E32-T 系列产品规格书

AT 指令 433/868/915MHz LoRa 无线模块



成都亿佰特电子科技有限公司

Chengdu Ebyte Electronic Technology Co.,Ltd.

目录

免责申明和版权公告 1
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 E32-T 系列产品选型对比 3
2.2 基本参数 4
2.2.1 基本参数 4
第三章 机械尺寸与引脚定义 5
3.1 E32-433T20S&900T20S 机械尺寸与引脚定义 5
3.2 E32-433T20D&900T20D 机械尺寸与引脚定义 6
3.3 E32-433T30S&900T30S 机械尺寸与引脚定义 7
3.4 E32-433T30D&900T30D 机械尺寸与引脚定义 9
第四章 推荐连线图 10
第五章 功能详解 11
5.1 工作模式 11
5.1.1 传输模式使用，模式 0（M1，M0 引脚设置为 0,0） 11
5.1.2 唤醒模式，模式 1（M1，M0 引脚设置为 0,1） 15
5.1.3 省电模式，模式 2（M1，M0 引脚设置为 1,0） 15
5.1.4 休眠配置模式使用，模式 3（M1，M0 引脚设置为 1,1） 16
5.1.5 工作模式使用注意事项 17
5.2 AUX 时序 18
5.2.1 上电启动指示 18
5.2.2 串口数据输出指示 18
5.2.3 无线发射指示 19
5.2.4 切换模式 20
5.2.4 注意事项 20
5.3 串口升级固件 21
5.3.1 上位机升级快速使用 21
第六章 寄存器读写控制 22
6.1 指令介绍 22
6.2 工作参数读取 22
6.3 版本号读取 22
6.4 复位指令 22
6.5 寄存器功能一览表 23
6.6 寄存器详细描述 23
6.7 寄存器出厂默认参数 24
第七章 AT 指令 25
7.1 通用指令 25
7.1.1 AT+RESET 软重启 25
7.1.2 AT+DEFAULT 恢复出厂设置 25
7.1.3 AT+DEVTYPE 查询产品型号 25

Copyright ©2012–2024，成都亿佰特电子科技有限公司

7.1.4 AT+FWCODE 查询软件版本 26
7.1.5 AT+SWITCH 软件切换工作模式使能 26
7.1.6 AT+MODE 软件切换工作模式 26
7.1.7 AT+UAUX 无线发送 AUX 指示使能 27
7.1.8 AT+ADDR 通信地址(匹配过滤) 27
7.1.9 AT+CHANNEL 通信信道(载波频率) 27
7.1.10 AT+UART 串口波特率与校验 28
7.1.11 AT+URXT 串口断帧条件 28
7.1.12 AT+RATE 无线收发速率 29
7.1.13 AT+TRANS 无线发送方式(透传/定点) 29
7.1.14 AT+WTIME 空中唤醒周期 29
7.1.15 AT+FEC 前向纠错 30
7.1.16 AT+POWER 功率分档 30
7.2 信令测试(认证) 30
7.2.1 测试指令声明 30
7.2.2 测试指令一览表 31
第八章 硬件设计 31
第九章 常见问题 32
9.1 传输距离不理想 32
9.2 模块易损坏 32
9.3 误码率太高 32
9.4 天线选择 32
第十章 焊接作业指导 33
10.1 回流焊温度 33
10.2 回流焊曲线图 33
第十一章 天线指南 34
11.1 天线推荐 34
第十二章 批量包装方式 35
12.1 E32-433T20S&E32-900T20S 批量包装方式 35
13.2 E32-433T20D(30D)&E32-900T20D(30D)批量包装方式 35
13.3 E32-433T30S&E32-900T30S 批量包装方式 36
修订历史 36
关于我们 37

Copyright ©2012–2025，成都亿佰特电子科技有限公司

免责申明和版权公告

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。

本产品严禁用于军事及生命安全相关场景，违规使用责任由使用人自负。

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。

Copyright ©2012–2026，成都亿佰特电子科技有限公司

第一章 产品概述

1.1 产品简介

E32-T 系列（UART）模块为成都亿佰特电子科技有限公司基于 SEMTECH 公司经典射频芯片而研发，其发射功率为：20/30dBm，具有多种传输方式，工作频段分别在 433MHz/868MHz/915MHz 频段，LoRa 扩频技术，TTL 电平输出，兼容 3.3V 的 IO 口电压。

E32-T 系列采用全新一代 LoRa 扩频技术，LoRa™直序扩频技术具有更远的通讯距离，抗干扰能力强的优势，同时有极强的保密性。其最大发射功率可达 30dBm，带有 PA 功率放大器与 LNA 低噪声放大器，从而提高通信稳定性，延长通信距离；工业级标准，保证其稳定性、一致性。目前已经稳定量产，已经大量应用三表行业、物联网改造、智能家居等领域。

下图八款模块功率、封装、频段各不同，详细参数见 2.1 章节 E32-T 系列产品选型对比。



E32-433T20D



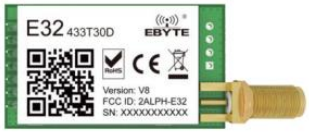
E32-433T20S



E32-900T20D



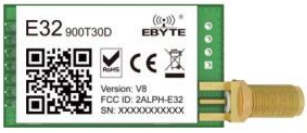
E32-900T20S



E32-433T30D



E32-433T30S



E32-900T30D



E32-900T30S

1.2 特点功能

- 采用全新一代 LoRa 扩频调制技术，通讯距离更远，抗干扰能力更强；
- 支持 433/868/915MHz 多种频段(可定制)；
- 支持串口升级固件，维护更加方便；
- 支持 HEX、AT 双指令系统，用户灵活选择；
- 支持 FEC 前向纠错，提高通信稳定性；
- 支持空中唤醒，即超低功耗功能，适用于电池供电的应用方案；
- 支持定点传输、广播传输；
- 支持深度休眠；
- 空中传输速率多级可调；
- 参数掉电保存，重新上电后模块会按照设置好的参数进行工作；
- 内置看门狗，意外情况下自动复位并恢复工作；

Copyright ©2012–2026，成都亿佰特电子科技有限公司

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；
- 医疗保健产品；
- 高级抄表架构(AMI)。

第二章 规格参数

2.1 E32-T 系列产品选型对比

类别	产品型号	载波频率①Hz	发射功率②dBm	测试距离③km	封装形式	产品尺寸 mm	天线形式④
433MHz 频段模块	E32-433T20S	410～441M	20	5	贴片式	16*26	IPEX-1/邮票孔
	E32-433T20D	410～441M	20	5	直插式	21*36	SMA-K
	E32-433T30S	410～441M	30	8	贴片式	40.5*25	IPEX-1/邮票孔
	E32-433T30D	410～441M	30	8	直插式	43*24	SMA-K
868/915MHz 频段模块	E32-900T20S	862～930M	20	5	贴片式	16*26	IPEX-1/邮票孔
	E32-900T20D	862～930M	20	5	直插式	21*36	SMA-K
	E32-900T30S	862～930M	30	8	贴片式	40.5*25	IPEX-1/邮票孔
	E32-900T30D	862～930M	30	8	直插式	43*24	SMA-K

注：

(1)载波频率①：频段范围支持用户定制；

(2)发射功率②：20dBm=100mW/30dBm=1000mW，误差范围±1dBm，功率多级可调，功率等级详情请见本文第六章节和第七章节；

(3)测试距离③：晴朗空旷，空速 2.4kbps，天线架高 2 米（仅供参考，建议实测）；

(4)天线形式④：等效阻抗约 50Ω；

(5)同频段模块之间可进行相互通信。

Copyright ©2012–2026，成都亿佰特电子科技有限公司

2.2 基本参数

- E32-T 系列 20dBm 小功率模块型号为：E32-433T20D、E32-433T20S、E32-900T20D、E32-900T20S；
- E32-T 系列 30dBm 大功率模块型号为：E32-433T30D、E32-433T30S、E32-900T30D、E32-900T30S；

2.2.1 基本参数

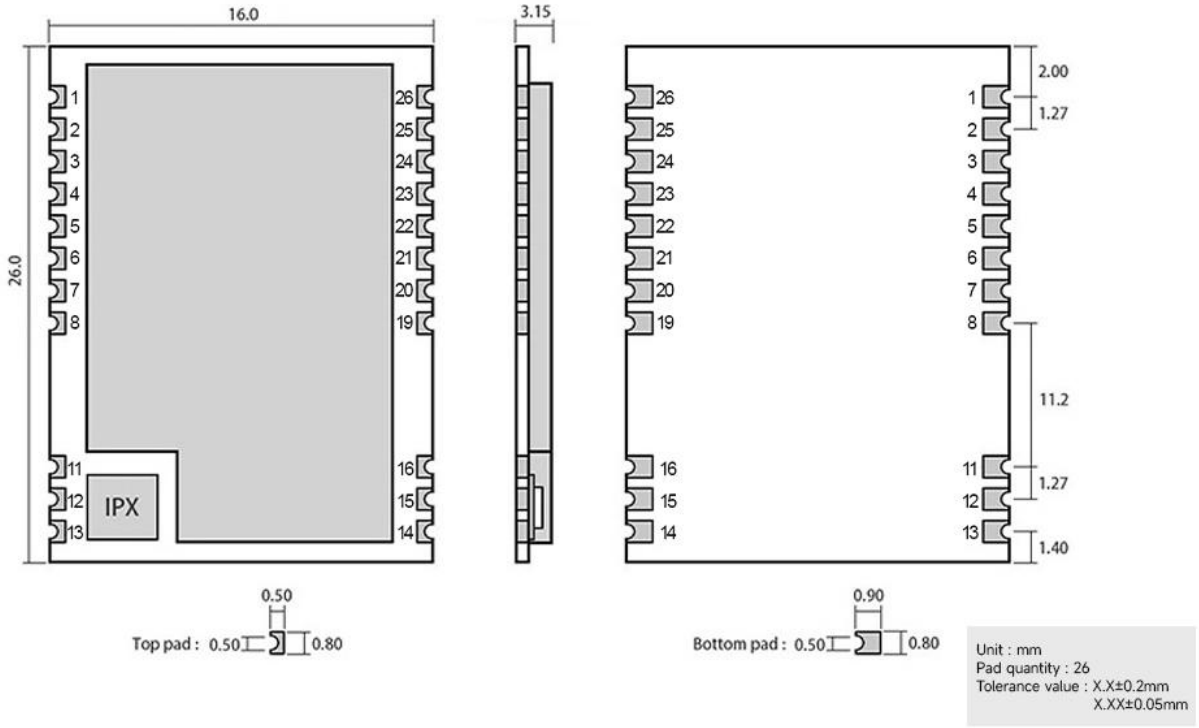
条件：Tc=25℃，VCC=5.0V，433MHz/868MHz/915MHz

参数	描述
调制方式	LoRa 调制技术
接口方式	1.27mm 邮票孔/2.54mm 排针插件，邮票孔为贴片式模块，排针为直插式模块
通信接口	UART 串口(3.3V)
发射长度	58 Byte，单包最大容量，超出后自动分包
封装方式	贴片式/插件式
缓存容量	512Byte
工作环境	
工作温度	-40℃～+85℃，工业级标准
工作湿度	10～90%RH
存储温度	-40℃～+125℃
射频参数	
发射功率	20dBm=100mW，功率多级可调，详情见本文第六章节和第七章节
	30dBm=1000mW，功率多级可调，详情见本文第六章节和第七章节
工作频段	410MHz～441MHz，支持频段定制
	862MHz～930MHz，支持频段定制
接收灵敏度	-126dBm，空速 2.4kbps@SF11，适用于 E32-T 系列 20dBm 小功率模块
	-134dBm，空速 2.4kbps@SF11，适用于 E32-T 系列 30dBm 大功率模块
空中速率	2.4～19.2Kbps，空中速率多级可调，详情见本文第六章节和第七章节
阻塞功率	10dBm
电气参数	
供电电压	2.6～5.5V，30dBm 输出模组≥5V ，20dBm 输出模组≥3.3V 可保证输出功率，超过 5.5V 永久烧毁模块。
通信电平	3.3V
发射电流	90～120mA，瞬时功耗@20dBm，适用于 E32-T 系列 20dBm 小功率模块
	500～600mA，瞬时功耗@30dBm，适用于 E32-T 系列 30dBm 大功率模块
接收电流	≈7mA，适用于 E32-T 系列 20dBm 小功率模块
	≈14mA，适用于 E32-T 系列 30dBm 大功率模块
休眠电流	≈2uA

Copyright ©2012–2026，成都亿佰特电子科技有限公司

第三章 机械尺寸与引脚定义

3.1 E32-433T20S&900T20S 机械尺寸与引脚定义

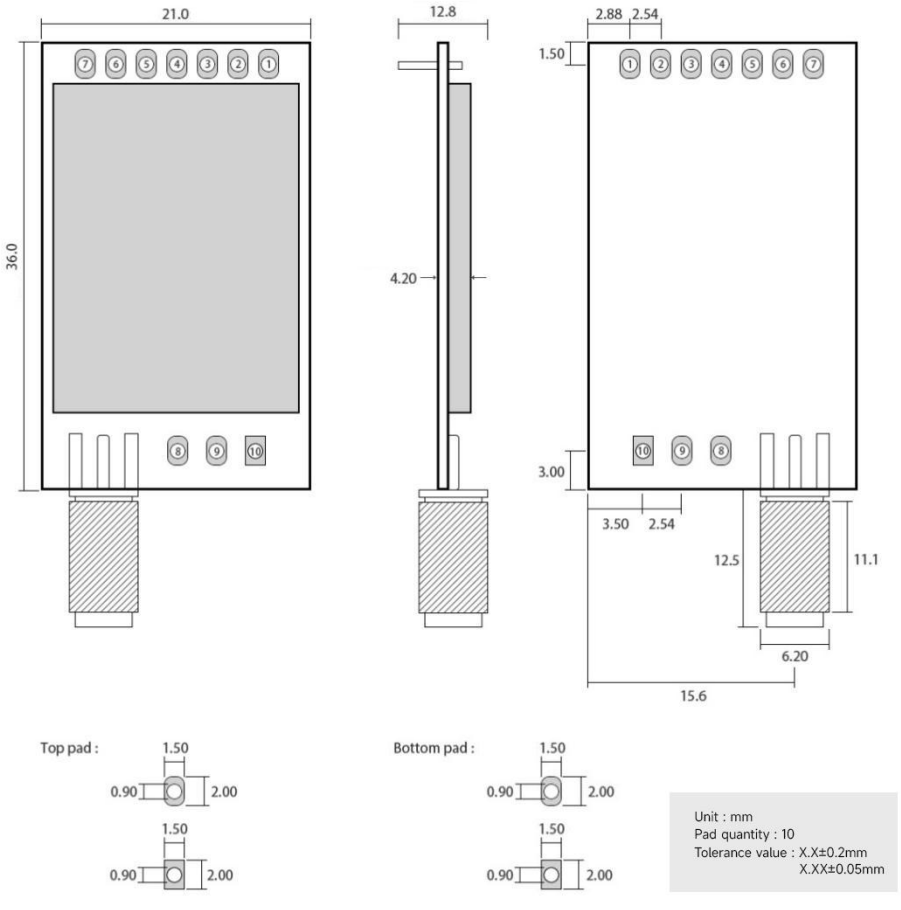


引脚序号	引脚名称	引脚方向	引脚用途
1	RESET	输入	1.模组复位引脚。低电平触发复位，且拉低时间需要大于 100us； 2.强烈建议用户连接到单片机，在意外情况下复位并恢复工作。
2	GND	-	模块地线
3	NC	-	空脚(请悬空处理)
4	NC	-	空脚(请悬空处理)
5	NC	-	空脚(请悬空处理)
6	NC	-	空脚(烧录引脚，有条件建议引出，方便后期维护或固件定制)
7	NC	-	空脚(烧录引脚，有条件建议引出，方便后期维护或固件定制)
8	GND	-	模块地线
11	GND	-	模块地线
12	ANT	输出	天线接口（高频信号输出，50 欧姆特性阻抗）
13	GND	-	模块地线
14	GND	-	模块地线
15	GND	-	模块地线
16	GND	-	模块地线

Copyright ©2012–2026，成都亿佰特电子科技有限公司

19	GND	-	模块地线
20	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）
21	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）
22	RXD	输入	3.3V 串口输入，连接到外部 TXD 输出引脚；
23	TXD	输出	3.3V 串口输出，连接到外部 RXD 输出引脚；
24	AUX	输出	1.指示模块工作状态（可以悬空）； 2.正常工作时，该引脚低电平表示忙状态，高电平表示空闲状态； 3.不建议用该引脚去驱动外部器件或者下拉该引脚，否则模组上电期间检测到 AUX 引脚被外部持续拉低可能强制进入升级模式，无法正常工作。详细介绍，请见第五章节说明。
25	VCC	-	模块供电(请参考电气参数章节)
26	GND	-	模块地线

3.2 E32-433T20D&900T20D 机械尺寸与引脚定义

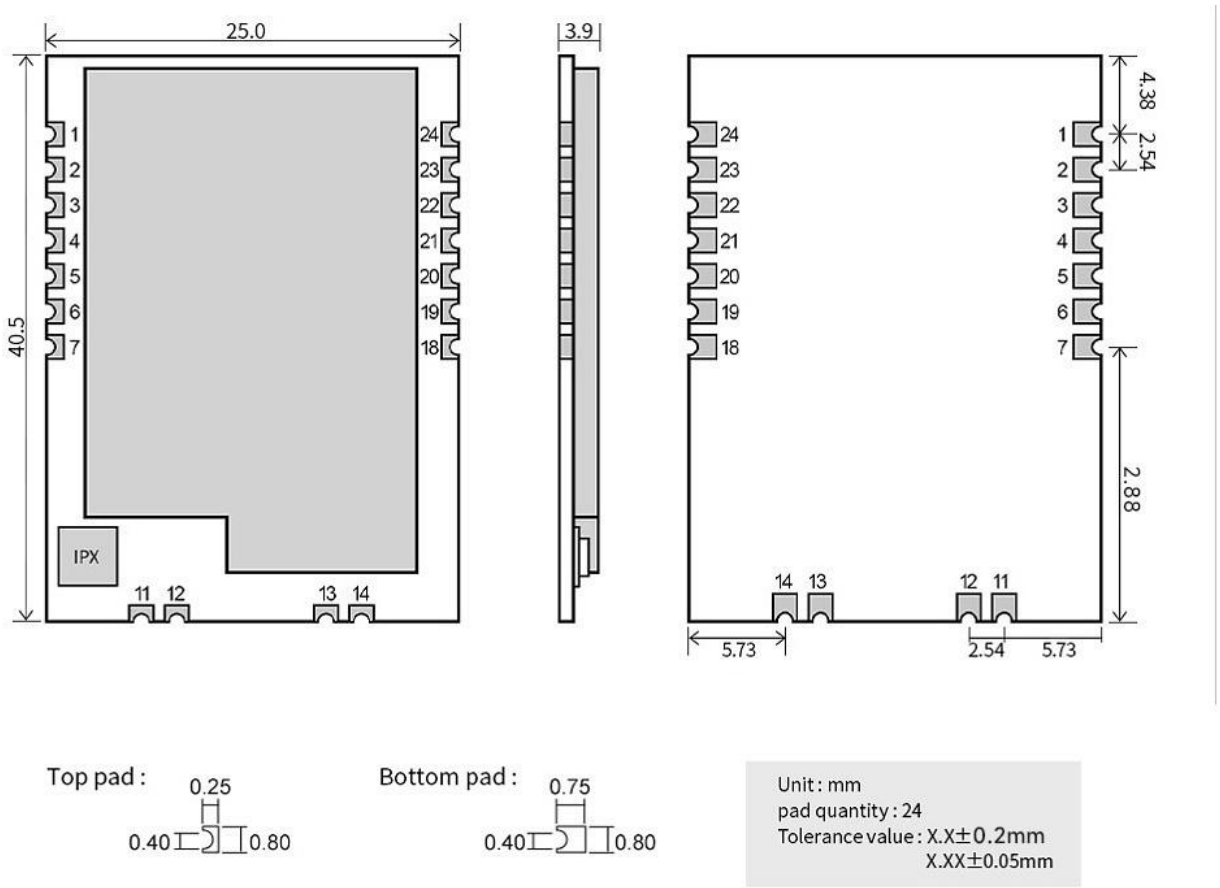


引脚序号	引脚名称	引脚方向	引脚用途
1	M0	输入（极弱上拉）	和 M1 配合，决定模块的 4 种工作模式（不可悬空）
2	M1	输入（极弱上拉）	和 M0 配合，决定模块的 4 种工作模式（不可悬空）
3	RXD	输入	TTL 串口输入，连接到外部 TXD 输出引脚；

Copyright ©2012–2026，成都亿佰特电子科技有限公司

4	TXD	输出	TTL 串口输出，连接到外部 RXD 输入引脚
5	AUX	输出	1.指示模块工作状态（可以悬空）； 2.正常工作时，该引脚低电平表示忙状态，高电平表示空闲状态； 3.不建议用该引脚去驱动外部器件或者下拉该引脚，否则模组上电期间检测到 AUX 引脚被外部持续拉低可能强制进入升级模式，无法正常工作。详细介绍，请见第五章节说明。
6	VCC	输入	模块供电(请参考电气参数章节)
7	GND	输入	模块地线
8	固定孔		固定孔
9	固定孔		固定孔
10	固定孔		固定孔

3.3 E32-433T30S&900T30S 机械尺寸与引脚定义



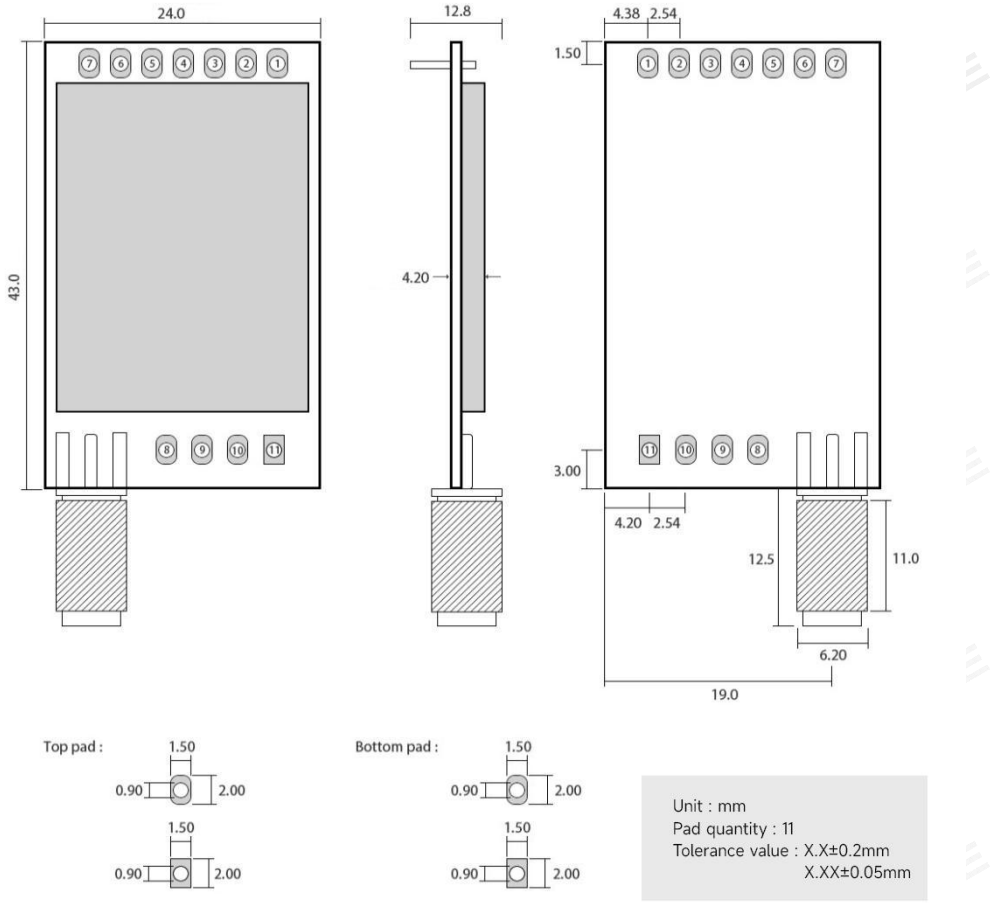
引脚序号	引脚名称	引脚方向	引脚用途
1	GND	输入	模块地线
2	VCC	输入	模块供电(请参考电气参数章节)

Copyright ©2012–2026，成都亿佰特电子科技有限公司

3	AUX	输出	1.指示模块工作状态（可以悬空） 2.正常工作时，该引脚低电平表示忙状态，高电平表示空闲状态； 3.不建议用该引脚去驱动外部器件或者下拉该引脚，否则模组上电期间检测到 AUX 引脚被外部持续拉低可能强制进入升级模式,无法正常工作。详细介绍，请见第五章节说明。
4	TXD	输出	3.3V 串口输出，连接到外部 RXD 输入引脚；
5	RXD	输入	3.3V 串口输入，连接到外部 TXD 输出引脚；
6	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）
7	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）
11	ANT	输出	天线接口（高频信号输出，50 欧姆特性阻抗）
12	GND	-	固定地
13	GND	-	固定地
14	GND	-	固定地
18	NC	-	空脚(烧录引脚，有条件建议引出，方便后期维护或固件定制)
19	NC	-	空脚(烧录引脚，有条件建议引出，方便后期维护或固件定制)
20	NC	-	空脚(请悬空处理)
21	NC	-	空脚(请悬空处理)
22	RESET	输入	1.模组复位引脚。低电平触发复位，且拉低时间需要大于 100us 2.强烈建议用户连接到单片机，在意外情况下复位并恢复工作。
23	GND	-	固定地
24	NC	-	空脚(请悬空处理)

Copyright ©2012–2026，成都亿佰特电子科技有限公司

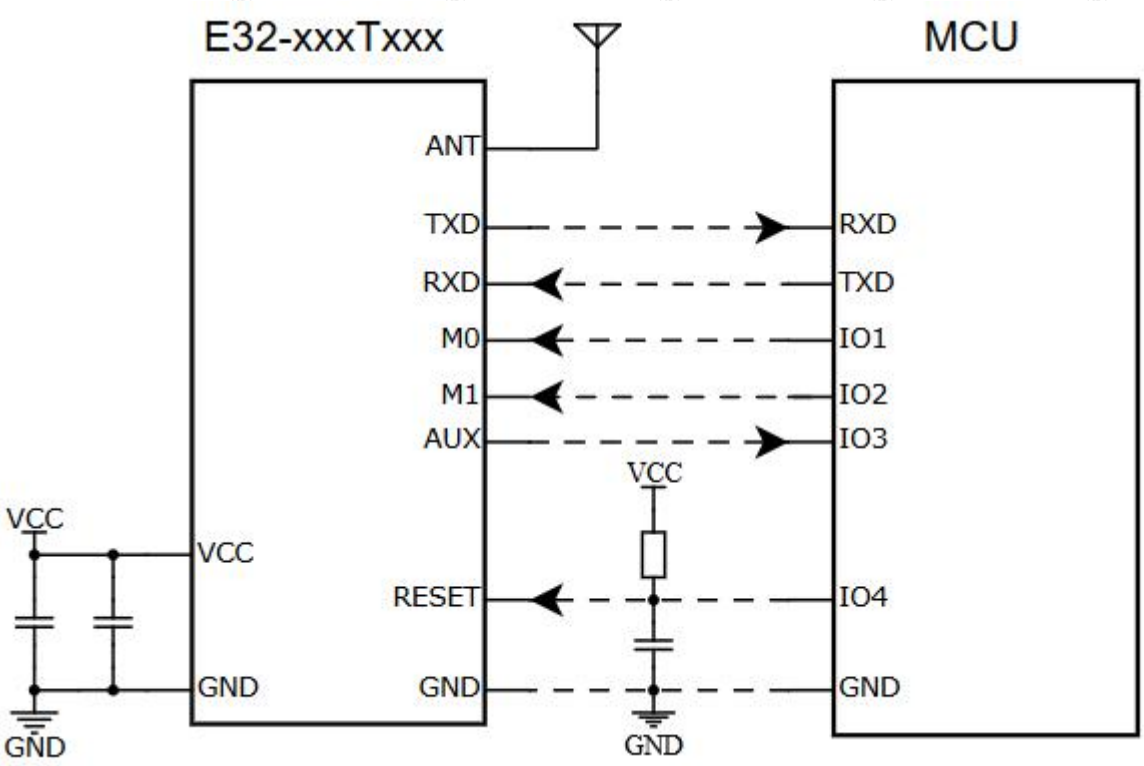
3.4 E32-433T30D&900T30D 机械尺寸与引脚定义



引脚序号	引脚名称	引脚方向	引脚用途
1	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）
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）
3	RXD	输入	3.3V 串口输入，连接到外部 TXD 输出引脚；
4	TXD	输出	3.3V 串口输出，连接到外部 RXD 输入引脚；
5	AUX	输出	1.指示模块工作状态（可以悬空）； 2.正常工作时，该引脚低电平表示忙状态，高电平表示空闲状态； 3.不建议用该引脚去驱动外部器件或者下拉该引脚，否则模组上电期间检测到 AUX 引脚被外部持续拉低可能强制进入升级模式，无法正常工作。详细介绍，请见第五章节说明。
6	VCC	输入	模块供电(请参考电气参数章节)
7	GND	输入	模块地线
8	固定孔	-	固定孔
9	固定孔	-	固定孔
10	固定孔	-	固定孔
11	固定孔	-	固定孔

Copyright ©2012–2026，成都亿佰特电子科技有限公司

第四章 推荐连线图



序号	注意事项
1	模组是 3.3V 串口与 IO 引脚，用户如果是 5V 单片机要考虑电平转换
2	强烈建议接上 RESET 复位引脚，避免意外不工作等特殊情况
3	如果考虑给模组 VCC 加外部开关，请考虑外接单片机串口漏电流情况，否则关不掉模组
4	不建议 AUX 引脚去驱动外部元器件，例如去点 LED、继电器控制等等，上电期间被外部持续拉低会不工作
5	(可选)贴片模组可以考虑引出模组的烧录引脚，方便后期维护或固件定制
6	(可选)模组串口可以考虑引出额外接口，方便后期维护(可配合 PC 工具进行在线升级）

Copyright ©2012–2026，成都亿佰特电子科技有限公司

第五章 功能详解

- 本章节中描述的 M1/M0 引脚 0 代表低电平，1 代表高电平
- 如果使用软件切换模式，请参考第 7 章节 AT+MODE 指令

5.1 工作模式

模块有四种工作模式，由引脚 M1、M0 设置；详细情况如下表所示：

模式（0-3）	M1	M0	模式介绍	备注
0 一般模式	0	0	串口打开，无线打开，透明传输	接收方必须是模式 0、1
1 唤醒模式	0	1	串口打开，无线打开； 和模式 0 唯一区别：数据包发射前，自动增加唤醒码，这样才能唤醒工作在模式 2 的接收方	接收方可以是模式 0 接收方可以是模式 1 接收方可以是模式 2
2 省电模式	1	0	串口接收关闭，无线处于空中唤醒模式，收到无线数据后，打开串口发出数据。	发射方必须模式 1 该模式下不能发射
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

5.1.1 传输模式使用，模式 0（M1，M0 引脚设置为 0,0）

类型	当 M0 = 0，M1 = 0 时，模块工作在模式 0
发射	模块接收来自串口的用户数据，模块发射无线数据包长度为 58 字节，当用户输入数据量达到 58 字节时，模块将启动无线发射，此时用户可以继续输入需要发射的数据；当用户需要传输的字节小于 58 字节时，模块等待 3 字节时间，若无用户数据继续输入，则认为数据终止，此时模块将所有数据包经过无线发出；当模块收到第一个用户数据后，将 AUX 输出低电平，当模块把所有数据都放入到 RF 芯片并启动发射后，AUX 输出高电平；此时，表明最后一包无线数据已经启动发射，用户可以继续输入长达 512 字节的数据；通过模式 0 发出的数据包，只能被处于模式 0、模式 1 的接收模块收到。
接收	模块一直打开无线接收功能，可以接收来自模式 0、模式 1 发出的数据包； 收到数据包后，模块 AUX 输出低电平，并延迟 5ms 后，开始将无线数据通过串口 TXD 引脚发出，所有无线数据都通过串口输出后，模块将 AUX 输出高电平。

Copyright ©2012–2026，成都亿佰特电子科技有限公司

5.1.1.1 透明传输快速使用

所发即所得，使用串口助手进行相互通信即可（出厂默认参数均一致，且传输方式都为透明传输），示例情况如下：

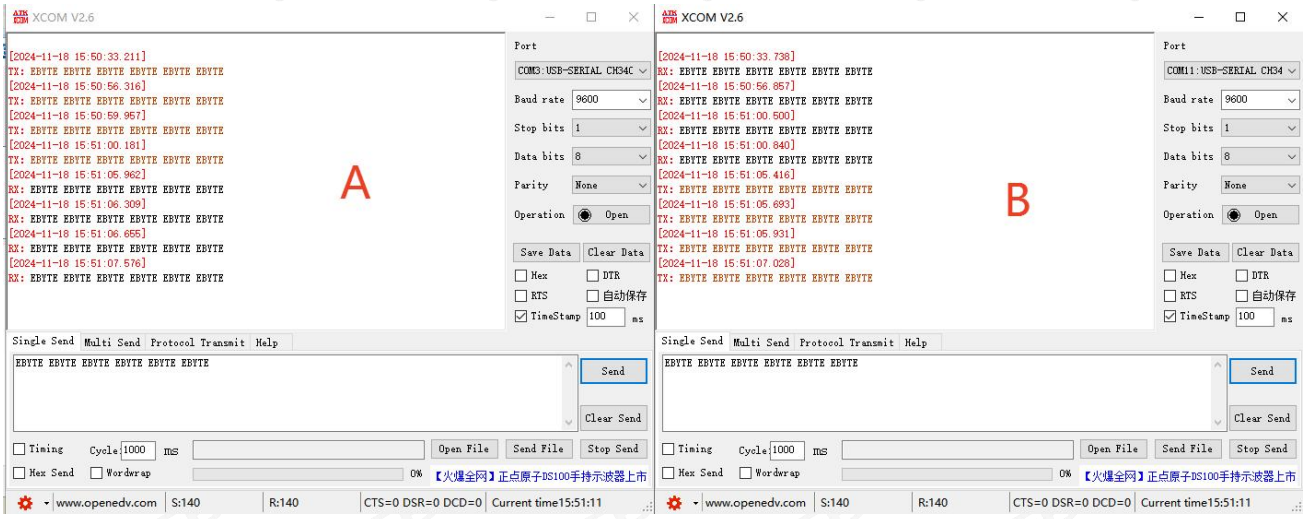


图 1 双向发送、接收示意

5.1.1.2 定点传输快速使用(指定目标地址与信道)

固定数据格式进行数据发送和接收，格式形式为：目标地址+目标信道+数据，有效避免部分干扰的情况发生。详细操作步骤如下：

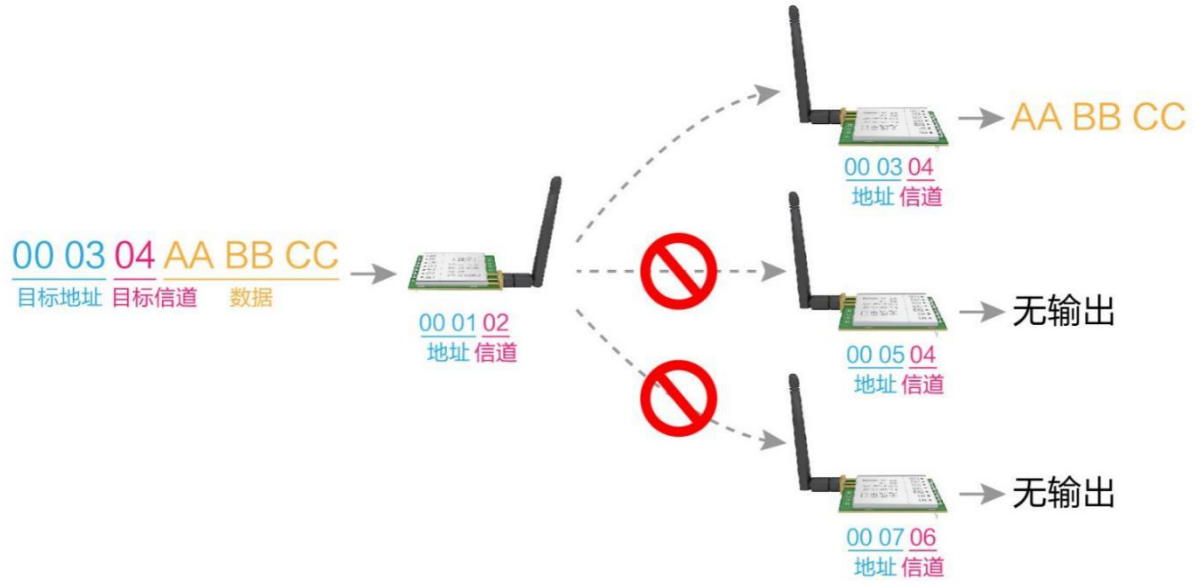


图 2 定点传输示意图

Copyright ©2012–2026，成都亿佰特电子科技有限公司

操作步骤：

步骤一、通过上位机针对模组进行参数修改：在配置式（M1,M0 引脚设置为 1，1）下对模组地址及信道进行修改，并将透明传输方式更改为定点传输，最后写入参数完成修改。



图 3 上位机界面

步骤二、模组工作模式更换为一般模式：A 模组参数编辑为 000304AABBCC 发送至 B 模组，同理 B 模组发送数据则为 000102AABBCC.（定点模式下传输数据格式为：目标地址+目标信道+数据）。

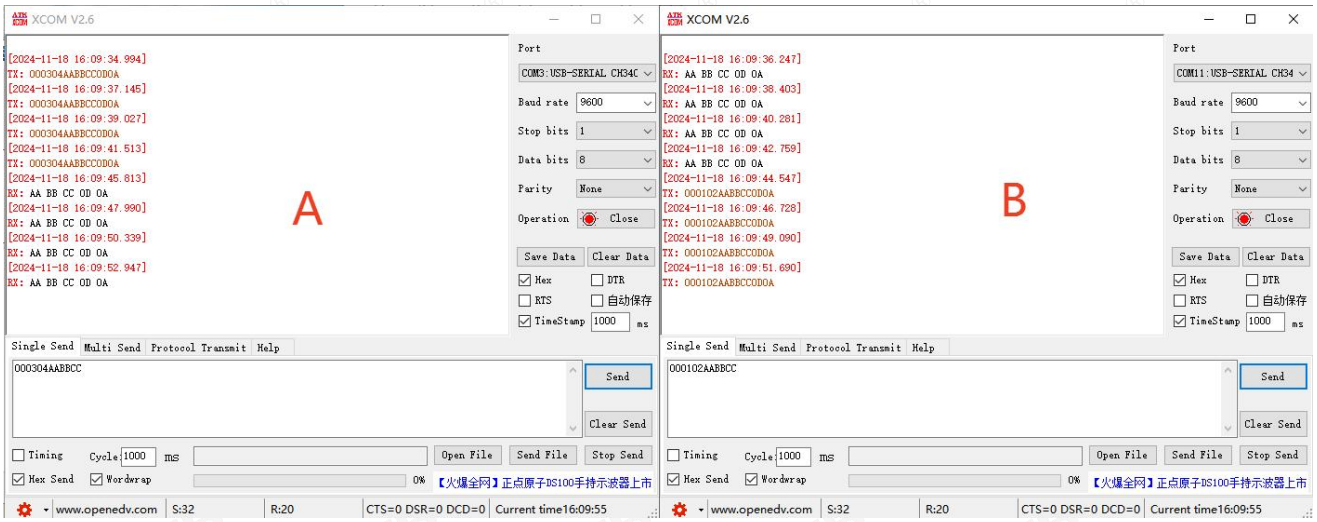


图 4 数据传输图

Copyright ©2012–2026，成都亿佰特电子科技有限公司

5.1.1.3 广播快速使用

- 将模块 A 地址设置为 0xFFFF，信道设置为 0x04。当模块 A 作为发射时（相同模式，透明传输或定点传输方式），0x04 信道下所有的接收模块都可以收到数据，达到广播的目的。
- 将模块 A 地址设置为 0xFFFF，信道设置为 0x04。当模块 A 作为接收时，可以接收到 0x04 信道下所有的数据，达到监听的目的。

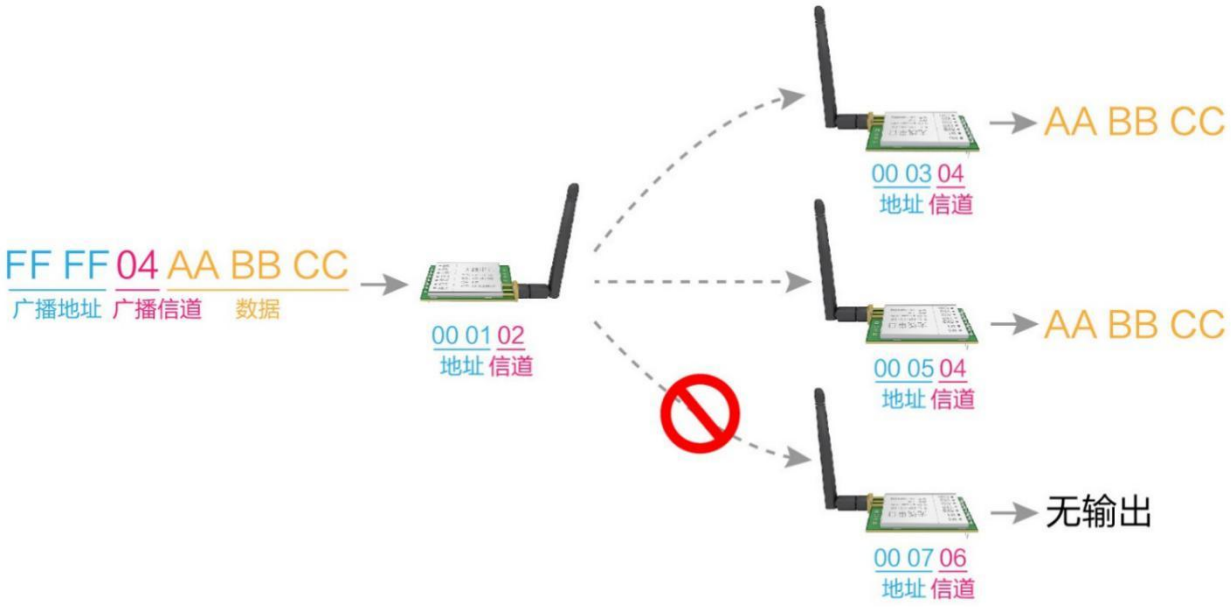


图 5 定点广播传输示意图

操作步骤：

步骤一、通过上位机针对模组进行参数修改：在配置式下（M1,M0 引脚设置为 1，1）对模组地址及信道进行修改，并将透明传输方式更改为定点传输，最后写入参数完成修改。



图 6 上位机界面图

Copyright ©2012–2026，成都亿佰特电子科技有限公司

步骤二、模组工作模式更换为一般模式：A 模组参数编辑为 FFFF04AABBCC 发送至 B 模组，同理 B 模组发送数据则为 FFFF02AABBCC.（定点广播模式下传输数据格式为：广播地址+目标信道+数据）。

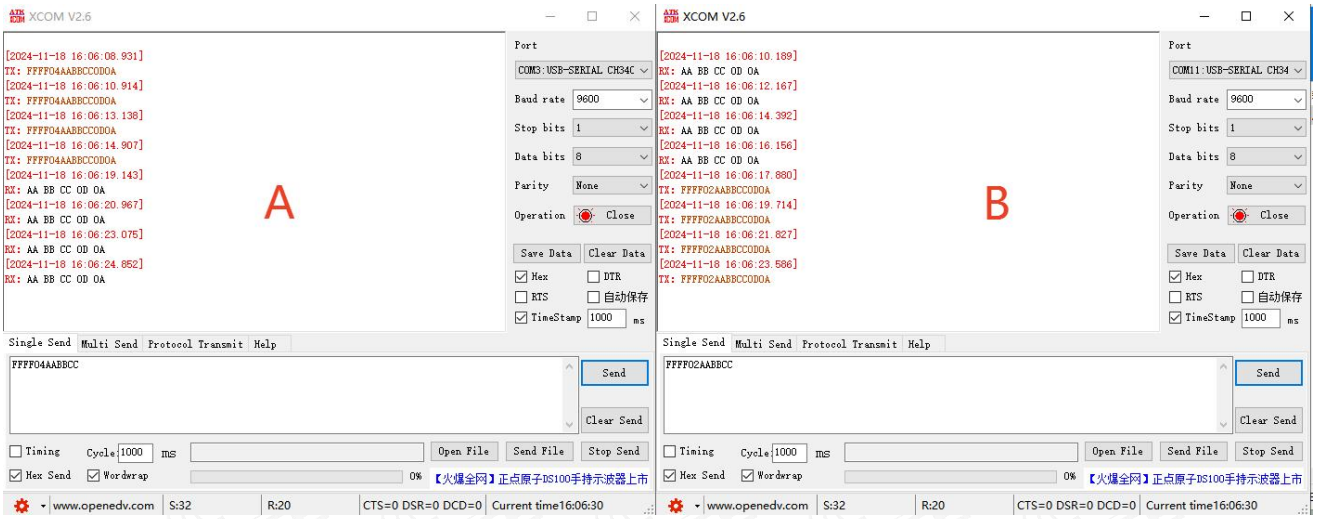


图 7 数据传输图

5.1.2 唤醒模式，模式 1（M1，M0 引脚设置为 0,1）

类型	当 M0 = 1，M1 = 0 时，模块工作在模式 1
发射	模块启动数据包发射的条件与 AUX 功能都等同于模式 0；唯一不同的是：模块会在每个数据包前自动添加唤醒码，唤醒码的长度取决于用户参数中设置的唤醒时间；唤醒码的目的是用于唤醒工作在模式 2 的接收模块；所以，模式 1 发射的数据可以被模式 0、1、2 收到。
接收	等同于模式 0。

5.1.3 省电模式，模式 2（M1，M0 引脚设置为 1,0）

类型	当 M0 = 0，M1 = 1 时，模块工作在模式 2
发射	模块处于休眠状态，串口被关闭，无法接收来自外部 MCU 的串口数据，所以该模式不具有无线发射功能。
接收	在模式 2 下，要求发射方必须工作在模式 1；定时监听唤醒码，一旦收到有效的唤醒码后，模块将持续处于接收状态，并等待整个有效数据包接收完毕；然后 AUX 输出低电平，延迟 5ms 后，打开串口将收到的无线数据通过 TXD 发出，完毕后将 AUX 输出高电平；无线模块继续进入“休眠 - 监听”的工作状态（polling）；通过设置不同的唤醒时间，模块具有不同的接收响应延迟（最长 2s）和平均功耗（最小 30uA）；用户需要在通讯延迟时间和平均功耗之间取得一个平衡点。

Copyright ©2012–2026，成都亿佰特电子科技有限公司

5.1.3.1 透明传输快速使用

结合 5.1.2 章节和 5.1.3 章节内容，模块唤醒详细操作步骤如下：

步骤一、通过模组 M1，M0 引脚进行模式修改，A 模组引脚设置为 0,1 则为唤醒模式，B 模组引脚设置为 1,0 则为省电模式。

步骤二、模组工作模式更换后：发射方模组发送数据至接收方模组，但接收方模组发则不能发送时数据至发送方。

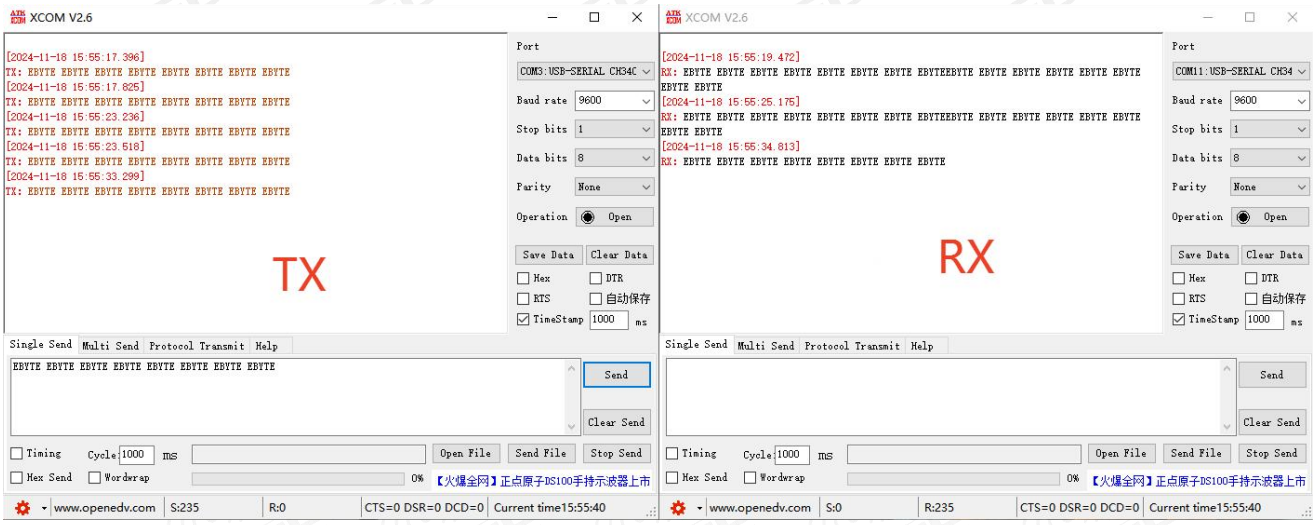


图 8 数据传输图

5.1.4 休眠配置模式使用，模式 3（M1，M0 引脚设置为 1,1）

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。

Copyright ©2012–2026，成都亿佰特电子科技有限公司

5.1.4.1 配置工具快速使用

- 下图为配置上位机显示界面，用户可通过 M0、M1 切换为配置模式，在上位机进行参数快速配置和读取。
- 在配置上位机中，模块地址、频率信道均为十进制显示模式；其中各参数取值范围请参考 6.3 章节寄存器内不同产品型号具体参数。

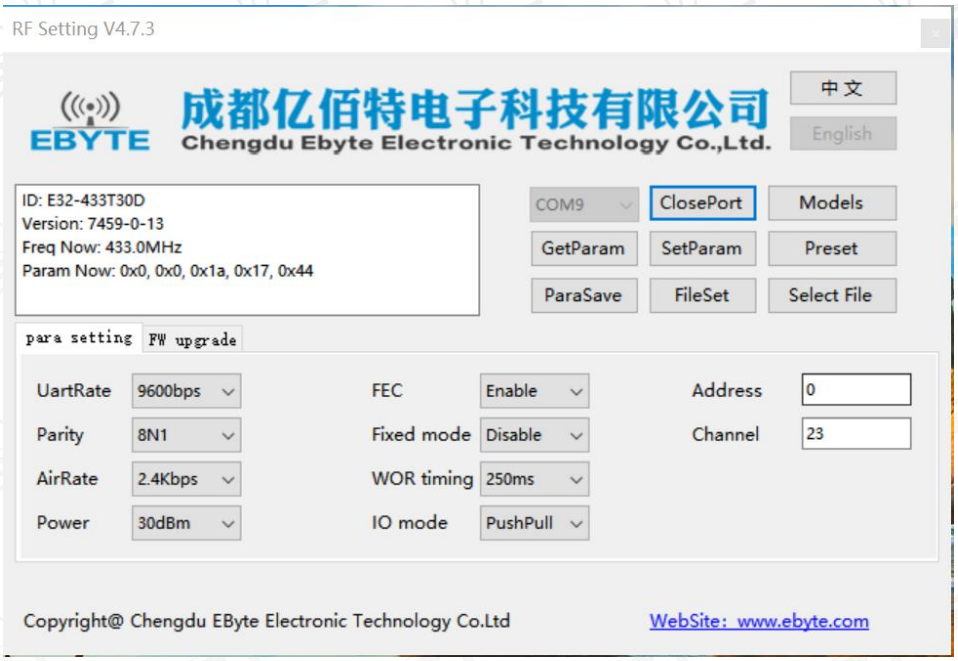


图 9 上位机界面

5.1.5 工作模式使用注意事项

序号	备注
1	●用户可以将 M1、M0 进行高低电平组合，确定模块工作模式。可使用 MCU 的 2 个 GPIO 来控制模式切换； ●若模块有串口数据尚未通过无线发射完毕，则发射完毕后，才能进入新的工作模式； ●若模块收到无线数据后并通过串口向外发出数据，则需要发完后才能进入新的工作模式； ●模式切换只能在 AUX 输出 1 的时候有效，否则会延迟切换。
2	●用户连续输入大量数据，并同时进行模式切换，此时的切换模式操作是无效的；模块会将所有用户数据处理完毕后，才进行新的模式检测；
3	●当模块从其他模式被切换到休眠模式时，如果有数据尚未处理完毕；模块会将这些数据（包括收和发）处理完毕后，才能进入休眠模式。这个特征可以用于快速休眠，从而节省功耗；例如：发射模块工作在模式 0，用户发起串口数据“12345”，然后不必等待 AUX 引脚空闲（高电平），可以直接切换到休眠模式，并将用户主 MCU 立即休眠，模块会自动将用户数据全部通过无线发出后，1ms 内自动进入休眠；

Copyright ©2012–2026，成都亿佰特电子科技有限公司

5.2 AUX 时序

5.2.1 上电启动指示

条件：Tc = 25° C, VCC = 5 V

参数	描述	典型值	单位
T1	模组 VCC 上电后整个启动过程耗时(进入模式工作状态，用户可操作)	16	ms
T2	模组 VCC 上电后，AUX 首次开始拉低延迟时间。并不是立即指示忙状态(低电平)，这是因为内部单片机也需要一定的启动时间。 注意：T2 刚开始阶段，此时 AUX 引脚处于内部上拉输入状态，如果检测到被外部拉低且持续 1 秒以上(例如用户外置下拉电阻或者短接到 GND)，将会强制进入到升级状态，无法正常收发无线数据与配置指令，更多描述可以参考固件升级章节	5	ms

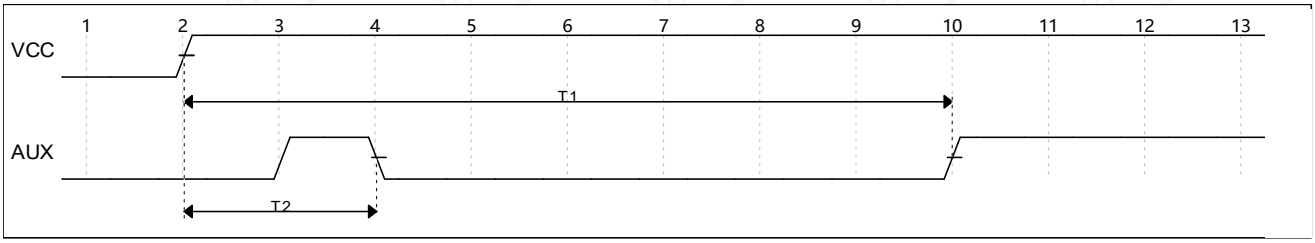


图 10 上电时序图

5.2.2 串口数据输出指示

条件：Tc = 25° C, VCC = 5 V

参数	描述	典型值	单位
T1	模组已完成接收空中数据包后，AUX 拉低提示外部用户单片机准备时间。也可用于唤醒信号，适用于部分电池低功耗应用。	3	ms
T2	模组输出连续两包空中数据间隔时间。 第一种情况：发送端数据正在超分包循环传输，且空中速率远大于接收端串口速率，此时接收端模组串口输出数据将构成粘包效果(T2=0)，单次串口输出数据长度可以超过用户设置的分包长度，适用于 Modbus 读取从机较多寄存器并应答这种应用 第二中情况：发送端数据正在超分包循环传输，但空中速率与串口波特率都较慢(例如默认状态下空速 2.4、串口 9600)。此时空中传输时间比较耗时，接收端将分包间隔输出数据包	0 或 Tx (单包空中时间)	ms

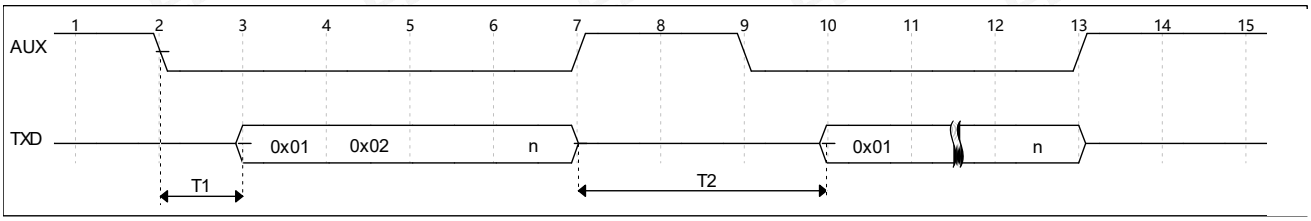


图 11 串口数据输出时序图

Copyright ©2012–2026，成都亿佰特电子科技有限公司

5.2.3 无线发射指示

Tc = 25° C, VCC = 5 V

参数	描述	典型值	单位
n	模组串口内部缓存区容量(单次最大可传入数据长度)。缓存内待传输数据超出用户设置分包长度时(默认 58 字节)，将自动分包进行无线发送处理。	512	Byte
T1	模组串口接收数据时 AUX 指示延迟时间。当串口数据包的第一字节被模组识别并接收后，才会开始指示忙状态(拉低)，因此延迟时间与串口波特率有关(默认 9600bps)	1	ms
T2	模组缓存空闲状态 AUX 指示延迟(拉高)时间 第一种情况：如果用户向模组传入数据长度小于分包长度时(默认 58 字节)，此时 T2 为串口接收时间断帧延迟，默认 3 字节断帧时间(与串口波特率有关，默认 9600)，断帧倒计时一结束则立即拉高 AUX 引脚指示缓存空闲，同时触发空中传输过程(默认条件下 AUX 不会指示无线发送忙过程，更多设置可以参考 AT+UAUX 指令) 第二种情况：向模组传入数据长度大于分包长度时，此时 T2 为空中传输总耗时(与空中速率有关)。即串口接收过程中，一旦达到分包长度，立即触发空中传输过程(LoRa 空中传输较为耗时)，后续循环多次分包传输(与传入数据长度有关)直到所有接收缓存内数据被发送完成，才会拉高 AUX 引脚指示缓存空闲	3 或 Tx (空中传输时间)	ms

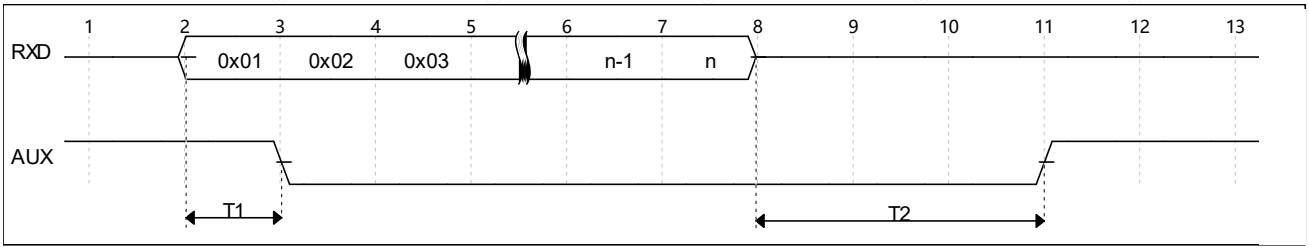


图 12 无线发射时序图

Copyright ©2012–2026，成都亿佰特电子科技有限公司

5.2.4 切换模式

模组在全部模式切换时，AUX 都会指示忙状态，具体时间如下表：

原工作模式	切换模式	T1 切换时间（ms）
休眠模式	透传模式	9～11
	省电模式	9～11
	唤醒模式	9～11
透传模式	休眠模式	9～11
	省电模式	9～11
	唤醒模式	9～11
省电模式	休眠模式	9～11
	透传模式	9～11
	唤醒模式	9～11
唤醒模式	休眠模式	9～11
	透传模式	9～11
	省电模式	9～11

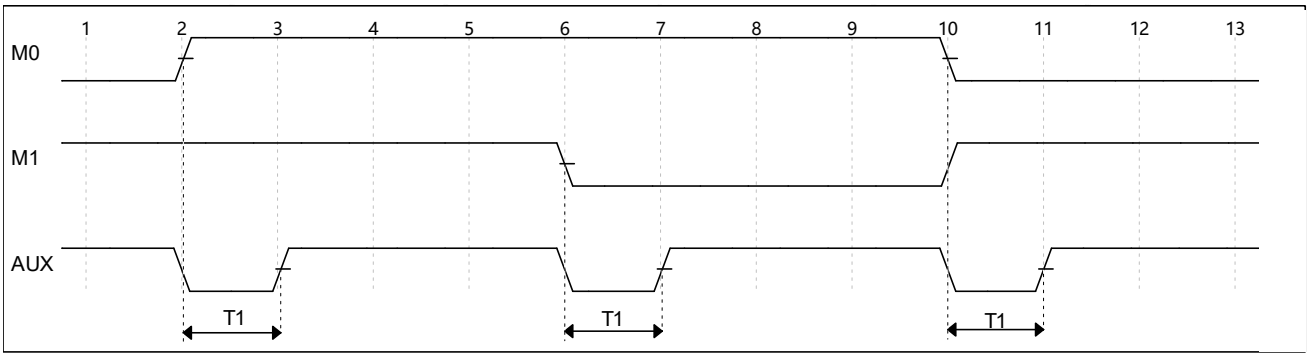


图 13 模式切换时序图

5.2.4 注意事项

序号	AUX 注意事项
1	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。
2	如果 AUX 一直处于高电平，那么模式切换将立即生效
3	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。

Copyright ©2012–2026，成都亿佰特电子科技有限公司

5.3 串口升级固件

●若客户需要对固件进行升级，则需要找到官方提供对应的 BIN 文件，再使用官方提供的上位机进行固件升级，一般情况下用户不需要对固件进行升级，请勿使用“AT+IAP”命令指令。

●升级所必要的引脚必须引出（M1、M0、AUX、TXD、RXD、VCC、GND），再在配置模式下发送“AT+IAP”命令指令进入升级模式，若需要退出 IAP 升级模式则需要保持上电并等待 60 秒，程序会自动退出，否则即使重启也会无限进入升级模式。

●进入升级模式后波特率会自动切换到 115200，直到自动退出，期间会有日志输出。

5.3.1 上位机升级快速使用

●通过改变 M0、M1 使模块进入配置模式（注意：配置模式下波特率为 9600）；打开配置上位机，选择固件升级选项卡

●打开官网配置上位机，选择选择串口→打开串口→读取参数→选择固件升级→点击打开文件，并选择所需要升级固件→点击下载即可；



图 14 固件升级界面

Copyright ©2012–2026，成都亿佰特电子科技有限公司

第六章 寄存器读写控制

6.1 指令介绍

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。（推荐使用 AT 指令读取版本信息，详细使用见本文第七章节）
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。

6.2 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），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 1A 06 44。

6.3 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），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 32 XX YY； C3 为命令字头，32 代表产品型号，XX 代表版本号，YY 代表接口格式+模块最大功率值（16 进制）。TTL 接口为 0x10，RS232 为 0x40，RS485 为 0x80 建议使用指令 AT+DEVTYPE=?进行替代，可以获取到完整产品型号

6.4 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），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。

Copyright ©2012–2026，成都亿佰特电子科技有限公司

6.5 寄存器功能一览表

地址	名称	位							
		bit 7	bit6	bit5	bit4	bit3	bit2	bit1	bit0
00h	HEAD	固定控制帧头[7:0]							
01h	ADDH	通信地址[15:8]							
02h	ADDL	通信地址[7:0]							
03h	SPED	串口校验类型[1:0]			串口波特率[2:0]			无线传输速率[2:0]	
04h	CHAN	信道控制[7:0]							
05h	OPTION	传输方式	保留		空中唤醒周期[2:0]		前向纠错	无线发射功率[1:0]	

注：寄存器软件结构体设计可以参考 E32-xxxTBL-SC 系列示例代码(页面相关下载栏中)，详见 e32_demo.h

6.6 寄存器详细描述

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				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	ADDH	模块地址高字节（默认 00H）				00H-FFH
2	ADDL	模块地址低字节（默认 00H）				00H-FFH
3	SPED	7	6	串口校验位		通信双方串口模式可以不同
		0	0	8N1（默认）		
		0	1	8O1		
		1	0	8E1		
		1	1	8N1（等同 00）		
		5	4	3	TTL 串口速率（bps）	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。
		0	0	0	串口波特率为 1200	
		0	0	1	串口波特率为 2400	
		0	1	0	串口波特率为 4800	
		0	1	1	串口波特率为 9600（默认）	
		1	0	0	串口波特率为 19200	
		1	0	1	串口波特率为 38400	
		1	1	0	串口波特率为 57600	
		1	1	1	串口波特率为 115200	
		2	1	0	通用无线空中速率（bps）	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。
		0	0	0	空中速率 2.4k	
		0	0	1	空中速率 2.4k	
		0	1	0	空中速率 2.4k（默认）	
		0	1	1	空中速率 4.8k	
		1	0	0	空中速率 9.6k	
		1	0	1	空中速率 19.2k	
		1	1	0	空中速率 19.2k	
		1	1	1	空中速率 19.2k	

Copyright ©2012–2026，成都亿佰特电子科技有限公司

<table>
<tr><td rowspan="3">4</td><td rowspan="3">CHAN</td><td colspan="4">通用型号</td><td></td></tr>
<tr><td>7</td><td>6</td><td>5</td><td>保留未用</td><td>写 0</td></tr>
<tr><td colspan="4">通信信道
4～0 ，对应（410MHz+CHAN * 1MHz），默认 17H（433MHz）（适用 400 频段）
4～0 ，对应（862MHz+CHAN * 1MHz），默认 06H（868MHz）（适用 900 频段）</td><td>400 频段 00H-1FH，对应 410～441MHz
900 频段 00H-45H，对应 862～930MHz</td></tr>
<tr><td rowspan="24">5</td><td rowspan="24">OPTION</td><td>7</td><td colspan="3">定点发送使能位（类 MODBUS）</td><td rowspan="3">为 1 时，每个用户数据帧的前 3 个字节作为高、低地址、信道。发射时，模块改变自身地址和信道，完毕后，恢复原有设置。</td></tr>
<tr><td>0</td><td colspan="3">透明传输模式</td></tr>
<tr><td>1</td><td colspan="3">定点传输模式</td></tr>
<tr><td>6</td><td colspan="3">保留</td><td></td></tr>
<tr><td>5</td><td>4</td><td>3</td><td>无线唤醒时间</td><td rowspan="9">收发模块都工作在模式 0 下，该延迟时间无效，可以任意值；
发射方工作在模式 1，将持续发射相应时间的唤码；
接收方工作在模式 2，此时间是指接收方的监听间隔时间（无线唤醒），只能收到工作在模式 1 下发射方的数据。</td></tr>
<tr><td>0</td><td>0</td><td>0</td><td>250ms（默认）</td></tr>
<tr><td>0</td><td>0</td><td>1</td><td>500ms</td></tr>
<tr><td>0</td><td>1</td><td>0</td><td>750ms</td></tr>
<tr><td>0</td><td>1</td><td>1</td><td>1000ms</td></tr>
<tr><td>1</td><td>0</td><td>0</td><td>1250ms</td></tr>
<tr><td>1</td><td>0</td><td>1</td><td>1500ms</td></tr>
<tr><td>1</td><td>1</td><td>0</td><td>1750ms</td></tr>
<tr><td>1</td><td>1</td><td>1</td><td>2000ms</td></tr>
<tr><td>2</td><td colspan="3">FEC 开关</td><td rowspan="3">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。</td></tr>
<tr><td>0</td><td colspan="3">关闭 FEC 纠错</td></tr>
<tr><td>1</td><td colspan="3">打开 FEC 纠错（默认）</td></tr>
<tr><td rowspan="2">1</td><td rowspan="2">0</td><td colspan="2">发射功率(大约值)</td><td rowspan="6">外部电源必须提供 250mA 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。</td></tr>
<tr><td>E32-T 系列 30dBm 模块</td><td>E32-T 系列 20dBm 模块</td></tr>
<tr><td>0</td><td>0</td><td>30dBm（默认）</td><td>20dBm（默认）</td></tr>
<tr><td>0</td><td>1</td><td>27dBm</td><td>17dBm</td></tr>
<tr><td>1</td><td>0</td><td>24dBm</td><td>14dBm</td></tr>
<tr><td>1</td><td>1</td><td>21dBm</td><td>10dBm</td></tr>
</table>

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	1	0
代表意义	串口校验位 8N1		串口波特率为 9600			空中速率为 2.4k		
对应的十六进制	1					A		

6.7 寄存器出厂默认参数

型号	433MHz 频段出厂默认参数值：C0 00 00 1A 17 04 900MHz 频段出厂默认参数值：C0 00 00 1A 06 04						
模块型号	频率	地址	信道	空中速率	波特率	串口格式	发射功率
E32-433T20S E32-433T20D	433.125MHz	0x0000	0x17	2.4kbps	9600	8N1	20dbm
E32-433T30S E32-433T30D	433.125MHz	0x0000	0x17	2.4kbps	9600	8N1	30dbm
E32-900T20S E32-900T20D	868.125MHz	0x0000	0x12	2.4kbps	9600	8N1	20dbm
E32-900T30S E32-900T30D	868.125MHz	0x0000	0x6	2.4kbps	9600	8N1	30dbm

Copyright ©2012–2026，成都亿佰特电子科技有限公司

第七章 AT 指令

●使用 AT 指令进行参数配置或查询需要在配置模式下进行(配置模式串口强制固定 9600 8N1)；
●软件版本(7459-0-18)及以前，用户输入 AT 指令时末尾不需要回车换行符
●软件版本(7459-0-19)及以后，自动识别用户 AT 指令末尾回车换行符，不加回车换行也依然识别
●AT 指令识别或者执行异常会应答“=ERR”
●当输入参数超过范围时，会受到限制，请不要让参数超出范围，避免出现未知情况。

7.1 通用指令

7.1.1 AT+RESET 软重启

指令格式	AT+RESET
执行示例	发送：AT+RESET 应答：=OK
特性说明	●软件版本(7459-0-19)及以前版本不会应答=OK ●软件版本(7459-0-20)及以后版本才增加应答=OK ●应答后(=OK)才开始执行真正的复位过程，用户请等待约 30ms 后再执行下一步操作

7.1.2 AT+DEFAULT 恢复出厂设置

指令格式	AT+DEFAULT
执行示例	发送：AT+DEFAULT 应答：=OK
特性说明	应答后(=OK)除了参数恢复工作还会执行重启过程，用户请等待约 30ms 后再执行下一步操作

7.1.3 AT+DEVTYPE 查询产品型号

指令格式	AT+DEVTYPE=?
执行示例	发送：AT+DEVTYPE=? 应答：DEVTYPE=E32-433T30S
特性说明	●产品系列：E32 ●工作频段：433 (433/900) ●最大功率：30 (20/30/33)

Copyright ©2012–2026，成都亿佰特电子科技有限公司

7.1.4 AT+FWCODE 查询软件版本

指令格式	AT+FWCODE=?
执行示例	发送：AT+FWCODE=? 应答：FWCODE=7459-0-20
特性说明	●主版本号：7459 ●分支编号：0 ●次版本号：20（从 10 开始递增）

7.1.5 AT+SWITCH 软件切换工作模式使能

指令格式	AT+SWITCH=<on_off>
设置示例	发送：AT+SWITCH=0 应答：=OK
查询示例	发送：AT+SWITCH=? 应答：AT+SWITCH=0
参数说明	<on_off>：开关 0 关闭（默认） 1 开启
特性说明	●出厂默认关闭，使用 MOM1 引脚来切换工作模式(硬切) ●开启后，MOM1 引脚依然可用，硬切/软切以最后触发为准 ● 开启后，需进行重启才能生效 ●开启后，可以使用 AT+MODE 来指定工作模式(软切)，且每次软切会立即保存工作模式序号 ●开启后，软件版本(7459-0-18)及以前版本，掉电重启后以 MOM1 硬件模式作为初始工作模式 ●开启后，软件版本(7459-0-19)及以后版本，掉电重启后以最后软切保存模式序号作为初始工作模式 ●关闭后，掉电重启后以 MOM1 硬件模式作为初始工作模式

7.1.6 AT+MODE 软件切换工作模式

指令格式	AT+MODE=<mode>
设置示例	发送：AT+MODE=0 应答：AT+MODE=0
查询示例	发送：AT+MODE=? 应答：AT+MODE=0
参数说明	<mode>：工作模式序号 0 传输模式 1 空中唤醒发送模式(WOR Tx) 2 空中唤醒接收模式(WOR Rx/省电模式) 3 休眠与配置模式
特性说明	●必须先通过 AT+SWITCH 使能后才可用 ●任意工作模式下皆可使用 ●应答后(=OK)才开始执行真正的模式切换，用户请等待约 15ms 后再执行下一步操作 ●请阅读 AT+SWITCH 特性说明

Copyright ©2012–2026，成都亿佰特电子科技有限公司

7.1.7 AT+UAUX 无线发送 AUX 指示使能

指令格式	AT+UAUX=<on_off>
设置示例	发送：AT+UAUX=0 应答：=OK
查询示例	发送：AT+UAUX=? 应答：AT+UAUX=0
参数说明	<on_off>：开关 0 关闭（默认） 1 开启
特性说明	●软件版本(7459-0-18)及以前版本不支持该指令，且默认 AUX 不会指示无线发送过程(发送期间不拉低) ●软件版本(7459-0-19)及以后版本默认关闭，开启后无线发送期间 AUX 将拉低指示

7.1.8 AT+ADDR 通信地址(匹配过滤)

指令格式	AT+ADDR=<address>
设置示例	发送：AT+ADDR=0 应答：=OK
查询示例	发送：AT+ADDR=? 应答：AT+ADDR=0
参数说明	<address>：通信地址 0 - 65535
特性说明	●默认地址 0 ●地址不是射频特性，仅是数据包内的携带的标识，帮助接收端软件逻辑判定是否进行匹配过滤 ●广播地址 65535。作为接收方时，可以接收到同信道下任意地址发送来的数据(不过滤)。作为发送方时，所发出的数据包携带广播地址，因此对方也不会过滤(广播数据)

7.1.9 AT+CHANNEL 通信信道(载波频率)

指令格式	AT+CHANNEL=<ch>	
设置示例	发送：AT+CHANNEL=0 应答：=OK	
查询示例	发送：AT+CHANNEL=? 应答：AT+CHANNEL=0	
参数说明	<ch>：通信信道 0 - 31 **E32-433T30D、E32-433T30S、E32-433T20D、E32-433T20S**	<ch>：通信信道 0 - 69 **E32-900T30D、E32-900T30S、E32-900T20D、E32-900T20S**
特性说明	●不同频段产品信道范围有区别，请注意区分 ●433 频段信道对应实际载波频率 = 410MHz + ch * 1MHz ●933 频段信道对应实际载波频率 = 862MHz + ch * 1MHz	

Copyright ©2012–2026，成都亿佰特电子科技有限公司

7.1.10 AT+UART 串口波特率与校验

指令格式	AT+UART=<baud>,<parity>
设置示例	发送：AT+UART=3,0 应答：=OK
查询示例	发送：AT+UART=? 应答：AT+UART=3,0
参数说明	<baud>：串口波特率 0 1200bps 1 2400bps 2 4800bps 3 9600bps（默认） 4 19200bps 5 38400bps 6 57600bps 7 115200bps <parity>：串口校验类型 0 无校验 None（默认） 1 奇校验 Odd 2 偶校验 Even
特性说明	●配置模式(MOM1 模式 3)下，强制固定 9600 8N1 ●切换工作模式后生效

7.1.11 AT+URXT 串口断帧条件

指令格式	AT+URXT=<byte>
设置示例	发送：AT+URXT=3 应答：=OK
查询示例	发送：AT+URXT=? 应答：AT+URXT=3
参数说明	<byte>：字节时间 1 - 255
特性说明	●默认按照 3 字节时间进行串口超时断帧处理 ●不同波特率下时间不同(字节时间)。9600 波特率下约每字节 1 毫秒，115200 波特率下约每字节 100 微秒 ●部分客户外部单片机串口向模组输入数据时不连续(例如 RTOS 任务打断)，超过了模组设定的字节时间窗口因此被断帧处理且表现为接收端数据包分节

Copyright ©2012–2026，成都亿佰特电子科技有限公司

7.1.12 AT+RATE 无线收发速率

指令格式	AT+RATE=<rate>
设置示例	发送：AT+RATE=2 应答：=OK
查询示例	发送：AT+UART=? 应答：AT+UART=2
参数说明	<rate>：空中速率 0 2.4Kbps 1 2.4Kbps 2 2.4Kbps（默认） 3 4.8Kbps 4 9.6Kbps 5 19.2Kbps 6 19.2Kbps 7 19.2Kbps
特性说明	●空中速率越大，通信延迟就越小(传输时间短了)，但接收灵敏度越差（通信距离也短了）

7.1.13 AT+TRANS 无线发送方式(透传/定点)

指令格式	AT+TRANS=<mode>
设置示例	发送：AT+TRANS=0 应答：=OK
查询示例	发送：AT+TRANS=? 应答：AT+TRANS=0
参数说明	<mode>：传输方式 0 透明传输（默认） 1 定点传输
特性说明	●定点传输会把用户输入数据的前 3 字节数据特殊处理。第 1、2 字节识别为目标通信地址，第 3 字节识别为目标通信信道(自动切换信道) ●定点传输完成数据发送后，自动切换回原信道

7.1.14 AT+WTIME 空中唤醒周期

指令格式	AT+WTIME=<timeout>
设置示例	发送：AT+WTIME=0 应答：=OK
查询示例	发送：AT+WTIME=? 应答：AT+WTIME=0
参数说明	<timeout>：休眠时间 0 250ms （默认） 1 500ms 2 750ms 3 1000ms 4 1250ms 5 1500ms 6 1750ms 7 2000ms

Copyright ©2012–2026，成都亿佰特电子科技有限公司

特性说明	●空中唤醒接收方休眠时间越长，则平均功耗越低，但通信延迟越大 ●软件版本(7459-0-13)及以前版本不支持该指令,请使用 HEX 指令设置寄存器进行替代

7.1.15 AT+FEC 前向纠错

指令格式	AT+FEC=<on_off>
设置示例	发送：AT+FEC=0 应答：=OK
查询示例	发送：AT+FEC=? 应答：=OK
参数说明	<on_off>：开关 0 关闭 1 开启（默认）
特性说明	• 关闭 FEC 后，数据实际传输速率提升，但抗干扰能力减弱，距离可能变短，请根据实际应用选择； • 通信双方必须都开启或都关闭

7.1.16 AT+POWER 功率分档

指令格式	AT+POWER=<Power>	
设置示例	发送：AT+POWER=0 应答：AT+POWER=0	
查询示例	发送：AT+POWER=? 应答：AT+POWER=0	
参数说明	<Power>：功率 **E32-433T30S、E32-433T30D、E32-900T30D、E32-900T30S** 0 30dBm（默认） 1 27dBm 2 24dBm 3 21dBm	<Power>：功率 **E32-433T20S、E32-433T20D、E32-900T20D、E32-900T20S** 0 20dBm（默认） 1 17dBm 2 14dBm 3 10dBm
特性说明	-	

7.2 信令测试(认证)

7.2.1 测试指令声明

测试 AT 指令部分仅限于用户通过产品认证时辅助使用(例如 CE、FCC 认证等)，请勿用于其他用途。

亿佰特不承担任何因未能遵守有关操作或设计规范而造成损害的责任。亿佰特尽力确保开发中功能的完整性、准确性、及时性，但不排除上述功能错误或遗漏的可能。除非另有协议规定，否则对开发中功能的使用不做任何暗示或法定的保证。在适用法律允许的最大范围内，不对任何因使用开发中功能而遭受的损害承担责任，无论此类损害是否可以预见。

Copyright ©2012–2026，成都亿佰特电子科技有限公司

7.2.2 测试指令一览表

• 指令操作详细说明文档请通过亿佰特销售渠道沟通获取

AT 指令	功能简述
AT+FPOWER	发送功率细调
AT+XCAP	晶振校准
AT+ULORAM	LoRa 调制参数修改(SF 扩频因子、BW 发送带宽、CR 编码率)
AT+OPTIMIZE	低速率优化选项
AT+UFREQ	载波频率调整(起始频点、信道间隔)
AT+SWAVE	定频连续单载波发送
AT+MWAVE	定频连续调制波发送
AT+TFHSS	跳频调制波发送
AT+DUTYTX	定频连续单载波/调制波占空比发射

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；
- 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。

Copyright ©2012–2026，成都亿佰特电子科技有限公司

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。

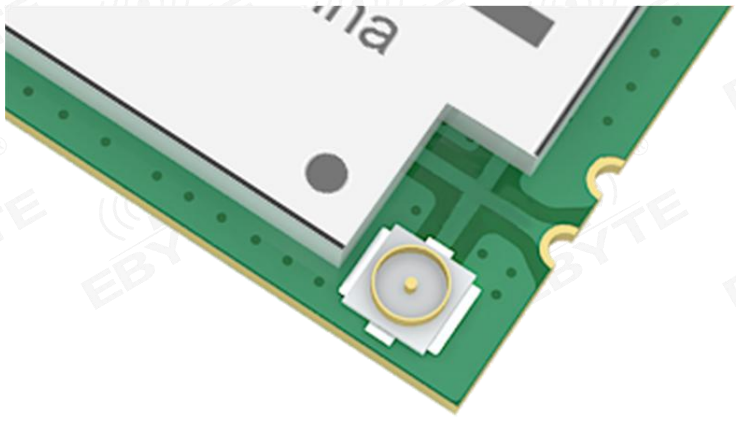
9.2 模块易损坏

- 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。

9.4 天线选择



同时使能 IPEX 接口和邮票孔接口，IPEX 接口和邮票孔接口可任意选用

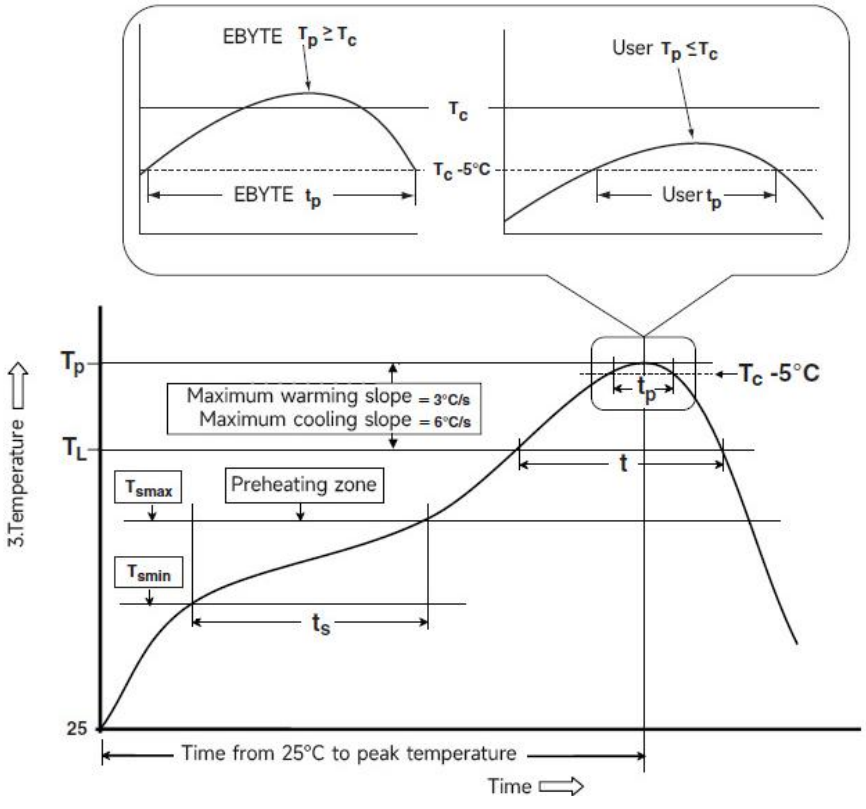
Copyright ©2012–2026，成都亿佰特电子科技有限公司

第十章 焊接作业指导

10.1 回流焊温度

回流焊曲线特征		有铅工艺组装	无铅工艺组装
预热/保温	最低温度（Tsmin）	100℃	150℃
	最高温度（Tsmax）	150℃	200℃
	时间（Tsmin~Tsmin）	60-120 秒	60-120 秒
升温斜率（TL~Tp）		3℃/秒，最大值	3℃/秒，最大值
液相温度（TL）		183℃	217℃
TL 以上保持时间		60~90 秒	60~90 秒
封装体峰值温度 Tp		用户不能超过产品“潮湿敏感度”标签标注的温度。	用户不能超过产品“潮湿敏感度”标签标注的温度。
在指定分级温度（Tc）5℃以内的时间（Tp），见下图		20 秒	30 秒
降温斜率（Tp~TL）		6℃/秒，最大值	6℃/秒，最大值
室温到峰值温度的时间		6 分钟，最长	8 分钟，最长
※温度曲线的峰值温度（Tp）容差定义是用户的上限			

10.2 回流焊曲线图



Copyright ©2012–2026，成都亿佰特电子科技有限公司

第十一章 天线指南

11.1 天线推荐

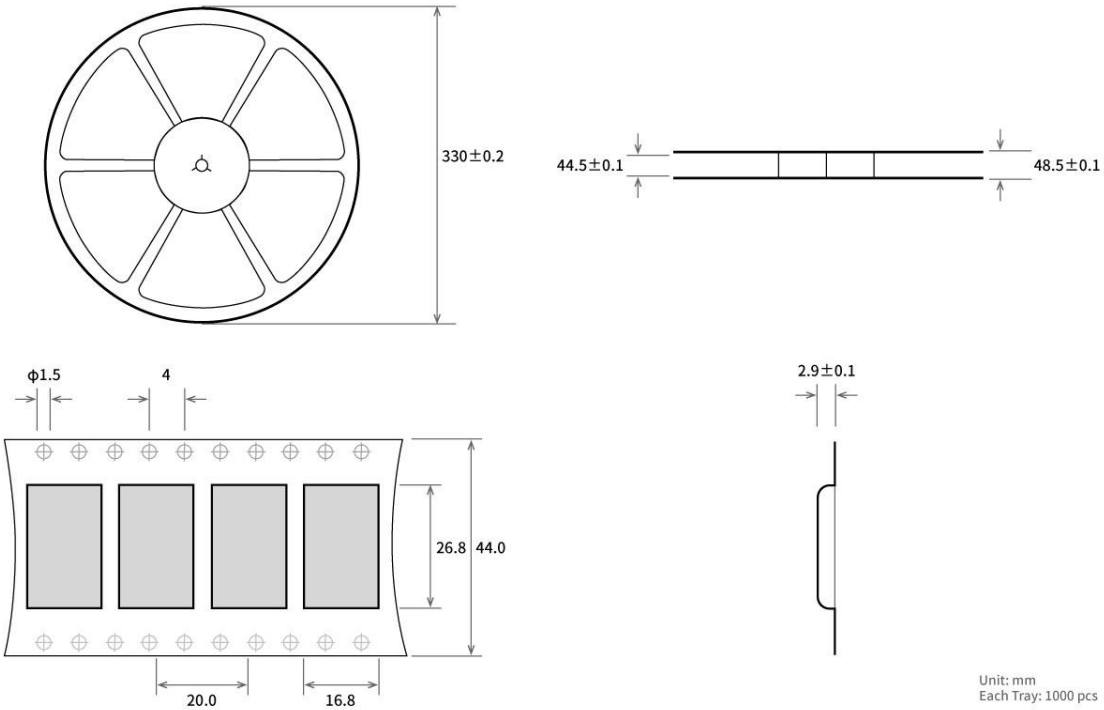
天线是通信过程中重要角色，往往劣质的天线会对通信系统造成极大的影响，故我司推荐部分天线作为配套我司无线模块且性能较为优秀且价格合理的天线。

产品型号	类型	频段(Hz)	接口	增益(dBi)	高度(mm)	馈线(cm)	功能特点
TX433-JZG-6	胶棒天线	433M	SMA-J	2.5	62	-	超短直式，全向天线
TX433-JW-5	胶棒天线	433M	SMA-J	2.0	50	-	弯折胶棒，全向天线
TX433-JWG-7	胶棒天线	433M	SMA-J	2.5	75	-	弯折胶棒，全向天线
TX433-JK-11	胶棒天线	433M	SMA-J	2.5	110	-	可弯折胶棒，全向天线
TX433-XPL-100	吸盘天线	433M	SMA-J	3.5	185	100	小型吸盘天线，性价比
TX433-XP-200	吸盘天线	433M	SMA-J	4.0	190	200	中性吸盘天线，低损耗
TX433-XPH-300	吸盘天线	433M	SMA-J	6.0	965	300	大型吸盘天线，高增益
TX490-JZ-5	胶棒天线	470/490M	SMA-J	2.0	50	-	超短直式，全向天线
TX490-XPL-100	吸盘天线	470/490M	SMA-J	3.5	120	100	小型吸盘天线，性价比
TX868-JKS-IPX20	胶棒天线	868M	IPEX-1	3.0	197	200	可弯折胶棒，全向天线
TX868-JZLW-15	胶棒天线	868M	IPEX-1	3.0	165	150	可弯折胶棒，全向天线
TX868-XPL-100	吸盘天线	868M	SMA-J	3.5	290	100	小型吸盘天线，性价比
TX868-JKD-20	胶棒天线	868M	SMA-J	3.0	170	-	可弯折胶棒，全向天线
TX915-JKS-IPX20	胶棒天线	915M	IPEX-1	3.0	197	200	可弯折胶棒，全向天线
TX915-JZLW-15	胶棒天线	915M	IPEX-1	3.0	155	150	可弯折胶棒，全向天线
TX915-JKD-20	胶棒天线	915M	SMA-J	3.5	200	-	可弯折胶棒，全向天线
TX915-XPL-100	吸盘天线	915M	SMA-J	3.5	260	100	小型吸盘天线，性价比

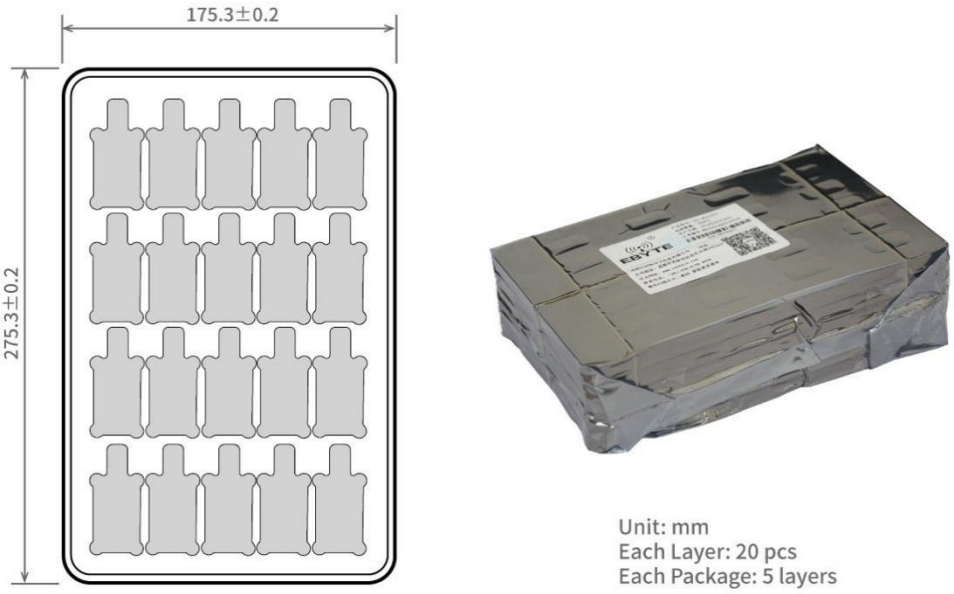
Copyright ©2012–2026，成都亿佰特电子科技有限公司

第十二章 批量包装方式

12.1 E32-433T20S&E32-900T20S 批量包装方式

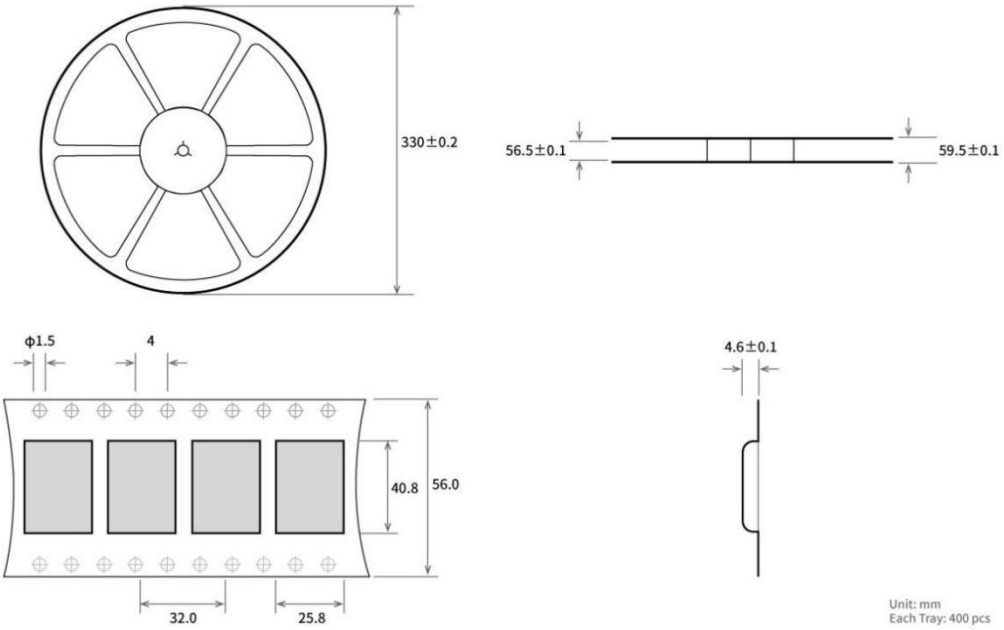


13.2 E32-433T20D(30D)&E32-900T20D(30D)批量包装方式



Copyright ©2012–2026，成都亿佰特电子科技有限公司

13.3 E32-433T30S&E32-900T30S 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	2023-10-25	初始版本	Hao
1.1	2024-6-7	内容更正	Hao
1.2	2024-8-30	更正引脚描述	Hao
1.3	2024-12-17	修正灵敏度描述	Hao
1.4	2024-12-26	删除认证描述	Lei
1.5	2025-10-23	型号合并，内容修复	Hao
1.6	2026-1-16	内容更正	Hao
1.7	2026-5-29	内容更正	Hao
1.8	2026-9-2	内容更正	Hao

Copyright ©2012–2026，成都亿佰特电子科技有限公司

关于我们

销售热线：4000-330-990
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.

Copyright ©2012–2026，成都亿佰特电子科技有限公司