

LWTX-4500在线磨粒传感器通讯规约(常规款)

LWTX-4500 在线磨粒传感器（以下简称传感器）对外提供标准的 RS485 通讯接口，采用 MODBUS RTU 通讯规约与主机进行通讯。在一个完整的在线监测系统中，主控设备作为主机，传感器作为从机。每一次通信握手总是由主机发出访问请求，从机响应。

使用规范标准：《GB/T19582-2008 基于 Modbus 协议的工业自动化网络规范》。

1. 数据帧格式

传感器发送的每个字节（帧）格式完全遵循 GB/T19582-2008 标准的 MODBUS 通讯协议，功能码支持读、写、批量写等。其中 CRC 校验：（CRC-16/MODBUS $x_{16}+x_{15}+x_2+1$ ）从“地址码”开始到“数据”结束。数据帧包含起始位、信息位以及停止位，共 10 个位，如图 1 所示。

帧格式（10 位）：

起始位	D0	D1	D2	D3	D4	D5	D6	D7	停止位
-----	----	----	----	----	----	----	----	----	-----

图 1 数据帧格式

具体定义如下：

第 1 位：起始位（“0”有效）；

第 2~9 位：信息位；

第 10 位：停止位（“1”有效）；

大小端：数据帧采用由低位到高位发送和读取顺序，对多字节数据，先传低字节，后传高字节。

对于 16 位或 32 位二进制数据分成两个或四个数据帧，按由低字节到高字节的先后顺序串行传送。

2. 报文格式

传感器接收和发送的每个报文格式如下：

——地址
——功能码
——数据数量
——数据 1
——...
——数据 n
——CRC16 校验

3. 串口设置

参数	属性
波特率	9600
数据位	8
奇偶校验	无
停止位	1
传感器地址	1

表 1 传感器串行通讯默认设置

4. MODBUS 功能码

功能码		定义
03	0x03	读保持寄存器
04	0x04	读输入寄存器
06	0x06	写单个寄存器
16	0x10	写多个寄存器

表 2 传感器 modbus 功能码

4. 1 保持寄存器(0x03 功能码)

寄存器地址	属性	读/写	16 位字长度	单位
0x100A	方向	读/写	1	
0x100B	累计时间	读/写	1	s
0x100C	传感器序列号	读	10	
0x9000	传感器地址	读/写	1	

表 3 modbus 保持寄存器

注：1）方向——指液体流经传感器的流向，默认为 0（从 M12 电气接口方向入油），可选 1（此时流向相反）；

4. 2 输入寄存器(0x04 功能码)

表 4 modbus 输入寄存器

寄存器地址	属性	读/写	16 位字长度	单位	数据类型
0x000C	铁磁颗粒 1 档数量(40-99um)	读	2	颗	unsigned int
0x000E	铁磁颗粒 2 档数量(100-199um)	读	2	颗	unsigned int
0x0010	铁磁颗粒 3 档数量(200-299um)	读	2	颗	unsigned int
0x0012	铁磁颗粒 4 档数量(300-399um)	读	2	颗	unsigned int
0x0014	铁磁颗粒 5 档数量(>400um)	读	2	颗	unsigned int
0x0016	铁磁颗粒总数量	读	2	颗	unsigned int
0x0018	非铁磁颗粒 1 档数量(150-199um)	读	2	颗	unsigned int
0x001A	非铁磁颗粒 2 档数量(200-299um)	读	2	颗	unsigned int
0x001C	非铁磁颗粒 3 档数量(300-399um)	读	2	颗	unsigned int
0x001E	非铁磁颗粒 4 档数量(400-499um)	读	2	颗	unsigned int
0x0020	非铁磁颗粒 5 档数量(>500um)	读	2	颗	unsigned int
0x0022	非铁磁颗粒总数量	读	2	颗	unsigned int
0x0024	壳内温度[显示值需除 1000]	读	2	℃	signed int
0x0026	预估流速[显示值需除 1000]	读	2	m/s	unsigned int

5. 通讯实例

5.1 读当前地址

传感器默认地址 12；
读取传感器当前地址示例[传感器当前地址为 12]：

请求		响应	
域名	(十六进制)	域名	(十六进制)
地址码	FF	地址码	FF
功能码	03	功能码	03
数据起始地址 Hi	90	数据字节长度	02
数据起始地址 Lo	00	当前地址 Hi	00
数据个数 Hi	00	当前地址 Lo	12
数据个数 Lo	01	CRC16 Lo	11
CRC16 Lo	BC	CRC16 Hi	9D
CRC16 Hi	D4		

表 5 读取地址示例

5.2 修改地址

修改传感器地址示例[将传感器由当前地址 1 修改为地址 5]：

请求		响应	
域名	(十六进制)	域名	(十六进制)
当前地址	12	当前地址	12
功能码	06	功能码	06
数据起始地址 Hi	90	数据起始地址 Hi	90
数据起始地址 Lo	00	数据起始地址 Lo	00
新地址 Hi	00	新地址 Hi	00
新地址 Lo	05	新地址 Lo	05
CRC16 Lo	66	CRC16 Lo	66
CRC16 Hi	6A	CRC16 Hi	6A

表 6 设置地址示例

5.3 读取颗粒数

读取传感器颗粒数示例[铁磁颗粒 2 档数量为 2 颗；铁磁颗粒 3 档数量为 3 颗；铁磁颗粒 5 档数量为 4 颗；铁磁颗粒总数量为 9 颗；非铁磁颗粒 2 档数量为 4 颗；非铁磁颗粒 3 档数量为 2 颗；非铁磁颗粒 5 档数量为 3 颗；非铁磁颗粒总数量为 9 颗；壳体温度为 32.687℃；流速为 0.28m/s]：

请求		响应	
域名	(十六进制)	域名	(十六进制)
地址	12	地址	12
功能码	04	功能码	04
数据起始地址 Hi	00	数据字节数	38
数据起始地址 Lo	0C	铁磁颗粒 1 档数量	00 00 00 00
数据个数 Hi	00	铁磁颗粒 2 档数量	02 00 00 00
数据个数 Lo	1C	铁磁颗粒 3 档数量	03 00 00 00
CRC16 Lo	33	铁磁颗粒 4 档数量	00 00 00 00
CRC16 Hi	63	铁磁颗粒 5 档数量	04 00 00 00
		铁磁颗粒总数量	09 00 00 00
		非铁磁颗粒 1 档数量	00 00 00 00
		非铁磁颗粒 2 档数量	04 00 00 00
		非铁磁颗粒 3 档数量	02 00 00 00
		非铁磁颗粒 4 档数量	00 00 00 00
		非铁磁颗粒 5 档数量	03 00 00 00
		非铁磁颗粒总数量	09 00 00 00
		壳体温度	AF 7F 00 00
		流速	18 01 00 00
		CRC16 Lo	24
		CRC16 Hi	C7
Tx:12 04 00 0C 00 1C 33 63 Rx:12 04 38 00 00 00 00 02 00 00 00 03 00 00 00 00 00 00 04 00 00 00 09 00 00 00 00 00 00 00 04 00 00 00 02 00 00 00 00 00 00 03 00 00 00 09 00 00 00 AF 7F 00 00 18 01 00 00 24 C7			

表 7 读取传感器颗粒数示例

5.4 统计数据清零

数据清零命令[传感器当前地址为 12]:

12 05 00 00 F0 00 8B 69

5.5 累计功能说明

累计时间[默认]: 300 秒;

累计时间设置模式:

1) 1 秒[数据实时刷新];

2) 300...3600 秒[累计时间内颗粒数据自动累加, 累计时间到颗粒数据自动清零];