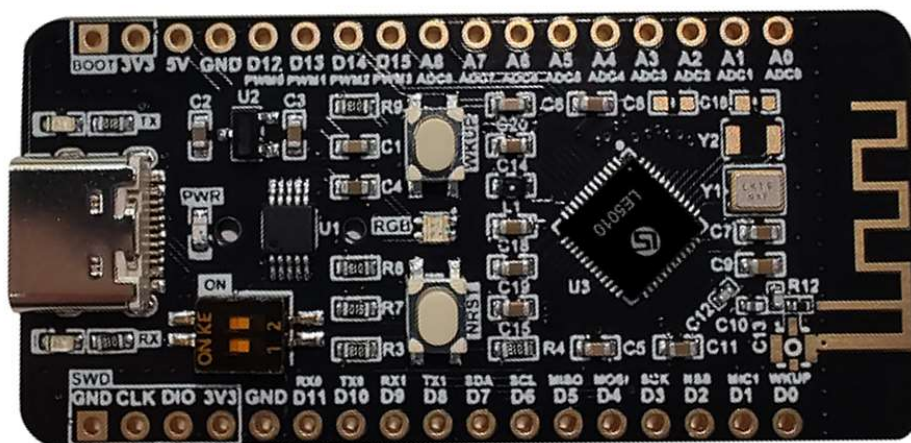


凌思微电子（厦门）有限公司

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_V1.2 硬件信息 2、增加开发板应用示例	Zhye

目 录

第 1 章	LE5010 Solo 开发板硬件设计	4
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	错误!未定义书签。
1.3.2	3.3V 供电	8
第 2 章	LE5010 Solo 开发板系统框图	9
第 3 章	LE5010 Solo 开发板产品特性	11
第 4 章	开发板使用说明	12
4.1	烧录与调试	12
4.2	串口驱动安装	12
4.3	软件调试注意事项	12
第 5 章	LE5010 开发示例	13
5.1	GPIO 示例	13
5.2	UART 示例	13
5.3	BLE 串口透传示例	13
第 6 章	LE5010 Solo 技术支持	14
附录 1	例程路径: SCH&PCB&BOM	15

第1章 LE5010 Solo 开发板硬件设计

1.1 开发板硬件资源

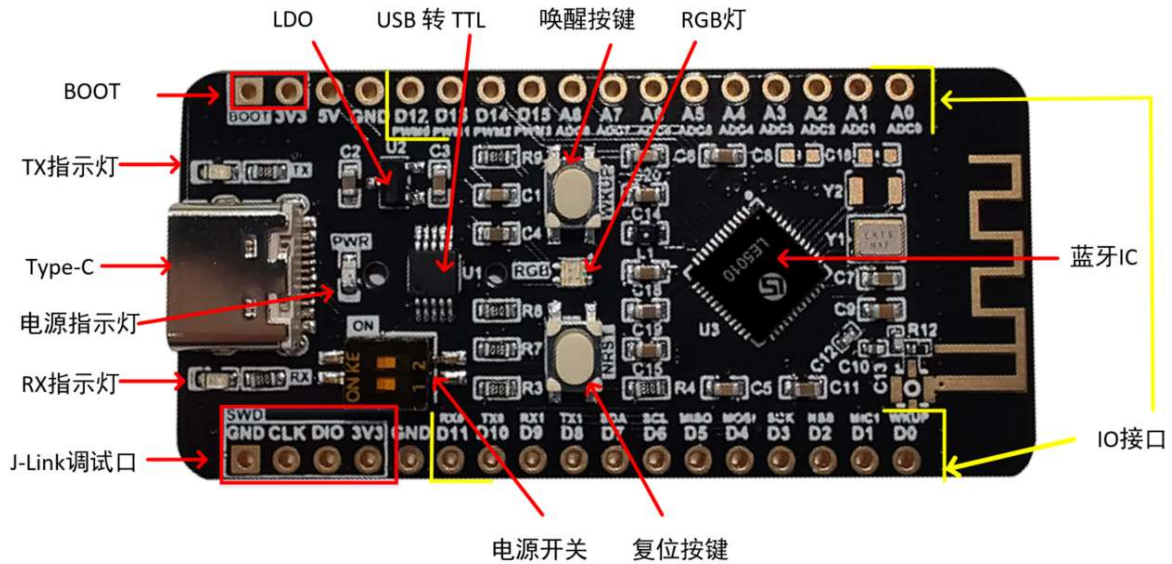


图 1 LE5010 Solo Board 实物图

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

LE5010 Solo Board 开发板采用 LE5010_QFN48 封装 IC 芯片，扣除电源、晶振、RF 管脚，共有 34 个 IO 口（包括复位、BOOT、烧录以及 UART 口），这里将这 34 个 IO 口分为 3 类，分别为学习板上外设、数字 IO 口、模拟 IO 口，具体如下表格。

下列每个表格中都有蓝色和黄色两种颜色，黄色代表 LE5010（QFN48 封装）芯片的引脚编号和对应管脚定义的功能，蓝色代表 LE5010 Solo Board 板子器件和外拉 IO 口的丝印编号以及 Demo 演示功能。表 1 为板上外设为与芯片直连，没有拉出测试另外的焊盘。表二和表三分别为数字 IO 和模拟 IO，将芯片管脚拉到 2.54 间距的焊盘，用户可以通过杜邦线、面包板搭建搭建直接所需电路。

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。
- 3、PC01 上电默认高电平，应用开发时，硬件设计需要注意初始电平特点，建议该 IO 设计成低电平有效，防止上电时误触发动作。

1.3 开发板电源开关说明

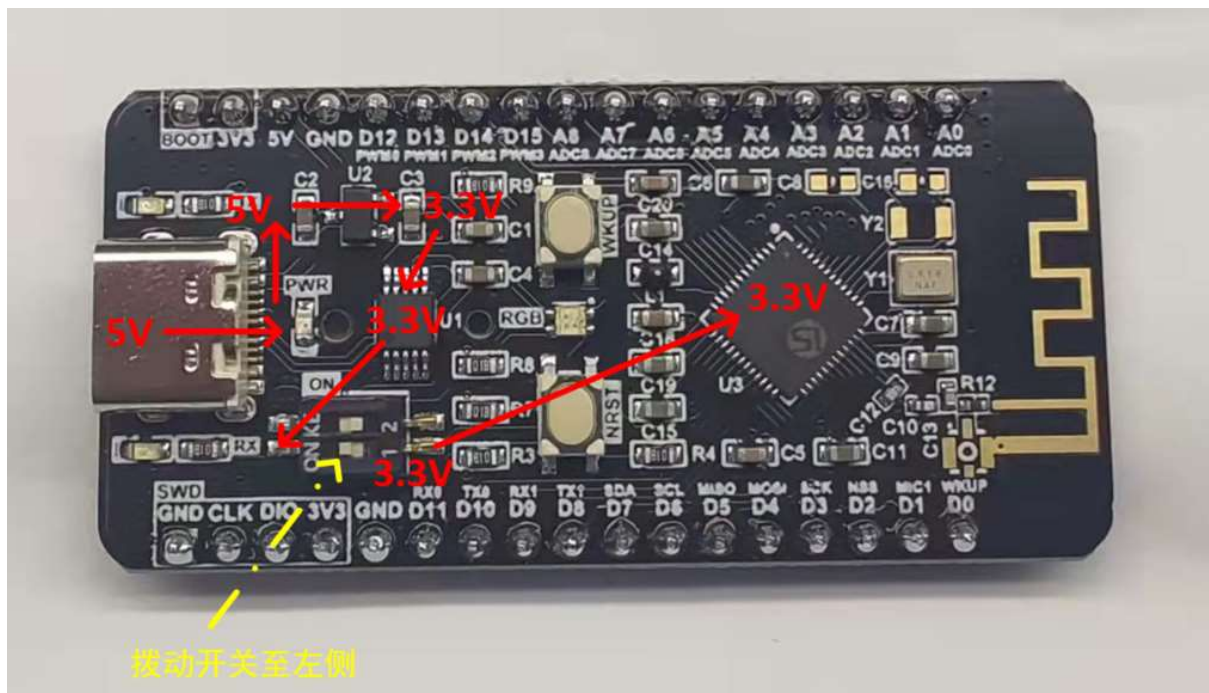
1.3.1 电源开关使用说明

LE5010 Solo Board 开发板采用 2 位 1.27 间距的拨码开关,通过拨动开关控制电路开关闭合,往左边拨为打开,反之,则为闭合。其中第 1 位开关控制外部 3.3V 供电,此 3.3V 为外部接口的 5V 转换得到。第 2 位 CR1220 型号的纽扣电池供电,当学习板外部接口上电时,禁止拨动开关到左侧,避免外部电源与纽扣电池出现相互漏电现象。为了方便客户使用,推荐使用第 1 位开关。

1.3.2 5V 供电

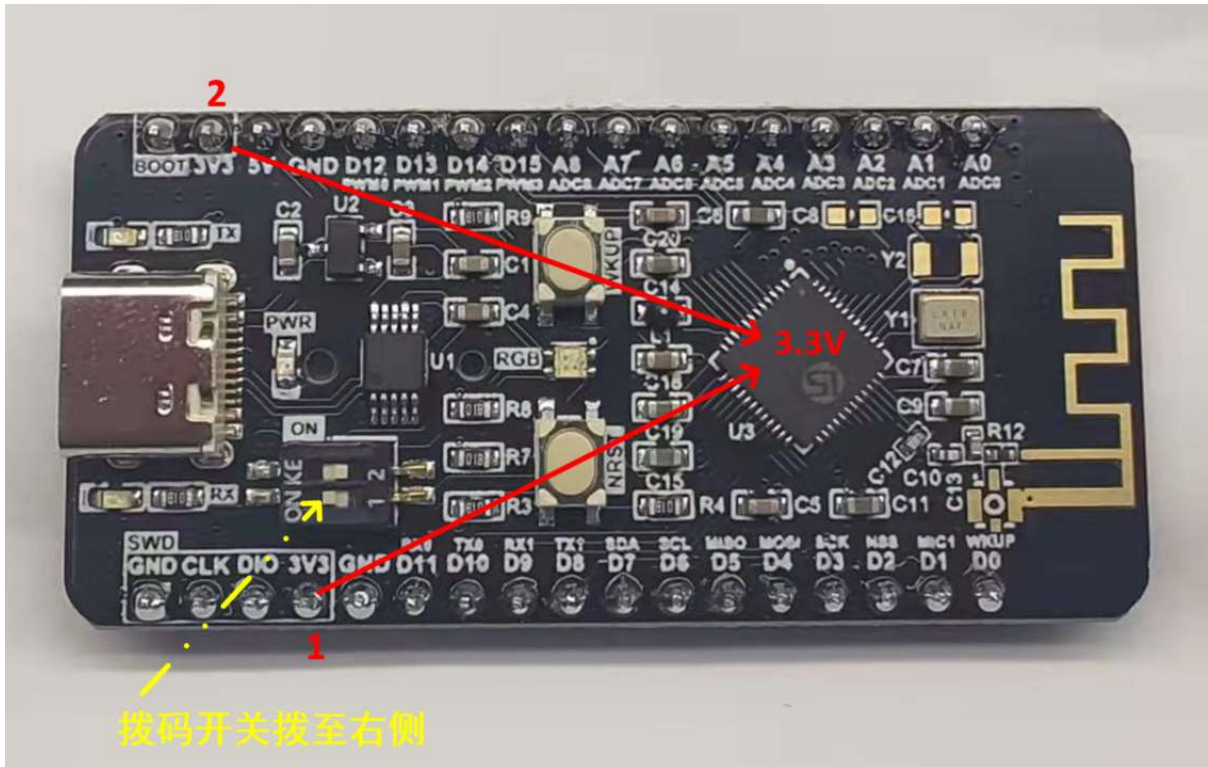
使用 5V 供电时,拨码开关第一行的开关需拨动到左侧,表示打开开关,此时左右两边导通。5V 电源供电的整体路径为:

- 1、Type-C 口 5V 供电,当插入 Type-C 数据线时,PWR 红灯高亮。
- 2、通过一颗 LDO 电源芯片,将 5V 转换为 3.3V。这里 LDO 型号为 ME6211A33M3G-N,电流输出能力为 500mA,输入端和输出端各加一颗 1uF 贴片电容,起到滤波和旁路的作用。
- 3、3.3V 先给 CH340E 供电,然后通过切换拨码开关第一行的开关,使得 3.3V 电源给 5010 芯片供电。当需要测试 LE5010 芯片的功耗时,也可以将拨码开关拨动至右侧,用万用表串联在拨码开关两边,测试电流大小。



1.3.3 3.3V 供电

使用 3.3V 供电时，拨码开关第一行的开关需拨动到右侧，表示关闭开关，此时左右两边断开。LE5010 Solo Board 学习板上下脚各有一个 3V3 电源口，该电源口直连芯片供电管脚，通过给 3V3 电源口提供 3.3V 电源即可。



第2章 LE5010 Solo 开发板整体框图

2.1 开发板功能模块图

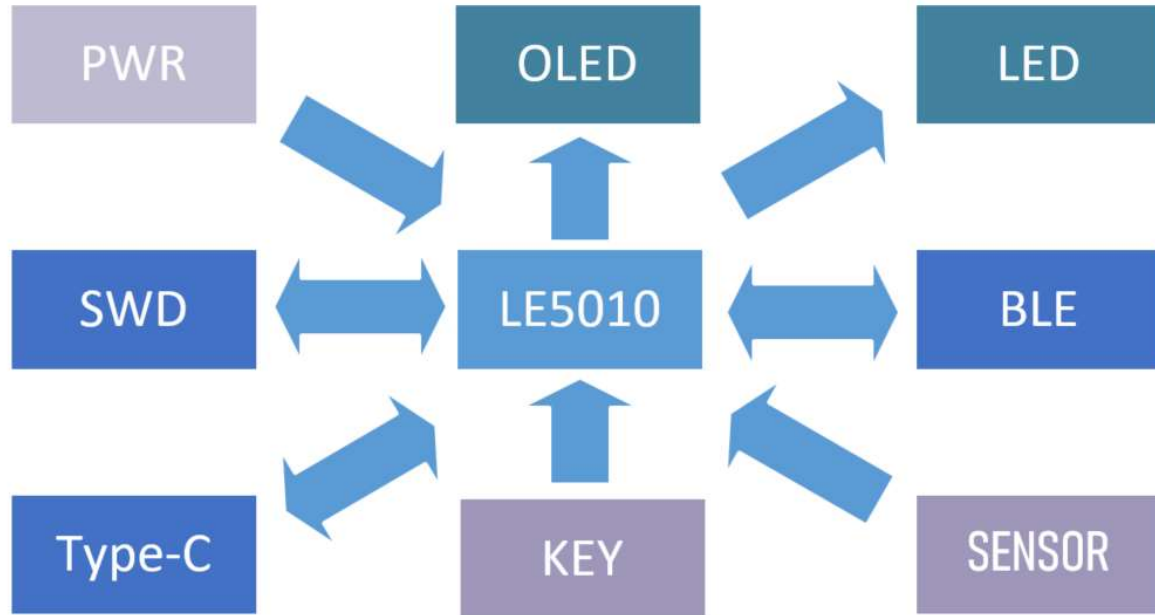


图 2: LE5010 Solo Board 功能模块图

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

2.2 开发板系统框图

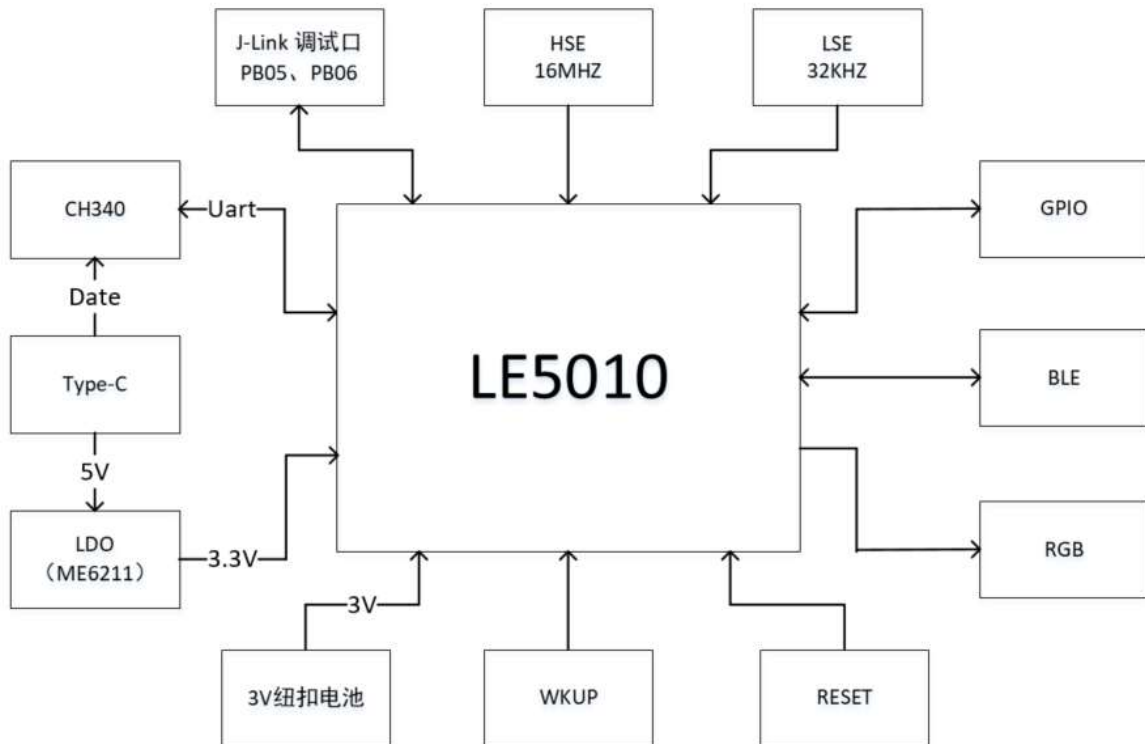


图 3: LE5010 Solo Board 系统框图

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（晶振外挂的两颗电容不接，芯片内部已内置电容，通过修改寄存器配置大小），为了达到最佳性能，建议用户使用原厂认证品牌型号。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。具体环境搭建以及应用请参考 [Getting Started — Linkedsemi Documentation Center 文档 \(ls-doc.readthedocs.io\)](#)

4.2 串口使用说明

-
- 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#
- ◆ SDK 链接:
 - ◇ Github: https://github.com/linkedsemi/ls_ble_sdk
 - ◇ Gitee: https://gitee.com/linkedsemi/ls_ble_sdk

邮箱: service@linkedsemi.com

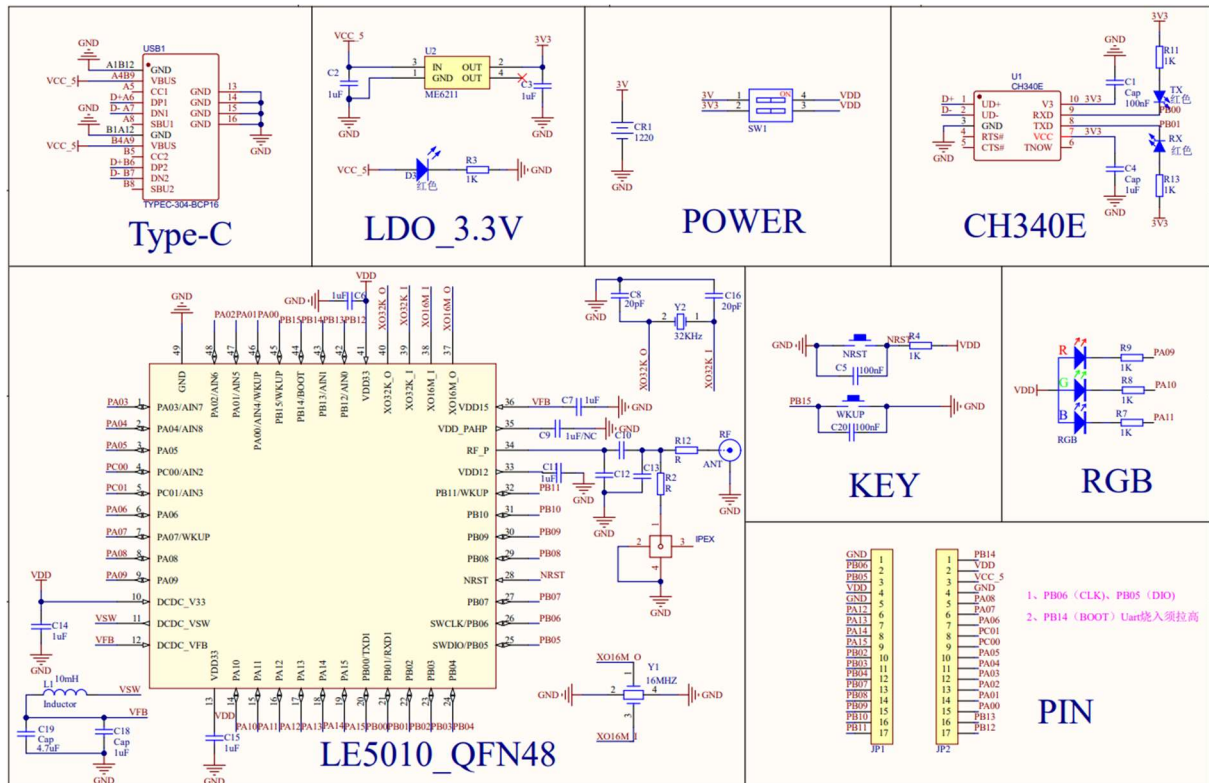
网站: <http://www.linkedsemi.com>

地址: 上海浦东张江纳贤路 800 号科海大楼 8 楼 B8

厦门海沧区海沧大道 567 号厦门中心 21 楼

深圳市宝安区西乡街道合正汇一城东座 2522 室

附录1 例程路径: SCH&BOM



附录 1.1 LE5010 Solo Board SCH

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 1.2 LE5010 Solo Board BOM