



# E28-2G4MBX-SC 系列评估套件 用户手册

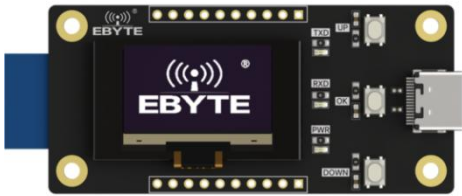
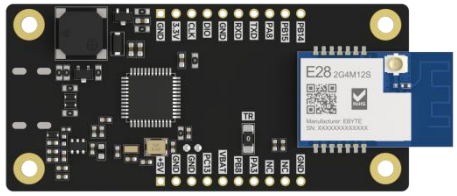
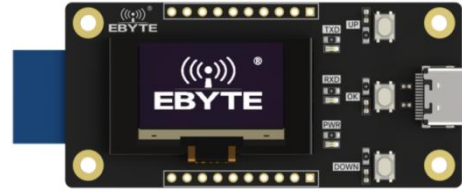
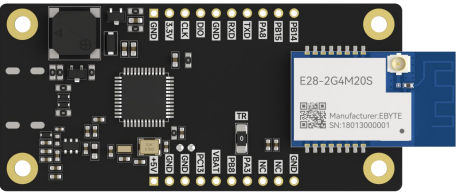

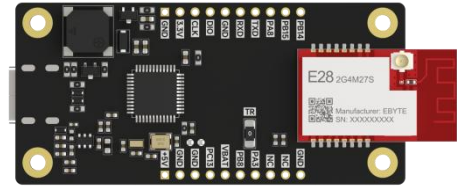
新一代封装兼容型 2.4GHz ISM 频段 无线模块套件



<b>第一章 产品概述 .....</b>	<b>2</b>
1.1 产品简介 .....	2
1.2 管脚定义 .....	3
1.3 功能简介 .....	4
1.4 参数介绍 .....	4
1.5 兼容列表 .....	5
1.6 程序下载接口 .....	5
<b>第二章 软件简介 .....</b>	<b>6</b>
2.1 开发环境 .....	6
2.2 目录结构 .....	7
<b>第三章 功能演示 .....</b>	<b>8</b>
3.1 快速入门 .....	8
3.2 通过 USB 串口实现透传功能 .....	11
<b>第四章 常见问题 .....</b>	<b>12</b>
4.1 传输距离不理想 .....	12
4.2 模块易损坏 .....	12
4.3 误码率太高 .....	12
<b>修订历史 .....</b>	<b>13</b>
<b>关于我们 .....</b>	<b>13</b>

# 第一章 产品概述

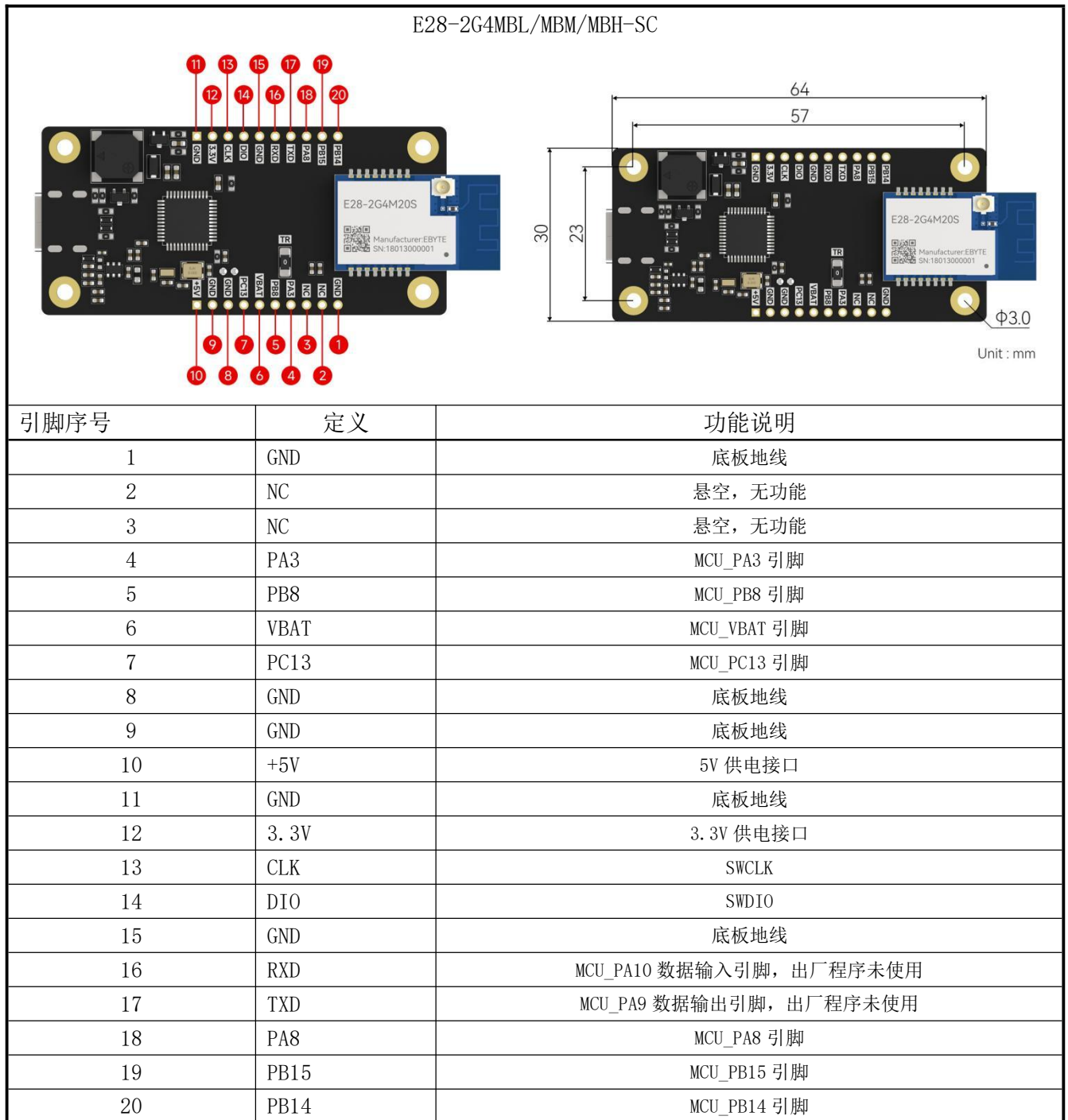
## 1.1 产品简介

	型号	正面	背面
小功率套件	E28-2G4MBL-SC		
中功率套件	E28-2G4MBM-SC		
大功率套件	E28-2G4MBH-SC		

SC 系列评估套件旨在帮助用户快速评估亿佰特新一代封装兼容型无线模块。MCU 使用 STM32F103C8T6, 可用管脚均已引出至两侧排针，开发人员可以根据实际需求，轻松通过跳线连接多种外围设备，方便开发人员进行二次开发。

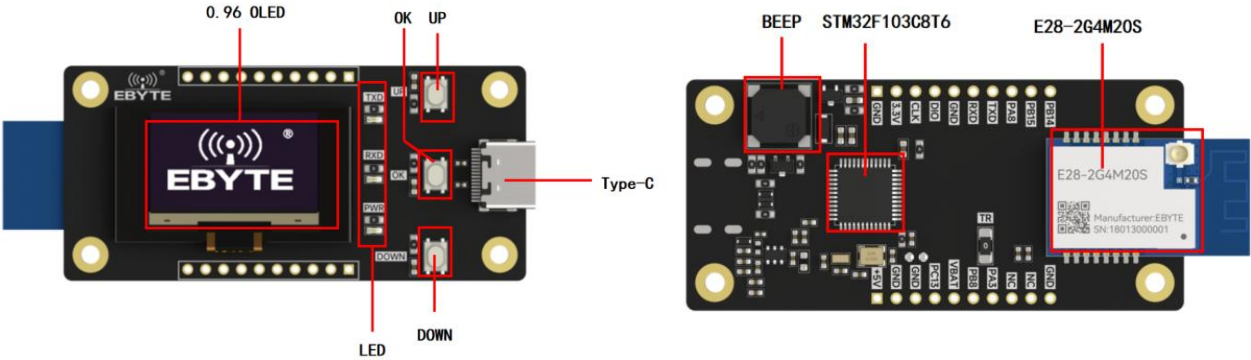
该套件提供完整的软件应用示例，助力客户快速上手无线数据通信开发。已支持的模组都具有引脚兼容的封装，可快速替换。

## 1.2 管脚定义



注：三款测试套件引脚定义相同。

1.3 功能简介



参考上图 E28-400MBL-SC，SC 系列其他型号硬件功能均一致。

显示屏	0.96 OLED	显示当前配置、测试参数及版本信息等
按键	上/UP	上键，向上选中或加，频率和功率设置时支持连点
	确认/OK	确认键，进入下一页或退出尾页
	下/DOWN	下键，向下选中或减，频率和功率设置时支持连点
指示灯	TXD	发射指示灯，发送一次即闪烁一次
	RXD	接收指示灯，接收一次即闪烁一次
	PWR	电源指示灯，通电常亮
测试电阻	TR	取掉测试电阻，串入电流表测试模块电流
蜂鸣器	BEEP	按键时蜂鸣一次（内部可设置关闭）

1.4 参数介绍

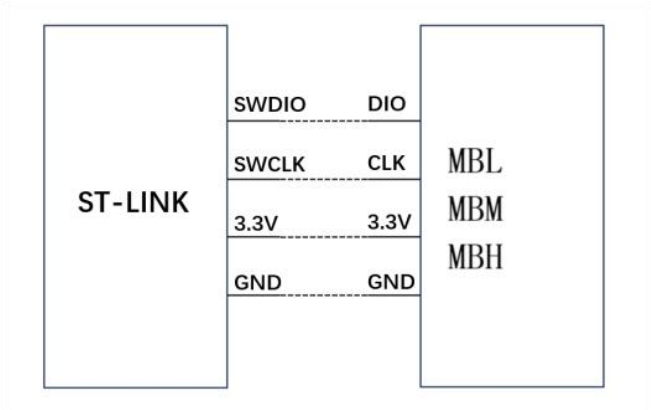
序号	参数名	参数值			注释
		E28-2G4MBL-SC	E28-2G4MBM-SC	E28-2G4MBH-SC	
1	测试板尺寸	64mm*30mm*1.6mm			-
2	生产工艺	无铅工艺，机贴			机贴能保证批量一致性和可靠性
3	天线接口	IPEX 或板载 PCB 天线			-
3	供电接口	Type-C			USB 转 Type-C
4	工作温度	-40 ~ +85℃			-
5	工作湿度	10% ~90%			-
6	储存温度	-40 ~ +125℃			-

1.5 兼容列表

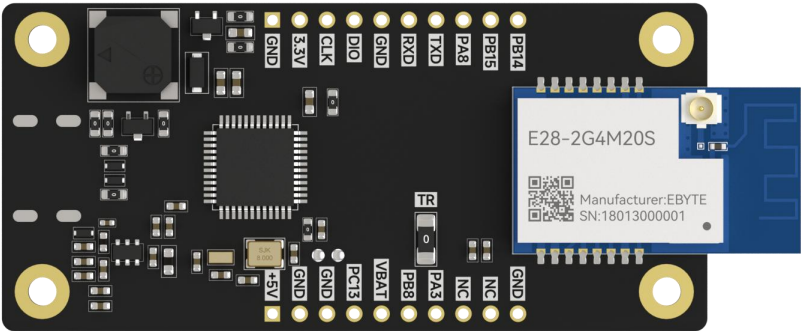
模组类型	通信接口	序号	模组型号	对应的底板型号
小功率模组	SPI	1	E28-2G4M12S/SX	E28-2G4MBL-SC
中功率模组		2	E28-2G4M20S/SX	E28-2G4MBM-SC
大功率模组		3	E28-2G4M27S/SX	E28-2G4MBH-SC

1.6 程序下载接口

下载接口示意图。



以 E28-400MBM-SC 为例。



可通过 ST-LINK 给 MCU 烧写程序。烧写前请先编译。

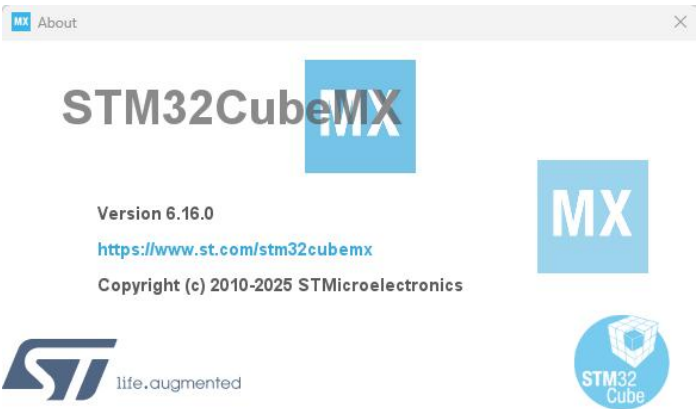


## 第二章 软件简介

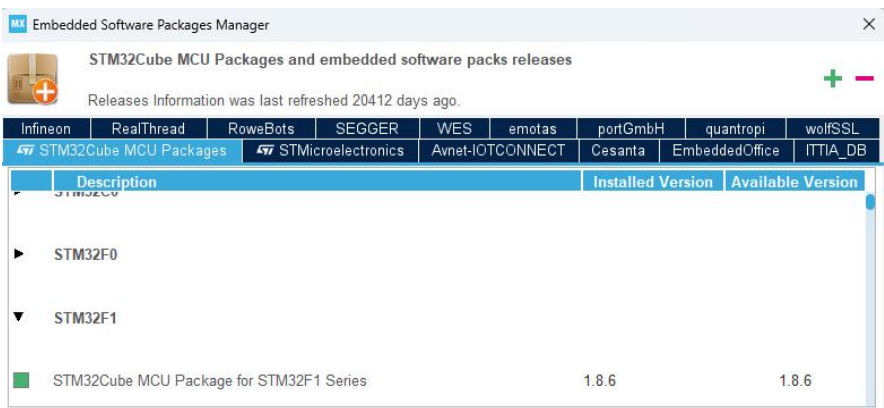
### 2.1 开发环境

#### 2.1.1 STM32CubeMX

工具建议版本 $\geq$ v6.16.0

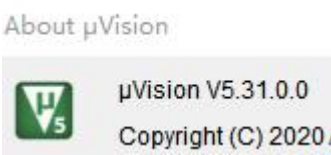


STM32 固件包版本 $\geq$ v1.8.6

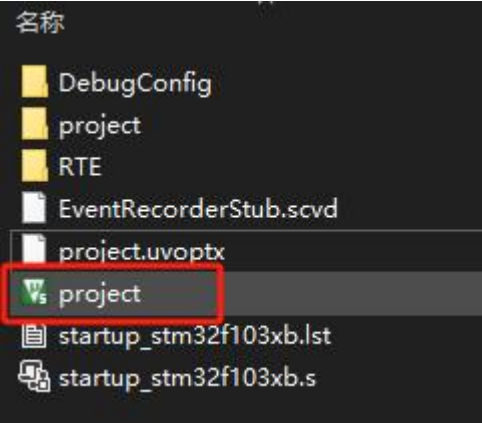
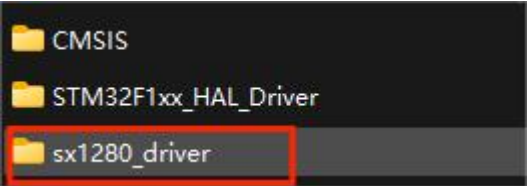
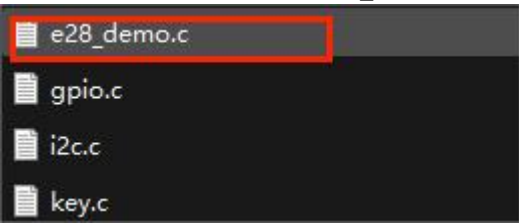


#### 2.1.2 MDK-ARM

Keil 版本 $\geq$ v5.31.0




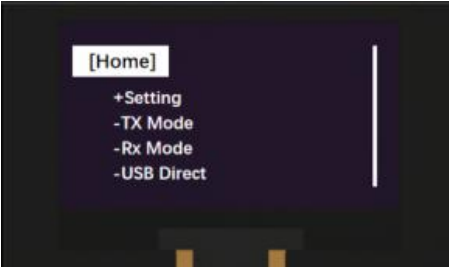
## 2.2 目录结构

	事项	说明
1	文件目录	从官网可以下载到示例工程，打开目录如下图所示
2	工程启动	<div>MDK-ARM 下有启动文件</div> <div></div>
3	模组驱动	<div>Drivers 文件夹下有对应的射频芯片驱动，sx1280 和 sx1281 使用同一驱动文件</div> <div></div>
4	模组应用	<div>Core/Src 文件夹下有对应 e28_demo 示例</div> <div></div>



第三章 功能演示

3.1 快速入门

序号	事项	说明																						
1	首页	<p>上电后默认进入首页，所有配置参数恢复默认状态</p> 																						
2	进入页面	<p>通过单击实体确认按键，可以进入到对应选项页面</p>																						
3	基本参数设置	<p>1. 模块 Setting 页面内有多种 LoRa 参数，可以根据需求调整，空速计算推荐使用 Semtech 官方 LoRa 计算工具。</p> <p>2. 配置完成后，选中[Exit]确认返回上级页面。</p>  <p>3. 配置如下：</p>  <p>功能释义：</p> <table><tr><th colspan="3">M 系列</th></tr><tr><td>LoRa SF</td><td>符号速率</td><td rowspan="3">空速需结合 SF、BW、CR 进行计算。</td></tr><tr><td>LoRa BW</td><td>信道带宽</td></tr><tr><td>LoRa CR</td><td>编码速率</td></tr><tr><td>Frequency</td><td>工作频率</td><td>选择频点</td></tr><tr><td>TX Power</td><td>发射功率</td><td>配置发射功率</td></tr><tr><td>TX Count</td><td>发送次数</td><td>配置发送次数</td></tr><tr><td>Back Color</td><td>背景颜色</td><td>反显屏幕背景颜色</td></tr></table>	M 系列			LoRa SF	符号速率	空速需结合 SF、BW、CR 进行计算。	LoRa BW	信道带宽	LoRa CR	编码速率	Frequency	工作频率	选择频点	TX Power	发射功率	配置发射功率	TX Count	发送次数	配置发送次数	Back Color	背景颜色	反显屏幕背景颜色
M 系列																								
LoRa SF	符号速率	空速需结合 SF、BW、CR 进行计算。																						
LoRa BW	信道带宽																							
LoRa CR	编码速率																							
Frequency	工作频率	选择频点																						
TX Power	发射功率	配置发射功率																						
TX Count	发送次数	配置发送次数																						
Back Color	背景颜色	反显屏幕背景颜色																						

		Buzzer	蜂鸣器开关	控制蜂鸣器在按键触发时是否响应
4	发送测试	<div>4. Tx Mode 进入后自动开始按照用户设定参数（默认单包 10 字节）发送数据包。</div> <div>5. 在页面内按“确认”键即退出并返回上级页面。</div> <div>6. 发送完成后，按“下”键可以重新开发送。</div> <div></div> <div>7. TX 发送界面如下：</div> <div></div>		
5	接收测试	<div>1. Rx Mode 进入后自动开始按照用户设定参数等待接收无线数据。</div> <div>2. 在页面内按“确认”键即退出并返回上级页面。</div> <div>3. 发送完成后，按“下”键可以重新开始接收。</div> <div></div> <div>4. RX 接收界面如下：</div> <div></div>		
6	USB 透传	<div>1. USB Direct 模式进入后，自动按照用户设置的参数配置射频，此模式下，可以使用串口调试助手进行数据收发。详细介绍见 3.2 章节。</div> <div>2. 在页面内按“确认”键即退出并返回上级页面。</div> <div>3. 发送完成后，按“下”或者“下”键可以重新开始接收。</div>		

		<div></div> <div>4. USB 直接收发模式界面如下：</div> <div></div>
7	版本信息	<div>1. 显示模组型号等基础信息，M 系列模块内部无固件，则显示 NONE；</div> <div></div> <div>2. 版本信息界面如下：</div> <div></div>
7	重置	<div>1. 选择 Reset，OK 确认，重置配置并返回首页。</div> <div></div> <div></div>

## 3.2 通过 USB 串口实现透传功能

序号	事项	说明
1	首页	<p>上电后默认进入首页，所有配置参数恢复默认状态</p> 
2	菜单	<p>按任意键进入菜单页面，然后按“DOWN”键选择“USB Direct”，再按“OK”键，进入设置模式。</p> 
3	模式介绍	<p>1. 在“USB Direct”模式中，从上到下，页面显示分别是“射频发送字节数”、“射频发送包数”、“射频接收字节数”和“射频接收包数”；</p> <p>2. 按“DOWN”或者“UP”键将计数清除；</p> <p>3. 按“OK”键，退出该模式；</p> <p>4. 单包最大包长限制 64 字节（程序中可以更改）；</p> <p>5. 由于无数据缓存机制，建议数据包之间间隔足够的时间，保证射频数据发送完成。</p> 
4	模式使用	<p>打开口串工具，选择对应的串口，可与同系列的模块实现透传功能，注意：此时套件的配置参数是默认参数。测试底板会对收发的数据进行统计。</p>

## 第四章 常见问题

### 4.1 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。

### 4.2 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。

### 4.3 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。

修订历史

版本	修订日期	修订说明	维护人
1.0	2025-12-11	初始版本	Hao

关于我们



销售热线：4000-330-990

技术支持：[support@cdebyte.com](mailto:support@cdebyte.com)

官方网站：[www.ebyte.com](http://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

