

上海航芯

ACM32F4XX 系列

FAQ 汇总整理

版本号：V1.0.0

日期：2022-05-10

目 录

一、工具篇	1
1. KEIL	1
1.1 Keil-Debug 工具	1
1.2 Keil-Pack 支持包	1
1.3 Keil 工程编译失败或 F12 无法跳转	1
2. IAR	1
2.1 IAR-Debug 工具	1
1.2 IAR-Pack 支持包	1
3. 开发板仿真调试	2
4. 开发板串口调试	2
二、应用篇	3
1. 硬件设计	3
1.1 是否与 SXX32FXXX 硬件兼容?	3
1.2 硬件设计注意事项	3
1.2.1 电源电路	3
1.2.2 外部晶振电路	3
1.3 是否支持 FSMC/SDIO/以太网/ISO7816 接口?	3
2. SDK 接口驱动库	3
2.1 驱动库版本	3
2.1.1 Keil-MDK 接口驱动库版本	3
2.1.2 能否提供驱动库移植说明?	3
2.1.3 写入启动序列后如何回到 Boot 模式?	3
2.1.4 Flash 程序如何实现回到 Boot 模式?	3
2.2 系统时钟	4
2.2.1 系统时钟如何切换至外部时钟源?	4
2.2.2 内部 RC 时钟精度是多少?	4
2.3 中断优先级配置	4
2.3.1 M33 内核中断优先级配置	4
2.4 中断向量表地址偏移	5
2.4.1 M33-IAP 升级中断向量表地址偏移	5
2.5 低功耗	5
2.5.1 STOP 模式下功耗偏高	5
3. 固件下载	5
3.1 是否支持 J-Flash 下载固件?	5
3.2 是否支持离线批量烧录?	6
3.3 原厂固件下载工具 UART 波特率自适应失败	6
4. 补充功能	6
4.1 是否支持 Flash 读保护?	6
4.2 是否支持 RTOS 操作系统?	6
4.3 Dhystone 测试性能	6
5. GPIO	6



5.1 输入是否支持 5V tolerant ?	6
5.2 GPIO 管脚上电默认状态?	6
5.3 PC13/14/15 作为通用管脚注意事项.....	7
5.4 GPIO 最高翻转速率?	7
5.5 FT 和 TC 管脚的区别.....	7
6.TIMER	7
6.1 PWM-duty=0 输出异常.....	7
6.2 CCRx 输出比较波形周期不准.....	7
6.3 TIMx 刹车源信号极性如何配置?	7
7.ADC	8
7.1 ADC_VBAT (1/4 分压) 需要外部分压吗?	8
7.2 ADC_Buffer 通道与普通通道是否有区别?	8
7.3 ADC 如何使用内部参考电压?	8
7.4 ADC 正常采样结果计算不准.....	8
7.5 ADC 外部分压后采样值偏低, 如何处理?	8
8.RTC	8
8.1 是否支持 RTC 外部独立供电?	8
9.UART	9
9.1 是否支持 9bit 数据位传输?	9
9.2 FIFO 使能 1 字节发送中断无法产生中断.....	9
10.OPAMP	9
10.1 OPAMP 失调电压如何修调?	9
11.CAN	9
11.1 接收/发送时是否支持时间戳?	9
11.2 是否支持 BUS_OFF 硬件自恢复?	9
11.3 是否支持禁止自唤醒?	9
11.4 硬件重发能否关闭?	10
11.5 接收 FIFO 溢出时数据如何处理?	10
11.6 发送 FIFO 数据帧发送顺序?	10
11.7 接收数据正常, 发送数据失败.....	10
12.USB	10
12.1 是否支持免晶振模式?	10
13.SPI.....	10
13.1 SPI 最高速率?	10
版本维护	11
联系我们	12

一、工具篇

1. KEIL

1.1 Keil-Debug 工具

ACM32F4XX 系列支持的在线仿真器包括：J-Link-V9(含)以上、U-Link2、CMSIS-DAP 等，使用 J-Link 在线调试时，Keil 推荐在 MDK5.31（含）以上，J-Link 驱动建议在 V6.70e（含）以上。

芯片型号	仿真器	备注
ACM32F4XX	J-Link	Keil MDK5.31（含）以上
	U-Link2	J-Link 仿真器 V9（含）以上
	CMSIS-DAP	J-Link 驱动 V6.70e（含）以上

1.2 Keil-Pack 支持包

ACM32F4XX 系列提供 PACK 支持包，详细信息如下表：

芯片型号	PACK 支持包	备注
ACM32F4XX	支持	支持寄存器调试

1.3 Keil 工程编译失败或 F12 无法跳转

请确认工程文件目录没有中文名称。

2. IAR

2.1 IAR-Debug 工具

ACM32F4XX 系列支持的在线仿真器包括：J-Link-V9（含）以上、CMSIS-DAP 等，使用 J-Link 在线调试时，IAR 推荐在 IAR8.50（含）以上，J-Link 驱动建议在 V6.70e（含）以上。

芯片型号	仿真器	备注
ACM32F4XX	J-Link	IAR8.50（含）以上
	CMSIS-DAP	J-Link 仿真器 V9（含）以上
		J-Link 驱动 V6.70e（含）以上

1.2 IAR-Pack 支持包

ACM32F4XX 系列提供 PACK 支持包，详细信息如下表：

芯片型号	PACK 支持包	备注
ACM32F4XX	支持	支持寄存器调试

3.开发板仿真调试

ACM32F4XX 系列开发板自带 CMSIS-DAP 在线仿真器，用户使用时可直接使用 USB 连接线将开发板 LinkUSB 端口与 PC 端的 USB 接口直接连接，WIN7 需要安装 SDK 中的 USB 驱动（AisinoChipCDC.inf），WIN7 以上系统免驱。

4.开发板串口调试

ACM32F4XX 系列开发板自带串口调试芯片，与 CMSIS-DAP 为同一个 USB 接口，连接 PC 端后需要安装 USB 转串口驱动(AisinoChipCDC.inf),此时设备管理器显示设备名称：AisinoChip Virtual Com Port，该虚拟串口主要有两个功能：

- 1.作为串口下载 MCU 固件使用。
- 2.作为用户 APP 应用程序串口调试输出。

注意：ACM32F4XX 芯片使用 PA9/PA10 作为串口的输入/输出管脚，因此在使用 MCU 的 PA9/PA10 与第三方串口助手连接调试时，需要将其与串口调试芯片断开。

二、应用篇

1.硬件设计

1.1 是否与 SXX32FXXX 硬件兼容？

ACM32F4XX 系列芯片硬件管脚可以与 SXX32FXXX 管脚做到兼容，原 SXX32FXXX 的部分电源管脚被 ACM32F4XX 复用作为外设管脚，详细的硬件管脚配置及复用功能可参考《ACM32FXXX 对比 SXX32FXXX 差异说明.pdf》，具体以文档为准。

1.2 硬件设计注意事项

1.2.1 电源电路

ACM32F4XX 系列芯片 VDD/VDDA 电压输入范围：1.7V~3.6V，VDD 与 VDDA 之间建议用磁珠隔离，GND 与 AGND 之间建议用 0Ω 电阻隔离。

1.2.2 外部晶振电路

ACM32F4XX 系列芯片外部高速晶振输入范围：4~48MHz，典型值推荐使用 8MHz 或者 12MHz，无需外接 R_F 反馈电阻。

1.3 是否支持 FSMC/SDIO/以太网/ISO7816 接口？

暂不支持。

2.SDK 接口驱动库

2.1 驱动库版本

2.1.1 Keil-MDK 接口驱动库版本

ACM32F4XX 系列芯片外设接口驱动库提供 HAL 库 (Hardware Abstraction Layer)、SPL 库 (Standard Peripherals Library)，LL 库 (Low-Layer) 暂不支持，详细信息可咨询销售或 FAE。

2.1.2 能否提供驱动库移植说明？

可以，请参考《ACM32 固件库_使用说明.pdf》文档。

2.1.3 写入启动序列后如何回到 Boot 模式？

软件程序中需要预留 HAL_EFlash_Return_To_Boot()接口函数。

2.1.4 Flash 程序如何实现回到 Boot 模式？

软件程序在执行完 HAL_EFlash_Return_To_Boot()后，如需回到 Boot 模式，可以采用重新上下电、外部 RSTN 管脚复位或 Flash 程序设置 EFC_RST 寄存器进行复位，其中 EFC_RST 复位前需要将系统时钟降低至 64MHz 以下。

2.2 系统时钟

2.2.1 系统时钟如何切换至外部时钟源？

ACM32F4XX 系列芯片上电默认使用内部时钟，如需使用外部晶振作为时钟源，需要将软件程序中的宏定义 `PLL_SOURCE_FROM` 修改成外部时钟即可。

2.2.2 内部 RC 时钟精度是多少？

ACM32F4XX 系列芯片内部 RC64M/RC32K 精度大概率在 $\pm 1\%$ （含温漂）左右。

2.3 中断优先级配置

2.3.1 M33 内核中断优先级配置

根据 M33 内核手册可知 *Application Interrupt and Reset Control Register* 寄存器的 bit[10:8]用于设置优先级分组，*Interrupt Priority Registers* 寄存器的 bit[7:5]用于设置中断优先级（抢占式优先级和响应式优先级），数字越小优先级越高，优先级分组说明如下表：

优先级分组	抢占式 优先级个数	响应式 优先级个数	描述
NVIC_PRIORITY_GROUP_0	无	8	抢占优先 0 位，响应优先 3 位
NVIC_PRIORITY_GROUP_1	2	4	抢占优先 1 位，响应优先 2 位
NVIC_PRIORITY_GROUP_2	4	2	抢占优先 2 位，响应优先 1 位
NVIC_PRIORITY_GROUP_3	8	无	抢占优先 3 位，响应优先 0 位

抢占式优先级和响应式优先级的区别：

- 1.高抢占优先级中断可以打断低抢占优先级的中断，实现中断嵌套。
- 2.抢占优先级相同，当中断同时发生时，高响应优先级的中断先执行，两者没有嵌套关系。
- 3.抢占和响应优先级都相同，当中断同时发生时，硬件中断编号越小的中断先执行。
- 4.一般情况下，系统代码只设置一次中断优先级分组，设置好分组之后一般不会再改变分组。随意改变分组会导致中断管理混乱，程序出现意想不到的执行结果。

M33-NVIC 相关函数如下表：

Table 4-36 CMSIS access NVIC functions

CMSIS function	Description
void NVIC_SetPriorityGrouping (uint32_t PriorityGroup)	Set priority grouping
uint32_t NVIC_GetPriorityGrouping (void)	Read the priority grouping
void NVIC_EnableIRQ (IRQn_Type IRQn)	Enable a device-specific interrupt
uint32_t NVIC_GetEnableIRQ (IRQn_Type IRQn)	Get a device-specific interrupt enable status.
void NVIC_DisableIRQ (IRQn_Type IRQn)	Disable a device-specific interrupt
uint32_t NVIC_GetPendingIRQ (IRQn_Type IRQn)	Get the pending device-specific interrupt
void NVIC_SetPendingIRQ (IRQn_Type IRQn)	Set a device-specific interrupt to pending
void NVIC_ClearPendingIRQ (IRQn_Type IRQn)	Clear a device-specific interrupt from pending
uint32_t NVIC_GetActive (IRQn_Type IRQn)	Get the device-specific interrupt active
void NVIC_SetPriority (IRQn_Type IRQn, uint32_t priority)	Set the priority for an interrupt
uint32_t NVIC_GetPriority (IRQn_Type IRQn)	Get the priority of an interrupt
uint32_t NVIC_EncodePriority (uint32_t PriorityGroup, uint32_t PreemptPriority, uint32_t SubPriority)	Encodes priority
void NVIC_DecodePriority (uint32_t Priority, uint32_t PriorityGroup, uint32_t *pPreemptPriority, uint32_t *pSubPriority)	Decode the interrupt priority
uint32_t NVIC_GetVector (IRQn_Type IRQn)	Read interrupt vector
void NVIC_SetVector (IRQn_Type IRQn, uint32_t vector)	Modify interrupt vector
void NVIC_SystemReset (void)	Reset the system
uint32_t NVIC_GetTargetState (IRQn_Type IRQn)	Get interrupt target state
uint32_t NVIC_SetTargetState (IRQn_Type IRQn)	Set interrupt target state
uint32_t NVIC_ClearTargetState (IRQn_Type IRQn)	Clear interrupt target state

2.4 中断向量表地址偏移

2.4.1 M33-IAP 升级中断向量表地址偏移

根据 M33 内核手册可知 ARM_v8 架构提供中断向量偏移寄存器 REG_NVIC_VECTOR，因此在做 IAP 升级功能时，如要实现中断向量表地址偏移，相关参考代码如下：

```
/* Vector Table Relocation in Internal FLASH */
SCB->VTOR = EFLASH_BASE | VECT_TAB_OFFSET;
```

2.5 低功耗

2.5.1 STOP 模式下功耗偏高

根据应用电路情况，可将未使用的管脚配置成模拟模式，已使用的管脚根据外部电路，配置成数字模式，选择合适的上下拉或输出合适的高低电平。

3. 固件下载

3.1 是否支持 J-Flash 下载固件？

支持，请参考《航芯通用 MCU 使用 JFlash 烧录程序的方法说明.pdf》文档。

3.2 是否支持离线批量烧录?

支持，离线烧录器详细信息可咨询销售或 FAE。

3.3 原厂固件下载工具 UART 波特率自适应失败

请使用最新版本的下载工具(Aisinochip_MCU_Download_Tool_v1.4.0.3.exe(含)以上)。

4.补充功能

4.1 是否支持 Flash 读保护?

支持，请参考《航芯 ACM32F 系列芯片 Flash 读保护功能说明.pdf》文档。

4.2 是否支持 RTOS 操作系统?

支持 uCOS-II、FreeRTOS 和 RT-Thread 操作系统，详细信息如下表：

芯片型号	操作系统	备注
ACM32F4XX	uCOS-II_v2.83	
	FreeRTOS_v10.1.1	
	RT_Thread_v3.1.3	

4.3 Dhrystone 测试性能

M33 内核：Keil 优化等级-Ofast，开启 ICACHE 和 DCACHE 的情况下，Dhrystone 2.1 测试 1.38 MIPS/MHz。ARM 官方性能：1.50 MIPS/MHz。

	Dhrystone DMIPS/MHz (v2.1) – official	Dhrystone DMIPS/MHz (v2.1) – full optimization	Coremark/MHz (v1.0)
Cortex-M0	0.84	1.21	2.33
Cortex-M0+	0.94	1.31	2.42
Cortex-M3	1.25	1.89	3.32
Cortex-M4	1.25	1.95	3.40
Cortex-M7	2.14	2.55	5.01
Cortex-M23	0.98	-	2.5
Cortex-M33	1.5	-	3.86

5.GPIO

5.1 输入是否支持 5V tolerant?

ACM32F4XX 系列部分管脚支持，详细信息可参考对应型号的 DataSheet 文档。

5.2 GPIO 管脚上电默认状态?

ACM32F4XX 系列芯片上电，除部分特殊的功能管脚外（见下表），其余管脚默认状态为模拟模式（数字功能失效，上下拉电阻失效）。详细信息请参考《航芯 ACM32FXXX 系列

芯片 GPIO 应用手册.pdf》文档。

芯片型号	特殊功能管脚
ACM32F4XX	PA8-MCO、PA13-SWDIO、PA14-SWDCLK PA15-JTDI、PB3-TDO、PB4-TRST、 PD4-RSTOUT、PD5-REMAP、PF3-BOOT

5.3 PC13/14/15 作为通用管脚注意事项

除正常配置 GPIO 管脚功能外，还需要调用 RTC 相关寄存器，相关参考代码如下：

```
/* RTC access enable */  
  
System_Enable_Disable_RTC_Domain_Access(FUNC_ENABLE);  
  
__HAL_RTC_PC13_SEL(0); // GPIO function  
  
__HAL_RTC_PC13_PULL_UP_ENABLE();  
  
__HAL_RTC_PC13_DIGIT();
```

5.4 GPIO 最高翻转速率？

GPIO 翻转速率最高 50Mbps。

5.5 FT 和 TC 管脚的区别

FT: 5V 耐压的管脚 IO, TC: 标准 1.7V~3.3V 的管脚 IO。FT 管脚相对于 TC 管脚可以防止外部 IO 电流倒灌。

6.TIMER

6.1 PWM-duty=0 输出异常

建议通过配置成 GPIO 功能软件绕过，或通过 MOE/OSSI/OSSR/CCxE/CCxNE 组合位配置 PWM 模式绕过。

6.2 CCRx 输出比较波形周期不准

建议尝试打开 CCRx 寄存器预装载功能。如使用 CCRx 功能实现计数延时功能，则需要关闭 CCRx 预装载功能。

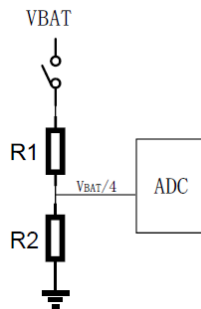
6.3 TIMx 刹车源信号极性如何配置？

对于 TIMx_BKIN 外部管脚和 COM1&2_OUT 源信号，可通过 TIMx_BDTR 寄存器的 BKP 位设置；对于 CPU_LOCKUP、SRAM_PARITY 和 LVD_LOCK 内部信号，刹车源极性不需要设置。

7.ADC

7.1 ADC_VBAT (1/4 分压) 需要外部分压吗?

不需要，内部已配置 1/4 电阻分压，外部不需要单独的分压电路，如下图所示，内部分压电阻 R1+R2 总阻值为 1.2KΩ 左右，VBAT 为芯片 ADC 的输入管脚。详细信息请参考《航芯 ACM32FXXX 系列芯片 ADC 应用手册.pdf》文档。



符号	参数说明	条件	参数值			单位
			最小值	典型值	最大值	
V _{BAT}	V _{BAT} 电压范围		1	-	5.5	V
R	V _{BAT} 所接电阻值		-	1.2	-	KΩ
Q	V _{BAT} 测量的比值		-	4	-	
E _r	Q 的误差		-	0.1	-	%
E _{VBAT}	ADC 测量的 V _{BAT} 精度	VDDA>2.2V, ADC 采样率 1Msps	-	0.5	-	%
T _{S_VBAT}	读取 V _{BAT} 时的 ADC 采样时间		0.18	-	-	us

7.2 ADC_Buffer 通道与普通通道是否有区别?

有区别，ADC 的 Buffer 是指缓冲放大器，相对于普通的 ADC 通道，带 Buffer 的 ADC 通道输入范围小一点，输入阻抗大一点，详细信息可参考对应型号的 DataSheet 文档。

7.3 ADC 如何使用内部参考电压?

部分封装芯片 VREFP 管脚内部与 VDDA 连接在一起，因此无法使用内部参考电压。对于单独封装出 VREFP 管脚的封装芯片可以通过悬空 VREFP 管脚配置使用内部参考电压。

7.4 ADC 正常采样结果计算不准

可通过调用 ADC_GetVrefP 函数校准参考电压（出厂前使用 3.0V 对 BGR 校验）。

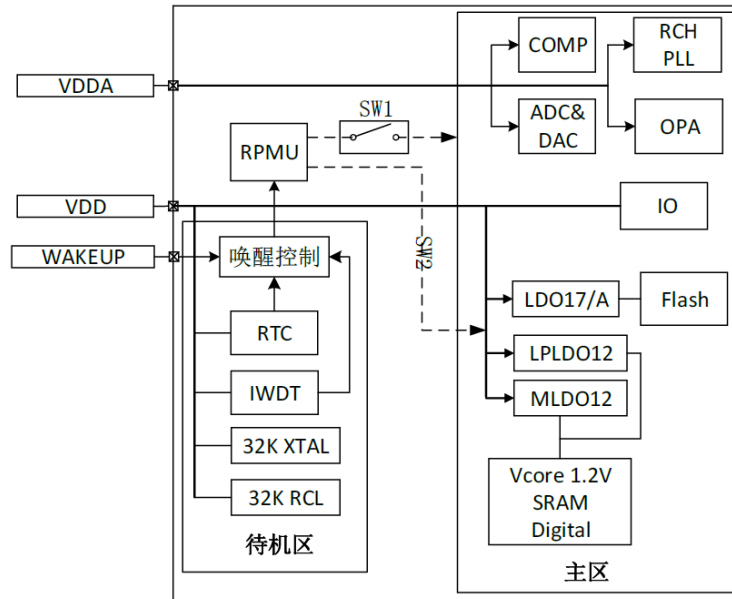
7.5 ADC 外部分压后采样值偏低，如何处理?

ADC 采样时间不足的情况下会引入 RAIN 电阻，导致外部管脚分压偏低，可以通过增大 ADC 采样时间恢复正常。

8.RTC

8.1 是否支持 RTC 外部独立供电?

ACM32F4XX 没有单独 vBat 接口给内部 RTC 模块供电(不支持外部电池给 RTC 供电，主区供电可关闭-StandBy 模式)，下图为芯片内部电源示意图，此时 IWDT 和 RTC 仍能继续工作。如需外部独立给 RTC 供电方案，可参考《VBAT&VCC-WAKE_V0.2.pdf》文档。



9.UART

9.1 是否支持 9bit 数据位传输？

硬件本身不支持 9bit 数据位，根据应用需要，可借助校验位/STOP 位替代增加数据位数。

9.2 FIFO 使能 1 字节发送中断无法产生中断

串口发送使能+串口使能+FIFO 使能的情况下，FIFO 深度配置 1/16 字节时，发送 1 字节会直接将数据填进移位寄存器，而不经由 FIFO，进而不产生中断；如初始化不开启串口发送使能，在数据填充完毕后再开启，则发送数据会经过 FIFO 再到移位寄存器，此时能正常产生中断。

10.OPAMP

10.1 OPAMP 失调电压如何修调？

上电后可使用芯片 NVR 内部保存的修调值，或上电循环自修正。

11.CAN

11.1 接收/发送时是否支持时间戳？

不支持。

11.2 是否支持 BUS_OFF 硬件自恢复？

不支持 BUS_OFF 硬件自恢复（ABOM 功能），可通过在 BUS_OFF 中断中让 CAN 总线进入恢复模式，间接实现 BUS_OFF 硬件自恢复。

11.3 是否支持禁止自唤醒？

不支持，ACM32F4XX 在检测到 CAN_RX 上低电平后会强制唤醒。

11.4 硬件重发能否关闭？

无法关闭，ACM32F4XX 固定使能硬件重发功能。

11.5 接收 FIFO 溢出时数据如何处理？

接收 FIFO 满时，ACM32F4XX 固定会丢弃新数据，保留老数据。

11.6 发送 FIFO 数据帧发送顺序？

ACM32F4XX 的 CAN 模块只有 13 字节的发送 FIFO，因此发送的数据帧只能依次发送，没有额外的数据帧缓存空间。

11.7 接收数据正常，发送数据失败

此类问题通过查看错误代码获取寄存器（CAN_ECC）可以大致了解出错原因，若问题主要集中在 CRC 分隔符/ACK/ACK 分隔符错误码，推荐 CAN 通讯时切换至外部晶振模式。

12.USB

12.1 是否支持免晶振模式？

支持，系统时钟配置使用内部 RC 时钟。

如系统时钟配置外部晶振模式，建议将 USBPHY 时钟通过 OSC_MODE 配置为强制选择内部 RC 模式。

13.SPI

13.1 SPI 最高速率？

SPI 主机模式：ACM32F4XX 受 GPIO 速率影响，最高 50Mbps；SPI 从机模式：ACM32F4XX 最高速率 30Mbps。

版本维护

版本	日期	作者	描述
V1.0.0	2022-05-10	AisinoChip	初始版

联系我们

公司：上海爱信诺航芯电子科技有限公司

地址：上海市闵行区合川路 2570 号科技绿洲三期 2 号楼 702 室

邮编：200241

电话：+86-21-6125 9080

传真：+86-21-6125 9080-830

Email: service@aisinochip.com

Website: www.aisinochip.com

本文档的所有部分，其著作权归上海爱信诺航芯电子科技有限公司（简称航芯公司）所有，未经航芯公司授权许可，任何个人及组织不得复制、转载、仿制本文档的全部或部分组件。本文档没有任何形式的担保、立场表达或其他暗示，若有任何因本文档或其中提及的产品所有资讯所引起的直接或间接损失，航芯公司及所属员工恕不为其担保任何责任。除此以外，本文档所提到的产品规格及资讯仅供参考，内容亦会随时更新，恕不另行通知。