

# 国产 MCU 的黄金时代

The Golden Age of China Domestic MCU

ASPENCORE  
EE Times China  
《电子工程专辑》

顾正书

2021 年 8 月

# 全球 MCU 生态发展大会

—— 把握“芯”基建，共绘 MCU 生态

2021 年 8 月 26 日

深圳市圣淘沙酒店 (翡翠店) 4 楼翡翠二厅



扫码报名

Time	Topic
08:55-09:00	主持人致欢迎辞 顾正书 Steve Gu 《电子工程专辑》主分析师
09:00-09:30	The Future Tech-trend of IoT Devices: Smart, Secured & Safety Jensen Chen, Director of CPU Product, Arm China IoT 设备的未来技术趋势：更智能，更安全，更可靠 陈江杉 安谋科技 CPU 产品总监
09:30-10:00	GD32 creates intelligent and innovative MCU solutions GigaDevice Product Marketing Director GD32 打造智能创新的 MCU 解决方案 金光一 兆易创新产品市场总监
10:00-10:15	茶歇
10:15-10:45	Geehy APM32 MCU continue to make inroads into the mid-to-high-end market. Water Liu Marketing Product Director 极海 APM32 MCU 持续发力中高端市场 刘涛 极海市场产品总监
10:45-11:15	Nations N32 MCU Family drive the innovation application of IoT Kerwin Executive Director 国民技术 N32 系列通用安全 MCU 助力 IOT 应用创新 钟新利 国民技术执行总监
11:15-11:45	华大 MCU，守正创新，拥抱发展机遇 张建文 华大半导体 MCU 事业部市场部产品总监
13:30-13:40	幸运大抽奖
13:40-14:00	Domestic MCU Players and Market Trend Analysis Report 国产 MCU 厂商及市场趋势分析报告 Steve Gu 《电子工程专辑》主分析师
14:00-14:30	Introduce the new MM32F5270 MCU series with STAR-MC1 core inside Ke Li, Chief Product Officer 基于 STAR-MC1 内核的全新 MM32F5270 系列微控制器介绍 李珂 灵动微电子产品经理
14:30-15:00	USB/Bluetooth-LE/Ethernet Inside, Introduction Of WCH's MCU+ Series With Characteristics Interface USB/ 蓝牙 / 以太网，沁恒接口特色 MCU+ 产品线介绍 王晓峰 沁恒微电子产品总监
15:00-15:30	ARTERY AT32 MCU Product Portfolio and Breakthrough 雅特力 AT32 MCU 产品布局与性能突破 陈佳延 雅特力业务处长
15:30-15:50	茶歇
15:50-16:20	AEM 过流保护器件的应用和选择 郭田青 AEM 中国资深应用工程师
16:20-16:50	RT-Thread 物联网操作系统加速嵌入式软件交付 陈峰 Andy Chen RT-Thread 开发者生态运营总监
16:50-17:30	How do the MCU products and ecosystem meet the demand of emerging IoT applications? 圆桌论坛：MCU 产品和生态如何满足 IoT 新兴应用的需求？ 主持人：顾正书 Steve Gu 《电子工程专辑》主分析师 嘉宾：陈江杉，安谋科技 CPU 产品总监 金光一，兆易创新产品市场总监 刘涛，极海半导体市场产品总监 陈峰，RT-Thread 开发者生态运营总监 黄飞，海尔 (深圳) 研发有限公司副总经理 陈正坚，S2C 资深技术市场总监 叶建斐，中电港副总经理
17:30-17:40	幸运大抽奖

### 演讲嘉宾



陈江杉  
安谋科技 CPU 产品总监



金光一  
兆易创新产品市场总监



刘涛  
极海市场产品总监



钟新利  
国民技术执行总监



张建文  
华大半导体 MCU 事业部产品总监



Steve Gu  
《电子工程专辑》主分析师



郭田青  
AEM 中国资深应用工程师



李珂  
灵动微电子产品经理



王晓峰  
沁恒微电子产品总监



陈佳廷  
雅特力业务处长



陈峰  
RT-Thread 开发部生态运营总监



黄飞  
德州仪器中国销售经理



陈正坚  
SZC 资深技术市场总监



叶建斐  
中电海陆总经理

### 部分报名参会企业

兆易创新	海尔	AEM	迈瑞电子
安谋科技	华为	华大半导体	博世汽车部件
英飞凌	中国长城	睿赛德科技	迈瑞
极海	联想集团	海思	创维
国民技术	TCL	平头哥	艾矽易
比亚迪	小米	联发科技股份	新晔电子
灵动微电子	富士康	Pantronics	高智
沁恒微电子	三星半导体	意法半导体	易库易
雅特力	中兴	紫光展锐	艾睿电子

### 参会赢惊喜大奖



RND 电动滑板车



Soo 26 寸商务行李箱



小米手环 5



小德咖啡机

### 参与厂商

安谋科技 ARM CHINA	GigaDevice	Nation 国民技术	Geehy™ SEMICONDUCTOR	HDSC 华大半导体 HuaDa Semiconductor
AEM 科技	WCH 沁恒微电子	ARERY 雅特力	ARROW arrow.cn	MindMotion Mind Motion
electronica South China 慕尼黑华南电子展	芯查查	RT-Thread	Haier	正品之源 OK Electronics 国产芯片代理商

更多 .....

### 同期同地举行电机驱动与控制论坛



扫码报名

## 报告内容目录

### 1. 全球和中国 MCU 市场趋势

- 全球 MCU 市场规模和未来增长预测
  - 汽车 MCU 市场规模及增长
- 中国 MCU 市场规模和未来增长预测
  - 家电和消费电子市场规模及增长
  - 汽车 MCU 市场规模及增长
  - 国产 MCU 市场占比

### 2. MCU 六大应用市场

- 家电和消费电子
- 物联网
- 智能表计、IC 卡及安全
- 计算机和网络通信
- 工业控制
- 汽车电子

### 3. 未来 MCU 设计的六个方向

- 更加智能 (AI)
- 更强算力 (Performance)
- 更低功耗 (Power)
- 更加安全 (Security)
- 无线连接 (Wireless)
- 更小尺寸 (Area)

### 4. 国产 MCU 发展的五大驱动力

- 国产替代
- 芯片短缺
- IoT
- RISC-V
- 边缘 AI

### 5. 10 大国产 MCU 上市公司

- 兆易创新
- 复旦微电子
- 上海贝岭
- 乐鑫科技
- 中颖电子
- 国民技术
- 芯海科技
- 中微半导体
- 晟矽微电子
- 汇春科技

### 6. 10 大国产 MCU 芯片

- 灵动微电子控制 MCU MM32SPIN0280
- 晟矽微无线连接 MCU MC8015
- 中微半导体电机控制 MCU CMS32M5710

- 极海半导体工业级 MCU APM32 系列
- 芯旺 32 位车规级 MCU KF32A156
- 复旦微电子智能电表 MCU FM33A0xx 系列
- 中颖电子 8051 单片机 SH79F0819
- 国民技术通用安全 MCU N32G455 系列
- 兆易创新 MCU GD32E230
- 华大半导体电机控制 MCU HC32M140

## 7. 10 大车规级 MCU 芯片

- 芯旺 KungFu 内核 32 位车规级 MCU KF32A156
- 杰发科技 AC781x 系列车规级 MCU
- 赛腾微 ASM3XA 车规级 MCU
- 琪埔维半导体 XL6600 系列车规级 MCU
- 比亚迪半导体 BF7006AMXX 系列车规级 MCU
- 恩智浦 NXP S32K 汽车 MCU
- 英飞凌 Cypress Traveo II 汽车 MCU
- 瑞萨电子 RH850 系列汽车 MCU
- 意法半导体 Stellar 32 位汽车 MCU
- 德州仪器 TI Jacinto 7 处理器

## 8. 10 大 AIoT 领域的 MCU/SoC 芯片

- TWS 蓝牙 SoC
  - 恒玄科技 BES2300
  - 杰理科技 AC693N
  - 中科蓝讯 AB5377T
- WiFi/蓝牙双模 SoC
  - 博通集成 BK7231U
  - 紫光展锐 V5663
  - 联盛德 W800
- NB-IoT SoC
  - 移芯通信 EC616
  - 芯翼信息 XY1100
  - 诺领科技 NK6010
- RISC-V SoC
  - 乐鑫科技 ESP32-C6
  - 博流智能 BL602/BL604
  - 泰凌微电子 TLSR9xxx
- 边缘 AI 处理器
  - 瑞芯微 RK3399 Pro
  - 地平线 SUNRISE (旭日) 3
  - 杭州国芯 GX8010
- 智能语音 SoC
  - 全志科技 R329
  - 知存科技 WTM2101
  - 深聪半导体 TH2608
- 智能视觉处理器

- 亿智电子 SH516
- 爱芯科技 AX630A
- 瓴盛科技 JA310
- 智能传感 SoC
  - 隔空(上海)智能科技 AT5820
  - 珠海普林芯驰 SPT50
  - 芯海科技 CSA37F61
- 智能穿戴 SoC
  - 富芮坤 FR8000
  - 联睿微 BX2418
  - 华普微电子 CMT4502
- 智能家居 SoC
  - 时擎智能 AT5055
  - 炬芯科技 ATS3607D
  - 奉加微 PHY6202

## 9. [10 大 RISC-V MCU/SoC 芯片](#)

- 兆易创新 GD32VF103
- 跃昉科技 BF-2
- 启英泰伦 CI1122
- 沁恒微电子 CH32V307
- 中科昊芯 HXS320F28034
- 泰凌微 TLSR 9
- 时擎科技 AT1000
- 深圳中微 ANT32RV56xx
- 全志科技 D1
- 乐鑫科技 ESP32-C3

## 10. [50 家国产 MCU 厂商信息汇总](#)

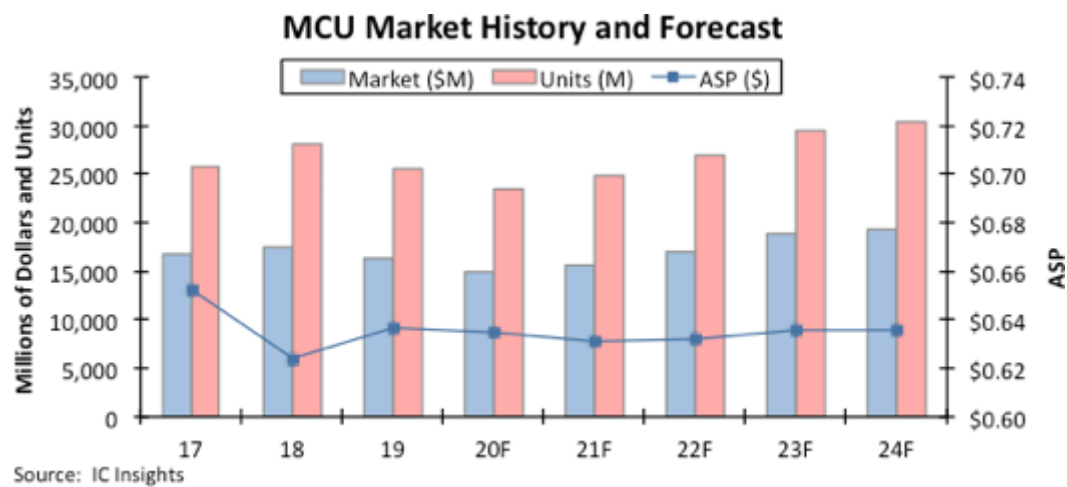
注：因篇幅限制，本报告仅列出各部分的概要。请直接点击各部分标题链接进入网页，阅读该报告的每一部分的完整版。



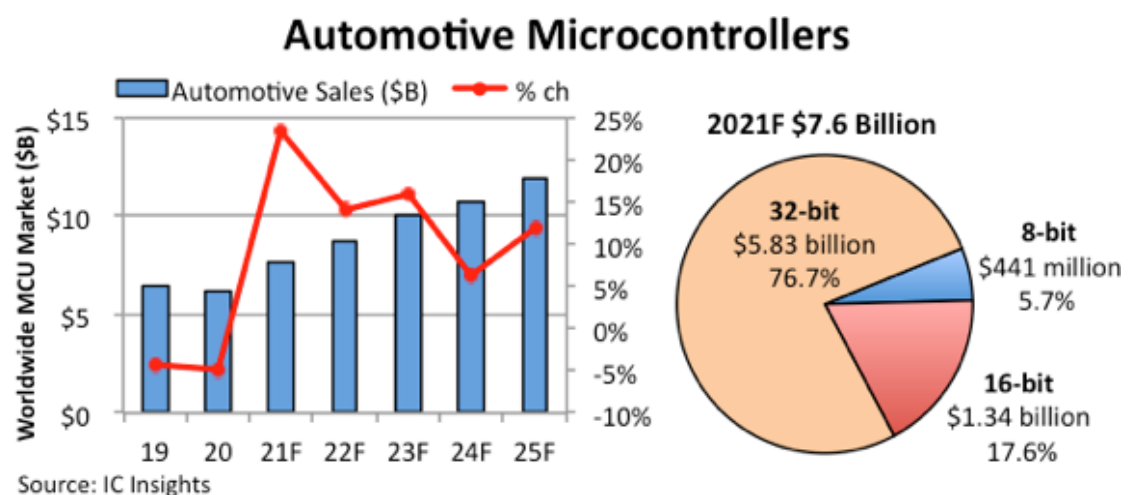
## 全球和中国 MCU 市场趋势

据权威市调机构统计预测，2020 年全球 MCU 市场规模约为 177.9 亿美元，出货量超过 280 亿颗。预计今年的 MCU 规模将达到 184.8 亿美元，从 2021 至 2028 年的复合年增长率（CAGR）为 10.1%，2028 年将增长到 361.6 亿美元。

另据 IC Insights 报告显示，MCU 全球营收在 2018 年创下空前纪录，达到 176 亿美元；2019 年下滑 7%；2020 年继续下降 8%，至 149 亿美元。2020 年车用 MCU 销售额为 60 亿美元；工业 MCU 营收占比为 29%，约为 43 亿美元。预计 2021 年全球 MCU 市场总销售额可达到 190 亿美元，其中汽车和工业市场占据了 70%，消费电子、家电，以及计算机和通信等市场占据了剩下的 30%。



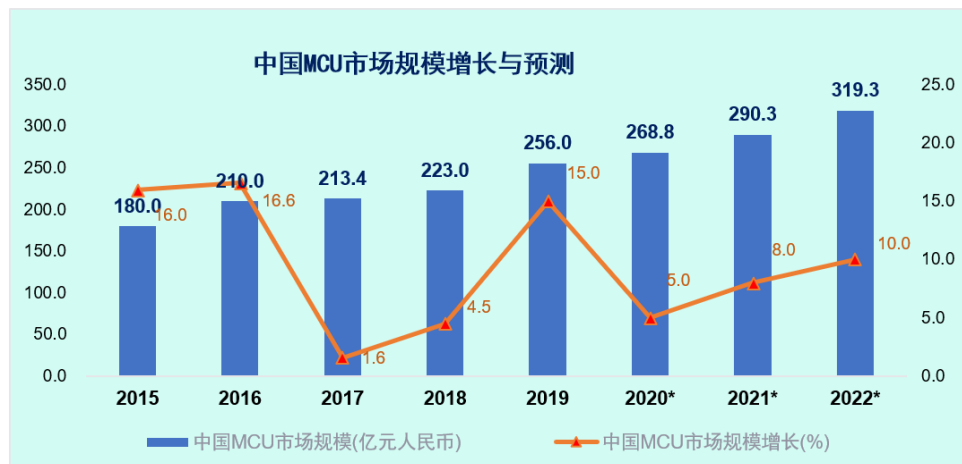
预计全球汽车 MCU 销售额将在 2021 年猛增 23%，达到创纪录的 76 亿美元，随后 2022 年将增长 14%，2023 年增长约为 16%。



从车用 MCU 类型来看，超过四分之三的是 32 位 MCU，预计今年销售额约为 58 亿美元；16 位占 17.6%，为 13.4 亿美元；8 位占比不到 6%，为 4.41 亿美元。32 位 MCU 较高的平均售价（ASP）也会推高今年的

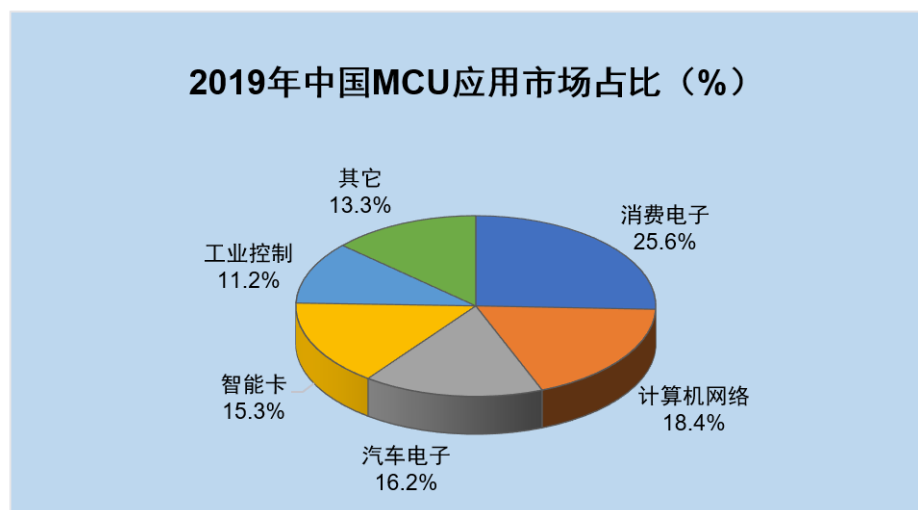
销售额，部分原因是因为市场供应紧张，MCU 供应商开始涨价。预计 32 位 MCU 的平均售价在 2021 年上涨 13%，增至 0.72 美元。

我们再来看国内 MCU 市场。据 IHS 数据统计，2008-2018 年间，中国 MCU 市场年平均复合增长率(CAGR)为 7.2%，是同期全球 MCU 市场增长率的 4 倍。2019 年中国 MCU 市场规模达到 256 亿元，2020 年达到 269 亿元，但主要被海外大厂霸占，国产 MCU 渗透率较低。



来源：IHS/ASPENCORE

中国 MCU 应用市场主要集中在家电/消费电子、计算机网络和通信、汽车电子、智能卡，以及和工控/医疗等领域。其中汽车电子和工业控制应用对 MCU 的需求增长是最快的，预期到 2023 年工业/医疗电子的市场份额将赶上消费电子，达到 92 亿元人民币。



来源：ASPENCORE/NETSOL

国产 MCU 厂商主要集中在消费电子和家电等细分市场，而汽车和工业控制等中高端市场则被国际大厂垄断。然而，在新兴的物联网应用领域，国产 MCU 厂商跟国际大厂几乎站在同一起步线上。



## MCU 六大应用市场

从 MCU 行业竞争来看，全球主要供应商仍然以国际厂商为主，其中意法半导体、瑞萨、恩智浦、德州仪器、英飞凌（包括赛普拉斯）等厂商占据主导地位。这五大国际厂商主要以汽车电子和工业应用为主，而在消费电子、家电、计算机和网络通信，以及新兴物联网等市场，Silicon Labs、台湾厂商和众多中国本土厂商则占据了更大份额。

我们将中国 MCU 市场按应用领域大致分为六个类别，分别是：家电和消费电子、物联网、智能表计/IC 卡和安全、计算机和网络通信、工业控制、汽车电子。下表列出了每个应用类别的主要国产 MCU 厂商。

应用领域	主要厂商
家电和消费电子	炬芯、中微、中颖、雅特力、芯圣、汇春、灵动、晟矽
物联网	芯海、乐鑫、贝特莱、兆易、云间、健天
智能表计、IC 卡及安全	国民、复旦、贝岭、钜泉
计算机和网络通信	国芯、东软、沁恒、华芯、希格玛
工业控制	华大、万高、时代、航顺、赛元、峰昭、极海
汽车电子	赛腾、杰发、芯旺、比亚迪半导体、琪浦维半导体

### 1. 家电和消费电子：

- 据 IDC 数据显示，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，6 年年均复合增长率为 21.22%；出货量将由 2018 年的 1.56 亿台增长至 2023 年的 4.53 亿台，5 年年均复合增长率为 21.5%。
- 在国产 MCU 厂商中，中颖电子和深圳中微半导体在家电市场布局较早，有相对市场优势。随着美的、格力和海尔等家电巨头转向智能家电领域，甚至自己开始启动芯片研发项目，国产 MCU 厂商在这一市场将获得持续的增长，将在全球市场上处于主导地位。
- 随着技术瓶颈不断突破，无线充电市场规模逐年增长。根据智研咨询数据，2019 年全球无线充电市场规模为 87 亿美元，2024 年全球无线充电市场规模将增长至 150 亿美元，年均复合率达到 12%。伴随着全球无线充电市场的强劲发展，中国无线充电市场规模也在不断增加。2018 年到 2026 年，预计实现从 3.6 亿元至 239.4 亿元的市场规模增长。在消费电子领域，手机是无线充电的最大市场。伏达半导体和深圳中微半导体等国产厂商在无线充电发射和接受芯片，以及相应的 MCU 和 SoC 芯片领域处于领先地位。

### 2. 物联网：

- 随着物联网的快速发展，传感器市场需求不断增长。2019 年，全球传感器市场规模为 2,263 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 2,985 亿美元，较 2019 年年均复合增长率为 7.14%。中国传感器市场与美国、日本、德国相比仍存在较大差距，但增长速度整体领先于全球。2019 年，中国传感器市场规模为 243 亿美元，同比增速 13.45%；预计到 2023 年，中国传感器市场规模将达到 388 亿美元，较 2019 年年均复合增长率为 12.44%。
- 在物联网应用领域，传感器与 MCU 结合构成智能传感器将有较大的发展空间。汇顶科技、芯海科技、兆易创新（收购思立微）和艾为电子等国产厂商在触控、智能传感器和高精度 ADC 方面都有一定的技术实力和市场应用优势。

### 3. 智能表计、IC 卡及安全：

- 国内智能电表行业经过近 20 年发展，电能计量芯片、智能电表 MCU 和载波通信芯片等核心元器件已经基本实现全面国产化。以智能电表 MCU 为例，当前主控 MCU 芯片普遍采用 32 位 ARM Cortex-M 内核，运行频率从十几到几十 MHz，一般采用 180-90nm 嵌入式闪存

工艺制造，集成 128KB - 512KB 大容量嵌入式闪存，8KB - 64KB 嵌入式 SRAM，并集成了包括 ADC、温度传感器、LCD 液晶驱动、UART/SPI/I2C 等通信接口、高精度实时时钟等丰富外设功能，具有极低的运行功耗和休眠功耗。

- 在智能卡与安全芯片方面，国民技术、复旦微电子、紫光同芯、中电华大科技为国内相关领域的主流厂商。恩智浦在该领域处于国际领先地位，但因为缺乏含有商用密码算法的产品，在国内安全市场领域的竞争力逐步降低。紫光同芯、中电华大科技由于较早进入智能卡与安全芯片行业，具有一定的先发优势，在国内金融卡领域的市场占有率较其它公司具有优势。

#### 4. 计算机和网络通信

#### 5. 工业控制：

- 中国工控和自动化市场规模持续扩大，预计到 2022 年将达到 2085 亿元。工业 MCU 产品主要用于电机控制、仪器仪表、低压配电、电动工具、工业机器人等应用场景，其功能主要是电机控制运算、数据采集控制等。随着工业设备复杂度的提升，工业 MCU 单机使用数量持续增长。以工业机器人为例，单机至少使用十余颗 MCU 芯片。
- 传统工控 MCU 领域向来是 TI、ST、ADI 和瑞萨等国际大厂的地盘，国内 MCU 厂商中只有华大半导体的 MCU 事业部在这一细分市场占据一席之地。最近几年，万高、航顺和极海半导体也可以发力工业 MCU 市场。比如，极海半导体目前已有基于 M0+、M3、M4 的 MCU，工作温度覆盖 -45℃~+125℃，已经应用到变频器、电机驱动器、伺服器、逆变器、BMS 管理等工控行业。位于深圳的峰昭科技作为专注于高性能 BLDC 电机驱动控制芯片的设计公司，其产品涵盖电机驱动控制的全部关键芯片，包括电机主控芯片 MCU/ASIC、电机驱动芯片 HVIC、电机专用功率器件 MOSFET、智能功率模块 IPM 等。

#### 6. 汽车电子：

- 作为车辆控制的核心器件，MCU 主要用于车身控制、驾驶控制、信息娱乐和驾驶辅助系统。汽车 MCU 是一个相对成熟的市场，竞争格局比较稳定。恩智浦、英飞凌、瑞萨、意法半导体和德州仪器长期以来一直占据全球汽车 MCU 市场的前五名，2020 年市场占比超过 95%。
- 在国内众多 MCU 厂商中，杰发科技（AutoChips）、芯旺（ChipON）、赛腾微、琪埔维半导体（Chipways）和比亚迪半导体等少数公司已经批量生产 MCU，并进入了汽车 OEM 厂商供应链，但他们的产品仍然局限于简单的控制应用，例如车窗、照明和冷却系统，而在动力总成控制、智能座舱和 ADAS 等复杂应用中仍不多见。

## 未来 MCU 设计的六个方向

随着 AI 和 IoT 的发展与融合，微处理器（MCU）的设计也更加复杂，逐渐从传统单一功能的微控制器转向集成更多功能特性、计算性能更强的系统级芯片（SoC）。ASPENCORE《电子工程专辑》分析师团队识别出如下六个 MCU 设计的发展方向。

### 1. 更加智能（AI）

- 自 2017 年开始，MCU 厂商尝试在 MCU 中添加 AI 功能。例如，ST 的 Project Orlando 项目作为实验性质的 MCU 超低功耗 AI 加速器单元，瑞萨在 2018 年发布了针对 MCU 的可编程可重构协处理器 DRP。经过三年的发展，在 MCU 中加入 AI 加速器正在变得越来越主流。在需要 AI 相关算力的应用场景，使用专用 AI 加速器往往比提升处理器性能更为有效。
- 从应用的角度来看，AI 加速器搭配 MCU 渐成主流的主要原因是需要 AI 的应用场景越来越普遍。从具体的算法和模型来看，正在集中到少数几个模型，例如机器视觉（人脸识别，物体识别）和语音唤醒词中需要的卷积神经网络，以及在一些较为先进的语音识别中需要的循环神经网络（RNN）。

### 2. 更强算力（Performance）

- Cortex-M 系列基于 ARMv7-M 架构（用于 Cortex-M3 和 Cortex-M4），而较低的 Cortex-M0+ 基于 ARMv6-M 架构。首款 Cortex-M 处理器于 2004 年发布，当一些主流 MCU 供应商选择这款内核开始量产 MCU 芯片后，Cortex-M 处理器迅速受到市场青睐。可以说，Cortex-M 之于 32 位 MCU 就如同 8051 之于 8 位 MCU，迅速成为业界标准微处理器内核，各家 MCU 供应商基于该内核进行自己的开发，在市场中提供差异化产品。
- 对于成本特别敏感的应用或者正在从 8 位迁移到 32 位的应用而言，Cortex-M 系列的最低端产品可能是最佳选择。虽然 Cortex-M0+ 的性能仅为 0.95 DMIPS/MHz，比 Cortex-M3 和 Cortex-M4 的性能低一些，但仍可与同系列其他高端产品兼容。Cortex-M0+ 采用 Thumb-2 指令集的子集，而且这些指令大都是 16 位操作数（虽然所有数据运行都是 32 位的），这使得它们能够很好的适应 Cortex-M0+ 所提供的 2 级流水线服务。
- Cortex-M3 和 Cortex-M4 是非常相似的内核，二者都具有 1.25 DMIPS/MHz 的性能，配有 3 级流水线、多重 32 位总线接口、时钟速率可高达 200MHz，并配有非常高效的调试选项。二者最大的不同是，Cortex-M4 的内核性能针对的是 DSP。Cortex-M3 和 Cortex-M4 具有相同的架构和指令集（Thumb-2）。然而，Cortex-M4 增加了一系列特别针对处理 DSP 算法而优化的饱和运算和 SIMD 指令。
- 作为 RISC-V 微处理器的开路先锋，SiFive 提供的 RISC-V 内核正好对标 Arm 的 3 个系列内核，分别是：E 核 -- 32 位嵌入式内核，针对边缘计算、AI 和物联网应用，对标 ARM Cortex-M 系列；S 核 -- 64 位嵌入式内核，针对存储、AR/VR 和机器人应用，对标 ARM Cortex-R 系列；U 核 -- 64 位应用处理器，面向数据中心、通信网络等领域，对标 ARM Cortex-A 系列。
- 本土 RISC-V 处理器内核开发商芯来科技也推出了四个不同性能级别的处理器内核，分别是：N100 系列处理器内核主要面向极低功耗与极小面积的场景而设计；N200 系列 32 位超低功耗 RISC-V 处理器为物联网 IoT 终端设备的感知、连接、控制以及轻量级智能应用而设计；N300 系列 32 位超低功耗 RISC-V 处理器面向机制能效比高且需要 DSP 和 FPU 特性的场景而设计，适用于 IoT 和工业控制等场景；N600 系列 32 位 RISC-V 处理器面向实时控制或高性能嵌入式应用场景，适用于 AIoT 边缘计算、存储或其他实时控制应用。

- 台湾晶心科技的 RISC-V 处理器系列包括：22 内核应用于小型物联网及穿戴设备等入门级 MCU，效能达同级别间最高的 3.95 Coremark/MHz，其高性能和精简设计，适合处理以高数据传输率运行中的协定封包；N25F 内核适合浮点密集型的多元应用，例如声音处理、先进马达控制器、卫星导航、高精度传感器融合以及高阶智能电表等；45 系列内核均采用有序的 8 级双发射超标量技术，N-系列支持 RTOS 的应用，D-系列则支持 RISC-V 的 SIMD / DSP 指令集（P 扩展指令集）。

### 3. 更低功耗（Power）

- 消费电子、可穿戴设备及其它电池供电的物联网终端都低功耗都有严格的要求。系统功耗是物联网部署的主要考虑因素之一，很多应用场景下的 IoT 设备都是电池供电，而且要求可持续使用 10 年以上。在很多应用中，MCU 大部分时间都是处于低功耗睡眠模式，只是偶尔被唤醒读取传感器发送的一些数据，或处理和传送数据。
- MCU 子系统的功耗包括两部分——MCU 工作时的动态功耗（与处理器主频成正比），以及 MCU 在睡眠状态下与漏电流相关的静态功耗（大部分是恒定的）。因此，总功耗受工作模式电流、睡眠模式电流和工作模式持续时间的影响。如果应用在大部分时间都处于关闭状态，睡眠电流甚至比工作电流更重要。32 位 MCU 一般主频更高些，工作电流相应也大，但其处理速度也快，可以通过更快地完成处理任务和更快地进入睡眠模式来节省电量。此外，睡眠模式、发送和接收模式下的无线收发器电流消耗也是决定整体系统功耗的重要因素。

### 4. 更加安全（Security）

- 开始注重安全问题乃是一个领域发展到高级阶段的体现，因为安全的技术投入和产出经常不成比例，很多时候还影响开发进度，但安全的缺失却足以造成致命打击。从 MCU 层面开始融入安全技术，让供应链下游的开发者将安全融入到开发生命周期中去，本身对 MCU 生态就是个比较积极的信号。

### 5. 无线连接（Wireless）

- 过去几年，物联网（IoT）设备和无线连接产品（如无线传感器、智能电表、智能家居和可穿戴设备）出现了爆炸式增长。传感器和处理器等电子器件的成本逐渐降低，同时无线连接功能和 AI 性能的加持让许多产品变得更加“智能”，无需人工干预即可相互通信。然而，成功的 AIoT 产品必须满足特定应用的要求，比如低功耗、长无线连接范围，以及更高的计算处理能力等。
- 无线 MCU 将成为 AIoT 时代的标准处理器芯片，像 Silicon Labs 这样的国际厂商数年前就开始专注于 IoT 应用市场，甚至将其它业务剥离出去，而 100%投入物联网，他们在各种无线连接通信协议的集成和支持上是值得关注的。而像乐鑫科技和联盛德等国内芯片厂商也开始在其芯片中集成更多的无线连接特性，他们有望把握住新兴的物联网机会，而成为 AIoT 时代的领导厂商。

### 6. 更小尺寸（Area）

- 为迎合物联网应用的需求，MCU 开发商需要在性能、功耗和尺寸（PPA）三方面达到最佳平衡。前面我们大致介绍了高性能和低功耗设计，现在来探讨一下小尺寸的设计挑战。IoT 终端节点的基本要求是小尺寸，因为这些器件通常被限制在很小的基底面内。例如，可穿戴设备的设计，体积小和重量轻是获得客户认可的关键。

## 国产 MCU 发展的五大驱动力

对国产 MCU 厂商来说，“国产替代”和“芯片短缺”反而成为推动其 MCU 产品线打入大中型 OEM 厂商供应链，甚至汽车供应链的驱动力。据《电子工程专辑》分析师团队调查了解，凡是能够保证代工厂和封测合作伙伴正常供应的国产 MCU 厂商，都享受到了销售和利润同时增长的甜头。

除了上述两大宏观经济和市场驱动力外，新兴物联网应用、RISC-V 处理器架构和边缘 AI 的兴起，也将大力推动国产 MCU 的发展。下面我们对这个五大驱动因素逐一说明。

1. 国产替代：自从“中兴事件”和“华为被禁”以来，美国对中国在半导体技术和产品方面的出口限制逐渐收紧，即便特朗普下台，拜登政府在这一方面的正常也没有丝毫松动。像海康威视等很多中国厂商都被列入美国政府的“实体清单”，这引起了国内电子和半导体产业的极大恐慌。同时，国内厂商开始寻求“国产替代”，原来压根都不考虑国产芯片的企业采购人员开始主动邀请国产 IC 设计公司参与其产品设计、工程测试，甚至量产供货。MCU 芯片作为通用性基础器件，应用领域十分广泛，“国产替代”的机会也更多。
2. 芯片短缺：据半导体业界专家预测，全球范围的芯片短缺要到 2023 年才能缓解。在半导体含量比较高的应用市场，特别是汽车行业的芯片短缺最为严重。而在汽车半导体中，作为汽车微型“大脑”的车规级 MCU 短缺尤其严重。汽车市场的 MCU 用量占到了全球 MCU 市场的 40%，由此可以看出汽车 MCU 的市场规模之大。随着新能源智能网联汽车的发展，车规级 MCU 的应用更加广泛，覆盖从座舱安全、发动机传动制动控制到仪表盘车身、环境控制、车载娱乐通信，直到 ADAS 和自动驾驶等。
3. IoT：物联网新兴应用也为国产 MCU 带来很多新的机会，比如家电智能化、消费电子、可穿戴设备，以及智能卡和智能表计等工业物联网市场。传统的 MCU（如 8051 和通用性 32 位 MCU）功能相对简单，各家的产品同质化比较严重，在已经成熟的市场上难以有标新立异之处，国产厂商只能通过价格战来维持生存。而物联网的应用场景比较碎片化，传统通用型 MCU 难以满足不同应用的特殊需求，国内厂商开始尝试在微处理器内核上集成更多外围功能，比如 ADC、传感器、射频、驱动、各种外设。对市场和客户需求反应速度快，灵活性强，而且可以根据客户的要求增加各种功能特性，这是国产 MCU 厂商擅长做的。
4. RISC-V：微处理器内核是 MCU 的核心，在 Arm 之外增加 RISC-V 可以让国产 MCU 厂商实现自主可控、增加选择灵活性、降低开发成本，并针对特定应用需求开发差异化的 MCU 产品。目前国内 RISC-V 的生态正在快速而健康地发展，阿里平头哥、芯来、赛昉和晶心等 RISC-V 内核 IP 供应商都在积极拓展物联网市场和国内 MCU 厂商客户。中国 RISC-V 产业联盟、中国开放指令生态（RISC-V）联盟（CRVA），以及国际 RISC-V 基金会等 RISC-V 行业组织结构都在积极参与中国市场和开发者社区的建设。
5. 边缘 AI：跟 AI 关联的芯片设计主要涉及功能强大的 CPU、GPU、FPGA，以及专门的 AI 芯片。主频和计算性能相对较低的 MCU 跟 AI 有什么关系呢？随着 AI 从云到边缘和终端的扩展，AI 计算引擎可让 MCU 突破嵌入式应用的极限，不但能够提升 MCU 的就地处理性能，而且可以提高网络攻击的实时响应能力和设备安全性。配备 AI 算法和功能模块的 MCU 正在深入到人脸识别、智能语音服务和自然语言处理等新兴应用领域。AI 还有助于提高物联网设备、可穿戴设备和医疗应用中电池供电设备的准确性和数据隐私性。

## 50 家国产 MCU 厂商基本信息统计分布

公司简称	中文名称	英文名称	公司总部	董事长/CEO
兆易	兆易创新科技股份有限公司	GigaDevice Semiconductor Inc.	北京	朱一明
中颖	中颖电子股份有限公司	SINO WEALTH ELECTRONIC LTD.	上海	傅启明
华大	华大半导体有限公司	Huada Semiconductor Co., Ltd.	上海	董浩然/李建军
国民	国民技术股份有限公司	Nations Technologies Inc.	深圳	孙迎彤
东软	上海东软载波微电子有限公司	Shanghai Eastsoft Microelectronics Co., Ltd.	青岛	崔健
贝岭	上海贝岭股份有限公司	Shanghai Belling Corp.	上海	马玉川/秦毅
中微	中微半导体（深圳）股份有限公司	China Micro Semicon Co., Ltd.	深圳	Yong Yang
芯海	芯海科技（深圳）股份有限公司	Shenzhen Chipsea Technologies Co., Ltd.	深圳	卢国建
复旦	上海复旦微电子(集团)股份有限公司	Shanghai Fudan Microelectronics Group Company Limited	上海	施雷
晟矽	上海晟矽微电子股份有限公司	Shanghai SinoMCU Microelectrocs Co.,Ltd.	上海	陆健
灵动	上海灵动微电子股份有限公司	MindMotion Microelectronics Co., Ltd.	上海	吴忠洁
芯旺	上海芯旺微电子技术有限公司	Shanghai ChipON Micro-electronics Co.,LTD	上海	丁晓兵
航顺	深圳市航顺芯片技术研发有限公司	Shenzhen Hangshun chip Technology Development Co.,Ltd	深圳	刘吉平
极海	珠海极海半导体有限公司	Geehy Semiconductor Co., Ltd.	珠海	汪栋杰
万高	杭州万高科技股份有限公司	Hangzhou Vango Technologies, Inc.	杭州	谭年熊
赛腾	赛腾微电子有限公司	Sine Microelectronics Co.,Ltd	芜湖	黄继颇
贝特莱	深圳贝特莱电子科技股份有限公司	Shenzhen Betterlite Electronic Technology Co., Ltd.	深圳	张弛
雅特力	雅特力科技（重庆）有限公司	ARTERY Technology Co., Ltd.	重庆	王国雍
沁恒	南京沁恒微电子股份有限公司	Nanjing Qinheng Microelectronics Co.,Ltd.	南京	王春华
汇春	深圳市汇春科技股份有限公司	Shenzhen Yspring Technology Co.,Ltd.	深圳	庄吉林
国芯	苏州国芯科技股份有限公司	Suzhou C*Core Technology Co., Ltd.	苏州	郑荃/肖佐楠
华芯	苏州华芯微电子股份有限公司	Suzhou Huaxin Microelectronics Co., Ltd.	苏州	钱正/袁翔
炬芯	炬芯（珠海）科技有限公司	Action (Zhuhai) Technology Co.,Ltd	珠海	周正宇
赛元	深圳市赛元微电子有限公司	Shenzhen Saiyuan Micro-Electronic Co.,Ltd.	深圳	翟冠杰
云间	上海云间半导体科技股份有限公司	Shanghai Clouder Semiconductor Technology Co., Ltd.	上海	李济川
乐鑫	乐鑫信息科技（上海）股份有限公司	Espressif Systems (Shanghai) Co., Ltd.	上海	张瑞安
杰发	合肥杰发科技有限公司	AutoChips Inc.	北京	程鹏
时代	北京时代民芯科技有限公司	Mxtronics Corp.	北京	陈雷
芯圣	上海芯圣电子股份有限公司	Shanghai holychip electric Co,Ltd	上海	张兵
建荣	建荣集成电路科技（珠海）有限公司	Jianrong Integrated Circuit Technology(Zhuhai)Co.,Ltd.	珠海	郑鸿均
比亚迪	比亚迪半导体股份有限公司	BYD Micro	深圳	陈刚
琪浦维	上海琪浦维半导体有限公司	Chipways Semiconductor	上海	秦岭
宏晶	宏晶科技	STC Micro	南通	姚永平
致象	致象尔微电子科技（上海）有限公司	Tangram	上海	方之熙
炬泉	炬泉光电科技（上海）股份有限公司	HiTrend Tech	上海	杨士聪
峰昭	峰昭科技（深圳）股份有限公司	Frontior Tech	深圳	毕磊
瑞纳捷	武汉瑞纳捷半导体有限公司	Runjet Semiconductor	武汉	张明宇
华芯微特	广东华芯微特集成电路有限公司	SYNWIT	佛山	姜小波
希格玛和芯微	深圳希格玛和芯微电子有限公司	Sigma Micro	深圳	周奇峰
健天电子	合肥健天电子有限公司	Hefei Genvic Electronics Co., Ltd.	合肥	韩正琪
海速芯	海速芯（无锡）科技有限公司	Hitenx Technology	无锡	汤学民
爱普特	深圳市爱普特微电子有限公司	APTCHIP	深圳	李炜
凌鸥创芯	南京凌鸥创芯电子有限公司	Linko Semiconductor	南京	李鹏
宏云技术	江苏宏云技术有限公司	Jiangsu Macrocloud Technologies Corporation	苏州	陶建平
敏矽微	安徽敏矽微电子有限公司	MESILICON	芜湖	李拥军
中微爱芯	无锡中微爱芯电子有限公司	WUXI I-Core Electronics Co., Ltd.	无锡	刘岱
恩狄	西安恩狄集成电路有限公司	ADUC Microchip	西安	焦继业
锦锐	深圳市锦锐科技股份有限公司	CACHIP	深圳	熊涛
泰芯	珠海泰芯半导体有限公司	HUGE IC	珠海	石强
聚元微	苏州聚元微电子有限公司	Suzhou Lowerlink Microelectronics Inc.	苏州	韩兴成

对该报告有质疑，或有合作意向，请联系：

顾正书 (Steve Gu)

Chief Analyst

电子工程专辑 (EETimes-China) , ASPENCORE

Mobile: +86 189 2526 7880; Tel: +86 755 3324 8142

WeChat: gusteve, 或手机号

Email: [steve.gu@aspencore.com](mailto:steve.gu@aspencore.com)

Web: [www.EET-China.com](http://www.EET-China.com)