

F2 - 4DA

MODBUS RTU

4通道12位模拟量输出模块使用手册

济南伦渠公司

注：使用手册修改恕不另行通知
敬请关注 <http://www.lqic.com>
软件板本的升级信息

主要用途

用于可编程控制器(简称 PLC)、DCS、PCS、计算机等控制、数据采集系统的模拟量输出扩展。

主要特点

MODBUS RTU RS - 485 通讯方式,支持多种组态软件;

4 通道 12 Bit 模拟量输出;

300 ~ 115.2Kbps 可选,接收、发送指示状态;

模拟量输出与通讯回路隔离;

电源极性保护。

主要参数(表 1)

(表 1)

| | |
|--------|---|
| 工作电压 | DC24V±5%带电源极性保护 |
| 功率消耗 | 最大 2200mW |
| 通讯接口 | 标准两线 RS - 485 (最多为 32 个模块) |
| 通讯速率 | 300 ~ 115200 bps 可选 |
| 通讯格式 | 7 ~ 8 位数据位、奇、偶、无校验、1 位停止位可选 |
| 传送距离 | <1200M (19200bps) |
| 输出信号 | 4 通道、0 ~ 5V、0 ~ 10V、0 ~ 20mA 或 1 ~ 5V、4 ~ 20mA 输出 |
| 模拟量分辨率 | 12 Bit |
| 输出隔离 | 模拟量输出通道间不隔离,与通讯回路隔离电压 1200V |
| 适用范围 | 所有带自由通讯口 PLC、PC |
| 刷新速度 | 单个模块>50 ~ 100ms |
| 外形尺寸 | 宽 71×高 26×长 128mm |
| 重量 | 不含包装约 0.22Kg |
| 安装方式 | 标准 U 型导轨安装 |
| 工作温度 | - 10 ~ +55 ; |
| 工作湿度 | 35 ~ 85% (不结露); |

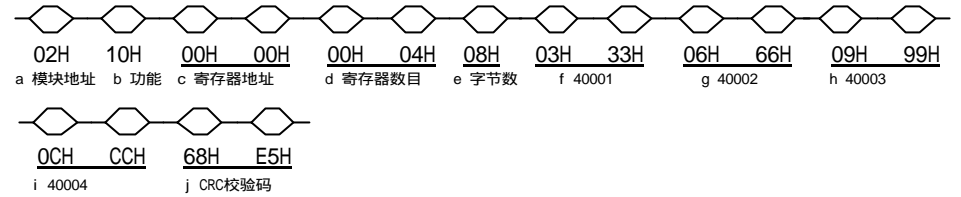
使用方法

技术规范内容:

1. 模拟量输出控制数据通讯协议:

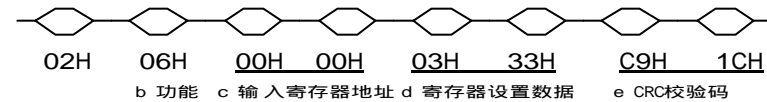
采用图 1 所示的通讯格式可改变 F2 - 4DA 4 个模拟量输出值大小;

采用图 2 所示的通讯格式可改变 F2 - 4DA 单个模拟量输出值大小;



(图 1)

- a. 模块地址: F2-4DA 模拟量输出模块所在 RS - 485 网络中的地址,我们可以理解为从站地址,采用十六进制,此处 02H 表示该从站地址是 02 号;
- b. 功能: MODBUS RTU 中命令功能, 10H 表示写数据到多个寄存器 4xxxx 的命令;
- c. 输出寄存器地址: 表示 MODBUS RTU 所规定的 40001 所开始的地址,高位字节在前;
- d. 输出寄存器数量: 表示 40001 开始的寄存器个数,此处 0004H 表示 4 路模拟量数据所对应的 40001 ~ 40004 寄存器的个数,低位字节在前, e 为字节数;
- f ~ i 表示连续向 40001 ~ 40004 写入对应数据;
- j. 除本段的所有发送数据的循环冗余码校验 (CRC) 值,低位字节在前。

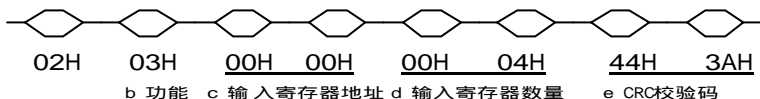


(图 2)

- a. 模块地址: F2-4DA 模拟量输出模块所在 RS - 485 网络中的地址,我们可以理解为从站地址,采用十六进制,此处 02H 表示该从站地址是 02 号;
- b. 功能: MODBUS RTU 中命令功能, 06H 表示写单个数据到寄存器 4xxxx 的命令;
- c. 输出寄存器地址: 表示 MODBUS RTU 所规定的 4xxxx 地址,高位字节在前;
- d. 寄存器设置数据: 表示向 4xxxx 写入对应数据;
- e. 除本段的所有发送数据的循环冗余码校验 (CRC) 值,低位字节在前。

2. 请求读数据通讯协议:

为获取模拟量输出数据,必须向 F2 - 4DA 发出读数据命令,见图 3 所示:

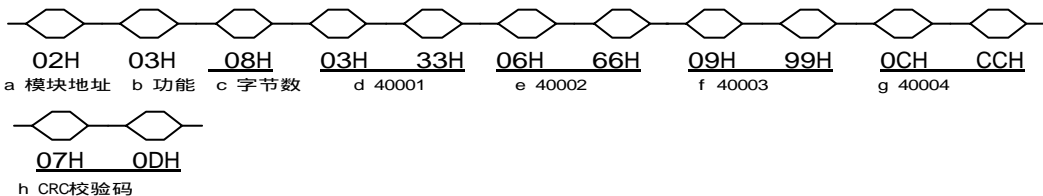


(图 3)

- e. 模块地址： F2-4DA 模拟量输出模块所在 RS - 485 网络中的地址，我们可以理解为从站地址，采用十六进制，此处 02H 表示该从站地址是 02 号；
- f. 功能：MODBUS RTU 中命令功能，03H 表示读输出寄存器 4xxxx 的命令；
- g. 输出寄存器地址：表示 MODBUS RTU 所规定的 40001 所开始的地址，高位字节在前；
- h. 输出寄存器数量：表示 40001 开始的寄存器个数，此处 0004H 表示 4 路模拟量数据所对应的 40001 ~ 40004 寄存器的个数，低位字节在前；
- e. 除本段的所有发送数据的循环冗余码校验（CRC）值，低位字节在前。

2. 获取 DDMF2-4DA 4 个模拟量数据的通讯协议：

向 F2-4DA 发出读数据命令后，就可从 F2-4DA 获取 8 个模拟量数据组，具体解释如下：



(图 2)

- a. 模块地址： F2-4DA 模拟量输出模块所在 RS - 485 网络中的地址，我们可以理解为从站地址，采用十六进制，此处 02H 表示该从站地址是 02 号；
- b. 功能：MODBUS RTU 中命令功能，03H 表示读输出寄存器 4xxxx 的命令；
- c. 本帧寄存器所占字节数：表示 MODBUS RTU 规定的 4xxxx 所占用的字节数，高位字节在前；
- d~g 输出寄存器内数据：表示 40001 开始 ~ 40004 的寄存器所表示数据，每寄存器占 2 个字节，此处表示 40001 ~ 40004 寄存器内数据对应 4 路模拟量数据，高位字节在前；
- h. 除本段的所有发送数据的循环冗余码校验（CRC）值，低位字节在前。

参数设置

本模块参数设置方式有两种，手动设置方式和软件参数组态方式。

1. 手动设置方式：

通过拨码开关 SW1 和内部跳线 W1 ~ W8 进行手动设置，ON 表示“0”，OFF 表示“1”，见图 4 所示：



(图 4a)

(图 4b)

模块地址（SW1 的 1~5 位）：

即地址 A0 ~ A4，按二进制计算，对应地址为 0 ~ 31。举例如下：

A0A1A2A3A4=00000，模块地址为 01H，即 1；

A0A1A2A3A4=10000，模块地址为 02H，即 2；

..... ;

A0A1A2A3A4=01111，模块地址为 1EH，即 30；

A0A1A2A3A4=11111，模块地址为 1FH，即 31；

通讯速率（SW1 的 6~8 位）：

即 BPS0 ~ BPS2，对应速率范围：1200 ~ 115200bps，见表 2 所示：

(表 2)

| | | | | | | | | |
|-----------------|-----|-----|-----|-----|------|------|------|-------|
| DDM_BPS 2 | 0 | 0 | 0 | 0 | 1 | 1 | 1 | 1 |
| DDM_BPS 1 | 0 | 0 | 1 | 1 | 0 | 0 | 1 | 1 |
| DDM_BPS 0 | 0 | 1 | 0 | 1 | 0 | 1 | 0 | 1 |
| 波特率 (Kbps) | 1.2 | 2.4 | 4.8 | 9.6 | 19.2 | 38.4 | 57.6 | 115.2 |

出厂设置通讯格式为：1 位起始位、8 位数据位、偶校验、1 位停止位。

2. 自动设置方式：

本模块出厂设置为自动设置方式。在该方式下，所有 SW1 设置无效，主要参数如下：

模块地址：01H；

通讯速率：38400bps；

通讯格式：1 位起始位、8 位数据位、偶校验、1 位停止位

你可以使用 DDMX 参数组态软件重新设置。详细 DDMX 使用方式见《DDMX 参数组态软件使用说明》；

A - 04

3. 输出类型，见图 4 所示：

本模块无需打开即可选择电流、电压输出，但更改输出为 0~10V 则必须断开 W1~W4。

I 表示电流输出端，V 表示电压输出端，本模块每路可以同时输出电压、电流；

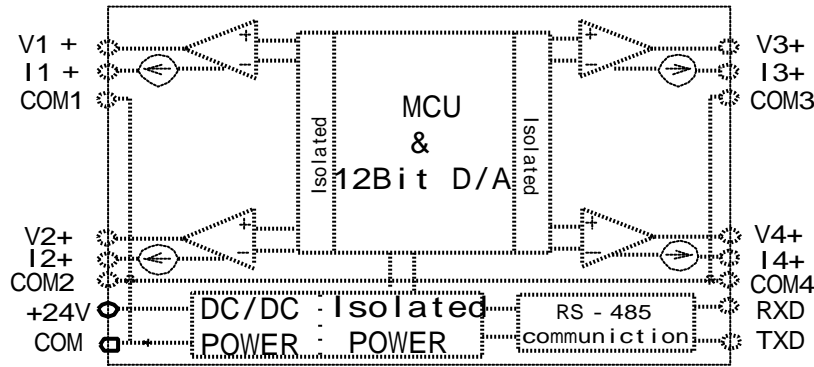
注意：电流输出为恒流输出，电压输出不允许短路或者连接到电流输入回路；

举例如下（见结构框图及输入通道、连接示意图）：

例如：1CH~2CH 为电流输出则连接 I1、I2 输出 0~20mA；

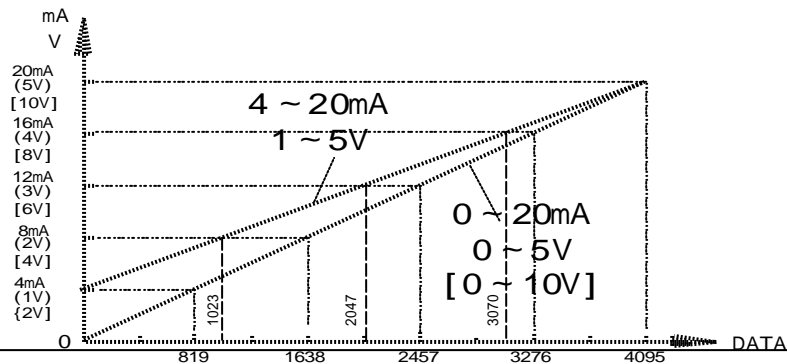
3CH 为 0~5V 电压输出（W3 短接），4CH 为 0~10V 电压输出（W4 断开）。

结构框图及输出通道、连接示意图：



(图 4)

输出与数码值关系（见图 5 所示）：



(图 5)

A - 05

CRC 计算说明：

CRC 校验即循环冗余校验是传统的通讯数据校验方式之一。MODBUS RTU 就采用了 CRC 校验方法，其 CRC 计算方式如下：

- 1、使用十六进制数 FFFFH 与设备地址进行异或计算；
- 2、将所得值右移 1 次，右移出如果是 0 则继续右移，如果右移出为 1 则必须与规定值 A001H 再进行异或计算；
- 3、然后再进行 2 步的操作并重复进行 8 次；
- 4、然后再分别同读（或写）命令、40001 代表的高、低位地址数据（例如 40001 用 0000H 表示、40002 则为 0001H 表示），显示数据高、低位数据进行 1~3 步计算；
- 5、最后结果则分别为 CRC 高、CRC 低了；

参见下列例子：向地址为 02H 的 40001 写入单个数据：

| 步骤 | 计算数值 (2 进制) | 标记 | 说明 | 移位总数 |
|----|--|----|----------------------------|------|
| 1 | 1111 1111 1111 1111 0000 0000 0000 0010 | | 固定值 FFH 设备地址 02H | |
| 2 | 1111 1111 1111 1101 0111 1111 1111 1110 | 1 | 异或计算值 然后右移 1 次，移出值为 1 | 1 次 |
| 3 | 1010 0000 0000 0001 1101 1111 1111 1111 | | 移出为 1 则与 A001H 异或 异或所得值 | |
| 4 | 0110 1111 1111 1111 1010 0000 0000 0001 | 1 | 然后右移 1 次为 1 则与 A001H 异或 | 2 次 |
| 5 | 1100 1111 1111 1110 0110 0111 1111 1111 | 0 | 异或得值 然后右移 1 次为 0 | 3 次 |
| 6 | 0011 0011 1111 1111 1010 0000 0000 0001 | 1 | 继续右移 1 次为 1 则与 A001H 异或 | 4 次 |
| 7 | 1001 0011 1111 1110 0100 1001 1111 1111 | 0 | 异或得值 继续右移 1 次为 0 | 5 次 |
| 8 | 0010 0100 1111 1111 1010 0000 0000 0001 | 1 | 继续右移 1 次为 1 与 A001H 异或 | 6 次 |
| 9 | 1000 0100 1111 1110 0100 0010 0111 1111 | 0 | 异或得值 继续右移 1 次为 0 | 7 次 |
| 10 | 0010 0001 0011 1111 1010 0000 0000 0001 | 1 | 继续右移 1 次为 1 与 A001H 异或 | 8 次 |
| 11 | 1000 0001 0011 1110 | | 本字节计算结果 | 清 0 |

| | | | | | | |
|------|------|------|------|--|----------------|--|
| 0000 | 0000 | 0000 | 0110 | | 继续异或写命 06H 令计算 | |
|------|------|------|------|--|----------------|--|

A - 06

| | | | |
|-------|--|---------------|--|
| | | 继续 4xxxxH 地址高 | |
| | | 继续 4xxxxH 地址低 | |
| | | 继续数据高计算 | |
| | | 继续数据低计算 | |
| | | 得 CRCH、CRCL | |

调试说明：

F2 - 4DA 模拟量输出模块可输出 0~5V、0~10V、0~20mA 或者 1~5V、4~20mA 标准模拟量信号，由于该模块基于 4 路 12bit 输出方式，故在使用前进行调试有助于您更了解该模块的工作特点。

1. 连接工作电源：

本模块工作电源为 DC24V，单个模块电流需求大约 50mA，为了让模块能稳定工作，适当留有一定电源余量是必要的。

DC24V 电源可以是 PLC 本机自带的传感器用电源（必须确保 PLC 工作的必须电源容量），也可以是自配的其他直流电源，如用开关稳压电源必须保证电源品质，如选择纹波小、电磁辐射少的优质工业用稳压电源。

电源连接后，如果模块未连接到正在工作的 RS - 485 网络上，则 TXD 红色指示灯常亮、绿色 RXD 灯常灭，否则需要检测电源、连接端子或者通讯连接线路了！

2. 连接 RS 485 通讯网络：

断开模块工作的 DC24V 电源，连接该模块的 TXD、RXD 端子到 RS - 485 网络，一般 RS - 485 网络按 A、B 线连接，这里，我们可以将 TXD 端连接到 A 线、RXD 连接到 B 线，如果系统工作并不正常，可能线路连接定义方式不同，你可以尝试更换连接端子。

如果你单独进行调试，则需要配置一个 RS 232/RS 485 转换器，目的是配合组态软件、监控软件或者是 DDMX 参数组态软件通过计算机的串口读取模块参数、数据。

3. 输出各信号到模块端子：

你可使用数字万用表检测对应端子模拟量信号。

4. 使用 DDMX 调试：

为了进行系统调试，必须先使用 DDMX 参数组态软件设置并测试好模块所有参数；

运行 DDMX 软件并进入“ F2 - 4DA 模拟量采集模块参数采集配置界面”，在该

界面下，需要使用到两种不同的通讯工作方式：“参数设置”方式和“在线采集”方式，它们主要区别在于：

A - 07

“参数设置”方式是按无校验通讯格式修改模块的各种工作参数，与模块地址无关；

“在线采集”方式是按参数设定通讯参数采集对应模块地址的各模拟量输出数据；

如果你没有重新设置过通讯参数，则该模块“参数设置”的通讯参数为：38400,e,8,1，

“在线采集”的通讯参数为：38400,e,8,1，即该软件的默认通讯值。

模块参数修改后需要修改对应的计算机通讯参数，否则将无法读取模块参数；

确认正确接通模块工作电源、通道信号和通讯连接后先置“参数设置”方式，并读取参数，如能正常读取模块参数后，再置“在线采集”方式下，按“读 D/A”按钮，将采集的所有通道数据显示于对应的“当前”值栏；

你可按图 5 所示的输出值与数码值的关系尝试手动填入数据，然后按对应写按钮，看看对应输出是否正确。

一般出厂时已经按 ±5% 配置了好补偿值，如果输出值与数码值相差较大，可在“参数设置”方式下重新设置补偿值。

5. 使用其他软件调试：

使用其他组态软件，例如：组态王、Citect 等专业软件监视所采集的数据；

创建新的调试工程和连接设备：可选择莫迪康 384、484 等 PLC 的 MDBUS RTU（即 F2 - 4DA 模块相当于一个莫迪康 PLC 从设备）；

设置模块地址和变量标签：设置变量标签为 40001~40004 共 4 个，对应 F2 - 4DA 模块 VI~V4 输出通道（在 MODBUS 对应寄存器地址为 40001~40004）。

也可同时挂接多个 F2 - 4DA 模块，并分别组态参数；

创建新画面和连接变量标签；

编译并运行测试工程，就可连续控制或采集相应 F2 - 4DA 模块的模拟量；

该方式适合工程投运前的局部调试或者同时对多个模块进行调试。如果需要修改工作参数，则必须使用 DDMX 参数组态软件设置，但不需要设置的模块必须脱离该 RS - 485 网络，否则可能会修改所有连接该网络模块内的参数，因此，该种方式最好在用 DDMX 软件参数组态完毕后进行。

A - 08
