E290-400RxxD 产品规格书

433/470MHz 20/30dBm PAN3060 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 4
第一章 产品概述 5
1.1 产品简介 5
1.2 特点功能 5
1.3 应用场景 6
第二章 规格参数 6
2.1 射频参数 6
2.2 电气参数 6
2.3 硬件参数 7
第三章 机械尺寸与引脚定义 7
3.1 E290-400R20D 机械尺寸与引脚定义 7
3.2 E290-400R30D 机械尺寸与引脚定义 8
第四章 推荐连线图 9
第五章 功能详解 10
5.1 工作模式 10
5.1.1 传输模式使用（工作模式为 0，AT+MODE=0） 10
5.1.2 WOR 模式使用（工作模式为 1，AT+MODE=1） 14
5.1.3 配置模式使用（工作模式为 2，AT+MODE=2） 15
5.1.3 休眠模式（工作模式为 3，AT+MODE=3） 16
5.2 模块复位 16
5.3 单点唤醒 16
5.4 STB 详解 18
5.4.1 串口数据输出指示 18
5.4.2 无线发射指示 18
5.4.3 模块正在配置过程中 18
5.4.4 注意事项 19
5.5 无线收发指示灯 19
第六章 寄存器读写控制 19
6.1 指令格式 19
6.2 寄存器描述 20
6.3 心跳包功能配置 22
6.3 出厂默认参数 23
第七章 AT 指令 23
7.1 AT 指令表 24
7.1.1 命令指令 24
7.1.2 设置指令 24
7.2 AT 参数解析 25
7.3 串口升级固件注意事项 26
第八章 硬件设计 26
第九章 常见问题 27
9.1 传输距离不理想 27
9.2 模块易损坏 27
9.3 误码率太高 27

Copyright ©2012–2024，成都亿佰特电子科技有限公司

第十章 焊接作业指导 28
10.1 回流焊温度 28
10.2 回流焊曲线图 29
第十一章 相关型号 29
第十二章 天线指南 30
12.1 天线推荐 30
第十三章 批量包装方式 30
13.1 批量包装方式 30
修订历史 31
关于我们 31

Copyright ©2012–2026，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。

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

E290-400RxxD 系列是成都亿佰特电子科技有限公司开发的全新一代的无线模块，该系列模块基于基于磐启微 PAN3060 射频芯片而研发的 RS485 接口模块，具有多种传输方式，工作在(410.125～493.125MHz）频段（默认 433.125MHz），支持 DC 5V 供电，可搭配 E290-T 系列同频段系列做低功耗应用。

E290-400RxxD 采用全新一代的 ChirpIoT™扩频技术，支持半双工无线通讯，具有高抗干扰性，高灵敏度的特点；支持空中唤醒、无线配置、自动中继、通信密钥、AT 指令、IAP 升级等功能，支持分包长度设定，可提供定制开发服务。

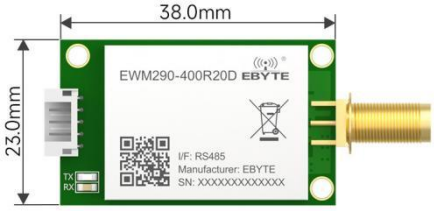


图 1：E290-400R20D



图 2：E290-400R30D

1.2 特点功能

- 采用 RS485 接口方式，RS485 接口设备进行数据传输更加方便；
- 支持 AT 指令，使用起来更加便捷；
- 基于 ChirpIoT™的调制方式，带来更远的通讯距离，抗干扰能力更强；
- 支持自动中继组网，多级中继适用于超远距离通信，同一区域运行多个网络同时运行；
- 支持用户自行设定通信密钥，且无法被读取，极大提高了用户数据的保密性；
- 支持 RSSI 信号强度指示功能，用于评估信号质量、改善通信网络、测距；
- 支持无线参数配置，通过无线发送指令数据包，远程配置或读取无线模块参数；
- 支持单点空中唤醒，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、信道监听；
- 支持全球免许可 ISM 433MHz 频段，支持 470MHz 抄表频段；
- 理想条件下，通信距离可达 10km；
- 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；
- 高效看门狗设计，一旦发生异常，模块将在自动重启，且能继续按照先前的参数设置继续工作；
- 支持 2.4k～62.5kbps 的数据传输速率；
- 支持 IAP 升级，更新固件更加方便；
- 空速自适应，满足一定条件可以配置任意空速档位也能相互通信；
- 工业级标准设计，支持-40～+85℃下长时间使用；

Copyright ©2012–2026，成都亿佰特电子科技有限公司

1.3 应用场景

- 农业智能灌溉及环境检测；
- 光伏电站监控及分布式光伏系统管理等；
- 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 射频参数

射频参数	单位	型号		备注
		E290-400R20D	E290-400R30D	
最大发射功率	dBm	20	30	-
参考距离	km	5	10	晴朗空旷，天线增益 5dBi，天线高度 2.5 米，空中速率 2.4kbps。
工作频段	MHz	410.125～493.125	410.125～493.125	支持 ISM 频段
空中速率	bps	2.4K～62.5K	2.4K～62.5K	用户编程控制

2.2 电气参数

电气参数		单位	型号		备注
			E290-400R20D	E290-400R30D	
工作电压		V	4.5～5.5	4.5～5.5	≥5V 可保证输出功率，超过 5.5V 存在烧毁模块的风险。
功耗	发射电流	mA	95	610	瞬时功耗
	接收电流	mA	10	30	-
	休眠电流	uA	590	410	-
温度	工作温度	℃	-40～+85		工业级设计
	储存温度	℃	-40～+85		工业级设计

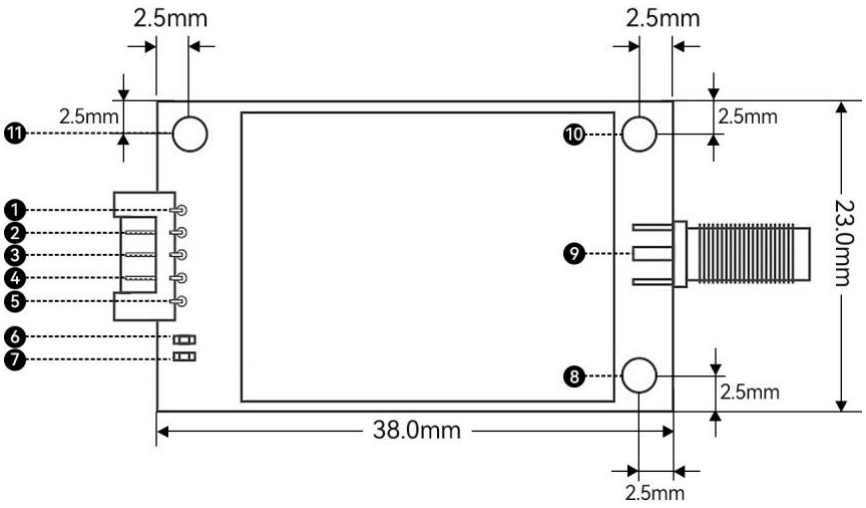
Copyright ©2012–2026，成都亿佰特电子科技有限公司

2.3 硬件参数

硬件参数	型号		备注
	E290-400R20D	E290-400R30D	
晶振频率	32MHz	32MHz	工业级高精度晶振
调制方式	ChirpIoT™	ChirpIoT™	新一代 ChirpIoT™调制技术
接口方式	PH2.0	PH2.0	间距 2.0mm，有预留 2.54mm 孔
通信接口	RS485 接口	RS485 接口	-
发射长度	240 Byte	240 Byte	可通过指令设置分包 32/64/128/240 字节发送
封装方式	插针式	插针式	-
缓存容量	500Byte	500Byte	-
天线接口	SMA-K	SMA-K	等效阻抗约 50Ω
尺寸	38*23mm	26*48mm	±0.2mm
产品净重	7.1g	8.9g	±0.2g

第三章 机械尺寸与引脚定义

3.1 E290-400R20D 机械尺寸与引脚定义

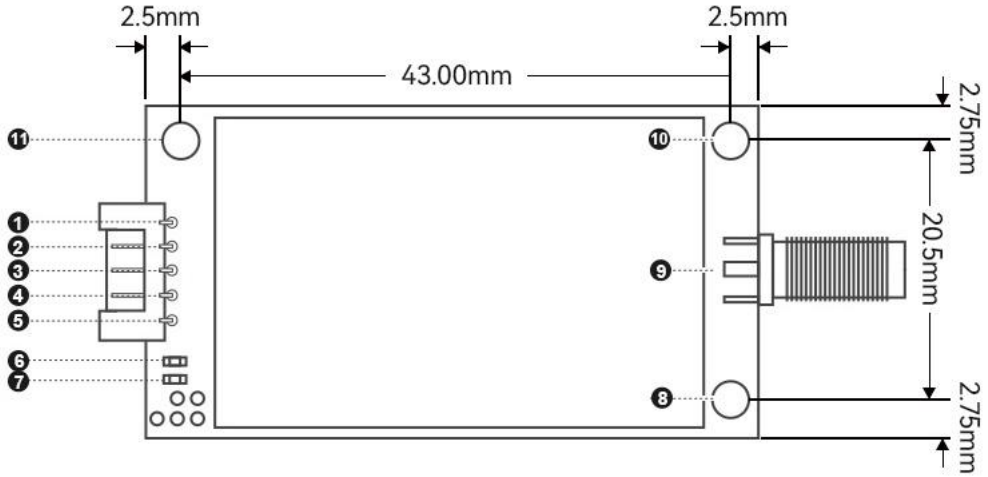


引脚序号	引脚名称	引脚方向	引脚用途
1	VCC	输入	模块电源正参考，电压范围：4.5～5.5V DC
2	GND	-	模块地线
3	485A	输入/输出	RS485 接口的 A,外接 RS485 设备的 A
4	485B	输入/输出	RS485 接口的 B,外接 RS485 设备的 B
5	STB	输出	本质为 AUX，是模组忙状态指示，详情请见 5.4 章节 STB 详情

Copyright ©2012–2026，成都亿佰特电子科技有限公司

6	发送指示灯	-	绿色，有数据发送时指示灯闪烁
7	接收指示灯	-	蓝色，有数据接收时指示灯闪烁
8	固定孔	-	固定孔（直径 2.8mm）
9	射频接口	-	SMA-K，等效阻抗约 50Ω
10	固定孔	-	固定孔（直径 2.8mm）
11	固定孔	-	固定孔（直径 2.8mm）

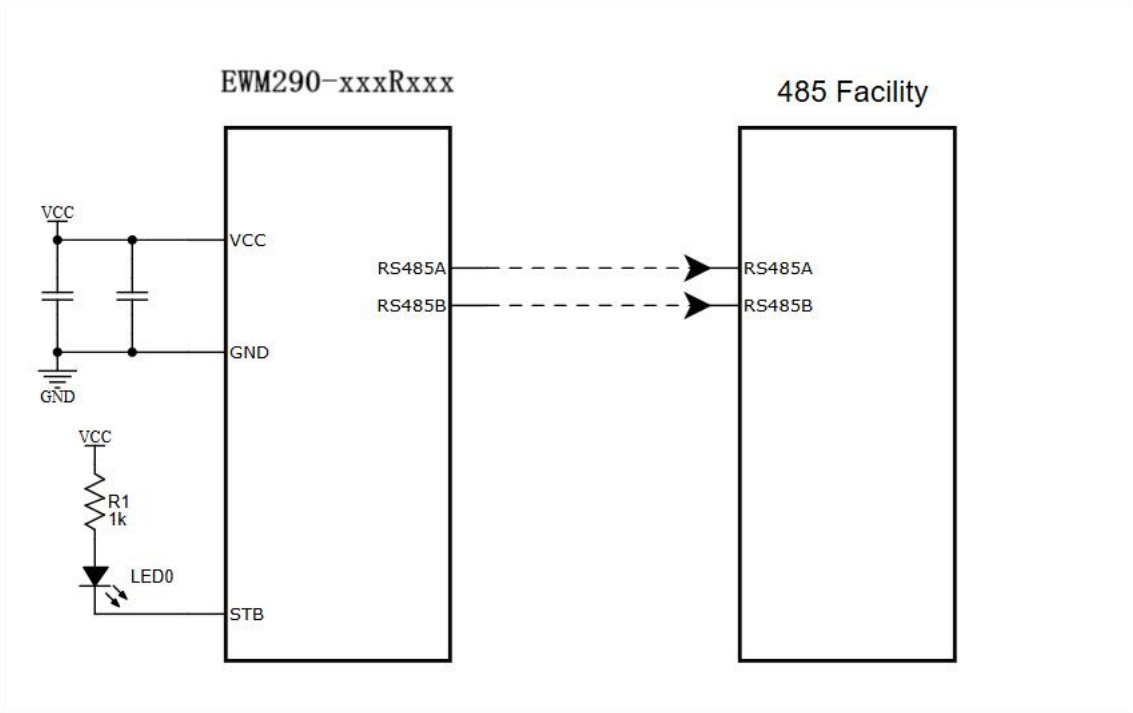
3.2 E290-400R30D 机械尺寸与引脚定义



引脚 序号	引脚 名称	引脚方向	引脚用途
1	VCC	输入	模块电源正参考，电压范围：4.5～5.5V DC
2	GND	-	模块地线
3	485A	输入/输出	RS485 接口的 A,外接 RS485 设备的 A
4	485B	输入/输出	RS485 接口的 B,外接 RS485 设备的 B
5	STB	输出	本质为 AUX，是模组忙状态指示，详情请见 5.4 章节 STB 详情
6	发送指示灯	-	绿色，有数据发送时指示灯闪烁
7	接收指示灯	-	蓝色，有数据接收时指示灯闪烁
8	固定孔	-	固定孔（直径 2.75mm）
9	射频接口	-	SMA-K，等效阻抗约 50Ω
10	固定孔	-	固定孔（直径 2.75mm）
11	固定孔	-	固定孔（直径 2.75mm）

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	模块与 485 设备简要连接说明
1	RS485 接口的 A,外接 RS485 设备的 A；RS485 接口的 B,外接 RS485 设备的 B
2	STB 引脚可以串联一个指示灯（注意串联限流电阻），用作模组工作正常指示;也可以不接。
3	射频接口处直接接 433MHz/470MHz 天线即可。

Copyright ©2012–2026，成都亿佰特电子科技有限公司

第五章 功能详解

5.1 工作模式

模块有四种工作模式，在配置模式下根据 AT 指令进行模式更改或使用上位机更改，详细情况如下表所示：

模式（0-3）	指令	模式介绍	备注
0 传输模式	AT+MODE=0	串口打开，无线打开，透明传输	支持特殊指令空中配置
1 WOR 模式	AT+MODE=1	可以定义为 WOR 发送方和 WOR 接收方	支持空中唤醒
2 配置模式	AT+MODE=2	用户可通过串口对寄存器进行访问，从而控制模块工作状态	
3 深度休眠	AT+MODE=3	模块进入休眠	

注：WOR 模式下，不建议使用 62.5Kbps 及 38.4Kbps 两种空速。

5.1.1 传输模式使用（工作模式为 0，AT+MODE=0）

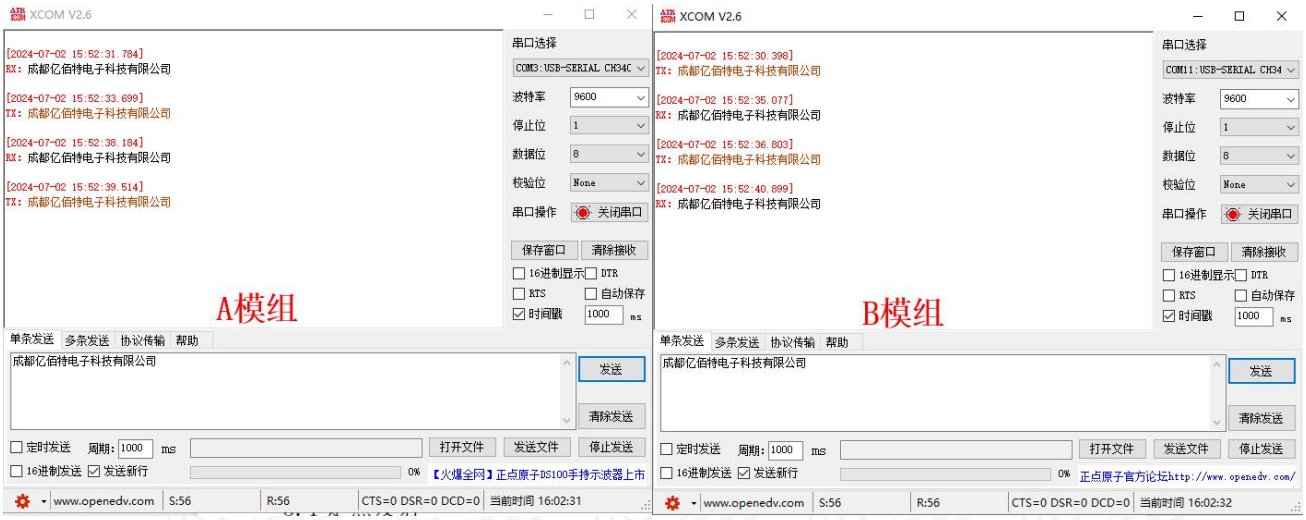
- 用户可使用亿佰特所研发的上位机软件进行模式更改，或使用串口助手 XCOM 发送模式修改指令 AT+MODE=0 进行更改；

上位机	XCOM
	

注：使用上位机进行模式更改步骤如左图所示：选择对应串口端→打开串口→读取参数（前提为配置模式才能读取）→点击透传模式→出现模式已更改的打印信息。

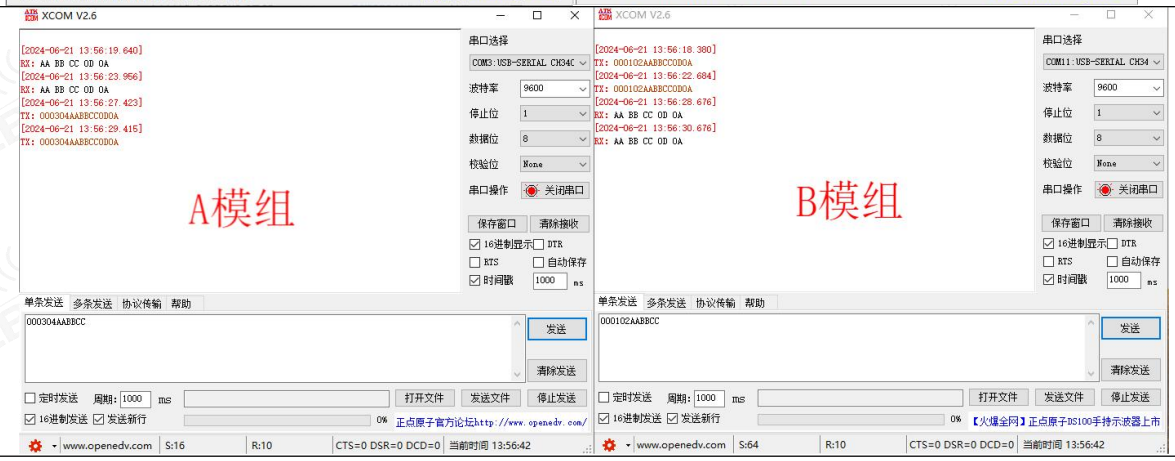
Copyright ©2012–2026，成都亿佰特电子科技有限公司

- **透明传输功能**：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：



示意图

- **定点传输功能**：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。

序号	定点发射使用步骤
1. 通过上位机或串口助手对模组进行参数修改：在配置模式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。	
2. 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）	

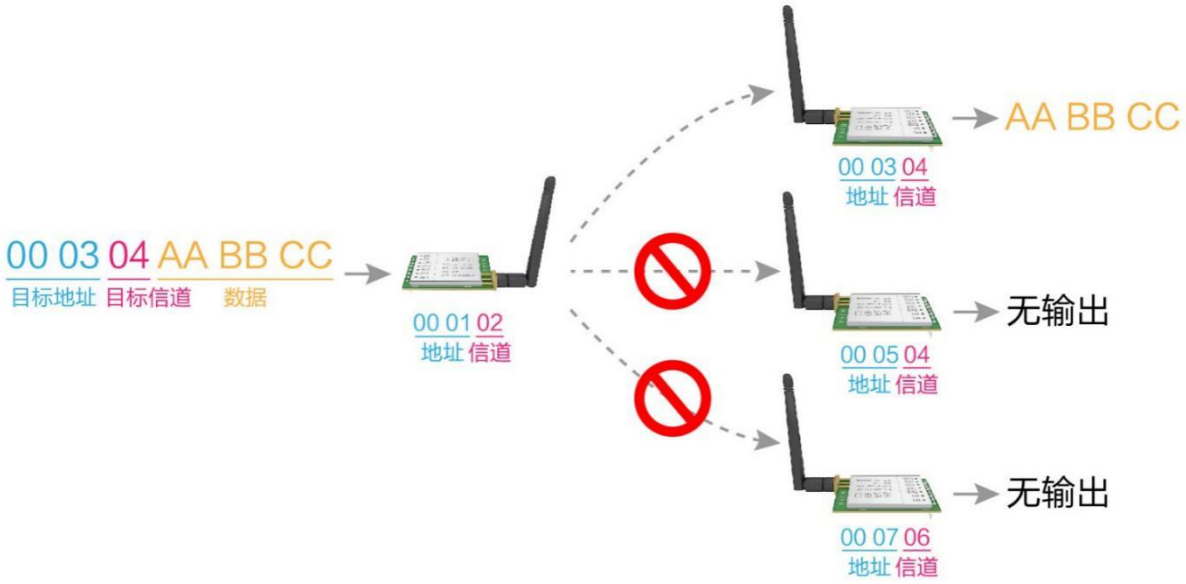


图 1 定点传输示意图

- **广播功能：**

1） 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。

2） 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。

序号	定点广播发射使用步骤
1.通过上位机针对模组进行参数修改：在配置式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。	

Copyright ©2012–2026，成都亿佰特电子科技有限公司

2.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）	

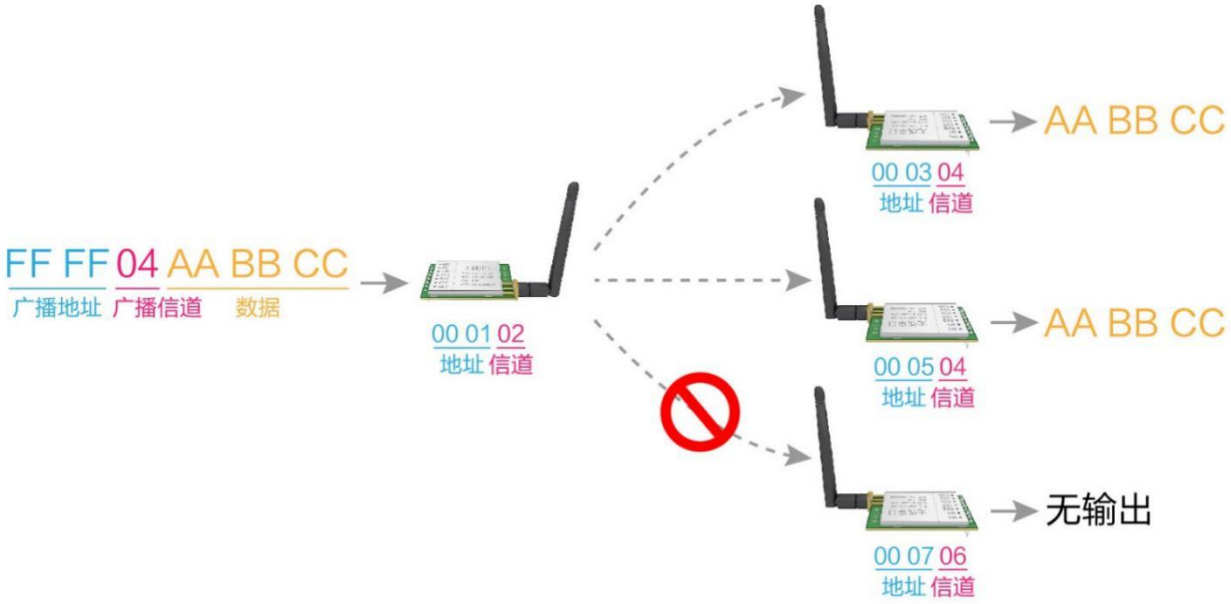


图 2 定点广播传输示意图

- **中继组网模式：**中继组网通过中继节点在源节点和目标节点之间转发数据，实现了网络覆盖范围的扩展和通信可靠性的提高。

序号	中继模式说明
1	通过配置模式设置中继模式后，切换到一般模式下，中继开始工作。
2	中继模式下 ADDH,ADDL 不再作为模块地址，而是分别对应 NETID 转发配对，如果接收到其中一个网络，则转发到另一个网络；中继器自身的网络 ID 无效。
3	中继模式下，中继模块不能发送和接收数据，无法进行低功耗操作。
4	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。

中继组网规则说明：

1、转发规则，中继能将数据在两个 NETID 之间进行双向转发。

2、中继模式下，ADDH\ADDL 不再作为模块地址，作为 NETID 转发配对。

如图：

①一级中继

Copyright ©2012–2026，成都亿佰特电子科技有限公司

“节点 1” NETID 为 08。

“节点 2” NETID 为 33。

中继 1 的 ADDH\ADDL 分别为 08，33。

所以节点 1（08）发送的信号能被转发到节点 2（33）

同时节点 1 和节点 2 地址相同，因此节点 1 发送的数据能被节点 2 收到。

②二级中继

中继 2 的 ADDH\ADDL 分别为 33，05。

所以中继 2 能转发中继 1 的数据到网络 NETID：05。

从而节点 3 和节点 4 能接收到节点 1 数据。节点 4 正常输出数据，节点 3 与节点 1 地址不同，所以不输出数据。

③双向中继

如图配置：节点 1 发送的数据节点 2、4 可以收到，节点 2、4 发送的数据，节点 1 也可以收到。

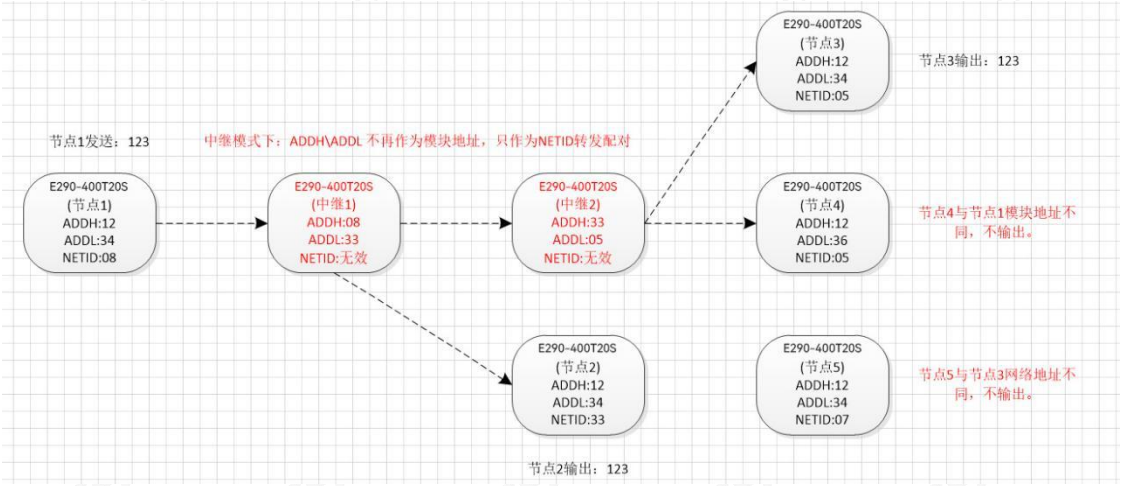
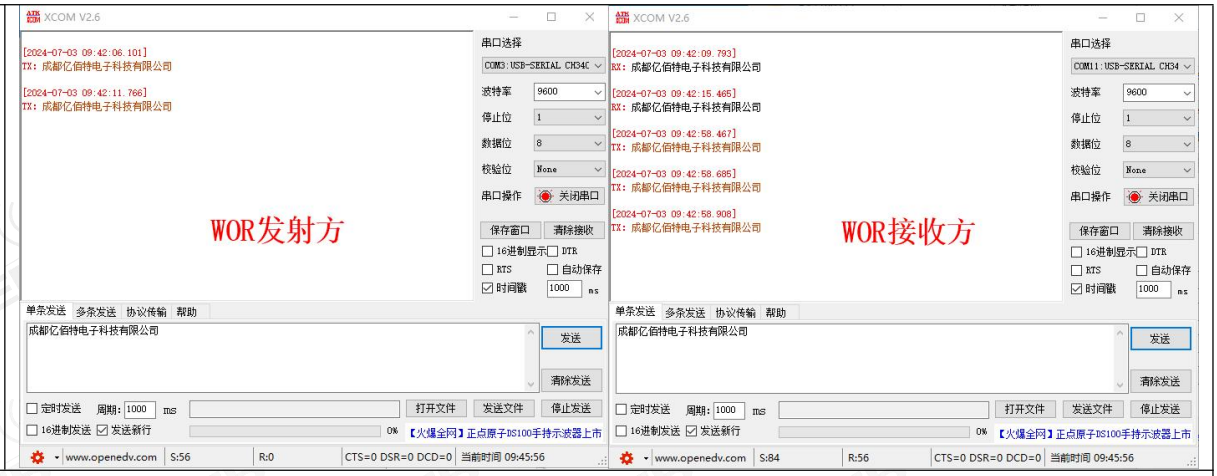


图 3 中继模式示例图

5.1.2 WOR 模式使用（工作模式为 1，AT+MODE=1）

序号	WOR 模式使用步骤
1.用户可使用亿佰特所研发的上位机软件进行模式更改，或使用串口助手 XCOM 发送模式修改指令 AT+MODE=1 进行更改，详细指令修改，请见本文第七章节	

2. 模组工作模式更换为 WOR 模式：WOR 接收方模组发送数据至 WOR 接收方模组，但 WOR 接收方模组发则不能发送时数据至发送方。	
注：WOR 模式下，单点唤醒功能在 38.4K 空速及以下仅支持 0-900 地址，且不推荐使用 38.4K 及 62.5K 空速。	

5.1.3 配置模式使用（工作模式为 2，AT+MODE=2）

1) 下图模组配置上位机显示界面，用户可在上位机选择配置模式进行参数快速配置和读取。



2) 在配置上位机中，模块地址、频率信道、网络 ID、密钥均为十进制显示模式；其中各参数取值范围：

网络地址：0～65535 （注：WOR 模式下，单点唤醒功能在 38.4K 空速及以下仅支持 0-900 地址。）

频率信道：0～83（注：900MHz 频段信道范围为 0～80）

网络 ID：0～255

密钥：0～65535

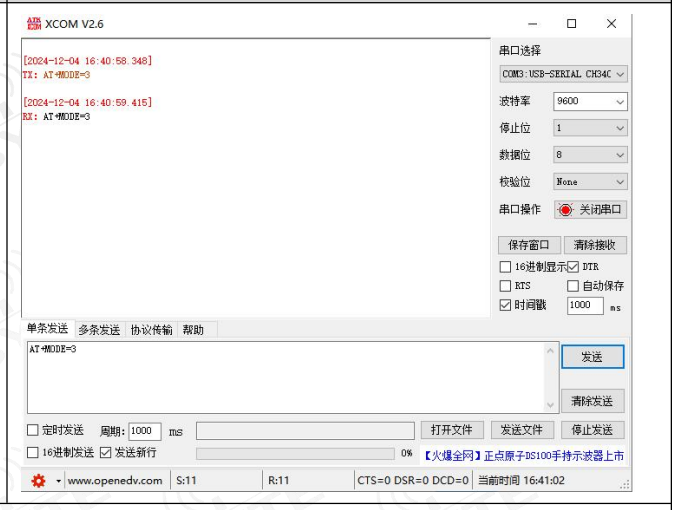
3) 用户在使用上位机配置中继模式时，需要特别注意，由于在上位机中，各参数为十进制显示模式，所以模块地址和网络 ID 填写时需要通过转换进制；

如发射端 A 输入的网络 ID 为 02，接收端 B 输入的网络 ID 为 10，则中继端 R 设置模块地址时，将十六进制数值 0X020A 转换为十进制数值 522 作为中继端 R 填入的模块地址；

即此时中继端 R 需要填入的模块地址值为 522。

Copyright ©2012–2026，成都亿佰特电子科技有限公司

5.1.3 休眠模式（工作模式为 3，AT+MODE=3）

上位机	XCOM
	

注：使用上位机进行模式更改步骤如左图所示：选择对应串口端→打开串口→读取参数（前提为配置模式才能读取）→点击透传模式→出现模式已更改的打印信息。

5.2 模块复位

- 模块复位后，AUX 将输出低电平，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，并根据发出的指令，如：发送指令 AT+MODE=0/1/2/3 确定工作模式后，开始正常工作；
  所以，用户需要等待 AUX 上升沿，作为模块正常工作的起点。

5.3 单点唤醒

- 以下测量参数均为默认参数，只更变地址和 WOR 角色
- EWM290-xxxRxxx 支持单点唤醒功能，能单独唤醒某一模块，而不会唤醒所有模块。接收设备当为目标设备时其电流消耗图如下图 1 所示，其余非目标设置则会重新进入休眠状态如图 2 所示。
- EWM290-xxxRxxx 还能在收到唤醒码途中部分休眠，进一步降低功耗。
- **注：当空速为 38.4K 或 62.5K 时，此单点唤醒功能暂时无法使用，只能使用传统的 WOR 模式。**

Copyright ©2012–2026，成都亿佰特电子科技有限公司

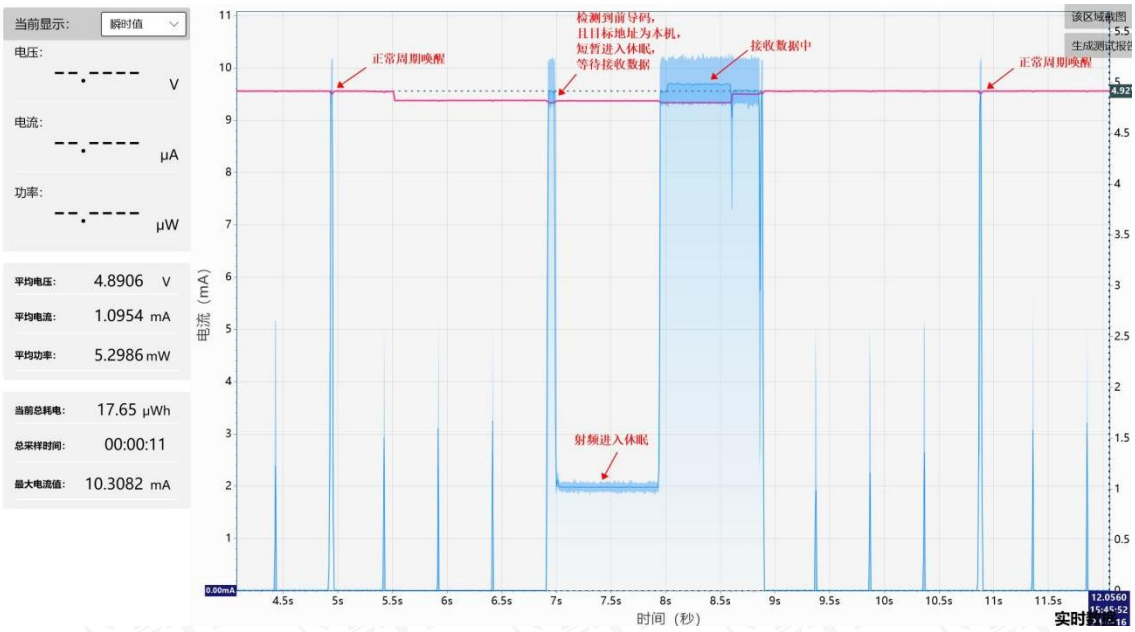


图 1 目标设备电流消耗图

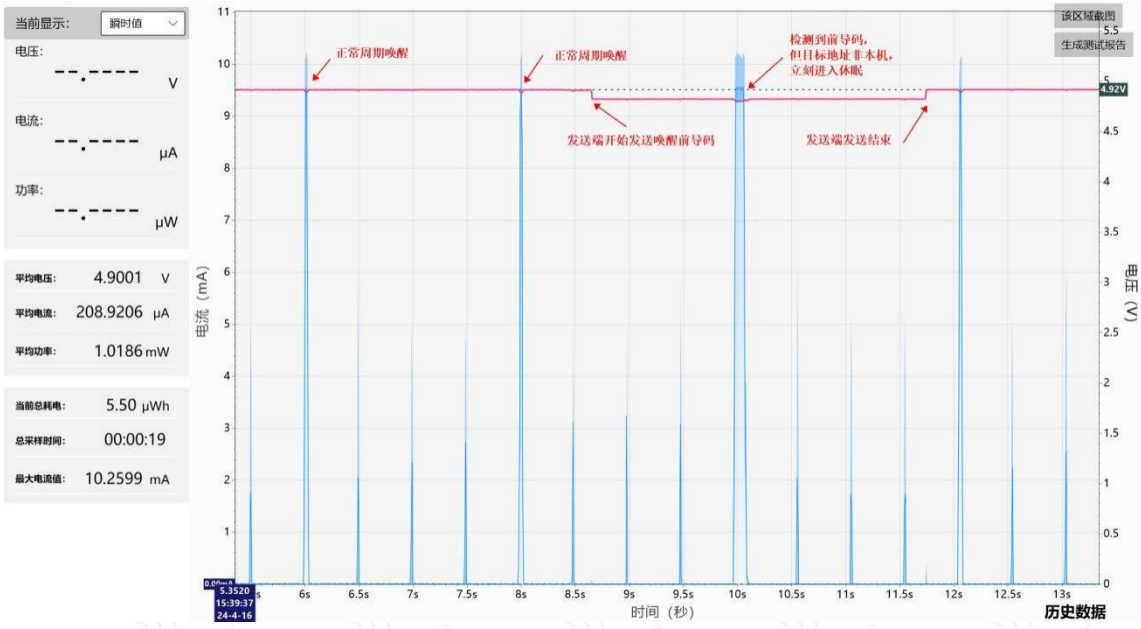


图 2 非目标设备电流消耗图

- 除此之外，EWM290-xxxRxxx 处于 WOR 接收模式下默认不可主动通过射频发送数据，为了解决用户在轮询结构中反复去切换 WOR 接收模式和透传模式来实现应答的问题，EWM290-xxxRxxx 可以通过设定 C0 09 02 E8 03 或者 AT+DELAY=1000 开启此功能。开启此功能后，在 WOR 接收模式下收到数据后 1000 ms 内用户可通过 UART 发送无线数据。
- HEX 指令（C0 09 02 E8 03）：C0 为写命令，09 为寄存起始器地址，02 为长度，0x03E8 为设置的延时，最大 0xFFFF 即为 65535ms，设置为 0 则关闭唤醒延时。

Copyright ©2012–2026，成都亿佰特电子科技有限公司

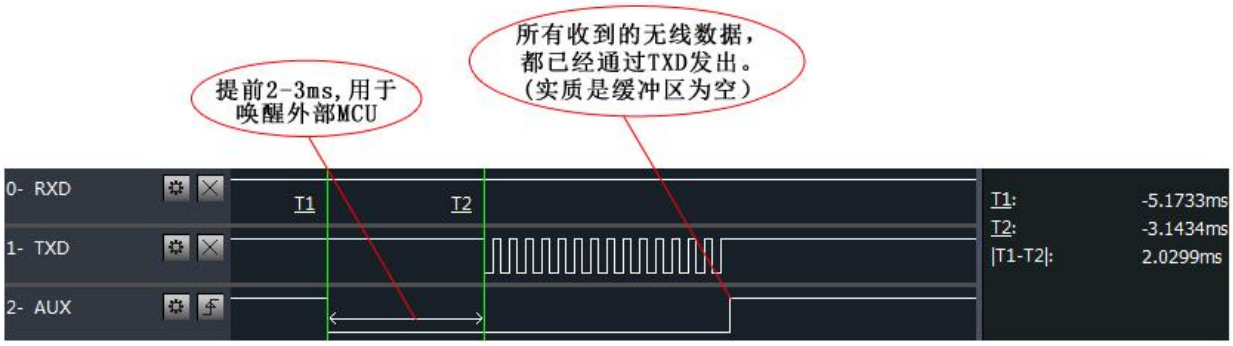
5.4 STB 详解

注解：STB 本质为 AUX，为模组的忙状态指示，以下 AUX 均为 STB！

- AUX 用于无线收发缓冲指示和自检指示。
- 它指示模块是否有数据尚未通过无线发射出去，或已经收到无线数据是否尚未通过串口全部发出，或模块正在初始化自检过程中。
- 上电瞬间 AUX 不可为低，否则会强制进入固件升级模式。

5.4.1 串口数据输出指示

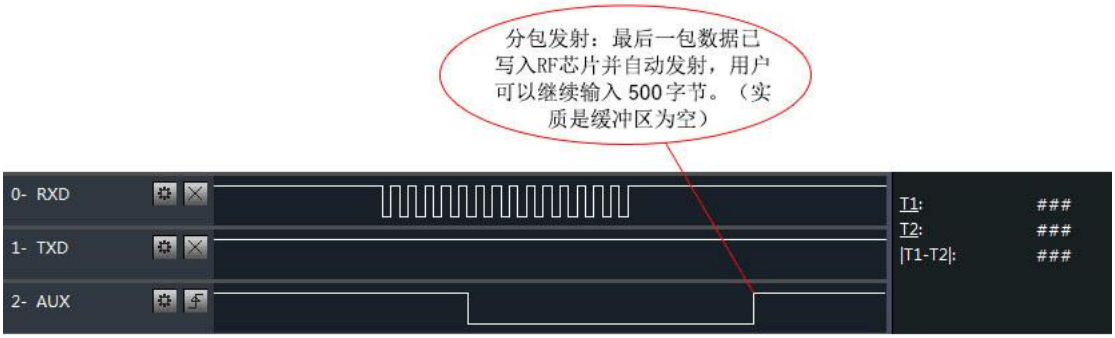
- 用于唤醒休眠中的外部 MCU；



模块串口外发数据时，AUX引脚时序图

5.4.2 无线发射指示

- 缓冲区空：内部 500 字节缓冲区的数据，都被写入到无线芯片（自动分包）；
  当 AUX=1 时用户连续发起小于 500 字节的数据，不会溢出；
  当 AUX=0 时缓冲区不为空：内部 500 字节缓冲区的数据，尚未全部写入到无线芯片并开启发射，此时模块有可能在等待用户数据结束超时，或正在进行无线分包发射。

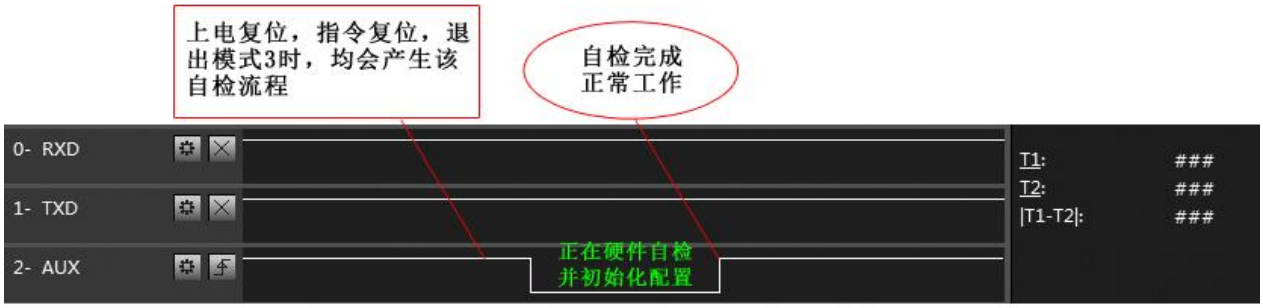


模块接收串口数据时，AUX引脚时序图

5.4.3 模块正在配置过程中

- 仅在复位和退出休眠模式的时候；

Copyright ©2012–2026，成都亿佰特电子科技有限公司



自检期间，AUX引脚时序图

5.4.4 注意事项

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：

序号	AUX 注意事项
1	上述功能 1 和功能 2，输出低电平优先，即：满足任何一个输出低电平条件，AUX 就输出低电平； 当所有低电平条件均不满足时，AUX 输出高电平。
2	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。
3	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。
4	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。
5	因 ChirpIoT™调制方式的特点，信息传输时延相较于 FSK 要长很多，如在 2.4kbps 空速下，100 字节传输时延在 1 秒左右，建议客户不要在低空速下进行大数据量传输，以免因数据堆积造成数据丢失引发通信异常。

5.5 无线收发指示灯

- 无线处于发送状态，发送指示灯将点亮。
- 无线处于接收状态，接收指示灯将点亮。

第六章 寄存器读写控制

6.1 指令格式

配置模式（模式 2：AT+MODE=2）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	设置寄存器	指令：C0+起始地址+长度+参数 响应：C1+起始地址+长度+参数 例 1：恢复出厂默认参数 指令 起始地址 长度 参数 发送：C0 00 09 00 00 00 60 20 17 03 00 00 返回：C1 00 09 00 00 00 60 20 17 03 00 00

Copyright ©2012–2026，成都亿佰特电子科技有限公司

		例 2：同时配置模块地址（0x1234）、网络地址(0x00)、串口(9600 8N1)、空速(2.4K) 发送：C0 00 04 12 34 00 60 返回：C1 00 04 12 34 00 60
2	读取寄存器	指令：C1+起始地址+长度 响应：C1+起始地址+长度+参数 例 1：读取所有设置参数 指令 起始地址 长度 参数 发送：C1 00 09 返回：C1 00 09 00 00 00 60 20 17 03 00 00 例 2：同时读取模块地址、网络地址、串口、空速 发送：C1 00 04 返回：C1 00 04 12 34 00 60
3	设置临时寄存器	指令：C2 +起始地址+长度+参数 响应：C1 +起始地址+长度+参数 例 1：配置信道为 0x09 指令 起始地址 长度 参数 发送：C2 05 01 09 返回：C1 05 01 09 例 2：同时配置模块地址（0x1234）、网络地址(0x00)、串口(9600 8N1)、空速(2.4K) 发送：C2 00 04 12 34 00 60 返回：C1 00 04 12 34 00 60
4	无线配置	指令：CF CF + 常规指令 响应：CF CF + 常规响应 例 1：无线配置信道为 0x09 无线指令头 指令 起始地址 长度 参数 发送：CF CF C0 05 01 09 返回：CF CF C1 05 01 09 例 2：无线同时配置模块地址（0x1234）、网络地址(0x00)、串口(9600 8N1)、空速(2.4K) 发送：CF CF C0 00 04 12 34 00 60 返回：CF CF C1 00 04 12 34 00 60
5	格式错误	格式错误响应 FF FF FF / “=ERR”

6.2 寄存器描述

<table>
<tr><th>序号</th><th>读写</th><th>名称</th><th colspan="5">描述</th><th>备注</th></tr>
<tr><td>00H</td><td>读/写</td><td>ADDH</td><td colspan="5">ADDH（默认 0）</td><td rowspan="2">模块地址高字节和低字节，当模块地址等于 FFFF 时，可作为广播和监听地址</td></tr>
<tr><td>01H</td><td>读/写</td><td>ADDL</td><td colspan="5">ADDL（默认 0）</td></tr>
<tr><td>02H</td><td>读/写</td><td>NETID</td><td colspan="5">NETID（默认 0）</td><td>网络地址，用于区分网络；
相互通信时，应设置为相同。</td></tr>
<tr><td rowspan="6">03H</td><td rowspan="6">读/写</td><td rowspan="6">REG0</td><td>7</td><td>6</td><td>5</td><td>UART 串口速率（bps）</td><td rowspan="6">相互通信的两个模块，串口波特率可以不同，校验方式也可以不同；

当连续发射较大数据包时，用户需要考虑波特率相同带来的数据阻塞，甚至可能丢失；</td></tr>
<tr><td>0</td><td>0</td><td>0</td><td>串口波特率为 1200</td></tr>
<tr><td>0</td><td>0</td><td>1</td><td>串口波特率为 2400</td></tr>
<tr><td>0</td><td>1</td><td>0</td><td>串口波特率为 4800</td></tr>
<tr><td>0</td><td>1</td><td>1</td><td>串口波特率为 9600（默认）</td></tr>
</table>

Copyright ©2012–2026，成都亿佰特电子科技有限公司

			1	0	0	串口波特率为 19200	一般建议通信双方波特率相同。
			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	
			4	3	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）		
			2	1	0	无线空中速率（bps）	通信双方空中速率必须相同； 空中速率越高，延迟越小，传输距离越短。 0~2：BW = 250K 3~7：BW = 500K
			0	0	0	空中速率 2.4k（默认）	
			0	0	1	空中速率 2.4k	
			0	1	0	空中速率 2.4k	
			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 38.4k	
			1	1	1	空中速率 62.5k	
04H	读/写	REG1	7	6	分包设定		用户发送数据小于分包长度，接收端串口输出呈现为不间断连续输出； 用户发送数据大于分包长度，接收端串口会分包输出。
			0	0	240 字节（默认）		
			0	1	128 字节		
			1	0	64 字节		
			1	1	32 字节		
			5	射频电源模式			用户可以根据需求更改射频电源模式： 1、DCDC 模式通过牺牲灵敏度来降低功耗 2、LDO 模式通过牺牲功耗来提升灵敏度 3、对于电池供电设备可使用 DCDC 模式
			0	DCDC 模式			
			1	LDO 模式（默认）			
			4	RSSI 环境噪声使能			启用后，可在传输模式或 WOR 发送模式发送指令 C0 C1 C2 C3 指令 读取寄存器； 寄存器 0x00 ：当前环境噪声 RSSI； 寄存器 0X01 ：上一次接收数据时的 RSSI（当前信道噪声为：dBm = -（256 - RSSI））； 指令格式：C0 C1 C2 C3+起始地址+读取长度； 返回：C1 + 地址+读取长度+读取有效值；如： 发送 C0 C1 C2 C3 00 01 返回 C1 00 01 RSSI（地址只能从 00 开始
			0	禁用（默认）			
			1	启用			
			3	2	保留		功率和电流是非线性关系，最大功率时，电源效率最高； 电流不会随功率降低而同比例降低。
			1	0	发射功率		
			0	0	20dBm/30dBm（默认）		
			0	1	18dBm/28dBm		
			1	0	14dBm/24dBm		
			1	1	10dBm/20dBm		
05H	读/写	REG2	信道控制（CH） 0-83 分别代表总共 84 个信道				实际频率= 410.125 + CH * 1M

Copyright ©2012–2026，成都亿佰特电子科技有限公司

06H	读/写	REG3	7	启用 RSSI 字节			启用后，模块收到无线数据，通过串口 TXD 输出后，将跟随一个 RSSI 强度字节。
			0	禁用（默认）			
			1	启用			
			6	传输方式			定点传输时，模块会将串口数据的前三个字节识别为：地址高+地址低+信道，并将其作为无线发射目标。
			0	透明传输（默认）			
			1	定点传输			
			5	中继功能			中继功能启用后，如果目标地址不是模块自身，模块将启动一次转发； 为了防止数据回传，建议和定点模式配合使用；即：目标地址和源地址不同。
			0	禁用中继功能（默认）			
			1	启用中继功能			
			4	LBT（发送前侦听）			启用后，无线数据发射前会进行侦听空中信号，可以在一定程度上避开干扰，但可能带来数据延迟；LBT 最大停留时间 2 秒，达到后强制发送
			0	禁用 LBT（默认）			
			1	启用 LBT			
			3	WOR 模式收发控制			仅针对模式 1 有效； 1.WOR 的接收模式下，模块可以修改唤醒后的延时时间，默认时间为 0； 2.接收端需要在配置模式下发送指令 C0 09 02 E8 03(C0 为写命令，09 为寄存起始器地址，02 为长度，0x03E8 为设置的延时，最大 FFFF 即为 65535ms，设置为 0 则关闭唤醒延时。） 3.在延时内可以发送数据
			0	WOR 接收方（默认） 工作在 WOR 监听模式，监听周期见下文（WOR 周期），可以节省大量功耗。			
			1	WOR 发射方 模块收发打开，且在发射数据时，加入一定时间的唤醒码。			
			2	1	0	WOR 周期	仅针对模式 1 有效； 周期 T= （1+WOR）*500ms，最大 4000ms，最小为 500ms； WOR 监听间隔周期时间越长，平均功耗越低，但数据延迟越大； 收发双方必须一致（非常重要）
			0	0	0	500ms	
			0	0	1	1000ms	
			0	1	0	1500ms	
			0	1	1	2000ms	
			1	0	0	2500ms	
			1	0	1	3000ms	
			1	1	0	3500ms	
			1	1	1	4000ms	
07H	写	CRYPT_H	密钥高字节（默认 0）				只写，读取返回 0； 用于加密，避免被同类模块截获空中无线数据；模块内部将使用这两个字节作为计算因子对空中无线信号进行变换加密处理。
08H	写	CRYPT_L	密钥低字节（默认 0）				

6.3 心跳包功能配置

配置模式（模式 2：AT+MODE=2）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	配置指令	指令：C5+起始地址+长度+参数 配置指令：C5+00+01+00 **指令结构含义：** ● **C5**：指令头 ● **00**：寄存器地址 （00：心跳包功能选择寄存器； 01：心跳包自定义周期时间配置寄存器； 02：心跳包自定义数据配置。）

Copyright ©2012–2026，成都亿佰特电子科技有限公司

		● **01**：寄存器数据长度 （心跳包功能选择寄存器数据长度 1 字节，心跳包自定义周期时间配置寄存器数据长度 2 字节，心跳包自定义数据配置长度最大 128 字节。） ● **00**：寄存器数据
2	寄存器功能描述	**00 寄存器数据含义：** ● 配置参数为 00：关闭心跳包功能。 ● 配置参数为 01：通过串口输出自定义定时的心跳包数据。 ● 配置参数为 02：通过无线发送心跳包数据（发送地址、信道、网络 ID）。 ● 配置参数为 03：通过无线定点发送心跳包数据（网络 ID 模组自身的参数，发送地址、信道取决于自定义心跳包数据的前三个字节：2 字节地址+1 字节信道，后面才是心跳无线发送数据）。
3	示例	**01 寄存器：** 该寄存器配置参数是两字节，配置心跳包的周期时间 例如：C5 01 02 00 05 配置时间为 5s **02 寄存器：** 自定义心跳包参数配置 例如：C5 02 05 11 22 33 44 55 配置心跳包返回数据为：11 22 33 44 55 **读取指令：** C6 00 01 C6：指令头 00：寄存器地址 01：读取的寄存器数据长度
4	格式错误	格式错误响应 FF FF FF / “=ERR”

6.3 出厂默认参数

型号	**出厂默认参数值：C0 00 09 00 00 00 60 20 17 03 00 00**						
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
E290-400R20D	433.125MHz	0x0000	0x17	2.4kbps	9600	8N1	20dbm
E290-400R30D	433.125MHz	0x0000	0x17	2.4kbps	9600	8N1	30dbm

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；
- AT 指令用于在配置模式下，AT 指令总共分为三类：命令指令、设置指令和查询指令；
- 用户可以通过“AT+HELP=?”查询到该模块所支持的 AT 指令集，AT 指令采用的波特率为 9600 8N1；
- 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。

Copyright ©2012–2026，成都亿佰特电子科技有限公司

7.1 AT 指令表

7.1.1 命令指令

命令指令	描述	示例	示例描述
AT+IAP(谨慎使用，详情请见本文 7.3 串口升级固件注意事项)	进入 IAP 升级模式	AT+IAP	进入 IAP 升级模式
AT+RESET	设备重启	AT+RESET	设备重启
AT+DEFAULT	配置参数恢复默认 并且设备重启	AT+DEFAULT	配置参数恢复默认 并且设备重启

7.1.2 设置指令

设置指令	描述	示例	示例描述
AT+UART=baud,parity	设定波特率和校验	AT+UART=3,0	设定波特率为 9600，8N1
AT+RATE=rate	设定空中速率	AT+RATE=7	设定空中速率为 62.5K
AT+PACKET=packet	设定封包长度	AT+PACKET=0	设定封包为 240 字节
AT+WOR=role,period	设定 WOR 角色和周期	AT+WOR=0,3	设定为 WOR 接收，周期为 2000ms
AT+POWER=power	设定发送功率	AT+POWER=0	设定发送功率为20dBm/30dBm
AT+TRANS=mode	设定发送模式	AT+TRANS=1	设定为定点模式
AT+ROUTER=router	设定中继模式	AT+ROUTER=1	设定为中继模式
AT+DRSSI=data_rssi	设定数据 RSSI 输出功能	AT+DRSSI=1	接收数据 RSSI 功能开启
AT+ERSSI=env_rssi	设定环境 RSSI 读取功能	AT+ERSSI=1	环境 RSSI 读取功能开启
AT+LBT=lbt	设定信道监听功能	AT+LBT=1	信道侦听功能开启
AT+LDO=ldo	设定 LDO 电源模式开关	AT+LDO=1	设定射频为 LDO 模式
AT+ADDR=addr	设定模块地址	AT+ADDR=1234	设定模块地址为 1234
AT+CHANNEL=channel	设定模块工作信道	AT+CHANNEL=23	设定频率为 433.125M
AT+NETID=netid	设定网络 ID	AT+NETID=2	设定网络 ID 为 2
AT+KEY=key	设定模块密钥	AT+KEY=1234	设定模块密钥为 1234
AT+DELAY=delay	设定唤醒延迟休眠时间，在时间内单点唤醒模式能回复数据	AT+DELAY=1000	设定唤醒延迟休眠时间为 1000ms，在时间内单点唤醒模式能回复数据
AT+SEARCH=search	设定空速自适应功能 （双方空速不能为 2.4K）	AT+SEARCH=search	开启空速自适应功能， 空速不为 2.4K 均能通讯

查询指令	描述	返回示例	示例描述
AT+HELP=?	查询 AT 指令表		返回 AT 指令表
AT+DEVTYPE=?	查询模块型号	DEVTYPE=EWM290-xxxRxxD	返回模块型号
AT+FWCODE=?	查询固件编码	FWCODE=7484-0-10	返回固件版本
AT+UART=?	查询波特率和校验	AT+UART=3,0	返回波特率为 9600，8N1
AT+RATE=?	查询空中速率	AT+RATE=0	返回空中速率为 2.4K
AT+PACKET=?	查询封包长度	AT+PACKET=0	返回封包为 240 字节

Copyright ©2012–2026，成都亿佰特电子科技有限公司

AT+WOR=?	查询 WOR 角色和周期	AT+WOR=0,1	返回为 WOR 接收，周期为 1000ms
AT+POWER=?	查询发送功率	AT+POWER=0	返回发送功率为20dBm/30dBm
AT+TRANS=?	查询发送模式	AT+TRANS=1	返回为定点模式
AT+ROUTER=?	查询中继模式	AT+ROUTER=1	返回为中继模式
AT+DRSSI=?	查询 RSSI 数据输出使能	AT+DRSSI=1	数据 RSSI 功能使能
AT+ERSSI=?	查询读取 RSSI 功能使能	AT+ERSSI=1	RSSI 读取功能使能
AT+LBT=?	查询信道监听功能使能	AT+LBT=1	信道监听功能使能
AT+LDO=?	查询射频电源模式状态	AT+LDO=0	射频工作在 DCDC 模式
AT+ADDR=?	查询模块地址	AT+ADDR=1234	返回模块地址为 1234
AT+CHANNEL=?	查询模块工作信道	AT+CHANNEL=23	返回频率为 433.125M
AT+NETID=?	查询网络 ID	AT+NETID=2	返回网络 ID 为 2
AT+KEY=?	查询模块密钥	AT+KEY=0（无法读取）	返回模块密钥为 0
AT+DELAY=?	查询 WOR 延迟休眠时间	AT+DELAY=1000	返回 WOR 延迟休眠时间为 1000ms
AT+SEARCH=?	查询空速自适应	AT+SEARCH=1	返回空速自适应已开启
AT+UID=?	查询唯一序列号	AT+UID=xx	返回唯一序列号 xx

7.2 AT 参数解析

当串口接收到正确的指令，串口会返回“指令=OK”，否则会返回“=ERR”

指令参数	参数意义
Baud（串口波特率）	0:1200 1:2400 2:4800 3:9600 4:19200 5:38400 6:57600 7:115200
Parity（串口校验位）	0:8N1 1:8O1 2:8E1 3:8N1
Rate（空中速率）	0:2.4K 1:2.4K 2:2.4K 3:4.8K 4:9.8K 5:19.2K 6:38.4K 7:62.5K
Packet（封包长度）	0:240 1:128 2:64 3:32
Role（WOR 角色）	0:接收 1:发送
Period（WOR 周期）	0:500ms 1:1000ms 2:1500ms 3:2000ms 4:2500ms 5:3000ms 6:3500ms 7:4000ms
Power（发射功率）	0:20dBm 1:18dBm 2:14dBm 3:10dBm 0:30dBm 1:27dBm 2:24dBm 3:21dBm
Mode（传输模式）	0:透明 1:定点
Router（中继模式）	0:关闭 1:开启
Data_rssi（数据 RSSI）	0:关闭 1:开启
Env_rssi(环境 RSSI)	0:关闭 1:开启
Lbt(信道侦听)	0:关闭 1:开启
Ldo（LDO 模式开关）	0:DCDC 1:LDO
Addr（模块地址）	模块地址 0~65535（10 进制）
Channel（模块信道）	模块信道 0~83（10 进制）
Netid（网络 ID）	模块网络 0~255（10 进制）
Key（密钥）	模块密钥 0~65535（10 进制）

Copyright ©2012–2026，成都亿佰特电子科技有限公司

Delay（WOR 延时休眠）	延时休眠 0~65535（10 进制）
Search（空速自适应）	0:关闭 1:开启

7.3 串口升级固件注意事项

- 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。
- 在配置模式下发送“AT+IAP”命令指令进入升级模式。
- 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。
- **上位机升级指导**

1、通过改变上位机或串口助手 XCOM 使模块进入配置模式（注意：配置模式下波特率为 9600）；

2、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；



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，

Copyright ©2012–2026，成都亿佰特电子科技有限公司

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。

Copyright ©2012–2026，成都亿佰特电子科技有限公司

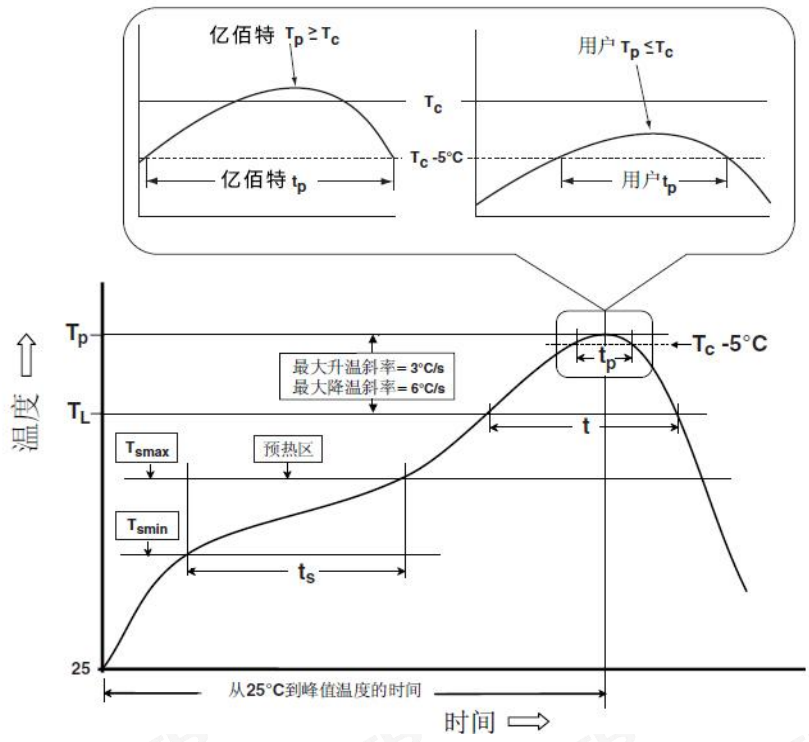
第十章 焊接作业指导

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（T_L~T_p）		3℃/秒，最大值	3℃/秒，最大值
液相温度（T_L）		183℃	217℃
T_L 以上保持时间		60~90 秒	60~90 秒
封装体峰值温度 T_p		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~T_L）		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			

Copyright ©2012–2026，成都亿佰特电子科技有限公司

10.2 回流焊曲线图



第十一章 相关型号

产品型号	载波频率 Hz	发射功率 dBm	测试距离 km	封装形式	产品尺寸 mm	通信接口
E22-230T22S	230M	22	5	贴片	16*26	TTL
E22-230T30D	230M	30	10	贴片	20*40.5	TTL
E22-400T22S	433/470M	22	5	贴片	16*26	TTL
E22-400T30D	433/470M	30	10	贴片	20*40.5	TTL
E22-900T22S	868/915M	22	5	贴片	16*26	TTL
E22-900T30D	868/915M	30	10	贴片	20*40.5	TTL
E22-400M22S	433/470M	22	7	贴片	14*20	SPI
E22-400M30S	433/470M	30	12	贴片	24*38.5	SPI
E22-900M22S	868/915M	22	7	贴片	14*20	SPI
E22-900M30S	868/915M	30	12	贴片	24*38.5	SPI

Copyright ©2012–2026，成都亿佰特电子科技有限公司

第十二章 天线指南

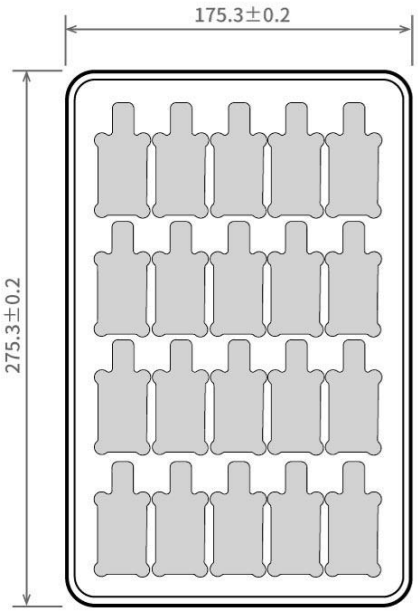
12.1 天线推荐

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 mm	馈线 cm	功能特点
TX433-JZ-5	胶棒天线	433M	SMA-J	2.0	52	-	超短直式，全向天线
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

第十三章 批量包装方式

13.1 批量包装方式





Unit: mm
Each Layer: 20 pcs
Each Package: 5 layers

Copyright ©2012–2026，成都亿佰特电子科技有限公司

修订历史

版本	修订日期	修订说明	维护人
1.0	2024-11-25	初始版本	Hao
1.1	2025-1-17	WOR 增添描述	Hao
1.2	2026-4-2	修正部分描述	Hao
1.3	2026-5-13	修正部分描述	Hao

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