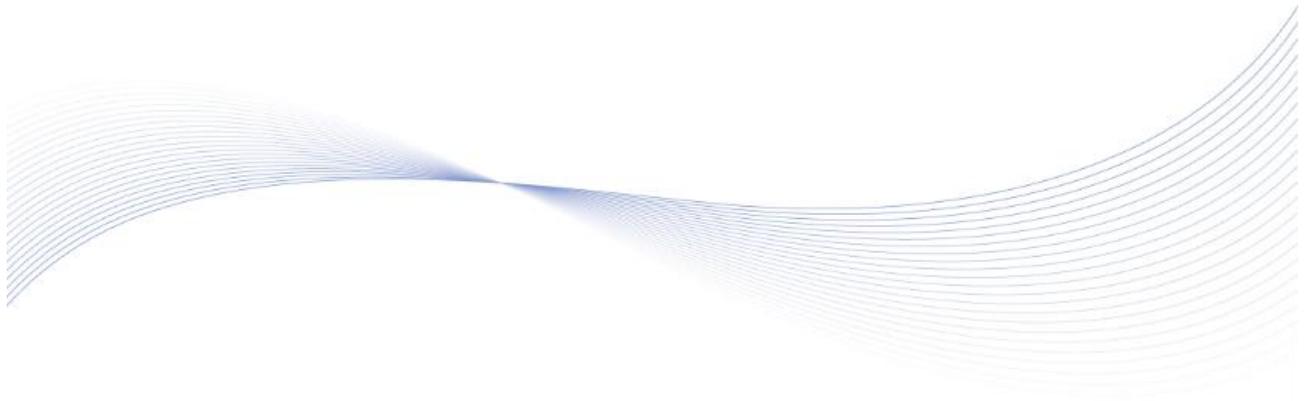




**HGM9580**

**机组母排与机组母排并联控制器  
通信协议**



**郑州众智科技股份有限公司**  
SMARTGEN(ZHENGZHOU)TECHNOLOGY CO.,LTD.

---

## 目 次

前 言 .....	3
1 描述 .....	4
2 接线图.....	5
3 控制器内部寄存器地址和数据 .....	6
3.1 功能码 03H 所映射的报警、状态开关量数据区.....	6
3.2 功能码 03H, 06H 所映射的数值数据区.....	11
3.3 功能码 05H 所对应的遥控开关量区.....	16
3.4 出错处理.....	17
3.5 错误 校验码 (CRC) .....	17
3.6 母排状态表.....	18
3.7 开关状态表.....	18
4 通信参数查看及配置.....	19
5 常见问题.....	20
5.1 通信线屏蔽层接地.....	20
5.2 终端电阻.....	20
5.3 RS485 转 USB 通信适配器 .....	20
5.4 通信距离延长.....	20
5.5 通信失败常见解决办法.....	20

## 前 言

**SmartGen**是众智的注册商标

不经过本公司的允许，本文档的任何部分不能被复制（包括图片及图标）。

本公司保留更改本文档内容的权利，而不通知用户。

公司地址：中国.河南省郑州市高新区雪梅街 28 号

电话：+86-371-67988888/67981888/67992951

+86-371-67981000（外贸）

传真：+86-371-67992952

网址：[www.smartgen.com.cn/](http://www.smartgen.com.cn/)

[www.smartgen.cn/](http://www.smartgen.cn/)

邮箱：[sales@smartgen.cn](mailto:sales@smartgen.cn)

表1 版本发展历史

日期	版本	内容
2024-08-09	1.0	开始发布。

## 1 描述

本通信协议详细描述了本机RS485半双工串行口通信的读写命令格式及内部信息数据的定义，以便第三方开发使用。

HGM9580机组母排与机组母排并联控制器有1个RS485接口。

控制器作为从机使用，采用Modbus-RTU协议，不支持Modbus-ASCII等其它协议。

通信地址：1~254（出厂默认：1）

波特率：9600bps

数据位：8位

校验位：无

停止位：1位，2位可设

支持的功能码：03H，05H，06H。功能码03H用于读取控制器的报警、状态信息以及各种电量数据；功能码05H用于发送遥控命令。功能码06H用于把单点数据保存到装置内的存储器。

数据校验方式：CRC16。

控制器内部寄存器均以“字（双字节）”为单位。

通信超时时间：大于200ms。

通信距离：9600波特率，使用带屏蔽的120欧姆双绞线的条件下最远通信距离可达1000米。

单次最大可以读取120个字寄存器的数据。

最多可以有32台控制器一起组网通信。

RS485连接时必须要求用带屏蔽层的120欧姆双绞线，要求屏蔽层单端接地。

## 2 接线图

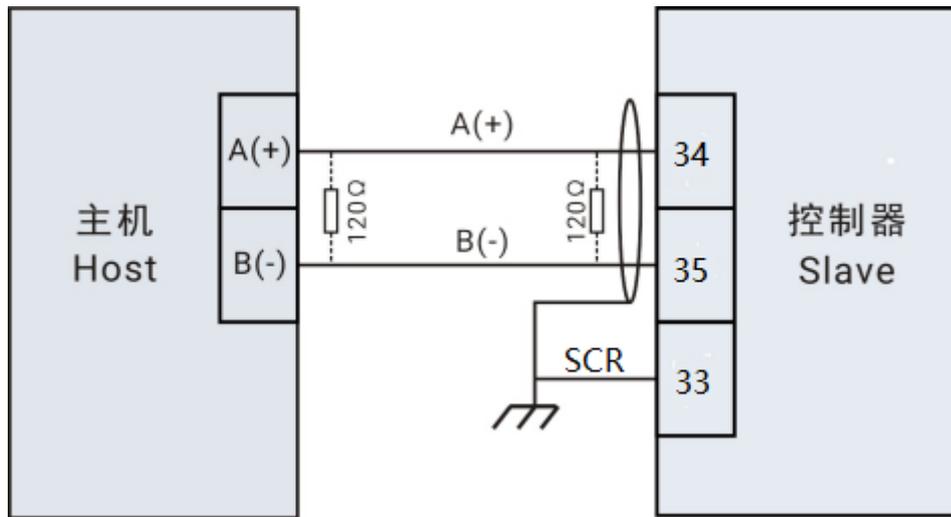


图1 单机通信接线图

注1：2个120欧姆阻抗匹配电阻可根据现场情况自行接入，参见后面说明。

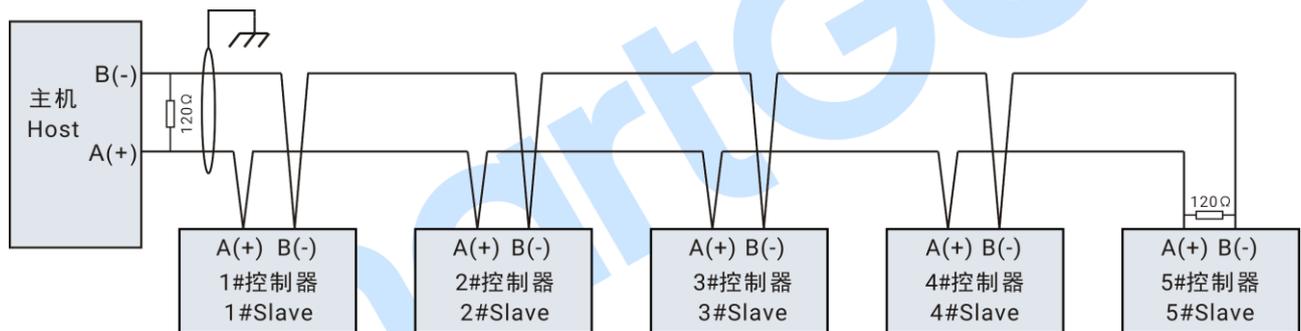


图2 多机通信接线图

注1：在组网之前请将各个控制器的通信模块地址设置好，同一个网络内禁止有相同的模块地址。

注2：通信线的屏蔽层在主机侧单端接地。

## 3 控制器内部寄存器地址和数据

## 3.1 功能码 03H 所映射的报警、状态开关量数据区

表2 报警、状态开关量数据区

Modbus 地址	PLC 地址	项目(Item)	说明
0000.0	40001.0	公共报警	为 0 时表示无公共报警 为 1 时表示有公共报警发生 (000.0 表示地址为 000 的第 0 位的布尔值) 以下内容依次类推为 0 时表示无公共报警 为 1 时表示有公共报警发生 内容依次类推
0000.1	40001.1	保留	
0000.2	40001.2	公共警告报警	为 1 有效
0000.3	40001.3	保留	
0000.4	40001.4	公共跳闸报警	为 1 有效
0000.5	40001.5	保留	
0000.6	40001.6	保留	
0000.7	40001.7	保留	
0000.8	40001.8	保留	
0000.9	40001.9	系统在自动模式	为 1 有效
0000.10	40001.10	系统在手动模式	为 1 有效
0000.11	40001.11	保留	
0000.12	40001.12	保留	
0000.13	40001.13	保留	
0000.14	40001.14	保留	
0000.15	40001.15	保留	
0001-0015	40002-40016	保留	
0016.0	40017.0	保留	
0016.1	40017.1	保留	
0016.2	40017.2	保留	
0016.3	40017.3	保留	
0016.4	40017.4	输入口 1 跳闸不停机	为 1 有效
0016.5	40017.5	输入口 2 跳闸不停机	为 1 有效
0016.6	40017.6	输入口 3 跳闸不停机	为 1 有效
0016.7	40017.7	输入口 4 跳闸不停机	为 1 有效
0016.8	40017.8	输入口 5 跳闸不停机	为 1 有效
0016.9	40017.9	输入口 6 跳闸不停机	为 1 有效
0016.10	40017.10	输入口 7 跳闸不停机	为 1 有效
0016.11	40017.11	保留	
0016.12	40017.12	保留	
0016.13	40017.13	保留	

Modbus 地址	PLC 地址	项目(Item)	说明
0016.14	40017.14	保留	
0016.15	40017.15	保留	
0017-0018	40018-40019	保留	
0019.0	40020.0	保留	
0019.1	40020.1	保留	
0019.2	40020.2	保留	
0019.3	40020.3	MSC ID 错误跳闸	为 1 有效
0019.4	40020.4	电压总线错误跳闸	为 1 有效
0019.5	40020.5	母排 1 相序错误跳闸	为 1 有效
0019.6	40020.6	母排 2 相序错误跳闸	为 1 有效
0019.7	40020.7	保留	
0019.8	40020.8	保留	
0019.9	40020.9	保留	
0019.10	40020.10	母排开关失败跳闸	为 1 有效
0019.11	40020.11	MSC 模块少跳闸	为 1 有效
0019.12	40020.12	保留	
0019.13	40020.13	保留	
0019.14	40020.14	保留	
0019.15	40020.15	同步失败跳闸	为 1 有效
0020.0	40021.0	保留	
0020.1	40021.1	保留	
0020.2	40021.2	保留	
0020.3	40021.3	保留	
0020.4	40021.4	保留	
0020.5	40021.5	保留	
0020.6	40021.6	保留	
0020.7	40021.7	保留	
0020.8	40021.8	保留	
0020.9	40021.9	保留	
0020.10	40021.10	电池过压警告	为 1 有效
0020.11	40021.11	电池欠压警告	为 1 有效
0020.12	40021.12	保留	
0020.13	40021.13	保留	
0020.14	40021.14	保留	
0020.15	40021.15	保留	
0021.0	40022.0	母排 1 缺相警告	为 1 有效
0021.1	40022.1	母排 1 逆相序警告	为 1 有效
0021.2	40022.2	同步失败警告	为 1 有效
0021.3	40022.3	保留	
0021.4	40022.4	保留	
0021.5	40022.5	保留	
0021.6	40022.6	保留	
0021.7	40022.7	母排开关失败警告	为 1 有效
0021.8	40022.8	保留	

Modbus 地址	PLC 地址	项目(Item)	说明
0021.9	40022.9	保留	
0021.10	40022.10	保留	
0021.11	40022.11	保留	
0021.12	40022.12	保留	
0021.13	40022.13	保留	
0021.14	40022.14	保留	
0021.15	40022.15	保留	
0022-0027	40023-40028	保留	
0028.0	40029.0	保留	
0028.1	40029.1	保留	
0028.2	40029.2	保留	
0028.3	40029.3	保留	
0028.4	40029.4	保留	
0028.5	40029.5	保留	
0028.6	40029.6	保留	
0028.7	40029.7	保留	
0028.8	40029.8	保留	
0028.9	40029.9	保留	
0028.10	40029.10	MSC 模块少警告	为 1 有效
0028.11	40029.11	保留	
0028.12	40029.12	保留	
0028.13	40029.13	保留	
0028.14	40029.14	保留	
0028.15	40029.15	保留	
0029.0	40030.0	输入口 1 警告	为 1 有效
0029.1	40030.1	输入口 2 警告	为 1 有效
0029.2	40030.2	输入口 3 警告	为 1 有效
0029.3	40030.3	输入口 4 警告	为 1 有效
0029.4	40030.4	输入口 5 警告	为 1 有效
0029.5	40030.5	输入口 6 警告	为 1 有效
0029.6	40030.6	输入口 7 警告	为 1 有效
0029.7	40030.7	保留	
0029.8	40030.8	保留	
0029.9	40030.9	保留	
0029.10	40030.10	保留	
0029.11	40030.11	保留	
0029.12	40030.12	保留	
0029.13	40030.13	保留	
0029.14	40030.14	保留	
0029.15	40030.15	保留	
0030-0031	40031-40032	保留	
0032.0	40033.0	保留	
0032.1	40033.1	保留	
0032.2	40033.2	保留	

Modbus 地址	PLC 地址	项目(Item)	说明
0032.3	40033.3	保留	
0032.4	40033.4	保留	
0032.5	40033.5	保留	
0032.6	40033.6	自动模式输入	为 1 有效
0032.7	40033.7	自动模式失效	为 1 有效
0032.8	40033.8	保留	
0032.9	40033.9	保留	
0032.10	40033.10	保留	
0032.11	40033.11	保留	
0032.12	40033.12	保留	
0032.13	40033.13	保留	
0032.14	40033.14	保留	
0032.15	40033.15	保留	
0033.0	40034.0	输入口 1 指示	为 1 有效
0033.1	40034.1	输入口 2 指示	为 1 有效
0033.2	40034.2	输入口 3 指示	为 1 有效
0033.3	40034.3	输入口 4 指示	为 1 有效
0033.4	40034.4	输入口 5 指示	为 1 有效
0033.5	40034.5	输入口 6 指示	为 1 有效
0033.6	40034.6	输入口 7 指示	为 1 有效
0033.7	40034.7	保留	
0033.8	40034.8	保留	
0033.9	40034.9	保留	
0033.10	40034.10	保留	
0033.11	40034.11	保留	
0033.12	40034.12	保留	
0033.13	40034.13	保留	
0033.14	40034.14	保留	
0033.15	40034.15	保留	
0034	40035	保留	
0035.0	40036.0	保留	
0035.1	40036.1	输入口 1 状态	为 1 有效
0035.2	40036.2	输入口 2 状态	为 1 有效
0035.3	40036.3	输入口 3 状态	为 1 有效
0035.4	40036.4	输入口 4 状态	为 1 有效
0035.5	40036.5	输入口 5 状态	为 1 有效
0035.6	40036.6	输入口 6 状态	为 1 有效
0035.7	40036.7	输入口 7 状态	为 1 有效
0035.8	40036.8	保留	
0035.9	40036.9	保留	
0035.10	40036.10	保留	
0035.11	40036.11	保留	
0035.12	40036.12	保留	
0035.13	40036.13	保留	

Modbus 地址	PLC 地址	项目(Item)	说明
0035.14	40036.14	保留	
0035.15	40036.15	保留	
0036	40037	保留	
0037.0	40038.0	保留	
0037.1	40038.1	保留	
0037.2	40038.2	可编程输出口 1 状态	为 1 有效
0037.3	40038.3	可编程输出口 2 状态	为 1 有效
0037.4	40038.4	可编程输出口 3 状态	为 1 有效
0037.5	40038.5	可编程输出口 4 状态	为 1 有效
0037.6	40038.6	可编程输出口 5 状态	为 1 有效
0037.7	40038.7	可编程输出口 6 状态	为 1 有效
0037.8	40038.8	可编程输出口 7 状态	为 1 有效
0037.9	40038.9	可编程输出口 8 状态	为 1 有效
0037.10	40038.10	保留	
0037.11	40038.11	保留	
0037.12	40038.12	保留	
0037.13	40038.13	保留	
0037.14	40038.14	保留	
0037.15	40038.15	保留	
0038-0042	40039-40043	保留	
0043.0	40044.0	母排 2 正常	为 1 有效
0043.1	40044.1	母排 2 合闸	为 1 有效
0043.2	40044.2	母排 1 正常	为 1 有效
0043.3	40044.3	母排 1 合闸	为 1 有效
0043.4	40044.4	运行灯状态	为 1 有效
0043.5	40044.5	报警静音灯状态	为 1 有效
0043.6	40044.6	保留	
0043.7	40044.7	保留	
0043.8	40044.8	保留	
0043.9	40044.9	保留	
0043.10	40044.10	保留	
0043.11	40044.11	保留	
0043.12	40044.12	保留	
0043.13	40044.13	保留	
0043.14	40044.14	保留	
0043.15	40044.15	保留	
0044	40045	保留	
0045.0	40046.0	输入口 1 有效	为 1 有效
0045.1	40046.1	输入口 2 有效	为 1 有效
0045.2	40046.2	输入口 3 有效	为 1 有效
0045.3	40046.3	输入口 4 有效	为 1 有效
0045.4	40046.4	输入口 5 有效	为 1 有效
0045.5	40046.5	输入口 6 有效	为 1 有效
0045.6	40046.6	输入口 7 有效	为 1 有效

Modbus 地址	PLC 地址	项目(Item)	说明
0045.7	40046.7	保留	
0045.8	40046.8	保留	
0045.9	40046.9	保留	
0045.10	40046.10	保留	
0045.11	40046.11	保留	
0045.12	40046.12	保留	
0045.13	40046.13	保留	
0045.14	40046.14	保留	
0045.15	40046.15	保留	
0046	40047	保留	
0047	40048	保留	
0048	40049	保留	
0049	40050	保留	
0050	40051	保留	
0051	40052	保留	
0052	40053	保留	
0053	40054	保留	
0054	40055	保留	

示例：

如果需要读取“电池过压警告”状态与“母排开关失败警告”状态，首先查上表得到两个开关量对应的地址为 0020.10 位与 0021.7 位，可知需要读取 2 个地址的数据。

假设从机（控制器）地址为 01，主机（可以是计算机）发送指令如下表：

表3 主机发送指令

从机地址	功能码	起始地址(0020)		请求数据个数(2)		CRC 16 校验	
		高字节	低字节	高字节	低字节	低字节	高字节
01	03	00	14	00	02	84	0F

从机应答指令如下表：

表4 从机应答指令

从机地址	功能码	数据个数 (字节数)	数据				CRC 16 校验	
			地址 0020 的数据 高字节	地址 0020 的数据 低字节	地址 0021 的数据 高字节	地址 0021 的数据 低字节	低字节	高字节
01	03	04	04	00	00	80	FA	A3

表5 数据分析

地址	接收的数据（十六进制）	转换为二进制数	数据含义
0020	0400H	0000 0100 0000 0000 (分别对应 0003.15 , 0003.14.....0003.1, 0003.0)	第 10 位数据为 1，表示电池过压警告状态为有效
0021	0080H	0000 0000 1000 0000 (分别对应 0004.15 , 0004.14.....0004.1, 0004.0)	第 7 位数据为 1，表示母排开关失败警告状态有效。

### 3.2 功能码 03H，06H 所映射的数值数据区

06H功能码仅能对地址0225-0231写入，其他地址不能写入。

表6 功能码 03H, 06H 所映射的数据区

Modbus 地址	PLC 地址	名称	测量范围 (十进制)	倍率	单位	说明	备注
0055	40056	母排 2UAB	0~32767	1	V	16 位有符号数	
0056	40057	母排 2UBC	0~32767	1	V	16 位有符号数	
0057	40058	母排 2UCA	0~32767	1	V	16 位有符号数	
0058	40059	母排 2UA	0~32767	1	V	16 位有符号数	
0059	40060	母排 2UB	0~32767	1	V	16 位有符号数	
0060	40061	母排 2UC	0~32767	1	V	16 位有符号数	
0061	40062	母排 2UA 相位	0~360.0	0.1	°	16 位有符号数	
0062	40063	母排 2UB 相位	0~360.0	0.1	°	16 位有符号数	
0063	40064	母排 2UC 相位	0~360.0	0.1	°	16 位有符号数	
0064	40065	母排 2 频率	0~100.00	0.01	Hz	16 位有符号数	
0065	40066	保留					
0066	40067	保留					
0067	40068	目标频率	0~100.00	0.01	Hz	16 位有符号数	
0068	40069	保留					
0069	40070	目标电压	0~32767	1	V	16 位有符号数	
0070	40071	保留					
0071	40072	MSC2 有功	-2,147,483,648~2,147,483,647	0.1	kW	32 位有符号数	
0072	40073						
0073	40074	MSC2 无功	-2,147,483,648~2,147,483,647	0.1	kvar	32 位有符号数	
0074	40075						
0075	40076	母排 1UAB	0~32767	1	V	16 位有符号数	
0076	40077	母排 1UBC	0~32767	1	V	16 位有符号数	
0077	40078	母排 1UCA	0~32767	1	V	16 位有符号数	
0078	40079	母排 1UA	0~32767	1	V	16 位有符号数	
0079	40080	母排 1UB	0~32767	1	V	16 位有符号数	
0080	40081	母排 1UC	0~32767	1	V	16 位有符号数	
0081	40082	母排 1UA 相位	0~360.0	0.1	°	16 位有符号数	
0082	40083	母排 1UB 相位	0~360.0	0.1	°	16 位有符号数	
0083	40084	母排 1UC 相位	0~360.0	0.1	°	16 位有符号数	
0084	40085	母排 1 频率	0~100.00	0.01	Hz	16 位有符号数	
0085	40086	电压差	-32768~32767	1	V	16 位有符号数	
0086	40087	频率差	0~100.00	0.01	Hz	16 位有符号数	
0087	40088	相位差	0~360.0	0.1	°	16 位有符号数	
0088	40089	当前有功百分比 MSC1	-3276.8~3276.7	0.1	kW	16 位有符号数	
0089	40090	目标有功百分比 MSC1	0~3276.7	0.1	%	16 位有符号数	

Modbus 地址	PLC 地址	名称	测量范围 (十进制)	倍率	单位	说明	备注
0090	40091	当前无功百分比 MSC1	-3276.8~3 276.7	0.1	kvar	16 位有符号数	
0091	40092	目标无功百分比 MSC1	0~3276.7	0.1	%	16 位有符号数	
0092-0 136	40093-4 0137	保留					
0137	40138	当前有功百分比 MSC2	-3276.8~3 276.7	0.1	kW	16 位有符号数	
0138	40139	目标有功百分比 MSC2	0~3276.7	0.1	%	16 位有符号数	
0139	40140	当前无功百分比 MSC2	-3276.8~3 276.7	0.1	kvar	16 位有符号数	
0140	40141	目标无功百分比 MSC2	0~3276.7	0.1	%	16 位有符号数	
0141	40142	保留					
0142	40143	电池电压	0~65535	0.1	V	16 位有符号数	
0143-0 188	40144-4 0189	保留					
0189	40190	母排状态		序号		<a href="#">母排状态表</a>	
0190	40191	母排延时值		1	s	16 位无符号数	
0191	40192	保留					
0192	40193	保留					
0193	40194	母排开关状态		序号		<a href="#">开关状态表</a>	
0194	40195	母排开关延时值		1	s	16 位无符号数	
0195	40196	保留					
0196	40197	保留					
0197	40198	保留					
0198	40199	保留					
0199	40200	保留					
0200	40201	保留					
0201	40202	保留					
0202	40203	保留					
0203	40204	保留					
0204	40205	保留					
0205	40206	保留					
0206	40207	保留					
0207	40208	保留					
0208	40209	保留					
0209	40210	保留					
0210	40211	保留					
0211	40212	保留					
0212	40213	保留					
0213	40214	保留					

Modbus 地址	PLC 地址	名称	测量范围 (十进制)	倍率	单位	说明	备注
0214	40215	MSC1 无功	-2,147,483,648~2,147,483,647	0.1	kvar	32 位有符号数	
0215	40216						
0216	40217	保留					
0217	40218	控制器型号				16 位无符号数	
0218	40219	控制器软件版本		0.1		16 位无符号数	
0219	40220	控制器硬件版本		0.1		16 位无符号数	
0220	40221	发布年	0~99	1	年	16 位无符号数	
0221	40222	发布月	1~12	1	月	16 位无符号数	
0222	40223	发布日	1~31	1	日	16 位无符号数	
0223	40224	保留					
0224	40225	保留					
0225	40226	控制器时间: 年	0~99	1	年	16 位无符号数	
0226	40227	控制器时间: 月	1~12	1	月	16 位无符号数	
0227	40228	控制器时间: 日	1~31	1	日	16 位无符号数	
0228	40229	控制器时间: 星期	0~6	1	星期	16 位无符号数	0: 周日 1~6: 周一至周六
0229	40230	控制器时间: 时	0~23	1	时	16 位无符号数	
0230	40231	控制器时间: 分	0~59	1	分	16 位无符号数	
0231	40232	控制器时间: 秒	0~59	1	秒	16 位无符号数	
0232	40233	模块 MSC ID	0~31			16 位无符号数	
0233	40234	模块优先级	0~31			16 位无符号数	
0234	40235	模块总数 MSC1	1~245			16 位无符号数	
0235	40236	MSC1 有功	-2,147,483,648~2,147,483,647	0.1	kW	32 位有符号数	
0236	40237						
0237	40238	模块总数 MSC2	1~245			16 位无符号数	
0238-0281	40239-40282	保留					
0282	40283	9560 模块总数 MSC1				16 位无符号数	
0283	40284	9560 模块总数 MSC2				16 位无符号数	
0284	40285	保留					
0285	40286	MSC1 额定有功				16 位有符号数	
0286	40287	MSC1 额定无功				16 位有符号数	
0287	40288	MSC2 额定有功				16 位有符号数	
0288	40289	MSC2 额定无功				16 位有符号数	
0289	40290	保留					

注1: 实际数值=接收的数据\*倍率。以频率举例: 接收到数据为 5000(1388H), 倍率为 0.01Hz, 则实际频率值为 50.00Hz(5000\*0.01Hz);

注2: 对于 4 字节的数据, 实际的数值=接收数据高位\* 65536+接收数据低位;

注3: 当接收的数据为 32766 时, 表示无正常数据, 可显示 “###” ;

注4: 有符号数定义。以接收的数据为 8000H 为例, 将其转换为二进制数为 1000 0000 0000 0000b, 最高位为 1, 是负数, 将其减 1 得到反码, 对反码取反, 得到的数即为负数的绝对值, 转换为十进制数为-32768。

示例:

读取 “MSC1 有功 (当前为 123456)”, 首先查表得到其地址为 0235 与 0236, 可知需要读取 2 个字的数据。

假设从机地址为 01, 主机发送指令如下表:

表7 主机发送指令

从机地址	功能码	起始地址(0235)		请求数据个数(2)		CRC 16 校验	
		高字节	低字节	高字节	低字节	低字节	高字节
01	03	00	EB	00	02	B4	3F

从机应答指令如下表:

表8 从机应答指令

从机地址	功能码	数据个数 (字节数)	数据				CRC 16 校验	
			地址 0235 的数据 高字节	地址 0235 的数据 低字节	地址 0236 的数据 高字节	地址 0236 的数据 低字节	低字节	高字节
01	03	04	E2	40	00	01	0C	5F

将接收到的数据填充到对应地址中, 如下表。

表9 数据分析

地址	接收的数据(十六进制)	合并后(十六进制)	MSC1 有功(十进制)
0235	E240H	0001E240H	123456
0236	0001H		

## 3.3 功能码 05H 所对应的遥控开关量区

表10 遥控开关量区

Modbus 地址	PLC 地址	名称	说明
0000	0001	保留	
0001	0002	遥控报警复位按键	仅发送 FF00H 有效
0002	0003	遥控试机	仅发送 FF00H 有效
0003	0004	遥控自动按键	仅发送 FF00H 有效
0004	0005	遥控手动按键	仅发送 FF00H 有效
0005	0006	遥控母排分闸按键	仅发送 FF00H 有效
0006	0007	遥控母排合闸按键	仅发送 FF00H 有效
0007	0008	遥控上翻按键	仅发送 FF00H 有效
0008	0009	遥控下翻按键	仅发送 FF00H 有效
0009	0010	遥控向左按键	仅发送 FF00H 有效
0010	0011	遥控向右按键	仅发送 FF00H 有效
0011	0012	遥控确定按键	仅发送 FF00H 有效
0012	0013	遥控消音按键	仅发送 FF00H 有效
0013	0014	保留	
0014	0015	保留	
0015	0016	保留	
0016	0017	保留	
0017	0018	保留	
0018	0019	保留	
0019	0020	保留	
0020	0021	遥控输出口 1 输出	发送 FF00H 有效, 发送 0000H 无效
0021	0022	遥控输出口 2 输出	发送 FF00H 有效, 发送 0000H 无效
0022	0023	遥控输出口 3 输出	发送 FF00H 有效, 发送 0000H 无效
0023	0024	遥控输出口 4 输出	发送 FF00H 有效, 发送 0000H 无效
0024	0025	遥控输出口 5 输出	发送 FF00H 有效, 发送 0000H 无效
0025	0026	遥控输出口 6 输出	发送 FF00H 有效, 发送 0000H 无效
0026	0027	遥控输出口 7 输出	发送 FF00H 有效, 发送 0000H 无效
0027	0028	遥控输出口 8 输出	发送 FF00H 有效, 发送 0000H 无效
0028	0029	保留	

注1: 上表中遥控命令仅发送一次即可。

注2: 05 功能码使用 Modbus 地址通讯: 需发送 FF00H 才能使对应位置 1; 使用 PLC 地址通讯: 发送 1 对应位置 1, 发送 0 对应位置 0。

示例:

遥控手动按键, 首先查表得到其地址为 0004。

假设从机地址为 01, 主机发送指令如下表:

表11 主机发送指令

从机地址	功能码	遥控地址(0004)		遥控数据		CRC 16 校验	
		高字节	低字节	高字节	低字节	低字节	高字节
01	05	00	04	FF	00	CD	FB

从机应答指令如下表：

表12 从机应答指令

从机地址	功能码	遥控地址(0004)		遥控数据		CRC 16 校验	
		高字节	低字节	高字节	低字节	低字节	高字节
01	05	00	04	FF	00	CD	FB

### 3.4 出错处理

当装置检测到了CRC码出错以外的错误时，必须向主机返送信息，功能码的最高位置1，即子机返送的功能码是在主机发送的功能码的基础上加128。以下的这些代码表明有意外的错误发生。

从主机接收到的信息如有CRC错误，则被装置忽略。

表13 从机返送的错误码的格式（CRC 除外）

类型	子节
地址码	1 字节
功能码	1 字节（最高位是 1）
错误码	1 字节
CRC 码	2 字节

错误功能码

#### 01 非法的功能码

接收到的功能码不支持

#### 02 非法的数据地址

指定的地址超出子机的范围

#### 03 非法的数据值

接收到主机发送的数据值超出相应地址的数据范围。

### 3.5 错误 校验码（CRC）

主机或从机可用校验码进行判别接收信息是否出错。有时，由于电子噪声或其它一些干扰，信息在传输过程中会发生细微的变化，错误校验码保证了主机或子机对在传送过程中出错的信息不起作用。这样增加了系统的安全和效率。错误校验码采用CRC-16校验方法。

二字节的错误校验码，低字节在前，高字节在后。

注：信息帧的格式都是相同的：地址码、功能码、数据区及错误校验码。

冗余循环码(CRC)包含2个字节，即16位二进制。CRC码由发送端计算，放置于发送信息的尾部。接收端的设备再重新计算接收信息的CRC码是否与接收到的相同，如果二者不同，则表明出错。

CRC码的计算方法是，先预置16位寄存器全为1。再逐渐把每8位数据信息进行处理。在进行CRC码计算时只用8位数据位，起始位及停止位都不参与CRC码计算。

在计算CRC码时，8位数据与寄存器的数据相异或，得到的结果向低位位移一位，用0填补最高位。再检查最低位，如果最低位为1，把寄存器的内容与预置数异或，如果最低位为0，不进行异或运算。

这个过程一直重复次。第8次移位后，下一个8位再与现在的寄存器的内容相异或，这个过程与上次一样重复8次。当所有的数据信息处理完后，最后寄存器的内容即为CRC码值。

CRC-16码的计算步骤：

- 1) 置 16 位 CRC 寄存器为十六进制 FFFF；
- 2) 把一个 8 位数据与 CRC 寄存器的低 8 位相异或，把结果放于 CRC 寄存器；
- 3) 把 CRC 寄存器的内容右移一位，用 0 填补最高位，检查移出位；
- 4) 如果最低位为 0：重复第 3 步（再次移位）；  
如果最低位为 1：CRC 寄存器与十六进制数 A001 进行异或；

- 5) 重复步骤 3 和 4，直到右移 8 次，这样整个 8 位数据全部进行了处理；
- 6) 重复步骤 2 到 5，进行下一个数据处理；
- 7) 最后得到的 CRC 寄存器值即为 CRC 码，传送时将低 8 位先发送，高 8 位最后发送。

注：CRC码的计算从<从机地址>开始，除<CRC码>的所有字节。

### 3.6 母排状态表

表14 母排状态表

序号	内容	描述
0	待机	此状态无延时值
1	保留	
2	正在运行	此状态无延时值

### 3.7 开关状态表

表15 开关状态表

数值（序号）	内容	描述
0	正在同步	此状态不显示延时值
1	合闸延时	
2	等待合闸输入	此状态不显示延时值
3	已合闸	此状态不显示延时值
4	正在卸载	此状态不显示延时值
5	分闸延时	
6	等待分闸输入	此状态不显示延时值
7	已分闸	此状态不显示延时值

## 4 通信参数查看及配置

- 1) 在主界面首页下，按确认  键三秒以上进入菜单页面；
- 2) 按下翻键选择“参数配置”，按确认  键进入参数密码界面；
- 3) 输入正确的密码（出厂默认口令为：**0318**），按确认  键进入参数主界面；
- 4) 通过上翻  键、下翻  键选择“模块设置”，按确认  键后，进入参数编辑功能，相应的参数会处于选中状态；
- 5) 通过上翻  键、下翻  键设置当前选中内容，按确认  键确认，完成编辑后，选中状态消失；
- 6) 按  键回到主界面。

注：参数设置完成后配置立即生效。

## 5 常见问题

### 5.1 通信线屏蔽层接地

为了防止通信线上产生耦合干扰信号，需要将通信线屏蔽层单端接地。

### 5.2 终端电阻

在线型网络两端（相距最远的两个通信端口上），需要在—对通信线上并联终端120欧姆电阻。根据传输线理论，终端电阻可以吸收网络上的反射波，有效地增强信号强度。两个终端电阻并联后的值应当基本等于传输线在通信频率上的特性阻抗。

一个正规的RS-485网络通常使用终端电阻。在网络连接线非常短、临时或实验室测试时也可以不使用终端。

### 5.3 RS485 转 USB 通信适配器

可通过本公司生产的SG72A模块与PC机通信。

### 5.4 通信距离延长

通过—对本公司生产的SGCAN300光纤中继模块，实现远距离通信，最远可达10公里。

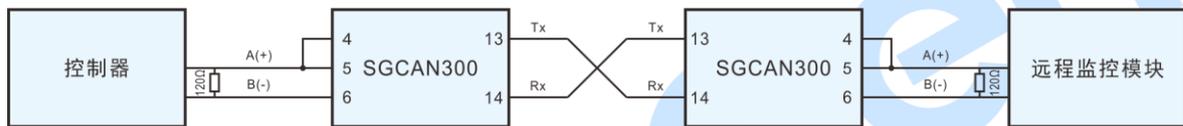


图3 SGCAN300 应用图

### 5.5 通信失败常见解决办法

- 1) 检查 RS485 正负极或网线是否正确接入，检查 RS485 转换器（若有）是否正常；
- 2) 检查终端匹配电阻是否正确接入；
- 3) 检查参数设置中的通信参数是否正确，如波特率、数据位、校验位和停止位需与控制器要求一致；
- 4) 选择 COM 的端口是否与 RS485 转换器连接到电脑的 USB 接口对应；
- 5) 控制器的通讯地址是否正确，出厂默认为：01；
- 6) 使用 03 功能码需注意每次读取数据长度最大为 120 个地址，并且读取的末尾地址不能超过最大 Modbus 通讯地址，注意 06 功能码映射的数值数据区写入功能一次只能写入一个地址的数据；
- 7) 如果 Modbus 通讯地址中有偏移地址，需要将原来基地址再加上偏移地址才是该项目的正确 Modbus 通讯地址；
- 8) 05 功能码使用 Modbus 地址通讯：虽然为 1 有效，0 无效，但是需发送 FF00H 才能使对应位为 1，发送 0000H 使对应位为 0；使用 PLC 地址通讯：发送 1 对应位置 1，发送 0 对应位置 0；
- 9) CRC-16 低字节在前，高字节在后校验是否正确；
- 10) 多次读取控制器数据频率不能过快，建议每次间隔 500ms 以上；
- 11) 在组网之前请将各个控制器的通信模块地址设置好，同一个网络内禁止有相同的模块地址；
- 12) 因为 Modbus 串口协议不支持多主站，所以不能多个软件同时与控制器通信；
- 13) 断开控制器 RS485 的连接线，测量控制器 RS485 的 A、B 端子间的电压差，如果电压差在+200mV 之间，则说明通信口有异常；
- 14) 如果通讯距离过长导致信号衰减，可以更换质量更好的电缆，或者在通讯电缆中间加中继器；
- 15) 串口通讯建议下载第三方通信软件如 modscan32，modbus poll 等验证是否能够通信正常。