

# 国产MCU赋能家电创新

华大半导体MCU事业部 总经理 谢文录

2019/11/27

# 目 录

## Contents



01

国产MCU现状

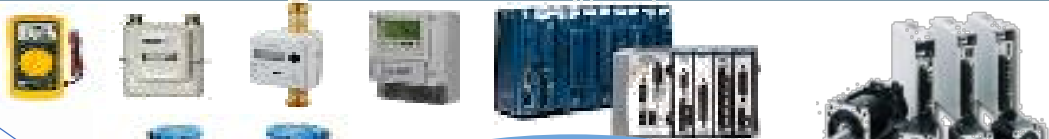
02

国产MCU赋能家电创新

03

华大半导体家电MCU介绍

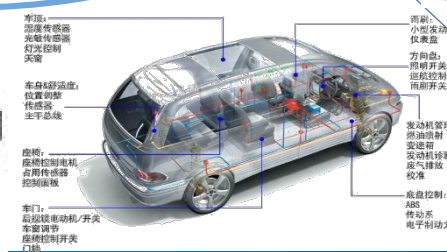
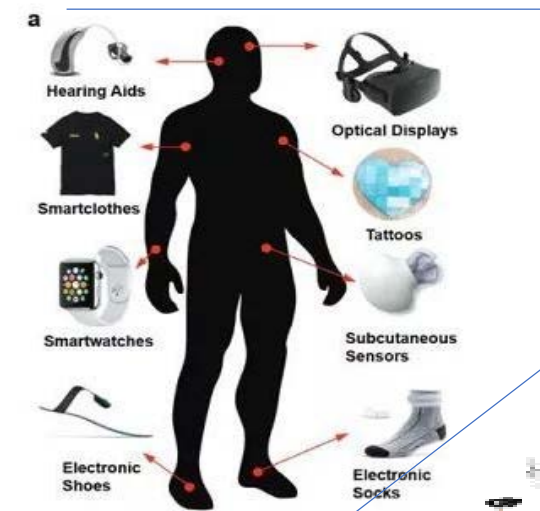




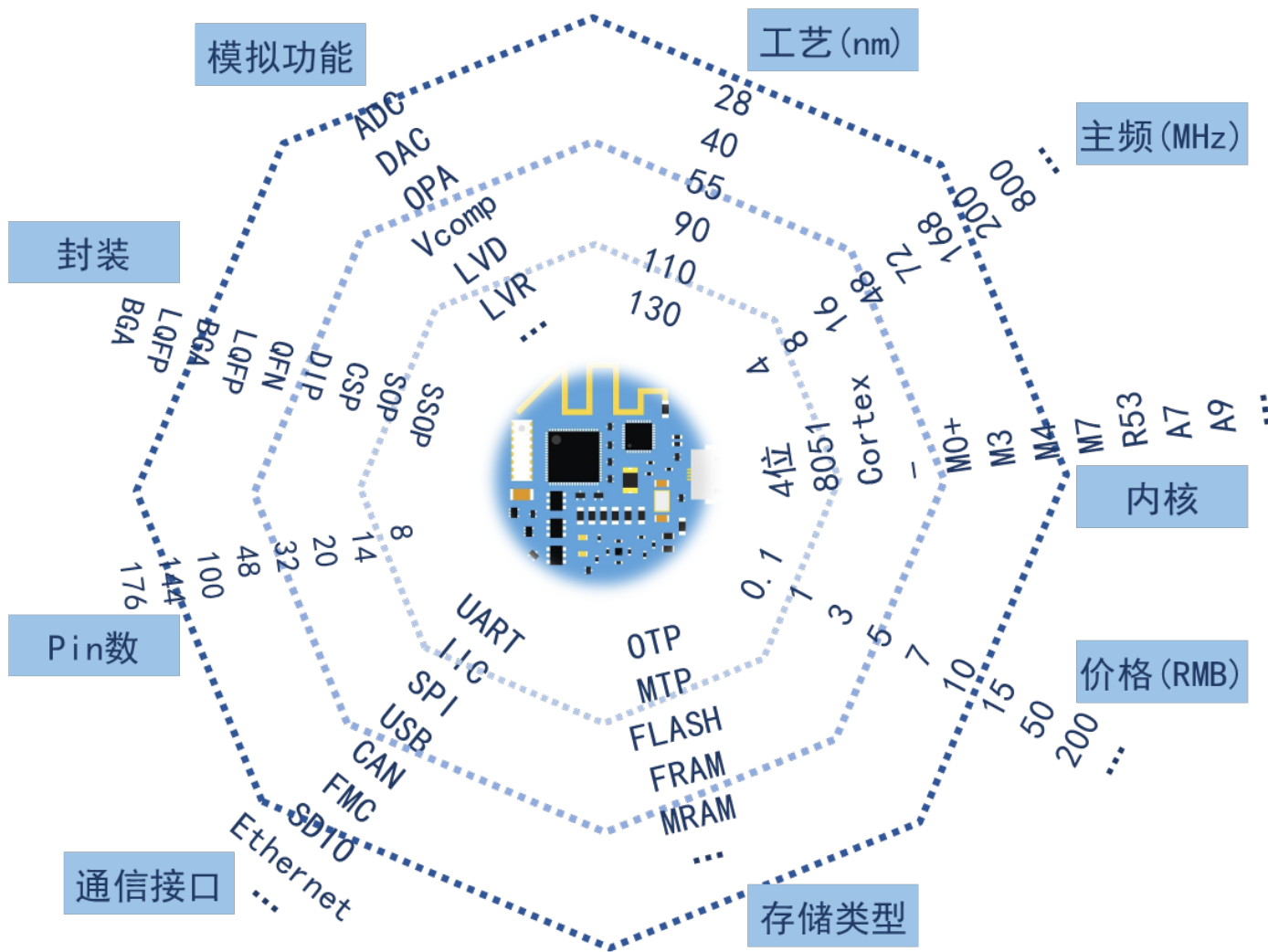
## 微控制单元MCU

嵌入式控制器 (MCU/MPU) 具有高可靠性的特点, 特别适合在各类恶劣工作环境的现场设备中应用, 是工业、国防、通信、交通、能源等产业领域小型系统或系统末梢控制核心器件

### 为不同的应用场合做 不同组合控制



# MCU芯片种类繁多



## 规模

- 大：属于大宗通用半导体产品
- 广：应用面广泛
- 多：众多细分市场

## 种类

- 繁：产品线门类繁复，要求供应商具有宽厚的技术积累

## 竞争

- 品牌多：国内外品牌50家以上
- 巨头多：老牌IDM公司多有MCU业务

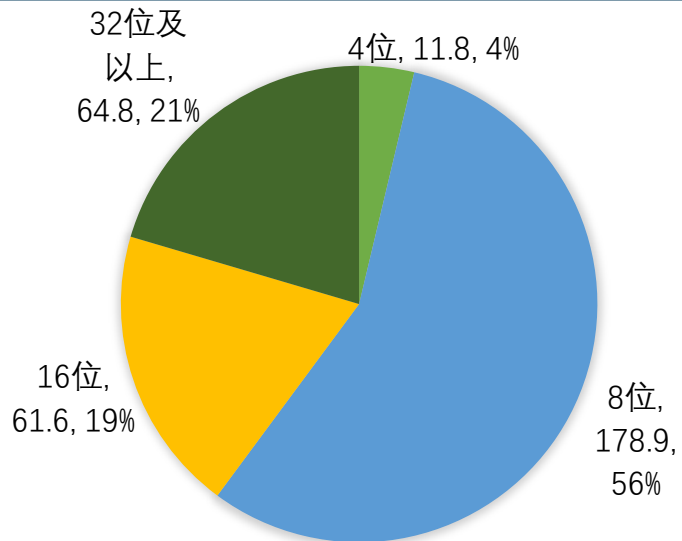
## 价格和价值

- 价格低：中国市场ASP约¥3
- 价值高：电子产品整机功能核心

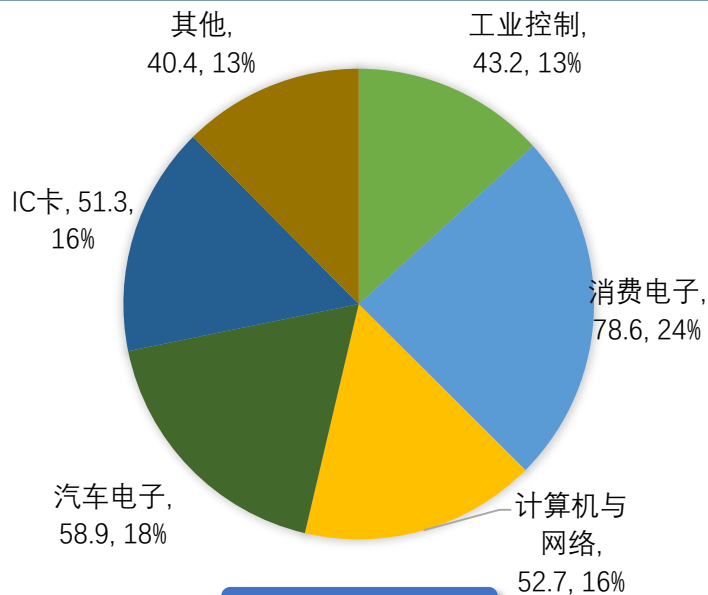
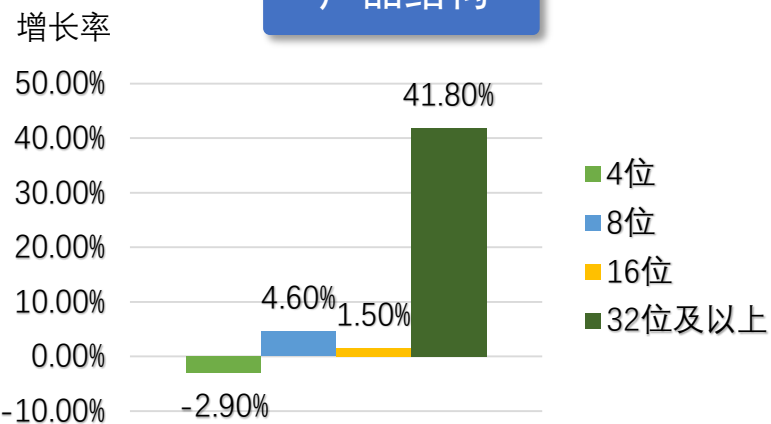
## 周期

- 芯片上市周期长，环节多
- 客户量产周期长，难以被替换
- 非常注重生态和长期性
- 小公司难以破局

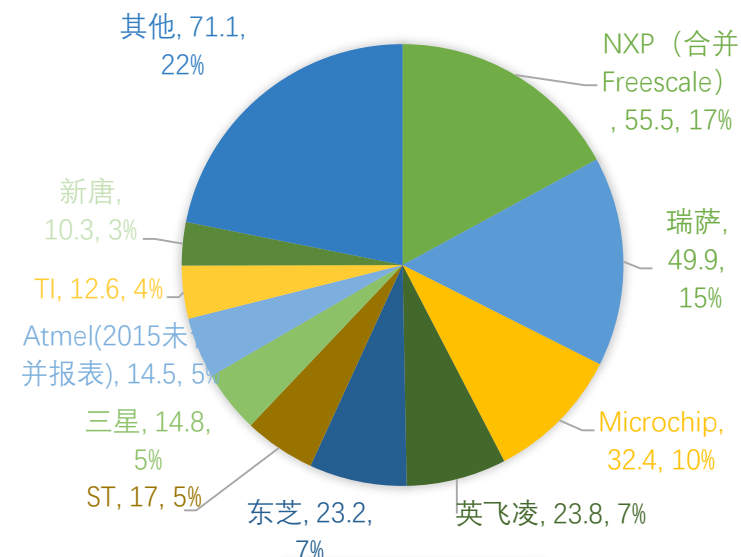
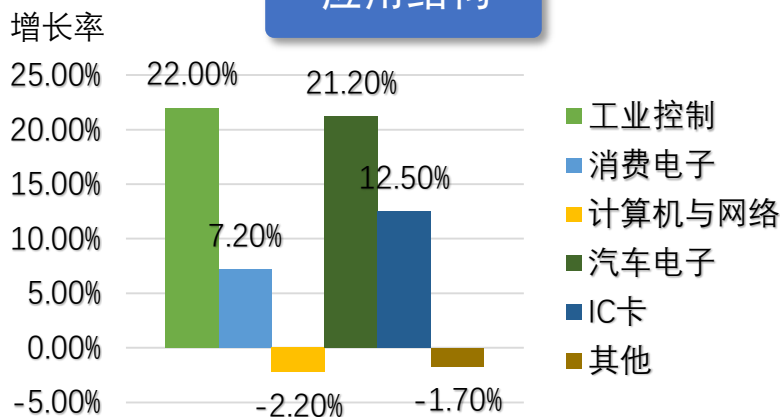
# 2019年中国MCU市场情况



产品结构



应用结构



品牌结构

- 在中国市场，国外品牌占绝对主导
- 市场份额排名前十的企业中无一家中国大陆企业



# 国产MCU现状



## 现状

大量国产MCU企业依靠消费级MCU市场作为事业的起点，目前国产MCU已经占据相当部分消费级MCU市场份额

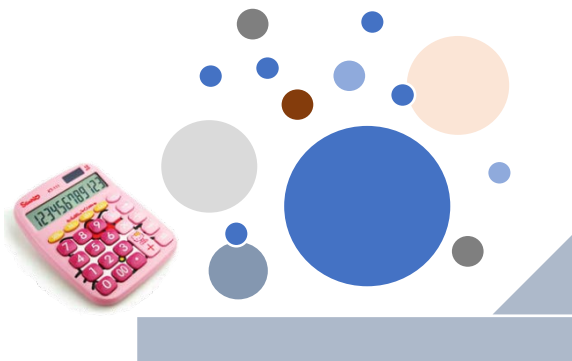
## 特点

整机价值低、芯片成本占比高、技术门槛低、市场变化快

## 应用

智能卡、小家电、计算机周边、个人用品、娱乐影音娱乐、物联网……

## 消费级MCU



## 现状

国产MCU头部企业已在工业级MCU领域取得市场初步认可

## 特点

整机价值高、芯片成本占比低、技术门槛高、市场变化慢

## 应用

仪器仪表、电机控制、机床、机器人、PLC控制器、**白色家电**……

## 工业级MCU



## 现状

国产MCU企业正在向汽车级MCU迈进

## 特点

整机价值高、芯片成本占比低、技术门槛高、市场变化慢、涉及人身安全

## 应用

车身控制、仪表显示、影音娱乐、底盘安全、动力总成……

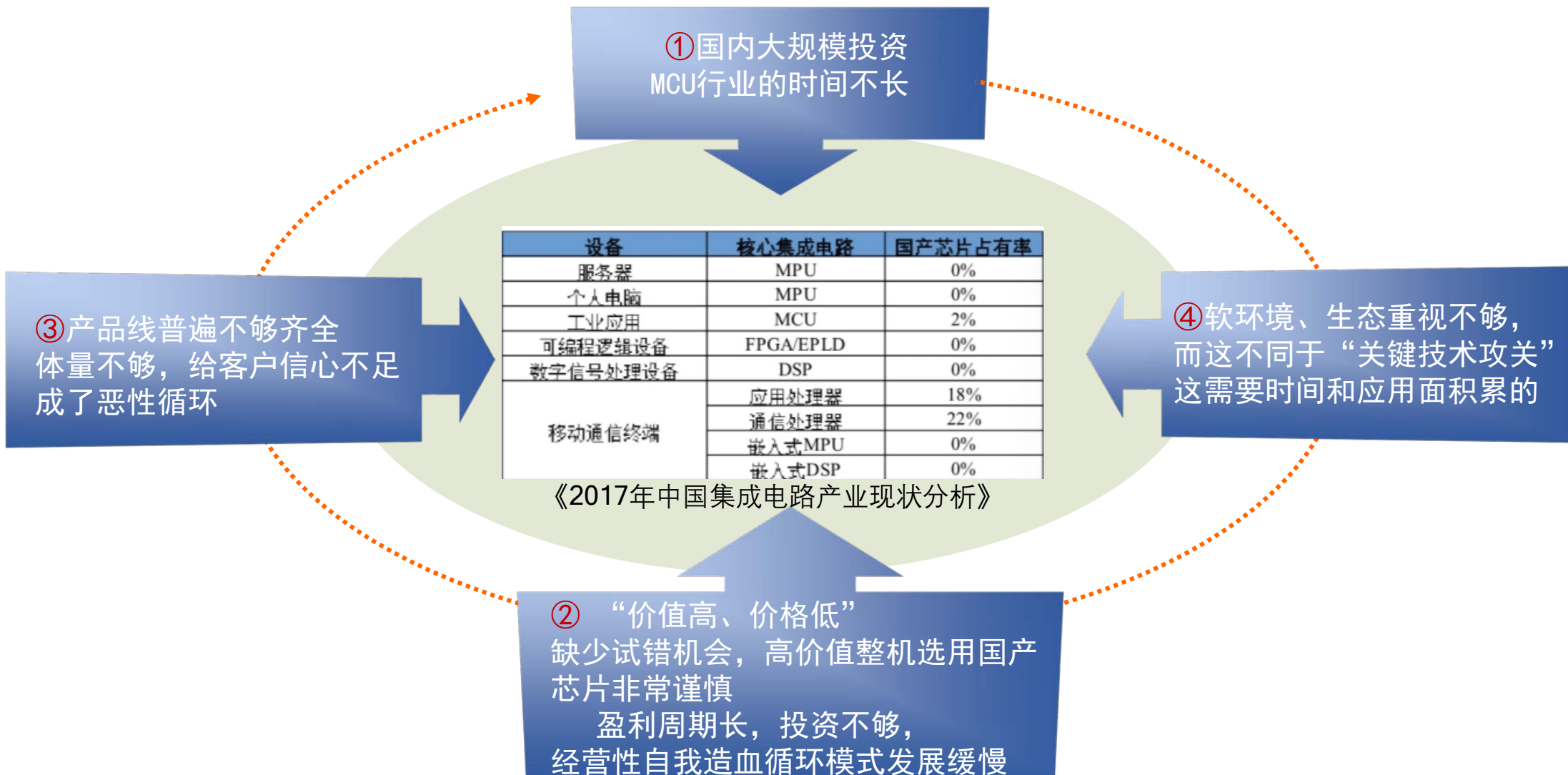
## 汽车级MCU





规模小、价格低、竞争惨烈、客户忠诚度低

# 国产MCU市场份额低---Why?





# 目 录

## Contents



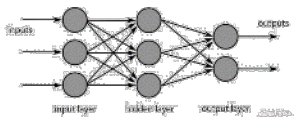
01 国产MCU现状

02 国产MCU赋能家电创新

03 华大半导体家电MCU介绍



# 智能家电发展趋势——高度智能化



深度学习



大数据、云计算



变频电机



人机界面



传感器

高度智能化（自动化→拟人化）

感知能力

控制能力（思维、判断、学习）

执行能力

传感器

人机界面

网络化

变频电机

云计算

大数据

深度学习

拟人化





## 能效法规驱动

- 在能效法规推动下，家电领域电机变频控制技术的渗透率不断提高。

## 用户体验驱动

- 电机变频控制技术给消费者带来用户体验的提升，包括：柔性调速、超高转速、复杂动作、静音运行等等。



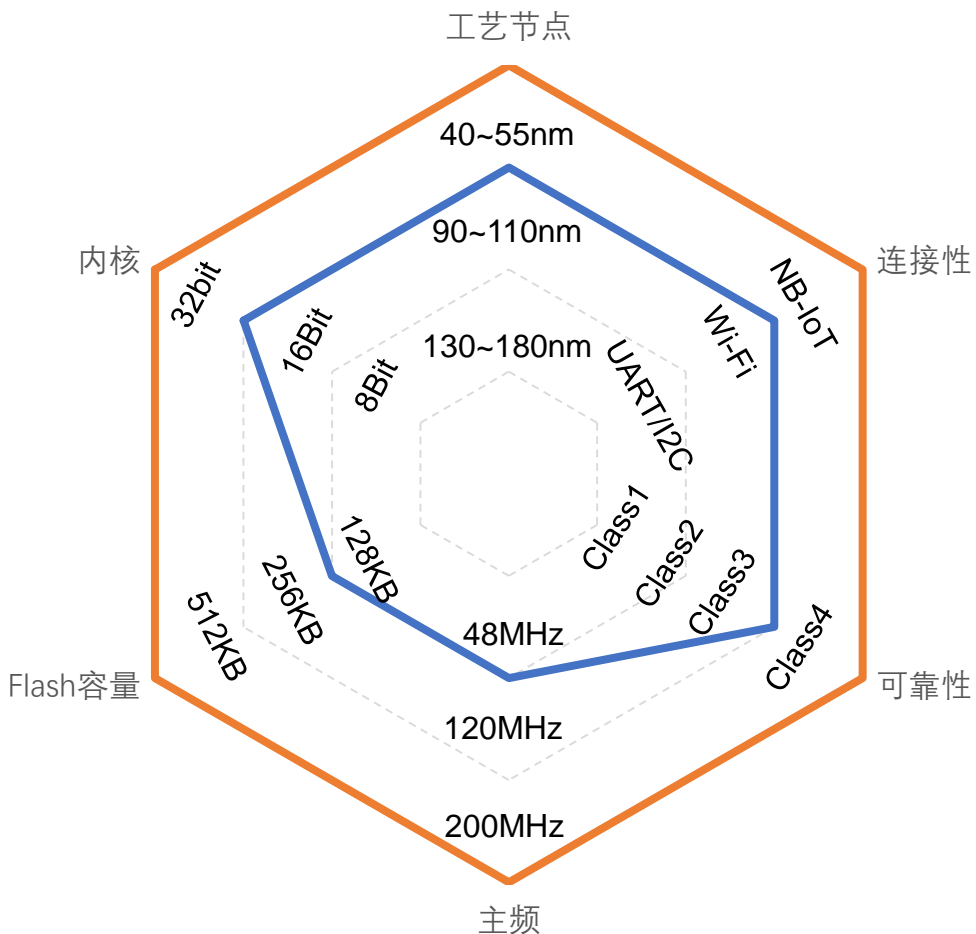
- 冰箱：低噪音、节能、无菌
- 洗衣机：静音、节能、节水、杀菌、低磨损
- 空调：静音、舒适、节能、空气质量
- ○ ○ ○ ○ ○ ○ ○

能效法规推动家电绿色节能的发展



## 家电MCU发展趋势

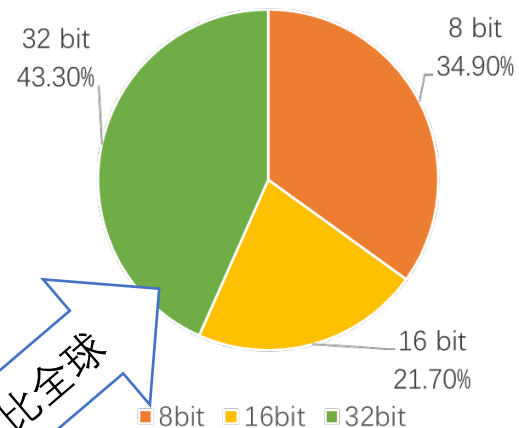
— 现有家电MCU    — 下一代家电MCU



向32位发展成为MCU发展趋势

智能家电对算法运算能力、互联网通信、多任务实时操作系统RTOS、先进人机界面的发展需求，要求MCU往高端走。

2019年  
全球MCU市场内核分布



对比全球

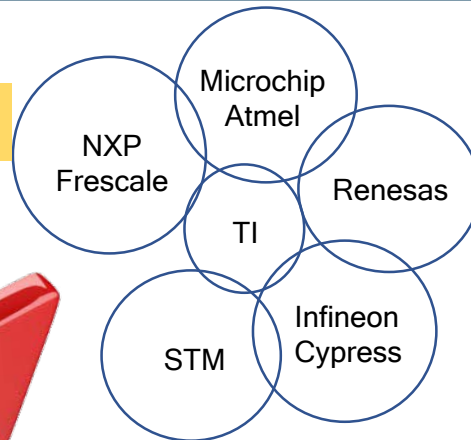
国内家电市场  
8/16bit MCU占比达到  
80%~90%



# 家电行业国产MCU如何发展壮大？

## 如何赋能家电行业创新、升级？

100~200亿



国际  
厂家

国内  
厂家

3~5亿

~10亿

<1亿

规模小、价格低、竞争惨烈、客户忠诚度低



# 一、家电行业优势的产品定义权

## ▲ 家电市场规模优势



中国家电市场规模稳居世界第一。

## ▲ 家电产业链规模优势



“冰洗空”等主要白色家电产品产量稳居世界第一，龙头企业均为中国品牌。

相关电子系统的设计在中国所需MCU的产品定义权在中国

## ● 充分挖掘国内市场需求 发挥产品定义权优势

通过发挥贴近国内家电整机的优势，把握整机客户需求，掌握MCU产品定义权，提供整机客户最佳性价比MCU产品，提升产品竞争力。



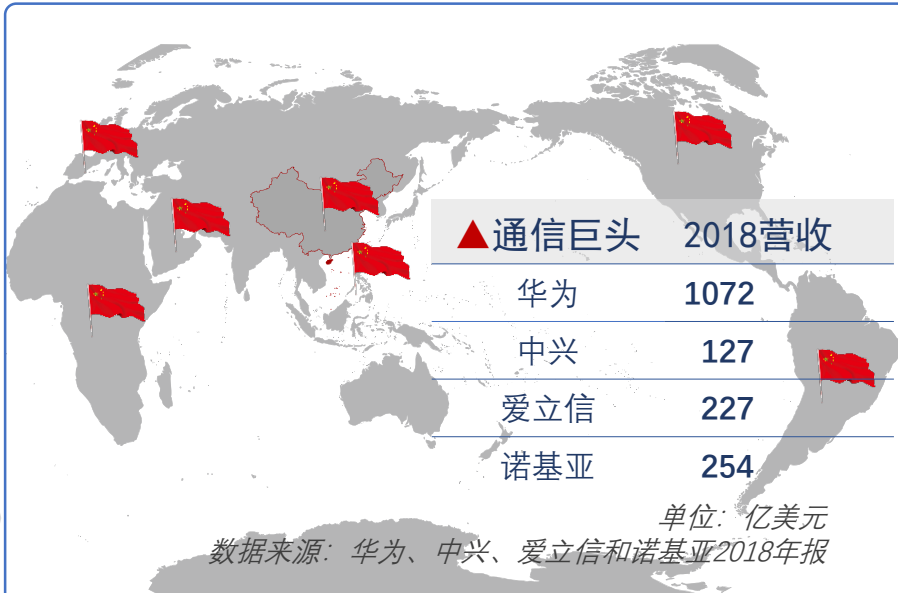
## ● 特定应用SoC化

针对部分规格统一、总量巨大的家电产品，提供高度定制的SoC化的MCU产品，实现极致的高性价比为成本高度敏感的消费品提供最具竞争力的MCU产品。

## 二、领先的新兴应用

● 依靠AIoT技术与区块链技术，在家电与共享经济领域实现差异化竞争

产业优势



▲ AIoT与区块链在消费领域高速发展



▲ 我国共享式经济发展居世界领先

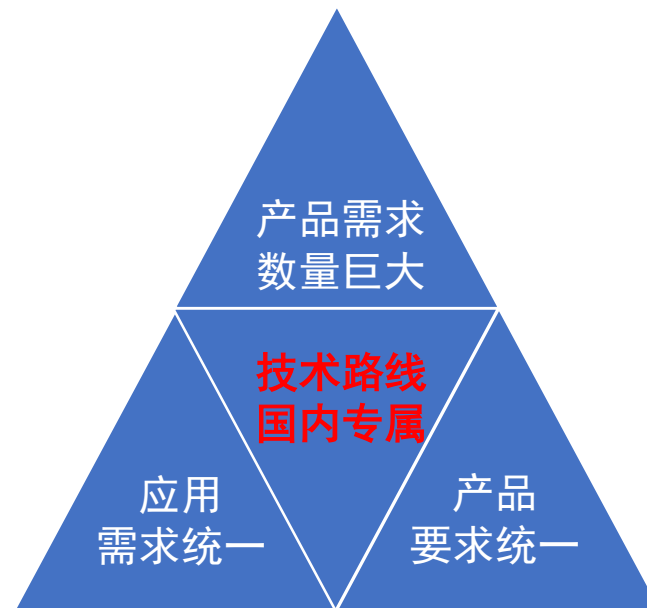
▲ 我国MCU行业通过整合AIoT技术、区块链技术依托国内庞大的家电产业链与领先的互联网产业，可在这些领先和快速变化的新型应用领域实现对国际MCU大厂的弯道超车

# 三、家电行业专属应用需求

## ● 抓牢国内家电行业专属应用需求



特点



▲ 冰箱、洗衣机、空调、智能门锁等白色家电产品物联网应用下的**安全性**问题

▲ 国产MCU行业应当：

紧贴家电行业物联网信息安全需求，积极参与产品规格制定

提供芯片及方案，与客户同步高速增长

## 四、原位替换，快速迭代发展

### ● 利用家电行业不断推出新产品的特点，实现快速迭代发展

- ▲ 家电产品新产品迭代快速，典型家电品类每年均有大量新型号推出
- ▲ 通过服务国内家电领域对MCU的需求，可实现产品的快速迭代发展，使得产品技术的成熟度快速提升，并在产品反复快速迭代发展的过程中“以快打慢”，不断取代进口MCU，实现市场占有率的快速扩大。

### ● 原位替换，缩短应用开发周期

- ▲ 国产MCU可以在不违反知识产权保护原则的前提下，通过管脚兼容的方式，实现对进口MCU的原位替换
- ▲ 在下游客户应用开发资源有限的家电市场，原位替换的做法可大大缩短客户应用开发的时间周期，满足家电市场不断推出新型号的需求





## ➤ 技术要求

- 连续骚扰电压
- 断续骚扰电压
- 连续骚扰功率
- 辐射发射
- 静电放电抗扰度
- 电快速瞬变脉冲群抗扰度
- 射频场感应的传导骚扰抗扰度
- 浪涌(冲击)抗扰度
- 电压暂降、短时中断和电压变化抗扰度

- Human Body Model (HBM) (Class 2)
- Machine Model (MM) (Class 2)
- Charged-Device Model (CDM)

## ➤ 内容

物理接口、功能、性能以及电磁兼容性、安全、可靠性等

GB 4343.1-2018、GB4343.2-2009 **EMC**

IEC 60730-1:2013 **功能安全**



**ESD** IEC61000-4-2:2008、JESD22

**环境试验** GB/T 2423.1-2008、IEC 60749-33...

## ➤ 意义

提高产品质量和保护安全  
优化企业上下游渠道的沟通  
缩短芯片验证、认证周期  
实现智能制造产业的共赢

- CPU
- 中断处理和执行
- 时钟
- 存储器
- 内部数据路径
- 外部通信
- 输入/输出外围
- 监测装置和比较器
- 常规集成块

- 低温试验,
- 高温试验
- 热循环试验
- 湿敏等级, 3级



# 目 录

## Contents



01

国产MCU现状

02

国产MCU赋能家电创新

03

华大半导体家电MCU介绍





华大半导体大楼  
HuaDa HQ building

华大半导体有限公司(简称“华大半导体”)是中国电子信息产业集团有限公司(简称“CEC”)旗下的半导体业务平台。

HuaDa Semiconductor Co., Ltd, is a wholly-owned subsidiary of CEC.

- 注册时间：2014年5月8日  
Established: 8th.May. 2014
- 注册资金：39.75亿元  
Registered capital: 3 billion 975 million RMB
- 资产规模：105亿元  
Asset size: 10.5 billion yuan
- 旗下拥有A股和港股三家上市公司

排名	企业名称
1	海思半导体有限公司
2	清华紫光展锐
3	北京豪威科技
4	中兴微电子
<b>5</b>	<b>华大半导体</b>
6	汇顶科技
7	北京硅成
8	格科微
9	紫光国微
10	兆易创新

Source: 2018 CSIA

# 华大半导体MCU---面向物联网、工业、汽车和家电



华大MCU成立于2016年，团队规模国内最大，核心骨干拥有国际MCU大厂20年从业经验。技术起点、研发进度、产品线宽度、产品成熟度等均在国内首屈一指。

靜

動

超低功耗  
MCU

电机控制  
MCU

通用控制  
MCU

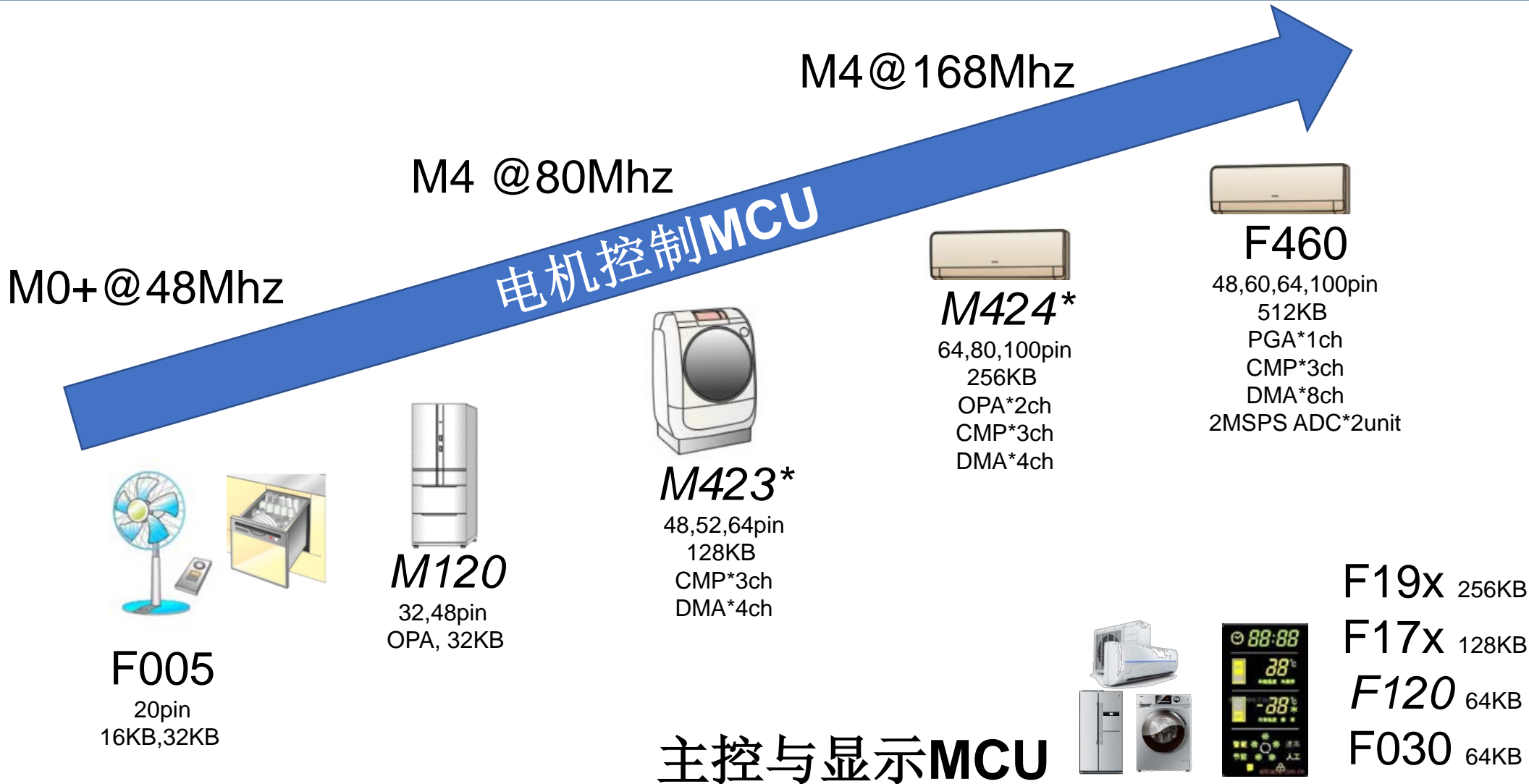
汽车电子  
MCU

智

車



 HMI人机界面 HC32A7	 PLC逻辑控制 HC32A9	 机器视觉 HC32A15	 机器人 HC32A35	 超精密运动控制 HC32A53	 机床数控 HC32A53
 快速消费品 HC32F0xx	 小家电 HC32F1xx	 创新硬件 HC32F2xx	 白色家电 HC32F3xx	 工业电机控制 HC32F4xx	
 LoRa NB-IOT ETC 无线连接 HC32L11x	 个人医疗 HC32L12x	 仪器仪表 HC32L19x	 可穿戴设备 HC32L4xx	 智能家居 HC32L4xx	







Integrated Service Technology Inc.  
Reliability & Failure Analysis Group  
1F Xinyicheng C Building, No.1618 Yishan Rd., Shanghai City, China.  
Tel: 86-21-61910691 Fax: 86-21-64069790  
<http://www.ist.com.cn>

Report No. : SH1710230109HE-CN  
Version : A  
Page 5 of 6

## ESD-人体放电模型

### 2.5 SUMMARY OF TEST

Test Model : HBM	ESD Sensitivity Passed : <u>±8000V</u>		ANSI/ESDA/JEDEC JS-001-2017 Classification Class : <u>3B</u>
Test condition	Sample Quantity	Passed Volts	Class 0 : < 250V. Class 1A : ≥ 250V , < 500V Class 1B : ≥ 500V , < 1000V Class 1C : ≥ 1000V , < 2000V Class 2 : ≥ 2000V , < 4000V Class 3A : ≥ 4000V , < 8000V Class 3B : ≥ 8000V
Group02 TO VDD1_5V (+/-) STEP: 8000V Group03 TO VDD2_1.5 (+/-) STEP: 8000V Group01 TO VSS (+/-) STEP: 8000V IO_5V TO IO_5V (+/-) STEP: 8000V	3	<u>+/-8000V</u>	

## ESD-机器放电模型

### 2.5 SUMMARY OF TEST

Test Model : MM	ESD Sensitivity Passed : <u>+/-400V</u>		JEDEC-STD Classification Class : <u>3</u>
Test condition	Sample Quantity	Passed Volts	Class 1 : < 200V. Class 2 : ≥ 200V , < 400V Class 3 : ≥ 400V
Group01 TO VSS (+/-) STEP: 400V Group02 TO VDD1_5V (+/-) STEP: 400V Group03 TO VDD2_1.5 (+/-) STEP: 400V IO_5V TO IO_5V (+/-) STEP: 400V	3	<u>+/-400V</u>	

## ESD-器件充电模型

### 2.5 SUMMARY OF TEST

Test Model : CDM	ESD Sensitivity Passed : <u>±1000V</u>			JEDEC-STD Classification Class : <u>C3</u>
Test condition	Sample No.	Curve Trace Pass Volts	FT Testing Pass Volts	CLASS C0A <125 V CLASS C0B 125 to <250 V CLASS C1 250 to <500 V CLASS C2 500 to <1000 V CLASS C3 1000 V or greater
1000V(±)×3pcs	#C01~#C03	<u>±1000</u>	Unknown	

Discharge Pins All Pins



Giga Force Electronics Co, Ltd. (上海季丰电子有限公司)  
SH: 1F, Building#5, No.55,Lane 1505, Zuchongzhi Road, Zhangjiang Hi-Tech Park, Shanghai, China.  
HK: Unit 2508A, 25/F Bank of America Tower Central Hongkong China.  
Tel: +86-21-3130-0060, Fax: +86-21-31300060  
<http://www.giga-force.com>

Version: A1  
GIG-10010000000001EFT

## 快速电脉冲群

### 2.4 TEST CONDITION AND SUMMARY

According to failure judgment before and after zapping, the EFT Sensitivity of the samples provided to Giga-Force can PASS: ±4000V(Power) / ±2000V(IO)

IEC61000-4-2 Classification, Class : 4

Level	Power ports, earth port (PE)		Signal and control ports	
	Voltage peak (kV)	Repetition frequency (kHz)	Voltage peak (kV)	Repetition frequency (kHz)
1	0.5	5 or 100	0.25	5 or 100
2	1	5 or 100	0.5	5 or 100
3	2	5 or 100	1	5 or 100
<u>4</u>	<u>4</u>	5 or 100	<u>2</u>	5 or 100
x*	Special	Special	Special	Special

The use of 5 kHz repetition frequency is traditional, however, 100 kHz is closer to reality. Product committees should determine which frequencies are relevant for specific products or product types.  
With some products, there may be no clear distinction between power ports and signal ports, in which case it is up to product committees to make this determination for test purposes.

\* x\* can be any level, above, below or in between the others. The level shall be specified in the dedicated equipment specification.

## 闩锁效应阈值

### 2.5 SUMMARY OF TEST

Trigger Mode	Test Pin	Sample Quantity	Tested Result	V or I Limits	FT Testing Pass Volts	I Trigger : <u>Class II A</u>
I Trigger (+)	I/O3.6V	3	PASS+600mA	+5.4V	PASS	<b>Temperature Classification:</b>  CLASS I : For Latch-up test at room temperature CLASS I A ≥ 100mA CLASS I B < 100mA  CLASS II : For Latch-up test at maximum-rate ambient temperature CLASS II A ≥ 100mA CLASS II B < 100mA
I Trigger (-)	I/O3.6V		PASS -600mA	-1.8V		
Over Volt Test V <sub>supply</sub>	VCC3.6V		PASS +5.4V	+600mA		
	Vcap1.5V	PASS +2.25V	+600mA			





华大MCU

✓ 不死机

✓ 不复位

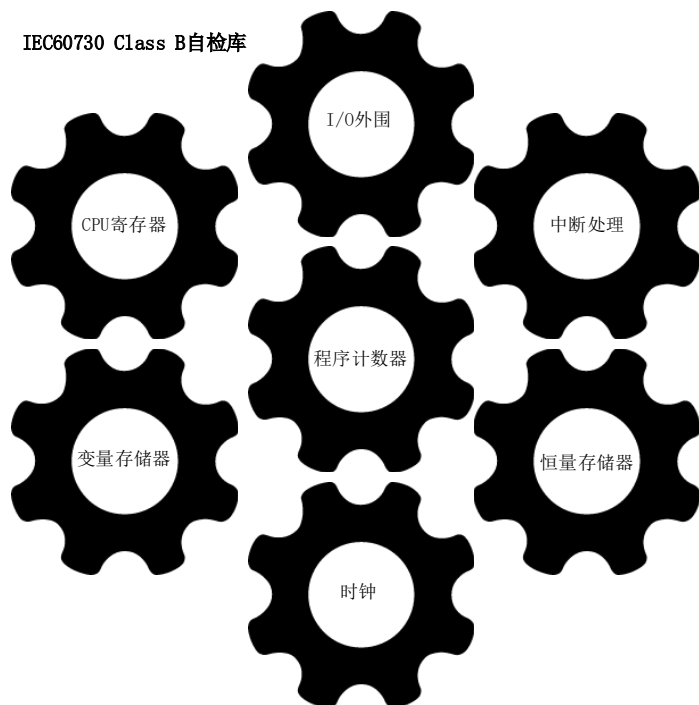
## 简介

基于华大半导体MCU HC32系列芯片为主控，设计和实现IEC 60730 Class B安全软件库。用户可参考集成样例，完成软件认证。

## 内容

### IEC60730

IEC60730 Class B自检库



- CPU寄存器自检测测试
- 程序计数器PC自检测测试
- 中断自检测测试
- 闪存（恒量存储器）自检测测试
- 堆栈自检测测试
- SRAM（变量存储器）自检测测试
- 时钟自检测测试
- 数字I/O自检测测试
- 模数转换器（ADC）自检测测试

# 核心竞争力---变频电机控制算法



## 产品应用

### 冰箱、空调

- 转矩补偿
- 谐波抑制
- 零速启动

### 洗衣机

- 电子称重
- OOB(不平衡)
- 电子刹车
- 不停机正反转

### 风机类

- 零速启动
- 逆风启动
- 电子刹车

## 多电机控制方案



## 通用单电机控制方案



## 低成本电机控制方案



## BLDC

120°控制

观测器

BEMF检测

## PMSM

FOC控制

V/f控制

DTC控制

MTPA控制

观测器

MTPV控制

## ACIM

观测器

转差控制

V/f控制

FOC控制

DTC控制

## Stepper

开环控制

闭环控制

电流细分

## 控制目标

转矩控制

速度控制

位置控制

刹车控制

## 传感器处理

Gyro

单电阻采样

HALL解析

旋变解析

编码器解析

## 系统保护

堵转保护

缺相

过流/过压保护

过热保护

## 智能控制

参数识别

自适应控制

谐波抑制

智能控制

## 基本函数库

滤波器

坐标变换

三角函数

数学函数

PID控制器

过调制技术

死区补偿

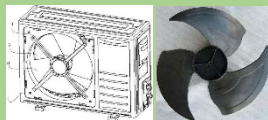
SVPWM

直流斩波

## 风机类方案



风扇



空调外风机

风机类  
控制平台



高速风筒



抽油烟机

## 压缩机类方案



回转式  
压缩机

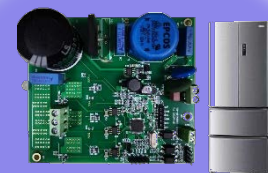


空调

压缩机类  
控制平台



往复式  
压缩机



冷柜/冰箱



欢迎关注华大半导体官方微信

**HUADA SEMICONDUCTOR CO.,LTD.**

Y1-305, 112 Liangxiu Rd., Pudong, Shanghai, China  
T\_(8621)5135 7777 F\_(8621) 51357799

[www.hdsc.com.cn](http://www.hdsc.com.cn)

**Thanks!**