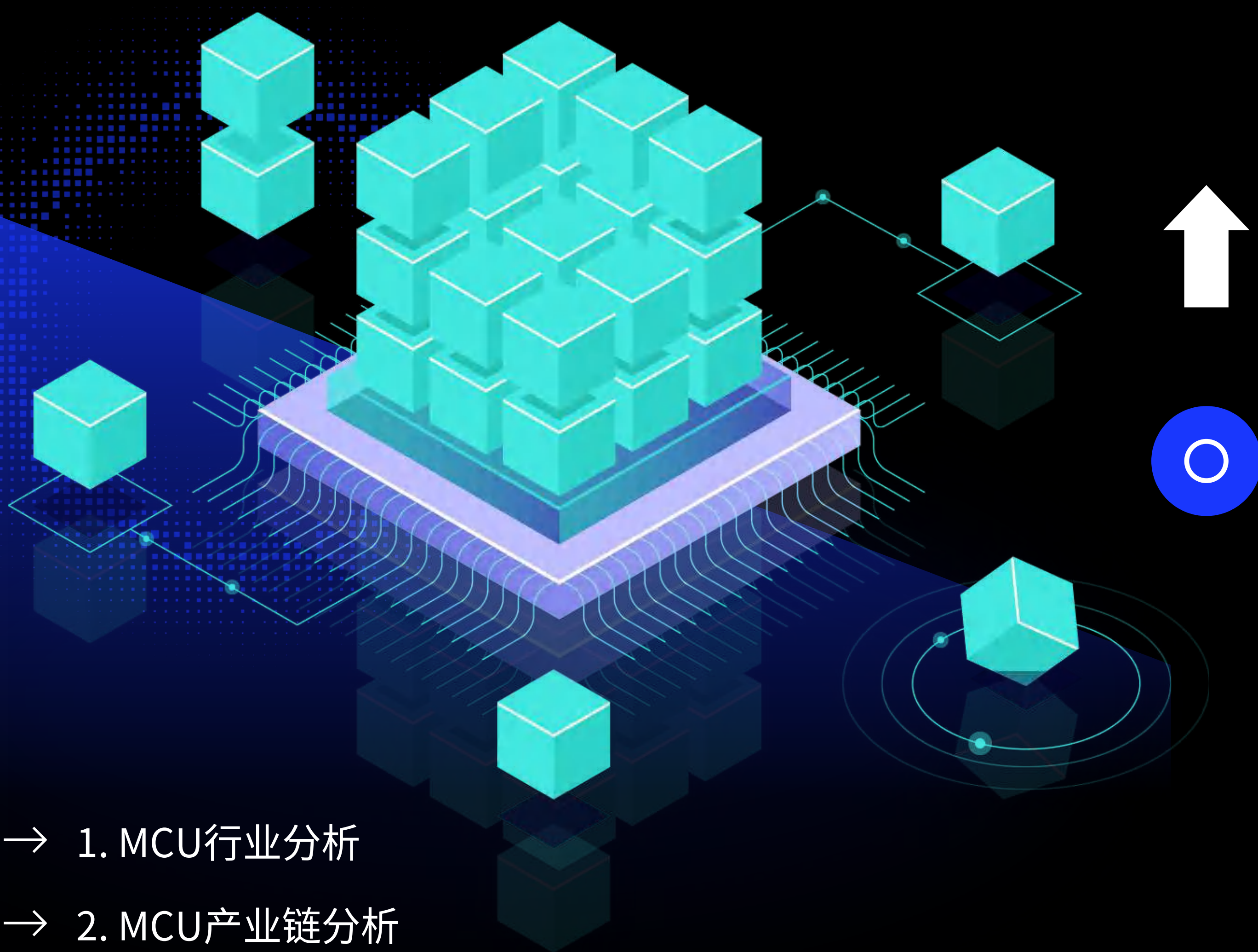




2023年MCU行业市场报告



- 1. MCU行业分析
- 2. MCU产业链分析
- 3. 全球重点MCU企业分析
- 4. 本土MCU调研分析

并购家 免费行业报告网

IPOIPO.CN 每日更新 不用注册会员 无广告 永久免费

目录

1.MCU行业分析	04
1.1 MCU产品概述	05
MCU定义	
MCU分类	
MCU发展历程	
MCU质量认证标准	
MCU制程节点	
MCU的技术趋势	
1.2 MCU市场及产业政策	12
中国本土芯片自给率低，主要依赖进口	
MCU市场规模	
MCU下游应用结构	
MCU市场竞争格局	
“汽车电动化/智能化+缺芯潮+美国芯片制裁” 加速国产替代	
国产MCU产品矩阵日益丰富，但缺乏高端产品	
国家层面产业政策：涉及产业链广，税收减免力度大	
地方层面产业政策：补贴遍及企业运营各环节	
1.3 MCU行业特征	23
MCU芯片价格呈周期性	
MCU芯片价格分化	
MCU行业具有先发优势	
头部MCU厂商Fab-lite化	
MCU行业销售费用率低，经销为主	
MCU行业研发费用率高	

2.产业链分析32

2.1 MCU产业链概述33

2.2 产业链环节分析34

产业链环节：EDA软件

产业链环节：IP

产业链环节：前道工艺设备/材料

产业链环节：后道工艺设备/材料

产业链环节：晶圆制造

产业链环节：封测

2.3本土MCU产业地图49

3.全球重点MCU企业分析50

3.1 恩智浦51

3.2 意法半导体58

3.3 瑞萨电子65

3.4 兆易创新72

3.5 中颖电子79

3.6 峰昭科技87

4.本土MCU调研分析96

4.1 本次MCU调研群体分析97

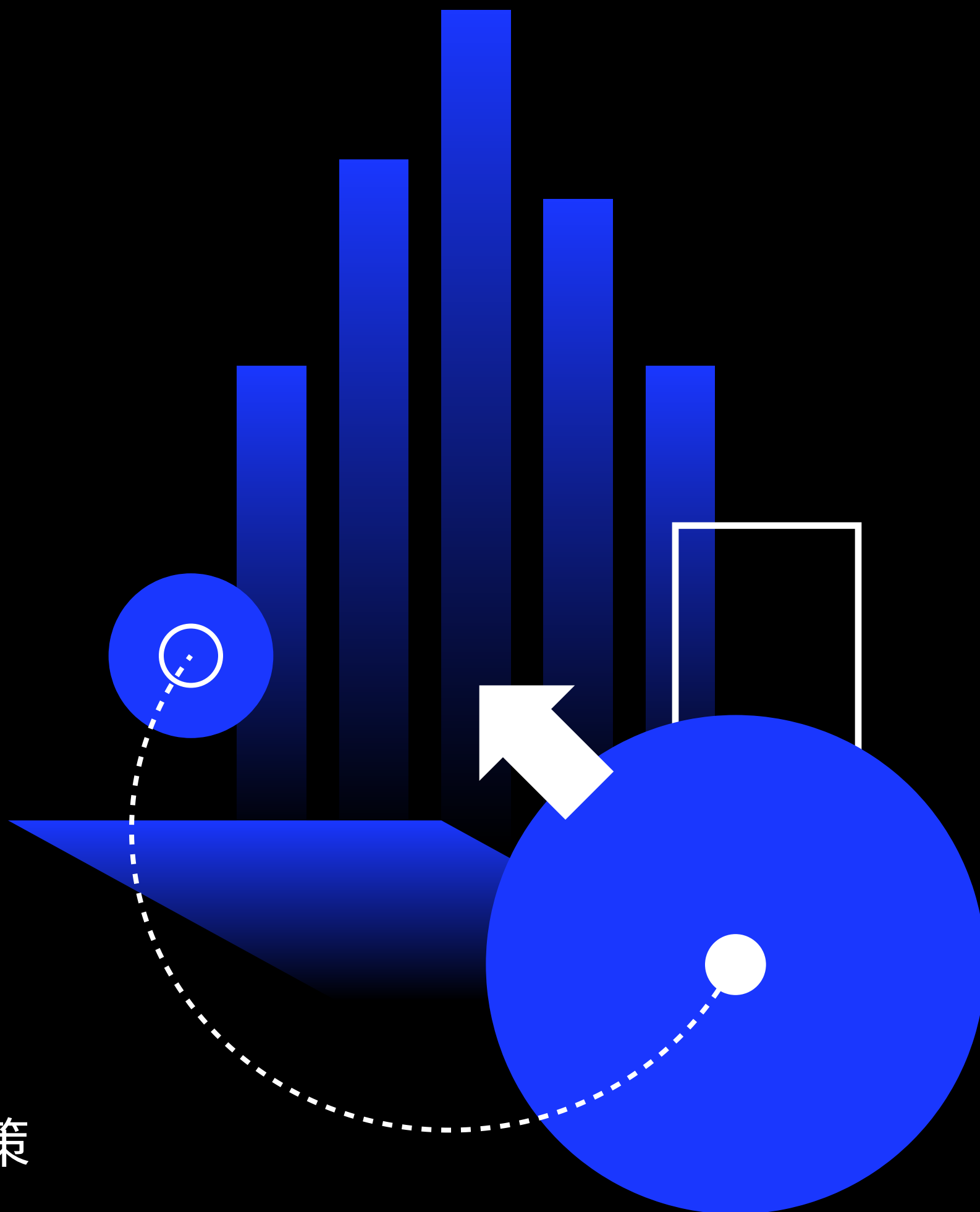
4.2 本土MCU厂商品牌力分析98

4.3 MCU技术参数重要性分布99

4.4 MCU生态环境要素用户关注度分析100



1.MCU行业分析



- 1.1 MCU产品概述
- 1.2 MCU市场及产业政策
- 1.3 MCU行业特征

前言

随着科技的不断发展，微控制器单元（MCU）作为一种重要的电子元器件，越来越广泛地应用于各行各业。MCU具有高度集成、功耗低、成本低廉等优势，可以实现各种复杂的控制功能，在消费电子、现代工业、汽车电子、家庭自动化、医疗设备等领域，都扮演着至关重要的角色。

MCU作为基础控制芯片，位于电路系统的中枢位置，其性能参数对整个系统具有决定性作用，搭建电路通常需要以其为核心选择元器件。目前MCU市场依然由海外头部公司占据绝大部分份额，尤其是高端工业、车规等价值量大、工艺壁垒高的领域，这使得MCU具有更高的国产替代意义。近年来，相当数量的国产厂商已经在工控、汽车等下游应用中深度布局，开始以点带面逐步突破，高质量产品竞争已然如火如荼地进行中。

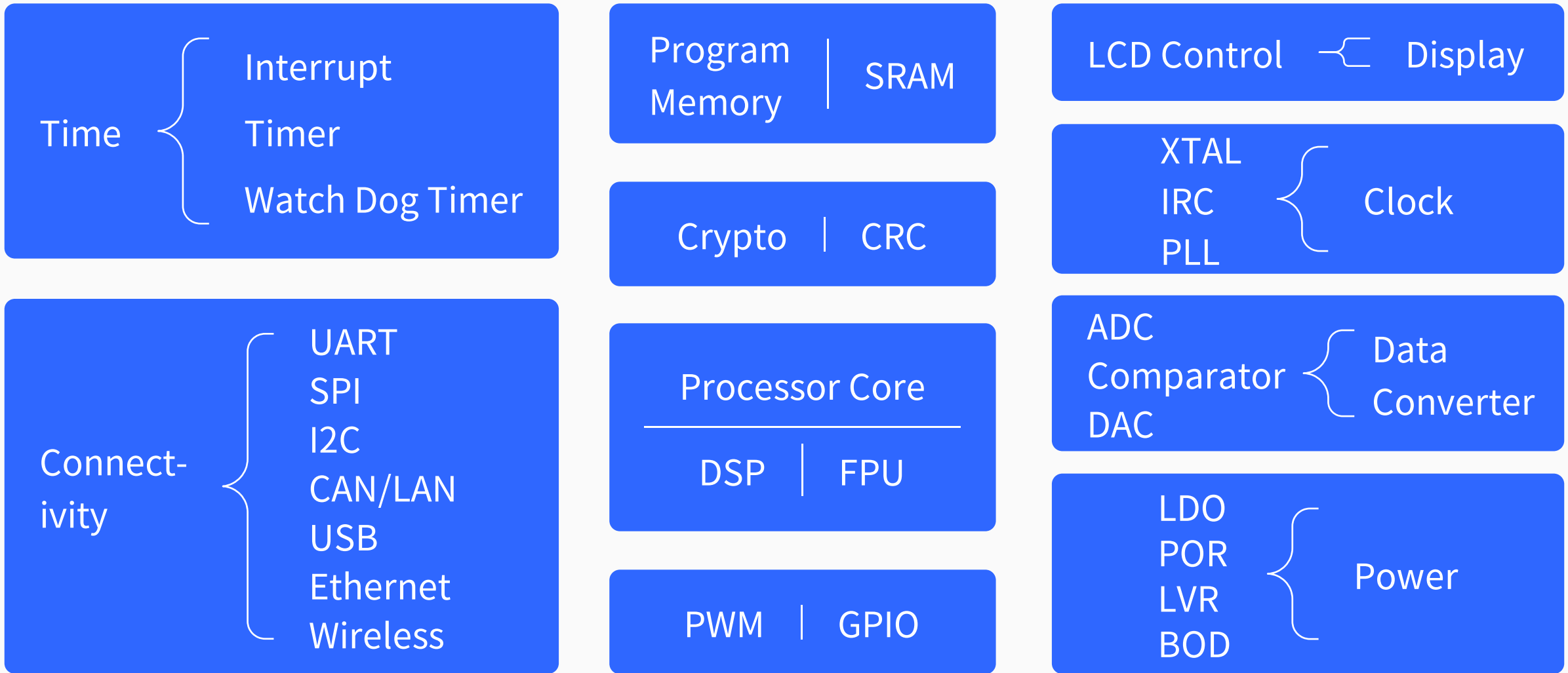
报告针对MCU的产品概述、发展历程、市场规模、产业政策、本土产品现况、行业特征、产业链及行业重点公司等方面进行梳理，分析国产MCU芯片领域存在的问题、机遇与挑战，希望对大家了解MCU行业有所启发。

1.1.1 MCU定义

MCU（Micro Controller Unit）为微控制单元，又称微控制器或单片机，是将中央处理器（CPU）的频率和规格做适当缩减，并与存储器、I/O 端口、定时/计数器等集成在一颗芯片上，执行计算与控制功能。MCU广泛应用于汽车电子、消费电子、工业控制、计算机网络等领域。根据应用场景的不同，很多增强型MCU还集成了ADC、DAC、PWM、PCA、WDT等功能部件，以及 SPI、I2C、UART、USB、CAN等数据传输接口，这些使单片机更具特色、更有市场应用前景。

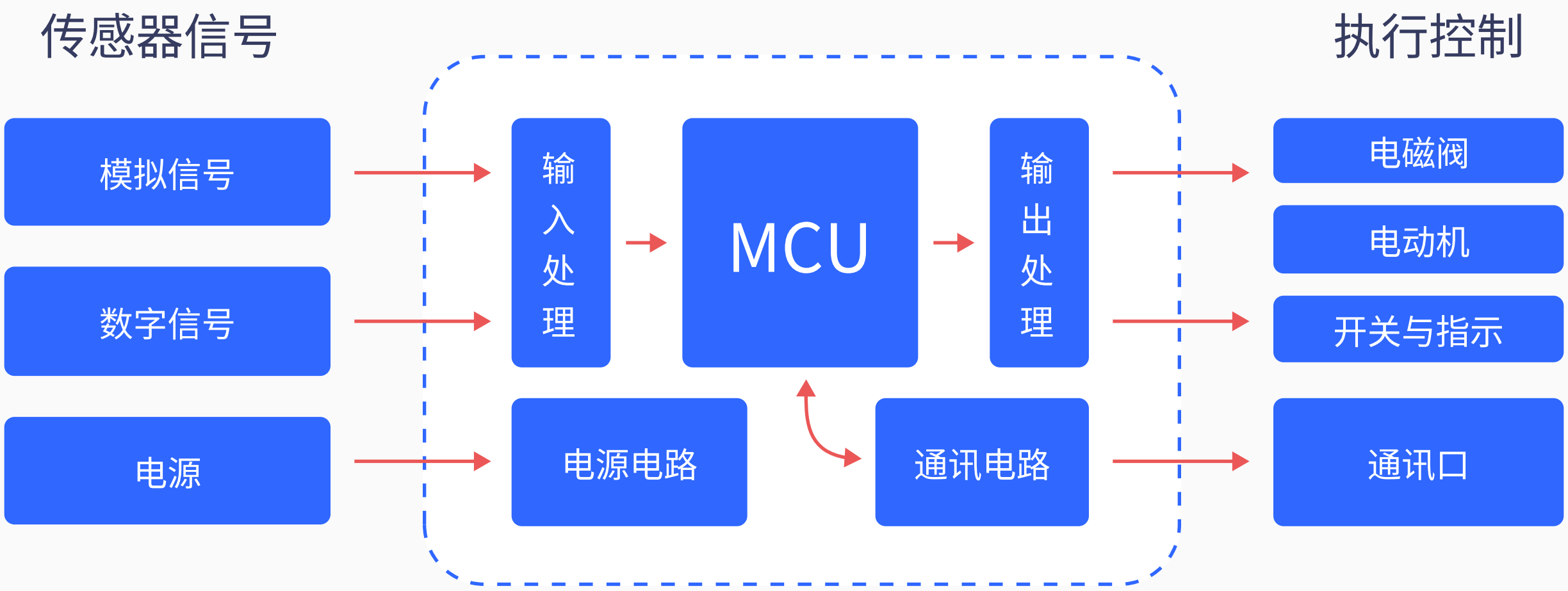
MCU的工作原理：传感器输入信号，输入处理器对信号进行模数转换、放大等处理后，传递给MCU进行运算处理，然后输出处理器对信号进行功率放大、数模转换等，使其驱动如电磁阀、电动机、开关等被控元件工作。

典型MCU芯片架构



数据来源：中国产业研究报告网

MCU工作原理与运行过程



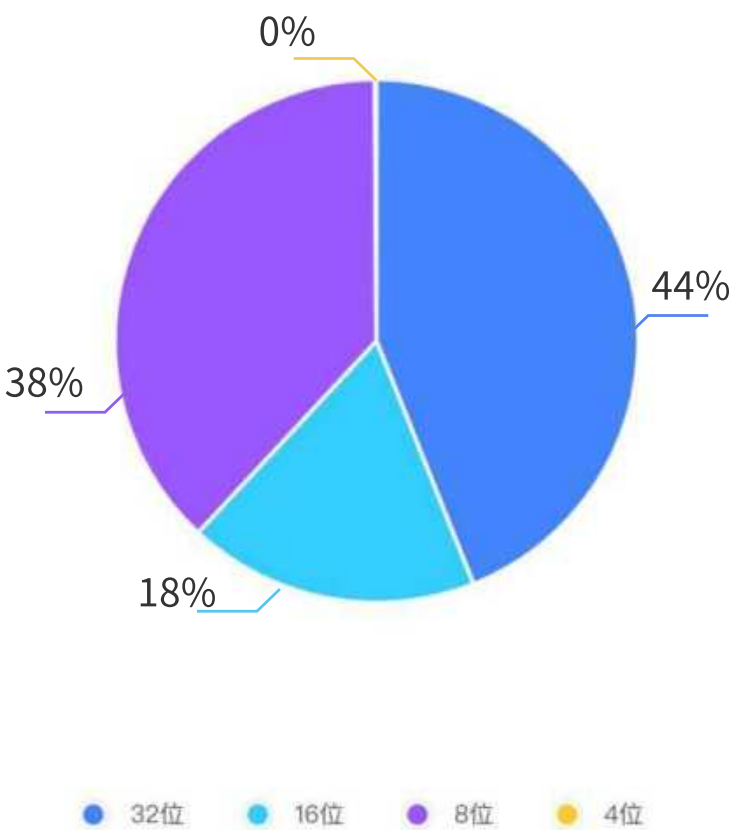
数据来源：行行查研究中心

1.1.2 MCU分类

MCU种类繁多，具有多种分类方式：

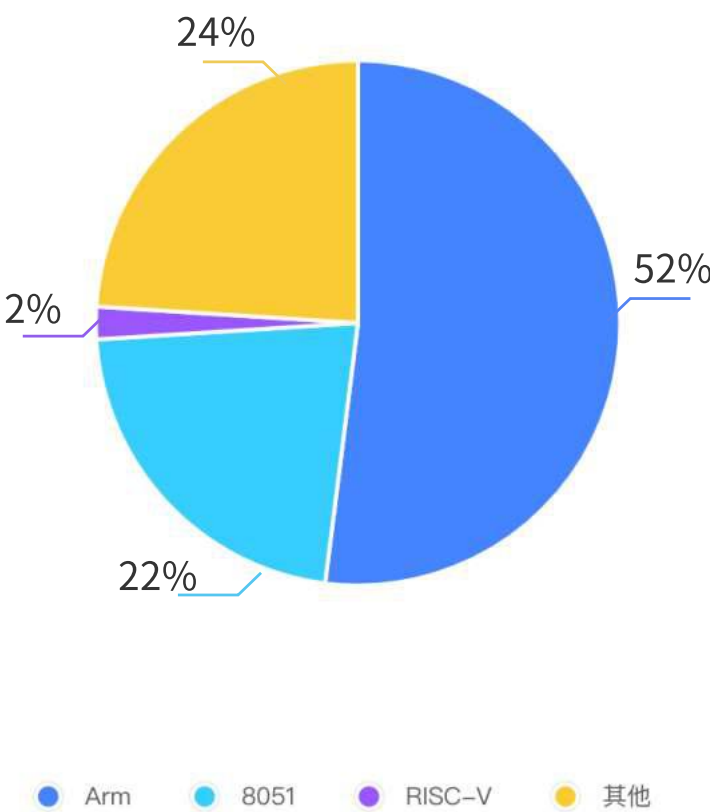
- 按处理数据位数分类：4位、8位、16位、32位和64位MCU，目前市场上以8位和32位MCU为主，32位MCU在大量数据处理上具备速度优势，且功能拓展性更强，随着物联网、汽车电子需求带动，占比进一步扩大，2020年32位MCU市场占比为44%，根据IC Insights预测，2022年全球MCU市场中32位占比将达到67%，而16位MCU的运算性能不如32位产品，性价比又无法与8位MCU相比，市场份额逐步萎缩。
- 按指令集分类：复杂指令集CISC（如X86）、精简指令集RISC（如Arm、MIPS、RISC-V），Arm生态建设完善，是目前的主流架构，国内市场占比高达52%，广泛应用于手机、平板等智能移动终端，值得一提的是RISC-V作为新兴精简指令集，2021年市场份额达到2%。
- 按存储器架构分类：哈佛架构、冯诺依曼架构。哈佛架构是一种将程序指令存储和数据存储分开的架构，使用独立的两条总线，指令和数据有不同的数据宽度，基本解决取指和取数的冲突问题，该类微处理器具有较高的执行效率；而冯诺依曼结构数据空间和地址空间是不分开的。
- 按用途分类：通用型MCU、专用型MCU。其中通用型MCU是指将可开发的资源（ROM、RAM、I/O、EPROM等）全部提供给用户的MCU，通用型MCU市场占比大，超70%；专用型MCU是指硬件及指令是按照某种特定用途而设计的MCU，例如录音机机芯控制器、打印机控制器、电机控制器等。

不同位数MCU占比



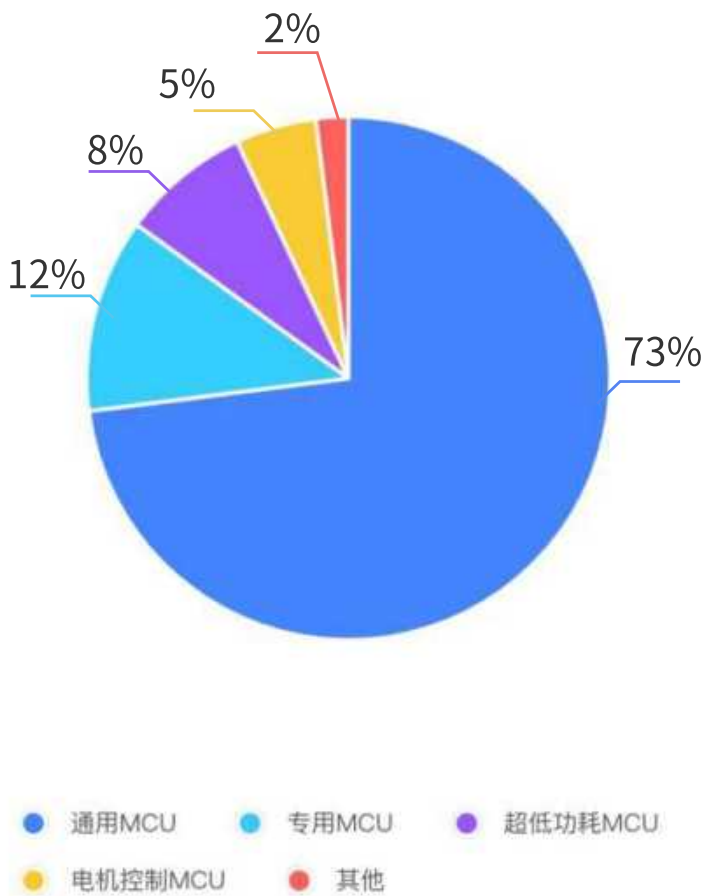
数据来源：IC Insights

不同内核MCU占比



数据来源：半导体行业观察

不同应用MCU占比



数据来源：IHS

1.1.3 MCU发展历程

MCU发展至今已有近50年的历史，其发展可以大致分为如下三个阶段：

- 探索阶段（1971-1976年）：1971年1月，英特尔的特德·霍夫在与日本商业通信公司合作研发出4位微处理器Intel 4004，标志着第一代微处理器问世，微处理器和微机时代从此开始。MCU的发展和微处理器大体同步，TI在1975年推出全球首款单片机TMS-1000（4位）。
- 形成阶段（1976-1990s）：这是英特尔主导的时代。1976年，推出8位的MCS-48，是现代单片机的雏形，称为第一代单片机；1980年，英特尔在MCS-48基础上推出的高性能的经典产品8位的MCS-51；1983年，英特尔推出高性能16位MCS-96系列，采用最新制造工艺，芯片集成高达12万只晶体管/片。
- 全面发展阶段（1990s-至今）：百花齐放，MCU在集成度、性能、功耗、可靠性、应用领域等全方位向更高水平发展。国内厂商的MCU产品大都起步于21世纪初，虽然可溯历史非常短，但市面上热门的单片机系列慢慢出现一些国产MCU产品面孔，如兆易创新的GD32系列、极海半导体的APM32系列等。



1.1.4 MCU质量认证标准

JESD47 消费级、工业级芯片的可靠性认证标准：涉及一系列测试项目，用于新产品，新工艺或工艺发生变化时的可靠性测试，在工作温度、湿度、产品良率、使用寿命等方面，消费级、工业级芯片要求都相对较低。其中工作温度范围方面，消费级芯片要求-20℃-70℃，工业级芯片要求-40℃-85℃，而车规级芯片要求-40℃-150℃。

ACE-Q100 车规芯片可靠性认证标准：涉及7大类别41项测试，完成全部测试，平均最低时间需要6个月左右。7大类：环境压力加速测试、使用寿命模拟测试、封装组装整合测试、芯片晶圆可靠度测试、电气特性确认测试、瑕疵筛选监控测试、封装凹陷整合测试。另外，该标准根据汽车零件工作温度，将标准等级分为五个，即Grade0、1、2、3、4，一般的底盘或动力系统的芯片均需要达到至少Grade1的等级要求。

ASIL 汽车安全完整性等级认证标准：是ISO 26262标准对E/E系统进行功能安全评判，主要从严重度S、暴露度E和可控性C三个维度进行具体评估，使用ASIL A/B/C/D四大等级来标明功能安全的程度，其中A是最低的等级，D是最高的等级。等级越高，芯片的出错率越趋近于0，即单点故障覆盖率越趋近于100%。

MCU质量认证标准			
参数	消费级：JESD47	工业级：JESD47	车规级：AEC-Q100/ASIL
工作温度范围	-20℃-70℃	-40℃-85℃	Grade0:-40℃-150℃ Grade1:-40℃-125℃ Grade2:-40℃-105℃ Grade3:-40℃-85℃
湿度	低	根据使用环境而定	0%-100%
验证标准	JESD47(Chips)	JESD47(Chips)	AEC-Q100/ASIL(Chips)
良率	≤500DPPM	介于消费级和车规级	0-10DPPM
使用寿命	1-3年	5-10年	≥15年

数据来源：维科网、中国市场学会营销专家委员会研究部、天风证券

1.1.5 MCU制程节点

MCU制程主要集中在40nm及以上的成熟工艺。一方面，MCU本身对算力要求有限，暂不需要40nm及以下制程，另一方面，MCU内置的嵌入式存储自身制程也限制MCU制程的提升。国内厂商的MCU产品基本采用40nm及以上的成熟制程，部分海外厂商的高性能MCU已经开始积极布局16/22/28nm制程。

全球主要代工厂和国内主力厂商MCU量产制程节点

厂商	22nm	28nm	40nm	55/65nm	90nm	0.11μm	0.13μm	0.18μm	0.25μm	0.35μm
全球主要MCU代工厂	台积电	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓
	联电			✓	✓	✓		✓	✓	✓
	格罗方德			✓	✓		✓			
国内主力MCU厂商	兆易创新			✓	✓	✓		✓		
	中颖电子				✓	✓		✓	✓	✓
	国民技术			✓	✓	✓		✓	✓	✓

数据来源：各公司公告、华创证券

MCU在28nm以后，eNVM技术有望代替eFlash。现在几乎所有的MCU细分市场都使用eFlash解决方案。当前制造MCU能达到的制程节点很大一部分原因是受限于eFlash制程工艺。作为当前MCU最常用的存储解决方案，eFlash被台积电推进至22nm。国际大厂正积极研发能够替换嵌入式闪存的非易失性存储技术（eNVM技术），包括相变存储器（PCM），自旋转移扭矩随机存取存储器（STT-MRAM）、电阻式随机存取存储器（RRAM）等，优势主要有两点：首先，在生产多层线路时就将存储元件埋入，不受晶体管技术的限制。其次，与闪存相比，读写所需电压较低。28nm以后的技术时代，eNVM技术有望代替eFlash技术。

海外厂商布局16/22/28nm制程MCU的不同存储技术

厂商	产品系列	存储技术	制程	产品阶段
恩智浦	S32Z、S32E	集成闪存	16nm	样本阶段
意法半导体	Stellar SR6	ePCM	28nm	预计2024年量产
瑞萨电子	RA系列	或STT-MRAM	22nm	向部分用户提供样片
英飞凌	AURIX TC4X	eFlash	28nm	样本阶段
		RRAM	28nm	2023年底样本送给客户

数据来源：与非网整理

1.1.6 MCU的技术趋势

更⼩尺寸

工艺制程不断进步，头部厂商的MCU已经从主流的40nm，研发新的嵌入式存储eNVM，开发更先进制程节点，如16/22/28nm。

更性能高

面对更复杂与数据量更庞大的场景，MCU的算力已面临瓶颈，需要向更高处理性能的MPU 演进。

更低能耗

MCU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。在可穿戴设备、智能家居等电池供电终端对功耗都有严格要求，兼顾两种模式下的综合效能，是MCU厂商产品设计的重要命题

更加 “AI”

AI的应用场景越来越普遍，MCU+AI加速器可以提供更佳的能效比，预计AI加速器搭配高端MCU将逐渐成为主流。

更加 “安全”

安全性是MCU开发的基本要求，物联网设备天然有安全性要求，注重加强芯片关键信息存储、运算过程保护和抗攻击能力是关键。IC厂商在利用Arm等内核自身安全性之余，也会加入自研的安全性设计。

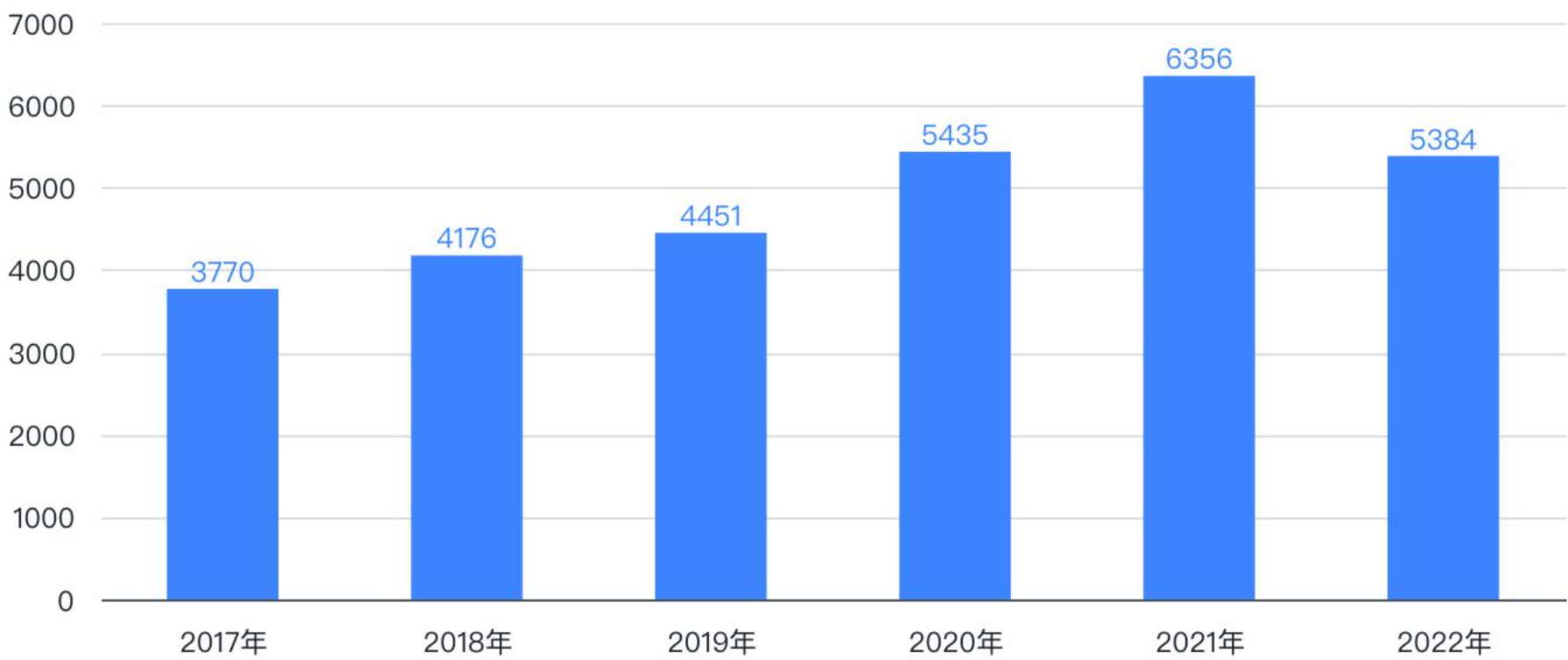
更加 “无线”

近年来智能家居、可穿戴设备等发展迅猛，MCU在设备中负责处理数据并运行与无线收发器件接口连接以实现数据传输，因此集成无线连接功能及支持各种无线协议(如WiFi、蓝牙、Zigbee等)将是MCU的演进方向。

1.2.1 中国本土芯片自给率低，主要依赖进口

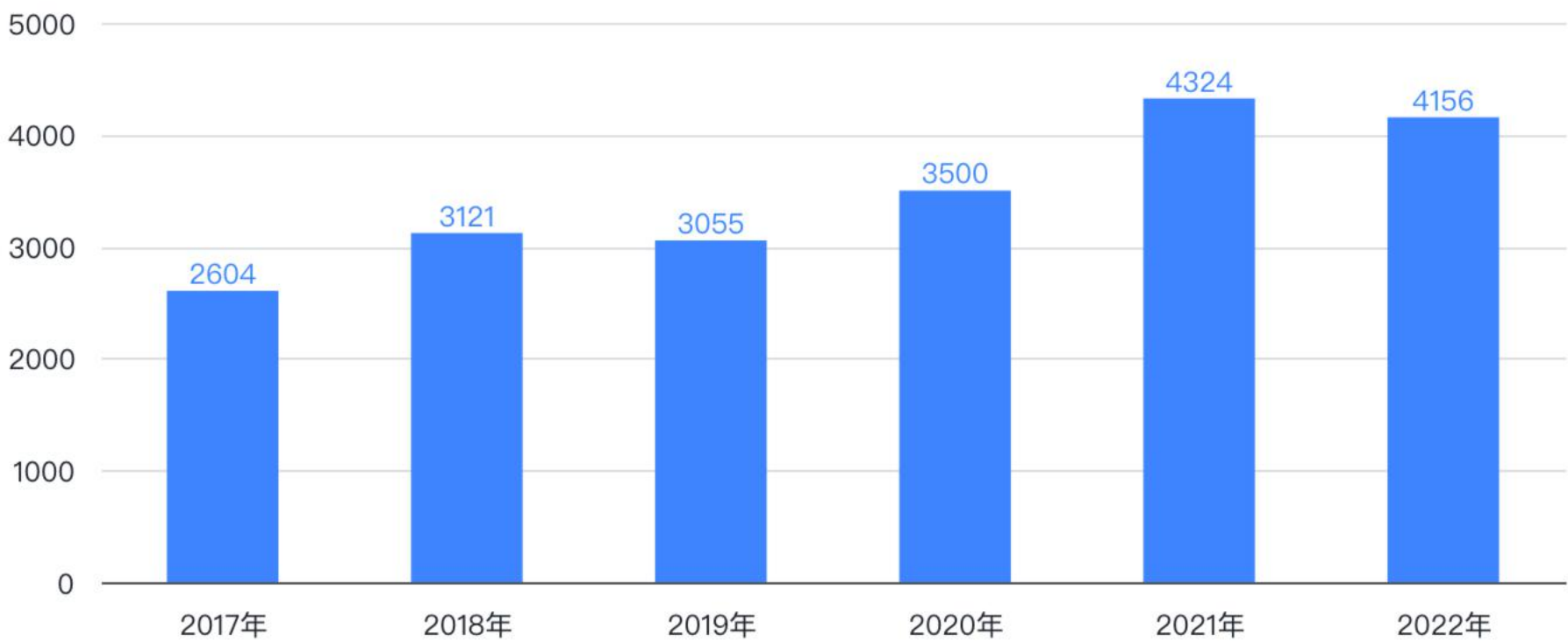
集成电路是中国最大进口商品。根据中国海关数据，2022年中国集成电路进口数量5384亿块，进口额高达为4165亿美元，是我国对外依赖程度较高的行业之一。2022年因为整个市场需求萎靡，导致集成电路进口数据有所下滑，2017年-2021年大陆集成电路进口规模是持续扩大的态势。2017-2022年中国大陆进口额复合增长率9.8%，显著高于同期的中国GDP增速。

2017-2022年集成电路进口数量(亿块)



数据来源：中国海关

2017-2022年集成电路进口金额（亿美元）



数据来源：中国海关

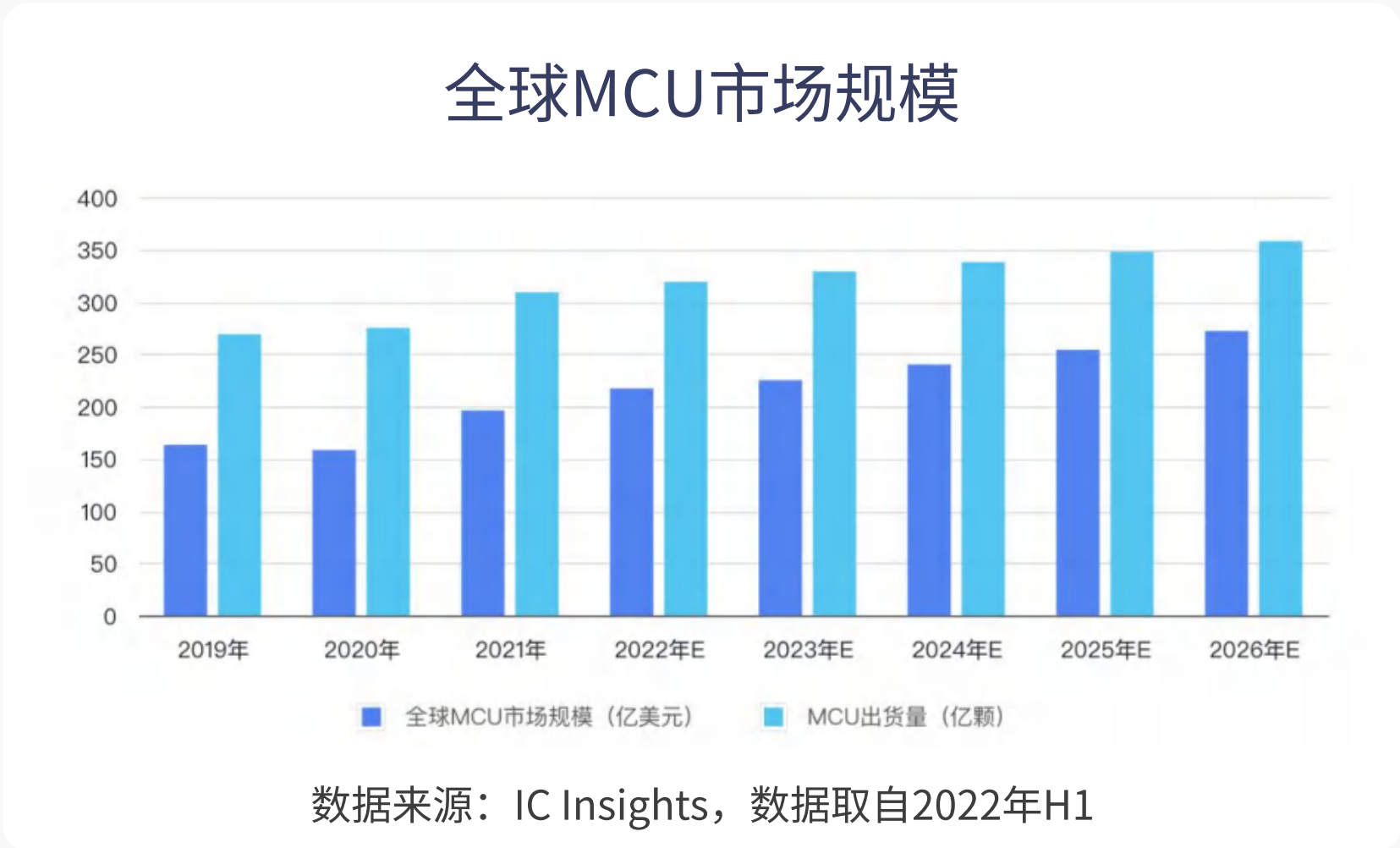
1.2.1 中国本土芯片自给率低，主要依赖进口

中国大陆的芯片自给率低。根据International Business Strategies数据，2022年中国大陆的芯片自给率将提升至25.61%，虽然自给率持续提升，但绝对值仍然很低，中高端芯片主要依赖进口，其中MCU归属的处理器及控制器类别2022年进口额为2051亿美元，占整个集成电路进口额的49%。发展国产MCU芯片，打破国外企业的垄断和控制，是实现我国各行各业芯片环节的自主可控，实施“强国”战略的必经之路。

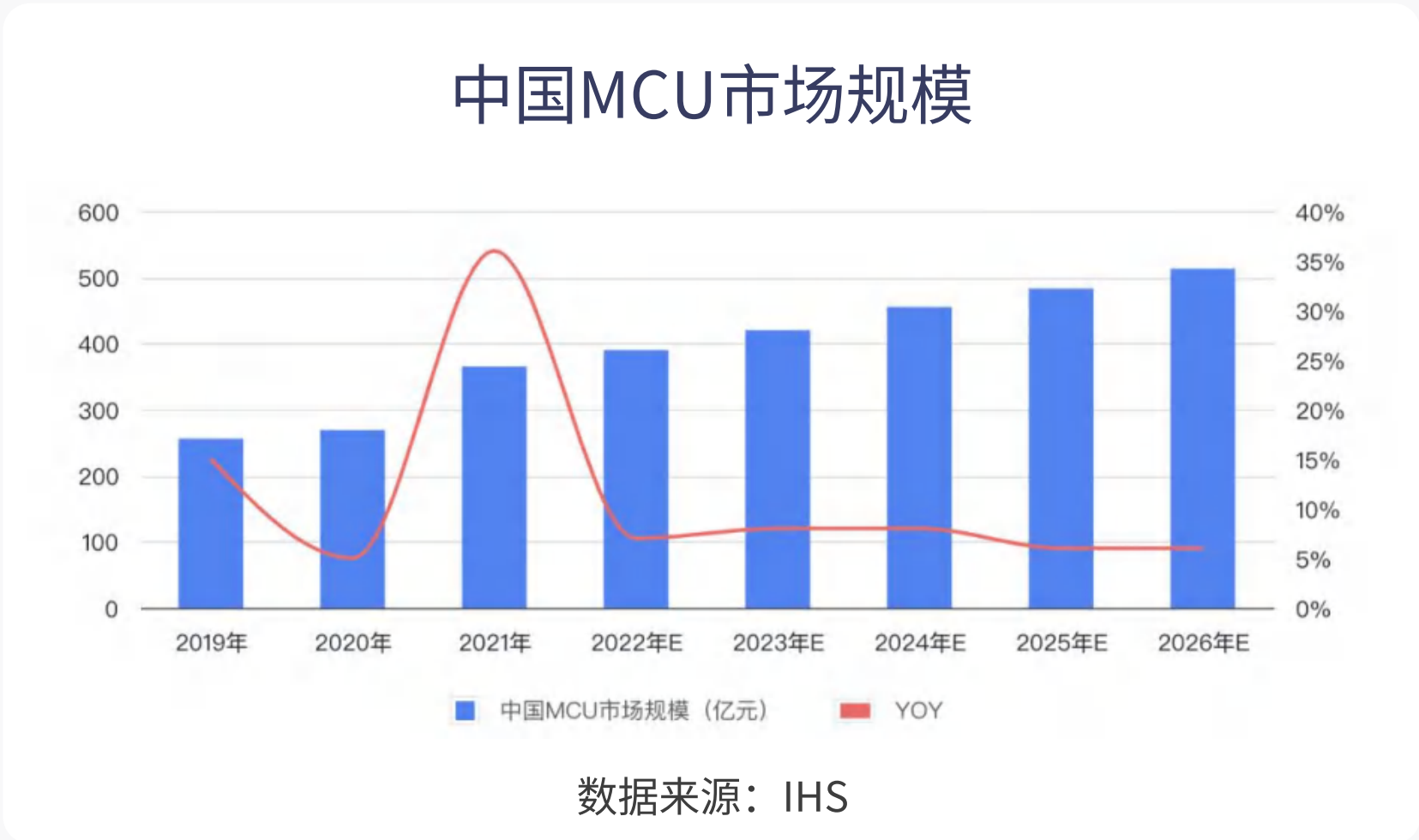


1.2.2 MCU市场规模

根据IC Insights数据，预计2022年全球MCU销售额将增长10%，达到215亿美元。2021年全球MCU市场规模为196亿美元，预计2026年将达到272亿美元，期间CAGR为6.8%，同期出货量CAGR为3%。



根据IHS数据，2015-2020年中国MCU市场CAGR为8.4%，2021年中国MCU市场增长了36%至365亿元。得益于国内物联网和新能源汽车市场不断增长，预计2021-2026年，中国市场规模的CAGR为7%。

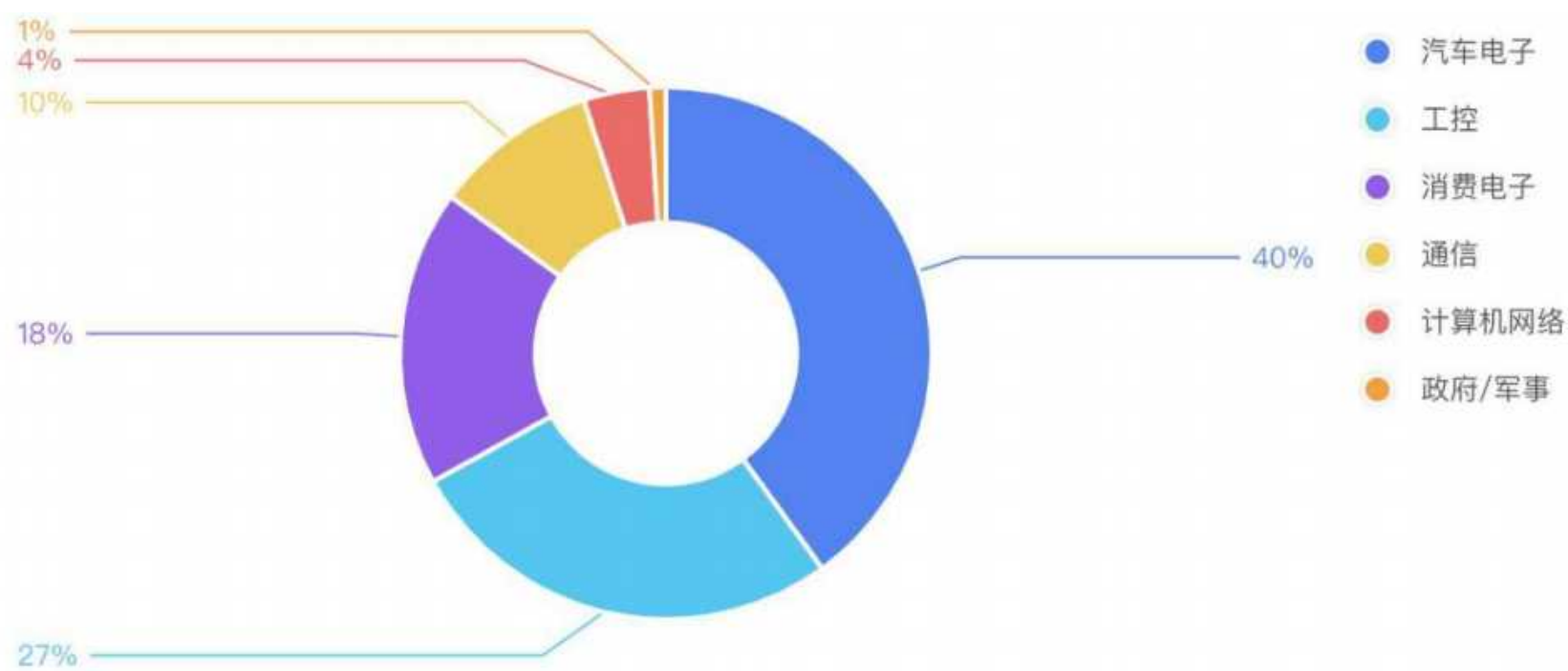


1.2.3 MCU下游应用结构

国外国内应用结构差异大。根据IC Insights数据，全球MCU下游应用市场，汽车电子、工控、消费电子领域排名前三，应用占比依次为：40%、27%、18%。而中国MCU下游应用结构有较大不同，对于产品质量可靠性要求较低的消费电子占比最高，为27%，而汽车电子和工控占比分别为24%、23%。

由于工业级、车规级MCU产品标准较高，尤其车规级MCU产品，需要通过ACE-Q100标准和ISO 26262标准验证，目前由国际巨头主导，但近年来国内厂商已经从中低端车规MCU切入，如雨刷、车窗等车身控制模块，逐步研发高端车规MCU，如智能座舱、ADAS等。

2021年全球MCU应用市场结构



数据来源：IC Insights

2021年中国MCU应用市场结构



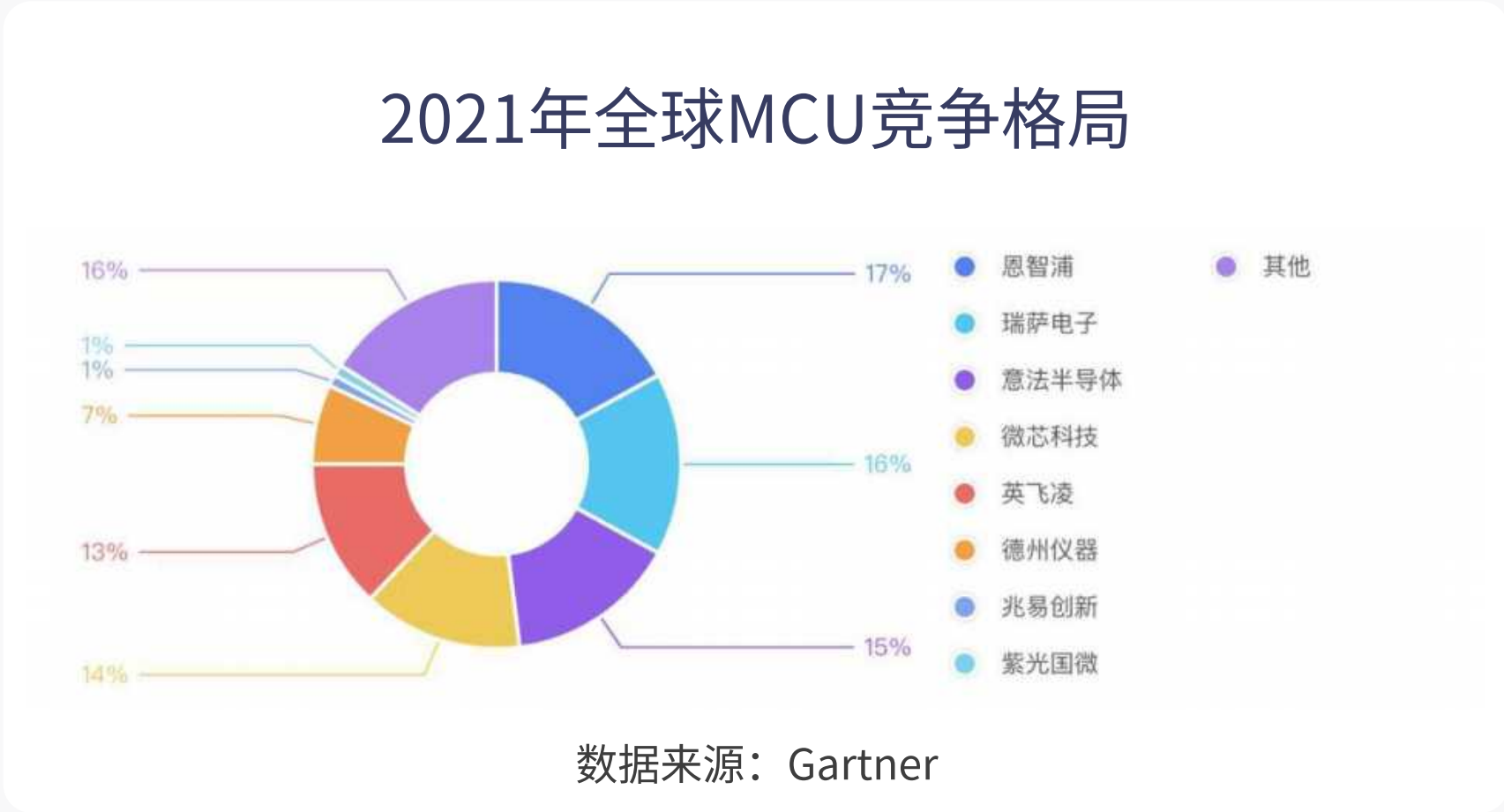
数据来源：IC Insights

1.2.4 MCU市场竞争格局

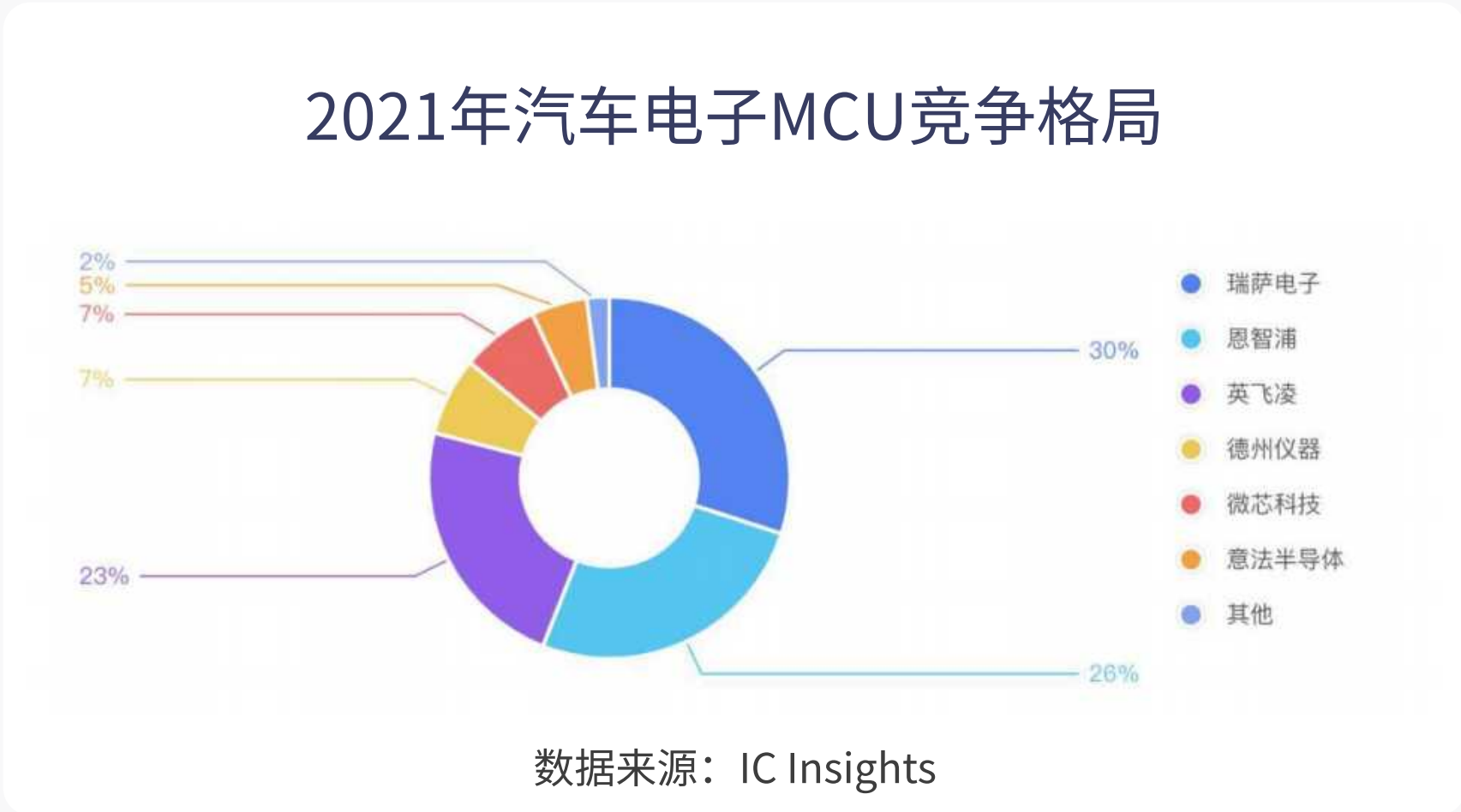
全球MCU市场份额Top5的厂商均为海外巨头，根据Gartner数据，2021年恩智浦、瑞萨电子、意法半导体、微芯科技、英飞凌的全球市场份额分别为：17%、16%、15%、14%、13%。

汽车电子领域，瑞萨电子、恩智浦和英飞凌处于绝对领先地位，三者市场份额合计高达79%。瑞萨电子在发展过程中与日本知名车企（本田、丰田）形成密切合作，通过稳定供应和迭代提升汽车电子MCU产品竞争力；恩智浦在2015年收购飞思卡尔之后强化汽车领域，车用MCU实力大幅提升；英飞凌深耕汽车电子、工业控制、通信、医疗等领域，在收购赛普拉斯后，完善了汽车电子MCU产品线。

2021年全球MCU竞争格局



2021年汽车电子MCU竞争格局

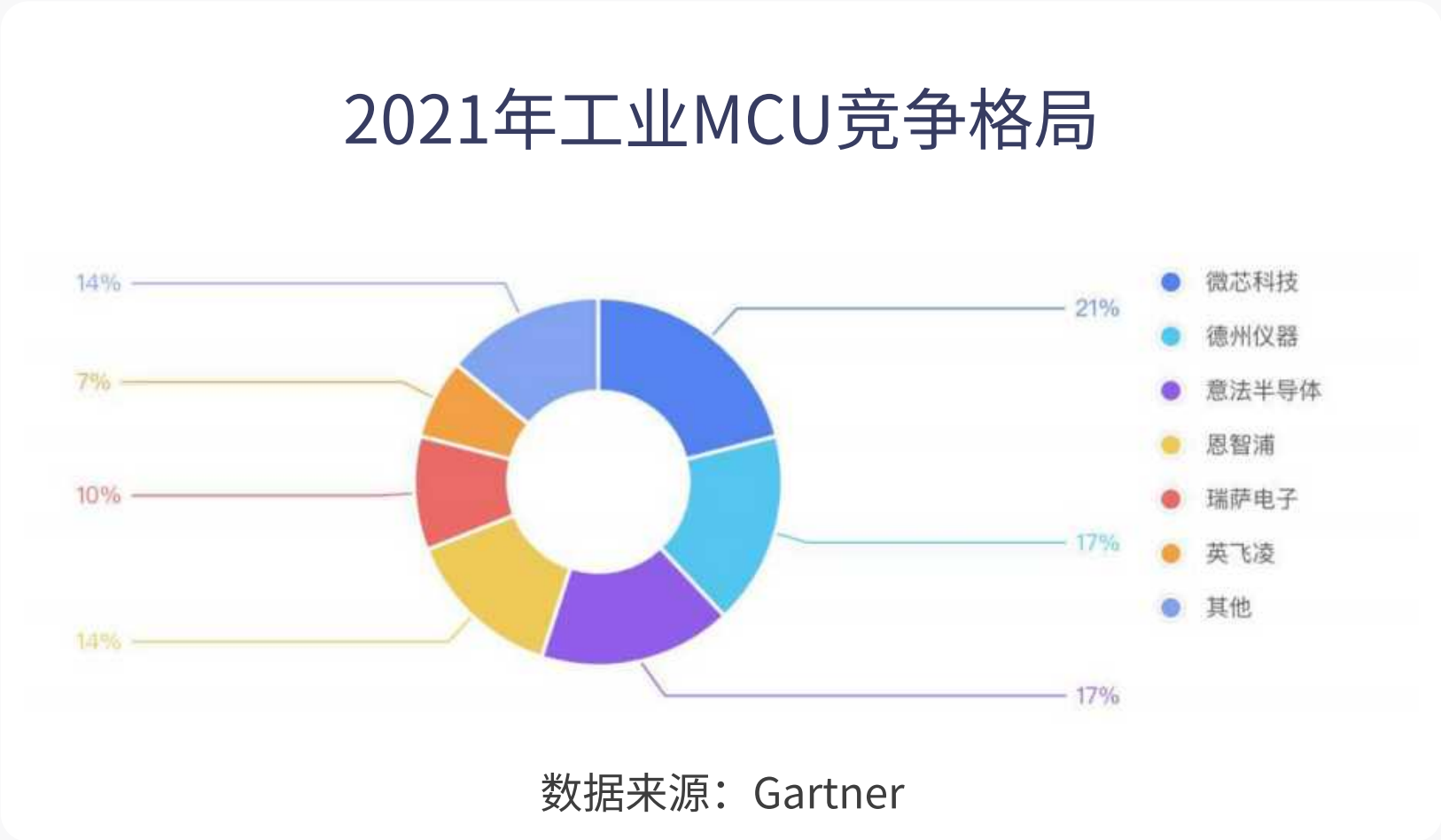


1.2.4 MCU市场竞争格局

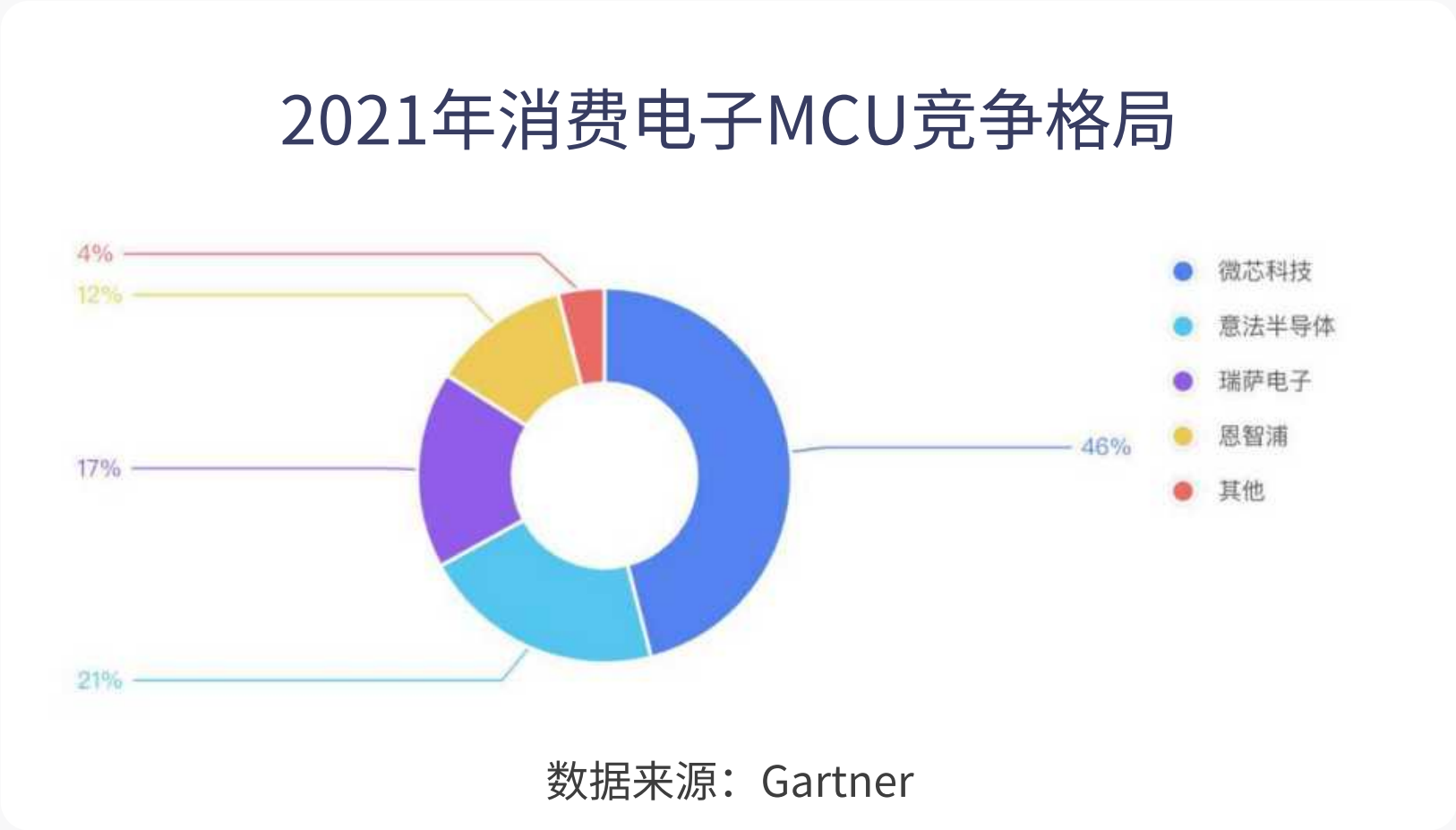
工业领域，微芯科技、德州仪器、意法半导体比较有优势。微芯2016年通过收购Atmel，在工业控制领域形成了覆盖全面的产品线；德州仪器专注于模拟芯片和嵌入式处理芯片，全信号链设计能力在需要动态监测生产信号并及时做出调整的工业市场得以充分发挥，且在低功耗产品上有绝对技术优势。

消费电子领域，微芯科技和意法半导体处于领先地位，两者市场份额合计高达67%。微芯科技的8位MCU凭借较好的性能占据较大的市场份额；意法半导体在物联网和消费电子领域全面布局，包括了工业网关、电信设备、家庭自动化等产品。

2021年工业MCU竞争格局



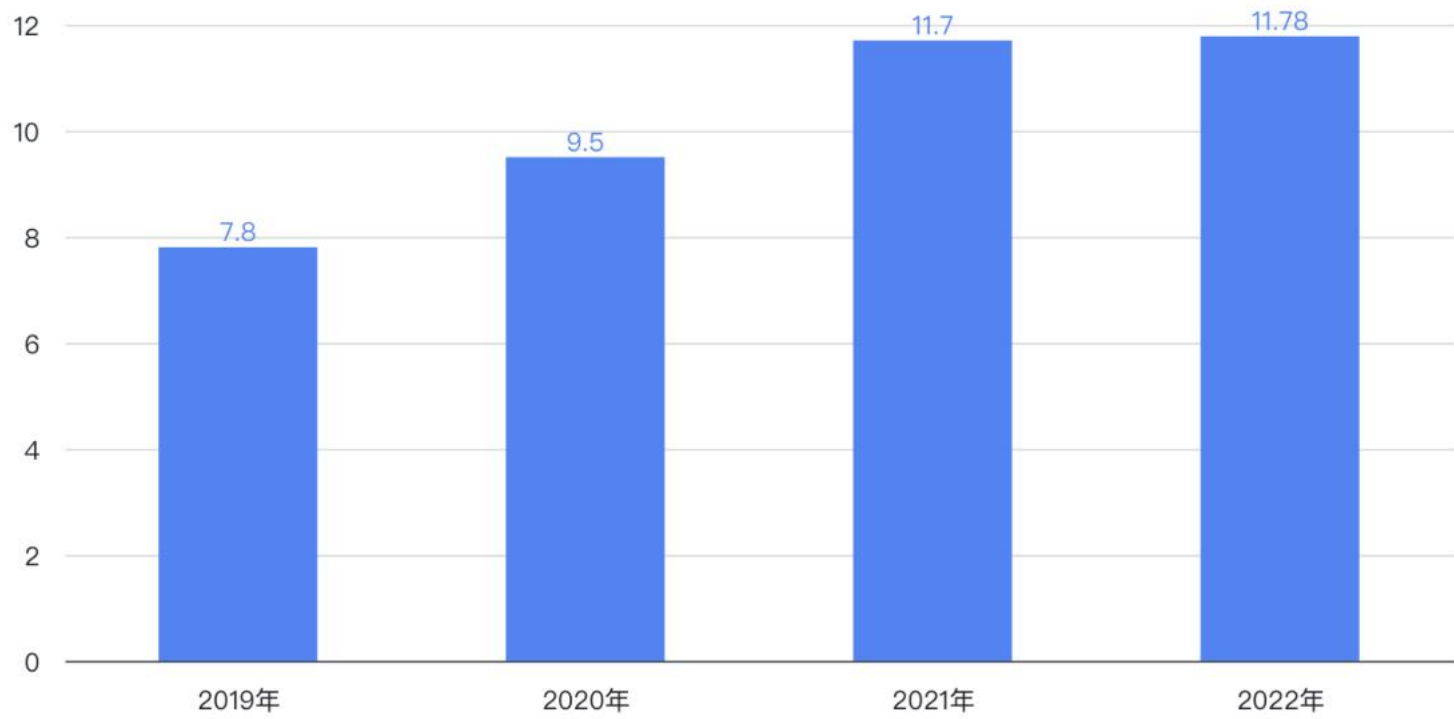
2021年消费电子MCU竞争格局



1.2.5 “汽车电动化/智能化+缺芯潮+美国芯片制裁” 加速国产替代

- 随着汽车电动化/智能化，本土汽车厂商崛起，给车规MCU市场带来较大增量的同时，加快产业链供给端变革。虽然国产厂商起步晚，与海外巨头技有一定差距，但目前已经从与安全性能相关性较低的中低端车身域MCU切入，逐步转入研发汽车智能化、动力控制所需的高端MCU，应用场景包括智能座舱、ADAS等。如2022年9月，兆易创新发布GD32A503车规MCU。
- “缺芯潮”助推本土厂商在消费电子、工控领域加速突破。以白色家电市场为例，在2021年的缺芯行情下，国外IDM大厂将供应重心放在汽车电子应用领域，导致国内白电MCU应用市场国产化进程加快，期间本土厂商中颖电子在变频大家电领域获得量产突破，放弃一些低毛利率的产品市场。未来家电行业有朝向智能化，高端化发展的趋势，必然还会带来MCU的升级换代，本土厂商份额预计将持续提高。

2019-2022年中颖电子MCU营收（亿元）



数据来源：公司财报、与非网整理

- 美国芯片制裁愈演愈烈，本土MCU厂商凭借产品日益丰富、更全面周到的本地服务、低价，获得进入国内终端厂商供应链的机会。从2019年5月15日，美国将华为列入“实体名单”，断供华为芯片至今，对华芯片制裁涉及面越来越广：包括“芯片法案”、限制节点14nm及以下逻辑芯片、限制128层及以上NAND、限制18nm及以下DRAM芯片，限制设备出口、限制“美国人”没有许可证情况下参与相关活动等等。在此背景下，终端厂商慢慢开始采用本土芯片，加速国产替代。

1.2.6 国产MCU产品矩阵日益丰富，但缺乏高端产品

- **本土MCU产品“从有到多”**。从2018年底杰发科技量产了国内首颗32位车规级MCU芯片AC781X。短短几年，国内MCU产品矩阵能够覆盖消费电子、工业电子、汽车电子的厂商已经多达近三十家，而且数量还在迅速增加。兆易创新、极海半导体、国民技术、国芯科技、比亚迪半导体等厂商均有通过车规验证的产品，其中比亚迪半导体是中国最大的车规级MCU公司。
同时，国内还出现了一批自研内核的MCU产品，如芯旺微电子的KungFu内核，峰昭科技的“Motor Engine+8051”双核电机控制产品，未来预计用RISC-V 取代8051架构。
- **高端产品突破任重道远**。尽管本土厂商MCU产品在各个应用领域都在慢慢突破，但是一些高端MCU还未有效突破，如在Arm Cortex-M7、Cortex-M35P高端内核上。值得一提的是，意法半导体在2014年就推出了基于Arm Cortex-M7的高端MCU，而兆易创新于2023年5月11日刚刚发布国产首颗Arm Cortex-M7内核的GD32H737/757/ 759系列MCU。
- 另外，海外巨头在标准极高的汽车智能驾驶域、动力域等应用方向的产品矩阵非常丰富，而国内企业 刚刚在相关应用有产品发布，产品品类较少。

国内部分厂商MCU产品情况

企业名称	MCU内核	位数	消费	工业	汽车
兆易创新	Cortex-M3/M4/M23/M33、RISC-V	32位	✓	✓	✓
极海半导体	Cortex-M0+/M3/M4	32位		✓	✓
国民技术	Cortex-M0/M4/M4F、8051	32位	✓	✓	✓
乐鑫科技	Xtensa、RISC-V	32位	✓	✓	
杰发科技	Cortex-M0+/M3/M4F	32位		✓	✓
国芯科技	PowerPC	32位		✓	✓
复旦微电子	Cortex-M0、M3	16、32位		✓	✓
中微半导	8051、RISC-V、Cortex M0/M0+	8、32位	✓	✓	✓
东软载波	Cortex-M0/M3、自研内核	8、32位	✓	✓	
中颖电子	8051、Cortex-M3	8、32位	✓	✓	
芯海科技	8051、Cortex-M0、RISC-V	8、32位	✓	✓	✓
峰昭科技	自研ME内核	8位	✓		
灵动微电子	Cortex-M0/M0+/M3、STAR-MC1	32位	✓	✓	✓
凌鸥创芯	Cortex M0、RISC	32位	✓	✓	✓
致象芯片	Cortex-A、Cortex-M4F、RISC-V	32位	✓	✓	
芯驰科技	Cortex-A、R系列	32位		✓	✓
航顺芯片	Cortex-M0/M3	8、32位	✓	✓	
华大半导体	Cortex-M0+/M4	8、32位	✓	✓	✓
芯圣电子	8051、Cortex-M0/M3/M4	8、32位	✓	✓	
芯旺微电子	自研KungFu8、KungFu32	8、32位	✓	✓	✓
比亚迪半导体	8051、Cortex-M0/M0+/M4F	8、32位	✓	✓	✓

数据来源：与非网整理

1.2.7 国家层面产业政策：涉及产业链广，税收减免力度大

近年来，国家层面颁布了一系列扶持集成电路的产业政策，基本涉及到集成电路产业链所有环节，包括EDA、IP、芯片设计、晶圆制造、封测及相关设备材料等。尤其在财税和进出口关税优惠减免方面力度超前，其中，2020年国务院发布的《新时期促进集成电路产业和软件产业高质量发展的若干政策》，通知中对于集成电路线宽小于28纳米（含）且经营期在15年以上的集成电路生产企业或项目，第一年至第十年免征企业所得税。

2018-2022年中国国家层面集成电路行业产业政策梳理

政策	年月	单位	重点内容
《关于巩固回升向好趋势加力振作工业经济的通知》	2022年11月	工信部、发改委、国务院国资委	加强产业政策与金融政策协同，发挥产融合作平台作用，综合运用信贷、债券、基金、保险、专项再贷款等各类金融工具，促进集成电路、新能源汽车、生物技术、高端装备、绿色环保等重点产业创新发展。
《2022年汽车标准化工作要点》	2022年3月	工信部	开展汽车企业芯片需求及汽车芯片产业技术能力调研，联合集成电路、半导体器件等关联行业研究发布汽车芯片标准体系，将启动汽车芯片功能安全、信息安全、环境可靠性、电磁兼容性等通用规范标准预研。
《关于做好2022年享受税收优惠政策的集成电路企业或项目、软件企业清单制定工作有关要求的通知》	2022年3月	发改委	做好2022年享受税收优惠政策的集成电路企业或项目、软件企业清单制定工作，将有关程序、享受税收优惠政策的企业条件和项目标准进行规范。重点集成电路设计领域包括（一）高性能处理器和FPGA芯片；（二）存储芯片；（三）智能传感器；（四）工业、通信、汽车和安全芯片；（五）EDA、IP和设计服务。
《“十四五”数字经济发展规划的通知》	2021年12月	国务院	瞄准传感器、量子信息、网络通信、集成电路、关键软件、大数据、人工智能、区块链、新材料等战略性前瞻性领域，发挥我国社会主义制度优势、新型举国体制优势、超大规模市场优势，提高数字技术基础研发能力。
《关于支持集成电路产业和软件产业发展进口税收政策的通知》	2021年3月	财政部、海关总署、税务局	免征进口关税：线宽小于65纳米的逻辑电路、存储器生产企业，以及小于0.25微米特色工艺集成电路生产企业，进口国内不能生产或性能不能满足需求的自用生产性原材料、消耗品，净化室专用建筑材料、配套系统和集成电路生产设备零配件。线宽小于0.5微米的化合物集成电路生产企业和先进封装测试企业，进口国内不能生产或性能不能满足需求的自用生产性原材料、消耗品。
《中华人民共和国国民经济和社会发展第十四个五年规划和2035年远景目标纲要》	2021年3月	全国两会	在事关国家安全和全局的基础核心领域，制定实施战略性科学计划和科学工程。瞄准人工智能、量子信息、集成电路、生命健康、脑科学等前沿领域，实施一批具有前瞻性、战略性的国家重大科技项目。培育先进制造业集群，推动集成电路、航空航天、船舶与海洋工程装备、机器人、先进轨道交通装备等产业创新发展。
《新时期促进集成电路产业和软件产业高质量发展的若干政策》	2020年7月	国务院	国家鼓励的集成电路线宽小于28纳米（含）且经营期在15年以上的集成电路生产企业或项目，第一年至第十年免征企业所得税；国家鼓励的集成电路线宽小于65纳米（含）且经营期在15年以上的集成电路生产企业或项目，第一年至第五年免征企业所得税，第六年至第十年按照25%的法定税率减半征收企业所得税；国家鼓励的集成电路线宽小于130纳米（含）且经营期在10年以上的集成电路生产企业或项目，第一年至第二年免征企业所得税，第三年至第五年按照25%的法定税率减半征收企业所得税。
《关于集成电路设计和软件产业所得税政策的公告》	2019年5月	财政部和税务总局	对依法成立且符合条件的集成电路设计企业和软件企业，在2018年12月31日前自获利年度起计算企业所得税优惠期，第一年至第二年免征企业所得税，第三年至第五年按照25%的法定税率减半征收企业所得税，并享受至期满为止。
《关于集成电路生产企业有关企业所得税政策问题的通知》	2018年3月	财政部、税务总局、发改委、工信部	对满足要求的集成电路生产企业实行税收优惠减免政策，符合条件的集成电路生产企业可享受前五年免征企业所得税，第六年至第十年按照25%的法定税率减半征收企业所得税，并享受至期满为止的优惠政策。

数据来源：与非网整理

1.2.8 地方层面产业政策：补贴遍及企业运营各环节

2022年1月，上海实施《新时期促进上海市集成电路产业和软件产业高质量发展的若干政策》，打响地方集成电路政策“第一枪”，其他地区陆续跟进，最新：2023年1月，江苏发布《关于进一步促进集成电路产业高质量发展的若干政策》的通知。各地政府补贴政策非常细节：涉及企业固定资产投资、融资、运营研发、营收壮大、企业兼并收购等。从金额上看，比较高的奖励普遍在3000万元-5000万元的范围，其中上海、合肥、杭州、广州、大连等地扶持力度较大。

2022年全国各地集成电路产业政策梳理

省/市	时间	政策	部分重点内容
天津	4月	《津南区促进集成电路产业发展指导意见（试行）》	租金/装修补贴、固定资产投资补贴(上限1000万元)、招商机构及个人奖励；鼓励股权基金投资区内企业、贷款贴息支持(上限300万元/年，不超3年)；提供流片补贴(上限500万元/年)、购买IP费用提供补助、鼓励区内企业协作、支持产品研发和创新、鼓励企业投入研发和技术成果转化(上限1000万元)；营收上台阶补贴(上限1500万元)、企业并购重组等方式产业链垂直整合(上限2000万元/年)等。
上海	1月	《关于印发新时期促进上海市集成电路产业和软件产业高质量发展若干政策的通知》	对于零部件、原材料等自主研发取得重大突破并实现实际销售的集成电路装备材料重大项目，对于EDA、基础软件、工业软件、信息安全软件重大项目，对于符合条件的设计企业开展有利于促进本市集成电路线宽小于28纳米（含）工艺产线应用的流片服务，支持比例为项目新增投资的30%，支持金额原则上不高于1亿元等。
	11月	《上海市集成电路和软件企业核心团队专项奖励办法》	集成电路设计企业、装备企业、材料企业、EDA企业、软件企业、基础软件企业营收达到突破条件的，最高奖励核心团队3000万元等。
大连	4月	《大连市促进集成电路产业发展若干政策》	新建集成电路制造类项目，给予投资额不超过12.5%的补助；新建集成电路封装测试、设备及材料项目，固定资产实际投资不少于1亿元的，按照项目固定资产实际投资额给予不超过10%的补助，单个项目补助资金最高不超过5000万元等。
四川	5月	《成都高新技术产业开发区关于支持集成电路设计产业发展的若干政策(修订)》	产业链支持：设计环节(上限500万元/年)、制造环节(上限500万元)、封测环节(上限200万元)；对企业给予上台阶奖励：收入阶梯奖励(上限3000万元)；支持本地采购和平台建设（上限500万元）等。
湖南	5月	《关于促进长沙高新区功率半导体及集成电路发展的若干政策》	企业落户奖励（上限1000万元）、规模化发展奖励（上限1000万元）、流片/购买IP补助（上限250万元）、资质备案/重大技术装备突破奖励（上限100万元）、建设制造业创新平台研发平台补助（上限2000万元）、高端人才创业（上限500万元）、园区产业链联动补助（上限250万元/年）、公共平台建设补助（上限500万元）等。

数据来源：与非网整理

1.2.8 地方层面产业政策：补贴遍及企业运营各环节

省/市	时间	政策	部分重点内容
合肥	6月	《合肥市加快推进集成电路产业发展若干政策》	流片补助（上限300万元/年）、购买和研发IP（上限1000万元/年）、购买、租用和研发EDA（上限200万元/年）、半导体IDM开发新品（300万元/年）；新建制造封测项目（上限2000万元）、销售收入突破（上限500万元）、兼并引进企业（上限5000万元/年，3年）；链动发展（上限1000万元/年）、公共服务平台建设（上限1000万元/年）等。
	12月	《合肥经济技术开发区支持软件和集成电路产业发展若干政策》合经区管	落户奖励（上限500万元）、租赁装修补贴（上限200万元）、营收突破奖励（上限80万元）、研发补贴（上限200万元/年）等。
济南	6月	《济南市关于促进集成电路产业发展的意见》	房租补贴（上限500万元）、公共服务平台建设补助（上限1000万元/年）、重点项目贴息补贴（上限2000万元/年）、EDA研发补助（上限1000万元）、流片费用补助（上限500万元/年）、设计企业开展封装测试补助（上限300万元）等。
杭州	7月	《关于促进集成电路产业高质量发展的实施意见》	首次流片支持补助（上限2000万元）、关键材料、核心设备研发补助（上限5000万元）、EDA技术攻关补助（上限2000万元）、公共服务平台补助（上限5000万元）等。
厦门	7月	《关于印发进一步加快推进集成电路产业发展若干措施的通知》	支持人才引进（上限100万元）、支持研发创新：流片补助（上限500万元/年）、IP购买补助（上限300万元/年）、购买设备补助（上限1000万元/年）、融资租赁补助（上限500万元/年）等。
佛山	8月	《佛山市南海区半导体及集成电路产业扶持办法》	项目引入补助（上限200万元）、产品研发流片补助（上限500万元/年，不超3年）、购买EDA/IP补助（上限300万元/年，不超3年）、新产品研发与首次量产外延/封测/载板补助（上限200万元/年）、规模化发展补助（上限200万元）、租金/用电/厂房改造补助（上限500万元/年），还包括人才引进和金融扶持等。
广州	10月	《广州南沙新区（自贸片区）促进半导体与集成电路产业发展扶持办法》	项目引入补助（上限3亿元）、建设公共服务平台补助（上限3000万元）、企业流片补助（上限2000万元）、贷款贴息/用电（上限500万元/年，不超3年），以及企业融资和产业链联动补助等。
深圳	11月	《南山区促进集成电路产业高质量发展专项扶持措施》	扶持项目包括：高层次人才引进、创业团队支持、核心设备/EDA/IP购买、关键技术攻关、EDA研发、流片服务、公共服务平台建设、工程样本测试验证、芯片首购、贷款贴息、融资、高端项目并购等。其中公共服务平台创新平台最高资助2000万元/年。
辽宁	12月	《辽宁省培育壮大集成电路装备产业集群若干措施》	围绕支持企业培育措施、支持研发创新措施、支持人才引育措施、支持创新投融资措施、支持土地供给政策等五方面提出14项措施。

数据来源：与非网整理

1.3.1 MCU芯片价格呈周期性

供给方面：芯片的供给由企业产能和产能利用率决定，半导体行业从资本支出到投产需要时间，市场需求旺盛的时候企业增加资本开支，之后几年产能才释放，资本支出转换成实际产能的滞后性、供需不同步是导致半导体周期的根本原因之一。全球IC晶圆新增产能在历史年份中呈现明显的波动特征，周期大约为3-4年。



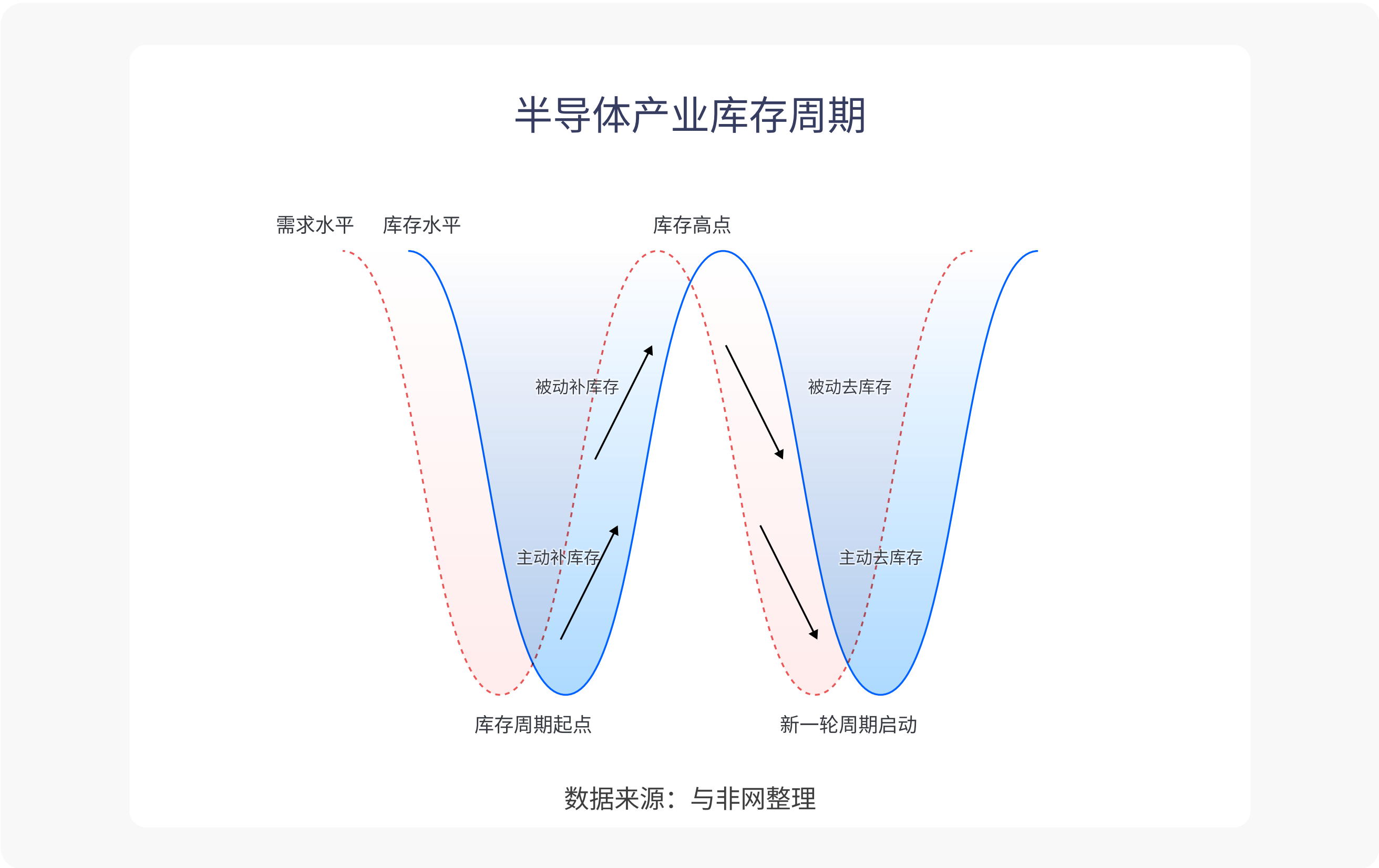
需求方面：芯片下游涉及各个领域，包括消费电子、汽车电子、工业、移动通信、PC&服务器等，需求端的影响因素包括宏观经济、政治、产业政策、产品迭代等因素，影响因素往往是没有规律的。其中经济发展和政治这类宏观因素通常难以预测，微观经营主体只能承受；产业政策多为消费类政策，往往会让市场需求向某个方向短期倾斜；而芯片产品本身的迭代往往会带来新的市场需求，如数字芯片制程工艺越来越先进，数据转换器的精度更高、速度更快等。

1.3.1 MCU芯片价格呈周期性

库存周期：

- （1）主动补库存：在库存周期起点，由于短期需求上升，企业提升产线稼动率，主动补库存，产成品存货环比上升，行业处于繁荣阶段。
- （2）被动补库存：需求见顶，但企业稼动率无法立即下降，存货水平仍然保持上升，导致利润率到达顶部后下降，行业进入衰退阶段。
- （3）主动去库存：需求持续下降，企业稼动率下降，但已出现库存过剩，企业主动降价去库存，减少存货压力，行业处于萧条阶段。
- （4）被动去库存：需求止跌回升，企业稼动率降至低点，库存水平降至低点，随着需求回温，行业进入下一轮库存周期起点。

所以在多重因素影响下，半导体产品的销售价格和增速呈现着明显的周期波动。



1.3.2 MCU芯片价格分化

国内头部某元器件经销商平台，截至2023年2月，当月热度（需求）榜前十的MCU型号过去一年的价格表现：

车规级、高端MCU价格呈上升态势。MCF5282CVM66是恩智浦旗下MCU产品，其采用自研ColdFire V2内核，因为是车规级产品，需求相对较好，价格相比一年前900元，大幅上涨了近400%。STM32H743ZIT6、STM32H743IIT6为意法半导体旗下定位High Performance的STM32H7高端系列MCU，采用Arm Cortex-M7内核，主频400Mhz，近一年，两者的价格稳中有升，其中STM32H743ZIT6在2月份均价1108元，较一年前上涨207%。



1.3.2 MCU芯片价格分化

中高端MCU产品价格已企稳。STM32F429IGT6、STM32F407VET6、STM32F407ZGT6、MK70FN1M0VMJ12，分别为3款意法半导体STM32F4和1款恩智浦Kinetis K系列，均采用Arm Cortex-M4中端内核，主频介于120-180MHz之间，价格相对2022年三季度低点并未进一步下跌，呈企稳态势。



主流中低端MCU产品价格延续颓势。STM32F103C8T6、STM32F103RCT6、STM32F030C8T6三款产品均是意法半导体定位Mainstream的MCU产品，偏中低端，最高主频72或48MHz，采用Arm Cortex-M3或M0中低端内核。三款型号MCU价格过去一年价格一路下滑，其中STM32F103RCT6价格距离2022年3月的高点157元，已不足十分之一。



1.3.3 MCU行业具有先发优势

MCU芯片推广难，头部企业具有先发优势。下游模块或终端不愿意轻易更换上游芯片及相关产品，一来，新的MCU对终端产品的影响具有不确定性；二来，MCU是个工具，对用户来说需要大量的工程师投入进行二次开发，新的产品生态涉及终端客户的使用习惯，需要培养。

目前国产厂商大多采取pin to pin国外芯片的策略，客户使用的软件若不是由国产厂商开发，再转回海外大厂的产品会比较容易。为了提高用户粘性，需要促使客户基于自身软件工具进行开发，构筑自身软硬件生态就显得尤为重要。MCU龙头意法半导体近年来实现口碑与销量双丰收，生态系统功不可没，以STM32 Cube为核心，搭建了涵盖软硬件开发和合作伙伴计划的强大的生态，国内兆易创新在生态发展方面走在了国产前列，具有先发优势。

厂商		硬件			软件		论坛	文档/培训
		开发板	开发硬件	IED/构建工具	OS	云平台		
国内	兆易创新	官方全功能开发板及学习套件	官方调试工具	支持IAR、Keil、Embeetle等三方IDE	支持多个RTOS	阿里云、AWS、微软Azure	GD32技术社区	文档资料、在线培训
	中颖电子	官方开发板	官方仿真器可在线仿真和下载烧录	支持Keil软件开发工具	Keil支持相关RTOS		21ic电子技术论坛小组	文档资料、视频教学
国外	意法半导体	官方开发板	官方仿真器、调试硬件及第三方硬件	官方开发软件打包齐全，与Keil合作	FreeRTOS、AzureRTOS等	AWS、微软Azure等	技术研讨、社区	文档资料、教程视频等
	恩智浦	三方评估/开发板与系统	丰富的三方调试硬件	多款三方IDE与SDK及其它软件补充	支持多个主流RTOS	TrustInnow等三方云平台	恩智浦社区、未来科技峰会、技术日	文档资料、教程视频等

数据来源：中泰证券

1.3.3 MCU行业具有先发优势

强者恒强，格局相对稳定。随着半导体产业趋于成熟，产业格局更加稳定，头部效应不断增强。MCU行业变化不快，制程工艺等要求并不高（主流产品基本在40nm及以上），先发厂商凭借技术、渠道、产品生态等的优势加固护城河，新进入者很少有创新以及弯道超车机会。

2005至2017年间的29家企业的合计收入在全球半导体销售额的比重从49%提升至67%。2021年格罗方德在纳斯达克上市后，费城半导体指数成分拓展至30只股，2021年合计市占比例达到78%。另外，巨头之间的兼并收购也是MCU行业的常态，如恩智浦2015年收购飞思卡尔、英飞凌2020年收购赛普拉斯等。

头部30家半导体企业合计市场份额



数据来源：SIA、Capital IQ、德邦研究所

1.3.4 头部MCU厂商Fab-lite化

从芯片设计到晶圆代工，半导体产业链走向细化分工。最初，半导体厂商均为垂直整合制造商（IDM），即自己完成设计、制造、封装测试等所有环节。随着1987年台积电设立6英寸晶圆代工厂，中国台湾地区率先进入半导体产业专业分工阶段，并开始承接以美国半导体公司为主的全球半导体产品厂商的委托制造业务，半导体产业形成了以美国为主的负责设计的Fabless厂商，和以中国台湾为主的负责制造Foundry厂商进行分工合作的局面。中国台湾凭借专业代工，成为世界半导体的晶圆生产基地。

头部IDM厂商向Fab-lite演进。MCU厂商产能优势至关重要，同等条件下，下游客户会优先考虑具有稳定产能供给的IDM公司，对Fabless公司的交期有较高要求，2021年全球MCU前七的厂商均采用IDM模式，前十中，仅兆易创新和Silicon Lab为Fabless，其余均为IDM运营。但随着半导体制程节点不断缩小，先进制程技术所需的研发与制造投入越来越高，技术与资金壁垒的提升使得IDM厂商扩张难度越来越大，于是IDM厂商开始将部分制造环节外包给专业代工厂商，出现了介于IDM和Fabless之间的混合模式，称之为Fab-lite。

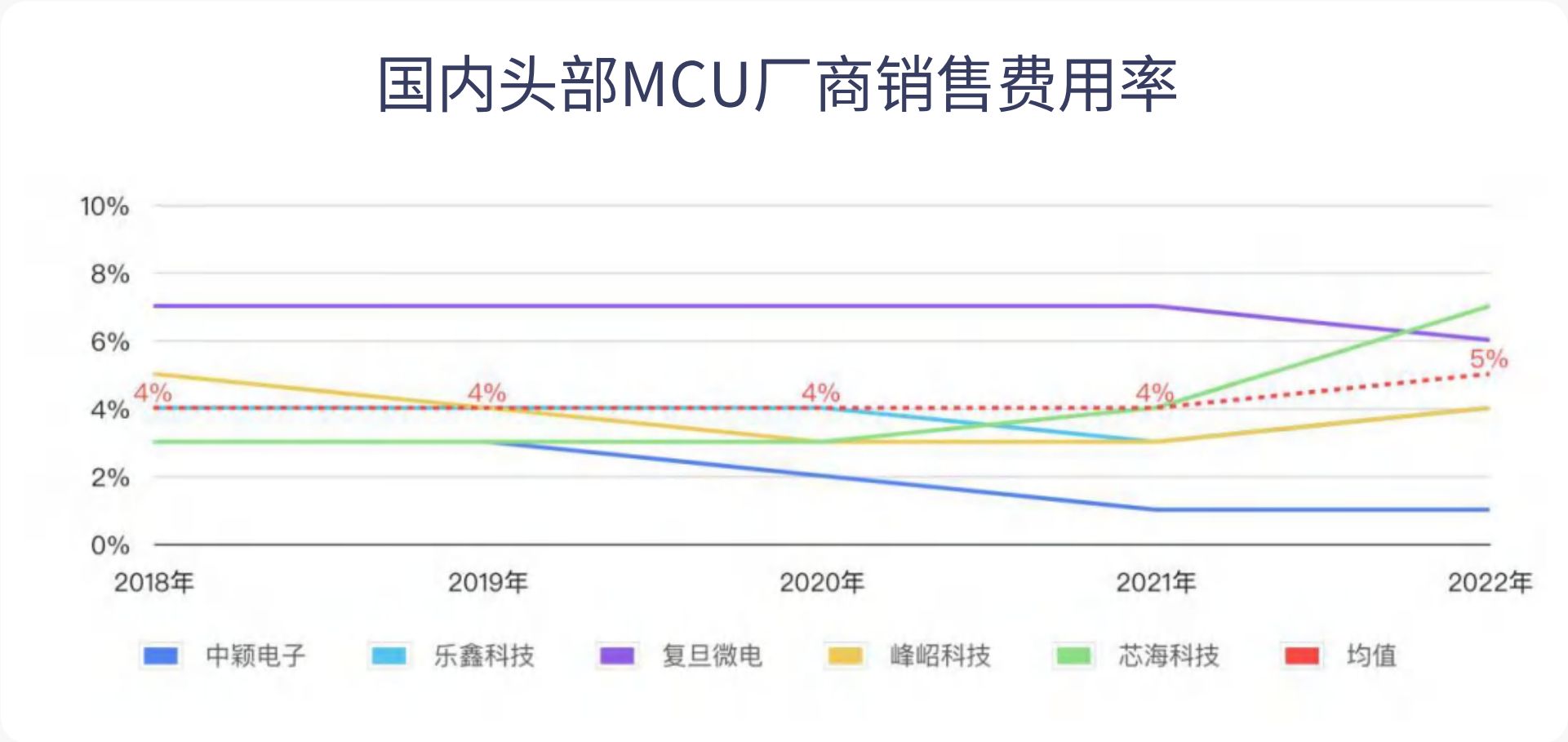
经营模式	IDM	Fabless	Foundry
基本特点	①集设计、制造、封测于一身； ②早期多数集成电路采用的模式，目前仅有极少数企业能够维持。	①只负责芯片电路设计和销售； ②生产、封测、封装等环节外包。	①不负责芯片设计，只负责制造或封测； ②可以为多家设计公司提供服务，但受制于公司间的竞争关系
主要优势	①设计、制造等环节协同优化，有助于充分发掘技术潜力； ②能有条件率先实验并推行新的半导体技术。	①资产较轻，初始投资规模小，创业难度相对较小； ②企业运行费用较低，转型相对灵活。	不承担由于市场调研不准、产品设计缺陷等决策风险。
主要劣势	公司资本支出大，管理成本高运营费用较高，资本回报率偏低	①与IDM相比无法与工艺协同优化，因此难以完成指标严苛的设计； ②与Foundry相比需求要承担各种市场风险。	维持生产线运转费用较高，需要持续投入维持工艺水平的竞争力。

数据来源：与非网整理

1.3.5 MCU行业销售费用率低，经销为主

MCU芯片公司销售费用率5%左右。国内上市的头部公司的销售费用基本在5%以内，绝对值较低，一来，主要由于下游客户与上游供应链芯片产品粘性强，不容易更换MCU芯片；二来，MCU业务多采用经销模式，该销售方式降低了公司的销售支出费用比例。

国内头部MCU厂商销售费用率



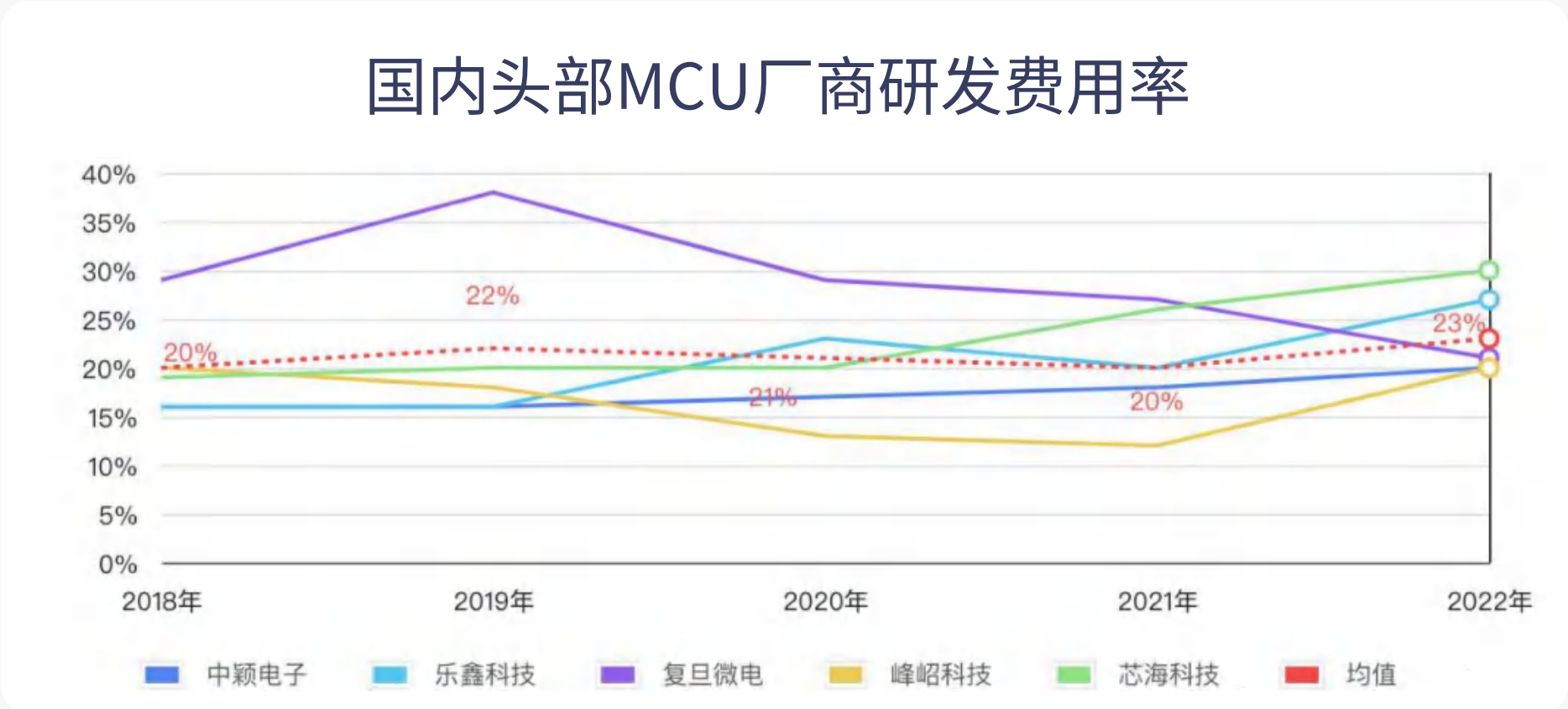
数据来源：各公司财报、与非网整理 另：复旦微电MCU业务基本为智能电表，其年报披露MCU业务以经销为主

经销为主，但巨头直销力度加大。MCU行业具有客户众多、订单少、量多样的特点，一般厂商多采取经销为主的销售模式，尤其对于Fabless运营的中小规模设计企业来说，耗费巨大精力培育直销团队经济效益并不划算，且经销模式可以充分利用经销商的渠道资源。国内上市公司，抛开专注Wifi和蓝牙通信的乐鑫科技外，MCU业务的直销占比基本在90%以上。

不过，近年来有些国际大厂开始加大重视直销渠道，2016年，TI公布重大渠道策略调整，关闭中间环节，2020年，其电商平台ti.com.cn上线，成为其直销战略的重要落地成果，2019年Q1至2021年Q1，其直销比重由35%提升至63%，效果显著。另外，对于汽车电子，因为终端车企和Tier 1厂商数量都相对较少，所以相关元器件厂商经销销售占比会比较低，如瑞萨电子在中国的战略客户和大客户占据直销资源超过80%。

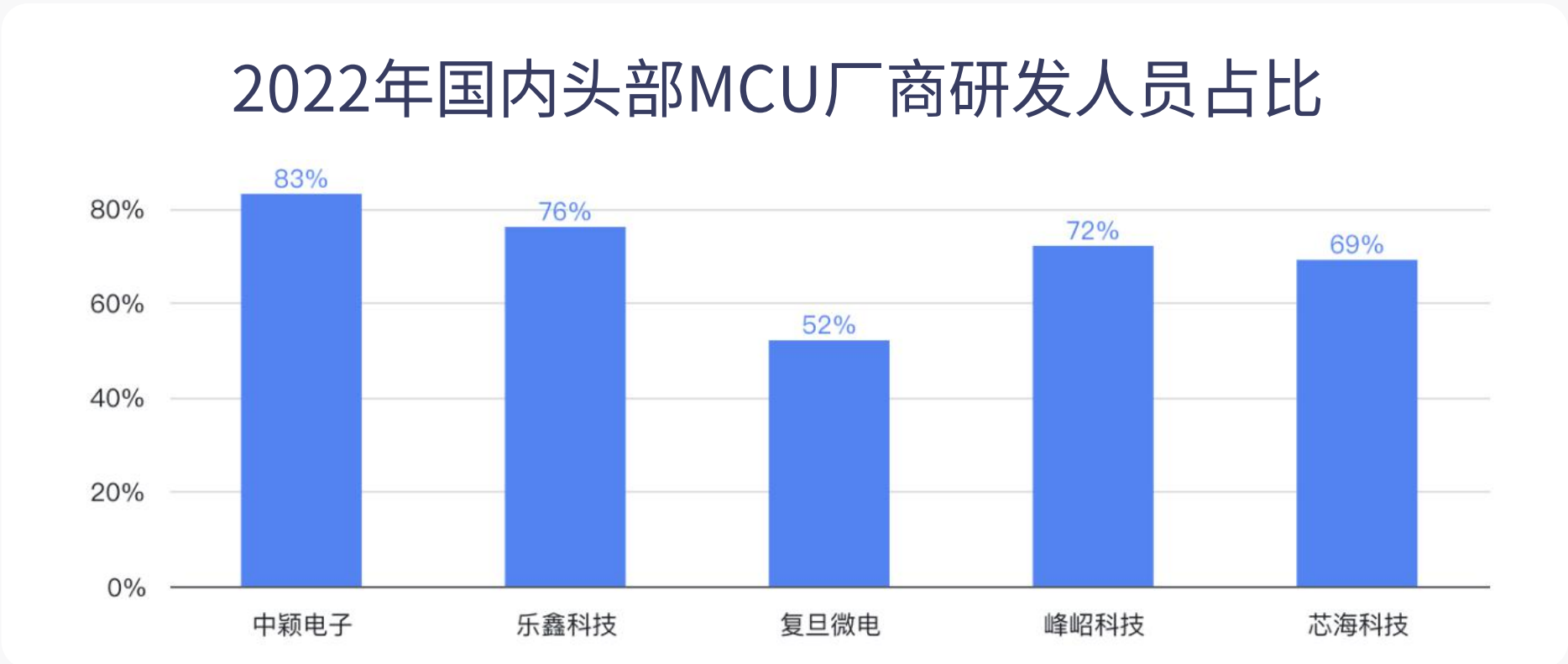
1.3.6 MCU行业研发费用率高

MCU芯片公司研发费用率近20%。国内上市的头部公司的研发费用均值在20%左右，在社会大类行业中属于研发费用率很高的行业。尽管每个MCU产品的生命周期不短，但是需要较高的研发费用作支撑，进行品类扩宽、品类迭代，持续开发高端产品来保持竞争力。



数据来源：公司财报、与非网整理 另：兆易创新近60%业务为存储、国民技术近45%业务为负极材料，故未纳入统计

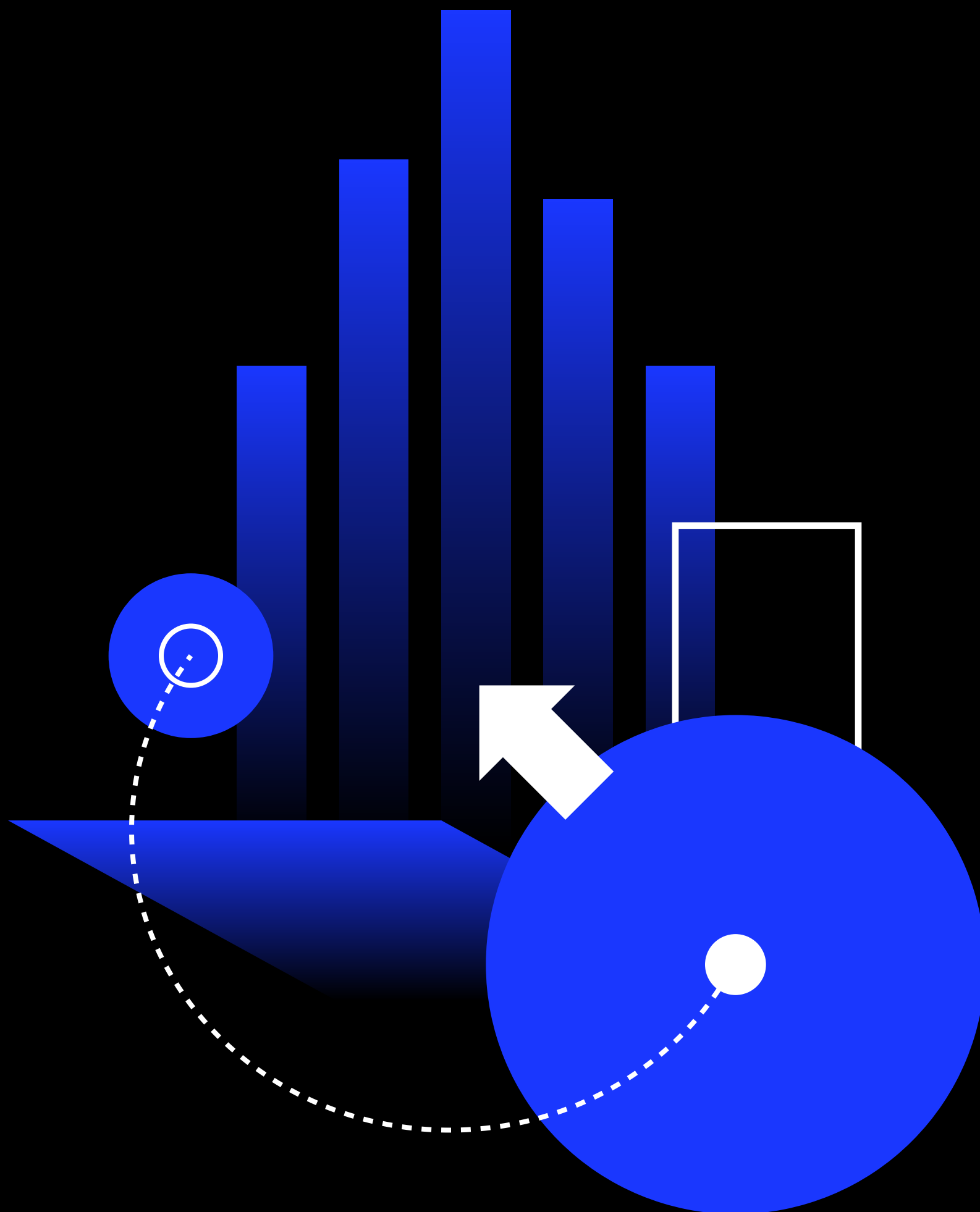
研发人员占比超70%。国内IC设计公司基本采用Fabless模式，没有晶圆制造和封测环节，所以公司员工基本以研发人员为主，研发人员占比多对应着高研发费用，2022年国内头部MCU厂商研发人员占比基本都在70%以上，复旦微电因为有部分测试业务，生产人员占比20%，故研发人员比例相对低些。



数据来源：公司财报、与非网整理 另：兆易创新近60%业务为存储、国民技术近45%业务为负极材料，故未纳入统计



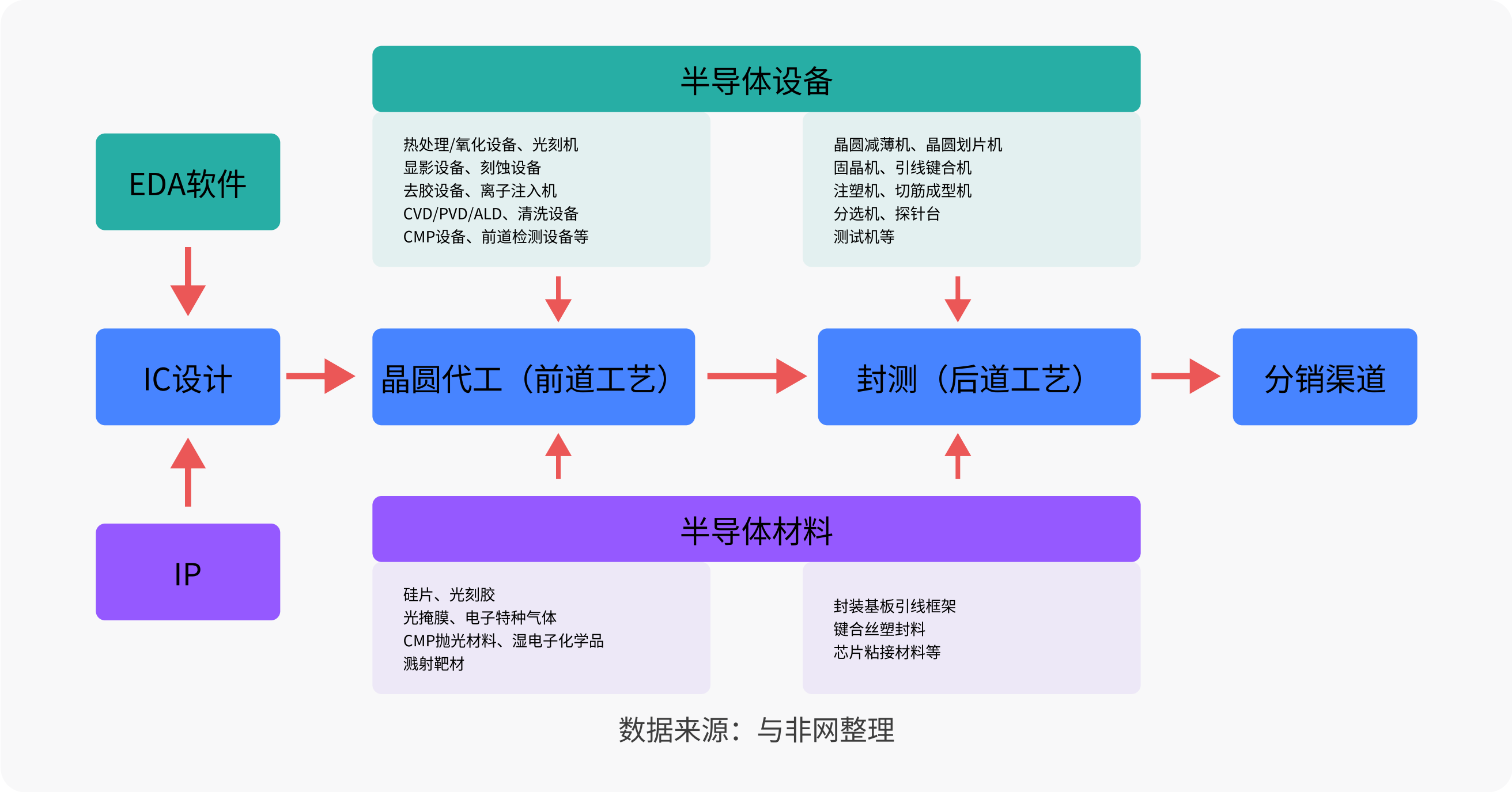
2.产业链分析



- 2.1 MCU产业链概述
- 2.2 产业链环节分析
- 2.3本土MCU公司地图

2.1 MCU产业链概述

MCU芯片产业链环节多且复杂。上游是EDA软件、IP服务商、前道和后道设备和材料；中游是IC设计、晶圆制造、封装测试三个关键环节；下游通过分销渠道或直销模式出货，应用于消费电子、汽车电子、工控等领域。其中半导体设备和材料因制造流程繁多，涉及到很多细分行业，如热处理、显影、刻蚀、去胶、光刻、薄膜沉积等。



国内半导体产业链各环节自给率较低。上游：不管是偏软的EDA/IP，还是制造封测环节的设备/材料，相比海外巨头，本土厂商的竞争力和市场份额都处于劣势，如国产率较低的光刻机、离子注入机、光刻胶等。中游：本土MCU芯片设计，正处于“由有到多，由弱到强”的过程；封装测试环节是本土厂商具有较强竞争力的环节，以长电科技为代表的本土企业已经进入全球封测行业前三；晶圆代工环节，本土龙头企业为中芯国际，目前最先进的制程节点为14nm，距离台积电的量产的3nm还有很长的路要走。

但自2019年中兴受罚、华为被禁，再到如今的西方全面围堵，本土厂商奋起直追，国产替代的趋势已势不可挡。

2.2.1 产业链环节：EDA软件

Cadence、Synopsys、Siemens EDA等三家企业占据EDA全球70%以上市场份额。EDA称为“芯片之母”，涵盖IC设计、布线、验证和仿真等流程。国内头部企业有华大九天、概伦电子，目前绝大部分国内公司提供的是点工具，全链路的覆盖仍需发展，EDA国产化率较低，2020年仅为11%。另外，在先进工艺方面，国外巨头长期深度绑定头部代工厂，国内EDA厂商机会较少，在高端芯片方面较为落后。



EDA企业各有所长。Cadence聚焦模拟、数模混合信号前后端设计平台，其产品Virtuoso、仿真器Spectre系列和Allegro，具备较强竞争力，主要优势体现在定制化电路和版图设计；Synopsys主攻数字芯片设计、静态时序验证确认等，产品有Astro、TetraMAX、Verilog等，收购Avanti等公司后，补全模拟领域前后端产品能力，并推出Hspice仿真器等点工具；Siemens EDA擅长后端验证，其产品在后端物理验证、PCB领域具有优势，产品有芯片设计方案Calibra，仿真器Veloce Strato等。此外，KeySight、Silvaco及Ansys在射频等领域拥有领先优势。国内华大九天是唯一能够提供模拟电路设计全流程EDA工具的企业，模拟全流程整体可支持28nm及以上制程，其中电路仿真工具可支持5nm，晶体管级电源完整性分析工具可支持14nm，同时支持平板显示电路设计全流程。

2.2.2 产业链环节：IP

IP行业是半导体行业分工精细化的结果，降低了芯片设计的难度与成本。IP,半导体知识产权核心，是逻辑、单元或集成电路布局设计的可重用单元。IP厂商提供授权许可和版税两种收费模式，IC设计公司首先通过支付IP技术授权费来获得在设计中集成该IP，并在芯片设计完成后销售含有该IP的芯片的权利，而一旦芯片设计完成并销售，设计公司还需根据芯片销售平均价格，按一定比例 (通常在1%-3%之间)支付版税给IP厂商。全球IP龙头Arm公司约2/3为版税收入,而授权许可收入仅占1/3左右。

IP市场由海外巨头主导，Arm和Synopsys两者合计份额高达60%。中央处理器IP市场规模最大，具有极高的技术门槛与生态门槛，基本由Arm占据，国内国芯科技专注于嵌入式中央处理器IP研发，LoongArch与RISC-V是国产CPU完全自主可控的最重要指令集架构。芯原股份作为国内最大的IP提供商，2021年全球市场份额1.8%，公司涉及IP品类丰富：GPU IP、NPU IP、VPU IP、DSP IP、ISP IP、Display Processor IP等。



2.2.2 产业链环节：IP

主要IP厂商覆盖种类

类别	Arm	Synopsys	Cadence	Imagination	CEVA	SST	芯原股份
中央处理器	✓	✓					
数字信号处理器		✓	✓		✓		✓
图形处理器	✓			✓			✓
图像信号处理器	✓			✓			✓
接口模块	✓	✓	✓				✓
通用模拟IP		✓	✓				✓
基础库	✓	✓	✓				✓
嵌入式非挥发性存储器		✓	✓			✓	
内存编译器	✓	✓	✓				✓
射频IP	✓			✓	✓		✓
周边IP	✓	✓	✓				✓

数据来源：芯原股份招股说明书、长城证券研究院

2.2.3 产业链环节：前道工艺设备/材料（1）

根据SEMI数据，2021年全球半导体设备销售额为1026亿美元，中国半导体设备销售额296亿美元，全球占比29%。全球前道工艺设备市场规模876亿美元，在半导体设备投资中占比为85.4%。

薄膜沉积设备、刻蚀机、光刻机在晶圆制造设备的投资占比合计71%。晶圆制造环节包括7个主要生产区域：扩散-光刻-刻蚀-离子注入-薄膜生长-抛光-金属化，涉及设备主要：薄膜沉积设备、刻蚀机、光刻机、量测设备、清洗机、CMP、涂胶显影设备、离子注入机、热处理设备等

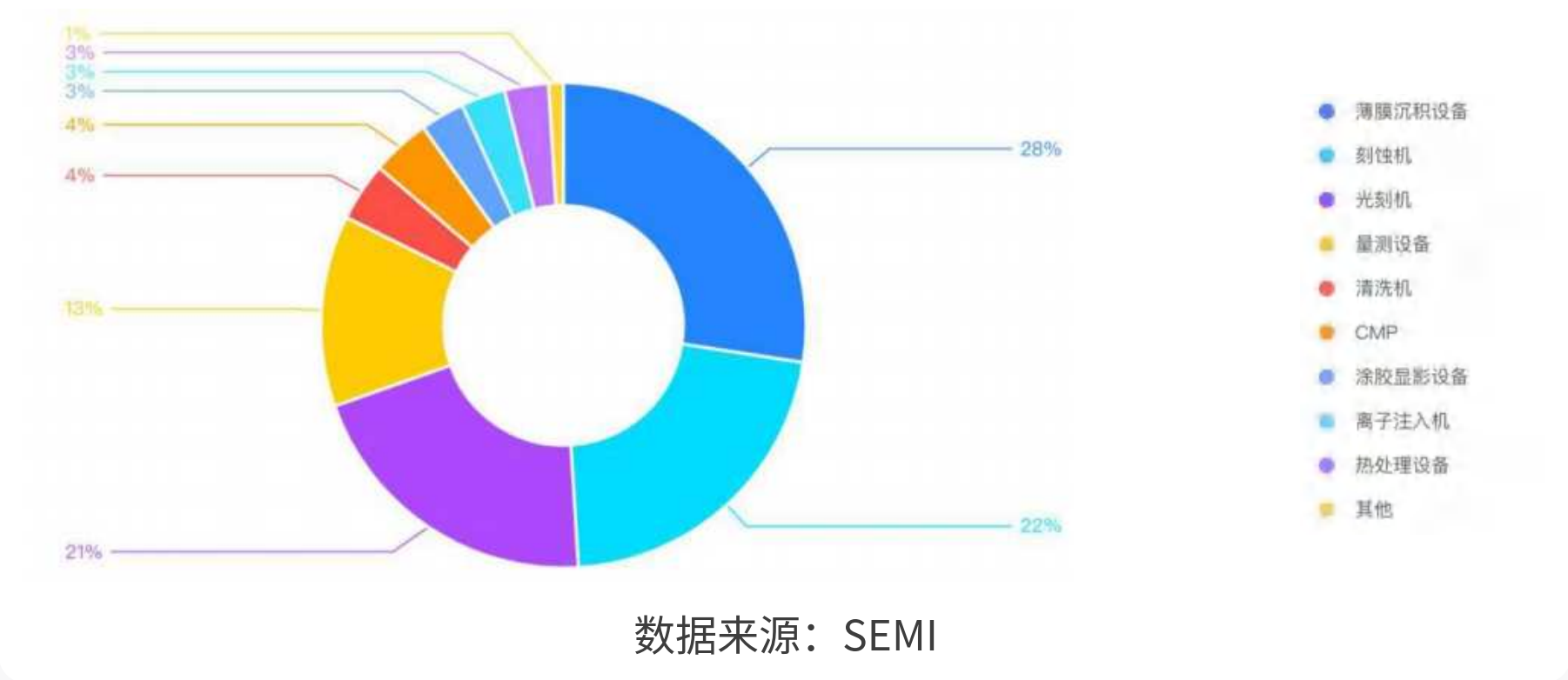
晶圆制造主要步骤所需设备和材料

生产区域	工艺	设备	所需材料
扩散	氧化	氧化炉	硅片、特种气体
	RTP	RTP设备	特种气体
	激光退火	激光退火设备	特种气体
光刻	涂胶	涂胶/显影设备	光刻胶
	测量	CDSEM等	
	光刻	光刻机	掩模版、特种气体
	显影	涂胶/显影设备	显影液
刻蚀	干刻	等离子体刻蚀机	特种气体
	或湿刻	湿法刻蚀设备	刻蚀液
	去胶	等离子去胶机	特种气体
	清洗	清洗设备	清洗液
离子注入	离子注入	离子注入机	特种气体
	去胶	等离子去胶机	特种气体
	清洗	清洗设备	清洗液
薄膜生长	CVD	CVD设备	特种气体
	PVD	PVD设备	靶材
	RTP	RTP设备	特种气体
	ALD	ALD设备	特种气体
	清洗	清洗设备	清洗液、特种气体
抛光	CMP	CMP设备	抛光液、抛光垫
	刷片	刷片机	
	清洗	清洗设备	清洗液、特种气体
	测量	测量设备	
金属化	PVD	PVD设备	靶材
	CVD	CVD设备	特种气体
	电镀	电镀设备	电镀液
	清洗	清洗设备	清洗液

数据来源：与非网整理

2.2.3 产业链环节：前道工艺设备/材料（1）

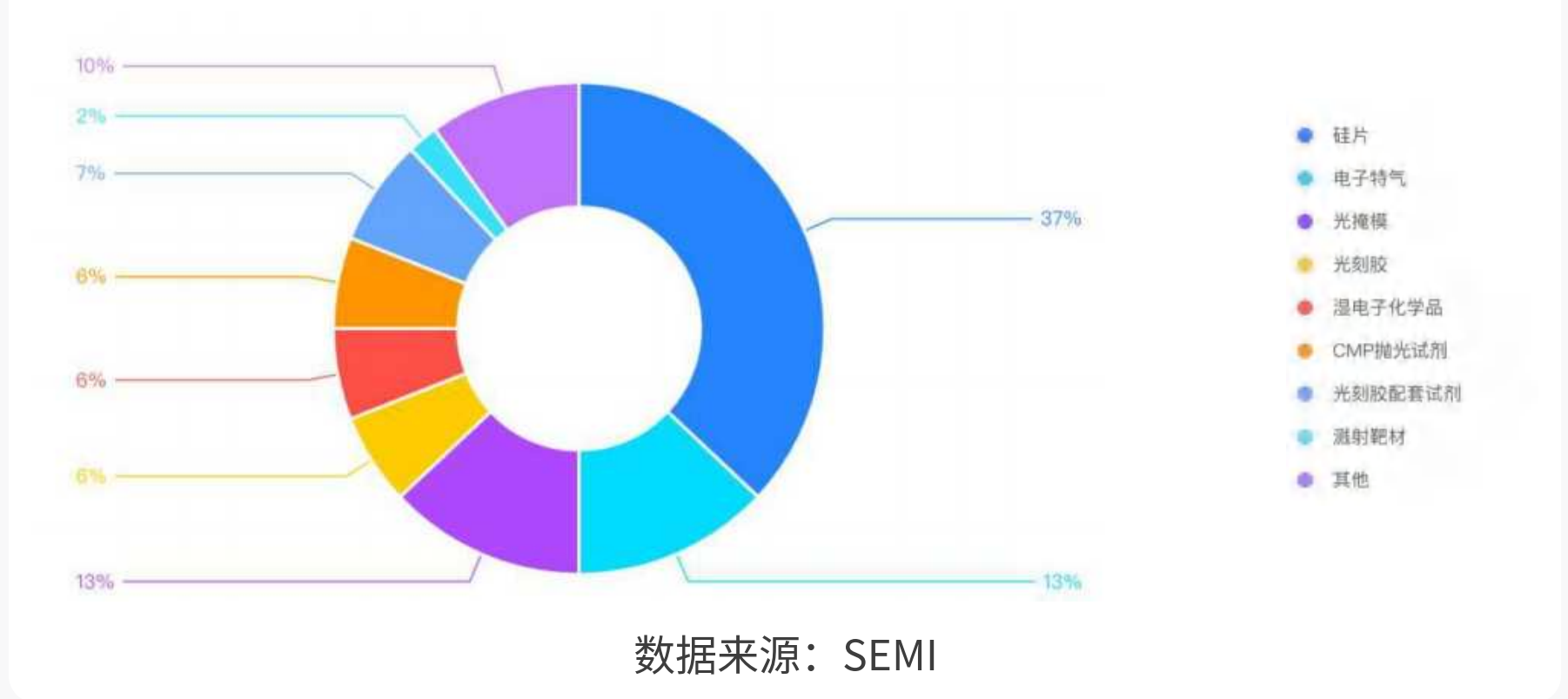
2021年全球前道设备市场占比



根据SEMI数据，2021年全球半导体材料市场规模为643亿美元，中国半导体材料市场规模为119亿美元，占全球19%。全球前道工艺材料市场规模约400亿美元，在半导体材料中占比超过60%。

硅片、电子特种气体、掩膜版在晶圆制造材料的市场占比合计60%。其中硅片（含6/8/12in）占比最大，为33%；电子特种气体应用于晶圆制造的各个环节，占比为13%；另外，光刻环节涉及到的光刻胶和掩膜版合计占比为19%，是国内厂商自给能力较弱的半导体材料。

2021年全球晶圆制造材料成本占比



2.2.3 产业链环节：前道工艺设备/材料（2）

前道工艺设备国产化率有所提升，光刻设备、离子注入设备自给能力差。根据德邦研究所2022年的统计数据，半导体设备国产化率较2021年明显提升，从21%提升至35%。从细分设备来看，2022年国产化率较高的设备种类有去胶、清洗、刻蚀设备，国产化率偏低的设备种类有CMP（41%）、薄膜沉积（36%）、量测（27%），国产化率较低的有热处理设备（26%）、涂胶显影（24%），技术壁垒较高的光刻机和离子注入机的国产化率分别为：0%、6%。因统计的招标厂商为积塔半导体、华虹无锡等偏成熟制程的晶圆厂，故部分设备品类的国产化率较高。

设备国产化率



数据来源：chinabidding、德邦证券研究所

2.2.3 产业链环节：前道工艺设备/材料（2）

前端晶圆制造材料优势不足，海外巨头占据绝对份额。除了前道设备材料科技门槛高之外，更重要的是前端材料导入验证时间长，具有很强的客户粘性。全球来看，晶圆制造材料基本由海外巨头垄断。以光刻胶为例，根据晶瑞电材公告，目前适用于6英寸硅片的g线、i线光刻胶的自给率约10%，适用于8英寸硅片的KrF光刻胶的自给率不足5%，适用于12寸硅片的ArF光刻胶基本依靠进口，更别说适用于5nm及以下的EUV光刻胶。在不断受“断供”催化背景下，材料国产化紧迫性凸显。

本土晶圆制造材料自给情况

材料类别	自给能力	大陆代表企业	国际头部厂商格局
硅片(6in)	强	立昂微、沪硅产业	信越化学(28%)、SUMCO(22%)、 环球晶圆(15%)
硅片(8in)	适中		
硅片(12in)	中低		
电子特气	低	金宏气体、华特气体	林德集团(25%)、空气化工(25%) 、液化空气(23%)
掩膜版	低	路维光电、清溢光电	福尼克斯(32%)、凸版(27%)、 DNP(23%)
光刻胶	低	彤程新材、南大光电	东京应化(26%)、美国杜邦(18%)、 日本JSR(16%)
靶材	中低	江丰电子、有研新材	日矿金属(30%)、霍尼韦尔(20%) 、东曹(20%)
抛光材料	中低	安集科技、鼎龙股份	陶氏化学(79%)、卡博特(5%)、 ThomasWest(4%)

数据来源：艾瑞咨询、安信证券研究中心

2.2.4 产业链环节：后道工艺设备/材料（1）

根据SEMI数据，2021年全球半导体设备销售额为1026亿美元，其中后道封装及测试设备分别为72亿美元、78亿美元，占比7.0%和7.6%。

引线键合机、贴片机、切割机在封装设备市场占比合计64%。传统封装（后道）测试工艺可以大致分为背面减薄、晶圆切割、贴片、引线键合、模塑、电镀、切筋成型和终测等8个主要步骤。另外，在测试设备中，测试机市场规模占比高达63%。

封测主要步骤所需设备和材料

主要步骤	工艺	设备	所需材料
背面减薄	进料检测	检测设备	
	贴膜	贴膜机	蓝膜/TAPE麦拉
	背面研磨	减薄机	研磨液、砂轮
	测量	厚度/粗糙度测量仪	
	剥膜	剥膜机	
晶圆切割	晶圆安装	晶圆安装设备	粘膜
	晶圆切割	晶圆切割设备	划片刀、划片液
	晶圆清洗	清洗设备	
	光学检测	AOI	
贴片	贴片	贴片机	引线框、基板等
	粘贴	贴片机	环氧树脂、焊料
	固化	烤箱	特种气体
引线键合	引线键合	引线键合机（焊线机）	金/铜线
	清洗	微波/等离子清洗机	特种气体
	光学检测	AOI	
模塑	等离子体清洗	等离子体清洗机	特种气体
	注塑	注塑机	塑封料/胶/磨具等
	激光打标	激光打标机	
	烘烤	烤炉	
	检测	X-ray	
电镀	去溢料/电镀	电镀设备	电镀液
	退火	退火炉	特种气体
切筋/成型	切筋/成型	切筋成型设备	
	光学检测	AOI	
终测	终测	测试机、探针台、分选机	

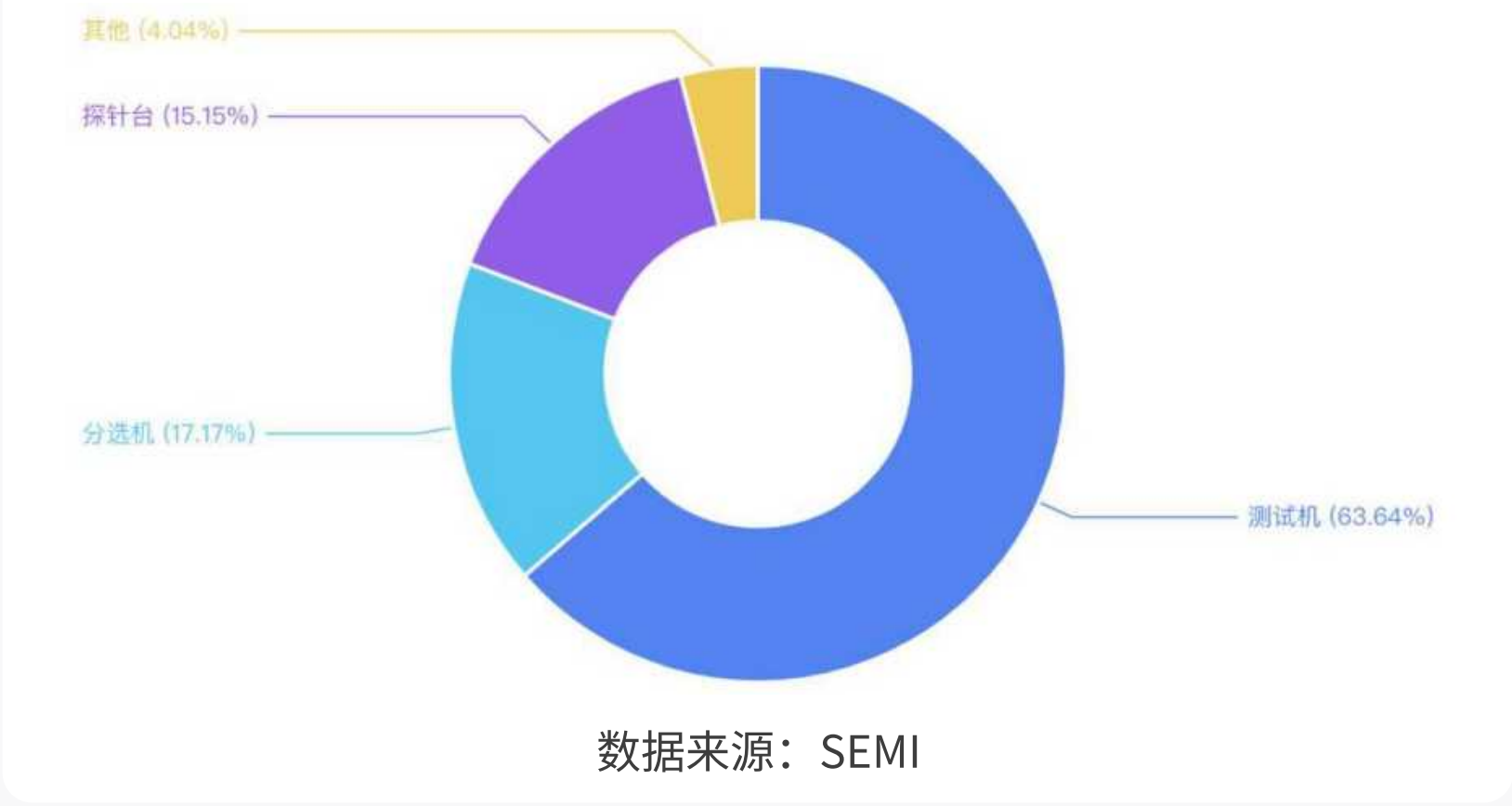
数据来源：与非网整理

2.2.4 产业链环节：后道工艺设备/材料（1）

封装设备市场结构



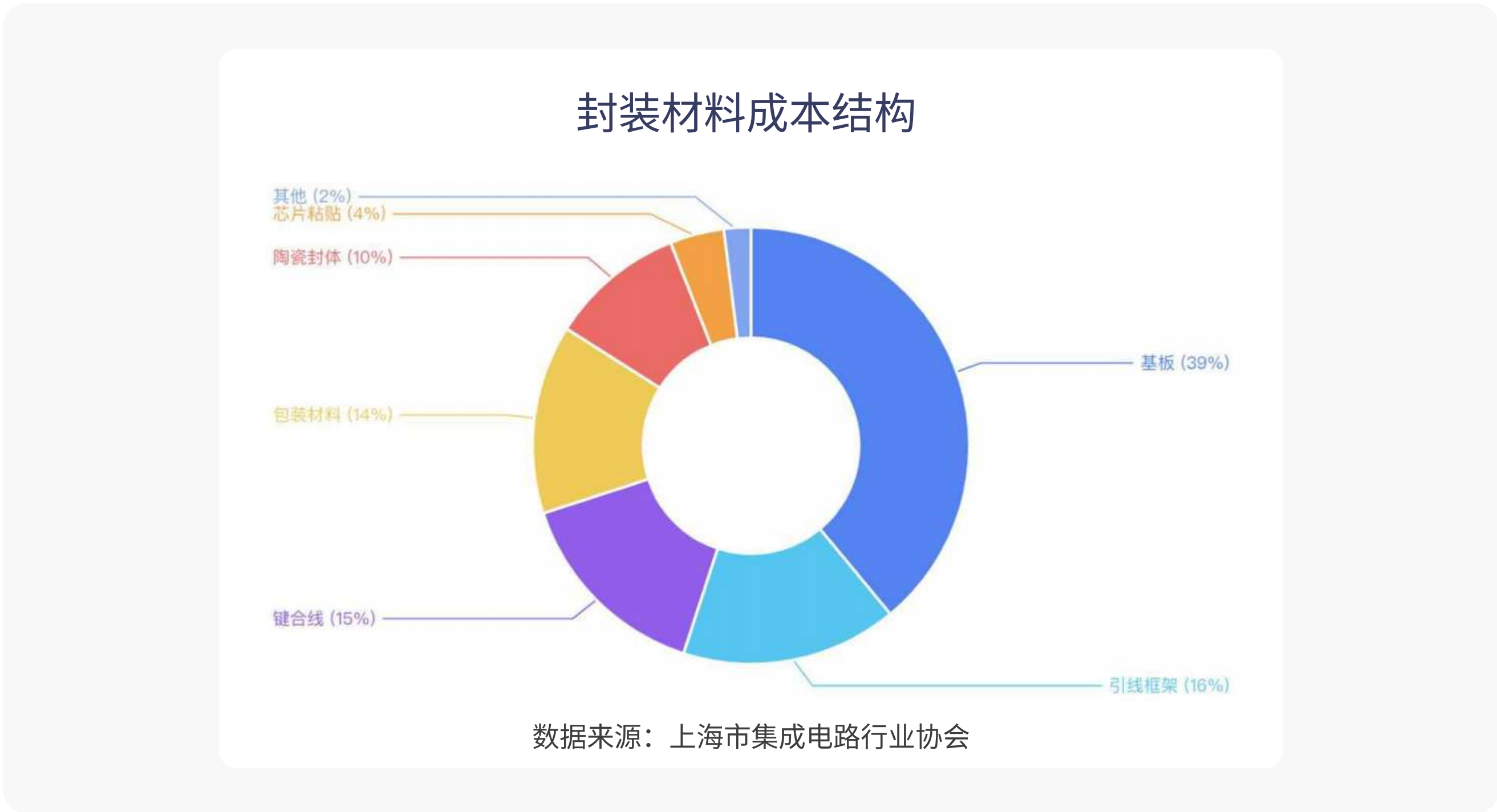
检测设备市场结构



2.2.4 产业链环节：后道工艺设备/材料（1）

根据SEMI数据，2021年全球半导体材料销售额为643亿美元，其中后道封装材料市场规模约243亿美元，占比不到40%。

基板、引线框架、键合线在封装材料市场占比合计70%。其中基板价值量最大，占比高达39%。引线框架和键合线占比仅次于基板，分别为16%、15%。



2.2.4 产业链环节：后道工艺设备/材料（2）

封装设备国产化率不超过5%。尽管与前道制造相比，后道封装技术难度较低，对工艺环境、设备和材料的要求远低于晶圆制造，但由于前些年产业政策向晶圆厂、封测厂、前道设备等倾斜，而封装设备和中高端测试设备缺乏产业政策培育，所以国内封装设备自给率同样很低。封装设备国产化率不超过5%，显著低于晶圆制程设备10%-15%的国产化率。全球设备市场基本由ASMPT、K&S、Besi、Disco等海外厂商垄断，其中K&S在焊线设备方面全球领先，ASMPT、Besi垄断装片机市场，Disco垄断全球2/3以上的划片机和减薄机市场，行业竞争格局高度集中。

国内中高端测试设备主要依赖进口。目前精测电子、长川科技、华峰测控、冠中集创、金海通等实现部分测试设备或分选机的国产化突破，但主要聚焦在国内较为成熟的功率和模拟器件测试设备等领域，而SOC和Memory芯片测试设备仍主要依赖于泰瑞达和爱德万等进口品牌。

封测设备的主要厂商

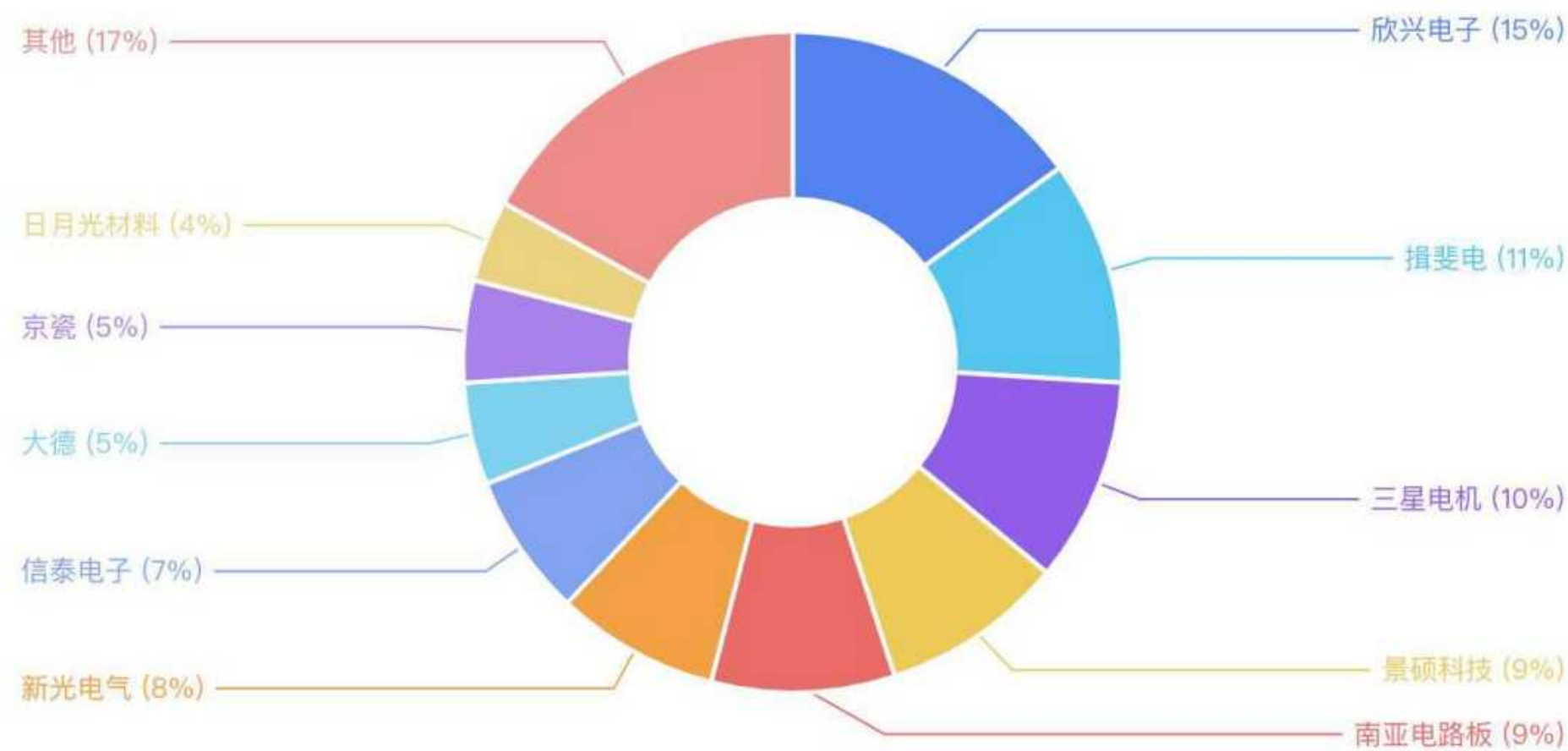
设备类别	国际头部厂商	大陆代表企业
晶圆减薄机	DISCO（70%）、东京精密、Okamoto	华海清科、中电科45所、方达研磨、兰新高科
划片机	DISCO（70%）、东京精密（20%）	和研科技、中电科45所、光力科技（5%）、汇盛机械
固晶机	ASMPT（31%）、Besi（28%）、Kulicke&Soffa	华封科技、艾克瑞思、普莱信、新益昌（6%）
引线键合机	Kulicke&Soffa（60%）、ASMPT（20%）	中电科45所、创世杰、深圳翠涛、成都宇芯
塑封机	Towa、Besi、ASMPT、Yamada	文一科技
切筋成型机	Besi、ASMPT	文一科技、耐科装备
测试机	泰瑞达（51%）、爱德万（33%）、科林（11%）	华峰测控（3%）、长川科技、联动科技

数据来源：各公司官网、华泰研究、与非网整理

全球封装材料由日韩及中国台湾主导。基板方面，中国台湾的欣兴电子、景硕科技、NYPCB和日月光材料，市场占比分别为15%、9%、9%、4%，日本的揖斐电占比11%，韩国的三星电机占比10%；引线框架方面，日本三井高、新光电气市场占比分别为12%、9%，中国台湾的长华科技、顺德工业、界霖市场占比分别为11%、7%、4%。

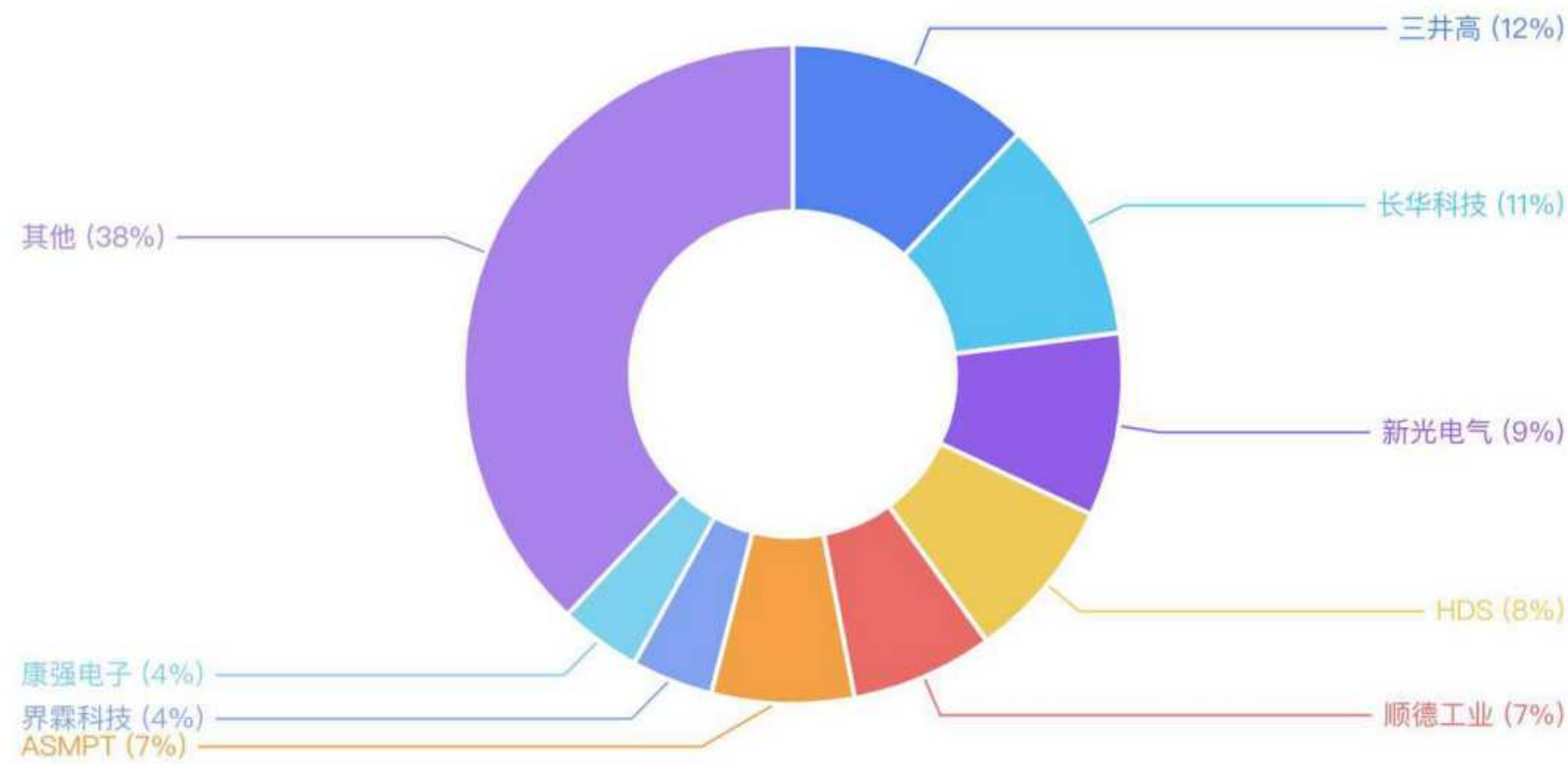
2.2.4 产业链环节：后道工艺设备/材料（2）

封装基板市场格局



数据来源：Prismark、199IT

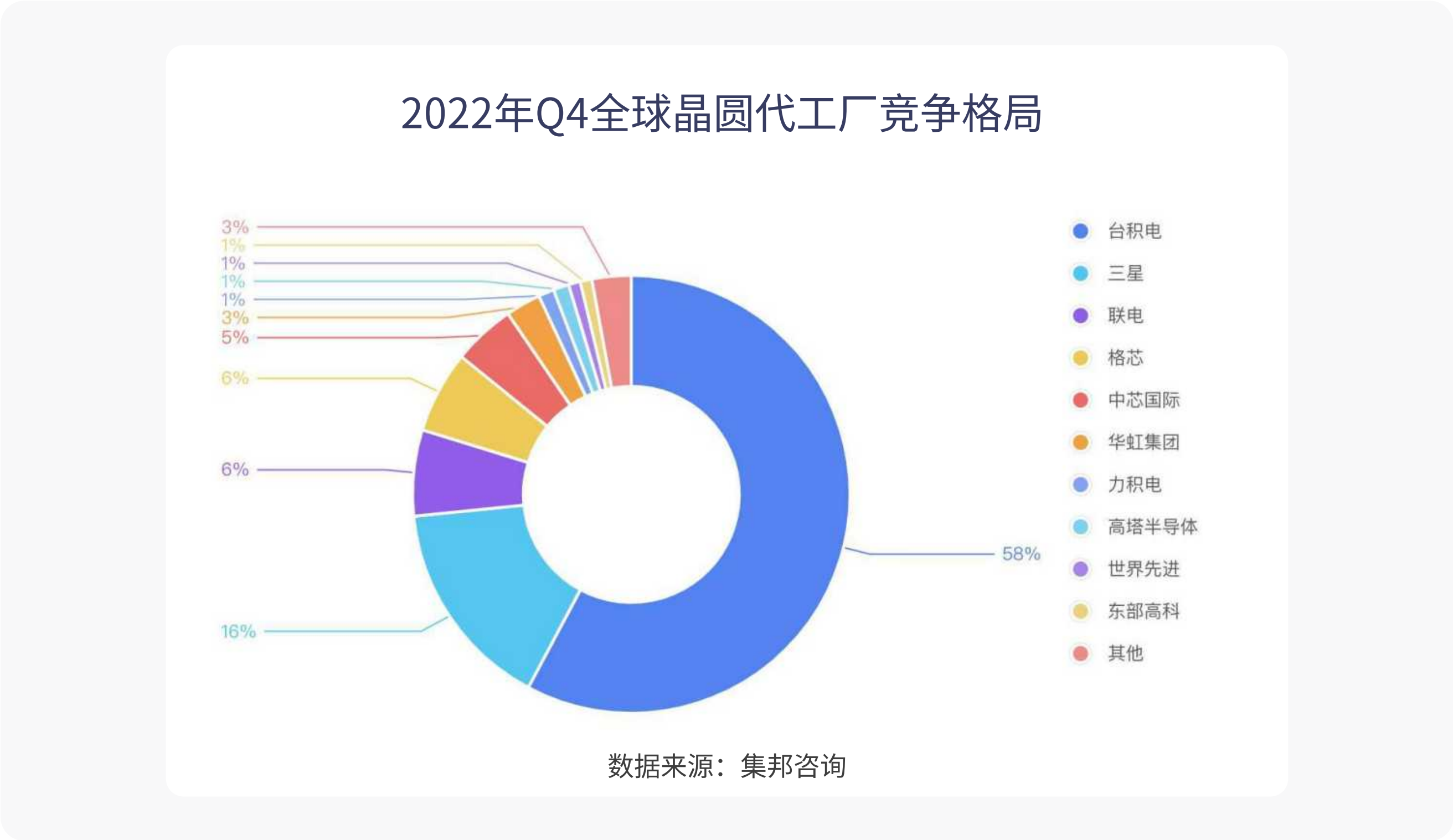
引线框架市场格局



数据来源：集微咨询

2.2.5 产业链环节：晶圆制造

晶圆代工市场高度集中，其中台积电市占率超过50%。根据TrendForce数据，2022年四季度全球前十大晶圆代工厂的合计市占率达97%，其中台积电稳居全球第一，市占率为58.5%；排名第二的三星市占率为15.8%；大陆厂商中芯国际、华虹集团市占率分别为4.7%、2.6%。



大陆龙头企业晶圆代工制程节点相比全球巨头差距大。三星在2022年6月30日宣布成功量产3nm，是全球第一家采用GAA技术；台积电仍采用FinFET晶体管架构，于2022年4季度量产3nm，2023年全年预计贡献4%-6%的营收；联电和格芯目前最先进的制程分别为14nm、12nm。先进制程对头部厂商的营收贡献较大，其中台积电2022年Q4的5nm/7nm/16nm营收占比近66%。

而大陆晶圆代工龙头企业中芯国际、华虹集团目前最先进的制程分别是14nm、28nm，相比台积电等巨头，差距明显。

2.2.6 产业链环节：封测

芯片封测行业由中国大陆和中国台湾主导。2022年全球封测行业前十大厂商合计市占率为78%，除了美国安靠外，均为中国大陆和中国台湾厂商。其中规模排名第一的日月光市占率27.1%，安靠、长电科技分别以市占率14.1%和10.7%，排名第二和第三。

2022年全球封测前十强预估排名（OSAT）

排名	公司	地区	2022年营收（亿元）	2022年市占率
1	日月光投控ASE	中国台湾	855	27.11%
2	安靠Amkor	美国	444	14.08%
3	长电科技	中国大陆	338	10.71%
4	通富微电	中国大陆	205	6.51%
5	力成科技	中国台湾	193	6.11%
6	华天科技	中国大陆	121	3.85%
7	智路封测	中国大陆	110	3.48%
8	京元电子	中国台湾	84	2.68%
9	欣邦	中国台湾	55	1.75%
10	南茂	中国台湾	54	1.71%
前十大合计			2459	77.98%
其他			694	22.02%
全球合计			3154	100.00%

数据来源：芯思想研究院（2023年1月）

2.2.6 产业链环节：封测

OSAT和晶圆代工厂在先进封测上各有侧重。

- 异质异构SiP封装：由OSAT把持，市场份额占比60%，晶圆代工厂布局意图不大，国内厂商与国际技术同一水平；
- 扇入型晶圆级封装：多用于制程节点高于55nm的产品，OAST是主要玩家,五大封测厂实力相近；
扇出型晶圆级封装：需大量I/O连接才能达到使用效能，使用变化多，且可以实现2D-3D的封装方式，台积电、三星的技术最为先进；
- 2.5D/3D方面：台积电3D封装产品定位在原有的高端客户产品，为业内2.5D/3D封装的第一把交椅。

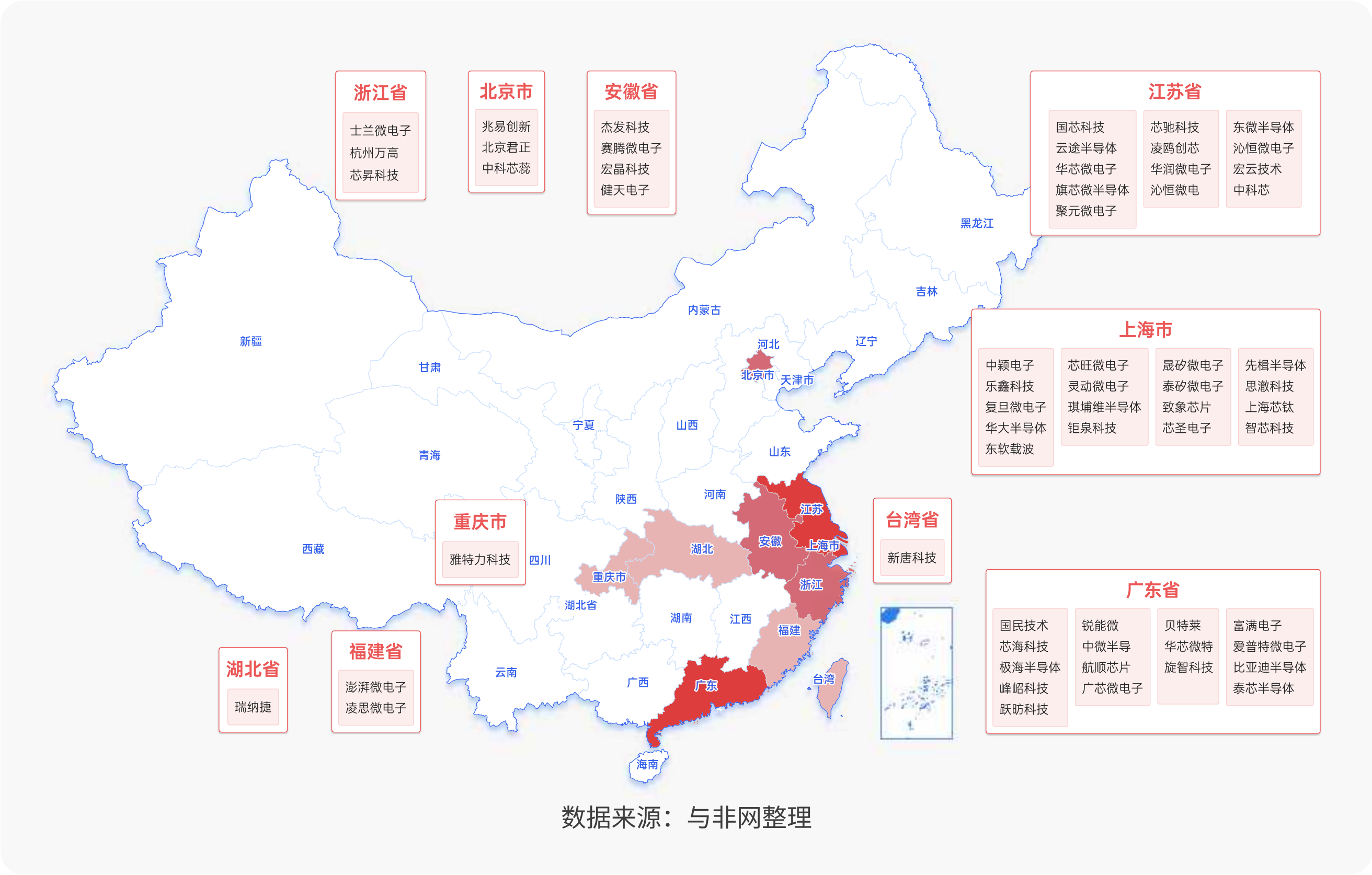
三大先进封装

封装技术	2025年市场规模	市场格局	技术备注
SiP (集成化)	188亿美元CAGR:11%	异质异构SiP封装由封测厂把持，国内厂商异质异构SiP封装技术基本与国际保持同一水平。	SiP封装发展较成熟，以倒装Flip-chip封装形式为主（占比90%左右）。
晶圆级 (微型化)	55亿美元CAGR:12.6%	①扇入型：国内厂商长电科技和通富微电与国际厂商的技术实力为国际一线，华天科技为国内前列； ②扇出型：增速最快，台积电、三星技术最为先进。	扇入型封装主要结构为重布层(RDL)、金属球(多为锡球)； 扇出型封装可以实现2D-3D的封装方式。
2.5D/3D (立体化)	118亿美元 CAGR:15.7%	台积电、英特尔、三星引领全球；国内厂商2.5D/3D封装仍有待精进，最具代表性厂商为长电科技。	中介层、中介层嵌入在基板内、微凸块(μbump)直接垂直堆叠、扇出型晶圆级封装为四大连接方式。

数据来源：Yole、中信证券研究所

2.3 本土MCU产业地图

本土MCU厂商主要分布在长三角和珠三角区域。其中上海、广东、江苏三地的MCU厂商最多，另外，北京的兆易创新是大陆最大的MCU厂商，除了区域的经济发展和政府的扶持政策外，IC设计厂商的地域分布与其下游晶圆代工厂的产能分布也有较强的相关性。

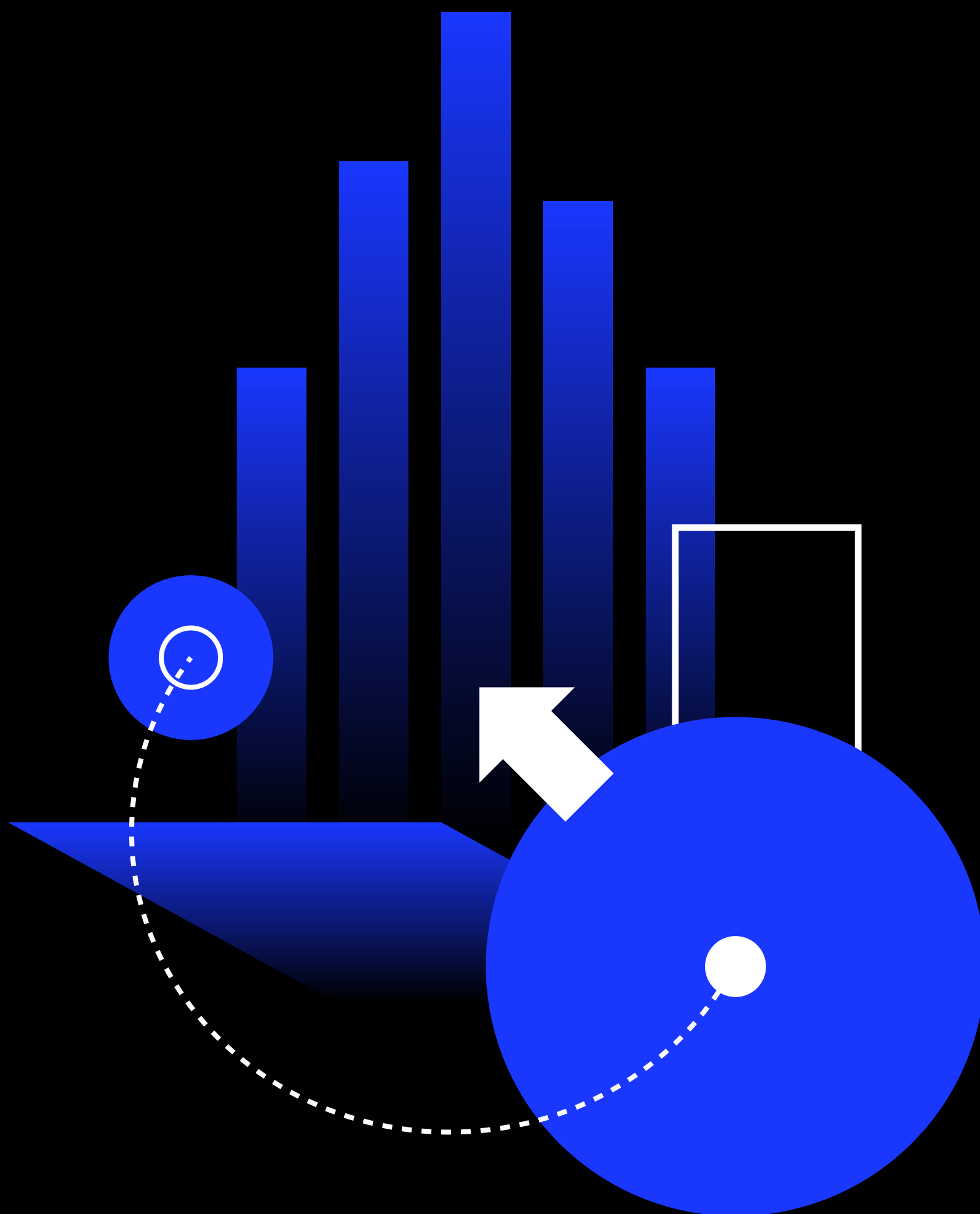


兆易创新、极海半导体、中颖电子、比亚迪半导体等厂商MCU收入规模较大。其中兆易创新2022年MCU业务规模达到28.3亿，遥遥领先其他厂商；中颖电子是本土规模最大的家电MCU，2022年MCU业务达到11.8亿元；比亚迪半导体是中国最大的车规级MCU公司，2021年MCU业务规模为4.2亿元。目前在汽车和工业控制等中高端市场，国产MCU已慢慢开始打破国际大厂垄断，在新兴物联网应用领域，国产MCU厂商跟国际大厂几乎站在同一起跑线上。



3.全球重点MCU 企业分析

- 3.1 恩智浦
- 3.2 意法半导体
- 3.3 瑞萨电子
- 3.4 兆易创新
- 3.5 中颖电子
- 3.6 峰昭科技



3.1.1 恩智浦（NXP）：公司历程

恩智浦（NXP）的MCU业务全球市场份额排名第一。公司为客户提供广泛的半导体产品组合，包括微控制器、应用处理器、通信处理器、连接芯片组、模拟和接口设备、射频功率放大器、安全控制器和传感器等。



3.1.2 恩智浦（NXP）：MCU产品布局

产品矩阵丰富，应用广泛：

LPC、I.MX RT、Kinetis、MCX、S32汽车平台以及其他传统MCU系列等，其中Kinetis系列是原飞思卡尔旗下，传统MCU产品有采用Power内核的MPC系列、采用自研内核的HC05/HC08/HC11/HC12/HC16/ RS08系列、Arm内核的MAC系列等，公司MCU产品广泛应用于社会各个领域，尤其汽车电子，具有非常强的竞争力。

2023年产品持续发布：

- 推出单芯片安全互联MCU解决方案PN7642，集成了全功能NFC读卡器，符合SESIP 2级安全标准；
- 加速量产S32R41高性能雷达处理器，为L2+自动驾驶与高级驾驶辅助系统解决方案提供支持；
- 发布全新MCUXpresso工具集，增加针对微软Visual Studio Code定制的MCUXpresso IDE、支持代码复用的开源硬件抽象层等，使开发人员能够轻松地交互访问恩智浦的应用软件和文档。

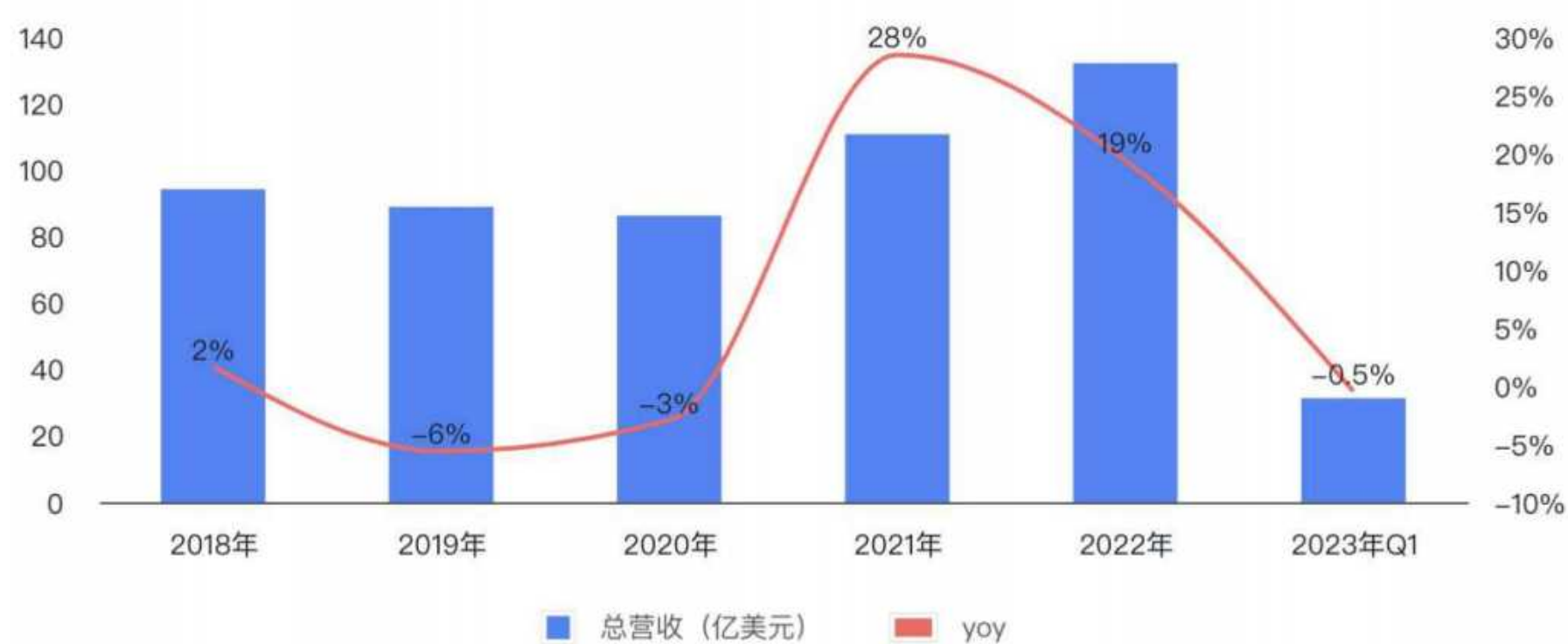
产品矩阵	位数	内核	系列	应用领域	备注
LPC	32	ArmCortex-M/Arm7/Arm9	LPC800/1100/1200/1300/1500/1700/1800/2000/3000/4000/4300/54000/5500等	电机控制、楼宇自动化、智能家居、监控、通讯设施、工业控制、汽车电子。	LPC5500系列具有高级安全功能，通过ArmTrustZone-M保护资产，其LPC55S6x家族还扩展了协处理器。
I.MXRT	32	ArmCortex-M	I.MXRT500/600/1010/1015/1020/1024/1050/1060/1064/1160/1170/1180等	音频子系统、支持语音物联网设备、汽车图形应用和电子控制器、家庭及楼宇自动化、工业计算设计、机器学习的边缘应用、电机控制等。	跨界处理器及MCU将一般MCU的简单性与应用处理器的复杂性结合到一款混合器件中，其设计目标是满足消费者对智能型、安全型的高性能产品日益增长。
Kinetis	32	ArmCortex-M	KinetisK/L/E/V/EA/M/W等	物联网、高精度测量、蓝牙、汽车电子、白色家电、工业应用、电机控制等。	原飞思卡尔产品，2010年开始推出。
MCX	32	ArmCortex-M	MCXN/A/W/L等	广泛的工业和物联网应用，提供智能外设，赋能机器学习、无线、语音、电机控制、模拟等智能边缘应用。	新一代可扩展、安全且以开发人员为中心的MCU，2022年6月推出。
S32汽车平台	32	ArmCortex-M/PowerPC	S32K1/K3/R294/R26/R27/R37等	S32K适用工业和汽车ASILB/D车身、区域控制和电气化应用；S32R适用角雷达、前雷达和4D成像雷达等。	广泛应用于汽车和工业，提供可平衡高性能和高功效的架构，旨在应对当前和未来的连接、功能安全和信息安全挑战。

数据来源：与非网整理

3.1.3 恩智浦（NXP）：财务分析（1）

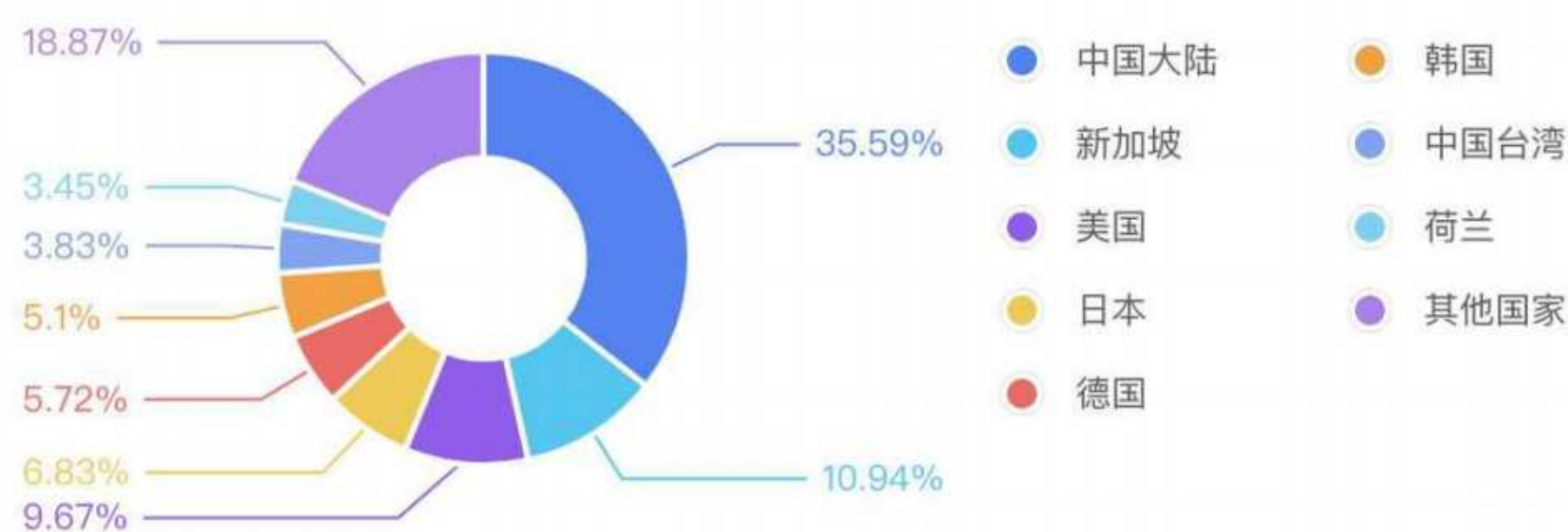
2022年营业收入132亿美元，同比增速19%，2018-2022年CAGR为8.8%。目前在中国大陆营收占比达35%，远大于其他国家。汽车半导体业务占比达52%，占半壁江山，2022年收入同比增速25%，2018-2022年CAGR为11.3%，是四大业务表现最好的板块，尤其是2021年、2022年汽车芯片短缺的背景下，表现亮眼。另外，工业&IOT业务占比20.4%，2022年收入同比增速12.5%，2018-2022年CAGR为10.7%，稳步增长。

2018-2023年Q1恩智浦营业收入



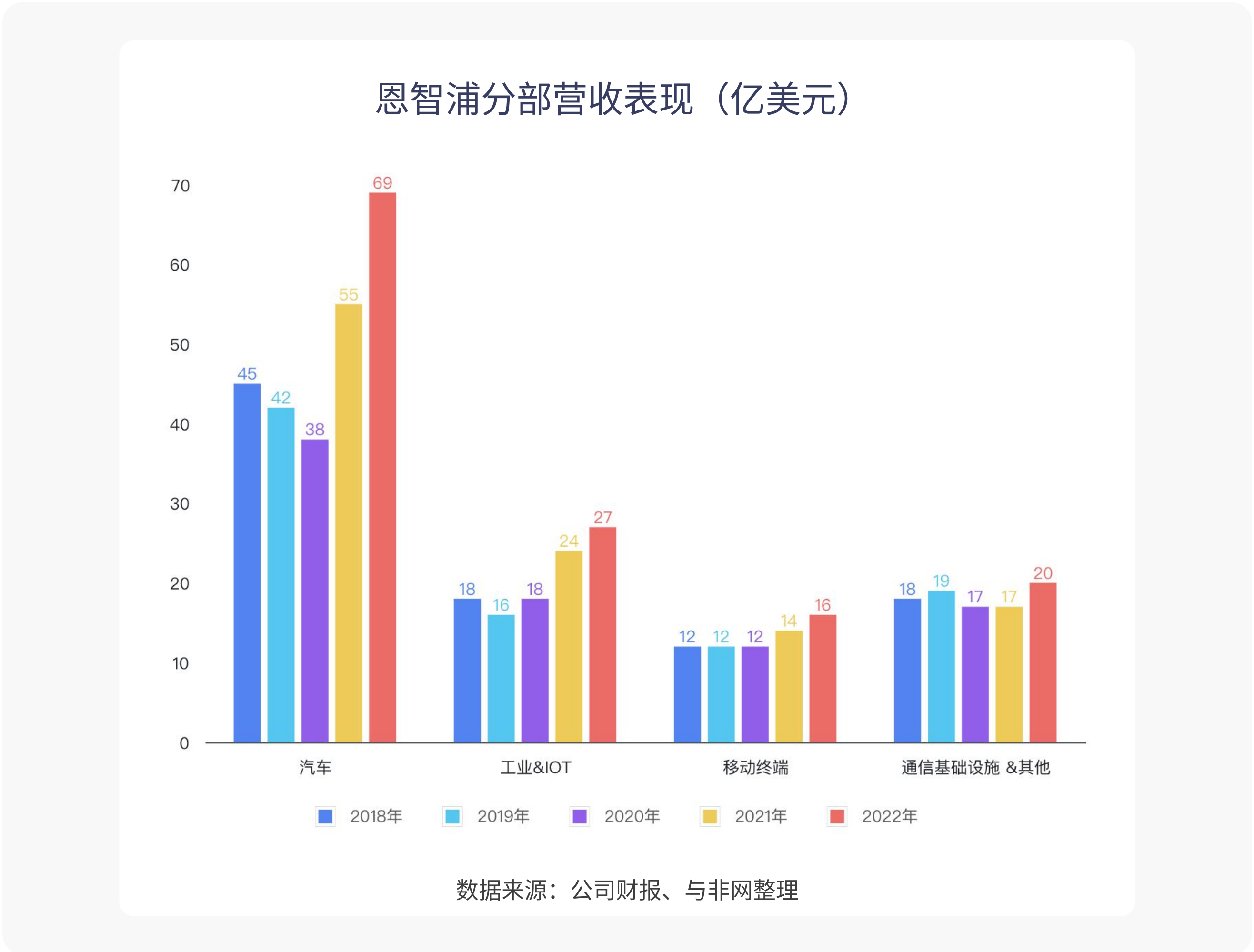
数据来源：公司财报、与非网整理

2022年恩智浦营收地域分布



数据来源：公司财报、与非网整理

3.1.3 恩智浦（NXP）：财务分析（1）



2022年Q4开始，除汽车外的三大业务收入季度环比均出现不同程度下滑。全球半导体行业自2022年Q1就已经进入下行周期，公司因为汽车业务占比大，表现显著强于行业。2023年Q1营收31.2亿美元，同比略下滑0.5%，环比下跌5.8%，各业务板块分化明显：汽车板块营收18.3亿美元，同比增长17.4%，环比上涨1.3%；移动终端营收2.6亿美元，同比下滑35.2%，环比下跌36.1%；工业&IOT业务营收5.04亿美元，同比下滑26.1%，环比下滑16.7%；通信设施&其他业务营收5.3亿美元，同比上涨6.7%，环比上涨7.1%。

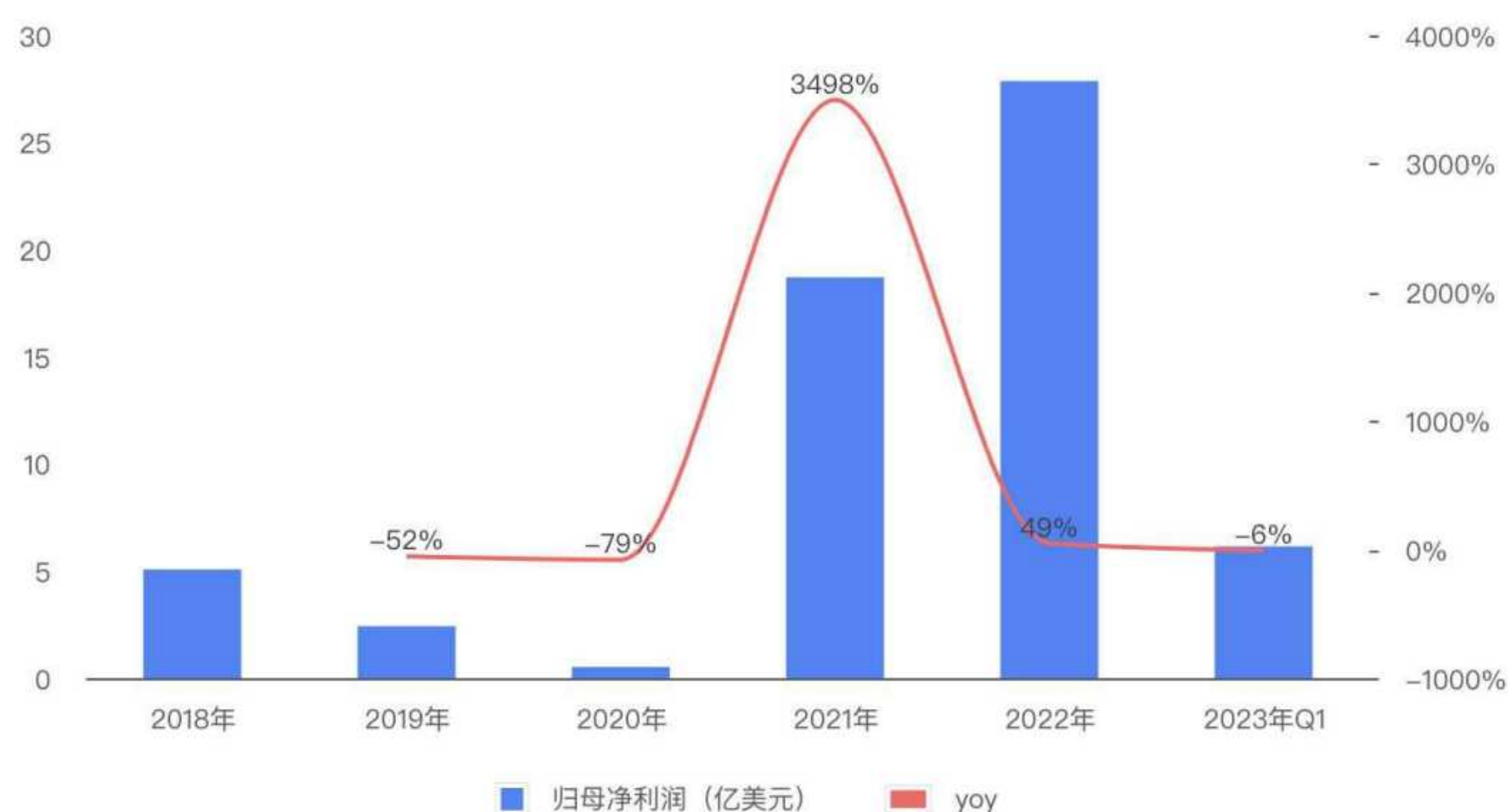
2023年二季度营业收入预计达到32亿美元，同比下跌3%，环比上涨3%。公司发布的2023年Q2业绩指引，业绩相对平稳，另外预计二季度毛利率为56.8%，基本与一季度持平。整体来看，公司业绩在半导体下行周期持续优于行业。

3.1.3 恩智浦（NXP）：财务分析（2）

2022年公司归母净利润27.9亿美元，同比增长49%，2018-2022年CAGR为53%。期间公司毛利率基本稳定，从2018年的52%增至2022年的57%，归母净利润明显高于营收增速，主要原因在于非常规损益，收购资产带来的无形资产摊销致使公司2018-2020年的经营利润率维持在较低水平，从2021年开始，年度摊销费用才回归常态。

另外，公司2023年Q1归母净利润6.2亿美元，同比下滑6%，基本与营收增速匹配。

2018-2023年Q1恩智浦归母净利润



数据来源：公司财报、与非网整理

2022年研发费用21亿美元，研发费用率为16%，研发费用2018-2022年CAGR为6.0%。公司非常重视研发投入，过去年份，无论其营业收入和利润如何变动，研发费用比例非常稳定，基本保持在18%左右。过去5年公司毛利率以及扣非后的经营利润率均值分别在55%、25%左右，因2021年和2022年全球缺芯，有所提升。

3.1.3 恩智浦（NXP）：财务分析（2）

2018-2023年Q1恩智浦研发费用



数据来源：公司财报、与非网整理

2018-2023年Q1恩智浦利润率



数据来源：公司财报、与非网整理

注：2018年数据去除了高通收购恩智浦失败的赔偿金额20亿美元。

3.1.4 恩智浦（NXP）：综合点评

优势：

- 能够提供完整的汽车半导体解决方案。恩智浦的产品优势在于连接，飞思卡尔的产品优势在处理和控制在，两者互补性强。两家合并后，恩智浦车用处理器和控制器产品进一步完善，依靠原有产品的通信连接优势，为汽车客户提供完整的半导体解决方案。
- 目前汽车电子是为数不多的市场需求仍上行的领域，恩智浦汽车电子业务占比高。恩智浦收购飞思卡尔后，近年来汽车业务收入大幅增长，占据营业收入的半壁江山，在宏观经济下行的背景下，由于新能源汽车的持续爆发，短期来看，公司依靠汽车业务的高占比，整体业绩明显强于半导体行业平均水平。
- 注重研发投入。公司研发费用不受营业收入波动影响，研发费用率常年保持在20%左右，显著高于同为海外巨头的意法半导体、瑞萨电子等。

潜在风险：

- 除汽车业务外，其他业务增长乏力。公司移动终端和通信设施&其他两大业务近年来营业收入增速基本停滞，而工业&IOT业务在今年一季度也开始出现同比、环比大幅下滑的现象，汽车业务是公司目前唯一的增长点。
- 恩智浦作为汽车电子的老牌厂商，将面临激烈竞争。随着全球新能源汽车市场的爆发，高通、英伟达等巨头开始加速布局座舱域和自动驾驶域等大算力的高端车用芯片，国内本土半导体公司也纷纷发布车规级产品，未来车用半导体市场将迎来激烈竞争。

3.2.1 意法半导体（ST）：公司历程

意法半导体MCU业务在工业和消费电子领域全球份额分别排名第三和第二。

公司有三个产品组：汽车和分立器件组（ADG），由汽车ASIC以及分立器件和功率晶体管产品组成；模拟、MEMS和传感器组（AMS），由模拟、智能电源、MEMS传感器和执行器以及光学传感解决方案组成；MCU和数字IC组（MDG），由通用MCU和MPU，连接安全产品（如嵌入式安全元件和NFC读取器），存储器以及RF和通信产品组成。

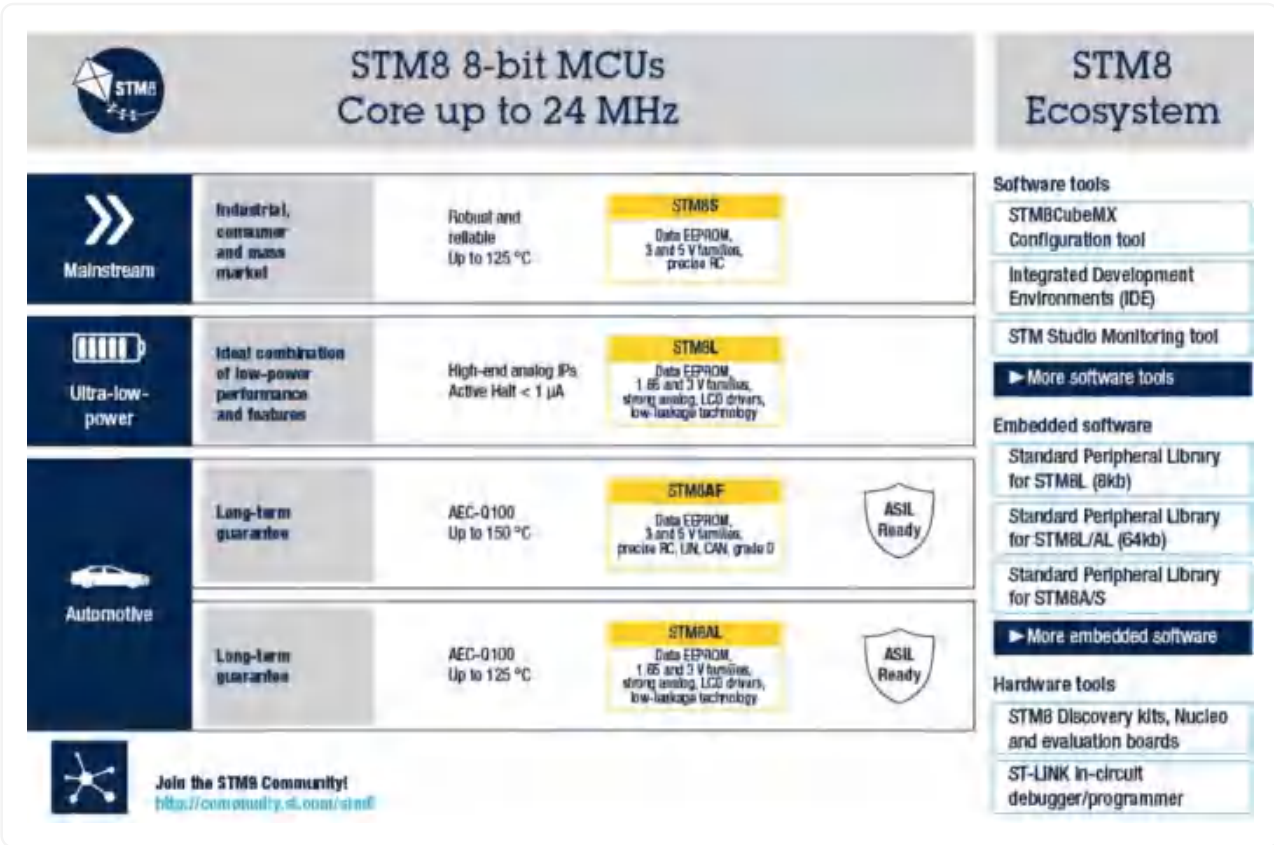
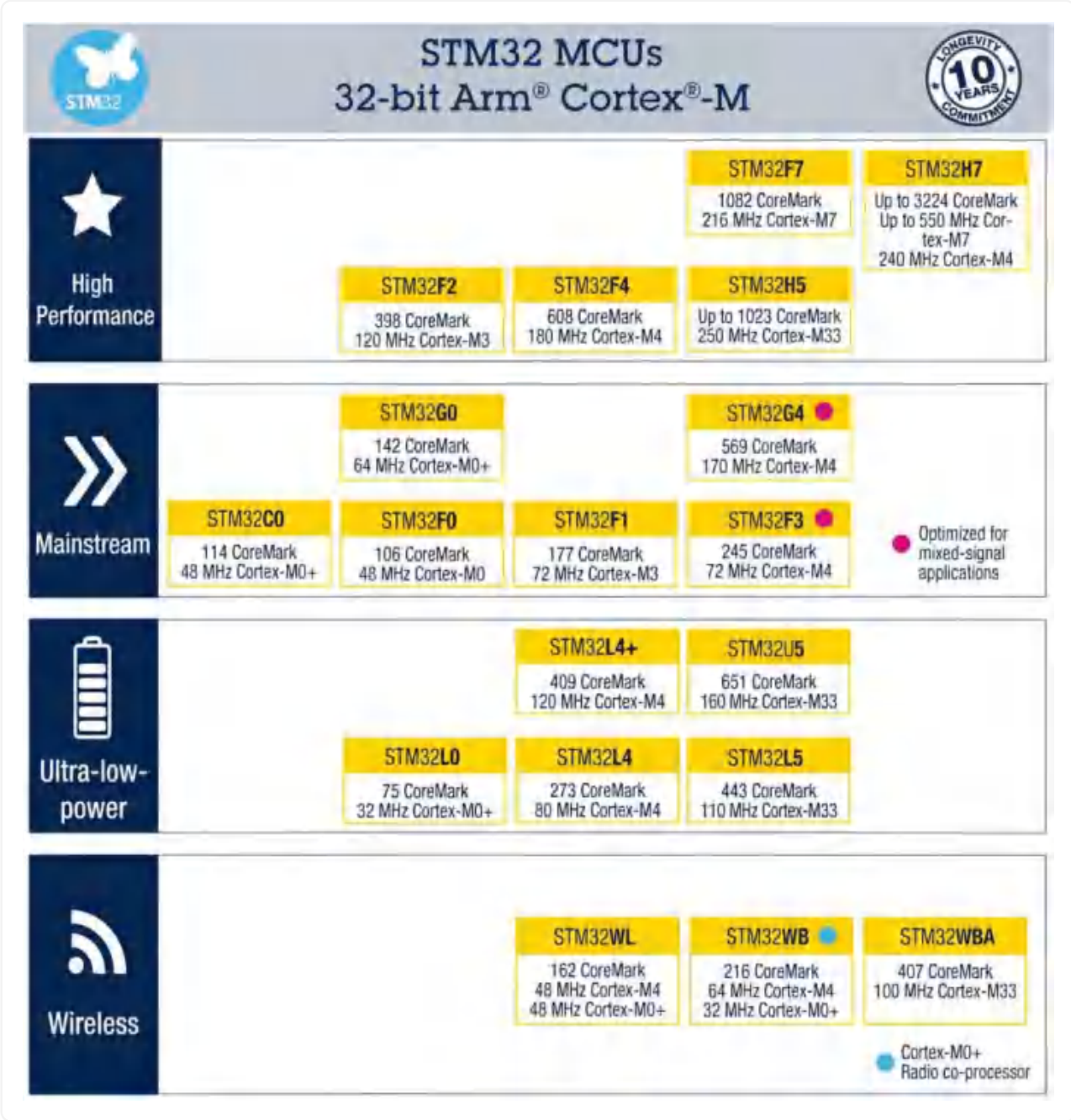


3.2.2 意法半导体（ST）：MCU产品布局

意法半导体是全球最大的Arm架构MCU厂商，主要有自研内核的STM8系列和Arm Cortex-M内核的STM32系列，其中STM32产品已成为业内经典。

主要MCU产品见下：

- **STM32系列**：32位MCU，基于Arm Cortex-M架构，集高性能、实时功能、数字信号处理、低功耗/低电压操作、连接性等特性于一身，同时还保持了集成度高和易于开发的特点，常适用于小型项目或端到端平台。
- **STM8系列**：8位MCU，基于自研架构,其增强型堆栈指针操作、高级寻址模式和新指令让用户能够实现快速、安全的开发。适用于有刷直流电机、低功耗应用等。
- **ST10系列**：16位标准工业MCU，基于ST10架构，提供管脚兼容、带或不带增强型闪存的替代产品。
- **SPC5汽车用32位MCU**：基于Power PC架构，多达3个内核，适应广泛的汽车应用，从网关、电动汽车和ADAS到发动机和变速箱控制、车身、底盘和安全。
- **Stellar32位汽车级MCU**：基于Arm架构，软件定义车辆平台，基于软件所支持的特征和功能，硬件生命周期独立于软件，而软件则以独立应用的形式无缝集成到车辆中。满足了对更强大的应用和集成式ECU的不断发展的需求。安全运行多种关键实时功能，支持不断增加的数据流的汇聚和调度，确保高效的能源管理，安全空中软件更新。

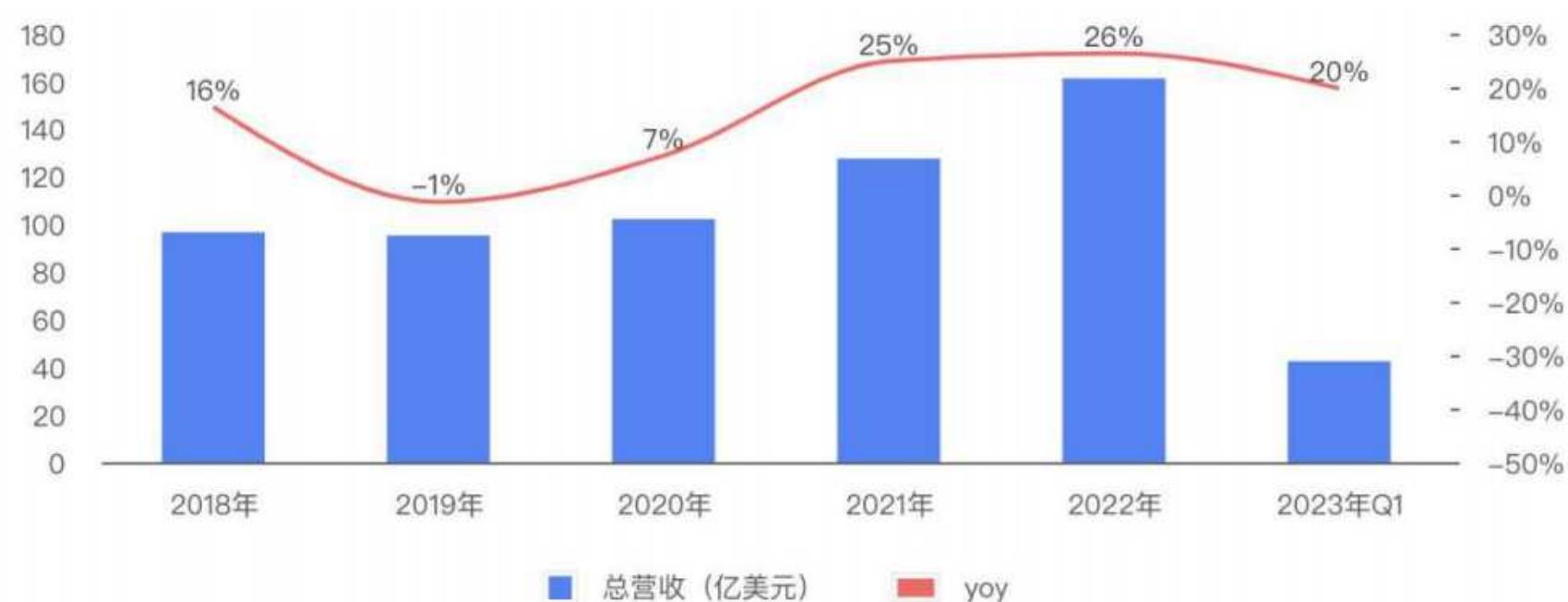


数据来源：意法半导体官网

3.2.3 意法半导体（ST）：财务分析（1）

2022年营业收入161亿美元，同比增速26%，2018-2022年CAGR为13.7%。亚太是公司业务规模最大的区域，占比高达63%。三大业务齐头并进：汽车&分立器件业务（ADG）占比达37%，2022年收入同比增速37%，2018-2022年CAGR为13.8%；模拟/MEMS&传感器业务（AMS）占比30.4%，2022年收入同比增速6.3%，2018-2022年CAGR为11.7%；MCU&数字IC业务（MDG）占比32.4%，2022年收入同比增速39%，2018-2022年CAGR为15.5%。

2018-2023年Q1的ST营业收入



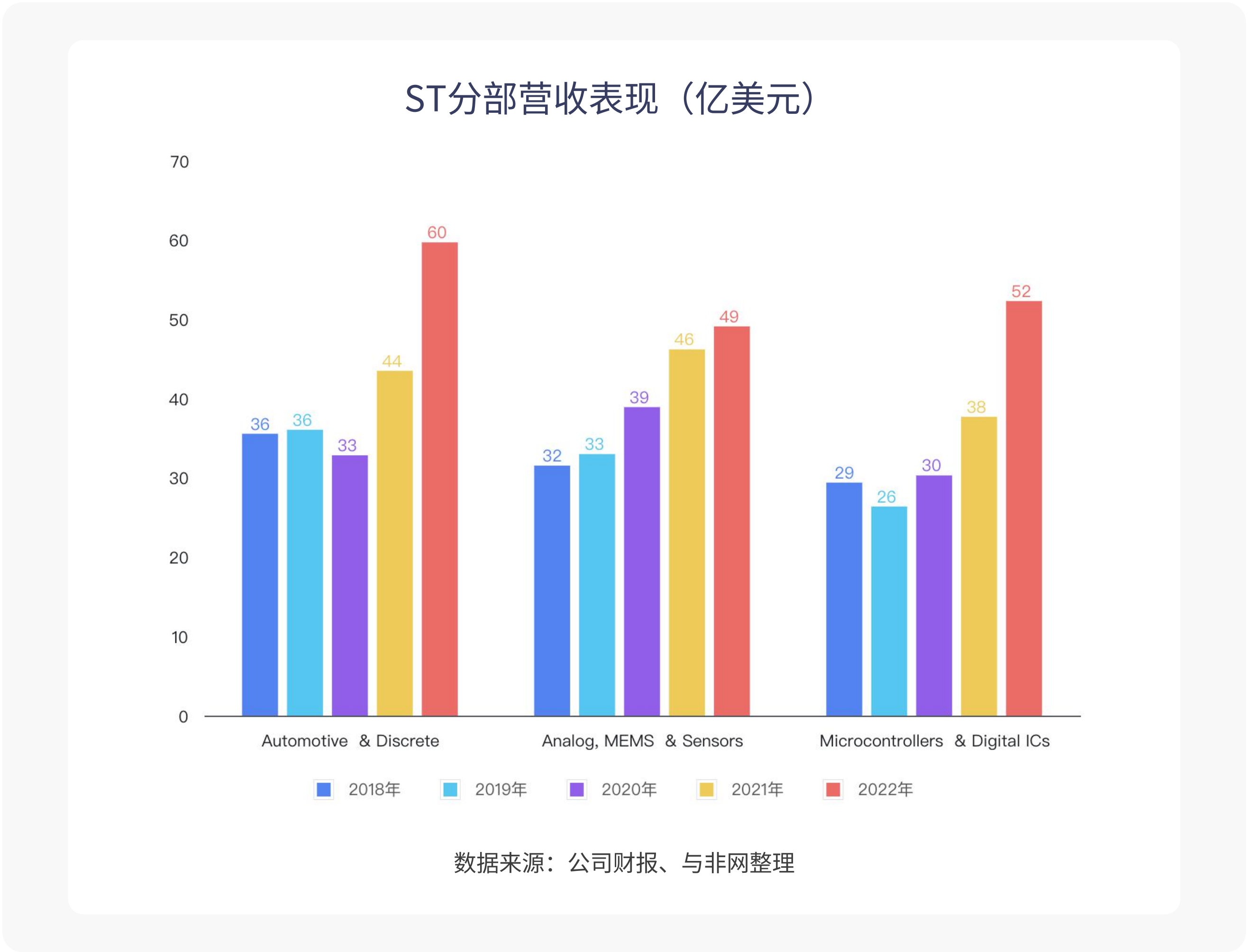
数据来源：公司财报、与非网整理

2022年ST营收地域分布



数据来源：公司财报、与非网整理

3.2.3 意法半导体（ST）：财务分析（1）



2023年一季度营业收入为42.5亿美元，同比增长19.8%，环比下跌4%。ADG业务不惧周期寒冬：ADG营业收入18.1亿美元，同比增长44%，环比增长6.5%；MDG营业收入13.7亿美元，同比增长13%，环比下跌1.1%；AMS营业收入10.8亿美元，同比下跌0.9%，环比下跌20.3%，也是三大业务中唯一在2022年Q4营收就环比下滑3%的板块。

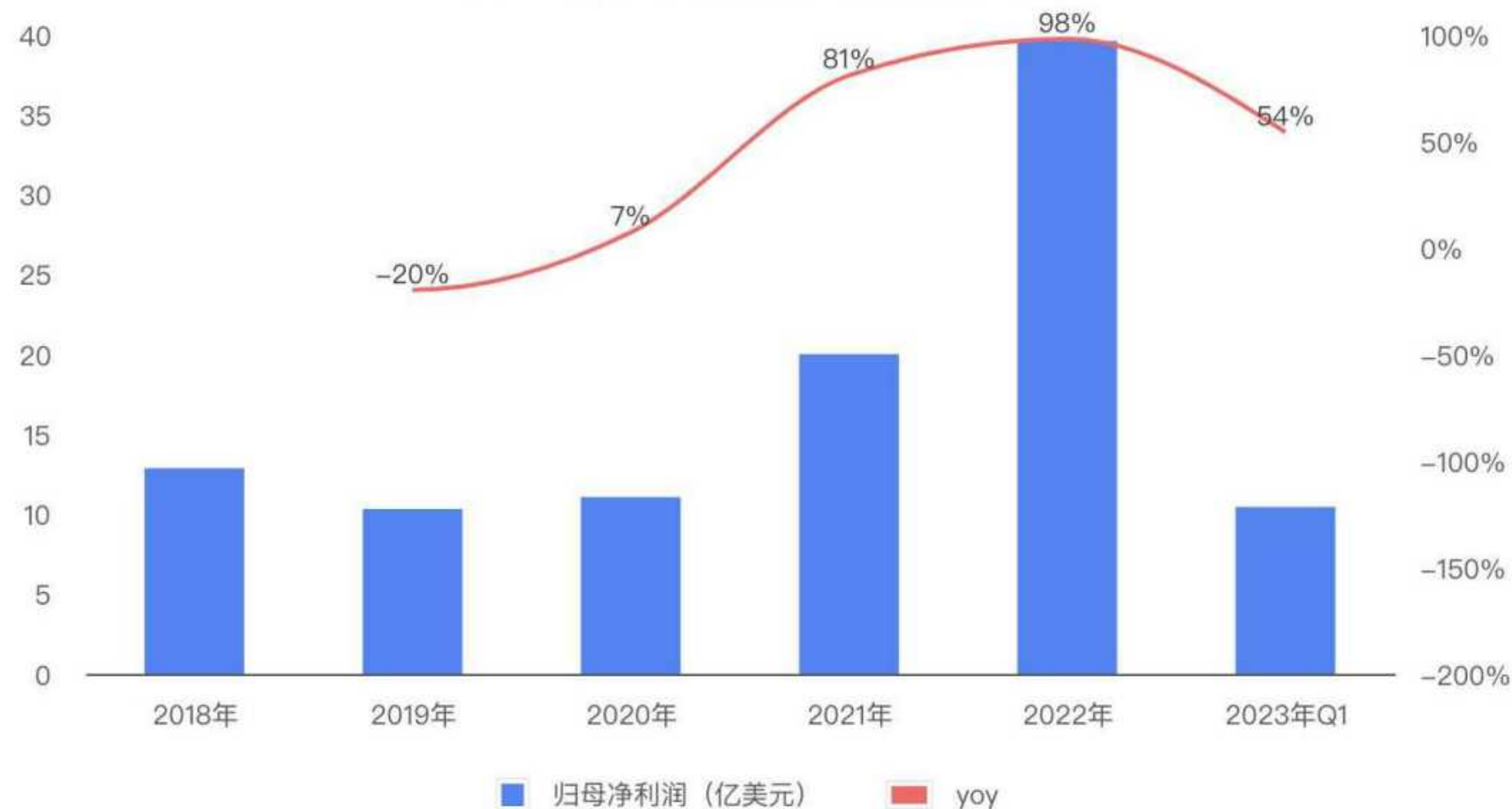
2023年二季度营业收入预计达到42.8亿美元，同比增长11.5%，环比增长0.8%。公司二季度的业绩指引相当亮眼，在全球都深陷半导体下行周期中，二季度给出了同比环比均增长的业绩指引。同时公司预计二季度毛利率为49.0%，略低于一季度的49.7%。

3.2.3 意法半导体（ST）：财务分析（2）

2022年公司归母净利润39.6亿美元，同比增长98%，2018-2022年CAGR为32.4%。期间净利润增速高于营收，在于：

- 毛利率的持续提升，从2018年的40%增至2022年的47%，尤其在2021-2022年缺芯阶段，毛利率提升较快；
- 费用率稳步降低，研发费用率从14%降至12%，销售及管理费用率从11%降至9%。故而公司经营利润率从15%大幅提升至28%。
- 公司2023年Q1归母净利润10.4亿美元，同比上涨54.2%。一季度研发费用、销售及管理费用只分别同比上涨10.3%、5.9%，故而归母净利润大幅高于营收增速。

2018-2023年Q1的ST归母净利润

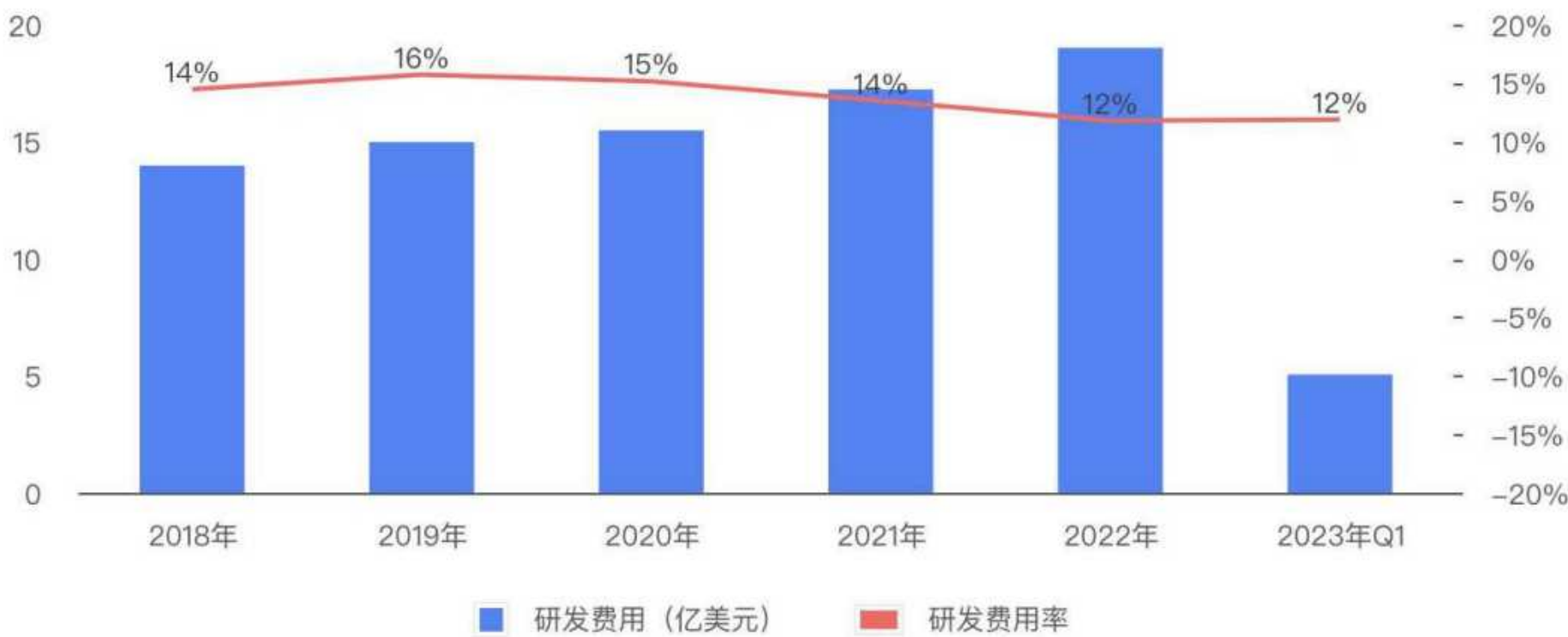


数据来源：公司财报、与非网整理

3.2.3 意法半导体（ST）：财务分析（2）

2022年研发费用19亿美元，研发费用率为12%，研发费用2018-2022年CAGR为7.9%。在2021年全球缺芯前，公司的毛利率和经营利润率基本保持在39%、13%左右，经历了2021年和2022年的缺芯潮，以及公司在各项费用率的优化，毛利率和经营利润率分别提升至当前的50%、28%。

2018-2023年Q1的ST研发费用



数据来源：公司财报、与非网整理

2018-2023年Q1的ST利润率



数据来源：公司财报、与非网整理

3.2.4 意法半导体（ST）：综合点评

优势：

- 产品线全面，在历史各时期的业绩驱动力有所侧重。在1996-2004年，公司在通信（个人&基础设施）、外围设备（医疗&打印机&功率转换）、汽车（音频）等领域收入不断增长。在2005-2010年，公司收入主要以整合后的ASG、ACCI部门主导。在2016-2022年，公司AMS和MDG业务发力，叠加2021-2022年的全球汽车电子业务爆发。目前公司三大业务占比较为均衡，且都呈现出较好的成长性。
- 具有成熟的STM32 MCU生态环境，形成销售闭环。公司MGD业务主要以MCU为主，MCU产品线丰富，STM32系列已成为Arm Cortex-M内核的第一品牌，公司MCU产品具有良好的开发生态，而开发生态环境是导入下游MCU客户的重要因素，在EE Times组织的消费者偏好投票中，意法半导体的产品多年稳居32位MCU领域第一。

潜在风险：

- 低研发费用率或致使产品竞争力减弱。意法半导体的研发费用率逐年下降，从2016年的16%降至2023年Q1的12%，意法半导体的亚太业务占比高达63%，在中国市场国产替代的大背景下，本土厂商在半导体各个细分行业大力耕耘，中国市场半导体产品将面临激烈竞争，逐年降低的研发费用率可能致使公司的产品竞争力逐渐减弱。

3.3.1 瑞萨电子（Renesas）：公司历程

瑞萨电子的MCU业务全球市场份额仅次于恩智浦，在应用占比最大的汽车电子方向，市场份额全球第一。公司主要的产品线以MCU为核心，结合模拟、电源、无线连接以及AI，并且形成整体的解决方案。



3.3.2 瑞萨电子（Renesas）：MCU产品布局

瑞萨电子每年出货超过35亿个MCU，其中约50%用于汽车，每辆汽车约使用20个瑞萨MCU，而另外50%则用于工业、物联网和基础设施等其他关键市场。瑞萨电子拥有最广泛的8/16/32位产品组合，是16位和32位MCU的第一大供应商。

主要MCU产品如下：

RA家族： 32位MCU，采用Arm Cortex-M33/M23/M4处理器内核，最高工作频率60-240MHz，提供更为强大的嵌入式安全功能、卓越的CoreMark®性能和超低的运行功率，PSA认证帮助客户快速部署安全的物联网端点和边缘设备，以及适用于工业4.0的智能工厂设备。



RX家族： 32位MCU，基于瑞萨专有RX CPU内核，最高工作频率32-240MHz，具有出色的操作性和卓越的电源效率，适用于工业和家用电子产品领域的各类应用。



RL78家族： 8/16位MCU，采用RL78 CPU内核，CISC指令集，最高工作频率16-32MHz，具有低功耗特性，工作期间功耗为37.5μA/MHz，时钟功耗为0.355μA，大幅提高电源效率。内置特性，如高精度（±1%）高速片上振荡器、可重写1万次的后台操作数据闪存、温度传感器和用于多个电源的接口端口，有助于降低系统成本和尺寸。适用于工业、汽车应用。



RH850家族： 32位汽车MCU，采用RH850、G3M、G3MH、G3KH、G4MH等内核，最高工作频率80-400MHz，提供一系列CPU内核结构（单、多、锁步及其组合），在各种可扩展的产品中提供高性能和极低的功耗，提供汽车应用所需的丰富的功能安全和嵌入式安全功能。



Renesas Synergy平台： 32位MCU,采用Arm Cortex-M0+/M23/M4，最高工作频率32-240MHz。能够从应用程序编程接口(API)层开始开发，方便工程师将创造力集中在自身应用程序的差异化上，缩短产品上市时间，降低成本，并消除准入壁垒。



3.3.3 瑞萨电子（Renesas）：财务分析（1）

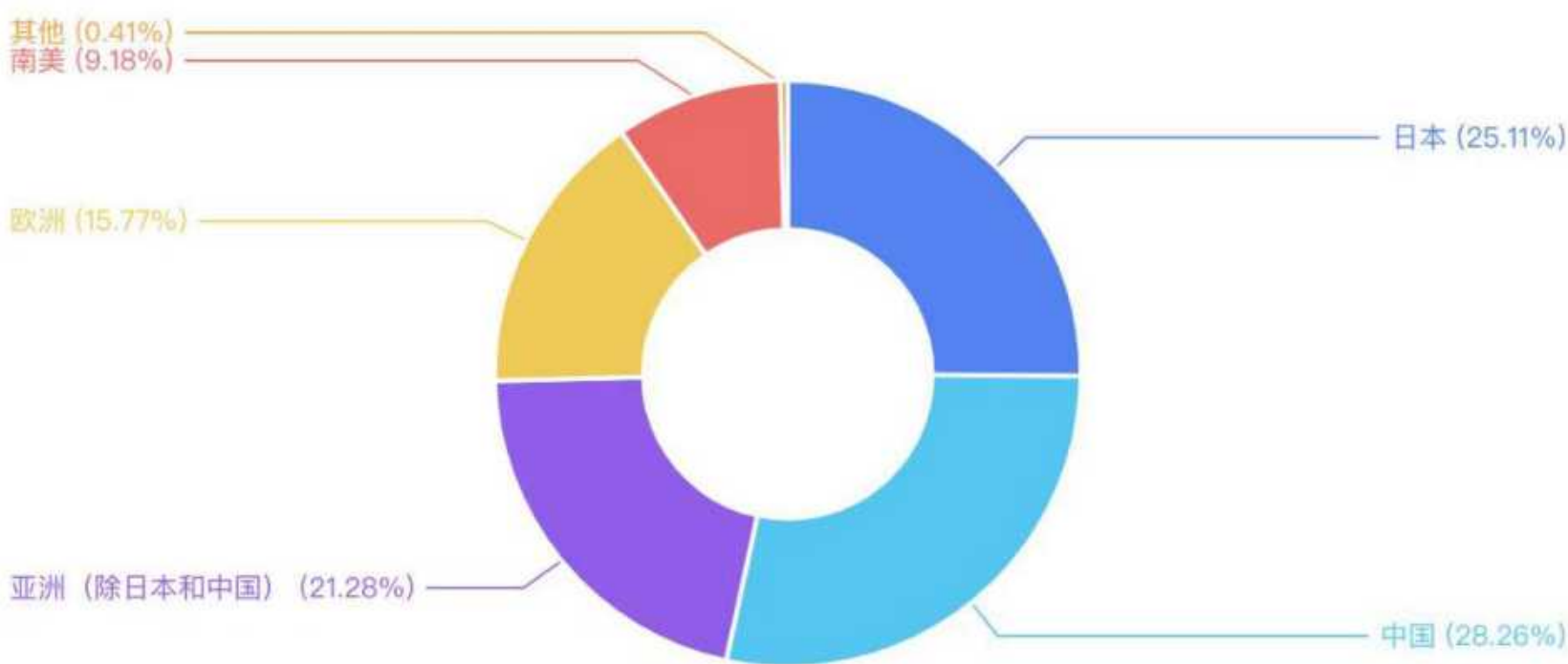
2022年营业收入1.5万亿日元，同比增速51%，2018-2022年CAGR为18.7%。公司业务主要分布在亚洲，中国和日本是公司业务规模最大的区域，分别占比28%、25%。核心汽车业务占比持续下滑，公司近年来收购不断，在陆续收购IDT和Dialog后，汽车业务占比从2018年的53%降至2022年的43%，2022年汽车收入0.645万亿日元，同比增速39.5%，2018-2022年CAGR为12.8%；2022年工业/基础设施/IOT业务0.846万亿日元，占比56.4%，同比增速64.1%，2018-2022年CAGR为25.7%。

2018-2023年Q1瑞萨电子营业收入



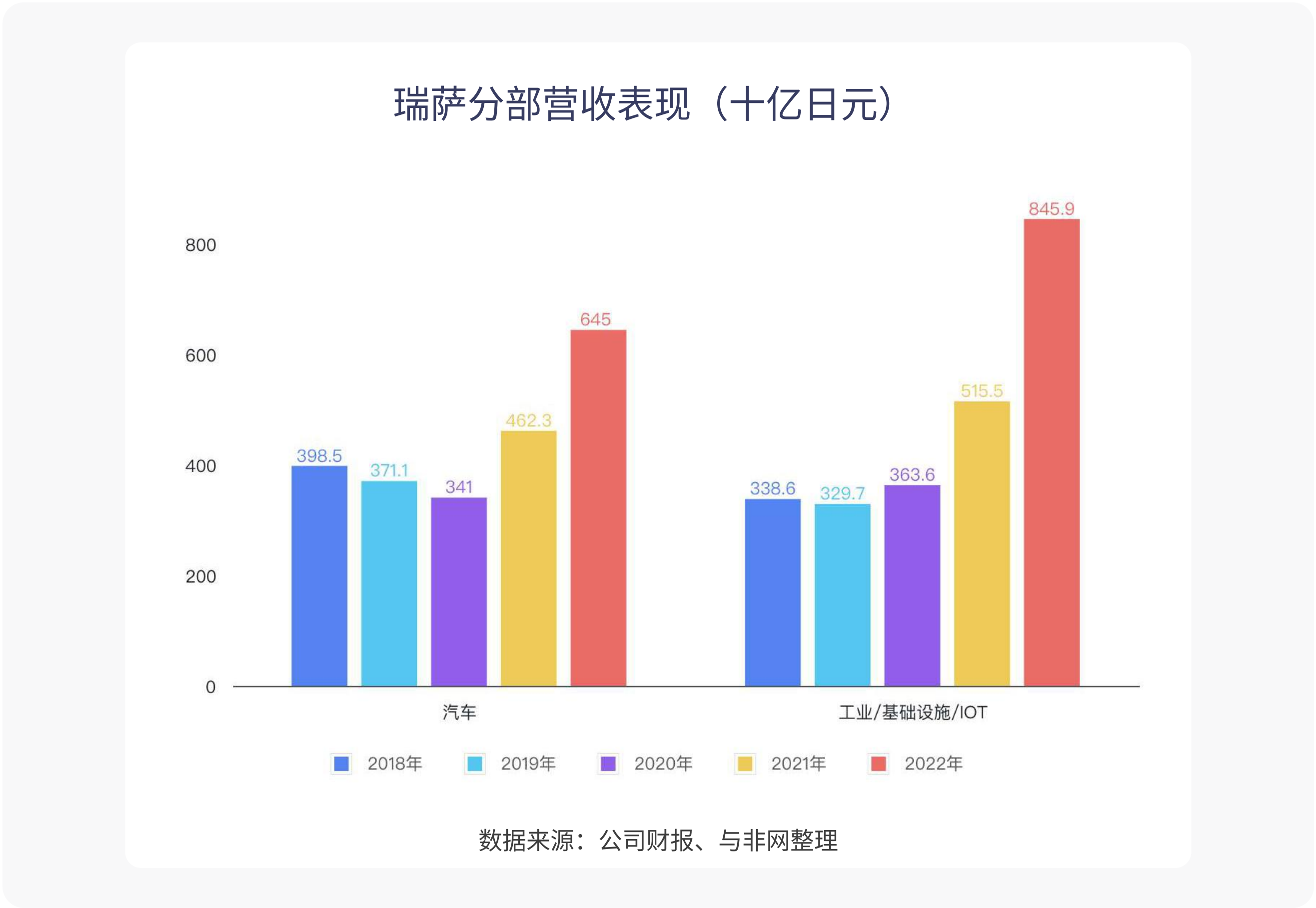
数据来源：公司财报、与非网整理

2022年公司营收地域分布



数据来源：公司财报、与非网整理

3.3.3 瑞萨电子（Renesas）：财务分析（1）



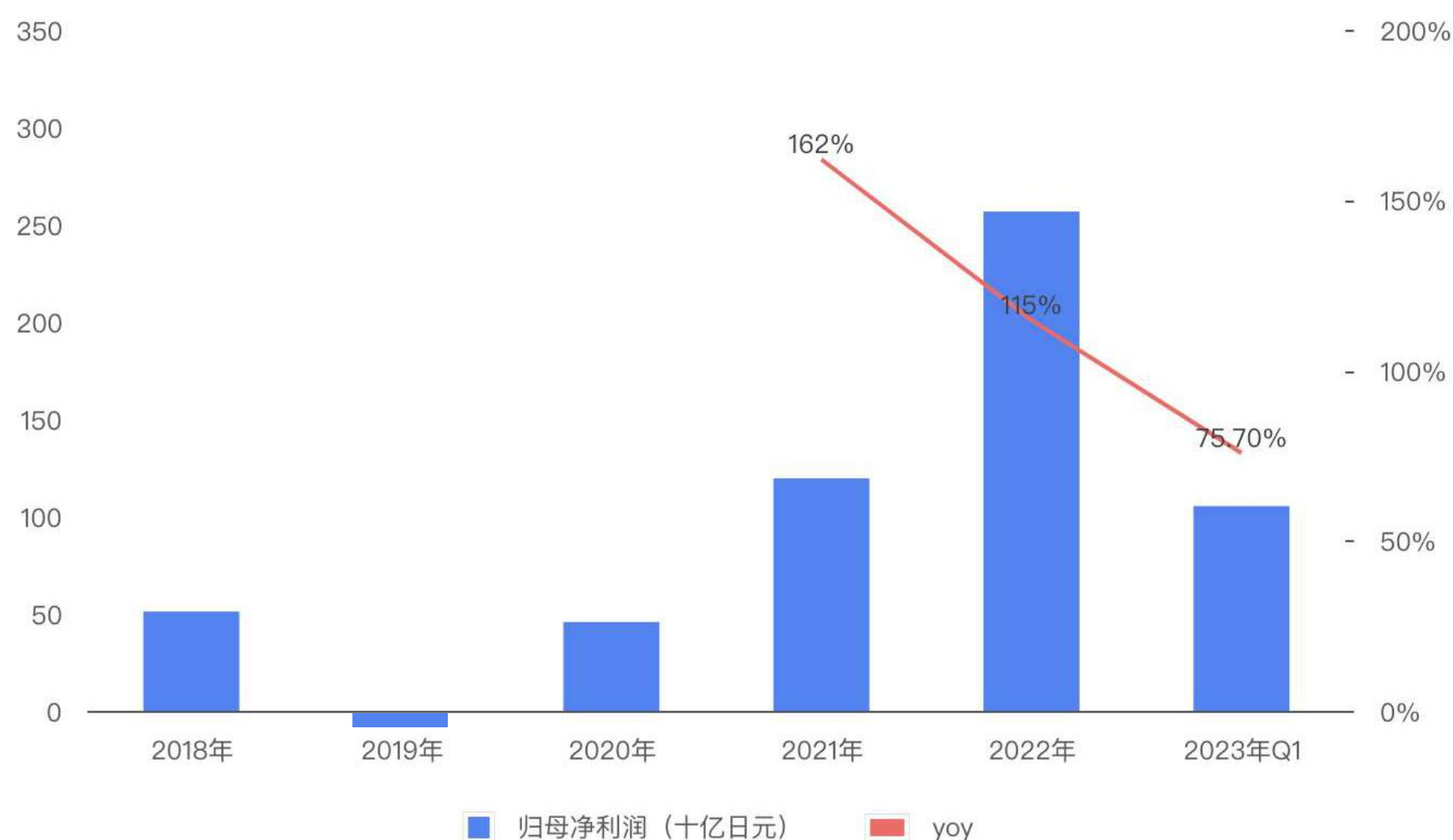
2023年一季度营业收入为0.359万亿日元，同比增长3.8%，环比下跌8.0%。在本轮半导体下行期，公司工业/基础设施/IOT业务从2022年Q4开始下跌，汽车业务在2023年Q1也开始环比下跌。分开来看，一季度汽车业务收入 0.168万亿日元，同比增长9.3%，环比下跌0.8%；工业/基础设施/IOT业务收入0.188万亿日元，同比下跌0.6%，环比下跌13.8%。

2023年二季度营收NON-GAAP口径预计达到0.360万亿日元，同比下跌4.5%，环比增长0.1%。公司二季度的业绩指引营业收入和一季度持平，同时公司预计二季度毛利率为55.5%，略低于一季度的56.2%。

3.3.3 瑞萨电子（Renesas）：财务分析（2）

2022年公司归母净利润0.257万亿日元，同比增长114.7%，2018-2022年CAGR为49.8%。期间公司毛利率大幅上升，从44%提升至57%，销售及管理费用率（公司口径含研发费用）的降低，从33%降至28%。故而公司经营利润率从9%大幅提升至28%，增幅超200%，故使得归母净利润增速大幅高于营收。

2018-2023年Q1瑞萨电子归母净利润



数据来源：公司财报、与非网整理

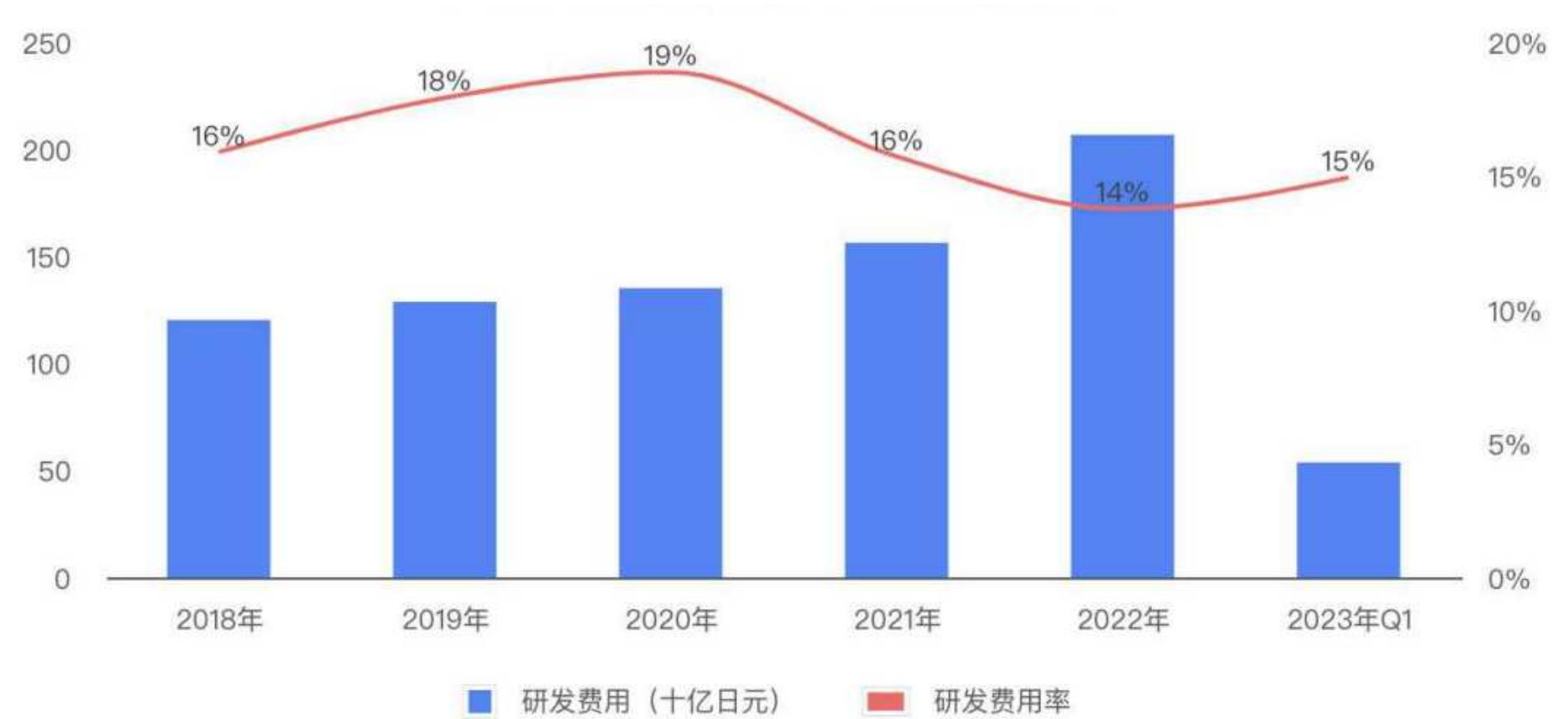
另外，公司2023年Q1归母净利润0.105万亿日元，同比上涨75.7%。主要原因：

- 财务收支影响，2023年Q1的财务净损益为正，而去年同期的财务净损益为-0.021万亿日元；
- 当期确认了因2021年3月瑞萨半导体制造工厂发生火灾的保险理赔金额共0.029万亿日元。

2022年研发费用0.206万亿日元，研发费用率为14%，研发费用2018-2022年CAGR为14.5%。过去5年公司毛利率和经营利润率上升明显，2018-2022年，毛利率从44%提升至57%，经营利润率从9%提升至28%，主要由于高毛利率的工业/基础设施/IOT业务占比越来越大，且适逢过去3年的半导体上行周期。2023年Q1，公司的利润率还维持在高位，暂未明显受终端需求下行影响。

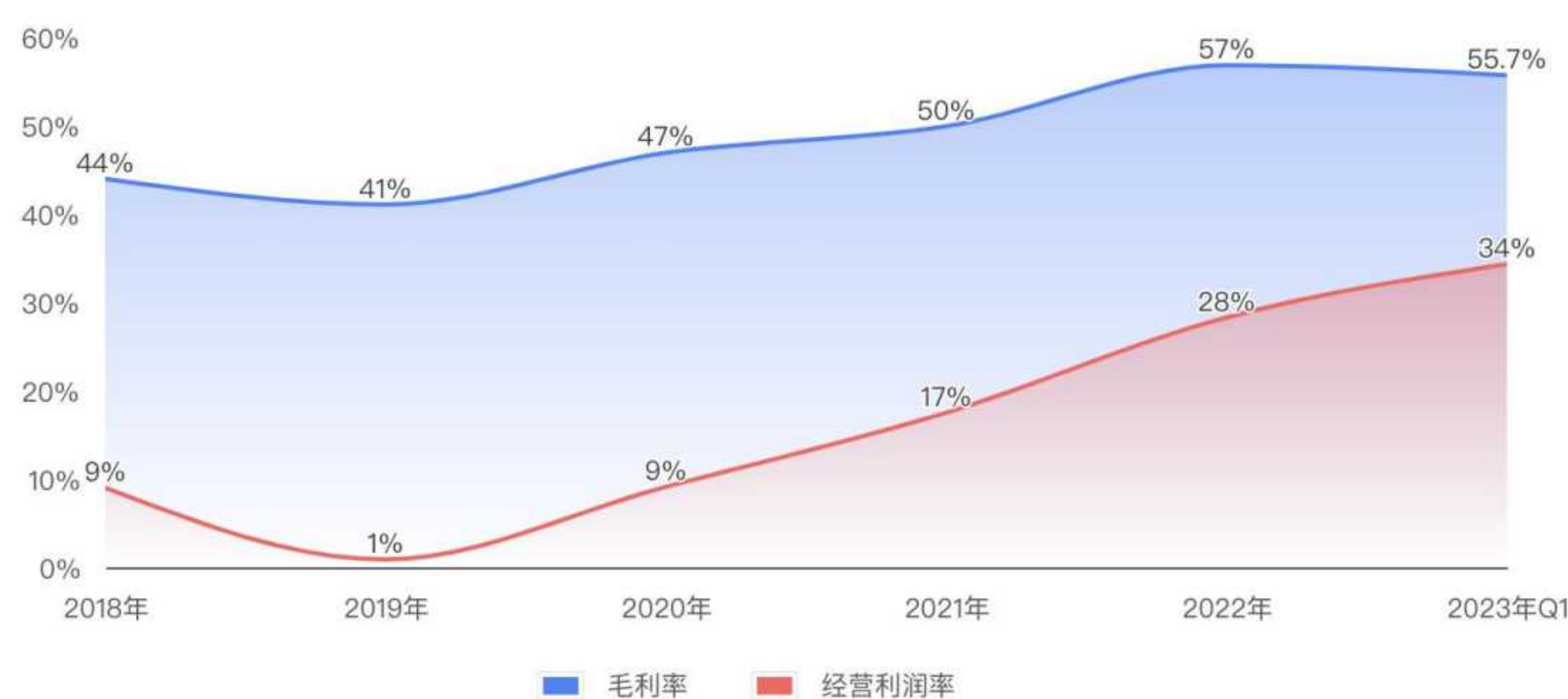
3.3.3 瑞萨电子（Renesas）：财务分析（2）

2018-2023年Q1瑞萨电子研发费用



数据来源：公司财报、与非网整理

2018-2023年Q1瑞萨电子利润率



数据来源：公司财报、与非网整理

3.3.4 瑞萨电子（Renesas）：综合点评

优势：

- **通过并购，形成丰富的产品组合。**2017年，瑞萨电子以32亿美元收购美国电源管理和精密模拟厂商Intersil，2019年，瑞萨电子以67亿美元收购另一家美国模拟芯片大厂IDT，瑞萨电子的大方向则是通过信号链上的控制器、模拟芯片、电源等不断组合来强化整个数字世界，多次的并购交易帮助瑞萨在预设的方向上不断发展。
- **业务结构多元化。**2018年，瑞萨电子的汽车业务占比高达53%，一支独大。近年来随着公司在其他业务领域的并购开拓，工业/基础设施/IOT业务持续提升，已成为第一大业务，2022年营收占比56.4%，汽车业务占比明显下降。

潜在风险：

- **主要客户市场份额下降。**瑞萨电子自成立以来就和日本主要汽车厂商（本田、丰田）有着密切合作。2022年，瑞萨电子的汽车业务营收占比达43%，而在当下中国汽车崛起，日系汽车厂商全面萎缩的背景下，公司汽车业务的市场份额有可能呈进一步下降态势。
- **瑞萨电子作为汽车电子的老牌厂商，将面临激烈竞争。**随着全球新能源汽车市场的爆发，高通、英伟达等巨头开始加速布局座舱域和自动驾驶域等大算力的高端车用芯片，国内本土半导体公司也纷纷发布车规级产品，未来车用半导体市场将迎来激烈竞争。

3.4.1 兆易创新：公司简介

兆易创新成立于2005年，致力于半导体研发设计，于2016年在上交所上市。目前形成存储、微控制器和传感器三大业务布局，2022年三者的营业收入占比分别为：60%、35%、5%。其中在NOR Flash领域，兆易创新的市场份额分别是国内第一、全球第三，在微控制器领域，市场份额位列本土厂商第一。

业务简介

- **存储器：**
 - NOR Flash：公司存储业务的基本盘，国际第三大龙头。目前可提供大容量、高性能及高可靠性、低功耗、小封装等多样化NOR Flash产品组合。公司NOR Flash产品提供512Kb至2Gb大容量的全系列产品，存储业务毛利率也随着大容量产品占比提升、客户结构优化、工业汽车等占比提升而持续提升；
 - SLC NAND：作为NOR Flash在较高容量（1Gb-8Gb）市场的补充，工艺方面，目前SLC NAND主流工艺节点为38-19nm，公司成熟工艺节点为38nm、24nm，已稳定量产；
 - DRAM：包括代销长鑫存储产品，自研产品19nm 4Gb DDR4正在放量。
- **MCU：**MCU板块是公司最具潜力的业务。公司作为国内领先的MCU厂商，产品的PIN脚、规格、生态系统对标意法半导体，公司的MCU产品结构持续向高端化发展，陆续开发出中国首颗Arm Cortex-M3、Cortex-M4、Cortex-M23、Cortex-M33的MCU产品，2023年5月11日，推出国产首颗Arm Cortex-M7的高端MCU系列，具有重大意义。
- **传感器：**2019年，公司完成对思立微100%股权收购，切入传感器领域。思立微的指纹识别产品，产品线涵盖触控芯片、电容/屏下光学指纹芯片等业务作为芯片元件的下游延伸，是IOT业务的切入点。2016年以前，思立微以触控芯片为主，触控芯片收入占比达80%，此后业务转型，重点发展指纹识别芯片，2018年指纹识别收入占比达80%。指纹识别系统包括指纹识别传感器、MCU、存储、算法等，兆易创新可将自研MCU和Flash，用于思立微的指纹识别系统中，提供更优的整体解决方案。

3.4.2 兆易创新：MCU产品布局

MCU产品研发能力强，内核采用Arm Cortex-M和RISC-V。兆易创新作为国内规模最大的MCU厂商，依靠精准的市场定位，持续推出高性能、高集成度、高稳定性、低功耗的MCU产品。兆易创新是中国第一个推出Arm Cortex-M3、Cortex-M4、Cortex-M23、Cortex-M33及Cortex-M7内核通用MCU产品系列的，并在全球首家推出RISC-V内核通用32位MCU产品系列。

内核	位数	系列	最高工作频率	应用领域
ArmCortex-M3	32	GD32F101/103/105/107/130/150/205/207等	48-120MHz	工业控制、人机交互、电机驱动、电源监测和报警系统、消费品与手持设备、太阳能光伏控制、触控面板、安全支付、车载设备和物联网等。
ArmCortex-M4	32	GD32C103, GD32E103, GD32F303/305/307/310/330/350/403/405/407/425/427/450/470等	72-240MHz	GD32F3以“小身材，大智慧”为工业电机、变频、节能应用等带来出色性价比；GD32F4适用高级计算，云服务器，人工智能、工业控制、电机变频、图形显示、安防监控、传感器网络、无人机、机器人、物联网等。
ArmCortex-M23	32	GD32E203/231/232, GD32L233等	64-72MHz	适用工业控制、电机驱动、人机交互、电源监测和报警系统、手持设备、游戏和全球定位、电动自行车等；GD32L233适用工业表计、小型消费电子、便携式医疗设备、电池管理、数据采集与传输等。
ArmCortex-M33	32	GD32A503, GD32W515, GD32E503/505/507/508, GD32EPRT等	180MHz	GD32A503适用汽车电子，GD32W515适用智能家居、工业物联网、消费电子，GD32E产品适用高精度工业控制、数字电源、电机变频、测量仪器、混合信号处理等。
ArmCortex-M7	32	GD32H737/757/759	600MHz	适用于数字信号处理、电机变频、电源、储能系统、无人机、音频视频、图形图像等各类场景。得益于超高主频以及大存储容量，该系列MCU也适用于机器学习和人工智能等诸多高端创新场景。
RISC-V	32	GD32VF103等	108MHz	应用于工业控制，电机控制，电源监控和警报系统，消费和手持设备，POS机，车载GPS，LED显示屏等。

数据来源：公司官网、与非网整理

MCU开发生态丰富。GD32MCU开发工具提供完善的产品线配套开发工具，助力开发者实现迅速、便捷的应用开发，同时联合全球领先的合作厂商，推出并支持多种集成开发环境IDE、开发套件EVB、图形化界面GUI、安全组件、嵌入式AI、操作系统和云连接方案等丰富、全面的开发生态，进一步帮助开发者轻松上手使用。

3.4.3 兆易创新：财务分析（1）

2022年营业收入81.3亿元，同比增速-4%，2018-2022年CAGR为37.9%。其中存储芯片营收占比59.3%，2022年同比增速-11%，2018-2022年CAGR为27.3%，MCU营收占比34.8%，2022年同比增速15%，2018-2022年CAGR为62.7%。因半导体行业处于下行周期，存储芯片和MCU价格较去年同期高位均大幅下降，2023年一季度公司营业收入2.9亿元，同比下跌40%，表现较差。

2018-2023年Q1兆易创新营业收入



数据来源：公司财报、与非网整理

兆易创新分部营收表现（亿元）

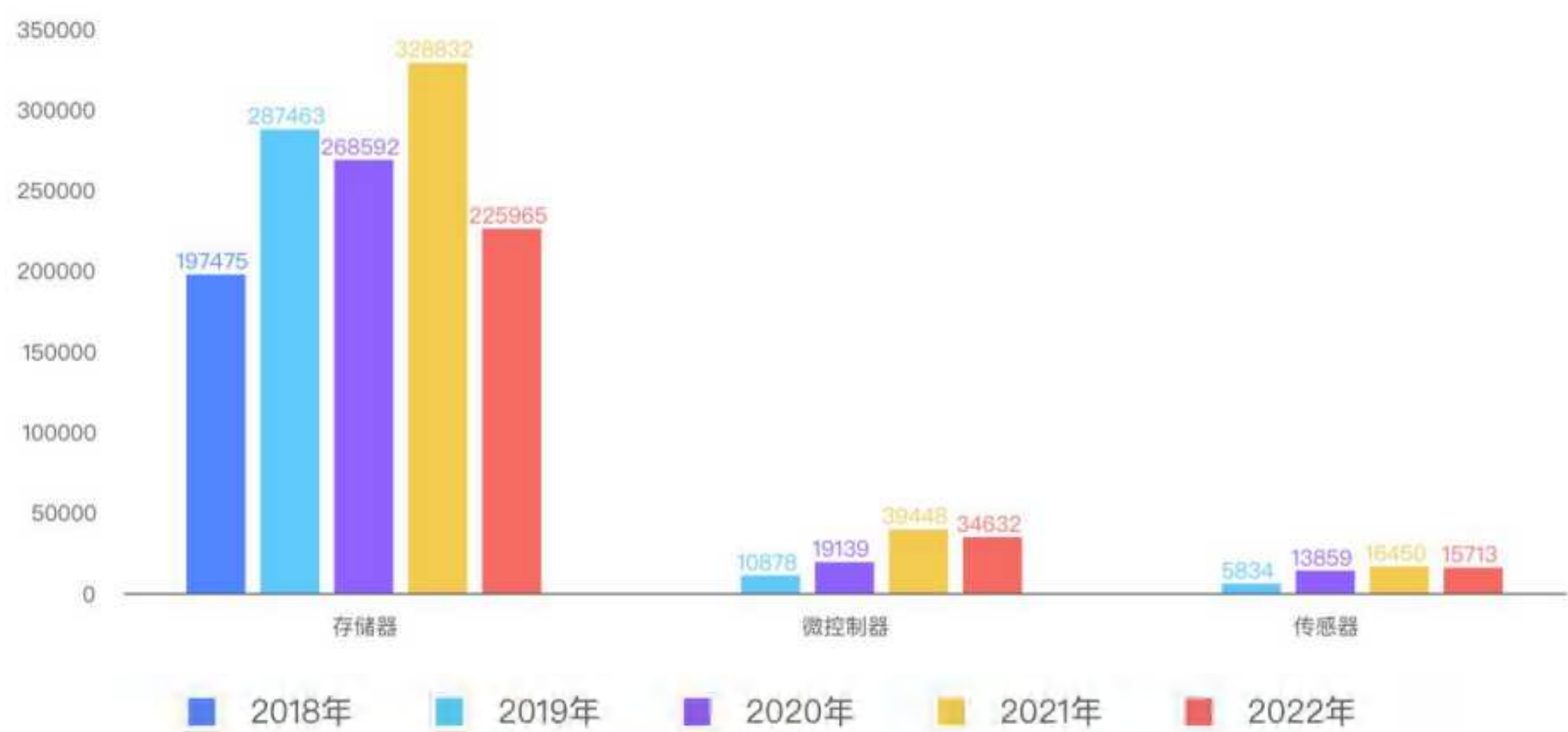


数据来源：公司财报、与非网整理

3.4.3 兆易创新：财务分析（1）

MCU业务带来第二增长曲线。2018-2022年公司MCU销量从0.97亿颗增长至3.46亿颗，CAGR为37.3%，出货量持续提升，期间ASP大幅上涨，MCU产品结构不断优化。同期存储器销量由19.7亿颗缓慢上升至22.6亿颗，CAGR仅为3.4%，但自有品牌DRAM的发展以及SPI NOR Flash、SPI NAND Flash产品持续迭代，扩大应用场景，未来值得期待。

2018-2022年兆易创新各品类销量（万颗）



数据来源：公司财报、与非网整理

兆易创新各品类ASP表现（元/颗）



数据来源：公司财报、与非网整理

3.4.3 兆易创新：财务分析（2）

2022年公司归母净利润20.5亿元，同比下跌12.2%，2018-2022年CAGR为50%。期间归母净利润明显高于营收增速，主要由于高毛利率的MCU业务比重持续提升，公司整体毛利率从38%提升至48%，经营利润率从19%提升至27%。2023年一季度公司归母净利润1.5亿元，同比下跌78.1%，公司毛利率下跌至38%，但因费用相对刚性，营收下滑致使费用率被动提升，经营利润率下滑更明显，至11%。

2018-2023年Q1兆易创新归母净利润



数据来源：公司财报、与非网整理

2018-2023年Q1兆易创新利润率

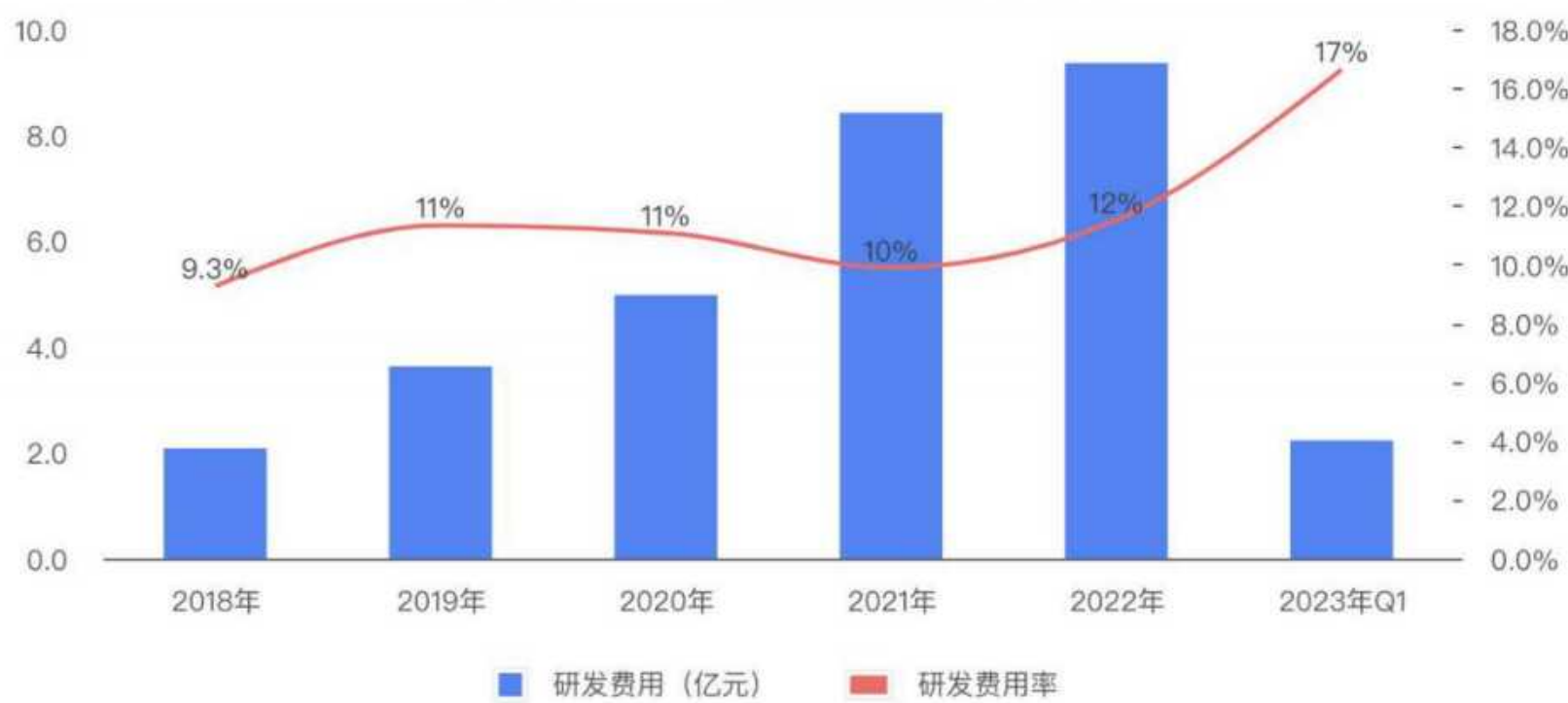


数据来源：公司财报、与非网整理

3.4.3 兆易创新：财务分析（2）

2022年研发费用9.4亿元，费用率11.5%，研发费用2018-2022年CAGR为45.6%。公司注重研发投入，研发费用逐年提高，费用率从2018年的9%提升至2022年的12%。同期，公司销售和管理费用比例相对稳定，维持在9%左右。

2018-2023年Q1兆易创新研发费用



数据来源：公司财报、与非网整理

2018-2023年Q1兆易创新销售及管理费用



数据来源：公司财报、与非网整理

3.4.4 兆易创新：综合点评

优势：

- **Flash产品结构持续升级。**公司Flash存储产品结构升级带动均价稳步提升。SPI NOR Flash方面，公司已实现2Gb容量产品量产，目前产品制程以55nm为主，制程上正向40nm推进，产品结构升级趋势明显。SLC NAND Flash方面，公司SPI NAND Flash和Parallel NAND Flash两类产品以SLC颗粒为主，目前已实现1Gb-8Gb容量覆盖，产品工艺制程已达到24nm，正进一步向19nm推进。同时，GD5F全系列均已通过AEC-Q100车规级认证，并且在车规级GD25基础上形成了有效的扩展。
- **利基型DRAM可借助NOR Flash产品下游渠道实现放量。**公司2022年向长鑫存储采购自有品牌代工金额预计约8.6亿元，较2021年约2亿元实现大幅增长。兆易创新19nm DDR4较行业20nm制程产品具备成本与价格优势，未来有望借助NOR Flash销售渠道复用与客户资源快速放量。
- **MCU研发能力强、产品组合价值量快速提升。**兆易创新作为国内MCU市场规模最大的公司，其MCU研发推出能力在本土厂商中非常强悍。公司是中国第一个推出Arm Cortex-M3、Cortex-M4、Cortex-M23、Cortex-M33及Cortex-M7内核通用MCU产品系列的，并全球首家推出RISC-V内核通用32位MCU产品系列。公司MCU产品不断向中高端拓展，产品组合价值量逐年提高，从2018年的4.14元/颗到2022年的8.17元/颗。

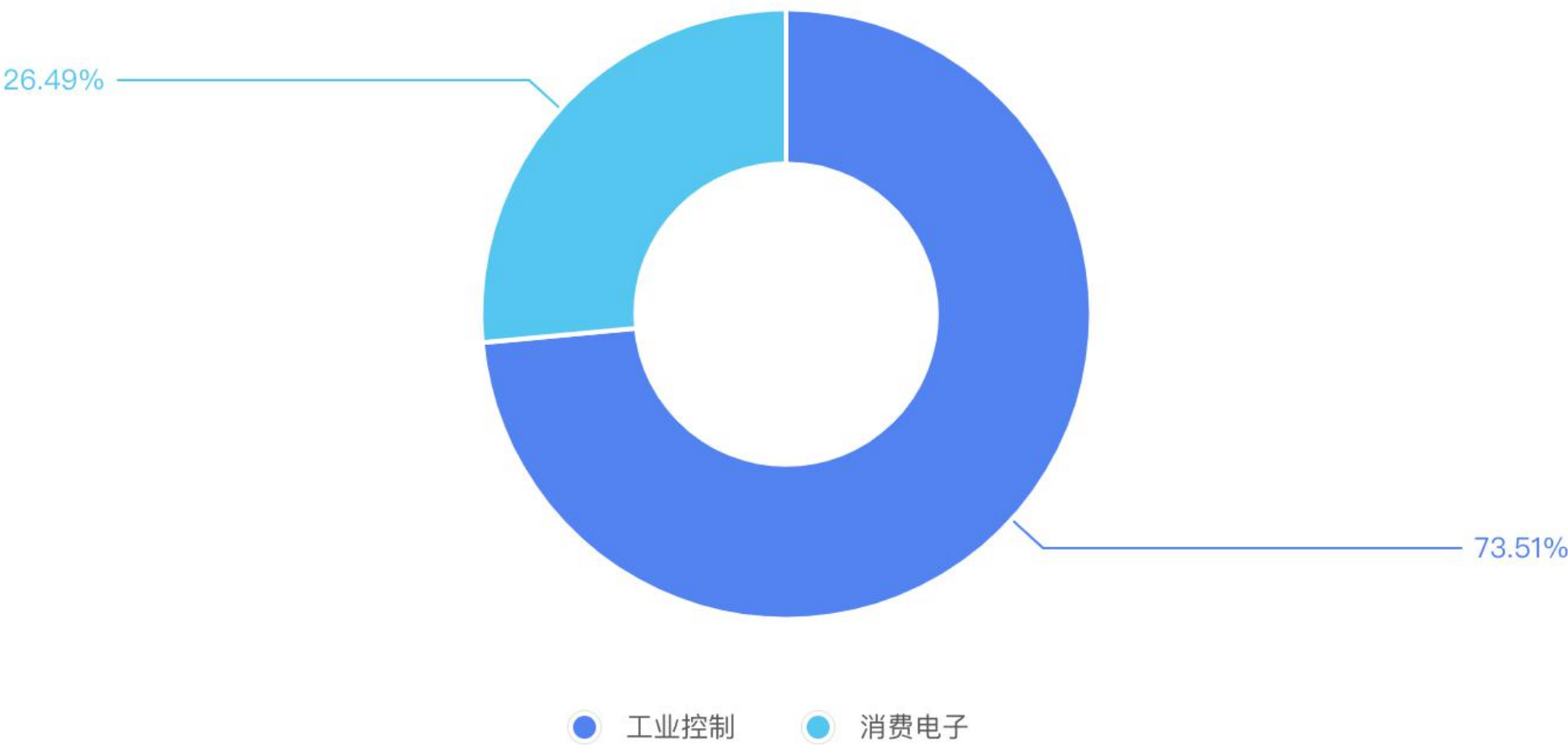
潜在风险：

- **地缘政治风险。**公司自研DRAM由长鑫存储代工，先进工艺的DRAM受海外制裁，如长鑫存储的17nm DDR5虽然完成了工艺研发，但因为海外制裁无法大规模量产。
- **NOR Flash大客户砍单风险。**兆易创新取代华邦电子，成为苹果AirPods唯一的Nor Flash供应商，获得2021年新款AirPods的大订单。苹果作为果链的食物链顶端，对供应链的安全非常重视。AirPods的Nor Flash大订单，对于兆易创新来说，是机会也是风险。

3.5.1 中颖电子：公司简介

中颖电子成立于1994年，自2002年起专注于自有品牌的芯片设计事业,为国内老牌家电MCU龙头，管理层及核心技术人员多来自于联咏科技。业务按产品可分为：工业控制和消费电子。2022年工业控制芯片营收占比73.5%，含家电MCU和锂电池管理，消费电子营收占比26.5%，含AMOLED显示驱动芯片。

中颖电子分产品营收占比



数据来源：公司财报、与非网整理

业务简介

家电MCU：公司是小家电MCU龙头，同时白电MCU份额逐渐提升。产品被国内一线大厂广泛采用，相对于海外国际大厂，公司可以提供性能相当，价格更优的产品；相对于国内竞争者，公司定位附加价值高，提供客户高可靠性和极低返修率的产品。

锂电池管理芯片：公司2007年开发锂电池管理IC，前期面向维修市场，2016年产品通过笔电大客户验证，2018年新国标带来电动车巨大的电池存量替换需求，2018-2020年公司动力电池管理IC市场份额快速提升，2021年，公司从维修市场切入前装市场，BMS系统导入手机及TWS耳机品牌厂商。

3.5.1 中颖电子：公司简介

AMOLED显示驱动芯片：公司产品主要应用于智能手机。目前市场由韩国主导，随着国内AMOLED面板显示技术及良率提升，以及国家政策鼓励AMOLED屏内制化，中韩在AMOLED显示屏上的技术差距逐步缩小，给国内AMOLED屏厂提供了进口替代的机遇。AMOLED屏体的应用领域也逐步渗透到中尺寸笔电/平板、车载等应用领域。

类别	细分行业	下游应用领域及应用示例	同业公司列举
工业控制芯片	智能家电控制	智能家电	瑞萨、赛普拉斯、ABOV
	变频电机控制	电动自行车、变频电机	意法半导体
	锂电池管理	手机、笔电、动力锂电池	德州仪器、艾普凌科、理光、瑞萨
消费电子	电脑周边及物联网	键盘、鼠标、无线血压计及血糖仪	意法半导体、瑞萨、恩智浦
	AMOLED显示驱动	手机、智能穿戴	三星、联咏、瑞鼎

数据来源：与非网整理

3.5.2 中颖电子：MCU产品布局

中颖电子MCU产品以8位为主，多采用8051内核，主要面向小家电及白色家电、电机控制、动力电源管理等领域。面向家电类的产品系列：SH30F/SH79F/SH88F/SH89F/SH77P/SH32F等；面向表计类的产品系列：SH79F等；面向电机控制类的产品系列：SH79F/SH32F/SH33F等；面向电脑数码类的产品系列：SH68F/SH86F/SH87F/SH88F/SH79F等；面向动力电源管理的产品系列：SH39F等。

产品持续迭代扩品类。未来公司智能家电芯片核心策略是高品质、高端化、差异化，对接日益成熟的智能家居市场；变频电机控制芯片将扩大变频智能大家电市场占有率，长期方向为进军工业机器人领域；MCU及锂电池管理芯片进军车规应用领域。公司首款车规级MCU工程品已于多个客户端送样、测试及进行应用开发,AECQ100的质量认证也正在进行中。

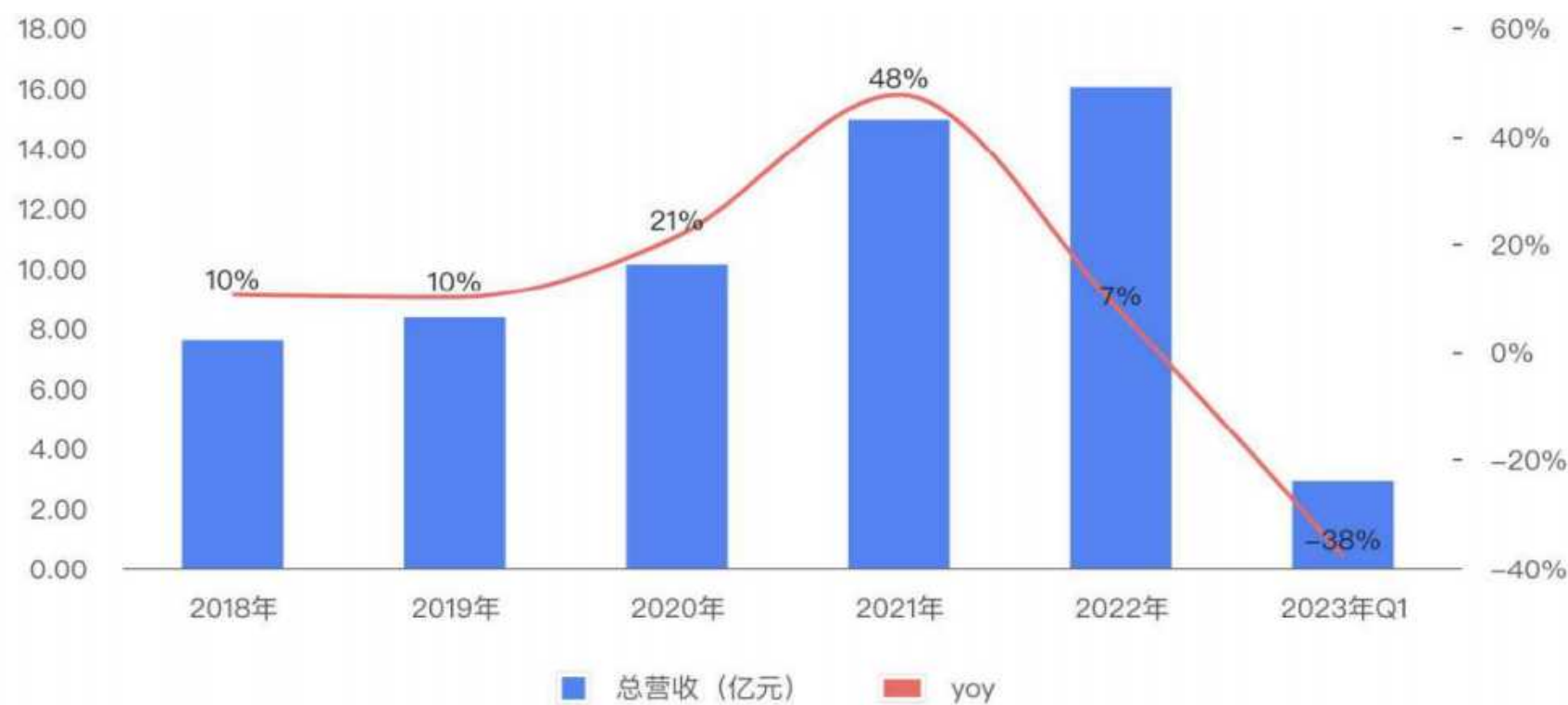
系列	位数	内核	应用领域
SH30F	32	ArmCortex-M0+	家电
SH79F	8	8051	家电、表计类、电机控制、健康医疗、智能终端高电压
SH88/89F	8	8051	家电
SH77P	8	8051	家电
SH32F	32	ArmCortex-M3	家电、电机控制
SH33F	32	ARMv8-M“星辰”处理器	电机控制
SH68F	8	8051	电脑数码
SH86F	8	8051	健康医疗
SH88F	8	8051	健康医疗
SH87F	32		电脑数码无线功能
SH39F	8	8051	动力锂电管理（电动工具、吸尘器等）

数据来源：公司官网、与非网整理

3.5.3 中颖电子：财务分析（1）

2022年营业收入16.0亿元，同比增速7.2%，2018-2022年CAGR为20.5%。其中工业控制营收占比73.5%，2022年同比增速1%，2018-2022年CAGR为11.6%，实际增速更高，因为2021年公司将电脑周边及物联网业务从工业控制划到消费电子。自2022年二季度，消费电子终端萎靡，元器件行业处于下行周期，2023年一季度公司营业收入2.9亿元，同比下跌38%，单季营收降幅创十年之最。

2018-2023年Q1中颖电子营业收入



数据来源：公司财报、与非网整理

中颖电子分部营收表现（亿元）

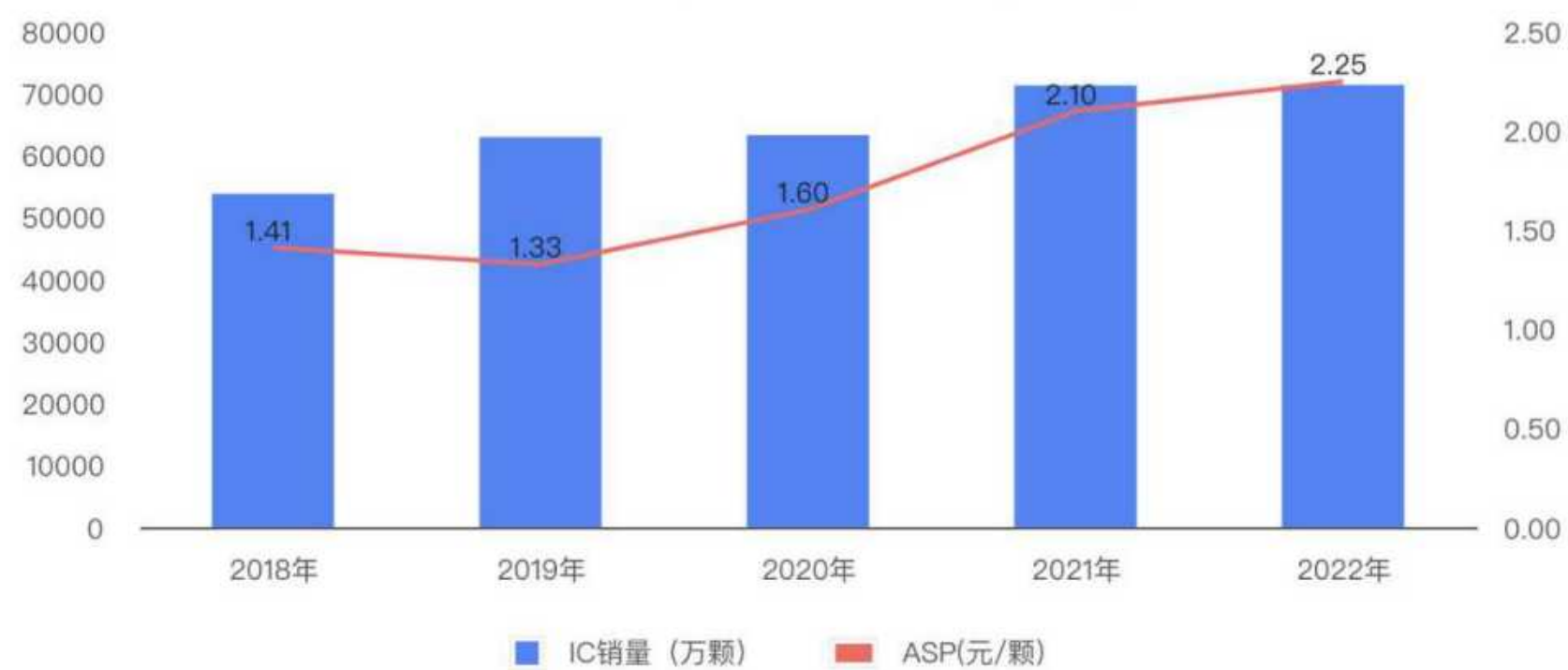


数据来源：公司财报、与非网整理

3.5.3 中颖电子：财务分析（1）

营业收入增长由量价双轮驱动成长。2018-2022年公司IC的ASP由1.41元稳步上涨至2.25元，CAGR为12.4%，IC销量也从5.37亿颗增长至7.13亿颗，期间CAGR为7.3%，出货量持续提升。公司的存货金额在一季度达到历史最高的6.5亿元，同期，公司存货周转天数也达到历史最高值309天。

中颖电子IC销量及ASP



数据来源：与非网整理

中颖电子存货及存货周转天数



数据来源：公司财报、与非网整理

3.5.3 中颖电子：财务分析（2）

2022年公司归母净利润3.23亿元，同比下跌12.9%，2018-2022年CAGR为17.8%。若刨除2022年因质量问题赔偿款带来的非常规损益5183万，期间CAGR为22.2%，基本与营收增速持平。近5年来的毛利率和经营利润率基本保持稳定，缓慢提升，两者分别从44%提升至46%，从23%提升至26%。2023年一季度公司归母净利润0.34亿元，同比下跌73.4%，公司毛利率下跌至39%，但因费用相对刚性，故经营利润率下滑更明显，至13%。

2018-2023年Q1中颖电子归母净利润



数据来源：公司财报、与非网整理 另：2022年归母净利润口径加回了因质量问题的赔偿款5183万元。

2018-2023年Q1中颖电子利润率



数据来源：公司财报、与非网整理 另：2022年经营利润率口径是加回了因质量问题的赔偿款5183万元。

3.5.3 中颖电子：财务分析（2）

2022年研发费用3.2亿元，费用率20%，研发费用2018-2022年CAGR为28.1%。研发费用远高于营收增速，公司注重研发投入，近年来研发费用率从16%提升至20%。同期公司精细化管理，销售和管理费用比例持续下降，从9%降至4%。

2018-2023年Q1中颖电子研发费用



数据来源：公司财报、与非网整理

2018-2023年Q1中颖电子销售及管理费用



数据来源：公司财报、与非网整理

3.5.4 中颖电子：综合点评

优势：

- **锂电池管理芯片需求旺盛驱动长期业绩。**3C端，美、日供应商处于相对垄断地位，但随着国内技术经历多年的积累及发展，性能完全满足应用要求，客户维持国产替代意愿，市场空间成长趋势明确。动力锂电池端，国内公司在此领域涉足的不多，中颖电子在此领域保持国内领先地位，长期增长空间大。2023年锂电电芯价格出现快速反转向下，有利于锂电动力电池领域市场向好发展。
- **AMOLED显示芯片成长空间大。**根据CINNO预测，国内OLED驱动芯片规模将以38%的CAGR从2021年的9亿美金增至2025年的33亿美金，但截至2021年，中国OLED驱动芯片国产化率不足10%，空间巨大。2021年，公司FHD+新产品已在多家面板厂量产。另外，随着公司12寸晶圆产能提升+成本下降，预计AMOLED显示驱动芯片业务将保持高增长。
- **精细化管理，销售及管理费用率持续下滑。**公司费用控制非常优秀，销售及管理费用率从2018年的9%，持续降低至2022年的4%。

潜在风险：

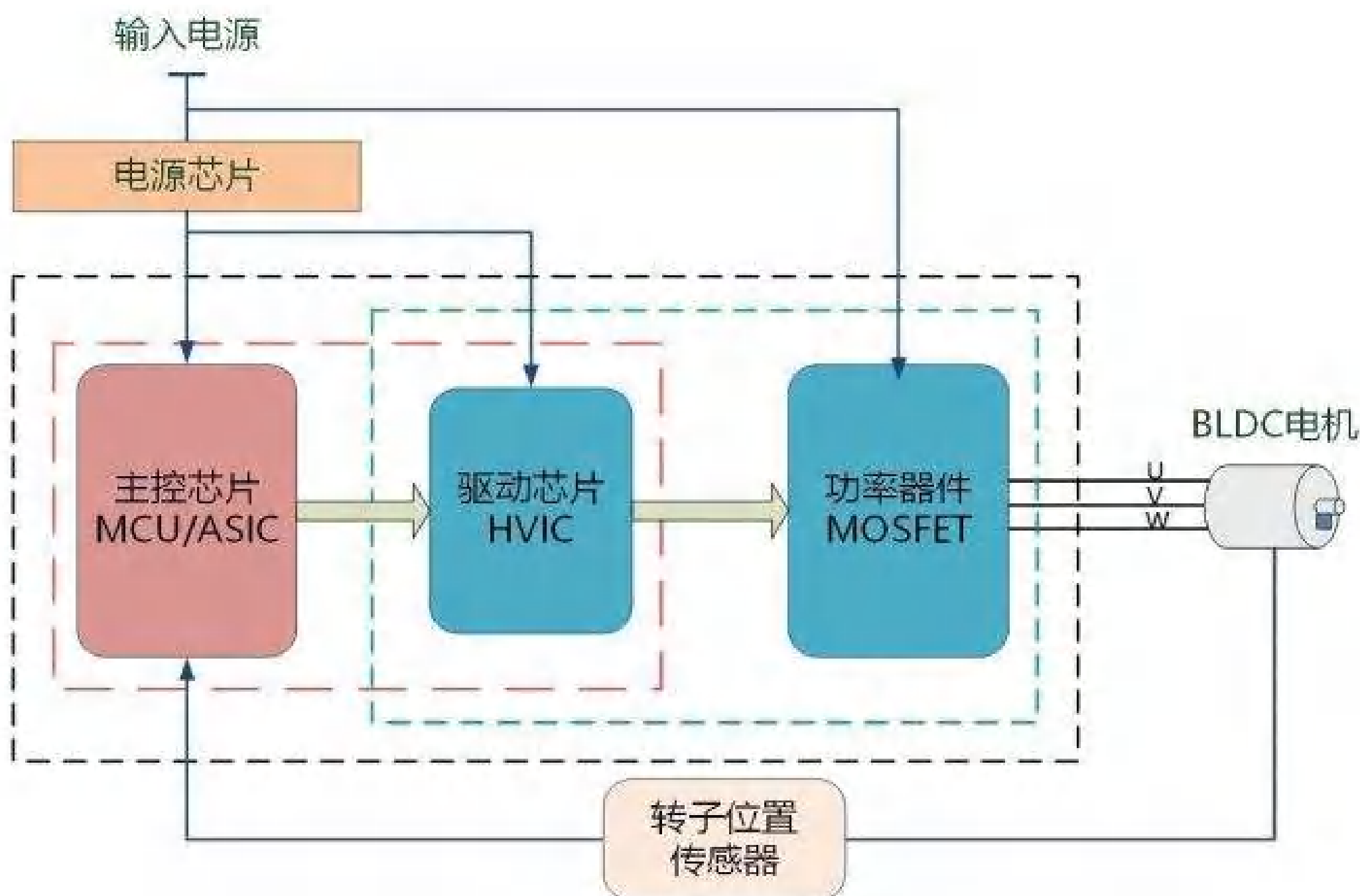
- **MCU业务主要局限于家电领域。**当前，中国房地产销售面积已过峰值，不断下滑，致使家电市场难有大的增量。尽管家电MCU具有国产替代的逻辑，但在终端市场需求萎靡的情况下，未来产品竞争预计将异常激烈。
- **车规级MCU进展慢。**公司作为国内头部MCU企业，对于车规级MCU的研发推出速度非常慢。据公司投资者互动中披露，公司首款车规级MCU产品目前才处于客户送样、测试阶段。

3.6.1 峰岷科技：公司简介

公司成立于2010年，2022年登陆科创板，长期从事BLDC电机驱动控制专用芯片的研发、设计与销售业务，产品涵盖电机驱动控制的全部关键芯片。

公司核心产品有电机主控芯片MCU/ASIC、电机驱动芯片HVIC、电机专用功率器件MOSFET等。公司MCU/ASIC、HVIC、MOSFET芯片，通常按照1:3:6比例，共同组成BLDC电机驱动控制的核心器件体系。产品广泛应用于家电、电动工具、计算机及通信设备、运动出行、工业与汽车等领域。

公司主营产品及功能

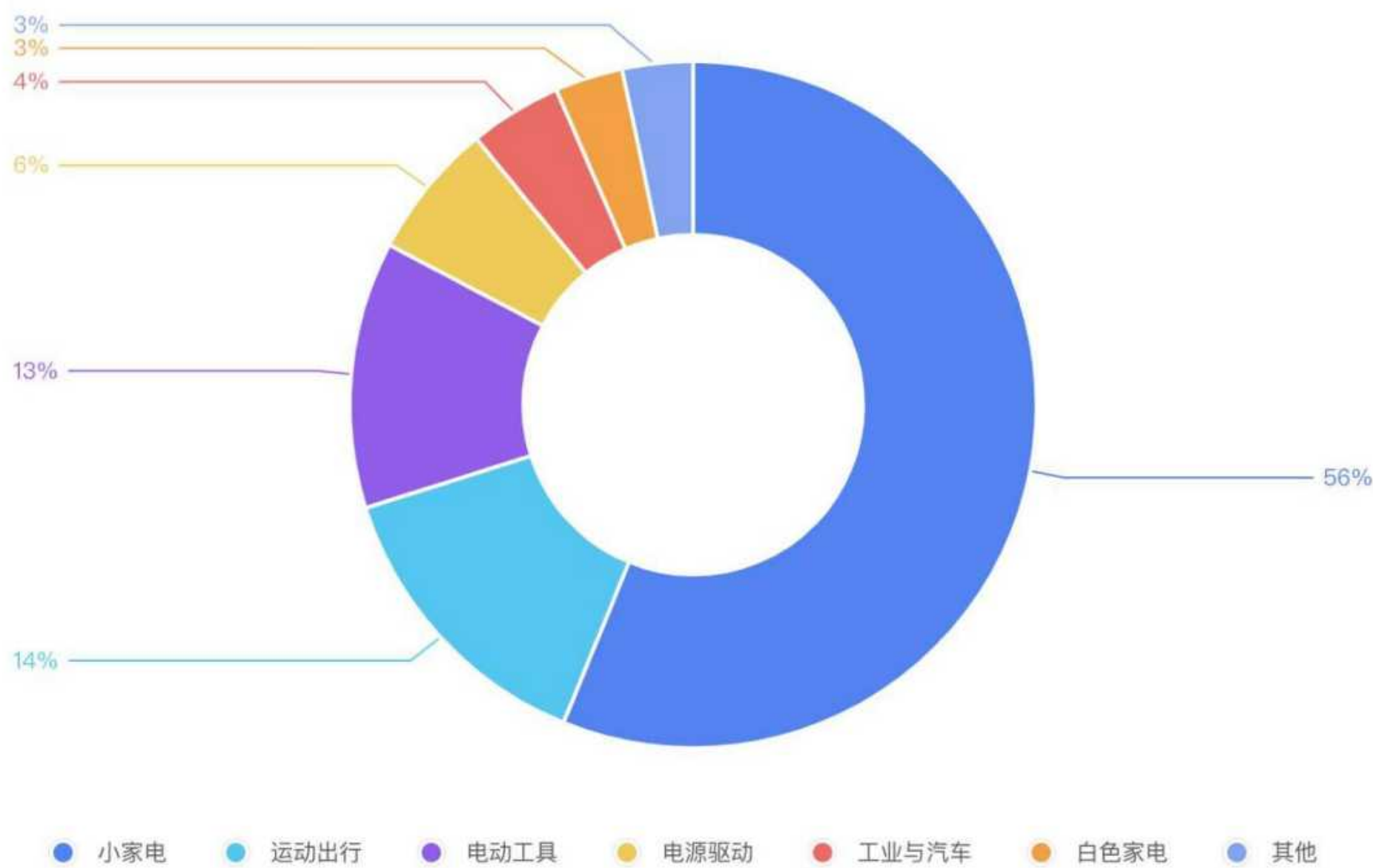


数据来源：峰岷科技年报

3.6.1 峰岷科技：公司简介

下游应用领域，小家电占比56%。从公司下游应用领域来看，主要以小家电为主（吸尘器、扇类和厨卫电器等），2021年H1营收占比为56.16%，运动出行和电动工具分别位列第二、第三，营收占比分别为13.97%、12.57%。公司陆续推进的应用领域还包括工业与汽车、计算机与通信设备、智能机器人等。另外，以公司在各细分产品中的主控芯片出货量统计，在高速吸尘器、直流变频电扇、直流变频燃气热水器、直流无刷电动工具、电动车/平衡车的国内市占率分别为78.4%、77.7%、18%、26.4%、27.6%。

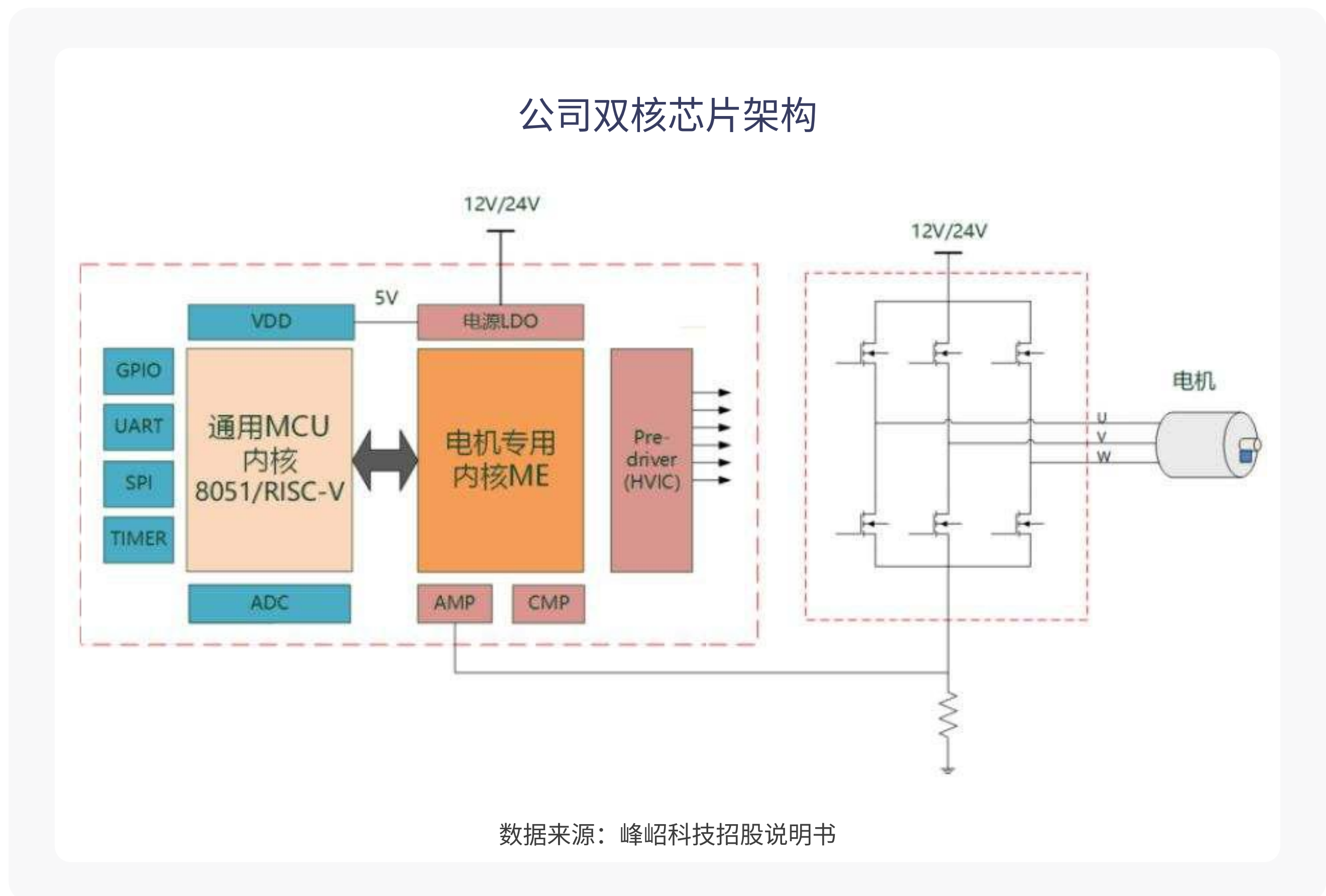
2021年H1公司下游应用领域占比



数据来源：WIND、华西证券研究所

3.6.2 峰岷科技：MCU产品布局

峰岷科技推出了集成“高速电机控制引擎Motor Engine”和“8051内核”的双核电机MCU产品FU68系列，具备高集成度、高稳定性、高效率、多功能、低噪音等应用特征，具有调试灵活、适用性广的特点，其中负责实现电机控制的专用内核ME为公司自主研发、独立设计，具有完全自主知识产权。



提供分立、半集成、全集成等方案：为提高电机控制芯片的可靠性、控制性能，降低控制系统体积以适应BLDC电机小型化、定制化的发展趋势，BLDC电机驱动架构由完全分立逐渐向全集成模块发展。公司在单芯片层面实现部分集成/全集成HVIC、MOSFET的高集成度电机主控芯片产品，并可提供电机驱动专用智能功率模块IPM。

3.6.2 峰昭科技：MCU产品布局



由RISC-V指令集架构取代8051架构，实现“ME（电机主控）+RISC-V”双核芯片架构，展望未来，公司通过募投项目对电机主控芯片MCU进行升级迭代，同时将对高性能电机驱动芯片HVIC进行下一阶段的产品研发，以期生产出适应汽车电子应用领域需求的电机驱动芯片，积极拓宽产品下游应用领域。

3.6.3 峰岷科技：财务分析（1）

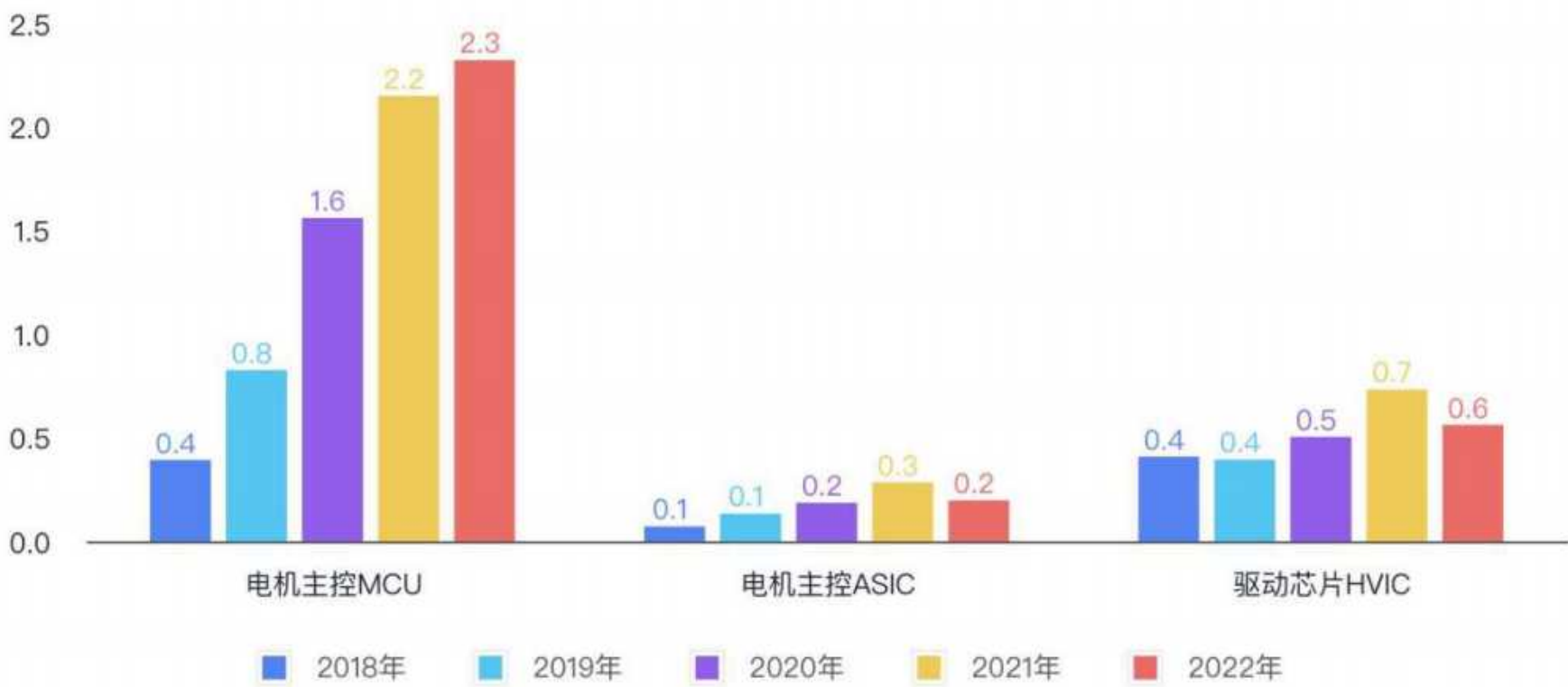
2022年营业收入3.2亿元，同比增速-2.2%，2018-2022年CAGR为37.1%。其中电机主控MCU业务为公司的核心业务，2022年营收占比为72%，2018-2022年CAGR为56.0%。2023年一季度营业收入0.9亿元，同比增长1.9%。公司在半导体下行周期表现相对强势，得益于公司积极推进产品在白色家电、散热风扇（适用服务器）、汽车电子等下游领域的应用。

2018-2023年Q1峰岷科技营业收入



数据来源：公司财报、与非网整理

峰岷科技分部营收表现（亿元）



数据来源：公司财报、与非网整理

3.6.3 峰岷科技：财务分析（1）

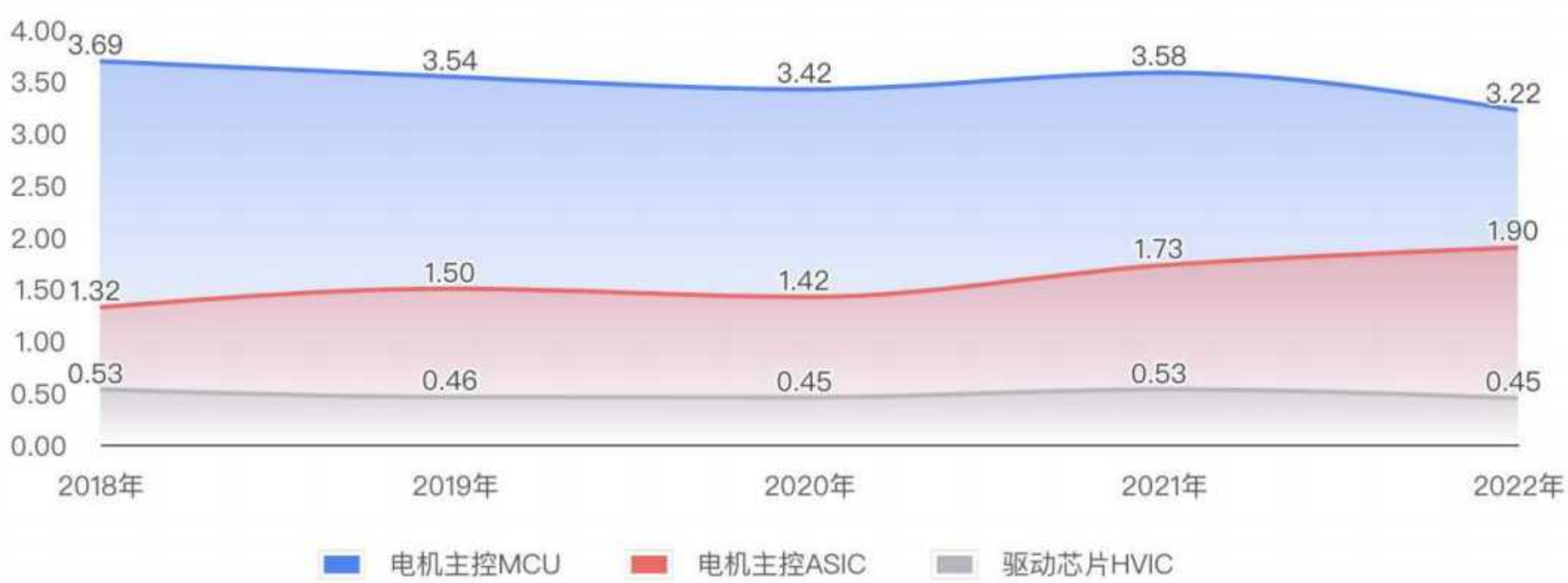
营业收入高增速主要由销量驱动。2018-2022年公司两大主力产品电机主控MCU、驱动芯片HVIC的销量CAGR分别为：57.2%、12.1%，而两者ASP近年来呈现逐年走低的态势，其中电机主控MCU的ASP从2018年的3.69元/颗，降至2022年的3.22元/颗，驱动芯片HVIC的ASP从2018年的0.53元/颗降至2022年的0.45元/颗，可见公司产品组合价值量在变低。

2018-2022年峰岷科技各品类销量（万颗）



数据来源：公司财报、与非网整理

峰岷科技各品类ASP表现（元/颗）

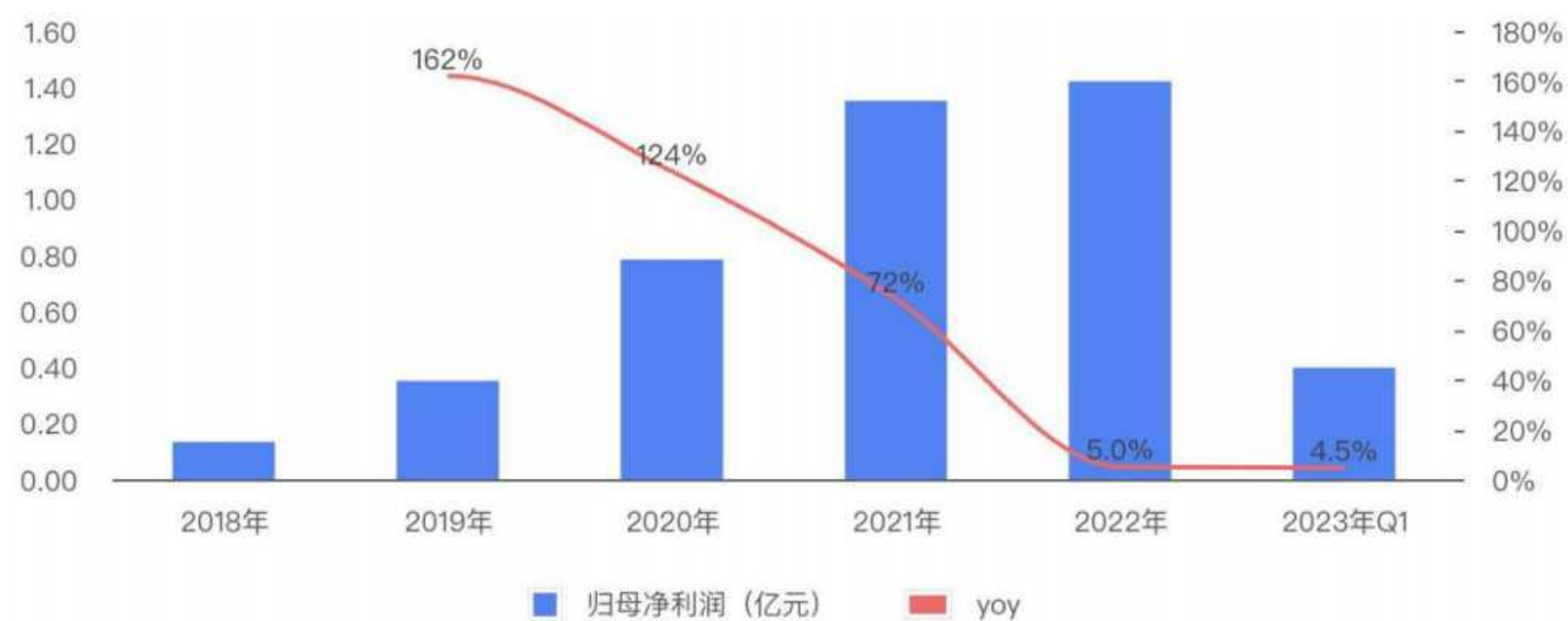


数据来源：公司财报、与非网整理

3.6.3 峰昭科技：财务分析（2）

2022年公司归母净利润为1.42亿元，同比增速5.0%，2018-2022年CAGR为80.5%。期间归母净利润大幅高于营收增速主要得益于公司毛利率的提升，从2018年的45%提升至2022年的57%。而同期公司的各项费用比例变化不大，增速与营收增速匹配。2023年一季度公司归母净利润为0.4亿元，同比增长4.5%，毛利率从去年同期61%降至55%。归母净利润正增长 主要得益于当期投资收益600万元，若去重投资收益口径，规模净利润为0.35亿元，同比增长-9.9%。

2018-2023年Q1峰昭科技归母净利润



数据来源：公司财报、与非网整理

2018-2023年Q1峰昭科技利润率



数据来源：公司财报、与非网整理

3.6.3 峰岬科技：财务分析（2）

2022年公司研发费用0.64亿元，费用比例为20%，研发费用2018-2022年CAGR为35.9%。公司研发投入增速与营业收入相一致。2022年销售及管理费用0.34亿元，费用比例为11%，销售及管理费用2018-2022年CAGR为33.1%。

2018-2023年Q1峰岬科技研发费用



数据来源：公司财报、与非网整理

2018-2023年Q1峰岬科技销售及管理费用



数据来源：公司财报、与非网整理

3.6.4 峰岷科技：综合点评

优势：

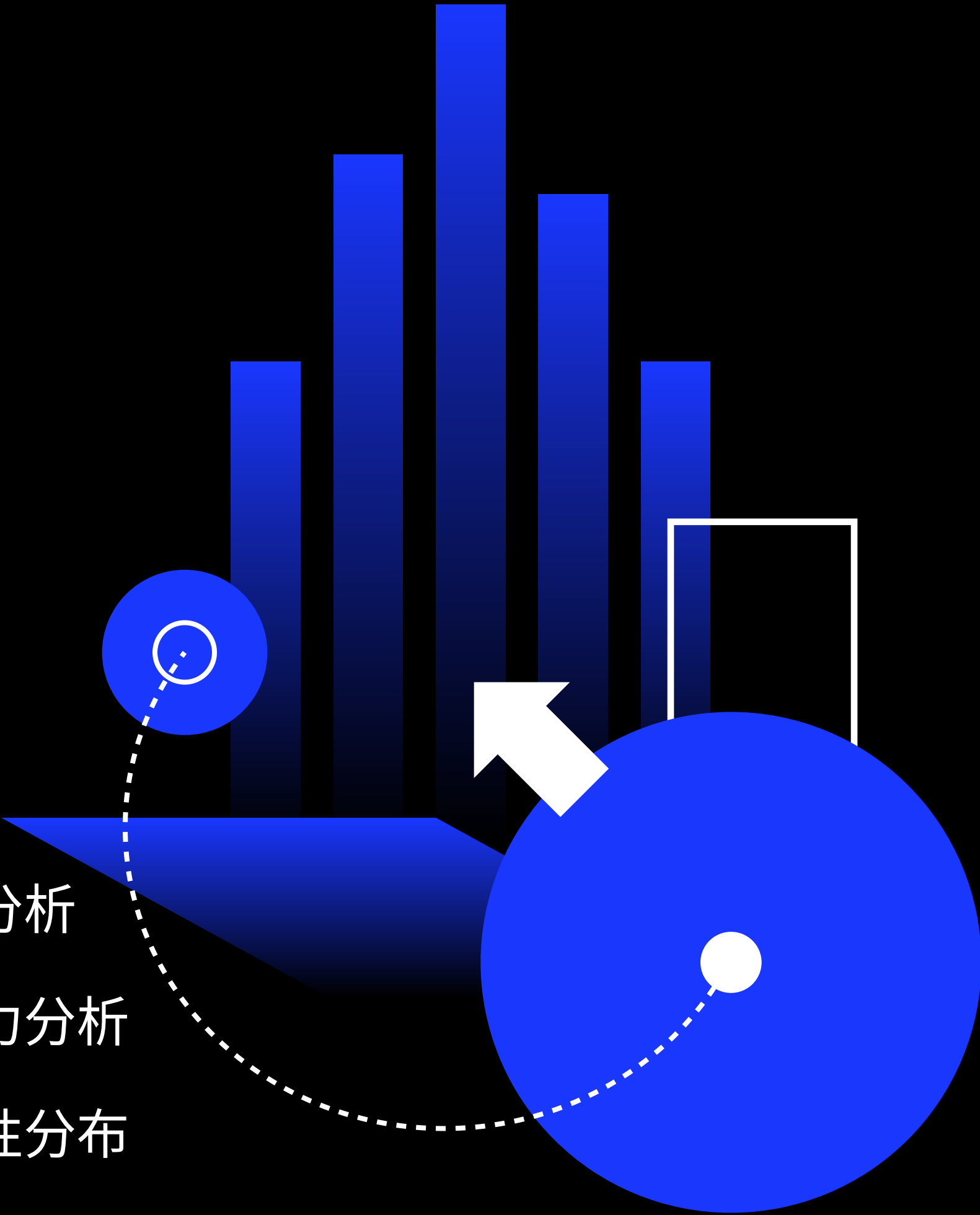
- 提供多种BLDC电机芯片解决方案。公司专注BLDC电机垂直领域，在单芯片层面实现部分集成/全集成HVIC、MOSFET的高集成度电机主控芯片产品，以适应BLDC电机小型化、定制化的发展趋势。
- 拥有完全自主知识产权的电机控制专用IP内核。公司电机MCU产品采用“ME”和“8051”双核，由公司自主研发的“ME”内核专门承担复杂的电机控制任务。

潜在风险：

- 电机主控MCU、驱动芯片HVIC的价值量持续下滑。公司的下游应用领域以小家电为主，电机主控MCU的ASP从2018年的3.69元/颗，降至2022年的3.22元/颗，驱动芯片HVIC的ASP从2018年的0.53元/颗降至2022年的0.45元/颗，电机主控MCU和驱动芯片HVIC作为公司的两大核心业务，芯片单价逐年下滑，即使是在2021-2022年的全球缺芯背景下，也没有改变公司芯片价格下行的态势。



4.本土MCU调研分析

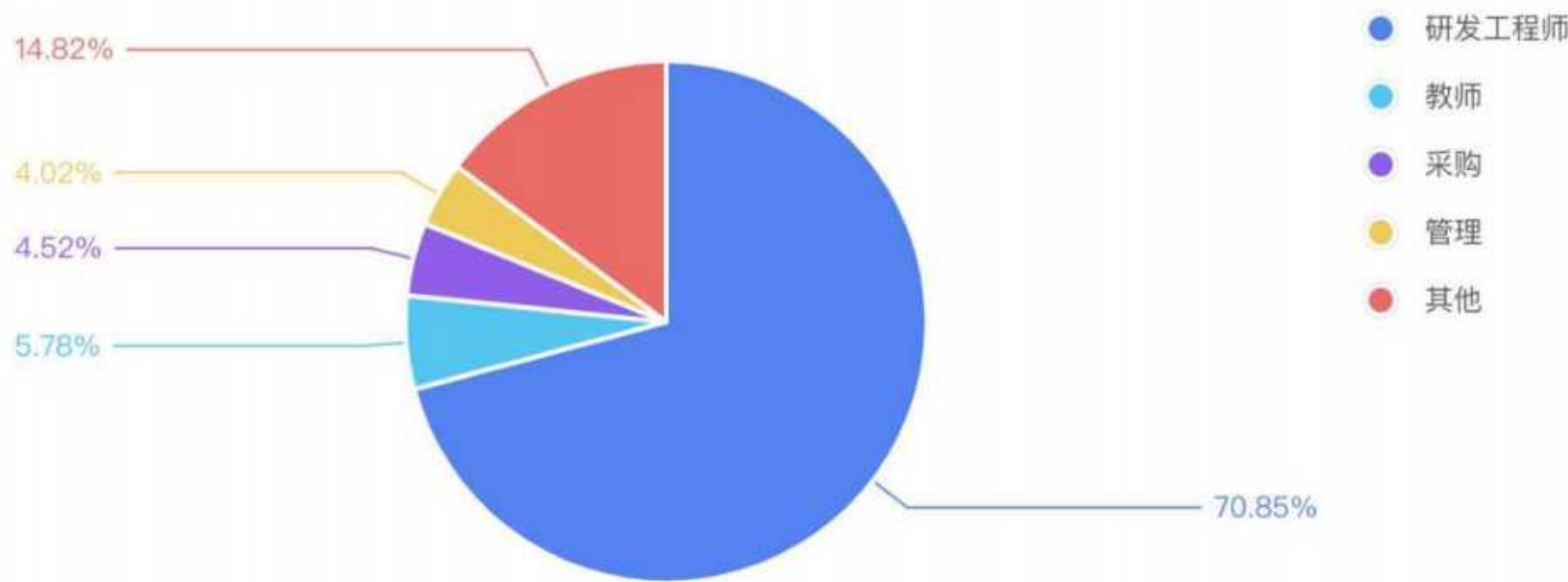
- 
- 4.1 本次MCU调研群体分析
 - 4.2 本土MCU厂商品牌力分析
 - 4.3 MCU技术参数重要性分布
 - 4.4 MCU生态环境要素用户关注度分析

4.1 本次MCU调研群体分析

本次调研问卷共有398份样本数据，因在与非网上采用关键字推送，故样本群体存在不完整性，最终结论或存在偏差，在此说明！

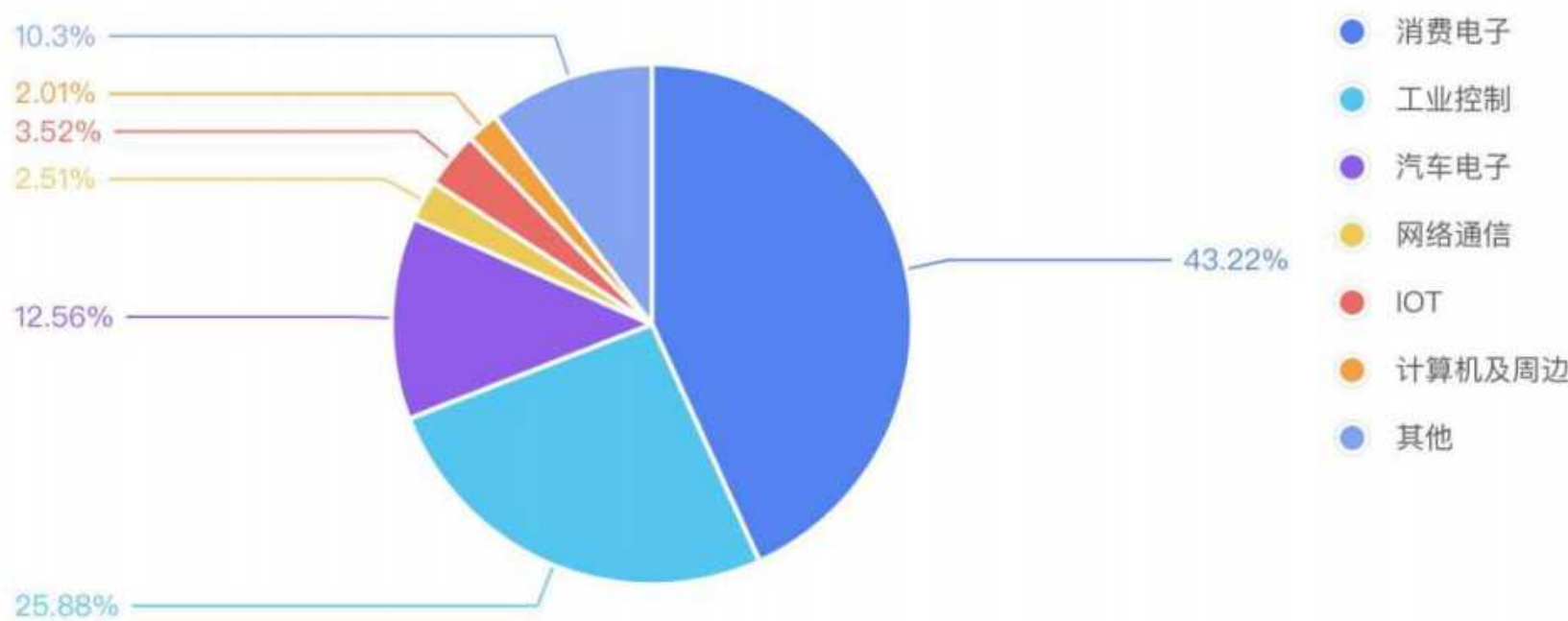
调研群体角色以研发工程师为主，占比共71%。调研群体攻关方向主要集中在消费电子、工业控制、汽车电子，三者的占比分别为：43%、26%、13%。

调查问卷用户分布-职位



数据来源：与非网

调查问卷用户分布-应用领域

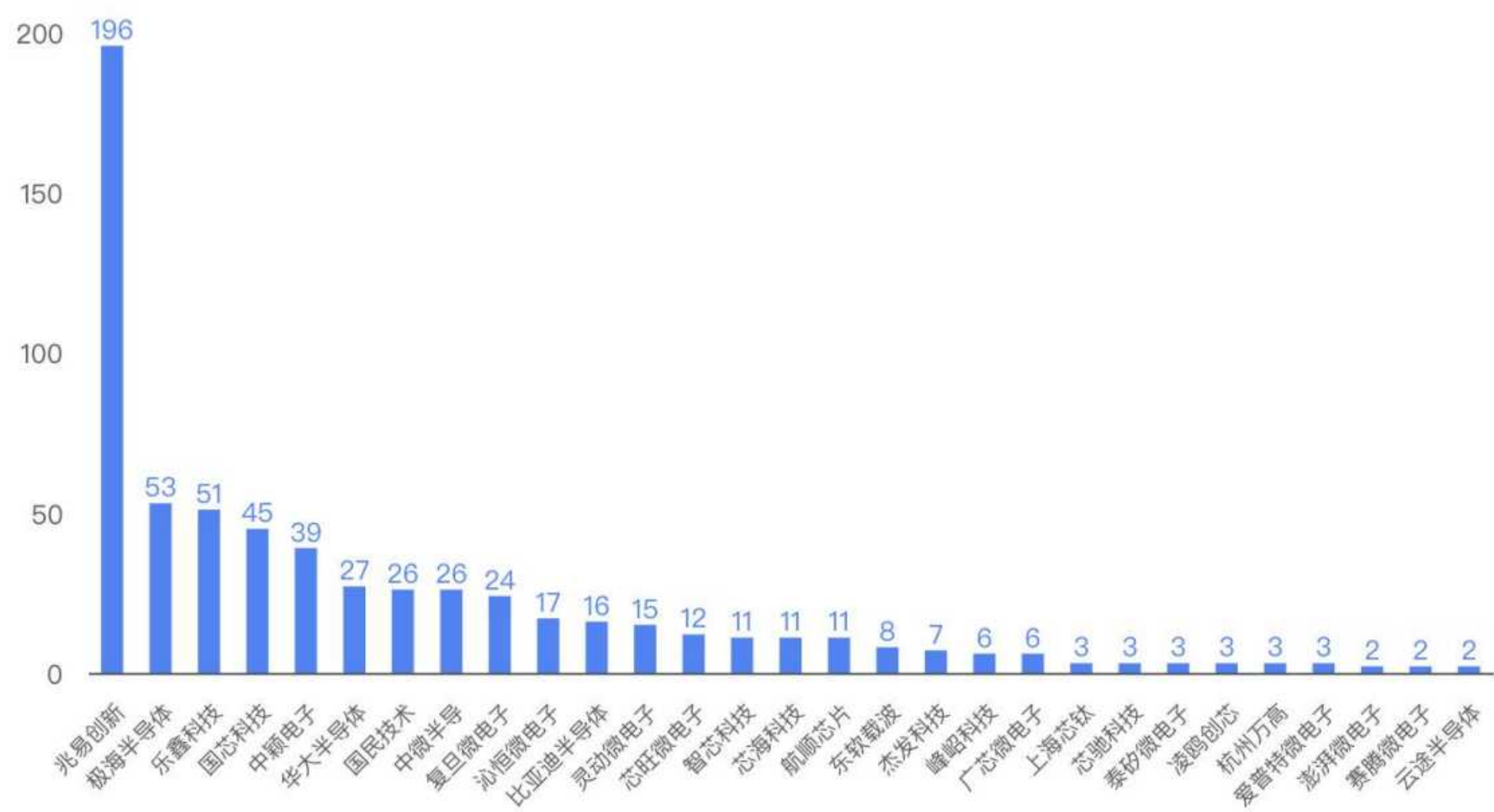


数据来源：与非网

4.2 本土MCU厂商品牌力分析

本土MCU厂商品牌力前十名依次为：兆易创新、极海半导体、乐鑫科技、国芯科技、中颖电子、华大半导体、国民技术、中微半导、复旦微电子、沁恒微电子。以上企业具有较高的品牌认知度，其中兆易创新的品牌力遥遥领先，在398份样本数据中，有196份样本选择了兆易创新，这与公司MCU业务规模大小较为匹配，其GD32系列有较高的认知度。极海半导体致力于开发工业级/车规级MCU，建有六大芯片研发中心（珠海、上海、杭州、郑州、成都、美国北卡罗来纳州），多个研发合作基地，超500人研发团队，也是国内规模较大的IC厂商，有53份样本选择了极海半导体。另外，乐鑫科技在全球WIFI MCU市场份额第一，产品广泛应用于智能音频、人脸识别、HMI、设备连接等，本次调研有51份样本选择了乐鑫科技。

本土MCU厂商品牌力分布

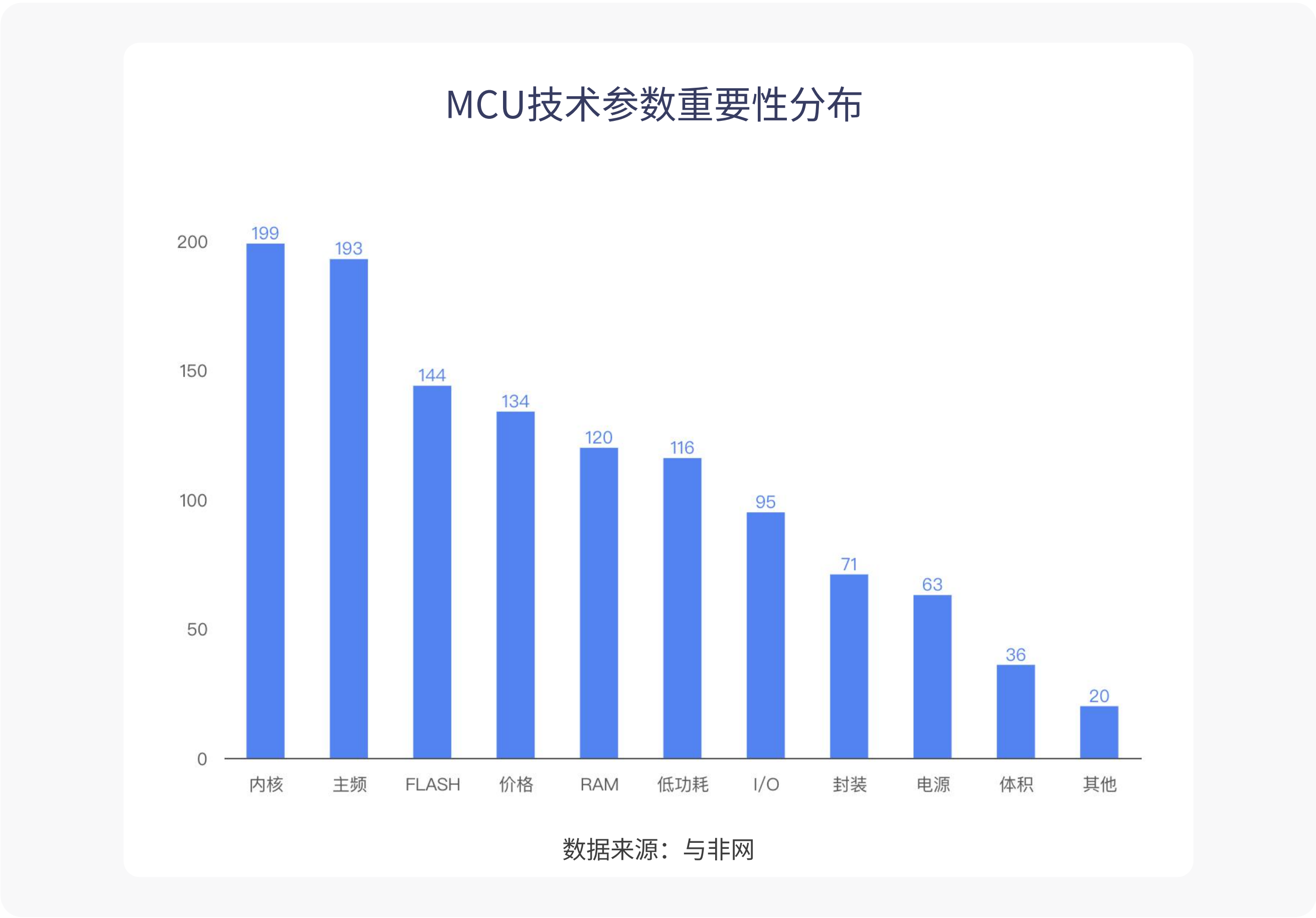


数据来源：与非网

4.3 MCU技术参数重要性分布

MCU产品开发过程中，技术参数的设定会各有侧重，以在不同应用场景，不同解决方案中，更好的满足用户需求。

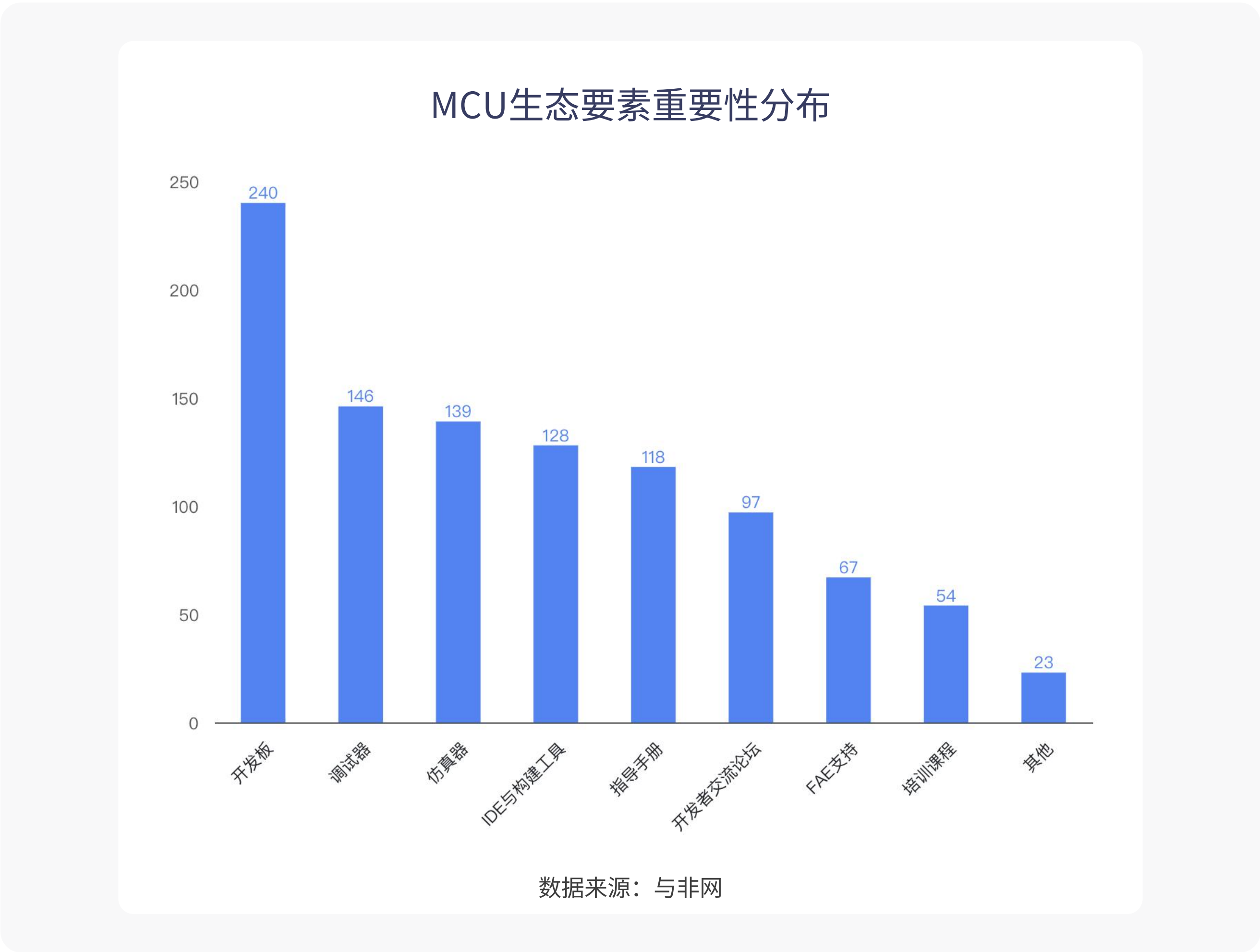
- 内核、主频、Flash重要性排名前三。在398份样本中，分别有199、193、144份样本认为MCU内核、主频和Flash是最重要的技术参数。
- 封装、电源、体积重要性排名靠后。在398份样本中，分别有71、63、36份样本认为MCU封装、电源和体积是最重要的技术参数。



4.4 MCU生态系统要素用户关注度分析

MCU作为一个工具，对用户来说需要大量的工程师投入进行二次开发，新产品的生态系统涉及终端客户的使用习惯，需要培养。为了提高用户粘性，需要促使客户基于自身软件工具进行开发，构筑自身软硬件生态就显得尤为重要。意法半导体近年来实现口碑与销量双丰收，生态系统功不可没，以STM32 Cube为核心，搭建了涵盖软硬件开发和合作伙伴计划的强大的生态。

开发板、调试器、仿真器、IDE与构建工具、指导手册是用户最为关注的生态系统要素。其中，认为开发板最重要的有240份样本。选择调试器、仿真器、IDE与构建工具、指导手册的样本数量也均超过100份。



版权声明

版权所有 © 2023 Supplyframe四方维保留所有权利。

未经出版商明确的书面许可，不得在Supplyframe四方维之外以任何形式或任何方式复制、分发或传播本出版物的任何部分。您同意不改编、更改或创建本出版物中包含的任何材料的任何衍生作品，也不将其用于任何其他目的。

无担保

此处提供的所有机密信息均为“原样”未就任何此类信息的准确性、完整性或性能提供任何明示、暗示或其他担保。

责任限制

在任何情况下，Supplyframe四方维均不对因本材料、本协议项下提供的任何服务或可交付物引起的或与之相关的任何事项而造成的任何利润损失、间接、偶然、后果性、特殊或惩罚性赔偿负责，无论此类责任是基于合同、侵权行为或其他原因提出的。