

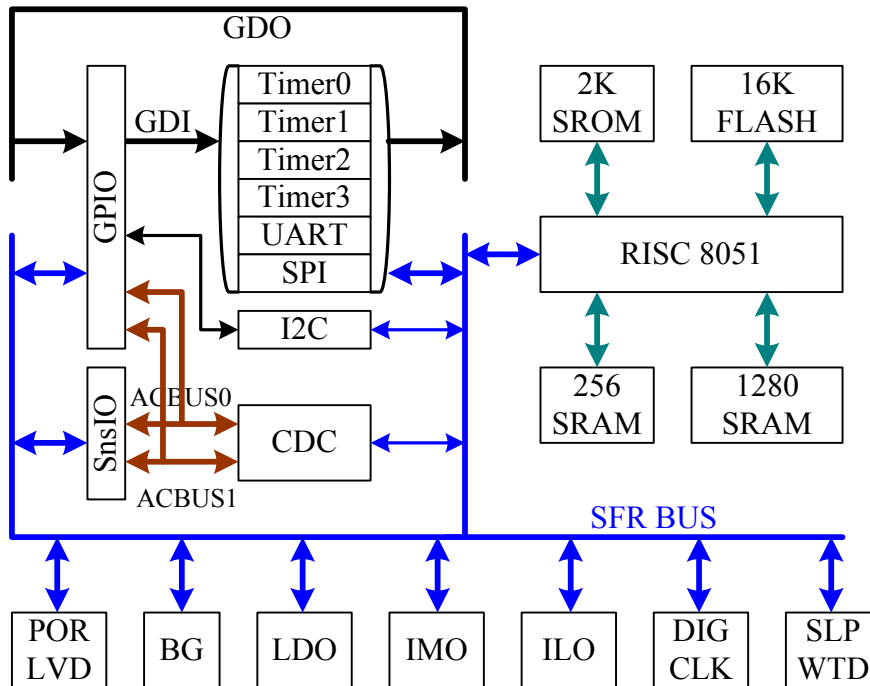
CST026/CST036 数据表

触摸屏专用双路电容检测 IC

特性

- 低功耗触摸检测模块
 - 任一管脚都可无需外接器件配置成电容感应检测通道
 - 支持双通道同时扫描，提高整体扫描速度
- 高性能精简指令集架构处理器
 - 单周期 8051 处理器的速度最高可达 12.8 MHz
 - 速度高、功耗低
 - 工作电压： 2.7 V 至 3.6 V
 - 工作温度范围： -20 °C 至 +85 °C
- 灵活的片上存储器
 - 16K 字节 FLASH 程序存储器，大于1,000 次擦/写循环
 - 触控API使用小于 4K 字节 FLASH 程序存储器
 - 1.5K 字节的 SRAM 数据存储
 - 灵活的基于程序段的保护模式，更好的保护程序代码
- 高精度的可编程时钟
 - 内部 $\pm 2.5\%$ 25.6 MHz 主振荡器
 - 内部 $\pm 10\%$ 32KHz 低速振荡器，能够实现看门狗和睡眠功能
- 40个可编程引脚配置
 - 4个全功能 GPIO 均可选择上拉驱动、High Z 驱动、开漏驱动和 CMOS 驱动模式
 - 所有 GPIO 均接受可配置的输入
 - 所有 GPIO 均具有 45mA 的灌电流能力
 - 可配置内部输入输出总线连接GPIO与内部数字模块
 - 36个电容检测专用SnsIO
- 其它系统资源
 - 四个可级联的8位定时/计数器
 - 支持最高 400KHz I2C从通讯接口
 - 支持最高 3MHz SPI 主/从通讯接口
 - 支持最高 115.2 KHz UART通讯接口
 - 看门狗和睡眠定时器
 - 内部参考电压
 - 支持可配置的低电压检测功能
 - 支持多种工作模式：全速，空闲以及睡眠模式

系统框图



系统概述

CST026/CST036架构由三个主要部分：即内核、模拟系统（含CDC模块）和系统资源组成。CST026/CST036通过SFR总线，能够实现三个部分之间的连接。

CST026/CST036内核包括一款单周期的8051处理器，2K字节的固化程序SRAM，16K字节可电擦写用户程序FLASH，和共1.5K字节的两块数据SRAM。该8051处理器支持硬件乘法/除法指令且100%兼容标准8051指令集。其运行速度最高为12.8MHz，用户可通过寄存器设定不同的运行频率以降低内核功耗。16K字节的用户程序支持在线更新。1.5K字节数据SRAM分为两个模块，一个是256字节内部数据SRAM，另一个是1280字节外部数据SRAM。

CST026/CST036包含一个专用的CDC模块，该模块能够通过两个电容检测通道完成对任一I/O口的电容触控检测，用户通过

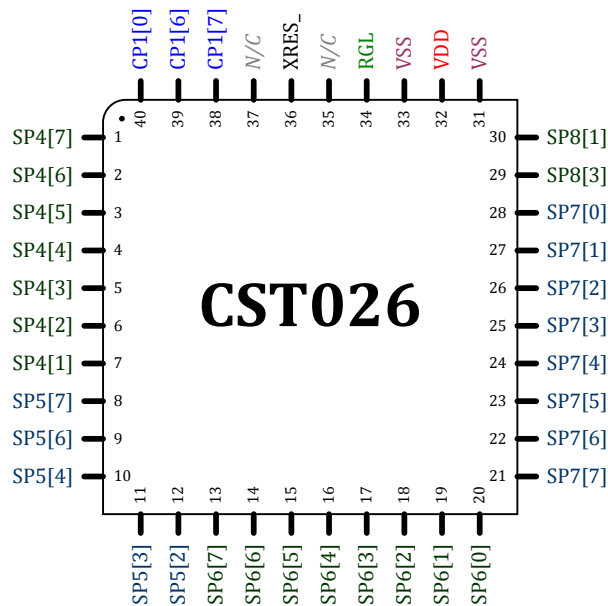
读取该模块的检测结果即可判断该I/O口上电容的变化。CST026/CST036同时还提供了一套完整的触控检测算法API，包括应用环境跟踪与噪声滤波等，用户只需要调用该API就可以完整的实现触控检测的功能。触控API占用4K字节FLASH程序存储器，根据用户配置的触控通道数量的多少，资源占用会有一些差别。触控通道越少，资源占用越小。

CST026/CST036单片机集成了丰富的系统资源，包括有SPI，UART，I2C等通讯接口，四个可级联的8位定时/计数器，看门狗定时器、低电压检测，低电压复位等。CST026/CST036具有良好的抗噪声和抗ESD保护功能，确保单片机在恶劣的电气环境中仍能保持稳定的操作。

选型表

| 型号 | 系统时钟 | CPU时钟 | 程序存储器 | 数据存储器 | 定时器/PWM | SPI/I ² C/UART | GPIO/SnsIO | 电源电压 | 封装形式 |
|--------|----------|----------|-------|-------|---------|---------------------------|------------|-----------|-------|
| CST026 | 25.6 MHz | 12.8 MHz | 16KB | 1.5KB | 4 | 1/1/1 | 3/30 | 2.7V~3.6V | QFN40 |
| CST036 | 25.6 MHz | 12.8 MHz | 16KB | 1.5KB | 4 | 1/1/1 | 4/36 | 2.7V~3.6V | QFN48 |

引脚图



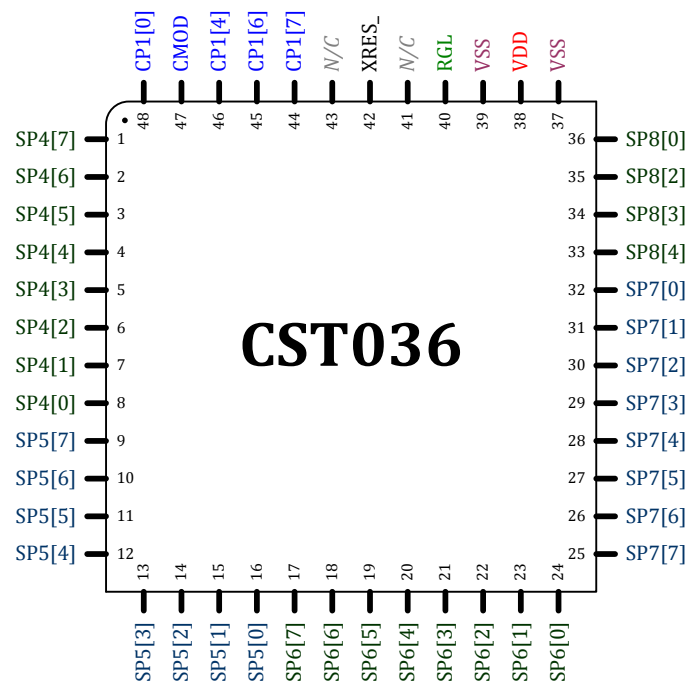
CST026 (QFN40) 管脚描述

| 管脚号 | 名称 | 类型 | 描述 |
|-----|--------|-------|------------------------------|
| 1 | SP4[7] | SnsIO | 电容检测专用I/O, 可连接到ACBUS0或ACBUS1 |
| 2 | SP4[6] | SnsIO | 电容检测专用I/O, 可连接到ACBUS0或ACBUS1 |
| 3 | SP4[5] | SnsIO | 电容检测专用I/O, 可连接到ACBUS0或ACBUS1 |
| 4 | SP4[4] | SnsIO | 电容检测专用I/O, 可连接到ACBUS0或ACBUS1 |
| 5 | SP4[3] | SnsIO | 电容检测专用I/O, 可连接到ACBUS0或ACBUS1 |
| 6 | SP4[2] | SnsIO | 电容检测专用I/O, 可连接到ACBUS0或ACBUS1 |
| 7 | SP4[1] | SnsIO | 电容检测专用I/O, 可连接到ACBUS0或ACBUS1 |
| 8 | SP5[7] | SnsIO | 电容检测专用I/O, 可连接到ACBUS0或ACBUS1 |
| 9 | SP5[6] | SnsIO | 电容检测专用I/O, 可连接到ACBUS0或ACBUS1 |
| 10 | SP5[4] | SnsIO | 电容检测专用I/O, 可连接到ACBUS0或ACBUS1 |
| 11 | SP5[3] | SnsIO | 电容检测专用I/O, 可连接到ACBUS0或ACBUS1 |

| 管脚号 | 名称 | 类型 | 描述 |
|-----|---------------|--------|------------------------------|
| 12 | SP5[2] | SnsIO | 电容检测专用I/O, 可连接到ACBUS0或ACBUS1 |
| 13 | SP6[7] | SnsIO | 电容检测专用I/O, 可连接到ACBUS0或ACBUS1 |
| 14 | SP6[6] | SnsIO | 电容检测专用I/O, 可连接到ACBUS0或ACBUS1 |
| 15 | SP6[5] | SnsIO | 电容检测专用I/O, 可连接到ACBUS0或ACBUS1 |
| 16 | SP6[4] | SnsIO | 电容检测专用I/O, 可连接到ACBUS0或ACBUS1 |
| 17 | SP6[3] | SnsIO | 电容检测专用I/O, 可连接到ACBUS0或ACBUS1 |
| 18 | SP6[2] | SnsIO | 电容检测专用I/O, 可连接到ACBUS0或ACBUS1 |
| 19 | SP6[1] | SnsIO | 电容检测专用I/O, 可连接到ACBUS0或ACBUS1 |
| 20 | SP6[0] | SnsIO | 电容检测专用I/O, 可连接到ACBUS0或ACBUS1 |
| 21 | SP7[7] | SnsIO | 电容检测专用I/O, 可连接到ACBUS0或ACBUS1 |
| 22 | SP7[6] | SnsIO | 电容检测专用I/O, 可连接到ACBUS0或ACBUS1 |
| 23 | SP7[5] | SnsIO | 电容检测专用I/O, 可连接到ACBUS0或ACBUS1 |
| 24 | SP7[4] | SnsIO | 电容检测专用I/O, 可连接到ACBUS0或ACBUS1 |
| 25 | SP7[3] | SnsIO | 电容检测专用I/O, 可连接到ACBUS0或ACBUS1 |
| 26 | SP7[2] | SnsIO | 电容检测专用I/O, 可连接到ACBUS0或ACBUS1 |
| 27 | SP7[1] | SnsIO | 电容检测专用I/O, 可连接到ACBUS0或ACBUS1 |
| 28 | SP7[0] | SnsIO | 电容检测专用I/O, 可连接到ACBUS0或ACBUS1 |
| 29 | SP8[3] | SnsIO | 电容检测专用I/O, 可连接到ACBUS0或ACBUS1 |
| 30 | SP8[1] | SnsIO | 电容检测专用I/O, 可连接到ACBUS0或ACBUS1 |
| 31 | VSS | 地 | 接地 |
| 32 | VDD | 电源 | 电源接口, 2.7V~3.6V |
| 33 | VSS | 地 | 接地 |
| 34 | RGL | Ana-IO | 旁路滤波电容 |
| 35 | N/C | - | 空脚 |
| 36 | XRES# | 复位 | 芯片外部复位引脚, 低有效, 内部上拉 |
| 37 | N/C | - | 空脚 |
| 38 | I2C_L0,CP1[7] | GPIO | 通用I/O口, 可配置为电容检测通道, 或作为I2C端口 |
| 39 | I2C_L1,CP1[6] | GPIO | 通用I/O口, 可配置为电容检测通道, 或作为I2C端口 |
| 40 | CP1[0] | GPIO | 通用I/O口, 可配置为电容检测通道 |

注意: 如用户需要使用触控功能, 则必须为ACBUS0/ACBUS1各选一个I/O口作为触控滤波电容接口。滤波电容推荐使用1.5nF至10nF之间的COG电容。

注意: 文中可能混用CPx[x]和Px[x]两种管脚命名方式, 它们含义均为支持数字输入输出的通用IO。SPx[x]专指电容检测专用I/O。


CST036 (QFN48) 管脚描述

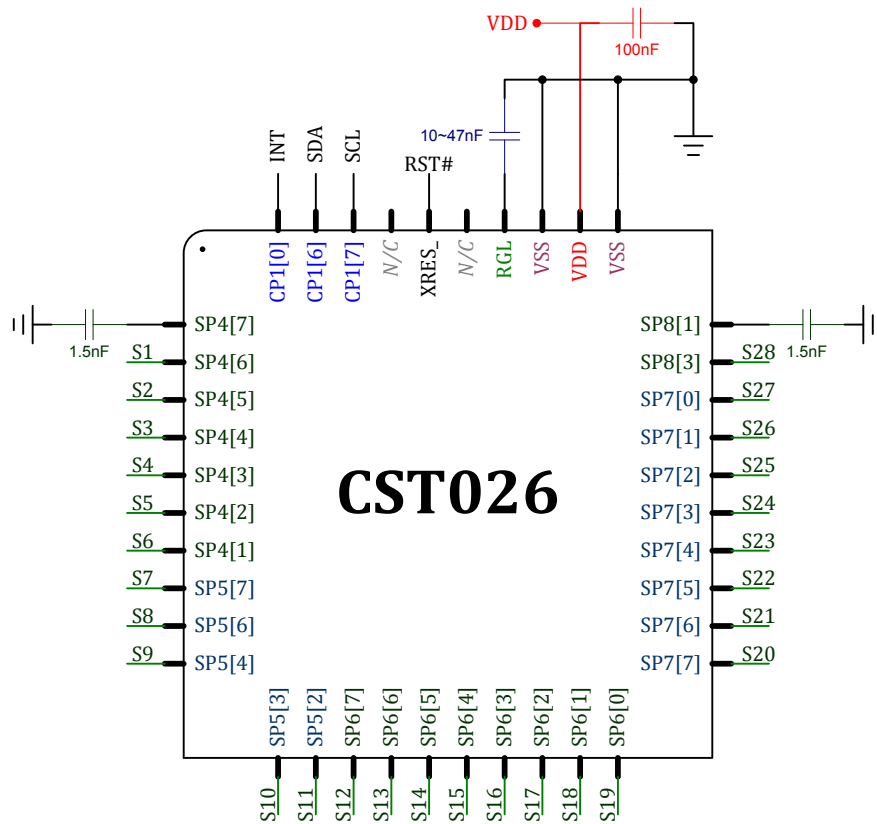
| 管脚号 | 名称 | 类型 | 描述 |
|-----|--------|-------|------------------------------|
| 1 | SP4[7] | SnsIO | 电容检测专用I/O, 可连接到ACBUS0或ACBUS1 |
| 2 | SP4[6] | SnsIO | 电容检测专用I/O, 可连接到ACBUS0或ACBUS1 |
| 3 | SP4[5] | SnsIO | 电容检测专用I/O, 可连接到ACBUS0或ACBUS1 |
| 4 | SP4[4] | SnsIO | 电容检测专用I/O, 可连接到ACBUS0或ACBUS1 |
| 5 | SP4[3] | SnsIO | 电容检测专用I/O, 可连接到ACBUS0或ACBUS1 |
| 6 | SP4[2] | SnsIO | 电容检测专用I/O, 可连接到ACBUS0或ACBUS1 |
| 7 | SP4[1] | SnsIO | 电容检测专用I/O, 可连接到ACBUS0或ACBUS1 |
| 8 | SP4[0] | SnsIO | 电容检测专用I/O, 可连接到ACBUS0或ACBUS1 |
| 9 | SP5[7] | SnsIO | 电容检测专用I/O, 可连接到ACBUS0或ACBUS1 |
| 10 | SP5[6] | SnsIO | 电容检测专用I/O, 可连接到ACBUS0或ACBUS1 |
| 11 | SP5[5] | SnsIO | 电容检测专用I/O, 可连接到ACBUS0或ACBUS1 |
| 12 | SP5[4] | SnsIO | 电容检测专用I/O, 可连接到ACBUS0或ACBUS1 |
| 13 | SP5[3] | SnsIO | 电容检测专用I/O, 可连接到ACBUS0或ACBUS1 |
| 14 | SP5[2] | SnsIO | 电容检测专用I/O, 可连接到ACBUS0或ACBUS1 |
| 15 | SP5[1] | SnsIO | 电容检测专用I/O, 可连接到ACBUS0或ACBUS1 |
| 16 | SP5[0] | SnsIO | 电容检测专用I/O, 可连接到ACBUS0或ACBUS1 |
| 17 | SP6[7] | SnsIO | 电容检测专用I/O, 可连接到ACBUS0或ACBUS1 |
| 18 | SP6[6] | SnsIO | 电容检测专用I/O, 可连接到ACBUS0或ACBUS1 |
| 19 | SP6[5] | SnsIO | 电容检测专用I/O, 可连接到ACBUS0或ACBUS1 |
| 20 | SP6[4] | SnsIO | 电容检测专用I/O, 可连接到ACBUS0或ACBUS1 |
| 21 | SP6[3] | SnsIO | 电容检测专用I/O, 可连接到ACBUS0或ACBUS1 |
| 22 | SP6[2] | SnsIO | 电容检测专用I/O, 可连接到ACBUS0或ACBUS1 |

| 管脚号 | 名称 | 类型 | 描述 |
|-----|---------------|--------|------------------------------|
| 23 | SP6[1] | SnsIO | 电容检测专用I/O, 可连接到ACBUS0或ACBUS1 |
| 24 | SP6[0] | SnsIO | 电容检测专用I/O, 可连接到ACBUS0或ACBUS1 |
| 25 | SP7[7] | SnsIO | 电容检测专用I/O, 可连接到ACBUS0或ACBUS1 |
| 26 | SP7[6] | SnsIO | 电容检测专用I/O, 可连接到ACBUS0或ACBUS1 |
| 27 | SP7[5] | SnsIO | 电容检测专用I/O, 可连接到ACBUS0或ACBUS1 |
| 28 | SP7[4] | SnsIO | 电容检测专用I/O, 可连接到ACBUS0或ACBUS1 |
| 29 | SP7[3] | SnsIO | 电容检测专用I/O, 可连接到ACBUS0或ACBUS1 |
| 30 | SP7[2] | SnsIO | 电容检测专用I/O, 可连接到ACBUS0或ACBUS1 |
| 31 | SP7[1] | SnsIO | 电容检测专用I/O, 可连接到ACBUS0或ACBUS1 |
| 32 | SP7[0] | SnsIO | 电容检测专用I/O, 可连接到ACBUS0或ACBUS1 |
| 33 | SP8[4] | SnsIO | 电容检测专用I/O, 可连接到ACBUS0或ACBUS1 |
| 34 | SP8[3] | SnsIO | 电容检测专用I/O, 可连接到ACBUS0或ACBUS1 |
| 35 | SP8[2] | SnsIO | 电容检测专用I/O, 可连接到ACBUS0或ACBUS1 |
| 36 | SP8[0] | SnsIO | 电容检测专用I/O, 可连接到ACBUS0或ACBUS1 |
| 37 | VSS | 地 | 接地 |
| 38 | VDD | 电源 | 电源接口, 2.7V~3.6V |
| 39 | VSS | 地 | 接地 |
| 40 | RGL | Ana-IO | 旁路滤波电容 |
| 41 | N/C | - | 空脚 |
| 42 | XRES# | 复位 | 芯片外部复位引脚, 低有效, 内部上拉 |
| 43 | N/C | - | 空脚 |
| 44 | I2C_L0,CP1[7] | GPIO | 通用I/O口, 可配置为电容检测通道, 或作为I2C端口 |
| 45 | I2C_L1,CP1[6] | GPIO | 通用I/O口, 可配置为电容检测通道, 或作为I2C端口 |
| 46 | CP1[4] | GPIO | 通用I/O口, 可配置为电容检测通道 |
| 47 | CMOD | Ana-IO | ACBUS0专用触控滤波电容 |
| 48 | CP1[0] | GPIO | 通用I/O口, 可配置为电容检测通道 |

注意: 如用户需要使用触控功能, 则必须为ACBUS0/ACBUS1各选一个I/O口作为触控滤波电容接口 (ACBUS0可直接使用管脚CMOD而不用I/O)。滤波电容推荐使用1.5nF至10nF之间的COG电容。

注意: 文中可能混用CPx[x]和Px[x]两种管脚命名方式, 它们含义均为支持数字输入输出的通用IO。SPx[x]专指电容检测专用I/O。

典型外围线路



电参数规格说明

绝对最大额定值

| 符号 | 说明 | 最小值 | 典型值 | 最大值 | 单位 | 注释 |
|------------------|----------------|---------|-----|---------|----|-------------------|
| T _{STG} | 存放温度 | -40 | 25 | +100 | °C | 存放温度越高，数据保留时间就越短。 |
| T _A | 通电时的工作环境温度 | -20 | - | +85 | °C | N/A |
| V _{DD} | 相对于VSS的VDD供电电压 | 2.7 | - | 3.6 | V | N/A |
| V _{IO} | 直流输入电压 | VSS-0.5 | - | VDD+0.5 | V | N/A |
| V _{IOZ} | 应用于三态的直流电压 | VSS-0.5 | - | VDD+0.5 | V | N/A |
| ESD | 静电放电电压 | 4 | - | - | KV | 人体模型。 |
| LU | 栓锁电流 | - | - | 150 | mA | N/A |

直流电气特性

| 符号 | 说明 | 最小值 | 典型值 | 最大值 | 单位 | 注释 |
|----------------------|---|----------------------|-----|-----|----|--|
| V _{DD} | 供电电压 | 2.7 | - | 3.6 | V | |
| I _{DD} | 供电电流, IMO/CPU=25.6/12.8MHz | - | - | 5 | mA | V _{DD} = 3.3V, T _A = 25°C。 |
| I _{SB} | 使用POR、LVD、睡眠定时器、WDT 和内部慢速振荡器时的睡眠（模式）电流。 | - | 7 | | μA | V _{DD} =3.0V, 0°C ≤ T _A ≤ 85°C |
| R _{PU} | 上拉电阻 | 4 | 6 | 8 | kΩ | V _{DD} =3.0V, 0°C ≤ T _A ≤ 85°C |
| V _{OH} | 高输出电压 | V _{DD} -0.6 | - | - | V | I _{OH} = 1.5mA, V _{DD} =3.0V |
| V _{OL} | 低电平输出电压 | - | - | 0.3 | V | I _{OL} =45mA, V _{DD} =3.0V, I/O最多共灌入 60mA |
| I _{OH} | 高电平输出电流 | 1.5 | 1.9 | 2.5 | mA | V _{OH} = V _{DD} -0.6, V _{DD} = 3.3V, |
| I _{OL} | 低电平灌入电流 | 45 | - | - | mA | V _{OL} =0.3V, V _{DD} = 3.0V, 请参见V _{OL} 注解中的总电流限制 |
| V _{IL} | 输入低电平电压 | - | - | 1.0 | V | 2.7V ≤ V _{DD} ≤ 3.6V |
| V _{IH} | 输入高电平电压 | 1.9 | - | - | V | 2.7V ≤ V _{DD} ≤ 3.6V |
| I _{IL} | 输入漏电流（绝对值） | - | 1 | - | nA | |
| C _{IN} | 引脚上作为输入的电容负载 | 3 | 5 | 10 | pF | 取决于封装和引脚, 温度=25°C |
| C _{OUT} | 引脚上作为输出的电容负载 | 3 | 5 | 10 | pF | 取决于封装和引脚, 温度=25°C |
| V _{DDP} | 用于FLASH编程的VDD电压 | 2.8 | - | 3.6 | V | |
| Flash _{END} | FLASH擦写次数 | 1,000 | - | - | - | 擦/写循环次数。 |
| Flash _{DR} | FLASH数据保留时间 | 10 | - | - | 年 | |

交流电气特性

| 符号 | 说明 | 最小值 | 典型值 | 最大值 | 单位 | 注释 |
|----------------------|--|-----|------|--------------|-----|--|
| F _{CPU} | CPU频率 | 0.1 | - | 12.8 | MHz | |
| F _{32K} | 内部低速振荡器ILO频率 | 29 | 32 | 35 | kHz | 0°C ≤ T _A ≤ 85°C 2.7V ≤ V _{DD} ≤ 3.6V |
| F _{IMO} | 内部高速振荡器IMO频率 | 25 | 25.6 | 26.2 | MHz | 0°C ≤ T _A ≤ 85°C 2.7V ≤ V _{DD} ≤ 3.6V |
| DC _{IMO} | IMO输出频率占空比 | 45 | 50 | 55 | % | |
| DC _{ILO} | ILO输出频率占空比 | 45 | 50 | 55 | % | |
| t _{XRST} | 外部复位脉冲宽度 | 1 | - | - | us | |
| t _{POWERUP} | 从POR结束到CPU执行代码时的时间 | - | 8 | 12.3 | ms | |
| F _{GPIO} | GPIO 工作频率 | 0 | - | 3 | MHz | V _{DD} =2.7V至3.6V, CMOS 驱动模式 |
| t _{RISE} | 上升时间, CMOS 驱动模式, C _{load} = 50 pF | - | - | 100 (TBD) | ns | V _{DD} =2.7V至3.6V, 20% 至80% |
| t _{FALL} | 下降时间, CMOS驱动模式, C _{load} = 50 pF | - | - | 15 (TBD) | ns | V _{DD} =2.7V至3.6V, 20% 到 80% |

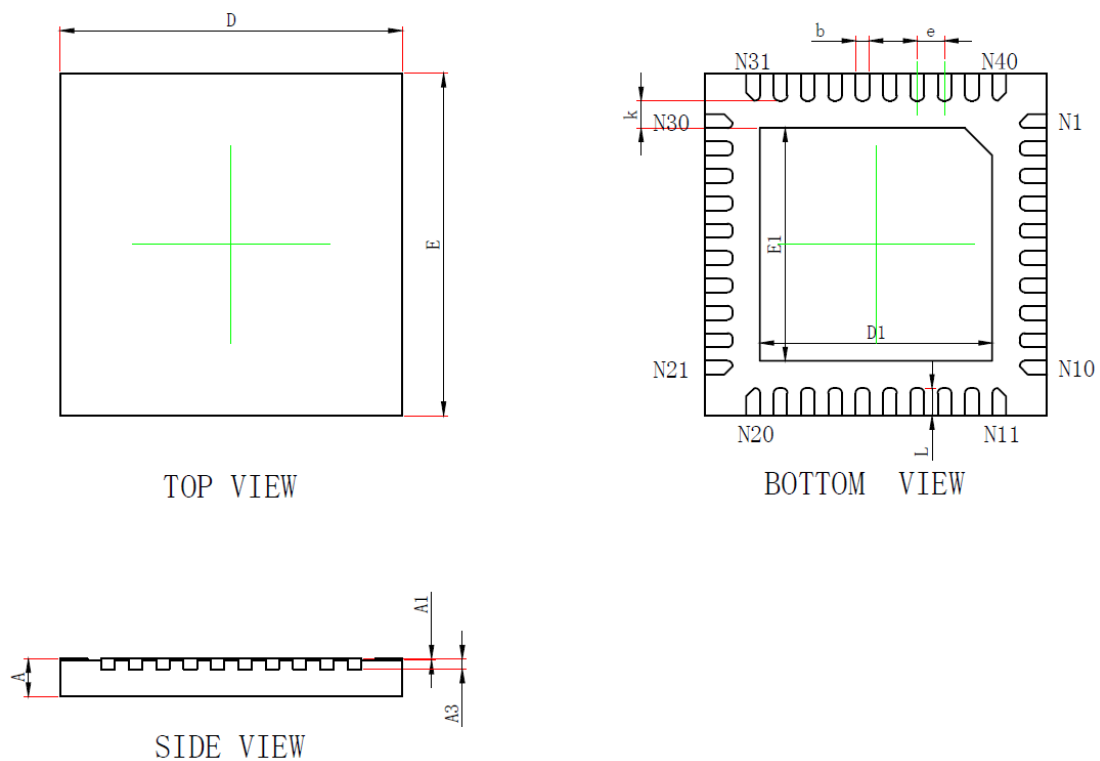
交流 I²C 电气特性

| 符号 | 说明 | 最小值 | 典型值 | 最大值 | 单位 | 注释 |
|------------------------|--|-----|-----|-----|-----|--|
| F _{SCL I2C} | I2C 时钟频率 | 0 | - | 400 | kHz | 0°C ≤ T _A ≤ 85°C 2.7V ≤ V _{DD} ≤ 3.6V |
| t _{HDSTA I2C} | 保留时间(重复) START 条件。经过此时间段之后, 会生成第一个时钟脉冲 | 0.6 | - | - | us | |
| t _{LOW I2C} | SCL 时钟的低周期 | 1.3 | - | - | μs | |
| t _{HIGH I2C} | SCL 时钟的高周期 | 0.6 | - | - | μs | |
| t _{SUSTA I2C} | 重复START条件的建立时间 | 0.6 | - | - | μs | |
| t _{SUDAT I2C} | 数据建立时间 | 100 | - | - | ns | |
| t _{SUSTO I2C} | STOP条件的建立时间 | 0.6 | - | - | μs | |
| t _{BUFI2C} | STOP和START 条件之间的总线空闲时间 | 1.3 | - | - | μs | |
| C _{LOAD} | 总线电容负载 | - | - | 400 | pf | |

交流 SPI 电气特性

| 符号 | 说明 | 最小值 | 典型值 | 最大值 | 单位 | 注释 |
|--------------|------------------|-----|-----|-----|-----|--|
| F_{SCLK} | SPI时钟SCLK频率 | 0 | - | 3 | MHz | $0^{\circ}\text{C} \leq T_A \leq 85^{\circ}\text{C}$ $2.7\text{V} \leq V_{DD} \leq 3.6\text{V}$ |
| DC_{SCLK} | SCLK占空比 | | 50 | - | % | |
| t_{SETUP1} | 从MISO到SCLK建立时间 | 40 | - | - | ns | |
| t_{HOLD1} | 从MISO到SCLK保持时间 | 0 | - | - | ns | |
| t_{OUT1} | 从SCLK到MOSI有效时间 | 0 | - | 20 | ns | |
| t_{LOW} | SCLK低电平时间 | 50 | - | - | ns | |
| t_{HIGH} | SCLK高电平时间 | 50 | - | - | ns | |
| t_{SETUP2} | 从MOSI到SCLK建立时间 | 20 | - | - | ns | |
| t_{HOLD2} | 从MOSI到SCLK保持时间 | 20 | - | - | ns | |
| t_{OUT2} | 从SCLK到MISO有效的的时间 | - | - | 40 | ns | |

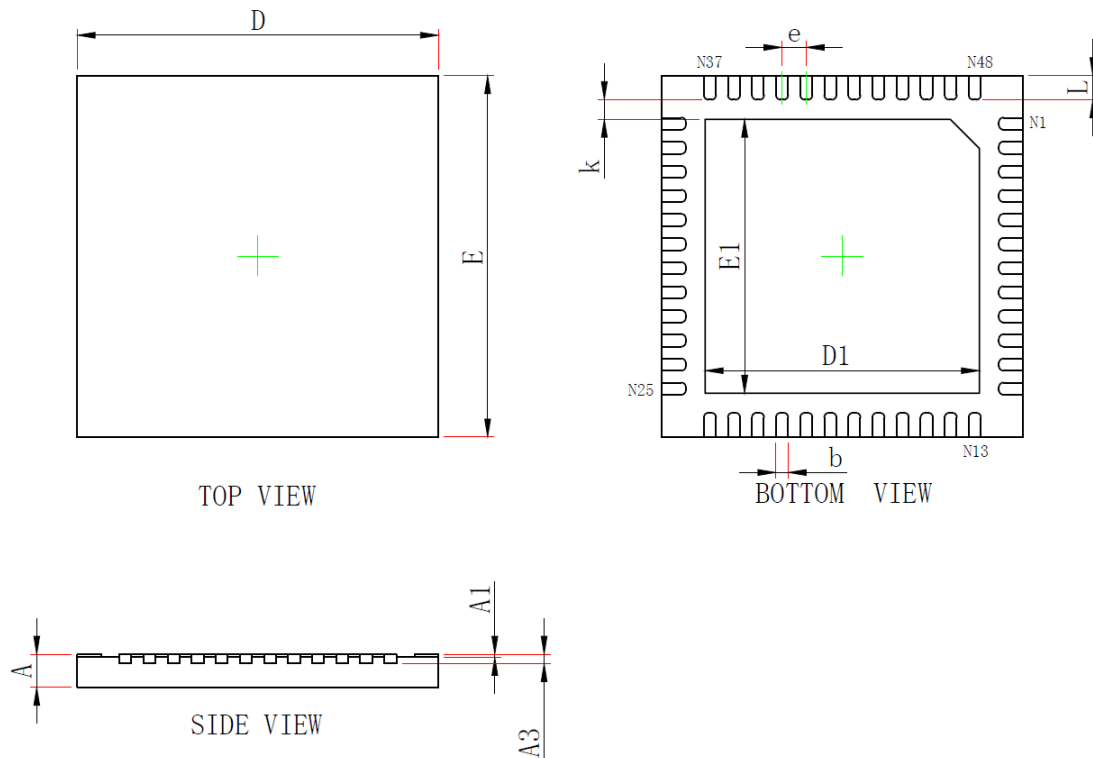
封装外形尺寸



QFN40 外形图

| Symbol | Dimensions In Millimeters | | Dimensions In Inches | |
|--------|---------------------------|-------|----------------------|-------|
| | Min. | Max. | Min. | Max. |
| A | 0.500 | 0.600 | 0.020 | 0.024 |
| A1 | 0.000 | 0.050 | 0.000 | 0.002 |
| A3 | 0.152REF. | | 0.006REF. | |
| D | 4.924 | 5.076 | 0.194 | 0.200 |
| E | 4.924 | 5.076 | 0.194 | 0.200 |
| D1 | 3.300 | 3.500 | 0.130 | 0.138 |
| E1 | 3.300 | 3.500 | 0.130 | 0.138 |
| b | 0.150 | 0.250 | 0.006 | 0.010 |
| e | 0.400TYP. | | 0.016TYP. | |
| k | 0.200MIN. | | 0.008MIN. | |
| L | 0.350 | 0.450 | 0.014 | 0.018 |

QFN40 外形尺寸



QFN48 外形图

| Symbol | Dimensions In Millimeters | | Dimensions In Inches | |
|--------|---------------------------|-------|----------------------|-------|
| | Min. | Max. | Min. | Max. |
| A | 0.500 | 0.600 | 0.020 | 0.024 |
| A1 | 0.000 | 0.050 | 0.000 | 0.002 |
| A3 | 0.152REF. | | 0.006REF. | |
| D | 5.900 | 6.100 | 0.232 | 0.240 |
| E | 5.900 | 6.100 | 0.232 | 0.240 |
| D1 | 4.500 | 4.600 | 0.177 | 0.181 |
| E1 | 4.500 | 4.600 | 0.177 | 0.181 |
| b | 0.150 | 0.250 | 0.006 | 0.010 |
| e | 0.400TYP. | | 0.016TYP. | |
| k | 0.200MIN. | | 0.008MIN. | |
| L | 0.350 | 0.450 | 0.014 | 0.018 |

QFN48 外形尺寸

版本修订

| 版本 | 历史 |
|-----|--------|
| 0.1 | 初稿 |
| 0.9 | 内部发布 |
| 1.0 | 首次发布 |
| 1.1 | 修正管脚说明 |
| 1.2 | 修正电参数 |
