

智能化驱动车规MCU 国产化替代前途远大

电子行业专题报告

2023年2月14日

证券分析师：周啸宇，执业证书编号：S0630519030001

联系人：陈宜权，邮箱：chenyq@longone.com.cn

□ 汽车电动化和智能化共振，车规MCU将迎量价齐升

✓ 推荐五大要素：

1

依附我国汽车电动化及智能化快速发展，国内车规MCU企业持续受益，这是MCU最大的市场增量来源。

2

智能汽车对MCU需求量至少是传统燃油汽车4.3倍，车规MCU需求旺盛。

3

电动化及智能化汽车对MCU性能要求不断提升，高端车规MCU产品占比进一步提高，带动MCU行业整体ASP提升。

4

我国是车规MCU最大的需求市场，产业具有较大发展前景，但我国车规MCU自给率不足5%，国产替代仍有较大的提升空间。

5

本土MCU产商积极布局车规级产品，且性能逐渐成熟，加速国产化车规MCU产品市场渗透，逐步切入高端市场。

◆ 推荐关注：兆易创新、国芯科技、中颖电子、四维图新等。

CONTENTS

目录

1

车规MCU市场概况及技术发展路径

2

全球和A股车规MCU龙头梳理

3

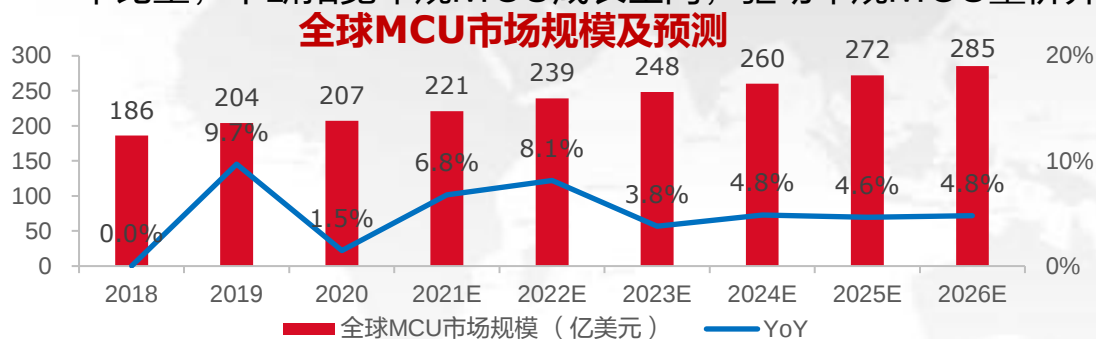
A股车规MCU标的对比

4

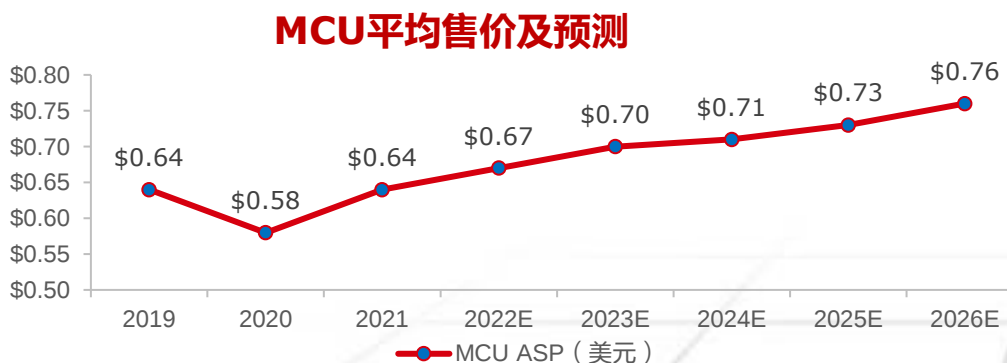
风险提示

MCU市场：新能源汽车驱动量价齐升

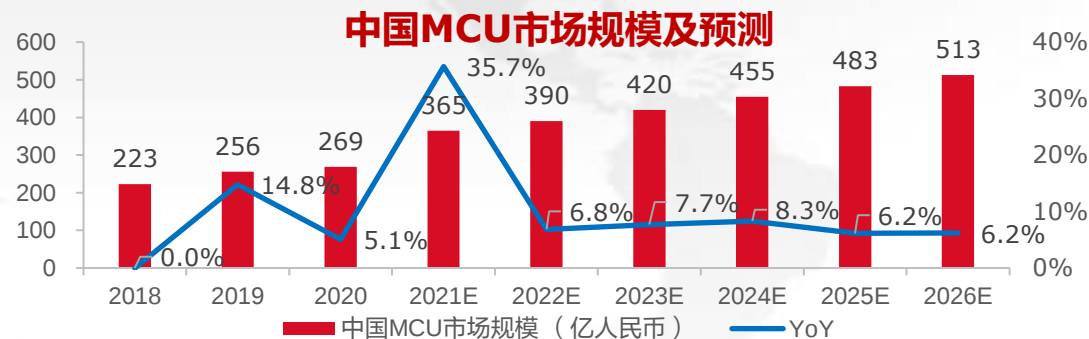
- 根据IC Insights，2022年全球MCU市场规模有望达239亿美元，同比增长8.1%；其中，2022年中国MCU市场规模预计约为58亿美元，同比增长约7.7%。受益于汽车电动化及智能化对汽车电子的需求提升，MCU作为汽车电子的核心，全球MCU市场规模有望逐年提升。我国新能源汽车产销量已连续8年位居全球第一，未来将保持快速发展态势，间接扩大我国MCU市场需求，是我国MCU市场强劲的驱动力，未来增速将高于全球平均水平。
- 针对车规级MCU，随着全球新能源汽车的蓬勃发展，以及汽车智能化对MCU性能以及需求量不断提升，将间接提高MCU在整车的成本比重，不断拓宽车规MCU成长空间，驱动车规MCU量价齐升。



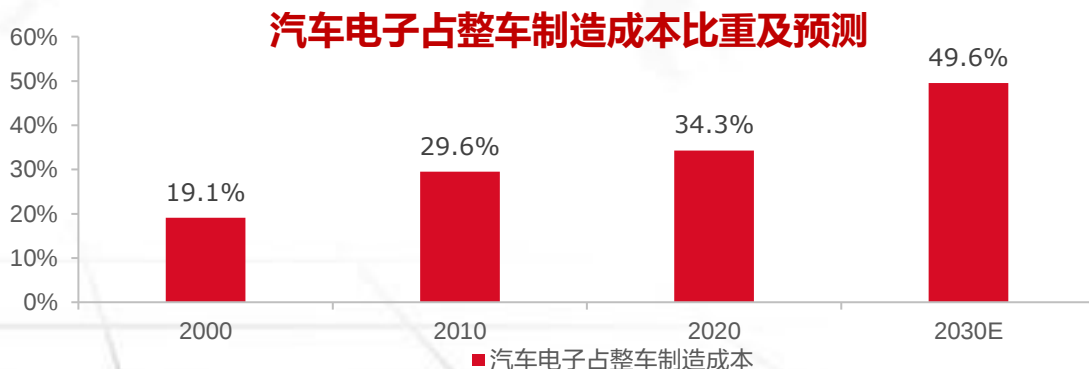
资料来源：IC Insights，前瞻产业研究院，东海证券研究所



资料来源：IC Insights，东海证券研究所



资料来源：IHS，公开资料整理，东海证券研究所

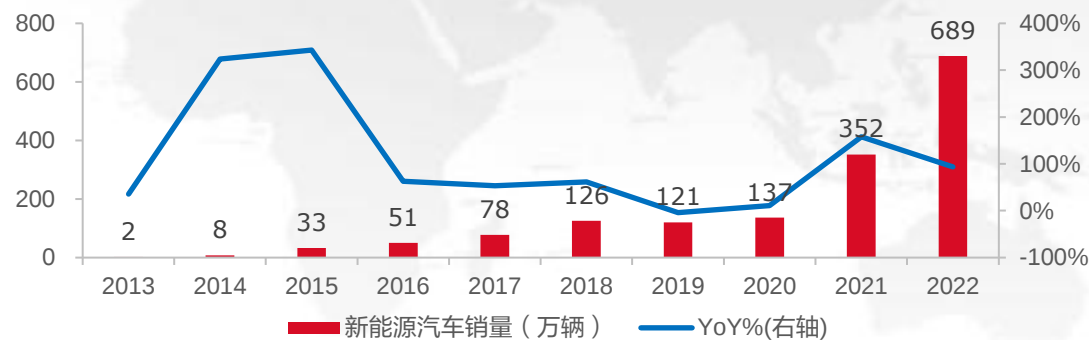


资料来源：中商产业研究院，东海证券研究所

新能源汽车：MCU市场强劲的驱动力

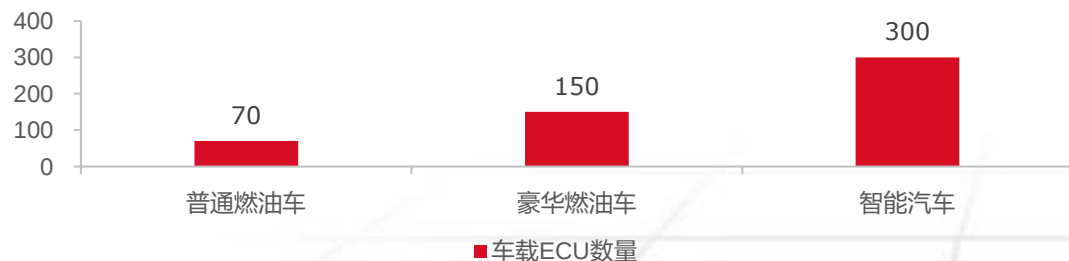
- 根据中汽协的数据，自2021年起，我国新能源汽车持续爆发式增长，2022年我国新能源汽车产销分别完成705.8万辆和688.7万辆，同比增长96.9%和93.4%，渗透率达到25.6%，高于上年12.1个百分点。
- 根据搜狐汽车研究室和中国市场学会，传统普通燃油车携带ECU（由MCU、存储器、输入/输出接口等等大规模集成电路组成）约70个，豪华燃油车约150个，而智能汽车由于智能座舱和自动驾驶的高算力需求，ECU数量会激增至约300个，为普通燃油车4.3倍，而每个ECU单元里至少需要使用一颗MCU芯片，因此随着汽车智能化程度加深，MCU的需求也随之增多，这也佐证了汽车电子在全球MCU下游构成占比逐年升高至近40%的原因。

2013-2022年中国新能源汽车销量以及增长率



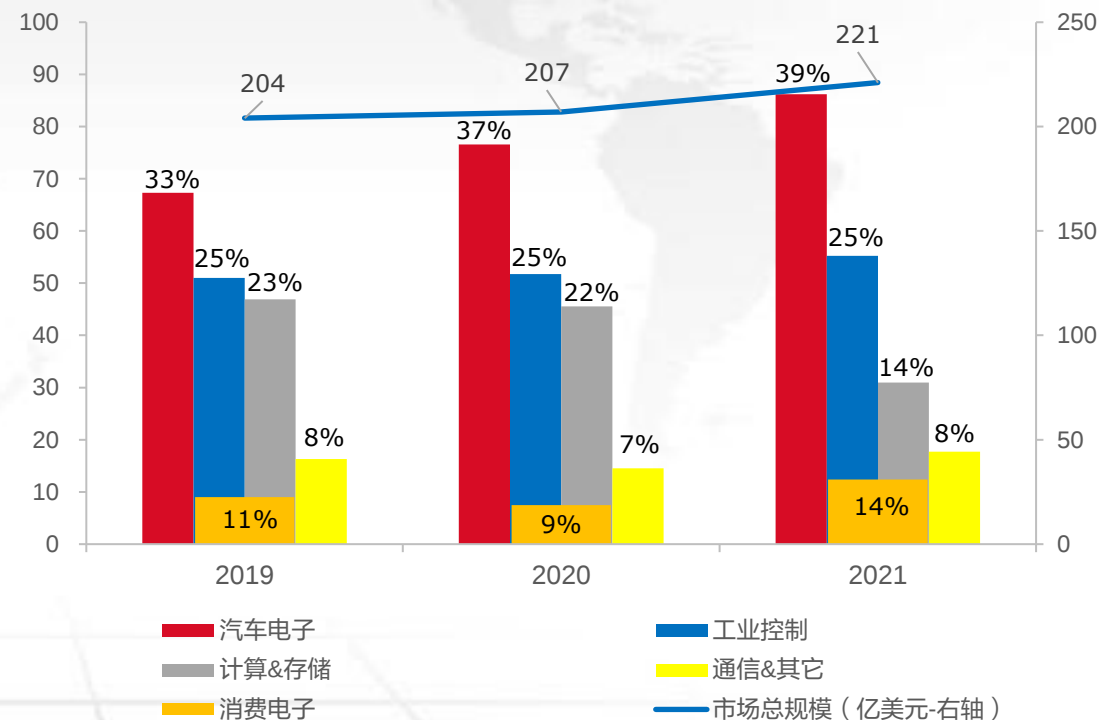
资料来源：中国汽车工业协会，东海证券研究所

智能车ECU搭载数量是传统燃油车的4.3倍



资料来源：搜狐汽车研究室，中国市场学会，东海证券研究所

全球MCU下游应用构成：汽车电子逐年升高占比近40%



资料来源：IC Insights, JW Insights, 中国汽车半导体产业大会，东海证券研究所

车规MCU：汽车电子的核心部件

- 汽车电子中所使用的半导体即车规级芯片，主要有主控芯片（MCU/SoC），功率芯片（IGBT），传感器芯片(CIS)和存储芯片(Flash)四大类，车规级芯片广泛应用于汽车的动力系统、智能座舱及自动驾驶系统，是汽车电子不可或缺的核心元器件。
- MCU（Microcontroller Unit），即主控芯片，又称微控制器/单片机，是将 CPU、存储、外围功能都整合在单一芯片上具有控制功能的芯片级计算机，广泛应用于消费电子、汽车、工业控制等领域。
- 依规格种类不同，MCU有8位、16位、32位等类型，小到车窗和座椅调节，大至动力总成，车身控制，电池电机控制，整车热管理系统，都有MCU的参与。

车规MCU应用领域一览

整车热管理系统

发动机冷却系统，风扇
智能控制系统

汽车照明系统

自适应远近光灯系统，
转向灯，尾灯，刹车灯

电机电控和动力系统

HV-LV直流电源，电动真空泵控制，电动水/油泵控制，转向助力，ABS系统，变速箱控制

辅助驾驶

ACC自适应巡航，车道保持系统，车道偏离报警系统，雷达探测，360环视

车身及智能座舱系统

HUD抬头显示，电子仪表通信辅助，车联网，车机控制系统，信息娱乐系统，空调面板，疲劳检测，PM2.5检测系统

车身控制

BCM，座椅控制，门窗控制，停车辅助，雨刮器，后视镜模块，RKE/PKE

底盘安全

主动悬挂，安全气囊系统，胎压监测系统，电子制动助力器系统

车规MCU示例

□ 恩智浦 32位车规级MCU示例



□ 恩智浦 16位车规级MCU示例



资料来源：比亚迪半导体招股书，东海证券研究所

资料来源：恩智浦官网，东海证券研究所

车规MCU的种类及应用

不同位数MCU的特点，用途及市场价格

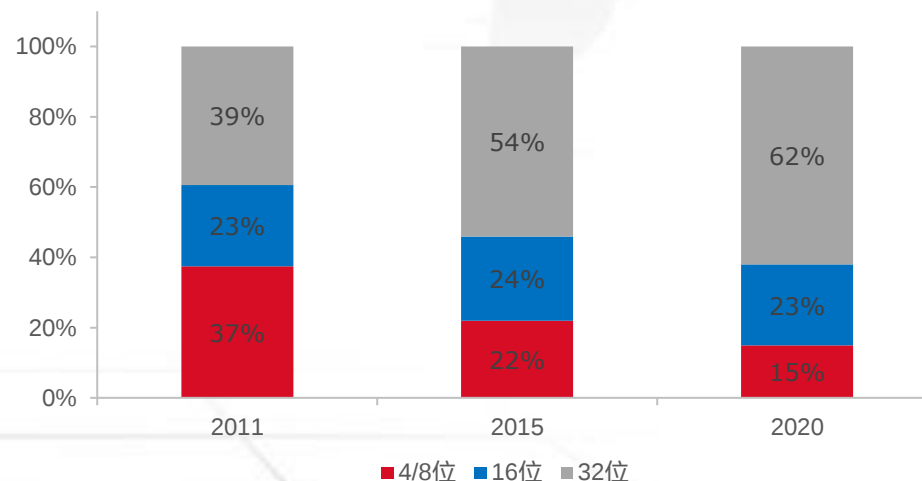
类型	主要特点	主要用途	市场价格
8位 MCU	架构简单，易设计；尺寸、功耗和成本方面相比更低。	低端控制功能：风扇控制、空调控制、车窗升降、低阶仪表盘、天窗、集线盒座椅控制、门控模块等。	<1 美元
16 位 MCU	具有比 8 位更高的性能，又有比 32 位更快的响应时间、更低的成本。	中端控制功能：动力系统，如引擎控制、离合器控制，电子式动力方向盘、电子刹车等。	1-5 美元
32 位 MCU	性能优、功耗低，RAM高，可处理多个外部设备	高端控制功能：高阶仪表盘控制、车身控制、多媒体信息系统、引擎控制及智能驾驶安全及动力系统等。	5-10 美元，部分高端产品 10 美元以上

资料来源：金鉴实验室，东海证券研究所

- ❑ 车规MCU按位数可分为8位、16位和32位。位数即MCU单次处理数据宽度，位数越高，MCU 性能越强。
- ❑ 8位MCU成本/功耗低，便于开发，性能可满足大部分场景需要，广泛应用于基础功能如风扇、雨刷、天窗，座椅控制等领域。
- ❑ 32位MCU运算能力更强，能满足高速处理的需求，多用于解决复杂场景问题，如汽车智能座舱、车身控制、辅助驾驶，行车安全系统等领域。
- ❑ 32位的CPU内核以ARM为主流架构，由于CPU指令集庞大，软件开发难度较高，单价一般数倍于8位MCU，因而也有较高的研发壁垒。

- ❑ **32位MCU需求占比独占鳌头：**从不同位数 MCU 规模占比来看，目前全球 MCU 芯片产品以 32 位为主。受益于其体积小性能优的特性以及汽车智能化的趋势，32 位MCU销售额占比已经从2010 年的 38.1%提升至2015 年的 53.7%，进而跃升至2021年65.8%。
- ❑ 随着汽车智能化和电动化进一步发展，汽车电子功能将日趋复杂，势必推动车规MCU向更高性能，更小尺寸，更低功耗的方向发展，32位芯片占比有望进一步提高，从而带动行业的ASP随之升高。

全球MCU的市场需求构成以及趋势



资料来源：IC Insights，东海证券研究所

车规级MCU的技术工艺门槛

车规芯片与消费级和工业级芯片要求对比

参数要求	工业级	消费级	汽车级
温度要求	-40-85℃	-20℃-70℃	-40-150℃
环境要求	防水防潮防腐防霉变	防水	耐振动冲击、高低温交变、防水、防晒、抗干扰
不良率	百万分之一	千分之三	十亿分之一
供货时间	5年	2年	15 年以上
工作寿命	5-10 年	3-5年	15-20 年

资料来源：搜狐汽车研究室，东海证券研究所

车规级芯片认证难，周期长，标准严苛，进入门槛极高

- ❑ 汽车芯片工作环境复杂，一旦失灵就意味着严重后果，因此车规MCU对于安全性和稳定性要求极高。
- ❑ 与消费和工业级MCU相比，车规级芯片工作环境复杂多变，具有高振动、多粉尘、多电磁干扰、温度范围广等特点，对温度耐受性要求一般在-40-155℃，同时还要具备耐振动冲击、高低温交变、防水、防晒、抗干扰能力。
- ❑ 同时，由于汽车生命周期较长，产品工作寿命要求为15-20年，供货周期要求也在15 年以上，因而对产品不良率和可靠性也提出了极为严苛的标准。
- ❑ 车规芯片有三大认证体系：AEC-Q100, IATF16949, ISO26262, 认证难度大，周期长，从流片至量产出货往往需要3-5年时间，但一旦成功打入整车供应链，即可享受至少10年以上的供货期，从而和下游车厂建立粘度。

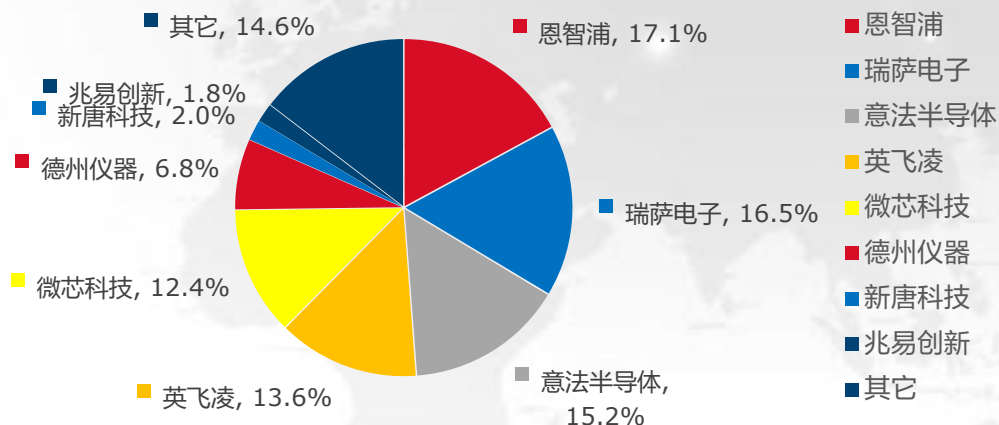
- ❑ **工艺节点集中在40nm及以上成熟制程，不受芯片制裁影响：**全球车规MCU目前主要以40nm-90nm位制程为主流工艺节点，仅少部分豪华车型会部分采用28nm制程的MCU。一是由于车载MCU本身对算力和集成度的要求不像消费级芯片那么高，因而无需先进的制程；同时，MCU内置的嵌入式存储自身制程也限制了MCU制程的提升。因此，从主流车规MCU覆盖的生产工艺节点看，国产的芯片代工厂商如中芯国际和华虹半导体已经具备自主制造的能力。
- ❑ 随着国内各代工厂在成熟制程工艺上的持续优化，以及RISC-V等开源指令集架构的发展，国内MCU厂商通过与上游代工厂的通力协作，有望共同推动国产MCU 性能再上一个台阶，以中低端车规MCU领域（如雨刷，车灯，车窗，空调等）为切入口，把握全球缺芯的时间窗口，最终逐步实现国产替代。

厂商	22nm	28nm	40nm	55/65nm	90nm	0.11μm	0.13μm	0.18μm
典型MCU代工厂	台积电	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓
	联电			✓	✓	✓		✓
	格芯			✓	✓		✓	
国内MCU厂商	中芯国际	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓
	兆易创新			✓	✓	✓		✓
	国民技术			✓	✓	✓		
	中颖电子			✓	✓	✓		✓

资料来源：行行查研究中心，公开资料整理，东海证券研究所

车规级MCU：国产替代进行时

2021年全球MCU市场竞争格局：CR7雄踞85.4%



资料来源：Omdia, KHAVEEN Investments, 东海证券研究所

车规MCU需求旺盛，全球性缺芯为国产替代迎来时间窗口

- 根据富昌电子，2022年4季度的全球车规半导体仍处于供不应求的状态，主要车规MCU大厂如意法半导体，恩智浦和微芯科技都存在不同程度的供货紧张态势，不论是芯片价格还是货期较之前两个季度都有明显的升高，部分产品交货周期长达52周甚至处于配货状态，尚无具体货期。
- 海外大厂的产能扩张尚不能满足市场需求，国内MCU企业有望把握这个供需错配的时间窗口，凭借先前的投入，与国内下游造车新势力合作，加速车规级MCU的国产替代进程。

长期被外资主导，车规级MCU仍有巨大国产替代空间

- 根据Omdia，MCU市场主要由欧美日芯片厂商牢牢把持，前七大厂商占据全球85.4%的市场份额，但各家企业的占比相对较为平均。
- 国内MCU市场方面，根据CSIA和中国汽车工业协会的数据，2021年国内MCU市场约85%（2019年为94%）由外资把持，MCU国产化率低且多集中于消费级，车规级MCU自给率尚不足5%，仍有很大国产替代空间。
- 国产车规MCU产业突破较慢的主要原因是：
 1. 工艺严苛，研发周期长，投资风险高；
 2. 芯片认证难度高且周期长，不确定性大；
 3. 全球整车供应链长期由外资把控，新供应商切入困难。

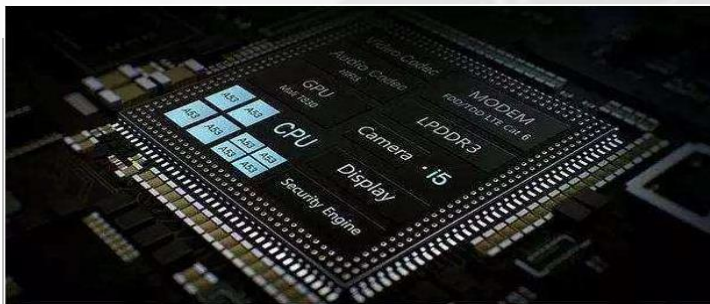
资料来源：Omdia, CSIA, 中汽协, 东海证券研究所

2022年Q2-Q4主要汽车MCU厂商的货期和价格趋势

品牌	产品	22Q4货期	22Q3货期	22Q2货期	货期趋势	价格趋势
瑞萨电子	汽车MCU	30周	30周	30周	稳定	稳定
意法半导体	汽车MCU	配货状态	紧缺	配货状态	上涨	上涨
英飞凌	汽车MCU	32-45周	32-45周	未统计	上涨	稳定
微芯科技	32位MCU	52+周	40-55周	未统计	上涨	上涨
恩智浦	汽车MCU	配货状态	紧缺	未统计	上涨	上涨

资料来源：富昌电子，芯师爷，东海证券研究所

车规级MCU：技术发展趋势

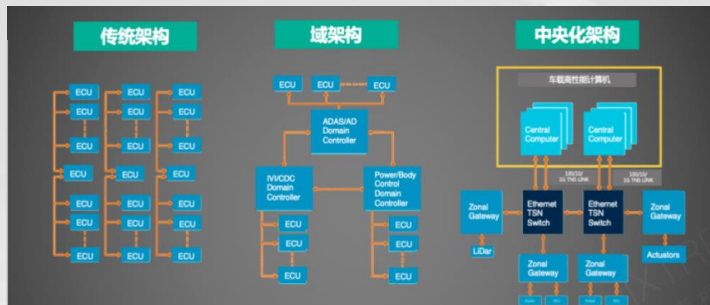


01. 更高算力

汽车智能化推动MCU算力上升

- 随着汽车智能化程度的不断增加，车规级MCU将向多功能集成、高算力及超低功耗方向发展，且使用数量也会随之增加。
- 同时，未来智能汽车中大量使用的车载传感器、车载摄像头，也需要高性能的MCU来做模拟数据的运算处理与驱动控制。因此，在未来更高阶自动驾驶等级的汽车中，加以多传感器融合的大趋势下，总线宽度32位乃至64位高算力车规级MCU将成为主流产品，而8/16位中低端MCU则会被更高制程的SoC所集成，失去增长动力。

资料来源：公开资料整理，东海证券研究所



02. 更高集成度

架构：从分布式到集中式

- 随着汽车智能化对于芯片运算效率的要求，汽车电气架构将从大量ECU单元分布式向域控制器/中央计算单元的集中式演进，部分原有独立运作的ECU将会交由底盘，座舱，驾驶等几大域控制器进行统一管理，形成域集中式的中央化架构。
- 由于集成更多功能，主控芯片的算力要求也会指数上升，部分MCU会和GPU，DSP，NPU和AI处理单元等不同类型芯片共同被集成到SoC(系统级芯片)上。SoC是MCU集成度更高的结果，其功能更复杂，资源利用效率更高，可胜任如无人驾驶和智能座舱等需要高算力的场景。



03. 更高开放度

指令集架构开源或成趋势

- 由于ARM内核IP授权费高昂（芯片售价的2%-15%），很多厂商已开始基于开源的RISC-V内核开发MCU，如瑞萨，英特尔，兆易创新等。
- RISC-V不仅完全免费开源，还具有低功耗，指令集精简，设计编译简单，支持模块化和可拓展等特点，这和车规级MCU场景碎片化，功能模块化的特点十分契合。
- 作为较新的指令集架构，国内外MCU厂商在技术和软件生态差距并不大（华为，阿里平头哥等均已加入），有利于本土芯片产业绕开ARM的高昂收费和潜在卡脖子的风险，通过RISC-V架构的研发实现弯道超车，实现车规芯片自主可控。

CONTENTS

目录

1

车规MCU市场概况及技术发展路径

2

全球和A股车规MCU龙头梳理

3

A股车规MCU标的对比

4

风险提示

全球MCU巨头 – 恩智浦



公司简介

- 恩智浦成立于2006年，总部位于荷兰埃因霍温，是全球领先的IDM半导体公司，其前身是飞利浦于1953年成立的半导体事业部。公司营收构成按终端市场应用可分为：汽车(52%)、工业和物联网(21%)、通讯基础设施(15%)和移动设备(12%)四大版块。
- 主要产品包括MCU，ADAS，NFC，eSIM，射频器件与传感器等，其中车规MCU市场份额约为24.9%(1Q22)。
- 全球10个芯片制造基地，从设计制造到封装测试全覆盖的全栈式IDM。
- 截至22Q4，恩智浦实现营收132亿美元，同比增长19.4%，毛利率56.9%，净利率21.5%，归母净利润28.1亿美元，同比增长48.2%。

资料来源：Wind, 东海证券研究所

主要下游客户（汽车电子业务）



资料来源：Bloomberg, 东海证券研究所

2019-2022A 核心财务数据

财年截止：12月31日 (亿美元)	2019	2020	2021	2022A	复合年增长率 19-22CAGR
营收	88.8	86.1	110.6	132.1	14.15%
% YoY	-5.6%	-3.0%	28.5%	19.4%	
毛利率	52.0%	49.2%	54.8%	56.9%	
净利率	3.1%	0.9%	17.2%	21.5%	
净利润	2.4	0.5	18.7	27.9	125.52%
EBITDA	27.2	23.0	38.5	50.5	22.99%
ROA	2.9%	1.7%	12.5%	15.2%	
ROE	2.4%	0.6%	24.2%	39.9%	
P/E	72x	n/a	38x	15x	

资料来源：Wind, 东海证券研究所

关键运营数据

26,000个客户
遍布全球

NO.1
2021年全球MCU市场份额第一
2021年车规MCU全球市场份额第二

超过60年
半导体技术研发历史经验
累积

35.5%
工程师占到全部员工
35.5%，研发实力强劲

126.5%
2019-22 净利润年复合
增长率

约22亿美元
2022财年研发投入占全
年总营收16%

资料来源：恩智浦官网，公司公告，东海证券研究所

全球MCU巨头 – 英飞凌



公司简介

- 英飞凌成立于1999年，总部位于德国慕尼黑，是全球领先的IDM半导体公司，其前身是西门子的半导体部门。公司目前共有汽车电子(45%)、工业功率控制(13%)、电源与传感系统(29%)和安全互联系统(13%)四大事业部。
- 主要产品包括MCU, IGBT, 安全IC, NOR Flash闪存, 射频器件与传感器等，其中车规MCU市场份额约为21.9% (22年1季度)。
- 全球19个芯片制造基地，从设计制造到封装测试全覆盖的全栈式IDM。
- 截至22Q4，英飞凌实现营收140亿美元，同比增长28.6%，毛利率43.1%，净利率15.3%，归母净利润21.5亿美元，同比增长86.4%。

资料来源: Wind, 公司公告, 东海证券研究所

主要下游客户 (汽车电子业务)



资料来源: 英飞凌官网, 东海证券研究所

2019-2022A 核心财务数据

财年截止: 12月31日 (亿美元)	2019	2020	2021	2022A	复合年增长率 19-22 CAGR
营收	88.0	100.6	128.3	140.0	16.72%
% YoY	5.7%	6.7%	29.1%	28.6%	
毛利率	37.3%	32.4%	38.5%	43.1%	
净利率	10.8%	4.3%	10.6%	15.3%	
净利润	9.5	4.3	13.6	21.5	31.02%
EBITDA	22.5	20.7	33.9	43.1	24.26%
ROA	9.5%	3.2%	6.5%	11.5%	
ROE	11.5%	3.9%	10.8%	16.5%	
P/E	29x	98x	46x	17x	

资料来源: Wind, 东海证券研究所

关键运营数据

31,250项专利
仅2022年新注册专利达
1,750项

NO. 1
2021全球车规半导体市场份额第一
2021全球IGBT市场规模第一
2021全球安全IC市场规模第一

37%
2022年总营收来自于大
中华区, 为最大市场

约56,200名
全职员工遍布全球

18.7%
2018-2022 CAGR 汽
车电子版快年复合增长率

约18亿欧元
2022财年研发投入占全
年总营收13%

资料来源: 英飞凌官网, 公司公告, 东海证券研究所

国内MCU厂商 – 兆易创新



公司简介

- 兆易创新成立于2005年，总部位于北京，2016年登陆上交所(603986.SH)，是一家国内领先的Fabless芯片设计公司。
- 主要产品包括NOR Flash存储芯片(58.5%)，MCU(36.5%)以及传感器芯片(4.5%)，技术服务占约0.5%。
- 公司在Arm®通用型MCU出货量在所有中国品牌排名第一。
- 2019年，推出全球首个基于RISC-V内核的GD32V系列32位通用MCU，并提供程序代码库、集成开发环境等完整工具链支持
- 截至22Q3，兆易创新实现总营收67.7亿人民币，同比增长6.9%，毛利率48.5%，净利率30.9%，归母净利润20.9亿人民币，同比增长26.9%

资料来源：Wind, 兆易创新官网, 东海证券研究所

主要下游客户



资料来源：Bloomberg, 东海证券研究所

2019–2022E 核心财务数据

财年截止：12月31日 (亿元)	2019	2020	2021	万得一致 2022E	复合年增长率 19-22E CAGR
营收	32.0	45.0	85.1	98.7	45.50%
% YoY	42.6%	40.4%	89.2%	15.9%	
毛利率	0.0%	37.4%	46.5%	45.2%	
净利率	18.9%	19.6%	27.5%	27.8%	
净利润	6.1	8.8	23.4	27.4	65.50%
EBITDA	7.4	10.2	27.9	30.0	59.47%
ROA	14.1%	10.1%	17.5%	15.7%	
ROE	17.0%	11.1%	19.3%	17.7%	
P/E	135x	112x	63x	25x	

资料来源：Wind, 东海证券研究所

关键运营数据

200亿颗 成立至今芯片累计出货量	NO.1 2021NOR Flash市场中国品牌第一 2021全球指纹芯片市场规模第二 2021全球触控芯片市场规模第四	93.3% 22H1归母净利润同比增长
119.1% 22H1 MCU板块营收同比增速	19.2% 22H1全球NOR Flash市场份额第三	约5.39亿元 22H1研发投入占上半年总营收11.3%

资料来源：兆易创新官网, 公司公告, 东海证券研究所

国内MCU厂商 – 四维图新 AutoChips

公司简介

- 四维图新成立于2002年，总部位于北京，2010年登陆深交所(603986.SZ)，是国内最大导航电子地图厂商。前身为国家测绘局下属中国四维公司导航部，隶属于国资委直属的航天科技集团。
- 2017年，公司通过并购合肥杰发科技正式进军车规MCU市场。
- 主营产品包括车联网(37.2%)，导航(29.5%)，企服应用(15.0%)，汽车芯片(11.5%)及其它(6.8%)。旗下杰发科技已实现MCU、IVI SoC、AMP、TPMS四大类车规级芯片量产。
- 截至22Q3，四维图新实现总营收18.6亿人民币，同比增长21.8%，毛利率56.6%，净利率-3.3%。

资料来源：Wind, 四维图新官网, 东海证券研究所

主要下游客户



资料来源：四维图新官网, 东海证券研究所

2019-2022E 核心财务数据

财年截止：12月31日				万得一致	复合年增长率
(亿元)	2019	2020	2021	2022E	19-22E CAGR
营收	23.1	21.5	30.6	39.7	19.74%
% YoY	8.3%	-7.0%	42.5%	29.6%	
毛利率	68.7%	65.5%	59.9%	60.3%	
净利率	13.3%	-16.6%	4.1%	7.1%	
净利润	3.1	-3.6	1.3	2.8	-2.89%
EBITDA	2.1	1.2	4.1	4.1	25.42%
ROA	2.8%	-3.8%	0.1%	1.6%	
ROE	4.5%	-4.0%	1.2%	2.1%	
P/E	111x	232x	n/a	250x	

资料来源：Wind, 东海证券研究所

关键运营数据

20年
地图数据积累经验

近3倍
22Q3 MCU业务营业收入同比去年增长近三倍

75%+毛利率
22Q3 MCU产品毛利率

近千万颗
2021 MCU量产数量

超过20万颗
智能座舱IVI SoC芯片AC8015
累计供货量，应用超20款车型

48%
22Q3研发投入占总营收48%，远超同业

资料来源：公司公告，东海证券研究所

公司简介

- 国芯科技成立于2001年，总部位于苏州，2021年登陆科创板(688262.SH)，是一家致力于国产自主可控嵌入式CPU IP授权以及自主芯片设计的Fabless芯片设计公司。公司早在2009年就推出了汽车和工控领域的自主CPU内核C2002,技术积累深厚。
- 公司业务主要包括：芯片定制服务(40.0%)，自主芯片(39.6%)和IP授权业务(19.3%)。
- 截至22Q3，实现总营收3.2亿人民币，同比增长21.8%，毛利率52.9%，净利率30.0%，净利润1.0亿人民币，同比增长164.0%，营收和利润增速均远高于同业。

资料来源：Wind, 公开资料，东海证券研究所

主要下游客户(车规MCU业务)



资料来源：公司公告，东海证券研究所

2019-2022E 核心财务数据

财年截止：12月31日 (亿元)	2019	2020	2021	万得一致 2022E	复合年增长率 19-22E CAGR
营收	2.3	2.6	4.1	8.4	53.65%
% YoY	18.9%	12.1%	57.0%	106.2%	
毛利率	58.3%	66.2%	52.9%	52.4%	
净利率	13.4%	17.6%	17.2%	20.6%	
净利润	0.3	0.5	0.7	1.7	77.13%
EBITDA	0.5	0.7	1.1	1.8	55.22%
ROA	7.0%	8.9%	4.1%	4.3%	
ROE	7.6%	10.2%	4.3%	5.8%	
P/E	n/a	n/a	n/a	58x	

资料来源：Wind, 东海证券研究所

关键运营数据

40款+ 自主研发嵌入式CPU内核	400余万颗 2022年实现汽车电子芯片销售量，同比增长十倍	100%毛利率 2017-2021年IP授权业务毛利率稳定在100%
49.2% 22H1总营收同比增速	21年 自主嵌入式CPU IP研发积累，护城河深厚	172.5% 22H1汽车电子和工业控制板块营收增速

资料来源：国芯科技官网，公司公告，东海证券研究所

公司简介

- 中颖电子成立于1994年，总部位于上海，2012年登陆深交所创业板(300327.SZ)，是国内领先的Fabless芯片设计公司。
- 公司业务主要分为工业控制(78.1%)和消费电子(21.9%)两块。
- 2022年10月，中颖电子宣布旗下首款车规级MCU流片成功，定位车身控制，有望在2023年取得量产。公司计划发挥其在白电BMS上的优势，由工控级锂电池管理芯片延伸至车规级领域。
- 截至22Q3，中颖电子实现总营收18.6亿人民币，同比增长14.9%，毛利率46.4%，净利率24.3%，归母净利润3.1亿人民币，同比增长15.9%

资料来源：Wind, 东海证券研究所

主要下游客户

GalanZ 格兰仕

ROBAM 老板

PHILIPS

SUPOR 苏泊尔

Midea

资料来源：iFind, Bloomberg, 东海证券研究所

2019–2022E 核心财务数据

财年截止：12月31日				万得一致	复合年增长率
(亿元)	2019	2020	2021	2022E	19-22E CAGR
营收	8.3	10.1	14.9	19.0	31.57%
% YoY	10.1%	21.4%	47.6%	27.2%	
毛利率	42.3%	40.5%	47.4%	45.9%	
净利率	21.7%	19.8%	24.8%	24.2%	
净利润	1.8	2.0	3.7	4.6	36.42%
EBITDA	1.8	2.2	4.1	5.3	44.33%
ROA	16.8%	16.9%	25.7%	21.3%	
ROE	20.7%	20.7%	31.2%	27.7%	
P/E	37x	43x	65x	26x	

资料来源：Wind, 东海证券研究所

关键运营数据

连续9年
保持营收和净利润双双增长

NO. 4
2021白色家电MCU市场规模第四
2021中国小家电MCU市场规模第三

67.1%
22H1归母净利润同比增长

31.5%
22H1总营收同比增速

31%
31%的员工服务年限10年

约82%
研发人员占公司总员工人数的占比

资料来源：中颖电子官网, 公司公告, 东海证券研究所

CONTENTS

目录

1

车规MCU市场概况及技术发展路径

2

全球和A股车规MCU龙头梳理

3

A股车规MCU标的对比

4

风险提示

A股三大车规MCU标的-产品情况梳理

公司	产品名称	应用领域	内核架构	位数	研发进展	标准通过	产品/研发动态
兆易创新	GD32VF103	电机驱动	RISC-V	32位	已量产	AEC-Q100	➤ 2023年1月，全球嵌入式开发软件领导者IAR Systems与兆易创新联合宣布，最新发布的IAR Embedded Workbench® for Arm 9.32.1版本已全面加强了对兆易创新GD32系列的支持，其中包括22年12月新发布的基于Cortex®-M33内核的GD32A503系列车规级MCU。 ➤ 2022年9月，兆易创新发布GD32A503以车身电子、座舱和安全域作为切入点，覆盖ADAS、汽车照明、HVAC、DCDC车载充电、T-BOX、EDR、导航等应用。 ➤ 正在研发中的GD32A7系列高性能产品线将符合ACE-Q100以及ISO26262功能安全标准ASIL-D等级认证，可用于涉及到人身安全方面的应用，如刹车系统、安全气囊、ADAS智能辅助驾驶等，以及汽车运转方面的电子动力转向系统以及汽车智能网关。
	GD32L233	便携式储能BMS	Arm® Cortex-M23	32位	已量产	AEC-Q100	
	GD32F470	充电桩主板控制	Arm® Cortex-M4	32位	已量产	AEC-Q100	
	GD32F407	电机驱动	Arm® Cortex-M4	32位	已量产	AEC-Q100	
	GD32F330	电机驱动	Arm® Cortex-M4	32位	已量产	AEC-Q100	
	GD32F30X	AC/DC逆变器、电流测量/保护控制、电机驱动、充电桩主板控制	Arm® Cortex-M4	32位	已量产	AEC-Q100	
	GD32F130	电机驱动	Arm® Cortex-M3	32位	已量产	AEC-Q100	
	GD32E50X	储能逆变、电机驱动	Arm® Cortex-M23	32位	已量产	AEC-Q100	
	GD32E230	便携式储能BMS、电机驱动	Arm® Cortex-M23	32位	已量产	AEC-Q100	
	GD32E113	充电桩主板控制、便携式储能BMS、电机驱动	Arm® Cortex-M4	32位	已量产	AEC-Q100	
杰发科技 (四维图新)	GD32A503	智能座舱、ADAS、车身控制	Arm® Cortex-M33	32位	通过用户验证	认证中	
	AC781x	车身控制	ARM® Cortex-M3	32位	已量产	AEC-Q100	➤ 2022年12月，四维图新旗下杰发科技与奇瑞汽车达成战略合作，双方将共建汽车芯片联合实验室，促进车规级芯片研发。智能座舱SoC芯片AC8015已定点奇瑞某SUV车型，即将量产。 ➤ 12月，IAR System宣布将全面支持杰发科技全系列车规级MCU芯片。 ➤ 12月，四维图新在投资者互动平台表示公司车规级MCU芯片AC7802x提前回片，并一次性成功点亮。 ➤ 2022年3月，杰发科技宣布旗下首款功能安全车规级MCU，AC7840x成功点亮，预计将于年底量产。
	AC7801x	车身控制	ARM® Cortex-M0+	32位	已量产	AEC-Q100	
	AC8015	智能座舱SoC	ARM®Cortex-A53	32位	已量产	AEC-Q100	
	AC5111	胎压监测TPMS	8051	8位	已量产	ISO 26262 ASIL-B, AEC-Q100	
	AC7802X	车身控制	ARM® Cortex-M0+	32位	即将量产	AEC-Q100	
	AC7840X	功能安全	ARM Cortex-M4F	32位	即将量产	ASIL-B和AEC-Q100	
国芯科技	AC8257	车联网SoC	ARM®Cortex-A53	64位	即将量产	认证中	
	CCM3310S-T	车联网通信安全	国芯CS0	32位	已量产	AEC-Q100	➤ 2022年，国芯科技成功研发CCFC2012BC, CCFC2007PT, CCFC2016BC等多款车规MCU产品，其中CCFC2012BC基于国芯科技自主PowerPC架构C*Core CPU内核研发，是一款中高端车身及网关控制芯片，应用于车身控制和网关及新能源车整车控制，实现对国外产品如NXP的MPC5604BC MPC5607B系列及ST的SPC560B50, SPC560B64系列相应产品的替代，该芯片已获得9家客户实际订单超过110万颗。 ➤ 国芯科技CCM3310S-T/CCM3310S-H已批量供货，对标NXP（恩智浦）的MPC5777的CCFC3007PT芯片产品正在设计中，CCM3320S正在进行客户验证阶段，主要对标国际领先厂商如恩智浦和英飞凌相关产品，形成高中、低产品系列。
	CCFC2002BC	网关/车身控制	IBM PowerPC	32位	已量产	AEC-Q100	
	CCFC2003PT	动力总成	IBM PowerPC	32位	已量产	AEC-Q100	
	CCFC2006PT	动力总成	IBM PowerPC	32位	已量产	AEC-Q100	
	CCFC2007PT	动力总成	IBM PowerPC	32位	已量产	AEC-Q100	
	CCFC2012BC	网关/车身控制	IBM PowerPC	32位	已量产	AEC-Q100	
	CCFC2013PT	动力总成	IBM PowerPC	32位	已量产	AEC-Q100	
	CCFC2016BC	域控制器/动力控制器/BMS控制器	IBM PowerPC	32位	已量产	AEC-Q100	
	CCFC3007PT	动力总成	IBM PowerPC	32位	已量产	AEC-Q100	

资料来源：公司官网，公开资料，东海证券研究所整理

A股三大车规MCU标的-财务数据对比

A股车规MCU股同业对比		603986.SH 兆易创新		002405.SZ 四维图新		688262.SH 国芯科技	
市值 (2023/2/14)		773亿		309亿		136亿	
PE(TTM)		50x		22x		310x	
		262x		n/a		81x	
报告期		2021	22Q3	2021	22Q3	2021	22Q3
盈利能力和成长性	营收	85.1亿	67.7亿	30.6亿	20.8亿	4.1亿	3.2亿
	YoY%	89.2%	6.9%	42.5%	11.5%	57.0%	21.8%
	毛利率	46.5%	48.5%	59.9%	56.5%	52.9%	52.9%
	净利率	27.5%	30.9%	4.1%	-4.4%	17.2%	30.0%
	净利润	23.4亿	20.9亿	1.3亿	-0.9亿	0.7亿	1.0亿
	YoY%	165.4%	26.9%	135.2%	-48.0%	53.5%	164.0%
	ROA	17.5%	12.1%	0.1%	-1.5%	4.1%	3.1%
	ROE	19.3%	14.6%	1.2%	-0.5%	4.3%	3.4%
流动性和风险	资产负债率	13%	9%	14%	14%	6%	7%
	现金循环天数	55	111	359	422	359	422
	应收周转天数	10	10	166	196	166	196
	存货周转天数	87	140	245	286	245	286
	应付周转天数	41	39	52	60	52	60
	流动比率	6.9	10.1	18.6	14.3	18.6	14.3
	速动比率	5.9	7.9	17.4	12.4	17.4	12.4
研发投入	研发费用(亿元)	8.4	7.3	13.3	9.9	0.9	0.9
	研发占营收比重%	11%	11%	47%	48%	22%	28%
	研发人员数量(FY21)	854		3014		158	
	研发人员占比%(FY21)	64%		69%		58%	

资料来源: iFind, 东海证券研究所整理

车规级MCU：板块关注个股

供给端亮点

- 全球缺芯持续，国际MCU大厂产能扩张较慢，车规MCU存在供需错配
- 国产MCU厂商从中低端MCU芯片切入，已经逐渐实现量产突破
- 主流制程工艺在40nm-90nm，国内已具备成熟的晶圆制造条件，国产替代迎来窗口期

需求端亮点

- 汽车智能化和电动化革命驱动单车芯片用量，MCU芯片需求随汽车智能化程度指数上升，国内MCU市场规模2026年有望达到500亿元人民币
- 新能源汽车渗透率持续提升，行业逐渐从政策和补贴驱动变为需求驱动

产业趋势

- 汽车行业正在经历电动化，网联化和智能化的革命性变革。传统汽车供应链将迎来重塑，汽车电子/半导体行业将会在智能车时代迎来价值重估
- 随着智能化程度加深，未来汽车对车载芯片的算力和数量都会有指数级的提高

板块重点关注个股

股票代码	股票名称	收盘价 (元)	EPS			PE		
			2022E	2023E	2024E	2022E	2023E	2024E
002405.SZ	四维图新	13.00	-0.02	0.14	0.22	-697.09	94.81	58.17
300327.SZ	中颖电子	42.30	1.15	1.30	1.63	36.83	32.43	25.98
603986.SH	兆易创新	115.86	4.00	4.60	5.61	28.94	25.17	20.66
688262.SH	国芯科技	56.83	0.62	1.28	2.07	90.98	44.30	27.44

资料来源：Wind一致预期，东海证券研究所，基于2023年2月14日数据整理

CONTENTS

目录

1

车规MCU市场概况及技术发展路径

2

全球和A股车规MCU龙头梳理

3

A股车规MCU标的对比

4

风险提示

- 新能源汽车渗透率低于预期
- 中美贸易摩擦可能会导致国内芯片厂商在IP授权和晶圆制造上遇到阻力
- 车规级MCU的认证难度高周期长，存在不确定性
- 下游汽车市场景气度低于预期
- 自动驾驶技术发展低于预期

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

电话：（8621）20333619

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

电话：（8610）59707105

传真：（8610）59707100

邮编：100089

务实、创新、规范、协同

PRAGMATIC、INNOVATIVE、DISCIPLINED、COLLABORATIVE



东海证券微信订阅号



东海研究微信订阅号

东海证券股份有限公司研究所

联系人：陈宜权

邮箱：chenyq@longone.com.cn