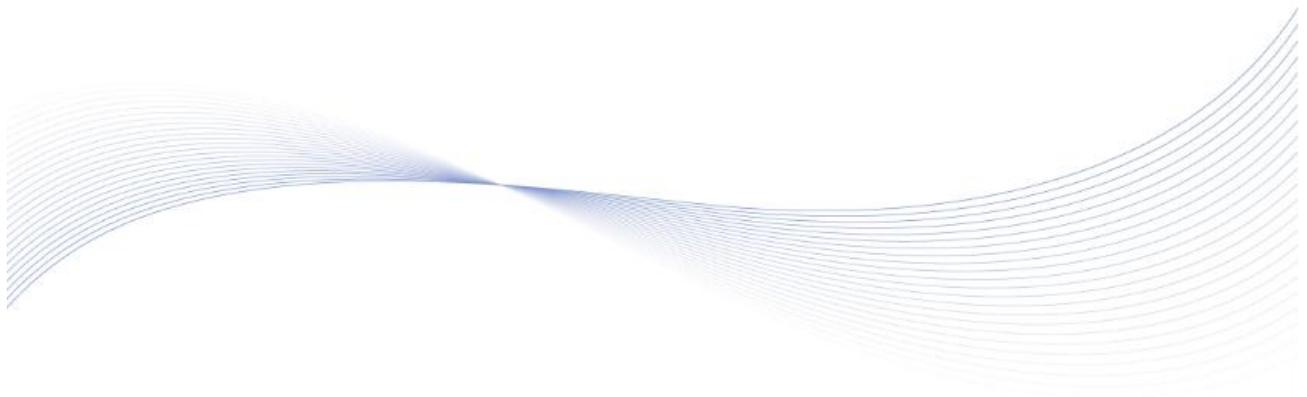




HBCU300
BMS 主控模块
通信协议



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 功能码 03H 所对应的报警、状态开关量数据区.....	5
3.2 功能码 03H 所对应的数值数据区	12
3.3 功能码 05H 所对应的遥控开关量区.....	16
3.4 BMS 状态表.....	17
4 通信参数查看及配置.....	18
4.1 查看当前通信参数.....	18
4.2 通信参数的配置	18
5 常见问题.....	18
5.1 通信线屏蔽层接地.....	18
5.2 终端电阻.....	18
5.3 RS485 转 USB 通信适配器	18
5.4 通信距离延长	18
5.5 通信失败常见解决办法.....	18

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
2024-08-20	V1.0	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。

HBCU300具有2个RS485接口，1个ETHERNET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：2400/4800/9600/19200/115200bps（出厂默认：RS485-1 115200bps）

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或2位（出厂默认：1位）

支持的功能码：03H，05H。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。

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

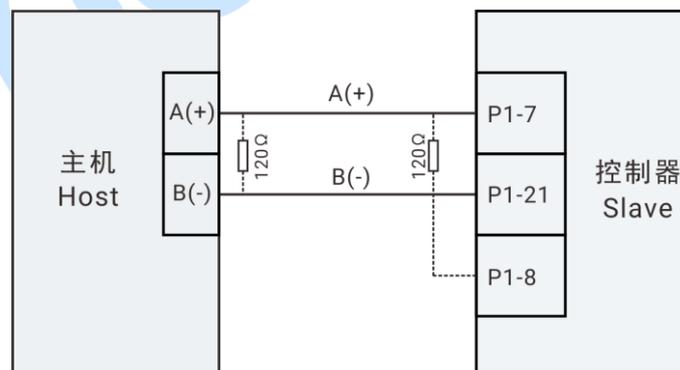


图1 单机通信接线图

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。

注2：此图为RS485-1接线图，RS485-2接线图同上。

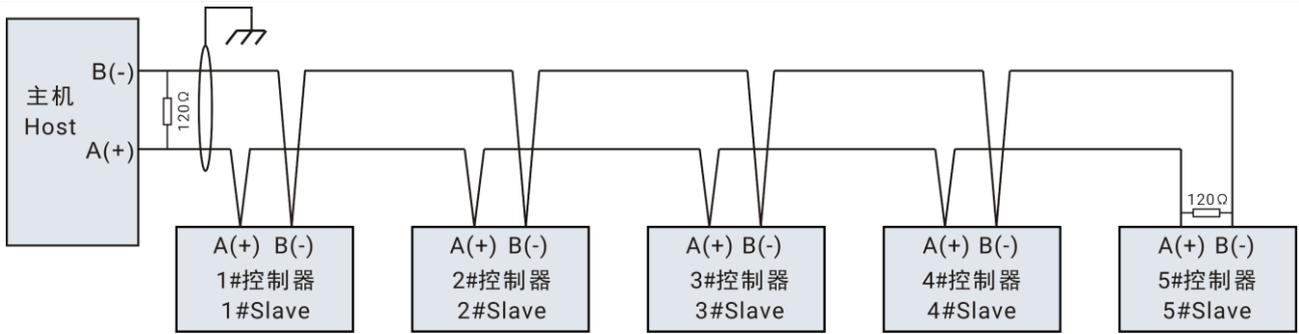


图2 多机通信接线图

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 所对应的报警、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	名称	说明
100.0	40101.0	电池系统报警	
100.1	40101.1	严重报警	
100.2	40101.2	中度报警	
100.3	40101.3	轻度报警	
100.4	40101.4	保留	
100.5	40101.5	保留	
100.6	40101.6	保留	
100.7	40101.7	保留	
100.8	40101.8	保留	
100.9	40101.9	保留	
100.10	40101.10	保留	
100.11	40101.11	保留	
100.12	40101.12	保留	
100.13	40101.13	保留	
100.14	40101.14	保留	
100.15	40101.15	保留	
101.0	40102.0	总电压过高（严重报警）	
101.1	40102.1	总电压过低	
101.2	40102.2	单体电压过高	
101.3	40102.3	单体电压过低	
101.4	40102.4	单体压差大	
101.5	40102.5	充电温度过高	
101.6	40102.6	充电温度过低	
101.7	40102.7	温差大	
101.8	40102.8	温升快	
101.9	40102.9	SOC 低	

Modbus 地址	PLC 地址	名称	说明
101.10	40102.10	充电过流	
101.11	40102.11	放电过流	
101.12	40102.12	绝缘阻值低	
101.13	40102.13	单体电压采样异常	
101.14	40102.14	单体温度采样异常	
101.15	40102.15	电流采样异常	
102.0	40103.0	B+采集异常	
102.1	40103.1	主正继电器粘连	
102.2	40103.2	主负继电器粘连	
102.3	40103.3	BMU 通信报警	
102.4	40103.4		
102.5	40103.5		
102.6	40103.6		
102.7	40103.7		
102.8	40103.8	最大充电电流超限	
102.9	40103.9	最大放电电流超限	
102.10	40103.10	高压箱温度过高	
102.11	40103.11	预充失败	
102.12	40103.12	连接器温度过高	
102.13	40103.13	连接器温度采集异常	
102.14	40103.14	放电温度过高	
102.15	40103.15	放电温度过低	
103.0	40104.0	高压箱温度采集异常	
103.1	40104.1	紧急停机	
103.2	40104.2	SOH 低	
103.3	40104.3		
103.4	40104.4		
103.5	40104.5		
103.6	40104.6		
103.7	40104.7		
103.8	40104.8		
103.9	40104.9		
103.10	40104.10		
103.11	40104.11		
103.12	40104.12		
103.13	40104.13		
103.14	40104.14		
103.15	40104.15		
104.0	40105.0		
104.1	40105.1		
104.2	40105.2		
104.3	40105.3		
104.4	40105.4		
104.5	40105.5		

Modbus 地址	PLC 地址	名称	说明
104.6	40105.6		
104.7	40105.7		
104.8	40105.8		
104.9	40105.9		
104.10	40105.10		
104.11	40105.11		
104.12	40105.12		
104.13	40105.13		
104.14	40105.14		
104.15	40105.15		
105.0	40106.0	总电压过高（中度报警）	
105.1	40106.1	总电压过低	
105.2	40106.2	单体电压过高	
105.3	40106.3	单体电压过低	
105.4	40106.4	单体压差大	
105.5	40106.5	充电温度过高	
105.6	40106.6	充电温度过低	
105.7	40106.7	温差大	
105.8	40106.8	温升快	
105.9	40106.9	SOC 低	
105.10	40106.10	充电过流	
105.11	40106.11	放电过流	
105.12	40106.12	绝缘阻值低	
105.13	40106.13	单体电压采样异常	
105.14	40106.14	单体温度采样异常	
105.15	40106.15	电流采样异常	
106.0	40107.0	B+采集异常	
106.1	40107.1	主正继电器粘连	
106.2	40107.2	主负继电器粘连	
106.3	40107.3	BMU 通信报警	
106.4	40107.4		
106.5	40107.5		
106.6	40107.6		
106.7	40107.7		
106.8	40107.8	最大充电电流超限	
106.9	40107.9	最大放电电流超限	
106.10	40107.10	高压箱温度过高	
106.11	40107.11		
106.12	40107.12	高压连接器温度过高	
106.13	40107.13	连接器温度采集异常	
106.14	40107.14	放电温度过高	
106.15	40107.15	放电温度过低	
107.0	40108.0	高压箱温度采集异常	
107.1	40108.1		

Modbus 地址	PLC 地址	名称	说明
107.2	40108.2	SOH 低	
107.3	40108.3		
107.4	40108.4		
107.5	40108.5		
107.6	40108.6		
107.7	40108.7		
107.8	40108.8		
107.9	40108.9		
107.10	40108.10		
107.11	40108.11		
107.12	40108.12		
107.13	40108.13		
107.14	40108.14		
107.15	40108.15		
108.0	40109.0		
108.1	40109.1		
108.2	40109.2		
108.3	40109.3		
108.4	40109.4		
108.5	40109.5		
108.6	40109.6		
108.7	40109.7		
108.8	40109.8		
108.9	40109.9		
108.10	40109.10		
108.11	40109.11		
108.12	40109.12		
108.13	40109.13		
108.14	40109.14		
108.15	40109.15		
109.0	40110.0	总电压过高（轻度报警）	
109.1	40110.1	总电压过低	
109.2	40110.2	单体电压过高	
109.3	40110.3	单体电压过低	
109.4	40110.4	单体压差大	
109.5	40110.5	充电温度过高	
109.6	40110.6	充电温度过低	
109.7	40110.7	温差大	
109.8	40110.8	温升快	
109.9	40110.9	SOC 低	
109.10	40110.10	充电过流	
109.11	40110.11	放电过流	
109.12	40110.12	绝缘阻值低	
109.13	40110.13	单体电压采样异常	

Modbus 地址	PLC 地址	名称	说明
109.14	40110.14	单体温度采样异常	
109.15	40110.15	电流采样异常	
110.0	40111.0	B+采集异常	
110.1	40111.1	主正继电器粘连	
110.2	40111.2	主负继电器粘连	
110.3	40111.3	BMU 通信失败	
110.4	40111.4		
110.5	40111.5		
110.6	40111.6		
110.7	40111.7		
110.8	40111.8	最大充电电流超限	
110.9	40111.9	最大放电电流超限	
110.10	40111.10	高压箱温度过高	
110.11	40111.11		
110.12	40111.12	高压连接器温度过高	
110.13	40111.13	连接器温度采集异常	
110.14	40111.14	放电温度过高	
110.15	40111.15	放电温度过低	
111.0	40112.0	高压箱温度采集异常	
111.1	40112.1		
111.2	40112.2	SOH 低	
111.3	40112.3		
111.4	40112.4		
111.5	40112.5		
111.6	40112.6		
111.7	40112.7		
111.8	40112.8		
111.9	40112.9		
111.10	40112.10		
111.11	40112.11		
111.12	40112.12		
111.13	40112.13		
111.14	40112.14		
111.15	40112.15		
112.0	40113.0		
112.1	40113.1		
112.2	40113.2		
112.3	40113.3		
112.4	40113.4		
112.5	40113.5		
112.6	40113.6		
112.7	40113.7		
112.8	40113.8		
112.9	40113.9		

Modbus 地址	PLC 地址	名称	说明
112.10	40113.10		
112.11	40113.11		
112.12	40113.12		
112.13	40113.13		
112.14	40113.14		
112.15	40113.15		
113.0	40114.0	可编程输入口 1 状态	
113.1	40114.1	可编程输入口 2 状态	
113.2	40114.2	可编程输入口 3 状态	
113.3	40114.3	可编程输入口 4 状态	
113.4	40114.4	可编程输入口 5 状态	
113.5	40114.5	可编程输入口 6 状态	
113.6	40114.6	可编程输入口 7 状态	
113.7	40114.7		
113.8	40114.8	输出口 1 反馈	
113.9	40114.9	输出口 2 反馈	
113.10	40114.10	输出口 3 反馈	
113.11	40114.11	输出口 4 反馈	
113.12	40114.12	输出口 5 反馈	
113.13	40114.13	输出口 6 反馈	
113.14	40114.14		
113.15	40114.15		
114.0	40115.0	可编程输出口 1 状态	
114.1	40115.1	可编程输出口 2 状态	
114.2	40115.2	可编程输出口 3 状态	
114.3	40115.3	可编程输出口 4 状态	
114.4	40115.4	可编程输出口 5 状态	
114.5	40115.5	可编程输出口 6 状态	
114.6	40115.6	可编程输出口 7 状态	
114.7	40115.7	可编程输出口 8 状态	
114.8	40115.8		
114.9	40115.9		
114.10	40115.10		
114.11	40115.11		
114.12	40115.12		
114.13	40115.13		
114.14	40115.14		
114.15	40115.15		
0115.0 -0146.15	40116.0 -40147.15	BMU1 单体 1 均衡状态 ... BMUm 单体 n 均衡状态	最多支持 512 个单体均衡状态显示 32 个寄存器
147.0 -147.15	40148.0 -40148.15		
148.0	40149.0		

Modbus 地址	PLC 地址	名称	说明
-148.15	-40149.15		
149.0	40150.0		
-149.15	-40150.15		
150.0	40151.0		
-150.15	-40151.15		
151.0	40152		
-151.15	-40152.15		
152.0	40153.0		
-152.15	-40153.15		
153.0	40154.0		
-153.15	-40154.15		
154.0	40155.0		
-154.15	-40155.15		
155.0	40156.0	BMU1 通信状态	
-155.15	-40156.15	... BMU16 通信状态	
156.0	40157.0	BMU17 通信状态	
-156.15	-40157.15	... BMU32 通信状态	
157.0	40158		
157.1	40158.1		
157.2	40158.2		
157.3	40158.3		
157.4	40158.4		
157.5	40158.5		
157.6	40158.6		

示例：

如果需要读取“严重报警”与“单体电压过低（严重报警）”，首先查上表得到两个开关量对应的地址为 100.1 与 101.3，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（计算机）发送指令

从机地址	功能码	起始地址(100)		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	64	00	02	85	D4

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 100 的 数据 高字节	地址 100 的数据 低字节	地址 101 的数据 高字节	地址 101 的数据 低字节	低字节	高字节
01	03	04	00	02	00	08	5A	35

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
100	0002H	0000 0000 0000 0010 （分别对应 100.15 , 100.14..... 100.1, 100.0）	第1位数据为1，表示有严重报警
101	0008H	0000 0000 0000 1000 （分别对应 101.15 , 101.14.....101.1, 101.0）	101.3位数据为1，表示单体电压过低（严重报警）报警有效。

3.2 功能码 03H 所对应的数值数据区

表6 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
160	40161	电池簇总电压	(0~1500.0)	0.1	V	16位无符号	
161	40162	电流	(-3000.0~+3000.0)	0.1	A	16位有符号	
162	40163	SOC	(0~100.0)	0.1	%	16位无符号	
163	40164	SOH	(0~100.0)	0.1	%	16位无符号	
164	40165	保留				16位无符号	
165	40166	保留				16位无符号	
166	40167	保留				16位无符号	
167	40168	电池总能量	(0.0-6553.5)	0.1	kWh	16位无符号	
168	40169	电池剩余能量	(0.0-6553.5)	0.1	kWh	16位无符号	
169	40170	电池簇循环次数	(0~32767)	1	次	16位无符号	
170	40171	充放电状态	(0-2)	1		16位无符号 0: 静置 1: 放电 2: 充电	
171	40172	在线电池总数	(0~65535)	1		16位无符号	
172	40173	在线温感总数	(0~65535)	1		16位无符号	
173	40174	正极绝缘电阻	(0~20000)	1	KΩ	16位无符号	
174	40175	负极绝缘电阻	(0~20000)	1	KΩ	16位无符号	
175	40176	P+电压	(-3276.8~+3276.7)	0.1	V	16位有符号	
176	40177	P-电压	(-3276.8~+3276.7)	0.1	V	16位有符号	
177	40178	充电电压上限	(0~6553.5)	0.1	V	16位无符号	
178	40179	放电电压下限	(0~6553.5)	0.1	V	16位无符号	
179	40180	最大充电电流	(0~6553.5)	0.1	A	16位无符号	
180	40181	最大放电电流	(0~6553.5)	0.1	A	16位无符号	
181	40182	单体最高电压	(0~5000)	1	mV	16位无符号	
182	40183	单体最低电压	(0~5000)	1	mV	16位无符号	
183	40184	电池平均电压	(0~5000)	1	mV	16位无符号	
184	40185	电池组压差	(0~5000)	1	mV	16位无符号	

Modbus 地址	PLC 地址	名称	测量范围 (十进制)	倍率	单位	说明	备注
185	40186	单体最高电压电 池编号	(0~65535)	1		低 8 位: 电池编号 高 8 位: 从机编号	
186	40187	单体最低电压电 池编号	(0~65535)	1		低 8 位: 电池编号 高 8 位: 从机编号	
187	40188	单体最高温度	(-40~+125)	1	°C	16 位有符号	
188	40189	单体最低温度	(-40~+125)	1	°C	16 位有符号	
189	40190	平均温度	(-40~+125)	1	°C	16 位有符号	
190	40191	电池组温差	(0~65535)	1	°C	16 位无符号	
191	40192	单体最高温度传 感器编号	(0~65535)	1		低 8 位: 电池编号 高 8 位: 从机编号	
192	40193	单体最低温度传 感器编号	(0~65535)	1		低 8 位: 电池编号 高 8 位: 从机编号	
193	40194	供电电压	(0~6553.5)	0.1	V	16 位无符号	
194	40195	保留					
195	40196						
196	40197	保留					
197	40198						
198	40199	保留					
199	40200						
200	40201	保留					
201	40202						
202	40203	温度 1	(-40~+125)	1	°C	16 位有符号	
203	40204	温度 2	(-40~+125)	1	°C	16 位有符号	
204	40205	温度 3	(-40~+125)	1	°C	16 位有符号	
205	40206	温度 4	(-40~+125)	1	°C	16 位有符号	
206	40207	高压连接器最高 温度	(-40~+125)	1	°C	16 位有符号	
207	40208	保留					
208	40209	高压连接器最高 温度编号				16 位无符号	
209	40210	保留					
210	40211	本次充电容量	(0~6553.5)	0.1	Ah	16 位无符号	
211	40212	本次放电容量	(0~6553.5)	0.1	Ah	16 位无符号	
212	40213	保留	(0~6553.5)	0.1	Ah	16 位无符号	
213	40214	保留	(0~6553.5)	0.1	Ah	16 位无符号	
214	40215	累计充电容量	(0~429496729.6)	0.1	Ah	32 位无符号	
215	40216						
216	40217	累计放电容量	(0~429496729.6)	0.1	Ah	32 位无符号	
217	40218						
218	40219	本次充电电能	(0~6553.5)	0.1	kWh	16 位无符号	
219	40220	本次放电电能	(0~6553.5)	0.1	kWh	16 位无符号	
220	40221	保留	(0~429496729.6)	0.1	kWh	32 位无符号	
221	40222						

Modbus 地址	PLC 地址	名称	测量范围 (十进制)	倍率	单位	说明	备注
222	40223	保留	(0~429496729.6)	0.1	kWh	32 位无符号	
223	40224						
224	40225	累计充电电能	(0~429496729.6)	0.1	kWh	32 位无符号	
225	40226						
226	40227	累计放电电能	(0~429496729.6)	0.1	kWh	32 位无符号	
227	40228						
228	40229	BMS 系统状态		1		16 位有符号	BMS 状态表
229	40230	BMS 状态延时		1	s	16 位有符号	
230	40231	保留					
231	40232	保留					
232	40233	保留					
233	40234	保留					
234	40235	保留					
235	40236	保留					
236	40237	控制器型号				16 位无符号	
237	40238	控制器软件版本				16 位无符号	
238	40239	控制器硬件版本				16 位无符号	
239	40240	发布年	(0-99)	1		只保存年的后两位	
240	40241	发布月	(1-12)	1		16 位无符号	
241	40242	发布日	(1-31)	1		16 位无符号	
242	40243	实时时钟-年	(0-99)			只保存年的后两位	
243	40244	实时时钟-月	(1-12)	1		16 位无符号	
244	40245	实时时钟-日	(1-31)	1		16 位无符号	
245	40246	实时时钟-周	(0-6)	1		16 位无符号	
246	40247	实时时钟-时	(0-23)	1	h	16 位无符号	
247	40248	实时时钟-分	(0-59)	1	min	16 位无符号	
248	40249	实时时钟-秒	(0-59)	1	s	16 位无符号	
249	40250	保留					
250	40251	保留					
251	40252	电池簇功率	(-3276.8~+3276.7)	0.1	kW	16 位有符号	
252	40253	最大充电功率	(0-6553.5)	0.1	kW	16 位无符号	
253	40254	最大放电功率	(0-6553.5)	0.1	kW	16 位无符号	
254	40255	保留					
255	40256	保留					
256	40257	保留					
257	40258	保留					
258	40259	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
259	40260	SD 卡状态	(0-2)	1		16 位无符号 0: SD 卡正常 1: SD 卡拔出 2: SD 卡错误	
260	40261	剩余容量	(0-4294967296)	1	MB	32 位无符号	
261	40262						
262	40263	总容量	(0-4294967296)	1	MB	32 位无符号	
263	40264						
264	40265	BMU 总个数	(0-32)	1		16 位无符号	
265	40266	保留	(0-65535)	1		16 位无符号	
266	40267	保留					
267	40268	保留					
268	40269	保留					
269	40270	保留					
270	40271	保留					
271	40272	BMU1 单体电压与温度个数	(0-65535)	1		16 位无符号 共 32 个寄存器 低 8 位: 温感数 高 8 位: 电芯数	
...					
302	40303	BMUn 单体电压和温度个数					
303	40304	保留					
304	40305	保留					
305	40306	保留					
306	40307	保留					

表7 BMU 单体电压和温度

Modbus 地址	PLC 地址	名称	测量范围 (十进制)	倍率	单位	说明	备注
500 -999	40501 -41000	BMU 1 单体电压 1 ... BMU m 单体电压 n	(0~5000)	1	mV	16 位无符号 共 500 个寄存器	
1000 -1499	41001 -41500	BMU 1 单体温度 1 ... BMU m 单体温度 n	(-40~+125)	1	°C	16 位有符号 共 500 个寄存器	
1500 -1599	14501 -41600	BMU 1 高压连接器温度 1 ... BMU m 高压连接器温度 n	(-40~+125)	1	°C	16 位有符号 共 100 个寄存器	

注1: 实际数值 = 接收的数据 * 倍率。以电流举例: 接收到数据为 1000(03E8H), 倍率为 0.1A, 则实际电流值为 100.0A(1000*0.1A);

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 32767 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“累计充电电能(当前为 12345.6kWh)”, 首先查表得到其地址为 224 与 225, 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8 主机发送指令

从机地址	功能码	起始地址(224)		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	E0	00	02	C5	FD

从机应答指令如下表:

表9 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 224 的数据 高字节	地址 224 的数据 低字节	地址 225 的数据 高字节	地址 225 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10 数据分析

地址	接收的数据(十六进制)	合并后(十六进制)	累计充电电能
224	E240H	0001E240H	123456*0.1kWh
225	0001H		

3.3 功能码 05H 所对应的遥控开关量区

表11 遥控开关量区

Modbus 地址	PLC 地址	名称	说明
0	1		
1	2		
2	3		
3	4		
4	5		
5	6		
6	7	遥控输出口 1 输出	仅发送 FF00H 有效
7	8	遥控输出口 2 输出	仅发送 FF00H 有效
8	9	遥控输出口 3 输出	仅发送 FF00H 有效
9	10	遥控输出口 4 输出	仅发送 FF00H 有效
10	11	遥控输出口 5 输出	仅发送 FF00H 有效
11	12	遥控输出口 6 输出	仅发送 FF00H 有效
12	13	遥控输出口 7 输出	仅发送 FF00H 有效
13	14	遥控输出口 8 输出	仅发送 FF00H 有效
14	15		
15	16		

Modbus 地址	PLC 地址	名称	说明
16	17		
17	18		

注：上表中遥控命令仅发送一次即可。

示例：

遥控输出口 1 输出（仅在输出口设置为远端控制输出时有效），首先查表得到其遥控地址为 6。
假设从机地址为 01，主机发送指令如下表：

表12 主机发送指令

从机地址	功能码	遥控地址(6)		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	06	FF	00	6C	3B

从机应答指令如下表：

表13 从机应答指令

从机地址	功能码	遥控地址(6)		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	06	FF	00	6C	3B

可以通过功能码 03H 读取地址 113.0 的可编程输入口 1 状态来验证遥控指令是否成功执行。

3.4 BMS 状态表

表14 BMS 状态表

数值（序号）	名称	延时
0	BMS 上电等待	有延时，单位：秒
1	BMS ID 分配中	有延时，单位：秒
2	BMS 待机	无延时
3	BMS 开机自检中	有延时，单位：秒
4	BMS 主负闭合	有延时，单位：秒
5	BMS 预充闭合	有延时，单位：秒
6	BMS 主正闭合	有延时，单位：秒
7	BMS 运行	无延时
8	BMS 等待高压下电	有延时，单位：秒
9	BMS 主正断开	有延时，单位：秒
10	BMS 停机	无延时

4 通信参数查看及配置

4.1 查看当前通信参数

通过上位机软件查看当前通信参数。

4.2 通信参数的配置

通过上位机软件对通信参数进行设置。

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。

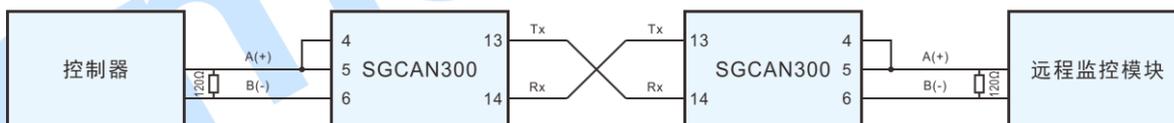


图3 SGCAN300 应用图

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) 当使用网口读取数据需要注意控制器的 IP 地址和子网掩码设置是否正确（更改控制器的网络设置参数，如 IP 地址，子网掩码等后，需对控制器断电重新上电，新的设置参数才能有效），除非特殊需要，请不要更改 MAC 地址；
- 12) 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；
- 13) 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；
- 14) 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；
- 15) 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；
- 16) 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；
- 17) 网口通信建议下载第三方通信软件如 NetAssist, PortHelper 等验证是否能够通信正常。

SmartGen