



## E18-MS1-PCB 产品规格书

CC2530 2.4GHz 2.5mW ZigBee 无线模块





## 目录

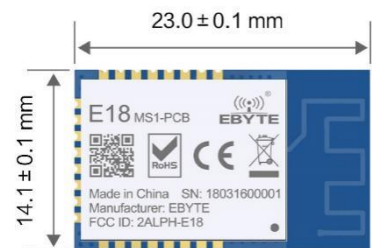
第一章 产品概述.....	2
1.1 产品简介.....	2
1.2 特点功能.....	2
1.3 应用场景.....	3
第二章 规格参数.....	3
2.1 极限参数.....	3
2.2 工作参数.....	3
第三章 机械尺寸与引脚定义.....	4
第四章 硬件设计.....	5
第五章 常见问题.....	6
5.1 传输距离不理想.....	6
5.2 模块易损坏.....	6
5.3 误码率太高.....	6
第六章 焊接作业指导.....	7
6.1 回流焊温度.....	7
6.2 回流焊曲线图.....	7
第七章 相关型号.....	8
第八章 天线指南.....	8
第九章 产品包装图.....	8
修订历史.....	9
关于我们.....	9

# 第一章 产品概述

## 1.1 产品简介

E18-MS1-PCB 是亿佰特设计生产的一款小体积 2.4GHz 频段的 ZigBee 转串口无线模块，贴片型，PCB 板载天线，发射功率 2.5mW，引脚间距 1.27mm，出厂自带自组网固件，到手即用，适用于多种应用场景（尤其智能家居）。

E18-MS1-PCB 采用美国德州仪器公司原装进口 CC2530 射频芯片，芯片内部集成了 8051 单片机及无线收发器，出厂自带固件基于 ZigBee 协议实现的串口数据透传，我们还加入了一些特殊功能，包括 ADC 采样，远程 PWM 波输出控制。



## 1.2 特点功能

- 角色切换：用户可通过串口指令让设备在协调器，路由器和终端的三种类型中任意切换。
- 自动组网：协调器上电自动组建网络，终端和路由器自动搜索并加入网络。
- 网络自愈：网络中间节点丢失，其他网络自动加入或保持原网络（孤立节点自动加入原网络，非孤立节点保持原有网络）；协调器丢失，原网络存在非孤立节点，协调器可再次加入该网络或者相同用户设置的原网络 PAN\_ID 的协调器加入原有网络。
- 超低功耗：设备在终端状态下，可设置为低功耗模式，可根据用户使用时间更改设备休眠时间，低功耗模式下待机功耗小于 2uA；在父节点数据保存时间内都能在用户设置时间内接收到自己应当受到的消息。
- 数据保留时间设置：设备在协调器和路由器状态下，用户可自行设置数据保存时间，与休眠模式下的终端配合使用，对终端设备的数据进行保存，并在终端休眠唤醒后将数据发送到终端；最多保存 3 条数据，若超出，自动清除最先的数据；数据保存时间过后，数据堆自动清空。
- 自动重发：在单播（点播）模式下，设备发送到下一节点失败时自动重发，每条消息重发次数为 3 次。
- 自动路由：模块支持网络路由功能；路由器和协调器承载网络数据路由功能，用户可进行多跳组网。
- 加密协议：模块采用 AES 128 位加密功能，能改对网络加密及防监听；用户可自行更改网络密钥，相同网络密钥的设备方能正常组网通信。
- 串口配置：模块内置串口指令，用户可通过出串口指令配置（查看）模块的参数及功能。
- 多类型数据通信：支持全网广播，组播及点播（单播）功能；在广播和单播模式下还支持几种传输方式。
- 多工作模式选择：支持透传模式，半透传模式，协议模式，三种工作模式，用户可自由切换。
- 信道变更：支持 11~26 等 16 个信道更改（2405~2480MHZ），不同信道对应不同频段。
- 网络 PAN\_ID 更改：网络 PAN\_ID 的任意切换，用户可自定义 PAN\_ID 加入相应网络或者将自动选择 PAN\_ID 加入网络。
- 串口波特率更改：用户可自行设置波特率，最高可达 1M，默认位数为 8 位，停止位 1 位，无校验位。
- 短地址收索：用户可根据已加入网络的模块 MAC 地址（唯一的，固定的）查找出相应的短地址。
- GPIO 控制：本地/远程的 GPIO 控制功能，十个 GPIO 供用户选择。
- PWM 控制：本地/远程的 PWM 控制，5 个 PWM 通道供用户选择。
- ADC 控制：本地/远程的 ADC 读取，7 个 ADC 通道供用户选择。
- 指令格式切换：本模块支持 AT 指令和 HEX 指令两种指令模式，用户轻松配置，轻松切换。
- 模块复位：用户可通过串口命令对模块进行复位操作。
- 一键恢复波特率：如果用户忘记或不知波特率的情况下，可使用该功能，恢复默认波特率为 115200。
- 恢复出厂设置：用户可通过串口命令对模块进行出厂设置的恢复。

## 1.3 应用场景

- 智能家居以及工业传感器等；
- 安防系统、定位系统；
- 无线遥控，无人机；
- 无线游戏遥控器；
- 医疗保健产品；
- 无线语音，无线耳机；
- 汽车行业应用。

## 第二章 规格参数

### 2.1 极限参数

主要参数	性能		备注
	最小值	最大值	
电源电压 (V)	0	3.6	超过 3.6V 永久烧毁模块
阻塞功率 (dBm)	-	10	近距离使用烧毁概率较小
工作温度 (°C)	-40	+85	工业级

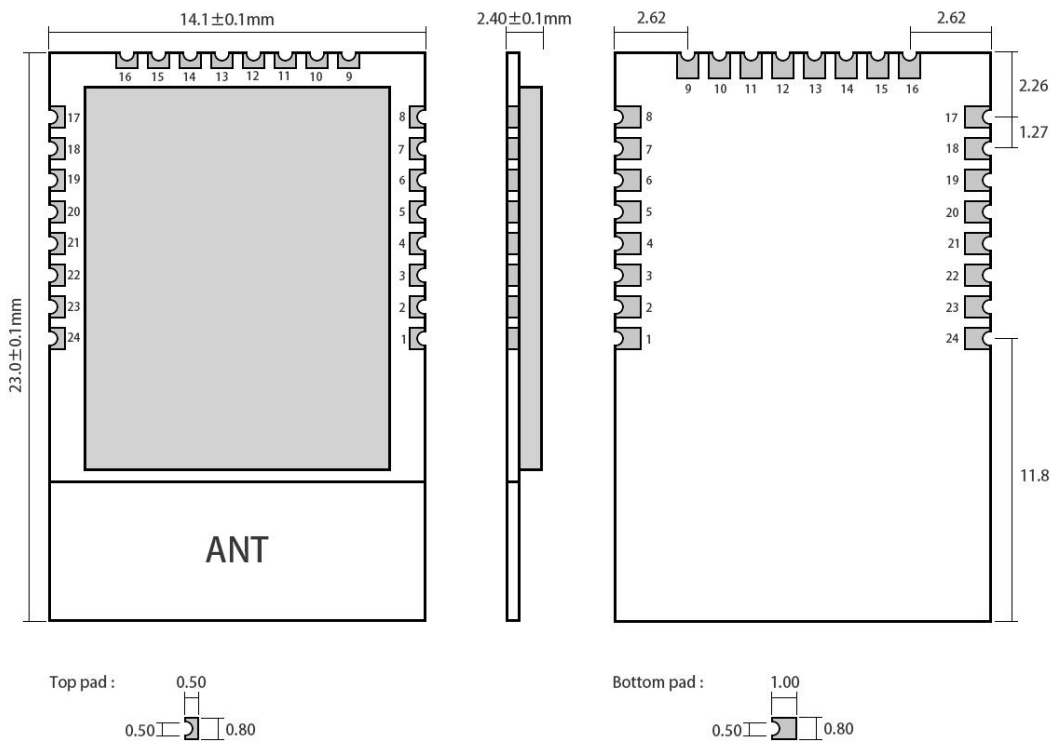
### 2.2 工作参数

主要参数		性能			备注
		最小值	典型值	最大值	
工作电压 (V)		1.8	3.3	3.6	≥3.3V 可保证输出功率
通信电平 (V)			3.3		使用 5V TTL 有风险烧毁
工作温度 (°C)		-40	-	+85	工业级设计
工作频段 (GHz)		2.400	-	2.480	支持 ISM 频段
功耗	发射电流 (mA)		28		瞬时功耗
	接收电流 (mA)		27		
	休眠电流 (μA)		1.2		软件关断
最大发射功率 (dBm)		3.6	4.0	4.5	
接收灵敏度 (dBm)		-95.5	-96.4	-97.5	空中速率为 250kbps

主要参数	描述	备注
参考距离	200m	晴朗空旷，高度 2.5 米，空中速率 250kbps
支持协议	ZigBee	
通信接口	UART	TTL 电平

封装方式	贴片式	
接口方式	1. 27mm	
IC 全称	CC2530F256RHAT/QFN40	
FLASH	256KB	
RAM	8KB	
内核	8051	
外形尺寸	14. 1*23mm	
天线接口	PCB 板载天线	等效阻抗约 50 Ω

第三章 机械尺寸与引脚定义



引脚序号	引脚名称	引脚方向	引脚用途
1	GND		地线，连接到电源参考地
2	VCC		供电电源，必须 1.8~3.6V 之间
3	GPI09	输入/输出	用户控制功能引脚 GPI09
4	GPI08	输入/输出	用户控制功能引脚 GPI08
5	GPI07	输入/输出	用户控制功能引脚 GPI07
6	UART_BAUD_RESET	输入	用于恢复串口波特率，当用户忘记或不知道模块的波特率时可用该按键恢复出厂波特率 115200（下降沿有效）
7	AT_HEX_KEY	输入	用于切换 AT 指令模式和 HEX 指令模式； 低电平表示为 HEX 指令模式，高电平表示为 AT 指令模式（默认）
8	NC		空脚

9	NC		空脚
10	UART0_TX	输出	串口 TX 脚
11	UART0_RX	输入	串口 RX 脚
12	RUN_LED	输出	用于指示模块正常运行指示灯，低电平表示模块正常运行，高电平表示模块未运行。
13	NWK_LED	输出	用于指示模块入网状态，低电平表示模块加入网络，高电平表示模块无网络。
14	GPIO	输出	GPIO
15	GPIO	输出	CPIO
16	NC		空脚
17	GPIO6/ADC6/PWM4	输入/输出	用户控制功能引脚 GPIO6/ADC6/PWM4
18	GPIO5/ADC5/PWM3	输入/输出	用户控制功能引脚 GPIO5/ADC5/PWM3
19	GPIO4/ADC4/PWM2	输入/输出	用户控制功能引脚 GPIO4/ADC4/PWM2
20	GPIO3/ADC3/PWM1	输入/输出	用户控制功能引脚 GPIO3/ADC3/PWM1
21	GPIO2/ADC2/PWM0	输入/输出	用户控制功能引脚 GPIO2/ADC2/PWM0
22	GPIO1/ADC1	输入/输出	用户控制功能引脚 GPIO1/ADC1
23	GPIO0/ADC0	输入/输出	用户控制功能引脚 GPIO0/ADC0
24	RESET	输入	复位端口

## 第四章 硬件设计

- 推荐使用直流稳压电源对该模块进行供电，电源纹波系数尽量小，模块需可靠接地；
- 请注意电源正负极的正确连接，如反接可能会导致模块永久性损坏；
- 请检查供电电源，确保在推荐供电电压之间，如超过最大值会造成模块永久性损坏；
- 请检查电源稳定性，电压不能大幅频繁波动；
- 在针对模块设计供电电路时，往往推荐保留 30%以上余量，有整机利于长期稳定地工作；
- 模块应尽量远离电源、变压器、高频走线等电磁干扰较大的部分；
- 高频数字走线、高频模拟走线、电源走线必须避开模块下方，若实在需要经过模块下方，假设模块焊接在 Top Layer，在模块接触部分的 Top Layer 铺地铜（全部铺铜并良好接地），必须靠近模块数字部分并走线在 Bottom Layer；
- 假设模块焊接或放置在 Top Layer，在 Bottom Layer 或者其他层随意走线也是错误的，会在不同程度影响模块的杂散以及接收灵敏度；
- 假设模块周围有存在较大电磁干扰的器件也会极大影响模块的性能，跟据干扰的强度建议适当远离模块，若情况允许可以做适当的隔离与屏蔽；
- 假设模块周围有存在较大电磁干扰的走线（高频数字、高频模拟、电源走线）也会极大影响模块的性能，跟据干扰的强度建议适当远离模块，若情况允许可以做适当的隔离与屏蔽；
- 通信线若使用 5V 电平，必须串联 1k-5.1k 电阻（不推荐，仍有损坏风险）；
- 尽量远离部分物理层亦为 2.4GHz 的 TTL 协议，例如：USB3.0；
- 天线安装结构对模块性能有较大影响，务必保证天线外露且最好垂直向上；当模块安装于机壳内部时，可使用优质的天线延长线，将天线延伸至机壳外部；
- 天线切不可安装于金属壳内部，将导致传输距离极大削弱。

## 第五章 常见问题

### 5.1 传输距离不理想

- 当存在直线通信障碍时，通信距离会相应的衰减；
- 温度、湿度，同频干扰，会导致通信丢包率提高；
- 地面吸收、反射无线电波，靠近地面测试效果较差；
- 海水具有极强的吸收无线电波能力，故海边测试效果差；
- 天线附近有金属物体，或放置于金属壳内，信号衰减会非常严重；
- 功率寄存器设置错误、空中速率设置过高（空中速率越高，距离越近）；
- 室温下电源低压低于推荐值，电压越低发功率越小；
- 使用天线与模块匹配程度较差或天线本身品质问题。

### 5.2 模块易损坏

- 请检查供电电源，确保在推荐供电电压之间，如超过最大值会造成模块永久性损坏；
- 请检查电源稳定性，电压不能大幅频繁波动；
- 请确保安装使用过程防静电操作，高频器件静电敏感性；
- 请确保安装使用过程湿度不宜过高，部分元件为湿度敏感器件；
- 如果没有特殊需求不建议在过高、过低温度下使用。

### 5.3 误码率太高

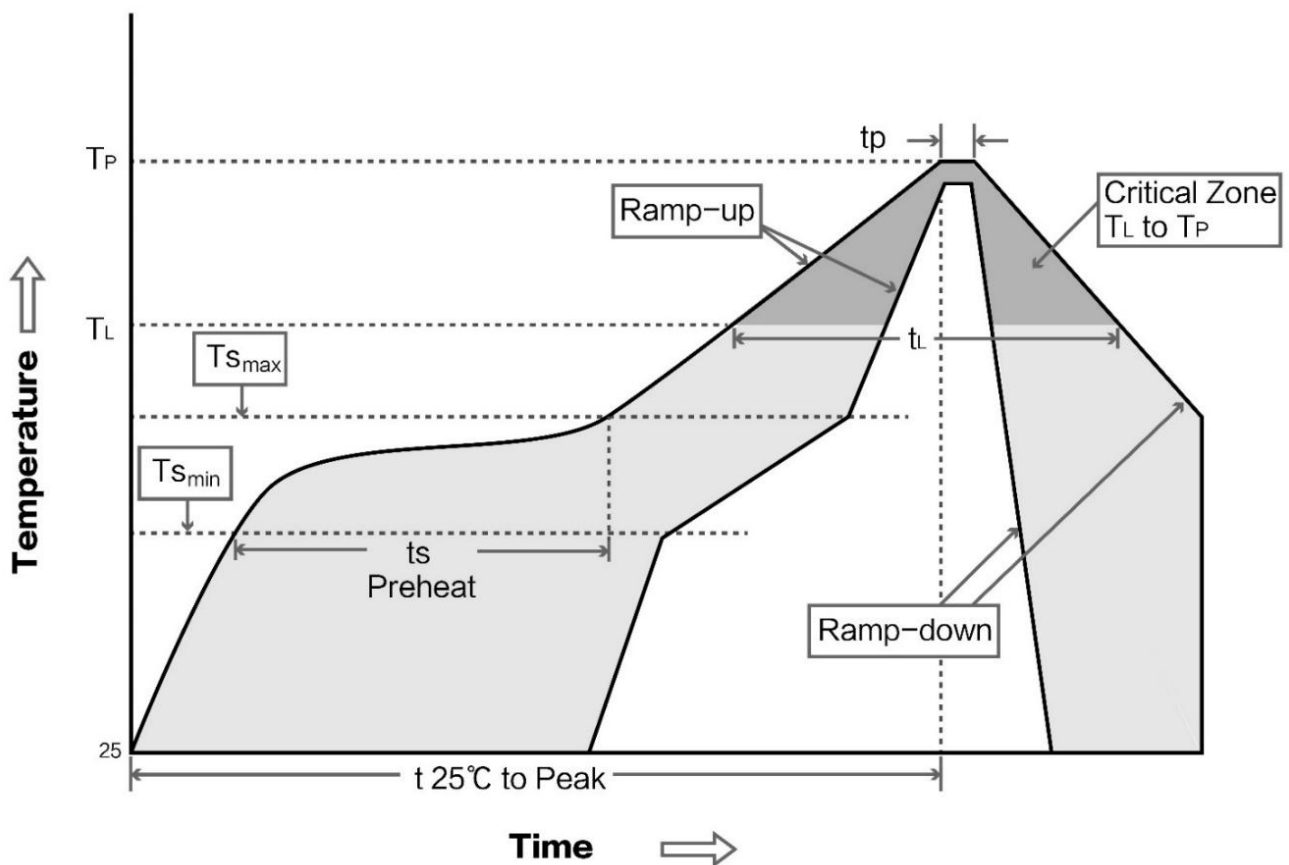
- 附近有同频信号干扰，远离干扰源或者修改频率、信道避开干扰；
- 电源不理想也可能造成乱码，务必保证电源的可靠性；
- 延长线、馈线品质差或太长，也会造成误码率偏高。

## 第六章 焊接作业指导

### 6.1 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

### 6.2 回流焊曲线图





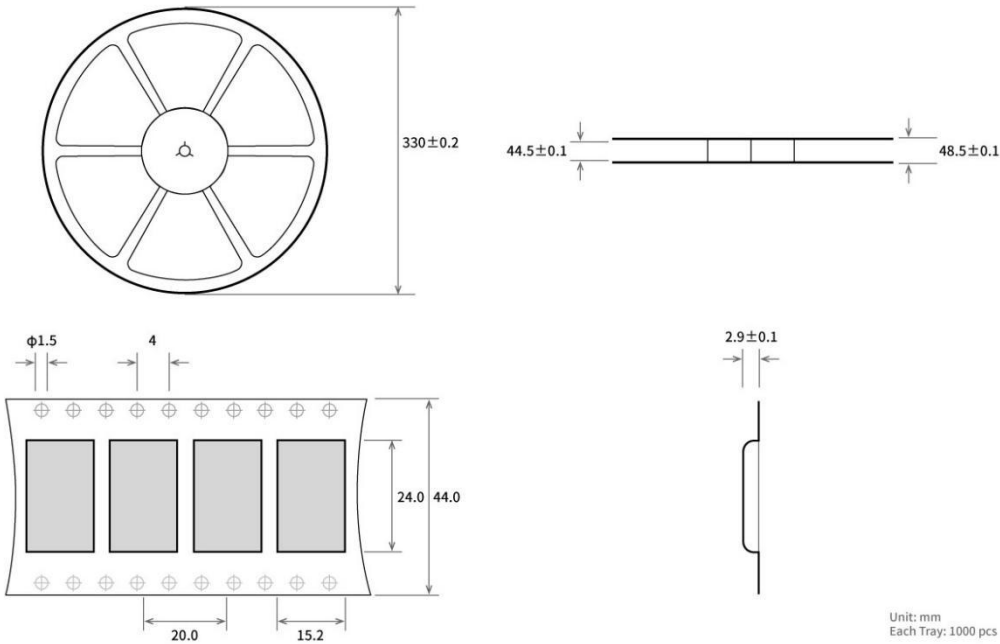
第七章 相关型号

产品型号	芯片方案	频率	功率	距离	尺寸	封装形式	天线形式
		Hz	dBm	m	mm		
<a href="#">E18-MS1-PCB</a>	CC2530	2.4G	4	200	14.1*23	贴片	PCB
<a href="#">E18-MS1-IPX</a>	CC2530	2.4G	4	240	14.1*20.8	贴片	IPEX
<a href="#">E18-MS1PA1-PCB</a>	CC2530	2.4G	20	800	16*27	贴片	PCB
<a href="#">E18-MS1PA1-IPX</a>	CC2530	2.4G	20	1000	16*22.5	贴片	IPEX
<a href="#">E18-2G4M27SI</a>	CC2530	2.4G	27	2500	16*22.5	贴片	IPEX
<a href="#">E18-2G4U04B</a>	CC2531	2.4G	4	200	18*59	USB	PCB

第八章 天线指南

产品型号	类型	频段	增益	尺寸	馈线	接口	特点
		Hz	dBi	mm	cm		
<a href="#">TX2400-NP-5010</a>	柔性天线	2.4G	2.0	10x50	-	IPEX	柔性 FPC 软天线
<a href="#">TX2400-JZ-3</a>	胶棒天线	2.4G	2.0	30	-	SMA-J	超短直式，全向天线
<a href="#">TX2400-JZ-5</a>	胶棒天线	2.4G	2.0	50	-	SMA-J	超短直式，全向天线
<a href="#">TX2400-JW-5</a>	胶棒天线	2.4G	2.0	50	-	SMA-J	固定弯折，全向天线
<a href="#">TX2400-JK-11</a>	胶棒天线	2.4G	2.5	110	-	SMA-J	可弯折胶棒，全向天线
<a href="#">TX2400-JK-20</a>	胶棒天线	2.4G	3.0	200	-	SMA-J	可弯折胶棒，全向天线
<a href="#">TX2400-XPL-150</a>	吸盘天线	2.4G	3.5	150	150	SMA-J	小型吸盘天线，性价比

第九章 产品包装图



## 修订历史

版本	修订日期	修订说明	维护人
1.0	2018-12-10	初始版本	huaa
1.1	2019-3-13	内容更新	Ray
1.2	2019-11-19	错误修正	Ren
1.3	2020-03-19	错误修正	Ren
1.4	2020-05-20	增加指令、错误修正	周书友
1.5	2020-08-20	内容更新	Enz
1.6	2020-12-28	重新编辑硬件手册	Ren

## 关于我们



销售热线：4000-330-990

公司电话：028-61399028

技术支持：[support@cdebyte.com](mailto:support@cdebyte.com)

官方网站：[www.ebyte.com](http://www.ebyte.com)

公司地址：四川省成都市高新西区西区大道 199 号 B5 栋

 **成都亿佰特电子科技有限公司**  
Chengdu Ebyte Electronic Technology Co.,Ltd.