

## 中微半导体 (688380.SH) 新股分析

### 深耕家电及消费类 MCU，电机与电池产品线持续增长

中微半导体专注 8 位 MCU 设计研发并持续拓展 32 位产线，产品主要应用于家电控制及消费电子领域。凭借高可靠性 MCU、高性能触摸、高精度模拟、电机驱动芯片与底层算法以及低功耗五项核心技术优势形成成熟 MCU 开发平台，不断积累产品型号数量及性能优势。电机与电池芯片营收未来有望高速增长，产品结构升级优化效果显著，建议关注公司上市后表现。

□ **深耕家电控制及消费电子行业，MCU 产品从 8 位逐步向 32 位拓展。** 中微半导体 2001 年起步于家电控制芯片，并于 2013 年、2014 年和 2019 年进入消费电子、传感器信号处理和电机与电池芯片领域。公司 8 位 MCU 贡献超 80% 营收，其中以小家电控制及消费电子芯片为主，32 位 MCU 占比较低但逐年快速上升。凭借成熟 MCU 开发平台，2018-2020 年，公司可售芯片自 400 余款提升至 800 余款，驱动营收从 1.75 亿元高速增长至 3.78 亿元，CAGR 达 47.0%，产品结构变动致使毛利率略有下滑。2021 年，芯片缺货涨价潮下公司产能稳定致量价齐升，营收达 11.09 亿元，毛利率大幅提升 28.25pcts 至 68.94%。据注册稿预计，2022 年上半年营收约 4.3-4.7 亿元，同比变动约 -19.6%~-12.12%，扣非归母净利润约 1.31-1.45 亿元，同比变动约 -48.59%~-43.10%。

□ **家电类受整体市场空间影响，消费电子类需求不振行业普遍承压，电机与电池类望成未来主要增量。** 从下游领域看：1) 智能化趋势提升家电控制 MCU 需求，家电类产品未来整体增长受行业空间影响较大。小家电市场弹性较大，爆款产品上量速度较快，但产品附加值相对较低。大家电智能变频趋势带来更高性能 MCU 需求，但大家电更换周期较长，市场规模整体相对稳定。公司未来成长主要依靠在大家电大客户的定点上量；2) 消费电子类产品整体需求疲软，供给充足叠加竞争加剧带来 MCU 价格大幅下滑。消费电子类产品市场需求波动较为明显，个人消费电子类产品需求易受整体宏观环境影响，在 2022 年需求疲软的背景下整体 ASP 下行较多，以量换价的策略中厂商普遍承压；3) 无刷电机渗透率提升，锂电管理场景多元化带来电机及电池芯片的广阔市场空间。无刷电机凭借高效低耗等优势广泛应用于电动工具、风机等领域，渗透率持续提升，与直流无刷电机配套的动力电池 BMS 芯片可实现电量检测和电路保护等多种功能，节能环保趋势下具有广阔发展前景；4) 物联网趋势下传感器市场拓展带来传感器信号处理芯片需求扩张。

□ **自研高可靠性 MCU 等五项核心技术，助力四大既有领域产品积累技术优势，积极布局大家电、车规级 MCU 等高性能产品。** 中微半导体自主研发高可靠性 MCU 技术、高性能触摸技术、高精度模拟技术、电机驱动芯片及底层算法、低功耗等核心技术，2021 年上半年贡献超 97% 营收，广泛应用于公司各类产品：1) **高可靠、高集成与高性能触摸显示的家电控制芯片：**具有集成度高、IGBT 保护全面等优势，多技术指标领先同业，广泛应用于小家电电器并于大家电领域少量进入，产品受美的、格力等知名家电企业批量采用；2) **高集成低功耗消费电子芯片满足多样化需求：**针对终端使用场景开发不同消费电子芯片，提供高集成的整体解决方案，广泛应用于电动牙刷、电子烟与无线充电等领域，已得到小米、一加等知名客户的认可；3) **电机芯片集成控制、驱动与功率器件，电池芯片实现锂电池充放电等管理功能：**公司直流无刷电机系列芯片集成控制、驱动与功率器件，较传统方案集成度更高，主要应用于电动两轮车、风机、园林工具等领域，产品受 TTI、Nidec 等知名厂商采用。动力电池 BMS 芯片满足 IEC60730 安规认证要求，芯片寿命长、精度高、功耗低，已获国际先进锂电池供应商 ATL 认可，被其应用于摩托车电池管理方案中，下游终端客户包括小牛、雅迪等电动摩托车生产商；4) **传感器芯片具**

TMT 及中小盘/电子

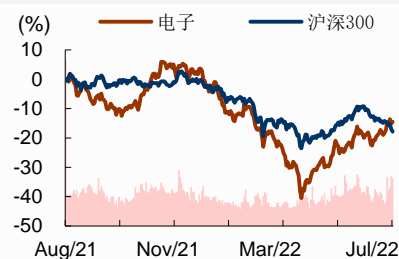
#### 发行数据

发行前总股本 (万)	33737
新发行股数 (万)	6300
老股配售 (万)	0
发行后总股本 (万)	40037
发行价 (元)	30.86
发行市盈率 (倍)	23
发行日期	2022-07-27
上市日期	2022-08-05

#### 主要股东

	持股比例
YANG YONG	31.47%
周彦	22.93%
蒋智勇	4.05%
罗勇	4.05%
顺为芯华(深圳)投资有限合伙	3.74%

#### 行业指数



资料来源：公司数据、招商证券

鄢凡 S1090511060002  
yanfan@cmschina.com.cn  
曹辉 S1090521060001  
caohui@cmschina.com.cn

**备高精度低功耗特性：**公司运用成熟的 MCU 开发平台，结合高精度模拟和低功耗技术，开发出传感器信号处理芯片，其中，血氧仪方案具有高集成度和高性价比的特点，能以 8 位 MCU 基本实现 32 位性能。**5) 积极布局大家电、车规级 MCU 芯片、下一代电机与电池芯片等高性能产品。**公司正积极布局自主研发大家电 32 位 MCU 主控芯片、车规级 MCU 系列芯片、电机系列芯片等高性能产品，应用于大家电、工业控制、物联网等领域。

- **拟募集 7.29 亿元用于拓展大家电、工控、物联网及车规级高端芯片产品线。**公司拟募集 7.29 亿元用于大家电及工业控制 MCU、物联网 Soc 及模拟芯片、车规级芯片研发，持续进行现有领域芯片的升级，开拓高端产品线。
- **投资建议。**中微半导是国内的老牌 8 位 MCU 厂商，逐步推出 32 位 MCU，公司的家电控制产品整体成长性相对稳定，短期消费电子类受限于整体需求疲软业绩或相对承压，考虑到在电机和电池领域逐步上量，公司未来的产品结构有望持续优化，我们预计中微半导 22/23/24 年营业收入为 11.76/14.37/17.18 亿元，归母净利润为 3.34/4.00/4.69 亿元，对应 EPS 为 0.84/1.00/1.17 元。本次发行价格是 30.86 元/股，对应发行市值为 123.55 亿元。
- **风险提示：**产品研发不及预期风险、产品应用领域集中及技术存在差距的风险、市场竞争加剧风险、2021 年较高毛利不可持续风险、经营业绩风险、知识产权风险。

#### 主要财务数据

会计年度	2020	2021	2022E	2023E	2024E
营业总收入(百万元)	378	1109	1176	1437	1718
同比增长	54%	194%	6%	22%	20%
营业利润(百万元)	103	876	372	444	521
同比增长	269%	751%	-58%	20%	17%
归母净利润(百万元)	94	785	334	400	469
同比增长	275%	738%	-57%	20%	17%
每股收益(元)	0.28	2.33	0.84	1.00	1.17
ROE	27%	85%	18%	16%	16%

资料来源：公司数据、招商证券

## 正文目录

一、深耕家电控制及消费电子领域 8 位 MCU，持续拓展 32 位 MCU 产线 .....	7
1、公司概况：布局智能控制器及底层算法，深耕 8 位 MCU 并持续拓展 32 位产线 .....	7
2、主营业务：立足 8 位家电控制及消费电子芯片，广泛应用于小家电等下游领域 .....	8
3、财务概况：产线及型号种类拓展维持营收高增长，2021 年产能紧缺致量价提升 .....	10
4、研发实力：以自研核心技术为营业支柱，推进高集成、高可靠、低功率芯片研发 .....	13
5、募投计划：拟募资 7.29 亿用于大家电与工控 MCU、物联网 Soc 及车规级芯片研发 .....	14
二、家电控制、消费电子等领域智能化趋势明显，驱动 MCU 市场需求增长 .....	16
1、MCU 百亿美金市场长期受国际巨头主导，进口替代趋势下国内市场增速加快 .....	16
2、家电市场整体平稳，智能化与节能化趋势为家电控制 MCU 市场注入增长新动力 .....	18
(1) 冰洗空等传统大家电市场规模稳定，智能变频化趋势带来 MCU 需求新增长 .....	19
(2) 生活厨卫等小家电市场规模持续增长，物联智能化趋势提升 MCU 需求 .....	20
3、消费电子更新换代较快，数码产品、个人护理类产品增长带动 MCU 含量增加 .....	21
4、无刷电机高效低耗价值凸显，电机驱动控制及电池管理芯片空间广阔 .....	23
5、物联网发展趋势下传感器市场不断拓展，传感器信号处理芯片需求扩张 .....	24
三、自研高可靠性 MCU 等五项核心技术，助力四大领域产品积累技术优势 .....	26
1、围绕四大应用领域布局五项自研核心技术，芯片种类八百余款 .....	26
2、家电控制芯片具备高可靠、高集成与高性能触摸显示优势，多技术指标领先同业 .....	29
3、高集成低功耗消费电子芯片满足多样化需求，技术指标较同业可比竞品仍存差距 .....	31
4、电机芯片集成控制、驱动与功率器件，电池芯片实现锂电池充放电等管理功能 .....	32
5、传感器芯片具备高精度低功耗特性，血氧仪芯片以 8 位 MCU 基本实现 32 位性能 .....	34
6、积极布局大家电、车规级 MCU 芯片、下一代电机与电池芯片等高性能产品 .....	36
四、盈利预测、估值及风险因素 .....	37
3、风险提示 .....	38

## 图表目录

图 1：中微半导体发展历程 .....	7
图 2：中微半导体股权结构（截至招股书注册稿） .....	8
图 3：中微半导体产品应用领域 .....	8
图 4：2018-2022H1 中微半导体营收情况 .....	10

图 5: 2018-2022 年中微半导体各产品营收占比 .....	10
图 6: 2018-2021 年不同制程营收占比 .....	11
图 7: 2018-2021 年不同位数 MCU 营收占比 .....	11
图 8: 2018-2021 年中微半导体产品销量 (亿颗) .....	12
图 9: 2018-2021 年中微半导体产品单价 (元/颗) .....	12
图 10: 2018-2021 年中微半导体综合毛利率 .....	12
图 11: 2018-2021 年中微半导体分产品毛利率 .....	12
图 12: 2018-2021 年行业主营业务毛利率情况比较 .....	13
图 13: 2018-2021 年中微半导体期间费用率 .....	13
图 14: 2018-2022H1 中微半导体利润 (亿元) 及增速 .....	13
图 15: 2018-2021 年研发费用与研发费率 .....	14
图 16: 研发人员占比 (截至 2021 年 12 月 31 日) .....	14
图 17: 2018-2021 年中微半导体核心技术产品占营业收入的比例 (单位: 亿元) .....	14
图 18: MCU 图示 .....	16
图 19: 中微半导体 MCU 产品地图 .....	16
图 20: 2019 年全球 MCU 应用领域分布 .....	17
图 21: 2019 年中国 MCU 应用领域分布 .....	17
图 22: 2017-2024E 全球 MCU 市场规模及预测 .....	17
图 23: 2015-2022E 中国 MCU 市场规模及预测 .....	17
图 24: 2020 年全球 MCU 市场份额 .....	18
图 25: 2019 年中国 MCU 市场份额 .....	18
图 26: 2013-2020 全球家电市场规模 (亿美元) .....	19
图 27: 2013-2020 中国家电市场规模 (亿元) .....	19
图 28: 2012-2021 年中国白电销量 (亿台) .....	19
图 29: 2020 年白电 MCU 下游应用占比 .....	19
图 30: 2018-2024E 中国智能家居市场规模 (亿美元) .....	20
图 31: 2017-2020 年传统大家电智能化渗透率 .....	20
图 32: 2012-2023E 中国小家电市场规模 .....	20
图 33: 352 智能空气净化器与手机实现互联 .....	21
图 34: 352 智能空气净化器拆解 .....	21
图 35: 中微半导体油烟机解决方案 .....	21
图 36: 中微半导体空气净化器解决方案 .....	21

图 37: 2014-2019 年中国电动牙刷市场规模.....	22
图 38: 中微半导体智能电动牙刷解决方案 .....	22
图 39: 2017-2023 年中国电子烟市场规模 (亿元) .....	22
图 40: 中微半导体电子烟解决方案 .....	22
图 41: 2016-2024 年全球无线充电市场规模.....	23
图 42: 中微半导体无线充电解决方案 .....	23
图 43: 2018-2023E BLDC 电机全球市场规模 .....	24
图 44: 中微半导体直流无刷电机电钻解决方案 .....	24
图 45: 2018-2024 全球电池管理芯片市场规模.....	24
图 46: 中微半导体锂电池充电器解决方案 .....	24
图 47: 2014-2026 中国传感器市场规模 (亿元) .....	25
图 48: 中微半导体高精度额温枪解决方案 .....	25
图 49: 传统电磁炉方案实物图 .....	31
图 50: 中微半导体电磁炉方案实物图 .....	31
图 51: 传统电子烟方案实物图 .....	32
图 52: 中微半导体电子烟方案实物图 .....	32
图 53: 传统电机 MCU 实物图 .....	33
图 54: 中微半导体电机 MCU 实物图 .....	33
图 55: 传统血氧仪方案实物图 .....	36
图 56: 公司血氧仪方案实物图 .....	36
表 1: 中微半导体主要产品收入 (亿元) 及构成.....	9
表 2: 中微半导体芯片在终端家电产品中的应用情况统计 (万元) .....	9
表 3: 中微半导体募投计划.....	15
表 4: 中微半导体 MCU 产品位数及其应用场景 .....	16
表 5: 2022Q1 8 位及 32 位 MCU 货期及价格 .....	18
表 6: 直流无刷电机与其他类型电机性能比较 .....	23
表 7: 公司自主研发核心技术情况 .....	26
表 8: 中微半导体高可靠性芯片架构设计情况 .....	26
表 9: 中微半导体抗干扰存储技术特点情况.....	27
表 10: 中微半导体高性能触摸技术特点情况.....	27
表 11: 中微半导体高精度模拟技术特点情况.....	28

表 12: 中微半导体家电控制触摸芯片与竞品性能比较 .....	29
表 13: 中微半导体家电混合信号整合芯片与竞品性能比较 .....	30
表 14: 中微半导体消费电子芯片与竞品性能比较.....	31
表 15: 中微半导体电机芯片与竞品性能比较.....	32
表 16: 中微半导体电池芯片与竞品性能比较.....	34
表 17: 中微半导体传感器信号处理芯片与竞品性能比较.....	35
表 18: 中微半导体主要在研项目 .....	36
表 19: 中微半导体业务拆分及营收预测 .....	37
表 20: 中微半导体盈利预测 .....	38
表 21: 中微半导体可比公司估值对比 .....	38
附: 财务预测表.....	41

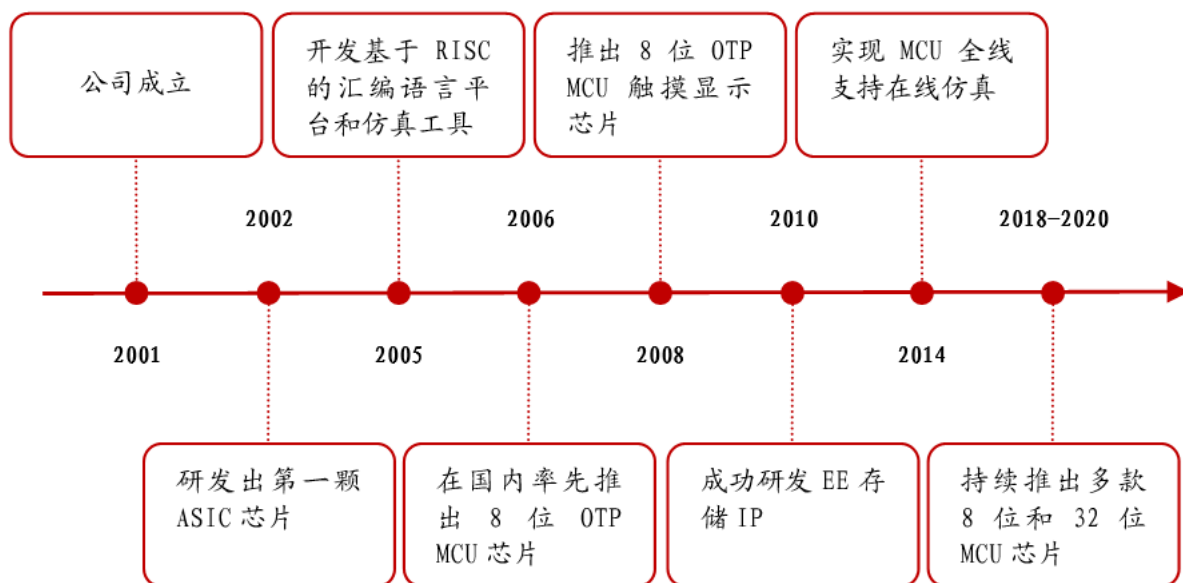
## 一、深耕家电控制及消费电子领域 8 位 MCU，持续拓展 32 位 MCU 产线

### 1、公司概况：布局智能控制器及底层算法，深耕 8 位 MCU 并持续拓展 32 位产线

国内老牌芯片设计企业，围绕智能控制器芯片及算法布局技术，产品覆盖家电控制及消费电子等领域。中微半导体专注于数模混合信号芯片、模拟芯片的研发、设计与销售，致力于成为以 MCU 为核心的平台型芯片设计企业，提供智能控制器芯片及底层算法的整体解决方案。拥有 8 位及 32 位 MCU 芯片设计能力，主要产品包括家电控制芯片、传感器控制芯片、消费电子芯片和电机与电池芯片四大类，主要应用于智能家电、电动工具、无线产品等智能硬件领域。

深耕芯片设计二十余年，领先国内企业推出 8 位 OTP MCU，现完成以 MCU 为核心的芯片开发平台。2001 年 6 月中微半导体由杨勇等 6 名股东出资设立，2002 年公司成功研发第一颗 ASIC 芯片，2005 年自主开发出基于 RISC 指令集的汇编语言平台和仿真工具，2006 年在国内率先推出 8 位 OTP MCU 芯片，2008 年推出 8 位 OTP MCU 触摸显示芯片，2010 年成功研发 EE 存储 IP，2014 年实现 MCU 全线支持在线仿真。2018 年至 2020 年，公司持续推出基于 8051、ARM M0、M0+ 和 RISC-V 内核的 8 位和 32 位高性能数模混合芯片以及多款模拟芯片。目前，公司完成以 MCU 为核心的芯片开发平台，实现了芯片的结构化和模块化开发，具备 8 位和 32 位 MCU、高精度模拟、功率驱动、功率器件、无线射频和底层核心算法的设计能力，可针对不同细分领域做出快速响应。公司可供销售的芯片共八百余款，2018-2020 年累计出货量超 16 亿颗。

图 1：中微半导体发展历程

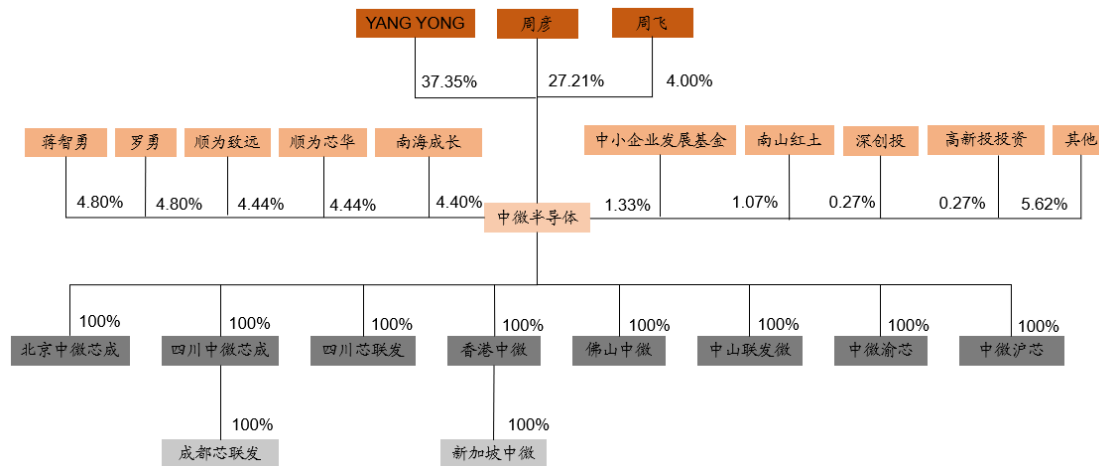


资料来源：中微半导体招股书，招商证券

公司实控人股权较集中，拥有员工持股平台，获深创投等国有资本及多家投资机构入股。①董事长 YANG YONG 直接或间接持有公司 38.84% 股份，为控股股东；董事兼总经理周彦直接持有公司 27.21% 股份，为公司第二大股东；董事周飞直接持有公司 4.00% 股份，周飞与周彦为兄弟关系，与 YANG YONG 签署一致行动人协议，三人为公司实际控制人；②拥有顺为志远、顺为芯华员工持股平台，合计持有公司 8.88% 股份；③获高新投投资、深创投入股，合计持有公司 0.54% 股份；④获南海成长、中小企业发展基金和南山红土投资机构入股，分别持有公司 4.40%/1.33%/1.07% 股份。

下设十家全资子公司，分别负责研发、销售、晶圆采购和封测等工作。北京中微芯成负责公司 32 位 MCU 设计；新加坡中微负责模拟芯片设计；中微渝芯和中微沪芯负责功率半导体设计；其他公司负责晶圆采购、封装和销售等工作。同时，分设一家厦门分公司从事集成电路销售与设计。

图 2: 中微半导体股权结构 (截至招股书注册稿)

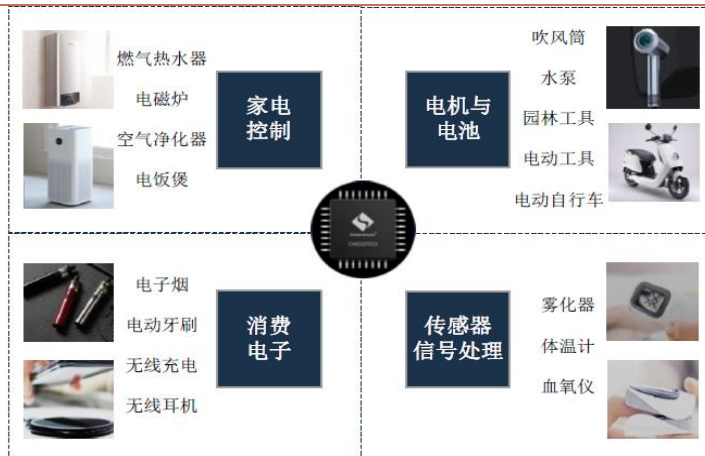


资料来源: 中微半导体招股书, 招商证券

## 2、主营业务: 立足 8 位家电控制及消费电子芯片, 广泛应用于小家电等下游领域

按应用领域划分, 中微半导体主营家电控制芯片、消费电子芯片、电机与电池芯片和传感器信号处理芯片, 主要应用于家居小家电、厨房小家电、电子烟、电动工具等下游领域。公司成立之初以家电控制芯片为主, 随着公司产品线的不断拓展, 于 2013 年和 2014 年分别进入消费电子领域和传感器信号处理领域, 近三年消费电子领域和传感器信号处理领域营业收入呈较快增长趋势。2019 年, 公司基于成熟的 MCU 开发平台, 结合多种类的功率驱动和无刷电机底层算法切入直流无刷电机领域, 成功研发出电机与电池芯片, 并于 2020 年起实现快速增长。

图 3: 中微半导体产品应用领域



资料来源: 中微半导体招股书, 招商证券

- 1) 家电控制芯片实现人机交互和家电智能控制, 主要应用于家居及厨房小家电。家电控制芯片, 是在家电中负责人机交互和智能控制等核心功能实现的处理器芯片, 指挥调度如电源管理、驱动、通信以及功率器件等芯片和模块。公司家电控制芯片是以 MCU 为核心, 集成了触摸控制、屏幕显示、ADC 转换等功能模块的数模混合芯片, 具有高可靠性、高集成度和高性能触摸的特点。主要应用于家居小家电和厨房小家电, 少量应用于大家电, 小家电应用领域包括热水器、电磁炉、微波炉、燃气灶、油烟机, 大家电应用于空调、冰箱、洗衣机等;
- 2) 消费电子芯片针对不同使用场景提供整体解决方案, 主要应用于电动牙刷、电子烟和无线充电。消费电子芯片体量大, 新兴产品种类多, 同时更新换代快, 对芯片市场的需求较大, 是一种系统集成芯片, 包括集成主控、模拟外设等一系列模块。公司利用成熟的 MCU 开发平台, 结合低功耗技术、功率器件设计能力和大量高性能模拟 IP 开发出满足不同使用场合的消费电子芯片, 满足客户对不同芯片资源的需求, 提供一站式整体解决方案。主要应用于电动牙刷、电子烟和无线充电器等新兴产品, 已得到小米、一加等知名客户的认可;

- 3) 电机与电池芯片服务于直流无刷电机的电机控制与锂电管理，主要应用于骑行类、风机、水泵、园林工具等。直流无刷电机符合节能发展趋势，具有效率高、环保节能、转速范围广、寿命长、噪音小、体积小等特点，具有广阔发展前景。公司电机与电池芯片产品包括直流无刷电机的电机驱动控制芯片和与之配套的电池管理芯片。①无刷电机 SoC 芯片满足从低压到高压、从小功率到大功率的驱动需求，实现位置电感器检测、电压流等信号的放大和运算等电机控制功能。主要应用于骑行类、风机、水泵、园林工具等领域，已被 TTI、Nidec、东成机电、小米等知名品牌厂商采用。②动力电池 BMS 芯片与直流无刷电机配套，实现电池的电量与温度监测、充放电管理和安全保护等功能。公司动力电池芯片与先进锂电池供应商 ATL 合作，被其应用于摩托车电池管理方案中，下游终端客户包括小牛、雅迪等电动摩托车生产商；
- 4) 传感器信号处理芯片实现信号的转化与处理输出，主要应用于血氧仪、雾化器和体温计等。传感器信号处理芯片是以信号感知模拟电路为核心、集成了主控数字电路的系统级芯片，主要负责将传感器探测到的光、气压、电磁波、温度等自然信号转化成模拟的电信号，并通过放大器进行放大后利用 ADC 模块把模拟信号转化为数字信号进行输入，经过主控数字电路进行处理后，再经由 DAC 还原为模拟信号进行输出。公司的传感器信号处理芯片目前主要应用于血氧仪、雾化器和体温计等产品。

表 1: 中微半导体主要产品收入 (亿元) 及构成

产品类别	2018 年度		2019 年度		2020 年度		2021 年	
	收入	营收占比	收入	营收占比	收入	营收占比	收入	营收占比
家电控制芯片	1.41	80.70%	1.68	68.66%	2.15	56.90%	4.90	43.32%
消费电子芯片	0.26	14.80%	0.68	27.91%	1.28	33.80%	3.78	36.10%
电机与电池芯片	0	0%	0.00	0.08%	0.21	5.61%	2.02	16.45%
传感器信号处理芯片	0.04	2.38%	0.05	2.05%	0.10	2.67%	0.32	3.78%
其他	0.04	2.12%	0.03	1.13%	0.04	1.03%	0.06	0.55%
合计	1.75	100.00%	2.45	100.00%	3.78	100.00%	11.09	100.00%

资料来源: 中微半导体招股书, 招商证券

公司主营的家电控制芯片及消费电子芯片主要面向小家电终端，家电产品占比逐年降低，从 2018 的 92.47% 降低至 2021 年的 58.06%。2018-2021 年，公司营收中家电控制及消费电子芯片占比居大头。其中，家电控制芯片主要应用于家居小家电和厨房小家电，少量应用于大家电，其中厨房小家电包括烤箱、洗碗机、燃气热水器、电饭煲、空气炸锅等，家居小家电包括空气净化器、电暖器、电风扇、茶吧机等。此外，消费电子芯片领域中的口腔护理、美容美发、按摩理疗等也可归类为小家电。随公司产品线及应用领域的拓宽，二者面向家电终端领域的收入占比逐年下降，但 2021 年仍贡献公司主要营收。

表 2: 中微半导体芯片在终端家电产品中的应用情况统计 (万元)

公司产品分类	终端家电产品情况		2018 年度	2019 年度	2020 年度	2021 年
家电控制芯片	大家电	冰箱	-	-	29.32	174.04
		空调	40.43	8.30	76.88	275.01
		洗衣机	-	-	12.49	77.19
		小计	40.43	8.30	118.69	526.24
消费电子芯片	小家电	厨房小家电	2517.43	3058.57	3795.50	9296.41
		家居小家电	11577.22	13741.63	17571.75	39195.69
		个人护理小家电	2087.33	3417.46	5630.22	14575.31
		小计	16181.97	20217.66	26997.47	63067.42
合计			16222.41	20225.96	27116.16	31250.40
大家电产品终端领域营收占比			0.23%	0.03%	0.31%	0.57%
小家电产品终端领域营收占比			92.47%	82.52%	71.42%	58.06%
家电产品终端领域营收合计占比			92.70%	82.55%	71.74%	58.63%

资料来源: 中微半导体招股书, 招商证券

采用 Fabless 经营模式，与格罗方德、华虹宏力等主要供应商建立了稳定合作关系，提前预付以应对未来产能紧张。中微半导体采用 Fabless 经营模式，晶圆采购供应商主要为华虹宏力与格罗方德，封装主要委托天水华天进行。2005

年与晶圆厂华虹宏力合作在国内率先推出 8 位 MCU 芯片，开启全方位、全产线深度合作；2013 年与晶圆厂格芯合作，并开发自有 EE 存储 IP 使用至今。随着半导体需求的增长以及产业链格局的变化，半导体行业的晶圆和封测需求快速上升，2020 年下半年起晶圆和封测产能逐步趋紧，采购价格呈上涨趋势。为增加产能供应的稳定性，新加坡中微向格芯支付了 468.00 万美元的预付款，以在 2022 年-2023 年预留一定生产产能。采用经销为主、直销为辅的买断式销售模式，直销客户主要为各类终端产品品牌厂商及模块商，经销客户主要为方案商与芯片代理商。

### 3、财务概况：产线及型号种类拓展维持营收高增长，2021 年产能紧缺致量价提升

2018-2022H1 公司产线及产品种类不断拓宽，2021 年芯片缺货涨价潮引领营业收入高速增长，供需缓解和疫情干扰带来 22H1 营收同比下降。2018-2020 年公司营业收入逐年快速上升，自 1.75 亿元增长至 3.78 亿元，CAGR 达 47.0%，高速增长原因系①公司产品应用领域持续扩展，产线及产品型号拓宽。公司自 2019 年起持续拓展应用领域，消费电子领域切入无线充、电动牙刷和电子烟等市场，同时新增电机与电池芯片产线。可售芯片型号由 400 余款增加至 2020 年的 800 余款，同时下游需求增长迅速。②2021 年芯片缺货涨价潮下公司产能稳定，致量价齐升。全球芯片产能紧缺，公司供应链保持稳定，产能稳中有升。21Q4 以来半导体行业供应紧张逐步缓解，下游市场供求关系发生变化，同时 2022 年 3 月份以来新一波疫情影响，导致公司芯片量增价降，预计 22H1 营收同比下降 15.89%。

图 4：2018-2022H1 中微半导体营收情况

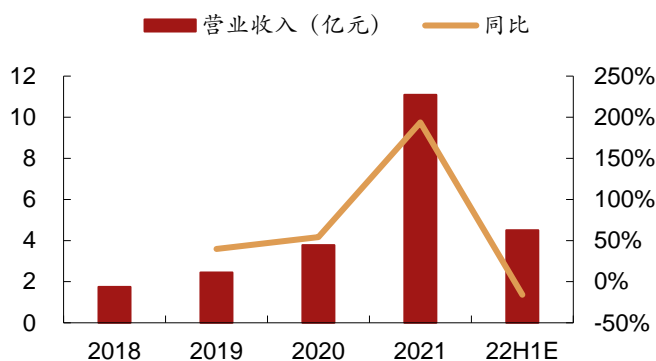
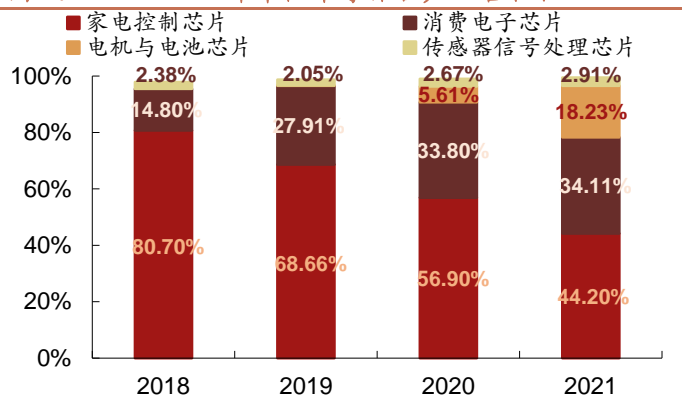


图 5：2018-2022 年中微半导体各产品营收占比



资料来源：中微半导体招股书，招商证券。注：22H1E 营收数据取注册稿预测区间中值

从业务板块来看，家电控制芯片、消费电子芯片合计贡献超 75% 营收，电机与电池芯片营收占比逐年提升。2018-2021 年公司家电控制芯片及消费电子芯片均贡献超 75% 营收，公司自 2019 年切入电机与电池芯片领域，电机与电池芯片营收占比迅速提升至 2021 年的 18.23%；从制程来看，营收集集中于 110 纳米、130 纳米及 180 纳米制程，95 纳米先进制程提升较快。主要原因系公司收入以家电控制 MCU 为主，主流芯片制程多集中于 110 纳米。随着电机与电池芯片领域、传感器信号处理芯片的拓展，95 纳米制程的占比逐年提升，从 0 增加至 2021 年的 4.81%；从产品位数来看，2018-2021 年公司 8 位 MCU 均贡献超 80% 营收，32 位 MCU 收入占比呈逐年上升趋势。

图 6：2018-2021 年不同制程营收占比

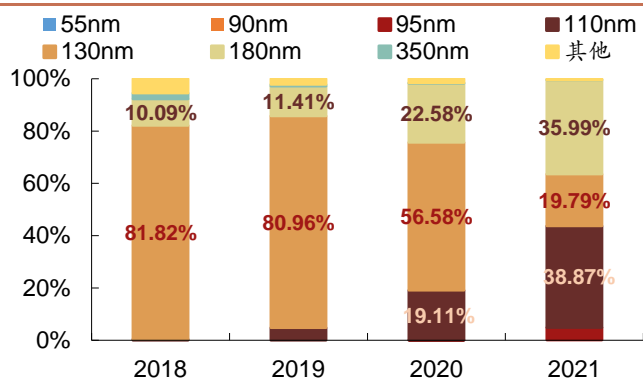
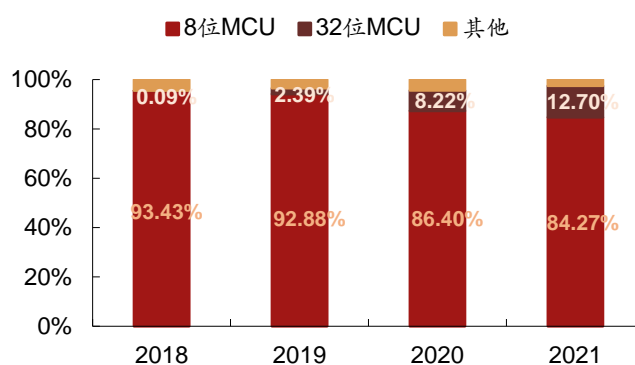


图 7：2018-2021 年不同位数 MCU 营收占比



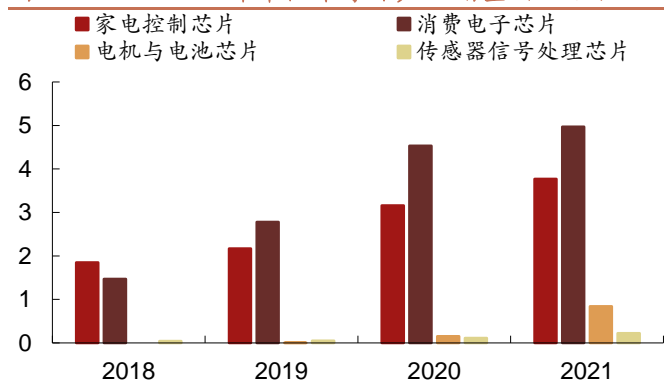
资料来源：中微半导体招股书，招商证券

资料来源：中微半导体招股书，招商证券

从销量和 ASP 上来看，电机与电池芯片 ASP 逐年提升明显，2021 年行业整体缺芯带来整体 ASP 大幅提升。

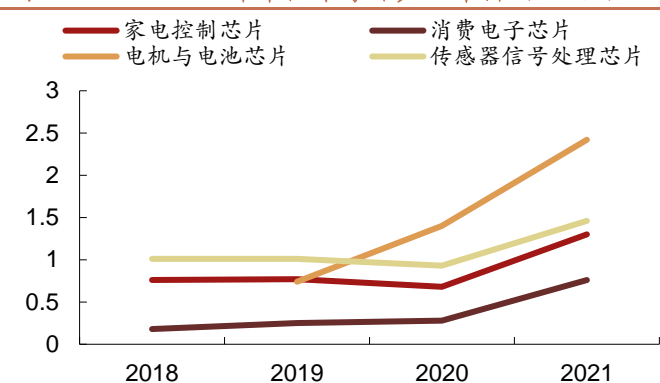
- 1) 家电控制芯片：家电客户稳定，智能化趋势下客户需求增加驱动销量攀升，2021 年公司产品结构优化叠加芯片市场涨价潮，销售均价有所上涨，收入快速提升。**从销量上看，2018-2020 年出货量自 1.85 亿颗增长至 3.16 亿颗，2021 年出货 3.77 亿颗，同比增长 19.3%，主要系：①家电智能化发展和芯片国产替代意识增强；②公司家电控制产品线齐全，型号种类超 400 款；③公司家电控制芯片持续迭代升级，高可靠、高集成产品具备较高用户粘性，销量随客户需求增加而稳步增长。从价格上看，2020 年 ASP 同比下降 12.33%，主要系 2020 年单价较低的 ASIC 芯片销量占比提高所致，2021 年 ASP 同比增长 91.37%，主要系①公司单价较高的 8051 内核芯片销售占比提升；②2021 年芯片行业产能紧缺，供需失衡背景下行业普遍涨价；
- 2) 消费电子芯片：消费电子芯片客户数量增多驱动销量快速增长，产品结构优化叠加涨价潮带来销售价格上涨，收入快速提升。**从销量上看，2018-2021 年出货量自 1.47 亿颗增长至 4.97 亿颗，主要系公司进入消费电子芯片市场后，针对不同应用场景布局技术应用，客户数量增加带来销量提升。从价格上看，2018-2020 年销售单价稳步提升，主要系产品结构优化，资源更大、单价较高的 8051、M0 内核芯片销售占比提升。2021 年 ASP 同比增长 170.34%，主要系 2021 年产能紧缺、消费电子芯片内部结构调整等因素影响；
- 3) 电机与电池芯片：2018 年投入研发并于 2019 年实现量产，受益于直流无刷电机广阔市场需求，销量迅速增长，涨价潮带来 2021 年销售均价上涨，收入及收入占比快速提升。**从销量上看，电机与电池芯片为公司重点布局领域，2018 年投入研发并于 2019 年实现量产，2021 年出货 0.84 亿颗，同比增长 451.94%。其应用下游直流无刷电机凭借高效、低功耗等优势，广泛应用于家电、电动工具等领域，市场需求持续拓展。受益于公司产品线丰富与下游市场拓展，电机与电池芯片出货量迅速提升。从价格上看，2020 年 ASP 同比增长 89.34%，主要系 2019 年尚未实现大规模销售，2020 年形成规模化效应，2021 年 ASP 同比增长 73.02%，主要系受 2021 年芯片产能紧缺、电机与电池芯片内部结构调整等因素影响；
- 4) 传感器信号处理芯片：5G、物联网发展带来传感器信号处理芯片需求增长，收入持续提升占比相对稳定。**公司多型号芯片量产叠加市场需求增长，出货量快速提升。同时，2021 年芯片涨价潮带来销售均价上调，综合影响下收入快速增长，但营收占比维持低个位百分数，影响有限。

图 8: 2018-2021 年中微半导体产品销量 (亿颗)



资料来源: 中微半导体招股书, 招商证券

图 9: 2018-2021 年中微半导体产品单价 (元/颗)

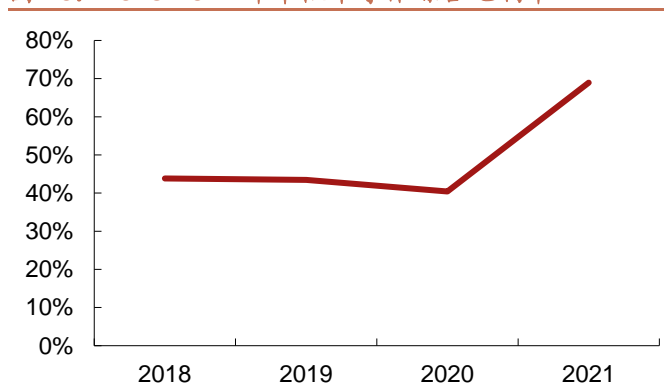


资料来源: 中微半导体招股书, 招商证券

2018-2020 年毛利率较低的消费电子芯片销售占比提升致使综合毛利率略有下滑, 2021 年芯片价格上涨叠加成本侧价格影响滞后显现带来毛利率大幅提升。

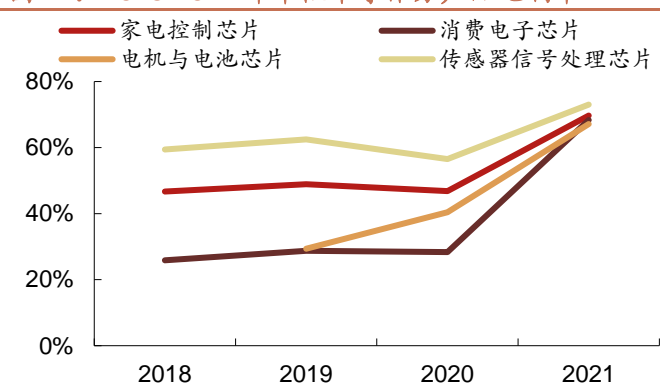
- 1) 2018-2020 年综合毛利率维持在 40% 以上且略有下滑, 主要原因系毛利率较低的消费电子芯片占比提高。2018-2020 年公司综合毛利率分别为 45.03%/43.91%/40.69%, 呈现小幅下滑趋势。分产品来看, 家电控制芯片、电机与电池芯片和传感器信号处理芯片毛利率整体水平较高, 消费电子芯片毛利率在 25%-29% 之间, 整体水平相对较低。消费电子芯片销售占比提升带来毛利率小幅下滑;
- 2) 2021 年综合毛利率较 2020 年提升 28.25pcts 达到 68.94%, 主要原因系芯片价格上涨的同时成本侧价格影响滞后, 叠加公司产品结构优化。①受行业供求关系影响, 公司产品销售单价提升明显。2021 年上游供应商产能不足情况下普遍涨价, 公司据此上调各类别芯片产品价格。其中消费电子芯片单位售价由 0.28 元/颗上涨为 0.76 元/颗, 毛利率由 28.35% 上涨为 68.34%, 增长幅度最大, 原因系 2018-2020 年消费电子市场竞争激烈, 售价较低, 2021 年消费电子 MCU 缺货严重, 其涨价幅度更大; ②公司适当提前备货, 降低晶圆成本上涨对公司产品成本的影响。公司 2020 年提前布局晶圆备货, 适当增加采购订单。2021 年, 公司晶圆供应商陆续提高产品报价, 但由于从晶圆采购下单到回货通常存在一定周期, 2021 年上半年或下半年较高价格的采购订单尚未影响到对应同期公司采购回货的晶圆平均单价, 若将 2021 年晶圆成本价格替换为截至 2021 年末各型号晶圆价格上涨后的下单价格进行测算, 公司主营业务毛利率将下降至 64.31%; ③公司产品结构优化。2021 年, 公司较高毛利的 8051 内核与 RISC-89 内核的 8 位芯片产品毛利率进一步提升, 同时销售比例提升。

图 10: 2018-2021 年中微半导体综合毛利率



资料来源: 中微半导体招股书, 招商证券

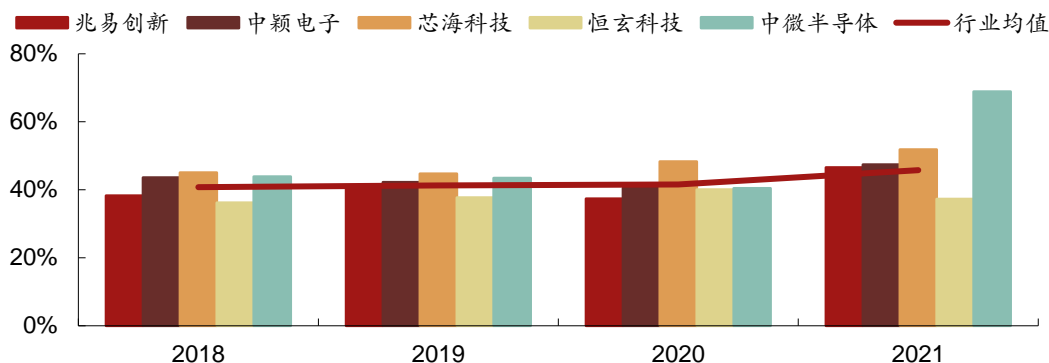
图 11: 2018-2021 年中微半导体分产品毛利率



资料来源: 中微半导体招股书, 招商证券

2018-2020 年, 公司毛利率与可比公司相似, 2021 年公司受益于较强议价能力, 主营业务毛利率提升较大, 且高于同业可比公司均值。对比同行业上市公司兆易创新、中颖电子、芯海科技和恒玄科技, 2018-2020 年公司毛利率基本处于行业均值。2021 年以来公司主营业务毛利率提升幅度显著且高于行业平均, 主要系: ①全球芯片产能紧张背景下, 公司产品销售均价提升; ②于 2020 年提前布局晶圆备货, 降低 2021 年晶圆成本上涨带来的影响; ③公司前五大客户销售占比低于同业可比公司, 客户集中度相对较低, 公司议价能力较强, 价格调整较为灵活。

图 12: 2018-2021 年行业主营业务毛利率情况比较

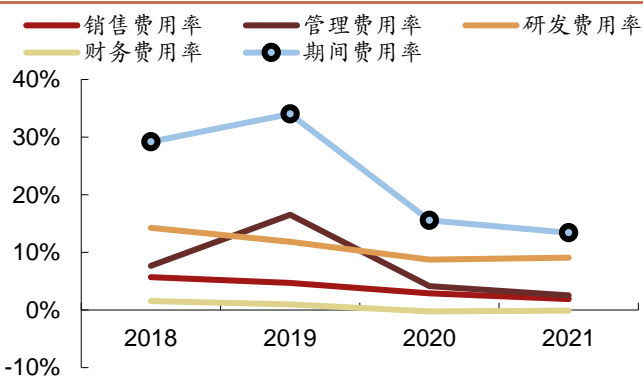


资料来源: 中微半导体招股书, 招商证券

2018-2021 年期间费率整体呈下降态势, 2019 年管理费率大幅上升系股权激励。2019 年公司实施股权激励确认股份支付 2570.33 万元导致管理费用大幅上升, 除此之外期间费用整体上升。由于营收增速高于期间费用增速, 期间费率整体呈下降态势。

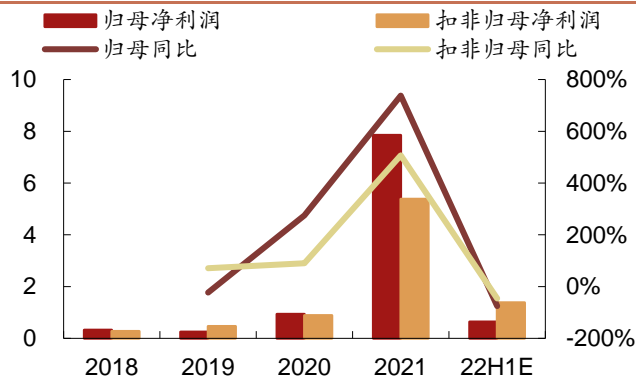
2018-2021 年公司归母和扣非归母净利润持续增长, 2021 年行业缺芯带来的量价齐升是利润水平大幅提升的主要原因, 2022 年芯片 ASP 下降以及上游晶圆厂涨价对于利润有较大幅度的侵蚀。公司扣非归母净利润变化趋势总体跟随归母净利润变化趋势, 2019 年扣非归母净利润高于归母净利润主要系 2019 年公司实施股权激励确认的股份支付金额为 2570.33 万元, 该笔金额计入到其他符合非经常性损益定义的损益项目。根据注册稿预测数据, 2022 年上半年营收、归母净利润和扣非归母净利润预计都将同比下降, 主要系 2021 年第四季度过后半导体行业供应紧张逐步缓解, 芯片销量预计同比仍能实现一定增长, 但是由于下游供求关系发生变化, 公司产品销售单价和毛利率有所降低, 同时 2022 年 3 月份以来的疫情影响也对公司业务开展造成一定影响, 此外, 声光电科股票公允价值的潜在变动预计将拉低公司归母净利润。

图 13: 2018-2021 年中微半导体期间费用率



资料来源: 中微半导体招股书, 招商证券

图 14: 2018-2022H1 中微半导体利润 (亿元) 及增速



资料来源: 中微半导体招股书, 招商证券

#### 4、研发实力: 以自研核心技术为营业支柱, 推进高集成、高可靠、低功率芯片研发

核心人员技术背景深厚, 曾任职于海内外知名集成电路领域企业, 拥有多年 MCU 等芯片的研发设计经验。

- 1) **YANG YONG: 公司创始人。**先后就读于抚顺石油学院 (现更名为“辽宁石油化工大学”, 下同)、东南大学, 分别获学士和硕士学位。曾任深圳市赛格集团有限公司工程师、深圳市普特集成电路有限公司总经理, 2001 年 6 月至今任公司董事长、总工程师;
- 2) **苗小雨: 核心技术人员。**新加坡南洋理工大学硕士, 曾任 Institute of Microelectronics (Singapore) 工程师、Marvell Asia Pte Ltd 副主任工程师和部门经理, 2017 年 12 月至今任公司技术总监, 拥有近 20 年模拟电路设计经验。2020 年 12 月至今任公司副总经理。开发了高速 ARM-Cortex M0 系列、电机控制系列、多功能高安全性电磁炉

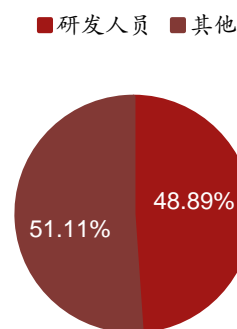
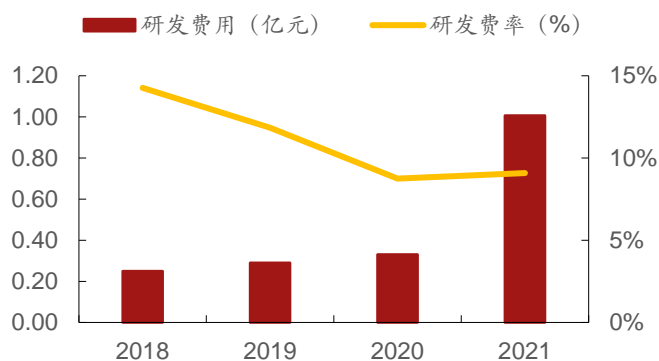
专用 SOC、高集成度电子烟等系列芯片；

**3) 李振华：核心技术人员。**中央财经大学工商管理硕士，曾任瑞萨集成电路设计（北京）有限公司 MCU 研发部高级专家，2018 年 4 月至今任北京中微芯成微电子科技有限公司总经理，2019 年 11 月至今任公司产品总监，2020 年 12 月至今任公司副总经理。拥有近 15 年的汽车电子经验，负责芯片产品的架构设计研发及管理工作，主持开发了包括面向超低功耗和高可靠性、面向汽车级和面向家电控制领域的一系列芯片。

研发投入持续上升，研发人员占比较高，比例达 48.89%。虽然规模效应导致公司研发费率逐年下降，研发费用稳步上升。2021 年公司研发费用为 1.01 亿元。截至 2021 年 12 月 31 日，公司共拥有研发人员 242 人，占员工总人数的 48.89%。

图 15: 2018-2021 年研发费用与研发费率

图 16: 研发人员占比（截至 2021 年 12 月 31 日）

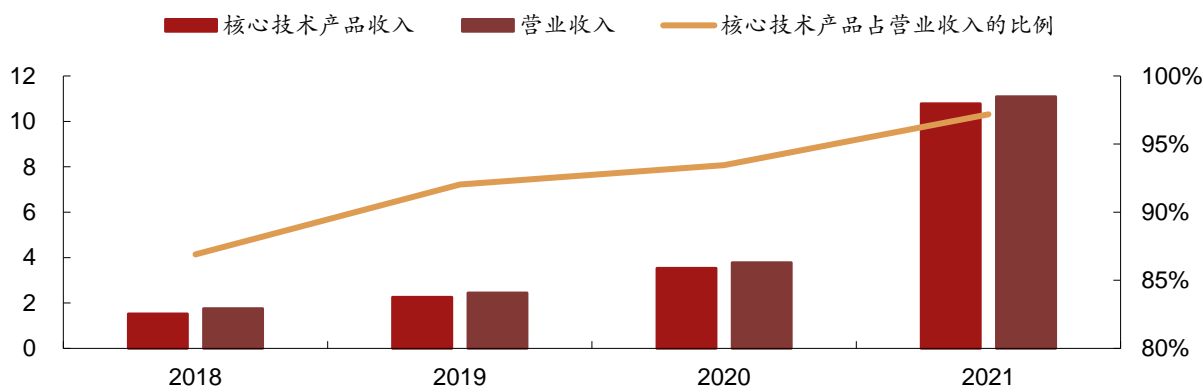


资料来源：中微半导体招股书，招商证券

资料来源：中微半导体招股书，招商证券

公司自主研发高可靠 MCU 技术、高性能触摸技术等 5 项核心技术，产生的收入占比逐年递增，2021 年贡献超 97% 营收。截至 2021 年 12 月 31 日，发行人及其子公司共拥有 40 项专利，包含发明专利 15 项、实用新型 25 项。公司拥有 5 项核心技术，分别是高可靠性 MCU 技术、高性能触摸技术、高精度模拟技术、电机驱动芯片技术及底层算法和低功耗技术，均为自主研发。2018-2021 年，公司核心技术产生的收入占总体收入比重分别为 86.90%、92.03%、93.46%和 97.18%，呈逐年递增态势。

图 17: 2018-2021 年中微半导体核心技术产品占营业收入的比例（单位：亿元）



资料来源：中微半导体招股书，招商证券

## 5、募投计划：拟募资 7.29 亿用于大家电与工控 MCU、物联网 Soc 及车规级芯片研发

拟募集 7.29 亿元用于大家电及工业控制 MCU、物联网 Soc 及模拟芯片、车规级芯片研发，持续进行现有领域芯片的升级，开拓高端产品线。

**大家电和工业控制 MCU 芯片研发及产业化项目：**目标打造一个适用于大家电控制和工业控制的高性能 MCU 芯片全功能开发平台。该平台主要是基于 ARM Cortex-M4F 系列内核，支持 DSP 指令、浮点运算、内部总线零等待等功能，

能够集成公司的电源管理模块、各种外围通讯接口、模拟接口以及各类功率驱动模块。项目拟用时 3 年，项目总投资 1.9 亿元。

**物联网 SoC 及模拟芯片研发及产业化项目：**建设目标是研发及设计面向智能三表（水表、电表、气表）、烟雾传感器、无线传输（2.4GHz、蓝牙、Wi-Fi 等）等应用场景的物联网芯片，拓展公司产品应用领域，提高公司整体竞争实力。项目拟用时 3 年，项目总投资 1.3 亿元。

**车规级芯片研发项目：**建设目标是建立车规级芯片的研发平台，打造出适用于电机控制、电池管理、车身和娱乐控制系统等一系列的车规级芯片，实现国产替代。该平台主要是基于 ARM Cortex-M 系列或 ARM 中国星辰 CPU 内核，支持 DSP 指令、支持浮点运算、内部总线零等待等功能，并集成各种模拟功能的高性能混合信号 SOC 开发平台。项目拟用时 3 年，项目总投资 2.8 亿元。

表 3：中微半导体募投计划

	项目名称	总投资额 (万元)	使用募集资金投入金额	备案号
1	大家电和工业控制 MCU 芯片研发及产业化项目	19356.49	19356.49	川投资备[2103-510109-04-01-314542]FGQB-0112 号
2	物联网 SoC 及模拟芯片研发及产业化项目	13253.32	13253.32	深南山发改备案[2021]0081 号
3	车规级芯片研发项目	28275.05	28275.05	川投资备[2103-510109-04-01-628143]FGQB-0138 号
4	补充流动资金	12000.00	12000.00	-
	合计	72884.86	72884.86	

资料来源：中微半导体招股书、招商证券

## 二、家电控制、消费电子等领域智能化趋势明显，驱动 MCU 市场需求增长

### 1、MCU 百亿美金市场长期受国际巨头主导，进口替代趋势下国内市场增速加快

MCU 作为芯片级的计算机，能够实现智能化及轻量化控制。MCU (Micro Controller Unit) 微控制单元，又称单片微型计算机。指的是把 CPU 的频率与规格做适当缩减，并包含 RAM、ROM、时钟、定时/计数器等外设，甚至将 CD 驱动电路都整合在单一芯片上，形成芯片级的计算机。MCU 能够用软件控制来取代复杂的电子线路控制系统，实现智能化以及轻量化控制。

中微半导体立足 8 位 MCU 并持续拓展 32 位产品线，8 位机多用于消费电子、小家电等简单控制领域，32 位机多用于智能大家电、触摸控制等复杂控制领域。MCU 总线位数越高，单次处理的数据量越大、处理速度也越快。8 位 MCU 具有功耗低、成本低、使用便捷等优点，广泛应用于消费电子、工业控制、家电等领域。32 位 MCU 具有更强的运算能力，可以满足当下大多数嵌入式场景的需求，多用于智能家居控制、指纹识别、触控按键等领域。中微半导体立足 8 位 MCU 布局 RISC、8051、ARM-Cortex M0/M0+/M4、RISC-V 等内核芯片产品，8 位 MCU 产线成熟，同时持续拓展 ARM-Cortex M0/M0+ 等内核的 32 位 MCU 产品型号，可满足下游不同应用场景需求。

图 18: MCU 图示

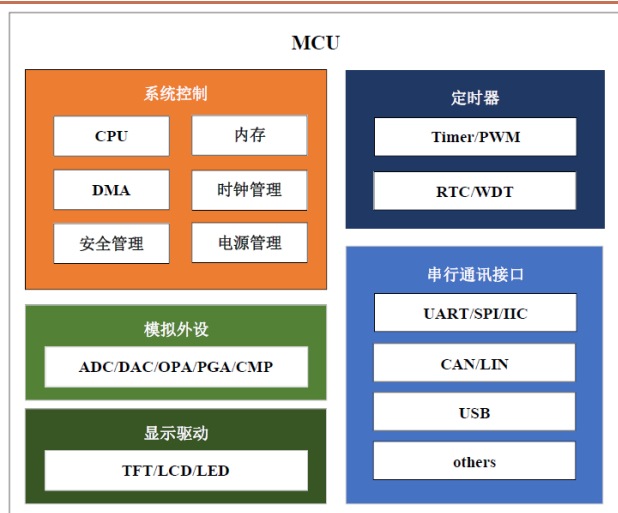
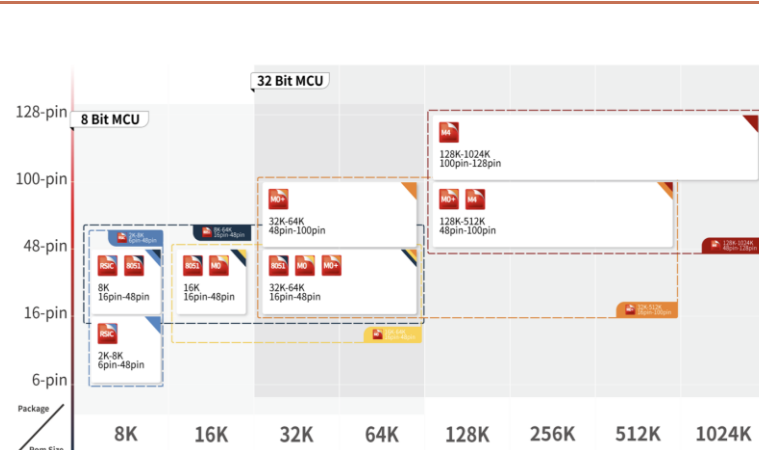


图 19: 中微半导体 MCU 产品地图



资料来源：中微半导体招股书，招商证券

资料来源：中微半导体官网，招商证券

表 4: 中微半导体 MCU 产品位数及其应用场景

位数	中国 MCU 市场份额	应用场景	中微半导体 MCU 产品位数及应用场景
4 位	2%	计算机、车用仪表、防盗装置、呼叫机、无线充电、CD 播放、儿童玩具、充电器等	
8 位	43%	电表、马达控制器、电动玩具、传真机、USB 等	8 位 MCU 贡献超 80% 公司营收，主要用于厨房小家电、生活小家电以及消费电子等领域
16 位	1%	移动电话、数码相机等	
32 位	54%	智能家居、安防监控、指纹识别、触控按键等	32 位 MCU 产品型号持续增加，主要用于智能大家电、电动自行车、园林工具等领域

资料来源：半导体行业观察，中微半导体招股书，招商证券整理

MCU 下游面向长尾市场应用广泛，全球 MCU 集中应用于汽车工控领域，中国 MCU 目前主要集中应用于中低端消费领域，国内厂商正逐步向工业和汽车等高端领域拓展。据 IC Insight 数据，2019 年全球 MCU 主要应用于汽车电子、工控医疗、计算机和消费电子 4 大领域，其中汽车电子与工控医疗二者合计占比达约 58%，消费电子等中低端消费领域占比较小。同年，中国 MCU 主要集中应用于中低端消费领域，汽车电子与工控合计占比仅为 25%，工业级、汽车级 MCU 国产化率低。中微半导体 MCU 产品主要面向小家电及消费电子终端领域，长期来看，随下游家电及消费电子领域的智能化升级带来的 MCU 含量及需求上升，公司 MCU 芯片市场发展空间广阔。

图 20: 2019 年全球 MCU 应用领域分布

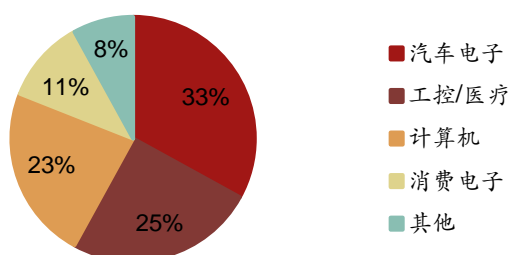
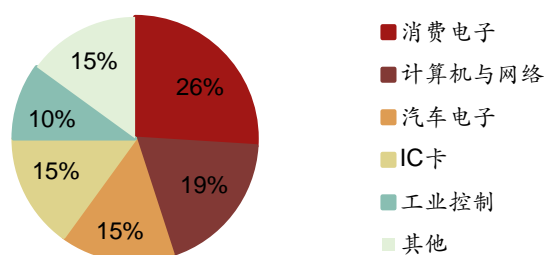


图 21: 2019 年中国 MCU 应用领域分布



资料来源: IC Insights, 招商证券

资料来源: IC Insights, 招商证券

2020 年全球 MCU 市场规模约 150 亿美元并持续增长, 中国 MCU 市场总体增速高于全球, 2020-2022 年 CAGR 达 8.99%。根据 IC Insights 数据, 2020 年全球 MCU 市场规模约为 150 亿美元, 2021-2024 年全球 MCU 市场规模 CAGR 预计约为 6.08%, 预计 2024 年市场规模可达 185 亿美元。根据 IHS 数据, 中国 MCU 市场规模约为 250-300 亿元, 2020 年中国 MCU 市场规模预计达 268.8 亿元, 2020-2022 年中国 MCU 市场 CAGR 为 8.99%, 中国 MCU 市场增速高于全球 MCU 市场增速。

图 22: 2017-2024E 全球 MCU 市场规模及预测

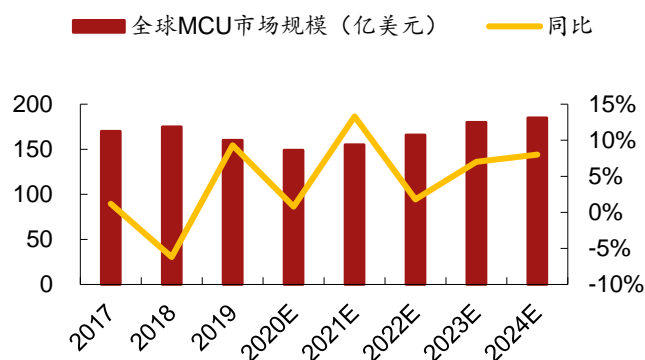
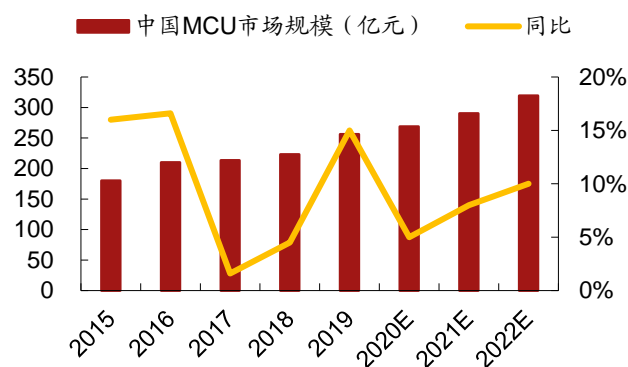


图 23: 2015-2022E 中国 MCU 市场规模及预测

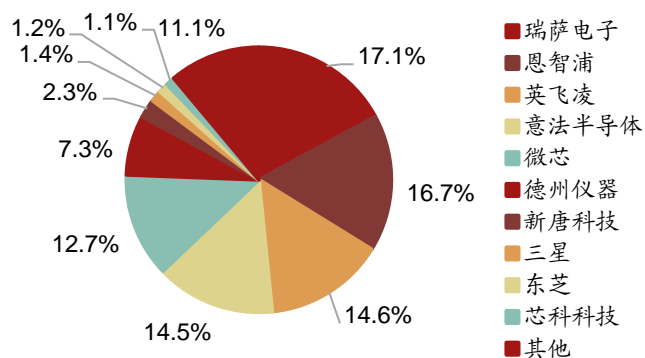


资料来源: IC Insights, 招商证券

资料来源: IHS, 招商证券

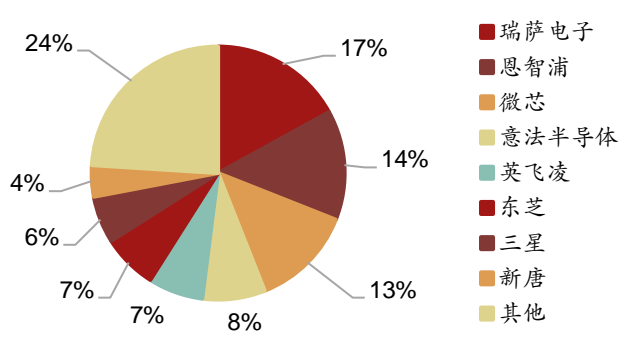
全球 MCU 市场竞争格局稳定, 国外传统半导体厂商长期主导市场, 国产厂商呈现散而弱的局面, MCU 国产化率低。根据英飞凌官网数据, 2020 年全球 MCU 厂商市场份额占比中, 欧美及日韩系厂商占据绝对优势, 份额前六位分别为瑞萨电子、恩智浦、英飞凌、意法半导体、微芯和德州仪器, 合计份额已达 82.9%, 来自中国的 MCU 龙头厂商新唐科技与芯科科技合计占比不足 3.5%。中国 MCU 市场中几大巨头厂商同样占据市场优势, 根据 OFweek 数据, 中国 MCU 市场份额前六大厂商合计占比达 66%, 新唐科技占比仅 4%。根据 CSIA 数据, 我国 100 多家 MCU 公司合计市占率不足 15%且主要集中在消费电子领域, 2019 年中国 MCU 龙头企业中颖电子、兆易创新、新唐科技的市场份额合计仅为 6.26%, 国内 MCU 厂商总体呈现散而弱的局面, MCU 国产化率低。

图 24: 2020 年全球 MCU 市场份额



资料来源: 英飞凌官网, 招商证券

图 25: 2019 年中国 MCU 市场份额



资料来源: OFweek 产业研究院, 招商证券

全球 MCU 供应整体相对紧张, 带来国产替代新机遇。2020 年 Q3 以来, 全球 MCU 陷入缺货状态, 国内外各大厂商上调价格并延长交货周期。2021 年下半年缺货态势有所缓解但整体状况仍较紧张。从交货周期上看, 各大厂商正常交货周期约为 12-18 周, 而根据 Future Electronics 2022Q1 数据, 8 位及 32 位 MCU 货期约在 24-52 周, 供应状况仍较紧张, 有望加速 MCU 的国产替代。①国外厂商交期普遍延长, 威胁国内众多客户供应链安全, 下游客户纷纷将 MCU 平台切换至国内厂商; ②涨价潮导致成本上升, 国产厂商芯片产品更优的性价比具有吸引力; ③国内多数 MCU 厂商凭借本土化优势可直接对接终端客户, 且技术支持也较能满足本土化客户需求。未来家电控制、消费电子等中低端控制领域将实现更为快速的国产替代趋势。

表 5: 2022Q1 8 位及 32 位 MCU 货期及价格

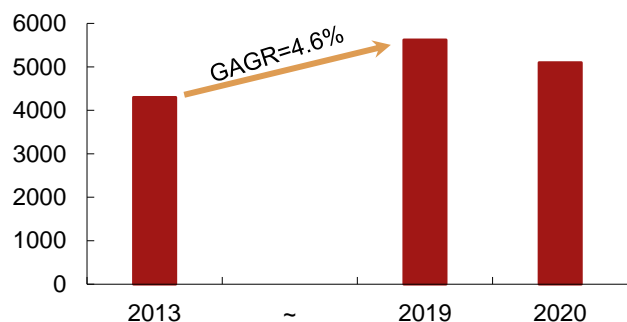
MCU	厂家	货期	货期趋势	价格趋势
8 位	Cypress	45 周	上升	稳定
	Microchip	52 周+	上升	上升
	NXP	安排中	上升	上升
	Renesas	40-45 周	上升	上升
	ST	安排中	上升	上升
	Zilog	24-39 周	视市场情况	上升
32 位	Cypress	45 周	上升	稳定
	Microchip	52 周+	上升	上升
	NXP	安排中	上升	上升
	Renesas	40-45 周	上升	稳定
	ST	安排中	上升	上升

资料来源: Future Electronic, 招商证券

## 2、家电市场整体平稳, 智能化与节能化趋势为家电控制 MCU 市场注入增长新动力

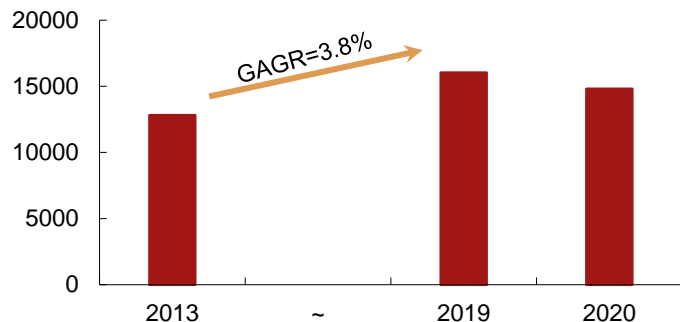
全球家电市场规模均呈现整体稳定, 2013-2019 年中国家电市场 CAGR 为 3.8%。根据工业和信息化部数据, 2019 年全国家用电器行业市场规模为 16027.4 亿元, 2013 年至 2019 年 CAGR 达到 3.8%, 受到新冠疫情冲击影响, 2020 年中国家电市场规模小幅下滑至 14811 亿元。未来随疫情的结束以及经济的复苏, 具备亮点的新兴家电品类将不断涌现, 带动家电市场的进一步扩张。家电 MCU 应用场景可以分为大家电和小家电, 大家电包括冰箱、空调、洗衣机等白色家电以及音箱、家庭影院等黑色家电, 小家电主要指家居和厨卫应用的家用电器。据测算, 2020 年整体中国家电 MCU 规模约为 50 亿元左右, 其中白电 MCU 市场约 25~30 亿元, 小家电 MCU 市场约 20 亿元。

图 26: 2013-2020 全球家电市场规模 (亿美元)



资料来源: Statista, 招商证券

图 27: 2013-2020 中国家电市场规模 (亿元)

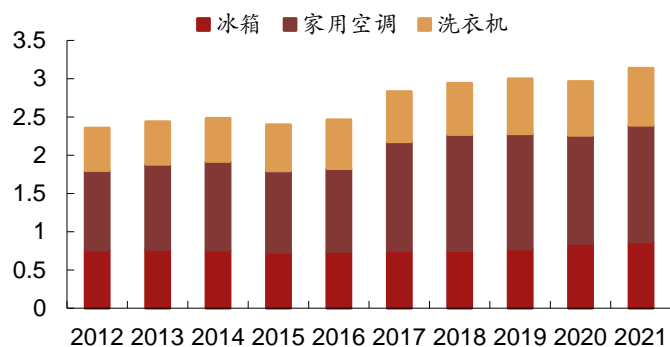


资料来源: 工业和信息化部, 招商证券

### (1) 冰洗空等传统大家电市场规模稳定, 智能变频化趋势带来 MCU 需求新增长

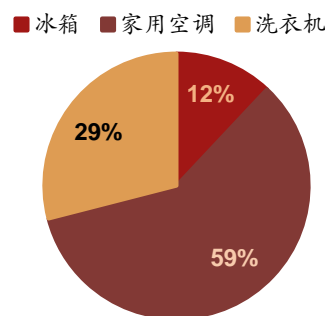
传统大家电市场规模稳定, 出货量未来增长相对有限, 单机使用 1~2 颗 MCU 用于电机控制、模拟传感器测量等。随家电下乡逐渐完成、白电产品质量上升, 白电面临换代需求不足的问题。据国家统计局数据显示, 自 2017 年以来, 国内白电销量增速放缓, 2020 年受新冠疫情影响甚至出现下滑。传统白电中, MCU 应用场景较为局限, 以冰箱为例, MCU 功能仅为控制冷藏与冷冻室温度, 单机 MCU 含量通常为 1~2 颗, 2020 年家用空调、洗衣机、冰箱中所需 MCU 分别占比 59%、29%和 12%。

图 28: 2012-2021 年中国白电销量 (亿台)



资料来源: 国家统计局, 招商证券

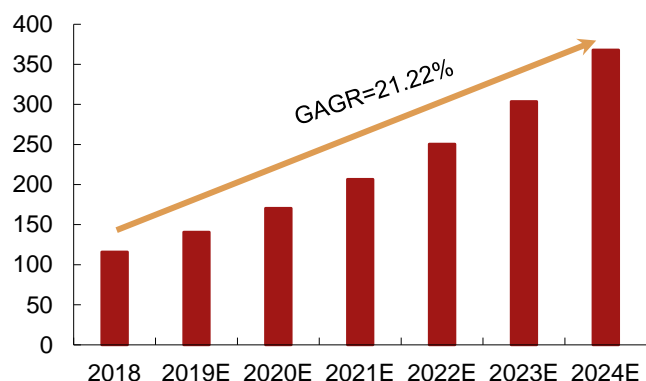
图 29: 2020 年白电 MCU 下游应用占比



资料来源: 产业在线, 招商证券

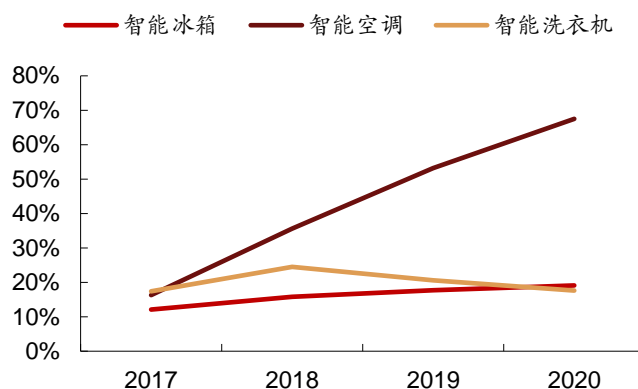
**2018-2024 年中国智能家居市场规模 CAGR 预计达 21.22%, 智能化渗透率持续提升为白电 MCU 市场注入新需求。**据 IDC 数据, 预计中国智能家居市场规模将由 2018 年的 116 亿美元增长至 2024 年的 368 亿美元, CAGR 为 21.22%。据中国信通院发布的《2018 中国智能家居产业发展白皮书》数据显示, 美国智能家居渗透率高达 32%, 而同期我国智能家居市场渗透率仅为 4.9%, 仍处于较低水平, 中国智能家居市场规模正以每年 20%-30% 速度增长, 智能家居产业发展空间巨大, 未来市场前景广阔。根据 AVC 数据, “冰洗空”三大家电智能化渗透率整体上升, 以智能空调为首, 2017-2020 年从 16.3% 增长至 67.5%。智能家居中处理器芯片、传感器芯片、通信连接芯片等芯片产品性能和数量需求迅速提升, 预计未来家电中芯片占比将大幅提升。以智能变频冰箱为例, 冰箱电机数量增多、储物空间数量增多, 智能控温需求、节能控制需求、Wi-Fi 连接、智能显示等需求对单机 MCU 的含量及算力提出更高要求。智能化趋势将为白电 MCU 市场注入新的增量需求。

图 30: 2018-2024E 中国智能家居市场规模 (亿美元)



资料来源: IDC, 招商证券

图 31: 2017-2020 年传统大家电智能化渗透率



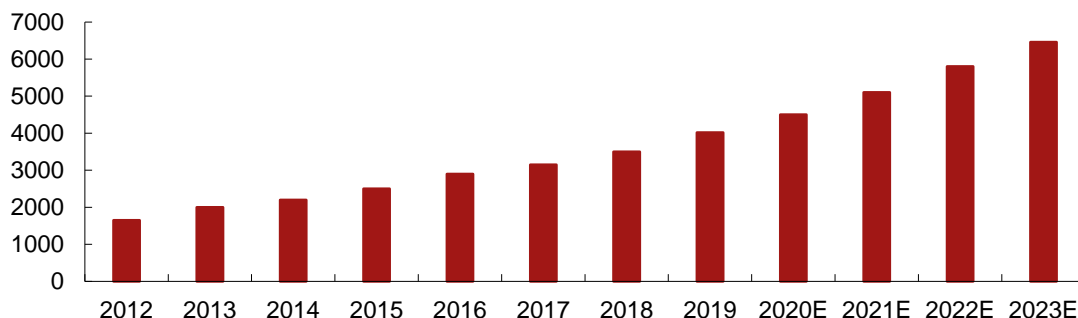
资料来源: AVC, 招商证券

白电 MCU 市场长期受国际半导体巨头主导, 国产厂商份额较低。根据产业在线数据, 2018 年中国三大白电 (家用空调、冰箱、洗衣机) 的主控 MCU 市场由赛普拉斯和瑞萨电子占据约 70% 份额; 变频 MCU 市场由瑞萨电子、赛普拉斯和德州仪器占据约 70% 份额。白电家电 MCU 市场仍然由海外半导体龙头公司主导。国内厂商中颖电子在白电 MCU 市场中份额不足 10%, 位居第四。中微半导体于白电领域仅有少量切入, 白电 MCU 产品主要用于变频冰箱压缩机驱动, 出货体量较小, 影响力有限。

## (2) 生活厨卫等小家电市场规模持续增长, 物联智能化趋势提升 MCU 需求

小家电市场规模不断增长, 智能化趋势提升 MCU 需求。据前瞻产业研究院数据, 2021 年中国小家电市场规模预计为 5127 亿元, 2012-2023 年中国小家电市场规模 CAGR 预计为 13%, 市场规模稳定增长。智能化趋势下, 小家电为实现丰富的应用体验, MCU 含量及算力需求将更高, 将带来小家电 MCU 市场成长新动力。中微半导体营收主要由小家电 MCU 产品贡献, 未来需求空间较为广阔。

图 32: 2012-2023E 中国小家电市场规模



资料来源: 前瞻产业研究院, 招商证券

物联智能化发展趋势下, 小家电单台设备 MCU 使用量提升将带来更为广阔的 MCU 市场需求。以智能空气净化器为例, 单机通常需要 7 颗或以上 MCU。据拆机网站介绍, 智能空气净化器通常于底部 RFID 感应模块中使用 1 颗 MCU 以实现射频识别; 于触摸感应开关模块中使用 1 颗 MCU 实现触屏控制; 于机身 PM2.5 模块中使用 1 颗 MCU 以实现空气质量传感检测; 于红外模块或 WiFi 模块中使用 1-2 颗 MCU 以实现遥控器或手机远程控制; 于主电路板中使用 1 颗主 MCU 实现 RFID 感应判断、PM2.5 模块信号接收后的相应操作, 并将操作指令发送至屏幕控制 MCU 和电机控制 MCU。单机 MCU 含量提升将带来小家电 MCU 市场的成长新动力。

图 33: 352 智能空气净化器与手机实现互联



图 34: 352 智能空气净化器拆解

应用模块	模块功能	MCU 型号
RFID 感应模块	射频识别	中颖电子 SH79F084BL
触摸感应开关模块	触摸感应	中颖电子 SH79F1619
PM2.5 模块	空气传感检测	攀藤科技定制 MCU 芯片
屏幕控制模块	屏幕及灯板显示	未披露
红外/Wi-Fi 模块	远程控制	未披露
主电路模块	主控判断及指令发送	兆易创新 GD32F103
电机控制模块	风机转速控制	未披露

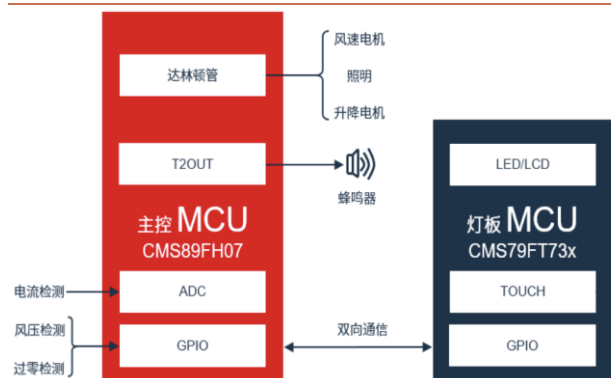
资料来源: 拆机网站, 招商证券

资料来源: 拆机网站, 招商证券整理

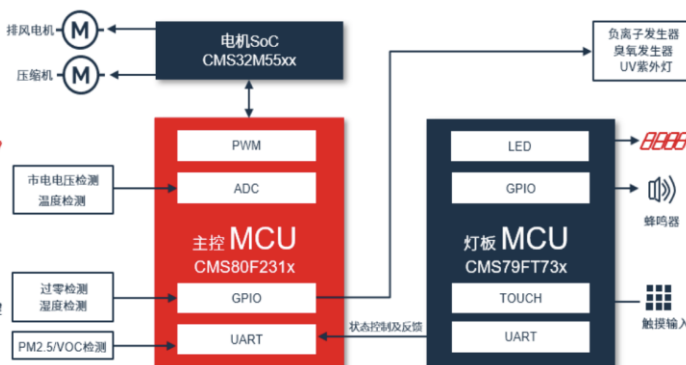
中微半导体围绕智能小家电主控 MCU、灯板 MCU 等提供整体解决方案。中微半导体小家电 MCU 主要用于茶吧机、香薰机、加湿器、空气净化器等生活小家电以及燃气灶、恒温机、油烟机、电磁炉等厨房小家电, 应用场景主要有主控芯片、触控芯片以及电机驱动芯片, 产品被美的、格力、万和、苏泊尔等知名家电企业批量采用。

图 35: 中微半导体油烟机解决方案

图 36: 中微半导体空气净化器解决方案



资料来源: 中微半导体官网, 招商证券



资料来源: 中微半导体官网, 招商证券

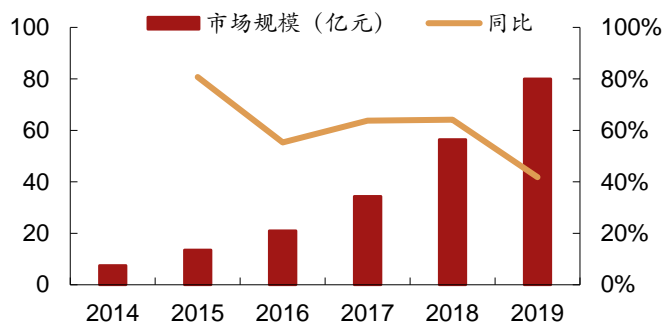
小家电 MCU 作为国内半导体厂商竞争主战场, 技术门槛较低且迭代周期快, 为国内厂商提供发展机遇。小家电相较于大白电而言规格参数要求较低且迭代速度较快, MCU 芯片导入验证所需周期更短, 为国产厂商带来更优发展机遇。小家电市场是中国大陆厂商 (中颖电子)、中国台湾厂商 (盛群半导体、义隆电子、松翰电子) 和日系厂商 (瑞萨电子) 相互竞争的市场。根据 CSIA 及前瞻产业研究院, 2017 年中国小家电 MCU 市场前 5 大厂商为盛群半导体 (22.6%)、义隆电子 (21.2%)、中颖电子 (19.8%)、松翰电子 (14.3%) 和瑞萨电子 (10.5%)。

### 3、消费电子更新换代较快, 数码产品、个人护理类产品增长带动 MCU 含量增加

消费电子市场规模增长带动 MCU 需求增加。互联网技术的发展、消费电子产品制造水平的提高和居民收入水平的增长促使消费电子产品与互联网相融合成为趋势。据 Global Market Insights 数据统计, 2020 年全球消费电子市场规模超过 1 万亿美元, 预计 2021 年至 2027 年复合年增长率将超过 8%。MCU 被广泛用于各类消费电子产品, 如手机、TWS 耳机、智能可穿戴设备及个人护理小家电等。消费电子市场规模的增长, 将带动对 MCU 需求的增加。公司的消费电子芯片主要应用于电动牙刷、电子烟和无线充电器等消费电子产品, 受小米、一加等知名客户认可。

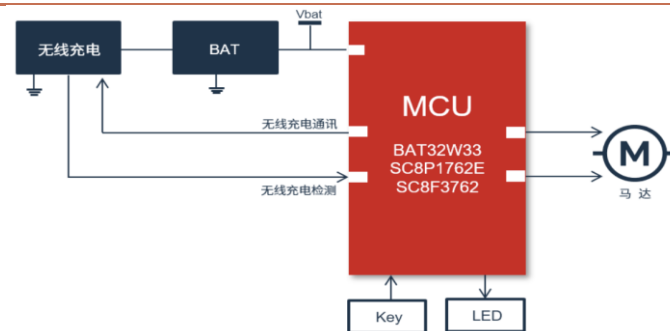
1) 电动牙刷: 国产品牌爆发式增长, 电动马达及充电控制 MCU 市场需求提升。电动牙刷进入中国市场已经近二十年, 前期市场存在外资品牌垄断、单品价格昂贵等问题。近年来随着国产品牌在技术上的突破, 产品大幅降价, 行业迎来爆发式增长。2014 年我国电动牙刷市场规模仅为 7.48 亿元, 2019 年已经达到 79.98 亿元, CAGR 达到 60.63%。中微半导体智能电动牙刷解决方案实现电动牙刷控制和无线充电管理, 性价比高, 稳定性强, 开发周期短, 功能可基于客户需求进行定制。电动牙刷市场的快速成长将带来电机控制、充电管理 MCU 的需求提升;

图 37: 2014-2019 年中国电动牙刷市场规模



资料来源: 欧睿国际, 招商证券

图 38: 中微半导体智能电动牙刷解决方案

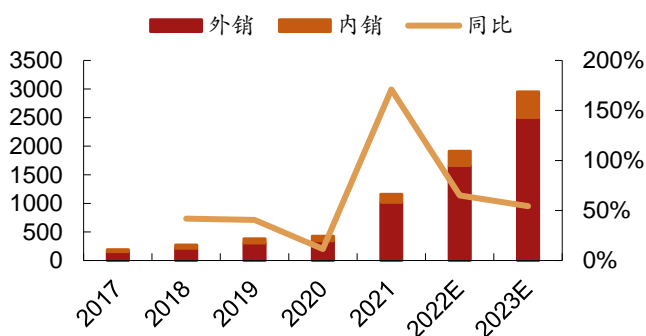


资料来源: 中微半导体官网, 招商证券

2) 电子烟: 全球禁烟背景下市场发展迅速, 国内受监管限制起步较缓且以外销为主, 未来电子烟 MCU 需求将进一步攀升。由于全球控烟禁烟运动的开展, 民众健康意识的提高, 电子烟市场近年来迅速发展。目前阻碍电子烟发展的主要因素是相对于传统香烟高昂的价格。但随着技术发展和生产规模效应的出现, 未来电子烟价格将逐步下降, 市场规模有望进一步扩大。根据艾媒咨询预测数据, 2022 年全球市场规模将超 600 亿美元。中国电子烟市场目前以外销为主, 据艾媒咨询数据, 2021 年中国电子烟市场外销占比 87.5%, 且国内电子烟市场目前还处于起步阶段, 由于税率和价格的提升以及国家监管趋严, 我国烟草市场整体增速较低, 电子烟有望成为未来烟草产业的高增长点。预计 2021 年达到 255.2 亿元, 2017-2023 年 CAGR 为 49.86%。中微半导体 MCU 用于电子烟中用于实现精准控温等功能, 随电子烟市场的拓展, 未来该领域需求将有所成长;

图 39: 2017-2023 年中国电子烟市场规模 (亿元)

图 40: 中微半导体电子烟解决方案



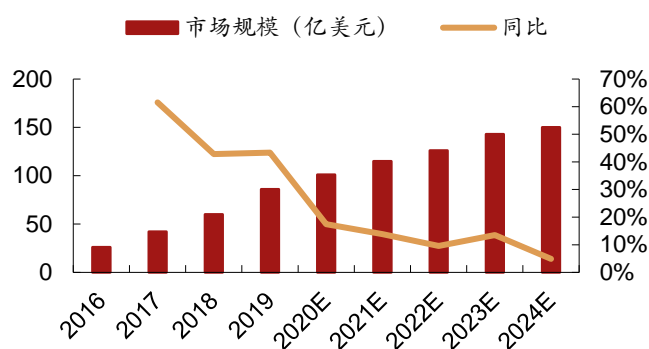
资料来源: 欧睿国际, 招商证券



资料来源: 中微半导体官网, 招商证券

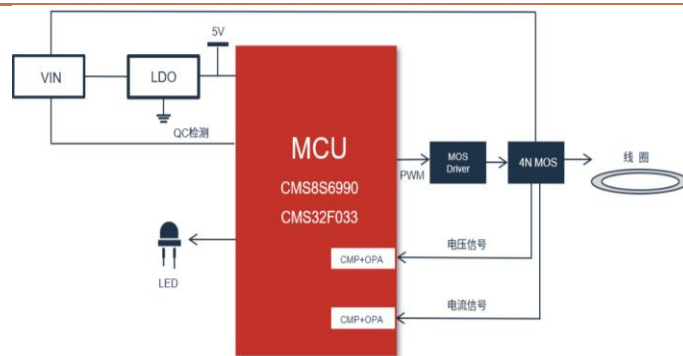
3) 无线充电: 技术瓶颈不断突破带来产业规模逐年增加, 驱动无线充电 MCU 需求增长。根据中国产业信息网, 2019 年全球无线充电市场规模为 86 亿美元, 2024 年全球无线充电市场规模将增长至 150 亿美元, 预计 2016-2024 年 CAGR 为 24.48%。MCU 用于无线充电以实现充电效率提升及充电保护等功能, 市场需求随无线充电技术迭代而发展, 中微半导体无线充电方案下游需求空间广阔。

图 41：2016-2024 年全球无线充电市场规模



资料来源：欧睿国际，招商证券

图 42：中微半导体无线充电解决方案



资料来源：中微半导体官网，招商证券

#### 4、无刷电机高效低耗价值凸显，电机驱动控制及电池管理芯片空间广阔

无刷电机相较于有刷电机去除了电刷，具备减少摩擦和发热、降低损耗并提高能效的优势，广泛应用于电动工具、运动出行及家电风机等下游领域。有刷电机是内含电刷装置的、将电能转换成机械能（电动机）或将机械能转换成电能（发电机）的旋转电机，有启动快、制动及时、可在大范围内平滑地调速、控制电路相对简单等特点。但由于有刷电机的结构原因，电刷和换向器的电阻会带来摩擦、发热、耗损、低效等缺点。而无刷电机去除了电刷，减少电火花干扰、降低运转摩擦，克服了有刷电机的部分缺陷，广泛应用于智能家居、电动工具、运动出行等领域。

表 6：直流无刷电机与其他类型电机性能比较

关键指标	感应电机	开关磁阻电机	步进电机	直流有刷电机	直流无刷电机
效率	中高	中低	低	低	高
噪音	低	高	中	高	低
振动	小	大	中	中	小
转矩密度	中	中	低	中低	高
控制算法要求	可不使用控制器	中	低	低	高
控制器成本	无	中	中	低	高

资料来源：峰昭科技招股书，招商证券

无刷电机凭借高效低耗的性能优势，市场需求长期稳定增长，渗透率提升背景下电机控制 MCU 市场空间广阔。近年来，全球智能化制造和发展成为主要趋势之一，在智能化产品迅猛发展的背景下，无刷电机价值被逐渐认知，并广泛运用在智能化相关产品中。以中国为代表的发展中国家由于在近年来大力发展智能化产业，广泛运用无刷电机。根据 Grand View Research 数据，随着无刷电机下游市场的兴起，加上全球对于环境污染和生态的重视，以及各国逐渐出台对于节能型制造业的政策支持，全球无刷电机发展前景良好。2027 年全球无刷直流电机市场规模将达到 272 亿美元，2022-2027 年 CAGR 为 6.66%。随着小家电节能降噪功能需求提升、电动工具无绳化趋势日显，无刷电机渗透率将实现快速提升，带来广阔的电机控制 MCU 市场空间。

无刷电机 MCU 长期受传统半导体厂商主导，近年来国产厂商影响力逐渐增强。2015 年以前，无刷电机 MCU 领域主要由德州仪器、意法半导体、英飞凌等国际大厂垄断。2015 年之后，包括兆易创新、士兰微电子、峰昭科技等国内厂商影响力不断增强，逐渐走向行业竞争前沿，在 BLDC 电机驱动控制细分领域具备与国际厂商抗衡实力。公司无刷电机方案应用于电动工具、园林工具、运动出行、风机领域，产品受 Nidec（日本电产）、东成机电认可。

图 43: 2018-2023E BLDC 电机全球市场规模

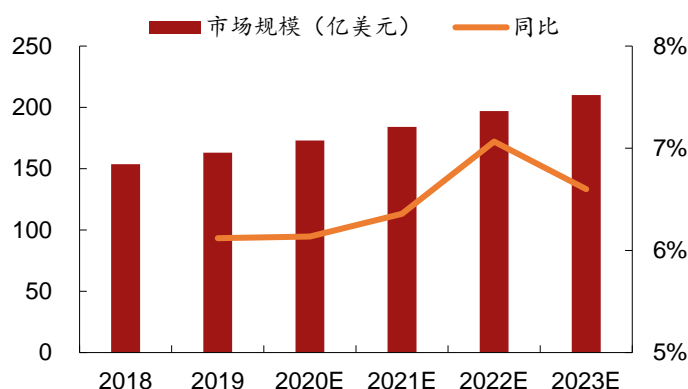
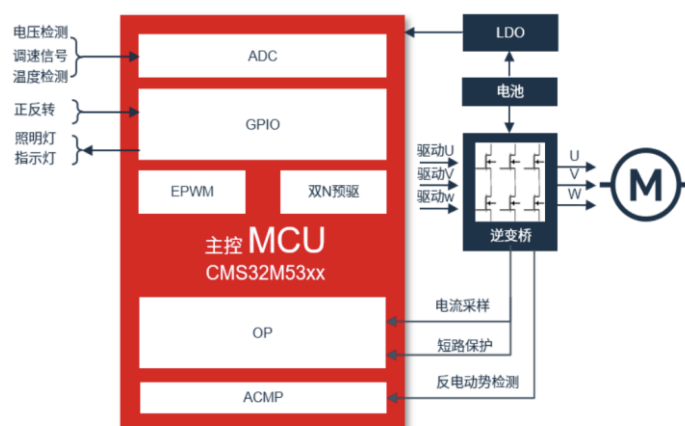


图 44: 中微半导体直流无刷电机电钻解决方案



资料来源: Grand View Research, 招商证券

资料来源: 中微半导体官网, 招商证券

无刷电机等技术带来广泛的锂电池应用, 电池管理要求提升下电池管理芯片市场需求增长。电池管理芯片是电源管理芯片的重要细分领域, 针对电池提供电量与温度监测、充放电管理和安全保护等功能, 有效解决荷电状态估算、电池状态监控、充电状态管理以及电池单体均衡等问题, 在电子产品和设备中具有至关重要的作用, 广泛应用于电机、消费电子、工业控制、汽车等领域。近年来, 随着下游应用领域技术快速发展, 对电池管理芯片产品的性能要求不断提升, 推动电池管理芯片不断向高精度、低功耗、智能化方向不断发展, 同时促进了全球电池管理芯片市场的持续增长。中微半导体锂电池充电器解决方案是针对手持电动工具推出, 能够提供对电压电流的更精准控制。根据 Mordor Intelligence 统计数据, 2020 年全球电池管理芯片市场规模预计为 193 亿美元, 2024 年预计将增长至 237 亿美元。

图 45: 2018-2024 全球电池管理芯片市场规模

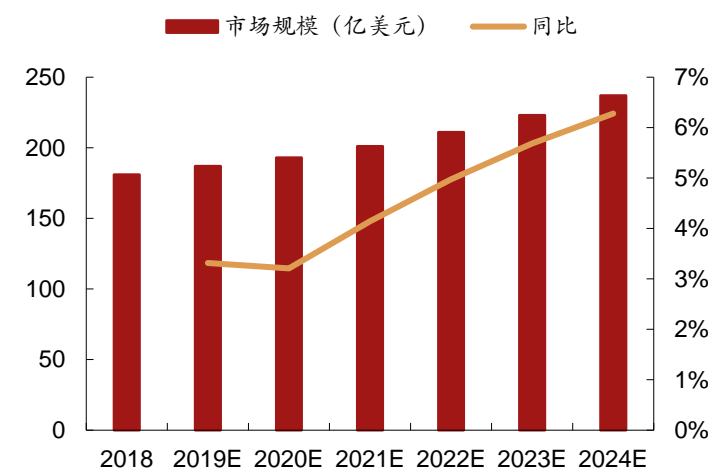
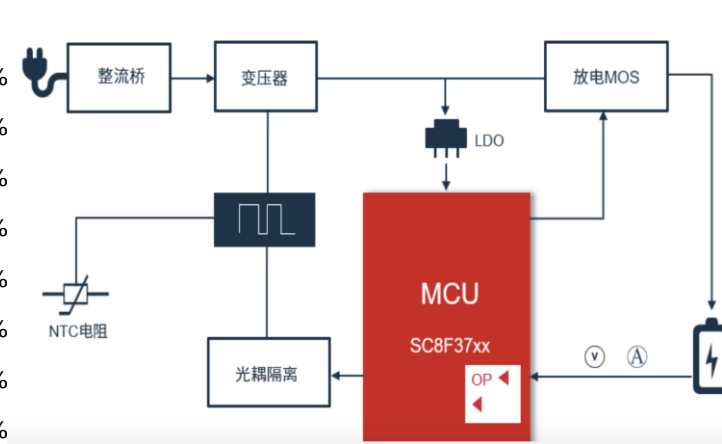


图 46: 中微半导体锂电池充电器解决方案



资料来源: Mordor Intelligence, 招商证券

资料来源: 中微半导体官网, 招商证券

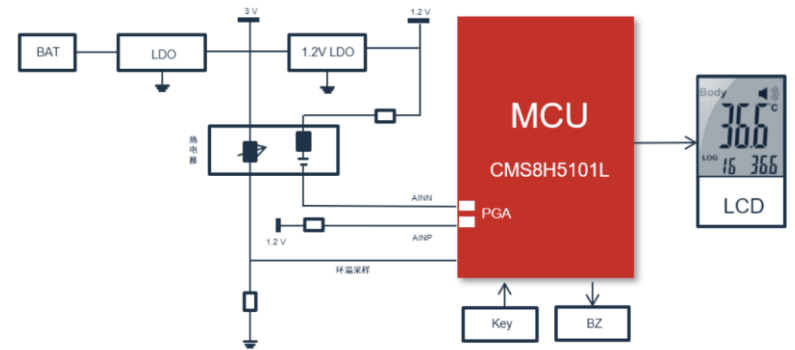
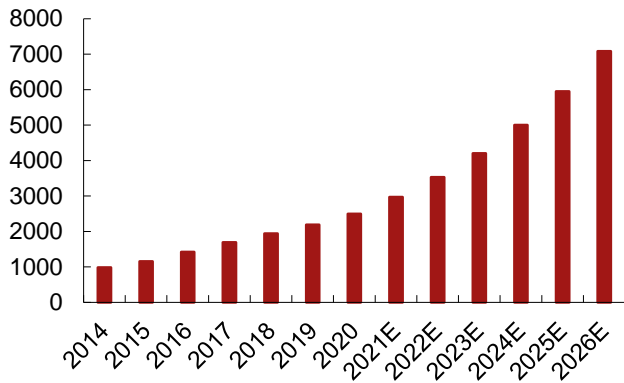
## 5、物联网发展趋势下传感器市场不断拓展, 传感器信号处理芯片需求扩张

全球传感器千亿美金市场广阔, 中国传感器市场增速领先全球, 传感器信号处理芯片需求不断拓展。智能科技发展背景下, 万物互联概念使得传感器应用场景不断拓展。根据前瞻产业研究院, 2019 年全球传感器市场规模为 2263 亿美元, 同比增速 11.63%; 预计到 2023 年, 全球传感器市场规模将达到 2985 亿美元, 2019-2023 年年 CAGR 为 7.14%。根据赛迪顾问测算, 2016-2019 年, 中国智能传感器行业市场规模 CAGR 约为 16.4%, 随着我国 3C 电子、新能源汽车等领域对传感器需求的愈加旺盛和未来下游市场的高速发展, 预计 2022-2026 年传感器制造行业 CAGR 为 19.00%, 2026 年中国传感器行业市场规模将达到 7082 亿元, 增速领先全球。传感器信号处理芯片作为传感器信号放大、转换、校准等处理的重要元件, 其市场规模也随着传感器的发展而逐年扩张。消费类测量产品体系日益庞大, 随着智能科技快速发展, 消费类测量产品体系日趋庞大, 体脂秤、体重秤、台秤、烘焙秤、热电偶测温、充气泵等,

以良好的可靠性、准确性和便携性等优点，广受用户喜爱。中微半导体提供高精度信号处理和采样方案，以高性能、高精度、多功能性广泛应用于智能类电子测量产品设计。

图 47: 2014-2026 中国传感器市场规模 (亿元)

图 48: 中微半导体高精度额温枪解决方案



资料来源: 赛迪顾问, 招商证券

资料来源: 中微半导体官网, 招商证券

### 三、自研高可靠性 MCU 等五项核心技术，助力四大领域产品积累技术优势

#### 1、围绕四大应用领域布局五项自研核心技术，芯片种类八百余款

围绕家电、消费电子、电机电池、传感器四大应用领域自主研发高可靠性 MCU、高性能触、高精度模拟、电机驱动芯片及底层算法、低功耗等核心技术。中微半导体核心技术均来自于自主研发创新，拥有与生产经营相关的核心技术的完整所有权，并通过申请专利、软件著作权以及严格的管理相结合的方式对核心技术予以保护。公司形成的核心技术包括高可靠性 MCU 技术、高性能触摸技术、高精度模拟技术、电机驱动芯片技术及底层算法、低功耗技术等核心技术，广泛应用于公司的各类产品，可供销售的芯片八百余款，近三年累计出货量超过 16 亿颗。

表 7：公司自主研发核心技术情况

核心技术名称	主要应用平台	技术用途及特点描述	阶段/来源
高可靠性 MCU 技术	家电控制芯片 电机与电池芯片	公司高可靠性 MCU 技术应用于公司家电控制芯片和电机与电池芯片的设计中，特点主要体现为：1、高可靠性架构；2、充足的设计裕量保证高一致性；3、抗干扰存储技术	量产 自主研发
高性能触摸技术	家电控制芯片 消费电子芯片	公司高性能触摸技术用于实现公司家电控制芯片和消费电子芯片的触摸功能，特点主要体现为：1、超高灵敏度调节、隔空触摸、接近感应；2、优异的传导抗扰度（CS）、传导骚扰（CE）、辐射骚扰（RE）性能	
高精度模拟技术	家电控制芯片 电机与电池芯片 消费电子芯片 传感器信号处理芯片	公司高精度模拟技术应用于公司家电控制芯片、电机与电池芯片、消费电子芯片和传感器信号处理芯片中，特点主要体现为：1、Sigma-Delta 24 位 ADC；2、高精度运放/比较器/PGA；3、高精度内部高速振荡器；4、高精度内部温度传感器；5、高精度内部基准源/LDO	
电机驱动芯片技术及底层算法	电机与电池芯片	公司电机驱动芯片技术及底层算法应用于公司电机与电池芯片中，特点主要体现为：1、高低压全系列电机驱动芯片技术；2、掌握无感矢量控制核心算法的多种实现方式（RFO，MRAS 等）	
低功耗技术	消费电子芯片 传感器信号处理芯片	公司低功耗技术应用于公司消费电子芯片中，特点主要体现为：1、运行功耗极低；2、睡眠功耗低至 0.4 微安；3、唤醒时间短至 25 微秒	

资料来源：中微半导体招股书、招商证券

**1) 高可靠性 MCU 技术：合理设计架构、充足一致设计裕量以及稳定存储性能。**MCU 作为系统的控制核心，可靠性是其最重要的性能指标。公司高可靠性 MCU 技术的具体表现为高可靠性架构设计、充足的设计裕量确保高一致性和抗干扰存储技术。公司已经开发出基于 8 位 RISC、Intel8051、ARM-CortexM0/M0+/M4、RISC-V 等内核的高可靠性芯片设计平台；

**合理架构设计构筑芯片高可靠基石：**凭借多年研发中积累的经验，公司设计了一套具有高可靠性的芯片架构。

表 8：中微半导体高可靠性芯片架构设计情况

项目	具体表征
上电及掉电可靠性技术	芯片可靠上电及掉电一直是业界难题之一，公司的芯片架构考虑了各种异常因素，设计了各种电压域下的上电及掉电复位电路，可在各种极限电源条件下确保可靠上电及掉电。
异常情况报警及复位技术	公司芯片内置双看门狗定时器、监视寄存器以及非法指令判断等功能，在芯片出现异常运行后能及时报警及复位来防止错误指令的出现。
电源滤波保护技术	考虑到芯片应用环境的复杂性，公司对关键电路的电源进行了滤波保护和对时钟等关键信号的驱动能力进行了增强，实现抗干扰能力的增强。
IO 端口的电流注入优化技术	公司优化了各 IO 端口的电流注入能力，降低外部干扰对芯片产生破坏或引起功能异常的可能性，公司主流产品 HBM（人体模式）抗静电能力可达 8KV 以上。
集成多种安全机制	公司芯片产品非常注重功能安全，集成了大量的安全设计，如内部存储数据的 CRC（循环冗余校验）校验、内部存储的奇偶校验及写保护功能、特殊控制寄存器的读写保护功能、内部时钟的监控功能、ADC 自测试功能、IO 端口的电平自检测功能等，满足 IEC60730 和 IEC61508 的安全标准，满足家电、汽车领域对产品安全的要求

资料来源：中微半导体招股书、招商证券

**充足的设计裕量确保高一致性。**为保证各种极端条件下芯片能正常工作，公司芯片设计时对各项功能参数都加入了足够的设计裕量，确保芯片在运行时的高一致性。在芯片工作频率方面，考虑到芯片的热载流子效应以及时钟频率漂移等因素带来的劣化可能性，公司在工艺极限波动区间的基础上，把区间的上下限分别扩大 5%，留有充足的裕量；在直流参数方面，公司遵循 4.9 西格玛标准来确定设计目标；在温度方面，公司芯片设计时考虑到用户使用时的极限条件，设计时使其可在 -40° C~105° C 的工业级温度变化范围内正常工作；在芯片寿命方面，公司在设计之初就考虑了芯片在汽车等应用领域中的长寿命需求，芯片设计寿命为 20 年。

**抗干扰存储技术具备运作稳定性。**存储器是芯片不可或缺的部分，是处理器重要的数据来源。非易失性存储器（eNVM）的种类包括 OTP（单次擦写）、MTP（多次擦写）、eFlash（1 万至 10 万次擦写）和 EEPROM（百万次擦写）。大部分国内 MCU 公司不具备自己开发存储器的能力而使用外购的存储 IP，公司通过多年的研发投入，攻克了 OTP、EEPROM 等存储相关的核心难点，形成了 130 纳米工艺 MCU 所需 EEPROM 存储 IP，具备低功耗、抗强干扰等特点，实现了相关存储器的自主设计和使用。

表 9：中微半导体抗干扰存储技术特点情况

项目	具体表征
提高存储器的数据安全性	为提高存储器的数据安全性，公司投入 EE 单元的研发工作，通过扩大 EEPROM 单元的存储窗口（即“0”和“1”的边界，使得数据更为显化和稳固），强化了数据存储安全。公司研发的“用于 EEPROM 存储器的基准电流生成电路及生成方法”国家发明专利（ZL201810979922.X），解决了“0”和“1”的判断电流随着工艺和存储深度不同而变化的问题，使得存储数据的判断不随工艺变化而变化，提高安全边际。
提升存储器读取速度及准确性	为提升存储器读取速度，公司设计了具有快速预充电功能的读取单元。同时，为解决快速读取时干扰带来的误读问题，公司研发了动态滤波读取系统（专利 201810980297.0，实审中），对干扰的关键路径进行滤波处理，大大提升了数据读取时的准确性。

资料来源：中微半导体招股书、招商证券

**2) 高性能触摸技术：具备超高灵敏度调节、隔空触摸、接近感应等特性。**目前大部分电子产品操作按键均由机械按键改为触摸按键，该设计可使产品结构更简洁美观且具备更强的防水性。公司研发出了高性能触摸技术，应用于各类电子产品按键触摸功能的实现，无需外挂触摸基准电容，具有超高灵敏度调节、隔空触摸、接近感应等特性，具备优异的传导抗扰度（CS）、传导骚扰（CE）、辐射骚扰（RE）等性能，最大支持 46 路触摸按键；

表 10：中微半导体高性能触摸技术特点情况

项目	具体表征
超高灵敏度调节、隔空触摸、接近感应	市场通用的触摸产品，人体触摸外部电容传感器（Csensor）后，触摸键值变化率与 Csensor 电容变化率相同的，该类产品的灵敏度无法满足隔空触摸、接近感应等应用。当 PCB 板上 Csensor 连线的寄生电容偏大时，系统甚至无法响应触摸动作。公司的高性能触摸技术通过内部集成 2 路可调电流源，联动给 Csensor 充电，再配合多检测通道和独有的核心算法，大幅提升灵敏度，实现多按键同时响应、隔空触摸、接近感应及手势感应等动作。当 Csensor 电容变化 10% 时，公司高性能触摸技术可使灵敏度达到 90% 以上。
优异的传导抗扰度（CS）、传导骚扰（CE）、辐射骚扰（RE）性能	电容受温度、湿度及接地情况不同而变化，因此其稳定性较差，同时电源上各种信号噪声也会对触摸按键检测带来干扰。为了使芯片在工作时可快速有效排除各种干扰信号，公司高性能触摸技术内部集成硬件噪声检测电路，能快速有效判断当前电源状态，在设置的安全阈值内才触发触摸按键检测电路启动；同时内部硬件实现触摸连续检测，结合内部硬件滤波处理，快速得到真实的触摸按键键值数据，使触摸按键检测模块具有优异的传导抗扰度（CS）、传导骚扰（CE）、辐射骚扰（RE）等性能。

资料来源：中微半导体招股书、招商证券

**3) 高精度模拟技术：实现高精度信号采集、整形、传输及处理。**在物联网领域中，高保真的信号采集、整形和传输非常重要，而模拟技术主要解决的是对自然界连续信号的放大、整形、滤波以及对信号进行数字化等处理的问题。下游市场的产品需求对传感器数据采集的实时性和精确性提出了更高要求，催生了对高精度模拟技术的需要。公司高精度模拟技术应用于公司家电控制芯片、消费电子芯片、电机与电池芯片和传感器信号处理芯片中，特点主要体现在 Sigma-Delta 24 位 ADC、高精度运放/比较器/PGA、高精度内部高速振荡器、高精度内部温度传感器和高精度内部基准源/LDO；

表 11: 中微半导体高精度模拟技术特点情况

项目	具体表征
Sigma-Delta24 位 ADC	公司 CMS1238 系列产品的有效精度达到了 21.5 位, 等效输入噪声 55nV, 失调电压在正负 2 微伏以内, 增益误差在正负 1%以内。
高精度运放/比较器 PGA	公司高精度运放/比较器的输入失调电压为 500 微伏, 这使得运放可以用于直接识别更微弱的 1mV 级别的输入信号, 开环增益为 90dB (开环放大倍数超过 3 万倍), 确保了对信号通过反馈网络放大的准确性, 工作带宽 200MHz, 电源抑制比 80dB (表征电源噪声对运放的输出的干扰被降低 1 万倍, 1V 的电源噪声在运放输出只产生 100 微伏的噪声), 压摆率 (10 伏/微秒) (体现驱动电容负载的速度能力), 在精度 (3mV)、压摆率 (0.5 伏/微秒) 及带宽 (1.2MHz) 等指标上的表现大幅优于 LM358/LM324 等通用运放; 公司高精度 PGA 的失调电压低至 100 微伏, 电源抑制比 75dB, 带宽 1.5MHz, 最大可编程增益 128 倍。在许多场合 (如放大 mV 级信号) 可以直接替代如 TP181 的昂贵的外置高精度 PGA。
高精度内部振荡器	公司高精度内部高速振荡器在全温全压 (-40° C~105° C, 器 1.8V~5.5V) 下精度偏差在 +/-1%内, 超过部分国际大厂同类产品的指标 (+/-2%)。这一指标保障了串口通信的可靠性。
高精度内部温度传感器	公司芯片在全温 (-40° C~105° C) 范围内达到温度测量精度在传感器 +/-2° C 以内。这一指标能够提升系统安全, 使得系统能够及时判断芯片是否有温度异常情况并采取相应控制措施。
高精度内部基准源/LDO	公司芯片在全温全压 (-40° C~105° C, 1.8V~5.5V) 下精度偏差在 +/-1.5%以内, 超过国际部分大厂同类产品的指标 (+/-2%)。这一指标使得内部 ADC 基准源和内部的其他电压域更加稳定可靠。同时, 在无需外挂电容的情况下, 公司芯片 LDO 在负载电流瞬态由 0mA 突变到 40mA 时, 保持输出仅有不到 150mV 的波动, IO 开销被有效降低, 系统在 LDO 下的工作稳定性被大幅度提升。

资料来源: 中微半导体招股书、招商证券

4) **电机驱动芯片技术及底层算法: 掌握高低压全系列电机驱动芯片技术及无感矢量控制核心算法。**公司电机驱动芯片技术及底层算法应用于公司电机与电池芯片中, 公司电机团队有着深厚的电机驱动芯片设计经验, 掌握高低压全系列电机驱动芯片的设计技术, 同时掌握锁相环观测器、滑模正交锁相环观测器等多种无感矢量控制核心算法的实现方式。

**高低压全系列电机驱动芯片技术有效保证输出功率, 提升产品稳定性及可靠性。**栅极驱动芯片是电机电源应用的核心芯片之一, 是微控制器芯片到功率器件之间的信号传递桥梁, 其性能指标对产品可靠性起着决定性作用。公司目前已经拥有完整的栅极驱动产品线, 包括半桥驱动、全桥驱动和三相桥驱动, 产品耐压覆盖 60V、200V 和 600V 三个等级, 产品峰值电流输出覆盖 50mA 到 2A, 可驱动全 N 型和 PN 型功率器件、集成 LDO、自举二极管 (用于升压电路中, 使电容放电电压和电源电压叠加, 从而使电压升高)、温度检测输出等, 广泛应用于园林工具、风扇等产品。公司开发的栅极驱动芯片通过死区匹配、多级滤波等技术, 拥有高抗干扰能力; 同时集成欠压保护、过温保护和防直通保护等保护机制, 有效保证输出更加适合功率器件的应力, 提升产品的稳定性和可靠性。

**掌握无感矢量控制核心算法的多种实现方式, 满足不同应用场合需求。**公司电机团队积累了深厚的算法经验。无感矢量控制作为近 10 年电机控制领域的前沿科技, 成为众多方案公司、原厂和高校非常看重的技术储备和研究方向。公司掌握锁相环观测器、滑模正交锁相环观测器、模型参考自适应观测器和转子磁链观测器等多种无感矢量控制核心算法的实现方式, 客户可根据需求灵活选择实现方式, 以满足不同应用场合下观测转子位置的目的;

5) **低功耗技术: 降低对封装散热需求, 提高芯片的性能和稳定性。**得益于集成电路工艺加速革新, 芯片集成水平不断提升, 单位面积的功耗越来越大。如果芯片的功耗密度过高, 在封装技术和散热性能没有大突破的情况下, 芯片平均无故障时间就会随着温度的上升呈指数性下降, 芯片的稳定性和耐用性将大大降低。公司的低功耗技术针对芯片功耗的来源、成因及影响因素进行分析, 分别在系统级、电路级和版图级等不同的层级采取低功耗技术来降低芯片功耗, 在降低对封装散热需求的同时, 提高芯片的性能和稳定性, 技术特点主要包括电源门控技术、时钟门控技术、动态电压/频率调节技术、硬件直接链接技术、协处理器技术、增强型 DMA (直接存储器访问) 技术、路径平衡技术、减少寄生电容等。通过上述技术手段的相互配合, 公司芯片在达到极高的运算及数据处理效率的同时又做到了极低的运行功耗, 睡眠功耗可低至 0.4 微安, 从睡眠状态切换到全速状态的唤醒时间仅需 25 微秒。

## 2、家电控制芯片具备高可靠、高集成与高性能触摸显示优势，多技术指标领先同业

中微半导体家电控制芯片是以 MCU 为核心，集成了触摸控制、屏幕显示、ADC 转换等功能模块的数模混合芯片，具有高可靠性、高集成度和高性能触摸的特点，多方位技术指标领先同业。

- 1) **高可靠性 MCU 技术助力家电控制芯片长期运行，使用寿命达 20 年，可靠性标准达车规级。**通过合理的设计架构、内置的安全机制、充足的设计裕量、稳定的存储性能和嵌入相应的模拟模块等方法，满足家电产品的可靠性要求，研发出在强电磁杂讯、浪涌雷击、高温、高压、高湿等恶劣环境下能够长期可靠运行的家电控制芯片。经过不断的技术迭代升级，公司家电控制芯片寿命可达 20 年，EFT（电快速瞬变脉冲群抗扰度）大于 4000V，ESD（抗静电能力）大于 8000V，达到车规级 MCU Grade1 的可靠性标准；
- 2) **家电控制器芯片设计高度集成，提升性能的同时降低终端产品开发成本。**高集成度能够给智能控制器带来更高可靠性的同时，还让智能控制器的 PCB（印制电路板）布局变得更简单，从而使生产效率更高、成本更低。公司基于对家电智能控制器的理解和全面的芯片设计能力，不断整合智能控制器上的电子元器件，将更多的电子元器件集成在芯片中，提高了家电性能，降低了家电产品成本；
- 3) **家电控制芯片产品触摸性能指标良好，满足触摸防水及放电磁干扰需求。**随着对居家生活品质要求的提高，人们除了对家用电器功能的丰富程度有要求之外，对家电的美观度、操控的友好性等亦提出更高要求。2008 年，公司推出第一款基于自有知识产权精简指令系统的 8 位 MCU 触摸显示芯片。通过多年来积累，公司掌握了高性能触摸技术及相应的底层算法，开发出图形开发界面，大大降低了客户工程师开发触摸产品的研发难度。目前公司家电控制芯片产品触摸性能指标良好，静态 CS 达到 15V，动态 CS 达到 10V，CE 达到 -16dB，RE 达到 -14dB，满足家电对触摸防水和防电磁干扰的高性能要求；
- 4) **家电控制触摸芯片多性能领先行业，混合信号整合芯片可用较低成本实现与竞品同样的功能。**公司家电控制触摸芯片代表性产品为 CMS80F7518 芯片，主要竞争对手为中颖电子、合泰半导体和赛普拉斯半导体（Cypress），对标产品为其 SH79F1640 芯片、BS86D20C 芯片和 CY8C21534 芯片，公司芯片在封装形式、工作温度、主频、存储资源、触摸通道数量、抗干扰性等多个技术指标优于竞品。公司混合信号整合芯片代表性产品主要为 CMS79F533 芯片，应用于电饭煲、压力锅等产品，主要竞争对手为中颖电子、合泰半导体和戴乐格半导体（Dialog），对标产品为其 SH79F1628 芯片、HT45F0057 芯片和 IW238 芯片。公司芯片使用的内核、存储资源相对竞品较低，但可以实现相同的功能。

表 12：中微半导体家电控制触摸芯片与竞品性能比较

项目	中微半导体 CMS80F7518	中颖电子 SH79F1640	合泰半导体 BS86D20C	Cypress CY8C21534	备注
封装形式	SOP28	SOP28	SOP28	SOP28	芯片封装形式与竞品相同
内核	8051	8051	RISC	M8C	公司和 中颖电子的产品采用的内核资源大于合泰半导体竞品，内核速度快于 Cypress 竞品
工作温度	-40℃ 至 105℃	-40℃ 至 85℃	-40℃ 至 85℃	-20℃ 至 85℃	工作温度范围宽于竞品，达到工业级水平
主频	48 MHz	24 MHz	16 MHz	24 MHz	主频优于竞品
EEPROM	32 KB	16 KB	16 KB	8 KB	存储资源优于竞品
RAM	256+2048	256+1280	768	512	
触摸通道数量	26	20	20	24	触摸通道数多于竞品
工作电压	2.1 至 5.5V	2.0 至 5.5V	2.2 至 5.5V	2.4 至 5.5V	与竞品处于同一水平
抗干扰性	静态 15V 动态 10V	静态 10V 动态 3V	静态 10V 动态 3V	静态 10V 动态 3V	抗干扰性优于竞品

项目	中微半导体 CMS80F7518	中颖电子 SH79F1640	合泰半导体 BS86D20C	Cypress CY8C21534	备注
串行通信接口	2xUart 1xIIC	2xUart 1xIIC	2xUart 1xIIC	4xUart 1xIIC	串行通信接口比 Cypress 产品少，与中颖电子和合泰半导体产品处同水平
内置模拟外设	26x12bit ADC 20SEGx4CO M LED/LCD	4x12bit ADC 8SEGx4CO M LED 11SEGx4CO M LCD	8x12bit ADC	24x10bit ADC	公司芯片集成度优于竞品，内置更丰富的模拟外设

资料来源：中微半导体招股书，招商证券

表 13：中微半导体家电混合信号整合芯片与竞品性能比较

项目	中微半导体 CMS79F533	中颖电子 SH79F1628	合泰半导体 HT45F0057	Dialog IW238	备注
封装形式	SOP16/20	SOP20	SOP16	SOP16	公司芯片封装形式多样，应用更灵活
内核	8 位 RISC	8051	8 位 RISC	ASIC	公司该芯片使用 RISC 内核，较 8051 内核成本更低，存储资源（EEPROM、RAM）和外围元器件更少，可实现竞品同样的功能。
物料清单数量	中	多	多	少	
灵活性	高	高	高	低	
工作温度	-40℃ 至 85℃	-40℃ 至 85℃	-40℃ 至 85℃	-20℃ 至 85℃	
主频	32MHz	24MHz	8MHz	专用芯片无 MCU 通用资源	
EEPROM	16KB	16KB	8KB		
RAM	336	256+512	208		
timer	3	3	3		
工作电压	3.0-5.5V	2.7-5.5V	2.2-5.5V	3.9-5.8V	与竞品处于同一水平
COMP	8	6	4	专用芯片无 MCU 通用资源	公司芯片对 IGBT 的综合保护更加全面
PGA	1	0	0		公司芯片可软件控制放大倍数，精度不受环境变化的影响

资料来源：中微半导体招股书，招商证券

公司家电控制芯片具有集成度高、IGBT 保护全面等优势，广泛应用于小家电电器并于大家电领域少量进入，产品受美的、格力等知名家电企业批量采用。公司家电控制芯片产品广泛应用于热水器、电磁炉、微波炉、燃气灶、油烟机小家电电器，已进入空调、冰箱、洗衣机等大家电领域，被美的、格力、万和、苏泊尔等家电企业批量采用。与传统方案相比，公司家电控制芯片的设计方案具有集成度高、IGBT 保护全面以及更易通过各项测试认证的优势。在电磁炉方案中，公司推出的方案与传统方案相比起来节省 26 个器件，大幅减少了外围器件数量，降低客户设计方案的成本及复杂度。

图 49: 传统电磁炉方案实物图

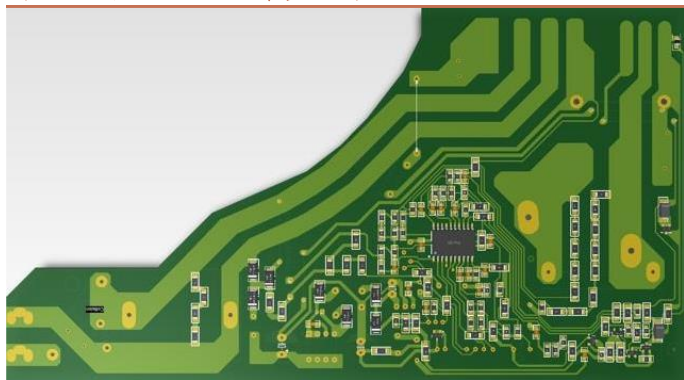
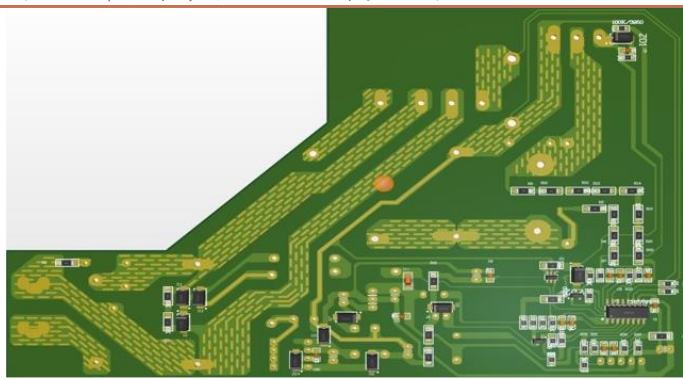


图 50: 中微半导体电磁炉方案实物图



资料来源：中微半导体招股书，招商证券

中微半导体招股书，招商证券

### 3、高集成低功耗消费电子芯片满足多样化需求，技术指标较同业可比竞品仍存差距

中微半导体针对终端使用场景开发不同消费电子芯片，提供高集成的整体解决方案，但与同业可比竞品在主频、存储空间等技术指标上仍存差距。公司利用成熟的 MCU 开发平台，结合低功耗技术、功率器件设计能力和大量高性能模拟 IP 开发出满足不同使用场合的消费电子芯片，满足客户对不同芯片资源的需求，可为消费电子的控制器提供一站式整体解决方案。体现公司技术水平的代表性产品主要为 BAT32G157 系列芯片，应用于电竞耳机、电子烟等产品，主要竞争对手为兆易创新、恒玄科技和意法半导体（ST），对标产品为其 GD32F130 芯片、BES3303 芯片和 STM32F103xB 芯片。公司产品在内核、管脚数、主频、存储空间等多性能指标上较可比竞品还有一定差距。

表 14: 中微半导体消费电子芯片与竞品性能比较

项目	中微半导体 BAT32G157	兆易创新 GD32F130	恒玄科技 BES3303	ST STM32F103xB	备注
CPU 内核	ARM Cortex-M0+	ARM Cortex-M3	ARM Cortex-M4F	ARM Cortex-M3	CPU 内核资源低于竞品
管脚数	48/64	20/28/32/48/64	80	36/48/64/100	管脚数少于恒玄科技和 ST，与兆易创新处于同一水平
主频	64MHz	72MHz	300MHz	72MHz	主频低于竞品
内置存储空间	256K Flash+32K SRAM	64K Flash+4K SRAM	4M On-chip Serial Flash+830K SRAM	128K Flash+20K SRAM	内置存储空间优于 ST 和兆易创新，少于恒玄
定时器	13	10	未公开	7	定时器个数与竞品处于同一水平
串行通信接口	3xUart 8xSPI 8xIIC 1xUSB2.0 1xI2S 1xQ-SPI TFT LCD/OLED	2xUart 2xSPI 2xIIC	1xUART 1xSPI 1xIIC 1xUSB2.0 device Type-C 1xI2S	5xUart 3xSPI 2xIIC 1xUSB2.0 1xCAN2.0B	串行通信接口比竞品更丰富
内置模拟外设	35x12bit ADC 2xPGA 2xCMP	16x12bit ADC	5x24bit ADC 2x32bit DAC 1xLED Driver	16x12bit ADC	公司芯片集成度优于竞品，内置更丰富的模拟外设
功耗特性	7.6mA@64MHz 0.7uA@sleep mode	17mA@48MHz 155uA@sleep mode	全芯片的功耗特性未公开	23mA@48MHz 2uA@sleep mode	公司芯片单位工作频率（mA/MHz）功耗更低；睡眠模式下也低于竞品

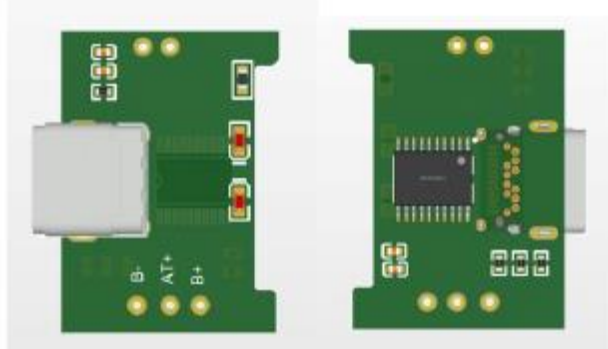
工作温度范围	-40℃至 105℃	-40℃至 85℃	-20℃至 80℃	-40℃至 85℃	工作温度范围宽于竞品，达到工业级水平
工作电压范围	2.0V 至 5.5V	2.6V 至 3.6V	3.1V 至 5.5V	2.0V 至 3.6V	工作电压范围宽于竞品，适用性更强

资料来源：中微半导体招股书，招商证券

公司消费电子芯片凭借高集成度、及时高效保护等优点，广泛应用于电动牙刷、电子烟与无线充电等领域。公司消费电子芯片集成了主控、模拟外设等一系列模块，注重集成度和低功耗，使得产品的功能更丰富、体积更小巧、待机和使用时间更长。以电子烟方案为例，与传统方案相比，公司电子烟 MCU 单芯片集成了传统方案的 4 颗芯片（MCU、咪头检测、充电管理、MOS），具有高集成度、及时高效保护系统免受过流或短路影响以及实现功率精确控制等优点。公司消费电子芯片已得到小米、一加等知名客户的认可，广泛应用于电动牙刷、电子烟和无线充电器等电子产品。

图 51：传统电子烟方案实物图

图 52：中微半导体电子烟方案实物图



资料来源：中微半导体招股书，招商证券

资料来源：中微半导体招股书，招商证券

#### 4、电机芯片集成控制、驱动与功率器件，电池芯片实现锂电池充放电等管理功能

中微半导体直流无刷电机系列芯片集成控制、驱动与功率器件，动力电池 BMS 芯片实现无刷电机电池的电量与温度监测、充放电管理和安全保护等功能，技术指标达同业竞品主流。

公司提供不同集成度无刷电机系列芯片，高集成方案下单芯片可完成信号监测、放大及运算等电机控制功能。。公司的直流无刷电机系列芯片包括直流无刷的控制芯片、驱动芯片和功率器件。目前公司开发了多款电机控制芯片和驱动芯片，包括 12V、24V、60V、200V、600V 等多种驱动模块，满足从低压到高压、从小功率到大功率的驱动需求。公司还将 200V 以下的驱动模块与 MCU 进行集成，单芯片即可完成位置电感器检测、电压流等信号的放大和运算等电机控制功能，具有高集成度的特点。同时，公司为无刷电机控制核心算法——“无感位置观测器算法”提供了四种实现方式，客户可根据需求灵活选择实现方式，以满足不同应用场合下观测转子位置的需要。此外，为方便客户开发应用，公司还提供人机交互调试界面和硬件调试样板，降低客户开发难度，提高开发效率。

公司电机芯片技术指标达同业竞品主流水平。在电机芯片方面，体现公司技术水平的代表性产品主要为 CMS32M5533 系列芯片，主要应用于电动工具、筋膜枪等产品，主要竞争对手为中颖电子、意法半导体（ST）和德州仪器（TI），对标产品为其 SH79F3213 芯片、STSPIN32F0 芯片和 DRV91680 芯片。公司产品指标除低功耗特性、工作温度范围外均优于同业可比竞品。

表 15：中微半导体电机芯片与竞品性能比较

项目	中微半导体 CMS32M5533	中颖电子 SH79F3213	ST STSPIN32F0	TI DRV91680	备注
CPU 内核	ARM Cortex-M0	8051	ARM Cortex-M0	MSP430	与 ST 处于同一水平，资源大于中颖电子和 TI 竞品
管脚数	40/48	48	48	48	公司芯片脚位数的选择更多

项目	中微半导体 CMS32M5533	中颖电子 SH79F3213	ST STSPIN32F0	TI DRV91680	备注
主频	64MHz	84MHz	48MHz	32MHz	公司芯片主频低于中颖产品，优于 ST 和 TI 产品
内置存储空间	32K	31K	32K	32K	内置存储空间与竞品处于同一水平
定时器	5	5	6	3	公司芯片定时器个数竞品处于同一水平
串行通信接口	2xUart 2xSPI 2xIIC	1xUart 1xSPI	2xUart 2xSPI 2xIIC	1xUart 1xSPI 1xIIC	公司芯片内置串行接口丰富度与 ST 产品处于同一水平，优于中颖和 TI 产品
内置模拟外设	15x12bit ADC0, ADC1 2xOP 2xPGA 2xCMP	16x12bits ADC 4xOP 4xCMP	9x12bits ADC 4xOP 4xCMP	16x10bits ADC	公司芯片集成度优于竞品，内置更丰富的模拟外设
GateDriver	6N	无	6N	6N	公司芯片内置 GateDrive，与 ST 和 TI 产品位于同一水平，优于中颖电子产品
低功耗特性	10uA@sleep mode	8uA@sleep mode	1.6uA@sleep mode	3uA@sleep mode	公司芯片睡眠功耗高于竞品
工作温度范围	-40℃至 105℃	-40℃至 125℃	-40℃至 105℃	-40℃至 125℃	公司芯片工作温度范围与 ST 产品处于同一水平，略窄于中颖和 TI 产品
工作电压范围	2.0V 至 5.5V	2.4V 至 5.5V	1.65V 至 3.6V	2.7V 至 3.6V	公司芯片工作电压范围更宽，优于竞品

资料来源：中微半导体招股书，招商证券

公司电机 MCU 方案较传统方案集成度更高，主要应用于电动两轮车、风机、园林工具等领域，产品受 TTI、Nidec 等知名厂商采用。与传统方案相比，公司电机 MCU 单芯片集成了 MCU、LDO、预驱、3 颗 (P+N) MOS，一颗芯片实现了传统方案 6 颗芯片的功能。公司的电机芯片产品主要应用于骑行类、风机、水泵、园林工具等领域，功率覆盖数瓦到数千瓦的范围，已被 TTI、Nidec、东成机电、小米等知名品牌厂商采用。

图 53: 传统电机 MCU 实物图



图 54: 中微半导体电机 MCU 实物图



资料来源：中微半导体招股书，招商证券

资料来源：中微半导体招股书，招商证券

中微半导体电池芯片产品满足 IEC60730 安规认证要求，芯片寿命长、精度高、功耗低，技术指标基本优于同业产品。公司的电池芯片主要用于多节锂电池的管理，应用了零等待总线技术、预取址技术、协处理器技术和增强型 DMA (直接存储器访问) 技术，集成了丰富的工控及汽车通信接口，高温操作寿命超过 2000 小时，硬件满足 IEC60730 安规的认证要求。芯片的高精度内振设计可以做到全温全压 (-40° C 至 125° C, 2V 至 5.5V) 频率漂移在正负 0.5%以

内。同时，芯片乘法运算的运行功耗为 35 微安/兆赫兹，全指令的运行功耗仅为 75 微安/兆赫兹，睡眠功耗低至 0.4 微安，从低功耗状态转换至全速状态仅需 25 微秒。公司代表性产品主要为 BAT32G139 系列芯片（主要应用于电动两轮车、逆变器等产品），主要竞争对手为恩智浦半导体（NXP）和意法半导体（ST），对标产品为其 S9KEA128 芯片和 STM32L071CB 芯片，多个技术指标优于行业可比产品。公司动力电池芯片已获国际先进锂电池供应商 ATL（新能源科技有限公司）认可，被其应用于摩托车电池管理方案中，下游终端客户包括小牛、雅迪等电动摩托车生产商。

表 16: 中微半导体电池芯片与竞品性能比较

项目	中微半导体 BAT32G139	NXP S9KEA128	ST STM32L071CB	备注
CPU 内核	ARM Cortex-M0+	ARM Cortex-M0+	ARM Cortex-M0+	与竞品处于同一水平
管脚数	48/64/80	64/80	32/48/64/100	公司芯片支持最大脚位数与 NXP 产品处于同一水平，少于 ST 产品
主频	64MHz	48MHz	32MHz	公司芯片主频优于竞品
内置存储空间	256K Flash+32 KB SRAM	128K Flash+16 KB SRAM	128K Flash+20 KB SRAM	内置存储空间大于竞品
定时器	18	6	7	公司芯片定时器多于竞品，控制更灵活
串行通信接口	4xUart 8xSPI 10xIIC 2xCAN Bus 1xLIN Bus	3xUart 2xSPI 2xIIC 1xCAN Bus	5xUart 3xSPI 6xIIC	公司芯片拥有更丰富的通信接口，具备车用通信接口
模拟外设	21x12bit ADC 2xPGA 2xCMP 2x8bit DAC	16x12bit ADC 2xCMP	16x 12bit ADC 2xCMP	公司芯片 ADC 通道数与大于竞品，内置 2 路 PGA 可实现小信号放大
功耗特性	7.6mA@64MHz 0.8uA@sleep mode	4.6mA@32MHz 0.23uA@sleep mode	3.0mA@32MHz 0.43uA@sleep mode	单位工作频率（mA/MHz）功耗及睡眠模式下功耗略高于竞品
工作温度范围	-40℃至 105℃	-40℃至 105℃	-40℃至 85℃	工作温度范围与竞品处于同一水平
工作电压范围	2.0V 至 5.5V	2.7V 至 5.5V	1.65V 至 3.6V	公司芯片工作电压范围最宽，优于竞品

资料来源：中微半导体招股书，招商证券

## 5、传感器芯片具备高精度低功耗特性，血氧仪芯片以 8 位 MCU 基本实现 32 位性能

中微半导体运用成熟的 MCU 开发平台，结合高精度模拟技术和低功耗技术，开发出传感器信号处理芯片。在高精度方面，传感器信号处理芯片面临被测信号微弱、动态范围大和噪声干扰等挑战，公司凭借在信号放大和滤波除燥等技术上的深刻理解和积淀，所设计的芯片通过采样和噪声整形等方式有效提高了测量 ADC 的精度，其中 24 位高精度 ADC 的有效精度达到 21.5 位；在低功耗方面，公司的低功耗技术可满足烟感器等需要超长待机的传感器产品和极低功耗的便携式测量产品的设计要求。公司的传感器信号处理芯片目前主要应用于血氧仪、雾化器和体温计等产品。

公司血氧仪传感器信号处理芯片以 8 位完成 32 位功能。代表性产品为 CMS8H5120 芯片（主要应用于血氧仪等产品），主要竞争对手为芯海科技和意法半导体（ST），对标产品为其 CS32F030 芯片和 STM32F051C8T6 芯片，公司血氧

仪传感器信号处理芯片以 8 位机架构基本完成 32 位功能。

表 17: 中微半导体传感器信号处理芯片与竞品性能比较

项目	中微半导体 CMS8H5120	芯海科技 CS32F030	ST STM32F051C8T6	备注
CPU 内核	8051	ARM Cortex-M0	ARM Cortex-M0	由于芯片集成度高, 使用 8 位 8051 内核即可满足相应需求, 成本较竞品低
管脚数	SSOP24	LQFP48	LQFP48	由于公司芯片集成度高, 因此所需管脚数少于竞品
主频	48MHz	48MHz	48MHz	主频与竞品处于同一水平
内置存储空间	FLASH: 32 KB RAM: 4 KB	FLASH: 64 KB RAM: 8 KB	FLASH: 64 KB RAM: 8 KB	公司芯片存储空间低于竞品, 适于血氧仪方案
定时器	5x 16-bit timer	6x 16-bit timer	5x 16-bit timer 1x 32-bit timer	定时器数量少于竞品
串行通信接口	2x UART 1x SPI 1x I2C	2x UART 2x SPI 2x I2C	2x UART 2x SPI 2x I2C	串行通信接口数量略少于竞品
内置模拟外设	4x OPAMP 2x CMP 1x PGA 2x DAC 1x ADC (12-bit, 500Ksps)	1x ADC (12-bit, 1Msps)	2x CMP 1x DAC 1x ADC (12-bit, 1Msps)	公司芯片集成度优于竞品, 内置更丰富的模拟外设
睡眠功耗特性	6uA		3uA	休眠功耗略高于竞品
工作温度范围	-40°C 至 105°C	-40°C 至 105°C	-40°C 至 85°C	工作温度范围与竞品处于同一水平
工作电压范围	2.1V 至 5.5V	2.0V 至 5.5V	2.0V 至 3.6V	工作电压范围与芯海产品处于同一水平, 比 ST 产品宽

资料来源: 中微半导体招股书, 招商证券

公司血氧仪方案具有**高集成度和高性价比**的特点。与传统血氧仪方案对比, 公司方案在集成度方面节省 1 个 4 通道运放、超过 30 个被动器件和一个 LDO, 显示模块支持 OLED、TFT 和数码管屏; 在高性价比方面, 公司以 8 位单片机实现了 32 位机的性能。



## 四、盈利预测、估值及风险因素

**各细分业务营收：**中微半导的产品线主要包括家电控制芯片、消费电子芯片、电机与电池芯片、传感器信号处理芯片和其他，2021 年四个主要的芯片产品线营收占比分别为 44.2%/34.11%/18.23%/2.91%。**1) 家电控制芯片：**主要由小家电和家电控制芯片构成，其中小家电控制芯片占比从 2018-2021 年逐年下降，随着公司在白电大客户逐步上量，大家电营收占比预计将继续提升，2022 年家电需求疲软，家电控制芯片量价都将承压，预计该项业务营收同比将会出现下降，后续随着大家电客户的持续开拓，预计应搜狐将会逐年增长；**2) 消费电子芯片：**消费电子类产品市场波动较大，价格弹性相对更大，预计 2022 年公司消费电子类芯片出货量同比增长，但是价格预计出现大幅下滑，整体营收预计达到和 2021 年相当水平，未来随着公司消费电子芯片出货量进一步增长，该项整体营收预计持续增长；**3) 电机与电池芯片：**公司电机与电池芯片 2019 年开始逐步贡献营收，随着新能源下游的景气度持续向好，该部分营收预计 2022 年有望实现翻倍增长，2023-2024 年有望持续高增长，未来营收占比将进一步增大；**4) 传感器信号处理芯片：**公司传感器信号处理信号主要应用于部分小型测量设备中，该部分营收占比相对稳定。

**各业务毛利率：**2021 年 MCU 产品整体面临缺货涨价的态势，各类等级的 MCU 产品价格都在 2021 年都得到了大幅提升，2022 年随着 MCU 产能供给紧张态势逐步缓解，消费级 MCU 普遍出现价格下调，车规级 MCU 价格仍然相对稳健。预计 2022 年公司整体毛利率同比将出现较大调整，家电控制类芯片 2022 年有望回落到 40%+，未来将逐步回到往年正常水平；消费电子芯片毛利率波动较大，预计 2022 年将回落到 30%+ 的水平，未来随着市场供给增加和更为充分的竞争，预计该类产品毛利率维持相对稳定；电机与电池芯片面向的下游赛道景气度相对较高，具备一定的毛利率优势，预计将保持在 50%+ 的水平，未来在产品技术成熟后，毛利率会出现一定下降；传感器信号处理芯片毛利率相对较高，但是该类产品营收占比整体较小，预计未来逐年微幅下降；其他业务中公司未来可能会有部分汽车电子类 MCU 或者功率器件出售，在此处预计毛利率整体为 50%。

**三费率及其他：**中微半导的三费率在历史上总体随着营收的逐步增长会保持逐年小幅下降，考虑到未来公司规模扩张以及研发投入的持续加大，预计 2022-2024 年的期间费用率水平均保持 13.3%。

表 19：中微半导业务拆分及营收预测

业务拆分		2018	2019	2020	2021	2022E	2023E	2024E
家电控制芯片	营收	141	168	215	490	345	404	457
	同比		18.9%	27.8%	128.1%	-29.6%	17.0%	13.3%
	毛利率	46.7%	48.9%	46.8%	69.7%	46.0%	47.0%	48.0%
消费电子芯片	营收	26	68	128	378	350	400	447
	同比		163.5%	86.8%	196.4%	-7.5%	14.1%	11.8%
	毛利率	25.9%	28.7%	28.4%	68.3%	33.0%	32.0%	30.0%
电机与电池芯片	营收		0.2	21.2	202.2	357.0	451.0	574.0
	同比		0.0%	11375.4%	854.9%	76.6%	26.3%	27.3%
	毛利率		29.4%	40.4%	67.1%	55.0%	52.0%	50.0%
传感器信号处理芯片	营收	4.2	5.0	10.1	32.2	24.0	33.0	40.0
	同比		20.8%	100.8%	219.6%	-25.6%	37.5%	21.2%
	毛利率	59.4%	62.5%	56.5%	73.0%	65.0%	62.0%	60.0%
其他业务	营收	3.7	3.2	3.9	6.1	100.0	150.0	200.0
	同比		-14.1%	21.3%	57.3%	1540.0%	50.0%	33.3%
	毛利率	99.6%	77.8%	66.9%	82.7%	50.0%	50.0%	50.0%

资料来源：中微半导公告、招商证券

我们预计中微半导 2022-2024 年营业收入为 11.76/14.37/17.18 亿元，对应归母净利润为 3.34/4.00/4.69 亿元，对应 EPS 为 0.84/1.00/1.17 元，对应 ROE 为 18%/16%/16%。

选择国内目前上市公司中主营业务中 MCU 占比较大的公司作为可比公司，兆易创新主要产品为基于 ARM Cortex-M 和 RISC-V 架构的 32 位 MCU、NOR Flash、NAND Flash 和 DRAM，中颖电子主要产品为工业控制级别的 MCU 和 OLED 显示驱动芯片，芯海科技专注于高精度 ADC、高性能 MCU 等，恒玄科技主要从事智能音频 SoC 芯片业务。根据同花顺一致预期，四家可比公司 2022-2024 年对应的 PE 估值算数平均值为 32.29/23.46/18.86 倍，根据我们的

业绩预测，结合中微半导 30.86 元/股的发行价，预计中微半导 2022-2024 年对应 PE 估值为 37.0/30.9/26.4 倍，略高于可比公司平均估值水平，建议关注公司上市后表现。

表 20: 中微半导盈利预测

会计年度	2020	2021	2022E	2023E	2024E
主营收入(百万元)	378	1109	1176	1437	1718
同比增长	54%	194%	6%	22%	20%
营业利润(百万元)	103	876	372	444	521
同比增长	269%	751%	-58%	20%	17%
归母净利润(百万元)	94	785	334	400	469
同比增长	275%	738%	-57%	20%	17%
每股收益(元)	0.28	2.33	0.84	1.00	1.17
ROE	27%	85%	18%	16%	16%

资料来源：公司公告、招商证券预测

表 21: 中微半导可比公司估值对比

公司代码	公司代码	市值	净利润(亿元)			PE		
			2022E	2023E	2024E	2022E	2023E	2024E
兆易创新	603986.SH	815.98	30.64	38.34	47.19	26.63	21.28	17.29
中颖电子	300327.SZ	150.43	5.19	6.66	8.27	28.96	22.59	18.19
芯海科技	688595.SH	70.89	1.67	2.47	2.96	42.37	28.72	23.98
恒玄科技	688608.SH	186.12	5.97	8.77	11.66	31.20	21.23	15.96
平均值						32.29	23.46	18.86
中值						30.08	21.94	17.74

资料来源：同花顺，招商证券；注：营收取自同花顺一致预期，股价截至 2022 年 8 月 4 日

### 3、风险提示

#### (1) 产品研发不及预期风险

集成电路产业发展迅速，芯片设计公司需要不断地推出适应市场需求的新技术、新产品以跟上市场变化。公司研发费用占比较高。由于芯片设计的技术要求高、工艺复杂，且流片成本较高，若公司产品研发失败，存在前期投入资金无法收回的风险。公司在产品开发过程中购买了 ARM 内核和 EDA 工具提供商的技术授权，若上述供应商停止与公司的合作，公司未来开展业务时，将存在不能及时更换供应商并导致公司产品开发失败的风险。

公司正在从事的主要研发项目包括大家电主控芯片研发项目、车规级 MCU 系列芯片研发项目、基于 55/40 纳米制程的芯片研发项目、下一代电机系列芯片项目、IGBT 及功率器件研发项目和动力电池 BMSSoC 研发项目等。上述新产品研发的开发周期较长、资金投入较大，若公司在产品规划阶段未能及时跟踪市场需求走向，或未能维持研发人员的稳定性及研发体系的稳健运作，或在研项目的下游产品技术路径、应用场景等未获市场认可，将对公司未来业绩造成一定影响；此外，若公司研发投入未能及时产业化、技术人才储备无法适应行业的技术形势，导致公司市场竞争中处于落后地位，无法及时、有效地推出满足客户及市场需求的新产品，可能会对公司市场份额和核心竞争力产生一定影响。

#### (2) 产品应用领域集中及技术存在差距的风险

公司 MCU 产品主要应用于家电控制、消费电子、电机与电池和传感器信号处理等领域。2018-2021 年公司家电控制和消费电子芯片收入占比达 96.57%、90.7%和 78.31%，占比较高，且以小家电控制芯片产品为主。尽管公司消费电子和电机与电池等芯片的收入占比逐年上升，但由于公司在家电控制领域收入较为集中，家电行业的景气程度和下游客户经营情况会较大程度地影响公司芯片的使用需求。若未来家电市场需求萎缩，将对公司未来盈利能力产生不利影响。

在技术水平方面，公司在芯片内核先进性、存储资源和工作主频等技术指标和布局上与国外龙头企业存在一定差距。若公司未能通过技术研发等方式提升产品技术指标并对技术布局进一步拓展，将无法在工业控制、汽车控制等领域与行业龙头企业竞争，可能会无法满足市场发展需求，并影响公司未来的盈利能力。

### （3）市场竞争加剧风险

公司产品包括家电控制芯片、消费电子芯片、电机与电池芯片和传感器信号处理芯片四大类，所在市场的参与者主要包括与公司产品相同或相似的国内外芯片设计公司，部分公司具有资金、技术、市场和产品布局上的优势，如德州仪器（TI）、恩智浦半导体（NXP）、意法半导体（ST）等知名芯片设计商通过多年的经营积累和研发投入，整体资产规模较大，技术水平更高，产品布局领域更为丰富，产品部分技术指标更优，客户的群体和市场占有率水平更高。而公司 MCU 芯片以 8 位为主，32 位占比较低，且在家电控制领域集中度较高，公司与国际知名公司在市场竞争力上存在一定差距。如果公司竞争对手采取激进的市场策略与公司同类产品进行竞争，或公司未来不能正确把握行业发展动态和市场需求变化，通过技术研发与产品升级等方式适应市场，或公司终端客户因供应链安全等因素大规模自研芯片，将使得公司在激烈的市场竞争中处于不利地位，对未来经营业绩造成负面影响。同时，国内芯片设计行业发展迅速，参与数量众多，公司部分产品可能面临小厂商和潜在市场准入者的冲击，市场竞争日趋激烈，或将加剧公司面临的市场竞争风险，对公司未来经营业绩产生不利影响。

### （4）2021 年较高毛利不可持续风险

2019-2021 年公司毛利率分别为 43.46%、40.42%和 68.86%，2019-2020 年销售毛利率保持总体稳定，2021 年，公司销售毛利率较 2020 年提升 28.44 个百分点，主要是因为受市场供需关系紧张影响，公司产品销售单价提升明显，同时公司将产能向高附加值产品和高毛利领域倾斜，未来若集成电路下游市场需求紧张缓解，或市场竞争环境、政策环境等因素发生重大不利变化，将对公司毛利率造成负面影响。受行业产能紧张影响，公司主要晶圆供应商华虹半导体和 GLOBALFOUNDRIES 在 2021 年陆续提高了晶圆报价，公司 2021 年新下单的晶圆价格显著上涨，但由于晶圆回货周期较长，加之人民币升值影响，尚未导致公司 2021 年实际入库晶圆的平均采购单价大幅上涨。此外，公司于 2020 年适当提前备货，降低了 2021 年晶圆成本上涨对公司产品成本的影响。如按照晶圆采购下单时间统计，2020 年下半年、2021 年上半年及 2021 年下半年向主要晶圆供应商华虹半导体和 GLOBALFOUNDRIES 下单的晶圆金额分别为 2.32 亿元、1.28 亿元和 2.22 亿元，公司在 2020 年下半年提前备货的订单金额较高，上述晶圆统一折算为 8 寸片后的平均采购单价分别为 3,505.99 元/片、4,005.60 元/片和 4,223.38 元/片，2021 年新下单的晶圆价格显著上涨。若将 2021 年晶圆成本价格替换为截至 2021 年末各型号晶圆价格上涨后的下单价格进行测算，公司 2021 年主营业务毛利率将下降至 64.31%，上游晶圆制造及封测厂商因产能紧张等原因带来的涨价会拉低公司的毛利率水平。整体上看，公司 2021 年的高毛利率具有一定的短期特殊性，公司 2021 年较高的毛利率将不可持续，未来毛利率可能回归到此前的水平。2022 年 1-6 月，受半导体行业供需紧张缓解和新冠疫情等因素影响，公司毛利率预计有所降低。

### （5）经营业绩风险

2019-2021 年公司主营业务收入分别为 24,160.90 万元、37,375.62 万元和 110,293.31 万元，扣除非经常性损益后归属于普通股股东的净利润分别为 4,665.51 万元、8,869.99 万元和 53,841.80 万元，均持续增长，且 2021 年两项指标增幅较大。集成电路设计企业的经营业绩很大程度上受下游终端电子产品市场波动的影响，2019-2021 年公司收入及净利润的持续增长主要是因为下游行业需求增长、公司产品布局持续完善及新产品逐渐获得客户认可。2019 年-2021 年，公司的经营业绩虽然呈现高速增长态势，但如受行业周期性因素等影响，下游需求可能产生波动，或者公司未能及时提供满足市场需求的产品和服务，或者公司未能妥善处理快速发展过程中的经营问题，将导致公司未来营业收入产生波动，或因成本费用上升等因素导致净利润产生波动。2022 年 1-6 月，受半导体行业供需紧张缓解和新冠疫情等因素影响，预计公司营业收入及产品毛利率有所降低，公司业绩预计同比下滑。极端情况下，无法完全排除公司因上述因素等影响出现上市当年营业利润同比下滑 50%以上的可能。

### （6）知识产权风险

芯片设计属于技术密集型行业，该行业知识产权众多。自设立以来，公司一直坚持进行自主研发设计，通过持续不断的探索和积累，截至 2021 年 12 月 31 日，公司共拥有 5 项核心技术、40 项专利、10 项软件著作权和 102 项集

成电路布图设计。公司产品在开发过程中，涉及较多专利、软著及集成电路设计布图等知识产权，因此出于长期发展的战略考虑，公司一直坚持自主创新的研发战略，做好自身知识产权的申报和保护。但如果竞争对手或第三方采取恶意诉讼的策略，阻滞公司市场拓展，或通过窃取公司知识产权非法获利，可能会对公司的知识产权和经营情况造成不利影响。

附：财务预测表

资产负债表

单位: 百万元	2020	2021	2022E	2023E	2024E
<b>流动资产</b>	514	1313	2455	2903	3425
现金	148	319	1234	1535	1896
交易性投资	120	588	588	588	588
应收票据	20	20	21	26	31
应收款项	85	46	34	42	50
其它应收款	1	1	1	1	2
存货	102	256	461	569	687
其他	38	82	115	142	171
<b>非流动资产</b>	118	200	201	201	201
长期股权投资	0	0	0	0	0
固定资产	14	27	35	41	46
无形资产	33	33	30	27	24
其他	70	140	136	134	132
<b>资产总计</b>	<b>632</b>	<b>1512</b>	<b>2656</b>	<b>3104</b>	<b>3626</b>
<b>流动负债</b>	93	172	253	301	354
短期借款	0	10	0	0	0
应付账款	69	91	169	208	251
预收账款	5	18	34	42	50
其他	19	53	50	51	52
<b>长期负债</b>	3	30	30	30	30
长期借款	0	0	0	0	0
其他	3	30	30	30	30
<b>负债合计</b>	<b>96</b>	<b>202</b>	<b>283</b>	<b>331</b>	<b>384</b>
股本	337	337	400	400	400
资本公积金	108	108	773	773	773
留存收益	90	865	1199	1599	2068
少数股东权益	0	0	0	0	0
归属于母公司所有者权	536	1311	2373	2773	3242
<b>负债及权益合计</b>	<b>632</b>	<b>1512</b>	<b>2656</b>	<b>3104</b>	<b>3626</b>

现金流量表

单位: 百万元	2020	2021	2022E	2023E	2024E
<b>经营活动现金流</b>	17	449	218	317	377
净利润	94	785	334	400	469
折旧摊销	8	19	15	16	17
财务费用	0	0	-1	-1	-2
投资收益	-8	-82	-3	-3	-3
营运资金变动	-75	-292	-133	-105	-115
其它	0	19	6	10	10
<b>投资活动现金流</b>	-134	-273	-17	-17	-17
资本支出	-33	-90	-20	-20	-20
其他投资	-101	-183	3	3	3
<b>筹资活动现金流</b>	216	-6	715	1	2
借款变动	-61	-16	-14	0	0
普通股增加	271	0	63	0	0
资本公积增加	12	0	665	0	0
股利分配	0	0	0	0	0
其他	-6	10	1	1	2
<b>现金净增加额</b>	<b>99</b>	<b>170</b>	<b>915</b>	<b>301</b>	<b>361</b>

利润表

单位: 百万元	2020	2021	2022E	2023E	2024E
<b>营业收入</b>	378	1109	1176	1437	1718
营业成本	224	344	640	790	953
营业税金及附加	2	11	9	13	16
营业费用	11	21	22	27	33
管理费用	16	28	29	36	43
研发费用	33	101	106	129	155
财务费用	-1	-1	-1	-1	-2
资产减值损失	-3	-4	-2	-2	-2
公允价值变动收益	0	189	0	0	0
其他收益	5	5	3	3	3
投资收益	8	82	0	0	0
<b>营业利润</b>	103	876	372	444	521
营业外收入	0	0	0	0	0
营业外支出	0	0	0	0	0
<b>利润总额</b>	103	876	372	444	521
所得税	9	91	37	44	52
少数股东损益	0	0	0	0	0
<b>归属于母公司净利润</b>	<b>94</b>	<b>785</b>	<b>334</b>	<b>400</b>	<b>469</b>

主要财务比率

	2020	2021	2022E	2023E	2024E
<b>年成长率</b>					
营业收入	54%	194%	6%	22%	20%
营业利润	269%	751%	-58%	20%	17%
净利润	275%	738%	-57%	20%	17%
<b>获利能力</b>					
毛利率	40.7%	68.9%	45.6%	45.1%	44.5%
净利率	24.8%	70.8%	28.4%	27.8%	27.3%
ROE	26.7%	85.0%	18.2%	15.5%	15.6%
ROIC	25.6%	83.2%	18.0%	15.5%	15.5%
<b>偿债能力</b>					
资产负债率	15.2%	13.3%	10.7%	10.7%	10.6%
净负债比率	0.0%	0.9%	0.0%	0.0%	0.0%
流动比率	5.5	7.6	9.7	9.6	9.7
速动比率	4.4	6.2	7.9	7.7	7.7
<b>营运能力</b>					
资产周转率	0.8	1.0	0.6	0.5	0.5
存货周转率	3.1	1.9	1.8	1.5	1.5
应收帐款周转率	4.4	12.9	19.2	23.2	23.0
应付帐款周转率	4.2	4.3	4.9	4.2	4.1
<b>每股资料(元)</b>					
EPS	0.28	2.33	0.84	1.00	1.17
每股经营现金	0.05	1.33	0.65	0.94	1.12
每股净资产	1.59	3.89	7.03	8.22	9.61
每股股利	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
<b>估值比率</b>					
PE	111.1	13.3	37.0	30.9	26.4
PB	19.4	7.9	4.4	3.8	3.2
EV/EBITDA	109.6	12.9	29.6	24.8	21.3

资料来源：公司数据、招商证券

## 分析师承诺

负责本研究报告的每一位证券分析师，在此申明，本报告清晰、准确地反映了分析师本人的研究观点。本人薪酬的任何部分过去不曾与、现在不与、未来也将不会与本报告中的具体推荐或观点直接或间接相关。

**鄢凡**：北京大学信息管理、经济学双学士，光华管理学院硕士，14年证券从业经验，08-11年中信证券，11年加入招商证券，现任研发中心董事总经理、电子行业首席分析师、TMT及中小盘大组主管。11/12/14/15/16/17/19/20/21年《新财富》电子行业最佳分析师第2/5/2/2/4/3/3/4/3名，11/12/14/15/16/17/18/19/20年《水晶球》电子2/4/1/2/3/3/2/3/3名，10/14/15/16/17/18/19/20年《金牛奖》TMT/电子第1/2/3/3/3/2/2/1名，2018/2019年最具价值金牛分析师。

**曹辉**：上海交通大学工学硕士，2019/2020年就职于西南证券/浙商证券，2021年加入招商电子团队，任电子行业分析师，主要覆盖半导体领域。

**王恬**：电子科技大学金融学、工学双学士，北京大学金融学硕士，2020年在浙商证券，2021年加入招商电子团队，任电子行业分析师。

**程鑫**：武汉大学工学、金融学双学士，中国科学技术大学硕士，2021年加入招商电子团队，任电子行业分析师。

**湛薇**：华中科技大学工学学士，北京大学微电子硕士，2022年加入招商电子团队，任电子行业分析师。

## 评级说明

报告中所涉及的投资评级采用相对评级体系，基于报告发布日后6-12个月内公司股价（或行业指数）相对同期当地市场基准指数的市场表现预期。其中，A股市场以沪深300指数为基准；香港市场以恒生指数为基准；美国市场以标普500指数为基准。具体标准如下：

### 股票评级

**强烈推荐**：预期公司股价涨幅超越基准指数20%以上

**增持**：预期公司股价涨幅超越基准指数5-20%之间

**中性**：预期公司股价变动幅度相对基准指数介于±5%之间

**减持**：预期公司股价表现弱于基准指数5%以上

### 行业评级

**推荐**：行业基本面向好，预期行业指数超越基准指数

**中性**：行业基本面稳定，预期行业指数跟随基准指数

**回避**：行业基本面转弱，预期行业指数弱于基准指数

## 重要声明

本报告由招商证券股份有限公司（以下简称“本公司”）编制。本公司具有中国证监会许可的证券投资咨询业务资格。本报告基于合法取得的信息，但本公司对这些信息的准确性和完整性不作任何保证。本报告所包含的分析基于各种假设，不同假设可能导致分析结果出现重大不同。报告中的内容和意见仅供参考，并不构成对所述证券买卖的出价，在任何情况下，本报告中的信息或所表述的意见并不构成对任何人的投资建议。除法律或规则规定必须承担的责任外，本公司及其雇员不对使用本报告及其内容所引发的任何直接或间接损失负任何责任。本公司或关联机构可能会持有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提供投资银行业务服务。客户应当考虑到本公司可能存在可能影响本报告客观性的利益冲突。

本报告版权归本公司所有。本公司保留所有权利。未经本公司事先书面许可，任何机构和个人均不得以任何形式翻版、复制、引用或转载，否则，本公司将保留随时追究其法律责任的权利。