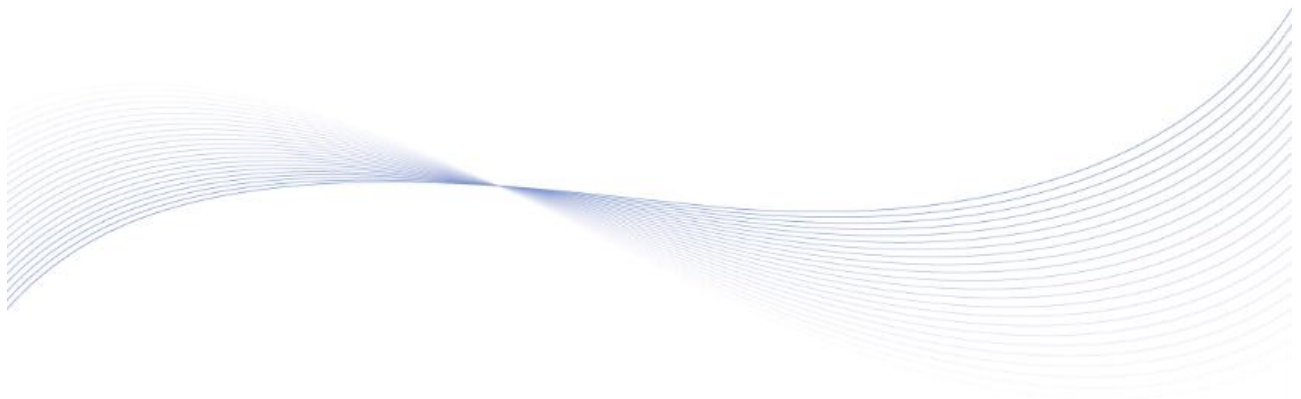




HGM6100N/HGM6100CAN/HGM6100LT

发电机组控制器

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 01H 所对应的开关量区	6
3.2 功能码 03H 所对应的数值数据区	9
3.3 功能码 05H 所对应的遥控开关量区.....	12
3.4 发电机状态表	13
3.5 远程开机状态表	13
4 通信参数查看及配置.....	14
5 常见问题.....	15
5.1 通信线屏蔽层接地.....	15
5.2 终端电阻.....	15
5.3 RS485 转 USB 通信适配器	15
5.4 通信距离延长	15
5.5 通信失败常见解决办法	15

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/

www.smartgen.cn/

邮箱：sales@smartgen.cn

表1 版本发展历史

日期	版本	内容
2013-01-05	V1.0	开始发布。
2014-01-20	V1.1	根据HGM6100E下位机V2.5，增加部分开关量和维护倒计时。
2015-08-11	V1.2	增加HGM6100N 协议。
2018-10-26	V1.3	增加 HGM6100LT。
2022-05-12	V1.4	根据新版通信协议模板重新修改本文档； 根据最新程序(HGM6100N、HGM6100CAN)修改协议。
2023-04-20	V1.5	根据新版通信协议模板重新修改本文档。

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。

HGM6100系列发电机组控制器有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。

数据格式：

通信地址：1~254（出厂默认：1）

波特率：9600bps

起始位：1位

数据位：8位

校验位：无、奇校验、偶校验（出厂默认：无）

停止位：1位

支持的功能码：01H，03H，05H。功能码01H读取装置内的各种开关量（如开关合闸、分闸、故障，自动或手动状态等）；功能码03H读取装置内的数值寄存器（数值寄存器内保存的是采集到的各种模拟量和参数的设定值）；功能码05H用于发送遥控命令。

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

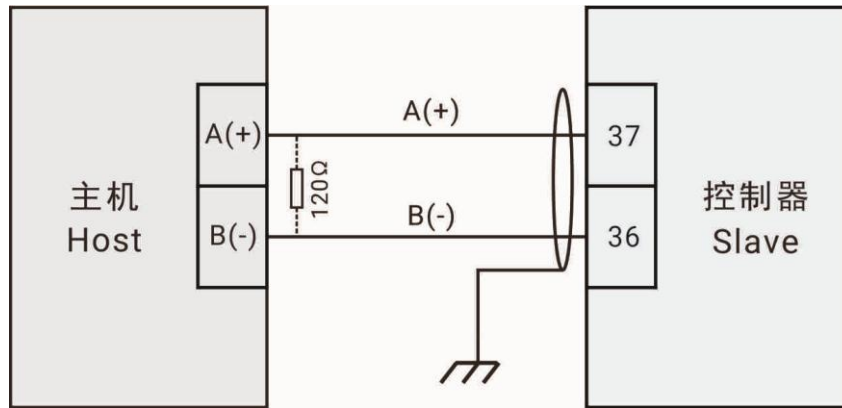


图1 单机通信接线图

注1：控制器端 120Ω 电阻通过设置匹配电阻使能项选择，如果使能则控制器内部 120Ω 电阻并到控制器 RS485A, RS485 两端。（配置项默认使能）

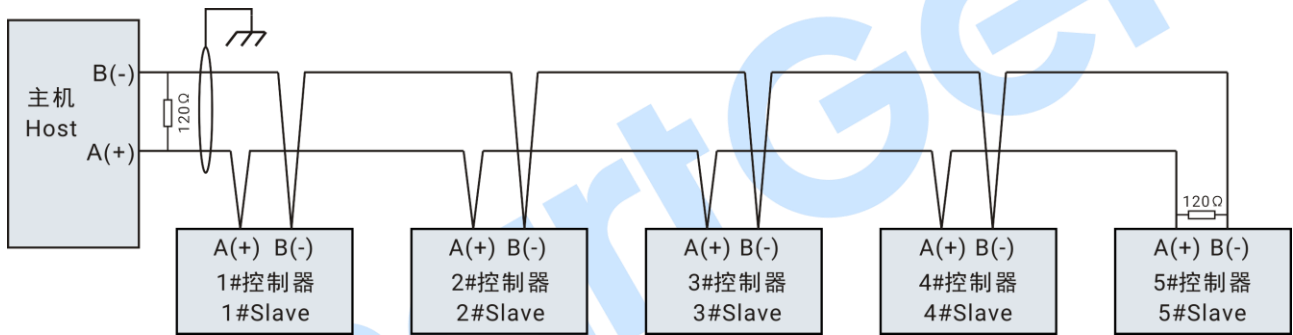


图2 多机通信接线图

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 01H 所对应的开关量区

表2 报警、状态开关量数据区

Modbus 地址	PLC 地址	名称	说明
0000	0001	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 以下内容依次类推
0001	0002	公共警告报警	为 1 有效
0002	0003	公共停机报警	为 1 有效
0003	0004	远程模式	为 1 有效
0004	0005	远程锁机	为 1 有效
0005	0006	保留	为 1 有效
0006	0007	市电带负载	为 1 有效
0007	0008	发电带负载	为 1 有效
0008	0009	紧急停机	为 1 有效
0009	0010	超速报警停机	为 1 有效
0010	0011	欠速报警停机	为 1 有效
0011	0012	速度信号丢失停机	为 1 有效
0012	0013	超频报警停机	为 1 有效
0013	0014	欠频报警停机	为 1 有效
0014	0015	过压报警停机	为 1 有效
0015	0016	欠压报警停机	为 1 有效
0016	0017	发电过流停机	为 1 有效
0017	0018	起动失败	为 1 有效
0018	0019	水温高报警停机	为 1 有效
0019	0020	油压低报警停机	为 1 有效
0020	0021	频率丢失报警	为 1 有效
0021	0022	输入口停机报警	为 1 有效
0022	0023	燃油位低停机报警	为 1 有效
0023	0024	冷却液低停机报警	为 1 有效
0024	0025	水温高警告报警	为 1 有效
0025	0026	油压低警告报警	为 1 有效
0026	0027	发电过流警告报警	为 1 有效
0027	0028	停机失败警告报警	为 1 有效
0028	0029	油位低警告	为 1 有效
0029	0030	充电失败警告	为 1 有效
0030	0031	电池电压过低警告报警	为 1 有效
0031	0032	电池电压过高警告报警	为 1 有效
0032	0033	输入口警告报警	为 1 有效
0033	0034	速度信号丢失警告	为 1 有效
0034	0035	冷却液低警告	为 1 有效
0035	0036	温度传感器开路警告	为 1 有效
0036	0037	油压传感器开路警告	为 1 有效

Modbus 地址	PLC 地址	名称	说明
0037	0038	维护时间到警告	为 1 有效
0038	0039	充电器充电失败警告	为 1 有效
0039	0040	过功率警告	为 1 有效
0040	0041	系统在测试模式	为 1 有效
0041	0042	系统在自动模式	为 1 有效
0042	0043	系统在手动模式	为 1 有效
0043	0044	系统在停机模式	为 1 有效
0044	0045	温度传感器开路停机	为 1 有效
0045	0046	油压传感器开路停机	为 1 有效
0046	0047	维护时间到停机报警	为 1 有效
0047	0048	过功率停机报警	为 1 有效
0048	0049	紧急停机输入	为 1 有效
0049	0050	可编程输入口 1	为 1 有效
0050	0051	可编程输入口 2	为 1 有效
0051	0052	可编程输入口 3	为 1 有效
0052	0053	可编程输入口 4	为 1 有效
0053	0054	可编程输入口 5	为 1 有效
0054	0055	发电开关失败警告	为 1 有效
0055	0056	市电开关失败警告	为 1 有效
0056	0057	起动继电器输出	为 1 有效
0057	0058	燃油继电器输出	为 1 有效
0058	0059	可编程输出口 1	为 1 有效
0059	0060	可编程输出口 2	为 1 有效
0060	0061	可编程输出口 3	为 1 有效
0061	0062	可编程输出口 4	为 1 有效
0062	0063	保留	为 1 有效
0063	0064	保留	为 1 有效
0064	0065	市电故障	为 1 有效
0065	0066	市电正常	为 1 有效
0066	0067	市电过压	为 1 有效
0067	0068	市电欠压	为 1 有效
0068	0069	市电缺相	为 1 有效
0069	0070	市电无	为 1 有效
0070	0071	保留	为 1 有效
0071	0072	保留	为 1 有效
0072	0073	发电正常	为 1 有效
0073	0074	发电过压	为 1 有效
0074	0075	发电欠压	为 1 有效
0075	0076	发电过频	为 1 有效
0076	0077	发电欠频	为 1 有效
0077	0078	发电过流警告	为 1 有效
0078	0079	定时不开机时间内	为 1 有效
0079	0080	ECU 警告	为 1 有效
0080	0081	ECU 停机报警	为 1 有效

Modbus 地址	PLC 地址	名称	说明
0081	0082	ECU 通信失败报警	为 1 有效

示例：

如果需要读取“紧急停机报警”状态与“输入口警告报警”状态，首先查上表得到两个开关量对应的地址为 0008 位与 0032 位，可知需要读取 40 个开关量。

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（计算机）发送指令

从机地址	功能码	起始地址(0000)		请求数据个数(40)		CRC 16 校验	
		高字节	低字节	高字节	低字节	低字节	高字节
01	01	00	00	00	28	3C	14

从机应答信息如下表：

表4 从机（控制器）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 07-00 的 数据	地 址 15-08 的 数据	地 址 23-16 的数据	地 址 31-17 的 数据	地 址 39-32 的数据	低字节	高字节
01	01	05	07	01	00	00	01	E4	AE

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
地址 15-08 的数据	01H	0000 0000 0000 0001	08 位数据为 1，表示紧急停机报警的状态为有效。
地址 39-32 的数据	01H	0000 0000 0000 0001	32 位数据为 1，表示输入口警告报警状态有效。

3.2 功能码 03H 所对应的数值数据区

表6 功能码 03H 所对应的数值数据区

Modbus 地址	PLC 地址	名称	测量范围 (十进制)	倍率	单位	说明	备注
0000	40001	市电 UA	0~65535	1	V	无符号	2Bytes
0001	40002	市电 UB	0~65535	1	V	无符号	2Bytes
0002	40003	市电 UC	0~65535	1	V	无符号	2Bytes
0003	40004	市电 UAB	0~65535	1	V	无符号	2Bytes
0004	40005	市电 UBC	0~65535	1	V	无符号	2Bytes
0005	40006	市电 UCA	0~65535	1	V	无符号	2Bytes
0006	40007	市电频率	0~100.0	0.1	Hz	无符号	2Bytes
0007	40008	发电 UA	0~65535	1	V	无符号	2Bytes
0008	40009	发电 UB	0~65535	1	V	无符号	2Bytes
0009	40010	发电 UC	0~65535	1	V	无符号	2Bytes
0010	40011	发电 UAB	0~65535	1	V	无符号	2Bytes
0011	40012	发电 UBC	0~65535	1	V	无符号	2Bytes
0012	40013	发电 UCA	0~65535	1	V	无符号	2Bytes
0013	40014	发电频率	0~100.0	0.1	Hz	无符号	2Bytes
0014	40015	A 相电流	0~65535	0.1	A	无符号	2Bytes
0015	40016	B 相电流	0~65535	0.1	A	无符号	2Bytes
0016	40017	C 相电流	0~65535	0.1	A	无符号	2Bytes
0017	40018	水温温度值	0~65535		°C	无符号	2Bytes
0018	40019	水温电阻值				无符号	2Bytes
0019	40020	油压值	0~65535	1	kPa	无符号	2Bytes
0020	40021	油压电阻值				无符号	2Bytes
0021	40022	液位值			%	无符号	2Bytes
0022	40023	液位电阻值				无符号	2Bytes
0023	40024	转速	0~65535	1	RPM	无符号	2Bytes
0024	40025	电池电压	0~65535	0.1	V	无符号	2Bytes
0025	40026	D+电压	0~65535	0.1	V	无符号	2Bytes
0026	40027	有功功率	0~65535	0.1	kW	有符号	2Bytes
0027	40028	无功功率	0~65535	0.1	kvar	有符号	2Bytes
0028	40029	视在功率	0~65535	0.1	kVA	有符号	2Bytes
0029	40030	功率因数	-100.00~100.00	0.01		有符号	2Bytes
0030	40031	维护倒计时小时	0~5000	1	小时	无符号	2Bytes
0031	40032	维护倒计时分	0~59	1	分钟	无符号	2Bytes
0032	40033	保留					
0033	40034	保留					
0034	40035	控制器运行状态		序号		发电机状态表	
0035	40036	延时			s	无符号	
0036	40037	自动运行状态 0 开机 1 停机 2 无延时				远程开机状态表	
0037	40038	延时			s	无符号	

Modbus 地址	PLC 地址	名称	测量范围 (十进制)	倍率	单位	说明	备注
0038	40039	ATS 运行状态 0 无延时 1 转换间隔				无符号	
0039	40040	延时			s	无符号	
0040	40041	市电状态 0 正常 1 异常 2 无延时				无符号	
0041	40042	延时			s	无符号	
0042	40043	油机运行累计计时 (小 时) 高位	0-9000	1	小时	无符号	2Bytes
0043	40044	油机运行累计计时 (小 时) 低位	0-9999	1	小时	无符号	2Bytes
0044	40045	油机运行累计计时 (分 钟)	0~59	1	分钟	无符号	2Bytes
0045	40046	油机运行累计计时 (秒)	0~59	1	秒	无符号	2Bytes
0046	40047	累计开机次数 高位	0-9000			无符号	2Bytes
0047	40048	累计开机次数 低位	0-9999			无符号	2Bytes
0048	40049	累计电能 高位	0-9000	1	kWh	无符号	2Bytes
0049	40050	累计电能 低位	0-9999	1	kWh	无符号	2Bytes
0050	40051	软件版本		0.1		无符号	2Bytes
0051	40052	硬件版本		0.1		无符号	2Bytes
0052	40053	A 相有功功率	0~65535	0.1	kW	有符号	2Bytes
0053	40054	B 相有功功率	0~65535	0.1	kW	有符号	2Bytes
0054	40055	C 相有功功率	0~65535	0.1	kW	有符号	2Bytes
0055	40056	负载输出百分比	-100~100			无符号	2Bytes
0056	40057	空燃比		0.01		有符号	仅支持 电喷机 组
0057	40058	节气门开度		0.1	%	有符号	
0058	40059	冷却液位			%	有符号	
0059	40060	机油温度			°C	有符号	
0060	40061	冷却液压力		1	kPa	有符号	
0061	40062	燃油压力		1	kPa	有符号	
0062	40063	燃油温度			°C	有符号	
0063	40064	进气口温度			°C	有符号	
0064	40065	排气口温度			°C	有符号	
0065	40066	涡轮压力		1	kPa	有符号	
0066	40067	燃油消耗			L/h	有符号	
0067	40068	进气压力			kPa	有符号	
0068	40069	累计燃油消耗			L	有符号	
0069	40070						
0070	40071	单片机内部温度				有符号	2Bytes
0071	40072	控制器型号				无符号	2Bytes
0072	40073	控制器时间: 年	0~99	1		无符号	2Bytes
0073	40074	控制器时间: 月	1~12	1		无符号	2Bytes
0074	40075	控制器时间: 日	1~31	1		无符号	2Bytes
0075	40076	控制器时间: 星期	0~6	1		无符号	2Bytes

Modbus 地址	PLC 地址	名称	测量范围 (十进制)	倍率	单位	说明	备注
0076	40077	控制器时间: 时	0~23	1		无符号	2Bytes
0077	40078	控制器时间: 分	0~59	1		无符号	2Bytes
0078	40079	控制器时间: 秒	0~59	1		无符号	2Bytes
0079	40080	发布年	0~99	1		无符号	2Bytes
0080	40081	发布月	1~12	1		无符号	2Bytes
0081	40082	发布日	1~31	1		无符号	2Bytes
0082	40083	点火转速		1	RPM	无符号	仅支持电喷机组
0083	40084	尿素液位		0.1	%	无符号	
0084	40085	ECU 温度		1	°C	有符号	
0085	40086	环境压力		1	kPa	有符号	
0086	40087	ECU 运行时间		0.1	h	有符号	
0087	40088						
0088	40089	MTU FC		1	RPM	无符号	
0089	40090	MTU Droop		0.1	%	无符号	
0090	40091	MTU Demand Source				无符号	
0091	40092	MTU SSD				无符号	
0092	40093	发电 UA 相位	0~360	1	°	有符号	2Bytes
0093	40094	发电 UB 相位	0~360	1	°	有符号	2Bytes
0094	40095	发电 UC 相位	0~360	1	°	有符号	2Bytes
0095	40096	市电 UA 相位	0~360	1	°	有符号	2Bytes
0096	40097	市电 UB 相位	0~360	1	°	有符号	2Bytes
0097	40098	市电 UC 相位	0~360	1	°	有符号	2Bytes
0098 -0107	40099 -40108	DM1 报警					仅支持电喷机组
0108 -0117	40109 -40118	DM2 报警					
0118	40119	ECU 报警停机数量				无符号	
0119	40120	ECU 警告数量				无符号	
0120	40121	瞬时油耗		0.1	Km/L	无符号	
0121	40122	燃气压力			kPa	无符号	
0122	40123	尾气氧含量	0~100.00	0.01	%	无符号	
0123	40124	涡前温度			°C	有符号	
0124	40125	燃料阀位置			%	无符号	

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:

如果需要读取电池电压、D+电压数据, 首先查上表得到地址为 0024、0025, 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7 主机（计算机）发送指令

从机地址	功能码	起始地址(0024)		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	18	00	02	44	0C

从机应答信息如下表：

表8 从机（控制器）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 0024 的数据 高字节	地址 0024 的数据 低字节	地址 0025 的数据 高字节	地址 0025 的数据 低字节	低字节	高字节
01	03	04	01	12	00	00	5B	CA

表9 数据分析

地址	接收的数据（十六进制）	转换为十进制数	数据含义
0024	0112H	274	倍率为 0.1，电池电压 27.4V。
0025	0000H	0	倍率为 0.1，D+电压 0V。

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	遥控油机处于开机状态	发送 00FFH 有效
0001	0002	遥控油机处于停机状态	发送 00FFH 有效
0002	0003	遥控油机处于试机状态	发送 00FFH 有效
0003	0004	遥控油机处于自动状态	发送 00FFH 有效
0004	0005	遥控油机处于手动状态	发送 00FFH 有效
0005	0006	遥控油机发电合/分闸	发送 00FFH 有效
0006	0007	遥控油机市电合/分闸	发送 00FFH 有效
0005	0006	遥控油机发电分闸	发送 00FFH 有效
0006	0007	遥控油机发电合闸	发送 00FFH 有效

注：上表中遥控命令仅发送一次即可。

示例：

遥控控制器工作在自动模式，首先查表得到其遥控地址为 0003。

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(0003)		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	03	FF	00	7C	3A

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(0003)		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	03	FF	00	7C	3A

可以通过功能码 01H 读取地址 0041 状态来验证遥控指令是否成功执行。

3.4 发电机状态表

表13 发电机状态表








序号	内容	描述
0	待机	此状态无延时值
1	预热	
2	燃油输出	此状态无延时值
3	起动	
4	起动间隔	
5	安全延时	
6	开机怠速	
7	高速暖机	
8	等待带载	此状态无延时值
9	正常运行	此状态无延时值
10	高速散热	
11	停机怠速	
12	得电停机	
13	等待停稳	
14	停机失败	此状态无延时值
15	过停稳	

3.5 远程开机状态表

表14 远程开机状态表

数值 (序号)	内容	描述
0	无延时	此状态无延时值
1	开机延时	
2	停机延时	

4 通信参数查看及配置

- 1) 按  键，输入正确的密码（出厂默认口令为：**0318**）可以进入参数配置菜单；
- 2) 通过下翻  键选择“模块地址”；
- 3) 再次按  键后相应的参数会处于选中状态；
- 4) 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；
- 5) 按返回  键回到主界面。

注：参数设置完成后配置立即生效。

SmartGen

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 正负极是否正确接入；
- 2) 检查参数设置中的通信参数设置是否正确；
- 3) 检查 RS485 转换器（若有）是否正常；
- 4) 检查终端匹配电阻是否正确接入；
- 5) 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；
- 6) 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。