

# CSM32RV20

## 芯片手册

## 1 简介

CSM32RV20 是一款基于 RISC-V 核的低功耗 MCU 芯片。

- 内置 RISC-V RV32IMAC 内核（2.6 CoreMark/MHz）；
- 最高 32MHz 工作频率；
- 内置 4kB 的 SRAM；
- 内置 8B 的 ALWAYS 寄存器，能在掉电模式 2 下保存数据；
- 内置 40kB 的嵌入式 FLASH，512B 的 NVM，至少能擦写 10 000 次；
- 内置 2 个 SPI MASTER；
- 内置 1 个 I2C MASTER；
- 内置 4 个 UART 支持最高 1Mbps；
- 内置 2 个 TIMER，每个 TIMER 支持 4 路互补 PWM 输出；
- 内置 1 个快速的高精度 13/14/15/16bit ADC，集成 1.2V 高精度基准；
- 宽 ADC 输入电压范围：0 ~ VDD（ $VDD \leq 4.8V$ ）；
- ADC 支持 11 个输入通道，最多支持 9 个触摸按键；
- 内置 3 个快速比较器；
- 内置低压检测模块；
- 内置 RF 检测模块；
- 最多支持 30 个 GPIO，其中 PA 口支持外部中断（最多支持 16 个外部中断）；
- 内置硬件看门狗；
- 内置 1 个 RTC，在掉电模式 2 下不工作；
- 支持 4 种低功耗模式，最低功耗小于 1uA（看门狗工作）；
- 内置 32 位真随机数发生器；
- 支持串口和无线 ISP 在线升级（无线 ISP 需外接 Si24R1）；
- 支持 cJTAG 2 线调试接口；
- 工作电压范围：1.8 ~ 5.5V；
- 工作温度范围：-40 ~ 105℃；
- 支持 4x4mm QFN32、TSSOP20 和 3x3mm QFN20 封装。

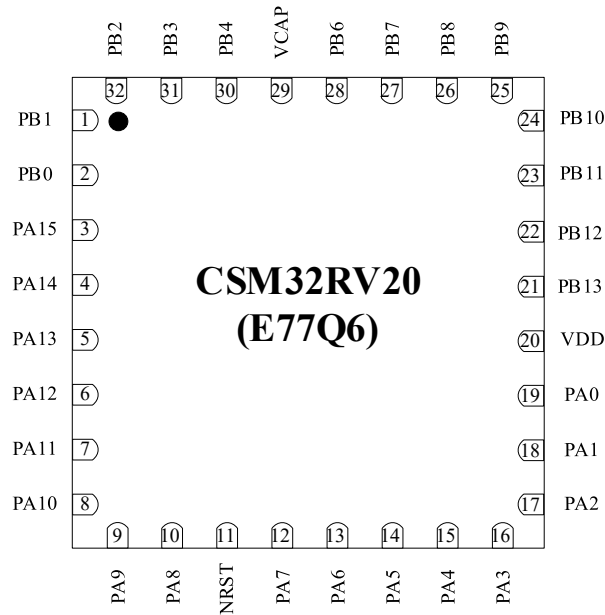


图 1-1 管脚信息图（4x4 mm QFN32—E77Q6）

表 1-1 管脚信息表（4x4 mm QFN32—E77Q6）

| 序号 | 端口   | I/O | 复用功能                                      | 额外功能      |
|----|------|-----|-------------------------------------------|-----------|
| 1  | PB1  | IO  |                                           | -         |
| 2  | PB0  | IO  |                                           | -         |
| 3  | PA15 | IO  | TIM2_CH4N/UART4_TX/ EXTI[15]              | RF 检测     |
| 4  | PA14 | IO  | ADC_TRI/TIM2_CH4/UART4_RX/ EXTI[14]       | -         |
| 5  | PA13 | IO  | TIM2_CH3N/EXTI[13]                        | 电压输出 REFP |
| 6  | PA12 | IO  | TIM2_CH3/EXTI[12]                         | PGA 输入    |
| 7  | PA11 | IO  | TIM2_BKIN/TIM2_CH2N/UART3_TX/EXTI[11]     | 电压输出 REFN |
| 8  | PA10 | IO  | TIM1_BKIN/TIM2_CH2/UART3_RX/EXTI[10]      | ADC_IN9   |
| 9  | PA9  | IO  | TIM1_CH1/UART1_TX/TIM2_CH1N/EXTI[9]       | ADC_IN8   |
| 10 | PA8  | IO  | SDA/UART1_RX/TIM2_CH1/EXTI[8]             | ADC_IN7   |
| 11 | NRST | I   | 外部复位，低电平复位                                | -         |
| 12 | PA7  | IO  | SCL/MOSI/TIM1_CH4N/EXTI[7]                | ADC_IN6   |
| 13 | PA6  | IO  | UART1_TX/MISO/TIM1_CH4/EXTI[6]            | ADC_IN5   |
| 14 | PA5  | IO  | UART1_RX/SCK/TIM1_CH3N/EXTI[5]            | ADC_IN4   |
| 15 | PA4  | IO  | MOSI/TIM1_CH1N/TIM1_CH3/UART2_TX/EXTI[4]  | ADC_IN3   |
| 16 | PA3  | IO  | MISO/TIM1_CH1N/TIM1_CH2N/UART2_RX/EXTI[3] | ADC_IN2   |
| 17 | PA2  | IO  | SCK/TIM1_CH1/TIM1_CH2/EXTI[2]             | -         |
| 18 | PA1  | IO  | TMSC/SDA/TIM1_CH1N/EXTI[1]                | -         |
| 19 | PA0  | IO  | TCKC/SCL/TIM1_CH1/EXTI[0]                 | -         |
| 20 | VDD  | S   | 电源                                        | -         |

|    |      |    |                                   |         |
|----|------|----|-----------------------------------|---------|
| 21 | PB13 | IO | -                                 | OSC_OUT |
| 22 | PB12 | IO | -                                 | OSC_IN  |
| 23 | PB11 | IO | -                                 | COMP3-  |
| 24 | PB10 | IO | -                                 | COMP3+  |
| 25 | PB9  | IO | -                                 | COMP2-  |
| 26 | PB8  | IO | -                                 | COMP2+  |
| 27 | PB7  | IO | -                                 | COMP1-  |
| 28 | PB6  | IO | -                                 | COMP1+  |
| 29 | VCAP | S  | LDO 供电输出（仅限内部电路使用，需接 1uF 去耦合电容到地） | -       |
| 30 | PB4  | IO | SPI2_MISO                         | -       |
| 31 | PB3  | IO | SPI2_MOSI                         | -       |
| 32 | PB2  | IO | SPI2_SCK                          | -       |
| -  | VSS  | S  | 地，位于封装外壳的底部金属片上                   |         |

注：S：电源供电引脚；I：输入；O：输出；I/O：输入/输出；

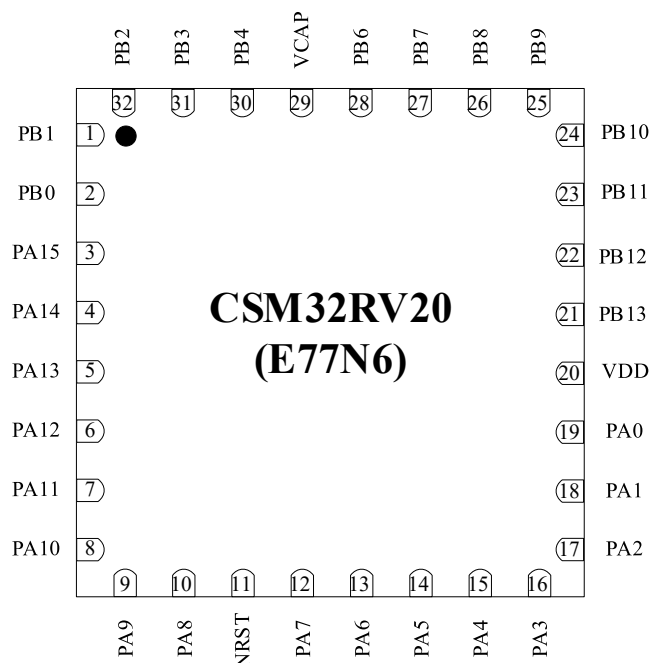


图 1-2 管脚信息图（4x4 mm QFN32—E77N6）

表 1-2 管脚信息表（4x4 mm QFN32—E77N6）

| 序号 | 端口   | I/O | 复用功能                                      | 额外功能      |
|----|------|-----|-------------------------------------------|-----------|
| 1  | PB1  | IO  |                                           | -         |
| 2  | PB0  | IO  |                                           | -         |
| 3  | PA15 | IO  | TIM2_CH4N/UART4_TX/ EXTI[15]              | RF 检测     |
| 4  | PA14 | IO  | ADC_TRI/TIM2_CH4/UART4_RX/ EXTI[14]       | -         |
| 5  | PA13 | IO  | TIM2_CH3N/EXTI[13]                        | 电压输出 REFP |
| 6  | PA12 | IO  | TIM2_CH3/EXTI[12]                         | PGA 输入    |
| 7  | PA11 | IO  | TIM2_BKIN/TIM2_CH2N/UART3_TX/EXTI[11]     | 电压输出 REFN |
| 8  | PA10 | IO  | TIM1_BKIN/TIM2_CH2/UART3_RX/EXTI[10]      | ADC_IN9   |
| 9  | PA9  | IO  | TIM1_CH1/UART1_TX/TIM2_CH1N/EXTI[9]       | ADC_IN8   |
| 10 | PA8  | IO  | SDA/UART1_RX/TIM2_CH1/EXTI[8]             | ADC_IN7   |
| 11 | NRST | I   | 外部复位，低电平复位                                | -         |
| 12 | PA7  | IO  | SCL/MOSI/TIM1_CH4N/EXTI[7]                | ADC_IN6   |
| 13 | PA6  | IO  | UART1_TX/MISO/TIM1_CH4/EXTI[6]            | ADC_IN5   |
| 14 | PA5  | IO  | UART1_RX/SCK/TIM1_CH3N/EXTI[5]            | ADC_IN4   |
| 15 | PA4  | IO  | MOSI/TIM1_CH1N/TIM1_CH3/UART2_TX/EXTI[4]  | ADC_IN3   |
| 16 | PA3  | IO  | MISO/TIM1_CH1N/TIM1_CH2N/UART2_RX/EXTI[3] | ADC_IN2   |
| 17 | PA2  | IO  | SCK/TIM1_CH1/TIM1_CH2/EXTI[2]             | -         |
| 18 | PA1  | IO  | TMSC/SDA/TIM1_CH1N/EXTI[1]                | -         |

|    |      |    |                                   |         |
|----|------|----|-----------------------------------|---------|
| 19 | PA0  | IO | TCKC/SCL/TIM1_CH1/EXTI[0]         | -       |
| 20 | VDD  | S  | 电源                                | -       |
| 21 | PB13 | IO | -                                 | OSC_OUT |
| 22 | PB12 | IO | -                                 | OSC_IN  |
| 23 | PB11 | IO | -                                 | COMP3-  |
| 24 | PB10 | IO | -                                 | COMP3+  |
| 25 | PB9  | IO | -                                 | COMP2-  |
| 26 | PB8  | IO | -                                 | COMP2+  |
| 27 | PB7  | IO | -                                 | COMP1-  |
| 28 | PB6  | IO | -                                 | COMP1+  |
| 29 | VCAP | S  | LDO 供电输出（仅限内部电路使用，需接 1uF 去耦合电容到地） | -       |
| 30 | PB4  | IO | SPI2_MISO                         | -       |
| 31 | PB3  | IO | SPI2_MOSI                         | -       |
| 32 | PB2  | IO | SPI2_SCK                          | -       |
| -  | VSS  | S  | 地，位于封装外壳的底部金属片上                   |         |

注：S：电源供电引脚；I：输入；O：输出；I/O：输入/输出；

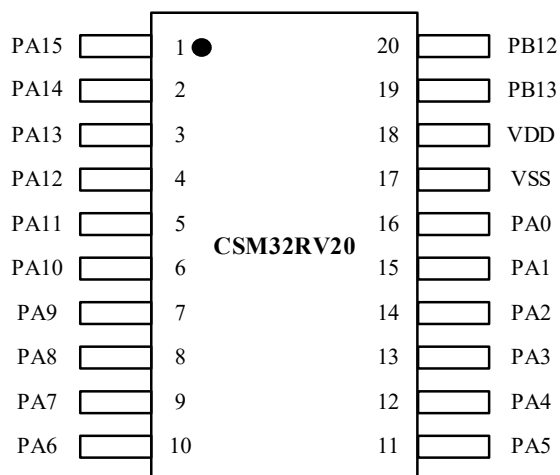


图 1-3 管脚信息图（TSSOP 20）

表 1-3 管脚信息表（TSSOP 20）

| 序号 | 端口   | I/O | 复用功能                                 | 额外功能      |
|----|------|-----|--------------------------------------|-----------|
| 1  | PA15 | IO  | TIM2_CH4N/TX4/ EXTI[15]              | RF 检测     |
| 2  | PA14 | IO  | ADC_TRI/TIM2_CH4/RX4/ EXTI[14]       | -         |
| 3  | PA13 | IO  | TIM2_CH3N/EXTI[13]                   | 电压输出 REFP |
| 4  | PA12 | IO  | TIM2_CH3/EXTI[12]                    | PGA 输入    |
| 5  | PA11 | IO  | TIM2_BKIN/TIM2_CH2N/TX3/EXTI[11]     | 电压输出 REFN |
| 6  | PA10 | IO  | TIM1_BKIN/TIM2_CH2/RX3/EXTI[10]      | ADC_IN9   |
| 7  | PA9  | IO  | TIM1_CH1/TX/TIM2_CH1N/EXTI[9]        | ADC_IN8   |
| 8  | PA8  | IO  | SDA/RX/TIM2_CH1/EXTI[8]              | ADC_IN7   |
| 9  | PA7  | IO  | SCL/MOSI/TIM1_CH4N/EXTI[7]           | ADC_IN6   |
| 10 | PA6  | IO  | TX1/MISO/TIM1_CH4/EXTI[6]            | ADC_IN5   |
| 11 | PA5  | IO  | RX1/SCK/TIM1_CH3N/EXTI[5]            | ADC_IN4   |
| 12 | PA4  | IO  | MOSI/TIM1_CH1N/TIM1_CH3/TX2/EXTI[4]  | ADC_IN3   |
| 13 | PA3  | IO  | MISO/TIM1_CH1N/TIM1_CH2N/RX2/EXTI[3] | ADC_IN2   |
| 14 | PA2  | IO  | SCK/TIM1_CH1/TIM1_CH2/EXTI[2]        | -         |
| 15 | PA1  | IO  | TMSC/SDA/TIM1_CH1N/EXTI[1]           | -         |
| 16 | PA0  | IO  | TCKC/SCL/TIM1_CH1/EXTI[0]            | -         |
| 17 | VSS  | S   | 地                                    | -         |
| 18 | VDD  | S   | 电源                                   | -         |
| 19 | PB13 | O   | -                                    | OSC_OUT   |
| 20 | PB12 | I   | -                                    | OSC_IN    |

注：S：电源供电引脚；I：输入；O：输出；I/O：输入/输出；

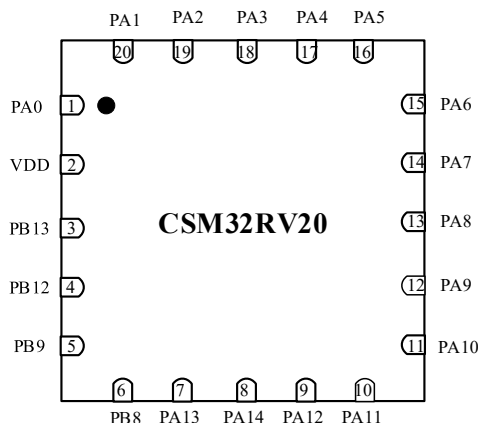


图 1-4 管脚信息图 (3x3 mm QFN20)

表 1-4 管脚信息表 (3x3 mm QFN20)

| 序号 | 端口   | I/O | 复用功能                                 | 额外功能      |
|----|------|-----|--------------------------------------|-----------|
| 1  | PA0  | IO  | TCKC/SCL/TIM1_CH1/EXTI[0]            | -         |
| 2  | VDD  | S   | 电源                                   | -         |
| 3  | PB13 | IO  | -                                    | OSC_OUT   |
| 4  | PB12 | IO  | -                                    | OSC_IN    |
| 5  | PB9  | IO  | -                                    | COMP2-    |
| 6  | PB8  | IO  | -                                    | COMP2+    |
| 7  | PA13 | IO  | TIM2_CH3N/EXTI[13]                   | 电压输出 REFN |
| 8  | PA14 | IO  | ADC_TRI/TIM2_CH4/RX4/EXTI[14]        | -         |
| 9  | PA12 | IO  | TIM2_CH3/EXTI[12]                    | PGA 输入    |
| 10 | PA11 | IO  | TIM2_BKIN/TIM2_CH2N/TX3/EXTI[11]     | 电压输出 REFP |
| 11 | PA10 | IO  | TIM1_BKIN/TIM2_CH2/RX3/EXTI[10]      | ADC_IN9   |
| 12 | PA9  | IO  | TIM1_CH1/TX/TIM2_CH1N/EXTI[9]        | ADC_IN8   |
| 13 | PA8  | IO  | SDA/RX/TIM2_CH1/EXTI[8]              | ADC_IN7   |
| 14 | PA7  | IO  | SCL/MOSI/TIM1_CH4N/EXTI[7]           | ADC_IN6   |
| 15 | PA6  | IO  | TX1/MISO/TIM1_CH4/EXTI[6]            | ADC_IN5   |
| 16 | PA5  | IO  | RX1/SCK/TIM1_CH3N/EXTI[5]            | ADC_IN4   |
| 17 | PA4  | IO  | MOSI/TIM1_CH1N/TIM1_CH3/TX2/EXTI[4]  | ADC_IN3   |
| 18 | PA3  | IO  | MISO/TIM1_CH1N/TIM1_CH2N/RX2/EXTI[3] | ADC_IN2   |
| 19 | PA2  | IO  | SCK/TIM1_CH1/TIM1_CH2/EXTI[2]        | -         |
| 20 | PA1  | IO  | TMSC/SDA/TIM1_CH1N/EXTI[1]           | -         |
| -  | VSS  | S   | 地，位于封装外壳的底部金属片上                      |           |

注：S：电源供电引脚；I：输入；O：输出；I/O：输入/输出；

## 目 录

|       |                  |    |
|-------|------------------|----|
| 1     | 简介.....          | 2  |
| 目 录   | .....            | 9  |
| 2     | 存储器和总线架构.....    | 10 |
| 2.1   | 系统架构.....        | 10 |
| 3     | 电气参数.....        | 11 |
| 3.1   | 参数条件.....        | 11 |
| 3.1.1 | 最大和最小值.....      | 11 |
| 3.1.2 | 典型值.....         | 11 |
| 3.1.3 | 电源供电方案.....      | 11 |
| 3.1.4 | 电流消耗测量.....      | 12 |
| 3.2   | 绝对最大额定值.....     | 12 |
| 3.3   | 操作条件.....        | 12 |
| 3.3.1 | 一般操作条件.....      | 12 |
| 3.3.2 | 内部系统时钟源参数.....   | 13 |
| 3.3.3 | 外部时钟源参数.....     | 14 |
| 3.3.4 | I/O 端口参数 .....   | 14 |
| 3.3.5 | ADC 参数 .....     | 15 |
| 4     | 封装信息.....        | 16 |
| 4.1   | 芯片丝印样式.....      | 19 |
| 4.2   | 芯片丝印字母的详细说明..... | 19 |
| 5     | 典型应用原理图.....     | 21 |
| 6     | 订单信息.....        | 23 |
| 7     | 技术支持与联系方式.....   | 24 |

## 2 存储器和总线架构

### 2.1 系统架构

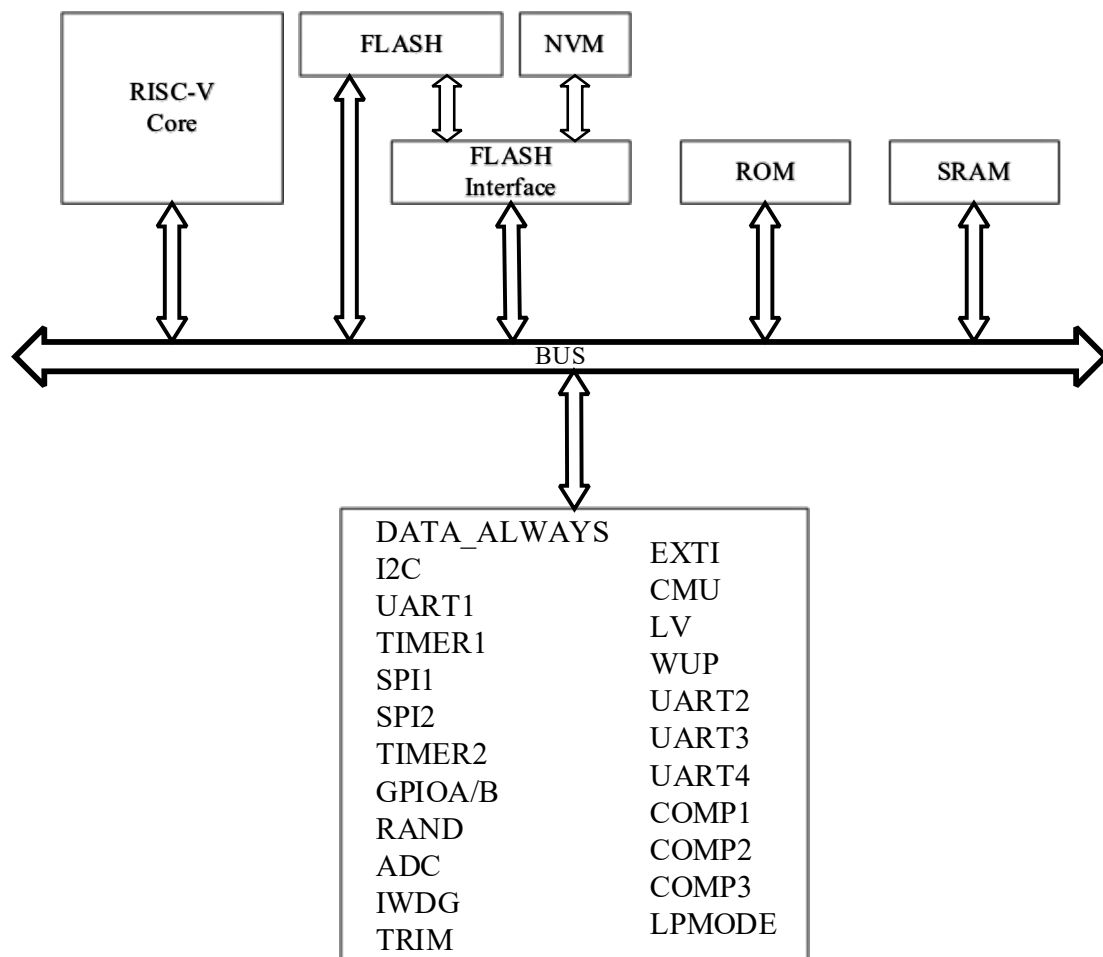


图 2-1 系统架构

## 3 电气参数

### 3.1 参数条件

除非特别说明，所有电压均以  $V_{SS}$  为参考。

#### 3.1.1 最大和最小值

除非特别说明，所有最大值和最小值在最坏的环境温度、供电电压和时钟频率下得到保证。

基于特性结果、设计模拟和/或技术特性的数据在表脚注中指明，未在生产中进行测试。最小值和最大值样本测试。

#### 3.1.2 典型值

除非另有说明，典型数据基于  $T_A = 25$  摄氏度， $V_{DD} = 3.3$  V。仅作为设计指南。

#### 3.1.3 电源供电方案

CSM32RV20 有一个电源引脚和地（底部焊盘）。

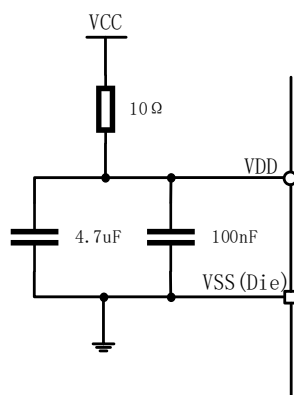


图 3-1 电源供电方案

### 3.1.4 电流消耗测量

电流消耗测量如图 24-2 所示。

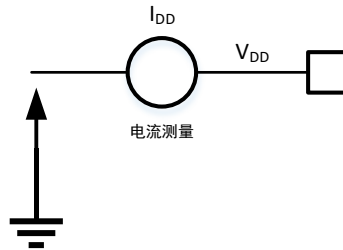


图 3-2 电流消耗测量

## 3.2 绝对最大额定值

临界或超过绝对最大额定值将可能导致芯片工作异常甚至损坏。

表 3.2-1 绝对最大额定值表

| 符号                    | 参数           | 最小值  | 最大值  | 单位 |
|-----------------------|--------------|------|------|----|
| $V_{DD}-V_{SS}^{(1)}$ | 外部主供电电压      | -0.3 | 5.8  | V  |
| $V_{IN}^{(1)}$        | 引脚输入电压       | -0.3 | 5.8  | V  |
| $V_{ESD(HBM)}^{(1)}$  | 静电放电电压（人体模型） |      | 2000 | V  |
| $T_S$                 | 存储温度         | -55  | 150  | °C |
| $T_O$                 | 工作温度         | -40  | 105  | °C |

注：1. 设计参数

## 3.3 操作条件

### 3.3.1 一般操作条件

表 3.3-2 一般操作条件

| 符号        | 参数         | 条件                                               | 最小  | 标准    | 最大  | 单位  |
|-----------|------------|--------------------------------------------------|-----|-------|-----|-----|
| $f_{RC}$  | 内部系统时钟频率   | $T_a=25^{\circ}\text{C}$ , $V_{DD}=3.3\text{ V}$ | 10  | 16/32 | 34  | MHz |
| $f_{OSC}$ | 外部晶振时钟频率   | $T_a=25^{\circ}\text{C}$ , $V_{DD}=3.3\text{ V}$ | 4   | 16/32 | 32  | MHz |
| $f_{3K}$  | 内部 3K 时钟频率 | $T_a=25^{\circ}\text{C}$ , $V_{DD}=3.3\text{ V}$ | 1.8 | 3     | 8   | KHz |
| $V_{DD}$  | 标准操作电压     | 使用 ADC                                           | 2.5 | 3.3   | 5   | V   |
|           |            | 未使用 ADC                                          | 1.8 | 3.3   | 5.5 |     |
| IDD       | 标准工作电流     | 外设关闭, 3K OSC 和看门狗工作, 16MHZ RCOSC                 | -   | 3.3   | -   | mA  |
|           | 标准工作电流     | 外设关闭, 3K OSC 和看门狗工                               | -   | 5.7   | -   | mA  |

|  |        |                                                               |   |     |   |    |
|--|--------|---------------------------------------------------------------|---|-----|---|----|
|  |        | 作, 32MHZ RCOSC                                                |   |     |   |    |
|  | 标准工作电流 | 外设关闭, 3K OSC 和看门狗工作, 16MHZ 晶振                                 | - | 2.9 | - | mA |
|  | 标准工作电流 | 外设关闭, 3K OSC 和看门狗工作, 32MHZ 晶振                                 | - | 4.2 | - | mA |
|  | 待机模式   | 外设关闭, 3K OSC 和看门狗工作, SRAM 保持, RCOSC 和 OSC 开启, 主 LDO 开启        | - | 1.6 | - | mA |
|  | 睡眠模式   | 外设关闭, 3K OSC 和看门狗工作, SRAM 保持, RCOSC 和 OSC 关闭, 主 LDO 开启        | - | 364 | - | uA |
|  | 掉电模式 1 | 外设关闭, 3K OSC 和看门狗工作, SRAM 保持, RCOSC 和 OSC 关闭, 主 LDO 开启        | - | 3.5 | - | uA |
|  | 掉电模式 2 | 外设关闭, 3K OSC 和看门狗工作, SRAM 关闭 (数据丢失), RCOSC 和 OSC 关闭, 主 LDO 关闭 | - | 1   | - | uA |

注: 1. 没有特别说明,  $T_a=25^{\circ}\text{C}$ ,  $V_{DD}=3.3\text{V}$  条件下参数。

### 3.3.2 内部系统时钟源参数

RCOSC 的频率能够通过寄存器修调, 寄存器为绝对地址 0x3000\_0404 下的低 9 位. 随着修调字的递增, 频率递减, 递减幅度为 0.4% .

注意: 除了频率修调字, 其他位禁止修改.

表 3.3-3 内部系统时钟参数

| 符号               | 参数    |     | 条件                                                   | 最小 | 标准      | 最大 | 单位  |
|------------------|-------|-----|------------------------------------------------------|----|---------|----|-----|
| $f_{\text{CLK}}$ | 频率    | -   | -                                                    | 10 | 16/32   | 34 | MHz |
| TRIM             | 微调步进  | 16M | -                                                    | -  | 0.4     | -  | %   |
|                  |       | 32M | -                                                    | -  | 0.4     | -  | %   |
| ACC              | 振荡器精度 | 16M | $T_a = -40^{\circ}\text{C} \sim 125^{\circ}\text{C}$ | -  | $\pm 4$ | -  | %   |
|                  |       |     | $T_a = -20^{\circ}\text{C} \sim 85^{\circ}\text{C}$  |    | $\pm 3$ |    | %   |
|                  |       |     | $T_a = 25^{\circ}\text{C}$                           |    | $\pm 1$ |    | %   |
|                  |       | 32M | $T_a = -40^{\circ}\text{C} \sim 125^{\circ}\text{C}$ | -  | $\pm 8$ | -  | %   |
|                  |       |     | $T_a = -20^{\circ}\text{C} \sim 85^{\circ}\text{C}$  |    | $\pm 5$ |    | %   |
|                  |       |     | $T_a = 25^{\circ}\text{C}$                           |    | $\pm 1$ |    | %   |
| $t_{\text{su}}$  | 起振时间  | -   | $T_a=25^{\circ}\text{C}$ , $V_{DD}=3.3\text{V}$      | -  | 1       | -  | us  |

### 3.3.3 外部时钟源参数

外部时钟源使用低成本晶振：4 ~ 32 MHz  $\pm$  60 ppm。

使用时，GPIOB12/13 应配置为模拟功能；晶振引脚在未设置为模拟功能时，外部晶振被关闭且输入输出引脚用作标准 I/O。

晶振负载电容推荐高质量外部陶瓷电容，容值在 5 pF 至 20 pF 范围内（C1 = C2 = 15 pF 为典型值，实际使用请参考晶振的数据手册）。

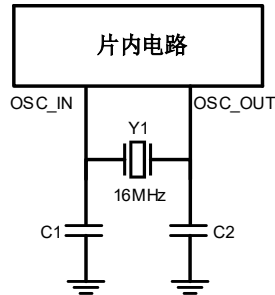


图 3-3 使用 16 MHz 晶振时典型应用图

表 3.3-4 晶振参数表

| 符号                  | 参数          | V <sub>DD</sub> | 条件                                           | 最小 | 标准    | 最大 | 单位  |
|---------------------|-------------|-----------------|----------------------------------------------|----|-------|----|-----|
| f <sub>CLK</sub>    | 时钟频率        |                 | T <sub>a</sub> =25°C, V <sub>DD</sub> =3.3 V | 4  | 16/32 | 32 | MHz |
| I <sub>VDD(1)</sub> | 晶振稳定后<br>电流 | 5.5 V           | C1 = C2 = 15 pF                              | -  | 113   | -  | uA  |
|                     |             | 3.3 V           |                                              |    | 81    |    |     |
|                     |             | 1.8 V           |                                              |    | 66    |    |     |
| t <sub>SU(1)</sub>  | 起振时间        | 3.3 V           | C1 = C2 = 15 pF                              | -  | 0.6   | -  | ms  |

注：1. 为设计参数

### 3.3.4 I/O 端口参数

通用输入输出参数

表 3.3-5 I/O 直流参数

| 符号               | 参数           | V <sub>DD</sub> | 条件 | 最小                    | 最大                    | 单位 |
|------------------|--------------|-----------------|----|-----------------------|-----------------------|----|
| V <sub>IH</sub>  | I/O 输入高电压    | 5 V             | -  | 0.7 × V <sub>DD</sub> | -                     | V  |
|                  |              | 3.3 V           |    | 2.0                   |                       |    |
|                  |              | 1.8 V           |    | 0.8 × V <sub>DD</sub> |                       |    |
| V <sub>IL</sub>  | I/O 输入低电压    | 5 V             | -  | -                     | 0.3 × V <sub>DD</sub> | V  |
|                  |              | 3.3 V           |    |                       | 0.8                   |    |
|                  |              | 1.8 V           |    |                       | 0.2 × V <sub>DD</sub> |    |
| V <sub>HYS</sub> | 施密特触发器<br>迟滞 | 5/3.3/1.8 V     | -  | 0.1 × V <sub>DD</sub> | -                     | V  |
| I <sub>IH</sub>  | I/O 输入高电流    | 5/3.3/1.8 V     | -  | -                     | +1                    | μA |
| I <sub>IL</sub>  | I/O 输入低电流    | 5/3.3/1.8 V     | -  | -1                    | -                     | μA |

| 符号               | 参数        | V <sub>DD</sub> | 条件                                                        | 最小                    | 最大   | 单位   |
|------------------|-----------|-----------------|-----------------------------------------------------------|-----------------------|------|------|
| V <sub>OH</sub>  | I/O 输出高电压 | 5 V             | 高驱动 I <sub>min</sub> = 16mA<br>低驱动 I <sub>min</sub> = 8mA | V <sub>DD</sub> -0.8  |      | V    |
|                  |           | 3.3 V           | 高驱动 I <sub>min</sub> = 8mA<br>低驱动 I <sub>min</sub> = 4mA  | 2.4                   |      |      |
|                  |           | 1.8 V           | 高驱动 I <sub>min</sub> = 4mA<br>低驱动 I <sub>min</sub> = 2mA  | V <sub>DD</sub> -0.45 |      |      |
| V <sub>OL</sub>  | I/O 输出低电压 | 5 V             | 高驱动 I <sub>min</sub> = 16mA<br>低驱动 I <sub>min</sub> = 8mA |                       | 0.5  | V    |
|                  |           | 3.3 V           | 高驱动 I <sub>min</sub> = 8mA<br>低驱动 I <sub>min</sub> = 4mA  |                       | 0.4  |      |
|                  |           | 1.8 V           | 高驱动 I <sub>min</sub> = 4mA<br>低驱动 I <sub>min</sub> = 2mA  |                       | 0.45 |      |
| R <sub>pup</sub> | 上拉电阻      | 5/3.3/1.8 V     | -                                                         | 20                    | 100  | KOhm |
| R <sub>pdn</sub> | 下拉电阻      | 5/3.3/1.8 V     | -                                                         | 20                    | 100  | KOhm |
| C <sub>IN</sub>  | I/O 输入电容  | 5/3.3/1.8 V     | -                                                         | -                     | 10   | pF   |

注：以上为设计参数

### 3.3.5 ADC 参数

| 符号      | 参数                | 条件    | 最小  | 标准     | 最大  | 单位     | 备注                |
|---------|-------------------|-------|-----|--------|-----|--------|-------------------|
| VRES    | 分辨率               | 16bit |     | 36.62  |     | uV/LSB |                   |
|         |                   | 15bit |     | 73.24  |     | uV/LSB |                   |
|         |                   | 14bit |     | 146.48 |     | uV/LSB |                   |
|         |                   | 13bit |     | 292.97 |     | uV/LSB |                   |
| TCONV   | 转换时间(ADC 时钟 4MHz) | 16bit |     | 35.25  |     | us     |                   |
|         |                   | 15bit |     | 19.25  |     | us     |                   |
|         |                   | 14bit |     | 11.25  |     | us     |                   |
|         |                   | 13bit |     | 7.25   |     | us     |                   |
| VERR(1) | 测量误差              |       |     | ±3.5   |     | mV     |                   |
| INGAIN  | 输入通道增益            |       | 1/4 | 1      | 128 |        | 2~128 仅支持 PA11 输入 |
| VINRANG | 输入电压范围            |       | 0   |        | VDD |        | VDD≤4.8 V         |
| fCLK    | 时钟频率              |       |     | 4      | 8   | MHz    |                   |

注 1. 输入 1/4 增益, 内部基准 0~1.2V, V<sub>DD</sub>=3.3V, 16 位分辨率

## 4 封装信息

CSM32RV20 采用 4x4 mm QFN32、TSSOP20 或者 3x3mm QFN20 封装。

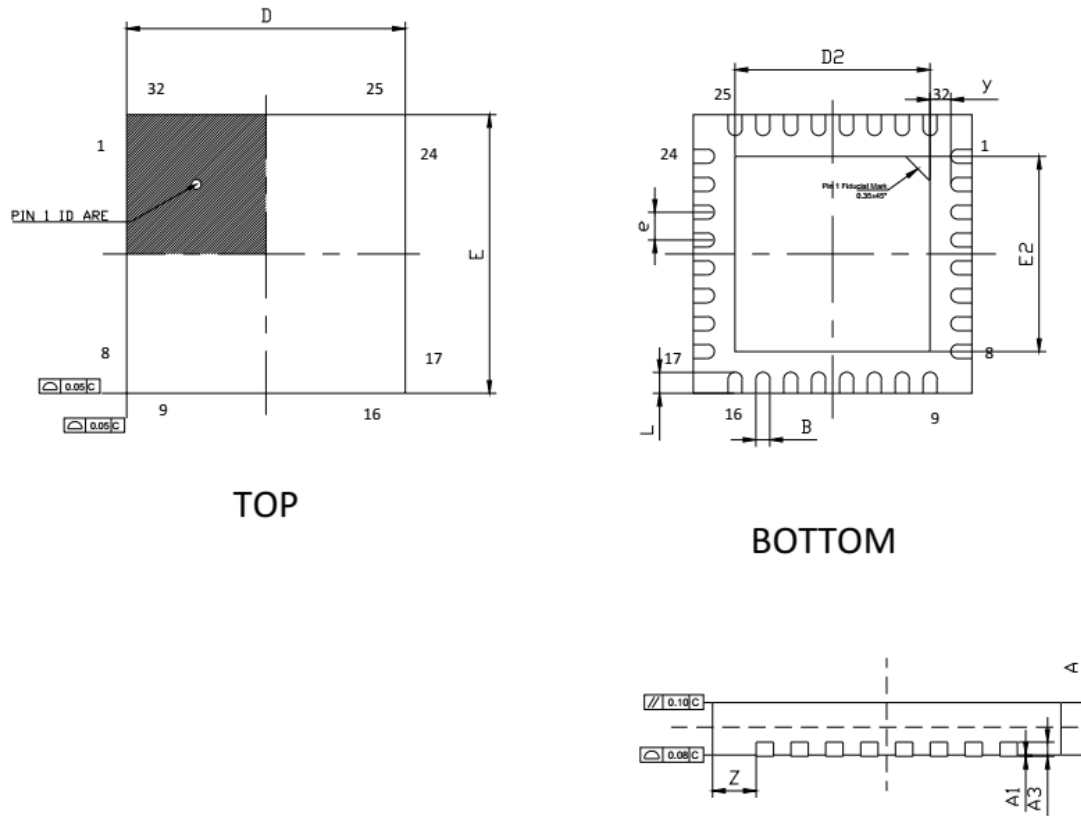


图 4-1 QFN32 封装

尺寸

| 单位 | D                      | E                      | D2                     | E2                     | A                      | A1                     | A3           | B                      | c           | K | L                      | y           | Z           |
|----|------------------------|------------------------|------------------------|------------------------|------------------------|------------------------|--------------|------------------------|-------------|---|------------------------|-------------|-------------|
| mm | 4.10<br>(4.00)<br>3.90 | 4.10<br>(4.00)<br>3.90 | 2.90<br>(2.80)<br>2.70 | 2.90<br>(2.80)<br>2.70 | 0.80<br>(0.75)<br>0.70 | 0.05<br>(0.02)<br>0.00 | 0.203<br>REF | 0.25<br>(0.20)<br>0.15 | 0.40<br>BSC | - | 0.35<br>(0.30)<br>0.25 | 0.30<br>REF | 0.50<br>REF |

注：所有尺寸均为毫米

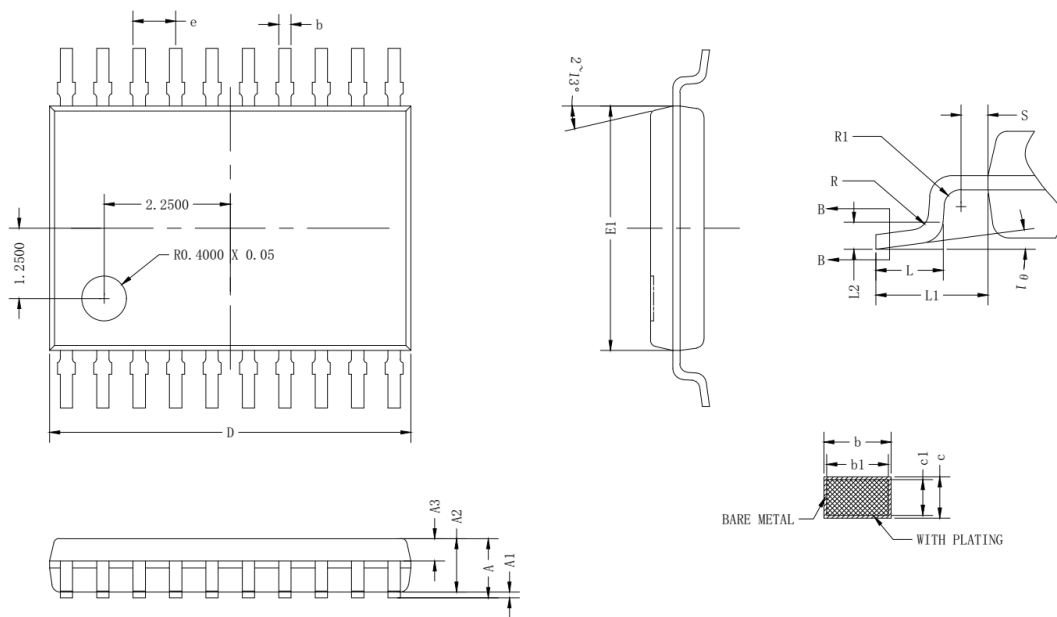
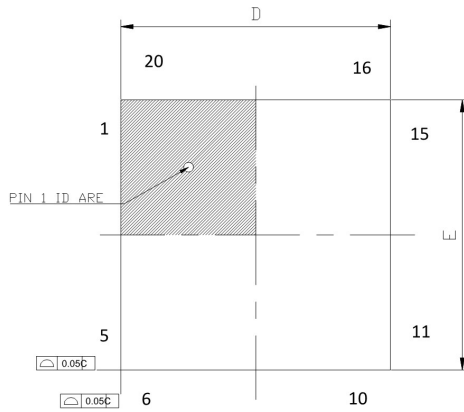


图 4-2 TSSOP20 封装

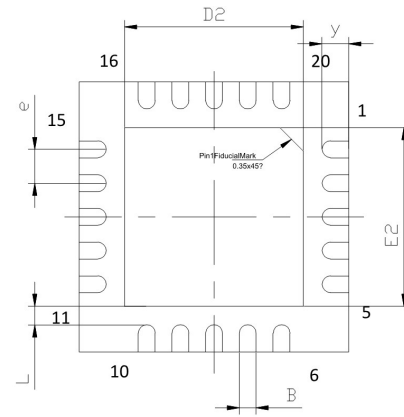
尺寸

| 符号 | mm      |        |        |
|----|---------|--------|--------|
|    | 最小      | 典型     | 最大     |
| A  | 1.00    | -      | 1.10   |
| A1 | 0.05    | -      | 0.15   |
| A3 | 0.39    | -      | 0.40   |
| b  | 0.20    | -      | 0.2800 |
| b1 | 0.2     | 0.22   | 0.24   |
| c  | 0.1     | -      | 0.19   |
| c1 | 0.10    | -      | 0.15   |
| D  | 6.40    | 6.45   | 6.50   |
| E  | 6.25    | 6.40   | 6.55   |
| E1 | -       | 4.35   | 4.40   |
| L  | 0.50    | 0.60   | 0.7000 |
| e  | 0.55    | 0.6500 | 0.75   |
| L2 | 0.25NSC |        |        |
| R  | 0.09    | -      | -      |
| L1 | 1.0REF  |        |        |
| θ1 | 0°      | -      | 8°     |
| S  | 0.20    | -      | -      |

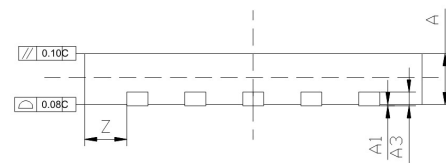
注：所有尺寸均为毫米



TOP



BOTTOM



## Dimensions

| Unit | D                        | E                        | D2                    | E2                    | A                      | A1                     | A3           | B                      | e           | K | L                      | y           | Z            |
|------|--------------------------|--------------------------|-----------------------|-----------------------|------------------------|------------------------|--------------|------------------------|-------------|---|------------------------|-------------|--------------|
| mm   | 3.025<br>(3.00)<br>2.975 | 3.025<br>(3.00)<br>2.975 | 1.65<br>(1.6)<br>1.55 | 1.65<br>(1.6)<br>1.55 | 0.80<br>(0.75)<br>0.70 | 0.05<br>(0.02)<br>0.00 | 0.203<br>REF | 0.30<br>(0.25)<br>0.20 | 0.40<br>BSC | - | 0.33<br>(0.28)<br>0.23 | 0.40<br>REF | 0.655<br>REF |

## Notes

- 1.AllDimensionsareinMillimeters.
- 2.DimensionsDoNotincludeBurs,MoldFlash,andTie-barExtrusions.

|             |     |        |        |      |                                                                                       |                |
|-------------|-----|--------|--------|------|---------------------------------------------------------------------------------------|----------------|
|             |     |        |        |      | CUSTOMER[客户]:                                                                         |                |
|             |     |        |        |      | TITLE[名称]:QFN 3x3-20L                                                                 |                |
|             |     |        |        |      | DWGNO. [图号]:                                                                          |                |
|             |     |        |        |      | PARTNO. [零件编号]:                                                                       |                |
| SIGN        | QTY | REVNO. | SIGNER | DATE | REV[版本]: 0                                                                            | UNIT[单位]: mm   |
| DRAWNBY     |     |        |        |      | VIEWORIENTATION                                                                       | SCALE[比例]: 1:1 |
| CHK' BY     |     |        |        |      |  | PAGE: 10F 1    |
| APPROVEDBY  |     |        |        |      |                                                                                       |                |
| CODE[档案编号]: |     |        |        |      |                                                                                       |                |

图 4-3 3x3mm QFN20 封装

## 4.1 芯片丝印样式

|           |
|-----------|
| CSM32RV20 |
| E77Q6     |
| 623AW01   |
| .         |

注：MCU 芯片打印规则共分四行，其中：

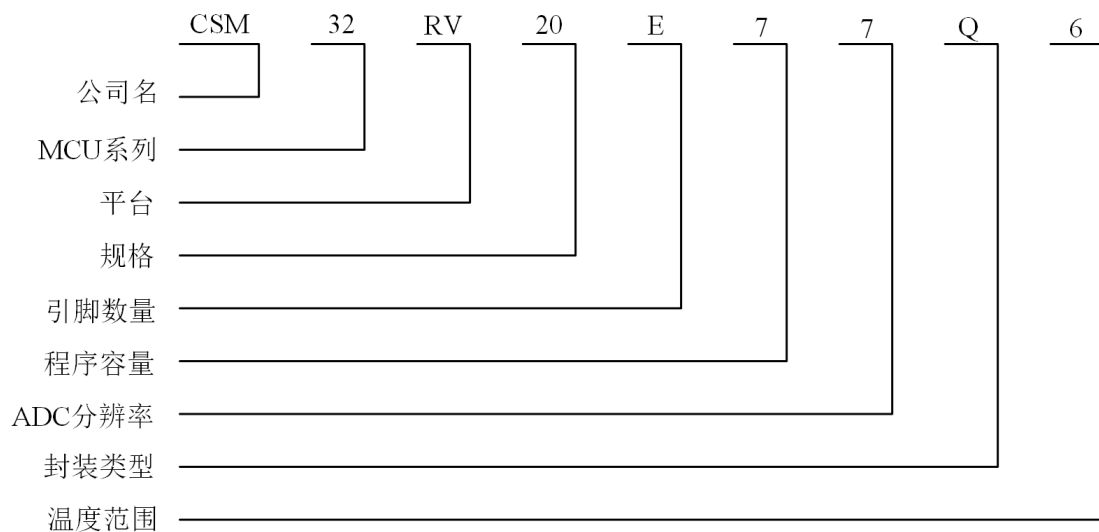
第一行为芯片型号；

第二行为不同版本属性的说明；

第三行为周记，为我公司通用规则；

第四行为标注 pin1 位置的圆点。

## 4.2 芯片丝印字母的详细说明



### 引脚数量规则

|     |    |    |    |    |    |    |    |    |    |
|-----|----|----|----|----|----|----|----|----|----|
| 引脚数 | 2  | 3  | 5  | 6  | 8  | 10 | 12 | 14 | 16 |
| 代号  | 1  | 2  | 3  | 4  | 5  | 6  | 7  | 8  | A  |
| 引脚数 | 20 | 24 | 28 | 32 | 40 | 44 | 48 | 64 |    |
| 代号  | B  | C  | D  | E  | F  | G  | H  | J  |    |

### 程序容量：单位 kByte

|      |   |   |   |   |    |    |    |    |     |     |     |
|------|---|---|---|---|----|----|----|----|-----|-----|-----|
| 程序容量 | 1 | 2 | 4 | 8 | 16 | 32 | 40 | 64 | 128 | 256 | 512 |
| 代号   | 1 | 2 | 3 | 4 | 5  | 6  | 7  | 8  | A   | B   | C   |

ADC: 单位 bits

|         |   |    |    |    |    |    |    |    |    |    |
|---------|---|----|----|----|----|----|----|----|----|----|
| ADC 分辨率 | 8 | 10 | 12 | 13 | 14 | 15 | 16 | 18 | 20 | 24 |
| 代号      | 1 | 2  | 3  | 4  | 5  | 6  | 7  | 8  | A  | B  |

封装类型:

|      |     |       |      |     |
|------|-----|-------|------|-----|
| 封装类型 | SOP | TSSOP | LQFP | QFN |
| 代号   | S   | T     | L    | Q   |

温度范围:

|      |          |           |           |
|------|----------|-----------|-----------|
| 温度范围 | -40~85°C | -40~105°C | -40~125°C |
| 代号   | 6        | 7         | 8         |

## 5 典型应用原理图

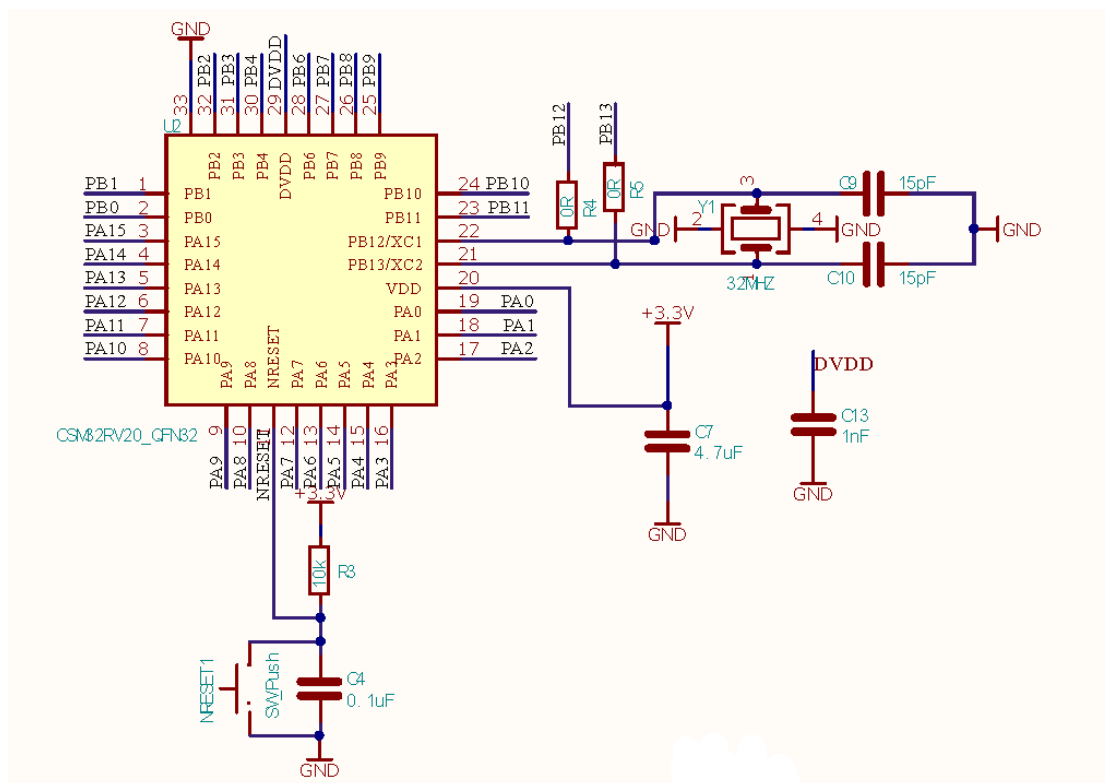


图 5-1 典型应用原理图（QFN32—E77N6 封装）

## 6 版本信息

| 版本     | 修订日期       | 修订内容摘要                 |
|--------|------------|------------------------|
| Rev1.0 | 2022/11/07 | 增加版本信息以及更新订单信息。        |
| Rev1.1 | 2022/11/09 | 在原理图上增加封装信息。           |
| Rev1.2 | 2022/11/18 | 在芯片引脚描述表上增加 VSS(地)的描述。 |
| Rev1.3 | 2023/03/01 | 补充工作温度范围。              |
| Rev1.4 | 2023/04/06 | 更新 29 引脚描述。            |

## 7 订单信息

封装标志

CSM32RV20  
ABBCDEE

CSM32RV20:芯片代码

A: 封装日期年代码，5 代表 2020 年

BB:加工发出周记，例如 42 代表是 A 年的第 42 周发出加工

C:封装工厂代码，为 A、HT、NJ 或 WA，也简写为 A、H、N 或 W

D:测试工厂代码，为 A、Z、或 H

EE:生产批次代码

表 7-1 订单信息表

| 订单代码               | 封装       | 包装            | 最小单位 |
|--------------------|----------|---------------|------|
| CSM32RV20-Sample   |          | Box/Tube      | 5    |
| CSM32RV20<br>B77T6 | TSSOP-20 | Tape and reel | 4K   |
| CSM32RV20<br>B77Q6 | QFN-20   | Tape and reel | 5K   |
| CSM32RV20<br>E77Q6 | QFN-32   | Tape and reel | 4K   |
| CSM32RV20<br>E77N6 | QFN-32   | Tape and reel | 4K   |

## 8 技术支持与联系方式

南京中科微电子有限公司 技术支持中心

电话：025-68517780

地址：南京市玄武区徐庄软件园研发三区 B 栋 201 室

网址：<http://www.csm-ic.com>

市场销售

手机：13645157034，13645157035

邮箱：[sales@csmic.ac.cn](mailto:sales@csmic.ac.cn)

技术支持

手机：13645157034

邮箱：[supports@csmic.ac.cn](mailto:supports@csmic.ac.cn)