

#### 前言

PY32F403/303 系列微控制器采用高性能的 32 位 ARM® Cortex®-M4 内核, 支持 FPU 和 DSP 指令的 MCU。PY32F403 嵌入高达 384 Kbytes flash 和 64 Kbytes SRAM 存储器, PY32F303 嵌入高达 256 Kbytes flash 和 32 Kbytes SRAM 存储器。包含多种不同封装类型多款产品。

本应用笔记将帮助用户了解 PY32F403/303 各个模块应用的注意事项, 并快速着手开发。

表 1. 适用产品

类型	产品系列
微型控制器系列	PY32F403、PY32F303

## 目录

1	PLL 使用注意事项.....	3
2	ADC 上电校准.....	3
2.1	注意事项.....	3
2.2	操作流程.....	3
2.3	代码示例.....	3
3	ADC 硬件设计注意事项.....	4
4	ADC 使用注入序列注意事项.....	4
5	ADC CH18/CH19 通道使用注意事项.....	4
6	I2C 配置注意事项.....	4
6.1	注意事项.....	4
6.2	操作流程.....	4
6.3	代码示例.....	5
7	FLASH OPTION 配置注意事项.....	5
8	IWDG 应用注意事项.....	5
9	SPI 最快传输速度.....	5
10	SPI 从机发送注意事项.....	6
11	SPI CRC 功能注意事项.....	6
12	SPI 半双工传输注意事项.....	6
13	I2S 功能注意事项.....	6
14	DBG_MCU 使用注意事项.....	6
15	USB DMA 使用注意事项.....	6
16	TIMER 使用 CC 中断注意事项.....	6
17	TIMER 使用刹车功能注意事项.....	6
18	ESMC 使用注意事项.....	7
19	版本历史.....	8

## 1 PLL 使用注意事项

PLL 倍频后时钟需大于等于 48M，时钟源可以是 HSI 或者 HSE

## 2 ADC 上电校准

### 2.1 注意事项

- 当 ADC 的工作条件发生改变时 (VCC 改变是 ADC offset 偏移的主要因素, 温度改变次之), 推荐进行再次校准操作。
- 第一次使用 ADC 模块前, 必须增加软件校准流程

### 2.2 操作流程

- 复位 ADC 模块;
- ADC 模块初始化;
- 校准 ADC;

### 2.3 代码示例

```
ADC_HandleTypeDef      AdcHandle;
__HAL_RCC_ADC1_CLK_ENABLE();
__HAL_RCC_ADC1_FORCE_RESET();
__HAL_RCC_ADC1_RELEASE_RESET();
AdcHandle.Instance = ADC1;
/* 分辨率 12 位 */
AdcHandle.Init.Resolution      = ADC_RESOLUTION_12B;
/* 对齐方式右对齐 */
AdcHandle.Init.DataAlign      = ADC_DATAALIGN_RIGHT;
/* 扫描方式关闭 */
AdcHandle.Init.ScanConvMode    = ADC_SCAN_DISABLE;
/* 单次模式 */
AdcHandle.Init.ContinuousConvMode = DISABLE;
/* 转换通道数 1 */
AdcHandle.Init.NbrOfConversion = 1;
/* 中断模式不使能 */
AdcHandle.Init.DiscontinuousConvMode = DISABLE;
/* 中断模式短序列长度为 1 */
AdcHandle.Init.NbrOfDiscConversion = 1;
```

```
/* 软件触发 */
AdcHandle.Init.ExternalTrigConv      = ADC_SOFTWARE_START;
if (HAL_ADC_Init(&AdcHandle) != HAL_OK)
{
    APP_ErrorHandler();
}
if (HAL_ADCEx_Calibration_Start(&AdcHandle) != HAL_OK)
{
    APP_ErrorHandler();
}
```

### 3 ADC 硬件设计注意事项

ADC 通道电压不能高于 VCC(即使 ADC 通道未配置为 AD 功能),否则 ADC 采样不准

### 4 ADC 使用注入序列注意事项

- ADC 配置为非连续模式,注入序列的情况下,只采样一个通道(JDR1),多次触发采样,JDR2 会有数据。
- ADC 配置为扫描模式,注入序列的情况下,只采样一个通道(JDR1),多次触发采样,JDR2 会有数据。

### 5 ADC CH18/CH19 通道使用注意事项

CH0 和 CH18、CH19 必须设置为相同的采样周期,否则会导致 CH18/CH19 采样错误

### 6 I2C 配置注意事项

#### 6.1 注意事项

- I2C 在初始化引脚时 IO 口接 GND, BUSY 状态位受 IO 口影响置 1, 导致无法正常使用。软件可在 IO 口初始化后复位一次 I2C 模块。

#### 6.2 操作流程

- 初始化 I2C 对应 IO 口做 SCL、SDA;
- 配置 RCC\_APBSTR1 寄存器 I2CRST = 1, 再配置 I2CRST = 0 复位 I2C 模块;
- 初始化 I2C 模块。

### 6.3 代码示例

以主机发送为例：

```
GPIO_InitTypeDef GPIO_InitStructure = {0};

__HAL_RCC_I2C1_CLK_ENABLE();
__HAL_RCC_GPIOB_CLK_ENABLE();

GPIO_InitStructure.Pin      = GPIO_PIN_6|GPIO_PIN_7;
GPIO_InitStructure.Mode    = GPIO_MODE_AF_OD;
GPIO_InitStructure.Pull    = GPIO_PULLUP;
GPIO_InitStructure.Speed   = GPIO_SPEED_FREQ_HIGH;
GPIO_InitStructure.Alternate = GPIO_AF1_I2C1;
HAL_GPIO_Init(GPIOF, &GPIO_InitStructure);

__HAL_RCC_I2C1_FORCE_RESET();
__HAL_RCC_I2C1_RELEASE_RESET();

// 初始化 I2C 模块
.....
```

## 7 FLASH OPTION 配置注意事项

配置为 16M 系统主时钟时，FLASH\_ACR=1，才能写入 OPTION

## 8 IWDG 应用注意事项

IWDG 开启后，只能通过关闭 LSI 来关掉 IWDG.

## 9 SPI 最快传输速度

SCK 频率最大为 PCLK/4

## 10 SPI 从机发送注意事项

SPI 的 DR 寄存器写入一个值后，未发送出去之前，再次写的值不能覆盖前面写的值；如果想覆盖，需要先复位整个 SPI 模块(通过 RCC\_APBSTR2 中的 SPI1RST 以及 RCC\_APBSTR1 中的 SPI2RST/SPI3RST 来进行对应模块的复位)，重新写入 DR 值

## 11 SPI CRC 功能注意事项

SPI 的 CRC 功能无法使用

## 12 SPI 半双工传输注意事项

SPI 半双工主机接收模式，CPHA=0,CPOL=1，256 分频下，会多一个 CLK

## 13 I2S 功能注意事项

在 8M 系统时钟下，Fs=32KHz 和 22.05KHz 无法使用

## 14 DBG\_MCU 使用注意事项

DBG\_STANDBY 置位，仿真全速运行时，SWD 会断开

## 15 USB DMA 使用注意事项

USB 使用 DMA 通讯时，同时只能配置一个通道进行 DMA 通讯

## 16 TIMER 使用 CC 中断注意事项

TIMER 中断函数中，清 CC 中断标志，必须等待 TIM\_PSC\*PCLK，否则会导致清中断标志失败

## 17 TIMER 使用刹车功能注意事项

六步 PWM 输出时，刹车功能无法使用。

---

## 18 ESMC 使用注意事项

- 连续读取使用 SS\_CLR\_RQ, IDLER 位无法置 1
- DMA 传输时, 一次只能传一个字的数据
- Buffer 寄存器只支持字读取
- 实际读取数据长度是 128bytes 的整数倍
- 配置为 SPI 模式, 只支持模式 0
- ESMC 时钟最高只能达到 24M

PUYA CONFIDENTIAL

## 19 版本历史

版本	日期	更新记录
V1.0	2023.6.15	初版



Puya Semiconductor Co., Ltd.

### 声 明

普冉半导体(上海)股份有限公司 (以下简称: "Puya" ) 保留更改、纠正、增强、修改 Puya 产品和/或本文档的权利, 恕不另行通知。用户可在下单前获取产品的最新相关信息。

Puya 产品是依据订单时的销售条款和条件进行销售的。

用户对 Puya 产品的选择和使用承担全责, 同时若用于其自己或指定第三方产品上的, Puya 不提供服务支持且不对此类产品承担任何责任。

Puya 在此不授予任何知识产权的明示或暗示方式许可。

Puya 产品的转售, 若其条款与此处规定不一致, Puya 对此类产品的任何保修承诺无效。

任何带有 Puya 或 Puya 标识的图形或字样是普冉的商标。所有其他产品或服务名称均为其各自所有者的财产。

本文档中的信息取代并替换先前版本中的信息。

普冉半导体(上海)股份有限公司 - 保留所有权利