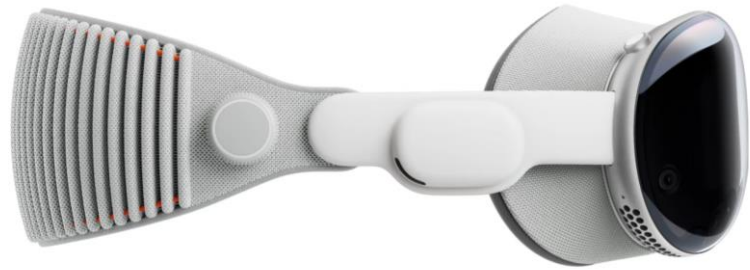


资料来源：Counterpoint，东海证券研究所

**苹果发布 Vision Pro，开启 MR 新篇章。**受宏观经济影响，全球 AR/VR 出货量仍待修复。作为新品类，现有 AR/VR 技术尚处于探索发展期，需要供给端的创新优化推动渗透率提升。苹果于 2023 年 6 月发布其首款 MR 头显产品，引领行业发展方向。用户通过眼睛、双手、语音即可操控 Apple Vision Pro。该产品让 App 突破传统显示屏的限制，为用户带来全新 3D 交互体验，同时搭载首创的空间操作系统 Vision OS、超高分辨率显示系统、独特双芯片设计的定制 Apple 芯片等高配置。据苹果官网，Vision Pro 有望于 2024 年初在美国率先上市。随着头显技术逐渐迭代，该市场仍具备发展潜力，亦将带动对相关加工设备的需求。



图19 苹果 Vision Pro







资料来源：苹果官网，东海证券研究所

## 2.2.面对周期波动，深挖电子装联精密焊接设备技术

**深耕焊接设备多年，成就国内精密焊接设备龙头。**快克智能焊接设备发展升级，伴随着国内电子行业兴起。公司早期以手持焊接工具起家，之后产品逐步进化，目前可生产精密点胶、激光焊、热压焊、选择焊、微点焊、超声波焊等高端设备，配合公司自主研发的 AOI 检测制程设备，形成整套电子装联精密焊接装备解决方案。2022 年公司荣获国家工信部电子装联精密焊接设备“制造业单项冠军”，在精密焊接工艺及焊接自动化成套设备领域精耕细作，公司市场占有率位于全球前列。

**面对消费电子行业底部周期，公司着力提升自身技术水平。**公司对激光焊和热压焊等设备自动化技术进行深度再开发，在自动点检校准、配件耗材自动更换和多维度数据通讯方面迭代优化，以求真正做到智能设备无人化，助力客户提升产能、提高生产效率。同时，公司开发了芯片多面检查、PCB 胶水涂覆检测、显示屏模组缺陷全面检、FQC 终检 AVI 等多项外观视觉检测技术。

表5 快克智能适用于多种精密组装工艺的核心设备

核心设备	主要功能	产品
精密点胶设备	高精度运动控制系统，智能控制软件，丰富的点胶工艺应用数据库，搭载精密喷射阀、螺杆阀等可实现粘接、包封、填充等点胶作业，广泛应用在 SMT 点锡膏、摄像头及指纹模组封装、LED 封装、FPC 包封等场景。	
热压焊接设备	热压焊接设备实现 FPC 与 FPC、FPC 与 PCB 的连接，也可用于线圈、引线与 Pad 的热压焊接。广泛应用在振动马达、数据线、天线、无线充电等模组及智能穿戴产品的电子组装工艺中。	
智能穿戴激光焊接设备	智能穿戴激光焊接设备有锡球焊、锡膏焊、锡环焊和激光压焊多种类型，根据不同产品如智能手表、TWS 耳机等不同工艺需求选择不同焊接类型。主要用于 FPC 接口、微型弹片/针等料件之间的焊接连通，效率和良率高。	
通用焊接设备	电脑编程、CCD 定位、氮气保护、底部预热、锡丝预热、烟雾净化等多种辅助工艺，适用于广泛的自动焊接场景，可多台联机作业提升生产效率，数据互联 MES 系统。	
焊点 AOI 设备	采用机器学习算法和图像快速拼接技术，实现高密度焊点、复杂微孔的空焊、冷焊、短路等多种缺陷检查，数据实时采集、存储、分析、可视化并可对接 MES。	

资料来源：快克智能官网、公司公告，东海证券研究所

**技术创新升级，售后服务优异，打入国内外大客户供应体系。**公司热压焊、激光焊等精密组装设备历经多轮迭代，不断拓展在大客户端智能手机、手表、Pad、耳机等应用领域的市场份额，取得新增和复购订单。公司拥有专业的客户服务团队提供迅速、及时的技术支持和全方位服务，经过多年的积极开拓，积累了丰富的客户资源，如苹果、立讯精密、歌尔股份、瑞声科技、富士康、安费诺、和联永硕、海康威视等。精密电子企业要求装联设备厂商具备快速响应、稳定提供成套应用方案的能力。快克凭借长期积累建立了竞争优势和稳定的合作关系，构筑起业务壁垒和议价能力，精密焊接装联设备毛利率多年保持在 50%以上。

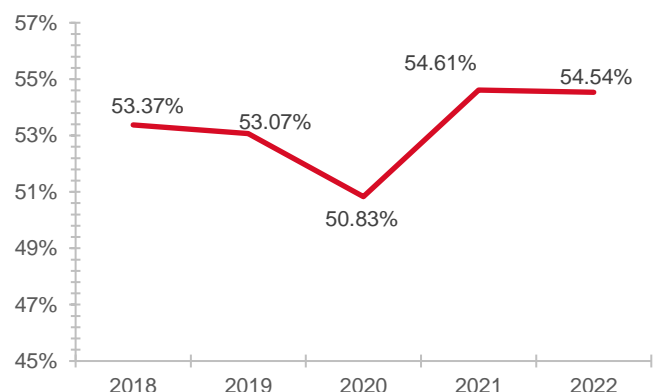
**追随大客户供应链，加快海外布局。**近年来，消费电子企业进行区域多元化布局成为趋势，越南、印度、墨西哥等地电子产业集聚，设备需求明显增加。快克秉承贴近客户的理念，在越南大力扩充团队，从项目管理、技术研发、售后服务等方面对接大客户，致力于全方位提升海外业务能力。

图20 公司推进大客户策略，与多家电子企业密切合作



资料来源：公司公告，东海证券研究所

图21 快克智能精密焊接装联设备毛利率高达 54.54%



资料来源：Wind，东海证券研究所

公司的精密锡焊装联设备领先中高端市场。从中国电子装联专用设备行业来看，高端市场以装联机器人等自动化精密产品为主，中端市场以智能控制的装联工具及设备为主，主要参与者为日本、美国、德国等国际企业和部分国内头部企业。快克智能在精密锡焊领域深耕多年，不断创新高精度激光焊接、精密热压焊接等高附加值产品，逐步确立市场地位。公司先后被认定为江苏省锡焊自动化工程技术研究中心、江苏省高密度微组工程研究中心、中国智能制造百强企业、全国博士后科研工作站、国家级专精特新“小巨人”及隐形冠军企业。

**表6 快克智能在精密锡焊装联设备领域的部分竞争对手**

锡焊及解焊工具		主要产品
主要竞争对手		
HAKKO (日本)	焊接、除锡及表面封装工具、防静电产品和吸烟系统。	
OK International (美国)	无铅焊台、返修系统、烙铁头、吸烟机、点胶机、热风枪等。	
WELLER (德国)	电子工具(镊子、钳具和螺丝起具等)、焊接及解焊工具、返修系统、烟雾净化产品、点胶产品等。	
锡焊机器人		主要产品
主要竞争对手		
TSUTSUMI (日本)	锡焊机器人、焊接单元、基板分割机等自动焊接装置。	
APOLLO (日本)	锡焊机器人系列、自动锡焊制程方案。	
UNIX (日本)	采用磁悬浮导轨系统的多关节锡焊机器人、双头激光锡焊机器人、超声波焊接系统。	
福之岛 (中国)	自动锡焊机，可提供非标定制。	

资料来源：招股说明书，东海证券研究所

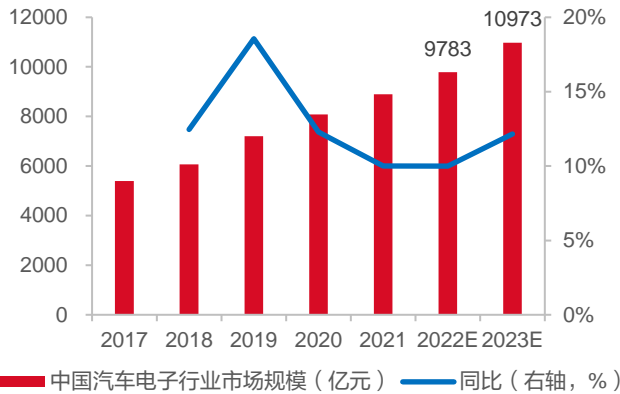
## 3. “车链”：为汽车电子厂商提供成套自动化产线

### 3.1. 电动化、智能化双轮驱动，汽车电子市场扩容

中国汽车电子市场规模有望达到约一万亿元。汽车电子是车体汽车电子控制装置和车载汽车电子控制装置的总称。据中国汽车报网发布的《2020 汽车电子研究报告》，中国汽车电子市场规模近年呈增长态势，预计中国汽车电子市场规模 2022 年可达 9783 亿元，未来五年复合年增长率可达 10%。据中商产业研究院预计，2023 年中国汽车电子市场规模有望增长至 10973 亿元。

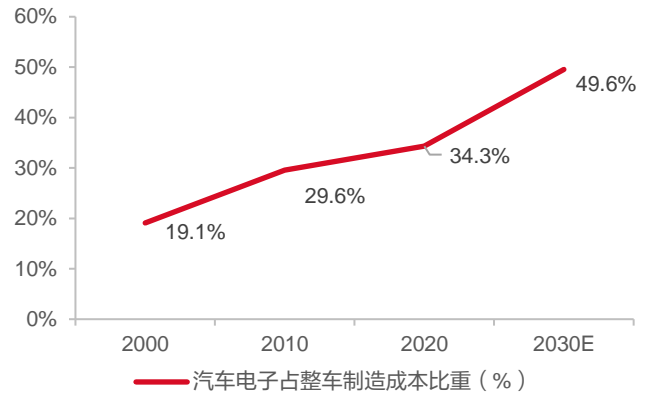
**智能化、电动化推进，单车电子器件成本提升。**我国汽车行业智能化、电动化进程较快，推动汽车电子占整车成本比例提升。随着新能源汽车行业快速发展，有望拉动能源管理系统、电驱系统、充配电系统、电动控制系统等相关汽车电子需求高增长。据中商产业研究院测算，2020 年汽车电子占整车制造成本的比重约为 34%，预计 2030 年这一占比将接近 50%。

图22 中国汽车电子市场规模近年稳步增长



资料来源：中商产业研究院，东海证券研究所

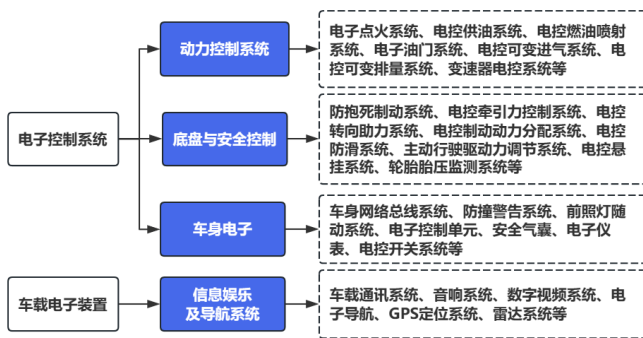
图23 预计汽车电子器件占整车制造成本比重将继续上升



资料来源：中商产业研究院，东海证券研究所

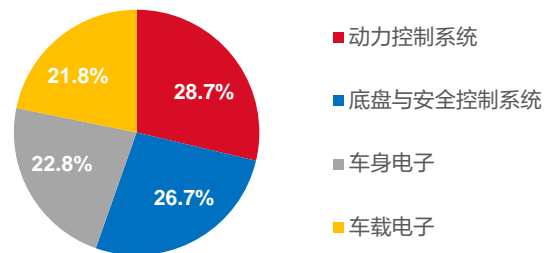
从汽车电子细分市场看，车载电子为辅，车体汽车电子控制系统占主导。汽车电子产品按功能可以分为两大类，一是车载电子装置，如汽车信息系统、导航、音响娱乐等；二是车体汽车电子控制系统，包括动力控制系统、底盘与安全控制系统、车身电子装置。从市场份额看，据中商产业研究院数据，占比最多的是动力控制系统（28.7%），其次为底盘与安全控制系统（26.7%），车身电子和车载电子占比分别为22.8%和21.8%。

图24 汽车电子行业细分产品



资料来源：《2020 汽车电子研究报告》，中国汽车报网；中商产业研究院，东海证券研究所整理

图25 中国汽车电子行业细分产品占比

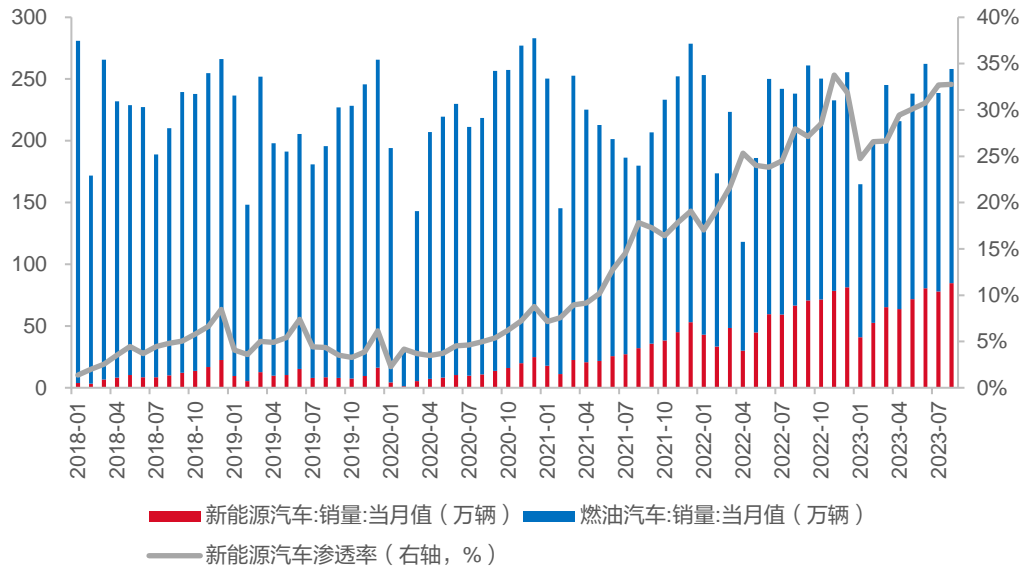


资料来源：中商产业研究院，东海证券研究所

### 3.2.新能源车逐步渗透，电驱电控细分市场迎发展

新能源汽车销量保持高速增长，渗透率呈上行趋势。根据中汽协数据，2023年1-9月国内新能源汽车总销售量达627.8万辆，同比增长37.5%，全年累计渗透率达29.8%。2023Q1受春节假期以及补贴政策退坡影响，新能源车渗透率有所回落，但之后渗透率环比逐步改善，9月当月新能源车渗透率高达31.6%。补贴退坡后，新能源车渗透率仍维持向好趋势，反映出汽车电动化趋势的高确定性。

图26 中国新能源汽车渗透率提升

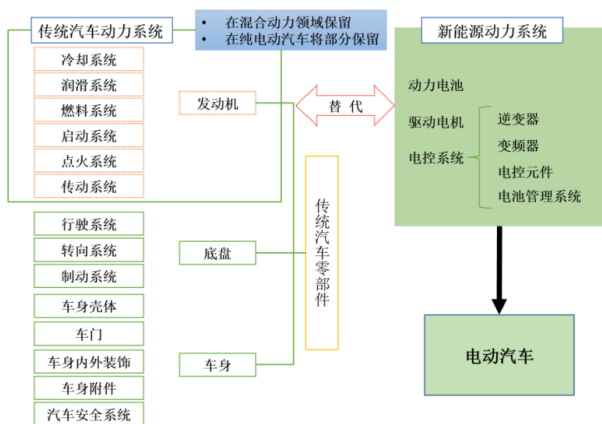


资料来源：中汽协，同花顺，东海证券研究所  
注：燃油汽车销量由汽车总体销量减去新能源汽车销量得到。

**新能源汽车崛起，推动“三电”需求成长。**纯电动车在动力系统和能源储存系统上与燃油车存在较大差异。动力电池、电驱动系统、电控系统（合称为“三电”系统）构成纯电动车的“动力核心”。纯电动车的电驱动系统逐渐由“二合一”（电机集成减速器）向“三合一”（驱动电机+电机控制器+减速器）集成化转变，发挥了燃油汽车中“发动机+ECU 电控单元+变速箱”的作用。由于纯电动车的动力系统发生变化，且增加了其他智能系统，因此新能源车电控系统通常比传统燃油车复杂。纯电动汽车电控系统主要包括整车控制器(VCU)、电机控制器(MCU)、电池管理系统(BMS)、辅助系统等。

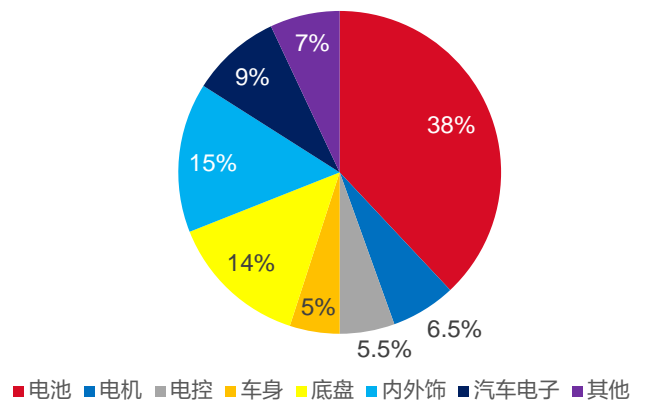
**在新能源车成本中，“三电”系统占据重要比重。**据高工机器人数据，“三电”系统在新能源汽车成本中占比约50%。其中，动力电池是“三电”系统中最核心的部件，关系到新能源汽车续航里程、使用寿命、驾驶安全等核心点，占新能源汽车成本约38%；此外，驱动电机和电控系统各约占6.5%和5.5%。受益于新能源汽车渗透率提升，“三电”系统市场空间广阔。

图27 新能源汽车与传统汽车动力系统差异



资料来源：《电动汽车传动系统润滑油电导率及铜腐蚀性研究》，2022，杜洋；东海证券研究所

图28 新能源汽车成本结构

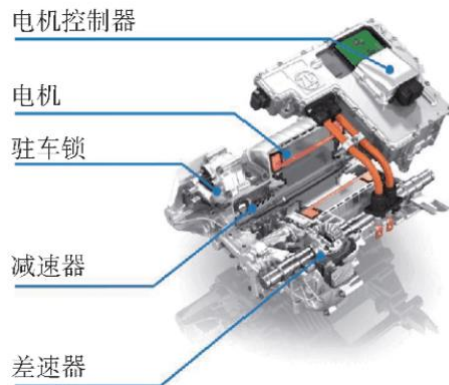


资料来源：高工机器人，东海证券研究所



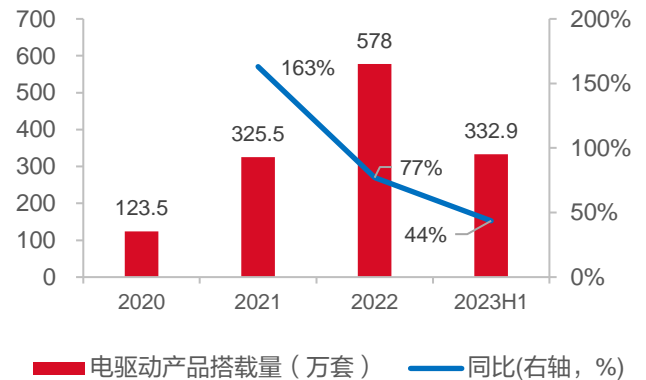
**新能源汽车渗透率提升带动电驱市场发展。**根据 NE 时代基于新能源乘用车终端数据做出的统计，2023 年上半年，新能源乘用车电机累计搭载量为 332.9 万套，同比增长 44%；新能源乘用车三合一及多合一电驱动系统搭载量为 213.3 万套，同比增长 49%，占到总配套量的 64%。

**图29 某纯电动汽车集成化电驱系统示意图**



资料来源：《纯电动汽车电驱系统集成化前沿趋势》，2019，卢文轩、严星等；东海证券研究所

**图30 新能源乘用车电驱动产品搭载量快速增长**

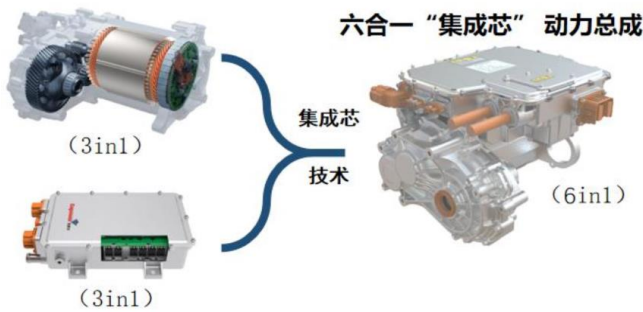


资料来源：NE 时代，东海证券研究所

**多合一总成技术有利于减小体积、降本提效，未来趋势明确。**新能源车驱动总成一般包含电机、电控、减速箱等。随着汽车电子技术的进步，机电一体化电驱动系统的优越性愈发明显；其能量密度大、效率高、维护性低等特点，使得电驱集成化设计在纯电动车领域渗透率提升。新能源车电源总成一般集成车载充电机（OBC）、高压配电箱（PDU）、DC-DC 转换器。集成化设计具备多项优势，以英搏尔产品为例，其“集成芯”驱动总成（3 in 1）结合电源总成（3 in 1），可灵活实现各种规格型号的六合一及多合一组合。驱动系统多合一集成可进一步减小体积，并有利于：1、减少车企生产工位，提高效率；2、减小动力系统前舱空间需求，增强整车设计灵活性；3、减少驱动和电源间连接线束、连接器、结构横梁，简化供应链，降低成本。同时，汽车电子模块的进化，也对焊接可靠性提出了更高要求，有望带动相应精密焊接设备的需求。

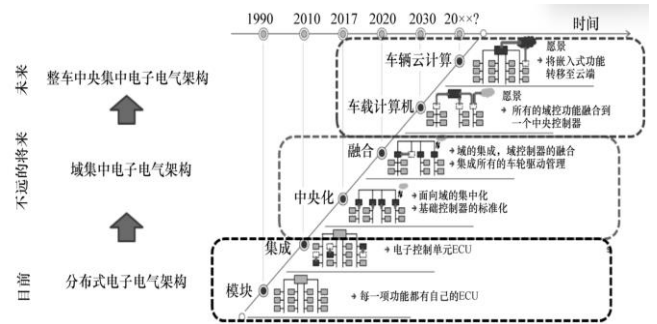
**整车电控系统架构集成化发展，域控制器市场具备潜力。**随着车辆电控系统的增加、功能需求的增加，对高计算性能、高通信带宽、高功能安全性、软件持续更新等的要求也在快速提升。然而，传统的分布式架构存在计算能力不足、通信带宽不足、不便于软件升级等问题。基于软件集中化和域控制器的集中式电子电气架构将成为未来汽车电子电气架构的发展方向。新能源汽车电控系统的迭代，有望拉动车企在域控制器等领域的产线投资力度，为相关设备厂商提供机遇。

图31 英搏尔“六合一集成芯”动力总成



资料来源：英搏尔公司公告，东海证券研究所

图32 整车电控系统架构的变化趋势

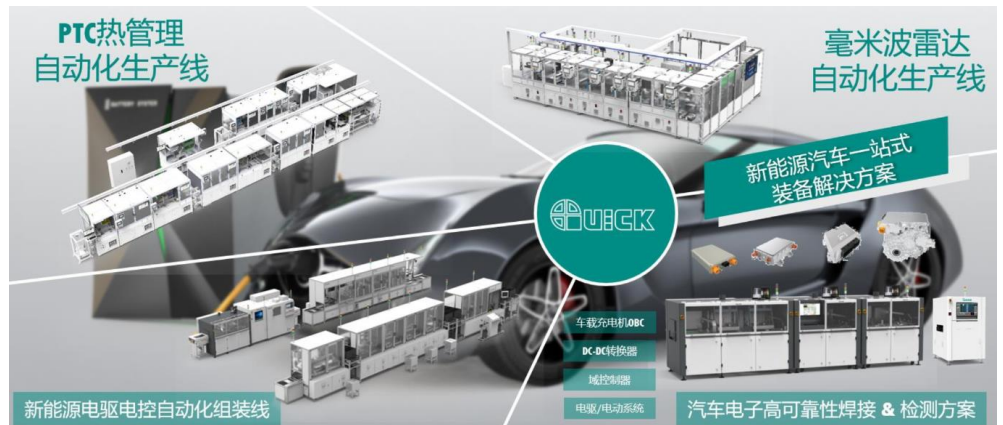


资料来源：《纯电动汽车控制系统集成开发设计》，2021，胡平等；东海证券研究所

### 3.3.公司技术积累深厚，切入汽车电子装备产业

快克智能切入新能源汽车产业，打造一站式装备解决方案。快克智能凭借在消费电子领域积累的多年经验，结合精密焊接、机器视觉、软件系统、协作机器人及自动化集成等优势技术，切入汽车电子制造装备领域，为客户提供自动化成套解决方案。公司主要产品包括：3D/4D 毫米波雷达自动化生产线、新能源电驱电控自动化组装线、PTC 热管理自动化生产线、汽车电子高可靠性焊接及检测方案等。

图33 快克新能源汽车一站式装备解决方案



资料来源：公司 2023 年半年报，东海证券研究所

选择性波峰焊技术，是满足汽车电子高可靠性焊接需求的重要技术。选择性波峰焊是一种为满足特殊焊接需求而发明的新型波峰焊，由助焊剂喷涂、预热、焊接和线路板传送组成。与传统波峰焊不同，选择性波峰焊可对每一个焊点的焊接参数进行设置，根据需要焊接的点进行助焊剂喷涂，减少了对人工劳动力的培训要求与返修成本，焊点的一致性非常好。选择性波峰焊设备附加值较高，主要用于对汽车电子和航空航天等 PCB 板产品的高难度焊接，在高端市场上拥有比较好的前景。

据快克智能官网，公司迭代开发的选择性波峰焊设备具备热冲击小、透锡率高、清洁度高等工艺特点，结合易学易用的软件界面可满足多类可靠性焊接要求。助焊剂喷涂、预热、焊接等多模组柔性搭配，可适用于多种灵活制造的需求，在新能源车载 OBC/DC-DC/驱动电控、新能源风光储逆变器/交流器、仪器仪表、汽车电子、5G 通信、工控等行业应用。

表7 选择性波峰焊较部分传统焊接技术有多项明显优势

焊接技术	具体说明
手工焊	<b>优点：</b> 电烙铁焊接十分灵活，至今仍然应用广泛。 <b>局限性：</b> 由于线路板组装密度提高等因素，使用电烙铁形成可靠焊点的难度增大；对操作者的技能要求较高。
波峰焊	<b>优点：</b> 在通孔器件焊接中有生产效率高、产量大、自动化程度高等特点。 <b>局限性：</b> 不能兼顾不同焊点的焊接要求；热冲击造成元器件焊点开路；需要波峰屏蔽载具；容易产生冷焊；助焊剂的全板喷涂和锡渣的产生带来较高的使用成本；波峰焊设备的维护与保养较为繁重。
通孔回流焊	<b>优点：</b> 克服了波峰焊的许多不足，简化工艺流程，提高生产效率，比较适合于高密度电路板中插装元器件的焊接。 <b>局限性：</b> 须订制特别的专用模板，价格较贵；通孔插装元器件必须能耐受回流温度；需要优化通孔焊盘设计、模板设计；较难满足通孔 75%以上的透锡率，对于某些高可靠性线路板，应慎用。
选择性波峰焊	<b>特点：</b> 1、提升焊接品质，焊点的焊接参数可以单独设置，缺陷率降低； 2、编程、生产具有高灵活性，基本不需要制作工装载具或添加辅件； 3、节约人工费用和使用成本，设备占地面积、能耗等较少，节省助焊剂； 4、助焊剂残留量明显少于传统波峰焊，清理锡渣方便，设备维护较便捷； 5、有利于避免助焊剂对线路板的污染。

资料来源：《选择性波峰焊应对线路板组装新挑战》，2012，鲜飞；东海证券研究所整理

图34 快克选择性波峰焊-IGBT 功率模块焊接组装解决方案



资料来源：快克智能官网，东海证券研究所

**精进选择性波峰焊技术，快克智能自研电磁泵系统等核心工艺。**据官网，公司可提供单缸缸、双缸 Z 轴同步、双缸 Z 轴异步等多种选择性波峰焊设备。其中，双缸 Z 轴异步运动系统，可在同一个程序中使用 2 个不同尺寸的焊咀，在同一块板上分别完成 2 种不同的焊接工艺，将有效加强焊接制程能力，适用于汽车电子等行业。此外，公司还自主研发了用于光伏逆变器和驱动电控产品的重载深腔技术。

**依托技术优势，快克智能已积累多家汽车电子客户。**公司为星宇车灯、森思泰克、楚航科技、行易道科技等头部企业提供了 3D/4D 毫米波雷达自动化生产线。2023 年高工金球奖评选中，快克智能“毫米波雷达组装及测试自动化解决方案”获“智能汽车产业链年度好产品奖”。同时，快克智能为新能源汽车座舱采暖及动力电池加热系统提供 PTC 智能组装整线解决方案，客户包括丹诺西诚电子、奉天电子、科博乐汽车电子、超力电器，已形成批量



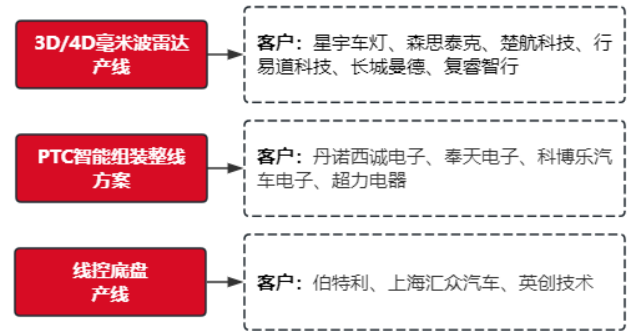
交付。此外，线控底盘是智能汽车实现 L3 及以上高阶自动驾驶的必要条件，公司为伯特利、上海汇众汽车、英创技术等客户提供线控底盘自动化生产线。

图35 快克智能焊接设备中的双电磁泵系统



资料来源：公司官网，东海证券研究所整理

图36 公司服务的汽车产业链代表客户



资料来源：公司公告，东海证券研究所

### 3.4.智能化带动汽车毫米波雷达装机量

毫米波雷达的主要组成部分为雷达射频前端（由天线、射频前端 MMIC 芯片构成）、数字信号处理器、后端算法。其中，射频前端 MMIC 芯片和数字信号处理芯片是毫米波雷达的两大功能性器件。此外，毫米波雷达系统还包括电源、通信芯片、存储单元等外围的电路，以及整流罩、塑料底板等组件。

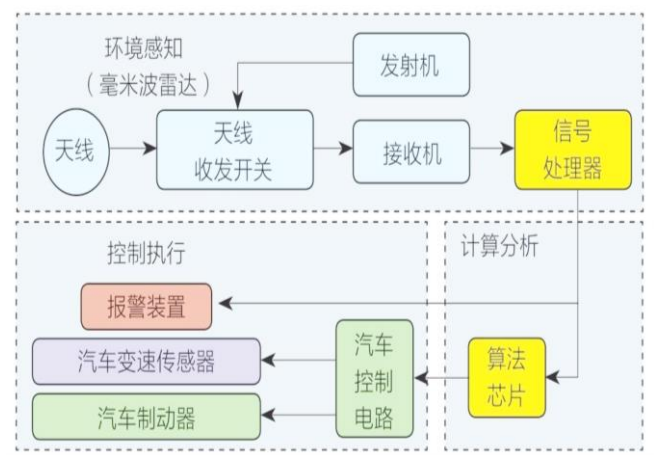
车载毫米波雷达的应用，有利于盲区监测、辅助预警，提高驾驶安全性等。车载毫米波雷达的工作过程大致如下：通过天线向外发射毫米波，接收目标反射信号，经处理后获取汽车周围物理环境信息，根据所探知物体信息进行目标追踪和识别分类，结合车身动态信息进行数据融合，最终通过中央处理单元进行智能处理，如启动报警装置、自动紧急制动等。

图37 博世第三代远距离雷达



资料来源：《Highly Automated Vehicle Systems》，2014，Péter Gáspár、Zsolt Szalay 等；东海证券研究所

图38 车载毫米波雷达工作过程



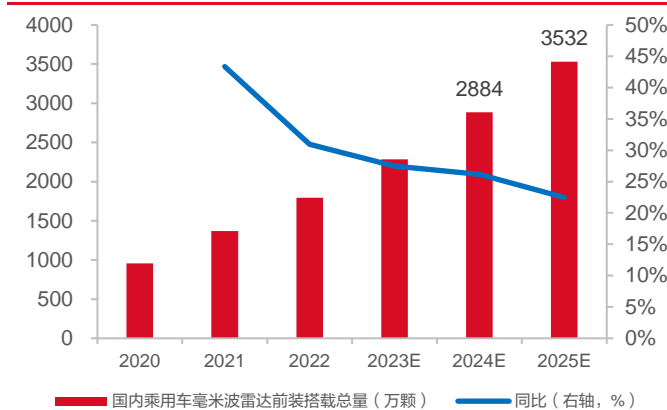
资料来源：《车联网汽车技术概论》，2021，程增木、康杰；东海证券研究所

中国乘用车日趋智能化，车载毫米波雷达市场快速发展。在技术进步带动下，先进驾驶辅助系统 ADAS（Advanced Driving Assistance System）普及率明显提升。高阶智能驾驶对于系统的准确性、安全性、环境感知要求更高，因而对毫米波雷达的要求也随之提升。据高工智能汽车研究院数据，2023H1 我国毫米波雷达搭载量约 937.9 万颗，同比增长约 26.4%，其中前向毫米波雷达和角雷达占主导；前向毫米波雷达搭载量约 459.3 万颗，同比增长约

27.0%，渗透率约 49.4%；角雷达搭载量约 477.5 万颗，同比增长约 25.6%，渗透率约 21.8%。该机构预计，2025 年国内新车毫米波雷达搭载总量有望达到约 3532 万颗，2020-2025 年复合年均增长率约 29.9%，成长性可期。

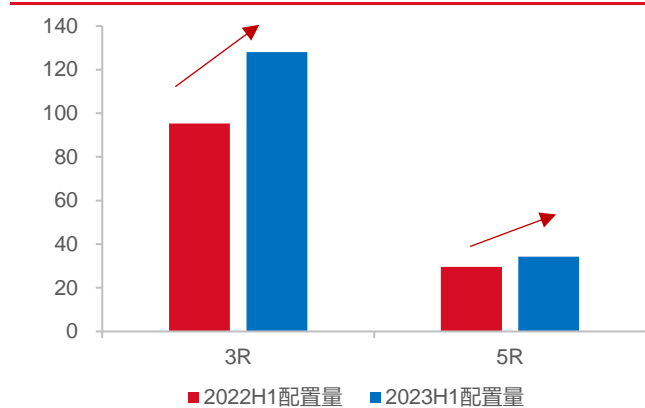
**智能化推动单车雷达配置量上升。**单车毫米波雷达配置正从 1R（1 颗前向雷达）方案升级至多雷达方案，如 3R（1 颗前向+2 颗后角）、5R（1 颗前向+2 颗后角+2 颗前角）。据高工智能汽车研究院，2023 年 1-6 月，国内新车搭载 3R 方案的车型上险量为 128 万辆，同比增长 34.3%；搭载 5R 方案的车型上险量为 34.3 万辆，同比增长 15.7%。

**图39 2020-2025 年国内乘用车毫米波雷达前装搭载预测**



资料来源：高工智能汽车研究院，东海证券研究所

**图40 国内乘用车毫米波雷达单车配置数量（万颗）**



资料来源：高工智能汽车研究院，东海证券研究所  
注：此处为舱外单车配置数量。

**毫米波雷达技术壁垒较高，但国内与国外厂商的差距在逐渐缩小。**由于国外相关芯片对我国的长期禁运管制，我国早期毫米波雷达研发以 24GHz 产品为主，高频毫米波雷达研发相对滞后。近年，随着我国《24GHz 频段短距离车载雷达设备使用频率的通知》《汽车雷达无线电管理暂行规定》等文件的出台，24GHz 车载毫米波雷达受到限制，77GHz 毫米波雷达成为重点研发方向，国产新品陆续上市。除 MMIC 芯片及相关设计工艺外，天线 PCB 板材等硬件的制造、数据处理等软件算法、客户验证及生产落地等，也是国产化进程中需突破的关键。市场竞争考验的是厂商的综合实力，关系到研发迭代、成本控制、可靠生产、响应速度等多方面。毫米波雷达厂商对生产自动化的重视度也有所提升，衍生出自动化产线配置需求。

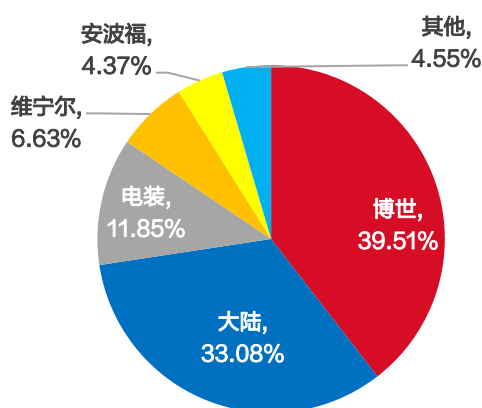


**表8 推进毫米波雷达国产化需要突破的部分核心要点**

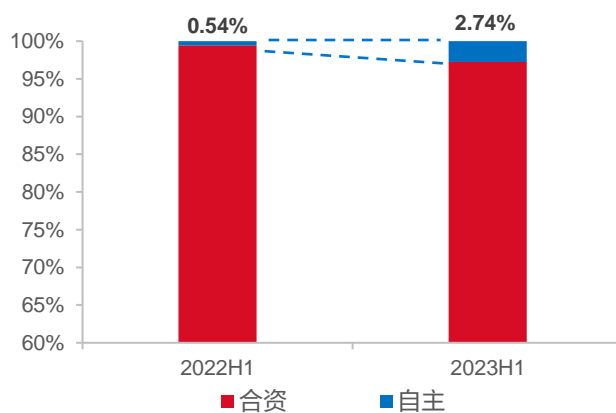
核心点	具体说明
CMOS 工艺	CMOS 工艺研发存在部分难点，如 CMOS 本身能承受的功率较少、噪声较大等，需要在硬件设计、降噪算法等方面多关注。
MMIC 芯片	外资厂商占据 MMIC 芯片主要市场份额，如恩智浦、英飞凌、德州仪器、意法半导体等。国内毫米波雷达芯片公司起步较晚。
PCB 板材	毫米波雷达天线的主流方案是微带阵列，简单说是将高频 PCB 板集成在普通的 PCB 基板上实现天线的功能。PCB 天线的性能对于车载雷达系统至关重要。目前该领域主要由沪电股份、Rogers(罗杰斯)、Isola、Schweizer (施瓦茨) 等少数公司掌握。国内企业在高频 PCB 板领域仍需加强技术储备。
软件算法	毫米波雷达的应用场景众多且各硬件平台的架构和信号特性不同，这就要求多种毫米波雷达算法来适配各种不同的需求，导致雷达算法的研发迭代速度快、研发成本高。我国毫米波雷达厂商的算法起步较晚，毫米波雷达产品的精度与稳定性仍有进步空间。
开发验证	毫米波雷达开发周期基本在 12 个月以上，产品还需要通过静态测试、动态测试、上车测试及各种复杂环境下的测试，研制周期大多至少在 2 年以上。市场新进入者取得车规级认证需要时间。
生产工艺	部分国内企业研发的毫米波雷达产品在信噪比、检测精度和实用性等方面与国际领先企业存在差距。同时，部分 77GHz 产品的量产良率有待提升。

资料来源：《国产替代下的毫米波雷达产业》，中国科学院半导体研究所官方公众号；《智能无人驾驶系统产业发展研究报告(2022 版)》，张涛；《下一站，繁荣：中国汽车全产业链投资价值洞察》，2019，贾广宏等；东海证券研究所

**国内毫米波雷达行业仍在培育成长期，国产化率仍有显著提升空间。**以车载前向毫米波雷达为例，据高工汽车研究院测算，2023 年上半年，博世、大陆、电装三大供应商占据超过 84% 的市场份额，而国内供应商（森思泰克、楚航科技、华锐捷等）占比为 2.74%。对比 2022H1 国内供应商份额仅为 0.54%，国产化率有所提升。前向毫米波雷达研发较角雷达更复杂，行业集中度高，而角雷达的国产化率则高于前向雷达。总体来看，部分国产毫米波雷达产品的优势在于性价比较高，厂商更注重开放合作和个性化服务等。随着技术进一步成熟、汽车智能化升级、主机厂更加重视核心部件自主可控，国内毫米波雷达企业有望深入切入汽车品牌供应链。

**图41 2023H1 前向雷达供应商市场份额**

资料来源：高工智能汽车研究院，东海证券研究所

**图42 2022H1&2023H1 前向雷达供应商自主合资占比**

资料来源：高工智能汽车研究院，东海证券研究所

**国产 4D 成像雷达领域开始逐步量产，全球空间广阔。**国内诸多厂家的 4D 成像雷达产品仍处于研发、调试阶段。以森思泰克等为代表的少数 4D 毫米波雷达厂商在 2022-2023 年

陆续实现 4D 成像雷达产品的量产搭载或定点。据咨询机构 Yole 预测，2027 年全球汽车雷达市场规模有望达到 128 亿美元；其中，4D 雷达市场规模将达 35 亿美元，2021-2027 年 CAGR 为 48%，成像雷达市场规模将达 43 亿美元，2021-2027 年 CAGR 为 109%（这两大细分市场存在交集）。

**表9 部分 4D 成像雷达厂商市场化进度（排序不分先后）**

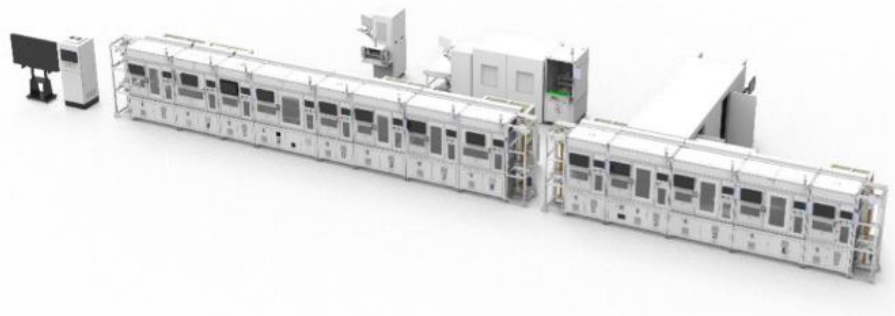
厂商	市场化进度
博世	2021 年 10 月，展出第五代毫米波雷达至尊版（4D 成像雷达）。
大陆	2020 年 10 月，联合赛灵思发布 ARS540(2022 年搭载在宝马 iX 车型上)。
安波福	2021 年，推出首款 4D 成像雷达 FLR4+。 2023 年，发布第六代 ADAS 平台，搭载了第七代 4D 毫米波雷达。
森思泰克	2022 年，4 片级联 4D 成像雷达 STA77-8 应用于长安 SL03 车型。 2023 年，2 片级联 4D 成像雷达 STA77-6 应用于理想 L7 车型。
楚航科技	2023 年 4 月，获得苇渡科技的 4D 雷达定点项目。 2023 年底，计划在国内某车企主力车型上实现 4D 成像毫米波雷达的量产搭载。
行易道科技	2022 年底，新一代 4D 成像雷达 ALRR300 获韩国知名车企定点，预计 2023 年量产。下一代 4D 成像雷达 ALRR400，计划 2024 年量产。
复睿智行	哥伦布 4 发 4 收 4D 雷达计划 2023 年实现量产，并已获得主机厂订单。 毕加索 4D 成像雷达计划于 2024 年 Q2 量产商用。
福瑞泰克	2022 年，毫米波雷达产品 FVR4 应用于路特斯 ELETRE 车型。
纵目科技	2022 年，纵目科技 ZM-SDR14D 成像角雷达在问界 M5 上搭载。 2023 年 9 月，最新一代 4D 毫米波雷达 ZM-SDR2 亮相重庆“智博会”。
纳瓦电子	2023 年已有两款 4D 毫米波雷达产品拿到主机厂定点。

资料来源：高工智能汽车，安波福中国、行易道 Autoroad、复睿智行、纵目科技 Zongmu Tech 官方公众号，东海证券研究所

**快克智能绑定国内头部客户，打造 3D/4D 毫米波雷达整线生产能力。**公司结合精密焊接、机器视觉、软件系统、协作机器人及自动化集成等优势技术，为新能源车行业客户提供自动化成套解决方案。根据公司半年报，公司为星宇车灯、森思泰克、楚航科技、行易道科技等多家头部企业提供了 3D/4D 毫米波雷达自动化生产线。

**毫米波雷达自动化生产线含组装和检测两部分。**生产工艺包含：PCBA 锁付、视觉检测、塑料壳体激光焊接、精密装配、贴标/雕 FCT 测试、透气性检测、控制单元气密测试等。具备整线 MES、工艺数据追溯、产品制程管控以及生产看板等生产管理系统。

**图43 快克智能 3D/4D 毫米波雷达自动化生产&测试线**



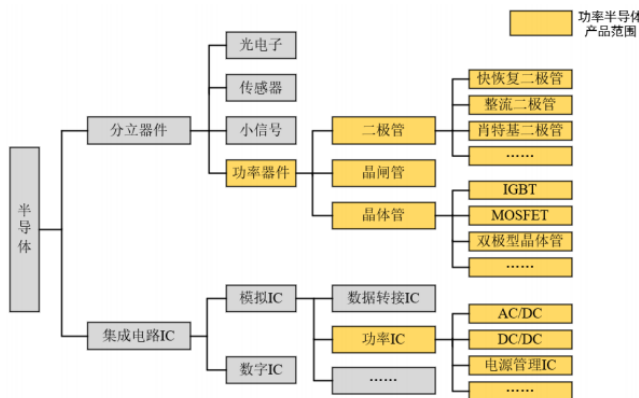
资料来源：公司年报，东海证券研究所

## 4. “芯链”：二级封装走向一级封装，技术一脉相承

### 4.1.新能源汽车与绿色能源驱动，功率半导体需求受益

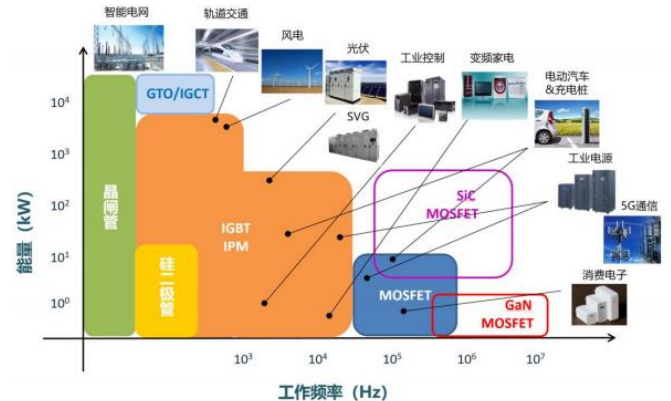
功率半导体下游应用场景多样，前景广阔。功率半导体，是电子产业链中最核心器件之一。能够实现电能转换和电路控制，在电路中主要起着功率转换、功率放大、功率开关、线路保护、逆变（直流转交流）和整流（交流转直流）等作用。以 MOSFET、IGBT 以及 SiC MOSFET 为代表的功率器件需求旺盛。根据性能不同，广泛应用于汽车、充电桩、光伏发电、风力发电、消费电子、轨道交通、工业电机、储能、航空航天和军工等众多领域。

图44 功率半导体产品分类



资料来源：宏微科技招股说明书，东海证券研究所

图45 功率半导体器件应用领域



资料来源：宏微科技招股说明书，东海证券研究所

#### 4.1.1.新能源相关 IGBT 市场蓬勃发展

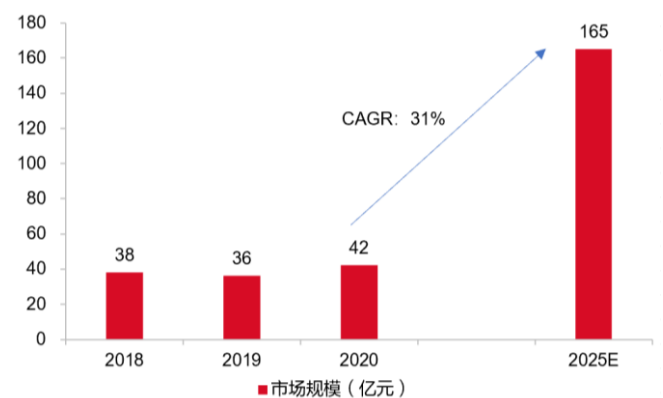
我国新能源车行业持续发展，有望推动国内 IGBT 需求高增。IGBT 是电动汽车和直流充电桩等设备的核心器件，直接影响电动汽车的动力释放速度、车辆加速能力和高速度。IGBT 主要应用于新能源车电动控制系统、车载空调控制系统、充电桩等领域。如在智能充电桩中，IGBT 被作为开关元件使用。IGBT 模块占新能源车整车成本的比重接近 10%，在充电桩成本中的比重约 20%。据 Evtank 预测，2025 年我国新能源汽车 IGBT 市场规模有望达到 165 亿元，2020-2025 年 CAGR 约为 31%。

图46 新能源汽车 IGBT 分布示意图



资料来源：比亚迪半导体官方公众号，东海证券研究所

图47 我国新能源车 IGBT 市场规模预测



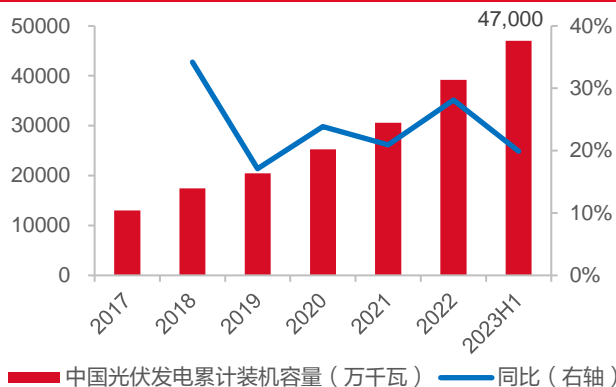
资料来源：Evtank，华经产业研究院，东海证券研究所

IGBT 是光伏逆变器的核心部件，在光伏领域中市场需求提速较快。IGBT 等功率器件作为光伏逆变器、风电变流器及储能变流器的核心半导体部件，对电能起到整流、逆变等作

用，以实现新能源发电的交流并网、储能电池的充放电等功能。光伏逆变器原材料主要由机构件、电感、半导体器件等构成，半导体器件和集成电路材料主要为 IGBT 元器件、IC 半导体。以光伏逆变器厂商固德威为例，据其招股说明书，2019 年半导体器件占其原材料采购金额的 10.59%。

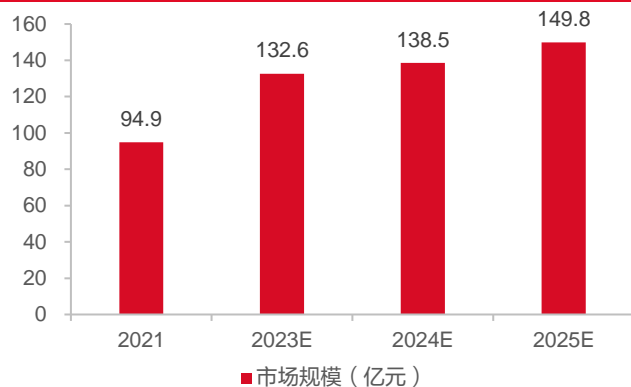
**风光储 IGBT 市场有望扩容。**在碳中和背景下，推广光伏、风电等新能源已成为趋势。近年来，中国光伏发电装机容量保持逐年上升态势。根据国家能源局数据，2023 年上半年，我国当年累计光伏装机容量达到 47000 万千瓦。相应地，预计 IGBT 需求量也有望随着新能源行业的发展逐步攀升。从全球看，据高工产业研究院预测，风光储 IGBT 市场规模有望从 2021 年的 94.9 亿元逐步增长至 2025 年的 149.8 亿元，以此推算，CAGR 约为 12%。

图48 中国光伏发电累计装机容量及同比



资料来源：国家能源局，同花顺，东海证券研究所

图49 全球风光储电力行业 IGBT 市场规模



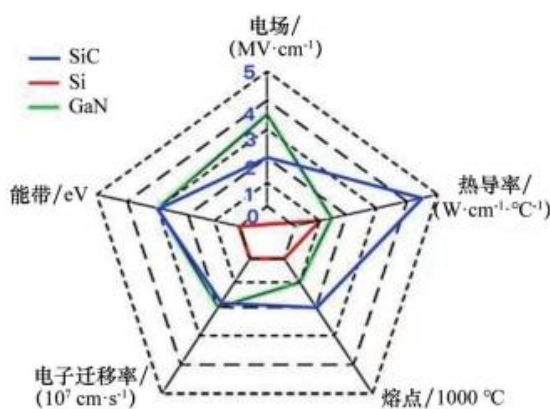
资料来源：高工产业研究院，东海证券研究所

注：不同机构规模预测细节可能存在差异，主要反映变化趋势。

#### 4.1.2. 第三代半导体材料 SiC 的应用逐渐广泛

**碳化硅 (SiC) 材料成为高端功率半导体领域更优解。**碳化硅 (SiC) 材料是制作高温、高频、大功率、高压器件的理想材料之一：由碳元素和硅元素组成的一种化合物半导体材料。相比传统的硅 (Si) 基材料，碳化硅 (SiC) 具有约 3 倍的禁带宽度，约 4 倍的导热率，近 10 倍的击穿场强，具有高饱和电子漂移速率。<sup>3</sup>核心优势体现在耐高压、耐高温、高频等特性。

图50 Si 材料与 SiC、GaN 材料的性能对比



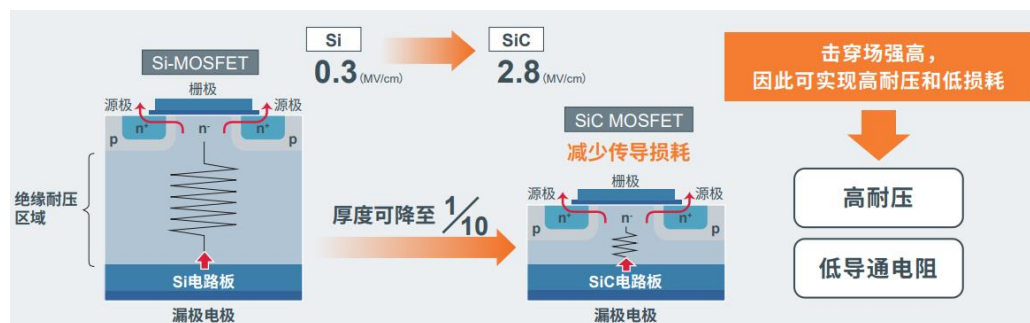
资料来源：《第三代宽禁带功率半导体及应用发展现状》，2021，蔡蔚等；东海证券研究所

<sup>3</sup> 信息来源：《第三代宽禁带功率半导体及应用发展现状》，2021，蔡蔚等



**碳化硅基的功率元器件替代优势明显。**据天岳先进招股说明书，相同规格的碳化硅基 MOSFET 与硅基 MOSFET 相比，其尺寸可大幅减小至原来的 1/10，导通电阻可至少降低至原来的 1/100。相同规格的碳化硅基 MOSFET 较硅基 IGBT 的总能量损耗可大大降低 70%。由于更低的导通损耗和开关损耗、更高的开关频率、可减小模块体积等杰出特性，碳化硅器件应用广泛，如新能源汽车电机驱动系统、充电桩、新能源汽车车载充电机（OBC）、光伏逆变器、风电整流器、大型服务器、轨道交通牵引变流器、智能电网等场景。

**图51 SiC MOSFET 与 Si MOSFET 对比，具有高耐压、低损耗等优势，且尺寸可更小**



资料来源：罗姆半导体，东海证券研究所

**碳化硅 SiC 凭借自身特性在多个应用领域具有优势，如以下领域<sup>4</sup>：**

**新能源汽车电机驱动系统：**SiC 功率模块明显小于同规格硅基模块，可减少电力损耗，提高开关频率，散热处理也更容易，将显著减小电感器、电容器等周边部件的体积和成本，减少车辆冷却系统体积，可实现逆变器与马达一体化，减积减重。可综合提高新能源汽车 5%~10%左右的续航里程。

**新能源汽车直流充电桩：**提高充电效率至少 1%，达到 96%以上的转化效率；由于 SiC 功率器件对温度依赖性较低，可提高夏季高温时段电能转化效率；降低电能损耗，提升大型充电站的经济效益；充电桩系统成本与硅基基本持平，性价比较高。

**光伏&风电：**与硅基模块相比，采用 SiC 功率模块用于光伏逆变器中，可提高逆变转化效率 2%左右，综合转换效率达到 98%。采用 SiC 功率模块用于风电整流器、逆变器、变压器，有利于提高效率、降低损耗，提升经济效益。

**大型服务器、数据中心：**大型服务器等运行过程中，根据负载设备的需要会进行频繁的电能转换，功率器件是这类设备电源的主要组成部分。SiC 功率器件在电能转换上具有高效率、耐高温、使用寿命长的特性，在应用中能为使用者节省能耗、降低维护成本。

#### 4.1.3. SiC 与 IGBT 市场规模可期，有望带动相关设备需求

据 Yole 预测，2027 年全球 SiC 市场规模有望达到 62 亿美元，2021-2027 年 CAGR 高达 34%。SiC 市场的驱动力主要来自：SiC 模块在汽车中的应用率提升、大功率充电基础设施的部署、日益增长的绿色能源安装量等。伴随着 SiC 使用场景的扩展，相关 SiC 厂商和设备公司将深度受益。

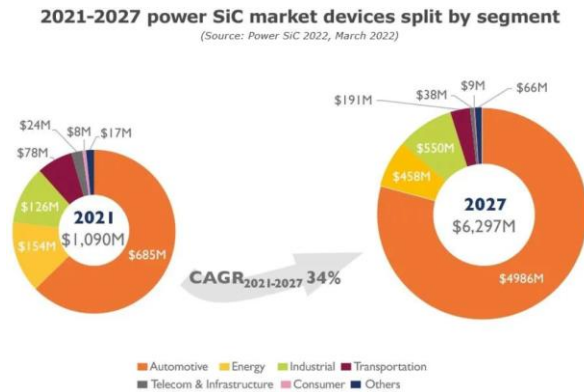
据 Yole 预测，2026 年全球 IGBT 市场总规模有望达到 84 亿美元，2020-2026 年 CAGR 约为 7.5%。其中，用于工业控制领域的 IGBT 销售规模将达到 23 亿美元，占比为 27.38%，仍占据最大的份额。新能源汽车 IGBT 销售规模增速最快，该细分市场有望在 2026 年达到

<sup>4</sup> 信息来源：《第三代宽禁带功率半导体及应用发展现状》，2021，蔡蔚等



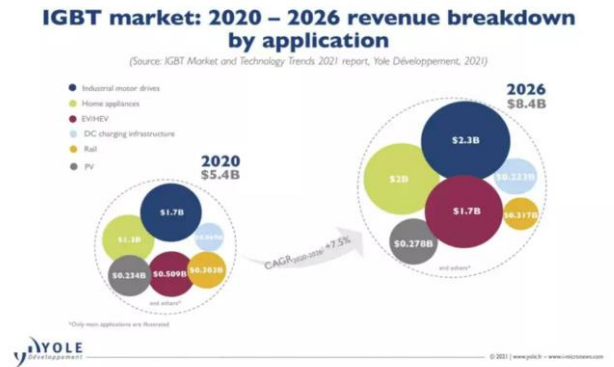
17 亿美元的规模，占整体市场的比重从 9% 提高至 20%，将拉动相关上游半导体设备和材料需求。

图52 全球 SiC 市场规模有望高速增长



资料来源: Yole, 东海证券研究所

图53 全球 IGBT 市场规模有望持续扩容

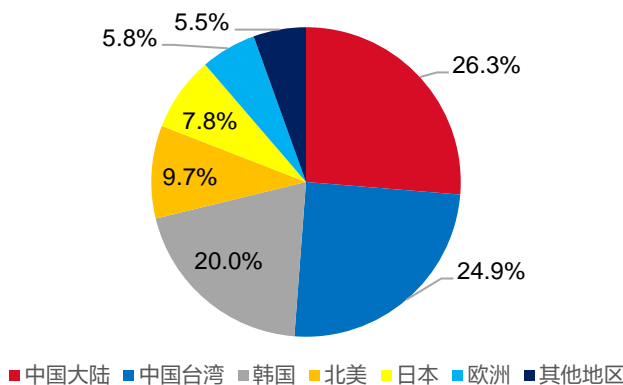


资料来源: Yole, 东海证券研究所

## 4.2. 国内半导体设备仍在成长期，封装测试环节率先突破

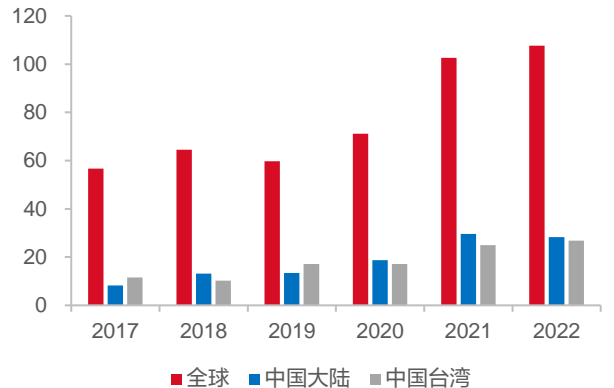
我国半导体设备销售市场逐步打开，但自给率仍有明显提升空间。2008 年之前，我国半导体设备多依赖进口。之后，在“国家科技重大专项——极大规模集成电路制造装备及成套工艺项目”的支持下，半导体设备行业得以发展，逐步实现从低端到中高端的突破；近年来，半导体设备市场销售规模亦呈上升趋势。据发改委《2022 年全球半导体设备行业统计信息》，当年全球半导体设备销售额为 1076.5 亿美元，同比增长 4.9%；其中，中国大陆销售额为 282.7 亿美元，占比为 26.3%；中国台湾地区销售额为 268.2 亿美元，占比为 24.9%。但由于我国半导体设备行业起步较晚，在某些高端细分领域，仍有待技术突破。

图54 2022 年全球半导体设备销售情况



资料来源: 《2022 年全球半导体设备行业统计信息》，发改委官方网站；东海证券研究所

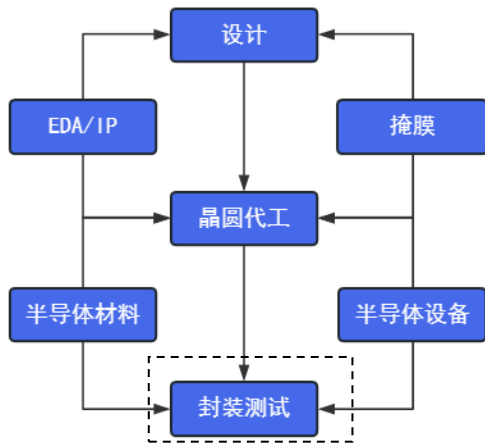
图55 半导体设备销售额呈上升趋势（十亿美元）



资料来源: Wind, 东海证券研究所

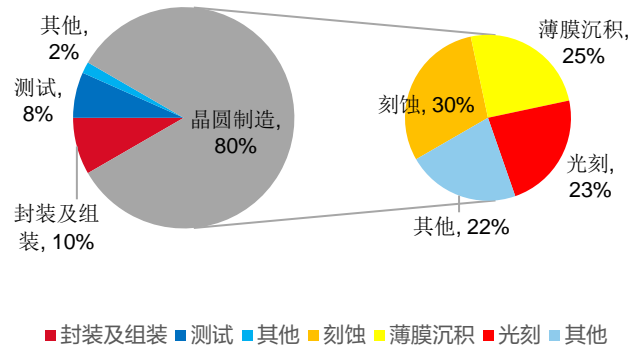
封装设备，在整个半导体制造产业链中占据重要地位。芯片制造分为前道和后道工艺，前道主要是光刻、刻蚀、薄膜沉积、清洗、离子注入、化学机械平坦等；后道主要有封装、测试等。封装工艺，是指在半导体制造的最后阶段，将一小块材料（如芯片）包裹在支撑外壳中，以防止物理损坏和腐蚀，并允许芯片连接到电路板的工艺。据 SEMI 数据，封装及组装设备在半导体主要设备投资中的占比约为 10%。对于封测设备的发展前景，第三方咨询机构对其抱有乐观预期，如据 Frost & Sullivan 预测，到 2025 年中国大陆封测市场规模（销售口径）将达到 3552 亿元，2021-2025 年 CAGR 为 7.5%。

图56 封装测试是在晶圆代工环节之后



资料来源：耐科装备招股说明书，东海证券研究所整理

图57 半导体主要设备投资占比情况

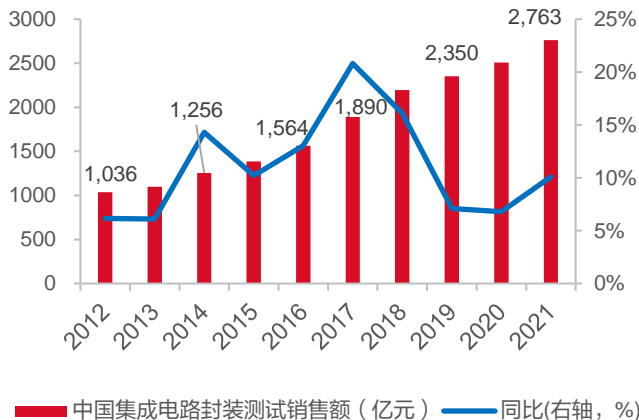


资料来源：SEMI，拓荆科技招股说明书，东海证券研究所

封装测试已成为我国半导体产业链中具有国际竞争力的环节。封测属于后道工序，位于半导体产业链的下游，相比于 IC 设计、晶圆代工，封测的技术门槛较低，也成为我国企业进入半导体产业的切入点。根据中国半导体协会数据，我国集成电路封装测试行业销售总额保持增长，2011 年-2021 年复合增长率为 10.97%，2021 年中国封装测试行业销售额达 2763 亿元。

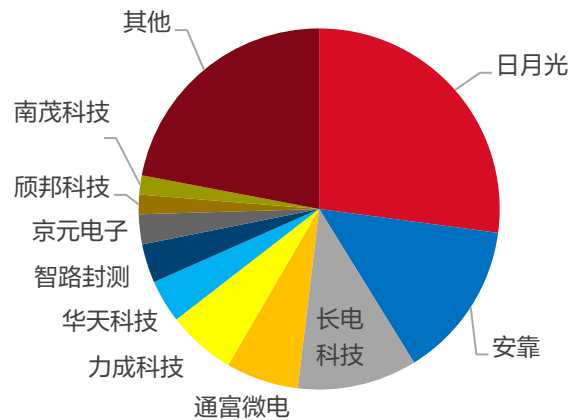
从市场格局看，国产封测龙头居行业前列。2022 年，前十大封测厂全球市占率合计约 78%，行业集中度高。日月光、长电科技、通富微电等代表性封装测试企业进入全球前十。近年来，多项政策支持半导体行业推进自主可控，我国半导体封测规模明显增加，催生对国产封装设备的需求。

图58 中国集成电路封装测试行业销售总额



资料来源：中国半导体行业协会，东海证券研究所

图59 2022 年全球委外封测市场竞争格局测算



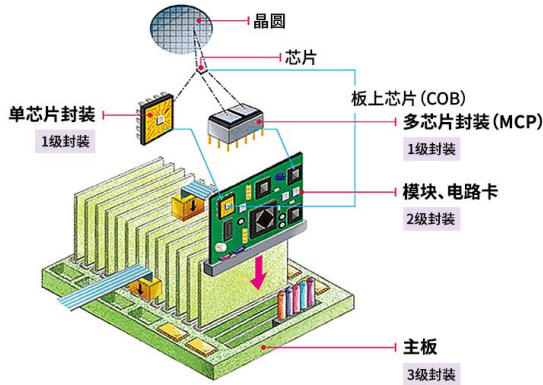
资料来源：北京半导体行业协会公众号，芯思想研究院，东海证券研究所（注：依据行业规模和企业营收测算，不包括 IDM 自有封测和晶圆代工公司提供封测营收）

### 4.3. 半导体封装核心设备，国产替代空间可观

电子封装技术涵盖的范围较广，可分为 0 级到 3 级封装等四个不同等级。首先是 0 级封装，负责将晶圆切割出来；其次是 1 级封装，本质上是芯片级封装；接着是 2 级封装，负责将芯片安装到模块或电路卡上；最后是 3 级封装，将附带芯片和模块的电路卡安装到系统板上。在半导体行业，半导体封装一般仅涉及晶圆切割和芯片级封装工艺。

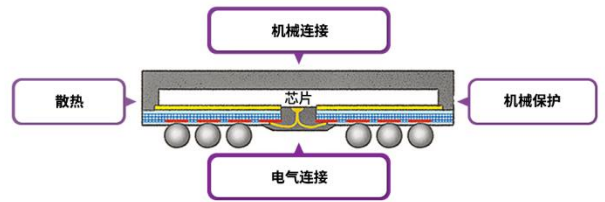
半导体封装的四个主要作用，包括机械保护、电气连接、机械连接和散热。其中，半导体封装的主要作用是通过将芯片和器件密封在环氧树脂模塑料等封装材料中，保护它们免受物理性和化学性损坏。尽管半导体芯片由数百个晶圆工艺制成，用于实现各种功能，但主要材质是硅。硅像玻璃一样，非常易碎。而通过众多晶圆工艺形成的结构同样容易受到物理性和化学性损坏。因此，封装对于保护芯片至关重要。

图60 半导体的封装等级



资料来源：SK Hynix，东海证券研究所

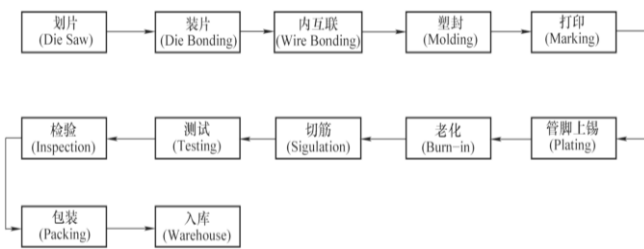
图61 半导体封装的作用



资料来源：SK Hynix，东海证券研究所

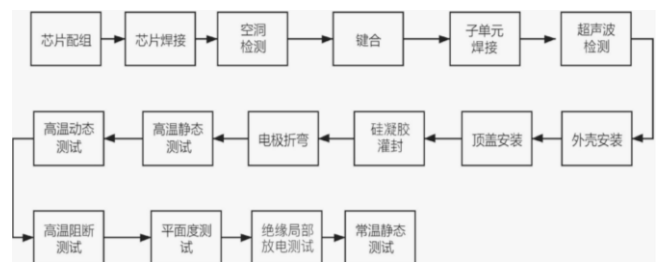
Die Bonding、Wire Bonding 等，为重要的传统半导体封装流程。以典型的功率半导体封装为例，首先要把芯片从整张晶圆上分离成独立的具有特定功能的单元，即划片（Die Saw）。而装片（Die Bonding，又称“固晶”或“芯片焊接”），即是把裸芯片装到合适的载体上，载体大致分为基板和框架两大类，为后续的内互联（Wire Bonding，又称“引线键合”或“焊线”）实现工艺可能。实际生产过程中，对装片产品质量具有较高要求，如：应保障较好的导热、导电性能，达到装配平整、焊料厚度适中、定位准确，能满足键合的需要，能承受键合或塑封时可能出现的高温，保证器件在各种条件下使用都具有良好的可靠性等。除引线键合外，常用的连接方式还有倒装键合等。

图62 典型的功率封装流程（以 TO 系列的封装为例）



资料来源：《功率半导体器件封装技术》，2022，朱正宇等，东海证券研究所

图63 IGBT 器件封装工艺流程



资料来源：《功率半导体封装技术》，2021，虞国良等，东海证券研究所

划片机、固晶机、引线键合机等为封装环节核心设备。按照工艺流程，相对应的封装设备分别是划片机、固晶机（又称“贴片机”）、引线键合机（又称“焊线机”或“引线机”）、塑封机、切筋机等。根据立鼎产业研究网数据，固晶机（又称“贴片机”）、划片机、引线键合机、塑封机&电镀机等占比较大，分别为 30%、28%、23%、18%。根据国际半导体产

业协会 (SEMI) 发布的《2023 年年中半导体设备预测报告》，2023 年全球半导体封装设备销售额预计将下降 20.5% 至 46 亿美元，在 2024 年将增长 16.4% 至 53.4 亿美元。以各细分市场的大致占比和 SEMI 预测的 2024 年封装设备整体销售规模估算，对应设备大致市场空间约为：固晶机 16.02 亿美元、划片机 14.95 亿美元、引线键合机 12.28 亿美元、塑封&电镀机 9.61 亿美元。

**表10 封装工序对应设备情况**

封装工序	核心设备	作用	占比	全球市场空间估算 (亿美元)
晶圆切割	划片机	从大晶圆上切割出若干小芯片，主要有刀轮切割（目前主流）和激光切割方式。	28%	14.95
芯片固晶	固晶机	抓取切割好的小芯片，放置到载体上的相应位置，精度要求高。	30%	16.02
引线键合	引线键合机（焊线机）	使用金属丝，利用热压焊或超声波焊或热超声波焊等工艺，完成芯片与基板或引线框架之间的连接。	23%	12.28
塑封、电镀	塑封机 & 电镀机	用塑封材料把芯片包覆起来，对芯片进行保护。采用电镀材料进行电镀，目的是防止引线架生锈或受到其他污染。	18%	9.61
切筋	切筋机	切筋是指切除引线框架上多余的连接引脚的横筋及边筋。	1%	0.53

资料来源：立鼎产业研究网，SEMI，东海证券研究所整理

注：空间展望简易测算逻辑为，以 2024 年 SEMI 预测的整体封装设备规模\*各细分市场大致份额。

**外资寡头占据封装核心设备主要份额，国产替代潜力巨大。**全球封装设备呈现寡头垄断格局，TOWA、YAMADA、ASM Pacific Technology、Besi、Disco 等公司占据了绝大部分的封装设备市场，行业高度集中。据中国国际招标网数据统计，封测设备国产化率整体上不超过 5%。展望长期，随着我国对半导体设备核心技术的攻关突破，半导体封装设备具有较大国产替代空间。

**表11 封装工序对应设备与作用**

核心设备	国外代表企业	国内代表企业	竞争格局
划片机	Disco、东京精密等	光力科技、沈阳和研等	Disco 份额约 70%，东京精密次之。国产化率在 5% 左右。
固晶机	Besi、ASM Pacific Technology 等	快克智能、华封科技、普莱信、新益昌、凯格精机、先进光电等	IC 固晶机、分立器件固晶机国产化率不足 10%；LED 固晶机国产化率相对较高。
引线键合机	Kulicke & Soffa、ASM Pacific Technology 等	北京中电科电子装备、北京亚科晨旭、深圳翠涛、新益昌旗下开玖、奥特维等	两家头部外资企业全球市占超 80%；国产化率约 3%，且部分为 LED 领域键合机。
塑封机	TOWA、YAMADA、Besi、ASM Pacific Technology 等	文一科技、耐科装备等	据 SEMI，2020 年中国大陆半导体全自动塑封设备市场规模约 20 亿元，其中 TOWA 年销量约 200 台，YAMADA、Besi、ASM 年销量约 50 台，文一科技及耐科装备年销量各 20 台左右。

资料来源：立鼎产业研究网、维科网、与非网、华经情报网、耐科装备招股说明书，SEMI，东海证券研究所整理（企业排序不分先后）



## 4.4.多措并举，快克智能致力突破核心封装设备

**快克智能致力突破核心半导体封装工艺，发展固晶键合成套方案。**公司精密焊接业务和半导体封装固晶键合工艺具有一定相通性，于是由二级封装向一级封装拓展。公司于 2021 年 10 月注册成立快克技术日本株式会社，整合日本研发团队；于 2021 年 12 月注册成立快克创业投资有限公司，布局半导体设备领域投资收购。2023 年，公司与常州市武进国家高新技术产业开发区签署《进区协议》，计划总投入 10 亿元建设半导体封装设备研发及制造项目，着力打造半导体封装成套解决方案，积极布局先进封装高端设备领域。该项目实施主体为快克芯装备科技有限公司。

**2022 年公司封装设备完成千万级销售，同比增长 443%。**2022 年公司功率模块激光打标&去胶专用设备以及 Clipbond 真空焊接炉等产品实现销售突破，固晶键合封装设备板块实现营收 1521.23 万元，同比高增 443%，毛利率为 30.59%。据 2022 年年报，公司亦在布局研发粗铝线焊线机等设备。

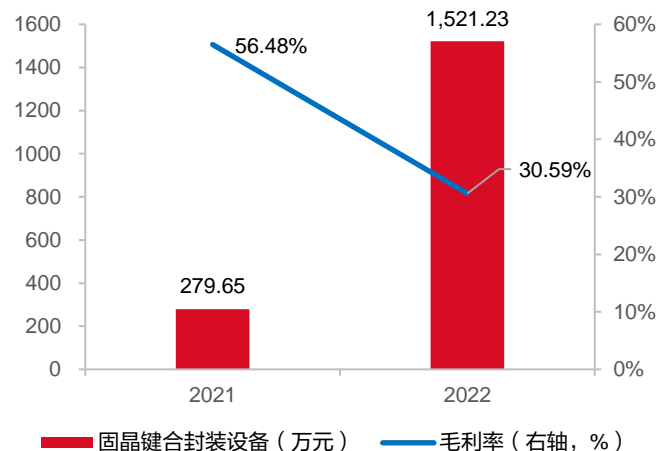
**2023 年核心产品逐步展开宣传推广，研发构筑未来潜力。**公司现已开发的固晶键合封装设备代表产品为：SiC 功率器件封装解决方案（预烧结固晶机、银烧结设备等）、分立器件功率器件封装设备（高速共晶固晶机）、IGBT 功率模块封装解决方案（IGBT 多功能固晶机、甲酸焊接炉及固晶键合 AOI）。2023 年公司积极通过 SEMICON CHINA、PCIM ASIA、NEPCON ASIA、德国慕尼黑电子展等宣传半导体设备新品。其中，快克芯银烧结解决方案获 SEMI 创新产品大奖。复合型研发团队成为公司半导体封装设备业务发展的基石。快克智能吸纳日本技术人才，同时整合国内研发力量，利用国内制造成本相对较低的优势，开发性价比和产品实力兼具的半导体设备，未来该业务板块有望发力放量。

图64 多措并举打造半导体封装成套装备产业链



资料来源：公司公告，东海证券研究所整理

图65 快克智能固晶键合设备业务收入大幅增长



资料来源：同花顺，东海证券研究所

### 4.4.1.快克智能成功开发碳化硅器件封装核心设备——纳米银烧结设备

**纳米银烧结成为碳化硅器件封装核心工艺。**相比于传统的软钎焊工艺，纳米银烧结技术有利于提升产品的可靠性，使用的银材料具有高导电率、高导热率等特点，近年颇受业界关注。纳米银烧结的工艺优点主要有：

**(1) 低温烧结：**纳米尺度的金属，会表现出强烈的体积效应、量子尺寸效应、表面效应和量子隧道效应，在烧结过程中，彼此接触的纳米银颗粒之间原子相互扩散，形成互连的接头，当大量纳米银颗粒互相堆积，就可以实现在低于其块体金属熔点的温度下形成块体金

属烧结体，从而实现芯片与焊膏、基板之间的焊接。<sup>5</sup>（2）**高导热性和导电性**：在银烧结工艺下，当连接层孔隙率为 10%的情况下，其导电及导热能力可达到纯银的 90%，远高于普通软钎焊料。由于银材料的性能特质，相比软钎焊方式，在功率模块中，采用银烧结工艺的内互联，其功率循环寿命比软钎焊焊料内互联高 2~3 倍，烧结层的厚度比软钎焊层薄 70%，热传导率提升大约 3 倍，热阻约为软钎焊结构热阻的 1/15<sup>6</sup>。（3）**高可靠性**：由于银的熔点高达 961℃，将不会产生熔点小于 300℃的软钎焊连接层中出现的典型疲劳效应。（4）**材料相对环保**：传统软钎焊可能采用含铅钎料，银烧结技术所用材料不含铅。

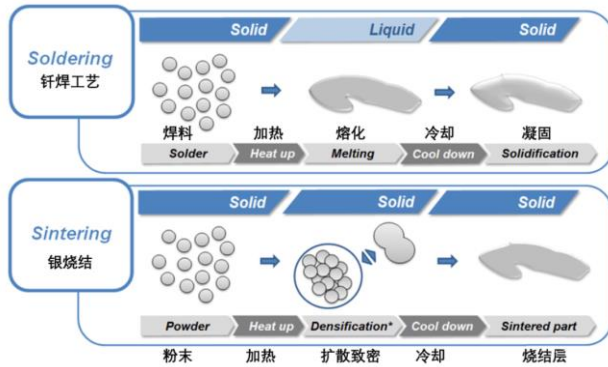
表12 典型连接材料性能对比

材料	工艺温度 (°C)	工作温度 (°C)	导电率 10 <sup>7</sup> (Sm <sup>-1</sup> )	导热率 (WK <sup>-1</sup> m <sup>-1</sup> )
63Sn37Pb	217	<183	0.69	51
96SnAgCu	260	<221	0.83	60
80Au20Sn	~310 (此处为波浪号)	<230	0.63	58
Silver epoxy	100-200	<200	~0.10 (此处为波浪号)	10
Sintered Ag	250-280	<960	4.10	240

资料来源：《高功率 IGBT 芯片的瞬时低温烧结互连方法及其性能研究》，封双涛；东海证券研究所

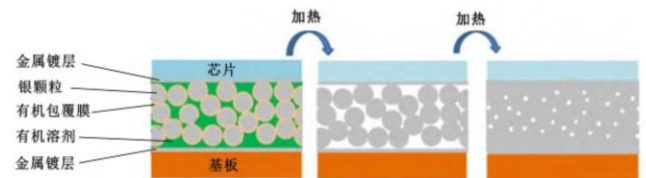
**纳米银烧结工艺，通过银原子的扩散达到连接目的。**在烧结过程中，银颗粒通过接触形成烧结颈，银原子通过扩散迁移到烧结颈区域，从而烧结颈不断长大，相邻银颗粒之间的距离逐渐缩小，形成连续孔隙网络。随着烧结过程的进行，孔洞逐渐变小，烧结密度和强度显著增加。在烧结最后阶段，多数孔洞被完全分割，小孔洞逐渐消失，大孔洞逐渐变小，直到达到最终的致密度<sup>7</sup>。

图66 钎焊与银烧结对比



资料来源：《Interface Sintering Process Enhanced Technology》，Fernando Cosiansi；艾邦半导体网，东海证券研究所

图67 银浆烧结互联示意图



资料来源：《银烧结技术在功率模块封装中的应用》，2016，李聪成等；东海证券研究所

目前国内银烧结设备主要依靠进口。根据 MIRDATABANK 报告，作为 SiC 器件/模块主流封装工艺装备的纳米银烧结设备，中国市场空间超 20 亿元，国产化率不足 1%。

成熟的银烧结设备代表品牌有 Boschman、ASMPT 等。Boschman Advanced Packaging Technology，前身为 Advanced Packaging Center (简称“APC”)和 Boschman Technologies。2014 年，Boschman Technologies 率先将工业烧结机推向市场。APC 与领

<sup>5</sup> 信息来源：《功率半导体封装技术》，2021，虞国良

<sup>6</sup> 信息来源：《功率半导体器件封装技术》，2022，朱正宇等

<sup>7</sup> 信息来源：《银烧结技术在功率模块封装中的应用》，2016，李聪成等

先的材料供应商一起开创了应用于汽车电子产品的加压烧结工艺。2018年，特斯拉在 Model 3 中采用了 APC 的 SiC MOSFET。APC 设计了完整的后端组装流程，执行了整个组装，并实现量产。Boschman Technologies 制造了相应的封装设备。2023年1月，苏州宝士曼开启中国工厂微纳米有压银烧结半自动设备批量交付，收购整合取得阶段性成果。

ASMPT (ASM Pacific Technology Limited) 是全球领先的半导体、电子制造硬件和软件解决方案供应商，注册成立于 1975 年。ASMPT 提供半自动、全自动两类银烧结解决方案，可与该品牌其他解决方案（如焊膏印刷、固晶和塑封）结合使用。ASMPT 的银烧结设备可以配置，仅对所需表面（芯片、铜板等）施加压力，并保持基板上的凹槽或凸起部位不受影响；可在真空或保护气体中处理铜板，提供无氧化的烧结环境。

**快克智能实现纳米银烧结设备国产化突破。**快克智能是“第三代半导体功率芯片微纳金属烧结工艺及设备研发项目”攻关项目承接单位，已经完成银烧结实验室打样设备、半自动设备、全自动量产设备等系列化产品的开发。公司银烧结设备已实现头部客户出货，同时已完成多家封装企业的工艺验证，订单正在逐步落实中。公司已取得多项专利，有望夯实技术壁垒，把握半导体封装设备国产替代机遇。

**图68 快克银烧结量产方案（预烧结固晶机+在线银烧结）**



资料来源：快克智能 2023 年半年报，东海证券研究所

**图69 快克智能取得的部分银烧结工艺相关专利**

公开(公告)号	摘要附图	标题	申请号
CN114608311A		烧结设备及其气氛可控的压力烧结机构	CN202210080776.3
CN114613714A		可调平加压装置及其贴片设备	CN202210082320.0
CN114899116A		多压杆烧结装置及烧结方法	CN202210680925.X
CN217062026U		集成式半导体键合压力模块、压头组件及其键合机	CN202220193636.2
CN217933726U		自由度解耦的可调平加压装置及其贴片设备	CN202222024041.7
CN217933727U		一种柔性缓冲件及芯片键合系统	CN202222025575.1
CN217641216U		多压杆烧结装置	CN202221512915.7

资料来源：爱企查，东海证券研究所整理

注：图中为 3 个发明专利、4 个实用新型专利。

#### 4.4.2.快克智能成功开发功率半导体封装设备——固晶机

**固晶机市场空间广阔，但基本由外资品牌占主导。**长期以来，固晶机核心技术掌握在少数外资头部公司手中，且采用专利进行知识产权保护，固晶机市场呈现寡头垄断格局。根据咨询机构 Yole 报告，2018 年全球固晶设备（固晶设备应用领域包括 LED、半导体、光电子等）市场规模为 9.8 亿美元，其中 ASMPT、Besi 的市场占有率分别为 31%和 28%；该机构认为，固晶设备长期发展前景较为乐观，预测 2024 年该领域市场规模有望增至 13 亿美元。从细分市场看，LED 类固晶机目前已实现一定的国产替代，IC 及分立器件固晶机国产化率则处于较低水平。快克智能现已开发出 IGBT 多功能固晶机等产品。根据 MIRDATABANK 报告<sup>8</sup>，IGBT 功率器件所用的固晶和键合设备，中国市场空间超过 100 亿元，国产化率不足 5%。

<sup>8</sup> 注：不同咨询机构的空间测算口径、方法可能存在差异，主要反映趋势，不适宜用于简单比较。



表13 不同领域固晶机国产化率存在差异

	IC 固晶机	分立器件固晶机	LED 类固晶机 (贴片固晶机、COB 固晶机)
国产化率	低	低	较高
固晶运用工艺段（封测为固晶机运用工序点）	原材料-晶圆制造-封测	原材料-晶圆制造-封测	外延片-芯片制造-封测

资料来源：睿工业，东海证券研究所

**精度、速度、无故障运行时间**等是固晶机重要的质量参数。固晶质量会直接影响后续焊线等环节，且影响产能和芯片良率，因此客户在选择时较为谨慎，通常会对关键参数进行比较。无故障运行时间需经长期观察和专业统计，核实、论证难度较高，各厂商很少披露。诸多国产固晶机在精度、速度方面与外资品牌仍有差距。以 IC 固晶机为例，据睿工业，国产 IC 固晶机精度多分布于  $\pm 10\text{-}15\mu\text{m}$ ，速度约在 18-35K；外资代表品牌 IC 固晶机精度多分布于  $\pm 3\text{-}10\mu\text{m}$ ，速度约 30-40K<sup>9</sup>（不同统计机构间的具体统计数值可能因样本不同而有所区别，此处引用的数值主要用于反映品牌间存在的差距）。行业内也会以精度对固晶机予以区分，如精度在  $\pm 3\text{-}5\mu\text{m}$ ，通常可视为超高精度固晶机；中高精度固晶机的精度则约在  $\pm 25\mu\text{m}$ 。国际化代表品牌除 ASMPT、Besi 外，还有 MRSI、雅马哈等。据深圳市宝安区半导体协会发布的《IC 类半导体固晶机技术规范》，基本参数表中，系统功能的定位精度为  $\pm 1\text{mil}$ （ $\pm 25\mu\text{m}$ ）。除系统功能相关参数外，《IC 类半导体固晶机技术规范》对晶片 XY 工作台、图像识别系统等相关参数也有所要求，技术要求涉及加工及装配、固晶模块、软件模块、光学模块、电路模块、气路模块等多领域。可见，评估固晶机的质量也是综合化的考量。

表14 IC 类半导体固晶机各部分涉及的基本参数

涉及领域	涉及参数及检验标准
系统功能	生产周期 120ms，定位精度 $\pm 1\text{mil}$ （ $\pm 25\mu\text{m}$ ），角度精度 $\pm 3^\circ$
晶片 XY 工作台	晶片尺寸、晶片最大角度修正、最大晶片环尺寸、最大晶片面积尺寸、分辨率（XY 轴读头）、同时处理晶圆数量
图像识别系统	灰阶度、分辨率、图像识别精准度
吸晶摆臂系统	双吸晶摆臂 180°旋转固晶、吸晶压力可调 30g-250g
送料工作平台	基板行程范围 100mm*300mm，XY 分辨率 0.02mil（0.5 $\mu\text{m}$ ）
所需设施	电压/频率、压缩空气、耗气量、额定功率

资料来源：《IC 类半导体固晶机技术规范》，深圳市宝安区半导体协会；东海证券研究所

**ASMPT：全球主流的固晶机品牌之一。**ASMPT 作为全球前列的后工序设备供货商，可提供广泛的固晶和覆晶解决方案（如：银浆固晶、共晶固晶、覆晶固晶、多芯片模组固晶、软锡固晶），支持原型、小批量或大批量生产，满足客户在精度、速度、面板尺寸和灵活性方面的要求。ASMPT 固晶机精度领先，以 Nova Plus 固晶机为例，精度为  $\pm 1\mu\text{m}$ ，可适用于半导体先进封装。ASMPT 属于全球性企业，收入来源广泛，但在中国香港设有重要的行政办公地，在中国市场的份额明显高于 Besi。

**Besi：提供多芯片、芯片贴装、倒装芯片等多产品矩阵。**Besi 也是全球化企业，总部位于荷兰，于 1995 年在荷兰上市。在固晶设备领域，Besi 的多项产品具备高精度水平，如多模块贴片系列的 Datacon 2200 evo advanced（X/Y 定位精度为  $\pm 3\mu\text{m}$ ）、固晶系列的 Esec 2100 sD advanced（芯片贴装精度为  $\pm 8\text{-}15\mu\text{m}$ ）、倒装芯片系列的 Datacon 8800 TC advanced（X/Y 定位精度为  $\pm 2\mu\text{m}$ ）等。

**快克智能成功突破固晶机核心技术，高速高精固晶机工艺领先。**公司已形成功率半导体封装成套解决方案的能力，其中主要设备有高速高精固晶机、IGBT 多功能固晶机、甲酸焊

<sup>9</sup> 信息来源：《固晶设备市场深度解析》，睿工业，《直驱与传动》2021 年第一期



接炉及固晶键合 AOI 等。根据公司年报和产品简介，快克智能高速高精固晶机在固晶速度、固晶精度等方面具备世界领先水平。从上文竞争格局分析来看，国产品牌在高端固晶机市场仍有可观的待发展空间，打造产品矩阵亦是顺应行业惯例。随着该系列设备的推广逐步深入，有望对公司业绩产生积极影响。

**表15 快克智能固晶键合板块部分核心设备**

核心设备	主要功能	行业领域	产品
高速高精固晶机	应用于分立器件小芯片（0.2~1.5mm）共晶固晶工艺，固晶速度、固晶范围、固晶精度具备世界领先水平。	半导体器件封装	
IGBT 多功能固晶机	应用于功率半导体封装的固晶工艺，配置不同模块可以实现 IGBT 模块锡膏及锡片工艺的固晶，以及 SiC 模块预烧结固晶。	功率半导体封装	
甲酸焊接炉	具备出色的控温功能，配置多温区甲酸注入系统和甲酸回收系统易于维护，焊点空洞率低至 1%，一体隧道式设计可实现产品高产能稳定运输，提升工艺品质。	半导体封装/ 航天科工领域	
固晶键合 AOI	应用于功率半导体固晶键合 AOI 检测工艺，采用 2D 数据与 3D 点云数据深度融合，检测基板翘曲问题，AI 深度学习提升芯片反光、芯片破损/划伤/异物的检出率和直通率。	半导体封装	

资料来源：2022 年公司年报，东海证券研究所

## 5.盈利预测与投资建议

### 5.1.盈利预测

公司在深耕山头客户的同时，推进多领域合作。从当前收入构成看，精密焊接装联设备在公司业务中占比较高。公司持续深化与国际消费电子大客户的合作，同时，为应对行业需求变化，也在积极拓展客户覆盖面。据公司在“上证 e 互动”官网回复：公司客户全面覆盖富士康、和硕、伟创力等全球电子制造 EMS 前十大，及立讯精密、歌尔股份、瑞声、华勤、闻泰、联电、烽火、比亚迪等国内大厂；公司产品服务于苹果、华为、小米等智能终端品牌，及比亚迪、上汽通用、理想等汽车品牌<sup>10</sup>。

**精密焊接装联设备业务：**公司的精密焊接装联设备涵盖激光焊设备、热压焊接设备、选择焊设备、通用焊接设备、BGA 返修设备、智能工具设备等大小各类装联设备。公司的定制设备根据客户产品迭代需求跟进开发替换；标准设备符合行业通常生命周期规范，一般在 5-10 年。近年来，公司热压焊、激光焊等设备持续迭代，不断拓展在消费电子大客户手机端、

<sup>10</sup> 公司于 2021 年 8 月 19 日在“上证 e 互动”官网对投资者提问进行回复。

手表、PAD、耳机等各类智能终端产品的市场份额。公司选择性波峰焊设备可满足新能源车、新能源光储领域高可靠性焊接需求。焊接设备市场容量广阔，公司市占仍有明显提升空间<sup>11</sup>。

据 2023 年中报，公司精密焊接设备业务因消费电子周期波动同比下降。预计 2024 年公司该板块业务有望修复，理由如下：1、据公司公告，从在手预研项目 NPI 数量看，2024 年大客户业务向上弹性较大，公司的精密焊接自动化能力有望助推智能终端、智能穿戴业务重回增长曲线。同时，近年公司也在推进多元化客户布局，如：公司的精密热压焊&激光焊接、焊点 AOI 等工艺装备应用于华为智能手表、手环、TWS 耳机等各种精微焊接&视觉检测的作业场景，主要装机在华勤、龙旗和铨福瑞等华为的 CM 厂<sup>12</sup>。2、大客户推进全球化发展，越南等地设备需求明显增加，公司正积极提升海外业务服务能力。3、行业景气度有望逐步改善。随着华为、苹果等新机上市，技术迭代或催化换机需求。据 TechInsights 发布数据，2023 年 Q3 全球智能手机出货量 2.96 亿部，同比下降 0.3%，降幅显著收窄，该机构预计智能手机市场有望在 2024 年出现温和反弹。智能穿戴方面，TWS 耳机、智能手表等销售亦有向好趋势。此外，苹果于 2023 年推出首款 VR/AR 头显 Vision Pro，随着代表企业在该领域竞相投入，未来 AR/VR 领域产品创新或有望提速，推动行业发展。

综合来看，2023 年消费电子领域客户需求放缓，但我们预计 2024-2025 年精密焊接板块收入有望较 2023 年呈增长趋势。不过，设备端需求恢复预计是渐进式的过程，出于保守考虑，假设 2024 年该板块收入略低于 2022 年，2025 年收入有望实现突破。假设 2023-2025 年公司精密焊接业务收入同比增速分别为-16.8%/13.8%/13.5%。

**视觉检测制程设备业务：**2023 年，由于电子装联 SMT 行业处在深度调整期，公司 2D&3D AOI 新品推广进度放缓；大客户新品推迟到 2024 年发布，亦导致部分订单延迟释放。但据公司中报，公司机器视觉制程设备在智电汽车、新能源风光储领域销售增长。综合来看，预计 2023 年全年该板块业务仍处于成长期，但增速放缓。

从行业长期需求看，据 GII 数据，2022 年中国 3C 电子、半导体及汽车领域机器视觉市场规模分别达到 42.74 亿元、17.15 亿元和 18.59 亿元，三者合计 78.48 亿元；至 2027 年，中国机器视觉在上述三大领域的市场规模将突破 70 亿元、70 亿元和 60 亿元；保守按 2027 年三大市场合计规模达到 200 亿元计算，2022-2027 年 CAGR 为 20.6%。综合看，假设公司视觉检测设备 2023-2025 年营收增速分别为 5%/19.6%/20.6%。

**智能制造成套设备业务：**2022 年该板块营收同比增速为 79.9%。据 2023 年中报，公司智能制造成套装备在智电汽车、新能源风光储领域销售增长；但由于主机厂和固定资产投资趋于谨慎，扩产动能不足，报告期内客户部分订单延后。假设 2023 年全年该板块营收同比小幅增长，约 10%。

汽车电子领域，公司产品包括毫米波雷达自动化产线、新能源电驱电控自动化组装线、PTC 热管理自动化产线等，可提供新能源汽车一站式装备解决方案，为车载 OBC、DC-DC、主驱逆变等产品提供焊接高可靠性保障。长期看，下游诸多品类需求空间可期，以毫米波雷达及 OBC 为例：据高工智能汽车研究院数据，2025 年国内新车毫米波雷达搭载总量有望达到约 3532 万颗，2020-2025 年复合年均增长率约 29.9%；据中汽协数据，2022 年我国 OBC 行业市场规模约为 206.6 亿元，预计到 2025 年，OBC 市场规模可达 660 亿元，2022-2025 年 CAGR 为 33%。

综合看，随着未来新能源车的渗透率提升，“三电”系统技术持续升级，汽车电子领域国产客户订单有望进一步放量。但与汽车零部件销量不同的是，设备端的订单落地节奏可能

<sup>11</sup> 公司于 2021 年 12 月 1 日在“上证 e 互动”官网回复投资者提问：“公司正扩展智能手机、智能穿戴等压接贴合设备、及包含新能源汽车电子精密激光焊接等装备，所涵盖焊接市场容量近百亿，目前公司市占率不到 10%”。

<sup>12</sup> 公司于 2021 年 8 月 5 日在“上证 e 互动”官网对投资者提问进行回复。

受到主机厂扩产意愿的波动影响。故保守假设，设备营收增速略低于上述行业需求增速，2024-2025 年公司智能制造成套设备业务收入同比增速分别为 21.0%/27.5%。

**固晶键合封装设备业务：**公司纳米银烧结设备、高速高精固晶机等产品成功上市，未来几年有望进入国产替代放量阶段。公司银烧结设备属于高附加值产品，已经实现头部客户出货，同时正在打样和工艺验证的客户较多，主要为车用功率模块公司和研究所。

据 MIRDATABANK 报告，IGBT 功率器件所用的固晶和键合设备，中国市场空间超过 100 亿元，国产化率不足 5%。若简单按 2025 年中国 IGBT 固晶键合设备市场为 100 亿元、国产化率提升至 5% 计算，假设公司在国产品牌中的份额为 15.5%，则收入有望达到 7750 万元。假设 2025 年公司 IGBT 固晶键合设备在自身半导体板块的占比为 50%，银烧结设备及其他产品占比为 50%，则 2025 年公司固晶键合封装设备业务收入有望达到 1.55 亿元。2022 年该板块在整体收入中占比为 1.7%，未来将成为公司增长亮点，业务占比将明显提升；基于上文假设综合测算，2023-2025 年公司半导体封装设备业务在其总营收中的占比有望达到约 3.5%、7.6%、12.7%。考虑到下游客户可能因半导体行业周期波动调整扩产计划，故此测算较为保守，2023-2025 年公司半导体封装设备业务收入增速分别为 88%/162%/107%，增速较 2022 年回落。但考虑到公司积极布局先进封装高端固晶机等研发，纳米银烧结设备等产品单台价值量较高，若市场推广顺利，则可展望更乐观的增量。

**毛利率假设：**公司整体毛利率近年保持在 50% 以上。2023 年前三季度，由于下游需求释放不足，毛利率有所下降。但随着下游市场逐步修复，新兴业务板块高端产品交付增加，2024-2025 年公司毛利率或可能略有提升。预计 2023-2025 年公司整体毛利率为 50.7%/51.0%/51.6%；其中，精密焊接装联设备业务为公司传统的成熟业务，考虑到公司可能跟随消费电子品牌格局变化、适当调整客户结构，保守假设毛利率略有下降，2023-2025 年毛利率分别为 53.5%/53.3%/53.3%；其他三大板块随着收入体量提升、规模效应显现，毛利率有望呈上升趋势。固晶键合封装设备业务毛利率较 2022 年或有望大幅提升，主要系纳米银烧结设备、高速高精固晶机等新品逐步放量销售所致。

**费用率假设：**考虑到公司近期对半导体设备新品进行集中推广，结合 2023 年前期已披露数据，我们预计 2023 年全年销售费用率同比明显提升，2024/2025 年营收提升后则有望带动销售费用率适度回落，预计 2023/2024/2025 年销售费用率分别为 9.0%/7.9%/7.0%。预计公司管理费用率随营收成长、内部控费加强略有下降，2023/2024/2025 年管理费用率分别为 5.0%/4.8%/4.7%。由于公司在半导体领域大力进行研发投入，2023 年研发费用率预计较 2022 年显著提升，为 14.6%；2024/2025 年随着营收规模的提升，研发费用占收入比重或将下降，假设对应研发费用率分别为 12.7%/11.3%。

综上，我们预计 2023-2025 年公司收入分别为 8.20/9.92/12.26 亿元，归母净利润分别为 2.15/2.83/3.75 亿元。

表16 快克智能 2023-2025 年细分业务经营指标预测

业务分类	细分	2022	2023E	2024E	2025E
精密焊接装联设备	收入 (百万元)	661.78	550.60	626.58	711.17
	同比 (%)	5.40%	-16.80%	13.80%	13.50%
	毛利率 (%)	54.54%	53.45%	53.33%	53.30%
视觉检测制程设备	收入 (百万元)	113.22	118.88	142.18	171.47
	同比 (%)	28.93%	5.00%	19.60%	20.60%
	毛利率 (%)	51.39%	51.50%	51.90%	52.40%
智能制造成套设备	收入 (百万元)	110.62	121.68	147.23	187.72
	同比 (%)	79.88%	10.00%	21.00%	27.50%
	毛利率 (%)	40.17%	40.50%	42.90%	45.90%
固晶键合封装设备	收入 (百万元)	15.21	28.60	74.93	155.10
	同比 (%)	443.98%	88.00%	162.00%	107.00%
	毛利率 (%)	30.59%	40.00%	47.10%	49.90%
其他业务	收入 (百万元)	0.59	0.61	0.64	0.68
	同比 (%)	0.70%	4.13%	4.92%	6.25%
	毛利 (百万元)	-0.22	-0.19	-0.16	-0.12
总收入	收入 (百万元)	901.41	820.37	991.56	1226.14
	同比 (%)	15.48%	-8.99%	20.87%	23.66%
	毛利率 (%)	51.92%	50.71%	51.05%	51.57%
	毛利 (百万元)	467.98	416.05	506.24	632.34

资料来源：同花顺，东海证券研究所测算

## 5.2.投资建议

公司以精密焊接装联设备业务起家，未来将在半导体固晶键合设备领域大力布局。基于此，我们选取涉及精密焊接领域的大族激光（经营有精密激光焊接机等）和埃斯顿（经营有焊接机器人等）作为可比公司，同时选取 LED 固晶机国产龙头新益昌，选取涉足 SMT 及半导体领域 AOI 业务的矩子科技作为可比公司。2023-2025 年可比公司 PE 平均值分别为 42.61 倍/27.52 倍/20.60 倍。根据前文，我们预测公司 2023-2025 年归母净利润分别为 2.15/2.83/3.75 亿元，EPS 分别为 0.86/1.13/1.50 元，当前股价对应 PE 分别为 32.26 倍/24.50 倍/18.52 倍，低于可比公司平均估值。快克智能在精密焊接领域积淀深厚，经营情况有望随消费电子复苏而改善；同时，积极拓展的视觉检测设备、汽车电子智能制造成套设备、半导体封装设备业务有望逐步成长。首次覆盖，给予“买入”评级。



表17 可比公司估值（取 2023 年 12 月 26 日同花顺一致预期）

代码	可比公司	归母净利润（亿元）				PE			
		2022A	2023E	2024E	2025E	2022A	2023E	2024E	2025E
002008.SZ	大族激光	12.10	12.18	16.81	20.69	17.22	17.11	12.39	10.07
002747.SZ	埃斯顿	1.66	2.60	4.17	6.28	90.30	57.84	36.03	23.91
688383.SH	新益昌	2.05	1.70	2.92	3.67	48.19	58.04	33.83	26.88
300802.SH	矩子科技	1.29	1.38	1.86	2.40	40.07	37.44	27.83	21.56
平均值						48.94	42.61	27.52	20.60
603203.SH	快克智能	2.73	2.15	2.83	3.75	25.38	32.26	24.50	18.52

资料来源：同花顺，东海证券研究所（注：PE 计算方式为当日收盘总市值/归母净利润）

## 6.风险提示

### 1. 市场竞争加剧风险

在公司重点发展的工业智能装备领域，将会面对更多新的竞争者；同时国际贸易摩擦不断，可能使得整体市场需求增长放缓甚至下滑，竞争也将更加激烈，公司存在因为竞争加剧而不能争取更多市场份额的风险。

### 2. 技术升级与开发风险

公司下游领域创新活跃，技术更新快，公司也需随着行业趋势不断进行技术升级和新产品开发，并迅速将新技术转化为产品。如公司无法顺利实现技术持续升级或新技术产业化，则将对公司响应下游应用需求的能力产生一定影响，从而减弱公司行业竞争力，导致公司出现业绩下滑风险。

### 3. 盈利能力下降风险

近年公司凭借核心竞争能力，保持了 50% 以上的综合毛利率水平。随着更多新的竞争者加入或市场环境的变化，竞争可能将更加激烈。在此格局下，公司为应对竞争获取更多市场份额，综合毛利率及其他盈利指标有出现下降的风险。

## 附录：三大报表预测值

### 资产负债表

单位：百万元	2022A	2023E	2024E	2025E
货币资金	578	362	336	374
交易性金融资产	344	494	544	604
应收票据及账款	291	333	410	514
存货	213	263	283	301
预付款项	7	6	7	9
其他流动资产	14	21	25	31
<b>流动资产合计</b>	<b>1447</b>	<b>1479</b>	<b>1606</b>	<b>1833</b>
长期股权投资	0	0	0	0
固定资产	109	99	103	112
在建工程	30	42	41	40
无形资产	20	19	20	21
商誉	97	97	97	97
其他非流动资产	174	182	180	178
<b>非流动资产合计</b>	<b>431</b>	<b>439</b>	<b>442</b>	<b>448</b>
<b>资产总计</b>	<b>1878</b>	<b>1917</b>	<b>2048</b>	<b>2281</b>
短期借款	15	8	9	12
应付票据及账款	228	245	263	305
其他流动负债	184	226	270	334
<b>流动负债合计</b>	<b>427</b>	<b>478</b>	<b>542</b>	<b>651</b>
长期借款	0	0	0	0
其他非流动负债	21	29	29	29
<b>非流动负债合计</b>	<b>21</b>	<b>29</b>	<b>29</b>	<b>29</b>
<b>负债合计</b>	<b>448</b>	<b>507</b>	<b>571</b>	<b>680</b>
归属于母公司所有者权益	1402	1383	1449	1572
少数股东权益	28	27	28	29
<b>所有者权益合计</b>	<b>1430</b>	<b>1410</b>	<b>1477</b>	<b>1601</b>
<b>负债和所有者权益总计</b>	<b>1878</b>	<b>1917</b>	<b>2048</b>	<b>2281</b>

### 现金流量表

单位：百万元	2022A	2023E	2024E	2025E
<b>经营活动现金流净额</b>	<b>242</b>	<b>169</b>	<b>229</b>	<b>333</b>
投资	171	-150	-50	-60
资本性支出	-28	-12	-18	-22
其他	-179	20	30	35
<b>投资活动现金流净额</b>	<b>-36</b>	<b>-142</b>	<b>-38</b>	<b>-47</b>
融资	31	1	1	3
支付股利及利息	-249	-250	-215	-251
其他	-2	9	0	0
<b>筹资活动现金流净额</b>	<b>-219</b>	<b>-240</b>	<b>-214</b>	<b>-248</b>
<b>现金净增加额</b>	<b>18</b>	<b>-216</b>	<b>-26</b>	<b>38</b>

### 利润表

单位：百万元	2022A	2023E	2024E	2025E
营业收入	901	820	992	1226
营业成本	433	404	485	594
营业税金及附加	9	8	10	12
销售费用	71	74	78	86
管理费用	45	41	47	58
研发费用	114	119	126	138
财务费用	-38	-15	-9	-8
资产减值损益	-2	-1	-1	-1
信用减值损益	-2	-1	-1	-1
投资收益	20	24	29	35
公允价值变动损益	0	0	0	0
其他经营损益	23	26	31	35
营业利润	307	237	312	415
营业外收支	0	0	0	0
利润总额	307	236	312	415
所得税费用	32	22	28	39
净利润	275	215	284	376
少数股东损益	1	0	1	1
归属母公司股东净利润	273	215	283	375
EPS（摊薄）	1.09	0.86	1.13	1.50

### 主要财务比率

	2022A	2023E	2024E	2025E
<b>成长能力</b>				
营业总收入增长率	15.5%	-9.0%	20.9%	23.7%
EBIT增长率	-5.4%	-11.1%	36.5%	34.4%
归母净利润增长率	2.1%	-21.3%	31.6%	32.3%
总资产增长率	12.7%	2.1%	6.8%	11.4%
<b>盈利能力</b>				
毛利率	51.9%	50.7%	51.1%	51.6%
销售净利率	30.5%	26.2%	28.6%	30.6%
净资产收益率	19.5%	15.6%	19.5%	23.8%
总资产收益率	14.6%	11.2%	13.8%	16.4%
<b>偿债能力</b>				
资产负债率	23.9%	26.4%	27.9%	29.8%
流动比率	3.39	3.09	2.96	2.82
速动比率	2.87	2.53	2.43	2.34
<b>估值比率</b>				
P/E	25.38	32.26	24.50	18.52
P/B	4.95	5.02	4.79	4.41

资料来源：携宁，东海证券研究所（数据截取时间：2023年12月26日盘后）

## 一、评级说明

	评级	说明
市场指数评级	看多	未来 6 个月内沪深 300 指数上升幅度达到或超过 20%
	看平	未来 6 个月内沪深 300 指数波动幅度在-20%—20%之间
	看空	未来 6 个月内沪深 300 指数下跌幅度达到或超过 20%
行业指数评级	超配	未来 6 个月内行业指数相对强于沪深 300 指数达到或超过 10%
	标配	未来 6 个月内行业指数相对沪深 300 指数在-10%—10%之间
	低配	未来 6 个月内行业指数相对弱于沪深 300 指数达到或超过 10%
公司股票评级	买入	未来 6 个月内股价相对强于沪深 300 指数达到或超过 15%
	增持	未来 6 个月内股价相对强于沪深 300 指数在 5%—15%之间
	中性	未来 6 个月内股价相对沪深 300 指数在-5%—5%之间
	减持	未来 6 个月内股价相对弱于沪深 300 指数 5%—15%之间
	卖出	未来 6 个月内股价相对弱于沪深 300 指数达到或超过 15%

## 二、分析师声明：

本报告署名分析师具有中国证券业协会授予的证券投资咨询执业资格并注册为证券分析师，具备专业胜任能力，保证以专业严谨的研究方法和分析逻辑，采用合法合规的数据信息，审慎提出研究结论，独立、客观地出具本报告。

本报告中准确反映了署名分析师的个人研究观点和结论，不受任何第三方的授意或影响，其薪酬的任何组成部分无论是在过去、现在及将来，均与其在本报告中所表述的具体建议或观点无任何直接或间接的关系。

署名分析师本人及直系亲属与本报告中涉及的内容不存在任何利益关系。

## 三、免责声明：

本报告基于本公司研究所及研究人员认为合法合规的公开资料或实地调研的资料，但对这些信息的真实性、准确性和完整性不做任何保证。本报告仅反映研究人员个人出具本报告当时的分析和判断，并不代表东海证券股份有限公司，或任何其附属或联营公司的立场，本公司可能发表其他与本报告所载资料不一致及有不同结论的报告。本报告可能因时间等因素的变化而变化从而导致与事实不完全一致，敬请关注本公司就同一主题所出具的相关后续研究报告及评论文章。在法律允许的情况下，本公司的关联机构可能会持有报告中涉及的公司所发行的证券并进行交易，并可能为这些公司正在提供或争取提供多种金融服务。

本报告仅供“东海证券股份有限公司”客户、员工及经本公司许可的机构与个人阅读和参考。在任何情况下，本报告中的信息和意见均不构成对任何机构和个人的投资建议，任何形式的保证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，本公司亦不对任何人因使用本报告中的任何内容所引致的任何损失负任何责任。本公司客户如有任何疑问应当咨询独立财务顾问并独自进行投资判断。

本报告版权归“东海证券股份有限公司”所有，未经本公司书面授权，任何人不得对本报告进行任何形式的翻版、复制、刊登、发表或者引用。

## 四、资质声明：

东海证券股份有限公司是经中国证监会核准的合法证券经营机构，已经具备证券投资咨询业务资格。我们欢迎社会监督并提醒广大投资者，参与证券相关活动应当审慎选择具有相当资质的证券经营机构，注意防范非法证券活动。

### 上海 东海证券研究所

地址：上海市浦东新区东方路1928号 东海证券大厦  
 网址：Http://www.longone.com.cn  
 座机：（8621）20333275  
 手机：18221959689  
 传真：（8621）50585608  
 邮编：200215

### 北京 东海证券研究所

地址：北京市西三环北路87号国际财经中心D座15F  
 网址：Http://www.longone.com.cn  
 座机：（8610）59707105  
 手机：18221959689  
 传真：（8610）59707100  
 邮编：100089