

8710C/8718C 电参数测试仪

Modbus_RTU 通讯规约

版本

• 第1.1版



青岛青智仪器有限公司

地址：青岛市高新区宝源路 780 号联东 U 谷 8 号楼东

电话/传真：0532-81920028(多线)

技术热线：(0)13953270323

网址：[Http://www.qingzhi.com](http://www.qingzhi.com)



更多详细资料，例如通讯协议，上位机软件，请扫描右侧二维码至公司网站技术资料中下载

感谢： 欢迎选择青智仪器有限公司的产品，在本产品使用前请仔细阅读本手册，以便于正确使用。

请注意以下事项

- 本手册的版权归青智仪器有限公司所有。在未经本公司书面许可的情况下，严禁以任何形式复制、传递、分发和存储本手册的任何内容。
- 青智仪器有限公司遵循持续发展的策略。因此，青智仪器有限公司保留在不预先通知的情况下，对本手册中描述的任何产品进行修改和改进的权力。
- 本手册的内容可能因为修改和改进而产生未经预告的变更。如有不详之处，请参照本手册提供的信息联系。
- 青智仪器有限公司严格实施 ISO9001 质量管理体系。本公司产品虽然在严格的品质管理过程控制下制造、出厂，但如果出现不正常事项或意外之处，请通知本公司代理商、或参照本手册提供的信息联系。
- 在产品使用过程中出现任何不正常事项或意外之处，请参照本手册提供的信息联系。
- “青智 QINGZHI”为青岛青智仪器有限公司注册商标。

安全须知：请先阅读

使用测试仪及其附件之前，请先完整阅读用户手册。否则，测试仪及其附件提供的保护可能会失效。警告一词代表对使用者构成危险的情况或行为。

警告

请遵守以下注意事项。如不遵守，可能导致伤亡。

使用正确的供电电源

连接电源线之前，请务必确认供电电压与仪器额定电压相吻合，且不超过附带电源线的最大额定电压。

使用正确的电源线和电源插头

为防止触电和火灾事故，请使用本公司提供的电源线。请务必将主电源插头接入带保护接地的电源插座。请勿使用没有保护接地的接线板。另外，请勿将本仪器附带的电源线用于其他仪器。

连接保护接地端子

为防止触电，开启仪器电源前应确认已连接好保护接地端子。仪器附带的电源线是三叉电源线。请将电源线连接到正确的接地三叉插座。

保护接地的必要性

请勿切断本仪器内部和外部的保护接地线、或拔出保护接地端口的电线，否则本仪器将处于危险状态。

保护接地或保险丝有缺陷时

如发现保护接地或保险丝有缺陷，请停止使用本仪器。请在使用仪器之前对保护功能进行确认。

进行外部连接之前做好保护接地的连接

在连接被测对象或外部控制电路之前，请先做好保护接地的连接。接触电路之前，请关闭电源并确认已无电压。

其他使用警告

- 请勿在含有易燃易爆的液体或气体的环境里操作本仪器。
- 只能使用测试仪所附带或经指示适用于测试仪的绝缘的测试导线。
- 使用前，检查测试仪、测试导线和附件的机体是否有损坏的情况。如有损坏，应立即更换。查看是否有缺损、裂缝或缺少塑胶件，特别留意连接器附近的绝缘。
- 拆下所有不正在使用的测试导线和附件。
- 不要使用裸露的金属接头或橡胶插头。
- 不要将金属物件插入接头。

概述

871XC仪表能够通过通信口与PC或其他设备(例如PLC)通信,将测量数据传送到PC或主机设备,并且在PC或主机设备上可以更改871XC仪表的设置。

871XC仪表包括3种通信接口和2种通信协议。通信接口包括:串口通信接口、USB通信接口、以太网通信接口。通信协议包括:Modbus_rtu标准协议与青智协议。

串口通信接口

871XC仪表的串口通信可使用RS-232或RS-485连接方式,RS-485相对于RS-232有较大的优势。

Modbus_rtu 标准协议

标准的Modbus_RTU协议,支持与PLC、组态王等通信。

请注意以下事项

- 在使用本规约之前,请认真阅读仪表使用说明书,熟悉设备,连接好设备后,如果仪表带有通讯接口,请事先用仪表随机光盘中所带的通讯测试软件进行通讯测试(请**注意通讯测试软件的规约版本,版本不一致,会造成部分数据通讯不成功**),在通讯测试成功之后再使用本规约。
- 含有本规约的仪表可以直接与带有Modbus_rtu通讯规约的PLC直接通讯,也可以直接与组态软件直接相连。
- 本规约中数据用十进制或十六进制表示,数据后面带“H”的为十六进制数据,不带“H”为十进制数据。

1 串口链接

871XC仪表的串口通信可使用RS-232或RS-485连接方式。

注意在使用中将通讯信号线与强电信号线分开走线。

RS-232 方式

利用RS-232 方式与上位机通信时，可以直接连接到计算机或其它设备。RS-232标准是简单的点对点通信，所以用这种通信方式只允许将一个设备接入PC 的串行口、MODEM或其它设备。

使用标准的RS-232 通讯电缆，一端通过DB25或DB9针插头接入PC机的串口另一端接到871XC仪表的RS-232端子上，通信电缆总长度不能超过15米。

RS-485 方式

RS-485方式允许一条总线上最多可接多个仪器设备，这时需要RS232/RS485 转换器，才能接入PC。通讯电缆选用22号以上防电磁噪声的优质双绞屏蔽电缆，总长度不能超过1000 米。各个设备的RS485 口正负极性必须连接正确，电缆屏蔽层只能一端接地。

仪表附带的485连接线的标示如下：

红线：RS-485的A+。

黑线：RS-485的B-。

串口通信参数

871XC仪表串口通信的重要的两个参数是波特率和仪表地址。

波特率：1200、2400、4800、9600、19200、38400、57600和115200可选

地址：只能设置1~255

2 Modbus 规约说明

规约采用 Modbus 规约 RTU 模式，可以方便地与多种组态软件相连接，其通讯驱动与 Modicon Modbus_RTU 格式完全兼容。

字节格式

每字节含 8 位二进制码，传输时加上一个起始位(0)，一个停止位(1)，共 10 位。其传输序列如上图所示，D0 是字节的最低有效位，D7 是字节的最高有效位。先传低位，后传高位。



通讯数据格式

通讯时数据以字(WORD— 2 字节)的形式回送，回送的每个字中，高字节在前，低字节在后，如果 2 个字连续回送(如：浮点或长整形)，则高字在前，低字在后。

数据类型	寄存器数	字节数	说明
字节数据		1	
整形数据	1	2	一次送回，高字节在前，低字节在后
长整形数	2	4	分两个字回送，高字在前，低字在后
浮点数据			

帧格式

读取仪表寄存器内容（功能码 03H）

查询寄存器的采用功能码 03H。

上位机发送的帧格式

顺序	代码	示例	说明
1	仪表地址	01 H	仪表的通讯地址（1-255 之间）
2	03H	03 H	
3	起始寄存器地址高字节	10 H	寄存器起始地址
4	起始寄存器地址低字节	00 H	
5	寄存器个数高字节	00 H	寄存器个数
6	寄存器个数低字节	02 H	
7	CRC16 校验低字节	00 H	CRC 校验数据
8	CRC16 校验高字节	0B H	

通信正常情况下，仪表回送的帧格式

顺序	代码	说明
1	仪表地址	仪表的通讯地址（1-255 之间）
2	03H	
3	回送数据域字节数(M)	功能码
4	第一个寄存器数据高字节	
5	第一个寄存器数据低字节	
.....	
	第 N 个寄存器数据高字节	
	第 N 个寄存器数据低字节	
M+4	CRC 校验低字节	
M+5	CRC 校验高字节	

M=N*2

通信错误情况下，仪表回送的帧格式

顺序	代码	示例	说明
1	仪表地址	01H	仪表的通讯地址（1-255 之间）

2	83H	83H	功能码
3	02H	02H	错误代码
4	CRC 校验低字节	C0H	
5	CRC 校验高字节	F1H	

以下情况为 03H 通信错误情况：

- 寄存器地址不存在。
- 寄存器个数错误。
- 上位机发送的 CRC 校验码错误。
- 干扰导致仪表接收的数据错误。

设置仪表寄存器内容（功能码 10H）

871XC仪表设置都为多寄存器（至少为2个），功能码10H。

上位机发送的帧格式

顺序	代码	示例	说明
1	仪表地址	01 H	仪表的通讯地址（1-255 之间）
2	10H	10 H	功能码
3	寄存器起始地址高字节	15 H	寄存器地址 1520H
4	寄存器起始地址低字节	20 H	
5	寄存器个数高字节	00 H	00H
6	寄存器个数低字节	02 H	整形数据：01H 浮点数、长整形数：02H
7	字节数（M）	04 H	整形数据：02H 浮点数、长整形数：04H
8	第一个寄存器数据高字节	42 H	设置的浮点数据为 100
9	第一个寄存器数据低字节	C8 H	
.....		
M+6	第 N 个寄存器数据高字节	00 H	
M+7	第 N 个寄存器数据低字节	00 H	
M+8	CRC 校验低字节	96 H	CRC 校验数据
M+9	CRC 校验高字节	A1 H	

M=N*2

通信正常情况下，仪表回送的帧格式

顺序	代码	示例	说明
1	仪表地址	01 H	仪表的通讯地址（1-255 之间）
2	10H	10 H	功能码
3	起始地址高字节	15 H	寄存器起始地址 1520H
4	起始地址低字节	20 H	
5	寄存器个数高字节	00 H	寄存器个数 2
6	寄存器个数低字节	02 H	
7	CRC 校验低字节	44 H	CRC 校验数据
8	CRC 校验高字节	0E H	

通信错误情况下，仪表回送的帧格式

顺序	代码	说明
1	仪表地址	仪表的通讯地址（1-250 之间）
2	90H	功能码
3	03H	错误代码
4	CRC 校验低字节	
5	CRC 校验高字节	

以下情况为 10H 通信错误情况：

- 寄存器地址不存在。
- 寄存器个数错误。
- 部分寄存器不能设置（选件部分）。
- 上位机发送的 CRC 校验码错误。
- 干扰导致仪表接收的数据错误。

注：

以上介绍中 CRC 校验为 16 位，低字节在前，高字节在后。

CRC 检验从第 1 字节开始至 CRC 校验低字节前面的字节数据结束。

CRC 检验码的计算例程见附录。

3 仪表数据寄存器地址

浮点数据为单精度四字节浮点数据。

以“选件”标注的寄存器是仪表的附加功能，这类寄存器能够查询，但不能设置。

R：表示可读即支持 03 H 命令。W：表示可写即支持 10 H 命令。

注：03H 命令可以读取所有页的全部寄存器地址，10H 命令可以写入的地址为所有页的 0000H 寄存器以及第一页的 0040H 到 00D0H 寄存器。

锁定

仪表可将寄存器锁定，便于多次召回完整数据。

03H 命令：查询锁定状态

数据名称	单位	数据格式	起始地址	寄存器数	读写	备注
锁定状态		ULong	0000H	2	W/R	D32=1：锁定，D32=0：非锁定，D15~D0：备用

10H 命令：设置锁定状态

10H 命令写入 0000H 地址说明如下表：

数据名称	单位	数据格式	起始地址	寄存器数	读写	备注
锁定设置		ULong	0000H	2	W/R	80000000H：锁定数据 40000000H：解锁数据 注： 每次锁定数据，被锁定的寄存器都更新到最新数据，数据保持到下次解锁数据或者再次锁定命令。

寄存器地址列表

主要包括仪表信息、仪表参数与实时测量数据。

数据名称	单位	数据格式	起始地址	寄存器数	读写	备注
仪表信息						
仪表型号		ASCII	0002H	3	R	871XC
软件版本		ASCII	0005H	3	R	V1.00
硬件版本		ASCII	0008H	3	R	V1.00
扩展功能 1		ASCII	000BH	3	R	-G5(带谐波)或 NO
扩展功能 2		ASCII	000EH	3	R	-C3(串口)
备用			0011H	3		
备用			0014H	3		
扩展功能 5		ASCII	0017H	3	R	-EX1(10V)或-EX2(2V)或 NO
扩展功能 6		ASCII	001AH	3	R	-R01(继电器输出)或 NO
扩展功能 7		ASCII	001DH	3	R	
扩展功能 8		ASCII	0020H	3	R	
仪表参数						
电压电流倍率是否打开		ULong	0040H	2	W/R	0(关)、1(开)
电压倍率		Float	0042H	2	W/R	0.001 ~ 9999
电流倍率		Float	0044H	2	W/R	0.001 ~ 9999
功率倍率		Float	0046H	2	W/R	0.001 ~ 9999
外接电流传感器系数(选项)		Float	0048H	2	W/R	0.001 ~ 9999
备用			00AAH	2		
数据更新间隔时间		ULong	004CH	2	W/R	0(0.05 秒)、1(0.1 秒)、2(0.25 秒)、3(0.5 秒)、4(1 秒)、5(2 秒)、6(5 秒)
求平均是否打开		ULong	004EH	2	W/R	0(关)、1(开)
求平均算法		ULong	0050H	2	W/R	0(线性平均)、1(指数平均)
求平均的次数		ULong	0052H	2	W/R	0(8 次)、1(16 次)、2(32 次)、3(64 次)、
备用			0054H	2		
备用			0056H	2		
积分(仅限 8718C)		ULong	0058H	2	W/R	0(停止)、1(启动)、2(清零)清零后处于等待状态

积分时间(仅限 8718C)		ULong	005AH	2	W/R	0 ~ 359999999 秒
备用			005CH	2		
备用			005EH	2		
备用			0060H	2		
谐波显示(仅限 8718C, 选项)			0062H	2	W/R	0(不显)、1(显示)
备用			0064H	2		
备用			0066H	2		
备用			0068H	2		
电流量程控制		ULong	006AH	2	W/R	0(自动)、1(40A)、2(20A)、3(0.1A)、4(外接传感器)
测量模式		ULong	006CH	2	W/R	0(RMS)、1(AC)、2(DC)
锁定数据		ULong	0070H	2	W/R	0(解锁)、1(锁定)
设置最大值保持		ULong	0072H	2	W/R	0(禁用)、1(启用)
备用			0074H - 007CH	10		
报警总控制		ULong	007EH	2	W/R	0(关)、1(开)
电压报警控制		ULong	0080H	2	W/R	0(关)、1(开)
电压报警上限值	V	Float	0082H	2	W/R	0.0000 ~ 99999
电压报警下限值	V	Float	0084H	2	W/R	0.0000 ~ 99999
电流报警控制		ULong	0086H	2	W/R	0(关)、1(开)
电流报警上限值	A	Float	0088H	2	W/R	0.0000 ~ 99999
电流报警下限值	A	Float	008AH	2	W/R	0.0000 ~ 99999
有功功率报警控制		ULong	008CH	2	W/R	0(关)、1(开)
有功功率报警上限值	W	Float	008EH	2	W/R	0.0000 ~ 99999
有功功率报警下限值	W	Float	0090H	2	W/R	0.0000 ~ 99999
视在功率报警控制		ULong	0092H	2	W/R	0(关)、1(开)
视在功率报警上限值	VA	Float	0094H	2	W/R	0.0000 ~ 99999
视在功率报警下限值	VA	Float	0096H	2	W/R	0.0000 ~ 99999
无功功率报警控制		ULong	0098H	2	W/R	0(关)、1(开)
无功功率报警上限值	Var	Float	009AH	2	W/R	0.0000 ~ 99999
无功功率报警下限值	Var	Float	009CH	2	W/R	0.0000 ~ 99999
功率因数报警控制		ULong	009EH	2	W/R	0(关)、1(开)
功率因数报警上限值		Float	00A0H	2	W/R	0.0000 ~ 99999
功率因数报警下限值		Float	00A2H	2	W/R	0.0000 ~ 99999
电压频率报警控制		ULong	00A4H	2	W/R	0(关)、1(开)
电压频率报警上限值	Hz	Float	00A6H	2	W/R	0.0000 ~ 99999
电压频率报警下限值	Hz	Float	00A8H	2	W/R	0.0000 ~ 99999
备用			00AAH - 00BAH	18		
电压总谐波畸变率报警控制		ULong	00BCH	2	W/R	0(关)、1(开)
电压总谐波畸变率报警上限值	%	Float	00BEH	2	W/R	0.0000 ~ 99999
电压总谐波畸变率报警下限值	%	Float	00C0H	2	W/R	0.0000 ~ 99999
电流总谐波畸变率报警控制		ULong	00C2H	2	W/R	0(关)、1(开)
电流总谐波畸变率报警上限值	%	Float	00C4H	2	W/R	0.0000 ~ 99999
电流总谐波畸变率报警下限值	%	Float	00C6H	2	W/R	0.0000 ~ 99999
报警延迟次数		ULong	00C8H	2	W/R	0 ~ 99
是否允许零点报警		ULong	00CAH	2	W/R	0(关)、1(开)
报警继电器动作逻辑方式		ULong	00CCH	2	W/R	0(高低模式)、1(合格不合格模式)
是否允许报警显示闪烁		ULong	00CEH	2	W/R	0(关)、1(开)
报警时声音长度		ULong	00DOH	2	W/R	1 ~ 9999
实时测量数据(常规数据、谐波数据(仅限 8718C, 选项)、波形数据)						
常规数据						
电压	V	Float	0100H	2	R	数值与测量模式有关(RMS、AC、DC)
电流	A	Float	0102H	2	R	数值与测量模式有关(RMS、AC、DC)
有功功率	W	Float	0104H	2	R	数值与测量模式有关(RMS、AC)
无功功率	Var	Float	0106H	2	R	数值与测量模式有关(RMS、AC、DC)
视在功率	VA	Float	0108H	2	R	数值与测量模式有关(RMS、AC、DC)
功率因数		Float	010AH	2	R	数值与测量模式有关(RMS、AC、DC)
备用			010CH	2		

电压频率	Hz	Float	010EH	2	R	
备用			0110H - 012DH	18		
THD-U	%	Float	0122H	2	R	带谐波功能的才有该数据
THD-I	%	Float	0124H	2	R	带谐波功能的才有该数据
积分时间	S	Float	0126H	2	R	
总有功电能	Wh	Float	0128H	2	R	
备用			012AH - 0132H	8		
谐波数据(仅限 8718C, 选项)						
某次谐波有效值计算:						
1、如果标准=0(IEC), 某次谐波有效值=某次谐波含有率*基波有效值;						
2、如果标准=1(CSA), 某次谐波有效值=某次谐波含有率*有效值						
备用			0160H	2		
THDu 电压总谐波畸变率	%	Float	0162H	2	R	
基波电压有效值	V	Float	0164H	2	R	
电压有效值	V	Float	0166H	2	R	
备用		Float	0168H	2	R	
THDi 电流总谐波畸变率	%	Float	016AH	2	R	
基波电流有效值	A	Float	016CH	2	R	
电流有效值	A	Float	016EH	2	R	
备用		Float	0170H	2	R	
1次谐波电压含有率	%	Float	0172H	2	R	
2次谐波电压含有率	%	Float	0174H	2	R	
3次谐波电压含有率	%	Float	0176H	2	R	
.....	...	.....		2	R	
50次谐波电压含有率	%	Float	01D4H	2	R	
1次谐波电流含有率	%	Float	01D6H	2	R	
2次谐波电流含有率	%	Float	01D8H	2	R	
3次谐波电流含有率	%	Float	01DAH	2	R	
.....	...	.....		2	R	
50次谐波电流含有率	%	Float	0238H	2	R	
波形数据						
实际波形数值=(波形数据 - 零点) × 波形系数						
电压波形系数		Float	0260H	2	R	
电流波形系数		Float	0262H	2	R	
电压零点	V	Int	0264H	1	R	
电流零点	A	Int	0265H	1	R	
电压波形数据 1	V	Int	0266H	1	R	
电压波形数据 2	V	Int	0267H	1	R	
.....	...	.....			R	
电压波形数据 1000	V	Int	064DH	1	R	
电流波形数据 1	A	Int		1	R	
电流波形数据 2	A	Int		1	R	
.....	...	.....		1	R	
电流波形数据 1000	A	Int	0A35H	1	R	


```

        uchCRCLo = auchCRCLo[uIndex] ;
    }
    return (uchGRCHI << 8 | uchCRCLo) ;
}
union{unsigned int i;unsigned char c[2];}cov;
union{float f;unsigned char c[4];}covf;
void main()
{
    unsigned char send[30];
    unsigned int crc;
    int i;
    printf("\n                QINGDAO QINGZHI INSTRUMENTS Co. Ltd.                ");
    printf("\n
=====");
    printf("\n\nCrc Calculate example:");
    txd_pointer=0;
    send[txd_pointer++]=0x1;
    send[txd_pointer++]=0x3;
    send[txd_pointer++]=0x10;
    send[txd_pointer++]=2;
    send[txd_pointer++]=0x0;
    send[txd_pointer++]=0x2;
    printf("\nData:");
    for(i=0;i<txd_pointer;i++)printf("%02x,", send[i]); //显示被校验的数据
    cov.i=CRC16(send,txd_pointer); //开始CRC校验计算
    send[txd_pointer++]=cov.c[1]; // cov.c[1]为CRC校验的高字节
    send[txd_pointer++]=cov.c[0]; // cov.c[0]为CRC校验的低字节
    printf("\nCRc=%02x,%02x", cov.c[1], cov.c[0]); //显示CRC校验的值
}

```

附录 2、仪表通讯数据样例：(以下所有数据皆为十六进制)

读取仪表电压值：

A、上位机发送：

1	3	01H	00H	00H	02H	C5H	F7H
仪表地址	命令	开始寄存器地址高、低字节	寄存器个数高、低字节			CRC 校验低、高字节	

B、仪表回送数据：电压数据为 238.97V

1	3	4	43H	6EH	F8H	A0H	CDH	D2H
地址	命令	字节数	四字节浮点数据，高字节在前				CRC 校验低、高字节	

读取仪表电压、电流、有功功率的值：

A、上位机发送：

1	3	01H	00H	00H	06H	C4H	34H
仪表地址	命令	开始寄存器地址高、低字节	寄存器个数高、低字节			CRC 校验低、高字节	

B、仪表回送

1	3	0CH	43, 66, CD, C8-40, 82, DD, 6E-44, 6B, F8, 45				6FH	A2H
地址	命令	字节数	四字节浮点数据，高字节在前				CRC 校验低、高字节	

读取的数据：电压=230.8V，电流=4.089A，功率=943.88W

设置电压倍率：

A、上位机发送：将电压倍率设置为 2.0

1	10H	00H, 42H	00H, 02H	04H	40, 00, 00, 00			63H	86H
地址	命令	寄存器地址	寄存器个数	字节数	四字节浮点数，高字节在前			CRC 校验低、高字节	

B、仪表回送：

1	10H	00H	42H	00H	02H	E1H	DCH
仪表地址	命令	寄存器地址	寄存器个数			CRC 校验低、高字节	

启动电能累计命令(仅限 8718C)：

A、上位机发送：

1	10H	00H, 58H	00H, 02H	04H	00	00	00	01	36H	F5H
地址	命令	寄存器地址	寄存器个数	字节数	四字节长整数，高字节在前			CRC 校验低、高字节		

B、仪表回送：

1	10H	00H	58H	00H	02H	C0H	1BH
仪表地址	命令	寄存器地址	寄存器个数			CRC 校验低、高字节	