



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



MA01-XHXX0x00-V2 (P) 差分模拟量系列

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 简介 | 6 |
| 1.1. 产品概述 | 6 |
| 1.2. 应用领域 | 6 |
| 1.3. 功能特点 | 7 |
| 1.4. 产品型号 | 7 |
| 1.5. 选型指导 | 8 |
| 第二章 产品功能 | 9 |
| 2.1. 核心功能 | 9 |
| 2.2. 支持信号类型 | 9 |
| 2.3. 通信功能 | 9 |
| 2.4. 通信性能指标 | 9 |
| 第三章 技术规格参数 | 11 |
| 3.1. 基本参数 | 11 |
| 3.2. 模拟量输入参数 | 11 |
| 3.3. 通信参数 | 11 |
| 3.4. 机械参数 | 11 |
| 第四章 快速入门 | 12 |
| 4.1. 开箱检查 | 12 |
| 4.2. 快速连接 | 12 |
| 4.2.1. 供电连接 | 12 |
| 4.2.2. 信号接线 | 13 |
| 4.2.3. 通信连接 | 13 |
| 4.2.4. 上电测试 | 13 |
| 4.2.5. 通信测试 | 13 |

| | |
|-----------------------|----|
| 第五章 安装与接线..... | 14 |
| 5.1. 安装环境要求..... | 14 |
| 5.2. 端子接线说明..... | 14 |
| 5.2.1. 电源端子..... | 14 |
| 5.2.2. RS485通信端子..... | 14 |
| 5.2.3. 模拟量输入端子..... | 14 |
| 5.2.4. 接线注意事项..... | 14 |
| 第六章 配置设置..... | 15 |
| 6.1. 跳线帽配置..... | 15 |
| 6.2. 通道配置说明..... | 15 |
| 6.2.1. 电流信号配置..... | 15 |
| 6.2.2. 电压信号配置..... | 15 |
| 6.2.3. 滤波参数设置..... | 16 |
| 第七章 寄存器列表..... | 17 |
| 第八章 上位机软件使用..... | 19 |
| 8.1. 软件下载与安装..... | 19 |
| 8.2. 设备连接..... | 19 |
| 8.2.1. 搜索设备..... | 19 |
| 8.2.2. 连接确认..... | 20 |
| 8.2.3. 参数配置..... | 21 |
| 8.2.4. 数据监控..... | 22 |
| 8.2.5. 数据记录..... | 22 |
| 8.3. 重启与恢复出厂..... | 23 |
| 第九章 故障排除..... | 24 |
| 9.1. 常见故障及解决方法..... | 24 |

| | |
|--------------------|----|
| 9.1.1. 通信故障 | 24 |
| 9.1.2. 测量故障 | 24 |
| 9.1.3. 电源故障 | 25 |
| 9.2. 指示灯状态诊断 | 25 |
| 9.3. 重启与恢复出厂 | 26 |
| 第十章 安全须知 | 27 |
| 10.1. 使用前须知 | 27 |
| 10.2. 安装安全 | 27 |
| 10.3. 运行安全 | 27 |
| 10.4. 维护安全 | 27 |
| 10.5. 紧急处理 | 27 |
| 10.6. 环保要求 | 28 |
| 第十一章 维护保养 | 29 |
| 11.1. 日常维护 | 29 |
| 11.1.1. 外观检查 | 29 |
| 11.1.2. 功能检查 | 29 |
| 11.2. 定期维护 | 29 |
| 11.2.1. 半年维护 | 29 |
| 11.2.2. 年度维护 | 29 |
| 11.3. 清洁保养 | 30 |
| 11.3.1. 清洁要求 | 30 |
| 11.3.2. 清洁步骤 | 30 |
| 11.3.3. 存储要求 | 30 |
| 重要声明 | 31 |
| 修订历史 | 31 |

关于我们.....31

第一章 简介

1.1. 产品概述

MA01-XHXX 差分模拟量系列是一款基于MODBUS RTU协议的高精度差分模拟量输入模块，专为工业自动化、过程控制、数据采集系统而设计。该系列产品采用先进的差分信号输入技术，能够有效抑制共模噪声，显著提升在复杂电磁环境下的信号测量精度与系统可靠性。

产品设计理念

本产品基于工业智能制造理念，致力于为用户提供高可靠性、高精度、易集成的模拟量输入解决方案。通过差分输入架构和多重抗干扰设计，确保在恶劣工业环境中的稳定运行。

核心价值

- **广泛的市场适应性：**提供1至12路多种通道规格，满足不同规模应用场景的差分模拟量输入需求。
- **领先的抗干扰技术：**采用差分输入结构，有效抑制共模噪声，确保信号采集的高稳定性和准确性。
- **完善的产品布局：**填补产品线空白，构建覆盖隔离与非隔离类型的完整模拟量输入矩阵，支持系统集成与扩展。

1.2. 应用领域

工业自动化

- PLC系统模拟量扩展
- 分布式控制系统（DCS）
- 工厂自动化监控系统

过程控制

- 温度、压力、流量监测
- 液位测量与控制
- 工艺参数采集

数据采集系统

- 环境监测站
- 能源管理系统
- 科研实验数据采集

楼宇自动化

- HVAC系统监控
- 照明控制系统
- 安防系统集成

1.3. 功能特点

信号处理特点

- ◇ **差分输入结构**: 有效抵御共模干扰, 提升信号质量与系统可靠性
- ◇ **多信号兼容**: 支持电压信号 (0-5V/0-10V) 和电流信号 (0-20mA/4-20mA)
- ◇ **可配置滤波**: 支持1-16级数字滤波, 平衡响应速度与稳定性
- ◇ **高速采样**: 40Hz采样频率, 满足实时控制需求

通信特点

- ◇ **标准协议**: 支持MODBUS RTU协议, 确保与主流系统的兼容性
- ◇ **灵活配置**: 支持多种波特率 (1200-115200 bps) 和通信参数
- ◇ **可靠传输**: RS485接口, 支持长距离通信 (最大1200米)
- ◇ **多设备组网**: 支持总线型网络拓扑, 最多247个设备

使用特点

- **即插即用**: 预配置出厂参数, 上电即可使用
- **配置简单**: 提供专用配置软件, 图形化参数设置
- **维护方便**: LED状态指示, 故障诊断直观
- **安装灵活**: 标准DIN导轨安装, 节省安装空间

1.4. 产品型号

| 通道数 | 非隔离型号 | 隔离型号 |
|-----|------------------|-------------------|
| 1路 | MA01-XHXX0100-V2 | MA01-XHXX0100-V2P |
| 2路 | MA01-XHXX0200-V2 | MA01-XHXX0200-V2P |
| 4路 | MA01-XHXX0400-V2 | MA01-XHXX0400-V2P |
| 6路 | MA01-XHXX0600-V2 | MA01-XHXX0600-V2P |

| | | |
|-----|------------------|-------------------|
| 8路 | MA01-XHXX0800-V2 | MA01-XHXX0800-V2P |
| 10路 | MA01-XHXX0A00-V2 | MA01-XHXX0A00-V2P |
| 12路 | MA01-XHXX0C00-V2 | MA01-XHXX0C00-V2P |

1.5. 选型指导

通道数选择

- 根据实际测量点数量确定，建议预留10-20%扩展余量
- 考虑系统集成度和成本平衡

隔离选择

- 非隔离型：成本较低，适用于干净电源环境
- 隔离型：安全性高，适用于复杂工业环境，建议优先选用

第二章 产品功能

2.1. 核心功能

模拟量采集：高精度差分模拟量信号采集

信号转换：支持电压和电流信号类型

数据通信：基于MODBUS RTU协议的数据传输

参数配置：灵活的通道配置和参数设定

状态指示：LED指示灯显示设备运行状态

2.2. 支持信号类型

电压信号

- 0-5V（差分输入）
- 0-10V（差分输入）

电流信号

- 0-20mA（差分输入）
- 4-20mA（差分输入）

2.3. 通信功能

- **协议标准：**MODBUS RTU
- **支持功能码：**0x03, 0x04, 0x06, 0x10
- **设备地址：**0-247（可配置）
- **波特率：**1200-115200 bps（可配置）

2.4. 通信性能指标

通信可靠性

- 错误检测：CRC-16校验
- 超时保护：可配置超时时间
- 自动重传：支持错误重传机制

网络拓扑

- 最大节点数：247个设备
- 最大通信距离：1200米（使用标准RS485电缆）

第三章 技术规格参数

3.1. 基本参数

| 参数项目 | 技术指标 |
|------|-----------------|
| 电源电压 | DC 8-28V |
| 工作温度 | -40° C ~ +85° C |
| 存储温度 | 25 ° C |
| 相对湿度 | 5% 至 95% RH |

3.2. 模拟量输入参数

| 参数项目 | 技术指标 |
|--------|------------------|
| 输入类型 | 差分输入 |
| 输入通道数 | 1/2/4/6/8/10/12路 |
| 电压测量范围 | 0-5V / 0-10V |
| 电流测量范围 | 0-20mA / 4-20mA |
| 测量精度 | 3‰ |
| 分辨率 | 12位 |
| 采样频率 | 40Hz |
| 输入阻抗 | 260 Ω |

3.3. 通信参数

| 参数项目 | 技术指标 |
|------|--|
| 通信接口 | RS485 |
| 通信协议 | MODBUS RTU |
| 波特率 | 1200/2400/4800/9600/19200/38400/57600/115200 bps |
| 数据位 | 8位 |
| 停止位 | 1位 |
| 校验位 | 无/奇/偶校验 |
| 设备地址 | 0-247 |

3.4. 机械参数

| 通道数 | 外形尺寸 (±0.5mm) | 重量 |
|------|---------------|----------|
| 1/2路 | 53.8*110.0 mm | 72.5±2 g |

| | | |
|----------|---------------|-----------|
| 4/6路 | 90.0*116.5 mm | 118.5±2 g |
| 8/10/12路 | 90.0*116.5mm | 162.0±2 g |

第四章 快速入门

4.1. 开箱检查

- 检查包装是否完整，无破损
- 核对产品型号与订单是否一致
- 检查以下物品是否齐全：
 - 主机设备 × 1
 - 端子接线座 × 1 套

4.2. 快速连接

4.2.1. 供电连接

连接DC 8-28V电源到电源端子

注意电源极性，防止反接



图片 1 电源连接示意图

4.2.2. 信号接线

将模拟量信号连接到AI端子（AI+，AI-）

确保信号类型与设备配置匹配

4.2.3. 通信连接

连接RS485通信线到对应端子（A接A；B接B）

4.2.4. 上电测试

接通电源，观察SYS指示灯状态

正常情况下指示灯应常亮



图片 2 电源指示灯

4.2.5. 通信测试

使用上位机软件搜索设备

确认通信正常



图片 3 配置软件搜索

第五章 安装与接线

5.1. 安装环境要求

- **安装位置:** 避免阳光直射、远离热源
- **通风要求:** 保持良好通风散热
- **振动限制:** 避免强振动环境
- **电磁环境:** 远离强电磁干扰源

5.2. 端子接线说明

5.2.1. 电源端子

| 端子标识 | 连接说明 |
|------|-----------------|
| VCC+ | 电源正极 (DC 8-28V) |
| VCC- | 电源负极 (GND) |

5.2.2. RS485通信端子

| 端子标识 | 连接说明 |
|------|----------|
| A+ | RS485 A+ |
| B- | RS485 B- |
| GND | 通信地 (可选) |

5.2.3. 模拟量输入端子

| 端子标识 | 连接说明 |
|------|------------|
| AI1+ | 第1路模拟量输入正极 |
| AI1- | 第1路模拟量输入负极 |
| AI2+ | 第2路模拟量输入正极 |
| AI2- | 第2路模拟量输入负极 |
| ... | ... |

5.2.4. 接线注意事项

- 接线前请断开电源
- 确认信号类型与通道配置匹配
- 使用适当规格的电缆
- 接线牢固，避免松动

第六章 配置设置

6.1. 跳线帽配置

每个输入通道都有对应的跳线帽用于选择信号类型：



图片 4 跳线帽

| 跳线帽状态 | 信号类型 | 默认量程 |
|-------|------|--------|
| 浮空 | 电压信号 | 0-5V |
| 短接 | 电流信号 | 0-20mA |

6.2. 通道配置说明

6.2.1. 电流信号配置

配置值 0: 0-20mA量程

配置值 1: 4-20mA量程

特殊说明:

- 当配置为4-20mA时，低于3.5mA显示为0
- 3.5-4mA范围内显示为4mA
- 最大承受电流25mA（超出有设备损坏风险）

6.2.2. 电压信号配置

配置值 3: 0-5V量程

配置值 5: 0-10V量程

6.2.3. 滤波参数设置

设置范围: 1-16

默认值: 6

说明: 数值越大, 输出越稳定, 响应越慢

第七章 寄存器列表

| 寄存器地址 (10进制) | 寄存器地址 (16 进制) | 个数 | 寄存器内容 | 状态 | 数据范围 | 功能码 |
|-----------------|------------------|-----|--------------------------|----|--|---------------------------|
| 30000 | 0x0000 | 100 | AI工程量原始值 对应AI1-AI100 | R | 模拟信号原始值， 2字节整型数， 0x0000-0x0FFF | R 0x04 |
| 30100 | 0x0064 | 100 | AI工程量整型值 对应AI1-AI100 | R | 模拟信号整型值， 2字节整型数， -32767-32768 | R 0x04 |
| 30200 | 0x00C8 | 100 | AI浮点型值 对应AI1-AI100 | R | 模拟信号浮点型值， 4字节浮点数， | R 0x04 |
| 40400 | 0x0190 | 200 | AI工程量高点标定 对应AI1-AI100 | RW | 受保护寄存器 输入模拟通道高点标定 4字节浮点数0x0000/0x0001 | R 0x03 W 0x10 |
| 40600 | 0x0600 | 200 | AI工程量低点标定 对应AI1-AI100 | RW | 受保护寄存器 输出模拟通道低点标定 4字节浮点数 | R 0x03 W 0x10 |
| 41200 | 0x04B0 | 1 | AI滤波参数 | RW | 所有AI通道滤波参数， 有效值1-16，默认6 | R 0x03 W 0x06, 0x10 |
| 41100 | 0x044C | 100 | AI采样范围 AI1-AI100 | RW | 所有AI通道采样范围， 默认为0 电压型号： 有效值为0和1， 0表示0-10v， 1表示0-5v 电流型号： 有效值为0和1， 0表示0-20mA， 1表示4-20mA | R 0x03 W 0x06, 0x10 |
| 42000 | 0x07D0 | 12 | 模块型号 | R | 见型号表 | R 0x03 |

| | | | | | | |
|-------|--------|----|----------------|----|---|---------------------------|
| 42012 | 0x07DC | 1 | 模块固件版本 | R | 高字节为版本小数点前内容， 低字节为版本小数点后内容， 如v1.5，高字节为0x01，低字节为0x05 | R 0x03 |
| 42014 | 0x07DE | 10 | 模块名称 | RW | 最长为20字节 | R 0x03 W 0x10 |
| 42024 | 0x07E8 | 1 | 模块地址 | RW | 地址范围 0-255 默认为 1 0 为广播地址 | R 0x03 W 0x06, 0x10 |
| 42025 | 0x07E9 | 1 | 所有恢复出厂设置 | W | 写入 0x5BB5, 模块重启 | W 0x06, 0x10 |
| 42026 | 0x07EA | 1 | 设备重启 | W | 写入 0x5BB5, 模块重启 | W 0x06, 0x10 |
| 42100 | 0x0834 | 1 | 串口 1 波特率代 码 | RW | 见附录 1，默认为 3 | R 0x03 W 0x06, |
| 42102 | 0x0836 | 1 | 串口 1 奇偶校验 | RW | 0:无校验（默认） 1:奇校验 2:偶校验 | R 0x03 W 0x06, 0x10 |
| 42103 | 0x0837 | 1 | 串口1停止位 | RW | 0, 1位（默认）， 1, 1.5位, 2, 2位 | R 0x03 W 0x06, 0x10 |

第八章 上位机软件使用

8.1. 软件下载与安装

在相关产品的相关下载页面中找到相关配置软件



图片 5 配置工具

8.2. 设备连接

8.2.1. 搜索设备

打开配置软件，首先需要设置通讯接口为串口



图片 6 设置通讯接口

配置串口参数，确保参数能够正确与设备进行通讯



图片 7 设置串口参数

点击” 搜索设备” 按钮，稍等片刻，即可搜索到设备



图片 8 搜索设备

8. 2. 2. 连接确认

确认设备地址是否正确，点击即可进入配置页面。



图片 9 连接确认

8.2.3. 参数配置

通信参数设置

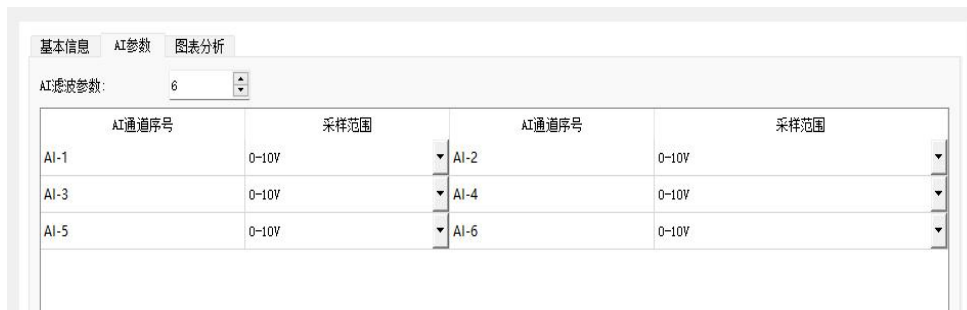
- **设备地址:** 1-247
- **波特率:** 9600 (默认)
- **数据位:** 8
- **停止位:** 1
- **校验位:** 无 (默认)



图片 10 通讯参数配置

通道参数设置

- **信号类型:** 电压/电流
- **量程选择:** 0-5V/0-10V/0-20mA/4-20mA
- **滤波参数:** 1-16



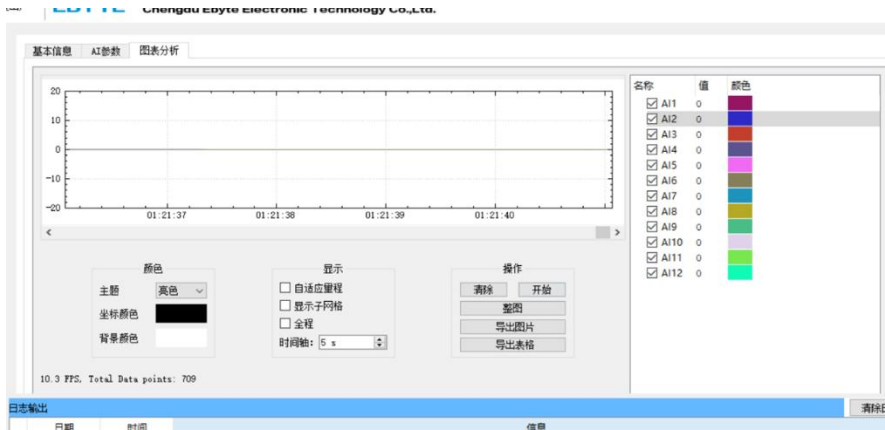
图片 11 AI通道参数配置

8.2.4. 数据监控

实时显示

数值显示：实时显示各通道测量值

曲线图：历史数据曲线显示



图片 12 曲线图

仪表盘：直观的仪表盘显示



图片 13 仪表盘监控

8.2.5. 数据记录

在配置中可直接对监控数据直接进行**导出与报表生成**：



图片 14 数据导出

8.3. 重启与恢复出厂

在配置软件中，顶部控制栏，可控制设备进行重启与恢复出厂



第九章 故障排除

9.1. 常见故障及解决方法

9.1.1. 通信故障

现象：无法与设备通信

- 检查RS485接线是否正确
- 检查通信参数设置是否匹配
- 确认设备地址设置
- 检查终端电阻配置
- 验证电源供电是否正常

现象：通信不稳定

- 检查通信电缆长度和质量
- 调整波特率设置
- 检查电磁干扰环境
- 确认接地连接

9.1.2. 测量故障

现象：测量值不准确

- 检查信号源是否正常
- 确认信号类型配置
- 检查跳线帽设置
- 校验测量仪表
- 检查接线是否牢固

现象：测量值跳动

- 调整滤波参数
- 检查信号源稳定性
- 排查电磁干扰
- 检查接地连接

9.1.3. 电源故障

现象：设备无法上电

- 检查电源电压范围（8-28V DC）
- 确认电源极性连接
- 检查电源线路连接
- 测量电源输出电压

现象：设备自动重启

- 检查电源稳定性
- 确认负载电流
- 检查工作温度
- 排查电源干扰

9.2. 指示灯状态诊断

| 灯光状态 | 设备状态 | 处理方法 |
|------------|------|--------|
| 常亮 | 正常运行 | 无需处理 |
| 闪烁（60ms周期） | 正在通信 | 正常现象 |
| 不亮 | 电源故障 | 检查电源连接 |

9.3. 重启与恢复出厂



图片 15 重启与恢复出厂按键

若出现设备完全无法通讯，可通过硬件预留重启与恢复出厂按键尝试恢复

- ◇ **短按**（50ms-1.5s）：设备重启
- ◇ **长按**（5s-10s）：恢复出厂设置
- ◇ **超时保护**：大于10s按键无效

第十章 安全须知

10.1. 使用前须知

- 请仔细阅读本手册，了解产品性能和使用方法
- 确认产品型号与应用需求匹配
- 检查工作环境是否符合技术要求
- 准备必要工具和测试仪表

10.2. 安装安全

- 断电作业：**所有接线操作前必须断开电源
- 防静电：**操作时注意防静电保护
- 工具检查：**使用合格的电工工具
- 专业人员：**建议由专业技术人员进行安装

10.3. 运行安全

- 电源要求：**严格按照电源规格供电（DC 8-28V）
- 极性保护：**注意电源极性，虽有防反接保护，仍需小心
- 过载保护：**不要超出设备额定参数使用
- 环境要求：**确保工作环境符合技术指标

10.4. 维护安全

- 定期检查：**定期检查接线牢固性
- 清洁保养：**使用干净的干布清洁设备外壳
- 避免液体：**防止液体进入设备内部
- 专业维修：**设备故障时请联系专业技术人员

10.5. 紧急处理

如发现异常现象，请立即： 1. 断开电源； 2. 停止操作； 3. 联系技术支持； 4. 记录故障现象

10.6. 环保要求

- 正确处置：**设备报废时请按环保要求处置
- 材料回收：**金属材料可回收利用
- 避免污染：**不要随意丢弃电子器件

重要警告：

- 请勿在易燃易爆环境中使用
- 设备内部无用户可维修部件，请勿自行拆卸

第十一章 维护保养

11.1. 日常维护

11.1.1. 外观检查

检查频率：每月一次

检查内容：

- 外壳是否有破损、变形
- 指示灯是否正常
- 端子接线是否牢固
- 标识是否清晰

11.1.2. 功能检查

检查频率：每季度一次

检查内容：

- 通信功能是否正常
- 测量精度是否符合要求
- 各通道是否工作正常
- 参数设置是否保持

11.2. 定期维护

11.2.1. 半年维护

- 全面功能测试
- 接线紧固检查
- 通信性能测试
- 参数备份

11.2.2. 年度维护

- 精度校验
- 深度清洁
- 固件更新检查

维护记录归档

11.3. 清洁保养

11.3.1. 清洁要求

清洁频率：根据环境情况定期清洁

清洁工具：干净的干布或防静电布

11.3.2. 清洁步骤

- A. 断开电源
- B. 外壳清洁：用干布擦拭外壳表面
- C. 端子清洁：清除端子上的灰尘和污垢
- D. 检查连接：清洁后检查各连接是否牢固

11.3.3. 存储要求

若长时间不实用设备，请妥善保管设备：

温度范围：15~25 ° C

湿度要求：30% 至 45% RH

包装要求：原包装存储

环境要求：干燥、通风、无腐蚀性气体

重要声明

- 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。
- 由于随着产品的硬件及软件的不断改进，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。
- 使用本产品的用户需到官方网站关注产品动态，以使用户及时获取到本产品的最新信息。

修订历史

| 版本 | 修订日期 | 修订说明 | 维护人 |
|-----|-----------|---------|------|
| 1.0 | 2025-9-16 | 初始版本 | Hugh |
| 1.1 | 2026.2.6 | 新增寄存器地址 | LT |

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

