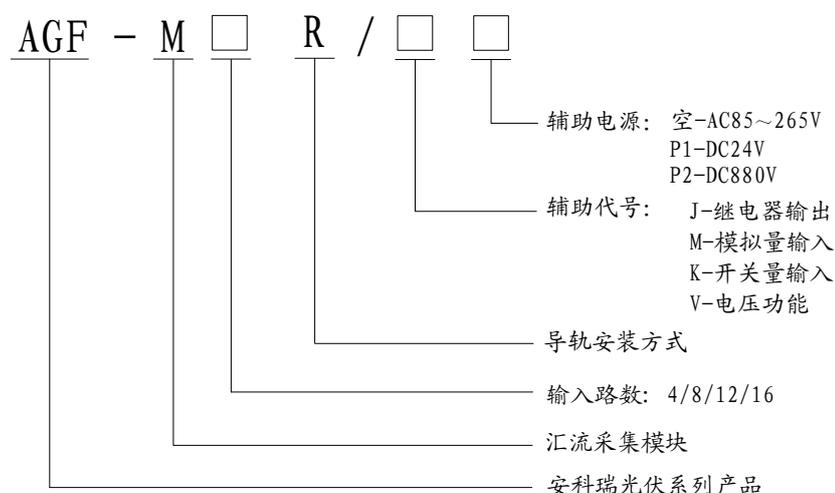


AGF 系列光伏汇流采集装置

一、 概述

AGF-MxxR 系列光伏汇流采集装置是专门应用于智能光伏汇流箱，用于监测光电池阵列中电池板运行状态，光电池电流测量，汇流箱中防雷器状态采集、直流断路器状态采集、继电器接点输出、带有风速、温度、辐照仪等传感器接口，装置带有 RS485 接口可以把测量和采集到的数据和设备状态上传。

二、 产品命名



三、 产品特点

- ◆ 测量元件采用霍尔传感器，隔离测量
- ◆ 可接受正极或负极汇流测量方式
- ◆ 可选电压功能,最高测量电压 DC 1kV
- ◆ 提供外部传感器输入接口
- ◆ 标配单路 RS485 接口
- ◆ 多种供电方式可选择

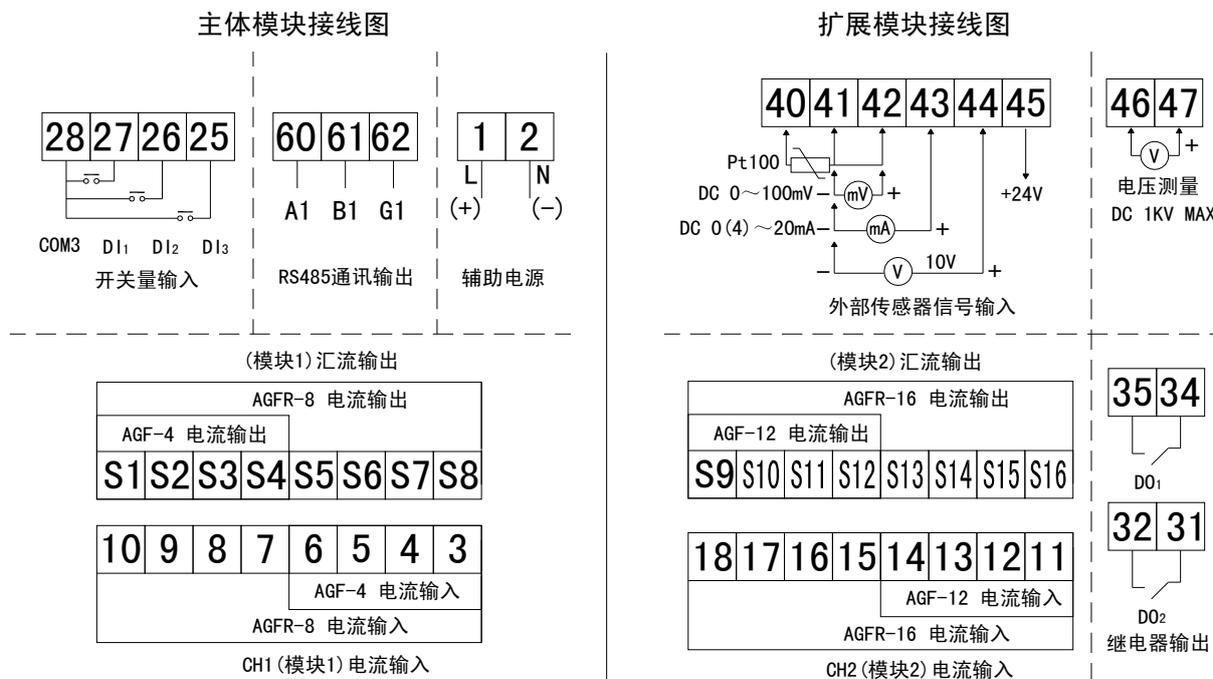
四、 产品功能

- ◆ 光伏电池串开路报警，状态检测
- ◆ 带开关量输入，用于采集直流断路器、防雷器等输出空接点状态
- ◆ 带继电器输出，可以设定为点动方式，用于驱动直流断路器的自动分合闸
- ◆ 提供温度、辐照、风速等类型传感器输入接口
- ◆ 可输出 DC24V 电源给外部传感器供电
- ◆ 就地数码管循环显示每通道的输入电流，并具有自动关闭节能显示模式
- ◆ RS485 接口，支持 ModBus RTU 通讯协议，通讯地址、波特率、数据方式都可自由设定

五、 技术参数

| 产品型号 | AGF-M4R | AGF-M8R | AGF-M12R | AGF-M16R |
|----------|---|---------|----------|----------|
| 输入路数 | 4 路 | 8 路 | 12 路 | 16 路 |
| 额定电流 | DC 0~±12A | | | |
| 反应时间 | 1s | | | |
| 测量精度 | 光伏电池测量 0.5 级、外部模拟量 0.2 级 | | | |
| 温度系数 | 300ppm | | | |
| RS485 通讯 | RS485/ModBus-RTU 协议, 4800/9600/19200/38400bps | | | |
| | 附加功能 | | | |
| 继电器输出 | 2 组常开 5A/AC250V (5A/DC 30V) | | | |
| 开关量输入 | 3 组外部状态输入 (光耦或干接点方式) | | | |
| 模拟量输入 | PT100、DC 0(4)~20mA、DC 0~10V | | | |
| | 通用技术参数 | | | |
| 温度/湿度 | 工作温度: -25~+60℃, 湿度 95%, 无凝露、无腐蚀性气体场所 | | | |
| 海拔 | ≤2000m | | | |
| 绝缘电阻 | ≥100MΩ | | | |
| 工频耐压 | 电源//光伏输入//继电器输出//通讯//光电池电压输入--AC 2.5kV/1min (注) 传感器输入+开关量输入//通讯--DC1kV/1min 注: 当选择 DC24V 电源供电时, 开关量输入供电将直接使用外部 DC24V 供电 | | | |
| 辅助电源 | 辅助电源: AC85V~265V 或 DC200V~880V 或 DC 24V (±10%) | | | |

六、 接线方式



七、 安装尺寸

主体模块或 8 路扩展模块尺寸 (图 1)

辅助功能或 4 路扩展模块尺寸 (图 2)

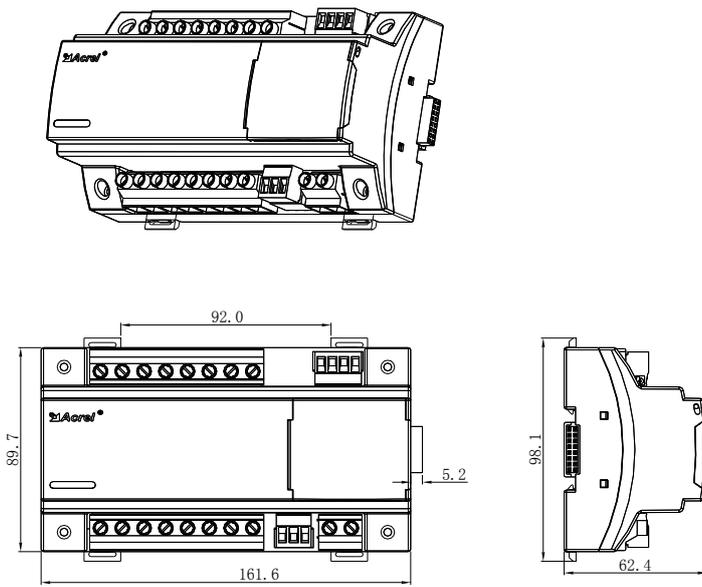


图1

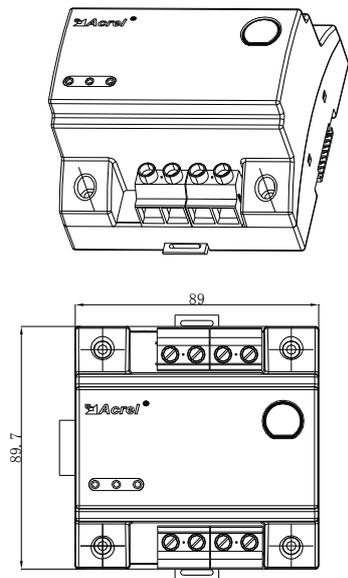
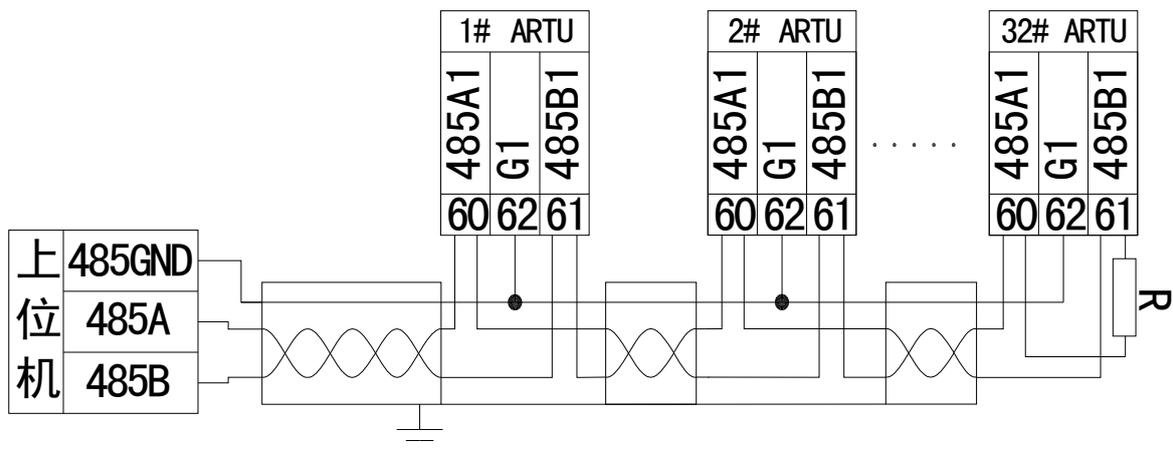


图2

八、 通讯连接方式



当多个 AGF 组网使用时，最后一个的 RS485 的 A 和 B 端子上应并接一个终端匹配电阻 R，以保证通讯阻抗匹配，终端匹配电阻一般在 $120\ \Omega$ - $10k\ \Omega$ 之间，布线不同终端匹配电阻可能会不同。上图为使用三芯屏蔽线的示意图，屏蔽层接大地，各个设备的 G1 端子并接。

调试与维护

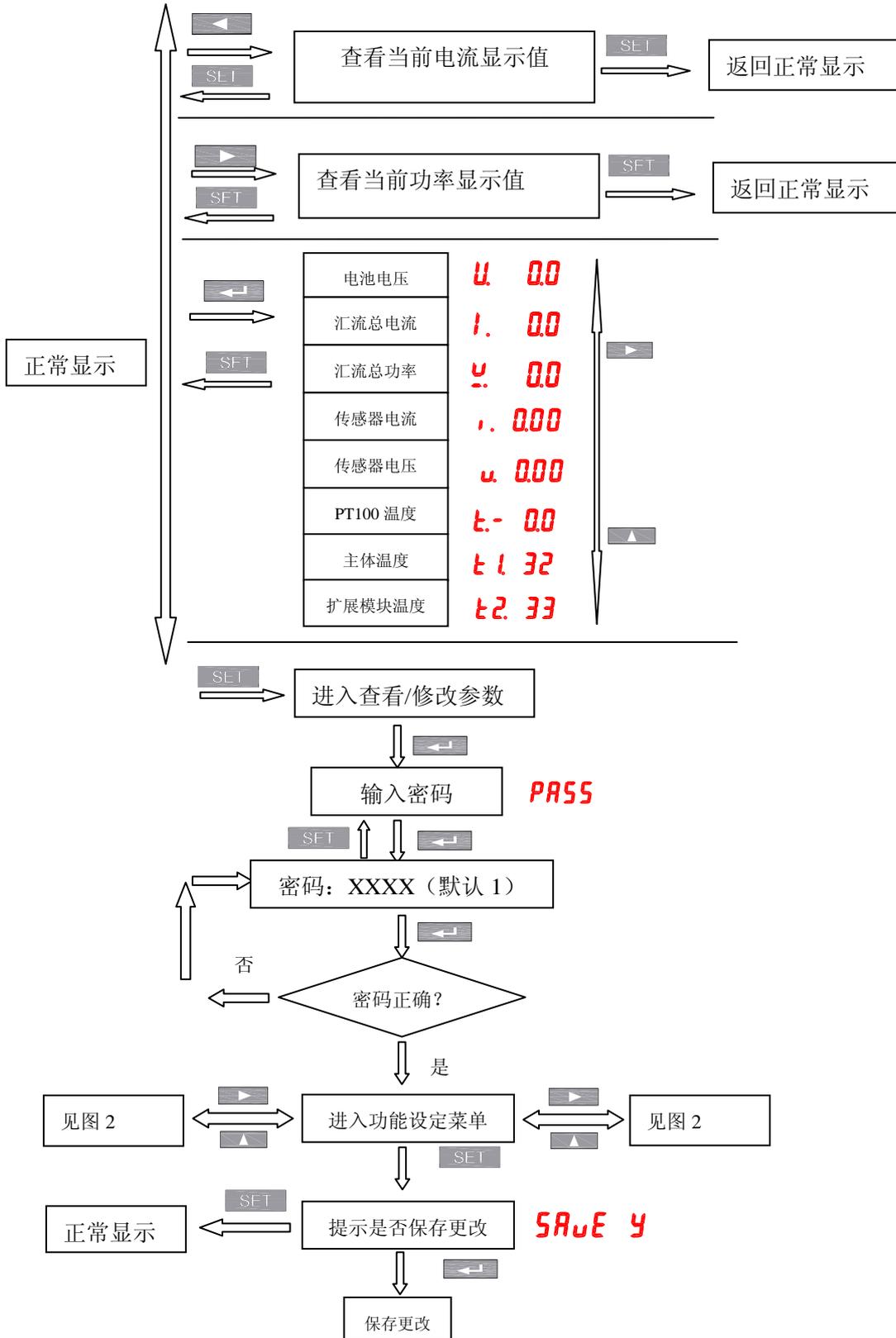
a) 使用说明

- 1) 通电前首先检查电源线是否正确接入。
- 2) 通电后，运行灯 (RUN) 开始闪烁，时间间隔为 1 秒。
- 3) 通讯的建立
 - a) 正确接入 RS485 总线，并连接至上位机。
 - b) 上位机根据模块的站号和波特率，按规约格式下发命令。此时模块的通信指示灯闪烁，表明模块已经收到上位机命令并应答，即通讯已经建立。
 - c) 设置上位机查询时间间隔。由于总线是半双工方式，上位机应设定适当的轮询时间间隔，时

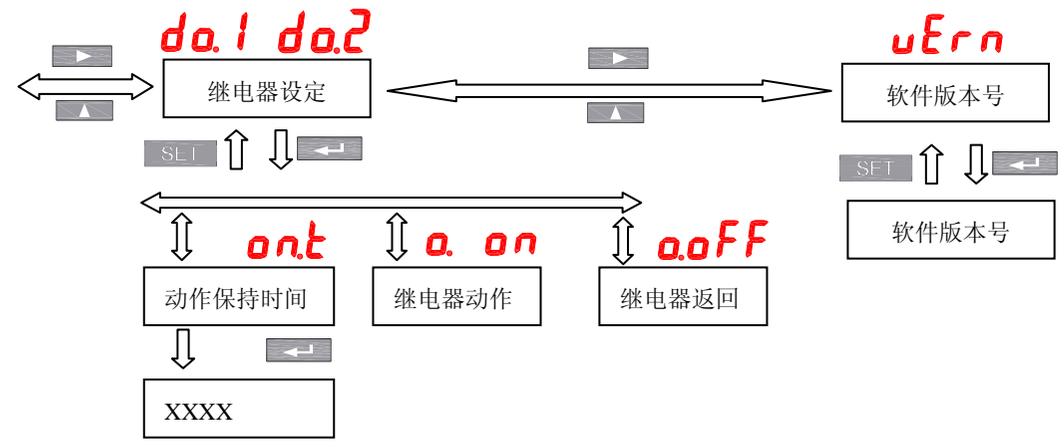
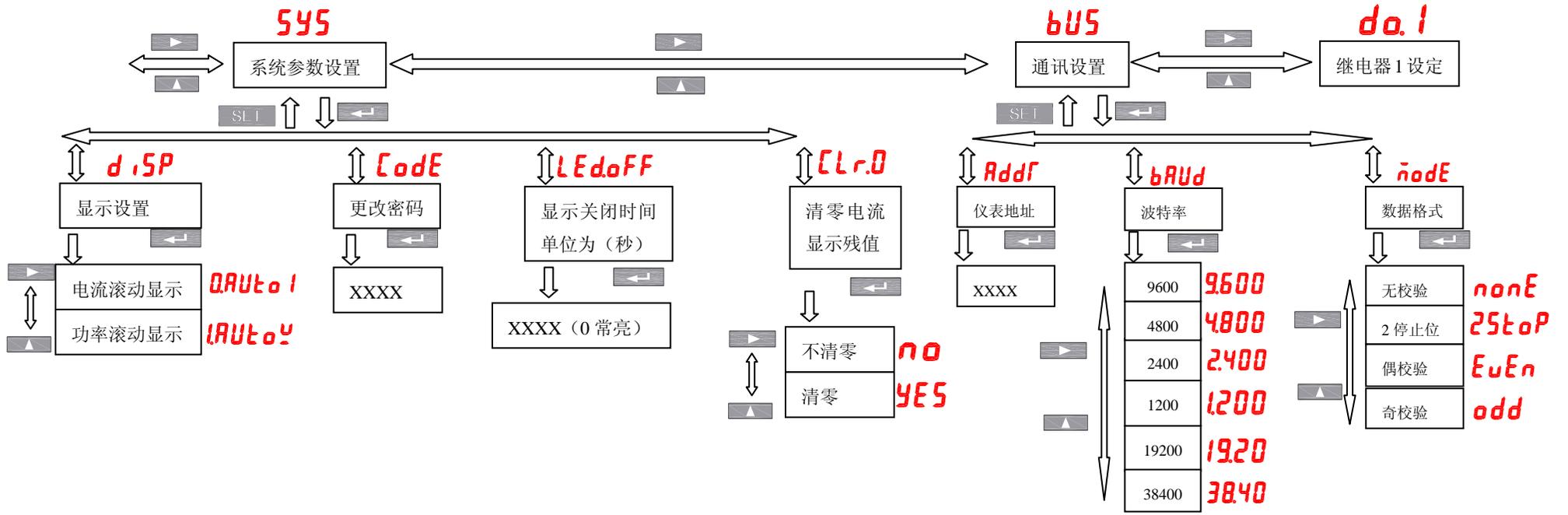
时间间隔应根据上位机所请求的数据帧的长短和波特率决定（波特率低、数据长度长都会导致装置返回数据的持续时间越长），时间间隔设置不当会导致通讯失败。

九、 操作说明：

仪表菜单结构



功能设定菜单结构



1.1 读写寄存器内容

使用 Modbus 功能码 03 (03H)、04 (04H) 可访问地址表中的所有内容，使用功能码 06 (06H) 可写单个寄存器数据，使用功能码 16 (10H) 可写连续寄存器数据，表格中的数据地址为十进制格式，1 个地址代表 1 个 WORD 数据。

| 数据地址 | 数据内容 | 数据类型 | 备注 | 读/写 |
|--------|----------------|--------------|---|-----|
| 0 | 仪表识别码 | unsigned int | 0x1308 | R |
| 1 | 版本号 | unsigned int | 0x1234 表示版本为 12.34 | R |
| 2 | 地址编号 | unsigned int | 拨码定义 1-32 之间，PC 在 1-247 之间 | R/W |
| 3 | 通信波特率 | unsigned int | 1200, 2400, 4800, 9600, 19200, 38400 | R/W |
| 4 | 通信校验模式(注 1) | unsigned int | 0、1、2、3 (PC 和拨码开关定义一致) 参见 3.1.2 | R/W |
| 5-6 保留 | | | | |
| 7 | 模块温度 | 高 8 位 | 从模块温度 (signed char) | R |
| | | 低 8 位 | 主模块温度 (signed char) | |
| 8 | 8-1 路运行状态 | int | bit1, bit0 0 , 0=通道未安装, 指示灯不亮 0 , 1=过流、断线, 红灯显示 1 , 0=正常运行, 绿灯显示 | R |
| 9 | 16-9 路运行状态 | int | 1 , 1=电流输入反向 地址 8 的 bit1, bit0 对应第 1 路的输入状态; bit3, bit2 对应第 2 路的输入状态, 其他依次类推。 | R |
| 10 | 16-1 路报警状态 | int | Bit0 为第 1 路, Bit1 为第 2 路, 依次类推 | R |
| 11 | 开关量输入、输出状态 | unsigned int | Bit0 为第 1 路 DO, Bit1 为第 2 路 DO, Bit8 为第 1 路 DI, Bit9 为第 2 路 DI, Bit10 为第 3 路 DI。0 断开 1 闭合 | R/W |
| 12 | 直流电流 0-20mA 输入 | int | 小数点 2 位, 单位 mA | R |
| 13 | 直流电压 0-10V 输入 | int | 小数点 2 位, 单位 V | R |
| 14 | 温度 PT100 输入 | int | 小数点 1 位, 单位摄氏度 | R |
| 15 | 直流高压输入 | int | 小数点 1 位, 单位 V (例 6789 代表 678.9V) | R |
| 16 | 总汇入电流 | | 小数点 1 位, 单位 A | R |
| 17 | 总汇入功率 | | 小数点 1 位, 单位 KW | R |
| 18 | 第 1 路输入的电流值 | int | 当前电流输入, 小数点 2 位, 如 1000 代表电流为 10.00A | R |
| 19 | 第 2 路输入的电流值 | int | | R |
| 20 | 第 3 路输入的电流值 | int | | R |
| 21 | 第 4 路输入的电流值 | int | | R |
| 22 | 第 5 路输入的电流值 | int | | R |
| 23 | 第 6 路输入的电流值 | int | | R |
| 24 | 第 7 路输入的电流值 | int | | R |
| 25 | 第 8 路输入的电流值 | int | | R |
| 26 | 第 9 路输入的电流值 | int | | R |
| 27 | 第 10 路输入的电流值 | int | | R |
| 28 | 第 11 路输入的电流值 | int | | R |

| | | | | |
|----|---------------|--------------|-------------------------------------|-----|
| 29 | 第 12 路输入的电流值 | int | | R |
| 30 | 第 13 路输入的电流值 | int | | R |
| 31 | 第 14 路输入的电流值 | int | | R |
| 32 | 第 15 路输入的电流值 | int | | R |
| 33 | 第 16 路输入的电流值 | int | | R |
| 34 | 第 1 路输入的功率值 | int | 小数点 3 为，单位 KW. 如 1000 代表电流为 1.000KW | R |
| 35 | 第 2 路输入的功率值 | int | | R |
| 36 | 第 3 路输入的功率值 | int | | R |
| 37 | 第 4 路输入的功率值 | int | | R |
| 38 | 第 5 路输入的功率值 | int | | R |
| 39 | 第 6 路输入的功率值 | int | | R |
| 40 | 第 7 路输入的功率值 | int | | R |
| 41 | 第 8 路输入的功率值 | int | | R |
| 42 | 第 9 路输入的功率值 | int | | R |
| 43 | 第 10 路输入的功率值 | int | | R |
| 44 | 第 11 路输入的功率值 | int | | R |
| 45 | 第 12 路输入的功率值 | int | | R |
| 46 | 第 13 路输入的功率值 | int | | R |
| 47 | 第 14 路输入的功率值 | int | | R |
| 48 | 第 15 路输入的功率值 | int | | R |
| 49 | 第 16 路输入的功率值 | int | | R |
| 50 | 第 1 路输入的断线次数 | unsigned int | 保留功能 | R |
| 51 | 第 2 路输入的断线次数 | unsigned int | | R |
| 52 | 第 3 路输入的断线次数 | unsigned int | | R |
| 53 | 第 4 路输入的断线次数 | unsigned int | | R |
| 54 | 第 5 路输入的断线次数 | unsigned int | | R |
| 55 | 第 6 路输入的断线次数 | unsigned int | | R |
| 56 | 第 7 路输入的断线次数 | unsigned int | | R |
| 57 | 第 8 路输入的断线次数 | unsigned int | | R |
| 58 | 第 9 路输入的断线次数 | unsigned int | | R |
| 59 | 第 10 路输入的断线次数 | unsigned int | | R |
| 60 | 第 11 路输入的断线次数 | unsigned int | | R |
| 61 | 第 12 路输入的断线次数 | unsigned int | | R |
| 62 | 第 13 路输入的断线次数 | unsigned int | | R |
| 63 | 第 14 路输入的断线次数 | unsigned int | | R |
| 64 | 第 15 路输入的断线次数 | unsigned int | | R |
| 65 | 第 16 路输入的断线次数 | unsigned int | | R |
| 66 | 开关量 1 断线次数 | unsigned int | | R |
| 67 | 开关量 2 断线次数 | unsigned int | | R |
| 68 | 开关量 3 断线次数 | unsigned int | | R |
| | | | | |
| 80 | 脉冲继电器 1 输出时间 | unsigned int | 该值不为零时为脉冲输出，经过设置的该时间后自动 | R/W |

| | | | | |
|-----|--------------|--------------|---|-----|
| 81 | 脉冲继电器 2 输出时间 | unsigned int | 复位; 设置为零由总线控制不会自动复归。单位为秒。 | R/W |
| 82 | 第 1 路过流阈值 | int | 设置过流报警阈值, 当输入过流时对应地址 10 的标志报警, 该值包含小数点 2 位。 | R/W |
| 83 | 第 2 路过流阈值 | int | | R/W |
| 84 | 第 3 路过流阈值 | Int | | R/W |
| 85 | 第 4 路过流阈值 | int | | R/W |
| 86 | 第 5 路过流阈值 | int | | R/W |
| 87 | 第 6 路过流阈值 | int | | R/W |
| 88 | 第 7 路过流阈值 | int | | R/W |
| 89 | 第 8 路过流阈值 | int | | R/W |
| 90 | 第 9 路过流阈值 | int | | R/W |
| 91 | 第 10 路过流阈值 | int | | R/W |
| 92 | 第 11 路过流阈值 | int | | R/W |
| 93 | 第 12 路过流阈值 | int | | R/W |
| 94 | 第 13 路过流阈值 | int | | R/W |
| 95 | 第 14 路过流阈值 | int | | R/W |
| 96 | 第 15 路过流阈值 | int | | R/W |
| 97 | 第 16 路过流阈值 | int | | R/W |
| 98 | 第 1 路断线阈值 | int | 设置断线报警阈值, 当输入断线无电流时地址 10 寄存器的对应标志报警, 该值包含小数点 2 位。 | R/W |
| 99 | 第 2 路断线阈值 | int | | R/W |
| 100 | 第 3 路断线阈值 | Int | | R/W |
| 101 | 第 4 路断线阈值 | int | | R/W |
| 102 | 第 5 路断线阈值 | int | | R/W |
| 103 | 第 6 路断线阈值 | int | | R/W |
| 104 | 第 7 路断线阈值 | int | | R/W |
| 105 | 第 8 路断线阈值 | int | | R/W |
| 106 | 第 9 路断线阈值 | int | | R/W |
| 107 | 第 10 路断线阈值 | int | | R/W |
| 108 | 第 11 路断线阈值 | int | | R/W |
| 109 | 第 12 路断线阈值 | int | | R/W |
| 110 | 第 13 路断线阈值 | int | | R/W |
| 111 | 第 14 路断线阈值 | int | | R/W |
| 112 | 第 15 路断线阈值 | int | | R/W |
| 113 | 第 16 路断线阈值 | int | | R/W |
| 114 | 第 1 路报警延时 | unsigned int | 信号输入超过设置的阈值经过该时间后报警标志才动作。单位为秒。 | R/W |
| 115 | 第 2 路报警延时 | unsigned int | | R/W |
| 116 | 第 3 路报警延时 | unsigned int | | R/W |
| 117 | 第 4 路报警延时 | unsigned int | | R/W |
| 118 | 第 5 路报警延时 | unsigned int | | R/W |
| 119 | 第 6 路报警延时 | unsigned int | | R/W |
| 120 | 第 7 路报警延时 | unsigned int | | R/W |
| 121 | 第 8 路报警延时 | unsigned int | | R/W |
| 122 | 第 9 路报警延时 | unsigned int | | R/W |
| 123 | 第 10 路报警延时 | unsigned int | | R/W |

| | | | | |
|-----|------------|--------------|--|-----|
| 124 | 第 11 路报警延时 | unsigned int | | R/W |
| 125 | 第 12 路报警延时 | unsigned int | | R/W |
| 126 | 第 13 路报警延时 | unsigned int | | R/W |
| 127 | 第 14 路报警延时 | unsigned int | | R/W |
| 128 | 第 15 路报警延时 | unsigned int | | R/W |
| 129 | 第 16 路报警延时 | unsigned int | | R/W |
| | | | | |

注：（1）仅在拨码开关设置为 PC 设置时才允许写操作。

1.2 DI 状态（开关量输入）的读取：

用 Modbus 的功能码 02（02H）访问下面地址表中的内容

其中 1=ON, 0=OFF

| 数据地址 | 数据内容 | 数据类型 | 读/写 | 命令字 | 数值范围 |
|-------|------|------|-----|-----|-------------|
| 0000H | DI1 | BIT | R | 02 | 1=ON, 0=OFF |
| 0001H | DI2 | BIT | R | 02 | 1=ON, 0=OFF |
| 0002H | DI3 | BIT | R | 02 | 1=ON, 0=OFF |

1.3 DO 状态（开关量输出报警状态）的读取：

用 Modbus 的功能码 01（01H）访问下面地址表中的内容

其中 1=ON, 0=OFF

| 数据地址 | 数据内容 | 数据类型 | 读/写 | 命令字 | 数值范围 |
|-------|------|------|-----|-----|-------------|
| 0000H | DO1 | BIT | R | 01 | 1=ON, 0=OFF |
| 0001H | DO2 | BIT | R | 01 | 1=ON, 0=OFF |

在远程设备中，使用该功能码读取报警 1 至 32 连续状态。第一个输入对应的报警地址为 0，因此寻址 1-32 报警地址为 0-31。

指示状态 1 为 ON 闭合（有报警）和 0 为 OFF（无报警）。

1.4 开关量输出（报警状态）

使用 Modbus 的功能码 05（05H）访问下面地址表中的内容，仅当输入设置为高无信号保持（可操作复归）或 RS485 控制才允许操作。

| 数据地址 | 数据内容 | 读/写 | 命令字 | 数据 |
|-------|------|-----|-----|-----------------------|
| 0000H | DO1 | W | 05 | 0xff00=ON, 0x0000=OFF |
| 0001H | DO2 | W | 05 | 0xff00=ON, 0x0000=OFF |

1.5 通信举例

例 1：读取仪表地址为 1 的第 10 和 11 路的测量值。

发送：0x01, 0x03, 0x00, 0x1B, 0x00, 0x02, 0xBC, 0x0C

返回：0x01, 0x03, 0x04, 0x03, 0xd2, 0x02, 0x50, 0x5b, 0x12

说明：读到的第 10 路测量值为（0x03, 0xd2）9.78A，第 11 路测量值为（0x02, 0x50）5.92A。

例 2：设置仪表地址为 1 的第 2 路过流阈值（假定超过 11.00 过流报警，则设置值为 1100）

发送: 0x01, 0x06, 0x00, 0x53, 0x04, 0x4c, 0x7A, 0xEE

返回: 0x01, 0x06, 0x00, 0x53, 0x04, 0x4c, 0x7A, 0xEE

或

发送: 0x01, 0x10, 0x00, 0x53, 0x00, 0x01, 0x02, 0x04, 0x4c, 0xA9, 0x06

返回: 0x01, 0x10, 0x00, 0x53, 0x00, 0x01, 0xf1, 0xd8

例 3: 读取 1 至 3 开关量输入状态

发送: 0x01, 0x02, 0x00, 0x00, 0x00, 0x03, 0x38, 0x0B

返回: 0x01, 0x02, 0x01, 0x04, 0xA0, 0x4B

说明: 04 转化成二进制数为 (00000) 100, 即第 3 路开关量输入为导通状态, 其他为断开状态, 高 5 位为被填充的 0 不代表任何含义。

例 4: 读取 1 至 2 开关量输出 (报警) 状态

发送: 0x01, 0x01, 0x00, 0x00, 0x00, 0x02, 0xbd, 0xcb

返回: 0x01, 0x01, 0x01, 0x02, 0xd0, 0x49

说明: 02 转化成二进制数为 (000000) 10, 即第 2 路开关量输出为闭合状态, 其他为断开状态, 高 6 位为被填充的 0 不代表任何含义。

1.6 Modbus 功能码说明

1.6.1 对收到错误的命令的异常回复格式

| 下位机通信异常码回复格式 | | | |
|--------------|-----------------|-----------------|----------------|
| 地址 | 对应的错误功能 | 异常错误码数据 | CRC 校验 |
| BYTE | BYTE | BYTE | WORD |
| XX | XX (请求的功能码+80H) | 01H、02H、03H、04H | XXXX (CRC 校验值) |

异常码定义如下:

01 非法的功能码 (接受到的功能码不支持);

02 非法的数据位置 (指定的数据位置超出了仪表的范围);

03 非法的数据值 (接受到主机发送的数据值超出相应地址的数据范围)。

04 从站设备故障 (接受到主机发送的数据值当前不被许可写入)

1.6.2 使用 Modbus 的 01H/02H 功能状态

| 上位机要求读 (MODBUS 的 01H/02H 功能) | | | | |
|------------------------------|--------------|------|------|----------------|
| 地址 | 功能 | 地址 | 数据 | CRC 校验 |
| BYTE | BYTE | WORD | WORD | WORD |
| XX | XX (01H/02H) | XXXX | XXXX | XXXX (CRC 校验值) |

| 下位机回复 (MODBUS 的 01/02 功能) | | | | |
|---------------------------|--------------|------|-----------|----------------|
| 地址 | 功能 | 数据长度 | 数据 | CRC 校验 |
| BYTE | BYTE | BYTE | N BYTE | WORD |
| XX | XX (01H/02H) | XX | XXXX..... | XXXX (CRC 校验值) |

| 异常下位机回复 (MODBUS 的 81H/82H 功能) | | | | |
|-------------------------------|--|--|--|--|
|-------------------------------|--|--|--|--|

| | | | |
|------|--------------|-----------------------|----------------|
| 地址 | 对应的错误功能 | 异常错误码数据 | CRC 校验 |
| BYTE | BYTE | BYTE | WORD |
| XX | XX (81H/82H) | XX (02H 地址错, 03H 数据错) | XXXX (CRC 校验值) |

1.6.3 使用 Modbus 的 03 或 04 功能进行读

| 上位机要求读 (MODBUS 的 03H/04H 功能) | | | | |
|------------------------------|--------------|------|----------|----------------|
| 地址 | 功能 | 开始地址 | 数据 | CRC 校验 |
| BYTE | BYTE | WORD | WORD | WORD |
| XX | XX (03H/04H) | XXXX | XXXX (N) | XXXX (CRC 校验值) |

| 下位机回复 (MODBUS 的 03H/04H 功能) | | | | |
|-----------------------------|--------------|----------|-----------|----------------|
| 地址 | 功能 | 数据长度 | 数据 | CRC 校验 |
| BYTE | BYTE | BYTE | 2*N BYTE | WORD |
| XX | XX (03H/04H) | XX (2*N) | XXXX..... | XXXX (CRC 校验值) |

| 异常下位机回复 (MODBUS 的 83H/84H 功能) | | | |
|-------------------------------|--------------|-----------------------|----------------|
| 地址 | 对应的错误功能 | 异常错误码数据 | CRC 校验 |
| BYTE | BYTE | BYTE | WORD |
| XX | XX (83H/84H) | XX (02H 地址错, 03H 数据错) | XXXX (CRC 校验值) |

1.6.4 使用 Modbus 的 05H 功能强制报警状态

| 上位机要求读 (MODBUS 的 05H 功能) | | | | |
|--------------------------|----------|------|----------------|----------------|
| 地址 | 功能 | 地址 | 数据 | CRC 校验 |
| BYTE | BYTE | WORD | WORD | WORD |
| XX | XX (05H) | XXXX | 0ff00H 或 0000H | XXXX (CRC 校验值) |

| 下位机回复 (MODBUS 的 05 功能) | | | | |
|------------------------|----------|-----------------|-----------------|----------------|
| 地址 | 功能 | 地址 | 数据 | CRC 校验 |
| BYTE | BYTE | WORD | WORD | WORD |
| XX | XX (05H) | XXXX (和上位机请求的同) | XXXX (和上位机请求的同) | XXXX (CRC 校验值) |

| 异常下位机回复 (MODBUS 的 85H 功能) | | | |
|---------------------------|----------|-----------------------|----------------|
| 地址 | 对应的错误功能 | 异常错误码数据 | CRC 校验 |
| BYTE | BYTE | BYTE | WORD |
| XX | XX (85H) | XX (02H 地址错, 03H 数据错) | XXXX (CRC 校验值) |

1.6.5 使用 Modbus 的 06H 功能进行写单个数据

| 上位机要求写单个数据 (MODBUS 的 06H 功能) | | | | |
|------------------------------|----|------|----|--------|
| 地址 | 功能 | 开始地址 | 数据 | CRC 校验 |

| | | | | |
|------|----------|------|------|----------------|
| BYTE | BYTE | WORD | WORD | WORD |
| XX | XX (06H) | XXXX | XXXX | XXXX (CRC 校验值) |

| 异常下位机回复 (MODBUS 的 06H 功能) | | | | |
|---------------------------|----------|------|------|----------------|
| 地址 | 功能 | 开始地址 | 数据 | CRC 校验 |
| BYTE | BYTE | WORD | WORD | WORD |
| XX | XX (06H) | XXXX | XXXX | XXXX (CRC 校验值) |

| 异常下位机回复 (MODBUS 的 86H 功能) | | | |
|---------------------------|----------|--------------------------------|----------------|
| 地址 | 对应的错误功能 | 异常错误码数据 | CRC 校验 |
| BYTE | BYTE | BYTE | WORD |
| XX | XX (86H) | XX (02H 地址错, 03H 数据错, 04 不许可写) | XXXX (CRC 校验值) |

1.6.6 使用 Modbus 的 10H 功能进行写多个数据

| 上位机要求写多个数据 (MODBUS 的 16 (10H) 功能) | | | | | | |
|-----------------------------------|----------|------|----------|----------|-----------|----------------|
| 地址 | 功能 | 开始地址 | 数据个数 | 数据长度 | 数据 | CRC 校验 |
| BYTE | BYTE | WORD | WORD | BYTE | 2*N BYTE | WORD |
| XX | XX (10H) | XXXX | XXXX (n) | XX (2*n) | XXXX..... | XXXX (CRC 校验值) |

| 下位机回复 (MODBUS 的 16 (10H) 功能) | | | | |
|------------------------------|----------|------|------|----------------|
| 地址 | 功能 | 开始地址 | 数据个数 | CRC 校验 |
| BYTE | BYTE | WORD | WORD | WORD |
| XX | XX (10H) | XXXX | XXXX | XXXX (CRC 校验值) |

| 异常下位机回复 (MODBUS 的 90H 功能) | | | |
|---------------------------|----------|--------------------------------|----------------|
| 地址 | 对应的错误功能 | 异常错误码数据 | CRC 校验 |
| BYTE | BYTE | BYTE | WORD |
| XX | XX (90H) | XX (02H 地址错, 03H 数据错, 04 不许可写) | XXXX (CRC 校验值) |

更改记录:

- 1 V11 更改位置: 更改产品命名规则
- 2 V12 更改位置: 额定电流改为 DC 0~±12A
- 3 V13 更改位置: 更改产品命名规则, 新增 880V; 接线方式 S1-S16 电流输入改为电流输出
- 4 V14 更改位置: 更改产品命名规则, 将 R 放置在路数之后
- 5 V15 更改位置: DC24V 供电时接线端子号依然使用 1,2
- 6 V16 更改位置: 通信举例 1 和 2, 通信协议增加地址 7.