

048

AGF-M 导轨式光伏汇流采集装置

安装使用说明书 V2.2

上海安科瑞电气股份有限公司

申 明

版权所有，未经本公司之书面许可，此手册中任何段落，章节内容均不得被摘抄、拷贝或以任何形式复制、传播，否则一切后果由违者自负。

本公司保留一切法律权利。

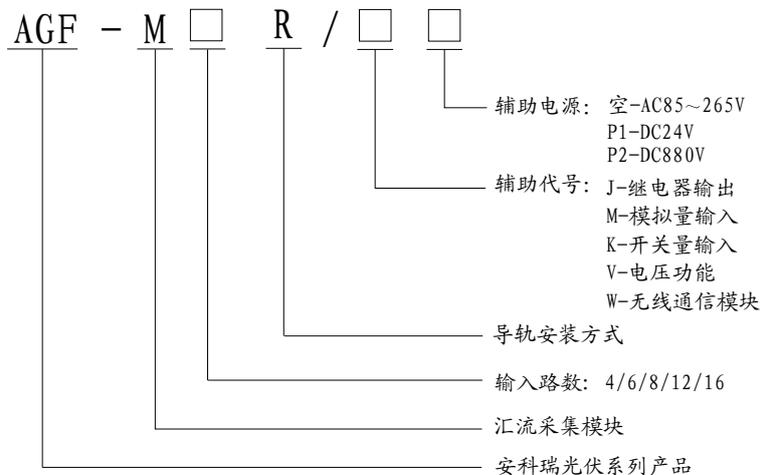
本公司保留对本手册所描述之产品规格进行修改的权利，恕不另行通知。
订货前，请垂询当地代理商以获悉本产品的最新规格。

AGF-M 导轨式光伏汇流采集装置

一、 概述

AGF-MxxR 系列导轨式光伏汇流采集装置是专门应用于智能光伏汇流箱，用于监测光伏电池阵列中电池板运行状态，光伏电池电流测量，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

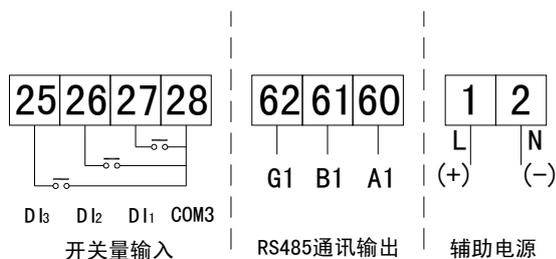
- ◆ 光伏电池串开路报警，状态检测
- ◆ 带开关量输入，用于采集直流断路器、防雷器等输出空接点状态
- ◆ 带继电器输出，可以设定为点动方式，用于驱动直流断路器的自动分合闸
- ◆ 提供温度、辐照、风速等类型传感器输入接口
- ◆ 可输出 DC24V 电源给外部传感器供电
- ◆ 就地数码管循环显示每通道的输入电流，并具有自动关闭节能显示模式
- ◆ RS485 接口，支持 ModBus RTU 通讯协议，通讯地址、波特率、数据方式都可自由设定

五、 技术参数

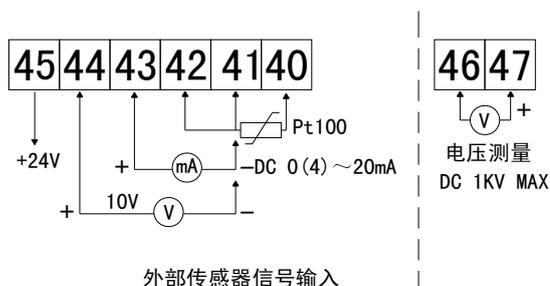
产品型号	AGF-M4R	AGF-M8R	AGF-M12R	AGF-M16R
输入路数	4 路	8 路	12 路	16 路
额定电流	DC 0~±12A			
反应时间	1s			
测量精度	0.5 级			
温度系数	400ppm			
RS485 通讯	RS485/ModBus-RTU 协议, 4800/9600/19200/38400bps			
	附加功能			
继电器输出	2 组常开 5A/AC250V (5A/DC 30V)			
开关量输入	3 组外部状态输入 (光耦或干接点方式)			
模拟量输入	PT100、DC 0(4)~20mA、DC 0~10V			
	通用技术参数			
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	≤2500m			
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

主体模块接线图



扩展模块接线图

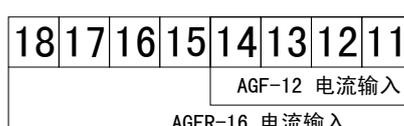


(模块1) 汇流输出

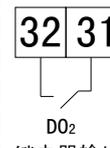
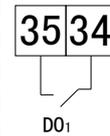


CH1 (模块1) 电流输入

(模块2) 汇流输出



CH2 (模块2) 电流输入



七、 安装尺寸

主体模块或 8 路扩展模块尺寸 (图 1)

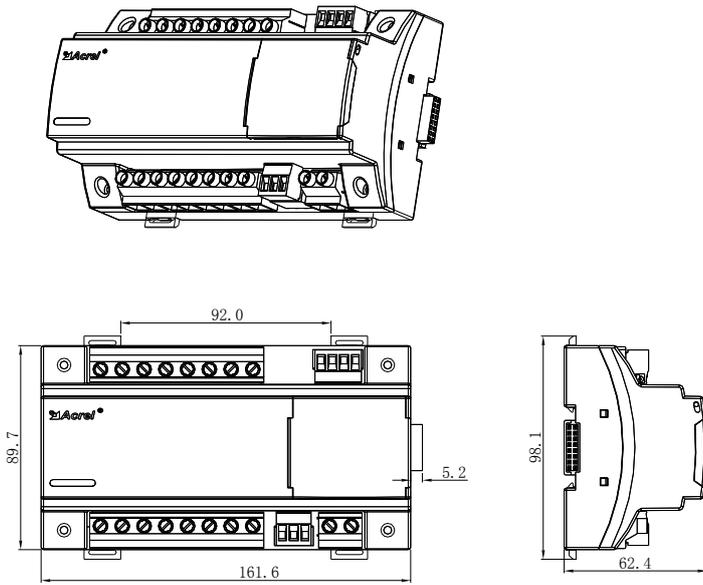


图1

辅助功能或 4 路扩展模块尺寸 (图 2)

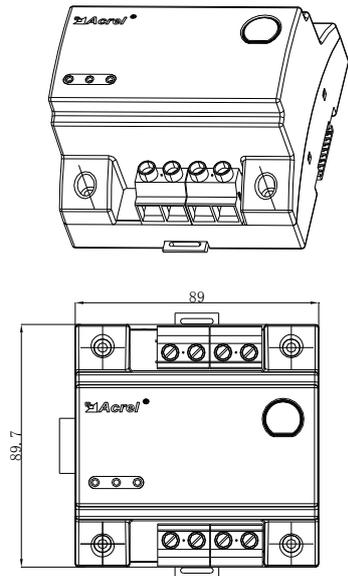
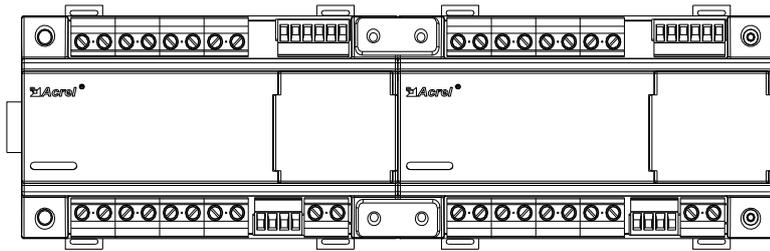


图2



主体模块与扩展模块 (图 3)

具体订货产品模块组成见表 1

产品型号	主体模块	8 路扩展模块	辅助功能模块	4 路扩展模块	无线通讯模块
AGF-M4R	●	——	——	——	——
AGF-M4R/W	●	——	——	——	●
AGF-M4R/x	●	——	●	——	——
AGF-M4R/xW	●	——	●	——	●
AGF-M8R	●	——	——	——	——
AGF-M8R/W	●	——	——	——	●
AGF-M8R/x	●	——	●	——	——
AGF-M8R/xW	●	——	●	——	●
AGF-M12R	●	——	——	●	——
AGF-M12R/W	●	——	——	●	●
AGF-M12R/x	●	●	——	——	——
AGF-M12R/xW	●	●	——	——	●

AGF-M16R	●	●	——	——	——
AGF-M16R/W	●	●	——	——	●
AGF-M16R/x	●	●	——	——	——
AGF-M16R/xW	●	●	——	——	●

注：无线模块尺寸同 4 路扩展模块

表 1

八、 通讯连接方式（图 4）

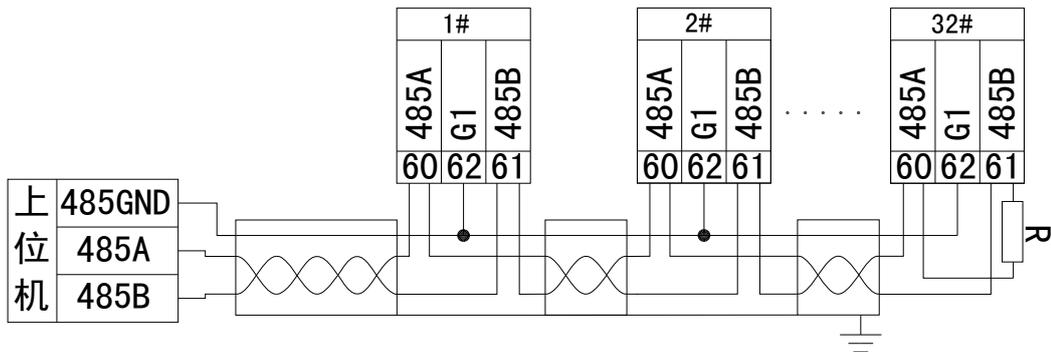


图 4

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

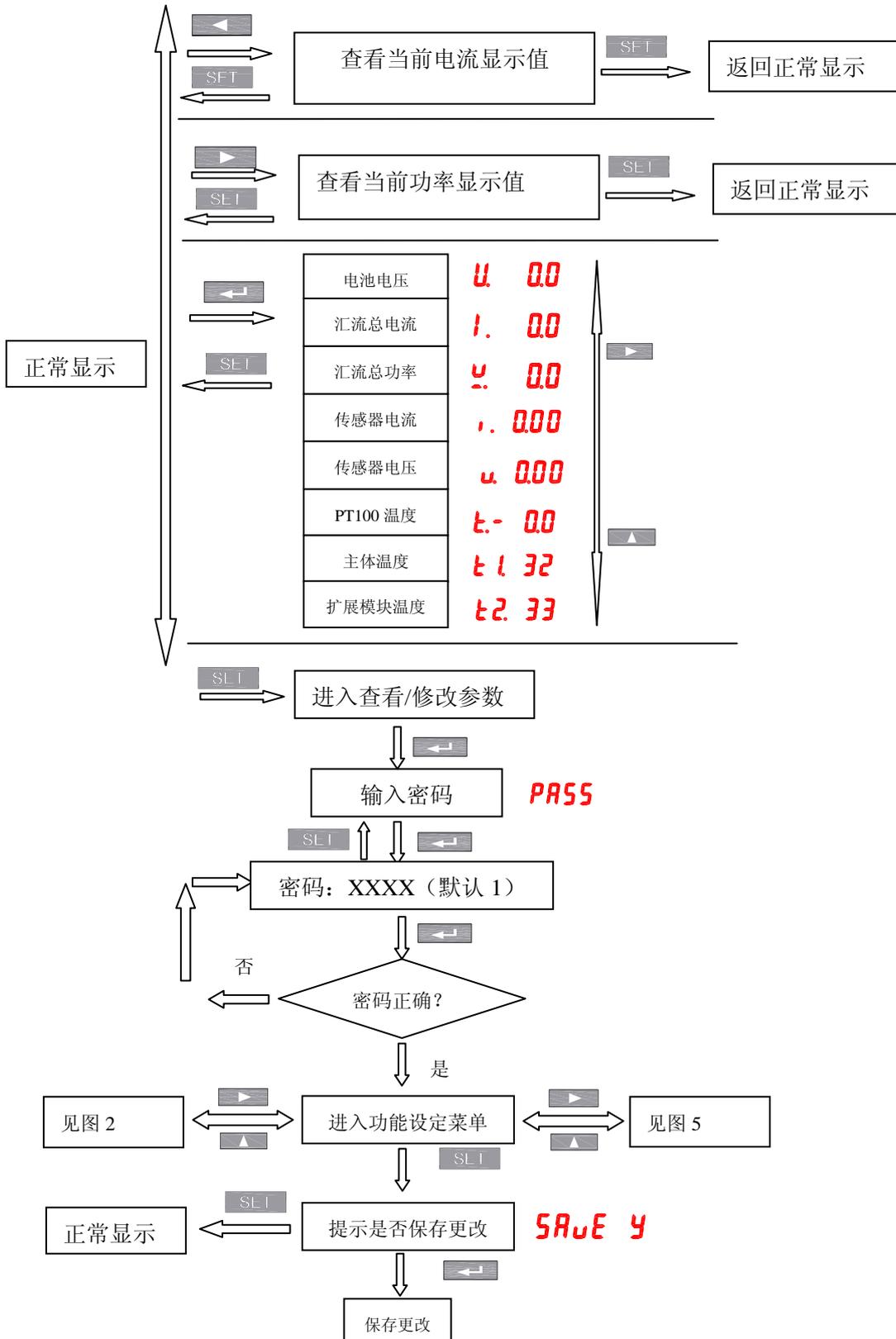


图 5

功能设定菜单结构

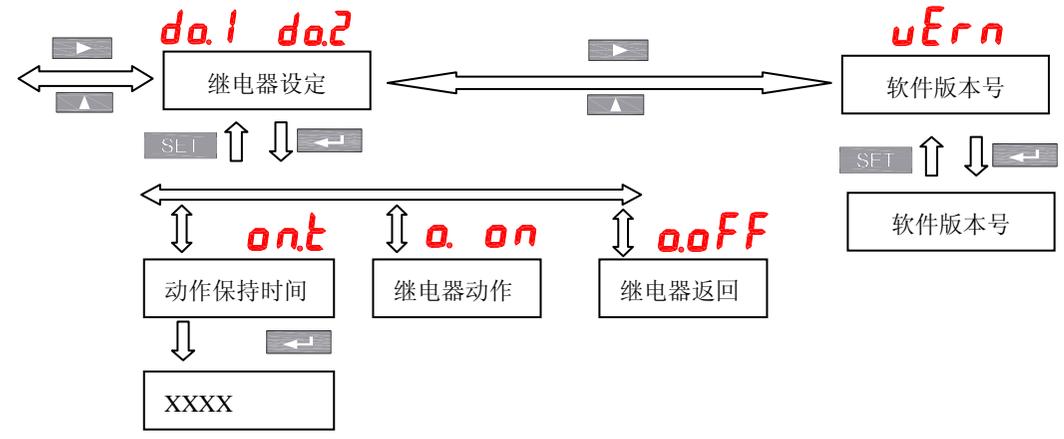
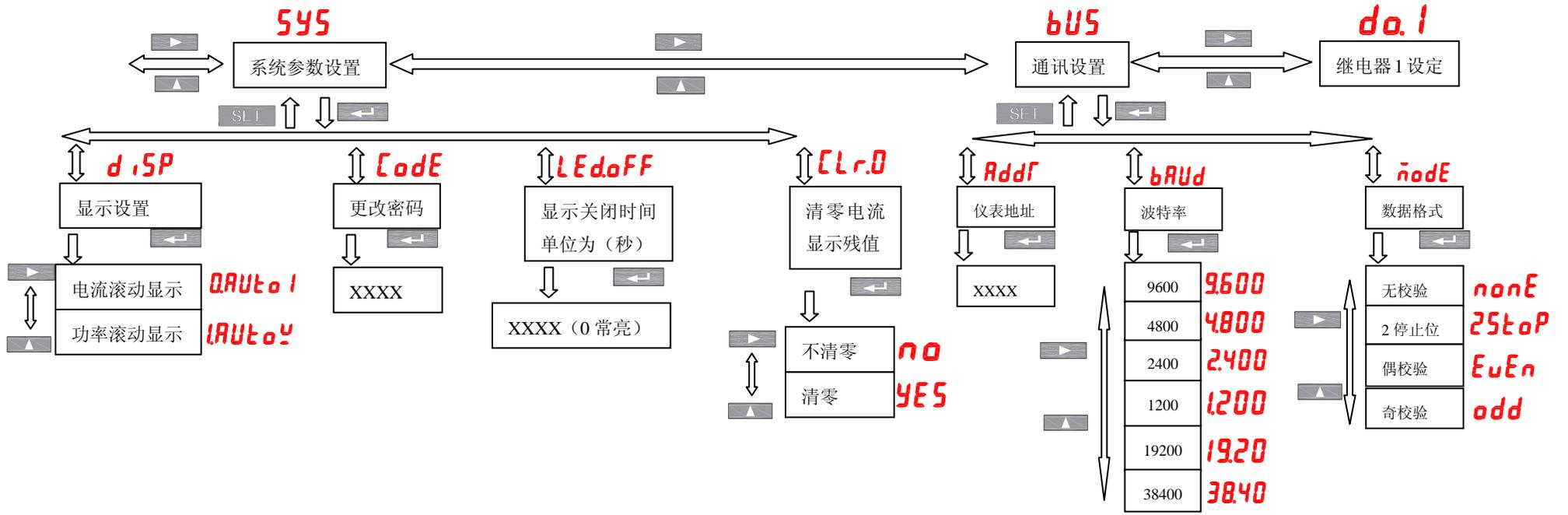


图 6

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	unsigned int	0、1、2、3 0: 表示 1 个停止位; 1: 表示 2 个停止位; 2: 表示偶校验; 3: 表示奇校验	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复位; 设置为零由总线控制不会自动复归。单位为秒。	R/W
81	脉冲继电器 2 输出时间	unsigned int		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

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:

V11 更改位置: 更改产品命名规则

V12 更改位置: 额定电流改为 DC 0~±12A

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

V14 更改位置: 更改产品命名规则, 将 R 放置在路数之后

V15 更改位置: DC24V 供电时接线端子号依然使用 1,2

V16 更改位置: 通信举例 1 和 2, 通信协议增加地址 7.

V17 更改内容: 外形尺寸中增加实际订货模块组成

V18 更改内容: 增加无线通讯模块等

V19 更改内容: 增加主体与扩展模块连接后的图片

V2.0 更改内容: 更改接线图, 将 mV 信号删除 12.1.19

V2.1 更改通讯说明中“通信校验模式”备注栏 12.5.16

V2.2 更改通讯接线方式 12.9.29