

# OPL1000

ULTRA-LOW POWER 2.4GHZ WI-FI + BLUETOOTH SMART SOC

## OPL1000 量产工具使用说明



OPULINKS

<http://www.opulinks.com/>

Copyright © 2017-2020, Opulinks. All Rights Reserved.

OPL1000-量产工具使用说明 | Version V1.0

## 版本纪录

日期	版本	更新内容
2018-11-8	0.1	● 起创板，根据 SW 版本 v0.8
2018-12-07	0.2	● 加入 BLE/WIFI MAC 地址读写功能至 SW 版本 v0.9
2018-12-24	0.3	● 加入计划 II (UART 当作触发讯号)在整份文件中 ● 修改计划 I (Arduino 当作触发) 有 fixture 说明 ● 修改操作流程 ● 加入有接口描述的 combo 模式 ● 修正小错误.
2019-05-30	0.4	● 加入 OTA bin 当按确认
2019-09-03	0.5	● 修正 typo ● 在章节 4.1 加入通知
2019-09-27	0.6	● 新增 PC 绑定功能和 Flash 保护机制 ● 修正多设备下载 bug
2019-10-12	0.7	● 修正 MAC 地址不稳地问题 ● 新增 MAC 来源定义功能 ● 新增从 csv 档案取得 MAC 地址 ● 新增来源档案下载功能
2019-11-25	0.8	● 加入 AP 扫描功能
2020-01-10	0.9	● 加入成功/失败 用户接口
2020-02-20	1.0	● 移除方案 1 “Arduino trigger reset” ● 更新 Figure 1 ● 更新章节 4-3

目录

1. 介绍 1

1.1. 文档应用范围 1

1.2. 缩略语 1

2. 软件功能介绍 2

3. 工具包 3

4. 工作环境搭建 4

4.1. 工作组件 4

4.2. 组件硬件连接 4

4.3. 硬件治具介绍 5

4.4. OPL1000 串口信号 5

5. 操作流程 7

5.1. 配置文件说明 7

5.1.1. GENERAL Section 8

5.1.2. PARAM Section 8

5.1.3. BLE Section 8

5.1.4. WIFI Section 9

5.1.5. LOG Section 9

5.1.6. DEVICES Section 9

5.2. 操作步骤 9

5.3. 调整操作界面 10

5.4. 正常工作操作流程 10

5.4.1. 定义配置文件 10

5.4.2. 操作界面 11

5.4.3. OTA 文件错误选择提示界面 14

5.4.4. MAC 地址文件不存在及地址用完提示 15

5.4.5. 执行完成的结果提示 16

图目录

FIGURE 1: 多设备下载 ( MULTIPLE DEVICE DOWNLOAD ) 工具包含的文件.....3

FIGURE 2: UART触发硬件连接图 .....4

FIGURE 3: OPL1000设备的固件下载串口信号线.....6

FIGURE 4: INI配置文件.....7

FIGURE 5: 调节CONSOLE显示属性 .....10

FIGURE 6: 设备管理器中查看端口 .....11

FIGURE 7: 正常工作模式固件下载时窗口信息 .....12

FIGURE 8: 功能执行成功窗口显示 .....13

FIGURE 9: 功能执行失败窗口显示 .....14

FIGURE 10: 不是OTA文件提示.....15

FIGURE 11: OTA文件不存在提示 .....15

FIGURE 12: 地址文件不存在告警.....15

FIGURE 13: 地址用完或者不满足使用告警 .....16

FIGURE 14: 执行成功提示 .....16

FIGURE 15: 执行失败提示 .....16

表目录

TABLE 1: 支持功能列表 .....2

TABLE 2: 多设备下载 ( MULTIPLE DEVICE DOWNLOAD ) 工具包文件说明 .....3

TABLE 3: 3种信号线类型介绍.....5

TABLE 4: BLE地址文件格式参考.....8

TABLE 5: WIFI地址文件格式参考 .....9

## 1. 介绍

### 1.1. 文档应用范围

本文档介绍了 OPL1000 多设备下载工具，MAC/BLE MAC 地址写入和读取以及资源文件下载的使用方法。在量产阶段需要对 OPL1000 设备批量下载固件。使用该工具和配套的控制板，可以快速、批量地对多个设备下载固件。

### 1.2. 缩略语

缩写	说明
COM	cluster communication port, 串行通讯端口，简称串口
CTS	Clear To Send 串口清除发送信号线
DevKit	OPL1000 产品评估板
FW	FirmWare 固件，处理器上运行的嵌入式软件
PWM	Pulse Width Modulation, 脉冲宽度调制
RTS	Request To Send 串口请求发送信号线
UART	Universal Asynchronous Receiver/Transmitter 通用异步收发传输器，用于串并转化或者并串转换
USB	Universal Serial Bus，通用串口总线
MAC	Media Access Control

## 2. 软件功能介绍

本软件支持多设备固件并行下载，使用的串口下载速率为 115200bps。

软件支持以下功能：

- 下载的固件必须是 OTA 格式文件，包含 OTA loader。如果不是 OTA 格式文件，会发出警示信息。
- 支持一键完成所有下载，写入及测试动作。
- 可以通过配置文件定义下载固件文件名。
- 可以通过配置文件定义是否将执行信息保存在 Log 文件中。
- OPL1000 设备串口编号对应关系在 ini 配置文件中定义。
- 通过配置文件定义获取 BLE/WIFI 地址的文件，软件支持操作失败，地址回收功能。
- 支持 AP Scan ,确定下载固件后能成功扫描周围的指定 AP，并根据 AP 信息，判断当前 RSSI 数值是否合理。
- 支持用户模式切换功能定义，用户可以根据需要配置为 yes 或者 no.

Table 1: 支持功能列表

项	功能
1	固件下载
2	BLE 地址写入
3	WIFI 地址写入
4	指定 AP 扫描并判断 RSSI 数值
5	Log 文件定义及开关选择
6	串口配置支持多设备
7	设备系统模式切换

### 3. 工具包

多设备下载 ( Multiple Device Download ) 工具包含以下这些文件。文件说明参考 Table2

Figure 1: 多设备下载 ( Multiple Device Download ) 工具包含的文件

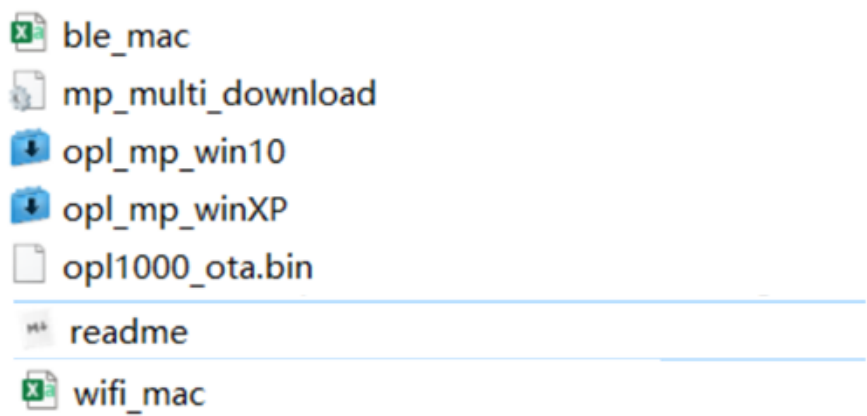


Table 2: 多设备下载 ( Multiple Device Download ) 工具包文件说明

编号	文件名	说明
1	opl_mp_win10.exe	Win7 以上系统下的多设备下载程序
2	opl_mp_winxp.exe	WinXP 系统下的多设备固件下载程序
3	mp_multi_download.ini	多设备固件下载程序配置文件
4	opl1000_ota.bin	用于示例下载的固件文件，实际使用时用客户自己的固件 Bin 文件，需要修改 ini 文件里面的 file 参数。
5	Ble_mac.csv Wifi_mac.csv	用于要下载 BLE 及 wifi 地址管理文件
6	readme.md	软件包内容说明文件



## 4. 工作环境搭建

### 4.1. 工作组件

工作组件包括：

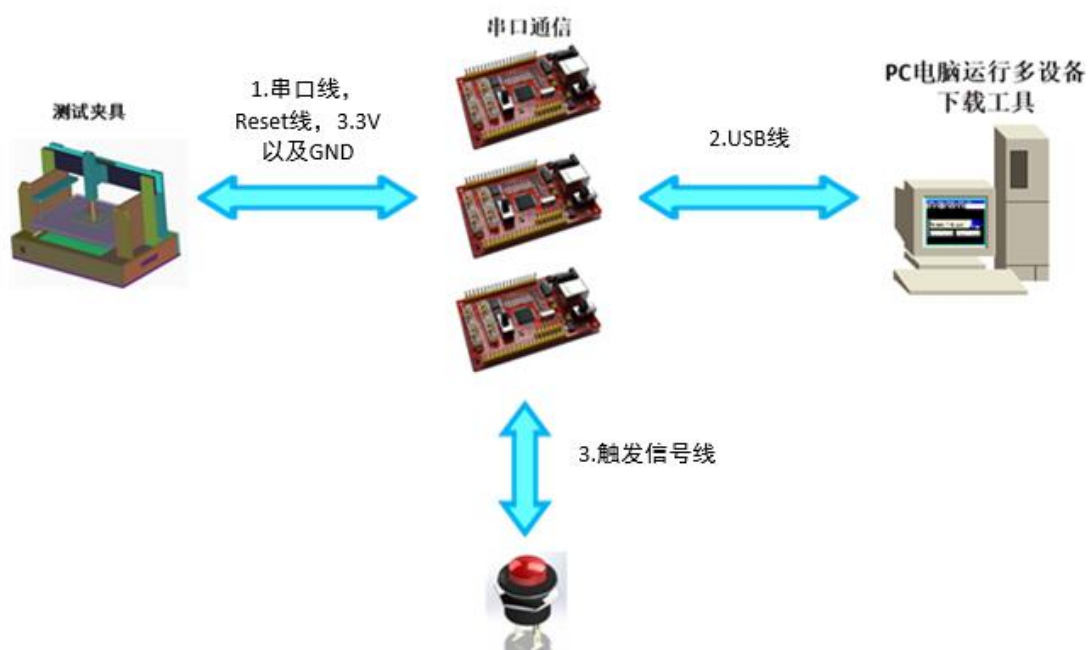
- 多设备固件下载夹具，可支持多块 OPL1000 设备同时下载固件。
- 若干 USB 转 UART 转接板(支持 RTS 以及 CTS 功能)
- PC 机以及运行在 PC 上的 OPL1000 多设备下载软件
- 触发启动按钮

### 4.2. 组件硬件连接

多个 OPL1000 设备同时下载固件为例推荐采取 UART 触发模式完成 OPL1000 复位触发，硬件连接图如图 Figure 2。

**注意：**如果需要评估设备功能，则在完成固件烧录和 MAC 地址写入后需要拔掉和设备复位线连接的 RTS 信号线。

Figure 2: UART 触发硬件连接图



接线说明，以一个设备接线为例，对于多设备参考。

- 对于编号 1 中，需要将串口通信板上的 Tx、RX 分别接到测试夹具对应的 Rx、Tx（此时夹具脚位 pin 针，应该与 OPL1000 的 Rx、Tx 一一对应）；串口板的 RTS 线需要接入夹具 Reset 脚，即夹具 reset pin 针对应 OPL1000 的 RST 复位信号线；接入地线到夹具。
- 对于编号 2，直接用普通 Type A USB 线使串口通信板与 PC 电脑连接。
- 对于编号 3，此接线主要用于批量生产过程中，板子更换后的开始按钮。按钮的一端接入到串口通信板的 CTS 口，另一端接入到串口通信板子的地端。

注意：对于多设备下载需要将所有串口通信板上的 CTS 汇集到一个按钮的一端即可，参考下表。

Table 3: 3 种信号线类型介绍

编号	信号类型	数目	说明
1	串口线	2*N	每个设备需要 TX/RX 两根线，N 个设备需要 2*N 根
	Reset 线	1*N	每个设备需要 Reset 一根线，N 个设备需要 N 根 设备的复位信号线和串口的 RTS 信号线连接
	3.3V	1*N	每个设备需要 3.3V 一根线，N 个设备需要 N 根
2	USB 线	1*N	每个设备需要一个 Type A 类型 USB 线，N 个设备需要 N 根
3	触发信号	1	所有串口通信板的 CTS 线以及 GND 线接入到同一个按钮的两端

4.3. 硬件治具介绍

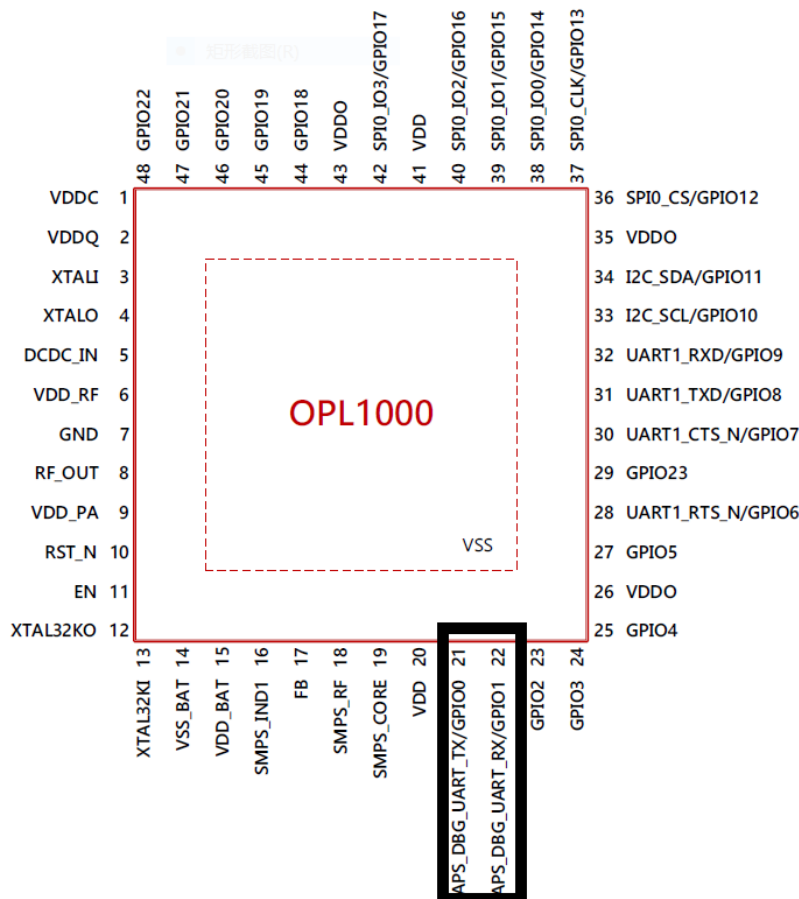
OPL1000 下载的复位信号主要由串口通讯板子提供，同时外接一个触发按钮监控按钮是否按下，从而启动新一轮下载过程。

- 将串口通信板上所要使用的 Tx、Rx、RTS 信号接到对应的夹具口上，并在 PC 上查看夹具放置 OPL1000 设备位置对应串口号，记录到配置文件  
对于串口信息，只需要将串口编号填入即可
- 接入串口上的地线到夹具
- 将若干串口板上 CTS 信号线串联到按钮的一端，按钮另一端与串口板地线连接

4.4. OPL1000 串口信号

OPL1000 设备固件下载使用 IO0 和 IO1 两个 IO 口，下图为 OPL1000 设备上的引脚信息，IO0 为 TX，IO1 为 RX。

Figure 3: OPL1000 设备的固件下载串口信号线



## 5. 操作流程

### 5.1. 配置文件说明

工具包提供一个文件名为 mp\_multi\_download.ini 的配置文件。注意该文件名不可更改，内容可根据使用需求进行更改。该配置文件用于定义下载的固件文件，保存 log 文件名，目标设备串口编号等信息。用户可以用文本编辑工具根据实际需要和硬件连接方式修改配置文件参数值。

一个典型 Ini 配置文件内容如下图：

Figure 4: ini 配置文件

```
[GENERAL]
ap_scan_check = yes
sysmode_switch = no

[PARAM]
file = production.bin
ap_ssid_name = Opulinks
wifi_RSSI_upper = 0
wifi_RSSI_lower = -100

[BLE_MAC]
ble_mac_file = ble_mac.csv

[WIFI_MAC]
wifi_mac_file = wifi_mac.csv

[LOG]
log_file = mp_dl_record_1dev.log
log_enable = YES

[DEVICES]
number = 2
item1 = COM26
item2 = COM27
item3 = COM61
item4 = COM54
item5 = COM42
item6 = COM43
```

下面介绍配置文件每个章节 ( Section ) 的参数定义。

### 5.1.1. GENERAL Section

GENERAL Section 定义需要下载的固件文件和工作方式类型

- ap\_scan\_check：下载固件后是否需要进行 AP scan
  - YES：下载固件后需要进行 AP scan
  - NO：下载固件后不需要进行 AP scan
- sysmode\_switch：指在固件下载和 MAC 地址烧录结束后是否需要切换系统工作模式，支持两种模式：
  - YES：代表需要切换到用户模式或者蓝牙配网模式，根据客户的需求来确定
  - NO：代表不进行系统工作模式切换，保持固件下载后默认的工作模式。

### 5.1.2. PARAM Section

PARAM Section 定义若干工作参数，包括

- file：定义下载的固件文件路径和名称。注意默认固件文件和可执行程序在同一目录下。如果选择的是非 OTA 文件，会提示告警信息，以红色字体显示。
- ap\_ssid\_name：指定在下载完成后去扫描周围的哪台 AP，如 SSID: Opulinks-office
- wifi\_RSSI\_upper：配置符合要求的 RSSI 最大数值
- wifi\_RSSI\_lower：配置满足要求的 RSSI 最小数值

### 5.1.3. BLE Section

BLE Section 定义需要写入的 BLE 地址信息

- ble\_mac\_file：BLE 地址存放文件，需要存放格式为：

Table 4: BLE 地址文件格式参考

No.	address
1	88:4a:18:00:01:7c
2	88:4a:18:00:01:7d
3	88:4a:18:00:01:7e
4	88:4a:18:00:01:7f
5	88:4a:18:00:01:80
6	....

5.1.4. WIFI Section

- WIFI Section 定义需要写入的 WIFI 地址信息
- wifi\_mac\_file:WIFI 地址存放文件，需要存放格式为：

Table 5: WIFI 地址文件格式参考

No.	address
1	88:4a:18:00:00:af
2	88:4a:18:00:00:b2
3	88:4a:18:00:01:7e
4	88:4a:18:00:01:7f
5	88:4a:18:00:00:b6
6	....

5.1.5. LOG Section

LOG Section 定义 log 信息保存参数

- log\_file ：定义保存 log 信息的文件名
- log\_enable ：定义是否将运行产生的输出信息保存在 log 文件中。可选项 YES/NO;

5.1.6. DEVICES Section

DEVICES Section 定义多个设备对应的串口号

- Number ：定义有多少个设备，最大值为 40。
- Itemx ：对应设备的串口编号。

5.2. 操作步骤

正常生产操作包括 5 个步骤：

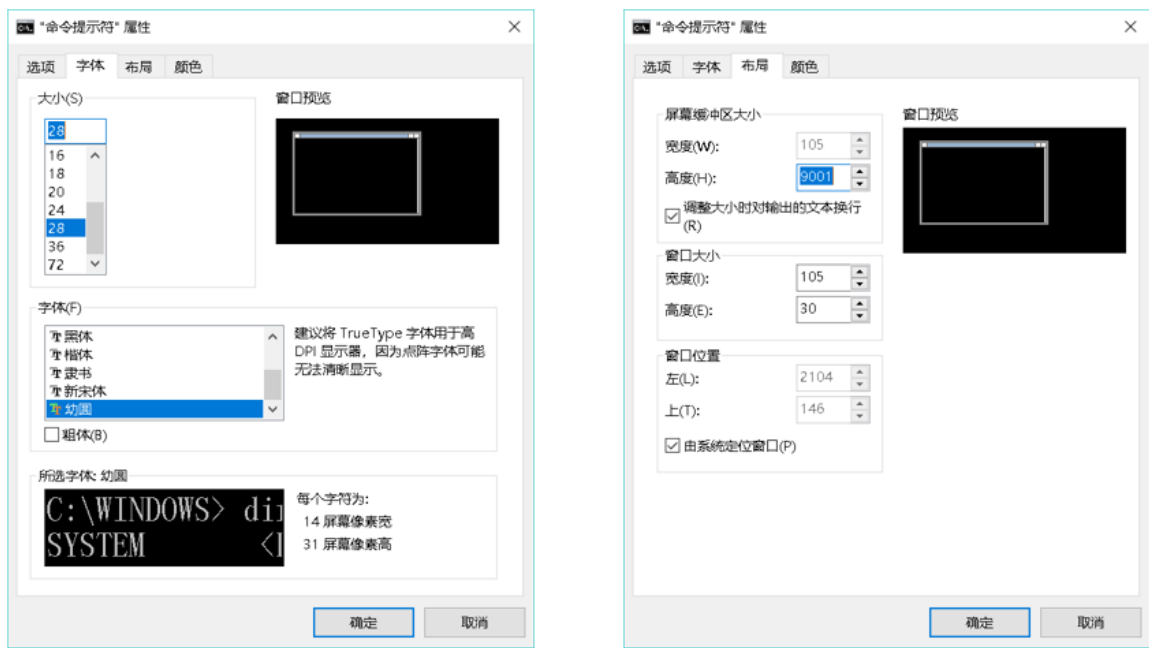
- 1 确认 ini 文件配置。
- 2 电脑上运行多设备下载软件，等待用户安装好目标设备后按下触发按钮。
- 3 夹具供电，用户按下触发按钮，开始执行多设备固件并行下载操作。
- 4 多个设备固件下载、MAC 地址烧录完成后，显示下载统计结果。

5 重复 4~5 步骤。

5.3. 调整操作界面

多设备下载工具使用 DOS CONSOLE 窗口。如果想修改窗口大小和字体尺寸以便显示更加清楚，可以打开控制台修改 Console 配置可以将文字显示更大，操作如下：

Figure 5: 调节 console 显示属性



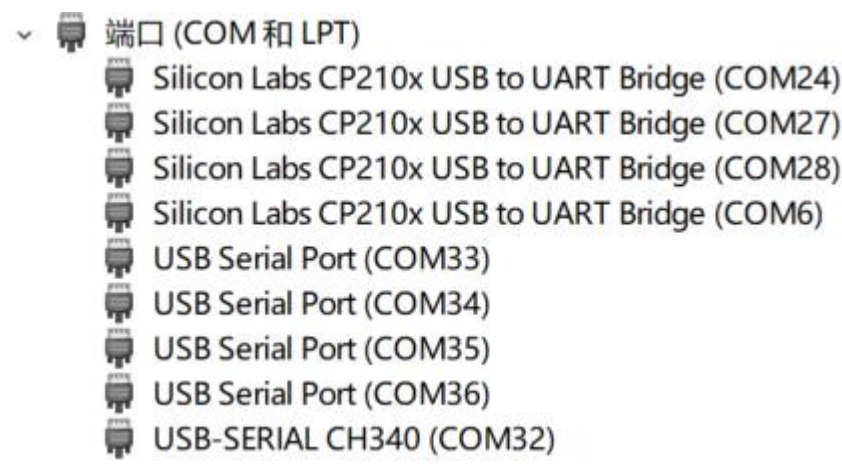
5.4. 正常工作操作流程

所谓正常工作是指在量产阶段使用夹具更换设备，然后用触发按钮告知下载工具批量下载固件。

5.4.1. 定义配置文件

Figure 6 中展示使用 4 个 OPL1000 DEVKIT 设备模拟多个目标设备 ( N=4 ) 下载固件时的串口列表。在在串口设备列表包含 “Silicon Labs CP210x” 字符串的是 DEVKIT 设备串口。 “USB Serial Port” 是 USB 一转 4 UART 转接板映射出的串口。在实际使用中，OPL1000 目标设备的 TX/RX/GND 可直接和 USB 一转 4 UART 转接板提供的 UART 口信号线连接。

Figure 6: 设备管理器中查看端口



如上所述 CP210X 是 OPL1000 设备映射出的串口。因此配置文件的 DEVICES Section 设备串口定义如下：

```
item1 = COM24

item2 = COM27

item3 = COM28

item4 = COM6
```

5.4.2. 操作界面

运行 opl\_mp\_win10.exe 或者 opl\_mp\_winxp.exe 程序后显示

Figure 7 所示界面，每行详细说明如下：

- 软件名称和版本号。
- 根据配置文件定义显示当前工作模式（即当前工具所执行的功能）
- 下载固件文件名称，串口下载速率
- 连接目标设备串口列表
- “=” 光标会在“等待启动”一行循环移动，表示软件在活动状态等待用户按下触发按钮。夹具上的板子安装好上电后，触发按钮后开始固件下载，每个设备的下载进度百分比在“下载状态”一行持续刷新。



Figure 7: 正常工作模式固件下载时窗口信息

```
+-----+
|           Opulinks 量产工具 v2.16           |
+-----+
工作模式：固件下载 + BLE MAC 地址写入 + WIFI MAC 地址写入 + AP信号检测
下载文件 production.bin，串口下载速率 115200 bps
需要从 ble_mac.csv 文件读取BLE地址数据
需要从 wifi_mac.csv 文件读取WIFI地址数据

设备1 串口：COM85 设备2 串口：COM98

[====                                     ] 等待启动
```

下载完成后显示界面如 Figure 8 和 Figure 9 所示。每个设备的下载结果，及执行的项目都会显示出来，最终会有结果汇总，如果全 pass 则会显示大的 PASS 并且以绿色字体标出，如果有一项失败，则会显示大的 FAIL，以红色字体显示，并列失败的项。

Figure 8: 功能执行成功窗口显示

```

-----
| Oplinks 量产工具 v2.16 |
-----
工作模式: 固件下载 + BLE MAC 地址写入 + WIFI MAC 地址写入 + AP信号检测

下载文件 production.bin , 串口下载速率 115200 bps
需从 ble_mac.csv 文件读取BLE地址数据
需从 wifi_mac.csv 文件读取WIFI地址数据

设备1 串口: COM85 设备2 串口: COM98

[====] 等待启动

下载状态:
设备1[100%], 设备2[100%]
设备1[100%], 设备2[100%]

设备1固件下载成功。
设备2固件下载成功。
所有2个设备固件下载成功。

[....] 正在写入MAC地址
device1 原始BLE MAC = 88:4A:18:00:01:9F , 写入BLE MAC = 88:4A:18:00:01:A1
device1 读回BLE MAC = 88:4A:18:00:01:A1 , 写入地址成功。

device2 原始BLE MAC = 88:4A:18:00:01:A0 , 写入BLE MAC = 88:4A:18:00:01:A2
device2 读回BLE MAC = 88:4A:18:00:01:A2 , 写入地址成功。
<

设备1 BLE MAC地址烧录成功。
设备2 BLE MAC地址烧录成功。
所有2个设备 BLE MAC地址烧录成功。

[.....] 正在写入MAC地址
device1 原始WIFI MAC = 88:4A:18:00:01:9D , 写入WIFI MAC = 88:4A:18:00:01:9F
device1 读回WIFI MAC = 88:4A:18:00:01:9F , 写入地址成功。

device2 原始WIFI MAC = 88:4A:18:00:01:9E , 写入WIFI MAC = 88:4A:18:00:01:A0
device2 读回WIFI MAC = 88:4A:18:00:01:A0 , 写入地址成功。

设备1 WIFI MAC地址烧录成功。
设备2 WIFI MAC地址烧录成功。
所有2个设备 WIFI MAC地址烧录成功。

[.....] 正在执行AP scan
设备1 扫描指定AP[旺凌科技]成功。
设备2 扫描指定AP[旺凌科技]成功。
所有2个设备 扫描指定AP[旺凌科技]成功。

PPPPPPPP PP AAAA AAAA SSSSSSSSSS SSSSSSSSSS
PP PP AA AA SS SS
PPPPPPPP AAAA SSSSSSSSSS SSSSSSSSSS
PP AA AA SS SS

```

Figure 9: 功能执行失败窗口显示

```
Opulinks 量产工具 v2.16
+-----+
工作模式：固件下载 + BLE MAC 地址写入 + WIFI MAC 地址写入 + AP信号检测

下载文件 production.bin，串口下载速率 115200 bps
需要从 ble_mac.csv 文件读取BLE地址数据
需要从 wifi_mac.csv 文件读取WIFI地址数据

设备1 串口：COM85 设备2 串口：COM98

[===                                ] 等待启动

下载状态：
设备1[100%],设备2[100%]
设备1[100%],设备2[100%]

设备1固件下载成功。
设备2固件下载成功。
所有2个设备固件下载成功。

[....                                ] 正在写入MAC地址
device1 原始BLE MAC = 88:4A:18:00:01:AA，写入BLE MAC = 88:4A:18:00:01:AC
device1 读回BLE MAC = 88:4A:18:00:01:AC，写入地址成功。
device2 原始BLE MAC = 88:4A:18:00:01:AB，写入BLE MAC = 88:4A:18:00:01:AD
device2 读回BLE MAC = 88:4A:18:00:01:AD，写入地址成功。

设备1 BLE MAC地址烧录成功。
设备2 BLE MAC地址烧录成功。
所有2个设备 BLE MAC地址烧录成功。

[.....                               ] 正在写入MAC地址
device1 原始WIFI MAC = 88:4A:18:00:01:A4，写入WIFI MAC = 88:4A:18:00:01:A6
device1 读回WIFI MAC = 88:4A:18:00:01:A6，写入地址成功。
device2 原始WIFI MAC = 88:4A:18:00:01:A5，写入WIFI MAC = 88:4A:18:00:01:A7
device2 读回WIFI MAC = 88:4A:18:00:01:A7，写入地址成功。

设备1 WIFI MAC地址烧录成功。
设备2 WIFI MAC地址烧录成功。
所有2个设备 WIFI MAC地址烧录成功。

[.....                               ] 正在执行AP scan

设备1 扫描指定AP[Opulinks]失败！
设备2 扫描指定AP[Opulinks]失败！
0 / 2个设备 扫描指定AP[Opulinks]成功。

FFFFFFFF      AAAAAAAAAA      IIII      LL
FF            AA          AA      IIII      LL
FFFFFFFF      AAAAAAAAAA      IIII      LL
FF            AA          AA      IIII      LL
FF            AA          AA      IIII      LLLLLLLLLL
.....

设备1 扫描指定AP[Opulinks]失败！
设备2 扫描指定AP[Opulinks]失败！
```

5.4.3. OTA 文件错误选择提示界面

如果选择错误的 OTA，或者 OTA 文件不存在，都会给出告警信息，并且以红色字体显示，如下图

Figure 10: 不是 OTA 文件提示

```
+-----+
|      Opulinks 量产工具 v2.10      |
+-----+
工作模式: 固件下载 + BLE MAC 地址写入 + WIFI MAC 地址写入

将要下载的bin文件 "opl1000_at.bin" 不是OTA文件!!!

下载文件 opl1000_at.bin , 串口下载速率 115200 bps
设备1 串口: COM35, 复位控制口: 12
设备2 串口: COM89, 复位控制口: 11
```

Figure 11: OTA 文件不存在提示

```
+-----+
|      Opulinks 量产工具 v2.10      |
+-----+
工作模式: 固件下载 + BLE MAC 地址写入 + WIFI MAC 地址写入

将要下载的文件 "opl1000_at1.bin" 没有被找到, 请确认!!!
```

#### 5.4.4. MAC 地址文件不存在及地址用完提示

如果要用的 BLE 和 WIFI 文件不存在会发出告警信息，如图 Figure 12：

Figure 12: 地址文件不存在告警

```
+-----+
|      Opulinks 量产工具 v2.10      |
+-----+
工作模式: 固件下载 + BLE MAC 地址写入 + WIFI MAC 地址写入

下载文件 opl1000_aws_012_ota.bin , 串口下载速率 115200 bps
将要使用BLE地址文件 "ble_mac.csv" 不存在!!!
```

如果文件地址被使用完，或者不能满足当前所有设备的下载，会告警更新文件，如图 Figure 13

Figure 13: 地址用完或者不满足使用告警

```
Opulinks 量产工具 v2.16
工作模式: 固件下载 + BLE MAC 地址写入 + WIFI MAC 地址写入

下载文件 opl1000_ota_aws.bin , 串口下载速率 115200 bps
需要从 ble_mac.csv 文件读取BLE地址数据
需要从 wifi_mac.csv 文件读取WIFI地址数据

设备1 串口: COM33
设备2 串口: COM34
设备3 串口: COM35
设备4 串口: COM36
[=====] 等待启动
当前WIFI地址已经用完或者不足以满足所有设备的地址写入, 请更新 wifi_mac.csv 文件
请按Enter键退出程序。...
```

5.4.5. 执行完成的结果提示

当执行完毕，结果成功或者失败会有提示信息。如下图：

Figure 14: 执行成功提示

```
PPPPPPPP      AAAAAAAAA      SSSSSSSSSSS      SSSSSSSSSSS
PP   PP      AA      AA      SS      SS
PPPPPPPP      AAAAAAAAAAA      SSSSSSSSSSS      SSSSSSSSSSS
PP      AA      AA      SS      SS
PP      AA      AA      SSSSSSSSSSS      SSSSSSSSSSS

花费时间 54 秒
```

失败是会提示失败原因，下图是 WIFI MAC 地址写入失败显示。

Figure 15: 执行失败提示

```
FFFFFFFF      AAAAAAAAA      IIII      LL
FF      AA      AA      IIII      LL
FFFFFFFF      AAAAAAAAAAA      IIII      LL
FF      AA      AA      IIII      LL
FF      AA      AA      IIII      LLLLLLLLLL
.....

设备1 WIFI MAC地址烧录失败!
设备2 WIFI MAC地址烧录失败!
.....

花费时间 54 秒
```

## **CONTACT**

[sales@Opulinks.com](mailto:sales@Opulinks.com)