



E64-433T20S 产品规格书

433MHz 100mW 贴片型无线模块



目录

第一章 概述	2
1.1 简介	2
1.2 特点功能	2
1.3 应用场景	2
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 尺寸与引脚定义	4
第四章 推荐连线图	5
第五章 功能详解	5
5.1 模块复位	5
5.2 AUX 详解	5
5.2.1 串口数据输出指示	6
5.2.2 无线发射指示	6
5.2.3 AUX 注意事项模块正在配置过程中	6
5.2.4 AUX 注意事项	7
第六章 工作模式	7
6.1 主机模式（模式 0）	7
6.2 从机发送模式（模式 1）	8
6.3 从机接收模式（模式 2）	8
6.4 休眠模式（模式 3）	8
第七章 指令格式	8
7.1 出厂默认参数	9
7.2 工作参数读取	9
7.3 版本号读取	9
7.4 复位指令	9
7.4 参数设置指令	9
第八章 硬件设计	11
第九章 常见问题	12
第十章 焊接作业指导	12
第十一章 相关型号	13
第十二章 天线指南	13
第十三章 批量包装方式	14
修订历史	15
关于我们	15

第一章 概述

1.1 简介

E64-433T20S 适用于低功耗一主多从式星形网络。其最大的特点是支持多达 31 个从机数据同时发往主机，且支持从机 WOR 工作模式，最低接收功耗约 30uA。主从机之间通过严格的数据校验和自动重传机制，保证数据可靠性和正确性。最大发射功率 100mW，采用命令传输方式，工作在 425-451.3MHz。模块采用 UART 串口与用户 MCU 通信。

E64-433T20S 模块支持主机模式和从机模式。在主机模式下，模块监听和接收多个从机的数据。在从机模式下，用户可以设置模块工作在 WOR 模式或发送模式。WOR 模式允许主机发起数据唤醒从机，而发送模式仅仅允许从机主动发起数据到主机。



1.2 特点功能

- 实测通信距离可达 1.5km;
- 最大发射功率 100mW，软件多级可调;
- 支持全球免许可 ISM 433MHz 频段;
- 支持 2kbps~20kbps 的数据传输速率;
- 支持低功耗模式，适用于电池应用;
- 支持先进的超窄带 GFSK 调制方式;
- 支持 2.3V~5.2V 供电，大于 2.3V 供电均可保证最佳性能;
- 工业级标准设计，支持-40 ~ 85°C 长时间使用;
- 支持 IPEX/外部/弹簧，用户可根据自身需求选择使用。

1.3 应用场景

- 家庭安防报警及远程无钥匙进入;
- 智能家居以及工业传感器等;
- 无线报警安全系统;
- 楼宇自动化解决方案;
- 无线工业级遥控器;
- 智能农业、油田方案;
- 医疗保健产品;
- 高级抄表架构(AMI);
- 汽车行业应用。

第二章 规格参数

2.1 极限参数

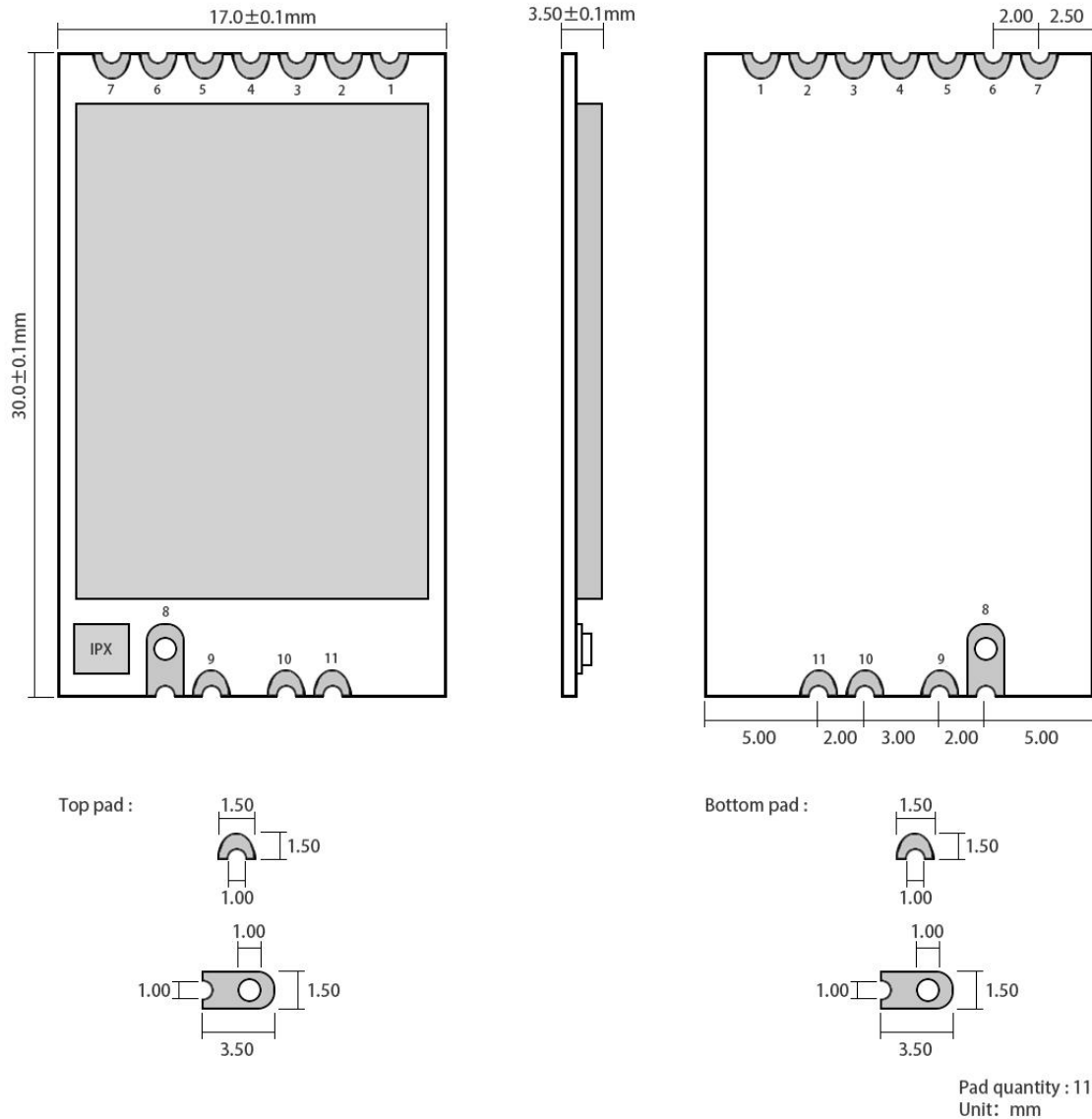
主要参数	性能		备注
	最小值	最大值	
电源电压 (V)	0	5.2	超过 5.2V 永久烧毁模块
阻塞功率 (dBm)	-	10	近距离使用烧毁概率较小
工作温度 (°C)	-40	85	

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)	2.3	3.3	5.2	≥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 (MHz)	425	-	450.5	支持 ISM 频段
功耗	发射电流 (mA)	89		瞬时功耗
	接收电流 (mA)	16		
	休眠电流 (μA)	4		软件关断
最大发射功率 (dBm)	19.6	20.0	21.4	
接收灵敏度 (dBm)	-120	-121	-122	空中速率为 8 kbps
空中速率 (bps)	2k	8k	20k	用户编程控制

主要参数	描述	备注
参考距离	1500m	晴朗空旷环境, 天线增益 5dBi, 天线高度 2.5 米, 空中速率 8 kbps
分包方式	55 Byte	
缓存容量	512 Byte	
调制方式	GFSK	
通信接口	UART 串口	
封装方式	贴片式	
接口方式	2.00mm	
外形尺寸	17*30mm	
天线接口	IPEX/外部/弹簧	等效阻抗约 50 欧姆

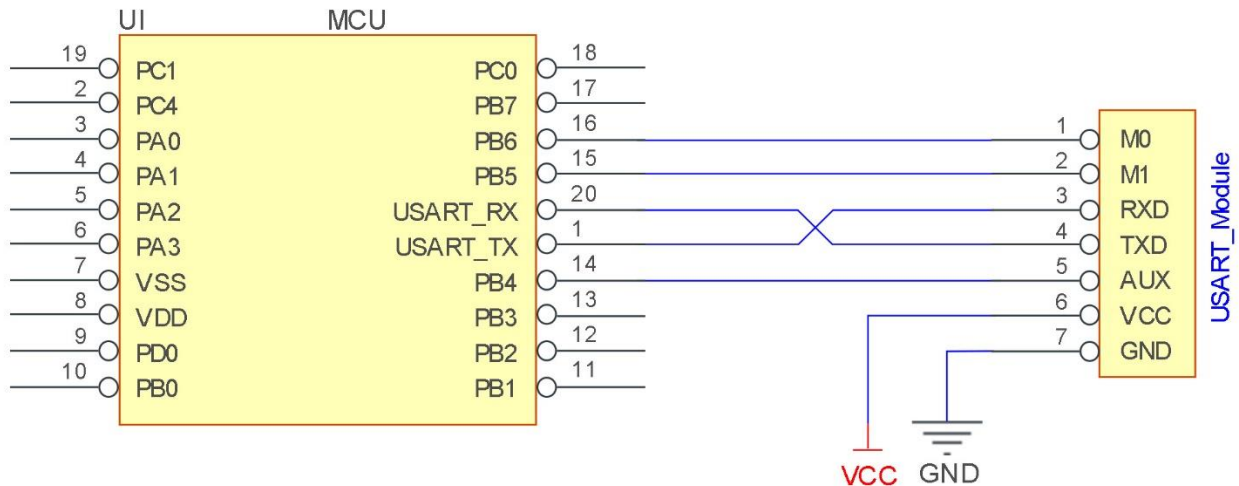
第三章 尺寸与引脚定义



引脚序号	引脚名称	引脚方向	引脚用途
1	M0	输入（极弱上拉）	和 M1 配合，决定模块的 4 种工作模式。（不可悬空，如不使用可接地）
2	M1	输入（极弱上拉）	和 M0 配合，决定模块的 4 种工作模式。（不可悬空，如不使用可接地）
3	RXD	输入	TTL 串口输入，连接到外部 TXD 输出引脚；可配置为漏极开路或上拉输入，详见参数设置。
4	TXD	输出	TTL 串口输出，连接到外部 RXD 输入引脚；可配置为漏极开路或推挽输出，详见参数设置。
5	AUX	输出	用于指示模块工作状态；用户唤醒外部 MCU，上电自检初始化期间输出低电平；可配置为漏极开路输出，或推挽输出，详见参数设置。（可以悬空）
6	VCC	输入	模块电源正参考，电压范围：2.1V ~ 5.5V DC

7	GND	输入	模块地线
8	ANT	输出	天线接口（高频信号输出引脚）
9	GND	输入/输出	天线接口（高频信号参考地）
10	GND	输入	模块地线
11	GND	输入	模块地线

第四章 推荐连线图



序号	模块与单片机简要连接说明（上图以 STM8L 单片机为例）
1	无线串口模块为 TTL 电平，请与 TTL 电平的 MCU 连接。
2	某些 5V 单片机，可能需要在模块的 TXD 和 AUX 脚加 4~10K 上拉电阻。

第五章 功能详解

5.1 模块复位

- 模块上电后，AUX 将立即输出低电平，并进行硬件自检，以及按照用户参数进行工作方式设置。在此过程中，AUX 保持低电平，完毕后 AUX 输出高电平，并按照 M1、M0 组合而成的工作模式开始正常工作。当模块处于主机工作模式时，AUX 将间隙输出高低电平。其余模式在初始化完成后 AUX 处于高电平。

5.2 AUX 详解

- AUX 用于模块状态和自检指示。
- 它指示模块当前是否有数据正在进行发送交互。AUX 有效包含三种情况，模块自检、模块正在与目标设备交互通信和模块即将有数据输出。

5.2.1 串口数据输出指示

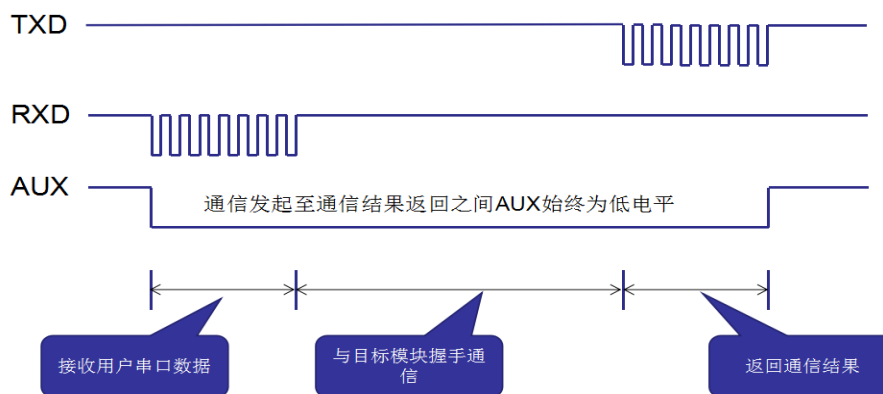
- 用于唤醒休眠中的外部 MCU



模块串口发送数据时AUX引脚时序图

5.2.2 无线发射指示

- 无线发射分为三个部分，串口数据接收、串口数据握手发送、返回通信结果。
- 当 RXD 接收到串行数据，AUX 立即输出低电平。RXD 停止后若数据帧符合 E64 通信协议规范，AUX 继续为低电平，此时当前模块（主机或从机）开始与目标模块（从机或主机）进行握手通信。
- 当 AUX=1 表示通信完成，通信成功或失败均会返回通信结果。



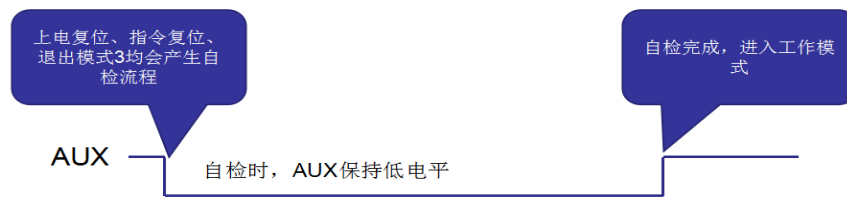
模块无线发送数据时AUX引脚时序图

- 从机执行发送指令后，设备回复通信结果的最长时间（通信失败）如下表，在此期间 AUX=0。

空速	2Kbps	5Kbps	8Kbps	20Kbps
正常通信时间	约 3 秒	约 2 秒	约 1 秒	约 1 秒
最长等待时间	约 58 秒	约 32 秒	约 20 秒	约 20 秒

5.2.3 AUX 注意事项模块正在配置过程中

- 仅在复位和退出休眠模式的时候



模块自检AUX引脚时序图

5.2.4 AUX 注意事项

- AUX 输出低电平时，不能向模块发送任何数据，模块将不会对数据进行处理。
- 当 AUX 输出低电平时，表示模块繁忙，此时不会进行工作模式检测。当模块 AUX 输出高电平后 1ms 内，将完成模式切换工作。
- 用户切换到新的工作模式后，至少需要在 AUX 上升沿 2ms 后，模块才会真正进入该模式。如果 AUX 一直处于高电平，那么模式切换将立即生效。
- 用户从模式 3（休眠模式）进入到其他模式或在复位过程中，模块会重新设置用户参数，期间 AUX 输出低电平。

第六章 工作模式

模块有四种工作模式，由引脚 M0、M1 设置；详细情况如下表所示：

模式（0-3）	M0	M1	模式介绍	备注
0 主机模式	0	0	监听相同信道内所有编号的从机数据，如果从机 WOR 开启，可以唤醒从机	接收方必须是从机接收模式
1 从机发送	1	0	模块将数据发送到主机	接收方必须是主机
2 从机接收	0	1	开启 WOR，可以等待主机数据	
3 休眠模式	1	1	模块进入休眠，可以接收参数设置命令	详见工作参数详解

6.1 主机模式（模式 0）

类型	当 M0 = 0, M1 = 0 时，模块工作在模式 0
发射	该模式为主机模式，提供从机地址定点发送。同时接收最多达 31 个从机同时上传数据。
接收	

6.2 从机发送模式 (模式 1)

类型	当 $M0 = 1, M1 = 0$ 时, 模块工作在模式 1
发射	从机可以按发送协议发送数据到主机。
接收	无法接收无线数据。

6.3 从机接收模式 (模式 2)

类型	当 $M0 = 0, M1 = 1$ 时, 模块工作在模式 2
发射	无法发射无线数据。
接收	从机在 WOR 模式等待接收主机数据。

6.4 休眠模式 (模式 3)

类型	当 $M0 = 1, M1 = 1$ 时, 模块工作在模式 3
发射	无法发射无线数据。
接收	无法接收无线数据。
配置	休眠模式可以用于模块参数设置, 使用串口 9600、8N1, 通过特定指令格式设置模块工作参数。
注意	当从休眠模式进入到其他模式, 模块会重新配置参数, 配置过程中, AUX 保持低电平。完毕后输出高电平, 所以建议用户检测 AUX 上升沿。

第七章 指令格式

- 休眠模式 (模式 3: $M0=1, M1=1$) 下, 支持的指令列表如下 (设置时, 只支持 9600, 8N1 格式):

序号	指令格式	详细说明
1	C0+工作参数	16 进制格式发送 C0+5 字节工作参数, 共 6 字节, 必须连续发送 (掉电保存)
2	C1+C1+C1	16 进制格式发送三个 C1, 模块返回已保存的参数, 必须连续发送。
3	C2+工作参数	16 进制格式发送 C2+5 字节工作参数, 共 6 字节, 必须连续发送 (掉电不保存)
4	C3+C3+C3	16 进制格式发送三个 C3, 模块返回版本信息, 必须连续发送。
5	C4+C4+C4	16 进制格式发送三个 C4, 模块将产生一次复位, 必须连续发送。

7.1 出厂默认参数

型号	出厂默认参数值: C0 00 00 18 00 40						
模块型号	网络号	从机地址	空中速率	波特率	串口格式	发射功率	FEC
E64-433T20S	0x00	0x00	8kbps	9600	8N1	100mW	开启

7.2 工作参数读取

指令格式	详细说明
C1+C1+C1	在休眠模式下 (M0=1, M1=1), 用户向模块串口发出命令 (HEX 格式): C1 C1 C1, 模块会返回当前的配置参数, 比如: C0 00 00 18 00 44。

7.3 版本号读取

指令格式	详细说明
C3+C3+C3	在休眠模式下 (M0=1, M1=1), 用户向模块串口发出命令 (HEX 格式): C3 C3 C3, 模块会返回当前的配置参数, 比如: C3 64 xx yy。此处的 64 代表模块型号 (E64 系列), xx 就是版本号, yy 代指模块其他特性。

7.4 复位指令

指令格式	详细说明
C4+C4+C4	在休眠模式下 (M0=1, M1=1), 用户向模块串口发出命令 (HEX 格式): C4 C4 C4, 模块将产生一次复位。复位过程中, 模块进行自检, AUX 输出低电平, 复位完毕后, AUX 输出高电平, 模块开始正常工作。此时, 可以进行模式切换或发起下一条指令。

7.4 参数设置指令

工作参数可以使用 C0 或 C2 命令, 其区别是: C0 命令会将参数写入模块 FLASH, 掉电保存。

C2 命令为临时修改指令, 参数不会掉电保存, 适用于需要频繁修改工作参数的场合。例如: C0 00 00 18 03 44。

序号	名称	描述	备注
0	HEAD	固定 0xC0 或 0xC2，表示此帧数据为控制命令	<ul style="list-style-type: none"> ● 必须为 0xC0 或 C2 C0: 所设置的参数会掉电保存。 C2: 所设置的参数不会掉电保存。
1	NC	保留	
2	MODE	固定 0x00 或 0x01，表示是否打开透传模式	<ul style="list-style-type: none"> ● 必须为 0x00 或 01 00: 透传打开 01: 透传关闭
3	SPED	速率参数，包括串口速率和空中速率 7, 6: 串口校验位 00: 8N1 (默认) 01: 8O1 10: 8E1 11: 8N1 (等同 00) ----- 5, 4, 3 TTL 串口速率 (bps) 000: 串口波特率为 1200 001: 串口波特率为 2400 010: 串口波特率为 4800 011: 串口波特率为 9600 (默认) 100: 串口波特率为 19200 101: 串口波特率为 38400 110: 串口波特率为 57600 111: 串口波特率为 115200 ----- 2, 1, 0 无线空中速率 (bps) 000: 保留 001: 空中速率为 2k 010: 空中速率为 5k 011: 空中速率为 8k (默认) 100: 保留 101: 保留 110: 空中速率为 20k 111: 保留	<ul style="list-style-type: none"> ● 通信双方串口模式可以不同 ----- ● 通信双方波特率可以不同 ● 串口波特率和无线传输参数无关，不影响无线收发特性。 ----- ● 空中速率越低，距离越远，抗干扰性能越强，发送时间越长。 ● 通信双方空中无线传输速率必须相同。
4	CHAN	7, 6, 5 网络组编号 00-07H 000: 第 0 组 001: 第 1 组 (默认) 010: 第 2 组 011: 第 3 组 100: 第 4 组 101: 第 5 组 110: 第 6 组 111: 第 7 组 ----- 4, 3, 2, 1, 0 从机地址 00-1EH (默认 0)	<ul style="list-style-type: none"> ● 同一区域内，不能存在相同编号的网络 ● 不同网络的设备不能互通 ● 同一网络内只能存在一个主机 ----- ● 支持 31 个从机编号 ● 同一网络内不能有编号重复的从机 ● 该参数对主机无效
5	OPTION	7 保留 ----- 6 IO 驱动方式 (默认 1) 1: TXD、AUX 推挽输出，RXD 上拉输入 0: TXD、AUX 开路输出，RXD 开路输入 ----- 5, 4, 3 WOR 无线唤醒时间 (对接收方来说，是监听间隔时间；对发射方来说，是持续发射唤醒码的时间)	<ul style="list-style-type: none"> ● 该位用于使能模块内部上拉电阻。漏极开路方式电平适应能力更强，但是某些情况下，可能需要外部上拉电阻 ----- ● 主机模块设置的唤醒时间不能小于从机模块的监听间隔时间，否则可能丢失数

		000: 0ms 001: 250ms 010: 500ms 011: 750ms 100: 1000ms (默认) 101: 1250ms 110: 1500ms 111: 2000ms	据 <ul style="list-style-type: none"> ● 唤醒时间越大，平均接收电流越低。 ● 若需唤醒从机，主机模块也推荐设置相同的 WOR 时间。
	2,	FEC 开关 0: 关闭 FEC 1: 打开 FEC (默认)	<ul style="list-style-type: none"> ● 关闭 FEC 后，数据实际传输速率提升，但抗干扰能力减弱，距离稍近，请根据实际应用选择。 ● 通信双方必须都开启或都关闭。
	1, 0	发射功率 (大约值) 00: 20dBm (默认) 01: 17dBm 10: 14dBm 11: 11dBm	<ul style="list-style-type: none"> ● 外部电源必须提供 200mA 以上电流输出能力。并保证电源纹波小于 100mV。 ● 不推荐使用较小功率发送，其电源利用效率不高。

举例说明 (序号 3“SPED”字节的含义):

该字节的二进制位	7	6	5	4	3	2	1	0
具体值 (用户配置)	0	0	0	1	1	0	0	1
代表意义	串口校验位 8N1		串口波特率为 9600			空中速率为 2k		
对应的十六进制	1				9			

第八章 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，若实在不得已需要经过模块下方，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，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。

第九章 常见问题

9.1 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。

9.2 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。

9.3 误码率太高

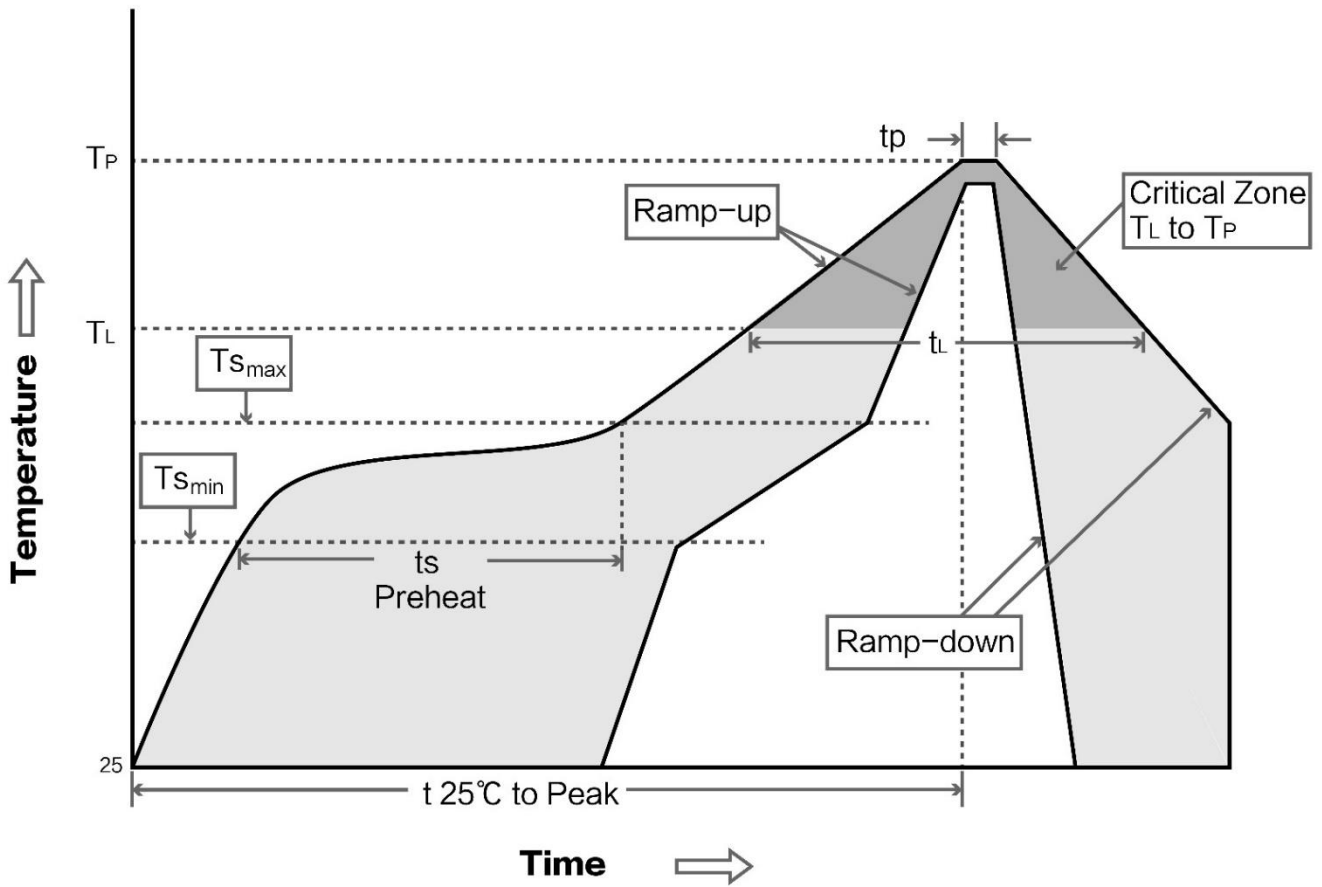
- 附近有同频信号干扰，远离干扰源或者修改频率、信道避开干扰；
- 电源不理想也可能造成乱码，务必保证电源的可靠性；
- 延长线、馈线品质差或太长，也会造成误码率偏高；

第十章 焊接作业指导

10.1 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})(ts)	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 (TL)	液相温度	183°C	217°C
Time (t _L) Maintained Above (TL)	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

10.2 回流焊曲线图



第十一章 相关型号

产品型号	芯片方案	载波频率 Hz	发射功率 dBm	测试距离 km	空中速率 bps	封装形式	产品尺寸 mm	天线形式
E64-433T20S	-	433M	20	1.5	2k~20k	贴片	17 * 30	IPEX/外部/弹簧

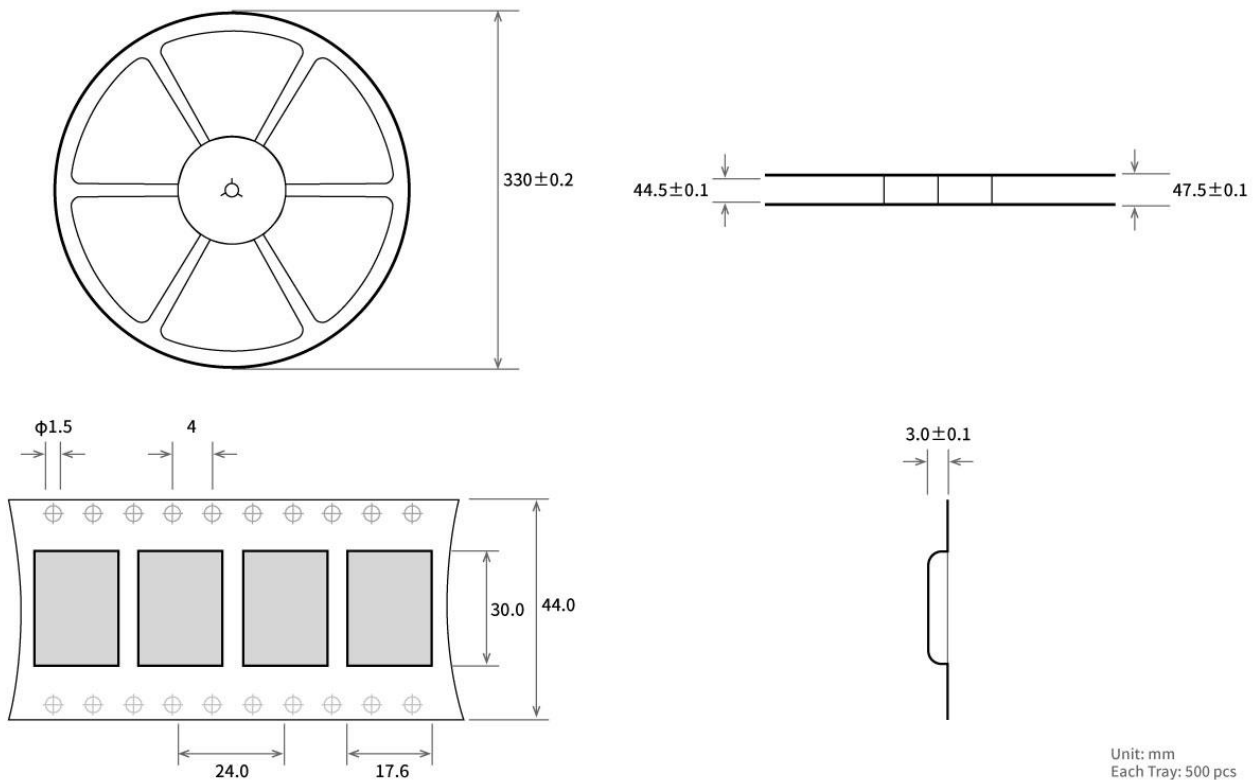
第十二章 天线指南

12.1 天线推荐

天线是通信过程中重要角色，往往劣质的天线会对通信系统造成极大的影响，故我司推荐部分天线作为配套我司无线模块且性能较为优秀且价格合理的天线。

产品型号	类型	频段 Hz	接口	增益 dBi	高度	馈线	功能特点
TX433-NP-4310	柔性 PCB 天线	433M	SMA-J	2	43.8*9.5mm	-	内置柔性, FPC 软天线
TX433-JW-5	胶棒天线	433M	SMA-J	2	50mm	-	可弯折胶棒, 全向天线
TX433-JWG-7	胶棒天线	433M	SMA-J	2.5	75mm	-	可弯折胶棒, 全向天线
TX433-JK-20	胶棒天线	433M	SMA-J	3	210mm	-	可弯折胶棒, 全向天线
TX433-JK-11	胶棒天线	433M	SMA-J	2.5	110mm	-	可弯折胶棒, 全向天线
TX433-XP-200	吸盘天线	433M	SMA-J	4	19cm	200cm	吸盘天线, 高增益
TX433-XP-100	吸盘天线	433M	SMA-J	3.5	18.5cm	100cm	吸盘天线, 高增益
TX433-XP-300	吸盘天线	433M	SMA-J	6	96.5cm	300cm	车载吸盘天线, 超高增益
TX433-JZG-6	胶棒天线	433M	SMA-J	2.5	52mm	-	超短直式, 全向天线
TX433-JZ-5	胶棒天线	433M	SMA-J	2	52mm	-	超短直式, 全向天线
TX490-XP-100	吸盘天线	490M	SMA-J	50	12cm	100cm	吸盘天线, 高增益
TX490-JZ-5	胶棒天线	490M	SMA-J	50	50mm	-	超短直式, 全向天线

第十三章 批量包装方式



修订历史

版本	修订日期	修订说明	维护人
1.00	2017/12/13	初始版本	huaa
1.10	2018/01/30	型号名称变更	huaa
1.20	2018/10/25	版本更新	huaa

关于我们



销售热线：4000-330-990

技术支持：support@cdebyte.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

公司电话：028-61399028

官方网站：www.ebyte.com

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