



# DDMF2-16DO

MODBUS RTU

## 使用手册



中国专利技术产业化示范园区

四川 · 德阳 泰山南路风临左岸1栋1门2楼1号

Email:webmaster@jtplc.com

注：使用手册修改恕不另行通知

敬请关注 <http://www.jtplc.com>

软件版本的升级信息

捷通科技有限公司



## ■ 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、报警系统的开关量输入扩展。

## ■ 主要特点

- MODBUS RTU RS-485 通讯方式，支持多种组态软件；
- 16 点晶体管开关量漏输出，带 16 个输出状态 LED 指示；
- 300~115.2Kbps 可选，接收、发送指示状态；
- 开关量输出回路与通讯回路电隔离；
- 电源极性保护。

## ■ 主要参数【表 1】

【表 1】

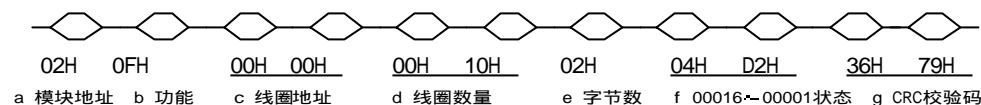
|      |                                                                |
|------|----------------------------------------------------------------|
| 工作电压 | DC24V±5%带电源极性保护                                                |
| 功率消耗 | 最大 1350mW（不含开关量通道消耗电源）                                         |
| 通讯接口 | 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）                                               |
| 输出接口 | 每路允许电流小于 120mA/DC24V 晶体管漏输出<br>16 路同时输出允许总电流小于 1A/DC24V 晶体管漏输出 |
| 输出数量 | 16 路                                                           |
| 输出隔离 | 输出与通讯回路隔离电压 2500V                                              |
| 适用范围 | 所有带自由通讯口 PLC、PC                                                |
| 刷新速度 | 单个模块>20~40ms                                                   |
| 外形尺寸 | 宽 71×高 26×长 128mm                                              |
| 重量   | 不含包装约 0.21Kg                                                   |
| 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：

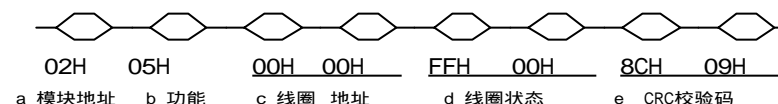
1. 同时控制 DDMF2-16DO 共计 16 个开关量数据的字通讯协议（见图 1）：

A-01



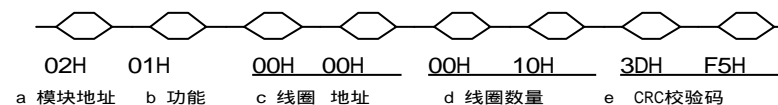
【图 1】

- 模块地址：DDMF2-16DO 线圈模块所在 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；
  - 功能：MODBUS RTU 中命令功能，0FH 表示强置多个 0xxxx 线圈（开/关）的命令；
  - 线圈地址：表示 MODBUS RTU 所规定的输出线圈 000xx 所开始的地址，高位字节在前；
  - 线圈数量：从 000xx 开始的线圈个数，0010H 表示 00001~00016 个线圈，高位字节在前；
  - 字节数：强置线圈数量总和所对应的字节数，此处是 16 个线圈故占 2 个字节；
  - 线圈状态：强置线圈的状态数据，0 表示断开，1 表示接通，低位字节在前；
  - 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. 控制 DDMF2-16DO 单个开关量数据的通讯协议（见图 2）：



【图 2】

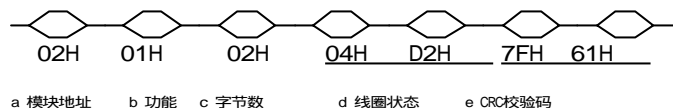
- 模块地址：DDMF2-16DO 线圈模块所在 RS-485 网络中的地址，我们可以理解为从站地址，采用十六进制，此处 02H 表示该从站地址是 02 号；
  - 功能：MODBUS RTU 中命令功能，05H 表示单个 0xxxx 线圈（开/关）的命令；
  - 线圈地址：表示 MODBUS RTU 所规定的输出线圈 000xx 所开始的地址，字节高位在前；
  - 强置线圈状态：FF 00H 表示 000xx 线圈接通，而 00 00H 表示 000xx 线圈断开；
  - CRC 校验码：除本段的所有发送数据的循环冗余码校验（CRC）值，低位字节在前。
3. 获取 DDMF2-16DO 共计 16 个开关量数据的通讯协议（见图 3）：



【图 3】

向 DDMF2-16DO 发出读数据命令后，可获取 16 个开关量数据组，见图 4 所示：

A-02



(图 4)

- a. 模块地址：模块所对应 DDMF2-16DO 的地址，此处为 02H；
- b. 功能：01H 表示读线圈状态的命令；
- c. 字节数：为 DDMF2-16DO 返回的 16 个线圈所占用的字节数，此处为 2 个字节；
- d. 线圈状态：获取的 DDMF2-16DO 线圈状态，此处为 04D2H，低位字节在前，见表 2 所示：

(表 2)

| 位      | 07    | 06    | 05    | 04    | 03    | 02    | 01    | 00    | 15    | 14    | 13    | 12    | 11    | 10    | 09    | 08    |
|--------|-------|-------|-------|-------|-------|-------|-------|-------|-------|-------|-------|-------|-------|-------|-------|-------|
| 码结构    | 低位    |       |       |       |       |       |       |       | 高位    |       |       |       |       |       |       |       |
| PLC 地址 | 00007 | 00006 | 00005 | 00004 | 00003 | 00002 | 00001 | 00000 | 00015 | 00014 | 00013 | 00012 | 00011 | 00010 | 00009 | 00008 |
| 对应输入   | MY7   | MY6   | MY5   | MY4   | MY3   | MY2   | MY1   | MY0   | MY15  | MY14  | MY13  | MY12  | MY11  | MY10  | MY9   | MY8   |
| 输入状态   | OFF   | OFF   | OFF   | OFF   | OFF   | ON    | OFF   | OFF   | ON    | ON    | OFF   | ON    | OFF   | OFF   | ON    | OFF   |
| BIN 数据 | 0     | 0     | 0     | 0     | 0     | 1     | 0     | 0     | 1     | 1     | 0     | 1     | 0     | 0     | 1     | 0     |
| HEX 数据 | 04H   |       |       |       |       |       |       |       | D2H   |       |       |       |       |       |       |       |

举例如下：

线圈状态数据为 04D2H，其高 8 位为 04H，对应 00016~10009，低 8 位为 D2H，对应 00008~00001；

即线圈状态数据被拆分高 8 位、低 8 位，其二进制对应码如下：0000 0100、1101 0010；

MY15 通、MY14 通、MY13 断、MY12 通、MY11 断、MY10 断、MY9 通、MY8 断；

MY7 断、MY6 断、MY5 断、MY4 断、MY3 断、MY2 通、MY1 断、MY0 断；

- e. CRC 校验码为除本身 CRC 数据外的所有数据进行循环冗余码计算值。

此处，CRC 计算结果为 61 7FH，低位在前；

#### 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：

当 J3 不短接，通讯参数通过拨码开关 SW1 设置，ON 表示“0”，OFF 表示“1”，见图 5 所示：

当 J3 短接后，则允许利用 JTDDMX 组态软件设置。



#### ① 模块地址 (SW1 的 1~5 位)：



(图 5a)

(图 5b)

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 00H，即 0；

A0A1A2A3A4=10000，模块地址为 01H，即 1；

A0A1A2A3A4=01000，模块地址为 02H，即 2；

A0A1A2A3A4=11000，模块地址为 03H，即 3；

..... ;

A0A1A2A3A4=01111，模块地址为 1EH，即 30；

A0A1A2A3A4=11111，模块地址为 1FH，即 31；

#### ② 通讯速率 (SW1 的 6~8 位)：

即 BPS0~BPS2，对应速率范围：1200~115200bps，见表 3 所示：

(表 3)

|                 |     |     |     |     |      |      |      |       |
|-----------------|-----|-----|-----|-----|------|------|------|-------|
| DDM_BPS2        | 0   | 0   | 0   | 0   | 1    | 1    | 1    | 1     |
| DDM_BPS1        | 0   | 0   | 1   | 1   | 0    | 0    | 1    | 1     |
| DDM_BPS0        | 0   | 1   | 0   | 1   | 0    | 1    | 0    | 1     |
| 波特率<br>( Kbps ) | 1.2 | 2.4 | 4.8 | 9.6 | 19.2 | 38.4 | 57.6 | 115.2 |

出厂默认参数为：1 位起始位、8 位数据位、偶校验、1 位停止位，通讯控制协议为 MODBUS RTU。

#### 2. 自动设置方式：

本模块出厂设置为自动设置方式 (J3 短接)，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

通讯控制协议：MODBUS RTU

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



## ● 结构框图及输入通道、连接示意图：

输出原理参见图 6 所示：

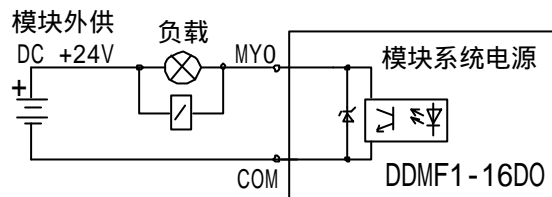


图 6 漏输出电原理框图

## ● 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、使用十六进值数 FFFFH 与设备地址进行异或计算；
- 2、将所得值右移 1 次，右移出如果为 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、00001 代表的高、低位线圈地址数据（例如 00001 用 0000H 表示、00002 则为 00001H 表示），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 00001 获取数据：

| 步骤 | 计算数值（2 进制）                                 | 标记 | 说明                         | 移位总数 |
|----|--------------------------------------------|----|----------------------------|------|
| 1  | 1111 1111 1111 1111<br>0000 0000 0000 0010 |    | 固定值 FFFH<br>设备地址 02H       |      |
| 2  | 1111 1111 1111 1101<br>0111 1111 1111 1110 | 1  | 异或计算值<br>然后右移 1 次，移出值为 1   | 1 次  |
| 3  | 1010 0000 0000 0001<br>1101 1111 1111 1111 |    | 移出为 1 则与 A001H 异或<br>异或所得值 |      |
| 4  | 0110 1111 1111 1111<br>1010 0000 0000 0001 | 1  | 然后右移 1 次为 1<br>则与 A001H 异或 | 2 次  |
| 5  | 1100 1111 1111 1110<br>0110 0111 1111 1111 | 0  | 异或得值<br>然后右移 1 次为 0        | 3 次  |
| 6  | 0011 0011 1111 1111<br>1010 0000 0000 0001 | 1  | 继续右移 1 次为 1<br>则与 A001H 异或 | 4 次  |
| 7  | 1001 0011 1111 1110                        |    | 异或得值                       |      |



|    |                                            |   |                           |     |
|----|--------------------------------------------|---|---------------------------|-----|
|    | 0100 1001 1111 1111                        | 0 | 继续右移 1 次为 0               | 5 次 |
| 8  | 0010 0100 1111 1111<br>1010 0000 0000 0001 | 1 | 继续右移 1 次为 1<br>与 A001H 异或 | 6 次 |
| 9  | 1000 0100 1111 1110<br>0100 0010 0111 1111 | 0 | 异或得值<br>继续右移 1 次为 0       | 7 次 |
| 10 | 0010 0001 0011 1111<br>1010 0000 0000 0001 | 1 | 继续右移 1 次为 1<br>与 A001H 异或 | 8 次 |
| 11 | 1000 0001 0011 1110<br>0000 0000 0000 0001 |   | 本字节计算结果<br>继续异或读命 01H 令计算 | 清 0 |
|    | .....                                      |   | 继续 00001H 地址高             |     |
|    | .....                                      |   | 继续 10001H 地址低             |     |
|    | .....                                      |   | 继续输入字节计算                  |     |
|    | .....                                      |   | 继续输入状态地址高                 |     |
|    | .....                                      |   | 继续输入状态数量低                 |     |
|    | .....                                      |   | 得 CRCH、CRCL               |     |
|    |                                            |   |                           |     |
|    |                                            |   |                           |     |

## ● 调试说明：

DDMF2-16DO 开关量输出模块可驱动共计 16 路 DC24V 负载，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，单个模块电流需求最大约 150mA，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，你可以尝试对换连接端子。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 JTDDMX 参数组态软件通过计算机的串口读取模块参数、数据。

## 3. 输入各信号到模块端子：

连接接线圈干结点或者有源开关量信号到各对应端子，也可以使用两线制、三线制接近开关到本模块上，具体可参见图 4。

## 4. 使用 JTDDMX 调试：

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

① 运行 JTDDMX 软件并进入“DDMF2-16DO 开关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：

“参数设置”方式是 1 位起始位、按无校验、8 位数据位无校验、1 位停止位通讯格式修改、获取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开关量输入状态，不能设置 7 位数据位；

② 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,n,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。

③ 每次修改模块参数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；

④ 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，对应输出通道“置位”或“复位”按钮，将强置对应输出通道；

## 5. 使用其他软件调试：

① 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开关量输入状态；

③ 创建新的调试工程和连接设备：可选择莫迪康 384、484 等 PLC 的 MODBUS RTU（即 DDMF2-16DO 模块相当于一个莫迪康 PLC 从设备）；

④ 设置模块地址和变量标签：设置变量标签为 00001~00016 共 16 个（对应 DDMF2-16DO 模块 MY0~MY15 输入通道）；

⑤ 也可同时挂接多个 DDMF2-16DO 模块，并分别组态参数；

⑥ 创建新画面和连接变量标签；

⑦ 编译并运行测试工程，就可连续采集并显示相应 DDMF2-16DO 模块的开关量状态；

⑧ 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 JTDDMX 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 JTDDMX 软件参数组态完毕后进行；

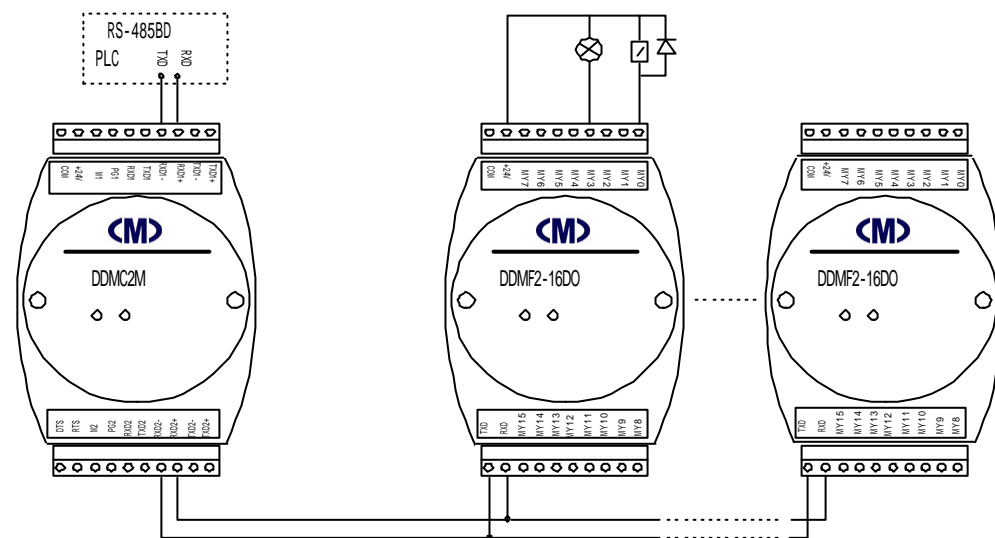
6. 使用 PLC 调试，使用 DDMF2-16DO 与 PLC 构成系统时，往往需要使用 PLC 进行调试。

① 连接 DDMF2-16DO 模块和 PLC 的 RS-485 通讯端（如果你有 DDMC2M 模块，则应连接 DDMC2M 的 TXD2+、TXD2- 端，然后再连接 TXD1+、TXD1- 到 PLC 的 RS-485 通讯口）；

② 如果有 DDMC2M 则无需在 PLC 中编制软件，否则必须按图 1~图 4 编制 PLC 通讯软件；

③ 如通讯工作正常，你可使用 PLC 的编程软件进行 PLC 内部数据的在线监视，看看对应开关量状态是否正常。

如果开关量状态正常，则可以使用该数据进行各种，否则检查通讯线路、驱动程序或者 DDMC2M、DDMF2-16DO 的各种参数是否匹配；



(图 7)