MT 4V20 双端口通讯磁编码器

MT 4V20 Dual Port Communication Magnetic Encoder

产品手册 V1.0

目录

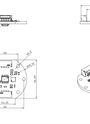
一、产品简介　　二、技术参数　　三、安装与接线
四、磁极功能　　五、状态指示灯　　六、调试软件使用
七、电子说明　　八、故障排除　　九、注意事项

一、产品简介

MT-4V20 双端口通讯磁编码器（内置磁铁）（不含外壳部件）

产品型号 MT 4V20 双端口通讯磁编码器	工作电压 DC 5~6V	输出方式 RS485 / Modbus RTU
测量范围 10位数据 (0~1024) 16位数据 (0~65536)	通信接口 双端口（Port A + Port B）	产品重量 20.5mm

外形尺寸



编码器外形尺寸图（20.5mm 直径，5.2 厚 20.5mm 安装孔）

产品特点

- 10位或16位分辨率 / 测量范围可选：10位测量范围 (0~1024)，二进制开放输出模式可选，支持位置和速度输出。
- 双端口通信接口：内置 Port A（端口 1）和 Port B（端口 2），两个端口独立工作，互不影响，支持同时连接两台主机（如一台用于实时监控，另一台用于参数配置）。
- 高精度测量：采用高分辨率磁编码技术，确保在各种工况下提供稳定、可靠的位置数据。
- 工业级设计：采用工业级电子元件，具备宽温工作能力，适应工业现场环境。
- Modbus RTU 协议支持：内置标准 Modbus RTU 协议栈，兼容主流工控系统（如 PLC、组态软件）。
- 可自定义波特率和地址：支持通过专用软件配置波特率（9600 / 19200 / 38400 / 115200 等）和设备地址（1~247），适应不同现场需求。
- 非接触式测量：采用磁场感应原理，无机械磨损，寿命长久，维护成本低。
- 紧凑结构：外形尺寸 20.5mm 直径，厚度仅 5.2mm（不含安装孔），便于安装。
- 宽电压供电：支持 DC 5~6V 电压输入，适应工业常见电压等级。

应用场景

适用于需要实时监控、远程调试、参数配置或多编码器集中管理的工业自动化系统，如工厂自动化、物流输送、设备状态监测、远程维护等。

二、技术参数

电气规格

项目	规格
工作电压	DC 5~6V
工作电流	<150mA
电缆长度	1.5米(标准)、2米(定制)、3米(定制)、5米(定制)
线缆芯数	4芯（24AWG）
绝缘电阻	>10 MΩ
环境温度	0~50℃

通信接口（双广播口）

项目	规格
通信接口	双端口独立工作（Port A / Port B）
物理层	RS485 / TTL
协议	Modbus RTU 从机
波特率	9600bps / 19bps / 38bps / 115bps
数据格式	1起始位，8数据位，1停止位，无校验
默认设备地址	1
支持的指令	03（读）06（单写）10（多写）
数据帧长度	7bytes（8字节）/ 9bytes（10字节）

机械规格

项目	规格
产品重量	20g
安装孔	2孔M2.2
产品外形	20.5mm直径
最高转速速度	12000 rpm
重量	20.5g
防尘等级	IP2.5(Port 端口 1)
磁铁材质	Ferrite（铁氧体）

分辨率规格

项目	规格
工作温度	-10℃~ 100℃
存储温度	-10℃~ 100℃
相对湿度	≤95%（无凝露）

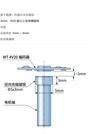
测试条件

测试温度25℃±5℃，相对湿度≤85%，无凝露，无干扰

三、安装与接线

接线端子定义（Port A / Port B 通用）

MT 4V20 编码器 PCB 板上有 8 个焊盘（4 个 Port A，4 个 Port B），引脚定义一致，任何一个焊盘均可使用。



PCB 正面视图（从左到右：VCC、GND、A、B、RS485/TTL 数据 B）

磁铁安装要求

- 磁铁型号推荐使用：D20x5 N35 钕磁铁（外径 20，厚度 5）
- 安装方向：磁铁 N/S 极沿轴线方向，与编码器表面平行
- 安装间隙：磁铁与编码器表面间隙 1~2 毫米
- 磁铁偏心不超过编码器有效直径 1/3（≤6.7mm）
- 磁铁表面无铁屑、锈蚀、变形等不良现象

磁铁安装位置图（一体外壳，磁铁，电缆槽）（单位：mm）

编码器正面（上方）和侧面（下方）安装示意图（单位：mm）

安装步骤

1. **固定编码器**：将编码器安装在电机轴末端，对齐电机轴中心线。
2. **安装磁铁**：将磁铁安装在编码器正面，对齐编码器表面的中心点。
3. **检查间隙**：确保磁铁与编码器表面间隙在 1~2 毫米，磁铁偏心不超过 1/3（≤6.7mm）。
4. **连接 Port A**：将主控制器的 RS485 线缆连接到 Port A 端口。
5. **连接扩展 (可选)**：如需多编码器，将其他编码器的 Port A 连接到下一个编码器的 Port A。
6. **检查接线**：再次确认电源极性正确无误，无短路或反接。
7. **通电测试**：上电后观察指示灯状态（见下表）。

安全提示

- 断电操作：安装、拆卸、调整时必须断电。
- 防静电：接触电子元件前，请先触摸接地金属物体。
- 防水防尘：本产品为开放式结构，请勿在潮湿、粉尘环境中裸露使用。

四、磁极功能

4.1 磁极分布图

MT 4V20 的磁铁位于编码器背面（Deep Cover 玻璃下），用于编码器测量 0°和 180°位置。下图从正面观察时（从一侧 PCB 焊盘看向玻璃），磁铁位置。

4.2 磁极 vs 有效测量范围

磁极数	有效测量范围	MT 4V20 的磁极方式
单磁极	整个编码器上半圆(0°~180°)	2孔，磁铁位置在两个焊盘间
两磁极全周	360，编码器全周	4孔，一侧焊盘有磁铁时
2°磁极密度	有效测量范围仅 2°	8孔，磁铁位置在两侧焊盘
2°以内误差	磁极偏心超过 2°	误差随偏心增加，偏心超过 5°不可用

4.3 磁极位置要求

- **偏心量**：磁极位置偏离编码器中心超过 2°时，测量误差增加，偏心超过 5°时，测量结果不可用。
- **安装间隙**：磁铁与编码器表面间隙应在 1~2 毫米，间隙过大（>3 毫米）会导致磁场强度不足，测量不稳定。
- **磁极数量**：单磁极（2 孔）、双磁极（4 孔）、四磁极（8 孔）。
- **磁极材质**：铁氧体（Ferrite）、钕铁硼（NdFeB）、钐钴（SmCo）。
- **磁极尺寸**：直径 5~10 毫米，厚度 1~3 毫米。

五、状态指示灯

编码器有两个 LED 指示灯，通过不同闪烁模式表示不同状态。

LED 指示	闪烁频率	含义
常亮	持续	初始化中，请稍后
快速闪烁	约 5~10 Hz	正常工作，编码器测量中
慢速闪烁	约 1~2 Hz	正常工作，等待主机通信
熄灭	—	异常状态，请检查电源或重启

PCB 正面视图（上方 Port A，下方 Port B）

正常闪烁模式

常亮 2 秒后，LED 进入周期性闪烁模式，这是正常编码器工作状态的标志。

六、调试软件使用

软件简介

我们提供图形化工具调试软件 SerialTool.exe，用于方便地进行参数配置、数据监视和多设备管理。

操作系统	运行环境	依赖组件
Windows	Windows 7 SP1 及以上	.NET Framework 4.5

主要功能

- **实时数据显示**：显示当前角度、原始数据等。
- **参数配置**：设置波特率、设置设备地址。
- **多设备管理**：同时连接多个编码器。
- **数据监视**：实时显示通信数据帧。

SerialTool 上位机界面示意图

快速上手步骤

1. **安装软件**
   双击运行 SerialTool.exe，无需安装，即可使用。
2. **连接设备**
   选择 COM 和 115200 波特率，点击"连接"。
3. **查看数据**
   实时监视角度和原始数据。
4. **配置参数**
   设置波特率和设备地址，点击"应用"。
5. **多设备管理**
   同时连接多个编码器，分别配置。

推荐使用 SerialTool

SerialTool 是官方提供的调试工具，支持多设备管理、实时数据监视、参数配置等功能。

七、电子说明

7.1 通信格式参数

通信 Modbus RTU 协议。

数字/字节/字	字节	说明
起始/停止位	1+1=2	起始位+停止位
奇偶校验	0+0=0	奇偶校验位（当前无奇偶）

计算公式：字节 = 数据位 + 起始位 + 停止位 = 8+1+1 = 10bit/字

7.2 Modbus 寄存器映射

以下为通信数据帧（7 字节）。

字节	寄存器字节	说明
0	0x00	设备地址(1-247)
1	0x03	功能码(03=读,06=写,10=多写)
2	0x00	寄存器地址高字节
3	0x00	寄存器地址低字节
4	0x00	数据/寄存器数量高字节
5	0x00	数据/寄存器数量低字节
6	0x00	CRC16 校验低字节

7.3 Modbus 寄存器映射表（V16.10 版本）

下表为主机可读写的寄存器，地址范围：0 ~ 15（共 16 个）。

地址	名称	说明	长度	类型
0x0000	实时角度	当前角度，0~1024	2字节	只读
0x0001	原始计数	原始计数，0~65535	2字节	只读
0x0002	状态	0=初始化，1=正常工作	2字节	只读
0x0003	版本	固件版本号，例如 100=V1.00	2字节	只读
0x0004	设备地址	1~247，默认 1	2字节	读写
0x0005	波特率	9600/19200/38400/115200	2字节	读写
0x0006	校验	0=无，1=奇校验，2=偶校验	2字节	读写
0x0007	预留	保留	2字节	只读
0x0008	预留	保留	2字节	只读
0x0009	预留	保留	2字节	只读
0x000A	预留	保留	2字节	只读
0x000B	预留	保留	2字节	只读
0x000C	预留	保留	2字节	只读
0x000D	预留	保留	2字节	只读
0x000E	预留	保留	2字节	只读
0x000F	预留	保留	2字节	只读

波特率寄存器说明

波特率设置 0 对应 9600 波特率，1 对应 19200 波特率，2 对应 38400 波特率，3 对应 115200 波特率。

校验寄存器说明

校验设置 0 对应无校验，1 对应奇校验，2 对应偶校验。

八、故障排除

现象	可能原因	解决方法
无响应	波特率不匹配	检查波特率设置，确保主机和编码器一致
无响应	地址不匹配	检查设备地址，确保主机发送的地址与编码器设置一致
无响应	接线错误	检查 A、B 线是否反接，检查电源是否正常
无响应	电源不足	检查电源电压，确保 5V 稳定输出
数据乱码	波特率不匹配	重新设置波特率，确保主机和编码器一致
数据乱码	校验不匹配	检查校验设置，确保主机和编码器一致
数据乱码	干扰	检查屏蔽线是否接地，远离干扰源
数据乱码	线缆过长	缩短线缆，或使用中继器
数据不稳定	磁铁偏心	检查磁铁安装位置，调整偏心在 2°以内
数据不稳定	磁铁间隙过大	调整磁铁与编码器表面间隙至 1~2 毫米
数据不稳定	磁铁间隙过小	调整磁铁与编码器表面间隙至 1~2 毫米
数据不稳定	磁铁表面有铁屑	清洁磁铁表面，检查是否有异物
数据不稳定	磁铁变形	更换磁铁
数据不稳定	磁铁型号不匹配	检查磁铁型号，推荐使用 D20x5 N35 钕磁铁
数据不稳定	磁极数不足	检查磁极数量，增加磁极数量
数据不稳定	磁极材质不合适	检查磁极材质，推荐使用钕铁硼
数据不稳定	磁极尺寸不合适	检查磁极尺寸，推荐直径 5~10 毫米，厚度 1~3 毫米
数据不稳定	磁极偏心过大	检查磁极安装位置，调整偏心在 2°以内
数据不稳定	磁极间隙过大	调整磁极与编码器表面间隙至 1~2 毫米
数据不稳定	磁极间隙过小	调整磁极与编码器表面间隙至 1~2 毫米
数据不稳定	磁极表面有铁屑	清洁磁极表面，检查是否有异物
数据不稳定	磁极变形	更换磁极
数据不稳定	磁极型号不匹配	检查磁极

7.4 修改参数与保存

通过调试软件或 Modbus 主站修改参数后，需要执行**保存操作**才能断电保持。具体方法如下：

1. 先修改目标参数（例如修改设备地址为新值）
2. 向地址 **0x000A（10）** 写入数值 **1**（保存所有参数）
3. 等待编码器响应完成，参数已永久保存

> 💡 **提示：设置零点**
> 如果需要将当前位置设为新的零点，向地址 `0x000A（10）` 写入 **3** 即可。此操作会同时保存零点偏移值和其他参数。

7.5 修改波特率注意事项

修改波特率后，编码器会立即以新的波特率工作。因此请注意：

- 修改前请确认您的主机能支持目标波特率
- 修改后必须立即切换主机端的波特率，否则将失去通信
- 如果忘记当前波特率，可通过调试软件尝试常见波特率逐一扫描

八、故障排除

现象	可能原因	解决方法
LED 不亮或不闪	未供电；电源极性接反	检查 4~6V 电源是否正常；确认正负极接线正确
LED 常亮不闪烁	系统异常启动	断电后重新上电
无法通信	波特率不对；A/B线接反；COM口选错	确认波特率 38400；交换 A/B 线；选择正确的 COM 口
角度值为 0 或不变	磁铁未安装或距离过远	检查磁铁是否为径向充磁；调整距离至 1~3mm
角度跳变不稳定	磁铁质量差；距离不当；干扰严重	更换合格径向充磁磁铁；调整距离；加强屏蔽接地
级联时多台设备冲突	多台编码器站号相同	逐一修改站号确保唯一，参见第四章级联注意事项
级联末端通信不稳	缺少终端电阻；总线过长	在最后一个 Port B 并联 120Ω 终端电阻
通信频繁出错	干扰大；缺少终端电阻；波特率偏高	添加 120Ω 终端电阻；适当降低波特率；检查接地
重启后参数恢复原值	修改后未执行保存	修改参数后务必向地址 0x000A（10）写入 1 进行保存

常见问题

- ▶ **Port A 和 Port B 有什么区别?**
- ▶ **忘记波特率和地址了怎么办?**
- ▶ **最多可以级联多少台编码器?**
- ▶ **推荐使用什么波特率?**

九、注意事项

> 🔴 **供电安全**
> 仅允许使用 DC 4~6V 电源供电！严禁接入 12V、24V 等高压电源，否则将导致器件烧毁。

> ⚠️ **磁铁选用**
> 必须使用径向充磁磁铁！轴向充磁或充磁不合格的磁铁会导致角度读数错误甚至完全无法识别。建议使用配套或推荐的规格：Φ5mm×3mm 径向充磁钕铁硼磁铁。

> ⚠️ **级联站号设置**
> 级联多台编码器前，务必先为每台编码器设置不同的站号地址（1~247）。多台设备使用相同站号会导致总线冲突，通信异常。

> ⚠️ **防静电保护**
> 在干燥环境中操作时请注意静电防护，避免直接触碰电路板上的电子元器件。

使用建议

- 接线前务必断开电源，带电插拔可能导致损坏
- RS485 总线较长（超过 5 米）时，应在两端并联 120Ω 终端电阻
- 确保良好的接地，可有效抑制干扰
- 定期检查接线端子是否有松动或氧化
- 恶劣环境（粉尘、油污、潮湿）中使用时请做好防护措施
- 如发现精度下降，可使用"设零点"功能重新校准

维护保养

- 定期检查磁铁是否牢固，有无松动或脱落迹象
- 长时间存放后再使用，建议验证零点和线性度
- 清洁外壳时请使用干软布擦拭，避免液体进入内部

> ✅ **技术支持**
> 如有任何问题或定制需求，欢迎联系供应商获取技术支持服务。提供详细的故障描述有助于更快定位问题。