

# 凌思微电子（厦门）有限公司

LINKEDSEMI



LE5010 LinkedBlock Solo 使用手册

## 修订记录

版本	修订日期	修订说明	作者
V1.0	2022-01-13	初始版本	Zhye
V1.1	2022-03-15	1、增加 IO 口分配 2、补充电源开关说明	Zhye
V1.2	2022-04-07	1、同步 LE5010 LinkedBlock Solo_V1.0 硬件信息 2、增加开发板应用示例	Zhye

## 目 录

<b>第 1 章</b>	<b>LE5010 Solo 开发板硬件设计</b>	<b>4</b>
1.1	开发板硬件资源	4
1.2	开发板 IO 口分配	5
1.2.1	板上外设	5
1.2.2	数字 IO	5
1.2.3	模拟 IO	6
1.2.4	IO 配置注意事项	6
1.3	开发板电源开关说明	7
1.3.1	5V 供电	7
1.3.2	3.3V 供电	7
<b>第 2 章</b>	<b>LE5010 Solo 开发板系统框图</b>	<b>8</b>
<b>第 3 章</b>	<b>LE5010 Solo 开发板产品特性</b>	<b>10</b>
<b>第 4 章</b>	<b>开发板使用说明</b>	<b>11</b>
4.1	烧录与调试	11
4.2	串口驱动安装	11
4.3	软件调试注意事项	11
<b>第 5 章</b>	<b>LE5010 开发示例</b>	<b>12</b>
5.1	GPIO 示例	12
5.2	UART 示例	12
5.3	BLE 串口透传示例	12
<b>第 6 章</b>	<b>LE5010 Solo 技术支持</b>	<b>13</b>
<b>附录 1</b>	<b>例程路径：SCH&amp;PCB&amp;BOM</b>	<b>14</b>

## 第1章 LE5010 Solo 开发板硬件设计

### 1.1 开发板硬件资源

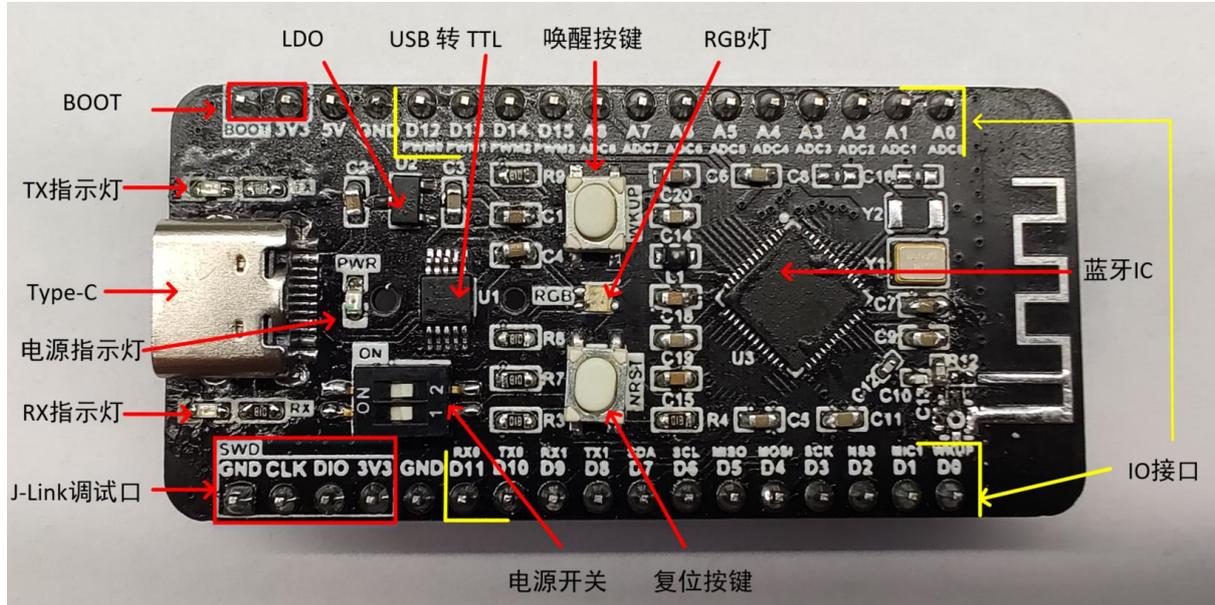


图 1 LE5010 Solo Board 实物图

图 1 LE5010 Solo Board 为凌思微 LE5010 QFN48 封装的开发学习板

- ◆ 板宽为 25.4\*53.09mm，兼容面包板，板载天线保持黑漆倒角，PCB 沉金工艺，丝印清晰，外观简洁美观。
- ◆ 25 个外接 IO（包括数字和模拟 IO）
- ◆ TYPE-C 口供电（5V），外部电源供电（3.3V）
- ◆ 一个 RGB 灯，不影响功耗测试
- ◆ 具有 USB-UART 转换芯片（Type-C 口兼容 UART 通信烧录）
- ◆ J-link（SWD 模式）四线烧入调试口
- ◆ 具有 TX/RX 串口状态灯和 PWR 电源指示灯
- ◆ 具有一个复位按键和唤醒按键（低电平有效）

## 1.2 开发板 IO 口分配

### 1.2.1 板上外设

LE5010 LinkedBolck Solo_V1.0_IO_Config		LE5010_QFN48_IO_Config	
丝印编号	Demo 演示功能	引脚编号	芯片管脚定义
RGB	红灯	15	PA11
RGB	绿灯	14	PA10
RGB	黄灯	9	PA09
NRST	复位按键	28	NRST
WKUP	睡眠唤醒	45	PB15
RX	接 CH340 的 RX	20	PB00(TX)
TX	接 CH340 的 TX	21	PB01(RX)
DIO	Jlink (SWD 模式)	25	PB05
CLK	Jlink (SWD 模式)	26	PB06
BOOT	UART 烧入时, 需要在 上电前, 将该管脚拉高	44	PB14

表 1: 板上外设 IO 口配置

### 1.2.2 数字 IO

LE5010 LinkedBolck Solo_V1.0_IO_Config		LE5010_QFN48_IO_Config	
丝印编号	Demo 演示功能	引脚编号	芯片管脚定义
D0	WKUP	32	PB11
D1	MIC	31	PB10
D2	SPI0_NSS	30	PB09
D3	SPI0_SCK	29	PB08
D4	SPI0_MOSI	27	PB07
D5	SPI0_MISO	24	PB04
D6	I2C0_SCL	23	PB03
D7	I2C1_SDA	22	PB02
D8	UART1_TX	19	PA15
D9	UART1_RX	18	PA14
D10	UART0_TX	17	PA13
D11	UART0_RX	16	PA12
D12	PWM0	8	PA08
D13	PWM1	7	PA07
D14	PWM2	6	PA06
D15	PWM3	3	PA05

表 2: 数字 IO 口配置

### 1.2.3 模拟 IO

LE5010 LinkedBlock Solo_V1.0_IO_Config		LE5010_QFN48_IO_Config	
丝印编号	Demo 演示功能	引脚编号	芯片管脚定义
A0	ADC0	42	PB12
A1	ADC1	43	PB13
A2	ADC2	46	PA00
A3	ADC3	47	PA01
A4	ADC4	48	PA02
A5	ADC5	1	PA03
A6	ADC6	2	PA04
A7	ADC7	4	PC00
A8	ADC8	5	PC01

表 3: 模拟 IO 口配置

### 1.2.4 IO 配置注意事项

- 1、板上外设直接从芯片拉到外设上，没有另外拉到学习板 2.54mm 管脚上。
- 2、数字 IO 支持任意映射，该学习板正面丝印 D0~D15 下方的丝印为 Demo 演示功能，客户可以通过修改 SDK 任意映射。



## 第2章 LE5010 Solo 开发板系统框图

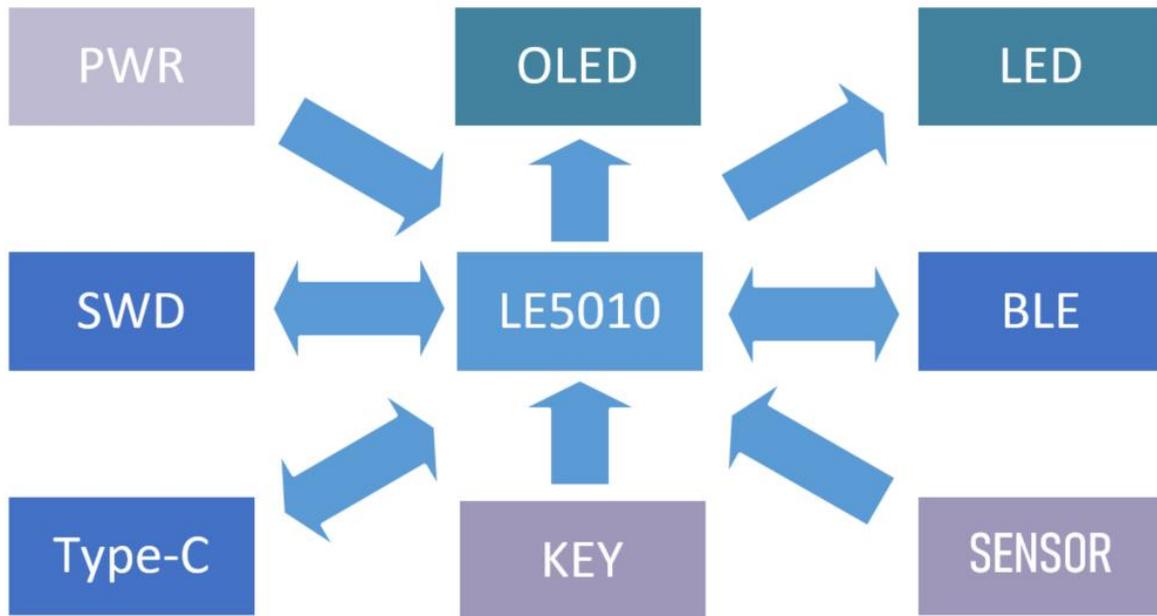


图 2: LE5010 Solo Board 功能模块图

图 2 为 LE5010 Solo Board 功能模块图，其功能结构大体分为四个类别，九个部分：

- (1) MCU: LE5010
  - ◆ 凌思微 LE5010 拥有强大的 MCU 功能，大多数应用于消费类和工控类产品，拥有 SOP16/SSOP24/QFN32/QFN48 四种封装，本次设计采用 QFN48 封装。
- (2) BOTH: BLE、SWD、Type-C
  - ◆ 蓝牙 BLE5.1，拥有超低功耗，通过板载天线增强信号增益
  - ◆ 1 个 4pinSWD 接口，可支持在线调试
  - ◆ 1 个 Type-C 接口，可通过 CH340 芯片直接与电脑通信
- (3) IN: PWR、KEY、SENSOR
  - ◆ Type-C 电源供电（5V）以及 1.8~3.6V 供电
  - ◆ 1 个复位按键，1 个唤醒按键
  - ◆ 兼容主流的温度、湿度、压力传感器，9 轴传感器，红外，MIC 等
- (4) OUT: LED、OLED/TFT
  - ◆ LED 采用 RGB 彩灯，不影响功耗测试
  - ◆ 兼容主流的 SSD-0.96 寸 TFT 和点阵

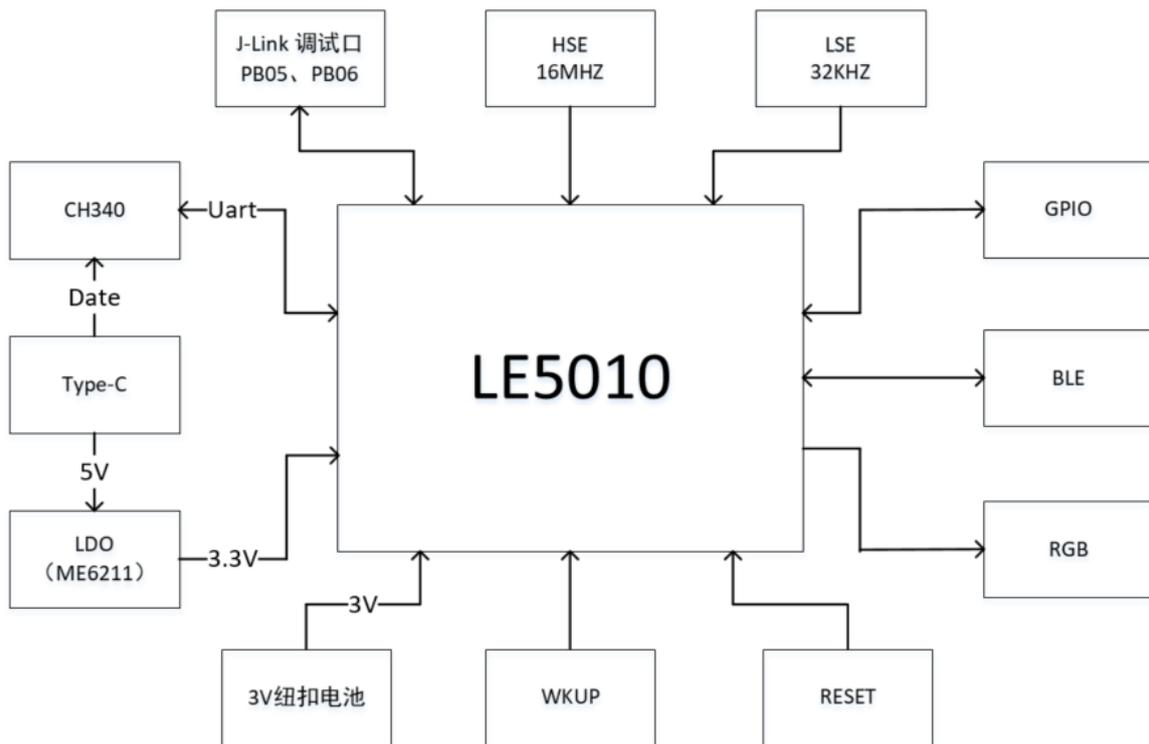


图 3: LE5010 Solo Board 系统框图

图 3 为 LE5010 Solo Board 系统框图主控芯片为 LE5010，支持 BLE5.0/5.1。使用外部高速晶振 HSE，规格为 16M/9pf/10ppm，推荐蓝晶和泰晶品牌。烧入方式支持 J-link 在线烧录调试，Uart 离线烧录，有一个复位按键和睡眠唤醒按键（低电平有效），一个共阳的 RGB 灯（低电平有效）。

## 第3章 LE5010 Solo 开发板产品特性

- ◆ 蓝牙
  - ◇ BLE 5.0 / 5.1
  - ◇ 支持 125k / 500k / 1M / 2M bps
  - ◇ 接收灵敏度: -99.7dBm @1Mbps  
-96 dBm @2Mbps  
-105 dBm @125Kbps
- ◆ 蓝牙 Mesh
  - ◇ 支持 Bluetooth SIG Mesh 支持私有 MESH
  - ◇ 支持天猫精灵等 MESH
- ◆ 存储
  - ◇ 最大 16kB Boot ROM 存储
  - ◇ 最大 48kB Data RAM 存储
- ◆ 系统外设
  - ◇ 调试: SWD 串口调试协议
  - ◇ DMA: 支持 8 个多路复用通道
  - ◇ 看门狗定时器: IWDG 和 WWDG
  - ◇ 系统节拍定时器
- ◆ 安全及运算加速单元
  - ◇ 椭圆曲线加密 (ECC)
  - ◇ AES/DES
  - ◇ 真随机数发生器 (TRNG)
  - ◇ 运算加速器 (CALC)
- ◆ 定时器
  - ◇ 1 个高级定时器 (ADTIM)
  - ◇ 1 个通用 32 位定时器 (GPTIMA)
  - ◇ 2 个通用 16 位定时器 (GPTIMB/GPTIMC)
  - ◇ 支持多路 PWM 输出
  - ◇ 支持输出比较和输入捕获功能
- ◆ 通信协议
  - ◇ 3 路 UART (RS485、IrDA、SmartCard 等协议)
  - ◇ 2 路 I2C
  - ◇ 2 路 SPI
- ◆ ADC
  - ◇ 9 路 12Bit ADC

---

## 第4章 开发板使用说明

### 4.1 烧录与调试

---

LE5010 Solo Board 可用 SWD 四线接口或者可用 J-LINK 下载器 JTAG 下载器的 SWD 模式连接烧入，开发环境可以选择 Keil 或者 VS CODE。

### 4.2 串口驱动安装

- 
- 1、用 Type-C 接口将 LE5010 Solo Board 开发板和电脑连接，电源指示灯会常亮。
  - 2、安装 USB 转 TTL 驱动（CH340 驱动），打开电脑设备管理器查看是否安装成功。
  - 3、下载 SSCOM 串口助手，打开串口，查看双方是否通信正常。

### 4.3 软件调试注意事项

---

在线文档 [LE5x1x 注意事项 — Linkedsemi Documentation Center 文档 \(ls-doc.readthedocs.io\)](#)

---

## 第5章 LE5010 开发示例

### 5.1 GPIO 示例

---

LE5010 开发板有 25 个 IO 口被拉出可被复用，可以配置输出高低电平、读取电平、配置上升、下降沿中断、配置内部上、下拉。

- ◆ 具体配置请参考 [GPIO — Linkedsemi Documentation Center 文档 \(ls-doc.readthedocs.io\)](https://ls-doc.readthedocs.io)

### 5.2 UART 示例

---

UART (Universal Asynchronous Receiver/Transmitter) 通用异步收发传输器，UART 作为异步串口通信协议的一种，工作原理是将传输数据的每个字符一位接一位地传输。

安装 CH340 驱动，打开 sscom 串口助手，设置波特率为 115200。注意当使用到串口通信时，需要将拨码开关的第一行开关拨动到左侧。反之，不使用时，需要拨动到右侧。

- ◆ 具体配置请参考 [UART — Linkedsemi Documentation Center 文档 \(ls-doc.readthedocs.io\)](https://ls-doc.readthedocs.io)

### 5.3 BLE 串口透传示例

---

BLE\_UART\_SERVER 是具备蓝牙串口透传功能且无安全要求的单连接示例。串口透传，指的是作为无线数据传输通道，蓝牙芯片将 Uart 上收到的数据不经任何处理直接发送给蓝牙对端，同时也将蓝牙收到的数据推送到串口上。

该例程 LE5010 Solo Board 学习板为从机，发送广播信号，手机为主机，扫描广播信号。在手机上下载 Nordic 软件，打开蓝牙，与学习板建立连接，传输数据。

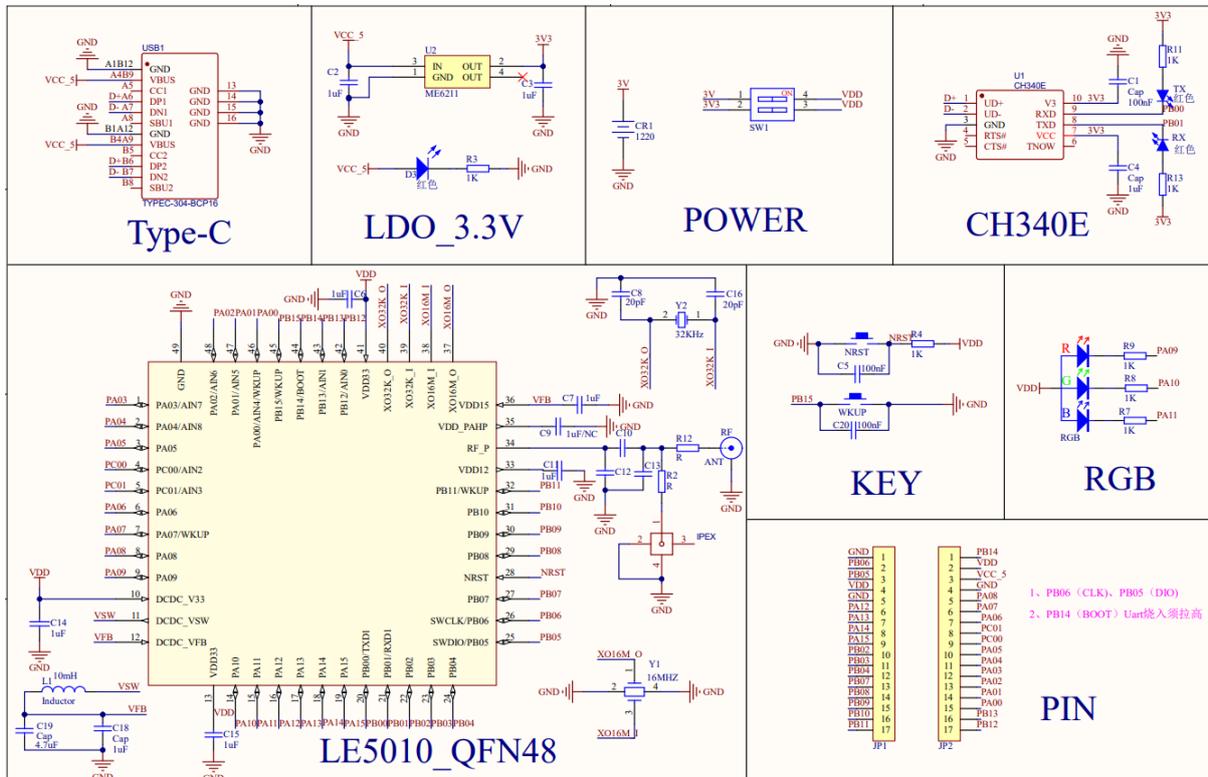
- ◆ 具体配置请参考 [BLE\\_UART\\_SERVER \(串口透传\) 示例说明 — Linkedsemi Documentation Center 文档 \(ls-doc.readthedocs.io\)](https://ls-doc.readthedocs.io)

---

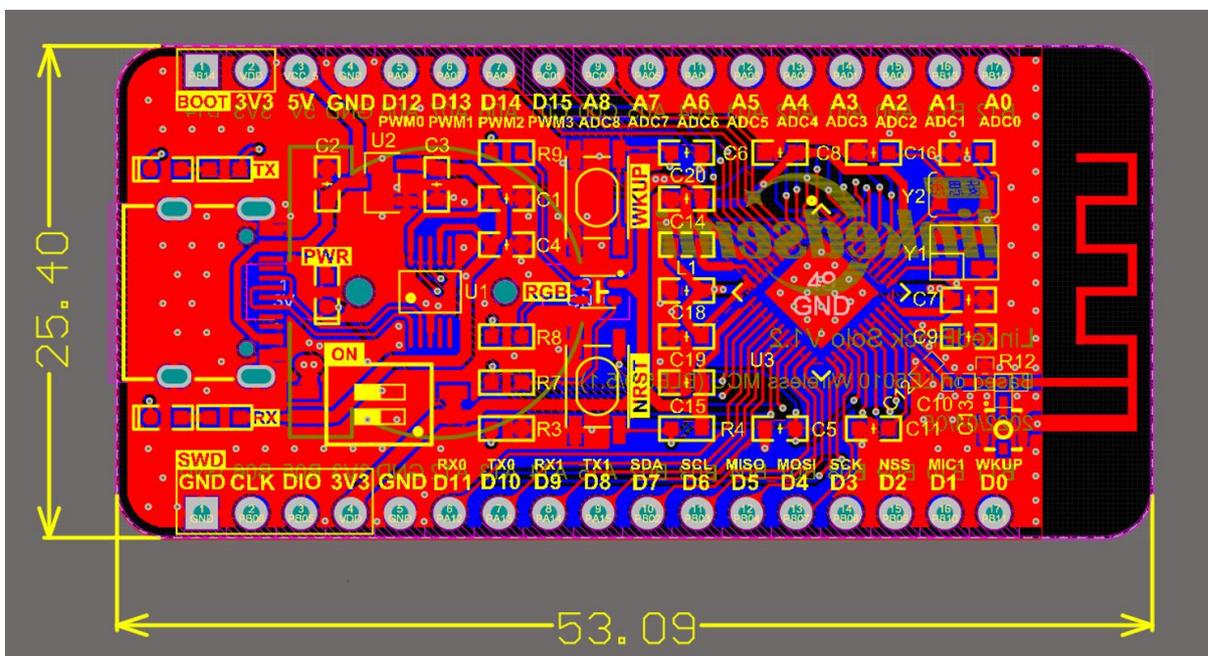
## 第6章 LE5010 Solo 技术支持

- ◆ 在线文档: [https://ls-doc.readthedocs.io/zh\\_CN/latest/index.html#](https://ls-doc.readthedocs.io/zh_CN/latest/index.html#)
- ◆ SDK 链接:
  - ◇ Github: [https://github.com/linkedsemi/ls\\_ble\\_sdk](https://github.com/linkedsemi/ls_ble_sdk)
  - ◇ Gitee: [https://gitee.com/linkedsemi/ls\\_ble\\_sdk](https://gitee.com/linkedsemi/ls_ble_sdk)

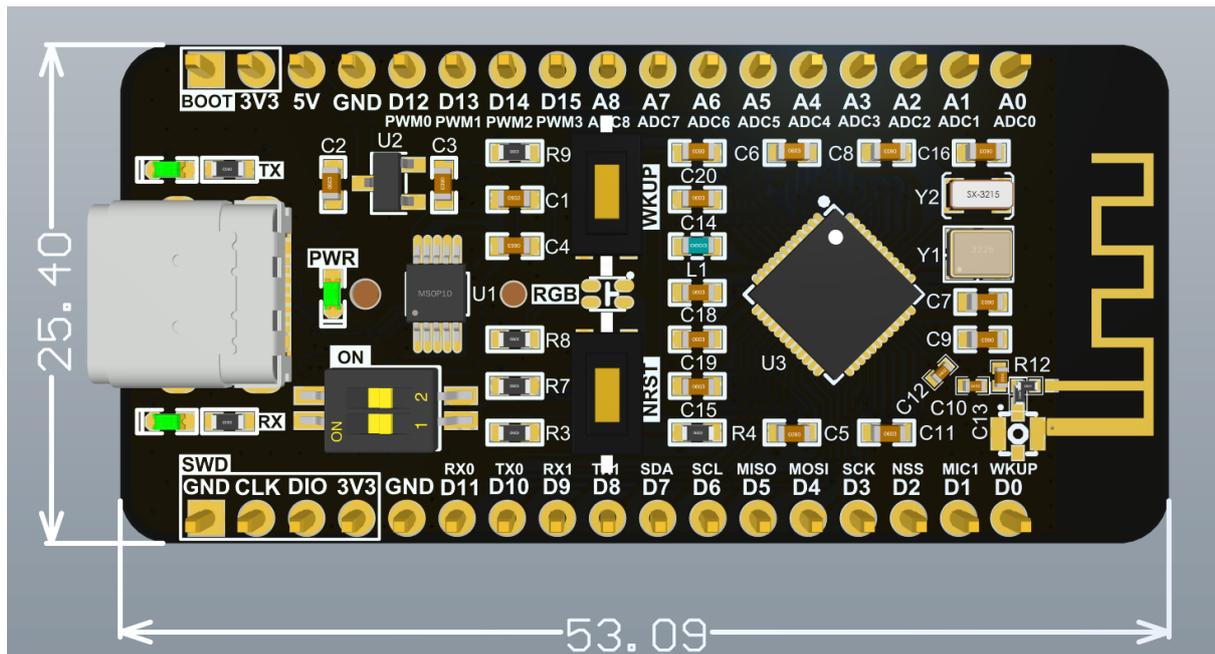
## 附录1 例程路径: SCH&PCB&BOM



附录 1.1 LE5010 Mini Board SCH



附录 1.2 LE5010 Mini Board PCB



附录 1.3 LE5010 Mini Board 3D VIEW

序号	物料代码	品名规格	用量	备注
1		LE5010_QFN48	1	U3
2		晶振 16M 9PF 10PPM 3225	1	Y1
3	C271654	晶振 32.768K 12.5PF 20PPM 3215	1	Y2
4	C168807	ME6211A33M3G-N	1	U2
5	C2909607	USB-C型母接口	1	USB1
6	C964727	CR1220-2 电池卧式底座	1	CR1
7	C114980	CR1220 电池	1	
8	C273610	LED RGB1615 0603	1	RGB1 (红绿蓝) 共阳
9	C434419	LED发光二极管 0603 红色	1	PWR
10	C87326	LED发光二极管 0603 绿色	2	TX、RX
11	C17168	电阻 0402 0Ω±1%	2	R12
12	C21190	电阻 0603 1K±1%	7	R3、R4、R7、R8、R9、R11、R13
13	C76957	电容 0402 1.5pF±0.1pF 50V	1	C13
14	C325452	电容 0402 2.2pF±0.1pF 50V	1	C12
15	C2857978	电容 0603 20pF±10% 50V	2	C8、C16
16	C14663	电容 0603 100nF±10% 50V	3	C1、C5、C20
17	C15849	电容 0603 1uF±10% 50V	10	C2、C3、C4、C6、C7、C9、C11、C14、C15、C18
18	C19666	电容 0603 4.7uF±10% 16V	1	C19
19	C76769	电感 0402 2nH±0.1nH 900mA 70mΩ	1	C10
20	C285886	电感 0603 10uH±10% 300mA	1	L1
21	C318904	轻触按键 SMD 3*6*5	2	NRST、WKUP
22		接插件 DIP17 单排2.54Patch	2	JP1、JP2
23		CH340E	1	U1
24		拨码开关1.27 2位	1	SW1
25		NC	6	R2、IPEX

附录 1.4 LE5010 Mini Board BOM