

ESP32-P4

ESP 测试工具使用指南



ESPRESSIF

目录

目录	i
1 Flash 下载工具用户指南	1
1.1 准备工作	1
1.2 工具介绍	1
1.3 下载示例	5
1.4 版本发布说明	9
2 常见问题	10
2.1 Flash 下载工具	10
3 相关文档和资源	12
4 免责声明和版权公告	12

当前 ESP32-P4 文档主要聚焦 Flash 下载工具。包含下载工具用户指南、常见问题、相关资源以及免责声明与版权说明。

1 Flash 下载工具用户指南

1.1 准备工作

乐鑫模组在进行 flash 下载时所需的软、硬件资源如下所示。

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

1.2 工具介绍

界面入口

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

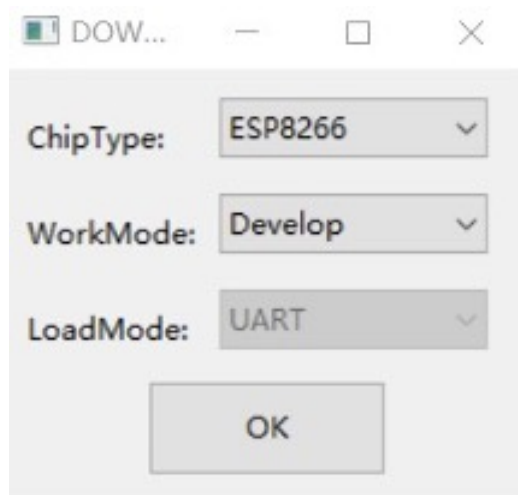


图 1: Flash Download Tool 主界面

- ChipType: 芯片类型，根据所用产品类型选择
- WorkMode: 软件模式，当前有 Develop 模式与 Factory 模式，区别如下：
 - Develop 模式使用固件绝对路径，只支持单片产品烧录。
 - Factory 模式使用相对路径，建议将待烧录固件放在与 .exe 文件同级的 bin 文件夹中，配置后关闭时会自动保存在本地。
 - Factory 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: 下载接口支持 UART 和 USB 两种方式。

SPIDownload 界面

以下是配置说明:

- Download Path Config 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
 - SPI SPEED: SPI 启动速率
 - SPI MODE: SPI 启动模式
 - DETECTED INFO: 自动检测到的 flash 及晶振信息
 - 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。
 - 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。
 - Default 按钮: 将界面 SPI 配置均还原成默认值。
- Download Panel
 - START: 开始按键
 - STOP: 停止按键
 - ERASE: 整个 flash 擦除
 - COM: 下载串口
 - BAUD: 下载波特率

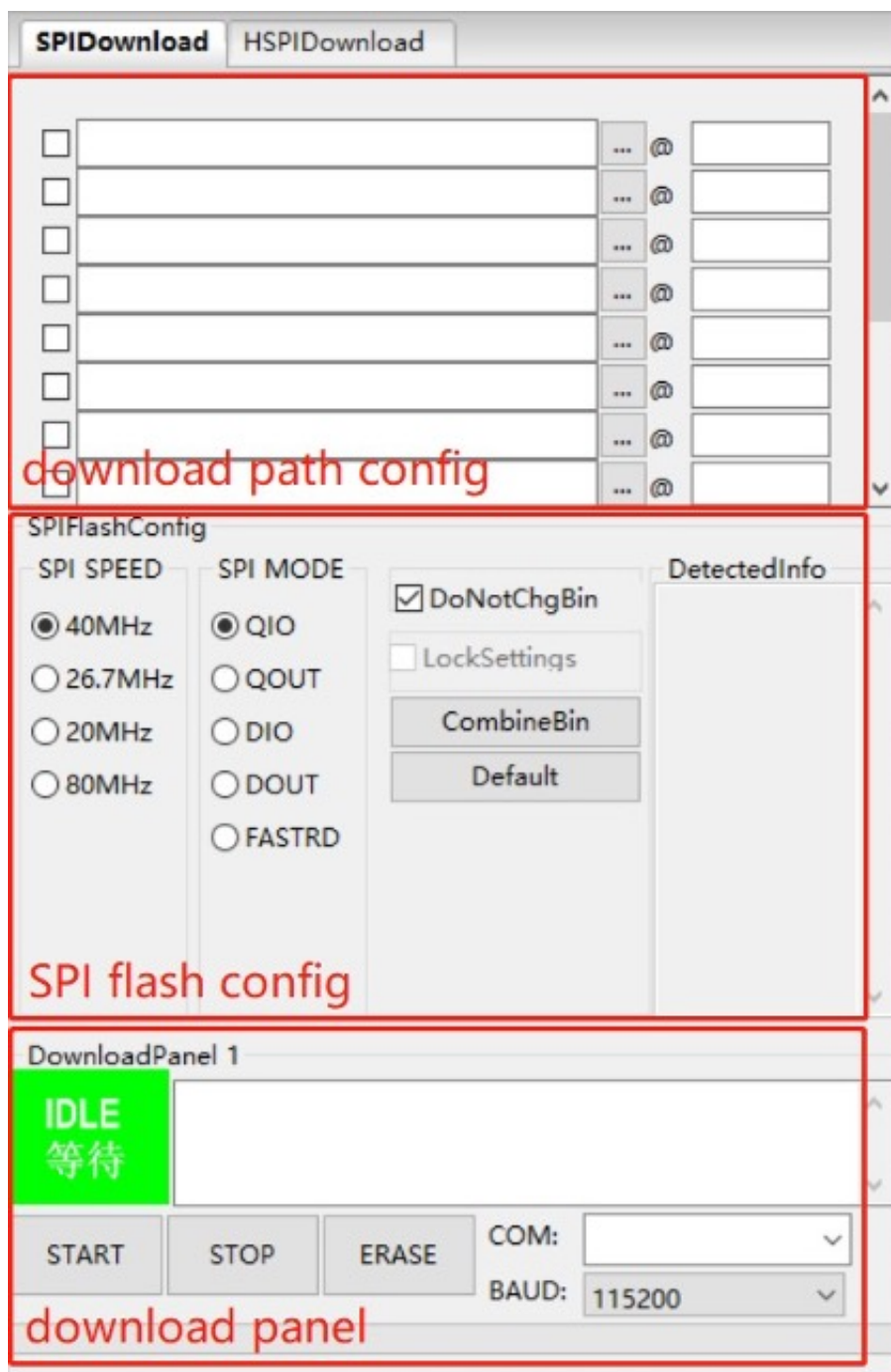


图 2: SPIDownload 界面

备注:

- 工具版本 $\geq 3.9.10$ 时，默认不再允许更改 SPI SPEED、SPI MODE，以上参数与固件编译配置保持一致。

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 模式使用绝对路径。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）
- Factory 模式下，可点击 CRC32 cal 按钮，根据待烧录的所有文件内容及烧录地址生成一个校验值，产线可根据此校验值来确认烧录的文件及配置是否正确。

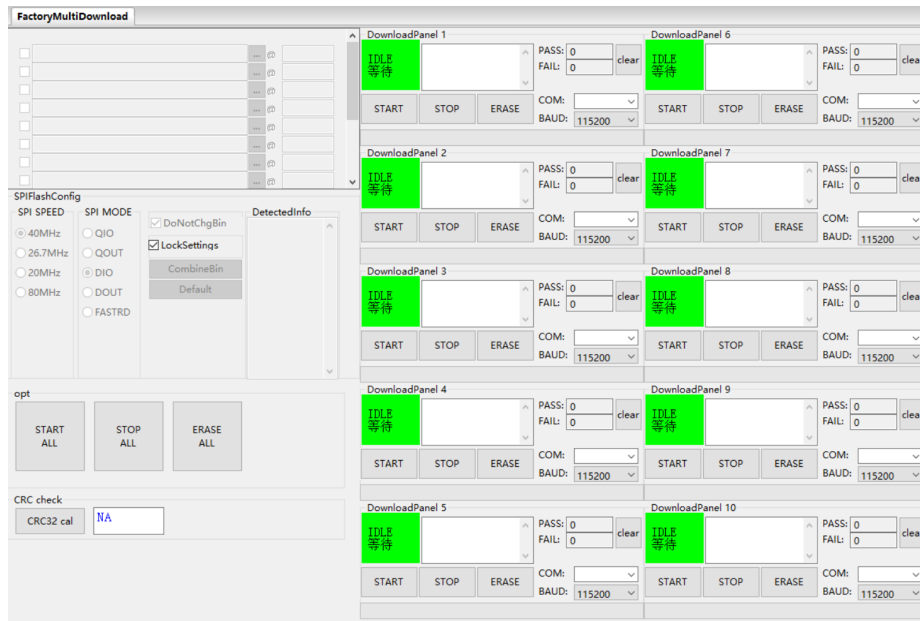


图 3: FactoryMultiDownload 界面

FactoryMultiDownload 界面的 download path config 及 SPI flash config 配置与 SPIDownload 界面基本相同，请参考 [SPIDownload 界面](#)，并注意单独配置每一路的串口号和波特率。

chipInfoDump 界面

- Device 选择对应设备的串口号和通信波特率。
- Read Flash 选择从 flash 里读取内容的首地址及要读取内容的大小，此项仅读取 flash 时需要设置。

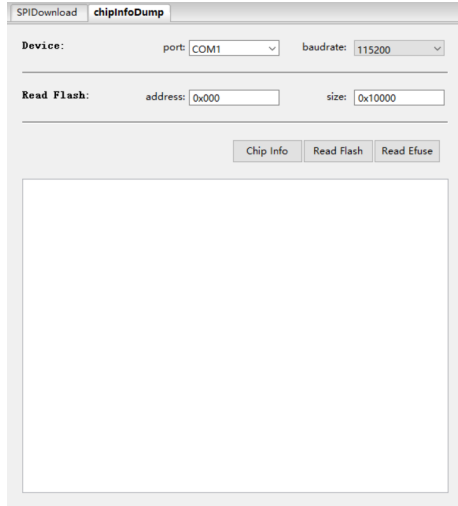


图 4: chipInfoDump 界面

- 功能说明

- Chip Info: 读取芯片型号、flash ID 以及 flash 状态寄存器值，读取内容直接显示在软件界面上。
- Read Flash: 读取 flash 存储的数据。读出的内容会存储在生成的 bin 文件中，bin 文件名称以“芯片 MAC + 读取起始地址 + 读取数据长度 + 读取时间”的格式命名。
- Read Efuse: 读取芯片 eFuse 的内容，功能和 esptool summary 相同，读出内容存储在生成的文本文件中，文件以“芯片 MAC + 读取时间”的格式命名。

备注:

- 以上读取功能的支持需要产品启动后进入下载模式。
 - 工具版本 >= 3.9.8
-

1.3 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，ESP32-P4 仅支持常规烧录，加密烧录待后续更新。

常规烧录

1. 将 GPIO35 管脚下拉，GPIO36 管脚上拉，使设备进入下载模式。
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。

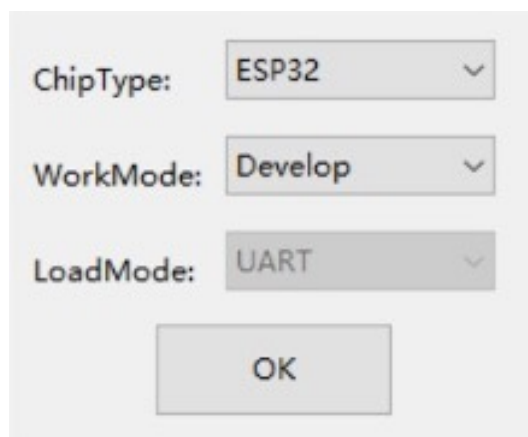


图 5: 设备选择—ESP32 Download Tool

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 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，下载工具的界面如下图所示。

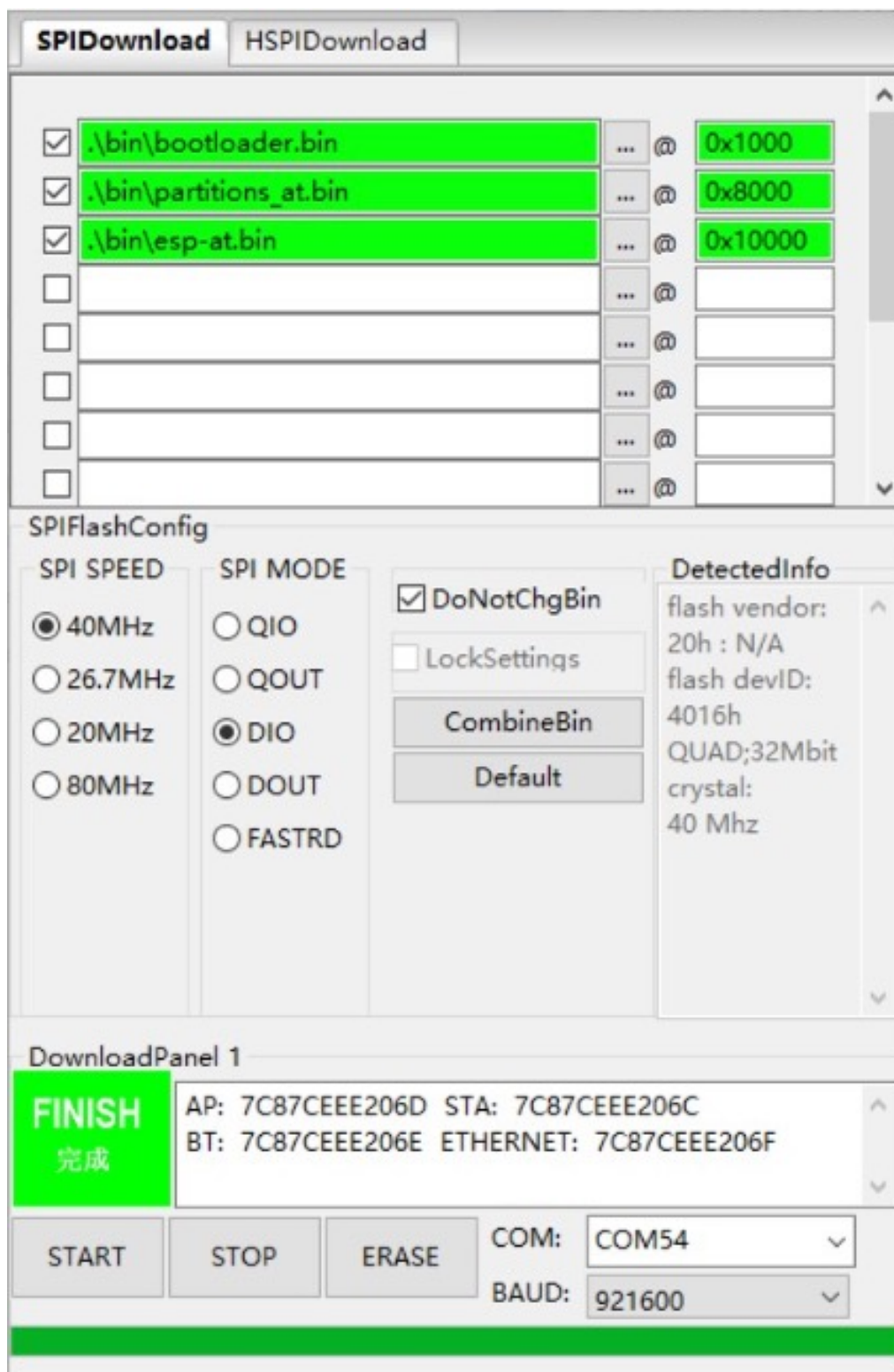


图 6: 下载完成界面

加密烧录

加密烧录流程为:

1. Flash 下载工具将明文固件烧录进芯片

2. 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。
3. 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：

1. 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
2. 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
 - `secure_boot_en = False`（配置是否使能 secure boot）
 - `public_key_digest_path = .\secure\public_key_digest.bin`（公钥摘要文件路径，生成方式：`espssecure 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
 - `flash_encryption_en = False`（配置是否开启 flash 加密功能）
 - `reserved_burn_times = 1`（配置预留烧录次数，可选值为 0、1）
 - `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。）更多信息请参考 [技术参考手册 \(PDF\)](#) > 章节 eFuse 控制器
- [SECURE OTHER CONFIG] 其他安全配置项：
 - `flash_encryption_use_customer_key_enable = False`（配置是否使能客户指定的加密密钥）
 - `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）
 - `flash_force_write_enable = False`（配置烧录时是否跳过加密和安全启动检查。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
 - `keys_save_enable = False`（配置是否保存密钥）
 - `encrypt_keys_enable = False`（配置是否对保存在本地的密钥加密）
 - `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。

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：

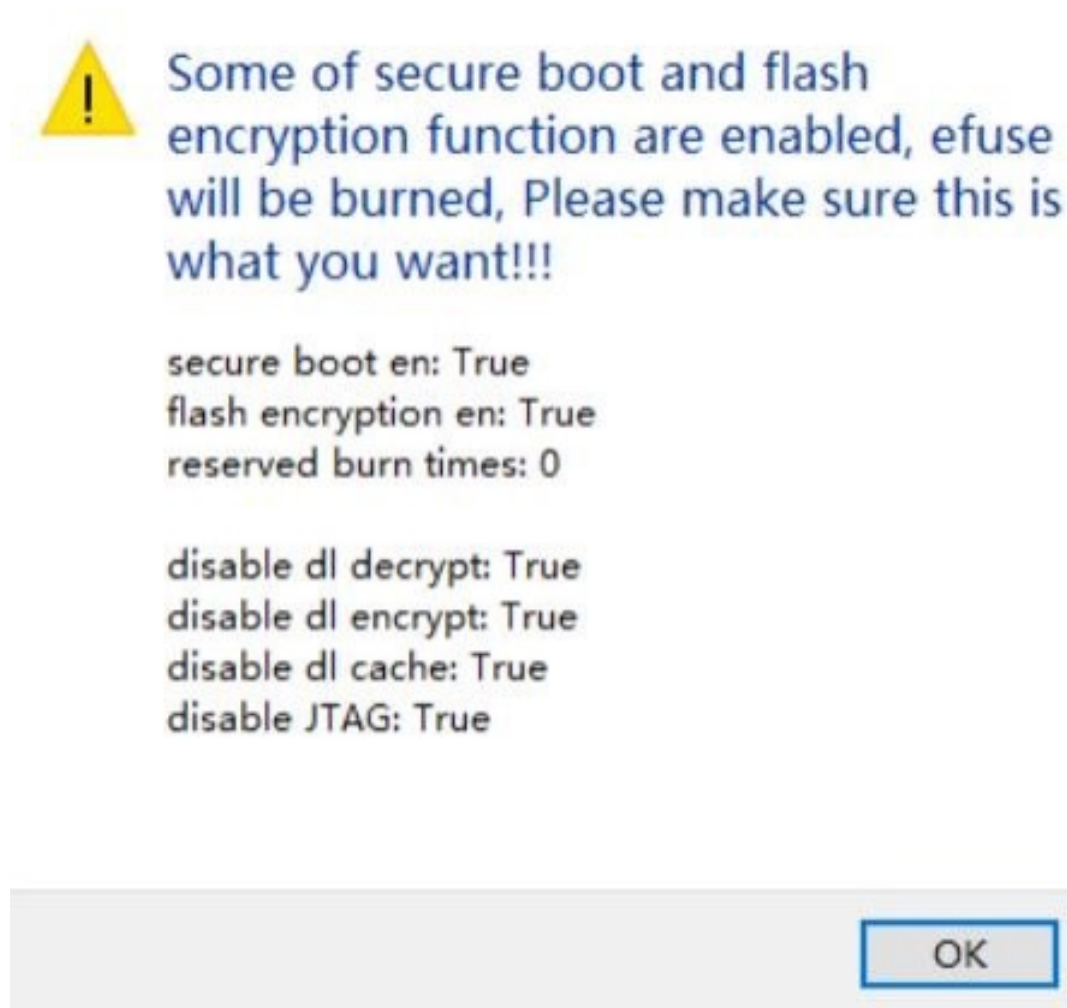


图 7: 以 ESP32 为例开启 flash 加密和安全启动提示信息

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。

备注：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。

1.4 版本发布说明

- 3.9.10
 - 支持 ESP32-P4 ECO6
 - 支持 ESP32-C5 ECO3
 - SPI_MODE 和 SPI_SPEED 不可编辑
 - 支持在工厂模式下对待下载文件及烧录地址进行 CRC32 检查
 - 支持 ESP32-C5 安全启动 V2 以及 flash 加密
 - 支持 ESP32、ESP32-S2、ESP32-S3 eFuse flash_voltage 配置
- 3.9.9
 - 支持 ESP32-P4 USB 下载

- 增加 help 按钮，包含工具更新及在线文档
- 支持 ESP32-P4 flash size > 16 MB 烧录
- 增加烧录过程中 MD5 校验状态展示
- 3.9.8
 - 增加 Read Flash & Read Efuse 界面
 - 支持 ESP32-C5 和 ESP32-C61
- 3.9.7
 - 支持 ESP32-P4
 - 更新 UI 的显示图标
 - 修复长时间使用后烧录过程图标卡顿问题
- 3.9.6
 - 支持 ESP32、ESP32-H2、ESP32-C6、ESP32-C2、ESP32-S2 安全启动 V2 以及 flash 加密
 - 工厂模式下，待烧录产品个数可配置，最多 20 个
- 3.9.5
 - 支持 ESP32-H2
 - 支持擦除按钮不可点击
 - 修复一些已知漏洞
- 3.9.4
 - 支持 ESP32-C6
 - 支持 ESP32-C3 和 ESP32-S3 flash 加密
 - 添加 XMC flash 修复
 - 支持工厂模式下的烧录计数
- 3.9.3
 - 支持 ESP32-C2
 - 更新烧录过程中完成时的图标
- 3.9.2
 - 修复配置文件错误问题
 - 更新自动启动流程

2 常见问题

- [Flash 下载工具常见问题](#) 提供了关于 [Flash 下载工具用户指南](#) 的常见问题解答。

2.1 Flash 下载工具

1. 打开工具后，在 COM 下拉菜单中找不到对应串口？

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：

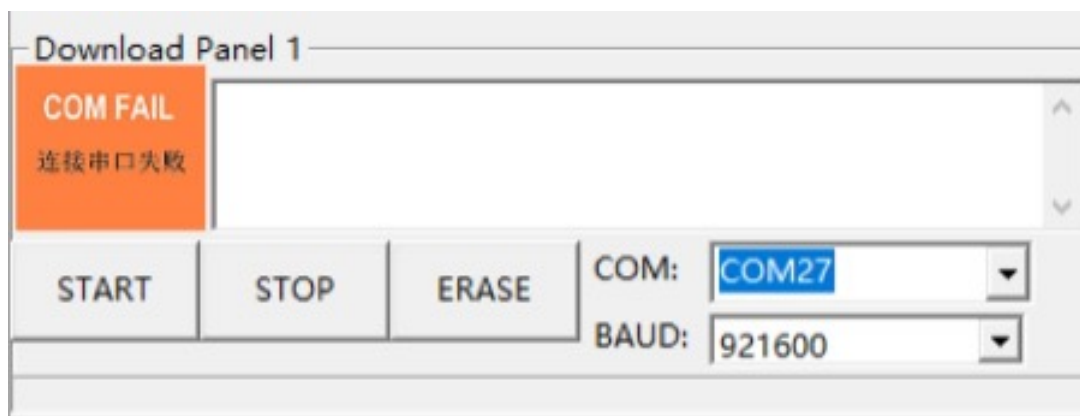


图 8: 串口连接失败

- 确认选择的 COM 口是否为需要下载的 COM 口
- 检查串口是否被其他线程占用

3. 工具一直停留在以下界面，该怎么解决？

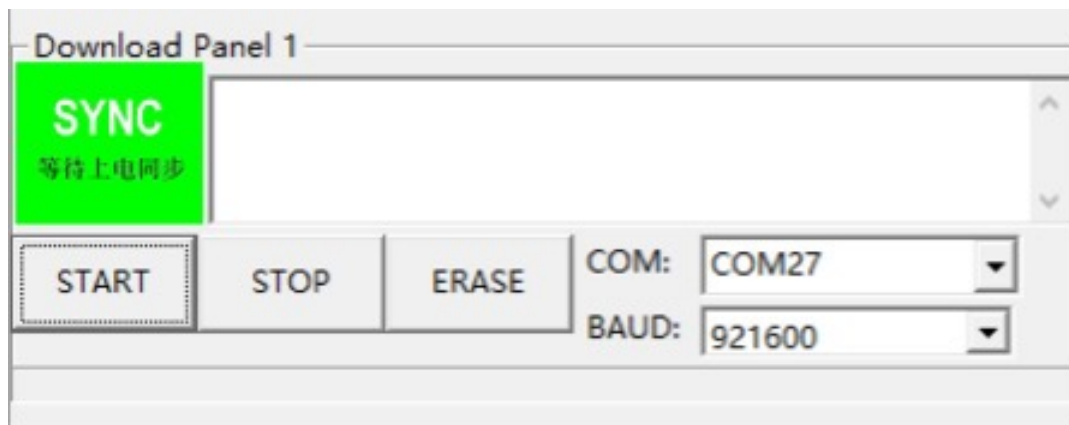


图 9: 下载界面

工具停留在同步过程中可能有以下几种原因：

- 硬件原因：设备没有处于下载模式
- 软件原因：待下载的设备选择错误

4. 点击 START 后出现以下问题，是什么原因？



图 10: eFuse 错误

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：

- 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。
- 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。

5. 下载过程出现错误，什么原因？

出现下载问题，请首先确认：

- 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
- 若出现 MD5 校验错误，请首先擦除整片 flash，然后尝试再次下载

6. 固件下载完成后，重新上电 crash。

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
- Flash 启动模式的配置是否正确
- Flash 下载模式的选择是否正确

3 相关文档和资源

- [芯片规格书 \(PDF\)](#)
- [技术参考手册 \(PDF\)](#)
- [ESP32-P4 系列芯片](#)
- [ESP32-P4 系列模组](#)
- [ESP32-P4 系列开发板](#)
- [乐鑫产品选型工具](#)
- [产品证书](#)
- [论坛（硬件问题讨论）](#)
- [技术支持](#)

4 免责声明和版权公告

本文档中的信息，包括供参考的 URL 地址，如有变更，恕不另行通知。

本文档可能引用了第三方的信息，所有引用的信息均为“按现状”提供，乐鑫不对信息的准确性、真实性做任何保证。

乐鑫不对本文档的内容做任何保证，包括内容的适销性、是否适用于特定用途，也不提供任何其他乐鑫提案、规格书或样品在他处提到的任何保证。

乐鑫不对本文档是否侵犯第三方权利做任何保证，也不对使用本文档内信息导致的任何侵犯知识产权的行为负责。本文档在此未以禁止反言或其他方式授予任何知识产权许可，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。

文档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。