

**ChipON**

**车规级MCU全系布局 推进KungFu生态建设**

**上海芯旺微电子技术有限公司**

- 01 芯旺微公司介绍
- 02 KungFu内核与指令集
- 03 KungFu内核车规MCU产品
- 04 KungFu内核车规MCU应用
- 05 KungFu内核生态链
- 06 合作伙伴

01

# 芯旺微公司介绍



上海芯旺微电子是一家基于自主的 KungFu指令集和架构，研发高性能数模混合信号MCU&DSP产品的高新技术企业，芯旺十多年来专注于工业、汽车和通信等领域，为用户提供差异化的产品，同时向用户提供集成开发环境、C编译器、仿真器、编程器和脱机烧录器等，实现了从MCU芯片到工具链生态的全覆盖，完全自主可控。KungFu MCU 凭借低功耗、高可靠、高性能、良好的一致性和稳定性等特色，成功应用于诸多著名品牌企业，累计出货超过7亿颗。芯旺微致力于**成长为全球高可靠性嵌入式器件领域重要的一极。**

大中华地区第一家达到Grade 1 (-40~125°C) 工作温度范围且集成100万次擦写寿命EEPROM的Flash MCU



推出大中华区首颗工业级汽车级标准Flash+EEPROM型8Bit MCU

起步

2009

高可靠性MCU的起步摸索

发布第二代KungFu8内核汽车级8Bit MCU  
引入AEC-Q100

积累

2012

车规标准MCU广泛应用于后装

发展

2015

车规级MCU逐渐应用到前装

发布17款通过AEC-Q100 MCU  
发布多款KungFu32 32Bit车规级MCU

跨越

2019

开放A轮融资，引入了上汽、中芯聚源、超越摩尔和硅港等战略投资者；  
多核MCU、模拟、射频产品多方位布局；

2020

车规级MCU加速进入一线前装品牌



致力成为一流的MCU厂商

- 国内少数拥有自主研发KungFu内核处理器（8位/32位）及KF32D数字信号控制器
- KungFu系列开发工具，自有生态系的编译器、IDE、调试器、编程器器、批量烧录器、库文件

- **产品全部IP均为自主研发，包括** eflash存储IP、低温漂内部OSC、12位ADC、12位DAC、USB、低功耗运放、高速比较器、亚阈值实时时钟、低功耗电容触摸感应.....核心IP的定制与半定制流程

处理器核心技术

ChipON

核心IP全部自主开发

产品竞争优势

KungFu<sup>®</sup>

前装成功大批量商用

- APQP/PPAP/FEMA/SPC质量控制流程
- 产品通过AEC-Q100 Grade-1认证;
- 低功耗、高可靠性技术迭代和积累，确保MCU可在-40~125度宽温度范围可靠运行，确保良好的一致性和稳定性满足汽车、工业设备复杂环境的应用要求;

- 8位/32位车规芯片已经在东风、吉利、上汽大众/通用、长安、陕汽、广汽等对应的汽车零部件厂家批量量产中和项目开发中;

KungFu通用处理器平台，自主知识产权，可持续发展



# KungFu MCU系列产品 (已量产)

ChipON



致力成为一流的MCU厂商

# 芯旺车规MCU的探索与发展

可靠性是设计出来的

一流的Foundry, 一流的封测厂

独立的车规级器件的产线

符合车规级零失效的IATF16949质量管理标准

超过**15年**的高可靠性集成电路  
设计经验  
ASIL-A/B的功能安全设计等级



AEC-Q100可靠性测试  
16949质量管理体系

车规级MCU

致力成为一流的MCU厂商

助力高可靠MCU的发展，并以此树立国内高可靠性MCU的标杆



致力成为一流的MCU厂商

## 规范和严格的测试认证标准，保障可靠性和一致性

项目	台数	型号	图片
恒温恒湿试验	4	ESL-02KA	
高压蒸煮试验	2	H-PCT-30	
高温储存试验	2	H-RHD-45	
高温加速应力试验	1	PC-422R8	
温度循环试验	4	TSG-70-65W	
回流焊	4	Heller-1707EXL	
超声扫描	4	D-9500	
功能/开短路测试	1	Smart-1	
X-ray透视	4	INSPECTOR100	
激光开封	1	SESAME500	
切片	4	Metprep3	
电镜及能谱分析	1	S-3400N	
高温反偏老化系统	1	DEV-R-V	
可焊性测试仪	1	5200TN	
液晶分析	1	PW-600	
白光干涉仪	1	NanoX-2000	
显微镜	2	100-1000X	

品质测试方法(普通塑封)		
标准	测试条件	接收判据
MIL-STD 883 Method 1005	Electrical Life Test (Early Failure Rate) 125°C Dynamic	0/300-48h
MIL-STD 883 Method 1005	Electrical Life Test (Latent Failure Rate) 150°C Static	0/77-500h
MIL-STD 883 Method 3015.7	Electrostatic Discharge HBM +/-8000V 1.5KOhm/100pF/3 pulses	0/5-per stress
JEDEC 78	Latch Up 50mW power injection, 50% overvoltage @25°C	0/5-per stress
AEC Q100 Method 005	NVM Endurance Program/Erase Cycle 25°C	0/50-1M Cycles
AEC Q100 Method 005	NVM Data Retention High Temperature Storage 150°C	0/50-1000h
MIL-STD 883 Method 1010	Temperature Cycling -65°C/150°C air/air	0/77-500c
EIA JESD22-A101	85/85 Humidity Test 85°C/85%RH	0/77-1000h
EIA JESD22-A110	HAST 130°C/85%RH	0/77-96h
EIA JEDEC 20-STD	Preconditioning Soldering Stress 245°C/260°C/3times	0/11-per class

## 高性能

120Mhz  
3级流水线  
32×32单周期乘法  
32÷32硬件除法

## 高可靠

抗干扰: ESD8KV(HBM); EFT4.2KV;  
耐高温: 125°C工作温度,  
数据可靠: Flash&RAM支持ECC校验;  
时钟可靠性: 内外时钟切换, 时钟故障监测。  
系统可靠性: 双看门狗设计。

## 高I/O利用率

100PIN@94个I/O;  
48PIN@45个I/O;

## RAM/Flash容量比高

UP To 128KB RAM;  
RAM/Flash最高达到1/2

## 安全

标配AES128加密;  
CRC32校验单元

## 高集成度

除了常规的功能外设外, 还提供特殊外设, 例如:  
LPUART/LPCAN/LPTIMER/LPTouch/CFGL(可编程逻辑单元)

## 低功耗

动态功耗: 60uA/MHz;  
Shutdown+RTC: 0.5uA  
Shutdown: 0.2uA

02

## KungFu内核与指令集

KungFu8 $\Leftrightarrow$ PIC $\Leftrightarrow$ 8051 $\Leftrightarrow$ AVR Attiny

KungFu32 $\Leftrightarrow$ ARM Cortex $\Leftrightarrow$ RISC-V



KungFu内核是芯旺微开发的基于精简指令集的CPU内核，具有完全的自主知识产权和完善的工具链系统，包含8位处理器内核KungFu8、32位通用处理器内核KungFu32、数字信号控制器内核KungFu32D、以及多核系统KungFu32DA

# KungFu32系列处理器内核架构演进



## 通用KF32内核

UP TO 180M处理速度

16/32bit混合高效指令集

高密度紧凑型指令集

32位桶形移位器

多周期硬件除法器



KF32A/L/F/LS/LE  
系列

车身、BMS、照明  
低功耗、高可靠

## KF32D 内核

8个64bit ACC累加器

32bit单周期乘法器

单精度浮点运算

Sin/cos/sqrt加速器

支持DO循环指令

DSP SIMD运算指令



KF32D\32DA

高可靠、高安全，面向  
汽车、伺服电机控制等  
市场

## 多核系统

KF32DA内核

crossbar连接总线

双核/三核/四核lockstep

2~8核

200M~600M

ASIL-D



KF32DA

底盘、动力总成、  
ADAS、医疗、航空

# KungFu32 内核

- 自主KungFu32内核, 3级流水线, 基于KF32/KF32D指令集, 支持16/32位混合指令
- 支持程序CACHE
- 支持最高256级中断优先级中断
- 支持两线在线调试和编程
- 支持ISP模式串口编程,支持IAP模式应用编程
- 支持存储器加密访问

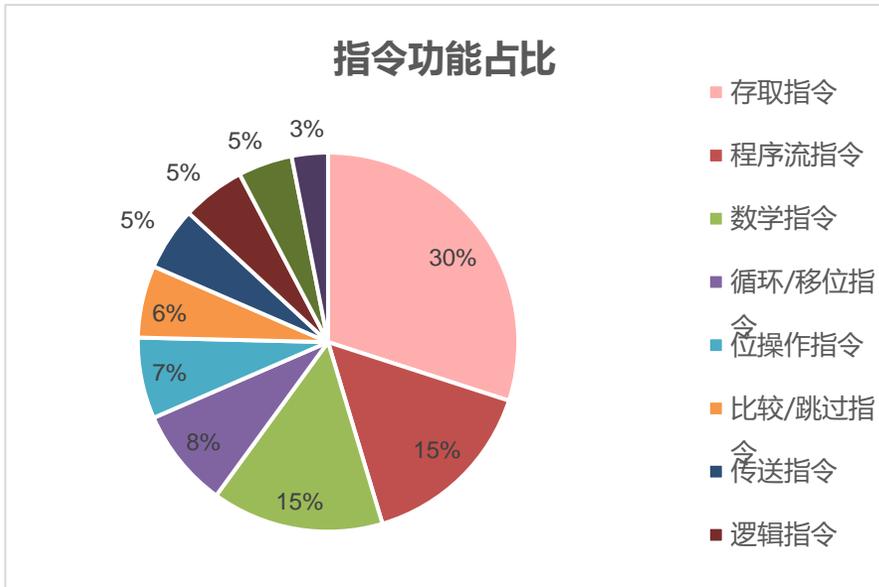


# KF32指令集

- KF32支持16/32位混合指令，KF32指令集共130条指令。
- 指令含传送指令、存储指令、数学指令、逻辑指令、位操作指令、循环/移位指令、比较/跳过指令、程序流指令、堆栈/出栈指令、控制指令。
- 支持bit位操作指令，支持**间接寻址**位操作
- 支持32×32单周期乘法；支持32÷32多周期除法

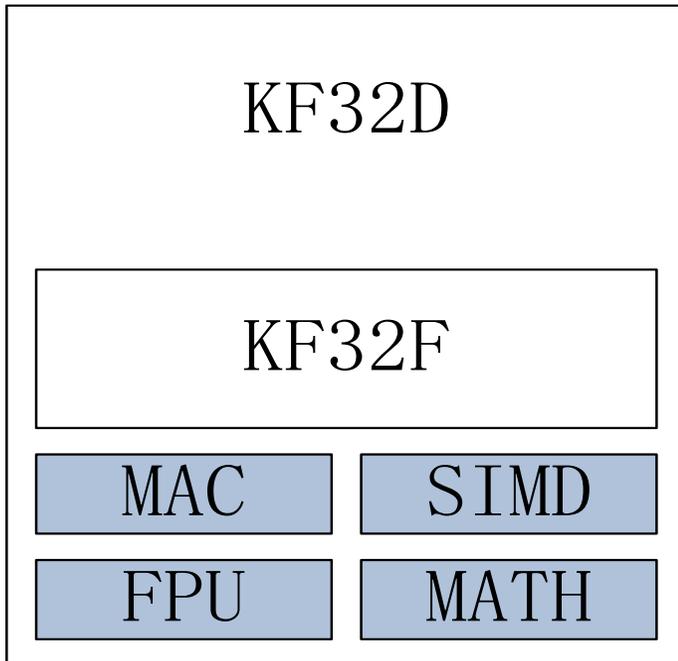
## KF32指令集总览

存取指令		比较/跳过指令	位操作指令	循环/移位指令
LD.W Rd,[PC+#offset8]	LD.B Rd,[Rt+Rs]	ST.W [Rt],Rs	CMN Rt,Rs	ASR Rd,#imm5
LD.B Rd,[sp+#offset5]	LD.H Rd,[Rt+Rs]	ST.B [Rt++],Rs	CMP Rt,#imm7	ASR Rd,Rs
LD.H Rd,[sp+#offset5]	LD.W Rd,[Rt+Rs]	ST.H [Rt++],Rs	CMP Rt,Rs	ASR Rd,Rt,Rs
LD.W Rd,[sp+#offset8]	LDS.B Rd,[Rs]	ST.W [Rt++],Rs	JB Rt,#bit5	LSL Rd,#imm5
LD.B Rd,[Rs]	LDS.H Rd,[Rs]	ST.B [Rt+#offset5],Rs	JB [Rt],#bit5	LSL Rd,Rs
LD.H Rd,[Rs]	LDP.B Rd,[Rs]<<#imm2	ST.H [Rt+#offset5],Rt	JNB Rt,#bit5	LSL Rd,Rt,Rs
LD.W Rd,[Rs]	LDP.H Rd,[Rs]<<#imm2	ST.W [Rt+#offset5],Rs	JNB [Rt],#bit5	LSR Rd,#imm5
LD.B Rd,[Rs++]	LDP.W Rd,[Rs]<<#imm2	ST.B [Rt+Ra],Rs	TST Rt,Rs	LSR Rd,Rs
LD.H Rd,[Rs++]	ST.B [sp+#offset5],Rs	ST.H [Rt+Ra],Rs	<b>堆栈/出栈指令</b>	LSR Rd,Rt,Rs
LD.W Rd,[Rs++]	ST.H [sp+#offset5],Rs	ST.W [Rt+Ra],Rs	POP {list}	ROR Rd, #imm5
LD.B Rd,[Rs+#offset5]	ST.W [sp+#offset8],Rs	STP.B [Rt],Rs <<#imm2	POP Rd	ROR Rd, Rs
LD.H Rd,[Rs+#offset5]	ST.B [Rt],Rs	STP.H [Rt],Rs<<#imm2	PUSH {list}	<b>逻辑指令</b>
LD.W Rd,[Rs+#offset5]	ST.H [Rt],Rs	STP.W [Rt],Rs<<#imm2	PUSH Rs	ANL Rd,Rs
<b>程序流指令</b>		<b>数学指令</b>		ANL Rd,Rt,Rs
JZ label8	JGE label8	ADD Rd,#imm7	SUB Rd, Rs	MOV SYS,Rs
JNZ label8	JLT label8	ADD Rd,Rs	SUBC Rd,Rs	MOV Rd,SYS
JC label8	JGT label8	ADDC Rd,Rs	SUB Rd,Rs,#imm3	XCH Rd,Rs
JNC label8	JLE label8	ADD Rd,Rs,#imm3	SUB Rd,Rt,Rs	<b>控制指令</b>
JMI label8	JMP label24	ADD Rd,Rt,Rs	SUBC Rd,Rt,Rs	BREAK
JPL label8	JMP Rs	ADDC Rd,Rt,Rs	SXT.B Rd,Rs	NOP
JVS label8	LJMP Rs	DIVS Rd,Rt,Rs	SXT.H Rd,Rs	RESET
JVC label8	LJMP label8	DIVU Rd,Rt,Rs	ZXT.B Rd,Rs	SLEEP
JHI label8	LJMP label21	MULS Rd,Rt,Rs	ZXT.H Rd,Rs	SVC #imm8
JLS label8	SJMP label10	SUB Rd,#imm7		SYNC



# KF32D特色指令

- KF32D 是 KungFung32 系列DSP扩展指令集，增加了浮点指令、音频像素处理指令、乘加指令、64位累加指令、数学运算指令等指令功能，支持饱和和舍入操作。
- KF32D 支持32个通用寄存器，其中16个通用寄存器可以组合成8个64位累加器（ACC）使用。



## MAC类指令

- 支持MAC类指令，共47条
- 支持双乘加/减累加、支持双乘加/减操作、支持乘累加/减操作、支持累加运算操作
- 支持累加器存储/传送操作
- 支持饱和和舍入操作

## SIMD类指令

- 支持SIMD类指令，主要针对音频/像素处理。
- SIMD类指令支持饱和和舍入操作
- 支持硬件DO循环指令

## FPU类指令

- 浮点指令共56条，含存储指令、比较/跳过指令、堆栈指令、格式转换指令、数学指令。
- 支持单精度和半精度浮点运算
- 支持32个独立的浮点通用寄存器

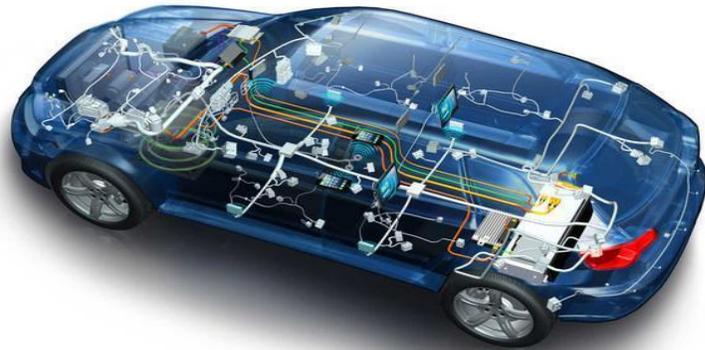
## MATH类指令

- 支持三角函数类指令
- 支持指数/对数运算

03

## KungFu内核车规MCU产品

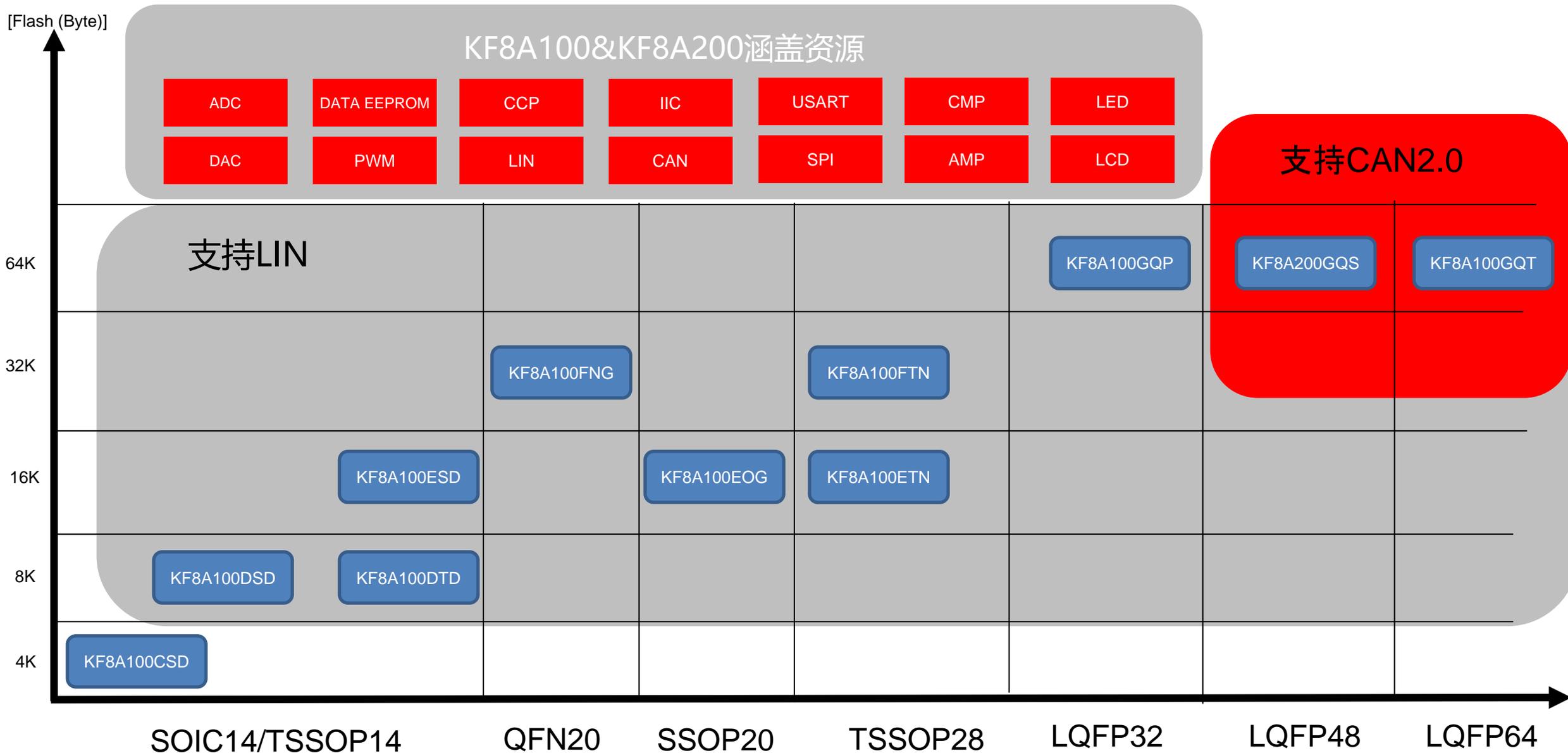
# 芯旺车规级芯片产品线布局



- 01 8位车规MCU**  
KF8A系列MCU, 带CAN/LIN总线MCU用于车身电子, 如开关、倒车雷达、车窗控制、座椅、空调、仪表等应用;
- 02 汽车专用芯片**  
专用芯片是针对汽车特定应用的小型混合SOC产品或SIP产品, 如PEPS、倒车雷达、TPMS、蓝牙等, 在汽车上趋势越来越明显
- 03 32位车规DSC&MCU**  
32位DSC&MCU主要用于电机控制、电池管理BMS、主机控制、电源逆变等应用;
- 04 汽车以太网**  
汽车以太网不仅具备了适应ADAS、影音娱乐、汽车网联化等所需要的带宽, 而且还具备了支持未来更高性能的潜力 (如自动驾驶时代所需要的更大数据传输)。

# KungFu 8位车规MCU

ChipON



致力成为一流的MCU厂商



### ●独立自主处理器内核架构

- 基于KungFu32内核处理器架构;
- 3级流水线结构, 共130条指令;
- UP To 120Mhz/150DMIPS
- 低功耗与高性能兼顾; 低至60uA/Mhz动态运行功耗; (120M@7.8mA)

### ●高抗干扰32位MCU

- 支持ESD 8KV(HBM)
- 支持EFT 4.2KV

### ●高安全性

- 支持Flash独立加密与权限管理;
- 支持CRC32校验与AES128硬件加解密。

### ●高集成度

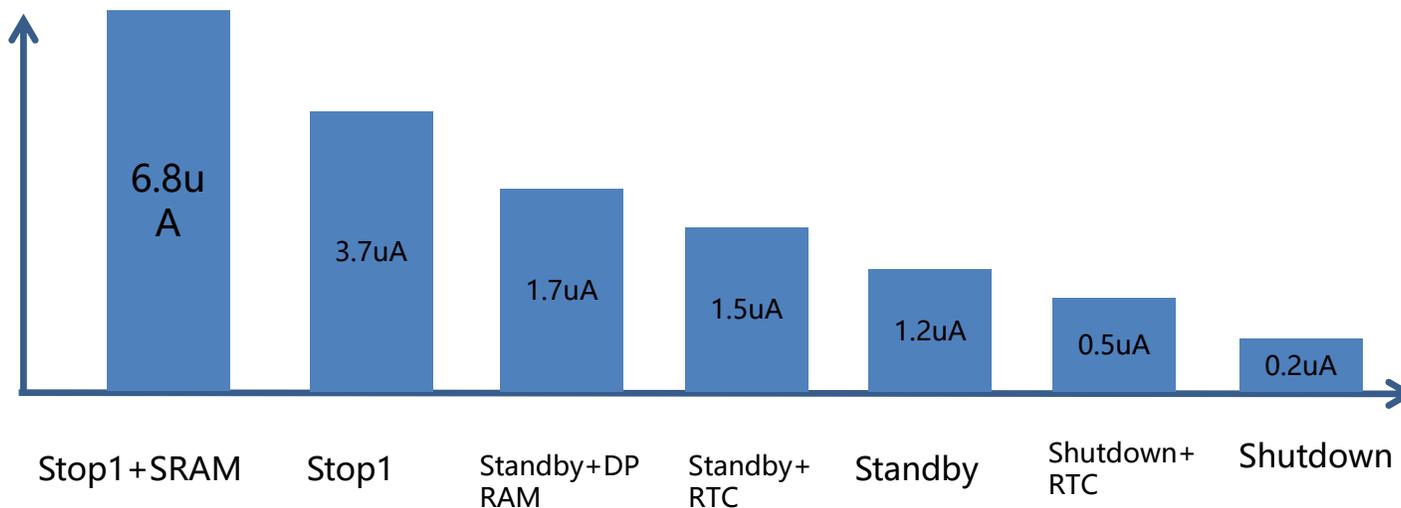
- 丰富外设资源, 模数混合32位MCU 模数混合设计, 多样性外设资源 KungFu处理器内核具备高性能、超低功耗、耐高温、丰富数模混合外设资源等特色;

自主的32位  
处理器内核

性能与功耗  
的平衡

外设资源的  
多样性

## 高性能与低功耗的融合可为汽车领域提供更优的系统解决方案



# KF32A系列汽车级32位MCU

ChipON

KF32A系列汽车级32位MCU满足AEC-Q100汽车器件可靠性标准;  
同时支持Grade1级工作温度范围 (-40°C~125°C)



## KF32A14x

### 特色外设

- 48Mhz/128KB Flash
- 2路CAN2.0+4路USART(LIN)
- 3组独立ADC
- TouchKey/DAC/PGA
- UP TO 64PIN



## KF32A25x

### 特色外设

- 64Mhz/512KB Flash
- 2路CAN2.0+4路USART(LIN)
- 3组独立ADC
- LCD驱动模块
- UP TO 100PIN



## KF32A15x

### 特色外设

- 120Mhz/512KB Flash
- 6路CAN2.0+8路USART(LIN)
- TouchKey/DAC/PGA
- UP TO 100PIN



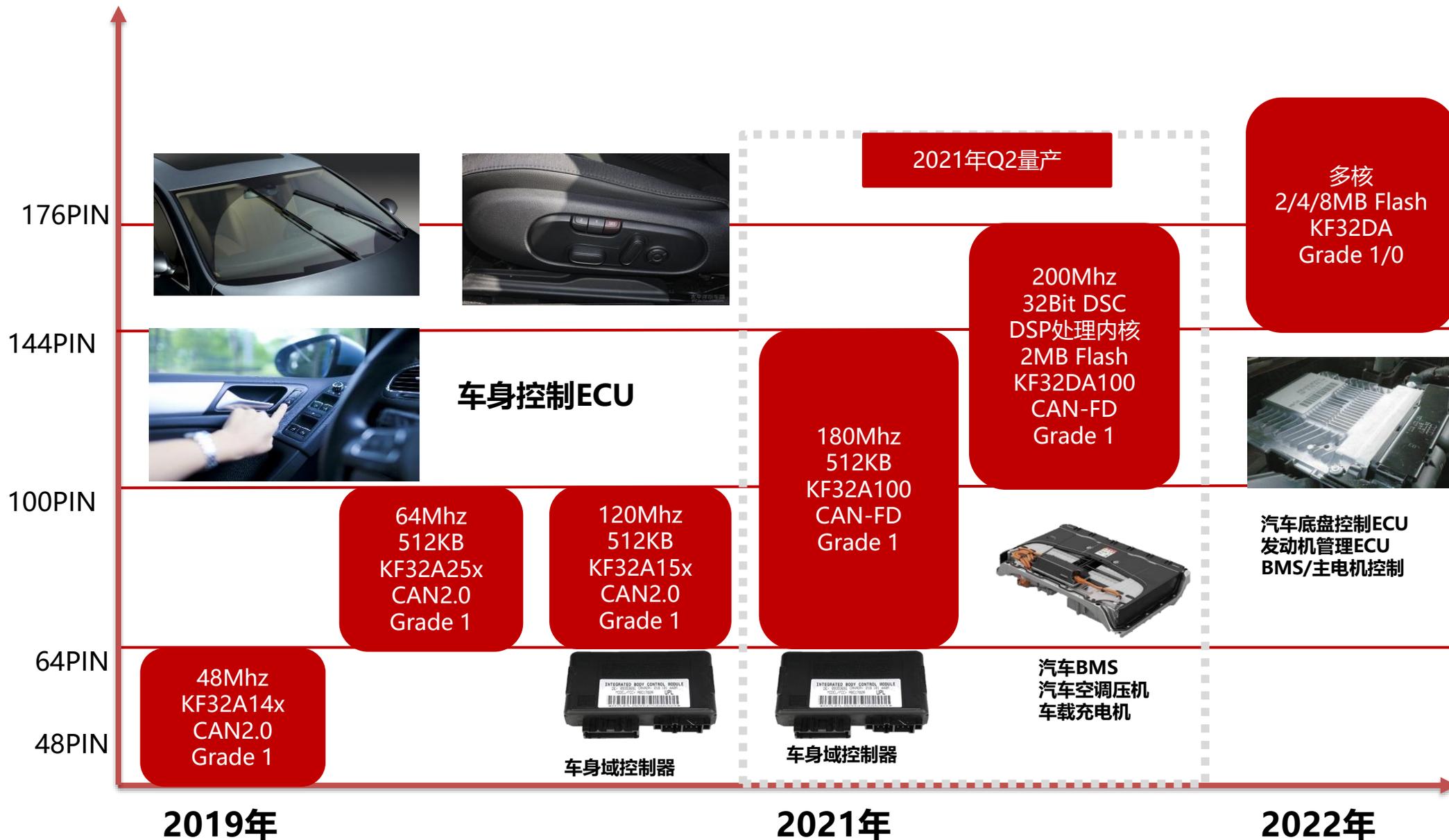
## KF32A156

### 特色外设

- 180Mhz/512KB
- 2路CAN-FD
- 4组PGA/4DAC
- 32位HRPWM
- UP TO 144PIN

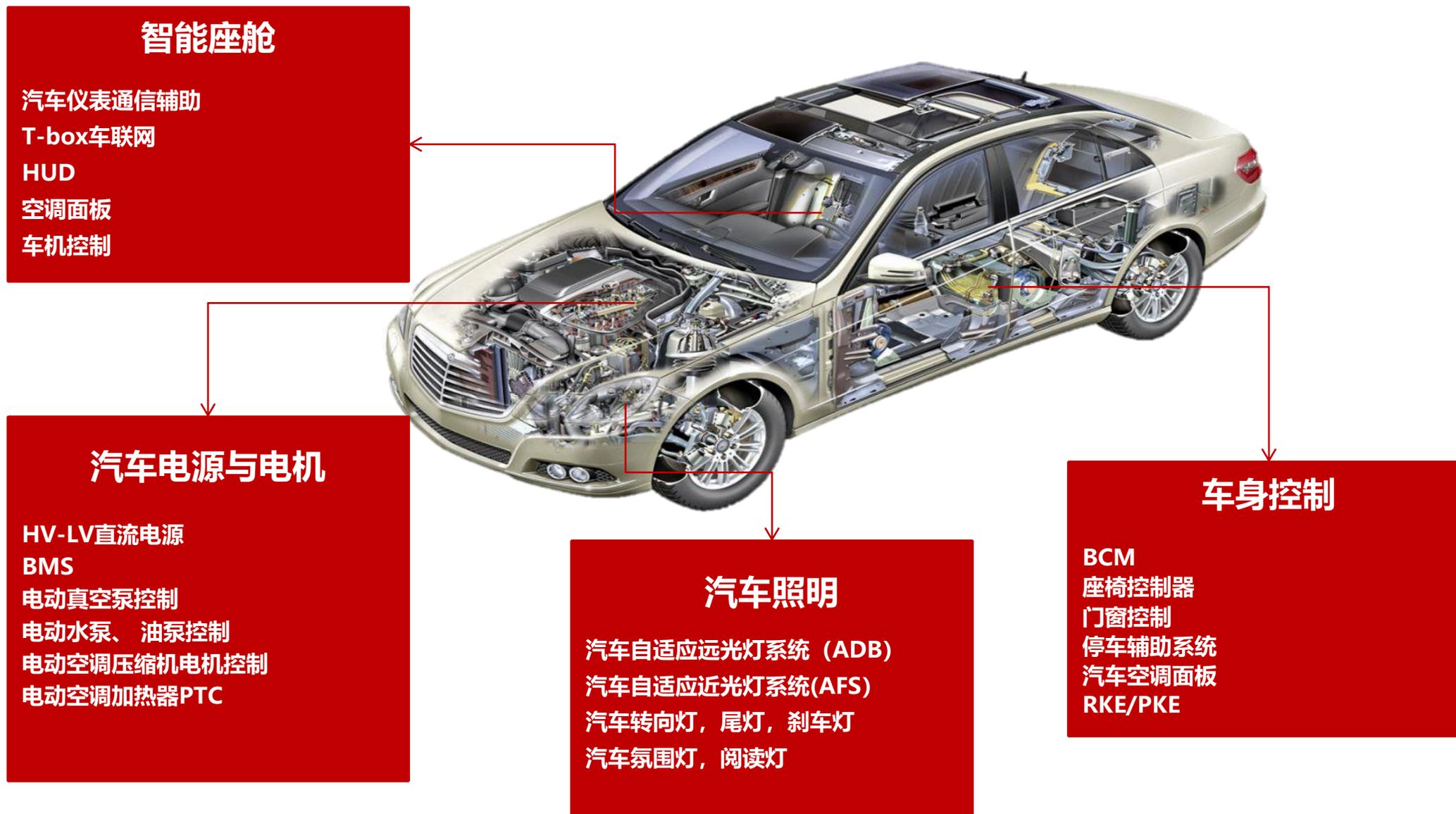
# 创新驱动未来: ChipON32位车规级MCU Roadmap

ChipON



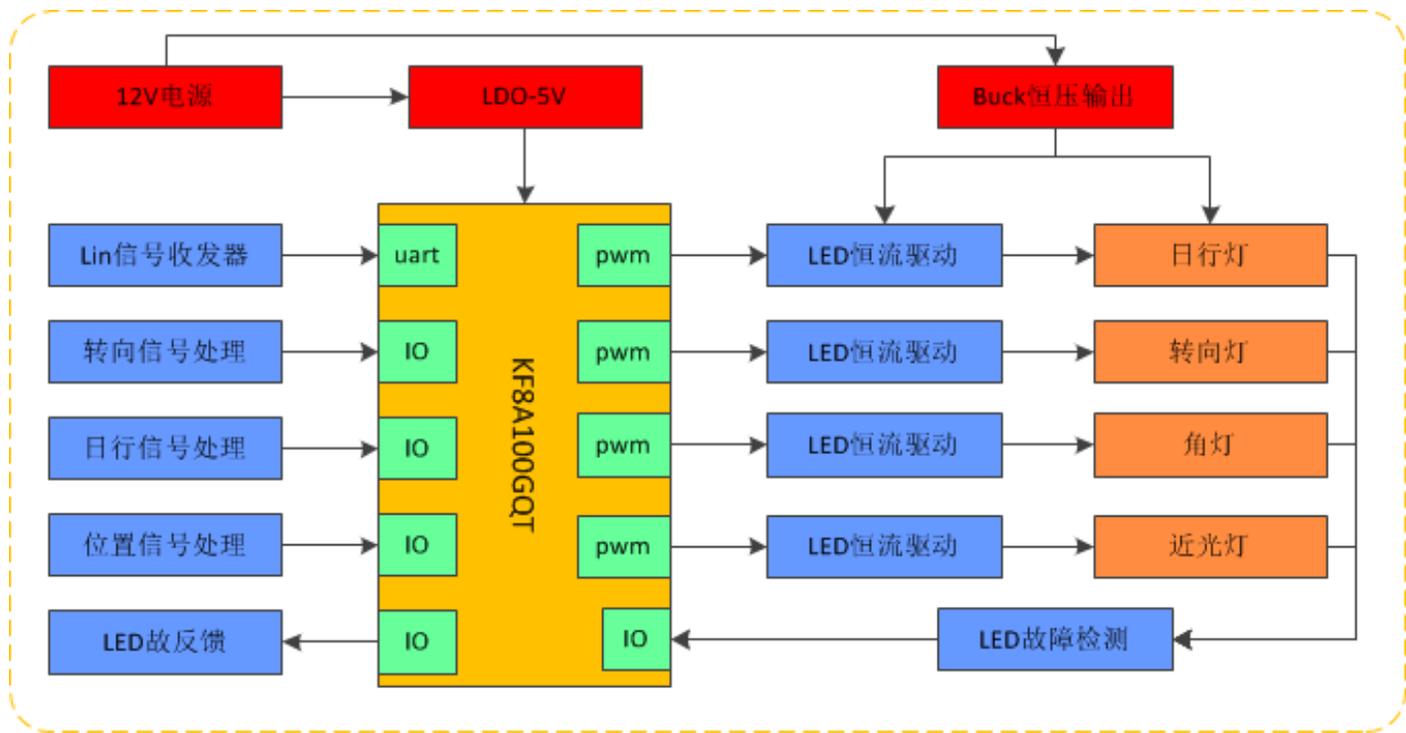
致力成为一流的MCU厂商

# 04 KungFu内核车规MCU应用



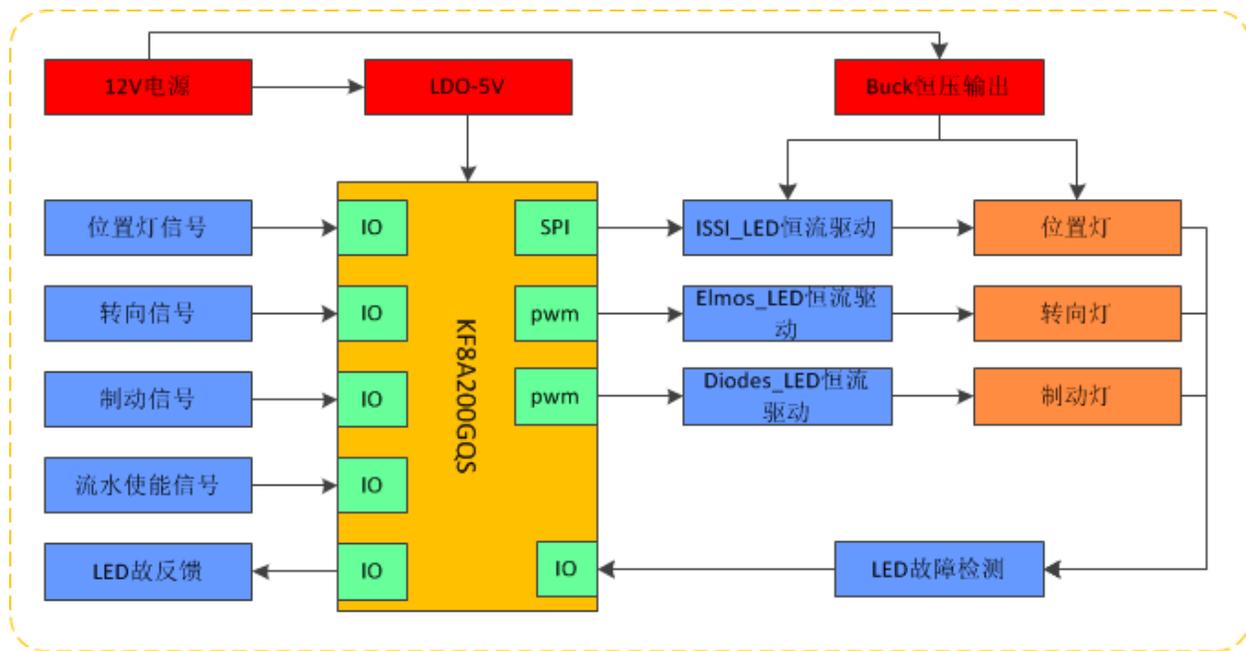
## Key Value

- 车规认证AEC\_Q100资质
- 支持Lin通信
- IO数量多，支持更多LED控制
- 休眠功耗低



## Key Value

- 车规认证AEC\_Q100资质
- 定时器资源丰富
- IO口数量多
- 抗干扰、可靠性好
- 对多个品牌LED驱动兼容性好



## Key Value

高性能、高IO占比型车规级MCU

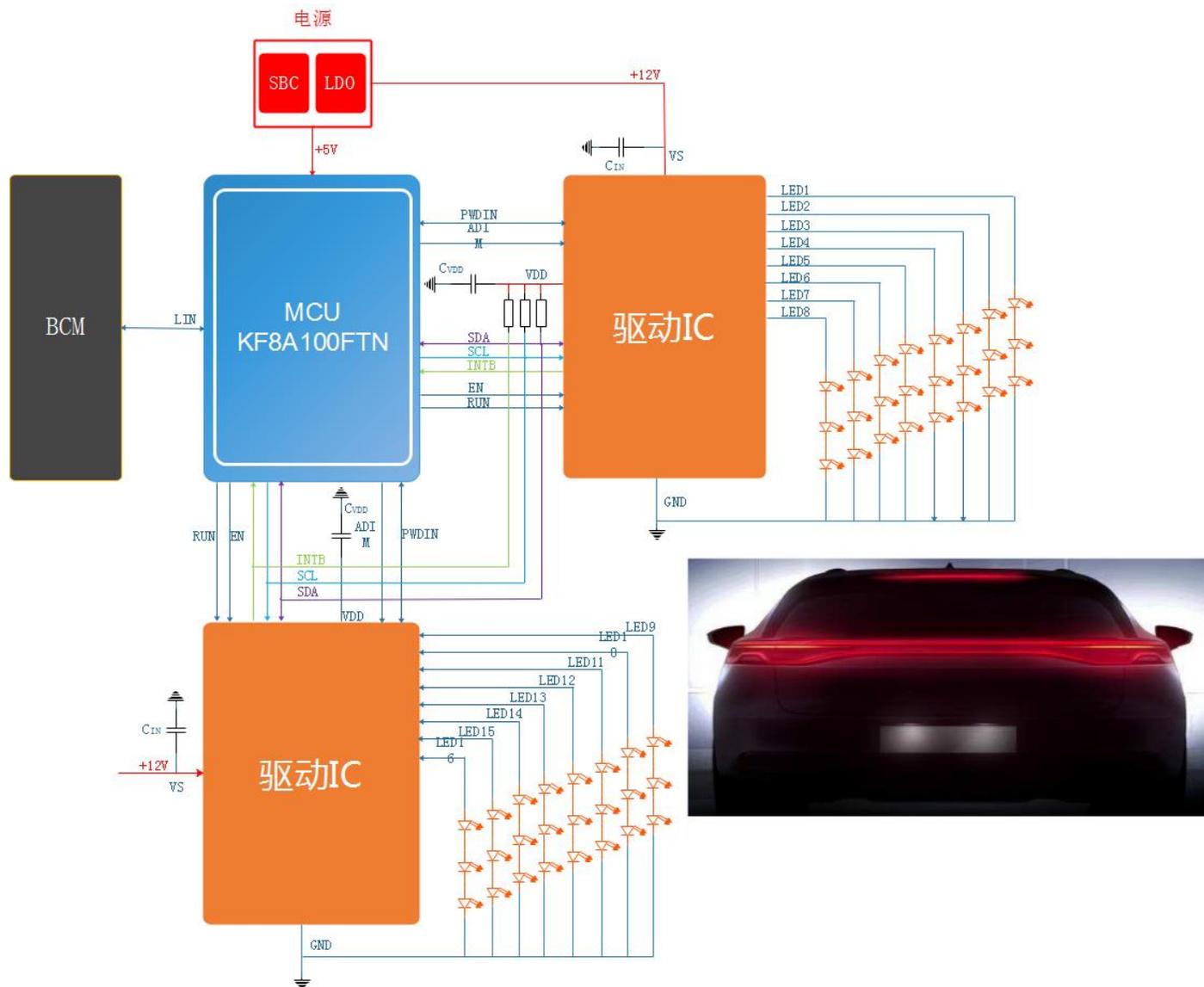
32M单指令周期指令集运算速度快

100万次EEPROM记录LED生命周期

内置2路LIN外设适配车载通信节点

32K大容量Flash，支持程序升级

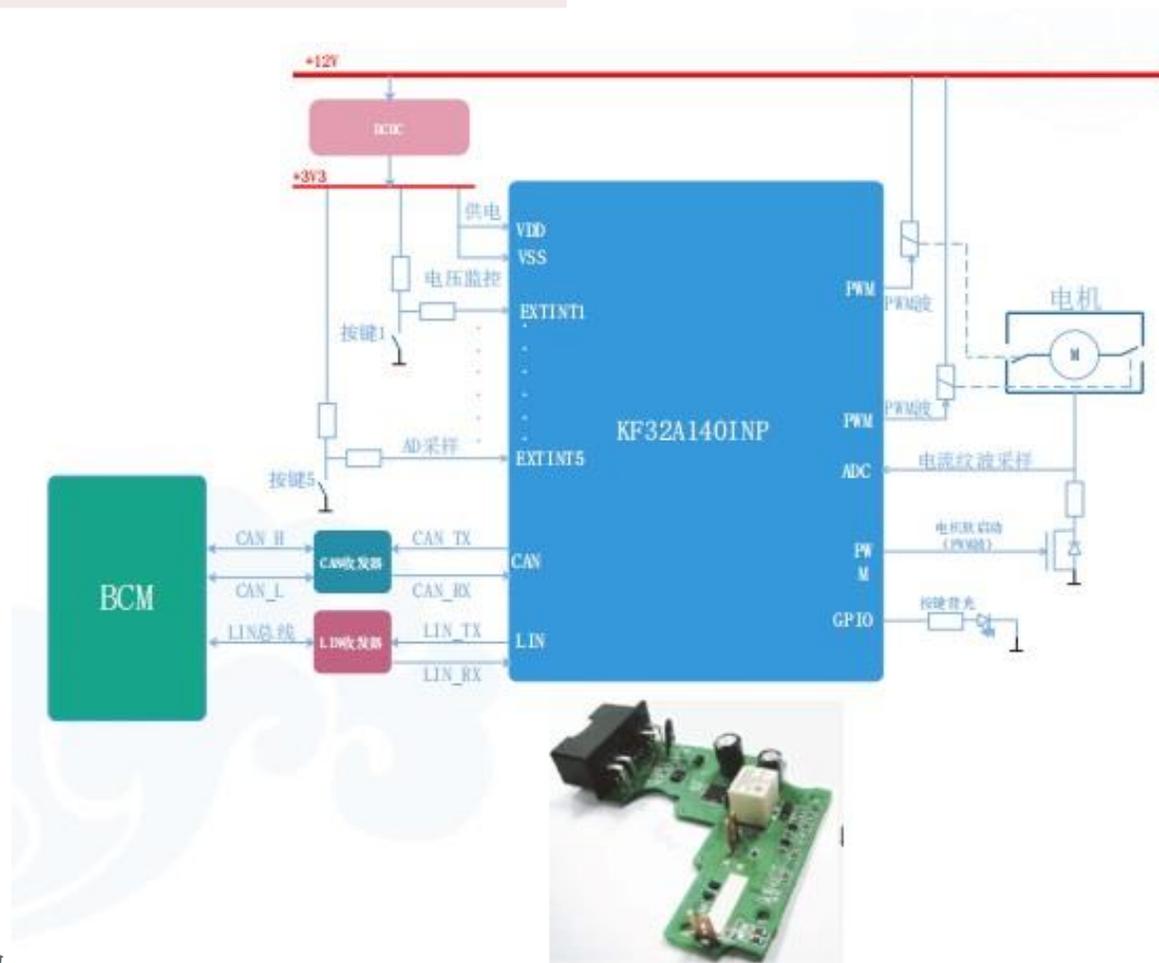
17x12bit ADC 监控电压快速适配LED亮度



推荐型号	Flash	封装	其他资源
KF32A141	128KB	LQFP48	ADC/PGA/CMP/CAN/PWM/LIN
KF32A140	128KB	LQFP48	ADC/PWM/CAN/LIN

## Key Value

- 车规级低功耗高I/O占比型32位MCU，主频48M3MHZ 12位高精度ADC采样模块
- 内置多路LIN CAN外设适配车载通信节点
- 128K大容量Flash 支持A/B 程序升级
- 1X8通道EECP专为电机控制而设计
- QEI精准测量电机转速



# 基于KF32A的智能座舱触控空调面板方案

ChipON

推荐型号	主频	Flash/RAM	TouchKey	其他外设	封装
KF32A141	48Mhz	128KB/32KB	16	CAN/LIN/PGA	QFN32/LQFP48/64
KF32A151	120Mhz	512KB/64KB	24	CAN/LIN/PGA	LQFP48/64/100

## Key Value

高性能、高IO占比型车规级MCU

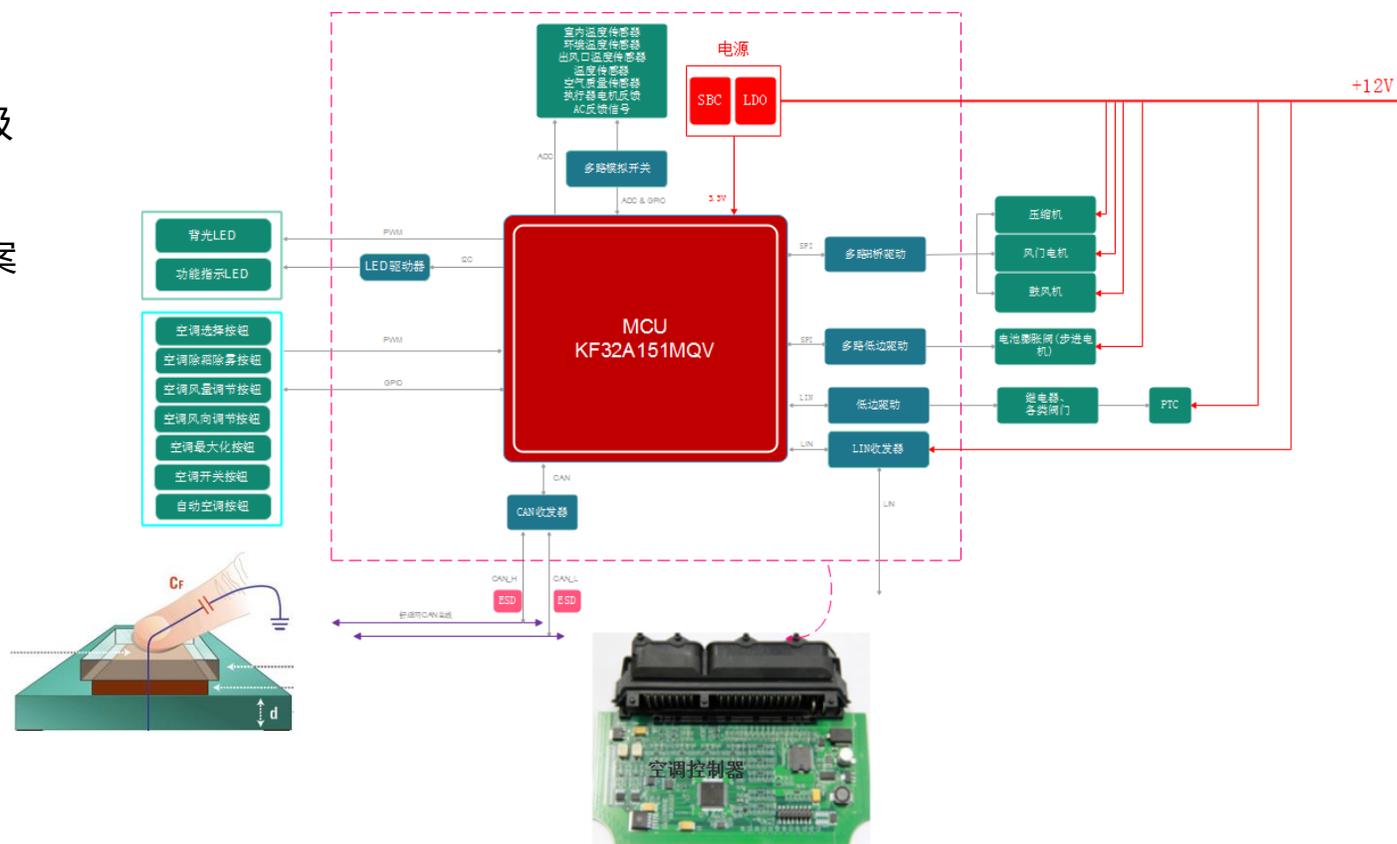
120Mhz主频；512K大容量Flash，支持A/B程序升级

内置4路LIN 2路CAN外设适配车载通信节点

支持多达24路TouchKey；提供汽车级Touch按键方案

可顺利通过汽车BCI测试验证

2x8通道ECCP、44通道PWM适配多电机应用



致力成为一流的MCU厂商

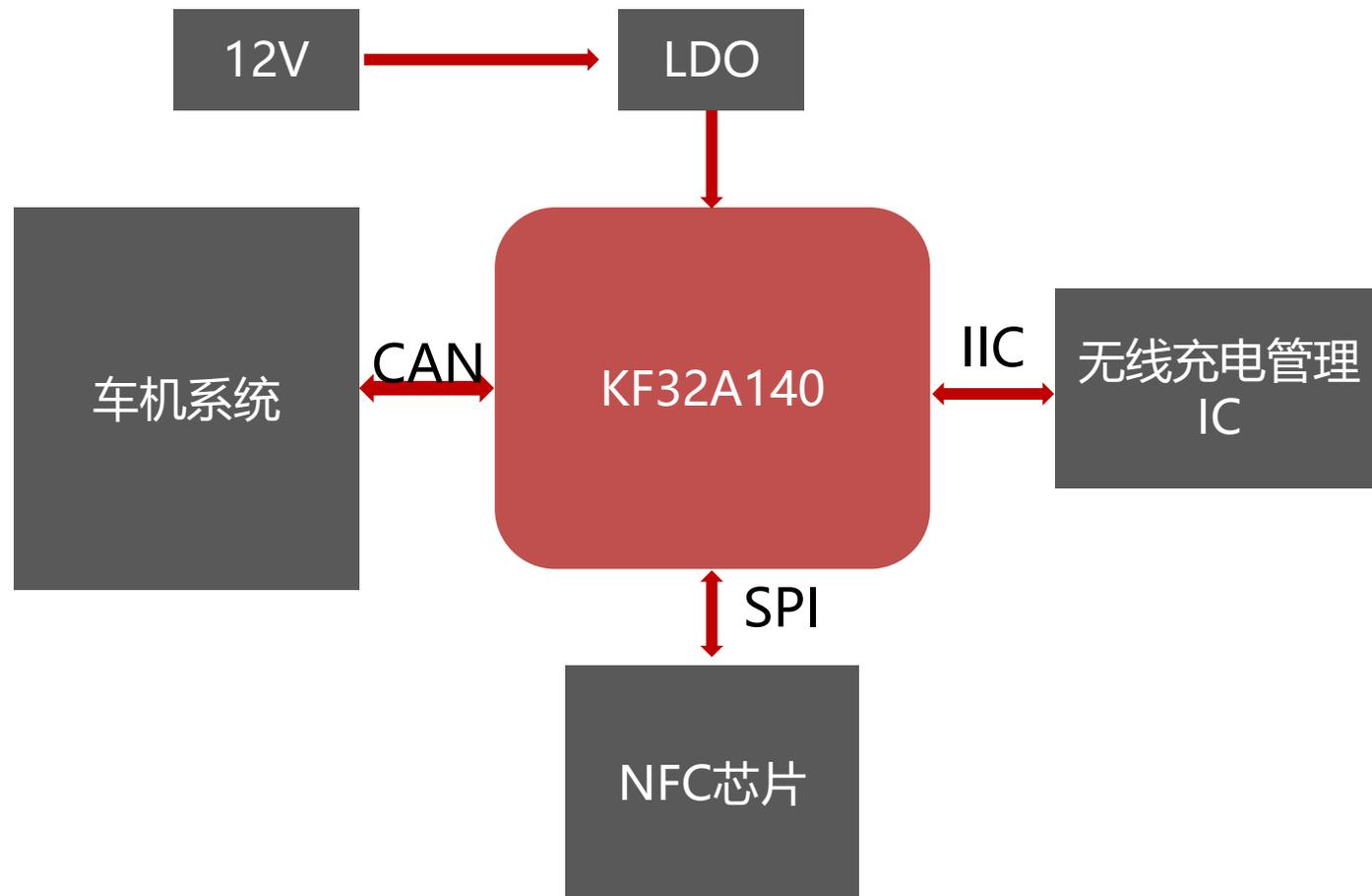
推荐型号	主频	Flash/RAM	其他外设	封装
KF32A140	48Mhz	128KB/32KB	CAN/LIN/ADC	QFN32/LQFP48/64

## Key Value

高性能、高IO占比型车规级MCU

支持CAN,LIN,SPI,IIC等常规通信接口。

高达128KB的Flash; 32KB RAM;支持数据ECC



## Key Value

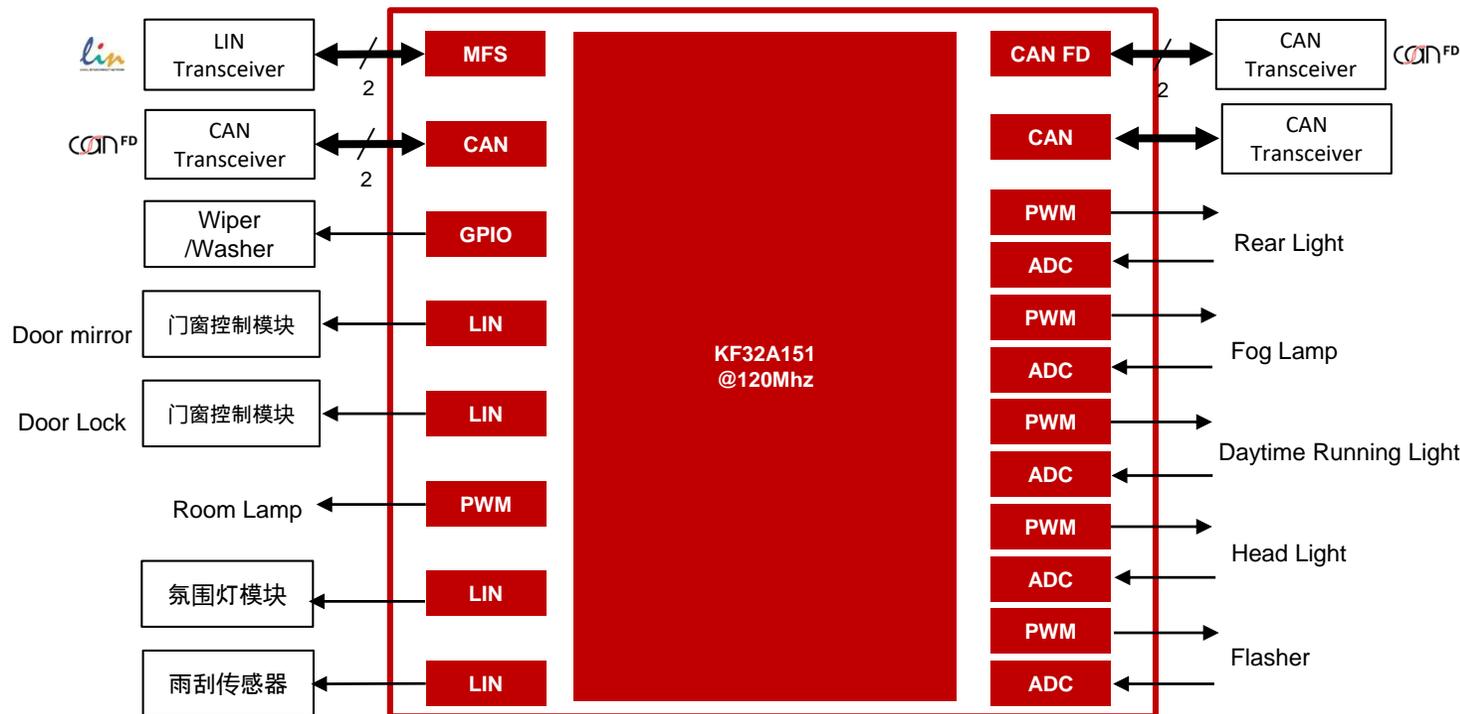
### ☐ 丰富资源与接口

- ✓ 512KB Flash; 120Mhz主频
- ✓ 支持ADC,PWM,CMP,PGA等外设
- ✓ 支持6路CAN2.0, 4路LIN2.0

- ✓ 支持 2路CAN

### ☐ 车规级

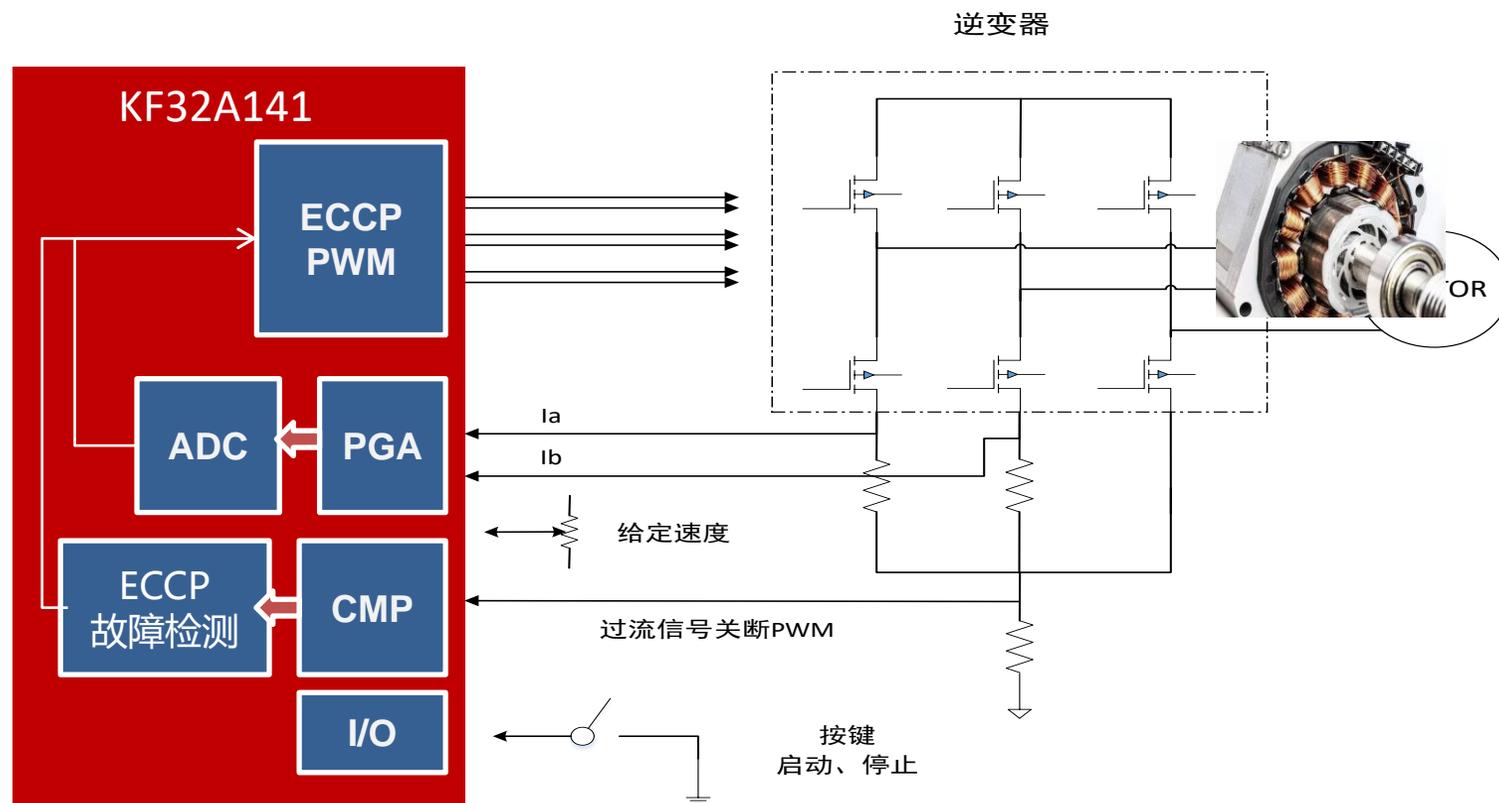
- ✓ Grade 1级工作温度范围
- ✓ AEC-Q100质量认证



## ChipON车规级MCU 应用于汽车风机\水泵控制

### Key Value:

- MCU满足AEC-Q100质量标准
- Grade 1级工作温度范围  
(-40°C~125°C)
- 支持CAN/LIN接口
- Foc算法支持
- 支持三相六线半桥输出
- 内置2路PGA和4路CMP
- 双ADC同时采样



- 触控合一：Touch+Control+Display
- 多种通讯接口：支持USART,IIC,SPI,CAN,LIN,USB
- 滑轮滑条：不仅支持单按，同时支持滑轮，滑条
- 抗干扰：可轻松通过各类EMC干扰

信息娱乐系统



阅读灯触摸开关



空调控制触摸面板



产品	支持TouchKey	接口
KF8A100	UP TO 14	I2C
KF32A141	UP TO 16	LIN/CAN
KF32A151	UP TO 24	LIN/CAN

05

## KungFu内核生态链

# KungFu: 提供一站式开发工具链

ChipON

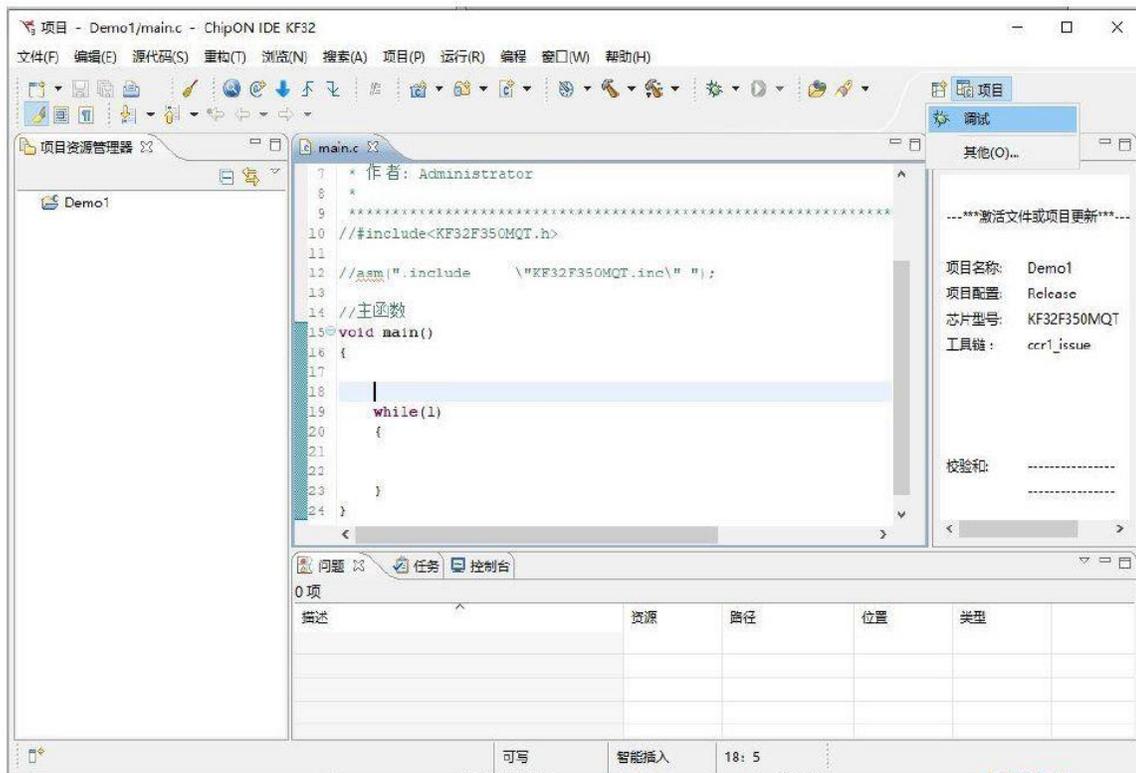
**技术生态:** KungFu开发生态为用户提供便捷的开发套件: 工具+开发环境+文档+套件+示例+库函数+系统+靠谱的产品, 帮助用户快速实现产品落地。

**产业生态:** 信任, 人心



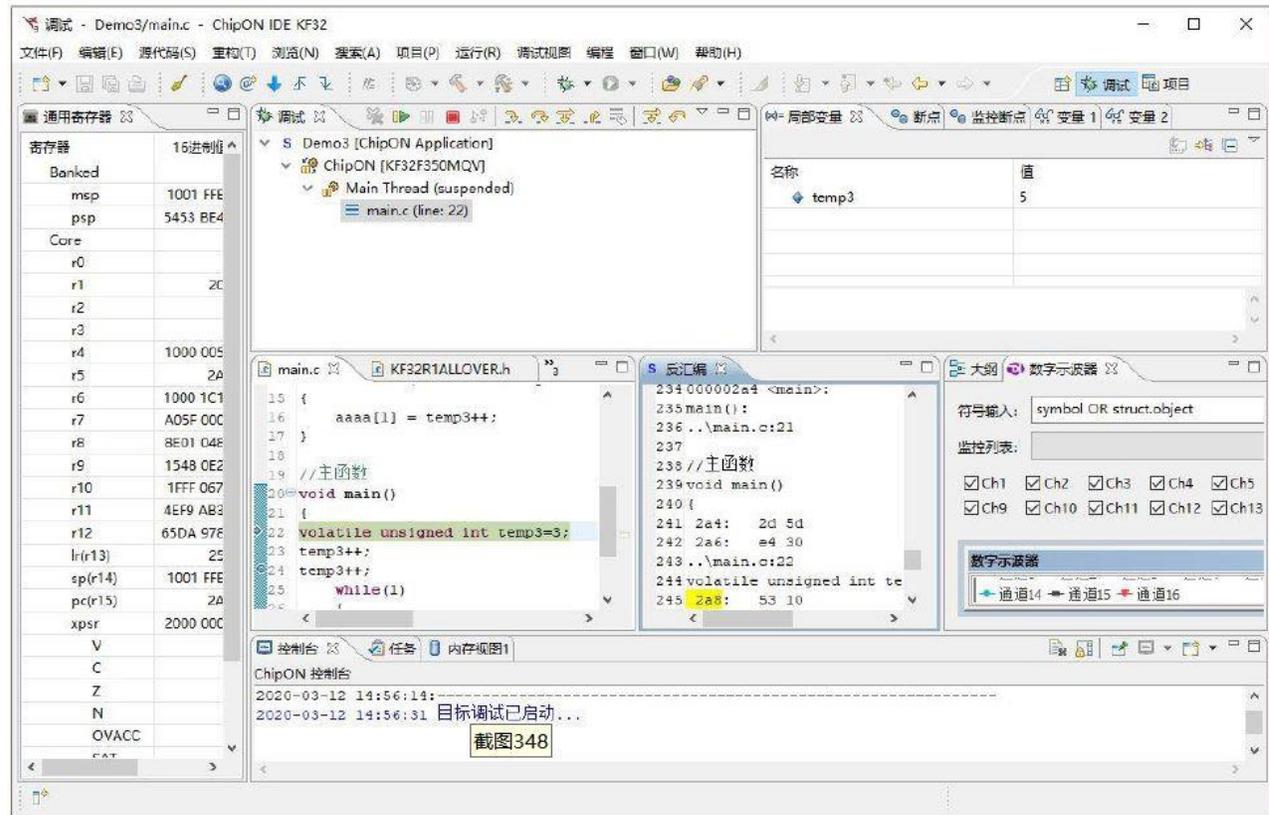
致力成为一流的MCU厂商

- 集成开发/调试/编程环境的ChipON IDE KF32
- 支持C语言/汇编语言开发
- 支持windows/Linux双平台
- 支持中/英文界面
- 支持不同系列型号外设库
- 基于gcc免环境的独立可工作工具链

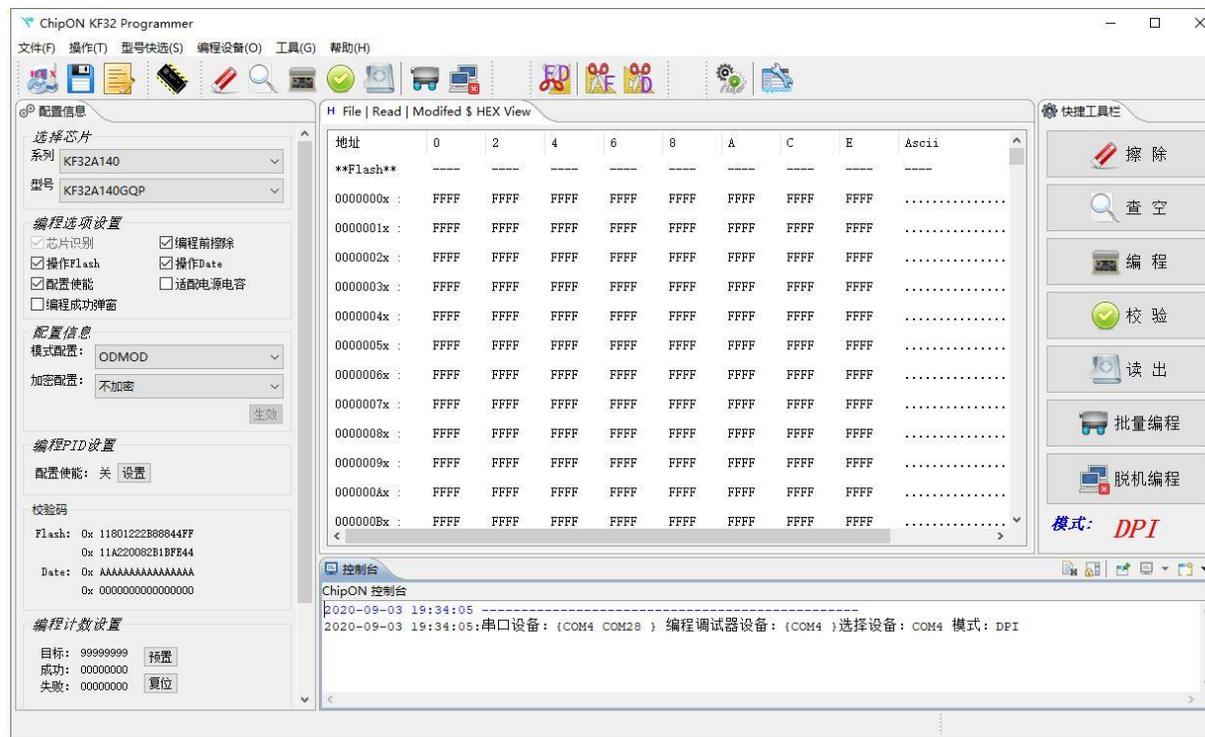


## KungFu32 IDE支持芯片仿真调试功能

- 支持基于gdb的调试功能
- 支持软件调试与硬件调试
- 支持设置断点（4个硬件断点）
- 查看/修改变量、内存、寄存器等信息
- 动态数字示波器功能。



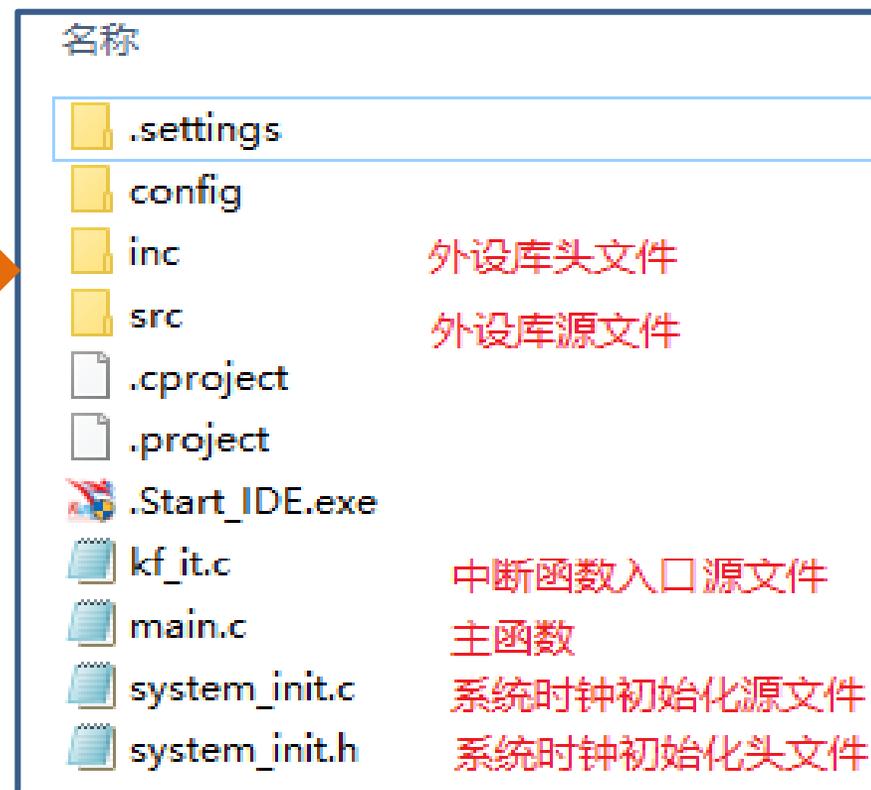
- 集成格式转换与加载的编程软件ChipON PRO KF32
- 支持与烧录机台联动的脱机编程





- 提供40+例程应用案例，覆盖各种外设基本应用场景，快速上手
- 提供标准外设库代码，无需用户关注底层寄存器配置，开发简单
- 提供应用笔记，对外设高级应用，复合应用详细说明，快速发挥芯片性能
- 提供开发板原理图 & 开发板PCB位号图
- 集成IDE开发环境

- 📁 KF32Fxxx\_EVL\_Examples 示例程序
- 📁 KF32Fxxx\_StdPeriph\_Lib\_V2.2 标准外设库函数
- 📄 KF32 IDE集成开发环境中使用外设库与例程.pdf
- 📄 KF32F350\_EV位号图.pdf
- 📄 KF32F350原理图.pdf
- 📦 KF32Fxxx\_EVL\_Examples.rar
- 📦 KF32Fxxx\_StdPeriph\_Lib\_V2.2.rar



## 支持的外设驱动文件

### KF32外设库C文件列表

- kf32f\_basic\_adc
- kf32f\_basic\_aes
- kf32f\_basic\_atim
- kf32f\_basic\_bkp
- kf32f\_basic\_btimg
- kf32f\_basic\_can
- kf32f\_basic\_cfg1
- kf32f\_basic\_cmp
- kf32f\_basic\_crc
- kf32f\_basic\_dac
- kf32f\_basic\_dma
- kf32f\_basic\_exic
- kf32f\_basic\_flash
- kf32f\_basic\_gpio
- kf32f\_basic\_gptim
- kf32f\_basic\_i2c
- kf32f\_basic\_int
- kf32f\_basic\_iwdt
- kf32f\_basic\_led
- kf32f\_basic\_op
- kf32f\_basic\_osc
- kf32f\_basic\_pclk
- kf32f\_basic\_pm
- kf32f\_basic\_qei
- kf32f\_basic\_rst
- kf32f\_basic\_rtc
- kf32f\_basic\_spi
- kf32f\_basic\_sysctl
- kf32f\_basic\_systick
- kf32f\_basic\_usart
- kf32f\_basic\_usb
- kf32f\_basic\_wwdt

- 1、为每个外设都提供对应的外设库文件
- 2、KF32库加入了内核设备的驱动库文件，比如kf32\_basic\_sysctl和kf32\_basic\_systick文件，方便进行RTOS系统移植。

<b>函数说明</b>	→	/** * 描述 USART接收数据。 * 输入 USARTx: 指向USART内存结构的指针，取值为 USART0_SFR~USART8_SFR。 * 返回 接收的8位数据。 */
<b>函数接口</b>	→	uint32_t USART_ReceiveData(USART_SFRmap* USARTx) {
<b>参数检查</b>	→	/* 参数校验 */ CHECK_RESTRICTION(CHECK_USART_ALL_PERIPH(USARTx));
<b>寄存器操作</b>	→	/*----- 设置USART_RBUF寄存器 -----*/ return USARTx->RBUF; }

- 函数说明：中文描述，简洁易懂
- 函数接口：函数接口名含义清晰易懂
- 参数检查：排除错误的输入参数
- 寄存器操作：简单便捷

## 跨平台移植程序的便捷性

1. 基于C99 标准C语言开发
2. 支持标准函数库
3. 底层驱动提供库函数，方便功能移植
4. 外设应用提供样例程序

目前KF32F系列MCU已经支持了FreeRTOS和RT-Thread两大主流实时操作系统  
KungFu32满足RTOS对MCU所需必要资源的要求;

- 中断向量表重映射控制
- 中断控制寄存器
- 中断标志位寄存器
- 中断优先级控制寄存器
- 超级用户及软件中断
- 系统节拍定时器 (24Bit)

```
.... .cpu    kf32
.... .fpu    softvfp
.... .syntax unified
.... .text

.... .equ    SYS_VECTOFF, 0x402000BC /* Vector Table Offset Register */
.... .equ    INT_CTL0, 0x40200000 /* interrupt control state register */
.... .equ    INT_EIF0, 0x4020001C /* interrupt flag register */
.... .equ    INT_IP2, 0x4020003C /* interrupt priority control register (2) */
.... .equ    INT_SOFTSV_PRI, 0x00F00000 /* SOFTSV priority value (lowest) */
.... .equ    INT_SOFTSVIF_BN, 14 /* SOFTSV bit number exception */
.... .equ    INT_AIE_BN, 0 /* AIE bit num */
```

```
#define _SYS_BASE (0x40200000UL)
#define _ST_CTL (*(rt_uint32_t *) (_SYS_BASE + 0xA0))
#define _ST_RELOAD (*(rt_uint32_t *) (_SYS_BASE + 0xA4))
#define _ST_CV (*(rt_uint32_t *) (_SYS_BASE + 0xA8))
#define _ST_CALI (*(rt_uint32_t *) (_SYS_BASE + 0xAC))
```

# 06 合作伙伴

# 合作伙伴

ChipON长期在工业和汽车领域坚持耕耘和创新，开始进入高速成长的阶段



致力成为一流的MCU厂商

# ChipON

感谢观看!