



EBYTE

成都亿佰特电子科技有限公司

Chengdu Ebyte Electronic Technology Co.,Ltd.

Wireless Modem

用户使用手册



E90-DTU(2G4L27)

本说明书可能会随着产品的改进而更新，请以最新版的说明书为准
成都亿佰特电子科技有限公司保留对本说明中所有内容的最终解释权及修改权

目录

第一章 概述	2
1.1 简介	2
1.2 特点功能	2
二、快速入门	3
2.1 上位机配置说明	3
2.2 快速使用	4
三、安装尺寸	5
3.1 各部说明	5
四、接口定义	8
4.1 电源接口说明	8
4.2 RS232 接口定义	8
4.3 RS485 接口定义	8
五、技术指标	9
5.1 型号规格	9
5.2 通用规格参数	9
5.3 频率范围及信道数	9
5.4 电流参数	9
六、功能详解	10
6.1 定点发射（16 进制）	10
6.2 广播发射（16 进制）	10
6.3 广播地址	11
6.4 监听地址	11
6.5 工作模式	11
七、寄存器读写控制	11
7.1 工作模式	11
7.2 寄存器描述	12
7.3 出厂默认参数	14
7.4 上位机配置说明	14
7.5 示意图	15
八、相关产品	15
九、实际应用领域	16
十、使用注意事项	16
十一、重要声明	17
修订历史	17
关于我们	错误！未定义书签。

第一章 概述

1.1 简介

E90-DTU(2G4L27) 是采用 LoRa 调制技术的无线数传电台，具有多种传输方式，工作在(2400~2500MHz) 频段（默认 2424MHz），电台提供透明 RS232/RS485 接口，支持 8~28V 电压输入。LoRa 直序扩频技术将带来更远的通讯距离，且具有功率密度集中，抗干扰能力强的优势。模块具有软件 FEC 前向纠错算法，其编码效率较高，纠错能力强，在突发干扰的情况下，能主动纠正被干扰的数据包，大大提高可靠性和传输距离。在没有 FEC 的情况下，这种数据包只能被丢弃。电台具有数据加密功能，电台在空中传输的数据，具有随机性，通过严密的加解密算法，使得数据截获失去意义。

无线数传电台作为一种通讯媒介，与光纤、微波、明线一样，有一定的适用范围：它提供某些特殊条件下专网中监控信号的实时、可靠的数据传输，具有成本低、安装维护方便、绕射能力强、组网结构灵活、覆盖范围远的特点，适合点多而分散、地理环境复杂等场合，可与 PLC，RTU，雨量计、液位计等数据终端相连接。

1.2 特点功能

- ★ 采用最新 LoRa 技术；
- ★ 采用军工级 LoRa 调制技术，具有数据加密；
- ★ 简单的高效电源设计，支持电源适配器或压线方式，支持 8~28V 供电；
- ★ 发射功率最高可达 27dBm，并支持多级可调，所有技术指标达到欧洲工业标准；
- ★ 支持 LBT 功能，电台自动根据当前环境噪音强度等待发送。极大的提高模块在恶劣环境下的通信成功率；
- ★ 支持通信密钥功能，有效防止数据被截取；
- ★ 采用温度补偿电路，频率稳定度优于 $\pm 1.5\text{PPM}$ ；
- ★ 工作温度范围： $-40^{\circ}\text{C}\sim+85^{\circ}\text{C}$ ，适应各种严酷的工作环境，真正的工业级产品；
- ★ 全铝合金外壳， 体积紧凑，安装方便，散热性好；完美的屏蔽设计，电磁兼容性好，抗干扰能力强；
- ★ 电源逆接保护、过接保护、天线浪涌保护等多重保护功能，大大增加了电台可靠性；
- ★ 强大的软件功能，所有参数可通过编程设置：如功率、频率、空中速率等；
- ★ 内置看门狗，并进行精确时间布局，一旦发生异常，模块将自动重启，且能继续按照先前的参数设置继续工作。

二、快速入门

您需要准备



E90-DTU



电源适配器



天线



连接线

2.1 上位机配置说明

首先给数传电台安装天线，然后使用 USB 转 RS-232 或 USB 转 RS-485 使得电脑与数传电台相连，电台 M1 拨码向上，M0 拨码向上，进入配置模式。

上位机软件用于查询和设置模块参数，电台需工作在配置模式下。软件界面如下图所示：



图 2-1 上位机软件界面

软件窗口说明

序号	描述
1	串口参数区
2	指令执行区
3	参数区
4	特殊指令区

1: 选择模块当前的波特率和校验位，选择对应的端口号，打开串口。必须使模块工作在配置模式并且选择正确的串口参数，否则操作指令会失败。

2: 读取参数和写入参数点击读取参数，提示读取参数成功，模块当前参数显示在参数区点击写入参数，提示写入参数成功，参数区选择/填写的参数已写入模块

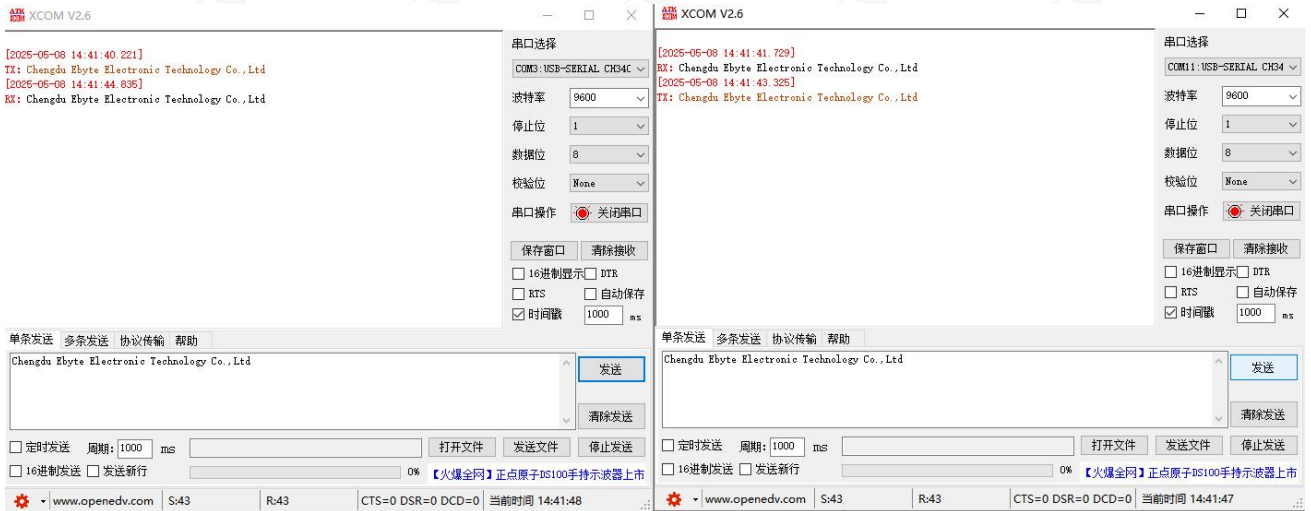
- 3: 参数区配合“读取参数”按钮用于显示当前模块参数，或者修改参数配合“写入参数”按钮来设置模块参数。
- 4: 查看支持型号、恢复出厂设置属于特殊指令，分别用于查看支持型号和将模块参数恢复至出厂时的状态。

2.2 快速使用

- 1、 首先给数传电台安装天线，然后安装电源，电台 M1 拨码向下，M0 拨码向下，进入透传模式， 用户根据需求选择压线方式或电源适配器供电，二者择一即可；



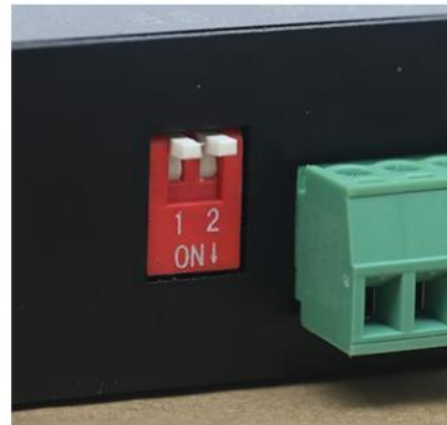
- 2、 启动两个串口调试助手，选择默认的串口波特率 9600bps、校验方式为 8N1，即可实现串口透传。



- 3、若客户需要修改参数请将数传电台拨于配置模式后与电脑相连，打开数传电台配置软件，即可修改相关参数，完成配置后务必恢复拨码开关状态方可进行通信。



传输模式

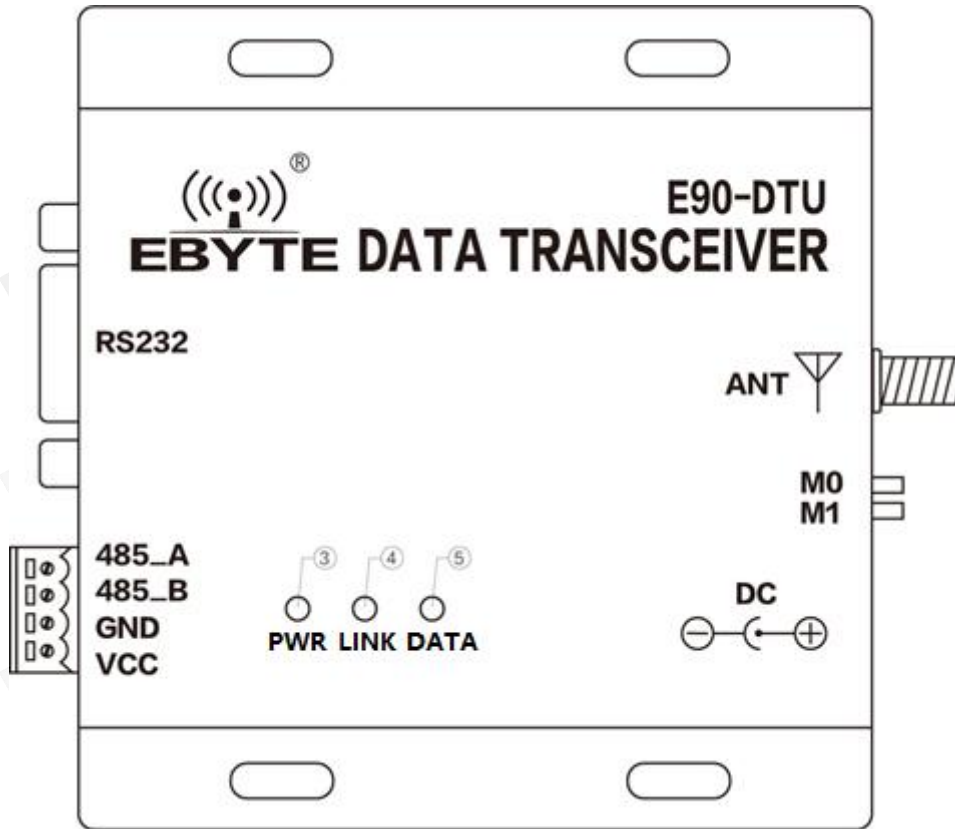


配置模式

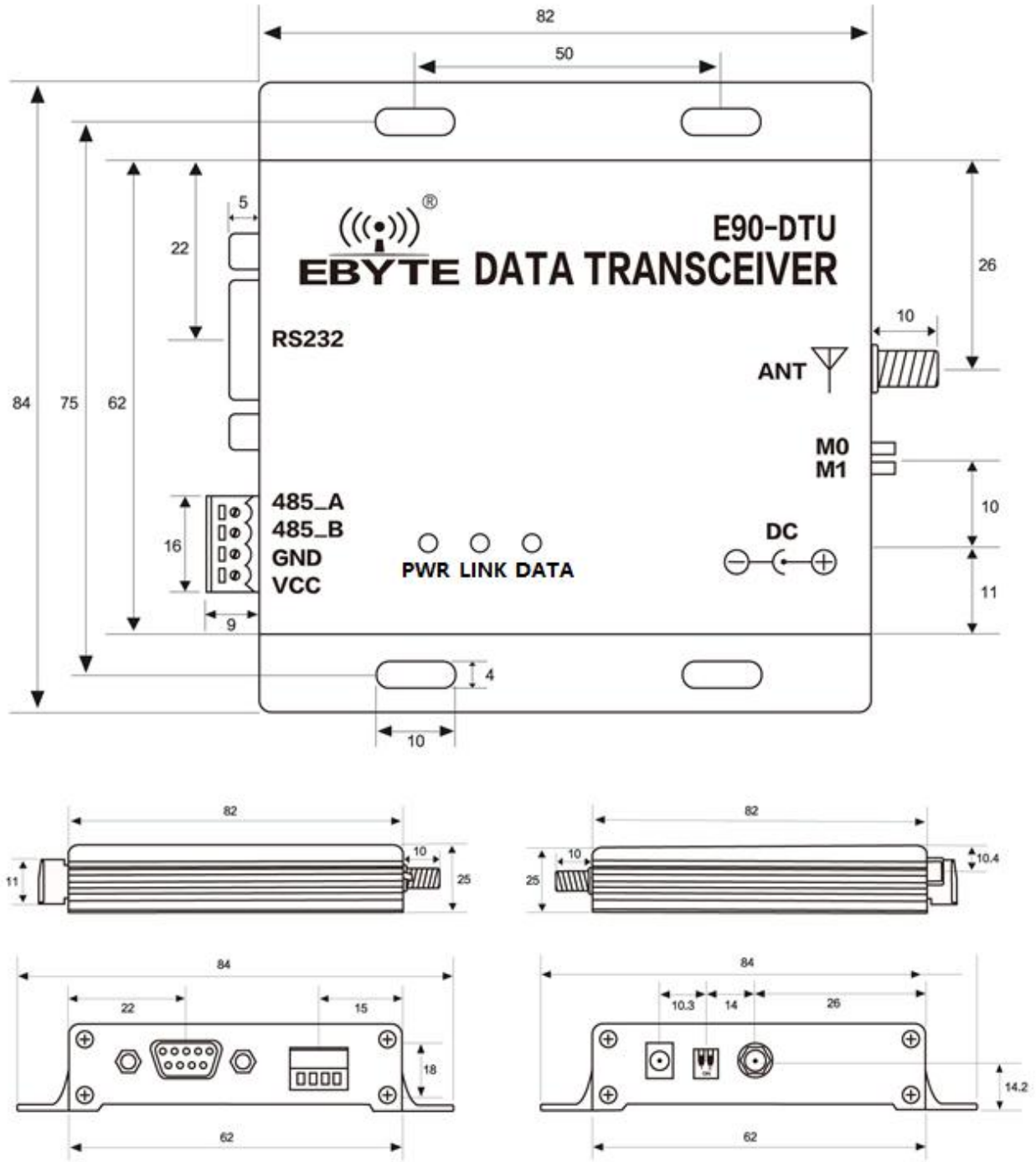
三、安装尺寸

3.1 各部说明





脚号	名称	功能	说明
1	DB-9 母型插座	RS-232 接口	标准 RS-232 接口
2	3.81 接线端子	RS-485、电源接口	标准 RS-485 接口与压线式电源接口
3	PWR-LED	电源指示灯	红色，电源接通时点亮
4	LINK-LED	数据收发指示灯	黄色，连接成功常亮
5	DATA-LED	串口数据指示灯	黄色，数据收发时闪烁
6	DC 电源接口	电源接口	直插式圆孔，外径 5.5mm，内径 2.5mm
7	拨码开关	模式选择	M1=上拨, M0=上拨时配置模式, M1=下拨, M0=下拨时透传模式
8	天线接口	SMA-K 接口	外螺纹内孔，长 10mm，特征阻抗 50Ω



单位: mm

四、接口定义

4.1 电源接口说明



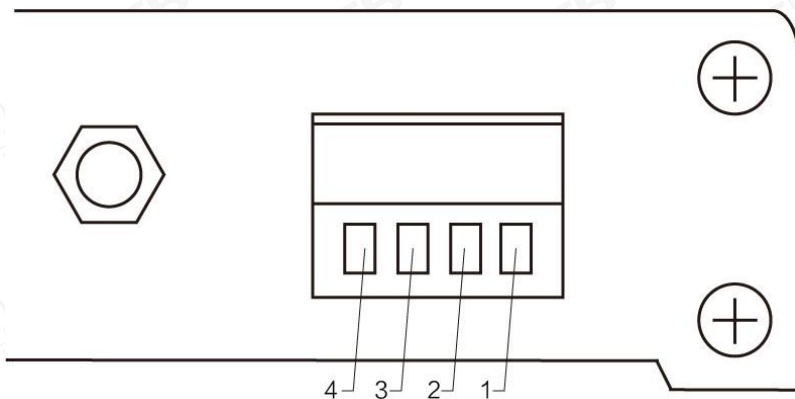
用户可以选择 ⑥ DC 电源接口供电，使用接口为外径 5.5mm、内径 2.5mm 电源适配器供电；
亦可 ② 中的 VCC 端子与 GND 端子供电，只用选择任意其一供电方式即可；
E90-DTU 可以使用 8~28V 直流电源供电，推荐使用 12V 或 24V 直流电源。

4.2 RS232 接口定义

E90-DTU 可以使用标准 DB-9 接口通过 RS-232 与设备相连接。

4.3 RS485 接口定义

E90-DTU 可以使用②中的 485_A 端子和 485_B 端子与设备的 RS-485 的 A 端子与 B 端子分别相连即可。



脚号	标准定义	功能	说明
1	VCC	压线式电源接口，正极	直流 8~28V，推荐使用 12V 或 24V
2	GND	压线式电源接口，负极	电源负极与系统地、外壳相连接
3	485_B	RS-485 接口，B 接口	RS-485 接口 B 接口与设备 B 接口相连
4	485_A	RS-485 接口，A 接口	RS-485 接口 A 接口与设备 A 接口相连

★ 注意：将电台与多台设备相连接时出现通信不畅，而单台设备时无此现象，请尝试在 485_A 端子与 485_B 端子之间并联 120Ω 电阻。

五、技术指标

5.1 型号规格

型号规格	工作频率	发射功率	参考距离	规格特性	推荐应用场景
	MHz	dbm	km		
E90-DTU (2G4L27)	2400	27	7	LoRa 扩频 抗干扰	障碍物较多、距离远、易受干扰的环境

★ 注意：晴朗天气，空旷环境无遮挡、12V/1A 电源供电、5dBi 吸盘天线，天线距离地面高度 2 米，使用出厂默认参数。

5.2 通用规格参数

序号	项目	规格	说明
1	产品尺寸	82*62*25 mm	详见安装尺寸
2	产品重量	130g	重量公差 4.5g
3	工作温度	-40℃~+85℃	满足工业级使用需求
4	天线阻抗	50 Ω	标准 50 Ω 特征阻抗
5	电压范围	8~28V DC	建议使用 12V 或 24V
6	通讯接口	RS232/RS485	标准 DB9 孔式/3.81 接线端子
7	波特率	出厂默认 115200	波特率范围 1200~115200

5.3 频率范围及信道数

型号规格	默认频率	频段范围	信道间隔	信道数
	MHz	MHz	Hz	
E90-DTU (2G4L27)	2424	2400~2500	1M	101

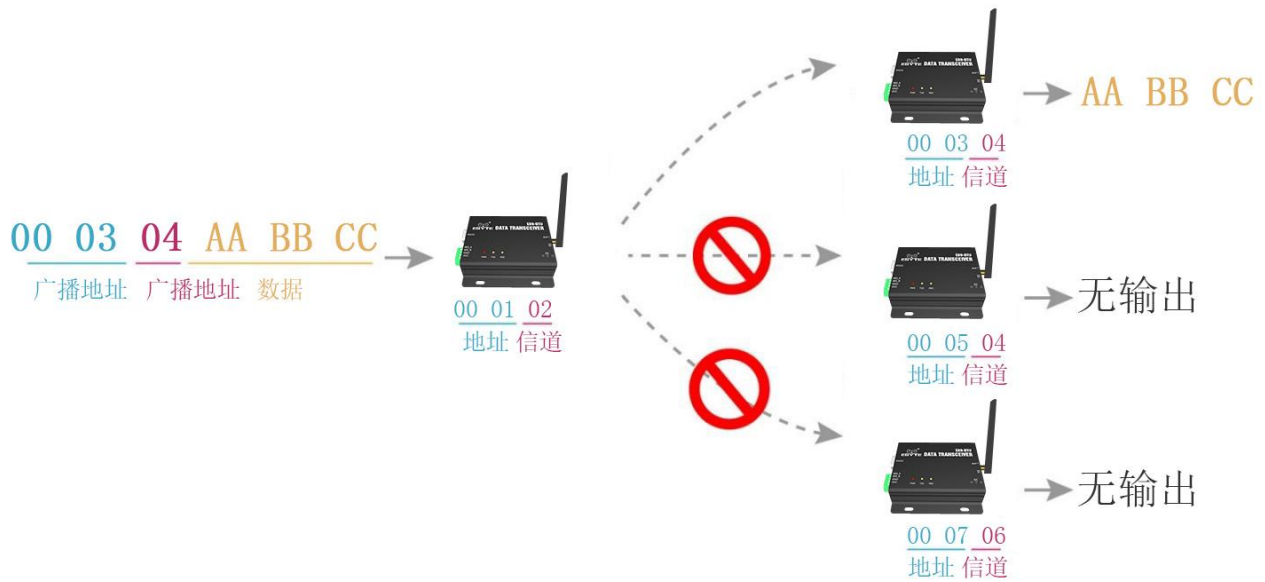
5.4 电流参数

型号规格	发射平均电流 mA		守候平均电流 mA	
	12V	24V	12V	24V
E90-DTU (2G4L27)	226	110	22	15

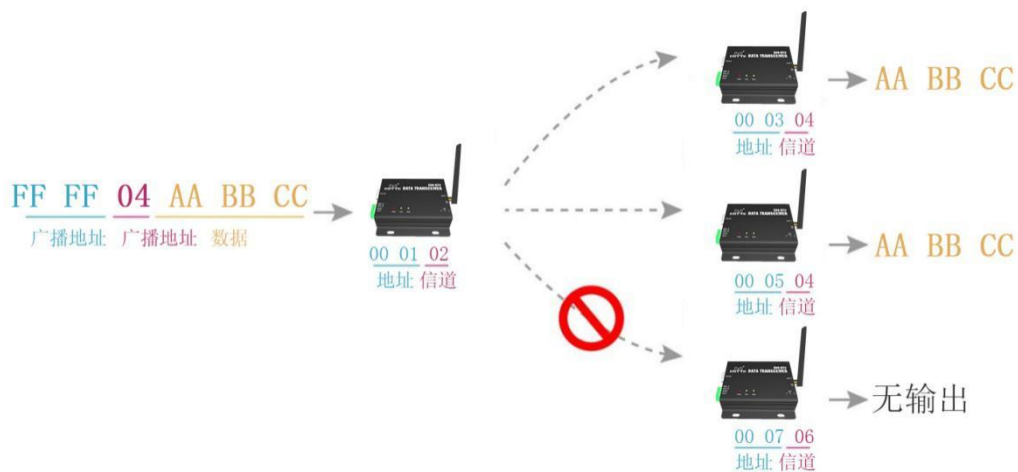
★ 注意：12V 瞬态发送 MAX 电流：66mA，24V 瞬态发射 MAX 电流：33mA，推荐在选择电源时保留≥50%的 MAX 电流余量，有利于电台长期稳定地工作。

六、功能详解

6.1 定点发射 (16 进制)



6.2 广播发射 (16 进制)



6.3 广播地址

- 举例：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。

6.4 监听地址

- 举例：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。

6.5 工作模式

E90-DTU 均拥有四种工作模式，在无苛刻低功耗需求时，需要正常通信则推荐将电台配置为一般模式（模式 0）；电台出厂时默认设置为一般模式（模式 0）。

模式（0-3）	M1	M0	模式介绍	备注
0 传输模式	ON	ON	串口打开，无线打开，连续透明传输	空速支持手动配置和自适应随波特率自动调节；连传模式双方波特率必须一致
1 RSSI 模式	ON	OFF	串口打开，无线打开，RSSI 功能打开	模块每 100ms 串口输出 RSSI 强度值
2 测距模式	OFF	ON	保留	-
3 配置模式	OFF	OFF	串口打开，无线关闭，用于参数配置	波特率固定 9600 8N1



模式0



模式1



模式2



模式3

七、寄存器读写控制

7.1 工作模式

配置模式（模式 3：M1=OFF，M0=OFF）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。
6	E2+E2+E2	透传模式下，16 进制格式发送三个 E2，模块将进入一个 10S 钟的配置窗口期，在这 10S 钟之内可以通过 C0 指令配置模块的相应参数，10S 钟结束后，模块使用新参数进行工作。
7	E3+E3+E3	透传模式下，16 进制格式发送三个 E3，接收到此指令的相应模块将进入一个 10S 钟的配置窗口期，在这 10S 钟之内可以发送 6 个字节的 C0 指令参数空中配置模块的参数，10S 钟结束后，接收模块模块使用新参数进行工作。

工作参数读取

指令格式	详细说明
C1+C1+C1	在配置下（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 13 18 04。

版本号读取

指令格式	详细说明
C3+C3+C3	在配置下（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 00 47 10 0C 09 01 00；此处的 00 28 代表模块型号（E28 系列），10 代表版本号，0C 代表模块功率，其他参数代表模块其他特性。

复位指令

指令格式	详细说明
C4+C4+C4	在配置下（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。

7.2 寄存器描述

	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	801		普通模式下，通信双方串口模式可以不同； 连传模式下，通信双方波特率必须相同；	
		1	0	8E1			
		1	1	8N1（等同 00）			
		5	4	3	TTL 串口速率（bps）		
		0	0	0	串口波特率为 1200		
		0	0	1	串口波特率为 4800		
		0	1	0	串口波特率为 9600（默认）		
		0	1	1	串口波特率为 19200		
		1	0	0	串口波特率为 57600		
		1	0	1	串口波特率为 115200		
		1	1	0	串口波特率为 460800		
		1	1	1	串口波特率为 921600		
		2	1	0	无线空中速率（bps）		
		0	0	0	空中速率自适应（连续传输）		
		0	0	1	空中速率为 1k		
		0	1	0	空中速率为 5k		
		0	1	1	空中速率为 10k（默认）		
		1	0	0	空中速率为 50k		
		1	0	1	空中速率为 100k		
		1	1	0	空中速率为 1M（FLRC）		
		1	1	1	空中速率为 2M（FSK）		
4	CHAN	通信信道号				默认：0x13	
		普通模式： 空速为 1k、5k、10k 时，信道计算公式为：2400 + CHAN * 1MHz； 空速为 50k、100k 时，信道计算公式为：2400 + CHAN * 2MHz； 空速为 1M 时，信道计算公式为：2400 + CHAN * 3MHz； 空速为 2M 时，信道计算公式为：2400 + CHAN * 5MHz； 连传模式： 波特率 1200、9600、19200 时信道计算公式为：2400+CHAN*2MHz； 波特率 4800、57600、115200 时信道计算公式为：2400+CHAN*4MHz； 波特率 460800、921600 时信道计算公式为：2400+CHAN*5MHz；					
5	OPTION	7	定点发送使能位（类 ModBus）			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；连传模式均为透明传输。	
		0	透明传输模式				
		1	定点传输模式				
		6	保留				
		5	保留			测距模式下从机地址由 ADDH 与 ADDL 确认。	
		4	测试模式设备类型(保留)				
		0	从机（默认）				
		1	主机				
		3	LBT 开关			打开 LBT 后，发送每包数据之前会检查当前信道质量，如果较好，直接发送，信道存在干扰则等待干扰消失后再发送。 115200 空中速率以下支持，开启后可能影响连传功能。	
		0	关闭 LBT（默认）				
		1	打开 LBT				
		2	IO 驱动方式			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，某些情况	
		1	TXD、AUX 推挽输出，RXD 上拉输入（默认）				

	0	TXD、AUX 开路输出，RXD 开路输入			可能需要外部上拉电阻。				
	1	0	发射功率(大约值)			外部电源必须提供 100mA 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。			
	0	0	27dBm（默认）						
	0	1	23dBm						
	1	0	20dBm						
	1	1	17dBm						
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	0	0	1	1
代表意义		串口校验位 8N1			串口波特率为 9600			空中速率 10kbps	
对应的十六进制		0				13			

7.3 出厂默认参数

出厂默认参数值：						
频率	地址	信道	空中速率	波特率	串口格式	发射功率
2.4GHz	0x0000	0x13	10kbps	9600	8N1	27dbm

7.4 上位机配置说明

- 下图为 E90-DTU 配置上位机显示界面，用户可通过 M0 M1 切换为命令模式，在上位机进行参数快速配置和读取。



7.5 示意图



工作模式	M1	M0	注释
配置模式	OFF	OFF	只能在当前模式下使用配置软件对电台进行编程



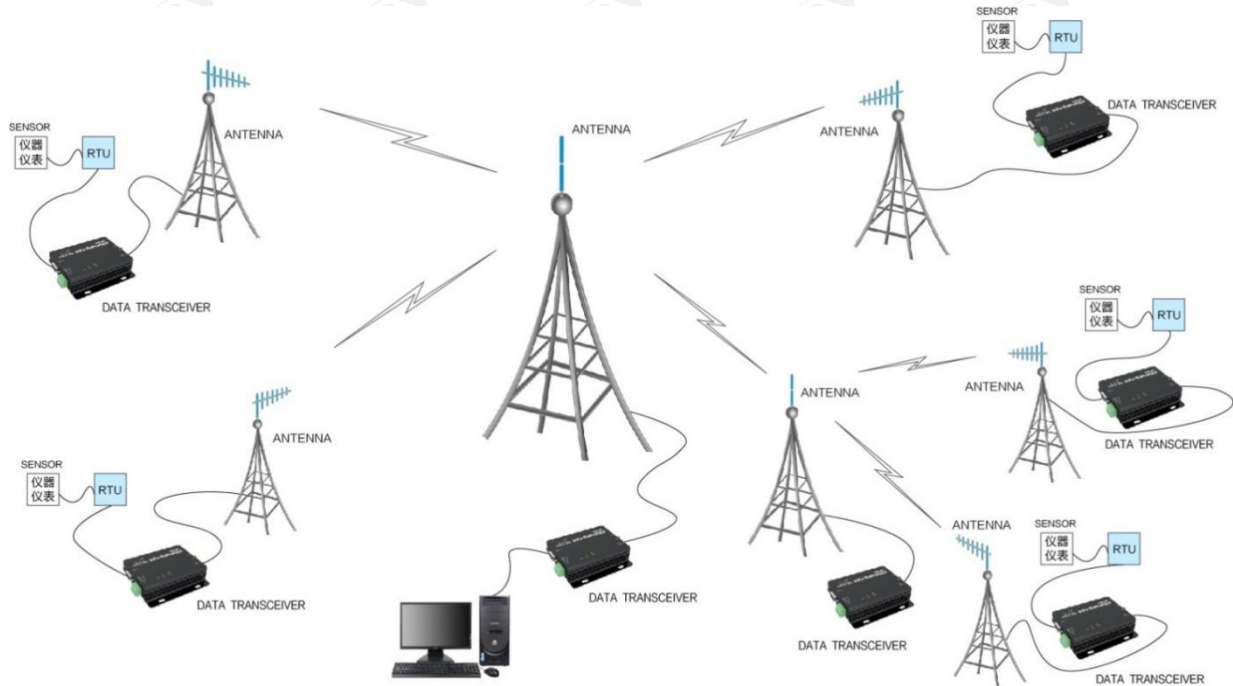
编程只能在特定工作模式下（见上表）进行，编程失败时请确认电台工作模式是否正确。

八、相关产品

产品型号	接口类型	工作频率 Hz	发射功率 dBm	通信距离 km	功能特点
E90-DTU (230SL22)	RS232 RS485	230M	22	5	LoRa 扩频，无线配置，组网传输，适用复杂环境
E90-DTU (400SL22)	RS232 RS485	433\470M	22	5	LoRa 扩频，无线配置，组网传输，远距离抗干扰
E90-DTU (400SL30)	RS232 RS485	433\470M	30	10	LoRa 扩频，无线配置，组网传输，远距离抗干扰
E90-DTU (900SL22)	RS232 RS485	868\915M	22	5	LoRa 扩频，无线配置，组网传输，远距离抗干扰
E90-DTU (900SL30)	RS232 RS485	868\915M	30	10	LoRa 扩频，无线配置，组网传输，远距离抗干扰
E90-DTU (170L30)	RS232 RS485	170M	30	8	LoRa 扩频，超强穿透绕射
E90-DTU (433L30)	RS232 RS485	433M	30	8	LoRa 扩频，远距离抗干扰
E90-DTU (433L37)	RS232 RS485	433M	37	20	LoRa 扩频，20km 超远距离，抗干扰

九、实际应用领域

亿佰特数传电台适用于各类点对点、一点对多点的无线数据传输系统，如智能家居、物联网改造、电力负荷监控、配网自动化、水文水情测报、自来水管网监测、城市路灯监控、防空警报控制、铁路信号监控、铁路供水集中控制、输油供气管网监测、GPS 定位系统、远程抄表、电子吊称、自动报靶、地震测报、防火防盗、环境监测等工业自动化系统，如下图：



十、使用注意事项

1. 请用户妥善保管好本设备的保修卡，保修卡上有该设备的出厂号码（及重要技术参数），对于用户今后的维修及新增设备有重要的参考价值。
2. 电台在保修期内，若因产品本身质量而非人为损坏或雷击等自然灾害造成的损坏，享受免费保修；务请用户不要自行修理，出现问题即与我司取得联系，亿佰特提供一流的售后服务。
3. 在一些易燃性场所（如煤矿矿井）或易爆危险物体（如引爆用雷管）附近时，不可操作本电台。
4. 应选用合适的直流稳压电源，要求抗高频干扰能力强、纹波小、并有足够的带载能力；最好还具有过流、过压保护及防雷等功能，确保数传电台正常工作。
5. 不要在超出数传电台环境特性的工作环境中使用，如高温、潮湿、低温、强电磁场或灰尘较大的环境中使用。
6. 不要让数传电台连续不断地处于满负荷发射状态，否则可能会烧坏发射机。
7. 数传电台的地线应与外接设备（如 PC 机、PLC 等）的地线及电源的地线良好连接，否则容易烧坏通信接口等；切勿带电插、拔串口。
8. 在对数传电台进行测试时，必须接上匹配的天线或 50Ω 假负载，否则容易损坏发射机；如果接了天线，那么人体离天线的距离最好超过 2 米，以免造成伤害，切勿在发射时触摸天线。
9. 无线数传电台在不同环境下往往有不相同通信距离，通信距离往往受到温度、湿度、障碍物密度、障碍物体积、电磁环境所影响；为了保证可以获得稳定的通信，建议预留 50% 以上的通信距离余量。

10. 若实测通信距离不理想，建议从天线品质和天线的安装方式入手分析改善通信距离。亦可与 support@cdebyte.com 取得联系、寻求帮助。
11. 在选配电源时，除需要按照推荐保留 50% 的电流余量，更应注意其纹波不得超过 100mV。
12. 无线通讯产品需要接上阻抗匹配的天线才能正常工作，即使是短时间测试亦不可省略，若因此原因造成的产品损坏将不在保修范围之内。

十一、重要声明

1. 亿佰特保留对本说明书中所有内容的最终解释权及修改权。
2. 由于随着产品的硬件及软件的不不断改进，本说明书可能会有所更改，恕不另行告知，最终应以最新版的说明书为准。
3. 保护环境，人人有责：为减少纸张使用，本说明书只印刷中文部分，英文说明书只提供电子文档，若有需要，请到我司官网下载；另外，若非用户特别要求，用户批量订货时，我们只按订货数量的一定比例提供产品说明书，并非每个数传电台都一一配上，敬请谅解。

修订历史

版本	修订说明	维护人
1.0	初始版本	ken
1.1	错误修正	Switch

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.