



HC32F003 系列 / HC32F005 系列

32 位 ARM[®] Cortex[®]-M0+ 微控制器

HC32F003C4UA/HC32F003C4PA

HC32F005C6UA/HC32F005C6PA

数据手册

声 明

- 华大半导体有限公司（以下简称华大半导体或华大）保有在不事先通知的情况下而修改这份文档的权利。华大半导体认为提供的信息是准确可信的。本文档信息于 2018 年 1 月开始使用。在实际进行生产设计时，请参阅各产品最新的数据手册等相关资料以获取本公司产品的最新规格。
- 华大半导体对本手册拥有包括版权等知识产权，受法律保护。未经本公司事先书面许可，任何单位及个人不得以任何方式或理由对本手册进行复制、修改、抄录、传播等。本文件所登载内容的错误，本公司概不负责。
- 华大半导体对于因使用本文件中列明的本公司产品而引起的，对第三方的专利，版权以及其它知识产权的侵权行为概不负责。本文件登载的内容不应视为华大半导体对其他公司或个人所拥有的专利，版权以及其它知识产权做出任何明示或默示的许可及授权。
- 本文件中的电路、软件以及相关信息仅用以说明半导体产品的运作和应用示例。用户如在设备设计中应用本文件中的电路、软件以及相关信息，应自行负责。对于用户或其他人因使用了上述电路、软件以及相关信息而引起的任何损失，华大半导体概不负责。
- 另外，华大半导体的产品不建议应用于生命相关的设备和系统。在使用该器件中因为设备或系统运转失灵而导致的损失，华大半导体不承担任何责任。
- 虽然本公司致力于提高半导体产品的质量及可靠性，但用户应知晓并同意，我们仍然无法完全消除出现产品缺陷的可能。为了最大限度地减少因本公司半导体产品故障而引起的对人身、财产造成损害（包括死亡）的危险，用户务必在其设计中采用必要的安全措施，如冗余度、防火和防故障等安全设计。

目 录

| | |
|--|----|
| 1. 简介 | 4 |
| 2. 产品阵容 | 12 |
| 3. 引脚配置 | 15 |
| 4. 引脚功能说明 | 17 |
| 5. 框图 | 21 |
| 6. 存储区映射图 | 22 |
| 7. 电气特性 | 24 |
| 7.1 最大绝对额定值 | 24 |
| 7.2 推荐工作条件 | 25 |
| 7.3 直流特性 | 26 |
| 7.4 交流特性 | 29 |
| 7.4.1 输出特性——端口 | 29 |
| 7.4.2 输入特性——端口 | 31 |
| 7.4.3 端口外部输入采样要求——Timer Gate/Timer Clock | 31 |
| 7.4.4 端口漏电特性——P0,P1,P2,P3 | 31 |
| 7.4.5 内部 RCH 振荡器 | 32 |
| 7.4.6 内部 RCL 振荡器 | 32 |
| 7.4.7 外部 XTH 晶振 | 32 |
| 7.5 12 位 A/D 转换器 | 34 |
| 7.6 模拟电压比较器 | 36 |
| 7.7 低电压检测特性 | 38 |
| 7.8 闪存擦/写特性 | 40 |
| 7.9 低功耗模式返回时间 | 40 |
| 8. 封装尺寸 | 41 |
| 9. 版本记录 & 联系方式 | 44 |

1. 简介

HC32F003 系列 / HC32F005 系列是 Low Pin Count、宽电压工作范围的 MCU。集成 12 位 1M SPS 高精度 SARADC 以及集成了比较器、多路 UART、SPI、I2C 等丰富的通讯外设，具有高整合度、高抗干扰、高可靠性的特点。本产品内核采用 Cortex-M0+ 内核，配合成熟的 Keil & IAR 调试开发软件，支持 C 语言及汇编语言，汇编指令。

Low Pin Count MCU 典型应用

- 小家电，充电器，重合闸，遥控器，电子烟，燃气报警器，数显表，温控器，记录仪等行业
- 智能交通，智慧城市，智能家居
- 火警探头，智能门锁，无线监控等智能传感器应用
- 电机驱动

Low Pin Count MCU 产品特性

- 32MHz Cortex-M0+ 32 位 CPU 平台
- HC32F003 系列 /HC32F005 系列具有灵活的功耗管理系统
 - 5 μ A @ 3V 深度睡眠模式：所有时钟关闭，上电复位有效，IO 状态保持，IO 中断有效，所有寄存器、RAM 和 CPU 数据保存状态时的功耗
 - 10 μ A@32KkHz 低速工作模式：CPU 和外设模块运行中，从 Flash 运行程序
 - 30 μ A/MHz@3V@16MHz 睡眠模式：CPU 停止工作，外设模块运行，主时钟运行
 - 150 μ A/MHz@3V@16MHz 工作模式：CPU 和外设模块运行，从 Flash 运行程序
 - 3 μ S 低功耗唤醒时间，使模式切换更加灵活高效，系统反应更为敏捷
 - 上述特性为室温下典型值，具体的电气特性，功耗特性参考电气特性一章
- Flash 存储器，具有擦写保护功能
 - HC32F003 系列支持 16K 字节 Flash
 - HC32F005 系列支持 32K 字节 Flash
- RAM 存储器，附带奇偶校验，增强系统的稳定性
 - HC32F003 系列支持 2K 字节 RAM
 - HC32F005 系列支持 4K 字节 RAM
- 通用 I/O 引脚 (16IO/20pin)
- 时钟、晶振
 - 外部高速晶振 4MHz ~ 32MHz
 - 内部高速时钟 4M, 8M, 16M, 22.12M,
- 24MHz
 - 内部低速时钟 32.768K / 38.4KHz
 - 硬件支持内外时钟校准和监控
- 定时器/计数器
 - 3 个通用 16 位定时器/计数器
 - 3 个高性能 16 位定时器/计数器，支持 PWM 互补，死区保护功能
 - 1 个可编程 16 位定时器/计数器，支持捕获比较，PWM 输出
 - 1 个 20 位可编程计数看门狗电路，内建专用低功耗 RC-OSC 提供 WDT 计数
- 通讯接口
 - UART0-UART1 标准通讯接口
 - SPI 标准通讯接口
 - I2C 标准通讯接口
- 蜂鸣器频率发生器，支持互补输出
- 硬件 CRC-16 模块
- 唯一 16 字节 ID 号
- 12 位 1Msps 采样的高速高精度 SARADC，内置运放，可测量外部微弱信号
- 集成 6 位 DAC 和可编程基准输入的 2 路电压比较器 VC
- 低电压侦测器 LVD，可配置 16 阶比较电平，可监控端口电压以及电源电压
- 嵌入式调试解决方案，提供全功能的实时调试器
- 工作温度：-40 ~ 85°C
- 工作电压：1.8 ~ 5.5V
- 封装形式：QFN20, TSSOP20, SOP20

32 位 CORTEX M0+ 内核

ARM® Cortex®-M0+ 处理器源于 Cortex-M0，包含了一颗 32 位 RISC 处理器，运算能力达到 0.95 Dhystone MIPS/MHz。同时加入了多项全新设计，改进调试和追踪能力、减少每条指令循环 (IPC) 数量和改进 Flash 访问的两级流水线等，更纳入了节能降耗技术。Cortex-M0+ 处理器全面支持已整合 Keil & IAR 调试器

Cortex-M0+ 包含了一个硬件调试电路，支持 2-pin 的 SWD 调试界面。

ARM Cortex-M0+ 特性：

| | |
|-------|---|
| 指令集 | Thumb / Thumb-2 |
| 流水线 | 2级流水线 |
| 性能效率 | 2.46 CoreMark / MHz |
| 性能效率 | 0.95 DMIPS / MHz in Dhystone |
| 中断 | 32个快速中断 |
| 中断优先级 | 可配置4级中断优先级 |
| 增强指令 | 单周期32位乘法器 |
| 调试 | Serial-wire 调试端口，支持4个硬中断 (break point) 以及2个观察点 (watch point) |

Flash 存储器

内建全集成 Flash 控制器，无需外部高压输入，由全内置电路产生高压来编程。支持 ISP、IAP、ICP 功能。

- HC32F003 系列支持 16K 字节 Flash
- HC32F005 系列支持 32K 字节 Flash

RAM 存储器

根据客户选择不同的功耗模式，RAM 数据都会被保留。自带硬件奇偶校验位，万一数据被意外破坏，硬件电路会立刻产生中断，保证系统的可靠性。

- HC32F003 系列支持 2K 字节 RAM
- HC32F005 系列支持 4K 字节 RAM

时钟系统

一个频率为 4M~24MHz 可配置的高精度内部时钟 RCH。在配置 16MHz 下，从低功耗模式到工作模式的唤醒时间为 3uS，全电压全温度范围内的频率偏差 < ±2.5%，无需外接昂贵的高频晶体。

一个频率为 4M~32MHz 的外部晶振 XTH。

一个频率为 32.768/38.4kHz 的内部时钟 RCL。

工作模式

- (1) 运行模式 Active: CPU 运行, 周边功能模块运行。
- (2) 休眠模式 Sleep: CPU 停止运行, 周边功能模块运行。
- (3) 深度休眠模式 Deep sleep: CPU 停止运行, 高速时钟停止运行, 低功耗功能模块运行。

通用 IO 端口

最多可提供 16 个 GPIO 端口, 其中部分 GPIO 与模拟端口复用。每个端口由独立的控制寄存器位来控制。支持边沿触发中断和电平触发中断, 可从各种功耗模式下把 MCU 唤醒到工作模式。支持 Push-Pull CMOS 推挽输出、Open-Drain 开漏输出。内置上拉电阻、下拉电阻, 带有施密特触发器输入滤波功能。输出驱动能力可配置, 最大支持 12mA 的电流驱动能力。16 个通用 IO 可支持外部异步中断。

中断控制器

Cortex-M0+处理器内置了嵌套向量中断控制器 (NVIC), 支持最多 32 个中断请求 (IRQ) 输入; 有四个中断优先级, 可处理复杂逻辑, 能够进行实时控制和中断处理。

32 个中断入口向量地址, 分别为:

| 中断向量号 | 中断来源 |
|-------|---------|
| [0] | GPIO_P0 |
| [1] | GPIO_P1 |
| [2] | GPIO_P2 |
| [3] | GPIO_P3 |
| [4] | - |
| [5] | - |
| [6] | UART0 |
| [7] | UART1 |
| [8] | - |
| [9] | - |
| [10] | SPI |
| [11] | - |
| [12] | I2C |
| [13] | - |
| [14] | Timer0 |

| | |
|------|-----------------|
| [15] | Timer1 |
| [16] | Timer2 |
| [17] | - |
| [18] | Timer4 |
| [19] | Timer5 |
| [20] | Timer6 |
| [21] | PCA |
| [22] | WDT |
| [23] | - |
| [24] | ADC |
| [25] | - |
| [26] | VC0 |
| [27] | VC1 |
| [28] | LVD |
| [29] | - |
| [30] | RAM FLASH fault |
| [31] | Clock trim |

复位控制器

本产品具有 7 个复位信号来源，每个复位信号可以让 CPU 重新运行，绝大多数寄存器会被重新复位，程序计数器 PC 会复位指向 00000000。

| | 中断来源 |
|-----|-----------------------------|
| [0] | 上电掉电复位 POR BOR |
| [1] | 外部 Reset Pin 复位 |
| [2] | WDT 复位 |
| [3] | PCA 复位 |
| [4] | Cortex-M0+ LOCKUP 硬件复位 |
| [5] | Cortex-M0+ SYSRESETREQ 软件复位 |
| [6] | LVD 复位 |

定时器/计数器

| | | 位宽 | 预除频 | 计数方向 | PWM | 捕获 | 互补输出 |
|------------|--------|-------|--------------------------|------|-----|----|------|
| Base Timer | Timer0 | 16/32 | 1/2/4/8/16 32/64/256 | 上计数 | 无 | 无 | 无 |
| | Timer1 | 16/32 | 1/2/4/8/16/ 32/64/256 | 上计数 | 无 | 无 | 无 |
| | Timer2 | 16/32 | 1/2/4/8/16/ 32/64/256 | 上计数 | 无 | 无 | 无 |

| PCA | PCA | 16 | 2/4/8/16/32 | 上计数 | 5 | 5 | 无 |
|----------------|--------|----|----------------------------|----------------------|---|---|---|
| Advanced Timer | Timer4 | 16 | 1/2/4/8/16/ 64/256/1024 | 上计数/ 下计数/ 上下计数 | 2 | 2 | 1 |
| | Timer5 | 16 | 1/2/4/8/16/ 64/256/1024 | 上计数/ 下计数/ 上下计数 | 2 | 2 | 1 |
| | Timer6 | 16 | 1/2/4/8/16/ 64/256/1024 | 上计数/ 下计数/ 上下计数 | 2 | 2 | 1 |

Base Timer 包含三个定时器 Timer0/1/2。Timer0/1/2 功能完全相同。Timer0/1/2 是同步定时/计数器，可以作为 16 位自动重装载功能的定时/计数器，也可以作为 32 位无重载功能的定时/计数器。Timer0/1/2 可以对外部脉冲进行计数或者实现系统定时。

PCA(可编程计数器阵列 Programmable Counter Array)支持最多 5 个 16 位的捕获/比较模块。该定时/计数器可用作为一个通用的时钟计数/事件计数器的捕获/比较功能。PCA 的每个模块都可以进行独立编程，以提供输入捕捉，输出比较或脉冲宽度调制。另外模块 4 有额外的看门狗定时器模式。

Advanced Timer 是一个包含三个定时器 Timer4/5/6。Timer4/5/6 功能相同的高性能计数器，可用于计数产生不同形式的时钟波形，1 个定时器可以产生互补的一对 PWM 或者独立的 2 路 PWM 输出，可以捕获外界输入进行脉冲宽度或周期测量。

Advanced timer 基本的功能及特性如表所示：

| | |
|------|-------------|
| 波形模式 | 锯齿波、三角波 |
| 基本功能 | • 递加、递减计数方向 |
| | • 软件同步 |
| | • 硬件同步 |
| | • 缓存功能 |
| | • 正交编码计数 |
| | • 通用PWM输出 |
| | • 保护机制 |
| | • AOS关联动作 |
| 中断类型 | 计数比较匹配中断 |
| | 计数周期匹配中断 |
| | 死区时间错误中断 |
| | 短路监测中断 |

看门狗 WDT

WDT (Watch Dog Timer) 是一个可配置的 20 位定时器，在 MCU 异常的情况下提供复位；内建 10k 低速时钟输入作为计数器时钟。调试模式下，可选择暂停或继续运行；只有写入特定序列才能重启 WDT。

通用异步收发器 UART0~UART1

2 路通用异步收发器 (Universal Asynchronous Receiver/Transmitter)

同步串行接口 SPI

1 路同步串行接口 (Serial Peripheral Interface)，支持主从模式。

I2C 总线

1 路 I2C (Inter-Integrated Circuit)，支持主从模式。采用串行同步时钟，可实现设备之间以不同的速率传输数据，串行 8 位双向数据传输最大速度可达 1Mbps。

蜂鸣器 Buzzer

3 个定时器 Base Timer 功能复用输出为 Buzzer 提供可编程驱动频率。该蜂鸣器端口可提供 16mA 的 sink 电流，互补输出，不需要额外的三极管。

时钟校准电路

内建时钟校准电路，可以通过外部精准的晶振时钟校准内部 RC 时钟，亦可使用内部 RC 时钟去检验外部晶振时钟是否工作正常。

唯一 ID 号

每颗芯片出厂前具备唯一的 16 Byte 设备标识号，包括 wafer lot 信息，以及芯片坐标信息等。

ID 地址 0X0010_0E70-0X0010_0E7F

CRC16 硬件循环冗余校验码

符合 ISO/IEC13239 中给出的多项式 $F(x) = X^{16} + X^{12} + X^5 + 1$ 。

12 Bit SARADC

单调不失码的 12 位逐次逼近型模数转换器，在 24MADC 时钟下工作时，采样率达到 1Msps。

参考电压可选择片内精准电压（1.5v 或 2.5v）或从外部输入或电源电压。12 个输入通道，包括 9 路外部引脚输入、1 路内部温度传感器电压、1 路 1/3 电源电压、1 路内建 BGR 1.2V 电压。内建可配置的输入信号放大器以检测弱信号。

电压比较器 VC

芯片引脚电压监测/比较电路。8 个可配置的正/负外部输入通道；5 个内部输入通道，包括 1 路 内部温度传感器电压、1 路内建 BGR 2.5V 参考电压、1 路内建 BGR 1.2V 电压、1 路 64 阶电 阻分压。VC 输出可供定时器 Timer0/1/2, Advanced Timer 与可编程计数阵列 PCA 捕获、门 控、外部计数时钟使用。可根据上升/下降边沿产生异步中断，从低功耗模式下唤醒 MCU。可 配置的软件防抖功能。

低电压检测器 LVD

对芯片电源电压或芯片引脚电压进行检测。16 档电压监测值（1.8v ~ 3.3v）。可根据上升/下降 边沿产生异步中断或复位。具有硬件迟滞电路和可配置的软件防抖功能。

嵌入式调试系统

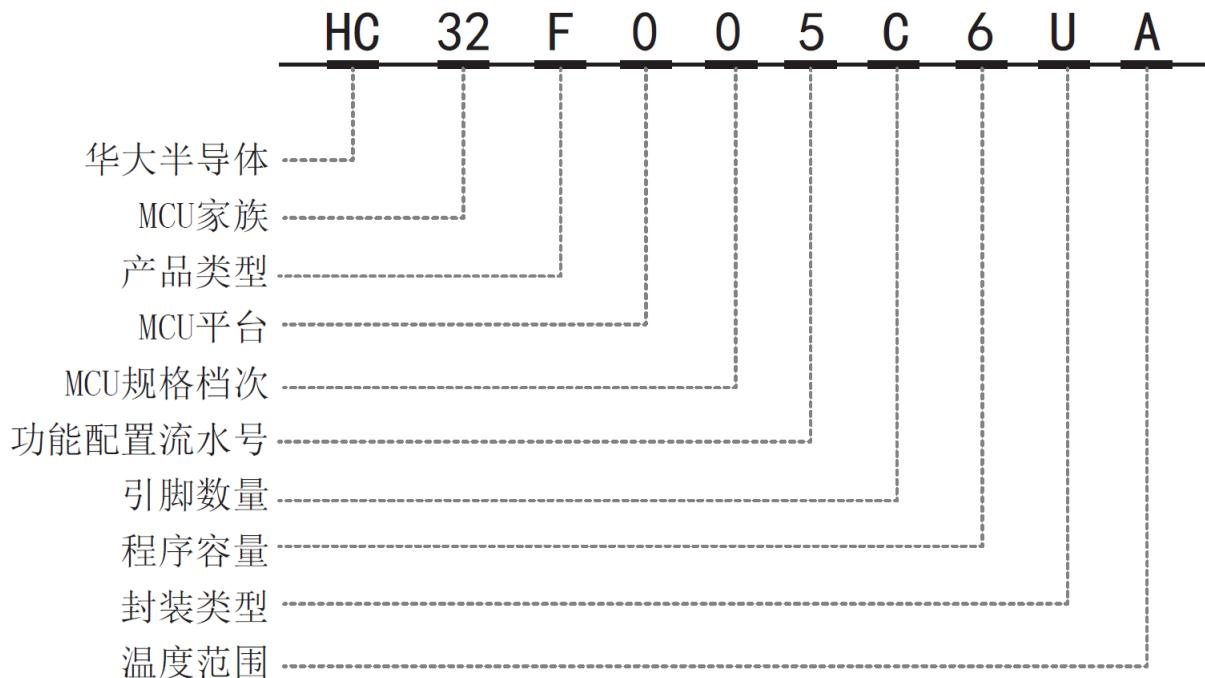
嵌入式调试解决方案，提供全功能的实时调试器，配合标准成熟的 Keil/IAR 等调试开发软件。 支持 4 个硬断点以及多个软断点。

高安全性

加密型嵌入式调试解决方案，提供全功能的实时调试器。

2. 产品阵容

产品名称



功能

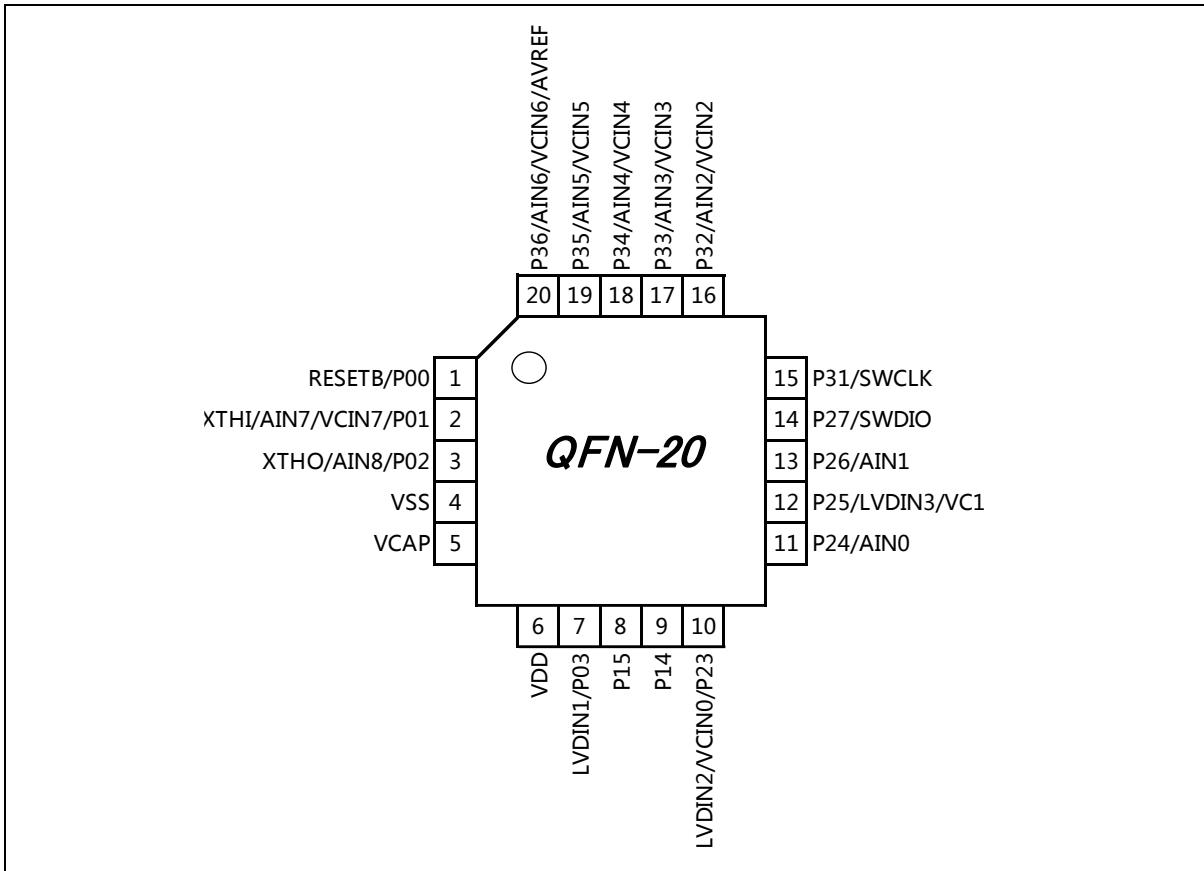
| | | |
|--|-----------|--|
| 产品名称 | | HC32F005C6UA / HC32F005C6PA HC32F003C4UA / HC32F003C4PA |
| 引脚数 | | 20 |
| 通用引脚数 GPIO | | 16 |
| CPU | 内核 | Cortex M0+ |
| | 频率 | 32MHz |
| 电源电压范围 | | 1.8 ~ 5.5V |
| 单/双电源 | | 单电源 |
| 温度范围 | | -40 ~ 85°C |
| 调试功能 | | 串行线调试接口 |
| 唯一识别码 | | 支持 |
| 多功能串行接口 (UART/SPI/I ² C) | | UART0/1 SPI I2C |
| 定时器 | | Timer0/1/2 Advanced Timer4/5/6 |
| 液晶控制器(LCDC) | | 无 |
| 12 位 A/D 转换器 | | 12bit |
| 模拟电压比较器 | | VC0/1 |
| 实时时钟 | | 1 |
| 端口中断 | | 16 |
| 低电压检测复位/中断 | | 1 |
| 时钟 | 内部高速振荡器 | IRC4M/8M/16M/22.12M/24M |
| | 内部低速振荡器 | IRC32.768K/38.4K |
| | 外部高速晶振振荡器 | 4M/8M/16M/32M |
| 蜂鸣器 | | Max 3ch |
| 闪存安全保护 | | 支持 |
| RAM 奇偶校验 | | 支持 |

产品选型表

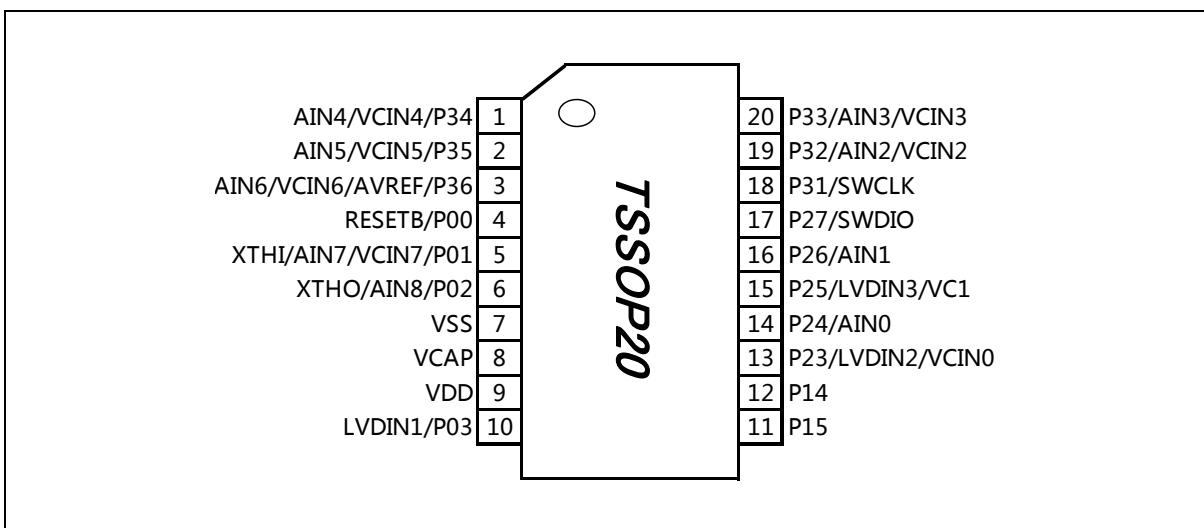
| 产品 编码 | HC32F005C6UA | HC32F005C6PA | HC32F003C4UA | HC32F003C4PA |
|----------|--------------|--------------------|--------------|--------------------|
| Flash | 32K | | 16K | |
| RAM | 4K | | 2K | |
| UART | 2 | | 2 | |
| SPI | 1 | | 1 | |
| I2C | 1 | | 1 | |
| ADC | 9*12 | | 9*12 | |
| VComp | 2 | | 2 | |
| I/O | 16+1 | | 16+1 | |
| RTC | 不支持 | | 不支持 | |
| LVD | 支持 | | 支持 | |
| Timer | 6*16 | | 6*16 | |
| PWM | 6*16 | | 6*16 | |
| PCA | 支持 | | 支持 | |
| CRC16 | 支持 | | 支持 | |
| Vdd | 1.8~5.5v | | 1.8~5.5v | |
| Package | QFN20(3*3) | TSSOP20 / SOP20 | QFN20(3*3) | TSSOP20 / SOP20 |

3. 引脚配置

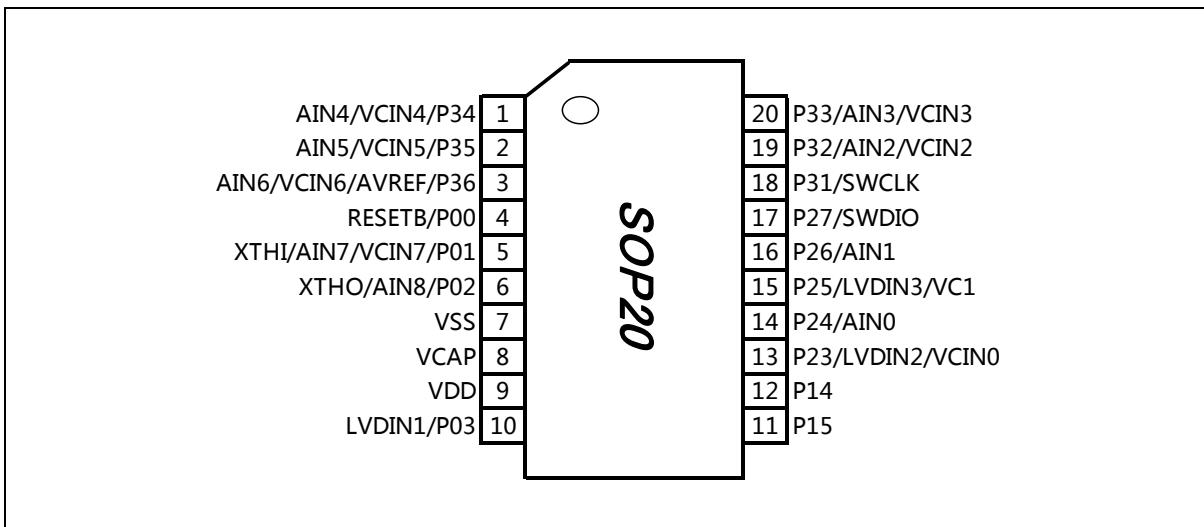
HC32F005C6UA / HC32F003C4UA



HC32F005C6PA / HC32F003C4PA



HC32F005C6PA / HC32F003C4PA



4. 引脚功能说明

| Pin No. | Pin No. | Pin No. | Pin Name | Pin Type | Description |
|---------|---------|---------|---------------|-----------|-------------------------------------|
| QFN20 | TSSOP20 | SOP20 | | | |
| 1 | 4 | 4 | RESETB P00 | RESETB | 复位输入端口, 低有效, 芯片复位 |
| | | | | GPIO | P00 数字输入 |
| 2 | 5 | 5 | P01 | GPIO | P01 通用数字输入/输出引脚 |
| | | | | UART0_RXD | UART0 RXD |
| | | | | I2C_SDA | I2C 数据 |
| | | | | UART1_TXD | UART1 TXD |
| | | | | TIM0_TOG | Timer0 翻转输出 |
| | | | | TIM5_CHB | Timer5 捕获输入/比较输出 B |
| | | | | SPI_SCK | SPI 时钟 |
| | | | | TIM2_EXT | Timer2 外部时钟 |
| | | | | AIN7/VC7 | 模拟输入 |
| | | | | XTHI | 外部 XTH 晶振时钟 输入 |
| 3 | 6 | 6 | P02 | GPIO | P02 通用数字输入/输出引脚 |
| | | | | UART0_TXD | UART0 TXD |
| | | | | I2C_SCL | I2C 时钟 |
| | | | | UART1_RXD | UART1 RXD |
| | | | | TIM0_TOGN | Timer0 翻转反相输出 |
| | | | | TIM6_CHA | Timer6 捕获输入/比较输出 A |
| | | | | SPI_CS | SPI CS |
| | | | | TIM2_GATE | Timer2 门控 |
| | | | | AIN8 | 模拟输入 |
| | | | | XTHO | 外部 XTH 晶振时钟 输出 |
| 4 | 7 | 7 | VSS | GND | 芯片地 |
| 5 | 8 | 8 | Vcap | Power | LDO 内核供电输出 (仅限内部电路使用, 连接 4.7uF 的电容) |
| 6 | 9 | 9 | VDD | Power | 芯片电源 1.8v~5.5v |
| 7 | 10 | 10 | P03 | GPIO | P03 通用数字输入/输出引脚 |
| | | | | PCA_CH3 | PCA 捕获输入/比较输出 3 |
| | | | | SPI_CS | SPI CS |
| | | | | TIM6_CHB | Timer6 捕获输入/比较输出 B |
| | | | | PCA_ECI | PCA 外部时钟输入 |
| | | | | VC0_OUT | VC0 输出 |
| | | | | LVDIN1 | 模拟输入 |
| 8 | 11 | 11 | P15 | GPIO | P15 通用数字输入/输出引脚 |
| | | | | I2C_SDA | I2C 数据 |
| | | | | TIM2_TOG | Timer2 翻转输出 |
| | | | | TIM4_CHB | Timer4 捕获输入/比较输出 B |
| | | | | SPI_SCK | SPI 时钟 |
| | | | | UART0_RXD | UART0 RXD |
| | | | | LVD_OUT | LVD 输出 |
| | | | | / | / |
| | | | | | |
| 9 | 12 | 12 | P14 | GPIO | P14 通用数字输入/输出引脚 |
| | | | | I2C_SCL | I2C 时钟 |

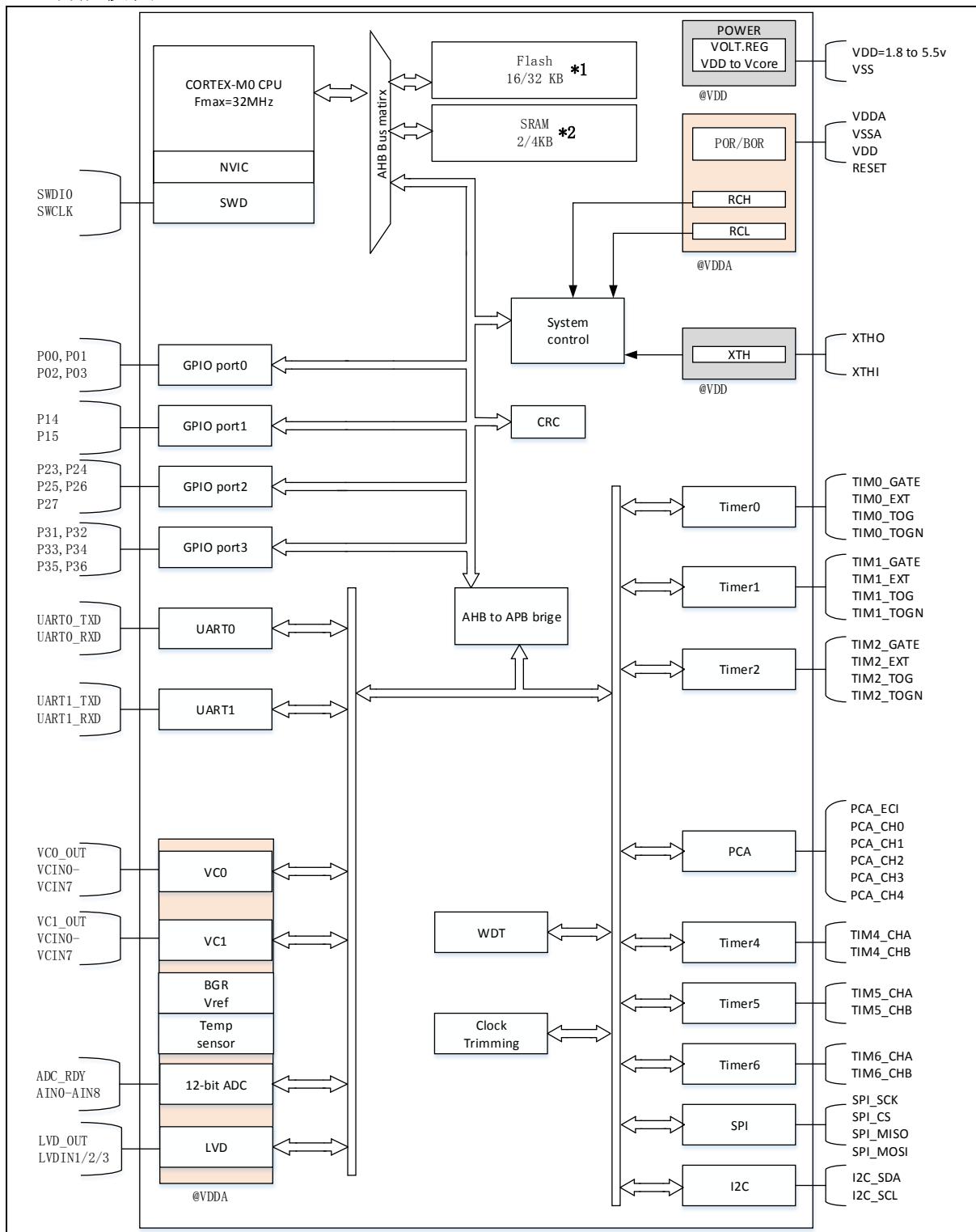
| Pin No. | Pin No. | Pin No. | Pin Name | Pin Type | Description |
|---------|---------|---------|----------|------------|--------------------|
| QFN20 | TSSOP20 | SOP20 | | | |
| | | | | TIM2_TOGN | Timer2 翻转反相输出 |
| | | | | ECI | PCA 外部时钟输入 |
| | | | | ADC_RDY | ADC ready |
| | | | | SPI_CS | SPI CS |
| | | | | UART0_TXD | UART0 TXD |
| | | | | / | / |
| 10 | 13 | 13 | P23 | GPIO | P23 通用数字输入/输出引脚 |
| | | | | TIM6_CHA | Timer6 捕获输入/比较输出 A |
| | | | | TIM4_CHB | Timer4 捕获输入/比较输出 B |
| | | | | TIM4_CHA | Timer4 捕获输入/比较输出 A |
| | | | | PCA_CH0 | PCA 捕获输入/比较输出 0 |
| | | | | SPI_MISO | SPI 模块主机输入从机输出数据信号 |
| | | | | UART1_TXD | UART1 TXD |
| | | | | IR_OUT | 38K 载波输出 |
| | | | | LVDIN2/VC0 | 模拟输入 |
| 11 | 14 | 14 | P24 | GPIO | P24 通用数字输入/输出引脚 |
| | | | | TIM4_CHB | Timer4 捕获输入/比较输出 B |
| | | | | TIM5_CHB | Timer5 捕获输入/比较输出 B |
| | | | | HCLK_OUT | HCLK 输出 |
| | | | | PCA_CH1 | PCA 捕获输入/比较输出 1 |
| | | | | SPI_MOSI | SPI 模块主机输出从机输入数据信号 |
| | | | | UART1_RXD | UART1 RXD |
| | | | | VC1_OUT | VC1 输出 |
| | | | | AIN0 | 模拟输入 |
| 12 | 15 | 15 | P25 | GPIO | P25 通用数字输入/输出引脚 |
| | | | | SPI_SCK | SPI 时钟 |
| | | | | PCA_CH0 | PCA 捕获输入/比较输出 0 |
| | | | | TIM5_CHA | Timer5 捕获输入/比较输出 A |
| | | | | LVD_OUT | LVD 输出 |
| | | | | I2C_SDA | I2C 数据 |
| | | | | TIM1_GATE | Timer1 门控 |
| | | | | LVDIN3/VC1 | 模拟输入 |
| 13 | 16 | 16 | P26 | GPIO | P26 通用数字输入/输出引脚 |
| | | | | SPI_MOSI | SPI 模块主机输出从机输入数据信号 |
| | | | | TIM4_CHA | Timer4 捕获输入/比较输出 A |
| | | | | TIM5_CHB | Timer5 捕获输入/比较输出 B |
| | | | | PCA_CH2 | PCA 捕获输入/比较输出 2 |
| | | | | I2C_SCL | I2C 时钟 |
| | | | | TIM1_EXT | Timer1 部时钟输入 |
| | | | | AIN1 | 模拟输入 |
| 14 | 17 | 17 | P27 | GPIO | P27 通用数字输入/输出引脚 |
| | | | | SPI_MISO | SPI 模块主机输入从机输出数据信号 |
| | | | | TIM5_CHA | Timer5 捕获输入/比较输出 A |
| | | | | TIM6_CHA | Timer6 捕获输入/比较输出 A |
| | | | | PCA_CH3 | PCA 捕获输入/比较输出 3 |

| Pin No. | Pin No. | Pin No. | Pin Name | Pin Type | Description |
|---------|---------|---------|----------|-----------|--------------------|
| QFN20 | TSSOP20 | SOP20 | | | |
| 15 | 18 | 18 | P31 | UART0_RXD | UART0 RXD |
| | | | | RCH_OUT | 24M 振荡输出 |
| | | | | XTH_OUT | 32M 振荡输出 |
| | | | | SWDIO | SWDIO |
| 16 | 19 | 19 | P32 | GPIO | P31 通用数字输入/输出引脚 |
| | | | | TIM3_TOG | Timer3 翻转输出 |
| | | | | PCA_ECI | PCA 外部时钟 |
| | | | | PCLK_OUT | PCLK 输出 |
| | | | | VC0OUT | VC0 输出 |
| | | | | UART0_TXD | UART0 TXD |
| | | | | RCL_OUT | RCL 振荡输出 |
| | | | | HCLK_OUT | HCLK 输出 |
| | | | | SWCLK | SWCLK |
| 17 | 20 | 20 | P33 | GPIO | P32 通用数字输入/输出引脚 |
| | | | | PCA_CH2 | PCA 捕获输入/比较输出 2 |
| | | | | TIM6_CHB | Timer6 捕获输入/比较输出 B |
| | | | | VC1OUT | VC1 输出 |
| | | | | UART1_TXD | UART1 TXD |
| | | | | PCA_CH4 | PCA 捕获输入/比较输出 4 |
| | | | | AIN2/VC2 | 模拟输入 |
| 18 | 1 | 1 | P34 | GPIO | P33 通用数字输入/输出引脚 |
| | | | | PCA_CH1 | PCA 捕获输入/比较输出 1 |
| | | | | TIM5_CHB | Timer5 捕获输入/比较输出 B |
| | | | | PCA_ECI | PCA 外部时钟 |
| | | | | UART1_RXD | UART1 RXD |
| | | | | / | / |
| | | | | TIM1_TOGN | Timer1 翻转反向输出 |
| 19 | 2 | 2 | P35 | AIN3/VC3 | 模拟输入 |
| | | | | GPIO | P34 通用数字输入/输出引脚 |
| | | | | UART1_RXD | UART1 TXD |
| | | | | TIM6_CHB | Timer6 捕获输入/比较输出 B |
| | | | | UART0_RXD | UART0 TXD |
| | | | | TIM0_GATE | Timer0 门控 |
| | | | | TIM4_CHB | Timer4 捕获输入/比较输出 B |
| | | | | SPI_MISO | SPI 模块主机输入从机输出数据信号 |
| 20 | 3 | 3 | P36 | I2C_SDA | I2C 数据 |
| | | | | AIN5/VC5 | 模拟输入 |
| | | | | GPIO | P36 通用数字输入/输出引脚 |

| Pin No. | Pin No. | Pin No. | Pin Name | Pin Type | Description |
|---------|---------|---------|----------|--------------------|--------------------|
| QFN20 | TSSOP20 | SOP20 | | | |
| | | | | UART1_RXD | UART1 RXD |
| | | | | TIM6_CHA | Timer6 捕获输入/比较输出 A |
| | | | | UART0_RXD | UART0 RXD |
| | | | | PCA_CH4 | PCA 捕获输入/比较输出 4 |
| | | | | TIM5_CHA | Timer5 捕获输入/比较输出 A |
| | | | | SPI_MOSI | SPI 模块主机输出从机输入数据信号 |
| | | | | I2C_SCL | I2C 时钟 |
| | | | | AIN6/VC6/ AVREF | 模拟输入 |

5. 框图

功能模块

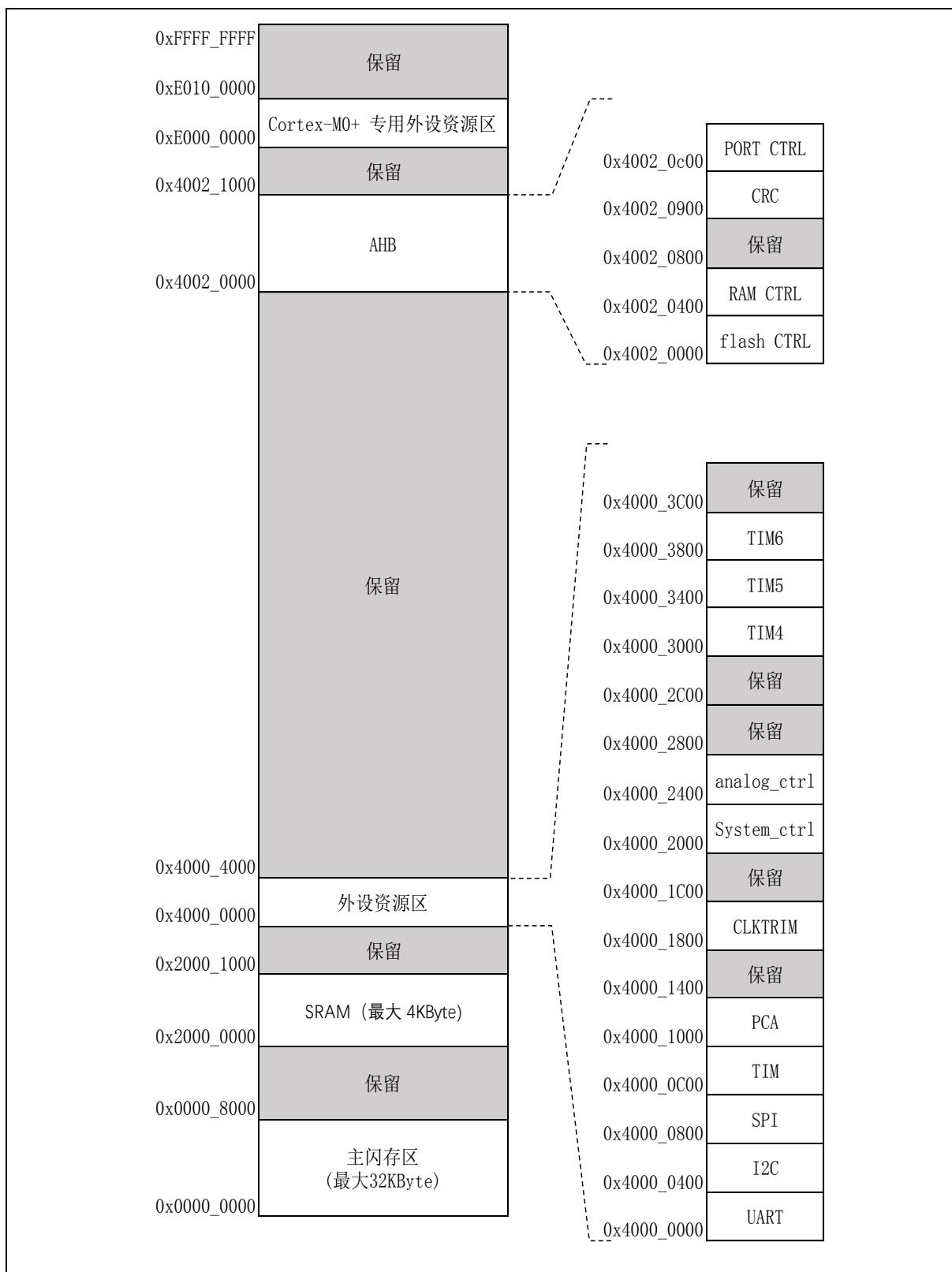


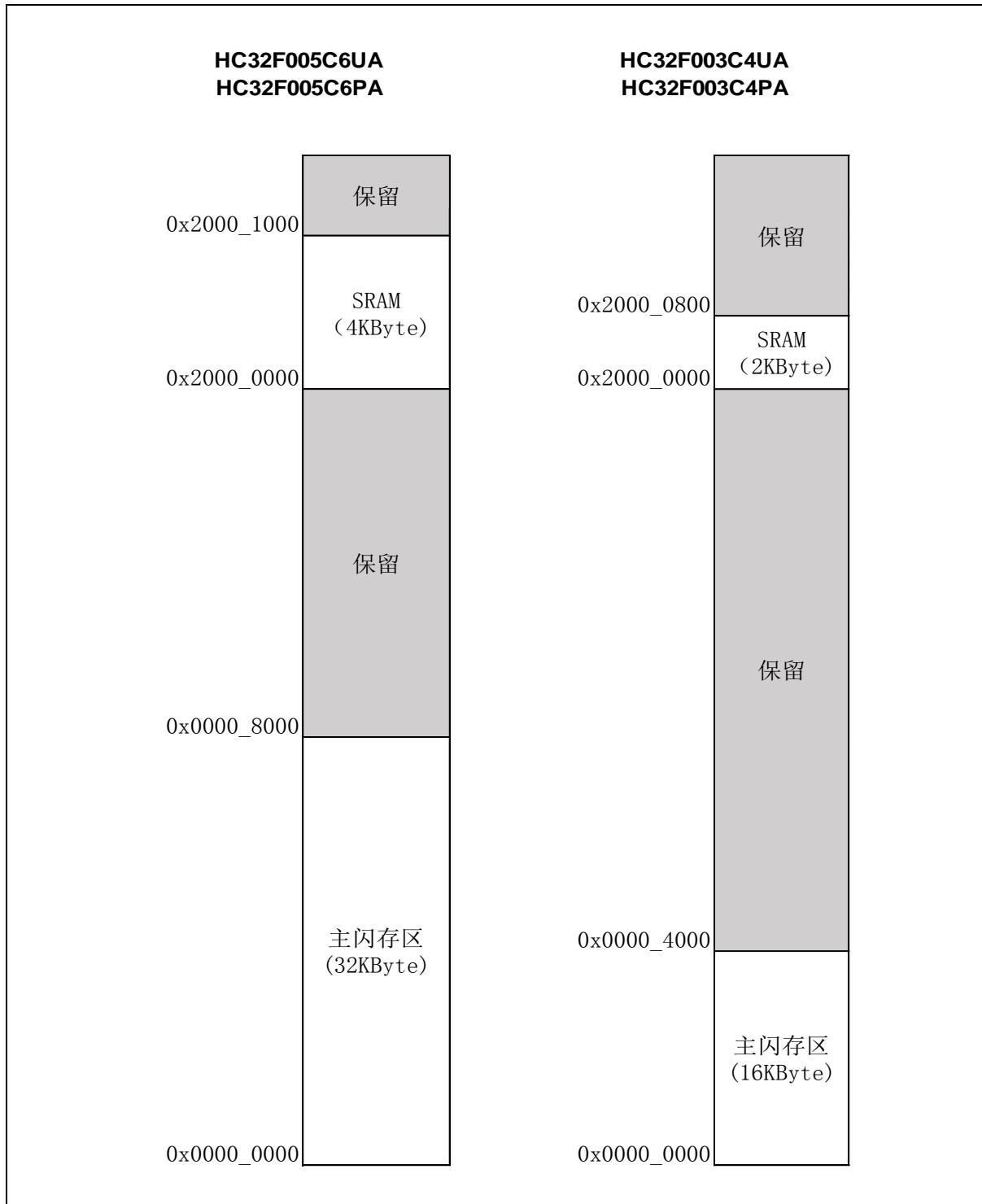
*1: 16KB: HC32F003 系列; 32KB: HC32F005 系列。

*2: 2KB: HC32F003 系列; 4KB: HC32F005 系列。

图 5-1 功能模块

6. 存储区映射图





7. 电气特性

7.1 最大绝对额定值

如无特殊说明，所有典型值均基于室温和电源电压 3.3V 测试。

最小值和最大值如下表中定义的工作温度、工作电压、工作频率范围所示。如无特殊说明，所有数据均在此范围内测试。

| Symbol | Parameter | Conditions | Min | Typ | Max | Unit |
|----------|--------------------------|------------|------|-----|------------|------|
| Vpower | 电源电压 | | 0 | | 5.5 | V |
| Viopin | IO 的电压 | | -0.3 | | Vpower+0.3 | V |
| Vop | 工作电压 | | 1.8 | 3.3 | 5.5 | V |
| Tstg | 存储温度 | | -40 | 25 | 150 | °C |
| Top | 工作温度 | | -40 | 25 | 85 | °C |
| Fcpu | CPU 工作频率 | | 256 | 4M | 32M | Hz |
| VESDHBM | ESD @ Human Body Mode | | | 2 | | KV |
| VESDCDM | ESD @ Charge Device Mode | | | 1 | | KV |
| VESDMM | ESD @ machine Mode | | | 200 | | V |
| ILatchup | Latch up current | | | 200 | | mA |

表 7-1 工作和贮藏条件

7.2 推荐工作条件

(DV_{SS}=0.0 V)

| 参数 | 符号 | 条件 | 额定值 | | 单位 | 参考 |
|------|------------------|----|-----|-----|----|----|
| | | | 最小值 | 最大值 | | |
| 电源电压 | DV _{CC} | - | 1.8 | 5.5 | V | |
| 滤波电容 | C _S | - | | | uF | |
| 工作温度 | T _A | - | -40 | 85 | ℃ | |

注意：

- 推荐工作条件是确保半导体芯片正常工作的条件。在推荐工作条件的范围内，电气特性的所有规格值均可得到保证。务必在推荐工作条件下使用半导体芯片。超出该条件的使用可能会影响半导体的可靠性。
- 对于本数据手册中未记载的项目、使用条件或逻辑组合的使用，本公司不做任何保障。如果用户考虑在所列条件之外使用本芯片，请事前联系销售代表。

7.3 直流特性

| Symbol | Parameter | Conditions | | | Typ | Max ⁽¹⁾ | Unit |
|----------------------------|---|---|---------------------|------------------------|------|--------------------|------|
| IDD (Run in RAM) | All peripherals clock OFF, Run While(1) in RAM. | V _{core} =1.55V V _{DD} =3.3V | RCH clock source | 4M | 290 | | uA |
| | | | | 8M | 520 | | |
| | | | | 16M | 960 | | |
| | | | | 24M | 1400 | | |
| | | | | 32M | 1820 | | |
| IDD (Run CoreMark) | All peripherals clock OFF, Run CoreMark in Flash. | V _{core} =1.55V V _{DD} =3.3V | RCH clock source | 4M | 870 | | uA |
| | | | | 8M | 1690 | | |
| | | | | 16M | 3090 | | |
| | | | | 24M | 4430 | | |
| | | | | 32M (Flash Wait= 1) | 4590 | | |
| IDD (Run mode) | All peripherals clock ON, Run while(1) in Flash | V _{core} =1.55V V _{DD} =1.8-5.5V | RCH clock source | 4M | 910 | 1140 | uA |
| | | | | 8M | 1760 | 2080 | |
| | | | | 16M | 3250 | 3900 | |
| | | | | 24M | 4680 | 5590 | |
| | All peripheral clock OFF, Run while(1) in Flash | V _{core} =1.55V V _{DD} =1.8-5.5V | RCH clock source | 4M | 720 | 980 | |
| | | | | 8M | 1370 | 1690 | |
| | | | | 16M | 2470 | 3120 | |
| | | | | 24M | 3510 | 4290 | |
| IDD (Sleep mode) | All peripheral clock ON | V _{core} =1.55V V _{DD} =1.8-5.5V | RCH clock source | 4M | 340 | 360 | uA |
| | | | | 8M | 650 | 680 | |
| | | | | 16M | 1240 | 1260 | |
| | | | | 24M | 1820 | 1850 | |
| | All peripheral clock OFF | V _{core} =1.55V V _{DD} =1.8-5.5V | RCH clock source | 4M | 140 | 160 | |
| | | | | 8M | 250 | 270 | |
| | | | | 16M | 430 | 470 | |
| | | | | 24M | 610 | 650 | |
| | | | | 32M | 750 | 790 | |
| | | | | TA = -40 to 25 ° C | 6 | 6 | |
| IDD (DeepSleep mode) | All peripherals clock OFF except WDT | V _{core} =1.55V V _{DD} =1.8-5.5V | | TA = 50 ° C | 7 | 7 | uA |
| | | | | TA = 85 ° C | 8 | 9 | |
| | | | | TA = -40 to 25 ° C | 5 | 6 | |
| | All peripherals clock OFF | V _{core} =1.55V V _{DD} =1.8-5.5V | | TA = 50 ° C | 6 | 6 | |
| | | | | TA = 85 ° C | 7 | 8 | |

1.Guaranteed by characterization results at 85 °C, unless otherwise specified.

表 7-2 工作电流特性

Power On Reset/Brown Out Reset

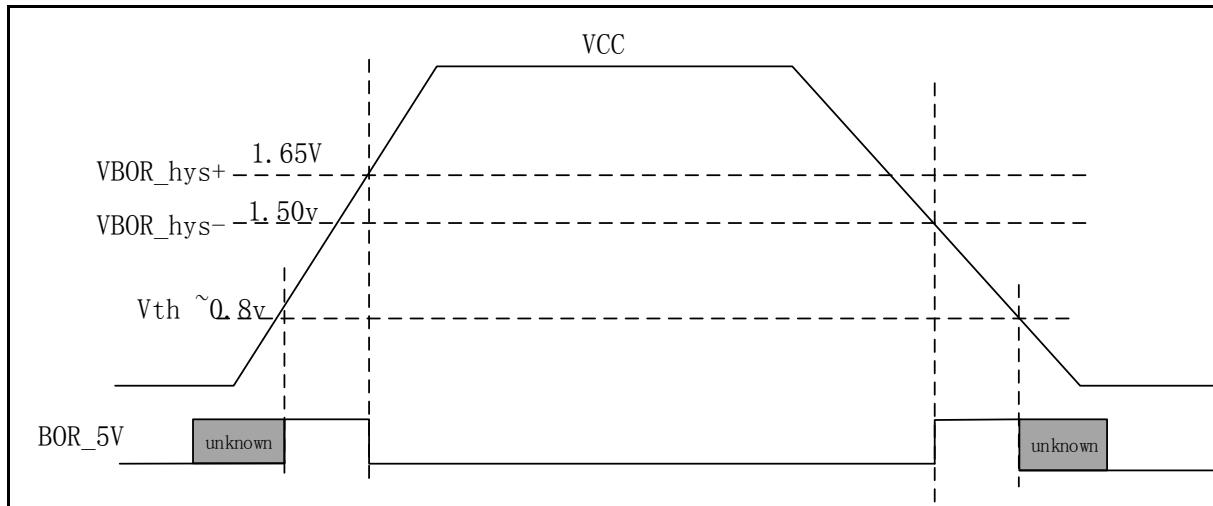


图 7-1 POR/Brown Out 示意图

注意:

- POR/BOR 检测的是 V15(VDD)上的电压值。
- 不受 V15 上下电速率约束, 只检测阈值。
- 上电与掉电的检测阈值相同, V15 低于该阈值即发 Reset 脉冲。
- 一旦产生 Reset 脉冲, 脉冲持续宽度不会小于 Treset, 保证系统能完全复位。

| Symbol | Parameter | Conditions | Min | Typ | Max | Unit |
|-----------|------------------------------------|------------|------|------|------|------|
| V_{por} | POR 释放电压 (上电过程) BOR 检测电压 (掉电过程) | | 1.45 | 1.50 | 1.65 | V |

表 7-3 POR/Brown Out

7.4 交流特性

7.4.1 输出特性——端口

| Symbol | Parameter | Conditions | Min | Max | Unit |
|--------|---|---|----------|----------|------|
| VOH | High level output voltage Source | Sourcing 4 mA, VCC = 3.3 V (see Note 1) | VCC-0.25 | | V |
| | Current | Sourcing 6 mA, VCC = 3.3 V (see Note 2) | VCC-0.6 | | V |
| VOL | Low level output voltage Sink | Sinking 4 mA, VCC = 3.3 V (see Note 1) | | VSS+0.25 | V |
| | Current | Sinking 6 mA, VCC = 3.3 V (see Note 2) | | VSS+0.6 | V |
| VOHD | High level output voltage Double source Current | Sourcing 8 mA, VCC = 3.3 V (see Note 1) | VCC-0.25 | | V |
| | | Sourcing 12 mA, VCC = 3.3 V (see Note 2) | VCC-0.6 | | V |
| VOLD | Low level output voltage Double Sink | Sinking 8 mA, VCC = 3.3 V (see Note 1) | | VSS+0.25 | V |
| | Current | Sinking 12 mA, VCC = 3.3 V (see Note 2) | | VSS+0.6 | V |

表 7-4 端口输出特性

Notes:

1. The maximum total current, $I_{OH(max)}$ and $I_{OL(max)}$, for all outputs combined, should not exceed 40 mA to satisfy the maximum specified voltage drop.
2. The maximum total current, $I_{OH(max)}$ and $I_{OL(max)}$, for all outputs combined, should not exceed 100 mA to satisfy the maximum specified voltage drop.

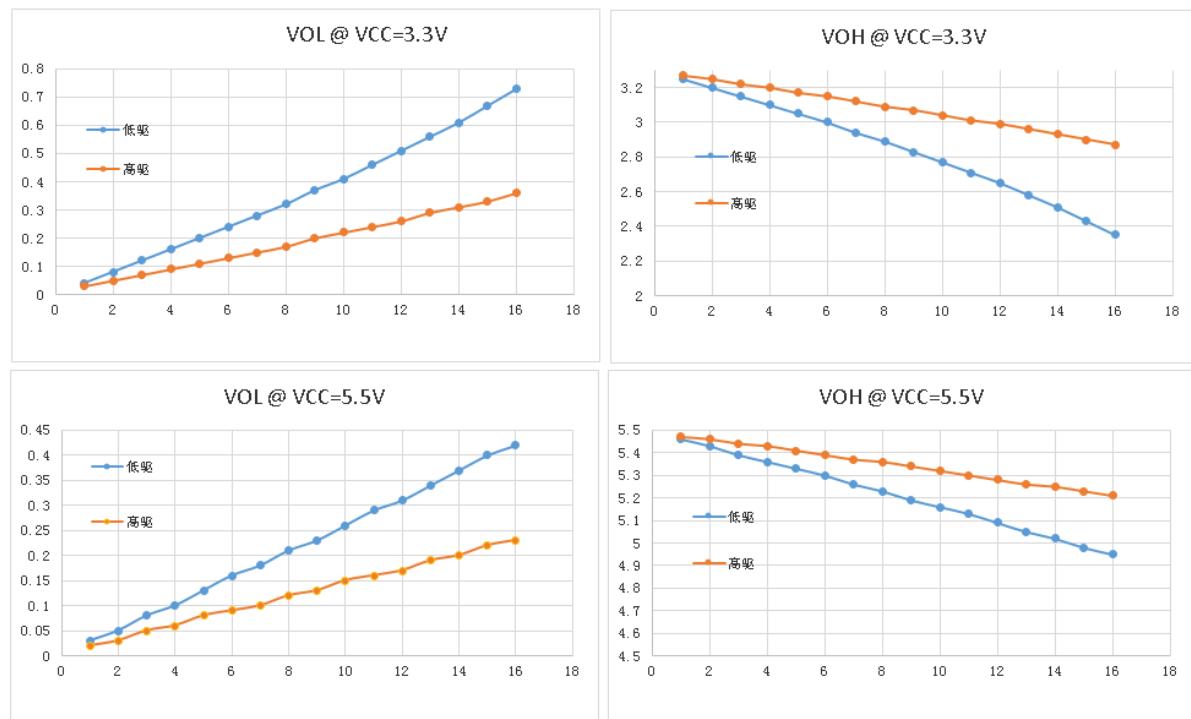


图 7.2 端口 V_{OH}/V_{OL} 实测曲线

7.4.2 输入特性——端口

| Symbol | Parameter | Conditions | Min | Typ | Max | Unit |
|-----------------------|--|----------------|-----|-----|-----|------|
| V _{IT+} | Positive-going input threshold voltage | VCC=1.8v | 1 | 1.1 | 1.2 | V |
| | | VCC=3.3v | 1.8 | 2 | 2.2 | V |
| | | VCC=5.5v | 2.9 | 3.1 | 3.3 | V |
| V _{IT-} | Negative-going input threshold voltage | VCC=1.8v | 0.6 | 0.7 | 0.8 | V |
| | | VCC=3.3v | 1.1 | 1.3 | 1.5 | V |
| | | VCC=5.5v | 2 | 2.2 | 2.4 | V |
| V _{hys} | Input voltage hysteresis (V _{IT+} - V _{IT-}) | VCC=1.8v | 0.4 | 0.4 | 0.4 | V |
| | | VCC=3.3v | 0.7 | 0.7 | 0.7 | V |
| | | VCC=5.5v | 0.9 | 0.9 | 0.9 | V |
| R _{pullhigh} | Pullup resistor | Pullup enabled | | 80 | | Kohm |
| C _{input} | Input capacitance | | | 5 | | pf |

7.4.3 端口外部输入采样要求——Timer Gate/Timer Clock

| Symbol | Parameter | Conditions | VCC | Min | Max | Unit |
|--------|--------------------------------------|---|------|-----|--------|------|
| t(int) | External interrupt timing | External trigger signal for the interrupt flag (see Note 1) | 1.8v | 30 | | ns |
| | | | 3.3v | 30 | | ns |
| | | | 5.5v | 30 | | ns |
| t(cap) | Timer capture timing | Timer4/5/6 capture pulse width Fsystem = 4MHz | 1.8v | 0.5 | | us |
| | | | 3.3v | 0.5 | | us |
| | | | 5.5v | 0.5 | | us |
| t(clk) | Timer clock frequency applied to pin | Timer0/1/2/4/5/6 external clock input Fsystem = 4MHz | 1.8v | | PCLK/2 | MHz |
| | | | 3.3v | | PCLK/2 | MHz |
| | | | 5.5v | | PCLK/2 | MHz |
| t(pca) | PCA clock frequency applied to pin | PCA external clock input Fsystem = 4MHz | 1.8v | | PCLK/8 | MHz |
| | | | 3.3v | | PCLK/8 | MHz |
| | | | 5.5v | | PCLK/8 | MHz |

Note:

1. The external signal sets the interrupt flag every time the minimum t(int) parameters are met. It may be set even with trigger signals shorter than t(int).

7.4.4 端口漏电特性——P0,P1,P2,P3

| Symbol | Parameter | Conditions | VCC | Max | Unit |
|------------------------|-----------------|------------------------------------|-------------|-----|------|
| I _{kbg(Px,y)} | Leakage current | V _(Px,y) (see Note 1,2) | 1.8 V/3.6 V | ±50 | nA |

Notes:

1. The leakage current is measured with VSS or VCC applied to the corresponding pin(s), unless otherwise noted.
2. The port pin must be selected as input.

7.4.5 内部 RCH 振荡器

| Symbol | Parameter | Conditions | Min | Typ | Max | Unit |
|--------------------------------|---|--|-------------------------------------|-----|------|------|
| F _{MCLK} | Internal RC Oscillation frequency | | 4.0 8.0 16.0 22.12 24.0 | 4.0 | 24.0 | MHz |
| T _{Mstart} | Start-up time Not including software calibration | F _{MCLK} = 4MHz | | 6.0 | | μs |
| | | F _{MCLK} = 8MHz | | 4.0 | | μs |
| | | F _{MCLK} = 16MHz | | 3.0 | | μs |
| | | F _{MCLK} = 24MHz | | 2.5 | | μs |
| I _{MCLK} | Current consumption | F _{MCLK} = 4MHz | | 80 | | μA |
| | | F _{MCLK} = 8MHz | | 100 | | μA |
| | | F _{MCLK} = 16MHz | | 120 | | μA |
| | | F _{MCLK} = 24MHz | | 140 | | μA |
| D _C _{MCLK} | Duty cycle | | 45 | 50 | 55 | % |
| Dev _M | Frequency Deviation | VCC = 1.8V ~ 5.5V T _{AMB} = -40 °C ~ 85 °C | -2.5 | | +2.5 | % |
| | | VCC = 1.8V ~ 5.5V T _{AMB} = -20 °C ~ 50 °C | -2.0 | | +2.0 | % |

7.4.6 内部 RCL 振荡器

| Symbol | Parameter | Conditions | Min | Typ | Max | Unit |
|--|-----------------------------------|--|------|----------------|------|------|
| F _A _{CLK} | Internal RC Oscillation Frequency | | | 38.4 32.768 | | KHz |
| T _A _{CLK} | Start up time | | | 100 | | μs |
| D _C _A _{CLK} | Duty cycle | | 25 | 50 | 75 | % |
| I _A _{CLK} | Current consumption | | | 0.25 | | μA |
| Dev _A | Frequency Deviation | VCC = 1.8V ~ 5.5V T _{AMB} = -40 °C ~ 85 °C | -2.0 | | +2.0 | % |
| | | VCC = 1.8V ~ 5.5V T _{AMB} = -20 °C ~ 50 °C | -1.5 | | +1.5 | % |

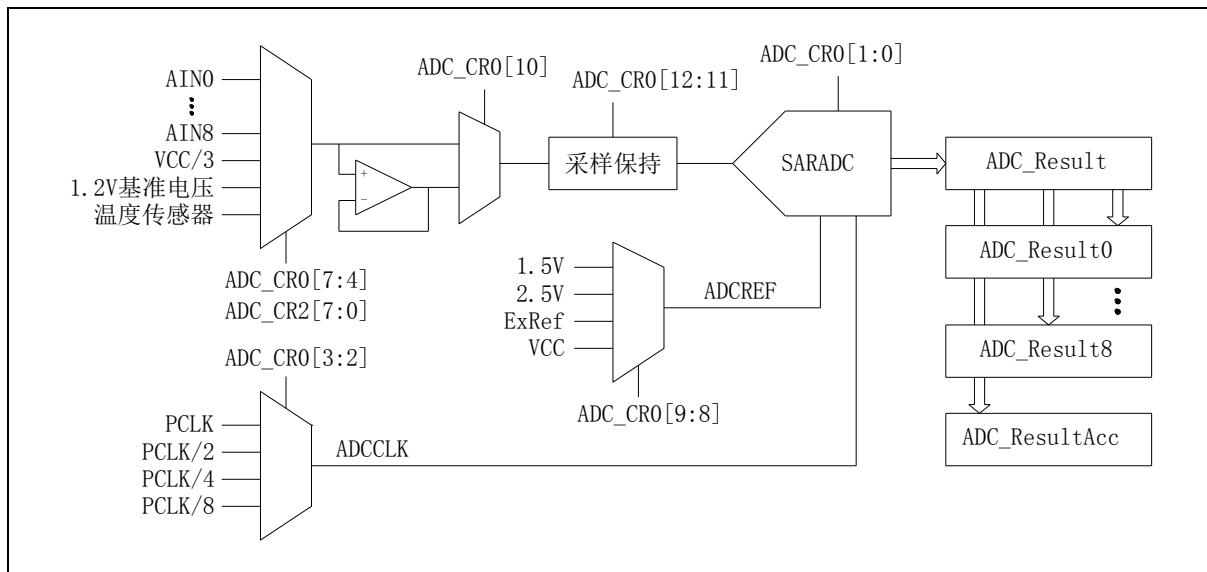
7.4.7 外部 XTH 晶振

| Symbol | Parameter | Conditions | Min | Typ | Max | Unit |
|---------------------------------|--|--|-----|-----------|------------|------|
| F _F _{CLK} | Crystal frequency | | 4 | | 32 | MHz |
| ESR _F _{CLK} | Supported crystal equivalent series resistance | | | 30 400 | 60 1500 | Ohm |
| C _F _{CLK} | Supported crystal external | There are 2 C _F _{CLK} on 2 crystal | 12 | | 24 | pF |

| | | | | | | |
|--------------------------------|---------------------|---|-----|-----|-----|----|
| | load range | pins individually | | | | |
| DC _{FCLK} | Duty cycle | | 40 | 50 | 60 | % |
| I _{dd} ⁽²⁾ | Current consumption | 32M Xtal, C _{FCLK} =12pF, ESR=30ohm | | 600 | | uA |
| T _{start} | Start- up time. | 4M~32MHz | 200 | | 400 | us |

(1) Current consumption could vary with oscillating frequency, XTH_CR.Driver=1110, input bias current.

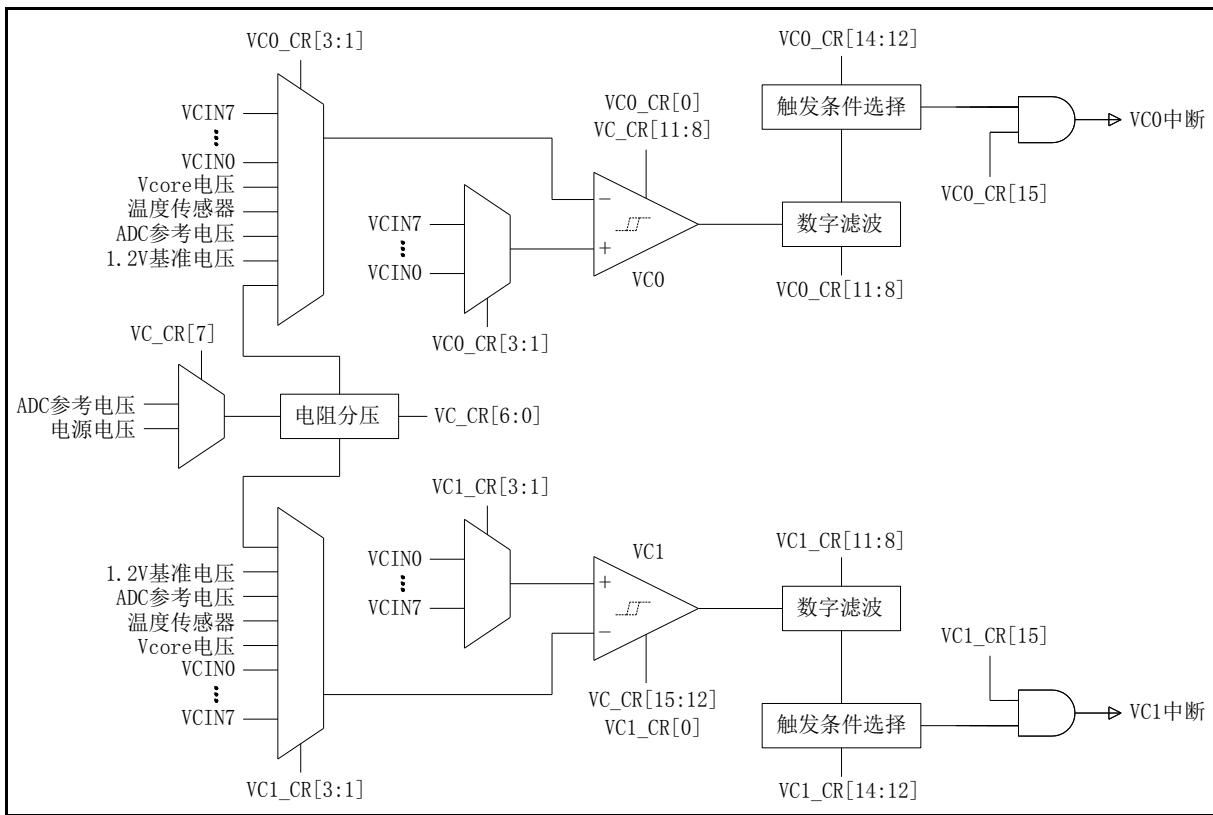
7.5 12 位 A/D 转换器



| Symbol | Parameter | Conditions | Min | Typ | Max | Unit |
|-----------------------|---|--|-------|------|---------------------------|--------|
| V _{ADCIN} | Input voltage range | Single ended | 0 | | V _{ADCR} EFIN | V |
| V _{ADCREFIN} | Input range of external reference voltage | Single ended | 0 | | 5.5 | V |
| V _{REF25} | Internal 2.5v Reference Voltage | 常温25 °C 3.3V | 2.475 | 2.5 | 2.525 | V |
| V _{REF15} | Internal 1.5v Reference Voltage | 常温25 °C 3.3V | 1.485 | 1.5 | 1.515 | V |
| I _{ADC1} | Active current including reference generator and buffer | 200kSPS | | 2 | | mA |
| I _{ADC2} | Active current without reference generator and buffer | 1MSPS | | 0.5 | | mA |
| C _{ADCIN} | ADC input capacitance | | | 16 | 19.2 | pF |
| F _{ADCCLK} | ADC clock Frequency | | | | 24M | Hz |
| T _{ADCSTART} | Startup time of reference generator and ADC core | | | 20 | | μS |
| T _{ADCCONV} | Conversion time | | 20 | 24 | 28 | cycles |
| ENOB | Effective Bits | 1MSPS@VCC>=2.7v 500KSPS@VCC>=2.4v 200KSPS@VCC>=1.8v REF=EXREF | | 10.3 | | Bit |
| | | 1MSPS@VCC>=2.7v 500KSPS@VCC>=2.4v | | 10.3 | | Bit |

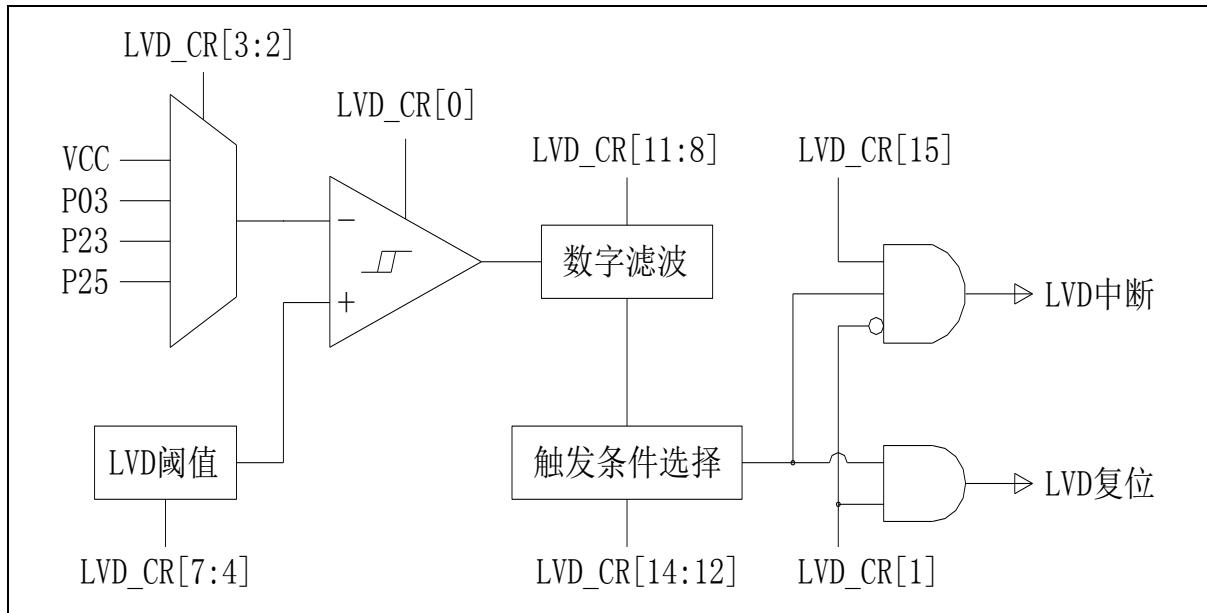
| Symbol | Parameter | Conditions | Min | Typ | Max | Unit |
|----------------|----------------------------|--|--------|------|-----|------|
| | | 200KSPS@VCC>=1.8v REF=VCC | | | | |
| | | 200KSPS@VCC>=1.8v REF=internal 1.5V | | 9.4 | | Bit |
| | | 200KSPS@VCC>=2.8v REF=internal 2.5V | | 9.4 | | Bit |
| SNR | Signal to Noise Ratio | 1MSPS@VCC>=2.7v 500KSPS@VCC>=2.4v 200KSPS@VCC>=1.8v REF=EXREF | | 68.2 | | dB |
| | | 1MSPS@VCC>=2.7v 500KSPS@VCC>=2.4v 200KSPS@VCC>=1.8v REF=VCC | | 68.2 | | dB |
| | | 200KSPS@VCC>=1.8v REF=internal 1.5V | | 60 | | dB |
| | | 200KSPS@VCC>=2.8v REF=internal 2.5V | | 60 | | dB |
| | | | | | | |
| DNL | Differential non-linearity | | -1 | | 1 | LSB |
| INL | Integral non-linearity | | -3 | | 3 | LSB |
| E _o | Offset error | | | 0 | | LSB |
| E _g | Gain error | | | 0 | | LSB |
| MC | Missing code | | 11.999 | 12 | | Bits |

7.6 模拟电压比较器



| Symbol | Parameter | Conditions | Min | Typ | Max | Unit |
|-----------|---|--|-----|---|---------|------|
| Vin | Input voltage range | | 0 | | 5.5 | V |
| Vincom | Input common mode range | | 0 | | VCC-0.2 | V |
| Voffset | Input offset | 常温 25 °C 3.3V | -10 | | +10 | mV |
| V1P2_AT | Internal 1.2V reference from main bandgap | | | 1.2 | | V |
| Icomp | Comparator's current | VCx_BIAS_SEL=00 VCx_BIAS_SEL=01 VCx_BIAS_SEL=10 VCx_BIAS_SEL=11 | | 0.16 1.28 10 20 | | uA |
| Tresponse | Comparator's response time when one input cross another | VCx_BIAS_SEL=00 VCx_BIAS_SEL=01 VCx_BIAS_SEL=10 VCx_BIAS_SEL=11 | | 20 5 1 0.2 | | uS |
| Tsetup | Comparator's setup time when ENABLE. Input signals unchanged. | VCx_BIAS_SEL=00 VCx_BIAS_SEL=01 VCx_BIAS_SEL=10 VCx_BIAS_SEL=11 | | 20 5 1 0.2 | | uS |
| Twarmup1 | From main bandgap enable to V1P2_AT stable | | | 20 | | uS |
| Twarmup2 | From 2.5V enable & BGR enable to V2P5 stable. | | | 20 | | uS |
| Iv2p5 | V2P5 current | | | 4 | | uA |
| Tfilter | Digital filter time | VC_debounce = 000 VC_debounce = 001 VC_debounce = 010 VC_debounce = 011 VC_debounce = 100 VC_debounce = 101 VC_debounce = 110 VC_debounce = 111 | | 20 50 100 400 1600 6000 25000 100000 | | μS |

7.7 低电压检测特性



| Symbol | Parameter | Conditions | Min | Typ | Max | Unit |
|-----------|---|--------------------|-----|------|-----|------|
| Vex | External input voltage range | | 0 | | VCC | V |
| Vlevel | VCC or VEX's detectable threshold | LVD_CR.VTDS = 0000 | | 1.86 | | V |
| | | LVD_CR.VTDS = 0001 | | 1.96 | | |
| | | LVD_CR.VTDS = 0010 | | 2.07 | | |
| | | LVD_CR.VTDS = 0011 | | 2.17 | | |
| | | LVD_CR.VTDS = 0100 | | 2.27 | | |
| | | LVD_CR.VTDS = 0101 | | 2.38 | | |
| | | LVD_CR.VTDS = 0110 | | 2.48 | | |
| | | LVD_CR.VTDS = 0111 | | 2.58 | | |
| | | LVD_CR.VTDS = 1000 | | 2.69 | | |
| | | LVD_CR.VTDS = 1001 | | 2.79 | | |
| | | LVD_CR.VTDS = 1010 | | 2.89 | | |
| | | LVD_CR.VTDS = 1011 | | 3.00 | | |
| | | LVD_CR.VTDS = 1100 | | 3.10 | | |
| | | LVD_CR.VTDS = 1101 | | 3.20 | | |
| | | LVD_CR.VTDS = 1110 | | 3.31 | | |
| | | LVD_CR.VTDS = 1111 | | 3.41 | | |
| Icomp | Detector's current | | | 0.12 | | uA |
| Tresponse | Detector's response time when VCC or VEX fall below or rise above the threshold | | | 80 | | uS |
| Tsetup | Detector's setup time when ENABLE. | | | 5 | | uS |

| Symbol | Parameter | Conditions | Min | Typ | Max | Unit |
|---------|-----------------------|--|-----|--|-----|------|
| | VCC or VEX unchanged. | | | | | |
| Vhyste | Hysteresis voltage | | | 20 | | mV |
| Tfilter | Digital filter time | LVD_debounce = 000 LVD_debounce = 001 LVD_debounce = 010 LVD_debounce = 011 LVD_debounce = 100 LVD_debounce = 101 LVD_debounce = 110 LVD_debounce = 111 | | 30us 40us 50us 130us 480us 1.8ms 7.3ms 29ms | | |

7.8 闪存擦/写特性

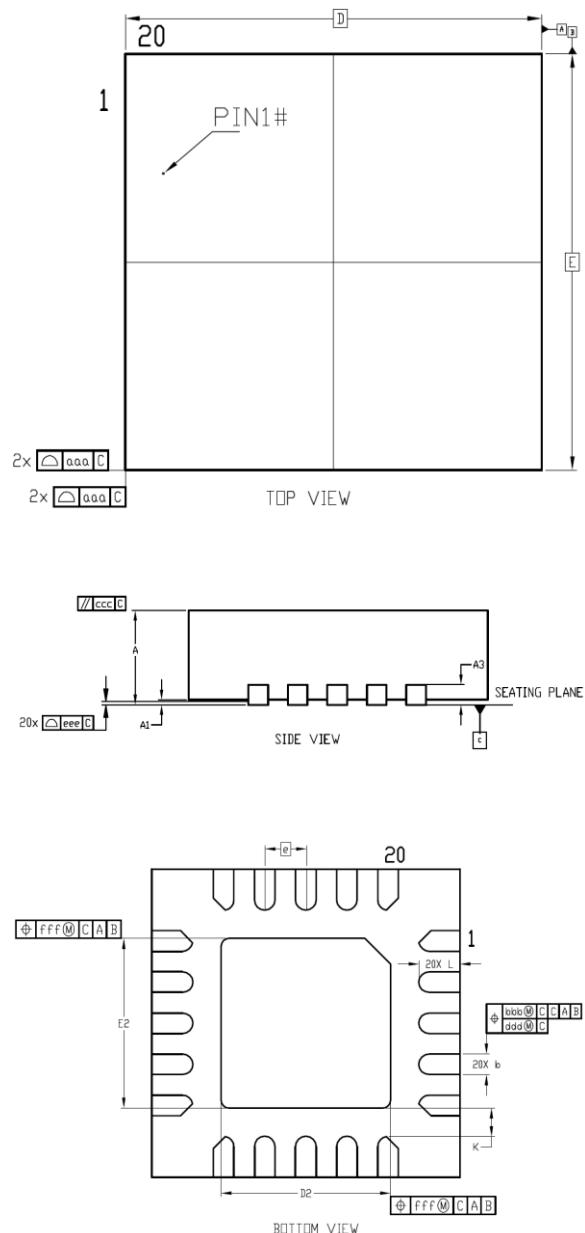
| Symbol | Parameter | Conditions | Min | Typ | Max | Unit |
|----------------------|-------------------|------------|------|-----|-----|--------|
| EC _{flash} | Sector Endurance | | 100k | | | cycles |
| RET _{flash} | Data Retention | 常温 | 100 | | | Years |
| | | 85°C | 20 | | | Years |
| T _{prog} | Byte Program Time | | 6 | | 7.5 | μs |
| T _{erase} | Sector Erase Time | | 4 | | 5 | ms |
| | Chip Erase Time | | 30 | | 40 | ms |

7.9 低功耗模式返回时间

| Symbol | Parameter | Conditions | Min | Typ | Max | Unit |
|---------------------|--------------------------------|--|-----|--------------------------|-----|------|
| T _{wakeup} | Deep sleep mode to Active mode | Regulator voltage=1.5v, T _{AMB} = 25°C 4M 8M 16M 24M | | 4.0 3.1 2.8 2.7 | | uS |

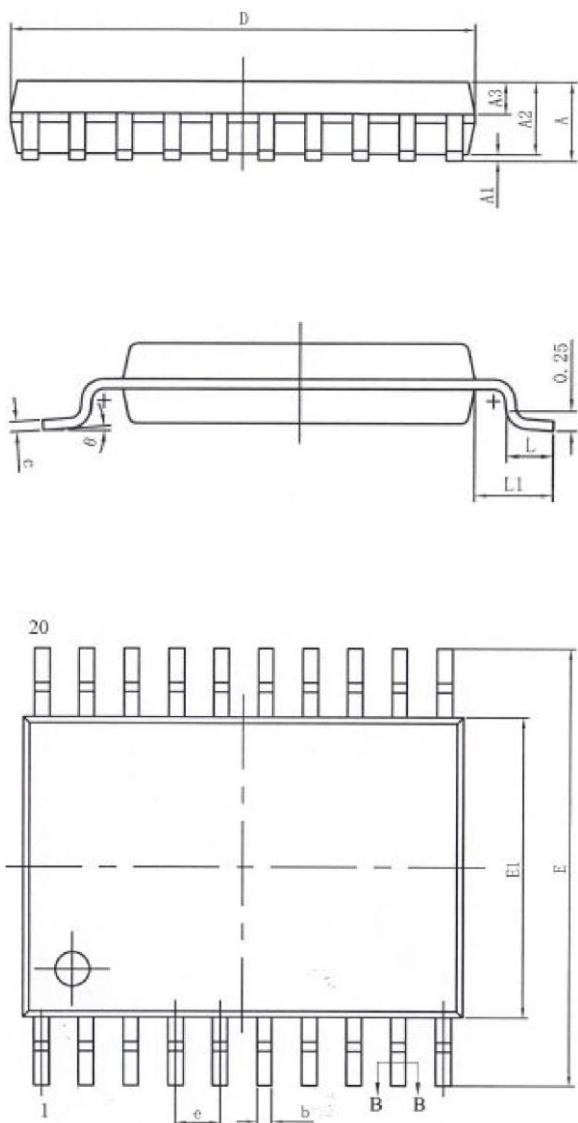
8. 封装尺寸

QFN20 封装

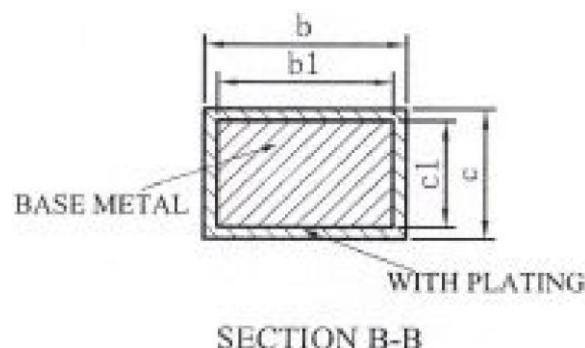


| Symbol | QFN20 (3x3) | | |
|--------|-------------|---------|------|
| | Min | Nom | Max |
| A | 0.70 | 0.75 | 0.80 |
| | 0.80 | 0.85 | 0.90 |
| A1 | 0 | 0.02 | 0.05 |
| A3 | -- | 0.20REF | -- |
| b | 0.15 | 0.20 | 0.25 |
| D | 3.00BSC | | |
| E | 3.00BSC | | |
| D2 | 1.60 | 1.65 | 1.70 |
| E2 | 1.60 | 1.65 | 1.70 |
| e | 0.40BSC | | |
| L | 0.35 | 0.40 | 0.45 |
| K | 0.20 | -- | -- |
| aaa | 0.15 | | |
| bbb | 0.10 | | |
| ccc | 0.10 | | |
| ddd | 0.05 | | |
| eee | 0.08 | | |
| fff | 0.10 | | |

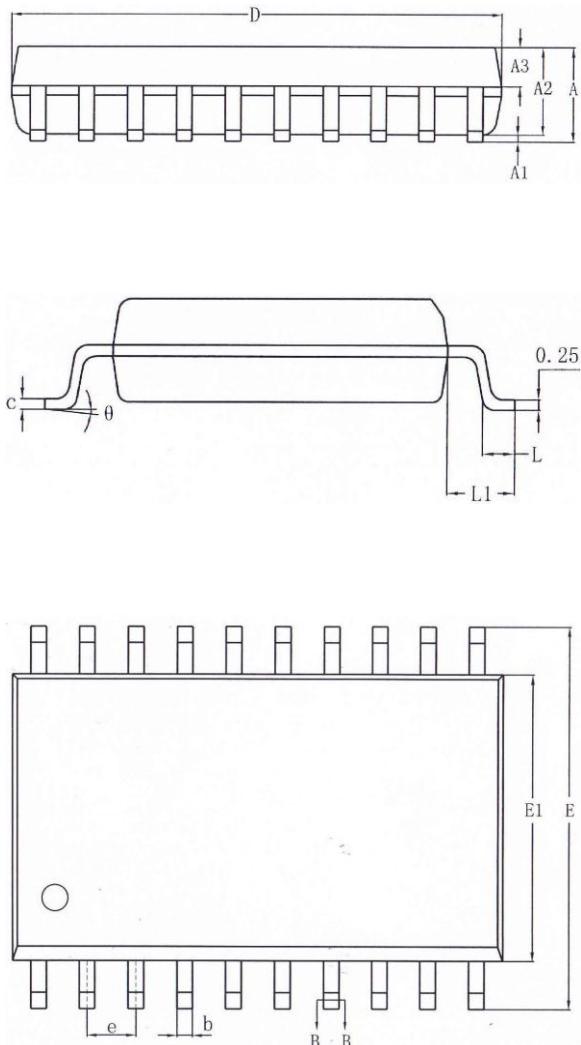
TSSOP20 封装



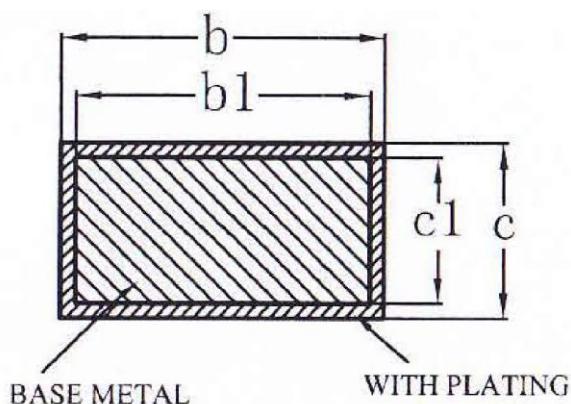
| Symbol | TSSOP20 | | |
|--------|---------|------|------|
| | Min | Nom | Max |
| A | -- | -- | 1.20 |
| A1 | 0.05 | -- | 0.15 |
| A2 | 0.80 | 1.00 | 1.05 |
| A3 | 0.39 | 0.44 | 0.49 |
| b | 0.20 | -- | 0.29 |
| b1 | 0.19 | 0.22 | 0.25 |
| c | 0.13 | -- | 0.18 |
| c1 | 0.12 | 0.13 | 0.14 |
| D | 6.40 | 6.50 | 6.50 |
| E | 6.20 | 6.40 | 6.60 |
| E1 | 4.30 | 4.40 | 4.50 |
| e | 0.65BSC | | |
| L | 0.45 | 0.60 | 0.75 |
| L1 | 1.00BSC | | |
| θ | 0 | -- | 8° |



SOP20 封装



| Symbol | SOP20 | | |
|--------|---------|-------|-------|
| | Min | Nom | Max |
| A | -- | -- | 2.65 |
| A1 | 0.10 | -- | 0.30 |
| A2 | 2.25 | 2.30 | 2.35 |
| A3 | 0.97 | 1.02 | 1.07 |
| b | 0.35 | -- | 0.43 |
| b1 | 0.34 | 0.37 | 0.40 |
| c | 0.25 | -- | 0.29 |
| c1 | 0.24 | 0.25 | 0.26 |
| D | 12.70 | 12.80 | 12.90 |
| E | 10.10 | 10.30 | 10.50 |
| E1 | 7.40 | 7.50 | 7.60 |
| e | 1.27BSC | | |
| L | 0.70 | -- | 1.00 |
| L1 | 1.40REF | | |
| θ | 0 | -- | 8° |



SECTION B-B

9. 版本记录 & 联系方式

| 版本 | 修订日期 | 修订内容摘要 |
|--------|-----------|------------------------------------|
| Rev1.0 | 2018/1/24 | HC32F003 系列 / HC32F005 系列数据手册初版发布。 |
| Rev1.1 | 2018/4/4 | 版本更新。 |
| Rev1.2 | 2018/4/17 | 修正 Flash 参数。 |



如果您在购买与使用过程中有任何意见或建议，请随时与我们联系。

Email : mcu@hdsc.com.cn

网址 : www.hdsc.com.cn

通信地址 : 上海市张江高科园区碧波路 572 弄 39 号

邮编 : 201203



X-ON Electronics

Largest Supplier of Electrical and Electronic Components

Click to view similar products for EEPROM category:

Click to view products by HDSC manufacturer:

Other Similar products are found below :

[M29F040-70K6](#) [718278CB](#) [718620G](#) [AT28C256-15PU-ND](#) [444358RB](#) [444362FB](#) [BR93C46-WMN7TP](#) [442652G](#) [701986CB](#)
[TC58NVG0S3HBAI4](#) [5962-8751413XA](#) [TC58BVG0S3HBAI4](#) [TH58NYG3S0HBAI6](#) [CAT25320YIGT-KK](#) [CAT25320DWF](#) [LE24C162-R-E](#) [5962-8751417YA](#) [5962-8751409YA](#) [CAT25M01LI-G](#) [DS28E11P+](#) [BR9016AF-WE2](#) [LE2464DXATBG](#) [CAS93C66VP2I-GT3](#)
[DS28E25+T](#) [DS28EL15Q+T](#) [M95320-DFDW6TP](#) [DS28E05GB+T](#) [AT25320B-SSPDGV-T](#) [HE24C64WLCSPD](#) [BL24SA128B-CSRC](#)
[24FC16T-I/OT](#) [24FC08T-I/OT](#) [M24128-BFMN6TP](#) [S-24CS04AFM-TFH-U](#) [M24C04-FMC5TG](#) [M24C16-DRMN3TPK](#) [M24C64-DFMN6TP](#)
[34AA02-EMS](#) [M95080-RMC6TG](#) [M95128-DFCS6TP/K](#) [M95128-DFDW6TP](#) [M95256-DFMN6TP](#) [M95320-RDW6TP](#) [M95640-RDW6TP](#)
[AT17LV010-10CU](#) [AT24C01C-SSHM-B](#) [AT24C01D-MAHM-T](#) [AT24C04D-MAHM-T](#) [AT24C04D-SSHM-T](#) [AT24C08C-SSHM-B](#)