EWM528-2G4NW20SX/27SX 用户手册

2.4GHz ISM 100mW/500mW TTL LoRa MESH 无线组网模块



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

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 功能描述 2

1.3 特点功能 2

1.4 网络拓扑 3

1.5 应用场景 3

第二章 规格参数 4

2.1 极限参数 4
2.2 工作参数 4

第三章 机械尺寸与引脚定义 5

第四章 推荐连线图 8

第五章 指令介绍 9

5.1 AT 指令介绍 9
5.2 命令指令集 9
5.3 查询指令集 9
5.4 设置指令集 11
5.5 参数取值表 13
5.6 参数注意事项 15

第六章 基础功能介绍 16

6.1 获取模块主要参数 16
6.2 单播通讯（UNICAST） 17
6.3 多播通讯（MULTICAST） 18
6.4 广播通讯（BROADCAST） 20
6.5 泛播功能（ANYCAST） 21
6.6 路由表介绍 22
6.7 额外帧头信息 23

第七章 远程配置 24
7.1 远程配置介绍 24
7.2 远程单点配置介绍 24
7.3 远程广播配置介绍 25
第八章 上位机介绍 26
第九章 硬件设计 28
第十章 常见问题 29
10.1 传输距离不理想 29
10.2 模块易损坏 29
10.3 误码率太高 29
第十一章 焊接作业指导 30
11.1 回流焊温度 30
11.2 回流焊曲线图 31
第十二章 相关型号 32
修订历史 33
关于我们 33

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。

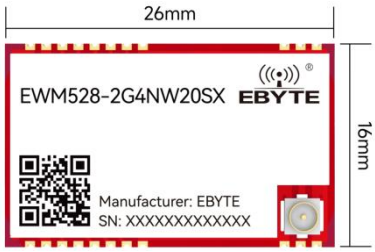
Copyright ©2012–2025，成都亿佰特电子科技有限公司

第一章 产品概述

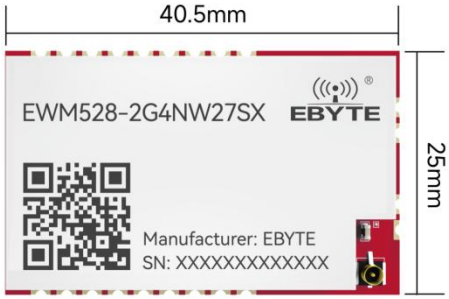
1.1 产品简介

EWM528-2G4NW20SX/27SX 是一款基于 LoRa 扩频技术的无线串口 LoRa MESH 组网模块，最大输出功率为+27dBm，最高空中速率可达 253Kbps，最大支持波特率 2000000bps。模块工作频段范围 2400～2500 MHz（默认 2400 MHz）。

EWM528-2G4NW20SX/27SX 采用全新 LoRa MESH 组网技术，具有去中心化、自路由、网络自愈、多级路由等功能特点，适用于智能家居以及工业传感器、无线报警安全系统、楼宇自动化解决方案、智慧农业等应用场景。



EWM528-2G4NW20SX



EWM528-2G4NW27SX

1.2 功能描述

LoRa MESH 网络采用去中心化结构，整个网络只由终端节点和路由节点两种类型节点组成，不需要中心节点或协调器参与网络管理；用户也可以只采用路由节点来搭建一个 MESH 网络。路由节点和终端节点类似，但终端节点不具备路由功能。终端节点一般部署在网络的边缘，一般用于设计低功耗节点，但目前暂不支持低功耗功能。路由节点需要不断地接收网络中的数据进行路由更新和数据转发，所以路由节点无法作为低功耗节点。

在 MESH 网络中采用了 CSMA 避让技术,CSMA 避让机制能尽可能地避免节点同时发送无线数据,减少数据碰撞错误的概率。路由节点会自动收集周边节点的信息，组成多跳通讯网络；当某条链路出现故障或者异常，路由节点在几次连续通讯失败后会重新建立新的路径。

网络中支持四种通讯方式，单播(Unicast)、多播(Multicast)、广播(Broadcast)和泛播(Anycast)，用户可以根据不同的应用场景选择不同的通讯方式。其中单播和广播是最简单基础的通讯方式，在单播下会自动建立路由和返回请求响应，以确定数据传输路径；在广播模式下所有路由节点收到数据后会启动一次数据中继。多播的机制相对比较复杂，可以实现一对多的通讯，用户需要先对多播组地址进行配置，类似于公共地址。泛播通常用于不同网络间的数据交互，泛播下数据不会被转发。泛播下根据目标地址的不同可以实现单播和广播两种通讯方法，用户可以将任意数据传输给通讯范围内任意模块。

在网络传输的过程中，数据默认会使用特殊算法进行加密处理，保证数据的隐私性和安全性。除此之外，为了避免数据受到其他节点的干扰导致数据错误，网络层上还对数据进行了多重校验，保证传输数据的可靠性和准确性。

1.3 特点功能

- LoRa MESH：采用先进的 LoRa 调制方式，具有远距离抗干扰的优点，大大提高整个 MESH 网络的覆盖范围；
- 超大网络容量：LoRa MESH 网络理论组网数量高达 65535 个，建议网络大小在 200 个左右。
- 去中心化：整个网络只由终端节点和路由节点两种类型节点组成，不需要中心节点或协调器参与网络管理；
- 自动路由：发起数据请求时，各路由节点能自动与周围节点发起连接，确定数据传输路径，无需协调器参与路径规划；

Copyright ©2012 – 2025，成都亿佰特电子科技有限公司

- 网络自愈：当链路故障时，路由节点在几次尝试通讯失败后重新建立新的路径；
- 多级路由：路由节点可自动将数据传输到下级路由，由自动生成的路由表控制数据的传输方向；
- 路径优化：路由信息会随着网络中的数据传输而不断地自动更新优化，保证整个网络的稳定性；
- 避让机制：CSMA 避让机制能大大减少空中信号碰撞的可能性；
- 通讯方式：支持单播(Unicast)、多播(Multicast)、广播(Broadcast)和泛播(Anycast)四种通讯方式；
- 频率范围：工作于 2400~2500 MHz 频段，最大支持 200 个信道；
- 多重校验：保证数据传输过程的可靠性和准确性；
- 加密传输：数据传输过程中采用特殊的加密算法，保证数据的安全性和隐私性；
- 高吞吐量：整个网络在时间、空间相结合，实现高并发性能；
- 远程配置：支持远程更改整个网络的基本通讯参数。

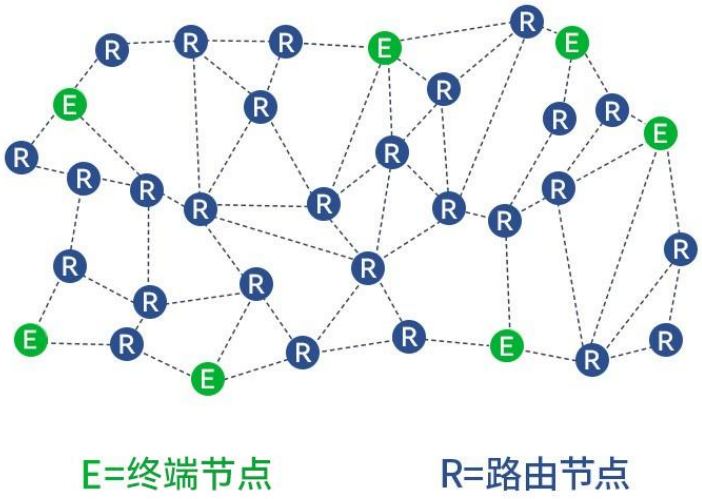
1.4 网络拓扑

LoRa MESH网络支持二种类型的设备：路由节点和终端节点。

路由节点：路由节点接收网络中的数据进行路由更新和数据转发。

终端节点：终端节点不具备路由功能，终端节点一般部署在网络的边缘。

路由节点、终端节点网络拓扑如图所示：



1.5 应用场景

- 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；
- 智慧农业；
- 智慧物流、仓储。

Copyright ©2012 – 2025，成都亿佰特电子科技有限公司

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	0V	5.5V	≥5V 可保证输出功率,超过 5.5V 可能烧毁模块模块
工作温度	-40℃	+85℃	工业级设计
工作湿度	10%	90%	-
储存温度	-40℃	+125℃	-

2.2 工作参数

主要参数		性能			备注
		最小值	典型值	最大值	
EWM528-2G4NW20SX 工作电压（V）		2.1	5.0	5.5	≥5V 可保证输出功率,超过 5.5V 可能烧毁模块模块
EWM528-2G4NW27SX 工作电压（V）		2.6	5.0	5.5	≥5V 可保证输出功率,超过 5.5V 可能烧毁模块模块
通信电平（V）			3.3		使用 5.0V TTL 建议加电平转换
工作温度（℃）		-40	-	+85	工业级设计
工作频段（MHz）		2400	2400	2500	支持 ISM 频段
EWM528-2G4NW20SX 功耗	发射电流（mA）	-	150	-	DC 5.0V,瞬时功耗
	接收电流（mA）	-	22	-	-
EWM528-2G4NW27SX 功耗	发射电流（mA）	-	340	-	DC 5.0V,瞬时功耗
	接收电流（mA）	-	26	-	-
EWM528-2G4NW20SX 发射功率（dBm）		-	20	20	用户可自行配置
EWM528-2G4NW27SX 发射功率（dBm）		-	27	27	用户可自行配置
空中速率（bps）		11K	11K	253K	空中速率 8 档可选

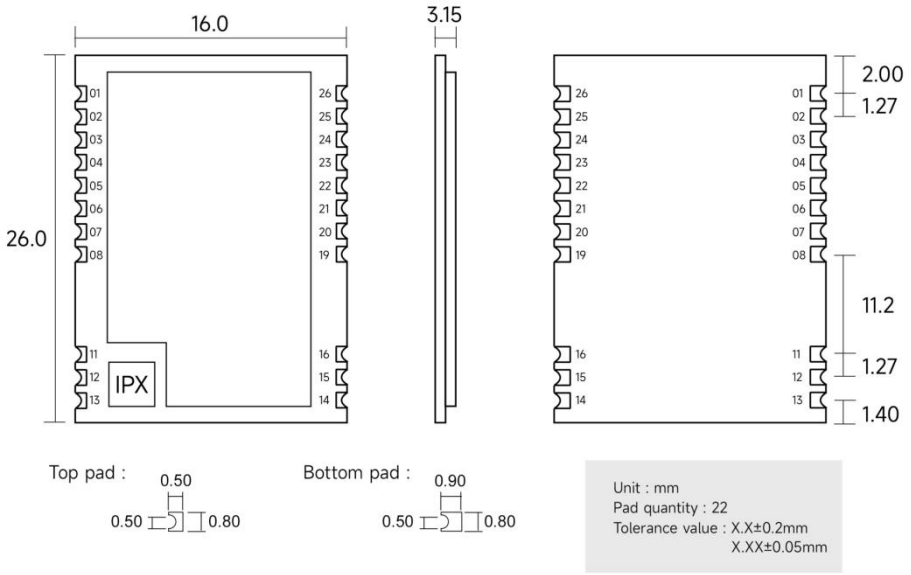
主要参数	描述	备注
EWM528-2G4NW20SX 参考距离	2.0km	晴朗空旷环境，天线增益 5dBi，天线高度 2.5 米，空速 11Kbps
EWM528-2G4NW27SX 参考距离	4.0km	晴朗空旷环境，天线增益 5dBi，天线高度 2.5 米，空速 11Kbps

Copyright ©2012 – 2025，成都亿佰特电子科技有限公司

分包方式	200 Btye	单包最大容量，禁止超过最大容量
调制方式	LoRa	-
通信接口	UART 串口	3.3V TTL 电平
封装方式	贴片式	-
EWM528-2G4NW20SX 外形尺寸	26*16mm	±0.2mm
EWM528-2G4NW27SX 外形尺寸	40.5*25mm	±0.2mm
天线接口	IPEX/邮票孔	特性阻抗约 50Ω
EWM528-2G4NW20SX 重量	2.1g	±0.1g
EWM528-2G4NW27SX 重量	4.8g	±0.1g

第三章 机械尺寸与引脚定义

EWM528-2G4NW20SX:

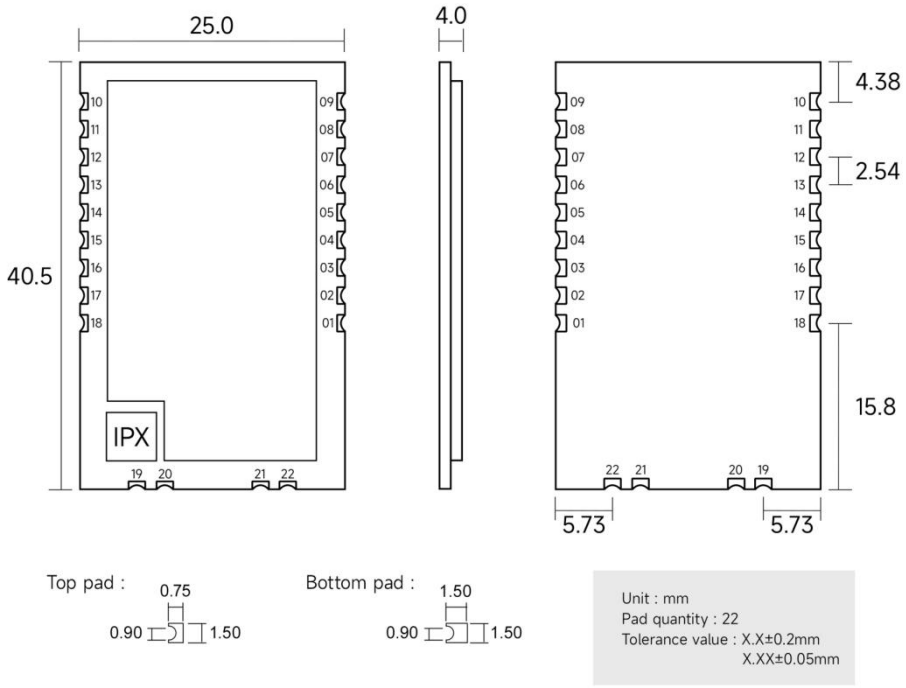


引脚序号	引脚名称	引脚方向	引脚用途
1	NRST	输入	模块复位引脚，低电平复位
2	GND	-	模块地线
3	NC	-	暂未使用，建议 NC
4	NC	-	暂未使用，建议 NC
5	NC	-	暂未使用，建议 NC
6	NC	-	暂未使用，建议 NC
7	NC	-	暂未使用，建议 NC
8	GND	-	模块地线
11	GND	-	模块地线
12	ANT	-	天线
13	GND	-	模块地线
14	GND	-	模块地线

Copyright ©2012 – 2025，成都亿佰特电子科技有限公司

15	GND	-	模块地线
16	GND	-	模块地线
19	GND	-	模块地线
20	NC	-	暂未使用，建议 NC
21	DATA	输出	射频发送指示引脚，默认高电平，低电平有效
22	RXD	输入	TTL 串口输入，连接到外部 TXD 输出引脚；
23	TXD	输出	TTL 串口输出，连接到外部 RXD 输入引脚；
24	BOOT	输入	默认高电平，上电拉低电平进入 Bootloader
25	VCC	-	模块电源正参考，电压范围：2.3～5.5V DC
26	GND	-	模块地线

EWM528-2G4NW27SX:



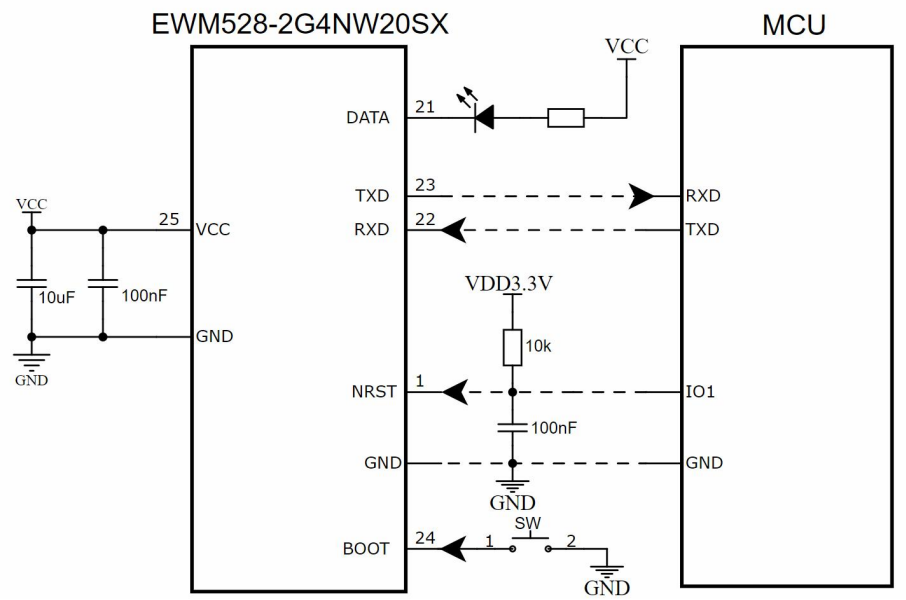
引脚序号	引脚名称	引脚方向	引脚用途
1	GND	-	模块地线
2	NC	-	暂未使用，建议 NC
3	NC	-	暂未使用，建议 NC
4	NC	-	暂未使用，建议 NC
5	NC	-	暂未使用，建议 NC
6	NC	-	暂未使用，建议 NC
7	NRST	输入	模块复位引脚，低电平复位
8	GND	-	模块地线
9	NC	-	暂未使用，建议 NC
10	GND	-	模块地线
11	VCC	输入/输出	模块电源，电压范围：2.3～5.5V DC
12	BOOT	输入	默认高电平，上电拉低电平进入 Bootloader
13	TXD	输出	UART_TXD，串口发送引脚
14	RXD	输入	UART_RXD，串口接收引脚

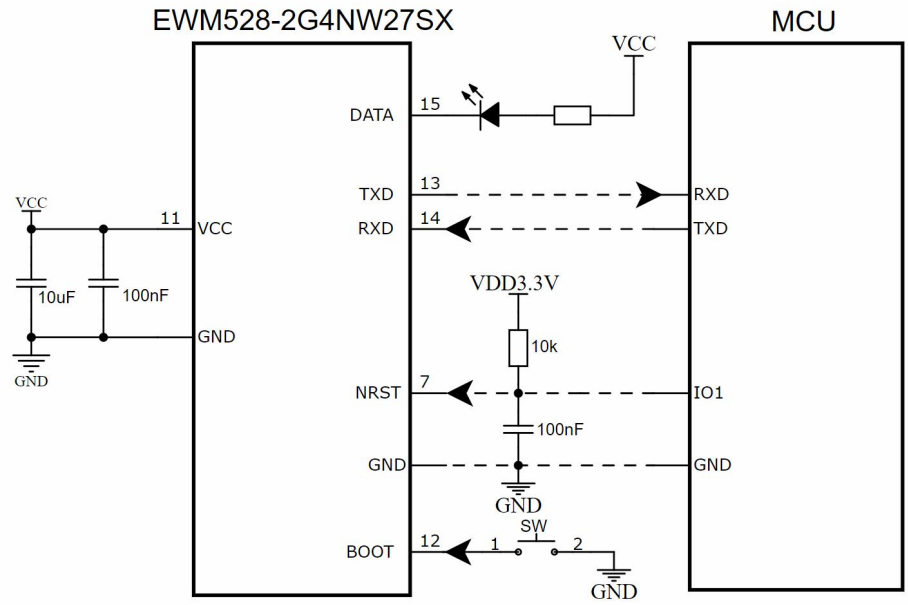
Copyright ©2012 – 2025，成都亿佰特电子科技有限公司

15	DATA	输出	射频发送指示引脚，默认高电平，低电平有效
16	NC	输入/输出	暂未使用，建议 NC
17	NC	输入/输出	暂未使用，建议 NC
18	GND	-	模块地线
19	ANT	输入/输出	天线接口，50Ω特性阻抗（连接到测试套件的 SMA 接口）
20	GND	-	模块地线
21	GND	-	模块地线
22	GND	-	模块地线

Copyright ©2012－2025，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 3.3V TTL 电平的 MCU 连接。
2	使用 5V 单片机，请进行 UART 电平转换。
3	电源外部需添加 TVS 防护以及电容。
4	射频模块对脉冲静电敏感，请勿对模块进行热插拔。

Copyright ©2012 – 2025，成都亿佰特电子科技有限公司

第五章 指令介绍

5.1 AT 指令介绍

- AT 指令总共分为三类：命令指令、设置指令和查询指令；
- AT 指令默认下采用 115200 bps 波特率，不加发送新行；
- 不同 AT 指令需要输入的参数个数不同，不同参数之间需要用“,”进行分隔，输入参数统一采用十进制值，具体需要仔细阅读指令集；若 AT 指令输入参数个数错误，则串口会返回“AT+DST_ADDR=CMD_ERR”类似的数据。
- 部分 AT 指令参数会受到限制，若 AT 指令输入数值错误，则串口会返回“AT+DST_ADDR=CMD_VALUE_ERR”类似数据；
- 若参数设置成功，则串口会返回“AT+DST_ADDR=OK”类似数据；
- 非 AT 指令集内的数据会被认为是透传数据，模块将发起一次数据请求，所以应该尽量避免发送“AT+”开头的数据；
- 使用保存的指令后会将当前模块内部的所有参数保存，大部分设置指令会直接保存到 Flash 中，只有部分常用设置指令可以根据参数选择是否保存到 Flash 中。

5.2 命令指令集

- 命令指令没有后缀，只需要“AT+RESET”即可让模块重新启动。

命令指令	功能	描述
AT+IAP	进入 IAP 升级模式	返回 AT+IAP=OK 后，模块立刻重启,并进入 IAP 升级模式 保持上电 30 秒左右，自动退出 IAP 升级模式
AT+RESET	模块重启	返回 AT+RESET=OK 后，模块立刻重启
AT+DEFAULT	模块恢复出厂设置	返回 AT+DAFAULT=OK 后，参数将会恢复出厂值，之后立刻重启

5.3 查询指令集

- 查询指令后缀为“=?”，比如查询模块相关信息指令“AT+INFO=?”，模块将会返回模块主要参数。

查询指令	功能	描述
AT+INFO=?	查询模块主要参数	重要指令，返回模块主要参数（串口助手显示使用）
AT+DEVTYPE=?	查询模块模块型号	返回器件型号如 EWM528-2G4NW20SX

Copyright ©2012 – 2025，成都亿佰特电子科技有限公司

AT+FWCODE=?	查询模块固件编码	返回固件编码如 7517-0-10
AT+POWER=?	查询模块发射功率	返回射频输出功率
AT+CHANNEL=?	查询模块工作信道	返回射频工作信道
AT+UART=?	查询模块串口参数	返回串口波特率和校验位
AT+RATE=?	查询模块空中速率	返回模块空中速率
AT+OPTION=?	查询模块通讯方式	重要指令，返回模块通讯方式
AT+PANID=?	查询网络识别码	返回网络识别码
AT+TYPE=?	查询模块的节点类型	返回模块类型（路由节点/终端节点）
AT+SRC_ADDR=?	查询当前模块的地址	重要指令，返回当前模块的地址
AT+DST_ADDR=?	查询目标模块的地址	重要指令，返回目标模块的地址
AT+SRC_PORT=?	查询当前模块的端口	返回当前模块的端口
AT+DST_PORT=?	查询目标模块的端口	返回目标模块的端口
AT+MEMBER_RAD=?	查询多播成员半径	返回多播成员传播半径，半径越大覆盖范围越大
AT+NONMEMBER_RAD=?	查询多播非成员半径	返回多播非成员传播半径，半径越大覆盖范围越大
AT+CSMA_RNG=?	查询 CSMA 随机避让时间	返回最大随机避让时间
AT+ROUTER_SCORE=?	查询路由最大连续失败次数	返回最大连续失败次数，超过此次数则会移除路由信息
AT+HEAD=?	查询额外帧头功能是否使能	返回额外帧头功能是否开启
AT+BACK=?	查询发送返回信息功能是否使能	返回发送返回信息功能是否开启
AT+SECURITY=?	查询数据加密功能是否使能	返回数据加密功能是否开启
AT+RESET_AUX=?	查询自动复位时 LED2 是否变化	返回射频重启时 LED2 变化是否开启
AT+RESET_TIME=?	查询自动复位时间	返回射频自动重启时间，单位 min

Copyright ©2012 – 2025，成都亿佰特电子科技有限公司

AT+FILTER_TIME=?	查询广播过滤超时时间	返回广播过滤超时时间
AT+ACK_TIME=?	查询请求响应超时时间	返回请求响应超时时间
AT+ROUTER_TIME=?	查询路由请求超时时间	返回路由请求超时时间
AT+GROUP_ADD=?	查询 GROUP 信息	返回多播组地址表
AT+GROUP_DEL=?		
AT+GROUP_CLR=?		
AT+ROUTER_CLR=?	查询路由表信息	返回路由表信息
AT+ROUTER_SAVE=?		
AT+ROUTER_READ=?		
AT+MAC=?	查询 MAC 唯一地址	返回 MCU 唯一 32 位 MAC 地址
AT+KEY=?	查询加密密钥	无法读取，避免密钥泄露

5.4 设置指令集

- 设置指令后缀为“=%d,%d,%d”，比如设置模块目标地址指令“AT+DST_ADDR=25640,0”，第一个参数为目标地址，第二个参数为是否保存到 Flash 中，中间需要用“,”分隔开。
- 设置指令在没有<save>的参数情况下，统一会保存到 Flash 中。

设置指令	功能	描述
AT+INFO=0	查询模块高级参数	返回模块更多高级设定参数 （串口助手显示使用）
AT+POWER=<power>,<save>	设置模块发射功率	<power>：射频输出功率（0~3） <save>：是否保存到 Flash
AT+CHANNEL=<channel>,<save>	设置模块工作信道	<channel>： 频段：射频工作信道（0 ~ 200）
AT+UART=<baud>,<parity>	设置模块串口参数	重启生效 <baud>：串口波特率(1200 ~ 2000000) <parity>：校验位(8N1 8E1 801)

Copyright ©2012 – 2025，成都亿佰特电子科技有限公司

AT+RATE=<rate>	设置模块空中速率	<rate>：0:11K 1:19K 2:38K 3:63K 4:76K 5:126K 6:152K 7:253K
AT+OPTION=<option>,<save>	设置模块通讯方式	常用指令，一般采用广播和单播 <option>：通讯方式(1 ~ 4) <save>：是否保存到 Flash
AT+PANID=<panid>,<save>	设置网络识别码	常用指令，不建议使用默认值 <panid>：网络识别码(0 ~ 65535) <save>：是否保存到 Flash
AT+TYPE=<type>	设置模块的节点类型	<type>：0：路由节点 1：终端节点
AT+SRC_ADDR=<addr>,<save>	设置当前模块的地址 （保证唯一性）	常用指令，默认为 MAC 地址后 15 位 <addr>：当前地址(0 ~ 65535) <save>：是否保存到 Flash
AT+DST_ADDR=<addr>,<save>	设置目标模块的地址	常用指令，设置目标地址 <addr>：目标地址(0 ~ 65535) <save>：是否保存到 Flash
AT+SRC_PORT=<port>,<save>	设置当前模块的端口	<port>：默认当前端口 1 <save>：是否保存到 Flash
AT+DST_PORT=<port>,<save>	设置目前模块的端口	<port>：默认目标端口 1 <save>：是否保存到 Flash
AT+MEMBER_RAD=<rad>,<save>	设置模块多播成员半径	多播使用，建议保持默认 <rad>：多播成员半径(0 ~ 15) <save>：是否保存到 Flash
AT+NONMEMBER_RAD=<rad>,<save>	设置模块多播非成员半径	多播使用，建议保持默认 <rad>：多播非成员半径(0 ~ 15) <save>：是否保存到 Flash
AT+CSMA_RNG=<rng>	设置 CSMA 随机避让时间	建议保持默认 随机避让时间范围（20 ~ 65535）ms
AT+ROUTER_SCORE=<score>	设置路由最大连续失败次数	<score>：路由最大连续失败次数， 超过后需要重新建立路由
AT+HEAD=<enable>	设置额外帧头功能使能开关	<enable>：额外帧头功能是否使能
AT+BACK=<enable>	设置发送返回信息使能开关	<enable>：发送返回信息是否使能
AT+SECURITY=<enable>	设置数据加密功能使能开关	<enable>：数据加密功能是否使能
AT+RESET_AUX=<enable>	设置自动复位 LED2 变化开关	<enable>：自动复位 LED2 变化使能
AT+RESET_TIME=<reset_time>	设置自动复位时间	<reset_time>：自动复位间隔时间（min）
AT+FILTER_TIME=<time>	设置广播过滤超时时间	建议保持默认 <time>:广播过滤超时时间（3000 ~ 65535 ms）

Copyright ©2012 – 2025，成都亿佰特电子科技有限公司

AT+ACK_TIME=<time>	设置请求响应超时时间	建议保持默认 <time>:请求响应超时时间（1000 ~ 65535 ms）
AT+ROUTER_TIME=<time>	设置路由请求超时时间	建议保持默认 <time>:路由请求超时时间（1000 ~ 65535 ms）
AT+GROUP_ADD=<gruop>	添加 GROUP 信息	<group>:添加多播组地址，最多可添加 8 个
AT+GROUP_DEL=<gruop>	删除 GROUP 信息	<group>:删除多播组地址
AT+GROUP_CLR=<enable>	删除 GROUP 信息表	<enable>：1：删除整个 GROUP 信息表
AT+ROUTER_CLR=<enable>	清除路由表信息	<enable>：1：删除整个路由信息表
AT+ROUTER_SAVE=<enable>	路由表的 Flash 操作	<enable>：1：将路由信息表保存到 Flash <enable>：0：将 Flash 中的路由信息删除
AT+ROUTER_READ=<enable>	读取 Flash 中的路由信息	<enable>：1：加载 Flash 中的路由信息表
AT+KEY=<key>	设置数据加密密钥	密钥不同则无法通讯 <key>：数据加密密钥[0~0x7FFF FFFF]

5.5 参数取值表

参数名称	取值范围	功能	描述
<save>	[0~1]	参数是否保存到 Flash	[1：保存，0：不保存]
<power>	[0~3]	设置模块发射功率	<power>默认取值 0，射频输出功率参数对应如下： 功率对应表 <power> / EWM528-2G4NW20SX / EWM528-2G4NW27SX 0 / 20dBm / 27dBm 1 / 18dBm / 24dBm 2 / 15dBm / 21dBm 3 / 12dBm / 18dBm
<channel>	[0~200]	设置模块工作信道	工作信道[0~200]，不同空速设置下，支持的最大波特率以及工作频率计算方式不同，详见后文《空速与工作频率对应表》
<baud>	见描述	设置波特率	重启生效，支持以下波特率： 1200, 2400, 4800, 9600, 19200, 38400, 57600, 115200, 230400, 460800，921600， 1000000，2000000 bps

Copyright ©2012 – 2025，成都亿佰特电子科技有限公司

<parity>	[0~2]	设置校验位	串口校验位 [0:8N0 1:8E1 2:8O1]
<rate>	[0~3]	设置空中速率	[0:11K 1:19K 2:38K 3:63K 4:76K 5:126K 6:152K 7:253K]
<option>	[1~4]	设置通讯方式	通讯方式 [1:单播 2:多播 3:广播 4:泛播]
<panid>	[0~65534]	设置网络识别码	网络识别码[0x0000~0xFFFE]
<type>	[0~1]	设置模块的节点类型	设置模块的节点类型 [0:路由节点 1:终端节点]
<addr>	[0~65534]	设置模块地址	地址范围[0x0000~0xFFFE] 路由节点：0x0000~0x7FFF 终端节点：0x8000~0xFFFE
<group>	[0~65534]	设置多播组地址	组地址范围[0x0000~0xFFFE]
<port>	[1、14]	端口设置	不同端口对应不同功能，其余端口暂无功能 端口 1：将数据直接通过 UART 输出 端口 14：将数据当做 AT 指令进行解析
<rad>	[0~15]	设置多播下的传播半径	多播传播半径[0~15] 半径越大传播级数越多
<rng>	[20~65535]	设置 CSMA 随机避让时间	随机避让时间[20~65535] ms
<score>	[1~15]	设置最大连续失败次数， 超过将需要重新发起路由请求	最大连续失败次数[1~15]
<enable>	[0~1]	各种功能开关	[1:功能使能 0:功能不使能]
<reset_time>	[0~255]	自动复位射频时间	自动复位时间[1~255] min [0：关闭自动复位]
<time>	见描述	网络超时时间	广播过滤超时时间[3000~65535] ms 请求响应超时时间[1000~65535] ms 路由请求超时时间[1000~65535] ms
<key>	[0~0x7FFF FFFF]	网络加密密钥	加密密钥[0~0x7FFF FFFF]

空速与工作频率对应表：

空速(Kbps)	AT+RATE 设置值	最大信道	信道间隔(KHz)	计算方式(MHz)
11	0	200	500	FREQ = 2400 + channel * 0.5
19	1	200	500	FREQ = 2400 + channel * 0.5
38	2	200	500	FREQ = 2400 + channel * 0.5
63	3	200	500	FREQ = 2400 + channel * 0.5
76	4	100	1000	FREQ = 2400 + channel * 1

Copyright ©2012 – 2025，成都亿佰特电子科技有限公司

126	5	100	1000	FREQ = 2400 + channel * 1
152	6	50	2000	FREQ = 2400 + channel * 2
253	7	50	2000	FREQ = 2400 + channel * 2

5.6 参数注意事项

- 设置指令在没有 保存选项<save> 参数的情况下，统一会保存到 Flash 中。
- 波特率<baud> 和 校验位<parity> 设定完成之后，需要重启才能生效，可以使用“AT+RESET”进行复位。
- 地址<addr> 和 网络识别码<panid> 一般不建议设置为 0xFFFF，0xFFFF 被作为广播地址和广播网络。
- 节点类型<type> 会更改本地地址的最高位，一般需要在设置完 本地地址<addr> 后再对 节点类型<type> 进行设置。
- 端口<port> 一般保持默认为端口 1。只有远程配置中需要将目标端口改为端口 14，其余端口暂无功能。
- 多播半径<rad> 一般保持默认为 2 级。多播半径<rad> 越大则覆盖范围越大。
- CSMA 随机避让时间<rng> 一般保持默认为(不同空速下默认随机避让时间不同）。随机避让时间越长则网络响应速度越慢，但冲突可能性越低。若要修改此时间需要注意整个网络的响应时间和冲突概率，一般不建议缩短此时间。
- 最大连续失败次数<score> 一般保持默认为 3 次，最大连续失败次数<score> 会影响到重新建立路由的概率。

  最大连续失败次数<score> 越小则当链路故障或通讯异常到重新建立路由耗时越短，但重新建立路由需要花费一定时间，故一般保持默认即可。当通讯成功时，当前失败次数会被重置。
- 射频自动复位时间<reset_time> 一般保持默认为 5 分钟。当收到数据时会重置射频自动复位时间，不会影响正常的数据传输，在环境干扰较为严重的地方可缩短此时间，设置为 0 分钟则会关闭自动重启功能。
- 广播过滤超时时间<time> 在不同的空速下保持的默认值不同。在 广播过滤超时时间<time> 内收到重复数据帧的时候会进行过滤，不建议缩短此时间。
- 请求响应超时时间<time> 在不同的空速下保持的默认值分别为不同。

  单播下需要目标设备返回应答 ACK，若得到目标地址应答 ACK 则立刻返回 SUCCESS，否则会一直等待 请求响应超时时间<time> 结束才会后返回 NO ACK。

  经过越多级路由设备，则 请求响应超时时间<time> 应该越长，默认参数下可支持 5 级左右的路由设备。
- 路由请求超时时间<time> 在不同的空速下保持的默认值不同。

  单播下需要先发起路由请求，在 路由请求超时时间<time> 内收集各设备的路由信息，结束后才会再次发起数据请求。路由请求超时时间<time> 需要覆盖网络从发起路由请求到完全结束整个过程，若未成功建立路由则会返回 NO ROUTER 。

  设备数量越多，路由请求超时时间<time> 应该越长，默认参数下可支持 50 台左右设备建立路由。超过 50 台设备需要通过指令延长此时间。
- 当返回“OUT OF CACHE”表示发送缓存区已满。发送缓存区可缓存 5 条，正常情况下一般不会出现缓存区满的情况，只有在连续发送间隔过快时会出现，模块内部将会强制清空所有发送数据缓存。
- 网络协议层采用了数据 RSSI 对整个网络链路进行了优化，路由节点会自动筛选最佳路由节点进行路由，用户不需要再考虑信号强度的问题。

Copyright ©2012 – 2025，成都亿佰特电子科技有限公司

第六章 基础功能介绍

6.1 获取模块主要参数

- 模块主要参数可通过“AT+INFO=?”AT 指令进行获取，它主要用于串口显示，如图 8.1.1 所示。
- 若使用 MCU 对其进行解析难度较大，MCU 正确的操作应该使用单独的 AT 指令进行获取，如图 8.1.2 所示。



图 8.1.1 AT+INFO=?指令

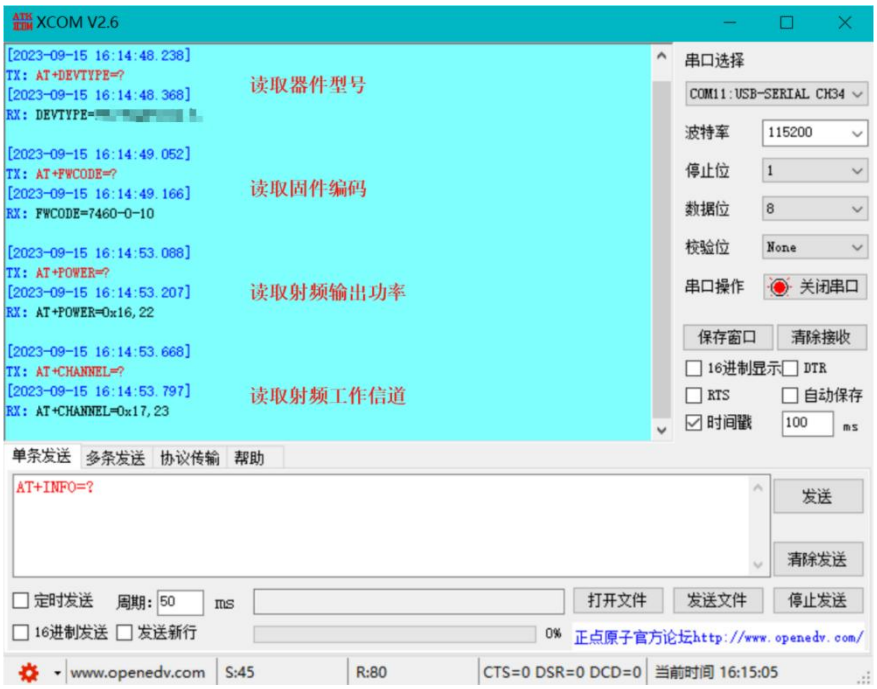


图 8.1.2 MCU 获取参数

Copyright ©2012 – 2025，成都亿佰特电子科技有限公司

6.2 单播通讯（Unicast）

- 单播通讯方式需要提前得知目标模块的地址（模块 B 的地址），基本参数获取具体步骤可参考 8.1 章节。
- 首次发起单播请求需要等待路由建立（不同的空速下等待的时间不同），待路由建立完成之后模块会自动再次发送用户数据 1234567890 。路由建立完成后再次访问不需要等待路由重新建立，直到和某个节点连续通讯失败次数超过 3 次。
- 路由表可通过“AT+ROUTER_CLR=?”指令进行查询。
- 数据帧头可以使用“AT+HEAD=0”指令进行关闭。
- 用户数据不能为模块内部 AT 指令，否则会被模块识别为 AT 指令，导致无法用户数据发送。
- 单播基本操作步骤如下所示：

  第一步：模块 A 使用“AT+DST_ADDR=26034,0”指令将目标地址配置为模块 B 的地址；

  第二步：模块 A 使用“AT+OPTION=1,0”指令将通讯方式改为单播模式（Unicast）；

  第三步：模块 A 发送用户数据 1234567890 。发送成功 会返回 SUCCESS；若 发送失败 则会返回 NO ROUTE 或 NO ACK。NO ROUTE 代表路由建立失败；NO ACK 代表路由建立成功但是未收到应答。若出现 3 次 NO ACK 后，则需要重新建立路由表。

  第四步：模块 B 收到了来自模块 A 发送的（ASCII 码）1234567890 转换为 HEX 格式为 31 32 33 34 35 36 37 38 39 30（显示编码不同），并且添加了额外的数据帧头。
- 不同空速下首次发起单播请求的时间不同，不同空速对应的超时时间如下：

空速（Kbps）	时间（s）
11	17
19	10
38	5
63	3
76	3
126	2
152	2
253	1

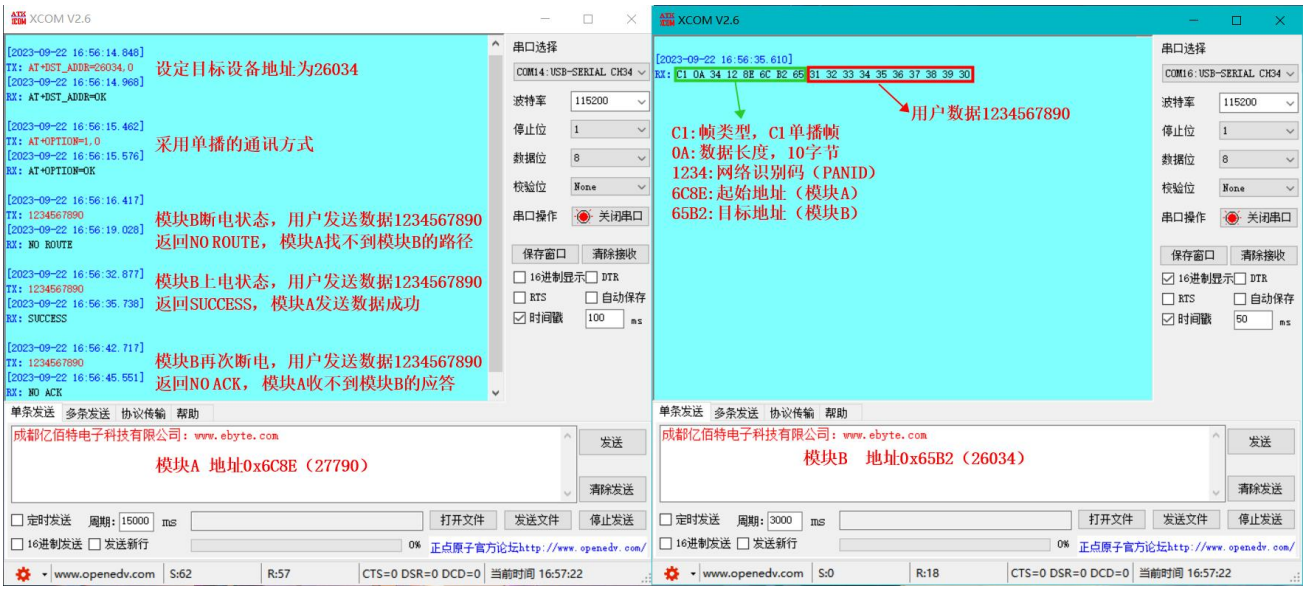


图 8.2.1 单播通讯

6.3 多播通讯（Multicast）

- 多播(组播)通讯方式需要提前对目标模块进行分组管理,所有目标模块都需要使用“AT+GROUP_ADD=<group>”提前进行分组。
- <group>可以理解为公共地址，每个模块最多可设置 8 个组地址。
- 在多播模式下，每次都需要重新建立路由，连续发起多播间隔建议在 5 秒左右。
- “AT+GROUP_DEL=<group>”可以删除公共地址为 group 的组地址，同时会将新的组信息保存到 Flash 中。
- “AT+GROUP_CLR=1”可以清除所有组地址，同时会将清除 Flash 中的组信息。
- 路由表可通过“AT+ROUTER_CLR=?”指令进行查询。
- 数据帧头可以使用“AT+HEAD=0”指令进行关闭。
- 用户数据不能为模块内部 AT 指令，否则会被模块识别为 AT 指令，导致无法用户数据发送。

- 多播（组播）基本操作步骤如下所示：

  第一步：提前对模块 B 使用“AT+GROUP_ADD=123”进行分组设定；

  第二步：模块 A 使用“AT+OPTION=2,0”指令修改通讯模式为多播模式（Multicast）；

  第三步：模块 A 使用“AT+DST_ADDR=123,0”指令修改通讯模式为多播模式，并设定目标组地址；

  第四步：模块 A 发送用户数据 1234567890。发送成功 会返回 SUCCESS；若 发送失败 则会返回 NO ROUTE 或 NO ACK。NO ROUTE 代表路由建立失败；NO ACK 代表路由建立成功但是未收到应答。若出现 3 次 NO ACK 后，则需要重新建立路由表。

  第五步：模块 B 收到了来自模块 A 发送的（ASCII 码）1234567890 转换为 HEX 格式为 31 32 33 34 35 36 37 38 39 30（显示编码不同），并且添加了额外的数据帧头。

- 不同空速下首次发起单播请求的时间不同，不同空速对应的超时时间如下：

空速（Kbps）	时间（s）
11	17
19	10
38	5
63	3
76	3
126	2
152	2
253	1

Copyright ©2012 – 2025，成都亿佰特电子科技有限公司



图 7.3.1 多播（组播）通讯

Copyright ©2012 – 2025，成都亿佰特电子科技有限公司

6.4 广播通讯（Broadcast）

- 广播通讯方式不需要得知目标模块的地址。
- 广播模块下不会发送超时，也不需要建立路由，但所有接收模块收到数据后都会再次进行转发。模块内置的 CSMA 避让机制和广播过滤机制可以有效的防止数据碰撞和二次转发。
- 用户数据不能为模块内部 AT 指令，否则会被模块识别为 AT 指令，导致无法用户数据发送。

- 广播基本操作步骤如下所示：

第一步：模块 A 使用“AT+OPTION=3,0”指令将通讯方式改为广播模式（Broadcast）；

第二步：模块 A 发送用户数据 1234567890。发送成功 会返回 SUCCESS ，用户可以等待 SUCCESS 来判断数据是否发送完成；

第三步：模块 B 收到了来自模块 A 发送的（ASCII 码）1234567890 转换为 HEX 格式为 31 32 33 34 35 36 37 38 39 30（显示编码不同），并且添加了额外的数据帧头。

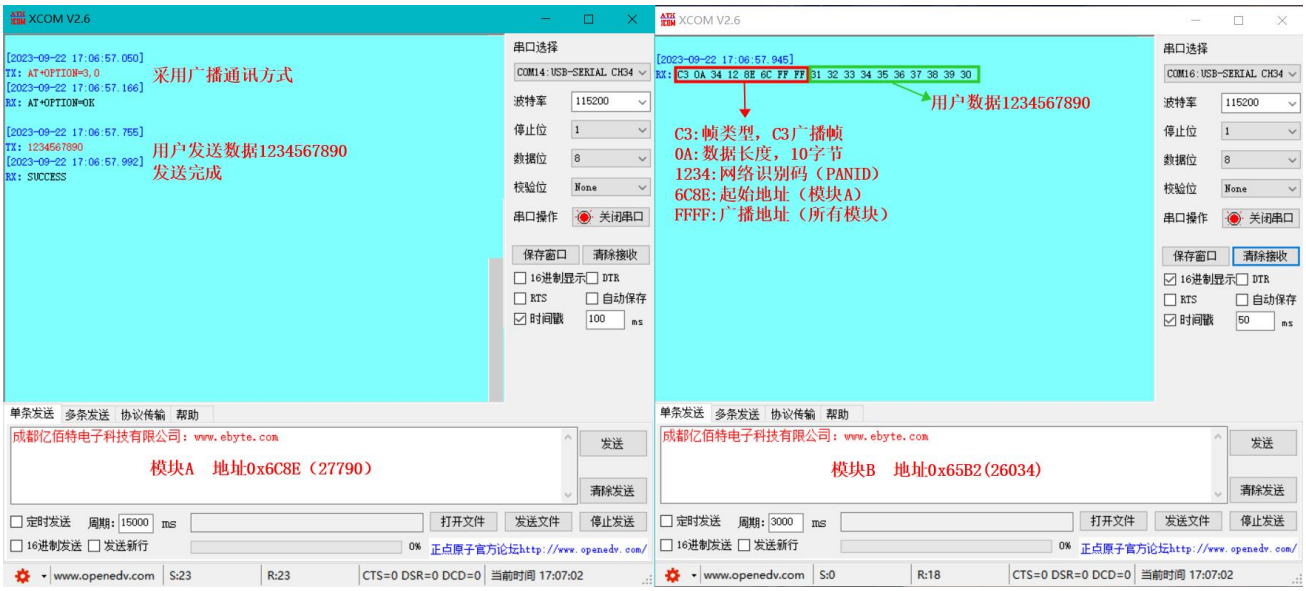


图 7.4.1 广播通讯

6.5 泛播功能（Anycast）

- 泛播通讯一般用于不同网络间的通讯，不同网络的网络识别码不同，采用单播、多播、广播通讯方式无法直接进行网络间数据交互，此时可采用泛播对不同网络间进行数据交互。
- 泛播通讯可跟根据设定的目标地址不同，将数据发送到单跳覆盖范围内的单个或者所有节点。
- 泛播模式下数据无法被中继和响应。
- 泛播无法保证数据传输的可靠性，类似于简单数据透传。
- 用户数据不能为模块内部 AT 指令，否则会被模块识别为 AT 指令，导致无法用户数据发送。

- 泛播基本操作步骤如下所示：

第一步：模块 A 使用“AT+DST_ADDR=26034,0”指令将目标地址配置为模块 B 的地址；

第二步：模块 A 或者使用“AT+DST_ADDR=65535,0”指令将目标地址配置为所有模块；

第三步：模块 A 使用“AT+OPTION=4,0”指令将通讯方式改为泛播模式（Anycast）；

第四步：模块 A 发送用户数据 1234567890。发送成功 会返回 SUCESS，用户可以等待 SUCCESS 来判断数据是否发送完成；

第五步：模块 B 收到了来自模块 A 发送的（ASCII 码）1234567890 转换为 HEX 格式为 31 32 33 34 35 36 37 38 39 30（显示编码不同），并且添加了额外的数据帧头。

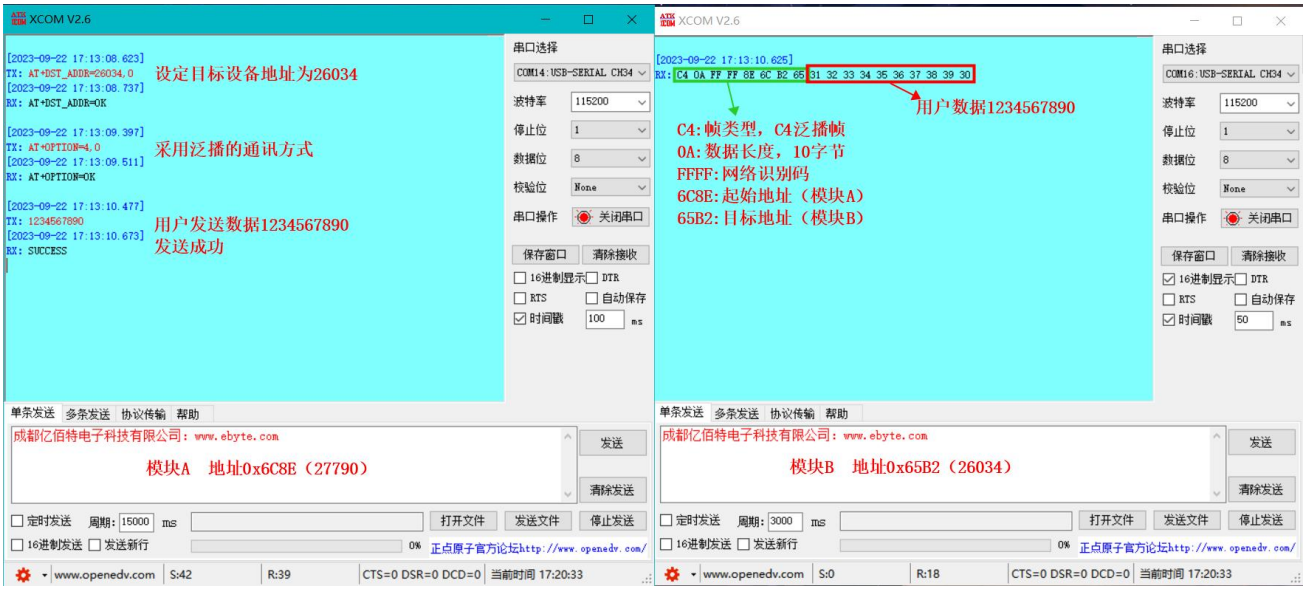


图 7.5.1 泛播通讯

6.6 路由表介绍

- 路由表由路由请求自动建立，无法手动修改，保存在 RAM 中，若模块重启则会丢失。路由表仅供查看路径，用户可无须理会，不需要对路由表进行 AT 指令解析。
- 路由表可以通过“AT+ROUTER_SAVE=1”指令保存到 Flash 中，再次上电时可通过“AT+ROUTER_READ=1”指令进行加载。
- 若要清除保存在 Flash 中的路由信息，则可以通过“AT+ROUTER_SAVE=0”指令进行清除。
- 若只想清除 RAM 中的路由信息，则可以通过“AT+ROUTER_CLR=1”指令进行清除。
- 路由表可通过“AT+ROUTER_CLR=?”、“AT+ROUTER_SAVE=?”、“AT+ROUTER_READ=?”三条指令进行读取。
- 路由表包含了目标地址、下级地址、分数、信号强度等参数。
- 当路由表中的 DST 和 HOP 不相同时，代表模块需要通过路由节点才能到达目标模块。
- 下图中 NO.03 和 NO.04 的路由信息，共同组成一条通往目标地址为 59020 的路径：

NO.04 的路由信息告诉模块如果要发送数据给 59020 的模块，下一级应该通过给 26017 的路由节点发送数据。
NO.03 的路由信息告诉模块如果要发送数据给 26111 的模块，下一级可以直接将数据传输到 26111 的路由节点。



图 7.6.1 路由表

Copyright ©2012 – 2025，成都亿佰特电子科技有限公司

6.7 额外帧头信息

- 当模块收到来自其他模块的数据时，串口输出数据会添加额外帧头信息。
- 帧头含义：

帧类型	数据长度	网络识别码	起始地址	目标地址	用户数据
C1	03	34 12	8E 6C	28 64	01 02 03
C3	01	34 12	AA 71	28 64	AA

  - 帧类型：C1 代表单播帧、C2 代表多播帧、C3 代表广播帧、C4 代表泛播帧；
  - 数据长度：用户数据长度，最大值 200 字节；
  - 网络识别码：不同的网络的网络识别码不同，此信息可以得知来源是哪个网络；
  - 地址：规定了数据的来源和去向；
  - 用户数据：用户数据区，最大 200 字节。

- 数据帧头中地址和网络识别低位在前，像网络识别 34 12，实际上应该是 0x1234，方便使用结构体对其进行解析。
- 数据帧头可以通过“AT+HEAD=0”指令进行关闭。

Copyright ©2012 – 2025，成都亿佰特电子科技有限公司

第七章 远程配置

7.1 远程配置介绍

- 模块除基础通讯之外，模块还支持远程配置功能。由于远程配置可以更改整个网络的基本通讯参数，故需要谨慎使用，避免某些节点的重要参数被更改而无法与之前网络进行正常的通讯。

- 远程配置下可分为单点配置和广播配置两种。在两种配置模式下，都会延迟一定时间后再执行指令，目的是为了保持当前参数继续将数据转发到下一级模块，以保证数据能传输到整个网络范围中再生效。

- 在单点配置下也需要提前建立路由，当目标接收模块接收到正确的 AT 指令，会通过射频返回“+OK”或者“+FAIL”指示模块执行结果。在广播配置下也依然和基础广播通讯一样，所有接收到数据的模块都会进行一次数据转发，保证整个网络中的模块都能接收到此条指令，但广播配置下不会有射频数据响应。

- 正常的基础通讯默认采用的目标端口为端口 1，对应的功能是将用户发送的数据直接通过串口输出，并添加额外信息帧头。而远程配置采用的目标端口为端口 14，对应的功能是将用户发送的远程配置指令进行解析，并延时一段时间后再执行或响应。远程配置指令需要额外加上“++”以便和本地配置进行区分，远程配置完成之后应该及时将目标端口恢复为端口 1，避免影响下次的基础通讯。

- 不同空速下的延迟时间不同，具体延迟时间如下（一个路由建立超时时间）：

空速（Kbps）	时间（s）
11	11
19	6.6
38	3.4
63	2.5
76	1.7
126	1
152	1
253	0.8

7.2 远程单点配置介绍

- 远程单点配置基本操作步骤如下所示：

  第一步：模块 A 使用“AT+DST_ADDR=26034,0”指令将目标地址配置为模块 B 的地址；

  第二步：模块 A 使用“AT+OPTION=1,0”指令将通讯方式改为单播模式（Unicast）；

  第三步：模块 A 使用“AT+DST_PORT=14,0”指令将目标端口修改为远程解析 AT 指令功能；

  第四步：模块 A 发送 AT 指令“++AT+PANID=4660,0”。发送成功 会返回 SUCCESS;

  第五步：模块 B 接收到指令后，等待一个 路由建立超时时间 后会通过串口输出对应指令的执行结果，并通过射频回应“+OK:” 或者“+FAIL:”，并会将当前的模块参数通过射频发送，发送成功 会返回 SUCCESS；

Copyright ©2012 – 2025，成都亿佰特电子科技有限公司

第六步：模块 A 接收到了来自模块 B 回应的模块信息，并通过通过串口输出。



图 8.2.1 远程单点配置步骤

7.3 远程广播配置介绍

- 远程广播配置基本操作步骤如下所示：

  第一步：模块 A 使用“AT+OPTION=3,0”指令将通讯方式改为广播模式（Broadcast）；

  第二步：模块 A 使用“AT+DST_PORT=14,0”指令将目标端口修改为远程解析 AT 指令功能；

  第三步：模块 A 发送 AT 指令“++AT+PANID=4660,0”。发送成功 会返回 SUCCESS;

  第四步：模块 B 接收到指令之后，等待一个 路由建立超时时间 后会通过串口输出对应指令的执行结果。

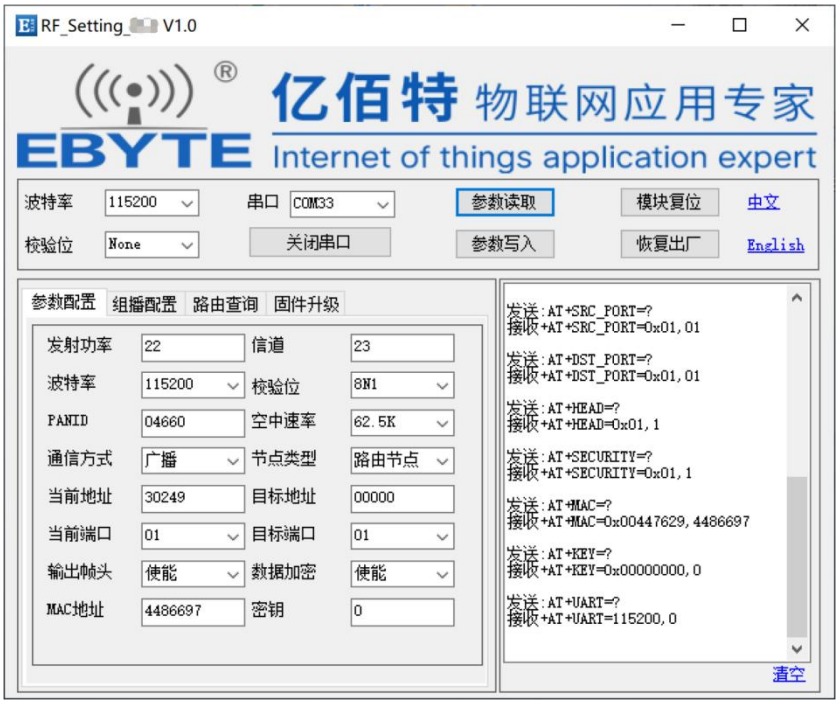


图 8.3.1 远程广播配置步骤

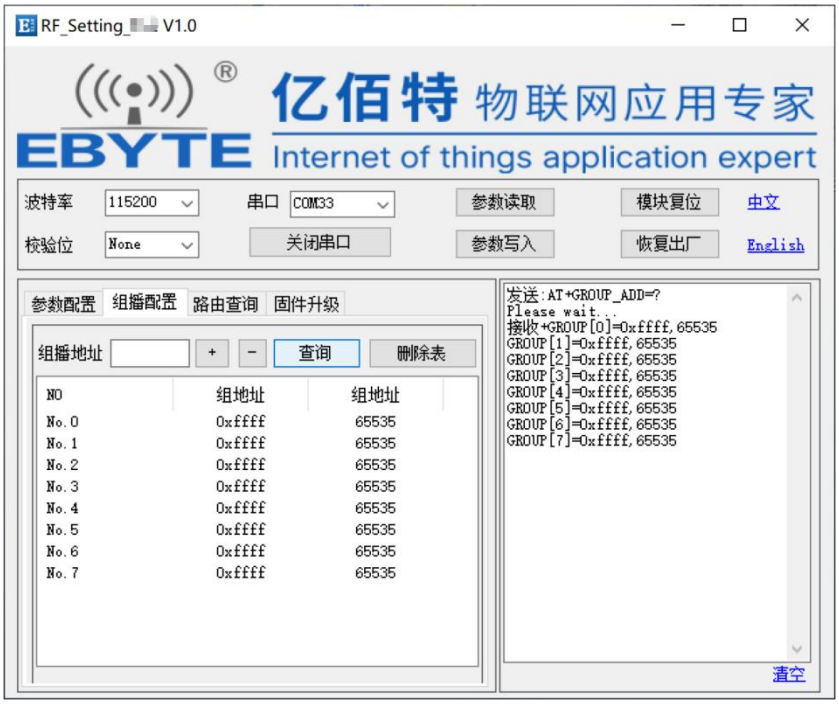
Copyright ©2012 – 2025，成都亿佰特电子科技有限公司

第八章 上位机介绍

- 用户可以使用官网提供的上位机对模块进行配置，用户使用时需要将模块串口进行虚拟化为 COM 口，上位机界面如下所示，上方为基本功能按键，设置 COM 口、波特率、校验位，可进行参数读取、写入、恢复默认和重启模块等操作，下方左侧是参数区，下方右侧是日志区，会将执行的对应 AT 指令打印显示，用户可根据日志对模块进行操作即可。



- 第二页是多播相关的组地址设置，用户可以进行多播组地址的添加删除和查询操作，多播组地址最多支持 8 个不相同的地址。

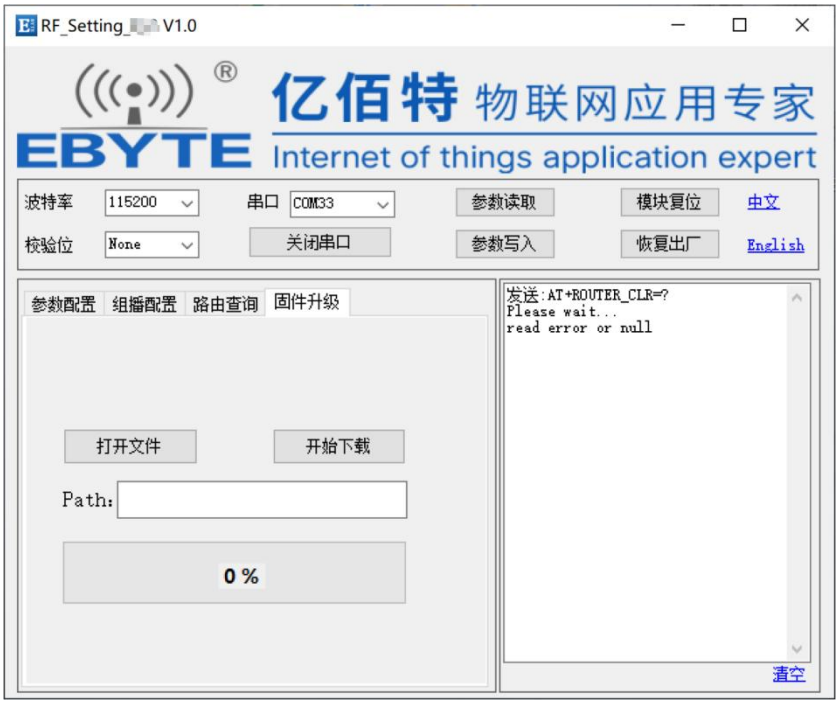


Copyright ©2012 – 2025，成都亿佰特电子科技有限公司

- 第三页是路由表相关功能，用户可以进行路由表的读取和清空操作，也可以执行对 Flash 相关的读写操作。读取路由表由于数据量庞大，需要等待 4 秒左右时间，若无路由表信息则会返回错误“read error or null”。
- 路由表会根据网络中传输数据不断进行更新路径，优化网络传输效率。
- 不建议在 1200、2400、4800 等低波特率下进行读取路由表操作，会耗费很长的时间。



- 第四页是在线升级（IAP）功能，用户可以进行固件升级，一般情况下无需升级。若不慎进入 IAP 升级模式，保持上电 30 秒左右，模块会自动退出 IAP 升级，即使重启也不会退出 IAP 升级模式。



Copyright ©2012 – 2025，成都亿佰特电子科技有限公司

第九章 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 ©2012－2025，成都亿佰特电子科技有限公司

第十章 常见问题

10.1 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，电压越低发射功率越小；
- 使用天线与模块匹配程度较差或天线本身品质问题。

10.2 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。

10.3 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 – 2025，成都亿佰特电子科技有限公司

第十一章 焊接作业指导

11.1 回流焊温度

回流焊接时，所有温度是指封装体中心温度，在向上的封装体表面（引线朝下安放，即活虫朝向）测量。如果回流焊接不采用活虫方向（引线朝上安放，即死虫朝向）测量模块的温度，所测得的 Tp 温度在活虫朝向所测得的 Tp 温度的±2℃以内，仍然满足 Tc 的要求。否则应当调整温度曲线以满足 Tc 的要求，为精确的测量封装本体实际峰值温度，推荐使用 JEP140 推荐的方法，进行炉温测试。

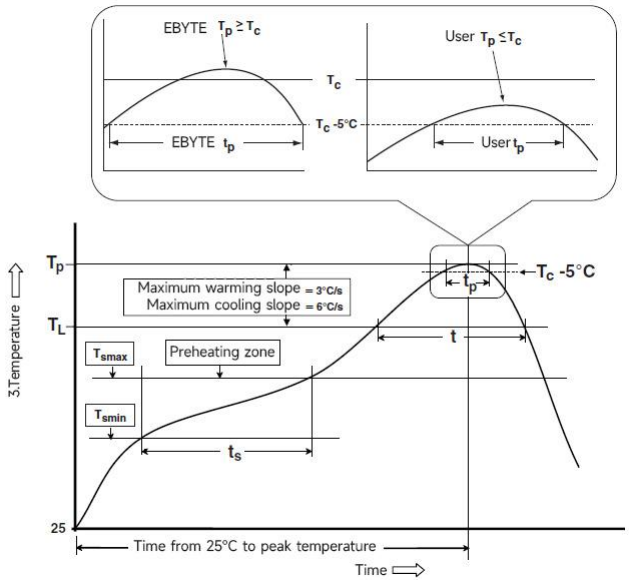
为了获得更好的焊接效果，生产车间建议控制在 25℃的恒温条件。当焊接部件需要重新设定温度曲线时，应采用相同构造的承载治具通过回流焊，或已验证具有等效的热负载。

本文件中的回流焊曲线是专门针对只焊接亿佰特模块提供的一些建议，并不能用来确认用户实际的组装曲线。用户实际生产过程，应该依据具体的生产工艺，需要和电路板设计来开发实际的生产组装曲线，且不应该超出下表：

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			

Copyright ©2012 – 2025，成都亿佰特电子科技有限公司

11.2 回流焊曲线图


EBYTE $T_p \geq T_c$
User $T_p \leq T_c$
T_c
T_c -5°C
EBYTE t_p
User t_p
T_p
T_L
T_{smax}
T_{smin}
Maximum warming slope = 3°C/s
Maximum cooling slope = 6°C/s
Preheating zone
t_p
T_c -5°C
t
t_s
25
Time from 25°C to peak temperature
3.Temperature
Time

第十二章 相关型号

产品型号	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
E32-170T30D	170M	30	8	0.3k～9.6k	直插	24*43	SMA-K
E32-433T20D	433M	20	3	0.3k～19.2k	直插	21*36	SMA-K
E32-433T20S	433M	20	5	0.3k～19.2k	贴片	16*26	IPEX/邮票孔
E32-400T20S	433/470M	20	3	0.3k～19.2k	贴片	16*26	IPEX/邮票孔
E32-433T30D	433M	30	8	0.3k～19.2k	直插	24*43	SMA-K
E32-433T30S	433M	30	8	0.3k～19.2k	贴片	25*40.3	IPEX/邮票孔
E32-868T20D	868M	20	3	0.3k～19.2k	直插	21*36	SMA-K
E32-868T20S	868M	20	3	0.3k～19.2k	贴片	16*26	IPEX/邮票孔
E32-868T30D	868M	30	8	0.3k～19.2k	直插	24*43	SMA-K
E32-868T30S	868M	30	8	0.3k～19.2k	贴片	25*40.3	IPEX/邮票孔
E32-915T20D	915M	20	3	0.3k～19.2k	直插	21*36	SMA-K
E32-915T20S	915M	20	3	0.3k～19.2k	贴片	16*26	IPEX/邮票孔
E32-915T30D	915M	30	8	0.3k～19.2k	直插	24*43	SMA-K
E32-915T30S	915M	30	8	0.3k～19.2k	贴片	25*40.3	IPEX/邮票孔

Copyright ©2012－2025，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	2025-03-11	初始版本	Bin

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 B2 栋 2 楼

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

Copyright ©2012 – 2025，成都亿佰特电子科技有限公司