

# ESP32-LyraTD-MSD

## 使用指南



版本 2.7

乐鑫信息科技

版权 © 2019

# 关于本手册

## 发布说明

日期	版本	发布说明
2018.03	V1.0	首次发布。
2018.04	V2.0	<ul style="list-style-type: none"><li>添加 AVS 固件的支持说明；</li><li>对本文档进行重新排版。</li></ul>
2018.04	V2.1	增加附录 A，添加原理图。
2018.04	V2.2	删除章节 3 中的内容，增加 GitHub 链接，用于说明 AVS 固件的烧录。
2018.05	V2.3	更新附录 A 中的原理图。
2018.07	V2.4	更新章节 2.2.2 中的“SPI MODE”选项。
2018.07	V2.5	<ul style="list-style-type: none"><li>更新图 1-1；</li><li>更新章节 2.2.2。</li></ul>
2018.12	V2.6	<ul style="list-style-type: none"><li>开发板默认模组从 ESP32-WROVER 更新为 ESP32-WROVER-B；</li><li>更新一处笔误；</li><li>更新原理图。</li></ul>
2019.08	V2.7	<ul style="list-style-type: none"><li>增加第 2 章烧录说明；</li><li>更新 2.4 节和 3.1 节对语音唤醒的描述。</li></ul>

## 文档变更通知

用户可通过 [乐鑫官网](#) 订阅技术文档变更的电子邮件通知。

## 证书下载

用户可以通过 [乐鑫官网](#) 下载产品证书。

# 目录

---

<b>1. 概述</b> .....	<b>1</b>
1.1. ESP32-LyraTD-MSC .....	1
1.2. 硬件资源 .....	2
<b>2. 接入 DuerOS</b> .....	<b>4</b>
2.1. 软件资源 .....	4
2.2. 固件烧写 .....	5
2.2.1. 安装驱动.....	5
2.2.2. 烧写 ESP32 固件 .....	5
2.3. 配网 .....	8
2.3.1. Wi-Fi 配网 .....	8
2.4. 交互功能 .....	10
2.4.1. 语音唤醒.....	10
2.4.2. 按键.....	10
<b>3. 接入 AVS</b> .....	<b>11</b>
3.1. 交互功能 .....	11
3.1.1. 语音识别.....	11
3.1.2. 按键 .....	11
<b>A. 附录 - 原理图</b> .....	<b>12</b>
A.1. 上方开发板 (A) .....	12
A.2. 下方开发板 (B).....	16



# 1.

# 概述

ESP32-LyraTD-MSC 语音开发板是一款声学回声消除 (Acoustic Echo Cancellation, AEC) 解决方案，支持语音识别和近/远场语音唤醒，使用 ESP32 对 AAC、FLAC、OPUS、OGG、MP3 等格式音频进行解码，实现无损音频输出。它还支持接入百度 DuerOS 和亚马逊 AVS (Alexa Voice Service) 平台。

## 1.1. ESP32-LyraTD-MSC

ESP32-LyraTD-MSC 基于支持蓝牙/Wi-Fi 双模的 ESP32-WROVER-B 模组和一个数字信号处理器 (DSP) 实现，具备一个三麦克风阵列，用于降噪、回波消除等功能。ESP32-LyraTD-MSC 由两块开发板组成，集成多个外设：上板包含麦克风阵列、功能按键及 LED 灯；下板主要包含电源模块、Wi-Fi 模块和音频模块。

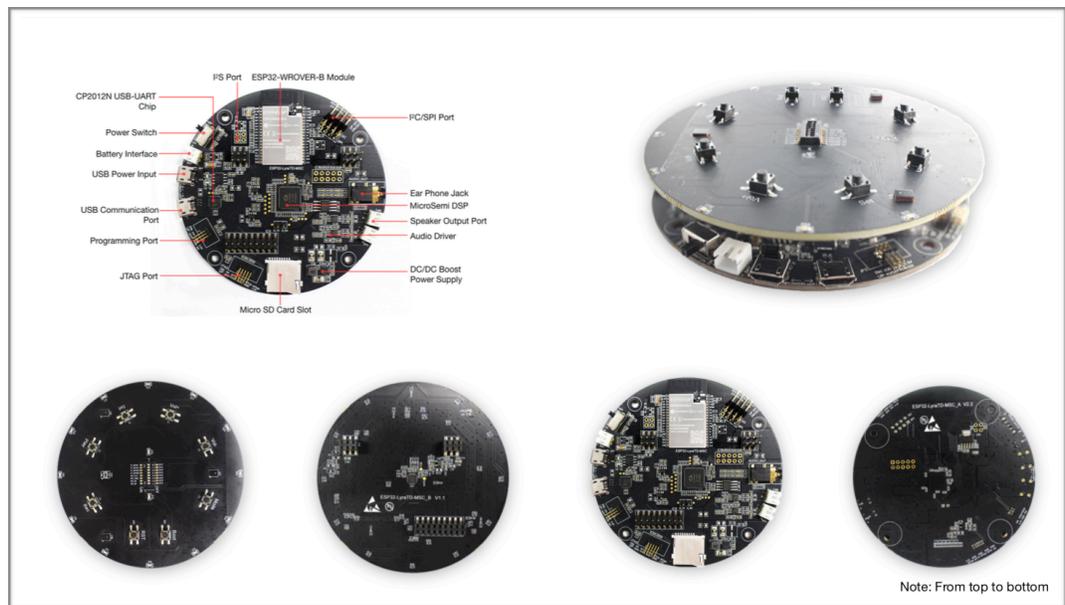


图 1-1. ESP32-LyraTD-MSC



## 1.2. 硬件资源

### 1. USB power input

USB 供电接口：为整个系统供电，建议连接至电源适配器。

### 2. Battery interface

电池供电接口：

- 未使用 USB 供电时为整个系统供电。
- 开发板集成 AP5056 电源管理 IC，支持对电池进行充电。

### 3. Power switch

电源开关：

- 电源开关打开，开发板上电。
- 电源开关关闭，开发板掉电。

### 4. I<sup>2</sup>S port

I<sup>2</sup>S 端口：I<sup>2</sup>S 总线，用于 ESP32 和 DSP 之间的音频数据传输。

### 5. ESP32-WROVER-B module

开发板的核心器件，功能强大的通用蓝牙/低功耗蓝牙/Wi-Fi MCU 模块，适用于从低功耗传感器网络到要求严苛的语音编码、音频流和 MP3 解码等各类应用。

### 6. MicroSemi DSP

MicroSemi 数字信号处理芯片：作为麦克风阵列语音识别 (ASR) 应用的音频协处理器。不仅可以从外部麦克风阵列捕获音频数据，还可以通过其 DAC 端口输出音频信号。

### 7. I<sup>2</sup>C/SPI port

I<sup>2</sup>C/SPI 端口：

- ESP32 作为 I<sup>2</sup>C 主设备 (Master)，可通过 I<sup>2</sup>C 总线访问从设备。
- ESP32 作为 SPI 主设备 (Master)，可通过 SPI 总线读/写 DSP 数据。

### 8. Earphone jack

耳机插口：用于插入耳机。

### 9. Dual speaker output port

双扬声器输出端口：支持两个外部扬声器输出。

### 10. Audio driver

音频功率放大器：将来自 DSP 的音频信号发送至外部扬声器进行播放。



### 11. DC-DC boost power supply

定频 DC-DC 升压电源：为音频功率放大器供电。

### 12. Micro SD card

TMicro SD 卡槽：支持 SPI/1 线/4 线模式，开发板支持播放 Micro SD 卡中的音频文件或将音频文件存储于 Micro SD 卡。

### 13. JTAG port

标准 JTAG 端口：兼容 ESP32 编程板，可用于调试功能。

### 14. CP2502N USB-UART Chip

CP2502 芯片的升级版本：实现 USB 到 UART 的转换功能。

**! 注意：**

请注意该芯片的电路设计与 *CP2502* 存在细微不同。

### 15. Programming port

编程端口：ESP32 的编程和调试接口，兼容 ESP32 编程板。

### 16. USB Communication Port

通用的 USB 通信端口：作为 PC 和 ESP32 模组间的通信接口。



## 2.

# 接入 DuerOS

ESP32-LyraT 默认自带出厂固件，用户不需要重复烧录，可以直接从配网操作开始，然后实现语音对话体验。

如仍有烧录需求，请参考以下说明。

### 2.1. 软件资源

#### 1. 烧录工具

将固件烧写到开发板，请下载乐鑫官方 [Flash 烧写工具](#)。

#### 2. 配网应用

为 ESP32-LyraTD-MSK 使用 SmartConfig 配网功能时可使用 [乐鑫官方应用](#)。

安卓系统用户请下载 IOT Espressif 应用；iOS 系统用户请下载 iOS 版 ESP-TOUCH 应用。

#### 3. 调试工具

选择一款适合开发环境的工具，例如 Xshell、SSCOM 等。

#### 4. Hardware

- PC（建议使用 Windows 系统）；
- 2 条 Micro-USB 线，其中一条作为供电线；
- 1 个扬声器。



## 2.2. 固件烧写

### 2.2.1. 安装驱动

使用 Micro-USB 线将开发板连接至 PC 安装 USB-UART 驱动。



图 2-1. 安装 USB-UART 驱动

### 2.2.2. 烧写 ESP32 固件

#### 2.2.2.1. 固件烧写工具

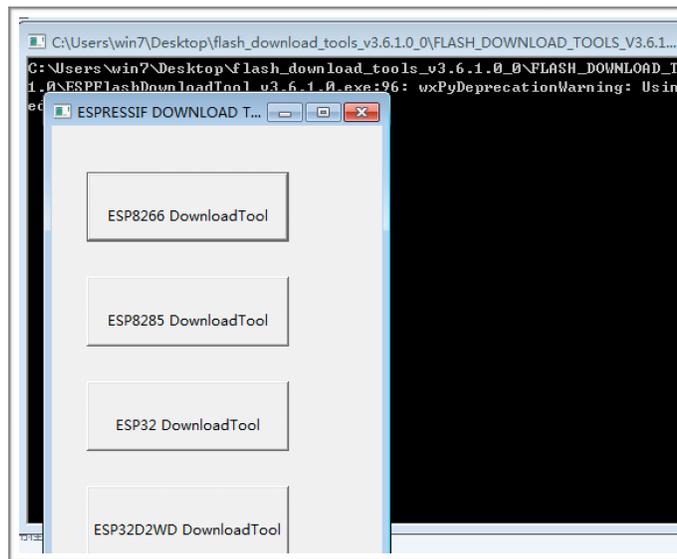


图 2-2. ESP32 烧写工具



## 2.2.2.2. 将固件烧写至 ESP32

1. 下载 [Flash 烧写工具](#)，双击“ESP32 Download Tool”打开烧写工具，打开后的界面如下图所示。

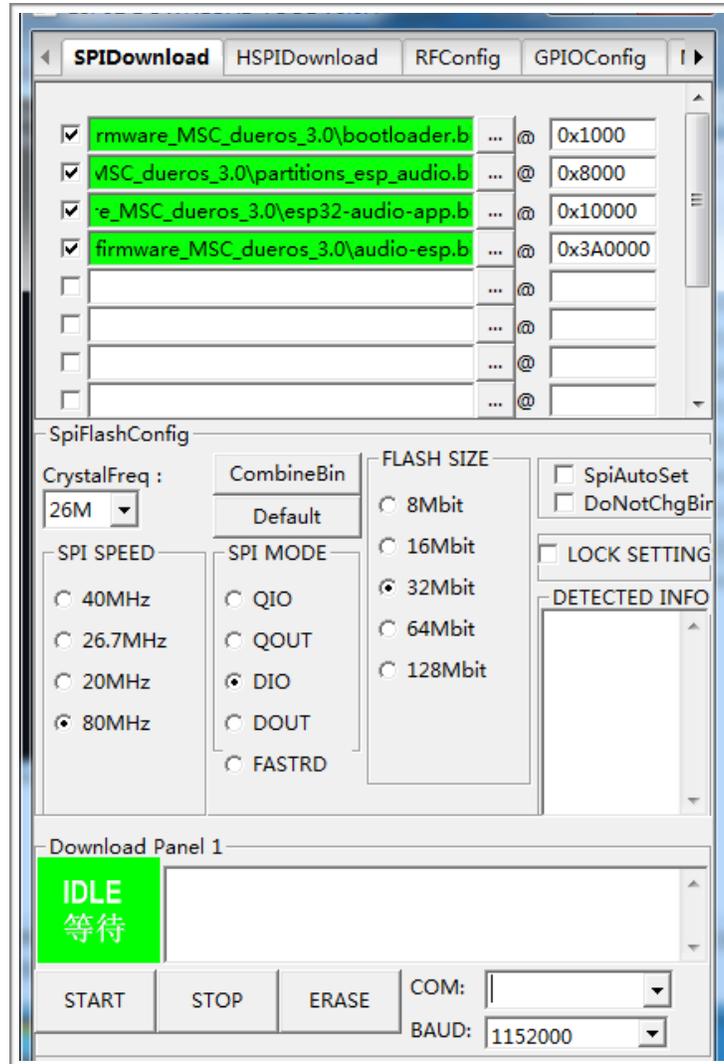


图 2-3. ESP32 Download Tool

## 2. 固件烧写配置

- 固件烧写地址

Binary Files	Address	Function
<i>Bootloader.bin</i>	0x1000	basic configuration
<i>partitions_esp_audio.bin</i>	0x8000	basic configuration
<i>esp32-audio-app.bin</i>	0x10000	audio application
<i>audio-esp.bin</i>	0x3A0000	audio instruction



- SPI Flash 配置如图 2-3 所示。SPI SPEED 选择“80 MHz”；SPI MODE 选择“DIO”；FLASH SIZE 选择“32 Mbit”。
- COM 依据 PC 串口而定，波特率通常选择“1152000”。

### 3. 上电和烧写



图 2-4. 开发板上电

- ESP32-LyraTD-MSC 上电。
- 点击 ESP32 Flash Download Tool 工具的“Start”按钮开始固件烧写。
- 长按开发板“Boot”键，然后按“RST”键进入烧写模式。
- 等待固件烧写完成。

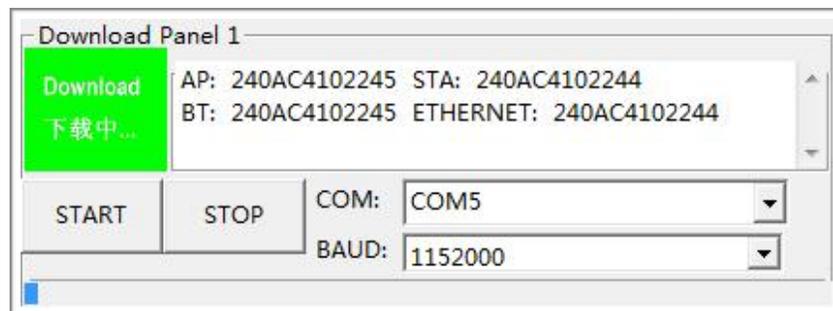


图 2-5. 固件烧写中



## 2.3. 配网

### 2.3.1. Wi-Fi 配网

1. 固件烧写成功后，按“RST”键让开发板重新上电。大约 2 秒内开发板蓝色指示灯开始闪烁，此时开发板处于配对搜索状态。



图 2-6. ESP32-LyraTD-MSC 开发板 LED 指示灯

2. 初次配对（或者需要改换不同 SSID 的网络）时，长按“SET”键约 6 秒，重新配对连接网络。
  - 在听到提示音“开始配对”或者蓝色指示灯变成闪烁状态时，松开“SET”键；



- 使用下载到手机上的 IOT Espressif 应用将 ESP32-LyraTD-MSC 开发板连接到网络。

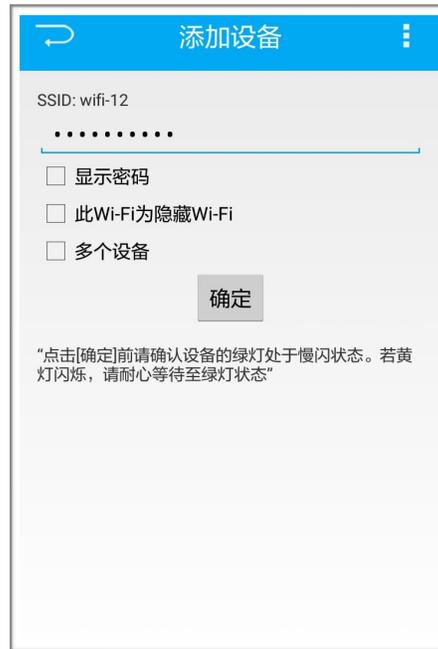


图 2-7. IoT Espressif 安卓版应用界面

3. 将 ESP32-LyraTD-MSC 开发板连接到网络后，开发板蓝灯变成常亮状态，并有提示音“网络连接成功”播出。
4. 配网成功后重启，开发板会自动配对上次连接的网络。



## 2.4. 交互功能

### 2.4.1. 语音唤醒

开发板接入 DuerOS 云平台后，ESP32 芯片可支持“Hi 乐鑫”唤醒词。用户说出“Hi 乐鑫”后，开发板会通过语音回应“您好！有什么吩咐”，然后用户可接着说出一系列语音指令让音箱播放新闻、歌曲等。操作实例如下：

- 用户说出“Hi 乐鑫”，开发板通过语音回应“您好！有什么吩咐”。
- 用户说出问题“今天天气怎么样”。
- 开发板通过语音回应“今天阴转多云……”。

**⚠ 注意：**

如果多次“Hi 乐鑫”没有响应，可以尝试下述按键唤醒（早期出厂固件版本可能不支持语音唤醒交互）。

### 2.4.2. 按键

- “Play”按键用于控制音频播放和暂停。
- “Vol+”和“Vol-”按键用于调节音量大小。



# 3.

# 接入 AVS

获取烧录 AVS 固件的说明和其他信息，请访问：<https://github.com/espressif/esp-avs-sdk>。

## 3.1. 交互功能

### 3.1.1. 语音识别

当设备启动并成功连接到 Wi-Fi 网络时，蓝色 LED 灯将闪烁一次，表示已准备好接受指令。

然后你可以说出关键字“Hi 乐鑫”将开发板唤醒。当开发板被唤醒并处于聆听状态时，LED 灯将持续发出蓝光。当它处于“思考”模式时，LED 灯将会闪烁。

目前该固件仅支持“Tune In Radio”作为音乐服务，其他音乐服务尚不支持。

你可以使用**英语**域开发板进行互动。例如：

- “Hi 乐鑫, what is the weather like”
- “Hi 乐鑫, sing a song”
- “Hi 乐鑫, stop”
- “Hi 乐鑫, tell me a joke”
- “Hi 乐鑫, play Radio City on Tune in radio”

### 3.1.2. 按键

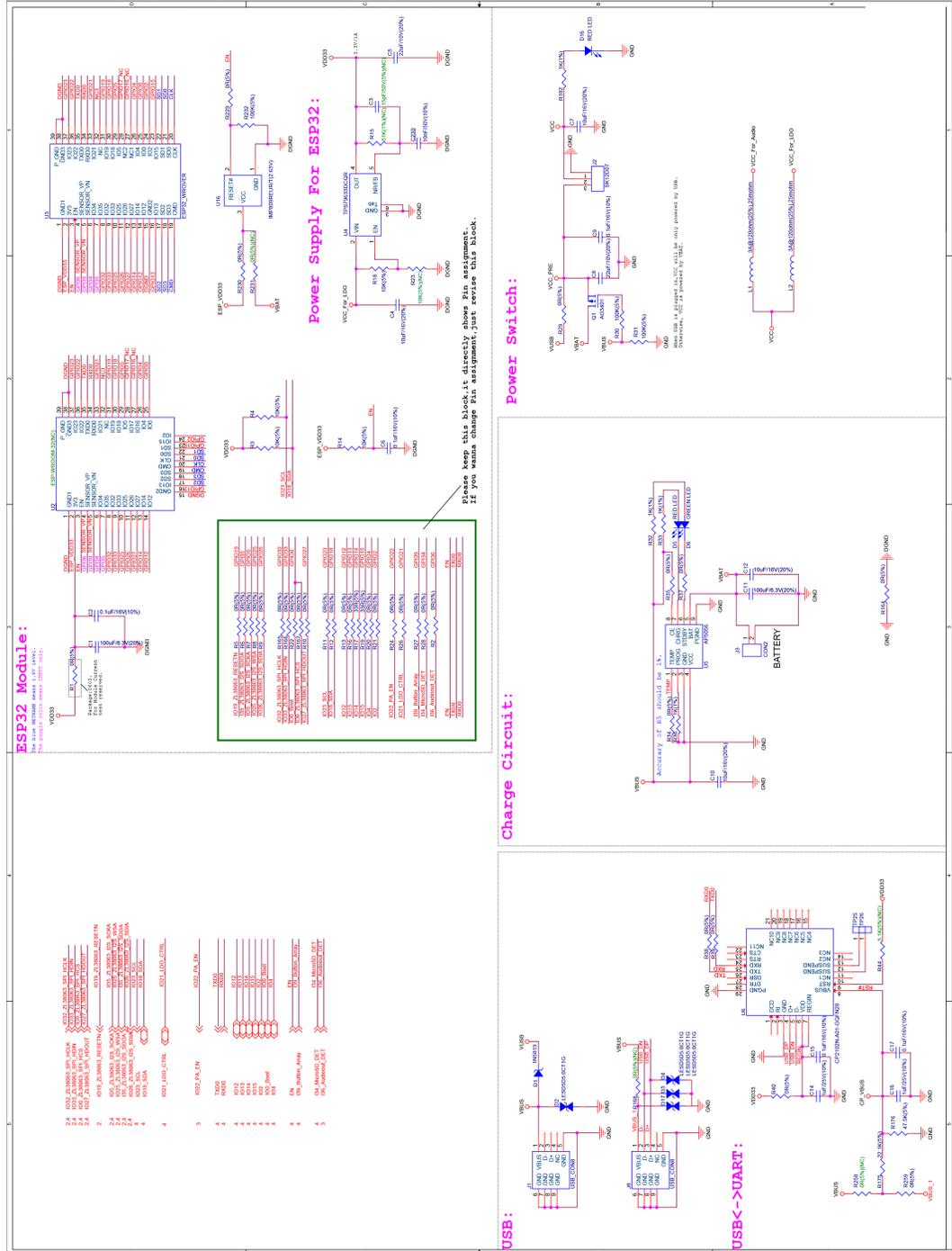
“Vol+”和“Vol-”按键用于调节音量大小。



# A.

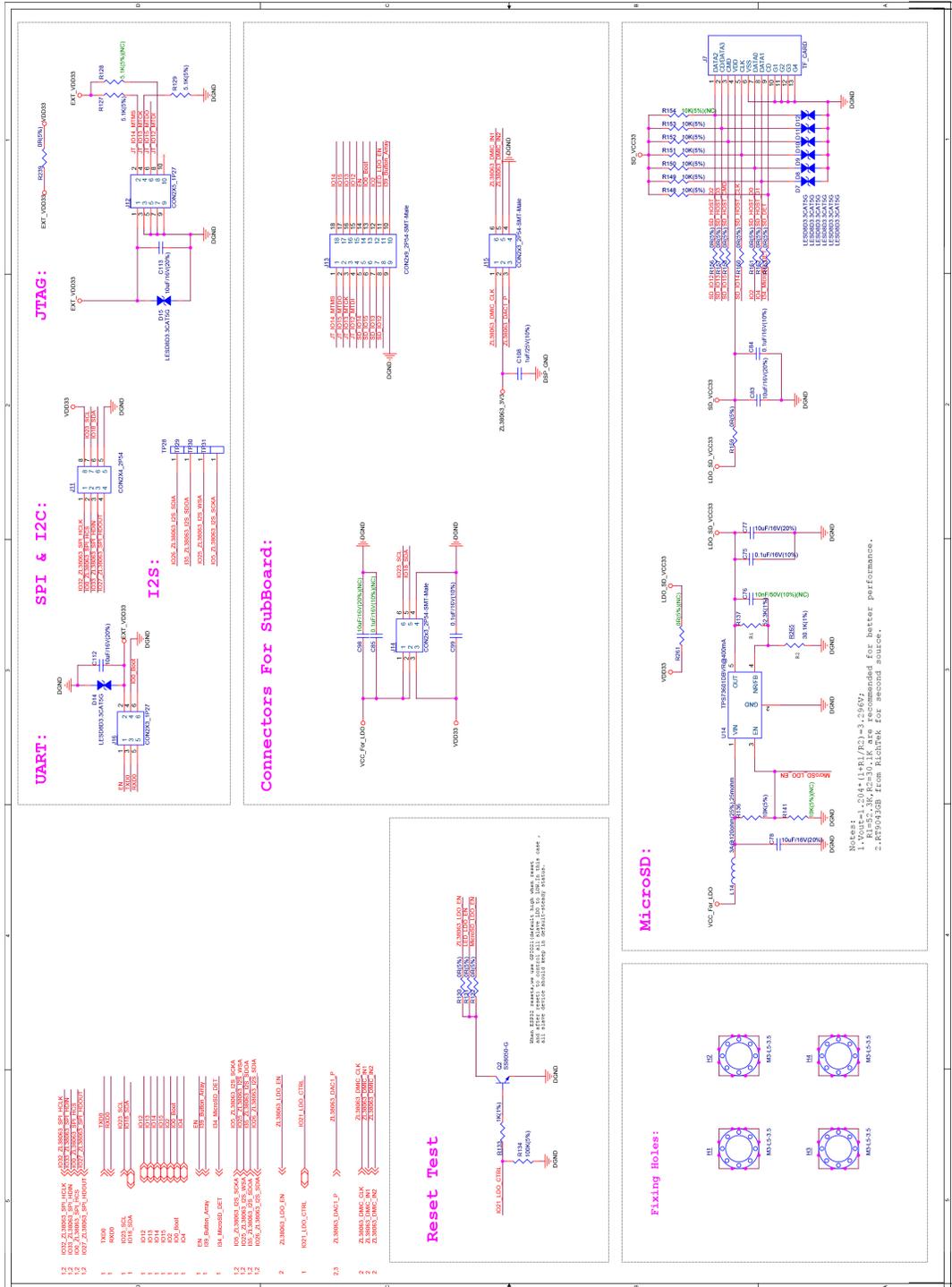
# 附录 - 原理图

## A.1. 上方开发板 (A)



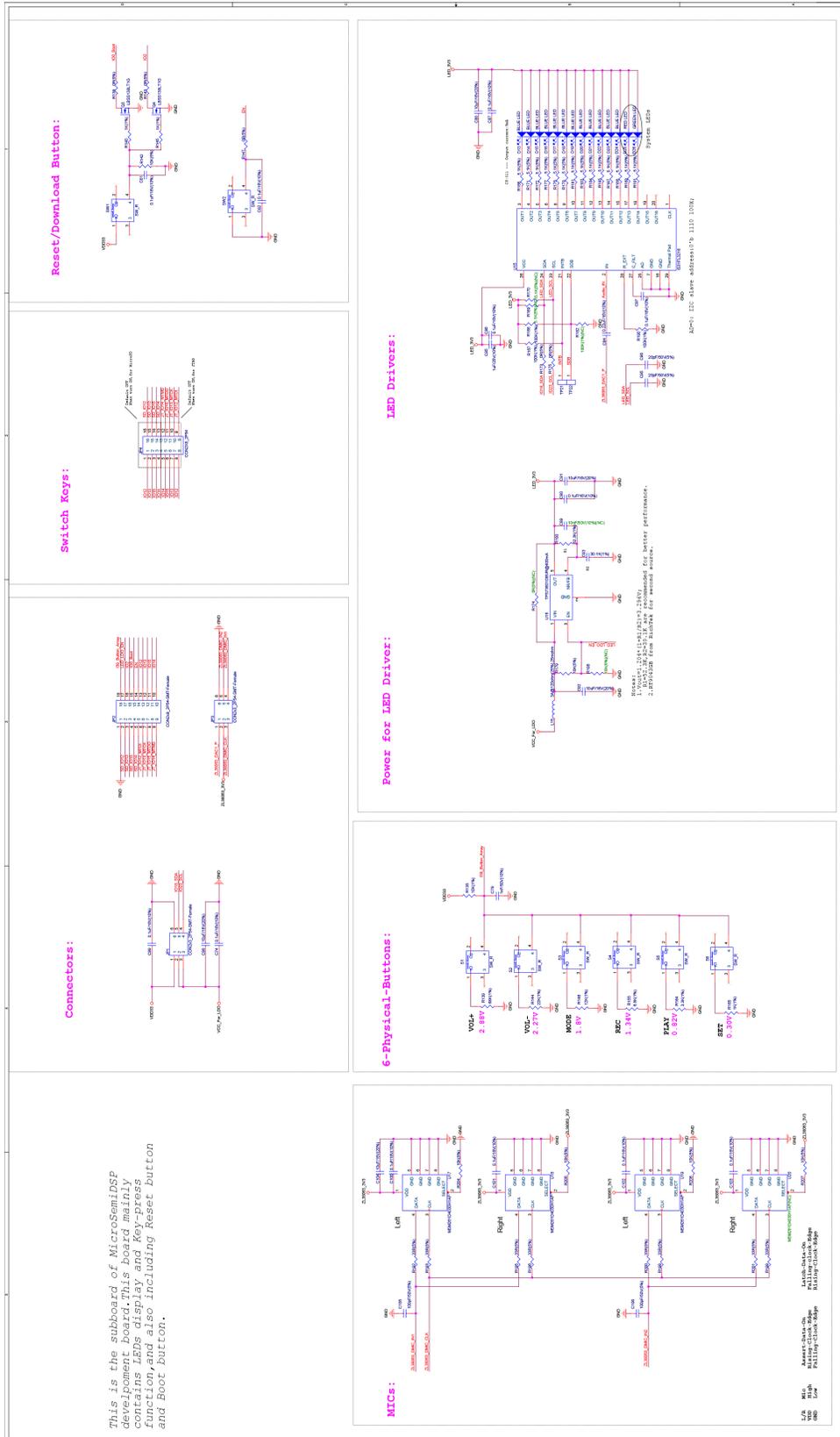








# A.2. 下方开发板 (B)





乐鑫 IoT 团队  
[www.espressif.com](http://www.espressif.com)

#### 免责声明和版权公告

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 © 2019 乐鑫所有。保留所有权利。