

# 使用手册



## R4211A 单相电参数采集模块

B2011N0001

<b>1 概述</b> .....	<b>2</b>
1.1 功能特点.....	2
1.2 主要技术指标 .....	2
<b>2 R4211A 模块引脚定义与功能框图</b> .....	<b>4</b>
2.1 R4211A 模块外形结构图.....	4
2.2 R4211A 模块的引脚定义.....	4
2.3 R4211A 功能框图 .....	5
<b>3 R4211A 模块典型应用</b> .....	<b>6</b>
3.1 R4211A 模块测量单相两线制交流电.....	6
3.2 R4211A 模块测量超量程两线制交流电.....	6
<b>4 R4211A 通讯协议</b> .....	<b>7</b>
4.1 读多路寄存器（功能码 0x03） .....	7
4.2 写多路寄存器（功能码 0x10） .....	7
4.3 读取多个连续测量周期的实时数据（功能码 0x65） .....	8
4.4 自动上传（功能码 0x66） .....	8
4.5 MODBUS 通讯数据表及数据处理说明.....	8
<b>附录</b> .....	<b>11</b>
附件 LC：变更历程 .....	11

# 1 概述

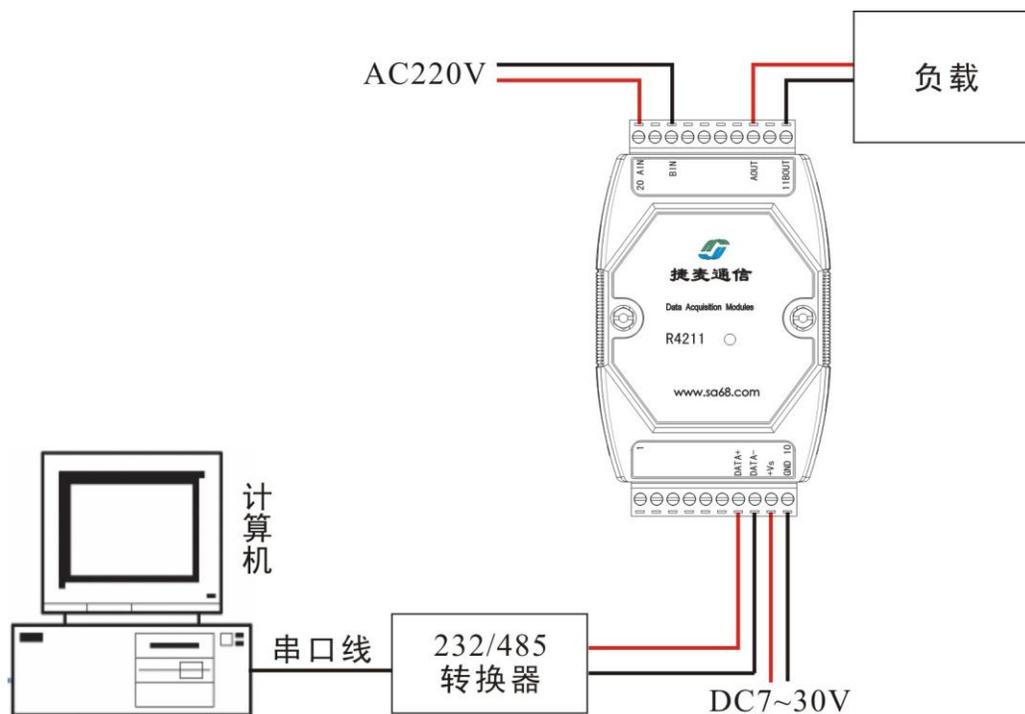
## 1.1 功能特点

R4211A型 单相电参数采集模块（以下简称R4211A）是一款智能型单相电参数数据综合采集模块，能够测量单相两线制交流电路中的真有效值电压、真有效值电流、有功功率、无功功率、功率因数、有功电能等电参数。

两线制交流电接入到R4211A的AIN和BIN，由模块的AOUT和BOUT输出，并连接负载；R4211A模块将采集的数据经计算并通过串口输出485电平的信号，支持通讯规格为MODBUS协议；采用电磁隔离和光电隔离技术，将电压输入、电流输入与通讯输出完全隔离。

R4211A模块可广泛应用于各种工业控制与测量系统的电力监控系统，能够替代过去的电流、电压、功率、功率因数、电能等一系列变送器及测量的输入模块，降低系统成本，方便现场布线，提高系统的可靠性。能够与其他控制模块挂在同一485总线，便于计算机编程，构建合适的测控系统。

使用R4211A模块构成的测控系统示意图如下：



## 1.2 主要技术指标

1.2.1 测量信号：交流电压：0~250V；交流电流：0~5A；频率：45~75Hz。支持1.4倍量程输入可正确测量；瞬间电流5倍，电压3倍量程不损坏。

1.2.2 通讯数据输出：电压U、电流I、有功功率P、无功功率Q、功率因数PF、总有功电能E、

正向有功电能EP、反向有功电能ER等电参数。

1.2.3 通讯输出接口：RS485总线输出。波特率支持：1200、2400、4800、9600、19.2k；通讯协议为MODBUS协议。

1.2.4 测量精度：电压、电流0.2级，其他电量0.5级。

1.2.5 供电电源：DC7~32V，功耗小于0.75W

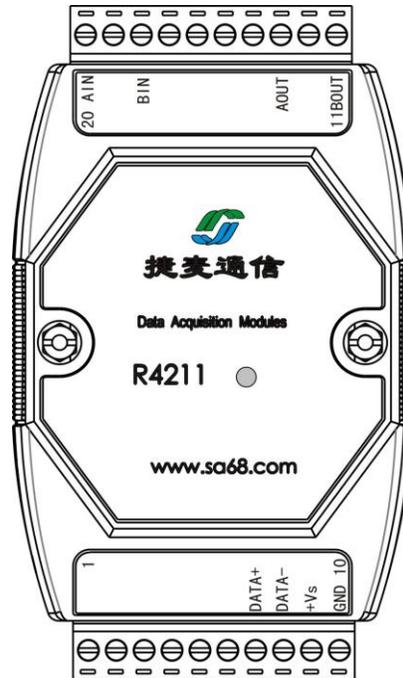
1.2.6 隔离电压：输入-输出大于1000VDC；交流电输入与通讯接口 输出之间隔离。

1.2.7 模块尺寸：10.2mm（长）×7.2mm（宽）×2.6mm（厚）

1.2.8 工作环境：工作温度为-20℃~70℃，存储温度为-40℃~80℃，相对湿度5%~95%（不结露）。

## 2 R4211A 模块引脚定义与功能框图

### 2.1 R4211A模块外形结构图



### 2.2 R4211A模块的引脚定义

10PIN, IDC 接口, 电源及 485 总线输入。

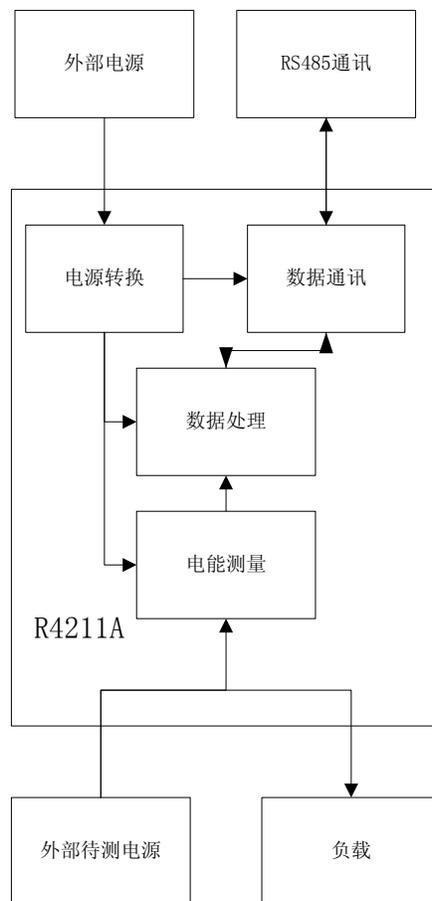
- (1 脚): NC
- (2 脚): NC
- (3 脚): NC
- (4 脚): NC
- (5 脚): NC
- (6 脚): INIT\*      (预留)
- (7 脚): DATA+      RS485 通讯正
- (8 脚): DATA-      RS485 通讯负
- (9 脚): +Vs      电源输入正极
- (10 脚): GND      电源输入地

10PIN, IDC 接口, 电能测量输入。

- (11 脚): BOUT      B 相输出
- (12 脚): NC

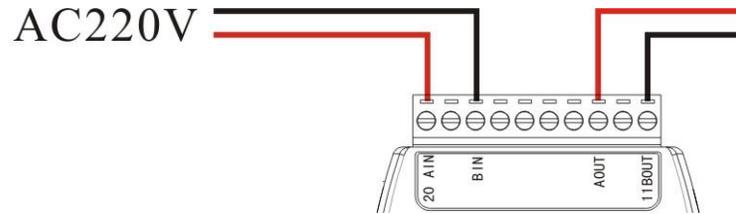
- (13 脚): AOUT      A 相输出
- (14 脚): NC
- (15 脚): NC
- (16 脚): NC
- (17 脚): NC
- (18 脚): BIN      B 相输入
- (19 脚): NC
- (20 脚): AIN      A 相输入

## 2.3 R4211A功能框图



## 3 R4211A 模块典型应用

### 3.1 R4211A模块测量单相两线制交流电

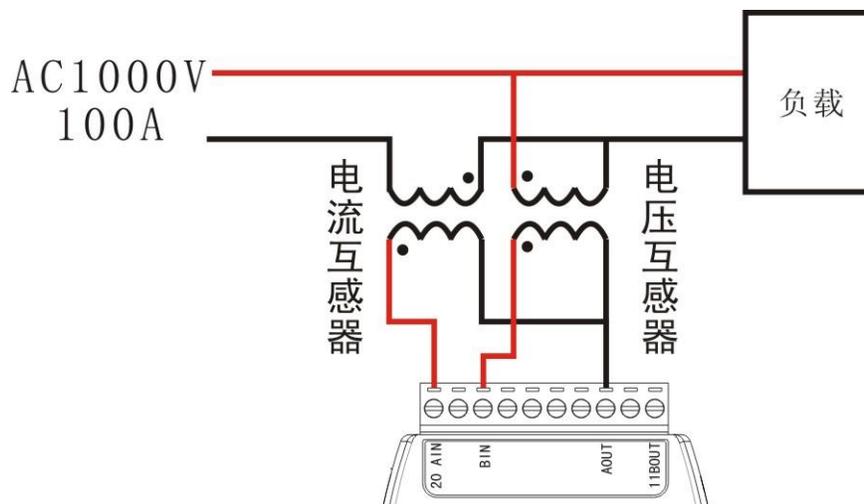


单相两线直接测量回路接线图

接线说明：单相两线交流电由20脚和18脚接入，并从13脚和11脚接触到负载。

注意：电源接入时必须区分火线和零线，A相接火线，B相接零线，若接反，则功率测量、有功测量将符号相反。

### 3.2 R4211A模块测量超量程两线制交流电



测量超量程两线制交流电接线图

接线说明：需要测量的电压经过一个电压互感器，将测量电压转换为满足模块的量程要求，并接入到模块18脚和13脚；在一根线缆串入一个电流互感器，将测量电流转换为满足模块量程要求，并接入到模块20脚和13脚。接线时，需注意电压和电流互感器的同名端，不可接反。

## 4 R4211A 通讯协议

R4211A通讯协议为MODBUS通讯。

### MODBUS通讯基本格式:

命令: 地址 功能码 起始地址 数据长度 (数据) CRC校验

响应: 地址 功能码 起始地址 数据长度 (数据) CRC校验

### 4.1 读多路寄存器 (功能码0x03)

起始地址: 0000H~0050H, 超过范围命令无效。

数据长度: 0001H~0020H, 最多可一次读取23个连续寄存器, 超过范围命令无效。

起始地址+数据长度: 1~0051H, 超过范围命令无效。

命令: 地址 功能码 起始地址 数据长度 CRC校验

响应: 地址 功能码 起始地址 数据长度 (字节计数) (数据) CRC校验

例:

命令: 01 03 0008 0002 CRC

响应: 01 03 04 0106 0001 CRC

命令中, 01为地址码, 03为功能码, 0008为起始地址, 0002为数据长度, CRC为CRC校验 (两字节)。

响应中, 01为地址码, 03为功能码, 04为返回字节数, 01060001为返回寄存器数据, CRC为CRC校验。

### 4.2 写多路寄存器 (功能码0x10)

起始地址: 0004H~003FH, 超过范围命令无效。

数据长度: 0001H~0010H, 最多可一次写入16个连续寄存器, 超过范围命令无效。

起始地址+数据长度: 5~0040H, 超过范围命令无效。

**注意: 写数据时确保写入到寄存器的数据不允许超过寄存器的范围。**

命令: 地址 功能码 起始地址 数据长度 (字节计数) (数据) CRC校验

响应: 地址 功能码 起始地址 数据长度 CRC校验

例:

命令: 01 10 0004 0003 06 0106 0001 0001 CRC

响应: 01 10 0004 0003 CRC

命令中, 01为地址码, 10为功能码, 0004为起始地址, 0003为数据长度, 06为字节计数, 0106 0001 0001为保存数据, CRC为CRC校验 (两字节)。

响应中，01为地址码，03为功能码，0004为起始地址，0003为数据长度，CRC为CRC校验。

### 4.3 读取多个连续测量周期的实时数据（功能码0x65）

命令：地址 功能码 扩展码 数据包个数 CRC校验

响应：地址 功能码 返回的第x个数据包（数据） CRC校验

例：

命令：01 65 FFFF 0010 CRC

响应：01 65 0004（数据内容）CRC

数据包个数为要读取测量数据包的组数，为一个两字节数据，其有效数值范围1~2000，超过命令无效。

返回的第x个数据包为当前读取的第x个数据包数据，为一个两字节数据，其有效数值范围1~2000。

数据内容依次为U、I、P、Q、S、PF、F、（3字节保留），共10个参数，20个字节数据。

### 4.4 自动上传（功能码0x66）

此功能通过配置数据表中的“自动上传控制寄存器”值来设置，值为0~9表示关闭自动上传功能，值为10~65535表示自动上传的间隔时间为10~65535秒。自动上传的数据格式为：

地址 功能码 起始地址 上传字节数 寄存器数据 CRC码

起始地址为0x0048，上传字节数为14。寄存器数据内容依次为U、I、P、Q、S、PF、F、（3字节保留），共10个参数，20个字节数据。

## 4.5 MODBUS通讯数据表及数据处理说明

#### 1、系统参数寄存器

表1：系统只读参数寄存器地址和通讯数据表（功能码03H，只读）

序号	寄存器地址	参数符号	说明
1	0000H	Model	模块型号1，值为4211
2	0001H	Type	模块型号2。值为A000
3	0002H	U0	电压量程：1~1000V对应数值1~1000，默认值为250
4	0003H	I0	电流量程：0.1~1000A对应数值1~10000，默认值为50（5A）

表2：系统配置参数寄存器地址和通讯数据表（功能码03H、10H，读写）

序号	寄存器地址	参数符号	说明
1	0004H	ADDR BPS	高字节8位为地址，1~247；0为广播地址； 低字节的高2位为数据格式位， 为“00”表示为10位即“n, 8, 1” 为“01”表示为11位即“e, 8, 1” 为“10”表示为11位即“o, 8, 1” 为“11”表示为11位即“n, 8, 2” 低字节的低4位为波特率：03~07表示 1200~192000BPS，默认值6
2	0005H	UBB	电压变比*：1~1000，默认值为1
3	0006H	IBB	电流变比*：1~2000，默认值为1
4	0007H ~ 000BH		保留

注意：1.电压变比：将待测电压经过电压互感器转换成符合模块输入的信号，转换前后的电压比值就是电压变比。

2.电流变比：将待测电流经过电流互感器转换成符合模块输入的信号，转换前后的电流比值就是电流变比。

表3：电能寄存器地址和通讯数据表（功能码03H、10H，读写）

序号	寄存器地址	参数符号	说明
1	000CH	+KWh	正向有功总电能（高位）
	000DH		正向有功总电能（低位）
2	000EH	-KWh	反向有功总电能（高位）
	000FH		反向有功总电能（低位）
3	0010H~003FH		保留

注意：每个脉冲当量为：读数\*U0\*I0\*UBB\*IBB/3600/1000度。清电度数据使用功能码10H写入的数据必须都为0，写入其他数据则无效。

2、模块电量等寄存器（功能码03H，只读）

表4：模块测量电量寄存器地址和通讯数据表（功能码03H，只读）

序号	寄存器地址	参数符号	说明
1	0048H	U	电压，无符号数

2	0049H	I	电路，无符号数
3	004AH	P	有功功率，有符号数
4	004BH	Q	无功功率，有符号数
5	004CH	S	视在功率，无符号数
6	004DH	PF	功率因数，有符号数
7	004EH	F	频率，无符号数
8	004FH~0053H	Q	保留

有符号数采用补码方式转换数据。

相电压=数值\*U0\*UBB/10000 (V)

相电流=数值\*I0\*IBB/10000 (A)

有功功率=数值(补码方式数据)\*U0\*I0\*UBB\*IBB\*3/10000 (W)

无功功率=数值(补码方式数据)\*U0\*I0\*UBB\*IBB\*3/10000 (Var)

各相有功功率=数值(补码方式数据)\*U0\*I0\*UBB\*IBB/10000 (W)

频率=数值/100 (Hz)

## 附录

### 附件LC：变更历程

变更时间	版本	变更内容	其它
2011-06-22	V1.0	设立	
2011-07-07	V1.1	通讯协议增加采用ASCII码方式查询软件版本号	
2011-07-14	V1.2	修改通讯协议部分的错误内容。主要为寄存器描述错误，通讯发送数据错误。	