

XKD99Z 电磁流量计

网络通讯协议(MODBUS)

上海星空仪表厂

XKD99Z[9903/6103 版]电磁流量计网络通讯协议

一、主机系统通讯部件要求

国际标准 RS-485 通讯接口部件，不小于 10 Bytes 的通信缓冲区（FIFO），支持 1200、2400、4800、9600、14400 通讯波特率，支持半双工通讯模式。通讯程序应允许 FIFO，从机要求主机 FIFO 不小于 10Bytes。

二、物理结构

电磁流量计的通讯数据传输接口为半双工方式，标准通讯速率大于 250kHz，通讯方向转换时间 3.5 μ S。通讯接口电气标准遵从 RS-485 国际标准。

协议可用于星型式网络结构和总线式网络结构。标准通讯连接介质为屏蔽双绞线。

三、Modbus 协议主机信息结构

1、Modbus 协议是应用于 RS485 的一种通用语言。通过此协议，控制器相互之间、控制器经由网络（例如以太网）和其它设备之间可以通信。它已经成为一通用工业标准。有了它，不同厂商生产的控制设备可以连成工业网络，进行集中监控。

MODBUS 协议是一种主从式点对点的通讯协议，允许一台主机和多台从机之间进行数据通信，在电磁流量转换器通讯系统中，主机是微机（PC、工控机、PLC），从机是电磁流量转换器，在该分散通讯系统中，允许系统多达 99 台仪表以及通讯距离达 1.2KM（在允许的速度范围内）。

命令格式：主机请求、从机应答

▲主机：它负责命令的发送，由于一个命令表明一个响应，因而主机同时等待从机的响应。如果从机没有响应，表明主机命令发送错误或数据传输错误。因而，必须正确初始化主机命令，且在发送时，两次发送(即两帧数据的发送)间隔应不少于 40Bits 的发送时间（同理，每帧数据的两个 Byte 其发送时间间隔应小于 40Bits 的发送时间）。因此，在某些场合下，主机可有间隔地多次发送同一命令。

▲从机：对于从机，它等待到主机的命令后，对命令进行处理，然后根据处理的结果回送数据。

2、两种传输方式

流量计能设置为两种传输模式（ASCII 或 RTU）中的任何一种在标准的 Modbus 网络通信。用户选择想要的模式，包括串口通信参数（波特率、通信地址），在配置每个流量计的时候，在一个 Modbus 网络上的所有流量计都必须选择相同的传输模式和波特率。

ASCII 模式

地址 功能代码 数据数量 数据 1 ... 数据 n LRC 高字节 LRC 低字节

RTU 模式

地址 功能代码 数据数量 数据 1 ... 数据 n CRC 高字节 CRC 低字节

所选的 ASCII 或 RTU 方式仅适用于标准的 Modbus 网络，它定义了在这些网络上连续传输的消息段的每一位，以及决定怎样将信息打包成消息域和如何解码。

3、Modbus 消息帧

下面以常用的 **Modbus RTU** 模式举例说明

主从间的通讯每一帧数据包包含以下信息（16 进制）：

从机地址
 命令字
 信息字
 校验码

从机地址（1 个字节）：仪表自身标识号，便于主机利用从机地址来进行识别，进行通讯，即采用地址识别方式。

命令字（1 个字节）：设定主机对从机的通讯内容。

信息字（N 个字节）：它包括进行两机通讯中各种参数位地址、字节地址、数据长度、数据信息。

校验码（2 个字节）：用于检测数据通讯错误，采用循环冗余码 CRC16 。

4、数据分类信息表：

开始地址	对应寄存器地址	数据类型	数据长度 (字)	参数	备注
40001	0000H	浮点	02	瞬时流量	
40003	0002H	浮点	02	瞬时流速	
40005	0004H	浮点	02	瞬时流量百分比	
40012	000BH	长整型加浮点	04	正累积流量	
40016	000FH	长整型加浮点	04	负累积流量	
40020	0013H	长整型加浮点	04	总累积流量	40020 (21)：长整型 40022 (23)：浮点

四、Modbus 协议从机信息结构及通讯举例

1、通讯命令

在通信过程中，首先主机发送的信息，它包含：从机地址，命令字，命令参数、校验码，在数据传输过程中，从机被唤醒，接受主机的发送信息，首先将信息存储在缓冲区，再计算 CRC16，并同接收到的 CRC16 比较，如果两者不符，则从机不响应；如果接收的信息正确，但从机不能识别（如：地址不对、开始地址不对、数据长度不对），从机也不响应。

(1) 主机如用组态软件，只要输入上述 MODBUS 地址 40001...40020，数据类型，数据长度即可解析。

(2) 通讯命令

读命令，主要读取系统信息（包括数据采集）。

命令字（16 进制）	功能描述
03H	读 N 个字

功能 3：读 N 个字

主机命令 从机地址 + 命令字 + 欲读字首地址 + 欲读字个数 + 校验位 (CRC16)

1 byte + 1 byte + 2 bytes + 2 bytes + 2 bytes

从机回送 从机地址 + 命令字 + 读得的字长度 + 字节内容 + 校验位 (CRC16)

1 byte + 1 byte + 1byte + n bytes + 2 bytes

2、应用举例

例 1：读 40001 瞬时流量，流量计地址 01

主机命令：[01H][03H][00H][00H][00H][02H][C4H][0BH]

地址	功能码	寄存器的 高位地址	寄存器的 低位地址	寄存器的数量 的高位	寄存器的数量 的底位	校验位 (CRC16)	
01H	03H	00H	00H	00H	02H	C4H	0BH

从机响应：[01H][03H][04H][98H][30H][43H][17H][3CH][18H]

地址	功能码	字节数	数据低字		数据高字		校验位 (CRC16)	
			FFH2	FFH1	FFH4	FFH3	3CH	18H
01H	03H	04H	98H	30H	43H	17H		

以上命令为主机读地址为 1 的从机，地址从 0000H 开始连续 4 个字节的信息（从地址分配表上我们知道其代表瞬时流量）。

从机回送从机地址（01H）、命令字(03H)、数据长度(04H)，数据（FFH1-FFH4），数据低字在前、高字在后，流量计回送的是 IEEE 标准的 32 位浮点数。

例 2： 读 40020 总累积流量，流量计地址 01

主机命令： [01H][03H][00H][13H][00H][04H][B5H][CCH]

地址	功能码	寄存器的 高位地址	寄存器的 低位地址	寄存器的数量 的高位	寄存器的数量 的低位	校验位(CRC16)	
01H	03H	00H	13H	00H	04H	B5H	CCH

从机响应：

[01H][03H][08H][99H][7CH][02H] [A7H] [78H][68H][3FH] [42H] [14H][D6H]

地址	功能码	字节数	数据低字		数据高字		数据低字		数据高字		校验位(CRC16)	
			FFH2	FFH1	FFH4	FFH3	FFH2	FFH1	FFH4	FFH3		
01H	03H	08H	99H	7CH	02H	A7H	78H	68H	3FH	42H	14H	D6H

以上命令为主机读地址为 1 的从机，地址从 0013H 开始连续 8 个字节的信息（从地址分配表上我们知道其代表总累积流量）。

从机回送从机地址（01H）、命令字(03H)、数据长度(08H)，第 1-4 个数据流量计回送的是 32 位长整型数（FFH1-FFH4），数据低字在前、高字在后；

第 5-8 个数据流量计回送的是 IEEE 标准的 32 位浮点数（FFH1-FFH4），数据低字在前、高字在后；

流量计总累积流量为两部分数据之和： 32 长整型数+32 位浮点数

五、用户若更改完电磁流量计通讯地址、协议、波特率等通讯参数后必须重新上电以调入新的通讯参数。