

概述

本勘误手册适用于 PT32L033x 系列芯片，描述了本系列芯片所有已知的功能性问题，旨在为用户提供芯片的勘误信息与相应解决方案。

表 1 列出了本系列芯片所有型号。

表 1 芯片系列及型号

芯片系列	芯片型号
PT32L033x	PT32L033C6T6, PT32L033C8T6, PT32L033R6R6, PT32L033R8R6

目录

概述	1
目录	2
1 芯片的使用限制	3
1.1 存储器和总线构架	4
1.1.1 APB 总线访问非法地址时，导致芯片挂死	4
1.2 GPIO 和 AFIO	4
1.2.1 IO 引脚复用功能开启后，寄存器的值同复用功能不同步	4
1.3 PWR	4
1.3.1 HSE/PLL 作为系统时钟，进入深度睡眠模式后功耗偏大	4
1.3.2 HSE/PLL 作为系统时钟，深度睡眠唤醒后强制打开 HSI	5
1.3.3 外部高速晶振失效，导致芯片深度睡眠唤醒挂死	5
1.3.4 深度睡眠中发生 NRST 引脚复位，导致芯片挂死	5
1.4 RCC	5
1.4.1 PB9 引脚接上拉时增加系统功耗	5
1.4.2 HSE/LSE 的 RDY 位受管脚耦合影响会误置 1	6
1.4.3 上电复位后，PVD 复位标志会误置 1	6
1.5 ADC	6
1.5.1 连续转换模式下，转换结果误差偶然出现严重偏差	6
1.6 TIM	7
1.6.1 高级定时器捕获复位计数器影响其他通道输出	7
1.6.2 TIM4 的标志位没有实时清除	7
1.6.3 使能 TIM4 中断时，TIM4 的开关时序限制	7
1.7 LCD	8
1.7.1 电荷泵模式下，LCD4 引脚最高电压异常	8
1.7.2 LCD 引脚清除模拟复用功能后导致 LCD 输出波形异常	8
1.7.3 LCD 设置为非 1/2 占空比时不能正常关闭 LCD	8
1.7.4 C 型模式下进入深度睡眠状态，功耗偶发异常	9
1.8 Debug 模式	9
1.8.1 Debug 模式下，无法执行深度睡眠相关程序	9
2 版本历史	10

1 芯片的使用限制

下表是所有已经发现的局限性列表：

表 1-1 芯片局限性列表

1.1 存储器和总线构架	1.1.1 APB 总线访问非法地址时，导致芯片挂死
1.2 GPIO 和 AFIO	1.2.1 IO 引脚复用功能开启后，读取的 IO 相关状态不是实际值
1.3 PWR	1.3.1 HSE/PLL 作为系统时钟，进入深度睡眠模式后功耗偏大
	1.3.2 HSE/PLL 作为系统时钟，深度睡眠唤醒后强制打开 HSI
	1.3.3 外部高速晶振失效，导致芯片深度睡眠唤醒挂死
	1.3.4 深度睡眠中发生 NRST 引脚复位，导致芯片挂死
	1.4.1 PB9 引脚接上拉时增加系统功耗
	1.4.2 HSE/LSE 的 RDY 位受管脚耦合影响会误置 1
	1.4.3 上电复位后，PVD 复位标志会误置 1
	1.5.1 连续转换模式下，转换结果误差偶然出现严重偏差
1.6 TIM	1.6.1 高级定时器捕获复位计数器影响其他通道输出
	1.6.2 TIM4 的标志位没有实时清除
	1.6.3 使能 TIM4 中断时，TIM4 的开关时序限制
1.7 LCD	1.7.1 电荷泵模式下，LCD4 引脚最高电压异常
	1.7.2 LCD 引脚清除模拟复用功能后导致 LCD 输出波形异常
	1.7.3 LCD 设置为非 1/2 占空比时不能正常关闭 LCD
	1.7.4 C 型模式下进入深度睡眠状态，功耗偶发异常
1.8 Debug 模式	1.8.1 Debug 模式下，无法执行深度睡眠相关程序

1.1 存储器和总线构架

1.1.1 APB 总线访问非法地址时，导致芯片挂死

问题描述

当访问 APB 总线的非法地址时，将导致芯片挂死。

解决措施

避免访问 APB 总线非法地址。

1.2 GPIO 和 AFIO

1.2.1 IO 引脚复用功能开启后，寄存器的值同复用功能不同步

问题描述

开启复用功能后，IO 的状态（输出使能，开漏使能，上拉使能，下拉使能）由复用功能决定，而非 GPIOx_OES、GPIOx_PUS、GPIOx_PDS 和 GPIOx_ODS 寄存器配置决定，回读 GPIOx_OES、GPIOx_PUS、GPIOx_PDS 和 GPIOx_ODS 寄存器内容，为 GPIOx_OES、GPIOx_PUS、GPIOx_PDS 和 GPIOx_ODS 寄存器内容，而非 IO 的实际状态。

解决措施

避免在 IO 引脚复用功能开启后读取 GPIOx_OES、GPIOx_PUS、GPIOx_PDS 和 GPIOx_ODS 寄存器的值。

1.3 PWR

1.3.1 HSE/PLL 作为系统时钟，进入深度睡眠模式后功耗偏大

配置条件

- 选择 HSE/PLL(PLL 时钟源非 HSI)作为 SYS_CLK
- 软件关闭 LSI 时钟以进一步降低深度睡眠功耗

问题描述

HSE/PLL 作为系统时钟，当芯片进入深度睡眠时，LSI 时钟被强制打开，导致深度睡眠功耗偏大。

解决措施

软件按照如下步骤处理：

1. 进入深度睡眠模式前，先配置 HSI 作为 SYS_CLK，然后软件关闭 LSI；
2. 唤醒后，根据需要选择是否开启 LSI，再配置 HSE/PLL 作为 SYS_CLK。

1.3.2 HSE/PLL 作为系统时钟，深度睡眠唤醒后强制打开 HSI

配置条件

- 选择 HSE/PLL(PLL 时钟源非 HSI)作为 SYS_CLK
- RCC_CFGR 寄存器的 WKCK=1(唤醒后系统时钟默认为睡眠之前的系统时钟)
- 软件关闭 HSI 时钟

问题描述

HSE/PLL 作为系统时钟，当芯片进入深度睡眠时,第一次被唤醒后 HSI 时钟被强制打开，再次进入深度睡眠 HSI 不会关闭。

解决措施

深度睡眠唤醒后，软件关闭 HSI 时钟。

1.3.3 外部高速晶振失效，导致芯片深度睡眠唤醒挂死

配置条件

- 选择 HSE/PLL(PLL 时钟源为 HSE)作为 SYS_CLK
- RCC_CFGR 寄存器的 WKCK=1(唤醒后系统时钟默认为睡眠之前的系统时钟)

问题描述

当芯片进入深度睡眠时，外部高速晶振发生失效，唤醒后没有时钟信号，导致芯片挂死。

解决措施

RCC_CFGR 寄存器的 WKCK 位设置为 0(唤醒后系统时钟默认为 HSI)。

1.3.4 深度睡眠中发生 NRST 引脚复位，导致芯片挂死

问题描述

当芯片进入深度睡眠状态时，此时若发生 NRST 引脚复位，将导致芯片挂死。

解决措施

避免芯片深度睡眠时，NRST 引入复位信号。

1.4 RCC

1.4.1 PB9 引脚接上拉时增加系统功耗

问题描述

1. PB9 作为 GPIO 输入输出高电平时，高速晶振电路中反馈电阻下拉到地；导致 PB9

存在漏电流。

解决措施

1. 对功耗有要求的应用避免使用此引脚上拉功能。
2. 内部电阻值可选，可通过设置 RCC_HSECR2 寄存器的“FDR”位，最大可设置 1100K Ω ，以降低系统功耗。

1.4.2 HSE/LSE 的 RDY 位受管脚耦合影响会误置 1

问题描述

当 PA13 或 PA14 引脚上有大于 400kHz 频率时，HSE/LSE 控制寄存器的 RDY 位会误置 1。

解决措施

当碰到这种情况时，软件上可在判断 HSE/LSE 就绪后，加 5us 的延时来规避此问题。

1.4.3 上电复位后，PVD 复位标志会误置 1

问题描述

上电复位后，RCC_RSR 寄存器的 PVDR 标志位会误置 1。

解决措施

上电后，软件需要立即去查询复位标志寄存器，若 PVDR 标志位和 POR 标志位同时为 1，说明此时 PVDR 标志位为误置 1，软件需要把 POR 标志位和 PVDR 标志位同时清除；避免影响后续 PVDR 标志位正常置起时的判断

1.5 ADC

1.5.1 连续转换模式下，转换结果误差偶然出现严重偏差

问题描述

ADC 在连续转换模式下，用 PCLK 的 2 分频作为 ADC 时钟，并且 ADC_SAMPLE 寄存器的配置值 < 15，ADC 转换结果错误。

解决措施

该问题有以下两种解决措施：

1. 避免使用 PCLK 时钟的 2 分频作为 ADC 时钟。
2. 使用 PCLK 时钟的 2 分频作为 ADC 时钟时，ADC_SAMPLE 寄存器的配置值为 ≥ 15 。

1.6 TIM

1.6.1 高级定时器捕获复位计数器影响其他通道输出

配置条件

- TIMx_CAPR 寄存器配置某个通道捕获后复位计数器(ICyRC=1)
- 配置其他通道为比较输出

问题描述

当配置通道捕获后复位计数器，该定时器所有通道计数器都被复位，影响其他通道的比较输出。

解决措施

若任一通道作为捕获功能同时存在任一通道作为 PWM 输出（比较输出）时，捕获复位的配置不可配置为 1，否则当捕获事件发生时，计数器的计数值会复位，影响 PWM 输出。

1.6.2 TIM4 的标志位没有实时清除

问题描述

唤醒后对 TIM4_SR 寄存器的相应标志位清 0 操作后，再次读标志位可能还是 1。

解决措施

该问题有以下两种解决措施：

1. 软件上在清除标志位操作后需读取标志位状态，直到标志位为 0 时才可确认标志位清除完成。
2. 在执行清除标志位操作后，等待 LSI 的 2~3 个周期后，再读标志位为 0 时即确认为标志位清除完成

1.6.3 使能 TIM4 中断时，TIM4 的开关时序限制

问题描述

使能 TIM4 中断的情况下，关闭 TIM4 之前关闭 LSI，会有概率导致软件进入 TIM4 中断服务程序中无法退出。

解决措施

软件按照如下步骤处理：

1. 除能 TIM4 的情况，先关闭 TIM4，后关闭 LSI；
2. 使能 TIM4 的情况，先使能 LSI，后使能 TIM4。

1.7 LCD

1.7.1 电荷泵模式下，LCD4 引脚最高电压异常

配置条件

- 使能 LCD4(PB0)引脚
- 选择 C 型驱动电压，并使能电荷泵(CPE=1)

问题描述

在 C 型驱动电压、电荷泵使能模式下，LCD4 的最高电压达不到 $1.5 * V_{DDA}$;

解决措施

电荷泵模式下避免使用 LCD4 引脚。

1.7.2 LCD 引脚清除模拟复用功能后导致 LCD 输出波形异常

配置条件

- LCDx 引脚清除模拟复用功能
- LCD_PCR 寄存器 PE[31:0]位的第 x 位置 1 使能 LCDx 引脚

问题描述

当 LCD 模块使能 LCDx 引脚，且对 LCDx 引脚清除模拟复用功能时，将导致 LCD 输出波形异常。

解决措施

当 LCDx 引脚清除模拟复用功能后，切勿在 LCD 模块中使能 LCDx 引脚。

1.7.3 LCD 设置为非 1/2 占空比时不能正常关闭 LCD

配置条件

- LCD 设置为非 1/2 占空比(LCD_CR 寄存器的 DUTY \neq 0)
- 关闭 LCD(LCD_CR 寄存器的 EN=0)

问题描述

LCD 设置为非 1/2 占空比，当 LCD_CR 寄存器的 EN 位写 0 关闭时，LCD 还是会输出波形，没有正常关闭。

解决措施

关闭 LCD 之前，软件按照如下步骤处理：

3. 记录当前 LCD 占空比。
4. 将 LCD 设置为 1/2 占空比(LCD_CR 寄存器的 DUTY 位设置为 0)。
5. 关闭 LCD(LCD_CR 寄存器的 EN=0)
6. 再次打开 LCD 之前，恢复关闭前记录的占空比。

1.7.4 C 型模式下进入深度睡眠状态，功耗偶发异常

配置条件

- 选择 C 型驱动电压(LCD_CR 寄存器的 TYPE=1)
- LCD 模块使能(LCD_CR 寄存器的 EN=1)
- 进入深度睡眠模式

问题描述

当 LCD 选择 C 型驱动电压，且在不关闭 LCD 的情况下进入深度睡眠状态，芯片会偶然发生功耗异常。

解决措施

进入深度睡眠前，软件按照如下步骤处理：

1. 关闭 LCD(LCD_CR 寄存器的 EN=0)；
2. 切换为 R 型驱动电压模式(LCD_CR 寄存器的 TYPE=0)；
3. 开启 LCD(LCD_CR 寄存器的 EN=1)；
4. 关闭 LCD(LCD_CR 寄存器的 EN=0)；
5. 再切换回 C 型驱动电压(LCD_CR 寄存器的 TYPE=1)；
6. 开启 LCD(LCD_CR 寄存器的 EN=1)；
7. 进入深度睡眠模式。

1.8 Debug 模式

1.8.1 Debug 模式下，无法执行深度睡眠相关程序

问题描述

在 debug 模式下，重复执行 WFI 或 WFE 指令将导致芯片出现错误。

解决措施

避免在 debug 模式下执行深度睡眠相关程序。

2 版本历史

表 2-1 文档版本历史

日期	版本	变更
2023-11-15	1.0	初始发行
2023-12-20	1.1	增加 1.6.3 使能 TIM4 中断时，TIM4 的开关时序限制