



芯海科技
CHIPSEA

CS32F03X FAQ

REV 1.1

芯海科技（深圳）股份有限公司

地 址：深圳市南山区蛇口南海大道1079号花园城数码大厦A座9楼

电 话：+(86 755)86169257 传 真：+(86 755)86169057

网 站：www.chipsea.com 邮 编：518067

微信号：芯海科技



版本历史

历史版本	修改内容	版本日期
REV 1.0	初版生成	2019-06-14
REV 1.1	增加了芯片型号、功耗数据更新	2019-10-24

目录

版本历史.....	1
目录.....	2
1 系统相关.....	4
1.1 如何识别 CS32F03X 晶圆版本.....	4
1.2 CS32F030 系列与 CS32F031 的区别.....	4
1.3 工作温度范围是多少.....	4
1.4 内部时钟精度是多少.....	4
1.5 功耗是多少.....	4
2 芯片模块相关.....	6
2.1 ADC.....	6
2.1.1 ADC 精度（分辨率）是多少.....	6
2.1.2 ADC 有多少个通道.....	6
2.1.3 ADC 的转换速率是多少.....	6
2.1.4 ADC 采样周期(T_S)与 ADC 输入阻抗 (R_{AIN}) 应如何匹配.....	6
R_{AIN} 最大值 (Ω).....	6
2.1.5 ADC 都有哪些工作模式（扫描方式）.....	7
2.1.6 ADC 转换触发源都有哪些.....	7
2.1.7 模拟看门狗是什么.....	7
2.2 MEMORY.....	7
2.2.1 FLASH 和 SRAM 存储空间有多大.....	7
2.2.2 FLASH 存储空间中的有没有保护措施.....	8
2.3 TIM.....	8
2.3.1 都有哪些定时器，它们有什么异同点.....	8
2.3.2 是否支持 PWM 互补输出，支持几路.....	9
2.4 DMA.....	9
2.4.1 DMA 总共有几个通道.....	9
2.5 SPI.....	9
2.5.1 SPI 通讯最高速率是多少.....	9
2.5.2 SPI 支持哪个几种 SPI 协议.....	9
2.6 I2C.....	9
2.6.1 I2C 模块支持哪些协议.....	9
3 硬件开发.....	9

3.1	电源.....	10
3.1.1	V_{DDA} 应如何设计.....	10
3.1.2	工作电压范围是多少.....	10
3.1.3	V_{DDA} 工作电压范围是多少.....	10
3.2	是否提供硬件设计 EDA 的 SYMBOL LIBRARY 和 FOOTPRINT.....	10
3.3	CS32F03X 硬件是否有参考设计.....	10
4	软件开发.....	10
4.1	CS32F03X 是否支持 KEIL MDK.....	10
4.2	KEIL 版本兼容性问题.....	10
4.3	CS32F03X 是否支持 IAR ARM WORKBENCH.....	10
4.4	CS32F03X 驱动库说明文档.....	10
4.5	哪些调试器（仿真器）支持 CS32F03X.....	10
4.6	是否有提供支持 ISP 烧录的上位机软件.....	11
4.7	是否有支持 CS32F03X 的脱机烧录器.....	11
5	开发文档和资源.....	11
5.1	CS32F03X 都有哪些文档资料.....	11
5.2	CS32F03X 的文档和资源可以从哪里获取.....	11
6	附录.....	11
6.1	型号说明.....	11
7	销售和服务.....	12

1 系统相关

1.1 如何识别 CS32F03X 晶圆版本

本文档所列的问题都是针对于特定 CS32F03X 晶圆版本，CS32F03X 晶圆版本可以通过读 System Memory 地址 0x1FFFFC80 和 0x1FFFFC84 可获取到芯片的晶圆版本。

Address	0	15	16	31
0x1FFFFC80	nWAFER_ID_L		WAFER_ID_L	
0x1FFFFC84	nWAFER_ID_H		WAFER_ID_H	

- WAFER_ID_L，晶圆版本号低 16 位。
- WAFER_ID_H，晶圆版本号高 16 位。
- nWAFER_ID_L，WAFER_ID_L 的反码。
- nWAFER_ID_H，WAFER_ID_H 的反码。

WAFER_ID 对应的晶圆版本：

- 0x32F03110，CS32F03X BA 版，CS32F03X BB 版

1.2 CS32F030 系列与 CS32F031 的区别

CS32F030 和 CS32F031 的区别是 CS32F031 比 CS32F030 多一个特有的 TIM2 外设模块。具体的差异详见 CS32F03x 型号对照表。

1.3 工作温度范围是多少

CS32F03X 的工作温度 T_{range} 的范围是： $-40^{\circ}\text{C} \leq T_{range} \leq 105^{\circ}\text{C}$ 。

1.4 内部时钟精度是多少

CS32F03X 内部有 3 种不同用途的内部时间，其精度指标如下表所示：

时钟	标准频率 (Hz)	精度
HRC	8,000,000	1%
HRC14	14,000,000	1%
LRC	40,000	10%

1.5 功耗是多少

CS32F03X 在不同的工作模式和工作频率下功耗是不同的，其典型值如下表所示：

运行和睡眠模式的功耗特性

运行模式	代码执行位置	条件	f _{HCLK} (MHz)	IVDD (外设打开) (mA)			IVDD (外设关闭) (mA)			IVDDA (uA)		
				Typ ⁽¹⁾	Max ⁽²⁾	Max ⁽³⁾	Typ ⁽¹⁾	Max ⁽²⁾	Max ⁽³⁾	Typ ⁽¹⁾	Max ⁽²⁾	Max ⁽³⁾
正常模式	flash	HXT 旁路, PLL 打开	48	15.6	20.5		9.13	11.2		316	430	
正常模式	flash	HXT 旁路, PLL 打开	32	10.41	12.6		6.82	8.4		240		
正常模式	flash	HXT 旁路, PLL 打开	24	8.47	10		5.69	6.9		207	301	
正常模式	flash	HXT 旁路, PLL 关闭	8	4	7.6		3.1	4		2.86		
正常模式	flash	HXT 旁路, PLL 关闭	1	2.1	3		2	2.9		2.86		
正常模式	flash	HRC 打开, PLL 打开	48	14.6			9.11			376		
正常模式	flash	HRC 打开, PLL 打开	32	10.44			6.86			302		
正常模式	flash	HRC 打开, PLL 打开	24	8.5			5.67			269		
正常模式	flash	HRC 打开, PLL 关闭	8	4.06			3.08			61.5	104	
正常模式	SRAM	HXT 旁路, PLL 打开	48									
正常模式	SRAM	HXT 旁路, PLL 打开	32									
正常模式	SRAM	HXT 旁路, PLL 打开	24									
正常模式	SRAM	HXT 旁路, PLL 关闭	8									
正常模式	SRAM	HXT 旁路, PLL 关闭	1									
正常模式	SRAM	HRC 打开, PLL 打开	48									
正常模式	SRAM	HRC 打开, PLL 打开	32									
正常模式	SRAM	HRC 打开, PLL 打开	24									
正常模式	SRAM	HRC 打开, PLL 关闭	8									
睡眠模式	-	HXT 旁路, PLL 打开	48	9.43			3.45			316		
睡眠模式	-	HXT 旁路, PLL 打开	32	7			2.92			240		
睡眠模式	-	HXT 旁路,	24	5.74			2.67			207		

		PLL 打开									
睡眠模式	-	HXT 旁路, PLL 关闭	8	3.07			2.11			2.86	
睡眠模式	-	HXT 旁路, PLL 关闭	1	2.02			1.91			2.86	
睡眠模式	-	HRC 打开, PLL 打开	48	9.48			3.42			376	
睡眠模式	-	HRC 打开, PLL 打开	32	7.05			2.89			302	
睡眠模式	-	HRC 打开, PLL 打开	24	5.78			2.64			269	
睡眠模式	-	HRC 打开, PLL 关闭	8	3.12			2.09			61.5	

注：详细数据请参考数据手册。

- (1) VDD=VDDA=VBAT=3.3V, Trange=25°C
- (2) VDD=VDDA=VBAT=3.6V, Trange=105°C
- (3) VDD=VDDA=VBAT=5.5V, Trange=105°C

2 芯片模块相关

2.1 ADC

2.1.1 ADC 精度（分辨率）是多少

ADC 模块具有可编程的精度，其分辨率可设定为 6 位、8 位、10 位或 12 位。CS32F03X 采用的是逐次逼近型模拟数字转换器，其 ADC 模块的转换精度与转换时间是成正比的，转换精度越高，需要转换的时间越长。

2.1.2 ADC 有多少个通道

CS32F03X 有 10 个外部通道，这些外部通道分别与 GPIO 口相连接，可对外部输入信号进行 A/D 转换；还有 3 个内部通道，分别与片内的温度传感器、内部参考电压和外部电池供电引脚相连接，用于对这些模拟量进行检测。

2.1.3 ADC 的转换速率是多少

12 Bits 分辨率下转换速度可达 1MHz，10 Bits 分辨率下速度可达 1/0.93MHz，当配置更低的分辨率时可以获得更高的转换速率。

2.1.4 ADC 采样周期(T_s)与 ADC 输入阻抗 (R_{AIN}) 应如何匹配

ADC 工作在 14MHz 时，采样周期(T_s)与 ADC 输入阻抗 (R_{AIN}) 匹配请参考下表

T_s (周期)	t_s (μ S)	R_{AIN} 最大值 (Ω)
1.5	0.11	400

7.5	0.54	5,900
13.5	0.96	11.4
28.5	2.04	25.2
41.5	2.96	37.2
55.5	3.96	50
71.5	5.11	NA
239.5	17.1	NA

若 ADC 工作在非 14MHz(f_{ADC})时, 可采用以下公式计算 ($R_{ADC}=1K\Omega$, $C_{ADC}=8pF$) :

$$R_{AIN} < \frac{T_s}{f_{ADC} \times C_{ADC} \times \ln(2^{N+2})} - R_{ADC}$$

2.1.5 ADC 都有哪些工作模式 (扫描方式)

ADC 的转换模式可以设置为单周期转换模式 (CONT=0)、连续转换模式 (CONT=1) 和非连续转换模式 (DISCEN=1)。

2.1.6 ADC 转换触发源都有哪些

触发 ADC 启动转换的源分为两种:

- 软件触发
通过配置 ADC_CTR 寄存器的 ADSTRT 位, 启动 ADC 转换。
- 硬件触发
通过配置 ADC_CFG 寄存器的 TRGMODE 选择硬件触发源。

2.1.7 模拟看门狗是什么

模拟看门狗用于检测 ADC 模块的单一或所有通道的输入电压是否超出了设定的高/低阈值。如果 ADC 转换的模拟电压低于低阈值或者高于高阈值, ADC_INTEN 寄存器中的 WDEVTIE 置位来产生模拟看门狗中断。通过设置模拟看门狗, 可以用来监视电压, 提高系统的健壮性。

2.2 Memory

2.2.1 FLASH 和 SRAM 存储空间有多大

CS32F03X 系列不同的型号有不同的 FLASH 和 SRAM 存储空间, 详细信息请参考《CS32F031 数据手册》、《CS32F030 数据手册》和选型表。下面简略列出 CS32F03X 型号与 FLASH/SRAM 存储空间对照表:

- CS32F031 系列

型号	CS32F031				
	G6U6	K6U6	K8U8	C6T6	C8T6
FLASH (Kbytes)	32	32	64	32	64
SRAM (Kbytes)	4	4	8	4	8

- CS32F030 系列

型号	CS32F030			
	F6P6	K6T6	C6T6	C8T6
FLASH (Kbytes)	32	32	32	64
SRAM (Kbytes)	4	4	4	8

2.2.2 FLASH 存储空间中的有没有保护措施

CS32F03X 综合客户对知识产权的保护需求，将对 FLASH 存储空间的保护定义了两个安全类别：

1. 读保护

当用户激活 CS32F03X 的“读保护”功能时（通过修改选项字节实现），FLASH 代码空间（FLASH Code Memory）中的数据将禁止被读出到外部。CS32F03X 为实现“读保护”定义了 3 种安全级别：

- 0 级，无保护。可以对主闪存区和代码选项字节执行读、编程、擦除操作。
- 1 级，读保护代码选项字节被擦除后，读保护默认级别为一级保护级别。
 - 用户模式：运行在用户模式下的代码可以对主闪存区和代码选项字节执行读、编程、擦除操作。
 - 调试模式、RAM 启动和 BootLoader 模式：禁止访问主闪存区和不掉电寄存器的访问权限。
- 2 级，是在 1 级的基础上，禁用 Cortex-M0 的调试功能。因此，SWD 调试模式、RAM 启动模式和 BootLoader 模式都不能使用。

2. 写保护

支持以扇区（4 页）为单位对 FLASH 代码空间（FLASH Code Memory）进行写保护。

注：用户在将 CS32F03X 设置为“读保护级别 2”时需要谨慎配置，配置为“读保护级别 2”后将无法降低保护级别，芯海科技也无法协助解决与此芯片有关的问题。

2.3 TIM

2.3.1 都有哪些定时器，它们有什么异同点

CS32F03X 所包含的定时器和异同点如下表所示：

类型	定时器	分辨率 (Bits)	计数类型	预分频数	DMA 请求	捕获比较通道数	PWM 互补输出
高级控制	TIM1	16	向上, 向下, 向上/向下	1-65536	支持	4	3
通用	TIM2	32	向上, 向下, 向上/向下	1-65536	支持	4	-
	TIM3	16	向上, 向下, 向上/向下	1-65536	支持	4	-
	TIM14	16	向上	1-	不支持	1	-

				65536			
	TIM15 ⁽¹⁾	16	向上	1- 65536	支持	2	1
	TIM16	16	向上	1- 65536	支持	1	1
	TIM17	16	向上	1- 65536	支持	1	1
基本	TIM6 ⁽¹⁾	16	向上	1- 65536	支持	-	-
Cortex-M0	SysTick	24	向下	-	-	-	-

2.3.2 是否支持 PWM 互补输出，支持几路

CS32F03X 的 TIM1 模块支持 3 路 PWM 互补输出。TIM15、TIM16 和 TIM17 支持 1 路 PWM 互补输出。

2.4 DMA

2.4.1 DMA 总共有几个通道

CS32F03X 有 5 个 DMA 通道。每个通道连接到特定的外设单元，包括 SPIx、I2Sx、I2Cx、USARTx 和 TIMx，来管理读写存储器的请求。内部的仲裁器用来处理 DMA 请求的优先级。

2.5 SPI

2.5.1 SPI 通讯最高速率是多少

Operation Conditions		SPI Clock
VDD ≥ 3V	T ≤ 85 °C	≤ 18 MHz
VDD ≥ 3V	85 °C < T ≤ 125 °C	≤ 15 MHz
VDD ≥ 2V	T ≤ 125 °C	≤ 13 MHz

2.5.2 SPI 支持哪个几种 SPI 协议

CS32F03X 的 SPI 模块支持以下 SPI 协议：

- SPI-Motorola
- SPI TI

2.6 I2C

2.6.1 I2C 模块支持哪些协议

- I2C 协议
- SMBus（系统管理总线）协议
- Pmbus（电源管理总线）协议

3 硬件开发

3.1 电源

3.1.1 V_{DDA} 应如何设计

V_{DDA} 是 CS32F03X ADC 模块输入的参考电压，其稳定性将影响 ADC 测量精度和准确性，建议在 V_{DDA} 与 V_{SSA} 之间接 1uF 和 10nF 电容滤波。

3.1.2 工作电压范围是多少

CS32F03X 的工作电压 V_{DD} 的范围是： $2.0V \leq V_{DD} \leq 5.5V$ 。

3.1.3 V_{DDA} 工作电压范围是多少

V_{DDA} 的工作电压范围根据是否使用 ADC 模块的不同，有所变化：

1. 不使用 ADC 模块的情况下，2V~5.5V
2. 使用 ADC 模块的情况下，2.4V~5.5V。

3.2 是否提供硬件设计 EDA 的 Symbol Library 和 Footprint

芯海提供基于 PADS 软件的 Symbol Library 和 Footprint。

3.3 CS32F03X 硬件是否有参考设计

芯海提供《EVB32F03x_START_V1.0 硬件资料包》。

4 软件开发

4.1 CS32F03X 是否支持 KEIL MDK

CS32F03X 支持 KEIL V5，通过安装 CMSIS Pack 包 Chipsea.CS32F0xx_DFP.1.0.0.pack。

4.2 Keil 版本兼容性问题

Keil μ Vision version5.13 及其之后的版本使用的 pack installers 与其之前的版本不同，两者并不兼容。旧的版本支持的设备产商和架构有限，已经被 Keil 放弃使用和支持。因此 CS32F0XX SDK 的 pack 包无法安装于 Keil μ Vision version5.13 之前的旧版本。

如需要 CS32F0XX SDK 的 pack 包安装于 Keil μ Vision version5.13 之前的旧版本，请联系芯海科技（深圳）股份有限公司客服人员。

4.3 CS32F03X 是否支持 IAR ARM Workbench

CS32F03X 支持 AR ARM Workbench，通过安装 CMSIS Pack 包 Chipsea.CS32F0xx_DFP.1.0.0.pack。

4.4 CS32F03X 驱动库说明文档

CS32F03X 驱动库存说明文档《CS32F03X SDK API 参考手册》

4.5 哪些调试器（仿真器）支持 CS32F03X

CS32F03X 支持以下调试器（仿真器）

- JLink v8/v9
- ULink
- DAPLink/CMSIS-DAP

4.6 是否有提供支持 ISP 烧录的上位机软件

芯海提供 CS32FX031 ISP 烧录上位机。

4.7 是否有支持 CS32F03X 的脱机烧录器

芯海 CSWrite3.0 烧录器支持 CS32F03X 的脱机烧录。

5 开发文档和资源

5.1 CS32F03X 都有哪些文档资料

参考手册

数据手册

勘误手册

应用笔记

EVB-32F03X-SATRT 开发板示例使用说明

EVB-32F03X-START 开发板用户手册

5.2 CS32F03X 的文档和资源可以从哪里获取

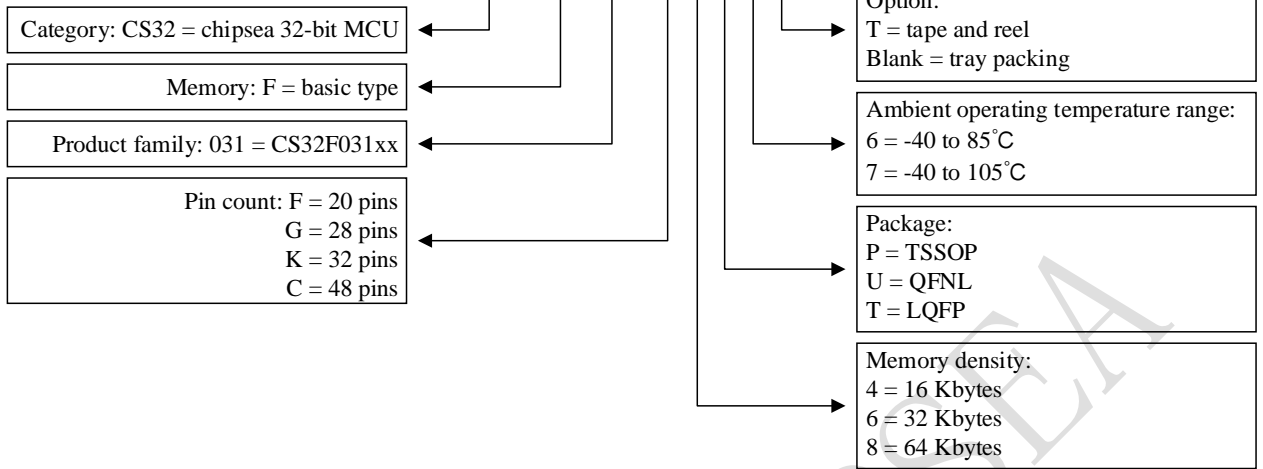
芯海科技公司网站提供资料下载链接。

www.chipsea.com

6 附录

6.1 型号说明

CS32F031C6T6T



7 销售和服务

China office:

9F,Block A,Garden City Digital Building,No.1079 Nanhai Road,Nanshan District,Shenzhen

Technical support:

Tel: +(86 755)86155432

Fax: +(86 755)86169057

Online support:

Website address: www.chipsea.com

Wechat: chipsea



芯海科技CHIPSEA