

# 第一章 概述

L-mag 電磁流量計具有標準的 RS-485 通訊接口，採用 Modbus-RTU 標準協定，可以採集瞬間流量，瞬間流速，累積流量等參數。

## 1.1 技術參數

L-mag 電磁流量計的 Modbus 協定採用 04 號功能碼讀取數據，支援串列傳輸速率 1200，2400，4800，9600，19200。

串口參數為：1 位元起始位元 8 位元資料位元 1 位元停止位 N 無校驗。

## 1.2 組網說明

L-mag 電磁流量計標準 MODBUS 通訊網路是匯流排型網路結構，支援 1 到 99 個電磁流量計組網，標準通訊連接介質為遮罩雙絞線在網路最遠的電磁流量計通常要在通訊線兩端並聯一個 120 歐姆的終端匹配電阻(如圖 1-1 所示)。

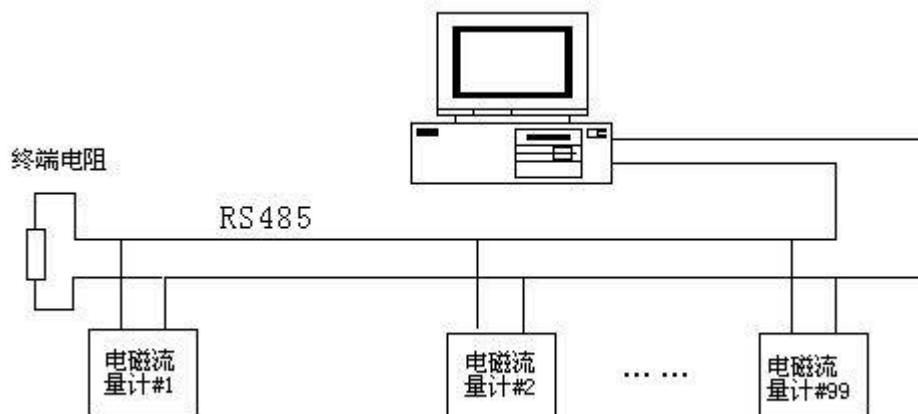


圖 1-1 Modbus 通訊組網結構

### 1.3 數據框架格式

Modbus-RTU 格式 ( 十六進位格式 ) 為主從結構，即：主站先發送一幀資料，從站接收到後再給予應答。

主站命令幀結構 ( 如圖1-2所示 )

幀起始	設備位址	功能代碼	寄存器位址	寄存器長度	CRC 校驗	幀結束
T1-T2-T3-	8Bit	8Bit	16Bit	16Bit	16Bit	T1-T2-T3-T4

圖1-2 主站命令幀結構

主站命令幀說明 :設備位址為流量計設置的通訊位址，功能代碼 為Modbus的功能碼 ( 這裡通常為04 ) 寄存器位址為所要讀取資料的寄存器位址 ( 詳見第二章 ) 寄存器長度為所需要讀的寄存器個數，CRC校驗可用相關軟體計算。

從站回應幀結構 ( 如圖1-3所示 )

幀起始	設備位址	功能代碼	數據長度	數據	CRC 校驗	幀結束
T1-T2-T3-	8Bit	8Bit	8Bit	n 個8Bit	16Bit	T1-T2-T3-T4

圖1-3 從站回應幀結構

從站回應幀說明 :設備位址為流量計設置的通訊位址 ( 即主站發送過來的地址 )

功能碼也與主站發送的一致，資料長度為從站 回復資料的個數。

## 第二章 寄存器位址表

L-mag 電磁流量計的 Modbus 通訊位址表 ( 如表 1 所示 )，包 括瞬間流量、  
 累計流量等資料的寄存器位址，其中所提供的位址 為寄存器位址，即有些 PLC、  
 組態王等寄存器位址需要加 1 (詳見附錄)。

表2-1 L-mag電磁流量計Modbus通訊位址表

Protocol Addresses ( Decimal )	Protocol Addresses ( HEX )	資料格式	寄存器定義
4112	0x1010	Float Inverse	瞬間流量浮點表示
4114	0x1012	Float Inverse	瞬間流速浮點表示
4116	0x1014	Float Inverse	流量百分比浮點表示( 電 池供電錶保留 )
4118	0x1016	Float Inverse	流體電導比浮點表示
4120	0x1018	Long Inverse	正向累積數值整數部分
4122	0x101A	Float Inverse	正向累積數值小數部分
4124	0x101C	Long Inverse	反向累積數值整數部分
4126	0x101E	Float Inverse	反向累積數值小數部分
4128	0x1020	Unsigned short	瞬間流量單位 ( 表3 )
4129	0x1021	Unsigned short	累積總量單位表4/表5 )
4130	0x1022	Unsigned short	上限警報
4131	0x1023	Unsigned short	下限警報
4132	0x1024	Unsigned short	空管警報
4133	0x1025	Unsigned short	系統警報

## 第三章 資料解析方法

L-mag電磁流量計的Modbus通訊從站回應的資料，大體分 為Float Inverse ( 瞬間流量 ) Long Inverse ( 正向累計整數部分 ) Unsigned short ( 流量單位 ) 三種格式，具體解析方法 如下。

### 3.1 瞬間流量

#### 1 資料收發

主站發送命令：

設備地址	功能碼	寄存器位址高位	寄存器位址高位	寄存器長度高位	寄存器長度低位	CR C	CR C
0	0	1	1	0	0	7	C

主站接收到資料：

設備地址	功能碼	數據長度	4個位元組浮點數				CR C	CR C
0	0	0	C	1	6	0	2F	7

#### 2 數據解析

瞬間流量資料為FloatInverse格式，採用IEEE75432位 浮點數格式，其

結構如下：

0X1010 ( 34113 )		0x1011 ( 34114 )	
BYTE1	BYTE2	BYTE3	BYTE4
S EEEEEEE	E MMMMMMM	MMMMMMMM	MMMMMMMM

S - 尾數的符號; 1 = 負數, 0 = 正數; E - 指數; 與十進位數字 127 的差值表示。

M - 尾數; 低 23 位元，小數部分。

當 E 不全“ 0” 時,且不全“ 1” 時浮點數與十進位數字轉換

$$V = (-1)^S \cdot 2^{(E-127)} (1 + M)$$

由上述公式可計算當前瞬間流量為：

浮點數	C4	1C	60	00
	1100 0100	0001 1100	0110 0000	0000 0000
	浮點數位元組1	浮點數位元組2	浮點數位元組3	浮點數位元組4

S=1: 尾數符號為1 表示是負數。E = 10001000 :指數為 136

M= 001 1100 0110 0000 0000 0000 · 尾數為

$$V = (-1)^1 \cdot 2^{(136 - 127)} \left( 1 + \frac{1}{8} + \frac{1}{16} + \frac{1}{32} + \frac{1}{512} + \frac{1}{1024} \right)$$

$$= -625.5$$

故C4 1C 60 00代表的瞬間流量值為-625.5。

## 3.2 瞬間流速

### 1 資料收發

主站發送命令：

設備地址	功能碼	寄存器位址高位	寄存器位址高位	寄存器長度高位	寄存器長度低位	CR C	CR C
0	0	1	1	0	0	D	0E

主站接收到資料：

設備地址	功能碼	數據長度	4個位元組浮點數				CR C	CR C
0	0	0	C	B	8	0	A	5F

## 2 數據解析

瞬間流速資料為 Float Inverse 格式，採用 IEEE754 32 位

浮點數格式。解析方法與解析瞬間流量一致。

### 3.3 正向累計量整數部分

#### 1 資料收發 主站發送命令：

設備地址	功能碼	寄存器位址高位	寄存器位址高位	寄存器長度高位	寄存器長度低位	CR C	CR C
0	0	1	1	0	0	F5	0

主站接收到資料：

設備地址	功能碼	數據長度	4個位元組浮點數				CR C	CR C
0	0	0	0	2	4	6	7	C

## 2 數據解析

正向累積量整數部分資料為 Long Inverse 格式，可直接計算進行解析。

$$0 \times 16^7 + 1 \times 16^6 + 2 \times 16^5 + 3 \times 16^4 + 4 \times 16^3 + 5 \times 16^2 + 6 \times 16^1 + 7 \times 16^0 = 19088743$$

故01 23 45 67代表的正向累計流量整數部分值為19088743。在加上小數

部分，即可計算出正向累積量。

### 3.4 流量單位

#### 1 資料收發 主站發送命令：

設備地址	功能碼	寄存器位址高位	寄存器位址高位	寄存器長度高位	寄存器長度低位	CR C	CR C
0	0	1	2	0	0	3	C

主站接收到資料：

設備地址	功能碼	數據長度	2個位元組整型		CR C	CR C
0	0	0	0	0	7	3

## 2 數據解析

正向累積量整數部分資料為 Unsigned short 格式，需查表得知接收到資料的含義。

瞬間流量單位表如下：

表3-1 瞬間流量單位表

代碼	瞬間單位	代碼	瞬間單位	代碼	瞬間單位	代碼	瞬間單位
0	L/S	3	M3/S	6	T/S	9	GPS
1	L/M	4	M3/M	7	T/M	10	GPM
2	L/H	5	M3/H	8	T/H	11	GPH

接收到的資料為 00 05，查表可知，當前瞬間流量為 m3/h。累計流量的單位

與瞬間流量單位解析方法一致，這裡不做過多解釋，累計流量單位表如下：

表3-2 B型及511型電磁流量計轉換器累計流量單位表

代碼	0	1	2	3	4	5
累積單位	L	L	L	M3	M3	M3
代碼	6	7	8	9	10	11
累積單位	T	T	T	USG	USG	USG

## 3.5 空管警報

### 1 資料收發

主站發送命令：

設備地址	功能碼	寄存器位址高位	寄存器位址高位	寄存器長度高位	寄存器長度低位	CR C	CR C
0	0	1	2	0	0	7	0

主站接收到資料：

設備地址	功能碼	數據長度	2個位元組整型		CR C	CR C
0	0	0	0	0	7	F0

## 2 數據解析

空管警報資料為 Unsigned short 格式，其中 1 為警報，0 為不警報。如例

所示，接收到資料位元 00 01 故此時流量計空管警報。