

# OPL1000

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

## Light Control Reference via Ali Cloud Application Guide



OPULINKS

---

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

Copyright © 2019, Opulinks. All Rights Reserved.

---

OPL1000-reference-light-control-Ali-cloud-guide | Version V02

Date	Version	Contents Updated
2019-11-08	0.1	<ul style="list-style-type: none"><li>Initial Release</li></ul>
2019-12-19	0.2	Add ble configure network part in Section 3.2

TABLE OF CONTENTS

1. 介绍 1

1.1. 文档应用范围 1

1.2. 缩略语 1

1.3. 参考文献 1

2. 项目构成和工作原理 3

2.1. 项目构成 3

2.2. 工作原理 4

3. 运行 Ali-LED 参考设计 5

3.1. 生成 OPL1000 设备固件 5

3.2. 云智能 APP 完成蓝牙配网 6

3.3. 检查 OPL 设备工作状态 7

3.4. APP 功能界面 8

3.5. 更新五元组 9

4. Ali-LED 应用设计 12

4.1. 项目工程构成 12

4.2. 参数配置 blewifi\_configuration.h 使用说明 13

4.3. 执行流程和模块说明 13

4.3.1. 执行流程 13

4.3.2. 主要 Task Handler 14

4.3.3. 云连接和数据传输 14

LIST OF FIGURES

Figure 1:云智能 APP 下载链接..... 3

Figure 2:项目文件 ..... 3

Figure 3:工作原理图..... 4

Figure 4:云智能 APP 查找 OPL1000 设备列表 ..... 6

Figure 5:网络连接界面..... 6

Figure 6:阿里云连接串口 log 状态信息..... 7

Figure 7:云端查看设备状态 ..... 7

Figure 8:Ali APP 智能照明设备初始化、添加和功能界面 ..... 7

Figure 9: 获取设备的五元组 ..... 9

Figure 10: 更新五元组 ..... 10

Figure 11:工程文件构成 ..... 12

Figure 12:固件执行流程图 ..... 14

Figure 13:MQTT 实现方式图 ..... 14

## 1. 介绍

### 1.1. 文档应用范围

本文档介绍基于 OPL1000 A2 芯片的智能照明灯具（可以是灯带，球泡灯等）控制参考设计。本设计中连接到阿里云，使用 MQTT 协议完成灯具的控制和状态更新。内容包括固件设计，云端设备配置以及操作过程。

### 1.2. 缩略语

Abbr.	Explanation
AP	Wireless Access Point 无线访问接入点
APP	APPLication 应用程序
APS	Application Sub-system 应用子系统，在本文中亦指 M3 MCU
Blewifi	BLE config WIFI 蓝牙配网应用
DevKit	Development Kit 开发工具板
MQTT	Message Queuing Telemetry Transport 消息队列遥测传输协议
OTA	Over-the-Air Technology 空中下载技术
TCP	Transmission Control Protocol 传输控制协议

### 1.3. 参考文献

[1] OPL1000 数据手册 OPL1000-DS-NonNDA.pdf

[2] Download 工具使用指南 OPL1000-patch-download-tool-user-guide.pdf

访问链接：<https://github.com/Opulinks-Tech/OPL1000A2-SDK/tree/master/Doc/OPL1000A2-patch-download-tool-user-guide.pdf>

[3] Ali Cloud 物联网开发官方文档

访问连接：<https://living.aliyun.com/doc#index.html>

[4] SDK 开发使用指南 OPL1000-SDK-Development-guide.pdf

访问连接: <https://github.com/Opulinks-Tech/OPL1000A2-SDK/blob/master/Doc/OPL1000-SDK-Development-guide.pdf>

[5] Ali 5 元组和应用程序产生指导文档 OPL1000\_ali\_key&app\_create\_guide.pdf

访问连接: [https://github.com/Opulinks-Tech/OPL1000A2-Light-Control-Reference-Code-Ali-Cloud-with-MQTT/master/doc/OPL1000\\_ali\\_key&app\\_create\\_guide.pdf](https://github.com/Opulinks-Tech/OPL1000A2-Light-Control-Reference-Code-Ali-Cloud-with-MQTT/master/doc/OPL1000_ali_key&app_create_guide.pdf)

## 2. 项目构成和工作原理

### 2.1. 项目构成

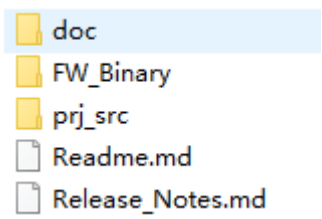
智能照明灯具参考设计需要下载阿里云智能 APP。云智能 APP 是阿里云物联网云智能手机应用程序，用于 OPL1000 蓝牙配网以及设备的数据显示及操作（APP 软件可以扫描下面二维码下载，或者手机应用市场直接搜索‘云智能’）；

Figure 1:云智能 APP 下载链接



参考设计项目文件如下图所示

Figure 2:项目文件



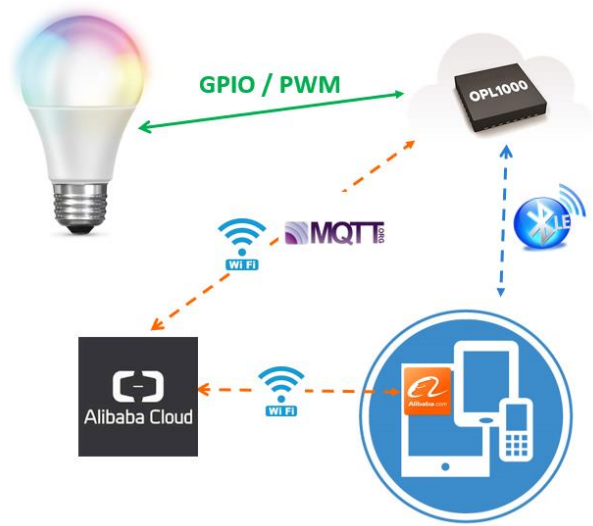
包含内容说明如下

目录和文件	说明
doc	存放 应用指南文档，即本文档
FW_Binary	存放需要 Pack 的 m0 文件，Pack 脚本文件； 本参考设计固件 bin 文件，可以直接到硬件设备中使用
prj_src	包含本参考设计的库文件，头文件以及应用层源代码
Readme.md	说明本参考设计功能和内容
Release_Notes.md	描述本版本发布更新内容和注意事项

2.2. 工作原理

智能照明参考设计主要部件：物联网模块 OPL1000，移动设备（APP），云端（阿里云）和灯具固件。

Figure 3:工作原理图





### 3. 运行 ALI-LED 参考设计

运行 OPL1000 智能照明灯具应用(简称 Ali-LED 项目)包含以下步骤：

1. 更新工程配置文件，修改头文件中的宏定义参数（参考 3.1 章节）。
2. 使用编译工具完成项目工程编译，生成 M3 bin 文件（二进制固件文件）。
3. 通过 download tool 打包 M3 bin 和 M0 bin 文件，生成完整固件 opl1000.bin，并下载到 opl1000 模块。
4. 打开阿里云智能 app，进行蓝牙扫描动作，扫描 opl1000 蓝牙设备，配置连接能够访问互联网的 AP。
5. OPL1000 的固件连接云端。通过阿里云智能 app 控制灯的开关。

#### 3.1. 生成 OPL1000 设备固件

编译 Ali-LED 项目工程文件可以生成 OPL1000 M3 固件。在编译之前用户可以根据需要自行修改参数及头文件。

使用 Keil C 手动更新参数配置需要分三步完成：

- 1 第一步使用 Keil C 开发工具打开头文件 blewifi\_configuration.h，修改 IOT 设备五元组，是否进入省电模式，设备名称等参数；阿里五元码由下面的 5 个宏定义参数确定。

```
#define ALI_PRODUCT_ID      (00000000)
#define ALI_PRODUCT_KEY     "xxxxxxxxxxxx"
#define ALI_PRODUCT_SECRET  "xxxxxxxxxxxx"
#define ALI_DEVICE_NAME     "xxxxxxxxxxxx"
#define ALI_DEVICE_SECRET   "xxxxxxxxxxxx"
```

注意 blewifi\_configuration.h 头文件中定义的宏定义参数修改数值后（例如上述的 5 元码）

需要对 FIM 版本参数 MW\_FIM\_VERxx\_PROJECT 加 1，保证修改有效。

```
#define MW_FIM_VER11_PROJECT  0x04 // 0x00 ~ 0xFF
#define MW_FIM_VER12_PROJECT  0x02 // 0x00 ~ 0xFF
```

- 2 第二步编译工程，生成 M3 Bin 文件。对本项目生成的 bin 文件为：led\_driver.bin

- 3 第三步使用 download 工具将 M3 bin 文件 led\_driver.bin 和 M0 bin 文件 opl1000\_m0.bin 封装在一起生成 opl1000.bin 文件，下载到设备正。具体操作请参考 “[Download 工具使用指南 OPL1000-patch-download-tool-user-guide.pdf](#)” 了解操作方法。

### 3.2. 云智能 APP 完成蓝牙配网

在确认需要连接设备的 MAC 地址，以及设备名称，设备名称信息可以参考 3.1 工程编译设备名称 (由宏 ALI\_DEVICE\_NAME 定义)后，在设备端按下按钮，红色指示灯亮，长按按钮直到红色指示灯快闪后即可松开按钮，设备进入蓝牙配网状态（长按时间约为 6 秒左右）。

然后在 APP 点击+添加设备，APP 会自动扫描附近的 OPL1000 设备蓝牙信息。然后点击+配置需要连接的 AP。【注意：关于手机 APP 的安装使用说明，请参考《[Ali 5 元组 and 应用程序产生指导文档](#)》】

Figure 4:云智能 APP 查找 OPL1000 设备列表



点击需要配网的 OPL1000 设备右侧的 “+” 符号。进入 WIFI 配网界面，选择 AP 并输入密码，如下图所示。

Figure 5:网络连接界面



3.3. 检查 OPL 设备工作状态

OPL1000 设备是否连接到阿里云有三种方式来检查。

- 1 通过 OPL1000 设备的 UART 串口打印 log 信息来确认。出现下图信息表明阿里云连接成功。

Figure 6:阿里云连接串口 log 状态信息

```
user_initialized.157: Device Initialized, Devid: 0
user_connected_event_handler.38: Cloud Connected
```

- 2 通过阿里云官网物联网接入模块中的“设备查看”检查设备在线状态。找到自己连接的设备对应名称，当设备信息出现在线状态时，则说明设备连接阿里云成功。

Figure 7:云端查看设备状态

forsvtest001	● 在线	2019-11-08 14:34:02	<a href="#">查看</a> <a href="#">调试</a> <a href="#">激活凭证</a>
--------------	------	---------------------	--

- 3 手机 APP 配网界面完成后进入初始化设备，添加设备和功能显示界面，说明配网和添加设备成功

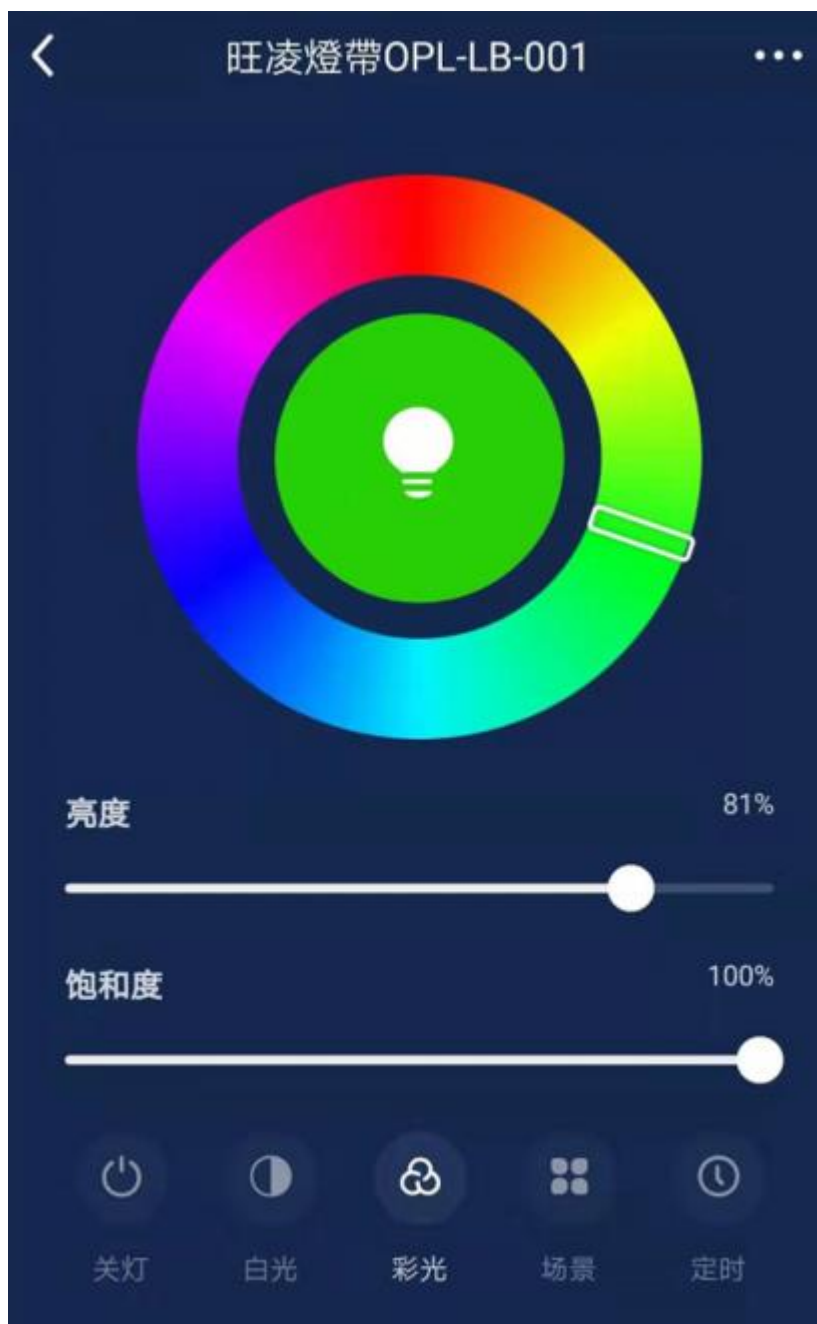
Figure 8:Ali APP 智能照明设备初始化、添加和功能界面



### 3.4. APP 功能界面

下图是 APP 功能界面，APP 主要由三部分构成：开关灯，白光，彩光，场景和定时功能。

Ali APP 设计过程参见《[Ali 5 元组和应用程序产生指导文档](#)》介绍。



### 3.5. 更新五元组

设备五元组的更新可以通过 AT 命令（在 AT 串口输入）来实现如下：  
用“at+alicfg?”命令获取设备的五元组：

Figure 9: 获取设备的五元组

```
>at+alicyfg?  
ProductId:      2310002  
  
ProductKey:      a1RDpZaLeiC  
  
ProductSecret:   BEoORXquWH0bqbU5  
  
DeviceName:      shanghaiSVT003  
,  
DeviceSecret:    IWwxcVBRPrv9cJk1SCubZjrbXITBUiAB  
  
OK
```

用下面的命令更新五元组：

```
at+alicyfg="2535441"," a1RDpZaLeiC"," BEoORXquWH0bqbU5"," Ali_LED_test_device_01","  
2CpA0Gi1jbwkrQnQM67amW1fD5ZmQkyM"
```

Figure 10: 更新五元组

```
>at+alicyfg="2535441"," a1RDpZaLeiC"," BEoORXquWH0bqbU5"," Ali_LED_test_device_01",  
"," 2CpA0Gi1jbwkrQnQM67amW1fD5ZmQkyM"  
OK  
  
>at+alicyfg?  
ProductId:      2535441  
  
ProductKey:      a1RDpZaLeiC  
  
ProductSecret:   BEoORXquWH0bqbU5  
  
DeviceName:      Ali_LED_test_device_01  
  
DeviceSecret:    2CpA0Gi1jbwkrQnQM67amW1fD5ZmQkyM  
  
OK
```

注意：用户在验证该例程之前，请确保创建一个设备，获取设备的五元组，并替换 `blewifi_configuration.h` 文件中相应的宏定义，或者用本节中的 AT 命令更新五元组，以免由于冲突而引起验证失败。

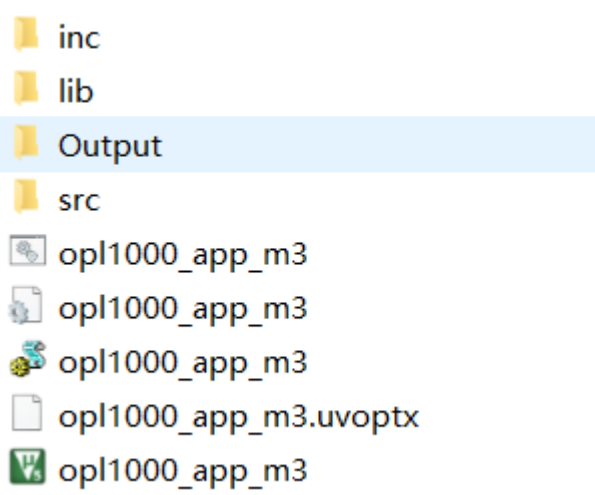
## 4. ALI-LED 应用设计

本章介绍设备端固件工作原理，以及如何进行功能扩展。

### 4.1. 项目工程构成

如 Figure 11 所示，智能照明项目包含蓝牙配网，智能照明，MQTT 处理和库文件等目录。

Figure 11:工程文件构成



各文件夹及文件构成如表。具体内容如 Table 1 所述。

Table 1: 智能照明项目文件夹和内容

文件夹和文件	内容说明
inc	包含工程编译所需的头文件
lib	包含工程编译所需要的 lib 库
Output	主要存放编译时产生的相关文件其中包括编译成功后的 led_driver.bin 文件
src	存放蓝牙配网，数据收发相关.c 和.h 头文件，以及 main 文件
opl1000_app_m3.bat opl1000_app_m3.ini opl1000_app_m3.sct	编译工程文件。



opl1000_app_m3.uvoptx	
opl1000_app_m3.uvprojx	

4.2. 参数配置 blewifi\_configuration.h 使用说明

blewifi\_configuration.h 文件集中了需要配置的参数，用户可以根据实际应用更新参数配置。

blewifi\_configuration.h 文件定义了可配置参数的默认值。

Table 2 主要参数配置宏定义功能详细介绍

宏定义	说明
MW_FIM_VER11_PROJECT	Group11 的 FIM 版本信息，取值范围为 0x00-0xFF.注意：当该文件中的宏定义值有更新时，请务必更新一下这个值（建议在原有值上加 1）。
MW_FIM_VER12_PROJECT	Group12 的 FIM 版本信息，取值范围为 0x00-0xFF.注意：当该文件中的宏定义值有更新时，请务必更新一下这个值（建议在原有值上加 1）。。
BLEWIFI_COM_POWER_SAVE_EN	是否 Enable smart sleep. 1: Enable. 0: Disable
BLEWIFI_COM_RF_POWER_SETTINGS	用于设置 RF 模式。具体取值请参考该文件的注释。
ALI_PRODUCT_ID · ALI_PRODUCT_KEY · ALI_PRODUCT_SECRET · ALI_DEVICE_NAME · ALI_DEVICE_SECRET	Ali 云设备的五元组

4.3. 执行流程和模块说明

本章节介绍 OPL1000 固件处理流程。

4.3.1. 执行流程

主程序执行流程如 Figure 12 所示。在完成设备和智能照明初始化操作后，设备将自动尝试连接阿里云。如果连接成功，用户就可以在手机端通过云智能 APP 控制智能灯的状态。

Figure 12:固件执行流程图



4.3.2. 主要 Task Handler

本项目内部启动了两个任务处理器

1. BLE Handler

BLE Handler 功能是等待手机端蓝牙与 OPL1000 的连接，此时 OPL1000 会持续发送 BLE 广播，直到蓝牙建立连接

2. WIFI Handler

WIFI Handler 是 OPL1000 与 AP 建立连接后，连线及断线检查，断线后重连功能

4.3.3. 云连接和数据传输

OPL1000 与阿里云通过 TCP 协议连接，数据传输则采用的是 MQTT(v3.1)传输协议。

MQTT 协议工作原理如 Figure 13 所示。

Figure 13:MQTT 实现方式图



MQTT 协议中有三种身份：发布者（Publish）、代理（Broker）（服务器）、订阅者（Subscribe）。其中，消息的发布者和订阅者都是客户端，消息代理是服务器即阿里云，消息发布者可以同时是订阅者。

MQTT 传输的消息分为：主题（Topic）和负载（payload）两部分

Topic，可以理解为消息的类型，订阅者订阅（Subscribe）后，就会收到该主题的消息内容（payload）

MQTT 会构建底层网络传输：它将建立客户端到服务器的连接，提供两者之间的一个有序的、无损的、基于字节流的双向传输，当应用数据通过 MQTT 网络发送时，MQTT 会把与之相关的服务质量（QoS）和主题名（Topic）相关连。

## CONTACT

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