GR5515I0ND外部Flash选型指导手册

版本： **1.1**

发布日期： **2021-06-30**

深圳市汇顶科技股份有限公司

版权所有 © 2021 深圳市汇顶科技股份有限公司。保留一切权利。

非经本公司书面许可，任何单位和个人不得对本手册内的任何部分擅自摘抄、复制、修改、翻译、传播，或将其全部或部分用于商业用途。

商标声明

GOODiX 和其他汇顶商标均为深圳市汇顶科技股份有限公司的商标。本文档提及的其他所有商标或注册商标，由各自的所有人持有。

免责声明

本文档中所述的器件应用信息及其他类似内容仅为您提供便利，它们可能由更新之信息所替代。确保应用符合技术规范，是您自身应负的责任。

深圳市汇顶科技股份有限公司（以下简称“GOODIX”）对这些信息不作任何明示或暗示、书面或口头、法定或其他形式的声明或担保，包括但不限于针对其使用情况、质量、性能、适销性或特定用途的适用性的声明或担保。GOODIX对因这些信息及使用这些信息而引起的后果不承担任何责任。

未经GOODIX书面批准，不得将GOODIX的产品用作生命维持系统中的关键组件。在GOODIX知识产权保护下，不得暗中或以其他方式转让任何许可证。

深圳市汇顶科技股份有限公司

总部地址：深圳市福田保税区腾飞工业大厦B座2层、13层

电话：+86-755-33338828　　传真：+86-755-33338099

网址：www.goodix.com

前言

编写目的

本文档主要介绍GR5515I0ND Flash的电气特性、功能特性、Flash参考选型列表、使用时注意事项和常见问题等，以帮助用户选用适配的GR5515I0ND Flash，更便捷地使用GR5515I0ND产品。

读者对象

本文适用于以下读者：

- GR551x用户
- GR551x开发人员
- GR551x测试人员
- 开发爱好者

版本说明

本文档为第2次发布，对应的产品为GR5515I0ND。

修订记录

版本	日期	修订内容
1.0	2021-01-07	首次发布
1.1	2021-06-30	• 增加“注意事项”章节和“常见问题”章节； • 更新“参考选型列表”章节。

版权所有 © 2021 深圳市汇顶科技股份有限公司

目录

前言 I

1 简介 1

2 电气特性 2

2.1 一般电气特性 2

2.2 硬件交流电气特性 2

3 功能特性 4

3.1 基本功能特性 4

3.2 指令兼容性 4

4 参考选型列表 5

5 注意事项 6

5.1 tRES1对应的参数配置 6

5.2 SPI四线模式使能 6

5.3 特殊Flash操作指令实现 6

6 常见问题 7

6.1 执行Flash擦除指令后，Flash数据擦除不完全 7

6.2 电压或操作时序不匹配导致Flash数据异常 7

版权所有 © 2021 深圳市汇顶科技股份有限公司

1 简介

GR5515I0ND使用外部Flash，由于不同厂商和型号的Flash具有不同的功能和使用限制，本文将从电气特性和功能特性对GR5515I0ND外部Flash（以下简称GR5515I0ND Flash）的规范进行介绍，以供用户在GR5515I0ND Flash选型时参考。

GR5515I0ND Flash使用的pin脚如表 1-1 所示：

表 1-1 GR5515I0ND和外部Flash的连接

GR5515I0ND GPIO引脚	外部Flash QSPI引脚
GPIO_18	QSPI_M0_CS_N
GPIO_19	QSPI_M0_IO_3
GPIO_20	QSPI_M0_CLK
GPIO_21	QSPI_M0_IO_2
GPIO_22	QSPI_M0_IO_1
GPIO_23	QSPI_M0_IO_0

基于QSPI引脚，GR5515I0ND和外部Flash的连接示意图如图 1-1所示。

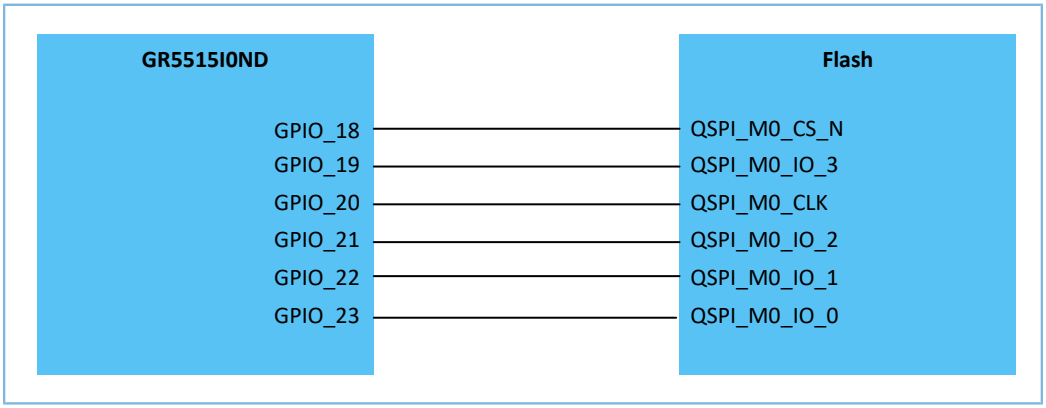

图 1-1 GR5515I0ND和外部Flash的连接示意图（基于QSPI）

版权所有 © 2021 深圳市汇顶科技股份有限公司

2 电气特性

2.1 一般电气特性

GR5515I0ND Flash要求的一般电气特性参数如下表：

表 2-1 GR5515I0ND Flash一般电气特性

参数	Min.	Typ.	Max.	Unit
工作电压	1.7	3.3	3.6	V
工作温度	-40	-	85	℃
储存温度	-65	-	150	℃
Memory容量	512	-	-	KB

2.2 硬件交流电气特性

GR5515I0ND Flash要求的硬件交流电气特性参数如下表：

表 2-2 GR5515I0ND Flash硬件交流电气特性

参数	描述	Min.	Typ.	Max.	Unit
V_{IH}	输入高电压	VDDIO x 0.7	-	VDDIO	V
V_{IL}	输入低电压	VSSIO	-	VDDIO x 0.3	V
$V_{OH,H}$	输出高电压@2.5 mA，VDD ≥ 3 V	VDDIO - 0.4	-	VDDIO	V
$V_{OL,H}$	输出低电压@2.5 mA，VDD ≥ 3 V	VSSIO	-	VSS + 0.4	V
f_{sck}	时钟频率	64	-	-	MHz
t_{CH}	串行时钟高电平时间	4.5	-	-	ns
t_{CL}	串行时钟低电平时间	4.5	-	-	ns
t_{CLCH}	时钟上升沿时间（波谷到波峰）	0.1	-	-	V/ns
t_{CHCL}	时钟下降沿时间（波峰到波谷）	0.1	-	-	V/ns
t_{DVCH}	数据建立时间	2	-	-	ns
t_{CHDX}	数据保持时间	3	-	-	ns
t_{SLCH}	片选到时钟有效建立时间	5	-	-	ns
$T_{clqv(TV)}$	时钟下降沿到输出有效时间@负载30pF	-	-	7	ns
C_{in}	引脚输入电容@VIN = 0	-	-	6	pF
C_{out}	引脚输出电容@VIN = 0	-	-	8	pF
Temperature	工作温度	-40	-	85	°C

Flash串行输出和输入时序如图 2-1和图 2-2所示：

版权所有 © 2021 深圳市汇顶科技股份有限公司

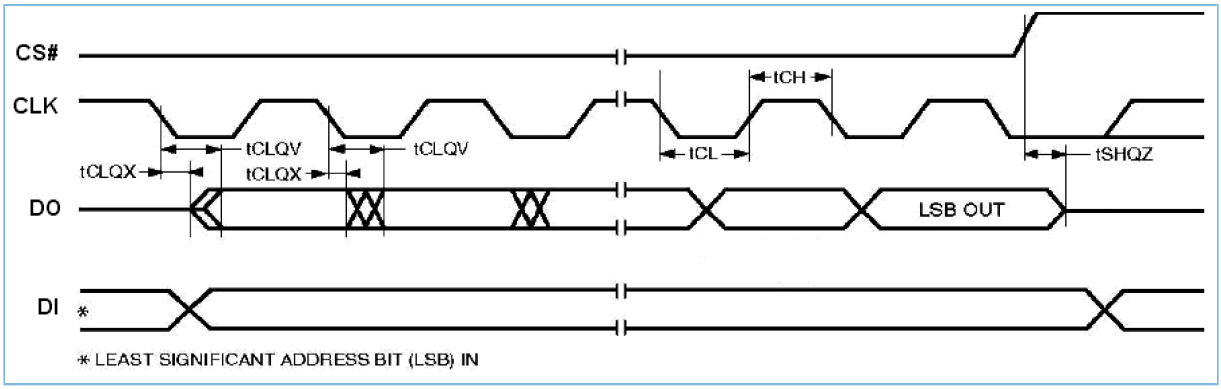

图 **2-1** 串行输出时序图

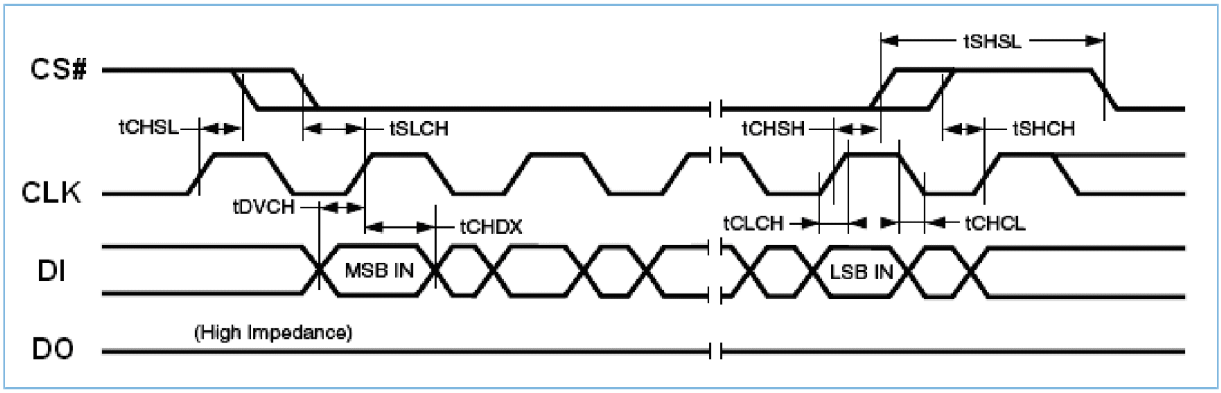

图 **2-2** 输入时序图

版权所有 © 2021 深圳市汇顶科技股份有限公司

3 功能特性

3.1 基本功能特性

GR5515I0ND Flash型号SPI支持的最大传输速率应大于64 MHz，SPI通讯模式支持标准SPI、双线SPI、四线SPI模式。基本功能特性如下表所示：

表 3-1 GR5515I0ND Flash基本功能特性

参数	Min	Typ	Max	Unit
擦写次数	10	-	-	万次
擦写时间	-	< 8	< 20	ms
Page写时间	-	< 2	< 4	ms

3.2 指令兼容性

待选的GR5515I0ND Flash至少应兼容如下指令：

表 3-2 GR5515I0ND Flash支持的指令

Commands		Code
Read	Read Array (fast)	0x0B
	Read Array (low power)	0x03
	Read Dual Output	0x3B
	Read 2x I/O	0xBB
	Read Quad Output	0x6B
	Read 4x I/O	0xEB
Program and Erase	Sector Erase (4K-byte)	0x20
	Chip Erase	0x60
	Page Program	0x02
	Program/Erase Suspend	0x75
	Program/Erase Resume	0x7A
Status Register	Read Status Register	0x05
	Read Status Register1	0x35
	Write Status Register	0x01
Others	Reset Enable	0x66
	Reset	0x99
	Read Manufacturer/Device ID	0x9F
	Deep Power-down	0xB9
	Release Deep Power-down/Read Electronic ID	0xAB

版权所有 © 2021 深圳市汇顶科技股份有限公司

4 参考选型列表

基于GR5515I0ND Flash需满足的电气特性和功能特性参数，推荐的GR5515I0ND外部Flash参考选型列表如下表所示。

表 4-1 推荐的GR5515I0ND外部Flash参考选型列表

Flash型号	厂商	Flash容量	电压范围（V）
P25Q128L	Puya（普冉）	128 Mb	1.65 ～ 2.00
P25Q128H	Puya（普冉）	128 Mb	2.30 ～ 3.60
W25Q64JW	Winbond（华邦）	64 Mb	1.70 ～ 1.95
XT25Q64D	XTX（芯天下）	64 Mb	1.65 ～ 2.10
W25Q64JV	Winbond（华邦）	64 Mb	2.70 ～ 3.60
XM25QH64A	XMC（新芯）	64 Mb	2.30 ～ 3.60
XT25F64B	XTX（芯天下）	64 Mb	2.70 ～ 3.60

说明:

- GR551x SDK 1.6.10及之后版本支持低压Flash（电压为1.8 V），如用户选择低压Flash，需通过GRPLT工具对eFuse进行相应的设置。
- 由于外置Flash支持情况不同，部分Flash无法支持64 MHz速率读取，因此可根据Flash访问速率需求降低QSPI速率。
- 在GR5515I0ND外置Flash的应用场景中，Flash的实际工作频率和器件封装、布局、走线等因素相关，需根据产品实际情况参照Flash选型标准进行合理选择。

版权所有 © 2021 深圳市汇顶科技股份有限公司

5 注意事项

5.1 tRES1对应的参数配置

由于不同型号的Flash从Deep Power-down Mode到Stand-by Mode的等待时间（tRES1）不同，因此用户需要根据实际所选用的Flash的tRES1参数，修改*custom_config.h*中的EXFLASH_WAKEUP_DELAY宏，使其符合不同条件下Flash的操作时序要求。如该值配置不正确，可能导致Flash内部数据异常。

5.2 SPI四线模式使能

由于不同型号Flash，SPI四线使能方式有差异。对于不在推荐的参考选型列表中的Flash，四线使能方式可能不兼容。

GR5515I0ND Flash默认操作的QE bit（所选Flash型号的四线使能控制位）为状态寄存器的bit 9，如用户选用的Flash状态寄存器QE bit不为bit 9，则用户需自己实现QE bit使能代码，从而启用Flash的四线模式。

用户实现四线使能的具体方法请参考“5.3 特殊Flash操作指令实现”章节，重新实现lib库中的弱函数hal_status_t platform_exflash_enable_quad(exflash_handle_t *p_exflash)。重新实现该函数后，*platfor_gr55xx.c*中的platform_flash_enable_quad将自动调用用户实现的强函数。

5.3 特殊Flash操作指令实现

如用户需要实现特殊的Flash指令，需要注意XIP和QSPI状态的转换，可参考`SDK\components\libraries\hal_flash\hal_exflash_user_operation.c`文件中示例代码自行实现。由于Flash操作期间无法执行Flash上的代码，操作函数前注意添加SECTION_RAM_CODE宏，使其在SRAM上执行。

版权所有 © 2021 深圳市汇顶科技股份有限公司

6 常见问题

本章描述了在选型和使用GR5515I0ND外部Flash时，可能出现的问题、原因及处理方法。

6.1 执行Flash擦除指令后，Flash数据擦除不完全

- 问题描述

  执行Flash擦除指令后，Flash数据擦除不完全。

- 问题分析

  Flash擦除不全的常见原因如下：

  - 供电电压不稳定。
  - 擦除数据过程中被中断。

- 处理方法

  - 如为供电电压不稳定导致，请优化相关电路设计。
  - 如为擦除数据过程中被中断导致，可通过如下操作避免擦除期间被中断：

    1. 在擦除指令前后加入开关总中断操作。
    2. 检查该Flash是否支持`Program/Erase Suspend`和`Program/Erase Resume`指令。如果不支持，则将*custom_config.h*中的FLASH_PROTECT_PRIORITY宏配置为0。

6.2 电压或操作时序不匹配导致Flash数据异常

- 问题描述

  电压或操作时序不匹配导致Flash数据异常，进而导致GR5515I0ND启动异常。

- 问题分析

  Flash数据异常时，读取出来的数据和烧录的不一致，常见于上电时序、Wake Up时序不符合Flash要求，如电池焊接过程中电源不稳定，导致上电时序异常。

- 处理方法

  此时GR5515I0ND一般处于XIP模式，可通过J-link Commander等工具直接访问Flash数据，并与烧录的固件进行对比确认数据是否匹配。如数据不匹配则可进行如下操作：

  1. 单独对Flash下电，下电后先将Flash所有引脚短接到地，进行充分放电，确保Flash内部掉电复位。
  2. 重新上电再次读取Flash数据，确认数据是否恢复正常，如数据恢复正常说明是电压或操作时序不匹配导致Flash数据异常。请检查Flash供电电压以及*custom_config.h*中的EXFLASH_WAKEUP_DELAY宏是否满足不同条件下Flash的操作时序要求。

版权所有 © 2021 深圳市汇顶科技股份有限公司