



E101-32WN4-PS

串口转WiFi模块



目录

串口转 WiFi 模块	1
免责声明和版权公告	6
1 概述	8
2 管脚定义	10
2.1 管脚布局	10
2.2 管脚定义	10
2.3 Strapping 管脚	12
3 功能描述	13
3.1 CPU 和片上存储	13
3.2 外部 Flash 和 SRAM	13
3.3 晶振	13
3.4 RTC 和低功耗管理	13
4 外设接口和传感器	14
5 电气特性	14
5.1 绝对最大额定值	14
5.2 建议工作条件	14
5.3 直流电气特性(3.3 V,25°C)	15
5.4 Wi-Fi 射频	16
3.根据产品或认证的要求，用户可以配置目标功率。	16
5.5 低功耗蓝牙射频	17
5.5.1 接收器	17
5.5.2 发射器	17
6 电路原理图	18
7 模组尺寸	19
8 PCB 封装图形	19
9 焊接作业指导书	20
9.1 回流焊温度	20
9.2 回流焊曲线图	20
10 批量包装方式	20
修订历史	20
关于我们	21

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。

文中所得测试数据均为亿佰特实验室测试所得，实际结果可能略有差异。

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。

最终解释权归成都亿佰特电子科技有限公司所有。

注意：

由于产品版本升级或其他原因，本手册内容有可能变更。亿佰特电子科技有限公司保留在没有任何通知或者提示的情况下对本手册的内容进行修改的权利。本手册仅作为使用指导，成都亿佰特电子科技有限公司尽全力在本手册中提供准确的信息，但是成都亿佰特电子科技有限公司并不确保手册内容完全没有错误，本手册中的所有陈述、信息和建议也不构成任何明示或暗示的担保。

1 概述

E101-32WN4-PS是一款通用型Wi-Fi+BT+BLE MCU模组，功能强大，用途广泛，可以用于低功耗传感器网络和要求极高的任务，例如语音编码、音频流和MP3解码等。

此款模组的核心是ESP32-D0WDQ6芯片*，具有可扩展、自适应的特点。两个CPU核可以被单独控制。时钟频率的调节范围为80 MHz到240 MHz。用户可以切断CPU的电源，利用低功耗协处理器来不断地监测外设的状态变化或某些模拟量是否超出阈值。ESP32还集成了丰富的外设，包括电容式触摸传感器、霍尔传感器、低噪声传感放大器，SD卡接口、以太网接口、高速SDIO/SPI、UART、I²S和I²C等。

说明：

* 关于 ESP32 系列芯片的产品型号说明请参照文档 [《ESP32 芯片规格书》](#)。

模组集成了传统蓝牙、低功耗蓝牙和Wi-Fi，具有广泛的用途：Wi-Fi支持极大范围的通信连接，也支持通过路由器直接连接互联网；而蓝牙可以让用户连接手机或者广播BLE Beacon以便于信号检测。ESP32芯片的睡眠电流小于5 μ A，使其适用于电池供电的可穿戴电子设备。模组支持的数据传输速率高达150 Mbps，天线输出功率达到20 dBm，可实现最大范围的无线通信。因此，这款模组具有行业领先的技术规格，在高集成度、无线传输距离、功耗以及网络联通等方面性能极佳。

ESP32的操作系统是带有LwIP的freeRTOS，还内置了带有硬件加速功能的TLS 1.2。芯片同时支持OTA加密升级，方便用户在产品发布之后继续升级。

表1列出了E101-32WN4-PS的产品规格。

表1:E101-32WN4-PS产品规格

类别	项目	产品规格
认证	RF认证	FCC/CE-RED/IC/TELEC/KCC/SRRC/NCC
测试	可靠性	HTOL/HTSL/uHAST/TCT/ESD
Wi-Fi	协议	802.11 b/g/n (802.11n, 速度高达150 Mbps) A-MPDU和A-MSDU聚合, 支持0.4 μ s保护间隔
	频率范围	2.4 GHz~2.5 GHz
蓝牙	协议	符合蓝牙v4.2 BR/EDR和BLE标准
	射频	具有 - 97 dBm灵敏度的NZIF接收器
		Class-1,Class-2和Class-3发射器
		AFH
	音频	CVSD和SBC音频

类别	项目	产品规格
硬件	模组接口	SD卡、UART、SPI、SDIO、I ² C、LED PWM、电机PWM、I ² S、IR、脉冲计数器、GPIO、电容式触摸传感器、ADC、DAC、双线汽车接口（TWAI [®] ），兼容ISO11898-1协议（CAN规范2.0）
	片上传感器	霍尔传感器、温度传感器
	集成晶振	40 MHz晶振
	集成SPI flash	4 MB
	工作电压/供电电压	3.0 V~3.6 V
	工作电流	平均：80 mA
	供电电流	最小：500 mA
	建议工作温度范围	- 40°C~+85°C
	封装尺寸	(18.00±0.10)mm×(25.50±0.10)mm×(3.10±0.10)mm
	潮湿敏感度等级 (MSL)	等级3

2 管脚定义

2.1 管脚布局

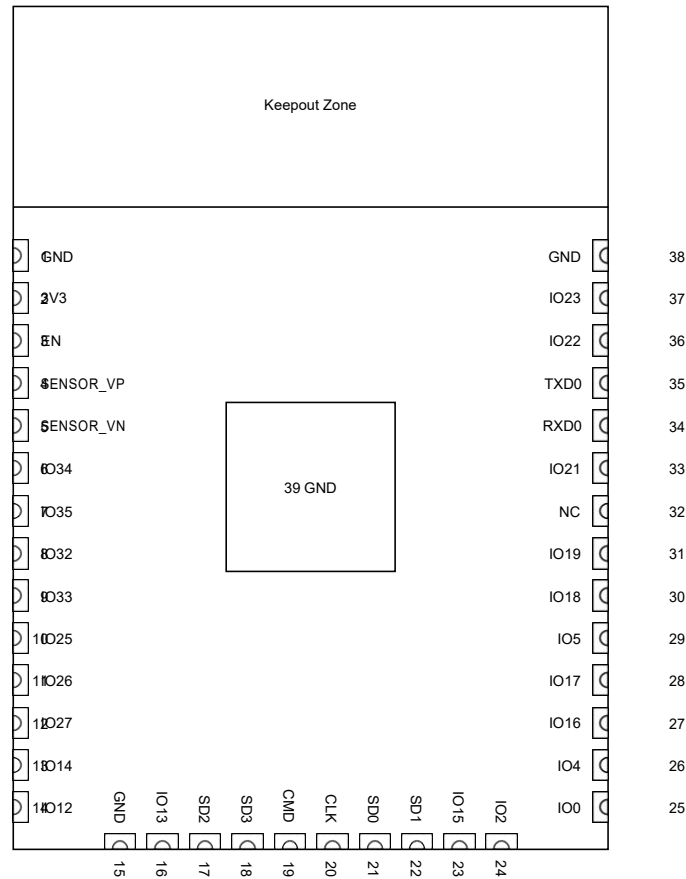


图1:E101-32WN4-PS管脚布局
(顶视图)

2.2 管脚定义

E101-32WN4-PS共有38个管脚，具体描述参见表2。

表2:管脚定义

名称	编号	类型	功能
GND	1	P	接地
3V3	2	P	供电
EN	3	I	使能模组，高电平有效。
SENSOR_VP	4	I	GPIO36,ADC1_CH0,RTC_GPIO0
SENSOR_VN	5	I	GPIO39,ADC1_CH3,RTC_GPIO3
IO34	6	I	GPIO34,ADC1_CH6,RTC_GPIO4

名称	编号	类型	功能
IO35	7	I	GPIO35,ADC1_CH7,RTC_GPIO5
IO32	8	I/O	GPIO32,XTAL_32K_P(32.768 kHz晶振输入),ADC1_CH4,TOUCH9,RTC_GPIO9
IO33	9	I/O	GPIO33,XTAL_32K_N(32.768 kHz晶振输出),ADC1_CH5,TOUCH8,RTC_GPIO8
IO25	10	I/O	GPIO25,DAC_1,ADC2_CH8,RTC_GPIO6,EMAC_RXD0
IO26	11	I/O	GPIO26,DAC_2,ADC2_CH9,RTC_GPIO7,EMAC_RXD1
IO27	12	I/O	GPIO27,ADC2_CH7,TOUCH7,RTC_GPIO17,EMAC_RX_DV
IO14	13	I/O	GPIO14,ADC2_CH6,TOUCH6,RTC_GPIO16,MTMS,HSPICLK,HS2_CLK,SD_CLK,EMAC_TXD2
IO12	14	I/O	GPIO12,ADC2_CH5,TOUCH5,RTC_GPIO15,MTDI,HSPIQ,HS2_DATA2,SD_DATA2,EMAC_TXD3
GND	15	P	接地
IO13	16	I/O	GPIO13,ADC2_CH4,TOUCH4,RTC_GPIO14,MTCK,HSPID,HS2_DATA3,SD_DATA3,EMAC_RX_ER
SHD/SD2*	17	I/O	GPIO9,SD_DATA2,SPIHD,HS1_DATA2,U1RXD
SWP/SD3*	18	I/O	GPIO10,SD_DATA3,SPIWP,HS1_DATA3,U1TXD
SCS/CMD*	19	I/O	GPIO11,SD_CMD,SPICS0,HS1_CMD,U1RTS
SCK/CLK*	20	I/O	GPIO6,SD_CLK,SPICLK,HS1_CLK,U1CTS
SDO/SD0*	21	I/O	GPIO7,SD_DATA0,SPIQ,HS1_DATA0,U2RTS
SDI/SD1*	22	I/O	GPIO8,SD_DATA1,SPID,HS1_DATA1,U2CTS
IO15	23	I/O	GPIO15,ADC2_CH3,TOUCH3,MTDO,HSPICS0,RTC_GPIO13,HS2_CMD,SD_CMD,EMAC_RXD3
IO2	24	I/O	GPIO2,ADC2_CH2,TOUCH2,RTC_GPIO12,HSPIWP,HS2_DATA0,SD_DATA0
IO0	25	I/O	GPIO0,ADC2_CH1,TOUCH1,RTC_GPIO11,CLK_OUT1,EMAC_TX_CLK
IO4	26	I/O	GPIO4,ADC2_CH0,TOUCH0,RTC_GPIO10,HSPIHD,HS2_DATA1,SD_DATA1,EMAC_TX_ER
IO16	27	I/O	GPIO16,HS1_DATA4,U2RXD,EMAC_CLK_OUT
IO17	28	I/O	GPIO17,HS1_DATA5,U2TXD,EMAC_CLK_OUT_180
IO5	29	I/O	GPIO5,VSPICS0,HS1_DATA6,EMAC_RX_CLK
IO18	30	I/O	GPIO18,VSPICLK,HS1_DATA7
IO19	31	I/O	GPIO19,VSPIQ,U0CTS,EMAC_TXD0
NC	32	-	-
IO21	33	I/O	GPIO21,VSPIHD,EMAC_TX_EN
RXD0	34	I/O	GPIO3,U0RXD,CLK_OUT2
TXD0	35	I/O	GPIO1,U0TXD,CLK_OUT3,EMAC_RXD2
IO22	36	I/O	GPIO22,VSPIWP,U0RTS,EMAC_TXD1
IO23	37	I/O	GPIO23,VSPID,HS1_STROBE
GND	38	P	接地

注意：* 管脚 SCK/CLK, SDO/SD0, SDI/SD1, SHD/SD2, SWP/SD3, 和 SCS/CMD, 即 GPIO6 至 GPIO11 用于连接模组上集成的 SPI flash, 不建议用于其他功能。

* UART0是GPIO1 (U0TX) 和GPIO3 (U0RX), UART2是GPIO16 (U2RX) 和GPIO17 (U2TX)。

2.3 Strapping管脚

E101共有5个Strapping管脚：

- MTDI
- GPIO0
- GPIO2
- MTDO
- GPIO5

软件可以读取寄存器“GPIO_STRAPPING”中这5个管脚strapping的值。

在芯片的系统复位（上电复位、RTC看门狗复位、欠压复位）放开的过程中，Strapping管脚对电平采样并存储到锁存器中，锁存为“0”或“1”，并一直保持到芯片掉电或关闭。

每一个Strapping管脚都会连接内部上拉/下拉。如果一个Strapping管脚没有外部连接或者连接的外部线路处于高阻抗状态，内部弱上拉/下拉将决定Strapping管脚输入电平的默认值。

为改变Strapping的值，用户可以应用外部下拉/上拉电阻，或者应用主机MCU的GPIO控制E101上电复位放开时的Strapping管脚电平。

复位放开后，Strapping管脚和普通

管脚功能相同。配置Strapping管脚

的详细启动模式请参阅表3。

表3:Strapping管脚

内置LDO(VDD_SDIO)电压					
管脚	默认	3.3 V		1.8 V	
MTDI	下拉	0		1	
系统启动模式					
管脚	默认	SPI启动模式		下载启动模式	
GPIO0	上拉	1		0	
GPIO2	下拉	无关项		0	
系统启动过程中，控制U0TXD打印					
管脚	默认	U0TXD正常打印		U0TXD上电不打印	
MTDO	上拉	1		0	
SDIO从机信号输入输出时序					
管脚	默认	下降沿采样 下降沿输出	下降沿采样 上升沿输出	上升沿采样 下降沿输出	上升沿采样 上升沿输出
MTDO	上拉	0	0	1	1
GPIO5	上拉	0	1	0	1

说明：

- 固件可以通过配置一些寄存器比特位，在启动后改变“内置 LDO (VDD_SDIO) 电压”和“SDIO 从机信号输入输出时序”的设定。
- 因为模组内置了 3.3 V SPI flash，所以上电时不能将 MTDI 置 1。

3 功能描述

本章描述了E101-32WN4-PS的各个模块和功能。

3.1 CPU和片上存储

ESP32-D0WDQ6内置两个低功耗Xtensa®32-bit LX6 MCU。片上存储包括：

- 448 KB的ROM，用于程序启动和内核功能调用
- 用于数据和指令存储的520 KB片上SRAM
- RTC快速存储器，为8 KB的SRAM，可以在Deep-sleep模式下RTC启动时用于数据存储以及被主CPU访问
- RTC慢速存储器，为8 KB的SRAM，可以在Deep-sleep模式下被协处理器访问
- 1 Kbit的eFuse，其中256 bit为系统专用（MAC地址和芯片设置）；其余768 bit保留给用户程序，这些程序包括flash加密和芯片ID

3.2 外部Flash和SRAM

E101支持多个外部QSPI flash和静态随机存储器(SRAM)。详情可参考[《ESP32技术参考手册》](#)中的SPI章节。ESP32还支持基于AES的硬件加解密功能，从而保护开发者flash中的程序和数

E101可通过高速缓存访问外部QSPI flash和SRAM：

- 外部flash可以同时映射到CPU指令和只读数据空间。
 - 当映射到CPU指令空间时，一次最多可映射11 MB+248 KB。如果一次映射超过3 MB+248 KB，则cache性能可能由于CPU的推测性读取而降低。
 - 当映射到只读数据空间时，一次最多可以映射4 MB。支持8-bit、16-bit和32-bit读取。
- 外部SRAM可映射到CPU数据空间。一次最多可映射4 MB。支持8-bit、16-bit和32-bit访问。

E101-32WN4-PS集成了4 MB的SPI flash，连接ESP32的管脚GPIO6，GPIO7，GPIO8，GPIO9，GPIO10和GPIO11。这六个管脚不建议用于其他功能。

3.3 晶振

模组使用40 MHz晶振。

3.4 RTC和低功耗管理

E101采用了先进的电源管理技术，可以在不同的功耗模式之间切换。

关于 E101在不同的功耗模式下的电流消耗，详见[《ESP32芯片规格书》](#)中章节“RTC和低功耗管理”。

4 外设接口和传感器

详见《ESP32芯片规格书》中外设接口和传感器章节。

说明：

GPIO6-11 已用于连接模组上集成的 SPI flash，其它外设可以使用除 GPIO6-11 以外的任一 GPIO，详见章节 6 原理

5 电气特性

5.1 绝对最大额定值

超出绝对最大额定值表可能导致器件永久性损坏。这只是强调的额定值，不涉及器件在这些或其它条件下超出本技术规格指标的功能性操作。建议工作条件请参考表5。

表4:绝对最大额定值

符号	参数	最小值	最大值	单位
VDD33	供电电压	- 0.3	3.6	V
$I_{output}^{\text{①}}$	IO输出总电流	-	1,100	mA
T_{store}	存储温度	- 40	150	°C

- 模组的IO输出总电流的测试条件为25°C环境温度，VDD3P3_RTC,VDD3P3_CPU,VDD_SDIO三个电源域的管脚输出高电平且直接接地。此时模组在保持工作状态24小时后，仍能正常工作。其中VDD_SDIO电源域的管脚不包括连接flash和/或PSRAM的管脚。
- 关于电源域请参考《ESP32芯片规格书》附录中表IO_MUX。

5.2 建议工作条件

表5:建议工作条件

符号	参数	最小值	典型值	最大值	单位
VDD33	供电电压	3.0	3.3	3.6	V
I_{VDD}	外部电源的供电电流	0.5	-	-	A
T	工作温度	- 40	-	85	°C

5.3 直流电气特性(3.3 V,25°C)

表6:直流电气特性(3.3 V,25°C)

符号	参数		最小值	典型值	最大值	单位
C_{IN}	管脚电容		-	2	-	pF
V_{IH}	高电平输入电压		$0.75 \times VDD^{\text{①}}$	-	$VDD^{\text{①}} + 0.3$	V
V_{IL}	低电平输入电压		- 0.3	-	$0.25 \times VDD^{\text{①}}$	V
I_{IH}	高电平输入电流		-	-	50	nA
I_{IL}	低电平输入电流		-	-	50	nA
V_{OH}	高电平输出电压		$0.8 \times VDD^{\text{①}}$	-	-	V
V_{OL}	低电平输出电压		-	-	$0.1 \times VDD^{\text{①}}$	V
I_{OH}	高电平拉电流 ($VDD^{\text{①}}=3.3\text{ V}, V_{OH}>2.64\text{ V}$, 管脚输出强度设为最大值)	VDD3P3_CPU电源域 ^{①,②}	-	40	-	mA
		VDD3P3_RTC电源域 ^{①,②}	-	40	-	mA
		VDD_SDIO电源域 ^{①,③}	-	20	-	mA
I_{OL}	低电平灌电流 ($VDD^{\text{①}}=3.3\text{ V}, V_{OL}=0.495\text{ V}$, 管脚输出强度设为最大值)		-	28	-	mA
R_{PU}	上拉电阻		-	45	-	k Ω
R_{PD}	下拉电阻		-	45	-	k Ω
V_{IL_nRST}	CHIP_PU关闭芯片的低电平输入电压		-	-	0.6	V

说明：

1. VDD是I/O的供电电源。关于电源域请参考《ESP32芯片规格书》附录中表IO_MUX。
2. VDD3P3_CPU和VDD3P3_RTC电源域管脚的单个管脚的拉电流随管脚数量增加而减小，从约40 mA减小到约29 mA。
3. VDD_SDIO电源域的管脚不包括连接flash和/或PSRAM的管脚。

5.4 Wi-Fi射频

表7:Wi-Fi射频特性

参数	条件	最小值	典型值	最大值	单位
工作频率范围 ^①	-	2412	-	2484	MHz
输出阻抗 ^②	-	-	见说明2	-	Ω
输出功率 ^③	11n,MCS7	12	13	14	dBm
	11b模式	17.5	18.5	20	dBm
灵敏度	11b,1 Mbps	-	- 98	-	dBm
	11b,11 Mbps	-	- 89	-	dBm
	11g,6 Mbps	-	- 92	-	dBm
	11g,54 Mbps	-	- 74	-	dBm
	11n,HT20,MCS0	-	- 91	-	dBm
	11n,HT20,MCS7	-	- 71	-	dBm
	11n,HT40,MCS0	-	- 89	-	dBm
	11n,HT40,MCS7	-	- 69	-	dBm
邻道抑制	11g,6 Mbps	-	31	-	dB
	11g,54 Mbps	-	14	-	dB
	11n,HT20,MCS0	-	31	-	dB
	11n,HT20,MCS7	-	13	-	dB

- 1. 工作频率范围应符合国家或地区的规范标准。软件可以配置工作频率范围。
- 2. 使用IPEX天线的模组输出阻抗为50Ω，不使用IPEX天线的模组可无需关注输出阻抗。
- 3. 根据产品或认证的要求，用户可以配置目标功率。

5.5 低功耗蓝牙射频

5.5.1 接收器

表8:低功耗蓝牙接收器特性

参数	条件	最小值	典型值	最大值	单位
灵敏度@30.8%PER	-	-	- 97	-	dBm
最大接收信号@30.8%PER	-	0	-	-	dBm
共信道抑制比C/I	-	-	+10	-	dB
邻道抑制比C/I	F=F0+1 MHz	-	- 5	-	dB
	F=F0 - 1 MHz	-	- 5	-	dB
	F=F0+2 MHz	-	- 25	-	dB
	F=F0 - 2 MHz	-	- 35	-	dB
	F=F0+3 MHz	-	- 25	-	dB
	F=F0 - 3 MHz	-	- 45	-	dB
带外阻塞	30 MHz~2000 MHz	- 10	-	-	dBm
	2000 MHz~2400 MHz	- 27	-	-	dBm
	2500 MHz~3000 MHz	- 27	-	-	dBm
	3000 MHz~12.5 GHz	- 10	-	-	dBm
互调	-	- 36	-	-	dBm

5.5.2 发射器

表9:低功耗蓝牙发射器特性

参数	条件	最小值	典型值	最大值	单位
射频发射功率	-	-	0	-	dBm
增益控制步长	-	-	3	-	dBm
射频功率控制范围	-	- 12	-	+9	dBm
邻道发射功率	F=F0±2 MHz	-	- 52	-	dBm
	F=F0±3 MHz	-	- 58	-	dBm
	F=F0±>3 MHz	-	- 60	-	dBm
$\Delta f1_{avg}$	-	-	-	265	kHz
$\Delta f2_{max}$	-	247	-	-	kHz
$\Delta f2_{avg}/\Delta f1_{avg}$	-	-	- 0.92	-	-
ICFT	-	-	- 10	-	kHz
漂移速率	-	-	0.7	-	kHz/50 μ s
偏移	-	-	2	-	kHz

6 电路原理图

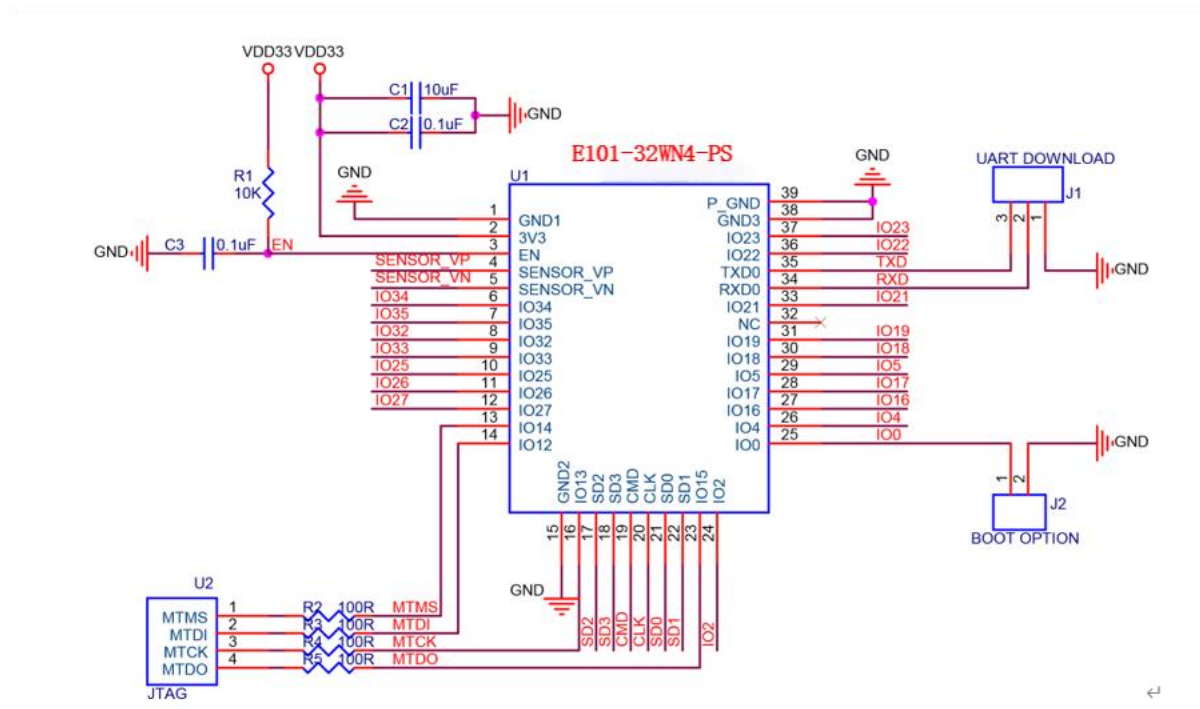
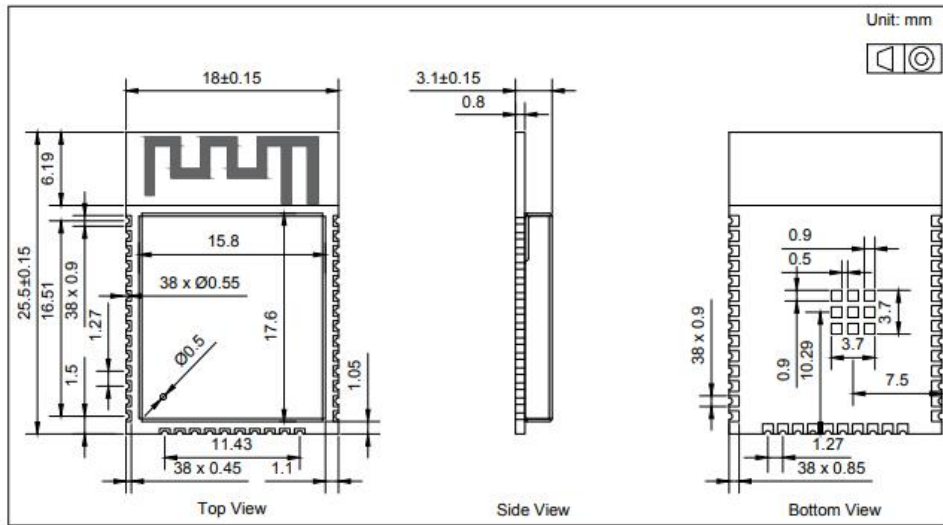


图 1外围电路

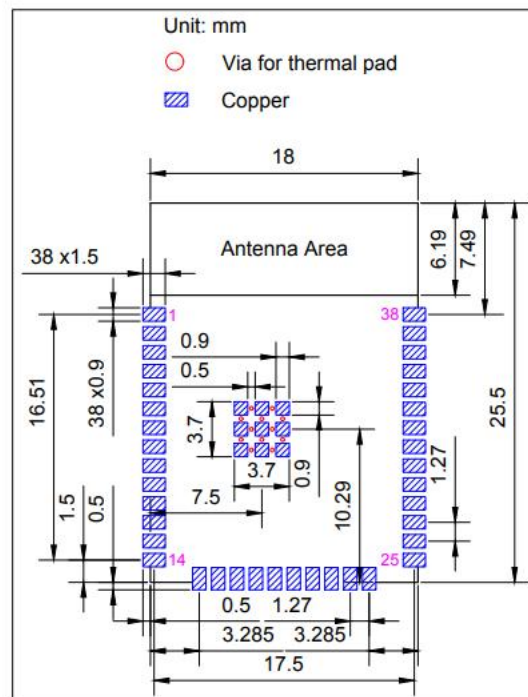
说明：

- MTDI 应保持低电平。
- E101-32WN4-PS 管脚 39，可以不焊接到底板。若用户将该管脚焊接到底板，请确保使用适量的焊锡膏。
- 为确保芯片上电时的供电正常，EN 管脚处需要增加 RC 延迟电路。RC 通常建议为 $R = 10\text{ k}\Omega$ ， $C = 1\text{ }\mu\text{F}$ ，但具体数值仍需根据模组电源的上电时序和芯片的上电复位时序进行调整。芯片的上电复位时序图可参考《ESP32芯片规格书》中的电源管理章节。

7 模组尺寸



8 PCB封装图形

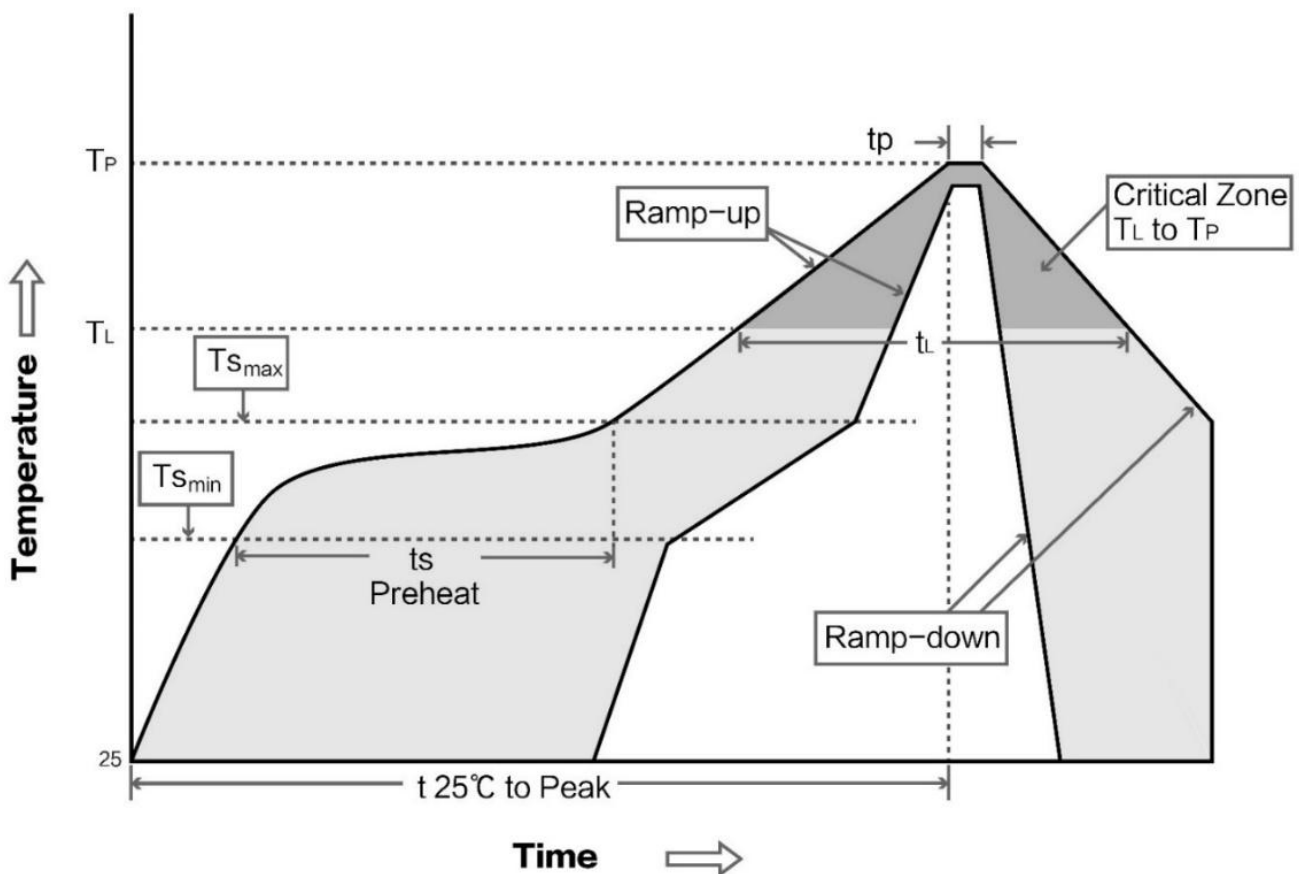


9 焊接作业指导书

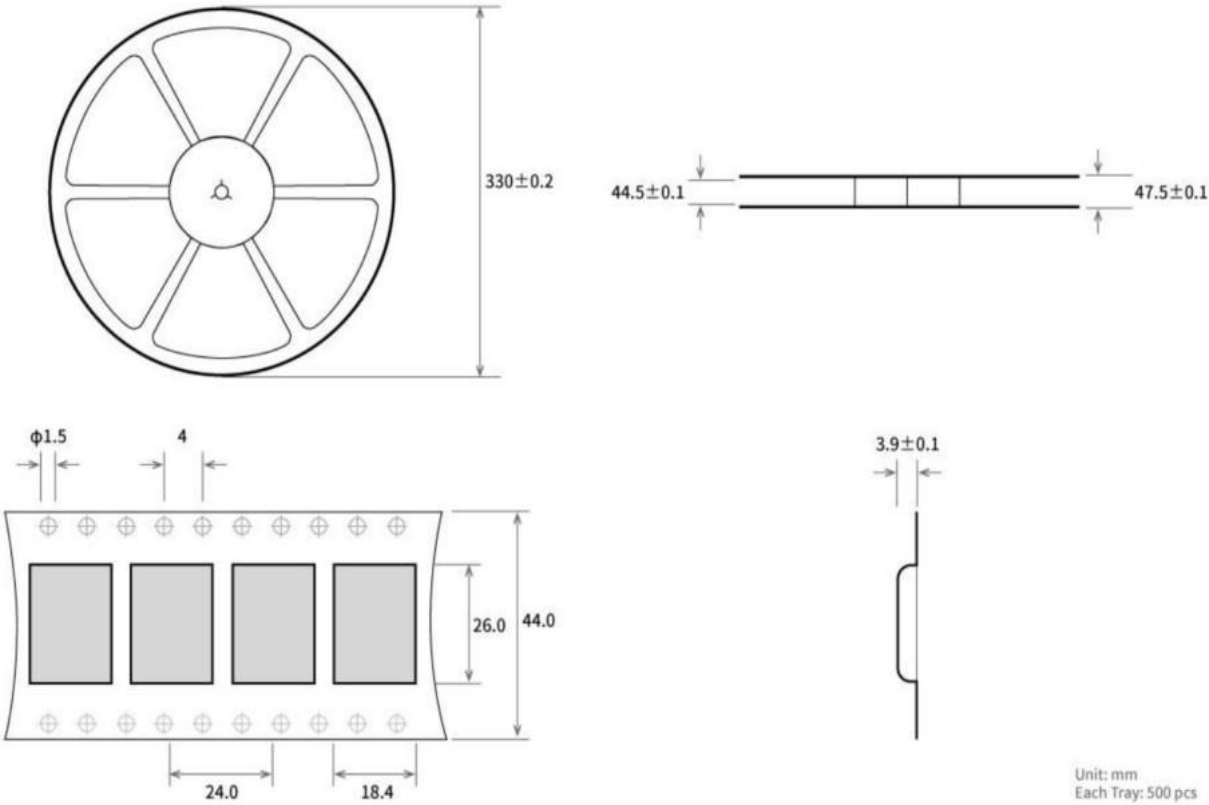
9.1回流焊温度

Profile Feature	曲线特征	Sn-Pb Assembly	Pb-Free Assembly
Solder Paste	锡膏	Sn63/Pb37	Sn96.5/Ag3/Cu0.5
Preheat Temperature min (T _{smin})	最小预热温度	100°C	150°C
Preheat temperature max (T _{smax})	最大预热温度	150°C	200°C
Preheat Time (T _{smin} to T _{smax}) (t _s)	预热时间	60-120 sec	60-120 sec
Average ramp-up rate (T _{smax} to T _p)	平均上升速率	3°C/second max	3°C/second max
Liquidous Temperature (T _L)	液相温度	183°C	217°C
Time (t _L) Maintained Above (T _L)	液相线以上的时间	60-90 sec	30-90 sec
Peak temperature (T _p)	峰值温度	220-235°C	230-250°C
Average ramp-down rate (T _p to T _{smax})	平均下降速率	6°C/second max	6°C/second max
Time 25°C to peak temperature	25°C到峰值温度的时间	6 minutes max	8 minutes max

9.2回流焊曲线图



10 批量包装方式



修订历史

版本	修订日期	修订说明	维护人
1.0	2022-9-23	初始版本	Ren



关于我们

销售热线：4000-330-990公司

技术支持：support@cdebyte.com 官方网站：www.ebyte.com

公司地址：四川省成都市高新西区西芯大道4号创新中心B333-D347