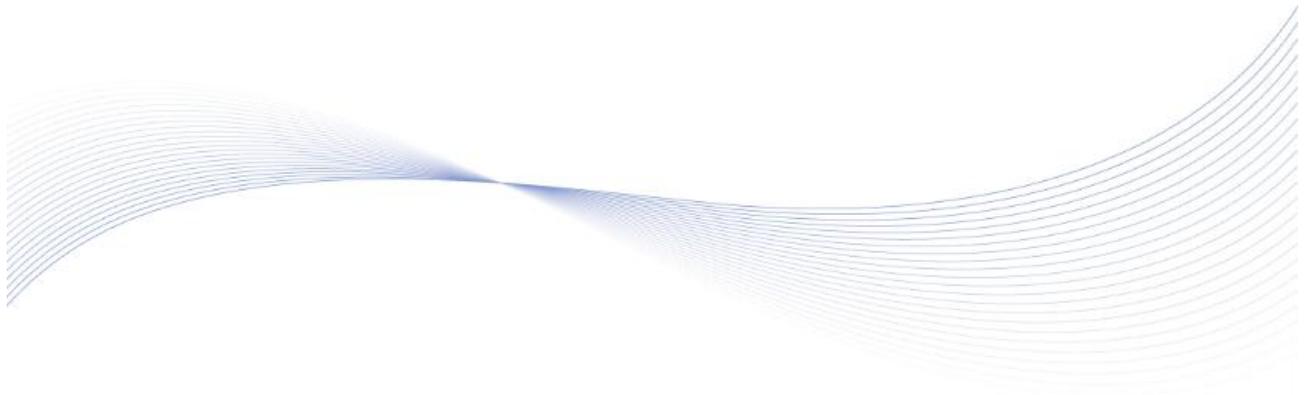




HGM6100N/HGM6100CAN

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.....	4
3 控制器内部寄存器地址和数据	5
3.1 说明	5
3.2 功能码 01H 所映射的开关量区	5
3.3 功能码 03H 所映射的数据区	8
3.4 功能码 05H 所对应的遥控开关量区.....	11
3.5 发电机状态表	12
3.6 远程开机状态表	12
4 通信参数查看及配置.....	12
5 常见问题.....	13
5.1 通信线屏蔽层接地.....	13
5.2 终端电阻.....	13
5.3 RS485 转 USB 通信适配器	13
5.4 通信距离延长	13
5.5 通信失败常见解决办法.....	13

前 言

SmartGen众智是众智的中文商标

SmartGen是众智的英文商标

SmartGen – Smart 的意思是灵巧的、智能的、聪明的，Gen 是 generator(发电机组)的缩写，两个单词合起来的意思是让发电机组变得更加智能、更加人性化、更好的为人类服务!

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·河南省郑州高新技术开发区金梭路 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。

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。

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：2400/4800/9600/19200bps（出厂默认：9600bps）

起始位：1位

数据位：8位

校验位：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

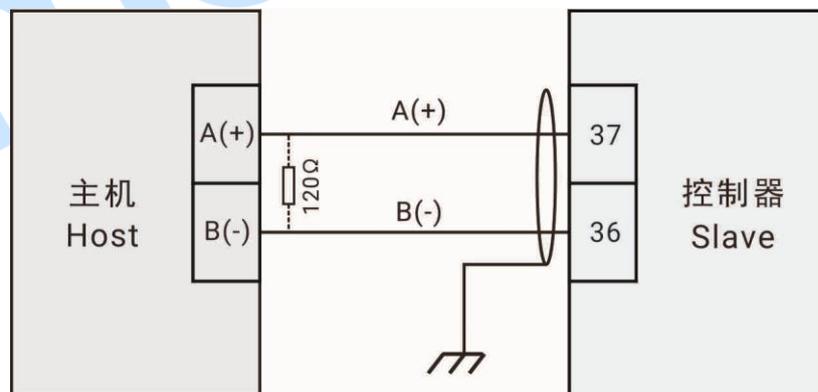


图1 单机通信接线图

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）

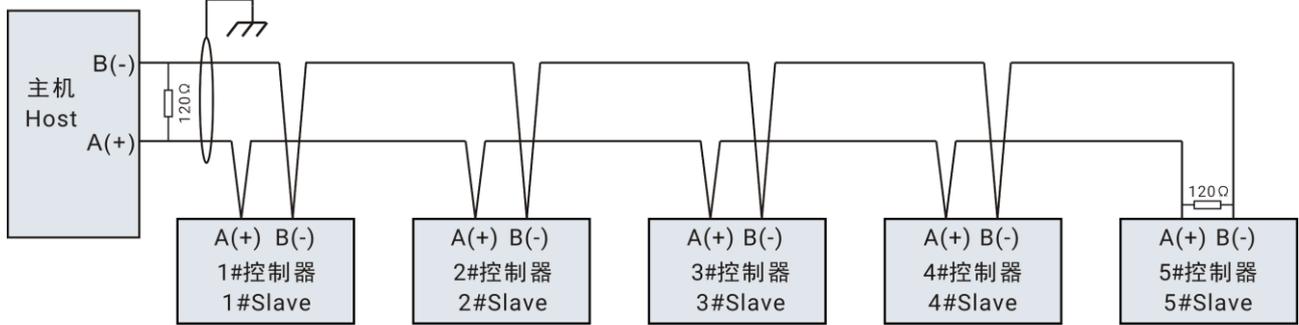


图2 多机通信接线图

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 说明

在后面的表格中，表格中“/”表示此项保留。

3.2 功能码 01H 所映射的开关量区

表2 报警、状态开关量数据区

Modbus 地址	PLC 地址	项目(Item)	说明	字节数
0000	0001	公共报警	为 1 有效	1bit
0001	0002	公共警告报警	为 1 有效	1bit
0002	0003	公共停机报警	为 1 有效	1bit
0003	0004	远程模式	为 1 有效	1bit
0004	0005	远程锁机	为 1 有效	1bit
0005	0006	/	为 1 有效	1bit
0006	0007	市电带负载	为 1 有效	1bit
0007	0008	发电带负载	为 1 有效	1bit
0008	0009	紧急停机	为 1 有效	1bit
0009	0010	超速报警停机	为 1 有效	1bit
0010	0011	欠速报警停机	为 1 有效	1bit
0011	0012	速度信号丢失停机	为 1 有效	1bit
0012	0013	超频报警停机	为 1 有效	1bit
0013	0014	欠频报警停机	为 1 有效	1bit
0014	0015	过压报警停机	为 1 有效	1bit
0015	0016	欠压报警停机	为 1 有效	1bit
0016	0017	发电过流停机	为 1 有效	1bit
0017	0018	起功失败	为 1 有效	1bit
0018	0019	水温高报警停机	为 1 有效	1bit
0019	0020	油压低报警停机	为 1 有效	1bit
0020	0021	频率丢失报警	为 1 有效	1bit
0021	0022	输入口停机报警	为 1 有效	1bit

Modbus 地址	PLC 地址	项目(Item)	说明	字节数
0022	0023	燃油位低停机报警	为 1 有效	1bit
0023	0024	冷却液低停机报警	为 1 有效	1bit
0024	0025	水温高警告报警	为 1 有效	1bit
0025	0026	油压低警告报警	为 1 有效	1bit
0026	0027	发电过流警告报警	为 1 有效	1bit
0027	0028	停机失败警告报警	为 1 有效	1bit
0028	0029	油位低警告	为 1 有效	1bit
0029	0030	充电失败警告	为 1 有效	1bit
0030	0031	电池电压过低警告报警	为 1 有效	1bit
0031	0032	电池电压过高警告报警	为 1 有效	1bit
0032	0033	输入口警告报警	为 1 有效	1bit
0033	0034	速度信号丢失警告	为 1 有效	1bit
0034	0035	冷却液低警告	为 1 有效	1bit
0035	0036	温度传感器开路警告	为 1 有效	1bit
0036	0037	油压传感器开路警告	为 1 有效	1bit
0037	0038	维护时间到警告	为 1 有效	1bit
0038	0039	充电器充电失败警告	为 1 有效	1bit
0039	0040	过功率警告	为 1 有效	1bit
0040	0041	系统在测试模式	为 1 有效	1bit
0041	0042	系统在自动模式	为 1 有效	1bit
0042	0043	系统在手动模式	为 1 有效	1bit
0043	0044	系统在停机模式	为 1 有效	1bit
0044	0045	温度传感器开路停机	为 1 有效	1bit
0045	0046	油压传感器开路停机	为 1 有效	1bit
0046	0047	维护时间到停机报警	为 1 有效	1bit
0047	0048	过功率停机报警	为 1 有效	1bit
0048	0049	紧急停机输入	为 1 有效	1bit
0049	0050	可编程输入口 1	为 1 有效	1bit
0050	0051	可编程输入口 2	为 1 有效	1bit
0051	0052	可编程输入口 3	为 1 有效	1bit
0052	0053	可编程输入口 4	为 1 有效	1bit
0053	0054	可编程输入口 5	为 1 有效	1bit
0054	0055	发电开关失败警告	为 1 有效	1bit
0055	0056	市电开关失败警告	为 1 有效	1bit
0056	0057	起动继电器输出	为 1 有效	1bit
0057	0058	燃油继电器输出	为 1 有效	1bit
0058	0059	可编程输出口 1	为 1 有效	1bit
0059	0060	可编程输出口 2	为 1 有效	1bit
0060	0061	可编程输出口 3	为 1 有效	1bit
0061	0062	可编程输出口 4	为 1 有效	1bit
0062	0063	/	为 1 有效	1bit
0063	0064	/	为 1 有效	1bit
0064	0065	市电故障	为 1 有效	1bit

Modbus 地址	PLC 地址	项目(Item)	说明	字节数
0065	0066	市电正常	为 1 有效	1bit
0066	0067	市电过压	为 1 有效	1bit
0067	0068	市电欠压	为 1 有效	1bit
0068	0069	市电缺相	为 1 有效	1bit
0069	0070	市电无	为 1 有效	1bit
0070	0071	/	为 1 有效	1bit
0071	0072	/	为 1 有效	1bit
0072	0073	发电正常	为 1 有效	1bit
0073	0074	发电过压	为 1 有效	1bit
0074	0075	发电欠压	为 1 有效	1bit
0075	0076	发电过频	为 1 有效	1bit
0076	0077	发电欠频	为 1 有效	1bit
0077	0078	发电过流警告	为 1 有效	1bit
0078	0079	定时不开机时间内	为 1 有效	1bit
0079	0080	ECU 警告	为 1 有效	1bit
0080	0081	ECU 停机报警	为 1 有效	1bit
0081	0082	ECU 通信失败报警	为 1 有效	1bit

示例：

如果需要读取“紧急停机报警”状态与“输入警告报警”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，表示输入警告报警状态有效。

3.3 功能码 03H 所映射的数据区

表6 数值数据区

Modbus 地址	PLC 地址	名称	测量范围	倍率	单位	说明	备注
0000	40001	市电 UA			V	无符号	
0001	40002	市电 UB			V	无符号	
0002	40003	市电 UC			V	无符号	
0003	40004	市电 UAB			V	无符号	
0004	40005	市电 UBC			V	无符号	
0005	40006	市电 UCA			V	无符号	
0006	40007	市电频率		0.1	Hz	无符号	
0007	40008	发电 UA			V	无符号	
0008	40009	发电 UB			V	无符号	
0009	40010	发电 UC			V	无符号	
0010	40011	发电 UAB			V	无符号	
0011	40012	发电 UBC			V	无符号	
0012	40013	发电 UCA			V	无符号	
0013	40014	发电频率		0.1	Hz	无符号	
0014	40015	A 相电流			A	无符号	
0015	40016	B 相电流			A	无符号	
0016	40017	C 相电流			A	无符号	
0017	40018	水温温度值			°C	无符号	
0018	40019	水温电阻值				无符号	
0019	40020	油压值			kPa	无符号	
0020	40021	油压电阻值				无符号	
0021	40022	液位值			%	无符号	
0022	40023	液位电阻值				无符号	
0023	40024	转速			RPM	无符号	
0024	40025	电池电压		0.1	V	无符号	
0025	40026	D+电压		0.1	V	无符号	
0026	40027	有功功率			kW	有符号	
0027	40028	无功功率			kvar	有符号	
0028	40029	视在功率			kVA	有符号	
0029	40030	功率因数		0.01		有符号	
0030	40031	维护倒计时小时			小时	无符号	
0031	40032	维护倒计时分			分钟	无符号	
0032	40033	/					
0033	40034	/					
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	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	(0-9999)		小时	无符号	
0043	40044	油机运行累计计时(小时)低位	(0-9999)		小时	无符号	
0044	40045	油机运行累计计时(分钟)	(0-9999)		分钟	无符号	
0045	40046	油机运行累计计时(秒)	(0-9999)		秒	无符号	
0046	40047	累计开机次数 高位	(0-9999)			无符号	
0047	40048	累计开机次数 低位	(0-9999)			无符号	
0048	40049	累计电能 高位	(0-9999)		kWh	无符号	
0049	40050	累计电能 低位	(0-9999)		kWh	无符号	
0050	40051	软件版本		0.1		无符号	
0051	40052	硬件版本		0.1		无符号	
0052	40053	A 相有功功率			kW	有符号	
0053	40054	B 相有功功率			kW	有符号	
0054	40055	C 相有功功率			kW	有符号	
0055	40056	负载输出百分比				无符号	
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			kPa	有符号	
0061	40062	燃油压力			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			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	
0071	40072	控制器型号				无符号	
0072	40073	控制器时间: 年				无符号	
0073	40074	控制器时间: 月				无符号	
0074	40075	控制器时间: 日				无符号	
0075	40076	控制器时间: 星期				无符号	
0076	40077	控制器时间: 时				无符号	

Modbus 地址	PLC 地址	名称	测量范围	倍率	单位	说明	备注
0077	40078	控制器时间：分				无符号	
0078	40079	控制器时间：秒				无符号	
0079	40080	发布年				无符号	
0080	40081	发布月				无符号	
0081	40082	发布日				无符号	
0082	40083	点火转速			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			°C	有符号	
0085	40086	环境压力			kPa	有符号	
0086	40087	ECU 运行时间		0.1	h	有符号	
0087	40088						
0088	40089	MTU FC			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	
0093	40094	发电 UB 相位	0~360	1	°	有符号	
0094	40095	发电 UC 相位	0~360	1	°	有符号	
0095	40096	市电 UA 相位	0~360	1	°	有符号	
0096	40097	市电 UB 相位	0~360	1	°	有符号	
0097	40098	市电 UC 相位	0~360	1	°	有符号	
0098	40099	DM1 报警					仅支持电喷机组
-0107	-40108						
0108	40109	DM2 报警					
-0117	-40118						
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		0.01	%	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。

3.4 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	00	FF	7D	8A

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	00	FF	7D	8A

可以通过功能码 03H 读取该地址状态来验证遥控指令是否成功执行。

3.5 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	

3.6 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。

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

通过一对本公司生产的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 $\pm 200\text{mV}$ 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。