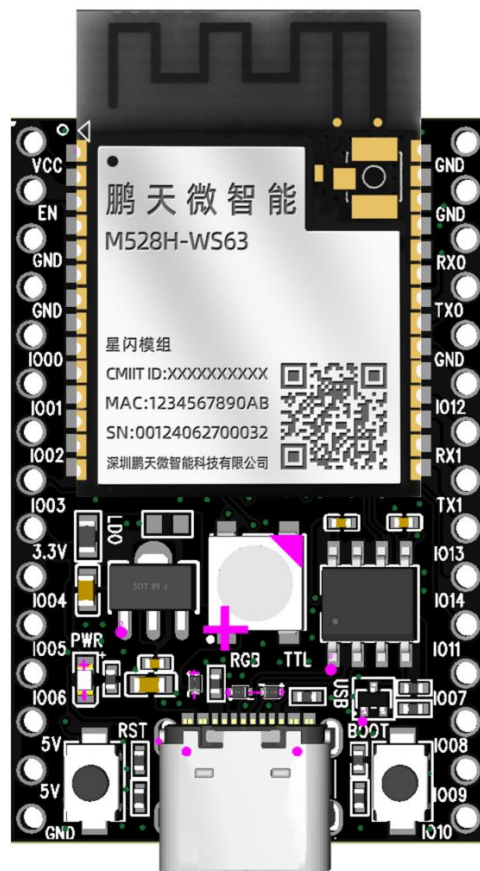


E528H-WS63

IEEE 802.11b/g/n/ax
+ Ble 5.2+Sle1.0 Combo EVB



版本: V01
发布时间: 2024. 08. 09

修改记录:

版本号	修改记录	日期	作者
V01	第一次发布	2024-08-09	Amy

目录

1. 模块概述	2
2. 主要性能	3
3. 应用接口	4
3.1 模块管脚定义	4
4. 外观尺寸	8
5. 开发板供电说明	9
6. 指示灯及按键说明	10
7. 无线射频参数	10
7.1 WiFi RF 特性	10
7.1.1 接收参数	10
7.1.2 发射参数	12
7.2 BLE RF 性能	14
7.3 SLE RF 性能	14
8. 电气特性，可靠性	15
8.1 极限工作条件	15
8.2 建议操作环境	15
9. 开发板原理图	16

1. 概述

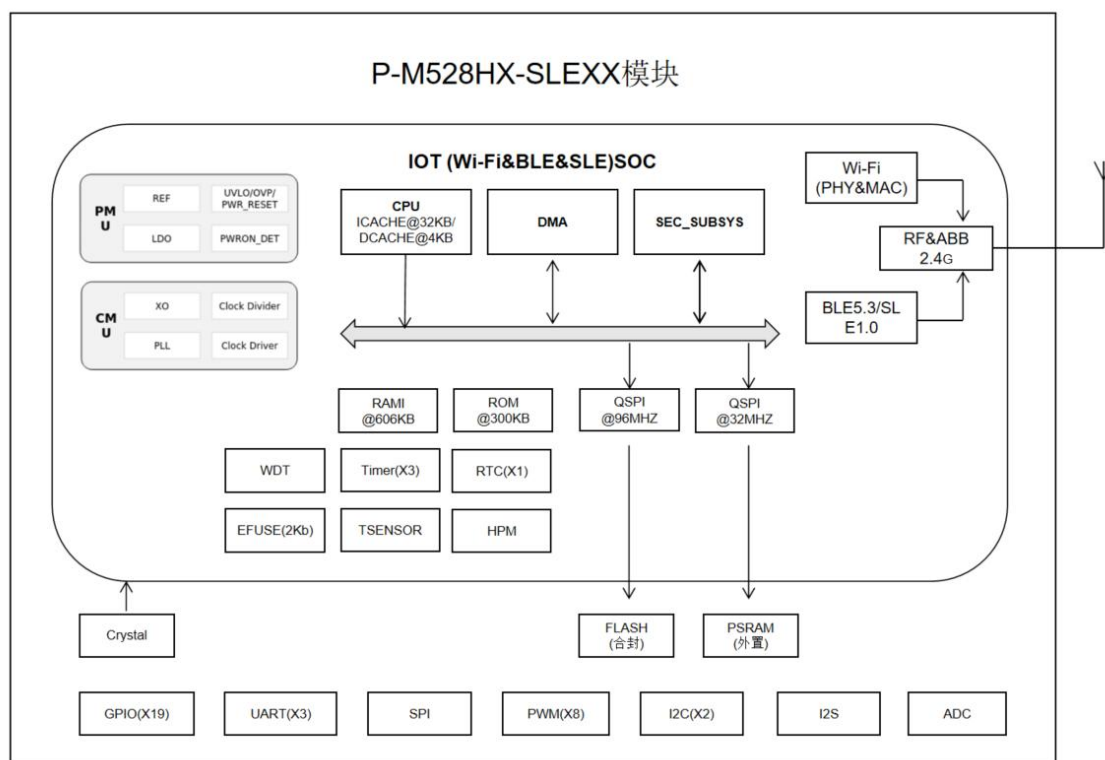
E528H-WS63是一款高度集成 2.4GHz Wi-Fi、BLE 和 SLE 的模块，内部集成 IEEE 802.11b/g/n/ax 基带和 RF 电路，包括功率放大器 PA、低噪声放大器 LNA、RF balun、天线开关以及电源管理模块等；支持 802.11n 20MHz/40MHz 频宽，支持 802.11ax 20MHz 频宽，能提供 150Mbps 物理层速率和更远的覆盖距离。

E528H-WS63Wi-Fi 基带实现正交频分多址（OFDMA）技术，正交频分复用（OFDM）技术，并向下兼容直接序列扩频（DSSS）、补码键控（CCK）技术，支持 IEEE 802.11b/g/n 协议的各种数据速率，支持 IEEE 802.11ax 协议 MCS0~MCS9 速率。

E528H-WS63支持 BLE 1MHz/2MHz 频宽，支持 BLE 4.0/4.1/4.2/5.0/5.1/5.2 协议，支持 BLE Mesh 和 BLE 网关功能，最大空口速率 2Mbps。

E528H-WS63支持 SLE 1MHz/2MHz 频宽，支持 SLE1.0 协议，支持 SLE 网关功能，不带雷达感知版本最大空口速率 4Mbps，带雷达感知版本最大空口速率 12Mbps。

E528H-WS63内部芯片集成高性能 32bit 微处理器和安全处理引擎，提供更开放的开发环境及更快捷系统运行环境，适应于智能家电等物联网智能终端领域。



开发板模块框图

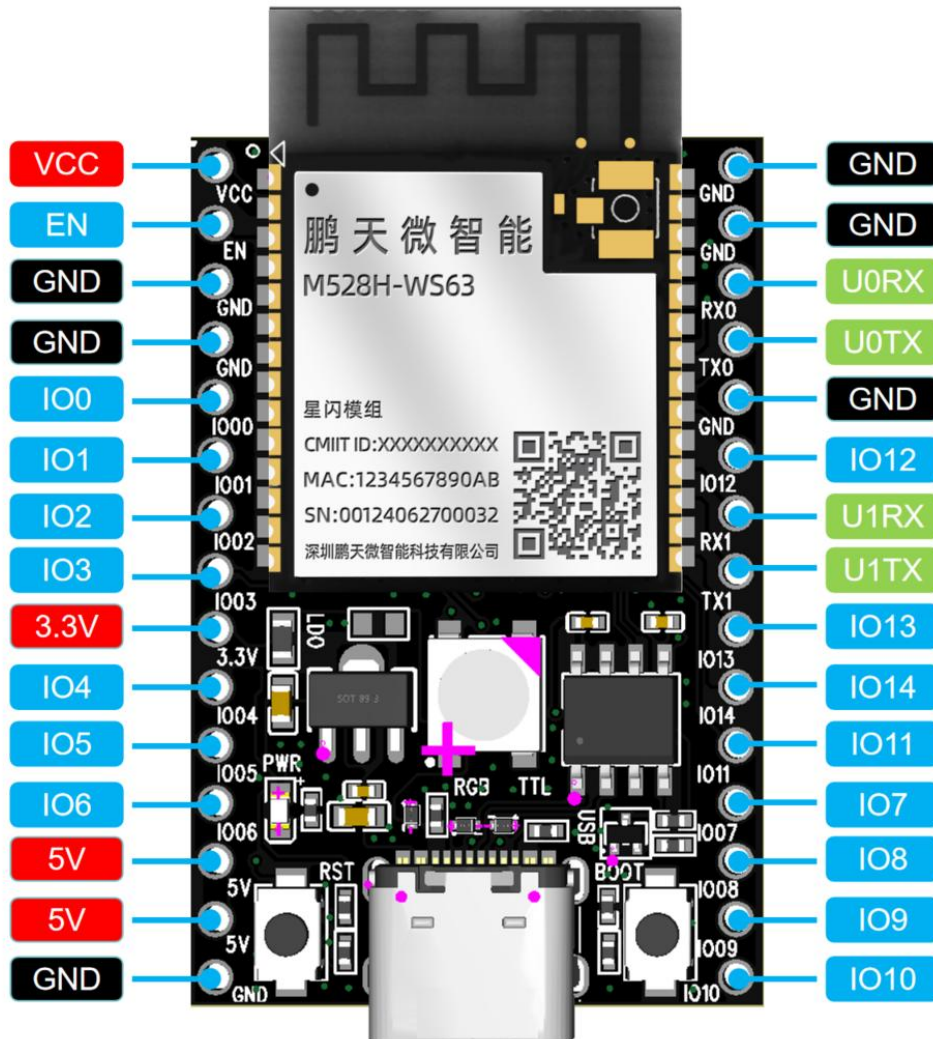
2.主要性能

表格 1：模块主要性能

特征	说明
供电	● VCC: 3.3V /5V
WiFi 特性	● 1×1 2.4GHz 频段（ch1~ch14） Wi-Fi Station ● PHY 支持 IEEE 802.11b/g/n/ax; MAC 支持 IEEE802.11 d/e/i/k/v/w ● 支持 802.11n 20MHz/40MHz 频宽， 支持 802.11ax20MHz 频宽 ● 支持最大速率： 150Mbps@HT40 MCS7, 114.7Mbps@HE20 MCS9 ● 内置 PA 和 LNA, 集成 TX/RX Switch、 Balun 等 ● 支持 STA、 AP 和 P2P 形态, 作为 AP 时最大支持 8 个STA 接入 ● 支持 STA+AP 共存, 支持 STA+P2P 共存 ● 支持 A-MPDU、 A-MSDU ● 支持 Block-ACK ● 支持 QoS, 满足不同业务服务质量需求 ● 支持 WPA/WPA2/WPA3 personal、 WPS2.0 ● 支持 RF 自校准方案 ● 支持 STBC 和 LDPC
蓝牙特性	● 低功耗蓝牙 Bluetooth Low Energy (BLE) ● 支持 BLE 4.0/4.1/4.2/5.0/5.1/5.2 ● 速率支持 125Kbps、 500Kbps、 1Mbps、 2Mbps ● 支持 Class 1 ● 支持高功率 20dBm ● 支持 BLE Mesh, 支持 BLE 网关
SLE 特性	● 星闪低功耗接入技术 Sparklink Low Energy (SLE) ● 支持 SLE 1.0 ● 支持 SLE 1MHz/2MHz, 最大空口速率 4Mbps ● 支持 Polar 信道编码 ● 支持 SLE 网关
温度范围	● 正常工作温度: -35° C~+70° C ● 极限工作温度: -40° C~+85° C
物理特性	● 尺寸: 43.74mm*25.4mm
封装	● DIP-30

3. 应用接口

3.1 模块管脚定义



E528H-WS63管脚定义

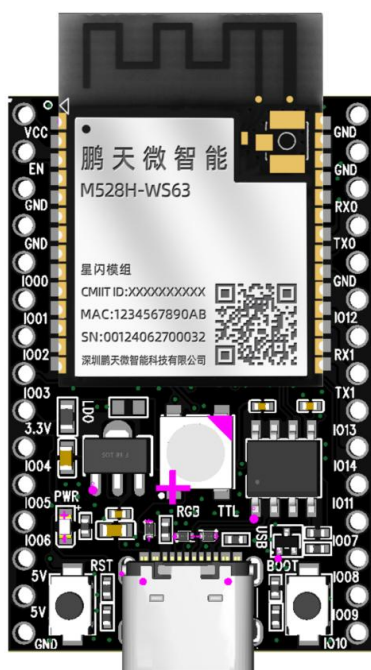
表格 2：管脚描述

PIN顺序	管脚名称	类型	特性	描述	备注
1	VCC	PI	3.3V/5V	供电管脚，使用说明可查看第5点开发板供电说明	
2	EN	I	3.3V	芯片使能端，高电平有效,模块内部默认上拉使能	
3	GND		0V	参考地，接电源负极	
4	GND		0V	参考地，接电源负极	
5	IO0	I/O	3.3V	复用信号0: GPIO_0 (Default) 复用信号1: PWM0 复用信号2: SPI1_CSN 复用信号 3: TDI	通用 GPIO
6	IO01	I/O	3.3V	复用信号 0: GPIO_1 (Default) 复用信号 1: PWM1 复用信号 2: SPI1_IO0/SO	通用 GPIO，管脚禁止加外部上拉电阻。
7	IO02	I/O	3.3V	复用信号0: GPIO_2 (Default) 复用信号1: PWM2 复用信号2: SPI1_IO3	通用 GPIO
8	IO03	I/O	3.3V	复用信号0: GPIO_3 (Default) 复用信号1: PWM3 复用信号2: SPI1_IO1/SI	上电前外部拉高可进入下载模式
9	VCC	PI	3.3V	供电管脚，使用说明可查看第5点开发板供电说明	
10	IO04	I/O	3.3V	复用信号0: GPIO_4 复用信号1: PWM4 复用信号2: SPI1_IO1/SI (优先使用GPIO_04) 复用信号 3: JTAG_ENABLE，硬件配置字 复用信号 4: POWER_CTRL	通用 GPIO，管脚拉高会使JTAG使能;管脚禁止加外部上拉电阻或者上电前拉高置高电平。
11	IO05	I/O	3.3V	复用信号0: GPIO_5 复用信号1: UART2_CTS 复用信号2: PWM5 复用信号3: SPI0_IN 复用信号4: SPI1_IO2	通用 GPIO
12	IO06	I/O	3.3V	复用信号1: UART2_RTS 复用信号2: PWM6 复用信号3: SPI0_OUT 复用信号0: GPIO_6 (Default)	通用 GPIO，管脚禁止加外部上拉电阻或者上电前拉高置高电平。

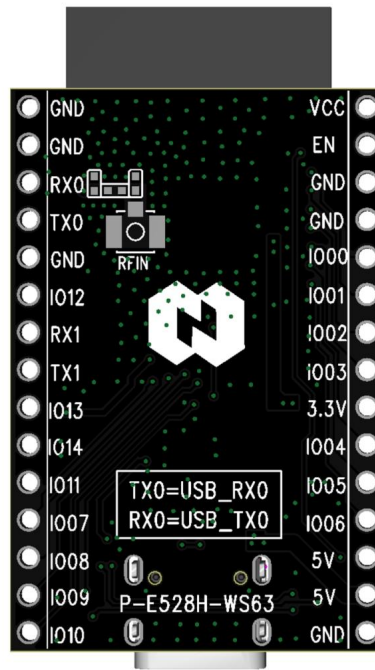
				复用信号4: SPI1_SCK 复用信号5: REFCLK_FREQ_STATUS, 硬件配置字	
13	5V	PI	5V	供电管脚, 使用说明可查看第5点开发板供电说明	
14	5V	PI	5V	供电管脚, 使用说明可查看第5点开发板供电说明	
15	GND		0V	参考地, 接电源负极	
16	IO10	I/O	3.3V	复用信号0: GPIO_10 (Default) 复用信号1: PWM2 复用信号2: ADC_INPUT3 复用信号3: SPI0_CS0_N 复用信号4: I2S_SCLK 复用信号5: ANT0_SW	通用 GPIO
17	IO09	I/O	3.3V	复用信号0: GPIO_9 (Default) 复用信号1: PWM1 复用信号2: ADC_INPUT2 复用信号3: SPI0_OUT 复用信号4: I2S_DO 复用信号5: TDO 复用信号6: RADAR_ANT0_SW	通用 GPIO, 管脚禁止加外部上拉电阻。
18	IO07	I/O	3.3V	复用信号0: GPIO_7 (Default) 复用信号1: UART2_RXD 复用信号2: PWM7 复用信号3: ADC_INPUT0 复用信号4: SPI0_SCK 复用信号5: I2S_MCLK	通用 GPIO
19	IO08	I/O	3.3V	复用信号0: GPIO_8 (Default) 复用信号1: UART2_TXD 复用信号2: PWM0 复用信号3: ADC_INPUT1 复用信号4: SPI0_CS1_N	通用 GPIO
20	IO11	I/O	3.3V	复用信号0: GPIO_11 (Default) 复用信号1: PWM3 复用信号2: ADC_INPUT4 复用信号3: SPI0_IN 复用信号4: I2S_LRCLK 复用信号5: RADAR_ANTI_SW	通用 GPIO, 管脚禁止加外部上拉电阻。
21	IO14		3.3V	复用信号0: GPIO_14 (Default)	通用 GPIO

		I/O		复用信号1: URAT1_RTS 复用信号2: TCK/SWC 复用信号3: RADAR_ANTI_SW	
22	IO13	I/O	3.3V	复用信号0: GPIO_13 (Default) 复用信号1: URAT1_CTS 复用信号2: TMS/SWD 复用信号3: RADAR_ANT0_SW	通用 GPIO
23	U1TX	I/O	3.3V	复用信号0: UART1_TX 复用信号1: I2C1_SDA	
24	U1RX	I/O	3.3V	复用信号 0: UART1_RX 复用信号 1: I2C1_SCL	
25	IO12	I/O	3.3V	复用信号0: GPIO_12 (Default) 复用信号1: PWM4 复用信号2: ADC_INPUT5 复用信号3: I2S_DI 复用信号4: ANT1_SW	通用 GPIO
26	GND		0V	参考地, 接电源负极	
27	U0TX	I/O	3.3V	复用信号0: UART0_TX 复用信号1: I2C0_SDA	用于下载、通信调试,开发板上连接至CH340
28	U0RX	I/O	3.3V	复用信号 0: UART0_RX 复用信号 1: I2C0_SCL	用于下载、通信调试,开发板上连接至CH340
29	GND		0V	参考地, 接电源负极	
30	GND		0V	参考地, 接电源负极	

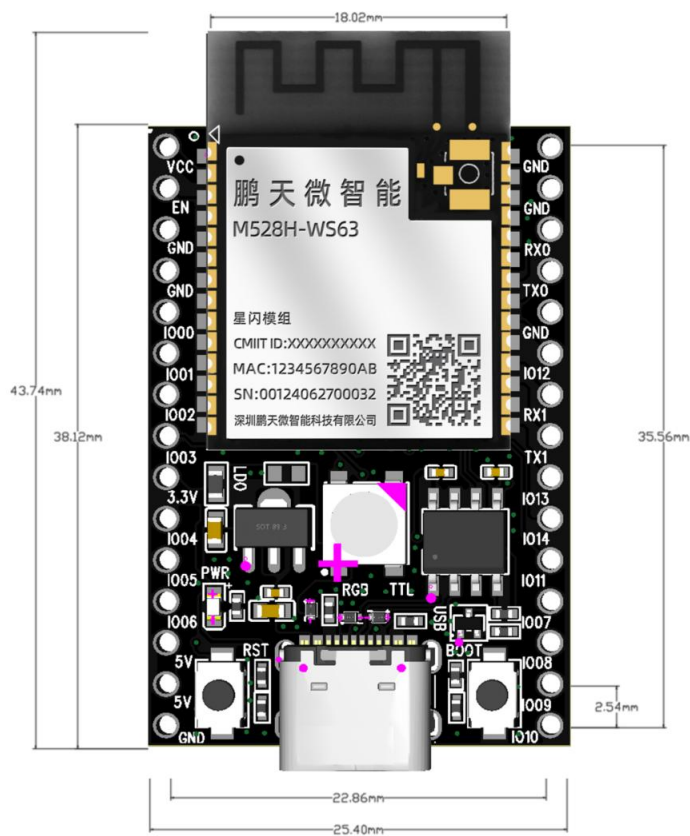
4. 外观尺寸



正面

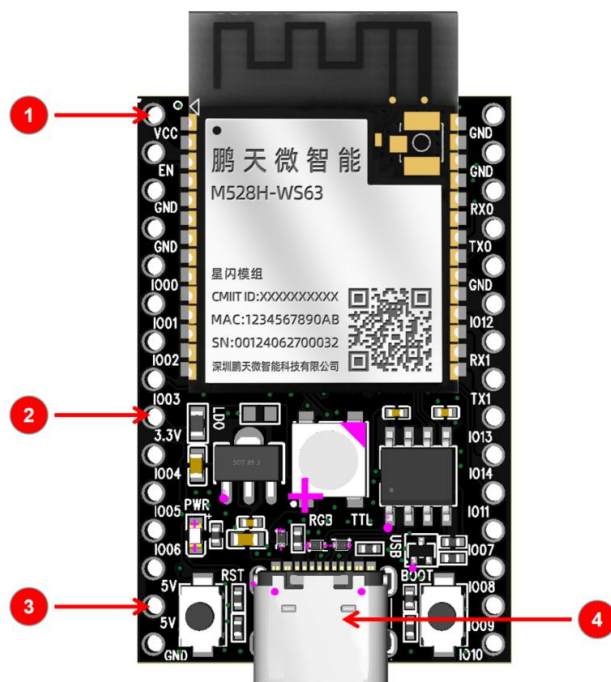


反面



5. 开发板供电说明

E528H-WS63开发板支持4种供电方式，可以通过下图几个位置对开发板供电，具体相关使用时的供电说明如下：

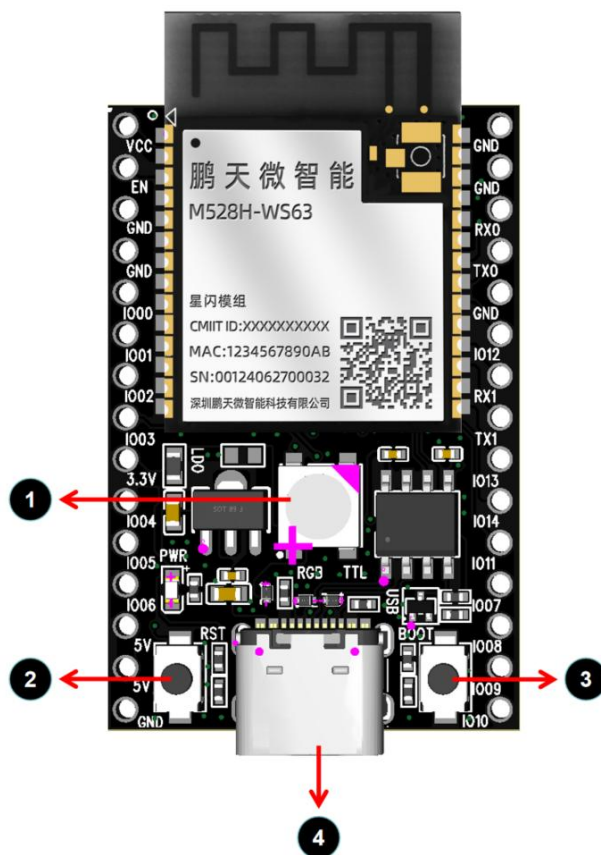


表格 3：供电说明

序号	名称	描述
①	VCC	通过此管脚向开发板供 3.3V 或 5V 电源，根据贴装的模块情况决定 贴 3.3V 模块：①=3.3V，开发板 R2=0R,R4=NC,R5=0R，②=3.3V 贴 5V 模块：①=5V，开发板 R2=NC,R4=0R,R5=0R，②=3.3V,③=5V
②	3.3V	通过此管脚向开发板供 3.3V 电源，此时可不用通过①③位置及 Type-C 口供电，从①位置可向外提供 3.3V 的电压
③	5V	通过此管脚向开发板供 5V 电源，此时可不用通过 Type-C 口供电，从①②位置可向外提供不同的电压，根据贴装的模块情况决定 贴 3.3V 模块：③=5V，开发板 R2=NC,R4=NC,R5=0R，①=3.3V,②=3.3V 贴 5V 模块：③=5V，开发板 R2=NC,R4=0R,R5=NC，①=3.3V,②=5V
④	Type-C 口	使用 Type-C 口对开发板供电时，无需再从①②③位置处对开发板供电，此时①②③位置可向外提供不同的电压，根据贴装的模块情况决定 贴 3.3V 模块：开发板 R2=NC,R4=NC,R5=0R，①=3.3V,②=3.3V,③=5V 贴 5V 模块：开发板 R2=NC,R4=0R,R5=NC，①=3.3V,②=5V,③=5V

注：开发板默认贴装3.3V供电的星闪模块。

6. 指示灯及按键说明



表格 4：功能说明

顺序号	名称	描述
①	RGB 灯	WS2812B，连接 IO05
②	RST 按键	复位按键，内部连接模块 EN 管脚，低电平有效；如果一直按下模块工作
③	强制下载按键	供电前按下可上拉至 VCC 可进入下载模式
④	Type-C 口	供电+数据，连接 CH340 转 TTL 串口芯片

7. 无线射频参数

7.1 WiFi RF 特性

所有测量都是在标称电压、室温和传导端口（而不是天线）的条件下进行的

7.1.1 接收参数

表格 5:

Parameter	Conditions		Min.	Nom.	Max.	Unit
Receive input frequency						
2.4GHz	802.11b/g/n/ax mode		2400	-	2500	MHz
Receiver sensitivity						
802.11b	1Mbps	FER<8%,	-	-	-82	dBm
	2Mbps		-	-	-80	dBm
	5.5Mbps		-	-	-78	dBm
	11Mbps		-	-	-76	dBm
802.11g	6Mbps	PER<10%,	-	-	-82	dBm
	9Mbps		-	-	-81	dBm
	12Mbps		-	-	-79	dBm
	18Mbps		-	-	-77	dBm
	24Mbps		-	-	-74	dBm
	36Mbps		-	-	-70	dBm
	48Mbps		-	-	-66	dBm
	54Mbps		-	-	-65	dBm
802.11n (HT20)	MCS0.	PER<10%,	-	-	-82	dBm
	MCS1.		-	-	-79	dBm
	MCS2		-	-	-77	dBm
	MCS3.		-	-	-74	dBm
	MCS4.		-	-	-70	dBm
	MCS5.		-	-	-66	dBm
	MCS6.		-	-	-65	dBm
	MCS7.		-	-	-64	dBm
802.11n (HT40)	MCS0.	PER<10%,	-	-	-79	dBm
	MCS1.		-	-	-77	dBm
	MCS2		-	-	-74	dBm
	MCS3.		-	-	-71	dBm
	MCS4.		-	-	-67	dBm
	MCS5.		-	-	-63	dBm
	MCS6.		-	-	-62	dBm
	MCS7.		-	-	-61	dBm
	MCS0	PER<10%			-95	dBm
	MCS1				-91	dBm

802.11ax (HT20)	MCS2				-89	dBm
	MCS3				-86	dBm
	MCS4				-82	dBm
	MCS5				-78	dBm
	MCS6				-77	dBm
	MCS7				-75	dBm
	MCS8				-72	dBm
	MCS9				-69	dBm
Maximum input level						
802.11b	FER<8%		-10	-	-	dBm
802.11g	FER<10%		-20	-	-	dBm
802.11n	FER<10%		-30			dBm

7.1.2 发射参数

表格 6:

Parameter	Condition	Min.	Nom.	Max.	Unit.
Receive input frequency					
802.11b/g/n/ax	2.4GHz	2400	-	2500	MHz
Transmit power					
802.11b	11Mbps	15	16	18	dBm
802.11g	54Mbps	13	15	17	dBm
802.11n	HT20, MCS7	12	14	16	dBm
	HT40, MCS7	12	14	16	dBm
802.11ax(HT20)	MCS9	12	14	16	dBm
Spectrum mask					
802.11b	$f_c - 22\text{MHz} < f < f_c - 11\text{MHz} \& f_c + 11\text{MHz} < f < f_c + 22\text{MHz}$	-	-	-30	dBr
	$f_c - 55\text{MHz} < f < f_c - 22\text{MHz} \& f_c + 22\text{MHz} < f < f_c + 55\text{MHz}$	-	-	-50	dBr
802.11g	$f_c \pm 9\text{MHz}$	-	-	0	dBr
	$f_c \pm 11\text{MHz}$	-	-	-20	dBr
	$f_c \pm 20\text{MHz}$	-	-	-28	dBr
	$f_c \pm 30\text{MHz}$	-	-	-40	dBr
802.11n	$f_c \pm 9\text{MHz}$	-	-	0	dBr
	$f_c \pm 11\text{MHz}$	-	-	-20	dBr
	$f_c \pm 20\text{MHz}$	-	-	-28	dBr

	$f_c \pm 30\text{MHz}$	-	-	-45	dBr
Center frequency tolerance					
802.11b		-25	-	+25	pmm
802.11g/n/ax		-20	-	+20	pmm
EVM (Error Vector Magnitude)*					
802.11b	1Mbps	-	-	35	%
	2Mbps	-	-	35	%
	5.5Mbps	-	-	35	%
	11Mbps	-	-	35	%
802.11g	6Mbps	-	-	-5	%
	9Mbps	-	-	-8	dB
	12Mbps	-	-	-10	dB
	18Mbps	-	-	-13	dB
	24Mbps	-	-	-16	dB
	36Mbps	-	-	-19	dB
	48Mbps	-	-	-22	dB
	54Mbps	-	-	-25	dB
802.11n	MCS0.	-	-	-5	dB
	MCS1.	-	-	-10	dB
	MCS2	-	-	-13	dB
	MCS3.	-	-	-16	dB
	MCS4.	-	-	-19	dB
	MCS5.	-	-	-22	dB
	MCS6.	-	-	-25	dB
	MCS7.	-	-	-28	dB
802.11ax	MCS0			≤ -7	dB
	MCS1			≤ -12	dB
	MCS2			≤ -15	dB
	MCS3			≤ -18	dB
	MCS4			≤ -21	dB
	MCS5			≤ -24	dB
	MCS6			≤ -27	dB
	MCS7			≤ -29	dB
	MCS8			≤ -32	dB
	MCS9			≤ -34	dB

7.2 BLE RF 性能

表格 7:

类型	Ble5.2				
频率范围	2402 MHz ~ 2480 MHz				
信道数	0-39 信道				
通讯界面	USB2.0				
调制方式	GFSK				
PHY Rate	LE(1Mbps)、LE2(2Mbps)				
参数	状态	最小值	典型值	最大值	单位
频率范围		2402		2480	MHz
RX 灵敏度	1 Mbps	-	-70	-	dBm
	2 Mbps	-	-70	-	dBm
频偏		-24	5	24	KHz
输出功率	Ble/1M	-		20	dBm
	Ble/2M			20	dBm
Delta F1 Avg	BLE/GFSK 1M	225 ~ 275			KHz
	BLE/GFSK 2M	450 ~ 550			KHz
Delta F2 Avg	BLE/GFSK 1M	>185 KHz			KHz
	BLE/GFSK 2M	>370 KHz			KHz
Delta F2 Avg / Delta F1 Avg	BLE/GFSK	> 0.8			
频率误差	<±10ppm				

7.3 SLE RF 性能

表格 8:

类型	Sle1.0				
频率范围	2402 MHz ~ 2480 MHz				
信道数	0-39 信道				
通讯界面	USB2.0				
调制方式	GFSK,QPSK,8PSK				
PHY Rate	SLE(1Mbps)、SLE2(2Mbps)				
参数	状态	最小值	典型值	最大值	单位
频率范围		2402		2480	MHz
RX 灵敏度	1 Mbps/GFSK	-	-70	-	dBm

	2 Mbps/GFSK	-	-67	-	dBm
	1 Mbps/QPSK		-72		dBm
	2 Mbps/QPSK		-69		dBm
	1 Mbps/8PSK		-68		dBm
	2 Mbps/8PSK		-65		dBm
频偏		-24	5	24	KHz
输出功率	Sle/GFSK	-		20	dBm
	Sle/QPSK,8PSK			14	dBm
Delta F1 Avg	SLE/GFSK 1M	225 ~ 275			KHz
	SLE/GFSK 2M	450 ~ 550			KHz
Delta F2 Avg	SLE/GFSK 1M	>185 KHz			KHz
	SLE/GFSK 2M	>370 KHz			KHz
Delta F2 Avg / Delta F1Avg	SLE/GFSK	> 0.8			
频率误差	<± 10ppm				

8. 电气特性，可靠性

8.1 极限工作条件

注意下表中的绝对最大额定值表示可能对模块造成永久物理损坏的电压水平，即使仅在短时间内超过这些限制

表格 9:

参数	最小值	典型值	最大值	单位
VCC	3.0	3.3/5	3.6/5.25	V

8.2 建议操作环境

表格 10:

温度	最低	典型	最高	单位
正常工作温度	-35	25	75	°C
受限工作温度	-40~-35		75~85	°C
存储温度	-45		90	°C

9. 开发板原理图

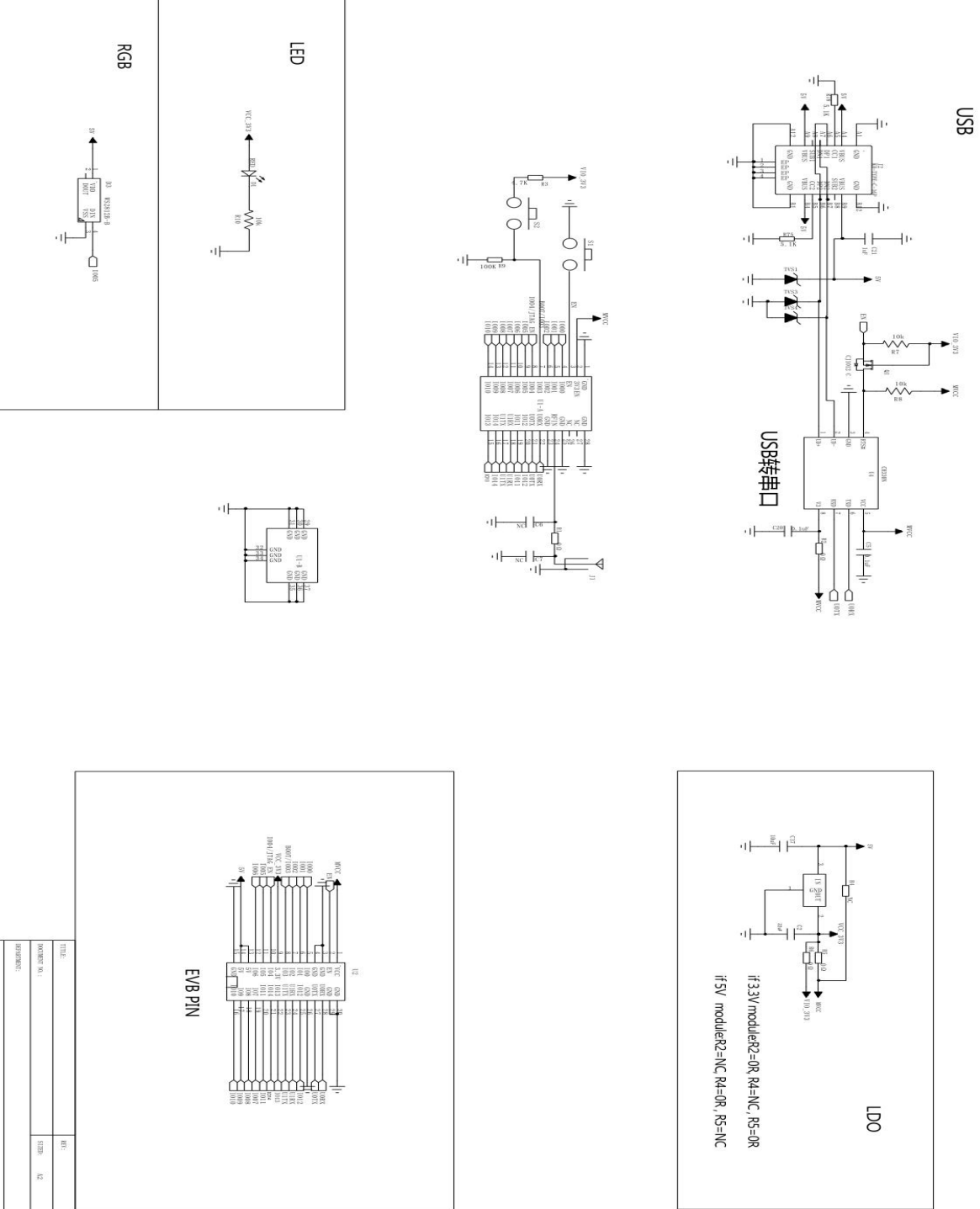


图 15：开发板原理图