

**GigaDevice Semiconductor Inc.**

**GD32C231 芯片使用限制**

**勘误手册**

1.2 版本

(2025 年 11 月)

# 目录

目录 .....	2
图索引 .....	3
表索引 .....	4
1. 前言 .....	5
1.1. 芯片版本定义 .....	5
1.2. 芯片使用限制总览 .....	5
2. 芯片使用限制描述 .....	7
2.1. PMU .....	7
2.1.1. 芯片上电时, PORRSTF 概率性无法置位 .....	7
2.1.2. 在进入待机模式前后, 若存在频繁唤醒信号会导致 MCU 不能被唤醒 .....	7
2.1.3. 当 MCU 进入深度睡眠模式/深度睡眠模式 1 后, 如果发生系统复位, 极个别芯片可能会出现程序跑飞现象 .....	7
2.2. RCU .....	8
2.2.1. HXTAL 时钟监视器功能异常 .....	8
2.2.2. OBRLD 置位时, 会同时置位 EPRSTF 和 OBLRSTF 标志 .....	8
2.3. GPIO .....	8
2.3.1. PA12 端口 LOCK 功能异常 .....	8
2.4. ADC .....	9
2.4.1. 当 ADC 时钟相较于 PCLK 时钟慢很多时, 会出现 ADC 数据采集错误 .....	9
2.4.2. 当 ADC 运行在常规序列模式时, 在 ADC 使能后, 再次置位 ADCON 会启动一次 ADC 转换 .....	9
2.4.3. 当使能 ADC 外部触发功能并且触发信号从低电平切换到高电平时, 会触发一次 ADC 转换 .....	9
2.5. SPI .....	10
2.5.1. SPI 工作在从机非 TI 模式且数据有效采样边沿为第一个时钟跳变沿并开启 CRC 功能时, 若从机未被片选中, 此时 SCK 线上仍有时钟, 会导致从机 CRC 继续工作 .....	10
2.6. I2S .....	10
2.6.1. I2S MCK 时钟输出功能异常 .....	10
2.7. I2C .....	10
2.7.1. 当 I2C 工作在 7/10 地址从模式, 收到异常时序会导致芯片 SDA 卡死 .....	10
2.7.2. I2C 作从机配置为 10 位地址模式时, 如果外部主机发送完一帧数据后未正常发送 STOP 信号, 会导致 I2C 从机后续无法匹配到从机地址 .....	11
2.7.3. 由从机拉低 SCL 线导致的 SMBUS 主机超时, 可能会导致 SMBUS 主机无法发出 STOP 信号 .....	11
3. 版本历史 .....	12

# 图索引

图 1-1. GD32C231 的芯片修订版本 .....	5
-------------------------------	---

## 表索引

表 1-1. 适用产品 .....	5
表 1-2. 芯片使用限制 .....	5

## 1. 前言

该文档适用于 GD32C231 产品，具体参考[表 1-1. 适用产品](#)。该文档提供了在使用 GD32 MCU 过程中需要注意的技术细节，以及相关问题的解决方案。

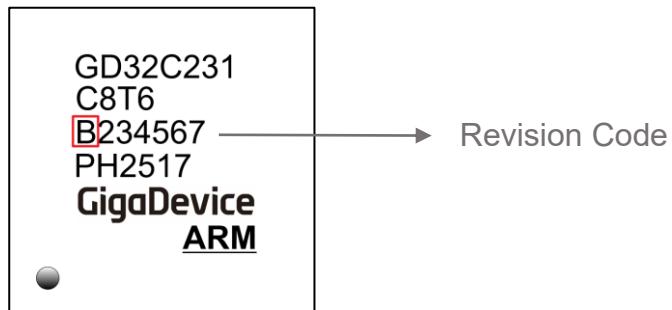
**表 1-1. 适用产品**

类型	产品系列
MCU	GD32C231xx 系列

### 1.1. 芯片版本定义

可通过芯片丝印上的标记来确定当前芯片的版本。丝印上第 3 行的第 1 个编码表示芯片当前版本，如[图 1-1. GD32C231 的芯片修订版本](#)所示。

**图 1-1. GD32C231 的芯片修订版本**



### 1.2. 芯片使用限制总览

GD32C231 芯片使用限制参考[表 1-2. 芯片使用限制](#)。关于芯片使用限制的更多详细信息请参考第 2 章。

**表 1-2. 芯片使用限制**

模块	使用限制	解决方案
		修订版本 B
PMU	芯片上电时，PORRSTF 概率性无法置位	Y
	在进入待机模式前后，若存在频繁唤醒信号会导致 MCU 不能被唤醒	N
	当 MCU 进入深度睡眠模式/深度睡眠模式 1 后，如果发生系统复位，极个别芯片可能会出现程序跑飞现象	Y
RCU	HXTAL 时钟监视器功能异常	Y
	OBRLD 置位时，会同时置位 EPRSTF 和 OBLRSTF 标志	Y
GPIO	PA12 端口 LOCK 功能异常	Y
ADC	当 ADC 时钟相较于 PCLK 时钟慢很多时，会出现 ADC 数据采集错误	Y

模块	使用限制	解决方案
		修订版本 B
	当 ADC 运行在常规序列模式时, 在 ADC 使能后, 再次置位 ADCON 会启动一次 ADC 转换	Y
	当使能 ADC 外部触发功能并且触发信号从低电平切换到高电平时, 会触发一次 ADC 转换	Y
SPI	SPI 工作在从机非 TI 模式且数据有效采样边沿为第一个时钟跳变沿并开启 CRC 功能时, 若从机未被片选中, 此时 SCK 线上仍有时钟, 会导致从机 CRC 继续工作	Y
I2S	I2S MCK 时钟输出功能异常	Y
I2C	当 I2C 工作在 7/10 地址从模式, 收到异常时序会导致芯片 SDA 卡死	Y
	I2C 作从机配置为 10 位地址模式时, 如果外部主机发送完一帧数据后未正常发送 STOP 信号, 会导致 I2C 从机后续无法匹配到从机地址	Y
	由从机拉低 SCL 线导致的 SMBUS 主机超时, 可能会导致 SMBUS 主机无法发出 STOP 信号	N

注意:

Y = 存在使用限制且存在解决方案

N = 存在使用限制但不存在解决方案

'-' = 使用限制已修复

## 2. 芯片使用限制描述

### 2.1. PMU

#### 2.1.1. 芯片上电时，PORRSTF 概率性无法置位

##### 描述与影响

芯片上电时，PORRSTF 概率性无法置位，导致无法通过 PORRSTF 标志监测芯片是否曾经发生过上电复位。

##### 解决方案

在应用程序初始化阶段，代码应先检查指定备份域寄存器（如 RTC\_BKP0）是否为已标记值（如 0xA5），若为非标记值，则认为发生过上电复位，然后软件将标记值写入备份域寄存器，否则认为没有发生过上电复位。此方法需占用一个备份域寄存器空间。

#### 2.1.2. 在进入待机模式前后，若存在频繁唤醒信号会导致 MCU 不能被唤醒

##### 描述与影响

当唤醒引脚 (WKUPx) 上存在频繁的唤醒信号时，若 MCU 在进入待机模式后快速 (20us 内) 退出，会导致内部信号 CORE\_POR\_H 在复位后无法再置 1，导致 CPU 无法运行，最终导致 MCU 无法被唤醒。

**注意：**当以上问题发生时，外部 NRST 复位也无法使 CPU 重新运行，芯片需要重新上电。

##### 解决方案

无规避方案。针对以上应用场景，不建议使用待机模式，建议改用深度睡眠模式/深度睡眠模式 1 代替。

#### 2.1.3. 当 MCU 进入深度睡眠模式/深度睡眠模式 1 后，如果发生系统复位，极个别芯片可能会出现程序跑飞现象

##### 描述与影响

当 MCU 进入深度睡眠模式或深度睡眠模式 1 后（此时 EFLASH 会进入低功耗模式或掉电模式），此时发生复位，EFLASH 上电时序参数设置接近极限（其他模式无该限制），可能会出现极个别芯片 EFLASH 前几个字节数据加载异常情况，导致 MCU 程序跑飞。

##### 解决方案

使用以下解决方案之一：

- 1) 应用中避免 MCU 在深度睡眠模式/深度睡眠模式 1 被复位(如 NRST 或 FWDGT 复位)，

正常唤醒无问题。

- 2) 通过选项字节常开硬件看门狗，当问题发生后可通过硬件看门狗复位恢复。

**注意：**如对该勘误问题有疑问，建议与原厂技术支持联系获取更多细节内容。

## 2.2. RCU

### 2.2.1. HXTAL 时钟监视器功能异常

#### 描述与影响

HXTAL 时钟监视器开启后，在 HXTAL 时钟丢失后，概率性无法产生 NMI 中断，即 HXTAL 时钟监视器概率性无法监测 HXTAL 时钟丢失。

#### 解决方案

在开启 HXTAL 时钟监视器功能后，软件上轮询系统当前时钟源，检查是否发生过时钟切换。

### 2.2.2. OBRLD 置位时，会同时置位 EPRSTF 和 OBLRSTF 标志

#### 描述与影响

由 OBRLD 置位引起的系统复位，会导致 EPRSTF 和 OBLRSTF 同时置位。

#### 解决方案

在系统复位源处理代码片段中，当检测发现 EPRSTF 和 OBLRSTF 同时置位时，软件将其判定为选项字节加载引起的系统复位，并在处理完所有复位源判定后，清除所有复位标志。

## 2.3. GPIO

### 2.3.1. PA12 端口 LOCK 功能异常

#### 描述与影响

复位后立刻使能 PA12 端口 LOCK 功能后，GPIOA\_CTL 寄存器中的 CTL12 位域仍可以配置，但配置结果不符合预期。

#### 解决方案

对于 PA12 端口，若要使用 LOCK 功能，需要先读整个 GPIOA\_CTL 寄存器，将读取值写回，之后再使用 LOCK 功能。

## 2.4. ADC

### 2.4.1. 当 ADC 时钟相较于 PCLK 时钟慢很多时，会出现 ADC 数据采集错误

#### 描述与影响

当 ADC 时钟相较于 PCLK 时钟慢很多时，在 EOC 置位后立刻读取 ADC\_RDATA 寄存器会导致数据采集错误。

#### 解决方案

在 EOC 标志置位后，延迟 2 个 ADC 时钟后再读取 ADC\_RDATA 寄存器。

### 2.4.2. 当 ADC 运行在常规序列模式时，在 ADC 使能后，再次置位 ADCON 会启动一次 ADC 转换

#### 描述与影响

当 ADC 运行在常规序列模式时，在 ADC 使能后（ADCON = 1），再次置位 ADCON 会启动一次 ADC 转换。

#### 解决方案

GD32C2x1\_Firmware\_Library\_V1.0.0 及之后版本已添加此补丁。在使能 ADC 之前判断一次 ADCON 位，参考代码如下。

```
void adc_enable(void)
{
    if(0U == (ADC_CTL1 & ADC_CTL1_ADCON)) {
        /* enable ADC */
        ADC_CTL1 |= (uint32_t)ADC_CTL1_ADCON;
    }
}
```

### 2.4.3. 当使能 ADC 外部触发功能并且触发信号从低电平切换到高电平时，会触发一次 ADC 转换

#### 描述与影响

当使能 ADC 外部触发功能并且触发信号从低电平切换到高电平时，会触发一次 ADC 采样。例如，当使能常规序列外部触发源功能时（ETERC = 1），且外部触发源从软件触发（0b111）切换到 TIMER0\_CH1（0b001）时，会触发一次 ADC 转换。该问题对于通过切换外部触发源来禁用外部触发功能的应用会有限制。

#### 解决方案

在需要禁用 ADC 外部触发时，直接禁用 ADC 外部触发功能而不是切换外部触发源。

## 2.5. SPI

### 2.5.1. SPI 工作在从机非 TI 模式且数据有效采样边沿为第一个时钟跳变沿并开启 CRC 功能时，若从机未被片选中，此时 SCK 线上仍有时钟，会导致从机 CRC 继续工作

#### 描述与影响

SPI 工作在从机非 TI 模式 ( $\text{TMOD} = 0$ ) 且数据有效采样边沿为第一个时钟跳变沿 ( $\text{CKPH} = 0$ )，并开启 CRC 功能时，若此时从机未被片选中但 SCK 线上仍有时钟，则会导致从机 CRC 继续工作，进而导致 **CRCERR** 置位。该问题对于一主多从的应用场景会有限制。

#### 解决方案

使用以下解决方案之一：

- 1) 使用软件片选，当从机发现未被片选中时，主动关闭 CRC 功能。
- 2) 主从机双方约定数据有效采样边沿为第二个时钟跳变沿 ( $\text{CKPH} = 1$ )。

## 2.6. I2S

### 2.6.1. I2S MCK 时钟输出功能异常

#### 描述与影响

当使能 I2S 主时钟输出功能 ( $\text{MCKOEN} = 1$ ) 时，MCK 时钟无法正常输出，导致无法对需要额外主时钟的设备提供时钟输入。

#### 解决方案

通过使用定时器 PWM 输出模拟 MCK 时钟输出，具体实现可参考“**GD32C2x1\_Demo\_Suites \GD32C231C\_EVAL\_Demo\_Suites**”中的**<11\_I2S\_Audio\_Player>**例程。

## 2.7. I2C

### 2.7.1. 当 I2C 工作在 7/10 地址从模式，收到异常时序会导致芯片 SDA 卡死

#### 描述与影响

当 I2C 作为从设备运行且配置为 7 位地址模式时，主机通过 IO 模拟 I2C 通信。如果主机发送如下时序，则会导致 I2C 进入错误状态，I2C 无法正常工作，SDA 恒低：

Start +10Bit Match Head Addr + Start + 7Bit Addr Read + Wait ACK+Start

当 I2C 作为从设备运行且配置为 10 位地址模式时，主机通过 IO 模拟 I2C 通信，如果主机发送如下时序，则会导致 I2C 进入错误状态，I2C 无法正常工作，SDA 恒低：

Start +10Bit Mismatch Head Addr +Start

或

Start +10 Bit Match Head Addr+Wait ACK+10 Bit Mismatch 8 Bit Addr+Start

#### 解决方案

定时检测 SDA 状态，如果识别到 SDA 恒低，重新初始化 I2C 模块。

### 2.7.2. I2C 作从机配置为 10 位地址模式时，如果外部主机发送完一帧数据后未正常发送 STOP 信号，会导致 I2C 从机后续无法匹配到从机地址

#### 描述与影响

I2C 作从机配置为 10 位地址模式时，如果外部主机发送完一帧数据后未正常发送 STOP 信号，而是接着发送 START 信号启动第二帧数据的发送，会导致 I2C 从机将主机发送的从机地址第三字节（10 位地址中的低 8 位地址）识别为数据且地址匹配标志（ADDSEND）不会置位。例如，当从机处于地址轮询状态时，会导致从机一直等待地址匹配而无法跳出循环；当从机处于中断或 DMA 模式时，同样由于无法匹配从机地址而无法进行后续的数据处理。

#### 解决方案

当 I2C 作从机使用 10 位地址模式时，外部 I2C 主机在每一帧发送结束后，要发对应的 STOP 信号。

### 2.7.3. 由从机拉低 SCL 线导致的 SMBUS 主机超时，可能会导致 SMBUS 主机无法发出 STOP 信号

#### 描述与影响

当 I2C 作 SMBUS 主机时，由从机拉低 SCL 线导致的 SMBUS 主机超时，可能会导致 SMBUS 主机无法发出 STOP 信号，不满足 SMBUS 协议要求。

#### 解决方案

无规避方案。

### 3. 版本历史

表 3-1. 版本历史

版本号.	说明	日期
1.0	首次发布	2025 年 6 月 7 日
1.1	添加 PMU 限制, 参考 <u>在进入待机模式前后, 若存在频繁唤醒信号会导致 MCU 不能被唤醒</u>	2025 年 9 月 22 日
1.2	<p>1. 添加 PMU 限制, 参考<u>当 MCU 进入深度睡眠模式/深度睡眠模式 1 后, 如果发生系统复位, 极个别芯片可能会出现程序跑飞现象</u></p> <p>2. 更新 PMU 限制描述及解决方案, 参考<u>在进入待机模式前后, 若存在频繁唤醒信号会导致 MCU 不能被唤醒</u></p> <p>3. 添加 RCU 限制, 参考 <u>OBRLD 置位时, 会同时置位 EPRSTF 和 OBLRSTF 标志</u></p> <p>4. 更新 GPIO 限制描述及解决方案, 参考 <u>PA12 端口 LOCK 功能异常</u></p> <p>5. 添加 ADC 限制, 参考 <u>当 ADC 运行在常规序列模式时, 在 ADC 使能后, 再次置位 ADCEN 会启动一次 ADC 转换</u></p> <p>6. 添加 ADC 限制, 参考 <u>当使能 ADC 外部触发功能并且触发信号从低电平切换到高电平时, 会触发一次 ADC 转换</u></p> <p>7. 添加 SPI 限制, 参考 <u>SPI 工作在从机非 TI 模式且数据有效采样边沿为第一个时钟跳变沿并开启 CRC 功能时, 若从机未被片选中, 此时 SCK 线上仍有时钟, 会导致从机 CRC 继续工作</u></p> <p>8. 添加 I2C 限制, 参考 <u>I2C 作从机配置为 10 位地址模式时, 如果外部主机发送完一帧数据后未正常发送 STOP 信号, 会导致 I2C 从机后续无法匹配到从机地址</u></p> <p>9. 添加 I2C 限制, 参考 <u>由从机拉低 SCL 线导致的 SMBUS 主机超时, 可能会导致 SMBUS 主机无法发出 STOP 信号</u></p>	2025 年 11 月 3 日

## Important Notice

This document is the property of GigaDevice Semiconductor Inc. and its subsidiaries (the "Company"). This document, including any product of the Company described in this document (the "Product"), is owned by the Company according to the laws of the People's Republic of China and other applicable laws. The Company reserves all rights under such laws and no Intellectual Property Rights are transferred (either wholly or partially) or licensed by the Company (either expressly or impliedly) herein. The names and brands of third party referred thereto (if any) are the property of their respective owner and referred to for identification purposes only.

To the maximum extent permitted by applicable law, the Company makes no representations or warranties of any kind, express or implied, with regard to the merchantability and the fitness for a particular purpose of the Product, nor does the Company assume any liability arising out of the application or use of any Product. Any information provided in this document is provided only for reference purposes. It is the sole responsibility of the user of this document to determine whether the Product is suitable and fit for its applications and products planned, and properly design, program, and test the functionality and safety of its applications and products planned using the Product. The Product is designed, developed, and/or manufactured for ordinary business, industrial, personal, and/or household applications only, and the Product is not designed or intended for use in (i) safety critical applications such as weapons systems, nuclear facilities, atomic energy controller, combustion controller, aeronautic or aerospace applications, traffic signal instruments, pollution control or hazardous substance management; (ii) life-support systems, other medical equipment or systems (including life support equipment and surgical implants); (iii) automotive applications or environments, including but not limited to applications for active and passive safety of automobiles (regardless of front market or aftermarket), for example, EPS, braking, ADAS (camera/fusion), EMS, TCU, BMS, BSG, TPMS, Airbag, Suspension, DMS, ICMS, Domain, ESC, DCDC, e-clutch, advanced-lighting, etc.. Automobile herein means a vehicle propelled by a self-contained motor, engine or the like, such as, without limitation, cars, trucks, motorcycles, electric cars, and other transportation devices; and/or (iv) other uses where the failure of the device or the Product can reasonably be expected to result in personal injury, death, or severe property or environmental damage (collectively "Unintended Uses"). Customers shall take any and all actions to ensure the Product meets the applicable laws and regulations. The Company is not liable for, in whole or in part, and customers shall hereby release the Company as well as its suppliers and/or distributors from, any claim, damage, or other liability arising from or related to all Unintended Uses of the Product. Customers shall indemnify and hold the Company, and its officers, employees, subsidiaries, affiliates as well as its suppliers and/or distributors harmless from and against all claims, costs, damages, and other liabilities, including claims for personal injury or death, arising from or related to any Unintended Uses of the Product.

Information in this document is provided solely in connection with the Product. The Company reserves the right to make changes, corrections, modifications or improvements to this document and the Product described herein at any time without notice. The Company shall have no responsibility whatsoever for conflicts or incompatibilities arising from future changes to them. Information in this document supersedes and replaces information previously supplied in any prior versions of this document.