Flash 下载工具

用户指南

相关产品

ESP32 系列

ESP8266 系列

ESP32-S2 系列

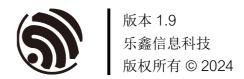
ESP32-C3 系列

ESP32-S3 系列

ESP32-C2 系列

ESP32-C6 系列

ESP32-H2 系列



关于本手册

本文档完整地介绍了乐鑫模组的 flash 下载过程、参数选择等事项,并同时列出了一些常见问题及其对应的解决方法。本文档适用于 v3.9.6 的下载工具。

发布说明

日期	版本	发布说明
2018.08	v1.0	首次发布
2019.03	v1.1	 更新章节 3.2.2.5, 3.5, 5.1, 及附录 A; 新增章节 4.1.3; 删除章节 5.6。
2020.04	v1.2	修改章节 4.3 中的一处笔误;更新章节 4.3 中一处说明的描述。
2020.07	v1.3	• 增加用户反馈意见链接。
2021.04	v1.4	 新增量产模式说明 更新加密配置说明 更新芯片选型方式 删除 RFConfig 章节 简化章节描述
2021.09	v1.5	 删除 flash size 配置 删除 spi auto set 配置 删除 GPIO 配置界面 支持 USB 下载 精简文档说明
2021.11	v1.6	• 修订文档格式
2023.05	v1.7	• 新增加密配置项及其描述
2023.12	v1.8	• 增加对 ESP32-C2 LoadMode 的描述
2024.04	v1.9	 更新 [SECURE BOOT]、[SECURE OTHER CONFIG]、[FLASH ENCRYPTION KEYS LOCAL SAVE]、[ESP32* EFUSE BIT CONFIG] 等配置项

文档变更通知

用户可通过乐鑫官网订阅页面 https://www.espressif.com/zh-hans/subscribe 订阅技术文档变更的电子邮件通知。

证书下载

用户可通过乐鑫官网证书下载页面 https://www.espressif.com/zh-hans/certificates 下载产品证书。

目录

1.	准备工作1			
2.	工具	具介绍		
	2.1.	界面入口	2	
	2.2.	SPIDownload 界面	2	
	2.3.	HSPIDownload 界面	4	
	2.4.	FactoryMultiDownload 界面	4	
3.	. 下载示例			
	3.1.	常规下载示例	5	
	3.2.	开启加密功能烧录固件	6	
4.	. 常见错误10			
	4.1.	COM 相关错误	10	
	4.2.	同步相关错误	10	
	4.3.	eFuse 相关错误	10	
	4.4.	下载相关错误	11	
	4.5.	运行相关错误	11	
财录	. Δ.	下载程序文件夹结构	. 12	



1. 准备工作

乐鑫模组在进行 flash 下载时所需的软、硬件资源如下方所示。

- 硬件设备:
 - o 1x待下载设备
 - o 1 x PC (操作系统支持 Windows 7 [64 位]、Windows 10)
- 软件设备:

下载程序: Flash 下载工具 (文件夹结构请参考"附录 A")



2. 工具介绍

2.1. 界面入口

打开 Flash Download Tool 工具包,双击 .exe 文件后进入工具主界面,如下图所示:

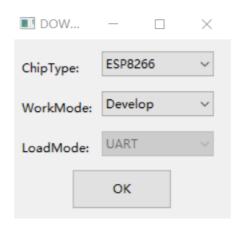


图 2-1. Flash Download Tool 主界面

ChipType: 芯片类型,根据所用产品类型选择

WorkMode: 软件模式,当前有开发者模式和工厂模式,区别如下:

- 开发者模式使用固件绝对路径,只支持单片产品烧录。
- 工厂模式使用相对路径,建议将待烧录固件放在此软件目录 bin 下,配置后关闭时会自动保存在本地。
- 工厂模式打开时,界面锁定,需点击 LockSettings 按钮使能编辑。防止鼠标误操作。

LoadMode: 下载接口,目前 ESP8266、ESP8285、ESP32、ESP32-C2 仅支持 UART,其余芯片类型支持 UART 和 USB 两种方式。

2.2. SPIDownload 界面

以下是配置说明

- Download Path Config

 A B (4 to 25 to 27 to 25 to 2
 - 包含固件加载路径,固件下载地址,以 16 进制格式填写,比如 0x1000。
- SPI Flash Config
 - o SPI SPEED: SPI 启动速率
 - o SPI MODE: SPI 启动模式
 - o DETECTED INFO: 自动检测到的 flash 及晶振信息
 - o **DoNotChgBin**: 若使能,则按照 bin 文件原始内容烧录。若不使能,按照界面的 **SPI SPEED、SPI MODE** 配置更新并烧录。



o CombineBin 按钮: 可将 Download Path Config 中选中的多个固件打包成一个固件。若使能 DoNotChgBin,则按原始固件打包。若不使能 DoNotChgBin,则按界面 SPI SPEED、SPI MODE 配置打包固件。固件之间 非数据区,会以 0xff 进行填充。打包的固件将保存为 ./combine/target.bin,每次点击覆盖前次。

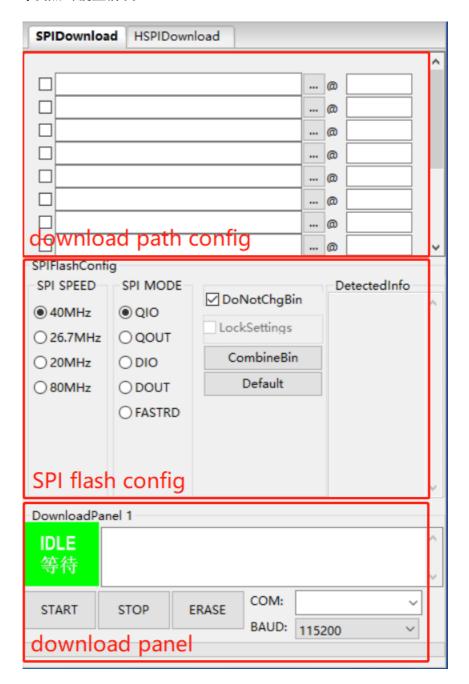


图 2-2. SPIDownload 界面

o Default 按键:将界面 SPI 配置均还原成默认值。

• Download Panel

o START: 开始按键

o STOP: 停止按键



o ERASE: 整个 flash 擦除

。 COM: 下载串口

o BAUD: 下载波特率

2.3. HSPIDownload 界面

HSPIDownload 界面与 SPIDownload 界面一致,仅使用 ESP8266 HSPI 外接 flash 时会用到,界面说明可参考章节 2.2 SPIDownload 界面。

2.4. FactoryMultiDownload 界面

- Factory 模式使用相对路径,默认从工具目录的 bin 路径下加载待烧录固件。而 Develop 使用绝对路径。Factory 模式的优点:只要将待烧录固件拷入工具目录 的 bin 路径下,即可在工厂电脑间拷贝,不会出现路径问题。
- Factory 模式打开时,工具启动默认使能界面上 LockSettings。LockSettings 在使能的情况下,固件路径及 SPI flash config 均无法配置,防止产线人员误触导致配置错误。(工厂管理人员需要配置时,可点击 LockSettings 进行解锁)



图 2-3. FactoryMultiDownload 界面

FactoryMultiDownload 界面的 download path config 及 SPI flash config 配置与 SPIDownload 界面基本相同,请参考章节 2.2 SPIDownload 界面介绍,并注意单独配置每一路的串口号和波特率。



3. 下载示例

本章节主以 ESP32 系列为例,演示如何进行常规烧录和加密烧录。目前,所有系列芯片支持常规烧录,但仅 ESP32 支持加密烧录,其余芯片类型的加密烧录待后续更新。

3.1. 常规下载示例

- 1. 使设备进入下载模式:
 - 。 ESP32、ESP32-S2、ESP32-S3、ESP8266: GPIO0 管脚下拉时,设备进入 下载模式;
 - 。 ESP32-C3、ESP32-C2、ESP32-C6、ESP32-H2: GPIO9 管脚下拉, GPIO8 管脚上拉时,设备进入下载模式。
- 2. 打开下载工具,ChipType 选择 ESP32,WorkMode 选择 Develop,LoadMode 选择 UART,点击 OK,如下图所示。

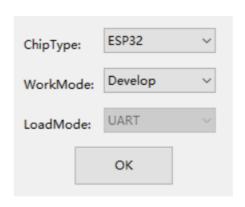


图 3-1.设备选择 — ESP32 Download Tool

- 3. 进入下载页面,填入需要烧录的 bin 文件,和对应的烧录地址,勾选 bin 文件前面的复选框,并根据自己实际需求填入 SPI SPEED、SPI MODE、COM 及 BAUD。
- 4. 点击 **START** 开始下载。下载过程中,下载工具会读取 flash 的信息和芯片的 MAC 地址。
- 5. 下载完成后,下载工具的界面如图 3-2 所示。



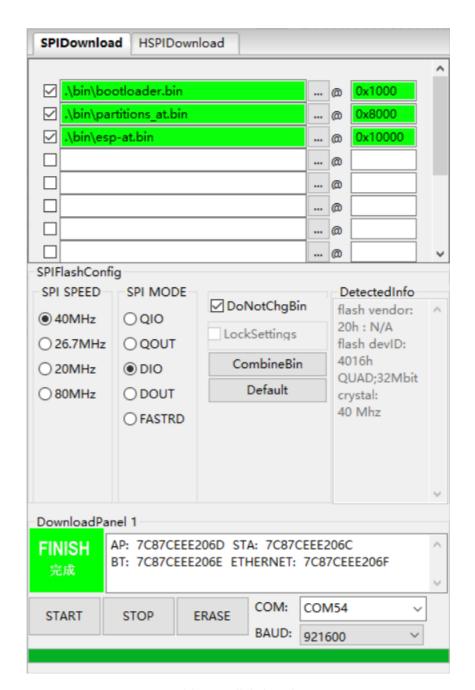


图 3-2. 下载完成界面

3.2. 开启加密功能烧录固件

加密烧录流程为: Flash 下载工具将明文固件烧录进芯片,芯片使用 eFuse 中的密钥对该明文固件进行加密,然后将加密后的固件写入 flash。若 eFuse 中无 flash 加密密钥,下载工具会自动在 PC 端随机生成密钥并烧录进 eFuse,客户也可以自行准备加密密钥;若 eFuse 中已有 flash 加密密钥,则跳过密钥的生成及密钥烧录过程。

以下为配置加密功能的步骤:

- 打开配置文件 ./configure/[chip_name]/security.conf, 若首次打开时无此文件, 可关闭软件后再次打开即可
- 修改相关配置项



以下为配置项的说明,其中等号后面的内容为配置项的默认值,True 表示使能,False 表示不使能。

• [SECURE BOOT]

此配置项为开启 secure boot 时需要配置

- o secure_boot_en = False (配置是否使能 secure boot)
- o secure_boot_version = 1(仅 ESP32 有此项,用于选择安全启动版本)
- o public_key_digest_path = .\secure\public_key_digest.bin (公钥摘要文件路 径, 生成方式: espsecure digest_sbv2_public_key -k pem.pem -o public_key_digest.bin; .pem 文件是编译时指定的私钥文件)
- public_key_digest_block_index = 0 (eFuse 中存储公钥摘要文件的 block 索引,默认 0)

• [FLASH ENCRYPTION]

此配置项为开启 flash 加密时需要配置

- o flash_encryption_en = False (配置是否开启 flash 加密功能)
- o reserved_burn_times = 3(配置预留烧录次数)
- 【仅适用于 ESP32-C 系列和 ESP32-S 系列】 flash_encrypt_key_block_index = 0 (配置加密密钥在 block_key 中的索引值,默认为 0,可选范围 0~4。注: ESP32-C2 只可选 0。更多信息请参考各个芯片技术参考手册 > 章节 eFuse 控制器。)

• [SECURE OTHER CONFIG]

其他安全配置项:

- o flash_encryption_use_customer_key_enable = False (配置是否使能客户指定的加密密钥)
- o flash_encryption_use_customer_key_path = .\secure\flash_encrypt_key.bin (若使用客户指定的密钥,这里需要指定密钥路径)
- o flash_force_write_enable = False (配置烧录时是否跳过加密和安全启动检查。默认为 False,此时若对已经开启 flash 加密或安全启动的产品烧录时会弹窗报错)

[FLASH ENCRYPTION KEYS LOCAL SAVE]

此配置为是否将加密用的密钥文件保存在本地,默认为 False

- o keys_save_enable = False (配置是否保存密钥,默认为否)
- o encrypt_keys_enable = False (配置是否对保存在本地的密钥加密)
- o encrypt_keys_aeskey_path = (若对本地保存的密钥加密,请在此处填入密钥文件,比如 ./my_aeskey.bin)

• [ESP32* EFUSE BIT CONFIG]

此配置为开启 flash 加密时,是否配置加密项,默认为 False。



	配置项	描述
	dl_encrypt_disable = False	配置是否禁用加密
[ESP32 DISABLE	dl_decrypt_disable = False	配置是否禁用解密
FUNC]	dl_cache_disable = False	配置是否关闭 cache
	jtag_disable = False	配置是否关闭 JTAG
	dis_usb_jtag = False	配置是否禁用 USB JTAG
	dis_pad_jtag = False	配置是否禁用 JTAG PAD
[ESP32-C*	soft_dis_jtag = 7	配置是否软禁用 JTAG
DISABLE FUNC]	dis_direct_boot = False	配置是否禁用 direct boot
	dis_download_icache = False	配置是否在 Download 模式下关闭指令 cache
	dis_usb_jtag = False	配置是否禁用 USB JTAG
	hard_dis_jtag = False	配置是否硬禁用 JTAG
	soft_dis_jtag = 7	配置是否软禁用 JTAG
[ESP32-S*	dis_usb_otg_download_mode = False	配置是否禁用 USB OTG 下载
DISABLE FUNC]	dis_direct_boot = False	配置是否禁用 direct boot
	dis_download_icache = False	配置是否在 Download 模式下关闭指令 cache
	dis_download_dcache = False	配置是否在 Download 模式下关闭数据 cache
	dis_direct_boot = False	配置是否禁用 direct boot
[ESP32-H*	soft_dis_jtag = False	配置是否软禁用 JTAG
DISABLE FUNC]	dis_pad_jtag = False	配置是否硬禁用 JTAG
	dis_usb_jtag = False	配置是否禁用 USB JTAG

运行工具时会提示如下内容,需核对是否正确。下图为同时开启 flash 加密和安全启动的提示信息:





Some of secure boot and flash encryption function are enabled, efuse will be burned, Please make sure this is what you want!!!

secure boot en: True flash encryption en: True reserved burn times: 0

disable dl decrypt: True disable dl encrypt: True disable dl cache: True disable JTAG: True

OK

图 3-3. 以 ESP32 示例开启 flash 加密和安全启动提示信息

固件烧录过程中,会向芯片的 eFuse 中烧录密钥等信息。待固件及 eFuse 烧录完成后,显示"FINISH/完成"。

□ 说明:

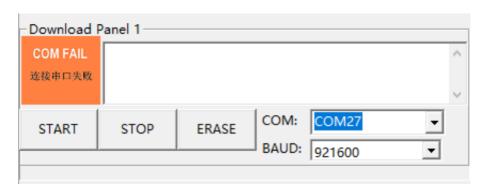
为防止已加密的模组重烧,工具烧录前会默认校验 eFuse flash 加密及安全启动信息,防止报废。



4. 常见错误

4.1. COM 相关错误

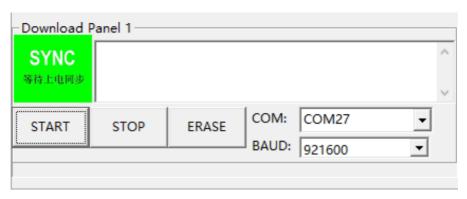
- 1. 打开工具后,在 COM 下拉菜单中找不到对应串口?答:首先查看设备管理器,确认串口已经安装成功。若没有成功,检查驱动是否有问题。
- 2. "连接串口失败",如下图所示:



答: 首先,确认选择的 COM 口是否为需要下载的 COM 口;其次,检查串口是否被其他线程占用。

4.2. 同步相关错误

1. 工具一直停留在下图界面,该怎么解决?



答:工具停留在同步过程中可能有以下几种原因。

- o 硬件原因:设备没有处于下载模式
- o 软件原因: 待下载的设备选择错误

4.3. eFuse 相关错误

1. 点击 START 后出现下图问题,是什么原因?





答:若下载命令行框中出现 "ESP8266 Chip efuse check error esp_check_mac_and_efuse",代表设备的 eFuse 出现错误,可能有以下原因:

- o 设备的 eFuse 没有问题,待下载设备选择有误。此时,请重新选择待下载设备。
- o 设备的 eFuse 确有错误。此时,请联系乐鑫获取 esptool.exe 以及操作指令,并将 eFuse 读出后交由乐鑫进行调试。

4.4. 下载相关错误

- 1. 下载过程出现错误, 什么原因?
 - 答: 出现下载问题, 请首先确认:
 - o 设备的 TX/RX 没有与其他软件复用
 - 。 设备实际的 flash 不小于固件的大小
 - o 若出现 MD5 校验错误,请首先擦除整片 flash,然后尝试再次下载

4.5. 运行相关错误

- 1. 固件下载完成后,重新上电 crash。
 - 答:请首先确认烧录的固件本身没有问题,而后确认以下方面:
 - 。 待下载设备的选择是否正确
 - o Flash 启动模式的配置是否正确
 - o Flash 下载模式的选择是否正确



附录 A. 下载程序文件夹结构

如下图所示:



- doc 文件夹: 存放说明文档
- bin 文件夹: 存放待烧录的固件
- flash_download_tool.exe: 下载工具可执行文件



乐鑫 IoT 团队 www.espressif.com

免责申明和版权公告

本文中的信息,包括供参考的 URL 地址,如有变更,恕不另行通知。

文档"按现状"提供,不负任何担保责任,包括对适销性、适用于特定用途或非侵权性的任何担保,和任何提案、规格或样品在他处提到的任何担保。本文档不负任何责任,包括使用本文档内信息产生的侵犯任何专利权行为的责任。本文档在此未以禁止反言或其他方式授予任何知识产权使用许可,不管是明示许可还是暗示许可。

Wi-Fi 联盟成员标志归 Wi-Fi 联盟所有。蓝牙标志是 Bluetooth SIG 的注册商标。

文中提到的所有商标名称、商标和注册商标均属其各自所有者的财产,特此 声明。

版权归 © 2024 乐鑫所有。保留所有权利。