

串口及通讯协议

§ 1.1 概述

新一代TDS-100系列产品本身带有隔离的RS485接口，可以同时支持多种常用的通讯协议，包括MODBUS协议、M-BUS、FUJI扩展协议、并兼容汇中公司产品通讯协议。

MODBUS协议是常规的工控常用协议。MODBUS的两种格式RTU和ASCII都能支持。

M-BUS是国际上常用热表计量协议，使用该协议用户在M63菜单中选择“MODBUS ASCII”选项即可。

FUJI扩展协议是在日本FUJI超声波流量计协议的基础上扩展实现的，能够兼容FUJI超声波流量计协议，以及第7版超声波流量计协议。

兼容协议可以兼容水表协议以及汇中公司产品通讯协议，为方便用户把TDS-100系列产品接入用户按照国内其它厂家通讯协议而开发的数据采集系统中，目前可以支持8种兼容通讯协议。使用兼容通讯协议，用户需要在M63中选择“MODBUS ASCII”选项后再选择协议中的一种即可。

TDS-100系列产品还能够起到简易RTU设备的作用，可使用电流环及OCT输出控制步进式或模拟式电磁阀的开度，OCT输出可控制其他设备的上下电，其1路模拟输入可用来输入压力、温度等信号。

使用RS485则可以接入RS-485总线。也可以使用本公司生产的GSM短信息模块板，通过短信息传输流量/热量测量数据。该模块板可以多机组网，还可以使用普通手机（移动电话）查看流量计的工作状态和测量数据。

在网络环境中使用时，除标识地址码的编程需使用串口或并口操作键盘外，其他各个量的操作均可在上位机上进行。

数据的传输采用命令应答方式，即上位机发出命令，流量计做出相应的回答。

流量数据采集可以使用本公司研制开发的通用/专用流量/热量数据监控系统，该系统基于TDS-100流量计的特点，充分利用了流量计特色的软硬件设计，具有投资少、系统简单明快、运行可靠等特点。

§ 1.2 MODBUS协议

MODBUS协议的两种格式都能支持。通过在菜单窗口M63中，选择使用MODBUS-RTU还是MODBUS-ASCII格式。默认状态下支持MODBUS-ASCII格式。

TDS-100系列超声波流量计/热量计只能支持MODBUS功能代码03和06以及16三种功能代码，分别是读寄存器和写单一寄存器以及数据块写入功能。

例如在RTU方式下读取1号设备的从寄存器1开始的10个寄存器的命令如下：

01 03 00 00 00 0A C5 CD（十六进制数字）

设备号 功能 起始寄存器 寄存器数目 校验和

在ASCII方式下读取1号设备的从寄存器1开始的10个寄存器的命令如下：

: 0103000000AF2（回车换行）

有关MODBUS协议细节请参考有关资料。

在默认状态下通信的设置速率一般是9600、无效验、8数据位、1个停止位。

§ 1.2.1 MODBUS寄存器地址表（注意与水表协议的不同之处）

寄存器	寄存器个数	变量名称	数据类型	说明
0001 ~ 0002	2	瞬时流量	REAL4	单位：立方米/小时
0003 ~ 0004	2	瞬时热流量	REAL4	单位：GJ/小时
0005 ~ 0006	2	流体速度	REAL4	单位：米/秒
0007 ~ 0008	2	测量流体声速	REAL4	单位：米/秒
0009 ~ 0010	2	正累积流量	LONG	所有使用长整数的流量累积器，其计算单位受M32(即REG1438)控制
0011 ~ 0012	2	正累积流量小数部分	REAL4	REAL4是标准IEEE~754格式单精度浮点数。该格式数据一般也称为FLOAT格式
0013 ~ 0014	2	负累积流量	LONG	LONG是低字在前带符号长整数
0015 ~ 0016	2	负累积流量小数部分	REAL4	
0017 ~ 0018	2	正累积热量	LONG	所有使用长整数的热量累积器，其计算单位受M84(即REG1441)控制
0019 ~ 0020	2	正累积热量小数部分	REAL4	
0021 ~ 0022	2	负累积热量	LONG	
0023 ~ 0024	2	负累积热量小数部分	REAL4	
0025 ~ 0026	2	净累积流量	LONG	
0027 ~ 0028	2	净累积流量小数部分	REAL4	
0029 ~ 0030	2	净累积热量	LONG	
0031 ~ 0032	2	净累积热量小数部分	REAL4	
0033 ~ 0034	2	温度1/进水温度	REAL4	单位℃
0035 ~ 0036	2	温度2/回水温度	REAL4	单位℃
0037 ~ 0038	2	模拟输入AI3量	REAL4	
0039 ~ 0040	2	模拟输入AI4量	REAL4	
0041 ~ 0042	2	模拟输入AI5量	REAL4	
0043 ~ 0044	2	模拟输入AI3电流值	REAL4	单位：毫安
0045 ~ 0046	2	模拟输入AI4电流值	REAL4	单位：毫安
0047 ~ 0048	2	模拟输入AI5电流值	REAL4	单位：毫安
0049 ~ 0050	2	系统设置密码	BCD	可写。00H表示取消密码设置
0051	1	硬件设置密码	BCD	可写。"A55Ah"表示打开
0053 ~ 0055	3	仪表日期时间	BCD	可写。6字节BCD数分别表示秒分时日月年，低位在前
0056	1	自动储存数据日小时	BCD	可写。2个字节表示定时储存数据开始的时间和天，例如0312H表示每月3日12时储存数据。0012H表示每日12时储存数据。

寄存器	寄存器个数	变量名称	数据类型	说明
0059	1	输入键值(可模拟键盘)	INTEGER	可写。参看说明书键值表
0060	1	使显示器显示x号菜单	INTEGER	可写。
0061	1	输入背光点亮时间	INTEGER	可写。单位秒
0062	1	蜂鸣器剩余鸣响次数	INTEGER	可写。最大255次
0062	1	OCT剩余脉冲数目	INTEGER	可写。最大65536
0072	1	仪表工作错误代码	BIT	16比特位分别表示含义见备注4
0077 ~ 0078	2	进水电阻数	REAL4	单位欧姆
0079 ~ 0080	2	回水电阻数	REAL4	单位欧姆
0081 ~ 0082	2	超声波总传播时间	REAL4	单位微秒
0083 ~ 0084	2	超声波传播时间时差	REAL4	单位纳秒
0085 ~ 0086	2	超声波上游传播时间	REAL4	单位微秒
0087 ~ 0088	2	超声波下游传播时间	REAL4	单位微秒
0089 ~ 0090	2	当前电流环输出电流值	REAL4	单位毫安
0092	1	工作步骤和信号质量	INTEGER	高字节表示信号调整步骤 低字节表示信号质量, 数值范围0-9, 数值大表示信号好
0093	1	上游信号强度	INTEGER	数值范围0-4095
0094	1	下游信号强度	INTEGER	数值范围0-4095
0096	1	操作界面语言类型	INTEGER	0表示中文,1表示英文
0097 ~ 0098	2	超声波信号传输比	REAL4	正常范围 $100 \pm 3\%$
0099 ~ 0100	2	当前雷诺数	REAL4	
0101 ~ 0102	2	当前雷诺修正系数	REAL4	
0103 ~ 0104	2	工作定时器时间	LONG	无符号, 单位秒
0105 ~ 0106	2	总工作时间	LONG	无符号, 单位秒
0105 ~ 0106	2	总上电次数	LONG	无符号
0113 ~ 0114	2	净累积流量(浮点形式)	REAL4	单位为立方米, 7位有效数字
0115 ~ 0116	2	正累积流量(浮点形式)	REAL4	单位为立方米, 7位有效数字
0117 ~ 0118	2	负累积流量(浮点形式)	REAL4	单位为立方米, 7位有效数字
0119 ~ 0120	2	净累积热量(浮点形式)	REAL4	单位为GJ, 7位有效数字
0121 ~ 0122	2	正累积热量(浮点形式)	REAL4	单位为GJ, 7位有效数字
0123 ~ 0124	2	负累积热量(浮点形式)	REAL4	单位为GJ, 7位有效数字
0125 ~ 0126	2	今天累积流量(浮点形式)	REAL4	单位为立方米, 7位有效数字
0127 ~ 0128	2	本月累积流量(浮点形式)	REAL4	单位为立方米, 7位有效数字
0129 ~ 0130	2	手动累积器流量	LONG	

寄存器	寄存器个数	变量名称	数据类型	说明
0131 ~ 0132	2	手动累积器小数部分	REAL4	
0133 ~ 0134	2	批量控制器累积流量	LONG	
0135 ~ 0136	2	批量控制器小数部分	REAL4	
0137 ~ 0138	2	今天累积流量	LONG	
0139 ~ 0140	2	今天累积流量小数部分	REAL4	
0141 ~ 0142	2	本月累积流量	LONG	
0143 ~ 0144	2	本月累积流量小数部分	REAL4	
0145 ~ 0146	2	今年累积流量	LONG	
0147 ~ 0148	2	今年累积流量小数部分	REAL4	
0158	1	当前显示所在菜单	INTEGER	
0165 ~ 0166	2	故障运行时间	LONG	单位：秒
0173 ~ 0174	2	当前频率输出值	REAL4	单位：Hz
0175 ~ 0176	2	当前电流环输出值	REAL4	单位：mA
0181 ~ 0182	2	当前温差	REAL4	单位：℃
0183 ~ 0184	2	本次上电所补加的流量	REAL4	单位：立方米
0185 ~ 0186	2	频率系数	REAL4	应该小于0.1
0187 ~ 0188	2	自动储存总时间	LONG	储存时间由寄存器0056确定
0189 ~ 0190	2	自动储存正累积流量	REAL4	储存时间由寄存器0056确定
0191 ~ 0192	2	自动储存瞬时流量	REAL4	储存时间由寄存器0056确定
0221 ~ 0222	2	管道内径	REAL4	单位毫米
0229 ~ 0230	2	上游传播延迟	REAL4	单位微秒
0231 ~ 0232	2	下游传播延迟	REAL4	单位微秒
0233 ~ 0234	2	估算总传播时间	REAL4	单位微秒
0257 ~ 0288	32	显示器缓冲区	BCD	可读出
0289	1	显示器缓冲区存储指针	INTEGER	
0311	2	今天已工作时间	LONG	无符号，单位秒
0313	2	本月已工作时间	LONG	无符号，单位秒
0315	2	今天最大瞬时流量	INTEGER	单位：m ³ /h
0317	2	当月最大瞬时流量	INTEGER	单位：m ³ /h
1437	1	当前瞬时流量计量单位	INTEGER	取值0~31见注5
1438	1	当前累积流量计量单位	INTEGER	取值0~7见注1
1439	1	当前累积流量倍乘因子	INTEGER	n取值0~7，见注解1
1440	1	当前累积热量倍乘因子	INTEGER	n取值0~10，见注解1
1441	1	当前热量计量单位	INTEGER	取值0~3。0=GJ，1=Kcal 2=KWh，3=BTU

寄存器	寄存器个数	变量名称	数据类型	说明
1442	1	仪表通讯地址号码	INTEGER	
1451	2	用户标尺因子	REAL4	
1521	2	厂家标尺因子	REAL4	不可改写
1529	2	设备电子序列号码	BCD	本设备电子序列号码 请注意高位在前

注：（1）内部累积量使用了长整数和小数组合的方式。一般使用时，只读整数部分即可，小数部分可以忽略。累积量的大小和累积单位及倍乘因子有关系，它们之间的确切关系是，设累积整数部分N（对正累积而言是寄存器0009、0010中数值，32比特带符号长整数），累积的小数部分为Nf（对正累积而言是寄存器0011、0012中内容，4字节浮点数），而累积流量倍乘因子为n（寄存器1439）

则正累积流量 $= (N+Nf) \times 10n^{-3}$ （单位在累积流量单位1438寄存器中确定）。

寄存器1438中取值0-7含义如下

0 立方米	(m ³)	4 美制兆加仑	(MGL)
1 公升	(L)	5 立方英尺	(CF)
2 美制加仑	(GAL)	6 美制石油桶[42]	(OB)
3 英制加仑	(IGL)	7 英制石油桶	(IB)

累积热量 $= (N+Nf) \times 10^{n-4}$

其中：对于净热量，N值在寄存器 0029，0030中

对于净热量，Nf值在寄存器 0031，0032中

n值在寄存器1440中确定，累积热量单位在寄存器1441中确定。

（2）其他变量不再给出，如果您有需求可咨询我公司

（3）请注意上表格中的很多数据对于非热量计来说是无效的，在单独使用流量计时，可以忽略无关项。这些无关项主要是为了使我们的产品的通讯协议统一，便于用户使用。

（4）错误代码是16比特其含义如下

- Bit0 没有收到信号错误
- Bit1 信号太低错误
- Bit2 信号差错误
- Bit3 管道空错误
- Bit4 电路硬件错误
- Bit5 正在调整电路增益
- Bit6 频率输出超量程错误
- Bit7 电流环输出电流过量程错误（一般情形下需要设置最大量程）
- Bit8 内部数据寄存器效验错误
- Bit9 主振频率或者时钟频率存在错误
- Bit10 参数区存在效验和错误
- Bit11 程序存储器数据效验和错误
- Bit12 温度测量电路可能存在错误

- Bit13 保留??
- Bit14 内部计时器溢出错误
- Bit15 模拟输入电路存在错误

注意如果对于流量计，使用此代码时请先注意屏蔽掉那些与热量测量有关的位，因为那些位的状态不是确定的。

(5) 瞬时流量单位代码如下

0	立方米/秒	8	美制加仑/秒	16	美制兆加仑/秒	24	美制石油桶/秒
1	立方米/分	9	美制加仑/分	17	美制兆加仑/分	25	美制石油桶/分
2	立方米/小时	10	美制加仑/小时	18	美制兆加仑/小时	26	美制石油桶/小时
3	立方米/天	11	美制加仑/天	19	美制兆加仑/天	27	美制石油桶/天
4	公升/秒	12	英制加仑/秒	20	立方英尺/秒	28	英制石油桶/秒
5	公升/分	13	英制加仑/分	21	立方英尺/分	28	英制石油桶/分
6	公升/小时	14	英制加仑/小时	22	立方英尺/小时	30	英制石油桶/小时
7	公升/天	15	英制加仑/天	23	立方英尺/天	31	英制石油桶/天

§ 1.2.2 年月日累积数据MODBUS地址表

(1) 日累积数据

每日累积数据采用16个字节大小的数据块循环队储存，共有128个数据块，当前的数据块指针地址在寄存器0162中，其数值范围为0~127。当前指针指向“昨天”的数据，当前指针减1则指向“前天”的数据。数据指针等于0时再减1则指向数据块127。设0162中数为1，则昨天的累积数据在寄存器3337-3344中，前天的数据在3329-3336中，大前天的数据在4345-4352中。地址表如下

数据块号	寄存器地址	寄存器个数	变量名称	数据类型	说明
n/a	0162	1	日累积数据指针	Integer	数值范围0~127
0	2817	1	状态字节和日	BCD	低字节中是状态，高字节是日
	2818	1	月和年	BCD	低字节中是月，高字节为年
	2819-2820	2	总工作时间	LONG	用于检查全天工作时间
	2821-2822	2	全天净累积流量	REAL4	
	2823-2824	2	全天净累积热流量	REAL4	
1	2825	1	状态字节和日	BCD	低字节中是状态，高字节是日
	2826	1	月和年	BCD	低字节中是月，高字节为年
	2827-2828	2	总工作时间	LONG	用于检查全天工作时间
	2829-2830	2	全天净累积流量	REAL4	
	2831-2832	2	全天净累积热流量	REAL4	
.....	
127	3321-3328	8			第127块数据块

注：状态字节的含义请见状态字含义说明

(2) 月累积数据

月累积数据具有和日累积数据相同的结构，请参考日累积数据说明。特别的是日期字节总是取0值，且只有63个数据块。

地址表如下

数据块号	寄存器地址	寄存器个数	变量名称	数据类型	说明
n/a	0163	1	月累积数据指针	Integer	数值范围0-63
0	3329	1	状态字节	BCD	低字节是状态
	3330	1	月和年	BCD	低字节中是月，高字节为年
	3331-3332	2	总工作时间	LONG	用于检查全月工作时间
	3333-3334	2	全月净累积流量	REAL4	
	3335-3336	2	全月净累积热流量	REAL4	
1	3337	1	状态字节	BCD	低字节是状态
	3338	1	月和年	BCD	低字节中是月，高字节为年
	3339-3340	2	总工作时间	LONG	用于检查全月工作时间
	3341-3342	2	全月净累积流量	REAL4	
	3343-3344	2	全月净累积热流量	REAL4	
.....
63	3577-3584	8			第63块数据块

注：状态字节的含义请见状态字含义说明

(3) 年累积数据是从月累数据中导出来的。

§ 1.2.3 上电断电数据MODBUS地址表

上电和断电时，新版流量计会记录时刻和流量当时工作状态字以及断电时间长度，每个数据块有32个字节组成，共有32个数据块，共可记录32次上电和32次断电。上电断电数据也是采用队列环结构存储，请注意当前数据所在位置和指针有关，并且和日月年累积数据不同的是指针减1才指向当前上电数据，参见日累积部分说明，上断电数据的MODBUS地址表如下：

数据块号	寄存器地址	寄存器个数	变量名称	数据类型	说明
n/a	0164	1	上断电数据指针	Integer	数值范围0~31
0	3585	1	上电秒和分钟	BCD	低字节中是秒，高字节为分
	3586	1	上电小时和天	BCD	低字节中是小时，高字节为天
	3587	1	上电月和年	BCD	低字节中是月，高字节为年
	3588	1	上电状态字	BIT	B15标志已补加，其他位参见状态字说明
	3589	1	断电秒和分钟	BCD	低字节中是秒，高字节为分
	3590	1	断电小时和天	BCD	低字节为小时高字节为天
	3591	1	断电月和年	BCD	低字节中是月，高字节为年

数据块号	寄存器地址	寄存器个数	变量名称	数据类型	说明
0	3592	1	断电状态字	BIT	参见状态字说明
	3593-3594	2	上电时刻流量	REAL4	上电后60秒时刻数据
	3595-3596	2	断电时刻流量	REAL4	
	3597-3598	2	断电和上电间长	LONG	单位秒
	3599-3600	2	所补加的流量	REAL4	单位：立方米
1	3601	1	上电秒和分钟	BCD	低字节中是秒，高字节为分
	3602	1	上电小时和天	BCD	低字节中是小时，高字节为天
	3603	1	上电月和年	BCD	低字节中是月，高字节为年
	3604	1	上电状态字	BIT	B15标志已补加，其他位参见状态字说明
	3605	1	断电秒和分钟	BCD	低字节中是秒，高字节为分
	3606	1	断电小时和天	BCD	低字节为小时高字节是天
	3607	1	断电月和年	BCD	低字节中是月，高字节为年
	3608	1	断电状态字	BIT	参见状态字说明
	3609-3610	2	上电时刻流量	REAL4	上电后60秒时刻数据
	3611-3612	2	断电时刻流量	REAL4	
	3613-3614	2	断电和上电间长	LONG	单位秒
	3615-3616	2	所补加的流量	REAL4	单位：立方米
.....
31	3825-3840	16			第32块数据块

§ 1.3 FUJI扩展通讯协议

TDS-100新版超声波流量计还可以使用系列第七版超声波流量计TDS7-FUJI扩展协议。下表中，那些红色的命令为新添加的协议。

在这个协议中，所传输的数据都是ASCII码，便于调试及查看。

在只能发送一次命令需要多种数据的系统中应用时，可以使用‘&’符号把多个基本命令连接起来形成一个可以一次发送的复合命令。请参考后面的‘&’符号部分说明。

命令	命令意义	数据格式
DQD(cr) ^{注0}	返回每天瞬时流量	± d. ddddddE ± dd(cr) ^{注1}
DQH(cr)	返回每小时瞬时流量	± d. ddddddE ± dd(cr)
DQM(cr)	返回每分瞬时流量	± d. ddddddE ± dd(cr)
DQS(cr)	返回每秒瞬时流量	± d. ddddddE ± dd(cr)
DV(cr)	返回瞬时流速	± d. ddddddE ± dd(cr)
DI+(cr)	返回正累积量	± ddddddE ± d(cr) ^{注2}
DI-(cr)	返回负累积量	± ddddddE ± d(cr)
DIN(cr)	返回净累积量	± ddddddE ± d(cr)
DIE(cr)	返回热量累积量	± ddddddE ± d(cr)

DIE+(cr)	返回正热量累积量	± ddddddE ± d(cr)
DIE-(cr)	返回负热量累积量	± ddddddE ± d(cr)
DIT(cr)	返回今天净累积流量	± ddddddE ± d(cr)
DIM(cr)	返回本月净累积流量	± ddddddE ± d(cr)
DIY(cr)	返回今年净累积流量	± ddddddE ± d(cr)
DID(cr)	返回仪器标识码(地址码)	dddd(cr) 5位长
E(cr)	返回每秒瞬时热流量	± d.dddddE ± dd(cr)
DL(cr)	返回信号强度	UP:dd.d,DN:dd.d,Q=dd(cr)
DS(cr)	返回模拟输出AO的百分比值	± d.dddddE ± dd(cr)
DC(cr)	返回当前错误代码	注3
DA(cr)	OCT或RELAY报警号	TR:s,RL:s(cr) ^{注4}
DT(cr)	当前日期及时间	yy-mm-dd,hh:mm:ss(cr)
Time@TDS1=(cr)	设定日时间yy-mm-dd,hh:mm:ss	
M@(cr)	发往TDS-100模拟键值@	M@(cr) ^{注5}
LCD(cr)	返回当前LCD显示器显示内容	
LOCK0(cr)	开锁(新加指令)	与原密码无关
LOCK1(cr)	上锁(新加指令)	
MENUXX(cr)	显示直接跳到窗口XX	
LANGUAGEX(cr)	选择界面语言	X=0 英语, 1 简体中文 2 意大利, 3 朝鲜语, 4 法语 5 德语, 6 西班牙语
BUADRATEX(cr)	改变波特率(数据位=8, 无效验, 停止位=1)	X=0~7, 分别对应19200, 14400, 9600, 4800, 2400, 1200, 600, 300
C1(cr)	OCT吸合	
C0(cr)	OCT断开	
R1(cr)	继电器RELAY吸合	
R0(cr)	继电器RELAY断开	
FOddd(cr)	使频率输出以n值输出	Fddd(cr)(lf)
Aoa(cr)	使电流环输出电流值a	AOa(cr)(lf) ^{注6}
BA1(cr)	返回温度T1的电阻值	± d.dddddE ± dd(cr)(lf)
BA2(cr)	返回温度T2的电阻值	± d.dddddE ± dd(cr)(lf)
BA3(cr)	返回AI3的电流数(0~20mA)	± d.dddddE ± dd(cr)(lf)
BA4(cr)	返回AI4的电流数(0~20mA)	± d.dddddE ± dd(cr)(lf)
BA5(cr)	返回AI5的电流数(0~20mA)	± d.dddddE ± dd(cr)(lf)
AI1(cr)	返回温度输入T1值(温度)	± d.dddddE ± dd(cr)(lf)
AI2(cr)	返回温度输入T2值(温度)	± d.dddddE ± dd(cr)(lf)
AI3(cr)	返回模拟输入AI3值(温度压力等)	± d.dddddE ± dd(cr)(lf)

AI4(cr)	返回模拟输入AI4值(温度压力等)	± d. ddddddE ± dd(cr)(lf)
AI5(cr)	返回模拟输入AI5值(温度压力等)	± d. ddddddE ± dd(cr)(lf)
ESN(cr)	返回电子序列号	dddddddt(cr)(lf) ^{注7}
N	单字节地址组网命令前缀	注8
W	数字串地址组网命令前缀	注8
P	带校验回传命令前缀	
&	命令“加”功能符号，多个基本命令形成一个复合命令，一次传送	所加字符长度不超过253字节
RING(cr)(lf)	调制解调器请求握手命令	ATA(CR)(lf)
OK(cr)	调制解调器应答信号	无输出
	流量计请求握手信号	AT(CR)(LF)
GA(cr)	GSM短信息通信专用命令A注9	注9
GB(cr)	GSM短信息通信专用命令B注9	注9
GC(cr)	GSM短信息通信专用命令C	注9

注： 0. (cr) 表示回车，其ASCII 码值为0DH。(lf)表示换行，其ASCII 码值为0AH。

1. d表示0~9数字，0值表示为 +0.000000E+00
2. d表示0~9数字，dddddd是整数，“E”前面整数部分其中无小数点
3. 1~6个字母表示的机器状态，字符含义见错误代码一节，例如“R”，“IH”
4. s表示ON/OFF/UD其中之一

例如“TR:ON,RL:ON”表示OCT和继电器处于吸合状态

例如“TR:UD,RL:UD”表示OCT和继电器没有使用

5. @表示键值，例如30H,表示“0”键，例如命令“M4”相当按键“4”

6. a表示电流值，取值范围0~20，例如AO2.34567, AO0.2

7. dddddddd八位表示机器的电子序列号码，t表示机器类型

8. 如果数据网中同时有多台新版TDS-100流量计则基本命令不能单独使用，必须加N或W前缀后方可使用，否则会造成多台流量计同时应答，导致系统混乱。

9. 用GSM模块配接流量计可实现利用手机短信息查看流量计流量参数的功能。具体内容请来电查询。

功能前缀和功能符号

(1) P前缀

字符P可以加在每一个基本命令前，表示回传的数据带有CRC校验。校验和的求法是二进制加法得到的。

例如：命令 DI+ (CR) (相应二进制数据为 44H,49H,2BH,0DH) 回传的数据为 +1234567E+0m3 (CR) (相应二进制数据为2BH,31H,32H,33H,34H,35H, 36H,37H,45H,2BH, 30H,6DH,33H,20H,0DH,0AH)则命令PDI+(CR) 回传的数据为 +1234567E+0m3 !F7(CR), “!”表示其前是求和的字符，其后两个字节的校验和(2BH+31H+32H+33H+34H+35H+36H+37H+45H+2BH+30H+6DH+33H+20H)=(2)F7H)

注意“!”前可以没有数据，也可能存在空格符号。

(2) N前缀

N命令的用法是 N + 单字节地址码 + 基本命令。

例如欲访问第 88号流量计的瞬时流速, 可发命令 ‘NXDV’ (CR), 其中X的十进制码值为 88。建议用户使用W命令。

(3) W前缀

W前缀的用法是 W+数字串地址码+基本命令, 数字串取值范围0-65535除去 13 (0DH回车), 10 (0AH换行), 42 (2AH *), 38 (26H&)。如欲访问第 12345号流量计的瞬时流速, 可发命令 W12345DV(CR), 对应二进制码为57H,31H,32H,33H,34H,35H,44H,56H,0DH。

(4) & 功能符号

‘&’ 功能可以实现多个基本命令相加的功能, 只要保证所有基本命令相加以后形成的总字符长度不超过250个字符即可。所形成的 ‘超级’ 命令能够一次传送至流量计, 流量计则同时作出应答。

P前缀P也可以加在基本命令之前。

例如要求同时发回第4321号流量计的 1.瞬时流量 2.瞬时流速 3.正累计量 4.热量累计量 5. AI1模拟输入电流数值 6. AI2模拟输入数值, 并且带校验, 发送命令如下:

```
W4321PDQD&PDV&PDI+&PDIE&PBA1&PAI2(CR)
```

一次同时回传的数据可能如下

```
+0.000000E+00m3/d!AC(CR)
```

```
+0.000000E+00m/s!88(CR)
```

```
+1234567E+0m3 !F7(CR)
```

```
+0.000000E+0GJ!DA(CR)
```

```
+7.838879E+00mA!59
```

```
+3.911033E+01!8E(CR)
```

再例如, 要求从串行口修改管道外直径为123.456毫米, 可发送如下指令

```
MENU11&M1&M2&M3&M:&M4&M5&M6&M=&LCD ( CR )
```

§ 1.4 兼容通讯协议

兼容通讯协议是为了方便用户把TDS-100接入用户按照汇中通讯协议而开发的数据采集系统中。新开发项目请不要使用这些协议, 因为我们将来新开发仪表很可能不能够支持这些协议。

TDS-100目前可以支持8种汇中的通讯协议。

为了使用汇中的通讯协议, 用户需要在M63中, 选择 “MODBUS ASCII” 选项后再选择下面协议的一种即可。

0. CRL-G ; LL = 33字节

1. SCL-61D (D<50mm) ; LL=13字节, 累积量缩小1000倍

2. SCL-61D (D≥50mm) ; 默认选项,LL=13字节水表只兼容此协议,累积量缩小10倍

3. SCL-6

4. SCL-7x (D<50mm)

5. SCL-7x (D≥50mm)

6. CRL-G-DL ($D < 50\text{mm}$)
7. CRL-G-DL ($D \geq 50\text{mm}$)
8. CRL-H
9. CRL-HL
10. CRL-G-D ($D < 50\text{mm}$)
11. CRL-G-D ($D \geq 50\text{mm}$)

上面的协议中的D表示管道的直径。

如果用户是新开发工程建议选用MOSBUS协议。

其它详细细节请参考汇中有关资料。下面只给出一种SCL-61D($D \geq 50\text{mm}$)的说明。这种协议生产的电池供电型水表只兼容这一种协议，因此新版流量计把这种协议作为出厂默认选项。

§ 1.5 SCL-61D($D \geq 50\text{mm}$) 兼容协议

接口：RS485

波特率：默认9600，使用M62菜单可选择共8种不同的速率

校验位：无 (NONE), 偶 (EVEN), 奇 (ODD)

数据位：8

停止位：1, 2

在以下说明中：XXh表示当前仪表通讯地址（也称为网络地址），数值范围00h-FFh。YYh表示仪表新的通讯地址，数值范围00h-FFh。ZZh 校验和，是所有数据字节的字节累加和（注意是二进制累加和，不包括控制及命令字节），不计超出FFh的进位部分。h表示此数值为16进制数

命令格式

(1) 读取水表数据 (4A命令)

主机命令：2Ah XXh 4Ah 仪表回答 26h XXh 4Ah LL (BCD码) ZZh

其中LL (BCD码) 的内容如下表

位置	内容	字节数	说明
1~4	瞬时流量	4	缩小1000倍为实际数值,单位为 m^3/h
5~8	正累计流量	4	缩小10倍为实际数值,单位为 m^3
9~12	累计运行时间	4	单位: 小时
13	诊断信息代码	1	见诊断信息表格

(2) 读取定时存储数据 (49命令)

主机命令：2Ah XXh 49h 仪表回答 26h XXh 49h LL (BCD码) ZZh

该命令同(1) 4A命令读取水表数据，唯一区别是该命令读出的数据是上一个定时时刻存储的数据，而(1) 4A命令读取水表数据读出的是当前水表数据。

(3) 更改通讯地址 (4B命令)

主机命令: 2Ah XXh 4Bh YYh 仪表响应 26h XXh 4Bh YYh

如果选取 XXh=YYh, 应用此命令可以循环检测通信线路是否正常, 还可以扫描网络中存在的仪表数目, 可以实现网络的自动配置

注: 一般地, 主机端需要确认仪表是否设置了正确的通讯地址。如果不检测的话, 在误码率较高的网络中, 请慎用此4B命令, 因为如果主机发送的YYh如果发生了错误, 就会发生“丢失”下位机, 或者造成两台仪表具有同一通讯号码而发生冲突现象。

(4) 更改 (设定) 定时数据记忆时间 (4C命令)

主机命令: 2Ah XXh 4Ch DDh HHh

仪表回答: 26h XXh 4Ch DDh HHh MMh ZZh

其中 DDh表示某天, HHh表示某小时, MM表示某分钟, BCD码格式

DD取值为某月的一天, 例如 2Ah 86h 4Ch 12h 15h表示设定86号仪表在每月的12号15时记忆 (存储) 当时的瞬时流量、累计流量、工作时间和状态代码, 此储存数据便于用49命令读出。

如果DD = 0则表示每天的HHh时刻进行储存记忆操作。

(5) 广播校时 (4D命令)

主机命令: 2Ah AAh 4Dh ssmmhhDDMMYY 仪表不作回答

其中ssmmhhDDMMYY表示BCD码格式的时间日期数值, 分别是秒分时分月年。

诊断信息代码为 00h时表示正常

02h时表示管道空错误或者是仪表不正常工作

05h时表示数据存储时错误, 硬件故障, 需要维修

(6) 扩充的读取水表命令 (50命令, 汇中仪表不支持此命令)

主机命令: 2Ah XXh 50h (*xxP) 仪表回答 26h XXh 50h LL (BCD码) ZZh

其中LL (BCD码) 的内容如下表

位置	内容	字节数	说明
1~4	瞬时流速	4	紧凑BCD码, 缩小1000倍为实际数值, 单位为m/h
5~8	瞬时流量	4	紧凑BCD码, 缩小1000倍为实际数值, 单位为m ³ /h
9~12	正累积流量	4	紧凑BCD码表示的数值部分, 单位为m ³
13~16	负累积流量	4	紧凑BCD码表示的数值部分, 单位为m ³
17	累积流量乘积系数值	1	数值范围N=0~6 0, 1, 2, 3, 4, 5, 6分别对应单位 1, 0.1, 0.01, 0.001, 0.0001, 0.00001, 0.000001立方米。
18~21	累计运行时间	4	紧凑BCD码, 单位: 小时
22	诊断信息代码	1	见诊断信息表格

例如 9~12字节数据为 12h, 34h, 56h, 78h, 而第17字节数值=2时, 则实际的正累积量值是 $12345678 \times 0.01 = 123456.78$ 立方米

例如接收的字符串为 26H, 01H, 50H, 00H, 00H, 00H, 90H, 00H, 00H, 00H, 65H, 78H, 56H, 34H, 12H, 12H, 34H, 56H, 80H, 03H, 00H, 00H, 12H, 34H, 00H, ZZ

则表示的水表数值如下

瞬时流速=00000.090 m/s

瞬时流量=00000.065 m³/h

正累积量= $78563412 \times 10^{-3} = 78563.412$ m³

负累积量= $12345680 \times 10^{-3} = 12345.680$ m³

总工作时间=00001234 小时

水表工作状态=00表示正常。

注意：对于替换升级换代使用的用户需要注意如下几点

(1) 新版TDS-100系列产品更多强调用户可编程更改, 所以在协议中, 并没有固定波特率以及校验位的定义, 用户需要自己查验, 采用合适的波特率。

(2) 新版TDS-100系列超声波流量计通信时, 对时刻的要求低, 可以任何时候采集数据。采集数据的时间间隔并没有特殊的要求。

(3) 新版TDS-100系列超声波流量计出厂设置波特率一般为9600, 无校验位。如果需要替换同类仪表, 需要更改串行口参数。用户可以在订货时提出此要求, 由厂家在出厂时设置好。用户也可以自行更改。更改的方法请参考设置一章

(4) 新版TDS-100系列超声波流量计的通信地址(通信号码)。在显示菜单M46中可以查阅, 也可以使用按键进行更改。出厂时此地址码一般地址设为01用户需要自己修改为合适地址。

§ 1.6 M-BUS协议

(1) 概述

版本TDS-100 2.00

TDS-100 电池供电低功耗系列超声波流量计/热量计通信协议使用M-BUS通信协议格式, 这是一种新型的欧盟标准, 适用于所有仪表联网(可包括电表、水表、热量表、煤气表等), 其细节请参考www.m-bus.com。M-BUS模块采用的双绞线既能够传输数据又能给所有连接在总线上的所有可以是不同类型的仪表供电。

每一台新版TDS-100 电池供电低功耗系列超声波流量计/热量计出厂时都配置了M-BUS协议的软件部分。但M-BUS硬件模块部分用户需要在订货时单独订购。

在大多数应用条件下, M-BUS协议的软件部分是完全可以在RS232总线以及RS485总线上使用的。

(2) M-BUS总线的特点

有关硬件部分

有关软件部分

(3) 接口

新版TDS-100 电池供电低功耗系列超声波流量计/热量计根据不同型号，或者根据用户的要求，可以具有下列不同的硬件配置

(A) RS-232接口 (已配置)

(B) RS-485接口 (已配置)。

(C) 光电接口适配板：可以配合带光电接口的仪表读出器很方便的读出其内部的参数。

(D) M-BUS适配板：使用单根双绞线即能实现双向数据通信、又能使用这根双绞线给仪表供电。

报文格式 采用欧盟标准 IEC 870-5-1 关于遥控设备传输协议第一节--通信格式

波特率：300/1200/2400/4800/9600/19200/14400波特

校验位：奇偶无校验

数据格式：长度可变、多字节数据低位字节在前 (即“模式1”)

(4) 有关细节

(A) 校验和CS的求法：从C域至校验和前第一个字节所有字节的8位累加和，不计进位。

(B) 地址 FDh (以下h后缀是指16进制) 用于地址扩展到第二地址，而发地址 FEh和FFh是广播地址，地址 FEh需要从机做出应答，而地址FFh不需要做出回答。

(C) 如果存在第一地址相同的多台从机在总线上这种情况，就会发生冲突。冲突时M-BUS总线电流电压会发生异常变化，主机可以利用这种异常，辅助‘撤选’ ‘选用第二地址’等报文，可以自动解决冲突问题。一般来讲，M-BUS可以实现自动的地址重新分配。

(D) 请不要使用那些厂家专用而用户很少使用的主机命令，因为这些命令会造成表计不能正常工作。

(E) 请注意TDS-100型仪表的MBUS协议与国外进口产品协议存在一些差别。

(5) 软件协议

有关M-BUS协议的详细介绍请参考 DIN EN1434-3，有关M-BUS协议的更详细的介绍可以参考“The M-BUS: A Documentation”此文可以从 www.m-bus.com网站上获得。

新版TDS-100型系列超声波超低功耗工业水表/超声波采用的报文格式为可变格式。并且热表和水表采用了同样的协议，用户在不需要热量数据的情况下，只须抛弃不需要的数据，或者采用下表中的通用预定数据报文只选取需要的数据。

新版TDS-100型系列超声波超低功耗工业水表/超声波具支持如下功能。

- * 支持第二M-BUS寻址访问
- * 可以修改第一M-BUS地址
- * 可以更改日期时间
- * 支持在线更改仪表工作参数

具体协议见下页表格

(请注意MBUS报文中一些不常用的变量不完全)

表1 主机=>从机方向协议报文格式

主机请求命令		格式				注解	从机应答					
C域=控制域 A域为地址域 CS 为效验和, Ci域												
初始化 (SEND_NKE)	10h	40h	A	CS	16h	释放公用地址,设置为正常状态,默认波特率	E5h					
请求数据 (SEND_UD2)	10h	5Bh/7Bh	A	CS	16h	请求从机传送应答的从机用户数据	RSP_UD					
删除使用公用地址	10h	40h	FDh	CS	16h	所有从机释放公用地址 FDh, 便于以后其他从机使用	E5h					
报警协议 (SEND_UD1)	10h	5Ah/7Ah	A	CS	16h	以最快的速度相应主机的报警巡查	E5h					
L L C域 A Ci域 CS												
选用第二地址	68h	0Bh	68h	53h/73h	FDh	52h	ID1-4为4字节ID, M1-2=C9h, 20h G=1 Med=4回水热表 地位在前 *	E5h				
选用第二地址	68h	0Bh	68h	53h/73h	FDh	56h	高位在前, 其他同上一报文 (Med=0Ch为进水热表) *	E5h				
增强选用第二地址	68h	11h	11h	68h	53h/73h	FDh	52h	比上面二个报文增加0Ch 78h +4字节序列号 *	E5h			
修改第一地址	68h	06h	68h	53h/73h	A	51h	01h.7Ah NN	E5h				
修改第二地址	68h	09h	68h	53h/73h	A	51h	0Ch 79h SA1-4	E5h				
L L C域 A Ci域 CS												
改变波特率	68h	03h	03h	68h	53h/73h	A	B8h	CS	16h	备注, 从机对修改波特率指令以原先波特率应答后再改动	E5h	
改变波特率	68h	03h	03h	68h	53h/73h	A	B9h	CS	16h	改变波特率为 300 重新上电后变为默认值, 一般取4800	E5h	
改变波特率	68h	03h	03h	68h	53h/73h	A	BAh	CS	16h	改变波特率为 600 重新上电后变为默认值, 一般取4800	E5h	
改变波特率	68h	03h	03h	68h	53h/73h	A	BBh	CS	16h	改变波特率为 1200 重新上电后变为默认值, 一般取4800	E5h	
改变波特率	68h	03h	03h	68h	53h/73h	A	BCb	CS	16h	改变波特率为 2400 重新上电后变为默认值, 一般取4800	E5h	
改变波特率	68h	03h	03h	68h	53h/73h	A	BDh	CS	16h	改变波特率为 4800 重新上电后变为默认值, 一般取4800	E5h	
改变波特率	68h	03h	03h	68h	53h/73h	A	BEh	CS	16h	改变波特率为 9600 重新上电后变为默认值, 一般取4800	E5h	
改变波特率	68h	03h	03h	68h	53h/73h	A	BFh	CS	16h	改变波特率为 19200 重新上电后变为默认值, 一般取4800	E5h	
改变波特率	68h	03h	03h	68h	53h/73h	A				恢复波特率为P4菜单所设置的波特率值	E5h	
L L C域 A Ci域 预制数据内容代码 CS												
预定报文类型	68h	03h	03h	68h	53h/73h	A	50h	CS	16h	请求所有数据, 应答报文格式见表2所示	E5h	
预定常规格式	68h	04h	04h	68h	53h/73h	A	50h	00	CS	16h	请求所有数据, 应答报文格式见表2所示	E5h

预定快速格式	68h	04h	04h	68h	53h/73h	A	50h	51h	CS	16h	请求快速读出数据	(QUICK READOUT)	E5h	
预定用户数据格式	68h	04h	04h	68h	53h/73h	A	50h	10h	CS	16h	请求累积热量W, 累积流量V	(User Data)	E5h	
预定简单帐单模式	68h	04h	04h	68h	53h/73h	A	50h	20h	CS	16h	请求W,V上年的W,V及运行时间BT故障时间FT(Simple Billing)		E5h	
预定完全帐单模式	68h	04h	04h	68h	53h/73h	A	50h	30h	CS	16h	请求W,V上年的W,V最大流量/热量, BT、FT(Enhanced Billing)		E5h	
预定当前数据	68h	04h	04h	68h	53h/73h	A	50h	50h	CS	16h	请求W, V瞬时流量/热量, 进回水温度 (Instantaneous Values)		E5h	
预定内存历史数据	68h	04h	04h	68h	53h/73h	A	50h	60h	CS	16h	读出事件指针指向的40H 字节数据, 事件指针设置见相关命令		E5h	
预定当前数据	68h	04h	04h	68h	53h/73h	A	50h	80h	CS	16h	请求仪表序列号, 供热结算日期		E5h	
切换到快速方式	68h	05h	05h	68h	53h/73h	A	51h	0Fh	A1h	CS	16h	快速读出格式, 报文格式见表3所示	E5h	
切换到常规方式	68h	05h	05h	68h	53h/73h	A	51h	0Fh	A0h	CS	16h	并预定所有输出数据	E5h	
切换到快速方式	68h	03h	03h	68h	53h/73h	A	A1h		CS	16h	不推荐使用本条报文, 为了兼容而设置的报文。	E5h		
切换到常规方式	68h	03h	03h	68h	53h/73h	A	A0h		CS	16h	不推荐使用本条报文, 为了兼容而设置的报文。	E5h		
预定所有数据1	68h	04h	04h	68h	53h/73h	A	51h	7Fh		CS	16h	报文格式见表2所示	E5h	
预定所有数据2	68h	06h	06h	68h	53h/73h	A	51h	C8h	3Fh	7Eh	CS	16h	报文格式见表2所示	E5h
预定空报文	68h	06h	06h	68h	53h/73h	A	51h	7Fh	FEh	0Dh	CS	16h		E5h
通用选数据报文	68h	L	L	68h	53h/73h	A	51h	选取代码(组合)	CS	16h	限定L<240, 上电初始化后置为全部选中状态		E5h	

更新周期	08h	74h			所有更新周期			C8h	3Fh	74h	上年累积热量	48h	00h...0Fh
平均周期	08h	70h			所有平均周期			C8h	3Fh	70h	上年累积流量	48h	10h...17h
累积热量	08h	00h...0Fh			所有累积热量			C8h	3Fh	00h...0Fh	年结算日期	48h	6Ch
累积流量	08h	10h...17h			所有累积流量			C8h	3Fh	10h...17h	故障时间	38h	20h...23h
瞬时热量	08h	28h...37h			所有瞬时热量			C8h	3Fh	28h...37h	去年故障时间	78h	20h...23h
瞬时流量	08h	38h...4Fh			所有瞬时流量			C8h	3Fh	38h...4Fh	最大值平均周期	88h	10h
进水温度	08h	58h...5Bh			所有进水温度			C8h	3Fh	58h...5Bh	上年最大瞬时热量	D8h	10h
回水温度	08h	5Ch...5Fh			所有回水温度			C8h	3Fh	5Ch...5Fh	当前最大瞬时流量	98h	10h
温差	08h	60h...63h			所有温差			C8h	3Fh	60h...63h	当前最大瞬时流量	98h	10h
序列号码	08h	78h			所有序列号码			C8h	3Fh	78h	当前最大进水温度	98h	10h
运行时间	08h	20h...23h			所有运行时间			C8h	3Fh	20h...23h	当前最大回水温度	98h	10h
日期时间	08h	6Ch			所有时间标志			C8h	3Fh	6Ch	当前最大回水温度	98h	10h

注：代码中“...”表示示之的意思，例如00h...0Fh表示之间任意数字皆可。也就是代码 08h 00h 与代码 08h 0Dh具有相同的作用

选取代码(组合) 可以选择下列任意预定数据的代码及其任意组合(例如设预定要读出累积热量和累积流量, 报文格式如下 68 L L 68 53/73 A 51 08 14 08 2D CS 16)

	L	L	C域	A	C域	A	DIF	DIF	功能	参数	CS	解释	应答	
模拟键输入	68h	0Ah	0Ah	68h	53h/73h	A	51h	2Fh	0Fh	00h	CS	16h	等于短按显示键(包括菜单跳转, 数字键输入)	E5h
模拟键输入	68h	0Ah	0Ah	68h	53h/73h	A	51h	2Fh	0Fh	00h	CS	16h	等于长按显示键	E5h
模拟键输入	68h	0Ah	0Ah	68h	53h/73h	A	51h	2Fh	0Fh	00h	CS	16h	等于短按修改键	E5h
模拟键输入	68h	0Ah	0Ah	68h	53h/73h	A	51h	2Fh	0Fh	00h	CS	16h	等于长按修改键	E5h
调试设备使用功能	68h	L	L	68h	53h/73h	A	51h	2Fh	0Fh	04h	CS	16h	厂家专用调试设备使用功能 PP1..PP7为密码	E5h
启动代码更新	68h	L	L	68h	53h/73h	A	51h	2Fh	0Fh	09h	CS	16h	厂家用于更新代码,注意此操作擦除所有代码	另外协议
初始化参数区	68h	L	L	68h	53h/73h	A	51h	2Fh	0Fh	18h	CS	16h	把64个字节的写入参数区1	E5h
读出LCD内容	68h	0Ah	0Ah	68h	53h/73h	A	51h	2Fh	0Fh	04h	CS	16h	读出显示器的96段显示共12字节内容	非标协议
启动流量标定	68h	L	L	68h	53h/73h	A	51h	2Fh	0Fh	00h	CS	16h	厂家用调试设备使用功能	E5h
启动热量标定	68h	L	L	68h	53h/73h	A	51h	2Fh	0Fh	15h	CS	16h	厂家用调试设备使用功能	E5h
静态置零	68h	12h	12h	68h	53h/73h	A	51h	2Fh	0Fh	01h	CS	16h	厂家用调试设备使用功能	E5h
停止静态置零	68h	12h	12h	68h	53h/73h	A	51h	2Fh	0Fh	01h	CS	16h	厂家用调试设备使用功能	E5h
清除本月最大值	68h	0Ah	0Ah	68h	53h/73h	A	51h	2Fh	0Fh	02h	CS	16h	清除本月最大值存储器	E5h
清除事件存储器	68h	0Ah	0Ah	68h	53h/73h	A	51h	2Fh	0Fh	03h	CS	16h	清除事件存储器	E5h
设置事件指针	68h	0Ah	0Ah	68h	53h/73h	A	51h	2Fh	0Fh	03h	CS	16h	设置事件存储器指针为PTH PTL	E5h
设置时间方法1	68h	0Dh	0Dh	68h	53h/73h	A	51h	2Fh	0Fh	58h	CS	16h	设置日期时间.推荐方法.参数分别为秒分时分月年	E5h
	L	L	C域	A	C域	A	DIF	DIF			CS			
设置时间方法2	68h	0Ah	0Ah	68h	53h/73h	A	51h	04h	EDh	00h	CS	16h	** 设置日期时间, DATE/TIME为标准TYPE F 格式	E5h
设置时间方法3	68h	09h	09h	68h	53h/73h	A	51h	04h	6Dh	DATE/TIME	CS	16h	** 设置日期时间, DATE/TIME为标准TYPE F 格式	E5h

注解: * 选用第二地址, 可以使用通配符。通配符的作用可以使主机很快找到总线上所有的从机

** 为了兼容标准而设置模式, 因为TYPE F不含有秒, 故此两个报文设置秒=0。TYPE F格式是M-BUS中规定的时间日期格式。

表2 从机向主机方向报文格式 (RSP_UD)

字节	内容	报文字节	注解	备注
4	报 头	68h L L 68h	报头, L最大值=F8h	
3		08h A 72h	可变长度报文, 数据低位在前, A是M-BUS主地址	
4		78h 65h 34h 21h	M-BUS第二地址	
2		88h 11h	“DLH”标识编码	
1		02h	热量表版本	
1		04h	表示热量表	
1		Z	传送次数	
1		S	状态字节 Bit0..4 按照M-BUS标准设置, Bit5..7各是热流量/流量/温差符号	
2		00h 00h	签名	
3		当前 更新 周期	01h	DIF: 单字节整数, 无DIFE, 当前值 (Current Value)
	74h		VIF: 更新周期, 单位: 秒	
	01h/02h/..1Fh(表示或者)		1秒至31秒, 取决于用户设置。出厂时默认一般取3秒。	
3	当前 计量 周期	01h	DIF: 单字节整数, 无DIFE, 当前值 (Current Value)	
		70h	VIF: 计量周期 (平均时间), 单位: 秒	
		01h/02h/..1Fh	1秒至31秒, 取决于用户设置。出厂时默认一般取3秒。	
6/7	当前 累积 热量	05h	DIF: 四字节单精度浮点数, 无DIFE, 当前值 (Current Value)	注1
		0Dh/FBh 09h	VIF: 累积热量单位 (1KWh/1GJ)	
		00h 00h 00h 40h	累积热量=2.0 KWh/GJ	
6	当前 累积 流量	05h	DIF: 四字节单精度浮点数, 无DIFE, 当前值 (Current Value)	
		15h	VIF: 累积流量单位 (m3)	
		00h 00h 00h 40h	累积流量=2.0 m3	
6	当前 瞬时 热量	05h	DIF: 四字节单精度浮点数, 无DIFE, 当前值 (Current Value)	
		2Eh	VIF: 瞬时热量 (能量) 单位 kW(千瓦)	
		00h 00h A0h 3Fh	瞬时热量=1.25 kW	
6	当前 瞬时 流量	05h	DIF: 四字节单精度浮点数, 无DIFE, 当前值 (Current Value)	
		3Eh	VIF: 瞬时流量单位 (m3/h)	
		38h A1h 80h 3Eh	瞬时流量=0.25123 m3/h	
6	当前 进水 温度	05h	DIF: 四字节单精度浮点数, 无DIFE, 当前值 (Current Value)	
		5Bh	VIF: 进水温度(°C)	
		00h 40h B1h 42h	88.625 °C	
6	当前 回水 温度	05h	DIF: 四字节单精度浮点数, 无DIFE, 当前值 (Current Value)	
		5Fh	VIF: 回水温度(°C)	
		4Dh 55h 85h 42h	66.66666 °C	
6	当前 温差	05h	DIF: 四字节单精度浮点数, 无DIFE, 当前值 (Current Value)	
		63h	VIF: 温差 (°C)	
		CEh AAh AFh 41h	22.9584°C	
6	上年 累计 流量	45h	DIF:八字节BCD数, 无DIFE, 记忆数1=年值	
		15h	VIF: 累积流量 (m3)	
		00h 00h 00h 40h	2.0 m3	
6/7	上年 累计 热量	45h	DIF:八字节BCD数, 无DIFE, 记忆数1=去年的值	
		0Dh/FBh 09h	VIF: 累积热量 (1KWh/1GJ)	
		00h 00h 00h 40h	2.0 KWh/GJ	

6	仪表	0Ch	DIF:八字节BCD数, 无DIFE, 当前值 (Current Value)	备注
	序列	78h	VIF: 序列号	
	号	78h 56h 34h 12h	12345678	
4	最大	89h	DIF: 单字节BCD数, 后跟DIFE, 当前值 (Current Value)	
	值	10h	DIFE: 费率=1	
	平均	70h	VIF: 平均周期时间 (秒)	
	周期	1	1秒	
7	当前	95h	DIF:四字节单精度浮点数, 后跟DIFE, 最大瞬时热量 (热功率)	
	最大	10h	DIFE: 费率=1	
	瞬时	2Eh	VIF: 瞬时热量, 单位固定为KW	
	热量	00h 00h A0h 3Fh	1.25 kW	
7	上年	D5h	DIF: 四字节单精度浮点数, 后跟DIFE, 最大值存储数据块1=上年值	
	最大	10h	DIFE: 费率=1	
	瞬时	2Eh	VIF: 瞬时热量 单位kW	
	热量	00h 00h A0h 3Fh	1.25 kW	
7	当前	95h	DIF: 四字节单精度浮点数, 后跟DIFE, 最大值	
	最大	10h	DIFE: 费率=1	
	瞬时	3Eh	VIF: 瞬时流量 m3/h	
	流量	38h A1h 80h 3Eh	瞬时流量=0.25123 m3/h	
7	当前	95h	DIF: 四字节单精度浮点数, 后跟DIFE, 最大值,	
	最高	10h	DIFE: 费率=1	
	进水	5Bh	VIF: 进水温度	
	温度	38h A1h 80h 3Eh	0.25123 °C	
7	当前	95h	DIF: 四字节单精度浮点数, 后跟DIFE, 最高回水温度,	
	最高	10h	DIFE: 费率=1	
	回水	5Fh	VIF: 回水温度 (°C)	
	温度	38h A1h 80h 3Eh	0.25123 °C	
7	总	04h	DIF: 四字节二进制整数, 无DIFE, 当前值 (Current Value)	
	运行	20h	VIF: 总运行时间 (工作时间) 单位: 秒	
	时间	4Eh 61h BCh 00h	当前总运行时间=12345678 秒	
6	当前	34h	DIF: 四字节二进制整数, 无DIFE, 有故障的数值	
	故障	20h	VIF: 总故障时间 (丢失/故障时间) 单位: 秒	
	时间	10h 01h 00h 00h	总故障时间=266秒	
6	上年	74h	DIF: 四字节二进制整数, 无DIFE, 有故障的数值, 存储数据块1=上年值	
	故障	20h	VIF: 总故障时间 (丢失/故障时间) 单位: 秒	
	时间	10h 01h 00h 00h	上年总故障时间=266秒	
4	上年	42h	DIF: 十六比特整数, 后跟DIFE, 存储数据块1=上年值	
	结算	6Ch	VIF: 时间=结算日期; 数据格式type G	
	日期	01h 04h	结算日期为4月1号; 年份无关为0	
7/8	费率	85h	DIF:四字节单精度浮点数, 后跟DIFE, 当前值 (Current Value)	
	2	20h	DIFE: 费率=2; 费率2累积寄存器	
	累积	0Dh/FBh 09h	VIF: 累积热量 (1KW/h/1GJ)	
	热量	00h 00h 00h 40h	2.0单位1KW/h/1GJ	

7/8	费率3	85h	DIF:四字节单精度浮点数, 后跟DIFE, 当前值 (Current Value)	备注
		30h	DIFE: 费率=3; 费率3累积寄存器	
	累积热量	0Dh/FBh 09h	VIF: 累积热量 (1KWh/1GJ)	
		00h 00h 00h 40h	2.0单位1KWh/1GJ	
7/8	上年费率2	C5h	DIF:四字节单精度浮点数, 后跟DIFE 存储数据块1=上年值	
		20h	DIFE: 费率=2; 费率2累积寄存器	
	累积热量	0Dh/FBh 09h	VIF: 累积热量 (1KWh/1GJ)	
		00h 00h 00h 40h	2.0单位1KWh/1GJ	
7/8	上年费率3	C5h	DIF:四字节单精度浮点数, 后跟DIFE, 存储数据块1=上年值	
		30h	DIFE: 费率=3; 费率3累积寄存器	
	累积热量	0Dh/FBh 09h	VIF: 累积热量 (1KWh/1GJ)	
		00h 00h 00h 40h	2.0单位1KWh/1GJ	
4	上个月最高进水温度	91h	DIF:单字节无符号数, 后跟DIFE, 最高温度	
		11h	DIFE: 费率=1, 数据块2号, 上月值	
		5Bh	VIF: 进水温度(°C)	
		7Fh	127°C	
4	上个月最高回水温度	91h	DIF:单字节无符号数, 后跟DIFE, 最高回水温度??	
		11h	DIFE: 费率=1, 数据块2号, 上月值	
		5Fh	VIF: 回水温度(°C)	
		23h	35°C	
7	上个月最大瞬时流量	95h	DIF: 四字节单精度浮点数, 后跟DIFE, 最大值	
		11h	DIFE: 费率=1, 数据块2号, 上月值	
		3Eh	VIF: 瞬时流量 (m3/h)	
		79h E9h F6h 42h	123.456 m3 /h	
7	上个月最大瞬时热量	95h	DIF: 四字节单精度浮点数, 后跟DIFE, 最大瞬时热量	
		11h	DIFE: 费率=1, 数据块2号, 上月值	
		2Eh	VIF: 瞬时热量 (kW)	
		66h E6h 40h 46h	12345.6 kW	
7	上个月故障时间	B4h	DIF: 四字节二进制整数, 后跟DIFE, 有故障的数值	
		01h	DIFE: 数据块2号, 上月值	
		20h	VIF: 总运行时间 (秒) = 丢失/故障时间 (秒)	
		78h 56h 34h 12h	12345678秒	
7/8	上月累积热量	85h	DIF:四字节二进制整数, 后跟DIFE	
		01h	DIFE: 数据块2号, 上月值	
		0Dh/FBh 09h	VIF: 累积热量 (1KWh/1GJ)	
		00h 00h 004h 40h	2.0单位KWh/1GJ	
7/8	上月费率2	85h	DIF:四字节二进制整数, 后跟DIFE	
		21h	DIFE: 费率=2; 数据块2号, 上月值	
	累积热量	0Dh/FBh 09h	VIF: 累积热量 (1KWh/1GJ)	
		00h 00h 00h 40h	2.0单位KWh/GJ	
7/8	上月费率3	85h	DIF:四字节浮点数, 后跟DIFE, 当前值	
		31h	DIFE: 费率=3; 数据块2号, 上月值	
	累积热量	0Dh/FBh 09h	VIF: 累积热量 (1KWh/1GJ)	
		00h 00h 00h 40h	2.0单位KWh/GJ	


7	上月 累计 流量	85h	DIF:四字节浮点数, 后跟DIFE	备注
		01h	DIFE: 数据块2号, 上月值	
		16H	VIF: 累积流量 (m3)	
		00h 00h 00h 00h	0 m3	
6	当前 日期 时间	04h	DIF: 32比特整数, 无DIFE, 当前值	
		6Dh	VIF: 日期+时间; 数据格式Type F	
		1Fh 0Ch D0h 03h	当前日期与时间 06-03-16 12:31:XX, 不含秒数	
6	厂家 专用 信息	0Fh	生产厂家设置有关的数据	
		01h 02h	软件版本9.21	
		00h 00h 01h	字节D0 D1 D2 补充信息 D2.0=1 9.2版本 D2.7: 0=回水安装; 1=进水安装	
1	结尾	CS	效验和	
1		16h	结束符	

表3 从机向主机方向快速读出报文格式 (RSP_UD)









字节	内容	报文字节	注解	备注
4	报 头	68h L L 68h	报头, L最大值=3Fh或者40h 数据长度	
3		08h A 72h	可变长度报文, 数据低位在前 A是M-BUS主地址	
4		78h 65h 34h 21h	M-BUS第二地址	
2		88h 11h	“DLH” 标识编码	
1		02h	热量表版本	
1		04h	表示热量表	
1		Z	传送次数	
1		S	状态字节 Bit0..4 按照M-BUS标准设置, Bit5..7各是热流量/流量/温差符号	
2		00h 00h	签名	
3	当前 更新 周期	01h	DIF: 单字节整数, 无DIFE, 当前值 (Current Value)	
		74h	VIF: 更新周期, 单位: 秒	
		01h/02h../1Fh	1秒至31秒, 取决于用户设置。出厂时默认一般取3秒。	
3	当前 计量 周期	01h	DIF: 单字节整数, 无DIFE, 当前值 (Current Value)	
		70h	VIF: 计量周期 (平均时间), 单位: 秒	
		01h/02h../1Fh	1秒至31秒, 取决于用户设置。出厂时默认一般取3秒。	
6/7	当前 累积 热量	05h	DIF: 四字节二进制整数, 无DIFE, 当前值 (Current Value)	
		0Dh/FBh 09h	VIF: 累积热量单位 (1KWh/1GJ)	
6	当前 累积 流量	01h 01h 00h 00h	累积热量=257 KWh/GJ	
		05h	DIF: 四字节二进制整数, 无DIFE, 当前值 (Current Value)	
		16h	VIF: 累积流量单位 (m3)	
6	当前 瞬时 热量	01h 01h 00h 00h	累积流量=257 m3	
		05h	DIF: 四字节单精度浮点数, 无DIFE, 当前值 (Current Value)	
		2Eh	VIF: 瞬时热量 (能量) 单位 kW(千瓦)	
6	当前 瞬时 流量	00h 00h A0h 3Fh	瞬时热量=1.25 kW	
		05h	DIF: 四字节单精度浮点数, 无DIFE, 当前值 (Current Value)	
		3Eh	VIF: 瞬时流量单位 (m3/h)	
6	当前 瞬时 流量	38h A1h 80h 3Eh	瞬时流量=0.25123 m3/h	









6	当前 进水 温度	05h	DIF: 四字节单精度浮点数, 无DIFE, 当前值 (Current Value)	备注
		5Bh	VIF: 进水温度(°C)	
		00h 40h B1h 42h	88.625 °C	
6	当前 回水 温度	05h	DIF: 四字节单精度浮点数, 无DIFE, 当前值 (Current Value)	
		5Fh	VIF: 回水温度(°C)	
		4Dh 55h 85h 42h	66.66666 °C	
1	结尾	CS	效验和	
1		16h	结束符	

§ 1.7 键值编码

键值编码用于使用联机时, 在上位机模拟按键用途。例如通过串行口输入指令“M1”, 即相当于在TDS-100型超声波流量计键盘上按键 , 这样可达到在上位机完全实现键盘操作的所用功能。

所有键盘编码如下表所示。

按键	键值码 (十六进制)	键值码 (十进制)	ASCII码
	30H	48	0
	31H	49	1
	32H	50	2
	33H	51	3
	34H	52	4
	35H	53	5
	36H	54	6
	37H	55	7

按键	键值码 (十六进制)	键值码 (十进制)	ASCII码
	38H	56	8
	39H	57	9
	3AH	58	:
	3BH	59	;
	3CH	60	<
	3DH	61	=
	3EH	62	>
	3FH	63	?

§ 1.8 编程举例

1. VB发出查询每秒瞬时流量的语句MSCOMM1.INPUT="dqs"+vbCrLf;

2. 用VB发出命令, 要求同时发回第4321号流量计的

1).瞬时流量 2).瞬时流速 3).正累计量 4).热量累计量

5). AI1模拟输入电流数值 6). AI2模拟输入数值并且带校验。

发送命令如下: MSCOMM1.INPUT="W4321PDQD&PDV&PDI+&PDIE&PBA1&PAI2"+VBCRLF;

3. 用VB发出修改设置管道外直径 (位于M11窗口) 等于345mm的命令

MSCOMM1.INPUT="M<"+VBCRLF+"M1"+VBCRLF+"M1"+VBCRLF+"M3"+VBCRLF+"M4"+VBCRLF
+"M5"+VBCRLF+"M="+VBCRLF

上式中 “M<” 表示MENU键, “M=” 表示ENT键, “M1” 表示 “1” 键。