

2012

# MG16RAD 板式 PLC 用户手册



MicroPLC

保定市伟康自动化设备有限公司

2012/7/9

# 感 谢

- 2 感谢您选用来自于 MicroPLC 的 MG16RAD 型号板式可编程控制器！MicroPLC 立足于创新自主知识产权的 PLC 技术，努力为用户提供高可靠性、高抗干扰性能、低价位的控制器产品，您的支持是我们发展的源动力！
- 2 在使用 MG16RAD 型号板式可编程控制器之前，请务必仔细研读本手册，以便正确使用并充分发挥其优越性能。本手册一般为电子版或者为随机发送的附件，可以在 [www.microplc.com.cn](http://www.microplc.com.cn) 网站方便下载查阅。
- 2 声明：保定市伟康自动化设备有限公司保留修订本手册相关内容的权利。

## 2 安全注意事项

Ø **危险！** 由于没有按要求操作，可能造成死亡或重伤的场合。

1. 不要安装在含有爆炸气体或可燃气体的环境里，否则有引发爆炸的危险。
2. 必须由具有专业资格的人员进行配线作业，否则有触电的危险。
3. 确认输入电源处于完全断开的情况下，才能进行配线作业，否则有触电的危险。
4. 通电情况下，不要用手触摸控制端子，否则有触电的危险。

Ø **注意！** 由于没有按要求操作，可能造成中等程度伤害或轻伤，或造成物质损害的场合

1. 配线安装时，不要将铁屑、电线屑落入可编程控制器内部，否则有火灾及物质损坏的危险。
2. 不要安装在阳光直射或雨水溅到的地方，否则有损坏物质的危险。
3. 严禁将端子接入高于 24V 电源，否则有火灾及物质损坏的危险。
4. 安装配线作业完成后，请盖好端子盖，否则有触电的危险。
5. 通电前，请再次确认配线是否正确，错接可能会导致物质损坏的危险。

## 2 使用注意事项

Ø 可编程控制器安装位置尽量远离高电压、强电流、高频率等对周围有较强干扰的设备。

Ø 请一定在可编程控制器外部组成紧急停电电路，制止正反动作同时进行的连锁电路、上下限定位连锁电路。

Ø 程序下载过程请注意不要断电，否则可能带来 PLC 程序存储器损坏或其它未知的物质破坏。

## 2 报废时注意事项

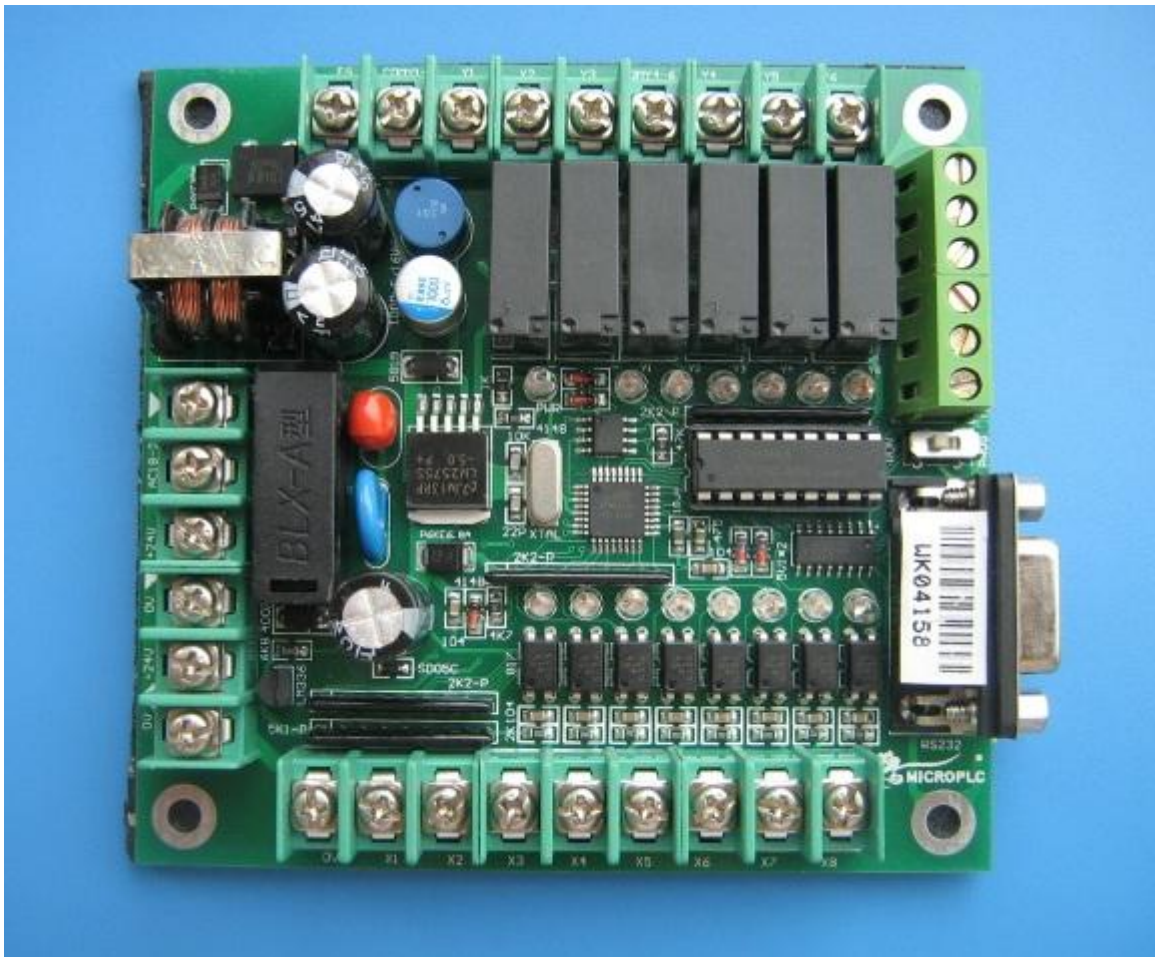
Ø 在报废可编程控制器时，请注意：

1. 电解电容的爆炸：印刷板的电解电容焚烧时可能发生爆炸。

2. 焚烧塑料的废气：壳体焚烧时会产生有毒气体。
3. 处理方法：请作为工业垃圾进行处理。

## 2 第一章 介绍

MG16RAD 可编程控制器是带有 16 路数字 IO、2 路 ADC、RS232C/RS485 通信接口的一体化裸板式可编程控制器，可灵活运用在各种工商业自动控制场合。MG16RAD 是完全自主知识产权的国产精品，可靠性高、抗干扰能力强。



MG16RAD 所具有的功能，使它既可用于开关量的控制，又可用于模拟量控制；既可用于单机控制，又可用于联网多机控制。它的控制大致可分为如下几类：

### 1.逻辑控制

用 MG16RAD 可取代传统的继电器系统。可运用在机床、自动门、上料机械、注塑机械、包装机械、印刷机械、纺织机械、自动售货机、装配生产线、电镀流水线、产品检测工装等的控制装置中。

### 2.过程控制

运用 MG16RAD 的模拟量输入、脉冲输出和脉宽调制输出 ,可实现对生产过程中的温度、压力、流量、位置、速度等的控制 ,使这些物理量保持在设定值上。可运用在化工、轻工、食品、建材等各个行业的生产过程控制中。

### 3.多级控制

MG16RAD 的网络通信接口支持工业界标准的 ModbusRTU 从机协议 ,可与各种使用 ModbusRTU 主机协议的上位机实现组态联网。还支持 ModbusRTU 的主机协议和自由口协议 ,如果与 PC 联机 ,可以完成数据的远程采集、I/O 的远程控制、对 MG16RAD 等设备的集中管理控制。

#### 功能介绍 :

- ⊙ 具有 EMI 滤波的开关电源 ,交直流可选输入 ( AC18 ~ 20V , DC24V ~ 26V )
- ⊙ 8 路光偶隔离输入 , 6 路继电器输出 , 2 路晶体管输出 ( 可输出高速脉冲 )
- ⊙ 本机采用高性能进口工业级芯片设计 ,可适应高电磁干扰的工业环境
- ⊙ 高速运算 , 20ms/4000 步 ( 用户空间 120 ~ 250 步 )
- ⊙ 扫描周期从 0mS 到 1S 可调 , 不同应用场合更具灵活性
- ⊙ 输入口具有数字滤波功能从 5mS 到 500mS 可调
- ⊙ 1 路光电隔离高速外部脉冲输入计数器 , 计数频率 10KHZ
- ⊙ 2 路晶体管脉冲输出 , 输出频率 100KHZ
- ⊙ 2 路 PWM 脉冲输出 , 频率及占空比可调
- ⊙ 2 路 ADC 模拟量 DC0 ~ 10V 输入 , 分辨率为 10 位
- ⊙ 通信接口为 RS232 或 RS485 , 速率从 4800bps ~ 115200bps 可自由设定
- ⊙ 通过 RS485 通信转换接器可把 MG16RAD 等设备联网
- ⊙ 通过 PC 上位机可在线监控 , 在线调试

- ◎ 支持工业标准 Modbus RTU 从机网络通信协议，可连接各种人机界面或组态
- ◎ EEPROM 掉电保持寄存器，不用电池，无需维护
- ◎ 内部继电器 512 个，特殊功能继电器 19 个，16 位数据寄存器 96 个
- ◎ 定时器、计数器合计可达 64 点
- ◎ 编程语言采用梯形图，程序下载使用普通的串口延长线，无需专用下载配件
- ◎ 采用循环扫描工作方式
- ◎ 可对外输出 24V/500mA 直流电源，供外器件使用，如接近传感器等
- ◎ 板式设计，长×宽×高为 100×105×20mm
- ◎ 板载螺丝孔，容易安装

## 2 第二章 资源说明

### Ø 内部寄存器及 I/O 配置

| 功 能                             |  | 数据类型     | 编号          | 数量  |
|---------------------------------|--|----------|-------------|-----|
| I/O<br>继<br>电<br>器              | 输入继电器<br>用来存储外部开关信号                        | X(bit)   | X1 ~ X8     | 8   |
|                                 | 输出继电器<br>用来存储程序运行结果并输出                     | Y(bit)   | Y1 ~ Y8     | 8   |
| 内<br>部<br>继<br>电<br>器           | 通用内部继电器<br>只能在 PLC 内部使用，不能用于输出             | M(bit)   | M1 ~ M512   | 512 |
|                                 |  | BM(byte) | BM1 ~ BM64  | 64  |
|                                 |  | WM(word) | WM1 ~ WM32  | 32  |
|                                 | 特殊内部继电器<br>具有特殊用途的内部继电器                    | F(bit)   | F1 ~ F32    | 32  |
| 定<br>时<br>器<br>/<br>计<br>数<br>器 | 定时器触点<br>定时时间到，触点动作，触点序号与定时器相同             | T(bit)   | T1 ~ T64    | 64  |
|                                 | 定时器经过值寄存器<br>用来存储定时器的经过值，寄存器的序号与计数器的序号一一对应 | BT(byte) | BT1 ~ BT128 | 128 |
|                                 |  | WT(word) | WT1 ~ WT64  | 64  |
|                                 | 计数器触点<br>计数完毕触点动作，触点序号与计数器相同               | C(bit)   | C1 ~ C64    | 64  |
|                                 | 计数器经过值寄存器<br>用来存储计数器的经过值，寄存器的序号与定时器的序号一一对应 | BC(byte) | BC1 ~ BC128 | 128 |
|                                 |  | WC(word) | WC1 ~ WC64  | 64  |



|                  |  |           |               |     |
|------------------|--|-----------|---------------|-----|
| 数<br>据<br>区      | 特殊内部数据寄存器  | WF(word)  | WF1 ~ WF32    | 32  |
|                  | 具有特殊用途的内部数据寄存器   | DF(2word) | DF1 ~ DF16    | 16  |
|                  | 通用数据寄存器<br>用来存储 PLC 内部处理的数据                              | BD(word)  | BD1 ~ BD192   | 192 |
|                  |  | WD(word)  | WD1 ~ WD96    | 96  |
|                  |  | DD(2word) | DD1 ~ DD48    | 48  |
|                  | 串口接收缓冲区<br>用来暂存 PLC 接收到的的串口字节数据                          | BR(byte ) | BR1 ~ BR64    | 64  |
|                  | 串口发送缓冲区<br>用来暂存 PLC 等待发送的串口字节数据                          | BS(byte ) | BS1 ~ BS64    | 64  |
| 掉<br>电<br>存<br>储 | 非易失性通用数据寄存器(EEPROM)<br>用来掉电存储 PLC 内部处理的字节数据              | BE(byte)  | BE1 ~ BE128   | 128 |
|                  | 非易失性通用数据寄存器(EEPROM)<br>用来掉电存储 PLC 内部处理的字数据               | WE(word)  | WE1 ~ WE28    | 128 |
| 常<br>数           | 十进制常数(整数)  | K8        | 8bit (byte)   |     |
|                  | 范围：8bit(K0 ~ K255 )                                      | K16       | 16bit (word)  |     |
|                  | 16bit(K-32768~K32767)<br>32bit(K-2147483648~K2147483647) | K32       | 32bit (2word) |     |

注意：定时器和计数器是统一编号的。如果某编号编程时分配给定时器，则计数器不能再使用该编号。

### Ø 特殊功能继电器/寄存器一览表

| 序号 | 寄存器名称 | 寄存器特性                     |
|----|-------|---------------------------|
| 1  | F1    | 上电复位                      |
| 2  | F2    | 外部复位脚复位                   |
| 3  | F3    | BOD 检测复位                  |
| 4  | F4    | 看门狗复位                     |
| 5  | F5    | JTAG 调试复位                 |
| 6  | F6    | 每 5ms 交替变化                |
| 7  | F7    | 非法授权 (指 PLC 芯片被恶意破解而导致损坏) |
| 8  | F8    | 运行状态                      |
| 9  | F9    | 总 ON                      |
| 10 | F10   | 总 OFF                     |
| 11 | F11   | 每扫描周期交替变化                 |
| 12 | F12   | 第一个扫描周期 OFF               |
| 13 | F13   | 第一个扫描周期 ON                |
| 14 | F14   | 周期 2 秒继电器                 |
| 15 | F15   | 周期 1 秒继电器                 |
| 16 | F16   | 脉冲源被占用                    |
| 17 | F17   | PWM 指令占据脉冲源               |
| 18 | F18   | 步进脉冲指令占据脉冲源               |
| 19 | F23   | 中断标志位                     |
|    |       |                           |

|   |      |                              |
|---|------|------------------------------|
| 1 | WF5  | 模拟量输入 ADC1 ,0-1023 ( 只读 )    |
| 2 | WF6  | 模拟量输入 ADC2 ,0-1023 ( 只读 )    |
| 3 | WF32 | PLSR 指令输出过程中的脉冲源频率当前值 ( 读写 ) |
|   |      |                              |
| 1 | DF1  | CH1 已发脉冲计数器 ( 读写 )           |
| 2 | DF2  | CH2 已发脉冲计数器 ( 读写 )           |
| 3 | DF4  | 编码器脉冲计数当前值 ( 读写 )            |
| 4 | DF5  | 编码器计数脉冲匹配中断值 ( 读写 )          |

## 2 第三章 指令列表

MG16RAD 与 MG16RADL 的区别是后者没有 TON、TOF、CTU、CTD 四个指令。

| 指令类型             | 助记符 | 可用元件        | 功能说明                |
|------------------|-----|-------------|---------------------|
| 基本指令<br>(共 24 条) | LD  | X、Y、M、T、C、F | 常开触点加载              |
|                  | LDI | X、Y、M、T、C、F | 常闭触点加载              |
|                  | STL | M           | 顺控指令                |
|                  | OUT | Y、M         | 输出                  |
|                  | AND | X、Y、M、T、C、F | 逻辑与(隐含逻辑)           |
|                  | ANI | X、Y、M、T、C、F | 逻辑与非(隐含逻辑)          |
|                  | OR  | X、Y、M、T、C、F | 逻辑或(隐含逻辑)           |
|                  | ORI | X、Y、M、T、C、F | 逻辑或非(隐含逻辑)          |
|                  | INV |             | 逻辑非                 |
|                  | SET | Y、M         | 置 1                 |
|                  | CLR | Y、M         | 清 0                 |
|                  | TON | T           | 延时动作定时器 (时间与扫描周期相关) |
|                  | TOF | T           | 延时关断定时器 (时间与扫描周期相关) |
|                  | CTU | C           | 加法计数器               |
|                  | CTD | C           | 减法计数器               |
|                  | RST | C           | 复位计数器               |
|                  | DF  |             | 上升沿微分               |
|                  | DFN |             | 下降沿微分               |

|                  |      |                                      |                      |
|------------------|------|--------------------------------------|----------------------|
|                  | MPS  |                                      | 进栈 ( 最多 8 级 ) (隐含逻辑) |
|                  | MRD  |                                      | 读栈(隐含逻辑)             |
|                  | MPP  |                                      | 出栈(隐含逻辑)             |
|                  | ANB  |                                      | 块与(隐含逻辑)             |
|                  | ORB  |                                      | 块或(隐含逻辑)             |
|                  | END  |                                      | 程序结束                 |
| 比较指令<br>(共 36 条) | =    | 16 位操作数 :                            | 等于(隐含逻辑 AND、OR、LD)   |
|                  | =D   |                                      |                      |
|                  | >    | WD、WT、WC、WM、<br>WF、K16               | 大于(隐含逻辑 AND、OR、LD)   |
|                  | >D   |                                      |                      |
|                  | <    | 32 位操作数 :                            | 小于(隐含逻辑 AND、OR、LD)   |
|                  | <D   |                                      |                      |
|                  | >=   | DD、DF、K32                            | 大于等于(隐含逻辑 AND、OR、LD) |
|                  | >=D  |                                      |                      |
|                  | <=   | 后面带 "D" 的助记<br>符是 32 位操作             | 小于等于(隐含逻辑 AND、OR、LD) |
|                  | <=D  |                                      |                      |
|                  | <>   |                                      | 不等于(隐含逻辑 AND、OR、LD)  |
|                  | <>D  |                                      |                      |
| 运算指令<br>(共 15 条) | BMOV | 操作数 :<br>BM、BD、BT、BC、<br>BE、BR、BS、K8 | 8 位字节数据复制            |
|                  | MOV  | 操作数 :                                | 16 位字数据复制            |

|                       |      |                                   |                           |
|-----------------------|------|-----------------------------------|---------------------------|
|                       |      | WM、WF、WD、<br>WT、WC、WE、K16         |                           |
|                       | DMOV | 操作数：<br>DF、DD、K32                 | 32 位字数据复制                 |
|                       | ADD  | 操作数：<br>WM、WF、WD、<br>WT、WC、WE、K16 | 16 位数据加法                  |
|                       | SUB  |                                   | 16 位数据减法                  |
|                       | MUL  |                                   | 16 位数据乘法                  |
|                       | DIV  |                                   | 16 位数据除法                  |
|                       | INC  |                                   | 16 位加 1 复制                |
|                       | DEC  |                                   | 16 位减 1 复制                |
|                       | DADD |                                   | 操作数：<br>DF、DD、K32         |
|                       | DSUB | 32 位数据减法                          |                           |
|                       | DMUL | 32 位数据乘法                          |                           |
|                       | DDIV | 32 位数据除法                          |                           |
|                       | DINC | 32 位加 1 复制                        |                           |
|                       | DDEC | 32 位减 1 复制                        |                           |
| 程序控制<br>指令<br>(共 3 条) | LBL  | K8                                |                           |
|                       | JMP  | K8                                | 跳转指令                      |
|                       | END  |                                   | 结束或返回指令                   |
| 程序控制<br>指令<br>(共 3 条) | PWM  | 操作数：                              | 脉宽调制指令                    |
|                       |      | CH                                | CH，脉冲通道号，K1~K6            |
|                       |      | PauT                              | PauT，脉冲周期，单位 0.01ms，1~250 |

|                   |      |   |   |
|-------------------|------|---|---|
|                   |      | PauW<br>Pn  | PauW, 脉宽, 单位 0.01ms, 1 ~ 250<br>Pn, 32 位特殊寄存器 DF1 ~ DF6, 已输出脉冲数, 自动与通道号相对应  |
|                   | PLSY | 操作数 :<br>CH<br>PauF<br>PauN<br>Pn                     | 步进脉冲输出指令<br>PauF, 脉冲频率, 单位 0.1KHz, 取值范围 5 ~ 1000 ( 即 500Hz ~ 100KHz )<br>PauN, 32 位数据, 输出脉冲个数   |
|                   | PLSR | 操作数 :<br>CH<br>PauF<br>PauN<br>N_Cycle<br>F_Now<br>Pn | 变速步进脉冲输出指令<br>PauF, 脉冲频率加减幅度, 单位 0.1KHz, 取值范围 1 ~ 1000 ( 即 500Hz ~ 100KHz )<br>N_Cycle, 常数, K1 ~ K255, 表示经过多少个扫描周期频率加减一次<br>F_Now, 一般是 WF32, 16 位特殊寄存器, 显示当前脉冲输出频率, 超出 400Hz ~ 100KHz 范围时输出会可能不正常 |
| 通讯指令<br>( 共 5 条 ) | SUM  | 操作数 :<br>CHK_Byte<br>N<br>Out                         | 求多个字节的和校验<br>CHK_Byte : 计算的首字节变量, BM、BD<br>N : 计算的字节个数, K8<br>Out : 计算结果保存的字变量, WD、WM、WT、WC、WF  |
|                   | CRC  |   | 求多个字节的 CRC16 校验   |

|  |      |   |  |
|--|------|---|--|
|  |      |   | <p>CHK_Byte : 计算的首字节变量 , BM、BD</p> <p>N : 计算的字节个数 , K8</p> <p>Out : 计算结果保存的字变量 , WD、WM、WT、WC、WF</p>  |
|  | COMM | <p>操作数 :</p> <p>COM_Port</p> <p>Txd_Byte</p> <p>Tn</p> <p>Rn</p>                                | <p>自由口通讯发送指令</p> <p>COM_Port : 串口号 , 一般 PLC 有 1~2 个串口 , 对应参数 K1 ~ K2</p> <p>Txd_Byte : 要发送的连续字节数据首地址</p> <p>Tn : 要发送的字节数</p> <p>Rn : 要接收的字节数 , 接收到指定数目的字节数据后发生中断</p>   |
|  | MODR | <p>操作数 :</p> <p>COM_Port</p> <p>Slave_Address</p> <p>Local_Word</p> <p>Remote_Word</p> <p>N</p> | <p>主机协议 ModbusRTU 读多个字指令 0x03</p> <p>COM_Port : 串口号 , 一般 PLC 有 1~2 个串口 , 对应参数 K1 ~ K2</p> <p>Slave_Address : 从机地址 , 一般是 K2 ~ K254 , 必须与主机地址不同</p> <p>Local_Word : 主机要发送的连续字数据首地址</p> <p>Remote_Word : 从机接收到字数据后要保存的字位置</p> <p>N : 要发送的字数 , 取值范围 K1 ~ K32</p> |
|  | MODW |   | <p>主机协议 ModbusRTU 写单个字指令 0x06</p> <p>COM_Port : 串口号 , 一般 PLC 有 1~2 个串口 ,</p>   |



|                         |            |  |  |
|-------------------------|------------|--|--|
|                         |            |  | <p>对应参数 K1 ~ K2</p> <p>Slave_Address : 从机地址 , 一般是 K2 ~ K254 , 必须与主机地址不同</p> <p>Local_Word : 主机要发送的连续字数据首地址</p> <p>Remote_Word : 从机接收到字数据后要保存的字位置</p> <p>N : 要发送的字数 , 取值范围 K1 ~ K32</p>   |
| <p>特殊指令<br/>(共 3 条)</p> | <p>CFG</p> | <p>操作数 :</p> <p>P1</p> <p>P3</p> <p>INTA/HSCA</p> <p>INTB/HSCB</p> <p>NONE</p> | <p>PLC 硬件配置指令 , 一般在上电之初进行一次性设置</p> <p>P1:F/N 代表对第一个脉冲源进行预分频 ( PLC 内部是 T1 硬件定时器 )</p> <p>P3:F/N 代表对第二个脉冲源进行预分频 ( PLC 内部是 T3 硬件定时器 )</p> <p>K0 : 分频系数为 1 , 即不分频 , 这时 PLSY 等指令的 PauF 参数的单位是 0.1KHz</p> <p>K1 : 分频系数为 1/8 , 12.5Hz</p> <p>K2 : 分频系数为 1/64 , 1.5625Hz</p> <p>K3 : 分频系数为 1/256 , 0.390625Hz</p> <p>K4 : 分频系数为 1/1024 , 0.09765625 Hz</p> <p>INTA/HSCA 代表关闭或开启外部中断 A , 使用外部中断或接入编码器都需要先开启</p> <p>INTB/HSCB 代表关闭或开启外部中断 B , 使用</p> |

|  |     |  |   |
|--|-----|--|---|
|  |     |  | <p>外部中断或接入编码器都需要先开启</p> <p>K0 : 关闭功能</p> <p>K1 : 打开功能</p> <p>NONE 保留设置</p>  |
|  | PID | <p>操作数 :</p> <p>Sv</p> <p>Pv</p> <p>P</p> <p>I</p> <p>D</p> <p>Out_H</p> <p>Out_H</p> <p>Out</p> | <p>标准 PID 算法控制指令 ,占用连续的 8 个字寄存器</p> <p>Sv :设定值 ,16 位 ,取值范围-32768 ~ 32767</p> <p>Pv :测量值 ,16 位 ,取值范围-32768 ~ 32767</p> <p>P 比例系数 ,16 位 取值范围-32768 ~ 32767 ( x100 )</p> <p>I :积分系数 ,16 位 ,取值范围-32768 ~ 32767 ( x100 )</p> <p>D : 微分系数 , 16 位 , 取值范围-32768 ~ 32767 ( x100 )</p> <p>Out_H :输出上限 ,16 位 ,取值范围-32768 ~ 32767</p> <p>Out_H :输出上限 ,16 位 ,取值范围-32768 ~ 32767</p> <p>Out : 运算结果输出值 , 16 位 , 取值范围-32768 ~ 32767</p> |
|  | SFO | <p>操作数 :</p> <p>WD、WM、WT、</p>  | <p>串行移位输出指令</p>   |

|  |  |                |  |
|--|--|----------------|--|
|  |  | WC、WF<br>Y1~Y8 |  |
|--|--|----------------|--|

**注意：所有 89 条指令的用法请参考 MicroPLC II 软件安装后的《指令简明手册》。**

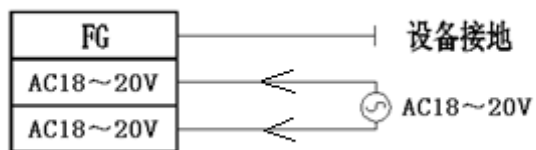
## 2 第四章 电气参数和接线参考

| <b>电气参数汇总</b> |                       |
|---------------|-----------------------|
| <b>型号</b>     | <b>MG16RAD 型号板式</b>   |
| <b>供货范围</b>   |                       |
| MG16RAD PLC   | 1 台                   |
| <b>质量保证</b>   |                       |
| 有限质保          | 采购时与经销商商谈确定           |
| <b>外部特征</b>   |                       |
| 外形尺寸 (长×宽×高)  | 100×105×20mm          |
| 重量            |                       |
| 安装方式          | 螺丝孔                   |
| 功耗            | <4W                   |
| <b>主机特性</b>   |                       |
| 输入资源          | 8 路开关量                |
| 输出资源          | 6+2 路 (继电器+晶体管) 开关量   |
| 程序空间          | 120 ~ 250 步           |
| 输入口数字滤波时间     | 5mS ~ 500mS 可调@步进 5ms |
| 内部继电器         | 512 个, M1 ~ M512      |
| 内存变量          | 96 个, WD1 ~ WD96      |
| 内部定时器         | 64 个, T1 ~ T64        |
| 内部计数器         | 64 个, C1 ~ C64        |

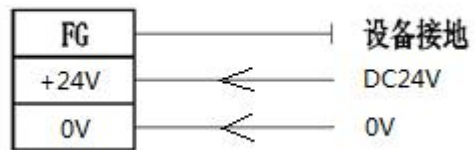
|                     |                                       |
|---------------------|---------------------------------------|
| 内部特殊寄存器             | 共 32 个，19 个使用，13 个保留                  |
| PLC 扫描周期            | 连续扫描或最大 1000ms 可调@步进 5ms              |
| RS232/RS485 通讯接口    | RS232 或 RS485                         |
| <b>输入指标</b>         |                                       |
| 隔离方式                | 共地设计                                  |
| 额定输入                | 7 mA                                  |
| 逻辑 1 (最小)           | 4mA                                   |
| 逻辑 0 (最大)           | 1 mA                                  |
| 隔离电压                | -                                     |
| <b>输出指标 (继电器)</b>   |                                       |
| 继电器通道容量             | 每 3 个输出为一组，共 2 组，每组合计输出电流不超过 24VDC@3A |
| 晶体管通道容量             | 共 2 路，每路和合计均不得超过 400mA                |
| 机械寿命 (无负载)          | 继电器 1000 万次                           |
| 电气寿命 (额定负载)         | 继电器 10 万次，晶体管无限寿命                     |
| <b>工作电源</b>         |                                       |
| 电源电压                | AC18 ~ 20V@50 ~ 60Hz，或者 DC24 ~ 26V    |
| 隔离电压 (电源-端子-接地)     | 有接地，未隔离                               |
| <b>24VDC 电源输出</b>   |                                       |
| 输出电压                | DC24V 稳压                              |
| 输出电流                | Max500mA                              |
| <b>环境条件 (运输和存储)</b> |                                       |

|                 |                     |
|-----------------|---------------------|
| 温度              | -40°C ~ +70°C       |
| 湿度              | 95%RH 无结露           |
| <b>环境条件（工作）</b> |                     |
| 温度              | 0°C ~ +55°C         |
| 湿度              | 90%RH 无结露           |
| <b>开发环境</b>     |                     |
| 梯形图开发环境         | MicroPLC II 梯形图开发环境 |

### 一、PLC 电源接入：

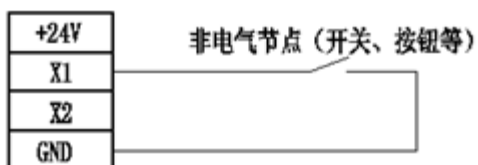


交流输入

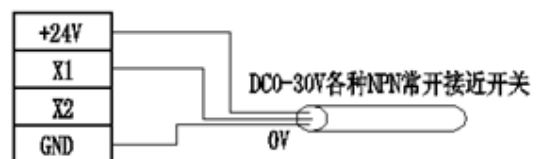


直流输入

### 二、开关量输入（含高速计数）：

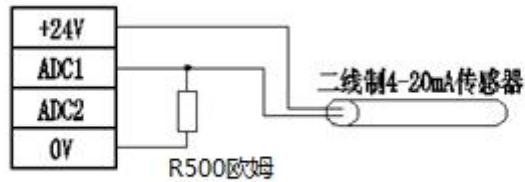
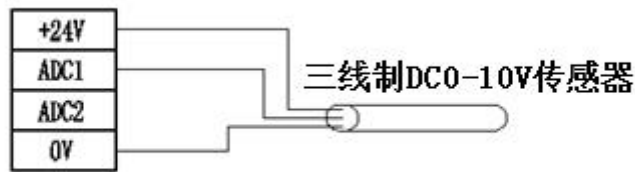


机械开关、按钮等

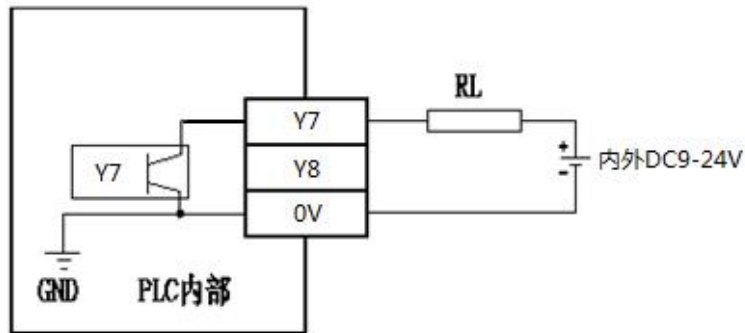


光电开关、接近开关等

### 三、模拟量输入：



#### 四、晶体管灌汇点输出（每点建议 max200mA，2 点合计不超过 max400mA）：



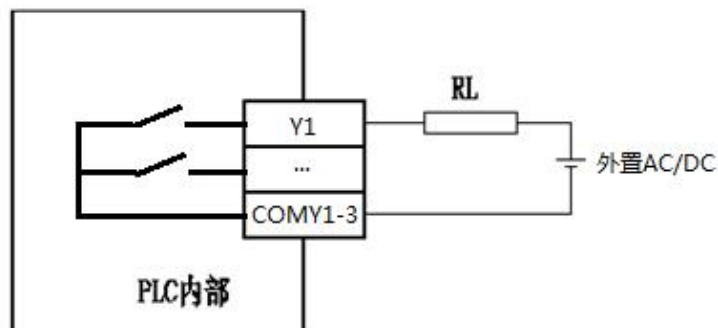
说明：晶体管输出的设计，优点是可实现高速脉冲输出，方便接入变频器、固态调功模块、各种电子驱动器、两线制 LED 显示模块等，具有无比的灵活性和足够的驱动能力。

小贴士之一：一般的 MY 型中间继电器电流在 40mA 左右，可放心接入晶体管输出端，用于扩展大电流输出和不同交直流负载比较方便。

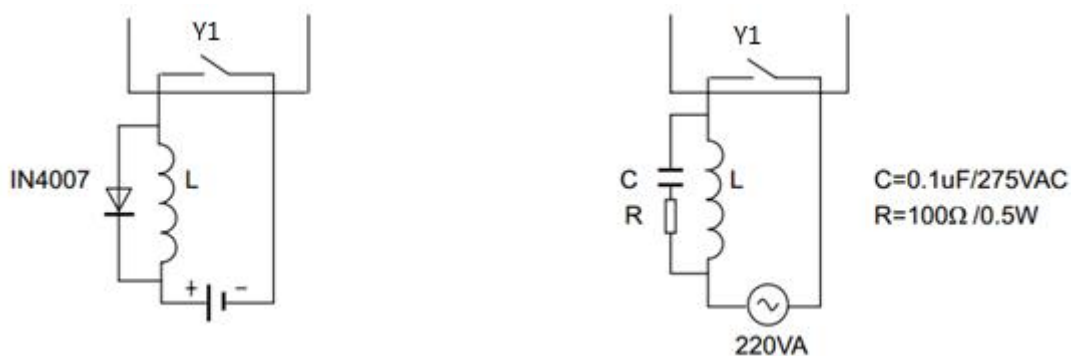
小贴士之二：图中的 Y7 晶体管从原理的理解上可视为一个开关，如果外部 Y7 端子与步进、伺服驱动器等连接时，要注意其电路有效性和合理性，另外 Y7 端子悬浮的话可能会测量到一定随机电压，主要是芯片漏电流在开关电阻上面的压降，但这个浮动电压在某些低电压的驱动器接口（比如 5V，3V）可能会产生随机脉冲的效果，解决办法有三种选择：一是使用工业 24V 电压等级接口的驱动模块，二是在 Y7 和 0V 之间接入一个下拉电阻，三是在 Y7 和电

源之间接入一个上拉电阻，电阻阻值和接法需要实验确定。

### 五、继电器输出（每点建议 max3A，3 点合计不超过 max3A）：

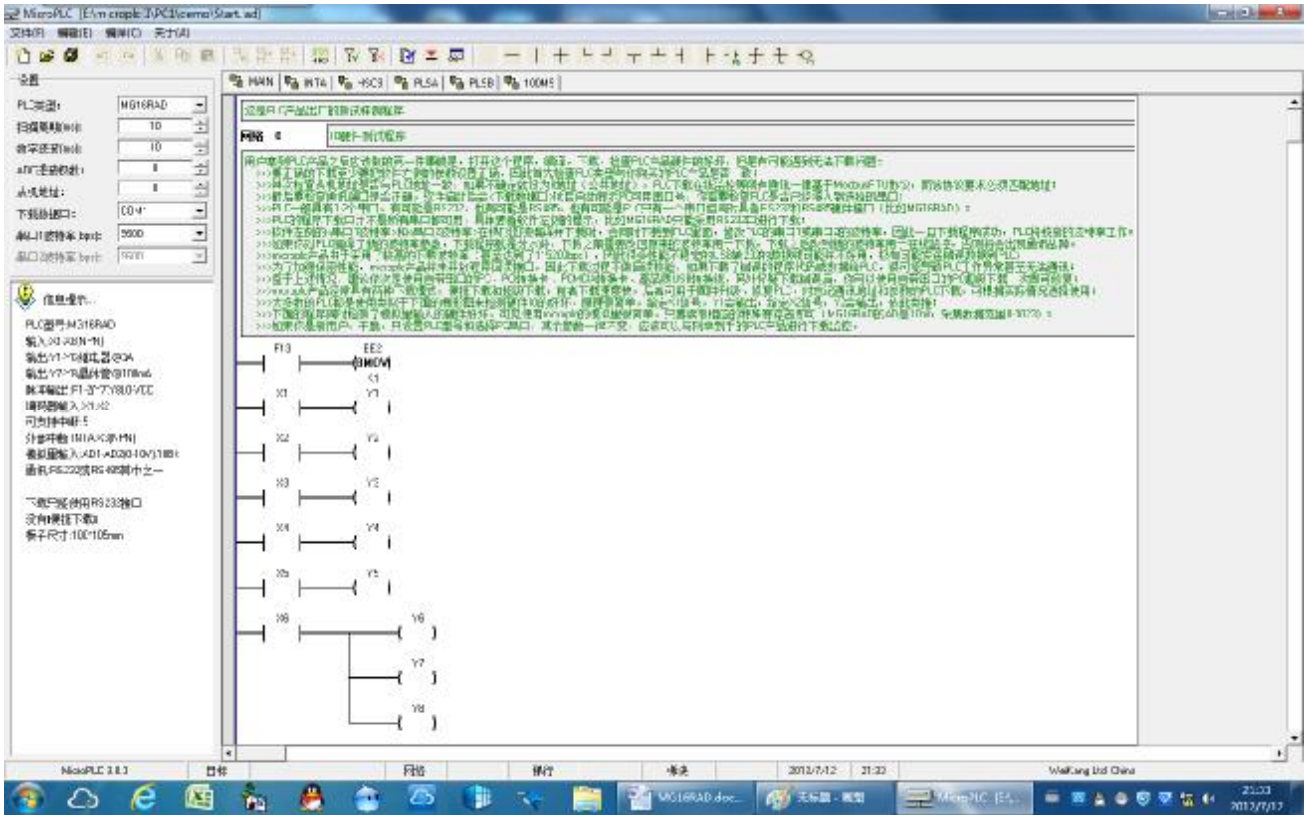


注意 继电器的输出口接感性负载时要加入抑制电路，以限制关断时输出回路电压的升高，否则触点的寿命将大大缩短。以下是直流感性负载和交流感性负载的接线方法。








## 2 第五章 梯形图编程环境



一般的编程步骤：

- 1.选择合适的 PLC 型号；
- 2.设定基本参数和特殊功能需求，比如扫描周期，滤波等参数（新手可采用默认值）；
- 3.编辑、编译  梯形图程序，编辑的方法可参考 [www.microplc.com.cn](http://www.microplc.com.cn) 的演示录像；
- 4.下载  梯形图程序，用在线监控  功能调试程序。

注意：MG16RAD 型号板式 PLC 用户程序的下载使用普通的直连 232 电缆即可，在下载之前要检查和正确设定 PC 与 PLC 连接的串口，当前 PLC 的通讯波特率和从机地址；下载方式根据不同的 PLC 可有两种，便捷下载和超级下载：

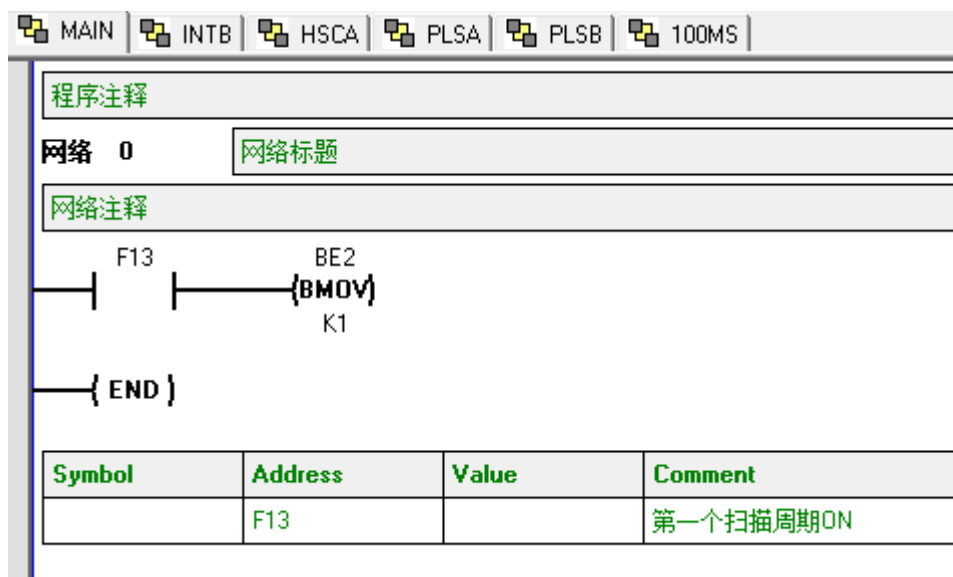
便捷下载速度非常快，只下载用户逻辑中变更的部分。

超级下载速度慢，但可以连同 PLC 固件一起下载到 PLC，常用于两种情况：一是 MicroPLC

软件升级之后为获取新的 PLC 固件功能，需要至少使用超级下载一次；另一种情况需要配合板载拨动开关，可以在忘记 PLC 原有地址或通讯参数的情况下下载成功，有严格的操作顺序，为 PLC 断电->拨动切换开关到 PROG 一端->PLC 上电->编译梯形图->超级下载->PLC 断电->再次拨动切换开关到 RUN 一端->PLC 上电，这以后即可以按照正常的习惯来下载。

注意事项：MicroPLC 的便捷下载和超级下载都需要根据设置的 PLC 地址来进行验证，也就是说默认当前 PLC 是一主多从网络中的一个从机而进行有针对性的下载，MG16RAD 默认支持地址 0（带有回应的广播地址）、地址 255（不作回应的广播地址），因此软件中默认从机地址为 0，这样即使你忘记了曾经设置过的 PLC 的原有地址，也可以使用 0 地址来对应完成下载。

如果你想设置 PLC 的地址（1~254），用于组成一对多的网络，必须要使用梯形图的方式来设置，具体如下图：



这一行梯形图的意义是在 PLC 上电的第一个扫描周期把 PLC 地址设置为 1，记住 BE2 是存放 PLC 地址的 EEPROM 字节，掉电不丢失。

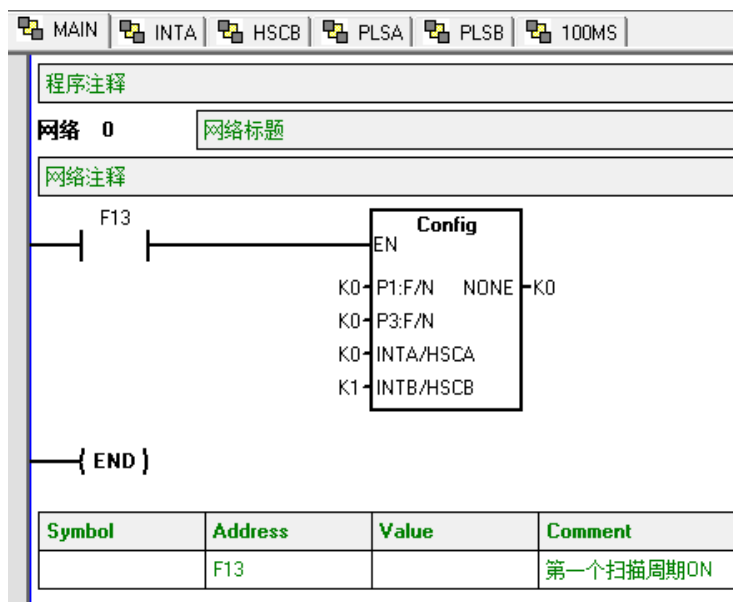
## 2 第六章 特殊问题说明

### I AD 功能如何使用？

答：硬件上要把传感器如本手册指示方法接入 PLC；软件上在 MicroPLC 软件中设定平均值滤波权数 梯形图程序中直接读取 WF5、WF6 的值即为 ADC1~2 的值 其范围为 0~1023。

### I 编码器功能如何使用？

答：编码器的 A、B 相线按照开关量输入接法接入 X1、X2，在软件中使用 CFG 指令设计打开计数功能 INTB/HSCB，如下图：

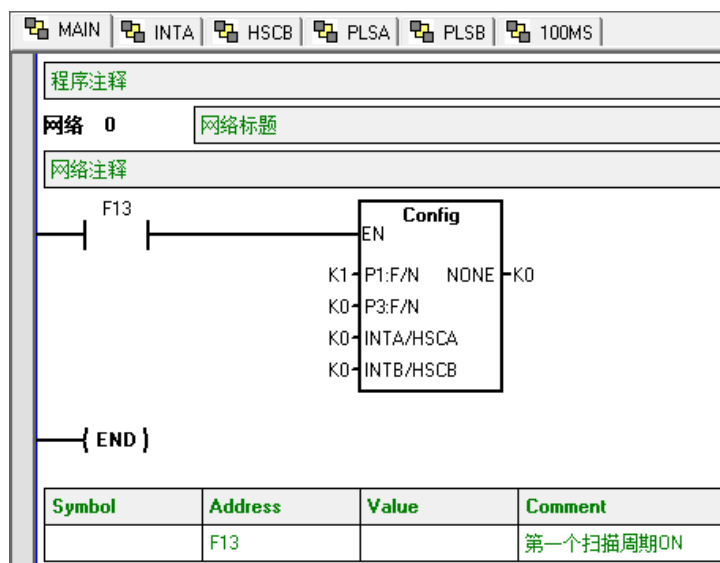


在实际中可以在梯形图中对 DF4 的计数值进行判断，从而决定如何输出，也可以使用匹配中断，事先设置 DF5 计数匹配值，当计数达到预置值的瞬间发生中断事件 HSCB，执行用户在 HSCB 中断程序中梯形图逻辑，提醒一下中断程序应该尽量短小精干，且不宜使用脉冲沿指令。

### I 脉冲输出功能如何使用？

答：PWM 脉宽调制和 PLSY 步进脉冲、PLSR 变速步进脉冲指令，一般应用在调功和步进、伺服电机控制方面。使用时首先可以设置（不是必须）脉冲源 P1 的预分频系数，获得所

需要的输出频率范围，如下图：



然后 PWM、PLSY、PLSR 指令都可以使用了，指令执行期间 Y7、Y8 口作为高速脉冲输出口，指令停止执行后恢复普通的 Y7、Y8 逻辑输出口功能。

硬件设计上需要严格注意的是：由于 PWM、PLSY、PLSR 指令输出的脉冲频率比较高，是不适合于外接继电器的。

#### I 输入口数字滤波有何功用？

答：为了防止因输入信号抖动或有干扰脉冲而产生误动作，输入口可设定延时来去抖，俗称数字滤波。MG16RAD 可以设定数字滤波时间从 5mS 到 500mS 可调，如无特殊考虑，一般设定为 20ms 即可。

#### I 用户程序可以实现加密吗？

答：MG16RAD 采用不可逆的防盗版技术，下载时已经自动设定不可逆加密，无须担心用户程序被解密，即使是我们 PLC 生产商也不可解密。

#### I MG16RAD 的 EEPROM 元件如何使用？

答：MG16RAD 的 EEPROM 被划分为两块，一块是字节域 BE，一块是字域 WE，其中 BE1 一般考虑到存储不可靠，放弃不使用，BE2 存放的是 PLC 通讯从机地址，需要提起注

意的是 MG16RAD 在程序下载的时候并不更新 EEPROM 内容。EEPROM 的使用还需要注意的是 EEPROM 的写寿命是 10 万次，MG16RAD 的 BMOV、MOV 两个指令向 EEPROM 写入数据采用了预读判断的特性，如果数据值一致将不需写入，从而把写入寿命和 PLC 循环扫描的特性很好的结合了起来。

#### I MG16RAD 的通讯口如何使用？

MG16RAD 有两个通讯接口，一个是 RS485 的端子，一个是 RS232 的 DB9 针串口，但是要注意的是只有 RS232 可以用于下载程序，RS232 和 RS485 都可以用于正常在线监控和接驳人机界面，但是不能同时使用，也就是说不能再 RS485 和 RS232 同时接入两个设备，否则会互相干扰而不能正常工作（原因是 RS232 和 RS485 本来就指向同一个串口）。

#### I 关于 MG16RAD 的 ModbusRTU 协议是怎样约定的？

答：MG16RAD 的 Modbus 协议通讯包括两方面用途的指令，一方面是用于自身监控的特有 ModbusRTU 指令，可以读取几乎全部的内存元件；另一方面是与施耐德 Micro/Neza/Two 型号板式 PLC 相兼容的 Modbus 指令，可以读写内部的字变量 WD 和中间继电器 M 的数据（事实上很多型号的 PLC 都具有 Modbus 协议通讯功能，只是元件索引不同，在选用人机界面配套时看一下具体指令功能代码是否相同即可）。

### 1. 内存监控指令（从机）

**读单个字节数据**，可读取全部内存数据，其中内存地址指内存映像表中的 BD 字节域的索引

查询：主机发送 6 字节指令

MicroPLC 地址 + 功能代码 (0x78) + 内存地址 (H) + 内存地址 (L) + CRC16(H) + CRC16(L)

回应：MG16RAD 返回 5 个字节指令

MG16RAD 地址+功能代码(0x78)+字节数据+CRC16(H)+CRC16(L)

**读单个字数据**，可读取全部内存数据，其中内存地址指附表内存映像图中的 WDATA 字变量的索引

查询：主机发送 6 字节指令

MG16RAD 地址 + 功能代码 (0x79)+ 内存地址 (H)+ 内存地址 (L)+CRC16(H)+CRC16(L)

回应：MG16RAD 返回 6 个字节指令

MG16RAD 地址 功能代码(0x79) 字数据(H) 字数据(L) CRC16(H) CRC16(L)

## 2. 与施耐德兼容的 ModbusRTU 协议指令（从机）

具体请参考 [www.microplc.com.cn](http://www.microplc.com.cn) 网站的下载栏目的 modbusRTU 协议公开资料，MG16RAD 支持其中的 01、02、03、04、05、06、10 七个指令。

## 3. 与施耐德兼容的 ModbusRTU 协议指令（主机）

具体请参考 [www.microplc.com.cn](http://www.microplc.com.cn) 网站的下载栏目的 modbusRTU 协议公开资料，MG16RAD 支持其中的 03、06 两个指令，而且有一些限制，06 指令一次只能写 1 个字。

### I MG16RAD 支持自由口协议通讯吗？

答：支持，请参考 COMM 指令，可以设计灵活的自定义协议。