

目 录

第一章 概述 -----	1
一 概述-----	1
二 主要技术指标-----	2
三 型号说明-----	3
四 外形及开口尺寸-----	4
五 端子接线-----	5
第二章 操作说明 -----	7
一 面板说明-----	7
二 操作说明-----	11
1 上电自检-----	11
2 参数设定-----	11
2.1 参数设定概述-----	11
2.2 参数说明-----	16
第三章 LU50K流量积算仪的数学模型及参数设定举例 -----	25
第四章 通讯协议 -----	32

第一章 概 述

一 概述

LU-50K流量积算仪适用于各种液体、气体、蒸气的流量测量，并可根据测得的介质温度和压力进行补偿运算。

主要用于配接孔板流量计，它具有开方的运算功能。

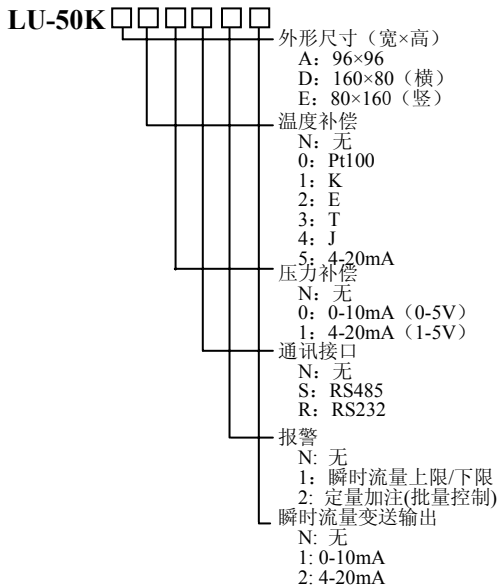
主要特点：

- ◆采用当今最先进的ATMEL单片机作主机，减少外围部件，提高了可靠性。
- ◆具有多种输入方式，可输入0-10mA或4-20mA未开方或已开方差压信号。
- ◆采用查表的补偿方式，可对过热蒸气、饱和蒸气进行精度极高的补偿运算。
- ◆具有多种显示方式，可显示瞬时流量、累积流量、定量累积流量、压力、温度、密度、日期与时间。
- ◆带DC12V、DC24V两组电源输出，输出电源地与仪表工作电源地相互独立。
- ◆参数显示的刷新周期可任意设定。
- ◆掉电数据永久保留。
- ◆采用WATCHDOG电路，软件陷阱、冗余、数字滤波等技术，整机具有很强的抗干扰能力。
- ◆具有瞬时流量上限报警、下限报警功能或累积流量批量控制（定量加注）功能。

二 主要技术指标

- ◆测量精度： $\pm 0.2\%F.S \pm 1$ 个字
- ◆输入信号：流量信号：0-10mA、4-20mA电流已开方或未开方差压信号
压力信号：0-10mA、4-20mA电流。
温度信号：PT100热电阻；K、E、J、T热电偶；0-10mA、4-20mA电流。
- ◆输出信号：瞬时流量变送输出电流0-10mA或4-20mA可任意设定，变送范围可任意设定。
- ◆报警输出：继电器输出(阻性 250VAC/3A)
- ◆输出电源：DC12V/50mA、DC24V/50mA两组电源。
- ◆通讯接口：RS-232、RS-485光电隔离。
- ◆显示方式：瞬时流量为四位显示，范围0.000-9999，小数点自动移位，相当于七位范围；
累积流量为八位显示，范围0.000-999999.99，小数点自动移位，相当于九位范围。
- ◆数据保护：断电数据保持十年
- ◆其它 电源：85-264VAC开关电源
功耗： $< 5W$
环境湿度： $< 85\% RH$
面板尺寸：96mm×96mm、160mm×80mm（横）、80mm×160mm（竖）

三 型号说明:

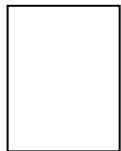


四 外形及开口尺寸

A: 外形尺寸 (宽×高×深)

96×96×105

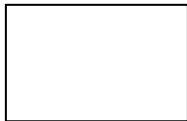
开口尺寸: 92×92mm



D:外形尺寸 (宽×高×深)

160×80×105

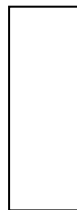
开口尺寸: 152×76mm



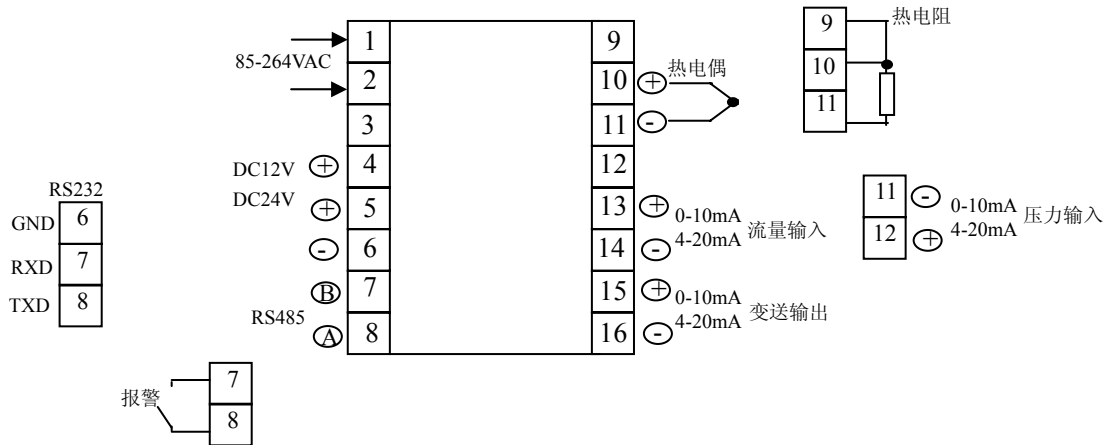
E:外形尺寸 (宽×高×深)

80×160×105

开口尺寸: 76×152mm



五 端子接线图（请以仪表外壳贴的接线图为准）



端子说明如下：

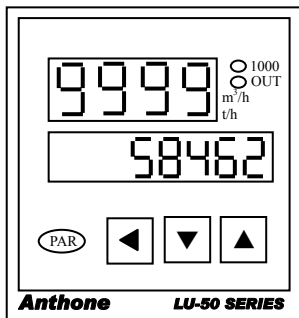
1、2为电源端； 4、6为+12VDC/50mA馈电输出端； 5、6为+24VDC/50mA馈电输出端； 6、7、8为RS-232通讯接口端； 7、8为RS-485通讯接口端或报警输出端； 9、10、11为Pt100输入端； 12、11为压力信号（电流）输入端； 15、16为电流输出端； 13、14为流量（电流）输入端。

当流量变送器为两线制时，须把6端与14端短接，5端（或4端）与13端接流量变送器；同样，当压力变送器为两线制时，须把6端与11端（最好与14端，以免影响温度补偿）短接，5端（或4端）与12端接压力变送器。

第二章 操作说明

一 面板说明

以96mm×96mm面板为例：



①PAR键:

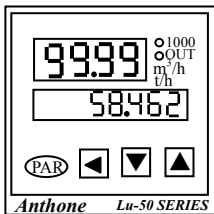
- A 在设定状态时，用于确认参数的新设定值并选择下一个设定参数。
- B 当按键时间超过三秒时，用于正常状态与设定状态的切换。
- C 当有定量加注功能时，可预置定量累积值或定量累积值手动清零。

② ◀ 键:

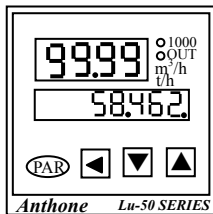
A 在正常状态时，用于切换显示各种参数值。按 ◀ 键可轮流显示瞬时流量及总累积流量、瞬时流量及定量累积流量（具备定量加注功能）、介质压力、介质温度、介质密度及日期与时间。

显示压力、温度、及密度时，上面分别显示“P”、“t”、“MP”，下面显示介质压力、温度、密度的值，其单位分别为KPa（10KPa）、℃、Kg/m³。当仪表采用理想气体汽态方程的补偿方式或无补偿方式时，不显示密度值。显示日期与时间时上面显示月与日下面显示时与分，时与分之间的小数点闪烁，以表示时间显示。

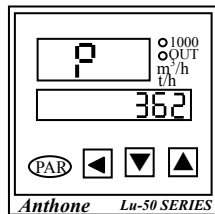
瞬时流量及总累积流量显示、瞬时流量及定量累积流量显示为两种基本显示状态，仪表可长期处于两种基本状态中的一种。而其它四个参数的显示为临时显示状态，若一参数的显示时间超过1分钟，仪表自动切换到基本显示状态。



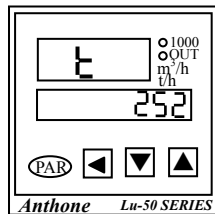
1、仪表处于瞬时流量与总累积流量显示状态。



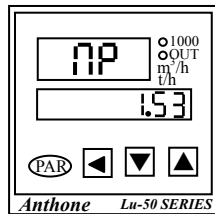
2、按◀键显示瞬时流量与定量累积流量。(个位小数点亮)



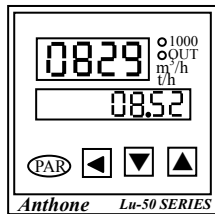
3、按◀键，显示“P”及介质压力。



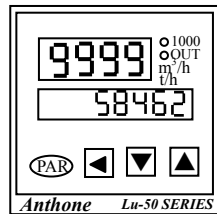
4、按◀键，显示“t”及介质温度。



6、按◀键，显示MP及介质密度。(F1 设为 0 或 1 时，不显示该参数)



7、按◀键，显示月日与时分。

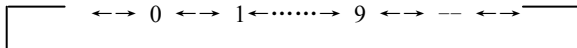


8、按◀键，显示瞬时流量及总累积流量。

B 在参数设定状态，用于改变设定的位。例如，在设定个位时，个位数字闪烁，按一下 ◀ 键，个位停止闪烁而十位开始闪烁，此时可通过 ▲ (▼) 键修改十位。

③ ▲ (▼) 键：

在设定状态时，用于增（减）设定值，顺序如下：



④上显示窗：

在正常状态下，显示瞬时流量、温度符号t、压力符号P、密度符号MP及月份与日期。

在设定状态下，显示被设定参数的符号。

在预置定量累积值下，显示参数符号“SET”。

⑤下显示窗：

在正常状态下，显示总累积流量、定量累积流量（具备定量功能）、介质温度、介质压力、介质密度及时间。

在设定状态下，显示被设定参数的设定值。

总累积流量与定量累积流量的区别：在上显示窗显示瞬时流量时，下显示窗有两种数值显示，当个位的小数点亮时，则该值为定量累积流量值，反之，个位小数点不亮时，则该值为总累积流量值。

二 操作说明

1 上电自检

(1)按仪表的端子接线图连接好仪表的电源、输入、输出、报警等接线。

(2)仔细检查仪表的接线，正确无误后方可打开电源。

(3)仪表接通电源后，立即进入自检状态。若仪表出现故障，则上显示窗显示“SYS”下显示窗显示“Err”。

2 参数设定

2.1 参数设定概述

在正常状态下，按PAR键并保持三秒即进入参数设定。

参数的设定值可通过 ◀ 键、▲键、▼键修改。

在设定状态下，按一下PAR键为修改下一个参数；按PAR键并保持三秒则转到正常状态。具体如表一。

表一

显示符号	参数定义	设定范围	注 释
Loc	参数修改允许	ON/OFF	允许修改参数/禁止修改参数
HAO	上限允许或禁止	ON/OFF	ON: 允许 OFF: 禁止
LAO	下限允许或禁止	ON/OFF	ON: 允许 OFF: 禁止
rSEt	累积流量清零	0-9999	5555为累积流量清零, 其它值无效
tiME	当前时间	0-9999	高两位为小时, 低两位为分钟
dAtE	当前日期	0-9999	高两位为月份, 低两位为日期
HiAL	瞬时流量上限报警值	0-9999	单位同瞬时流量,小数点位置由KP的百位确定
	定量加注的高四位	0-9999	与LoAL组成八位定量加注值
LoAL	瞬时流量下限报警值	0-9999	单位同瞬时流量,小数点位置由KP的百位确定
	定量加注的低四位	0-9999	与HiAL组成八位定量加注值
PALM	瞬时流量报警 及定量加注	0	瞬时流量上、下限报警
		1	自动清零定量加注
		2	人工清零定量加注
		3	未定义

继表

显示符号	参数定义	设定范围	注 释
K	流量常数	0-9999	
KP	流量常数系数 及上、下限报警变送 输出小数点	个位:0-5; 十位:0-3; 百位:0-3	个位为流量常数系数; 十位为变送输出小数点位数; 百位为瞬时流量上、下限报警小数点位数
F1	补偿方式	0-5	
F2	输入类型及 流量显示方式	0-9999	确定流量、压力、温度的输入类型、流量显示 的小数点位置
FL	流量线性输入 下限对应值	0-9999	0mA,4mA对应的差压值, 单位: KPa
FH	流量线性输入 上限对应值	0-9999	10mA,20mA对应的差压值, 单位: KPa
PL	压力线性输入 下限对应值	0-9999	0mA,4mA对应的压力,压力指绝对压力

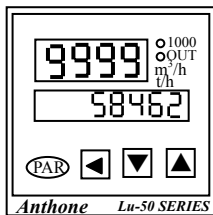
继表

显示符号	参数定义	设定范围	注 释
PH	压力线性输入 下限对应值	0-9999	10mA,20mA对应的压力,压力指绝对压力
oPL	瞬时流量变送 输出下限	0-9999	小数点位数由KP的十位确定
oPH	瞬时流量变送 输出上限	0-9999	小数点位数由KP的十位确定
Cut	小信号切除	0-9999	
oP	变送输出形式	0、1	0:0-10mA; 1:4-20mA
P0	设计压力	0-9999	
t0	设计温度	0-9999	
tdis	显示刷新周期	0-9999	

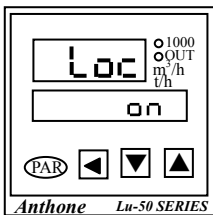
继表

显示符号	参数定义	设定范围	注 释
Addr	本机地址	0-255	
bAud	通讯波特率	0-3	0:1200、1:2400、2:4800、3:9600

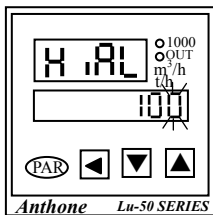
例 设定HiAL参数为400，原设定值为100:



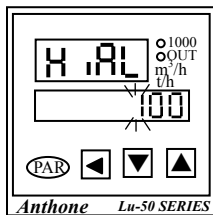
按 PAR 三秒，
进入参数设定状态。



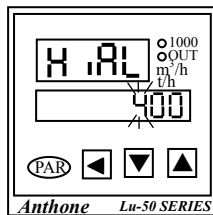
通过▲键将“LOC”
参数改为 ON 状态，



点按 PAR 键，直到上
显示窗显示“HiAL”



按◀键，移设定位到百位。



通过▲键设定百位为
“4”，按 PAR 键三
秒，返回正常状态，
设定结束。

2.2 参数说明

2.2.1 Loc

Loc表示参数设定锁，设定为“ON”时允许设定参数，反之为禁止设定参数。

2.2.2 rSEt

a. rSEt 用来对累积流量清零，把rSEt值设定为“5555”，按一下PAR键，即完成累积流量的清零，清零结束后，rSEt值又自动变为“0”。(注意：清零后至少要1分钟后才能断电，否则清零可能无效)

b. rSEt 用于定量加注时的手动清零，把rSEt值设定为“4444”，按一下PAR键，即完成定量加注的手动清零。

2.2.3 tiME

tiME表示当前的时间，高两位表示小时，低两位表示分钟，改变tiME值可修改当前的时间。

2.2.4 dAtE

dAtE表示当前月份与日期，高两位表示月份，低两位表示日期，改变dAtE值可修改当前的月份与日期。

2.2.5 HiAL

a. 当PALM设为0时,HiAL为瞬时流量上限报警值,其小数点的位数由KP的百位确定,其对应关系如下:

KP百位	HiAL小数点位数
0:×0××	无小数点 ××××
1:×1××	1位小数点 ×××.×
2:×2××	2位小数点 ××.××
3:×3××	3位小数点 ×.×××

当瞬时流量大于HiAL的值时,输出指示灯“oUT”亮,输出触点(7、8端)闭合.

b. 当PALM不为0时,积算仪的输出功能为定量加注。HiAL为定量加注的高四位数,HiAL与LoAL组成八位的定量加注设定值,HiAL不带小数点。

2.2.6 LoAL

a. 当PALM设为0时,LoAL为瞬时流量下限报警值,其小数点的位数由KP的百位确定,其对应关系同HiAL(即同上)。

当瞬时流量小于LoAL的值时,输出指示灯“oUT”亮,输出触点(7.8端)闭合。**瞬时流量的上、下限报警共用一组触点输出。**

b. 当PALM不为0时,LU50K流量积算仪的输出功能为定量加注。LoAL为定量加注的低四位数,LoAL最多可带三位小数点,小数点位置由KP的百位确定。

2.2.7 PALM

PALM参数用来确定积算仪的控制输出功能。

a. PALM=0,积算仪的控制输出功能为瞬时流量上、下限报警。当瞬时流量高于上限报警值或低于下限报警值时,控制输出端子(7、8端)闭合,输出指示灯“oUT”亮。

b. PALM=1,积算仪的控制输出功能为定量加注(批量控制)功能,并且清零功能为自动清零。

积算仪工作于自动清零的定量加注方式时,当累积流量达到定量值时,积算仪一方面输出控制信号(7、8端闭合,“oUT”灯亮),另一方面从0开始新的定量累积。

例：定量加注值为“600.00m³”，设定

HiAL=6

LoAL=0000

KP=×2××

假设从总累积流量为5.00m³、定量累积值为0时开始执行定量加注功能,则当定量累积流量达到600.00m³时,积算仪输出控制信号同时定量累积值变为0,控制信号持续5秒后自动消除（可根据用户的要求特别定制）。

c.PALM=2，积算仪的控制输出功能为定量加注（批量控制）功能，并且清零方式为手动清零。

与自动清零方式所不同的是，当定量累积流量达到定量设定值时，积算仪输出控制信号，并一直保持，直到定量累积值手动清零，且在输出控制信号后还有流量时，定量累积值还在根据瞬时流量值在原来的基础上继续累积，（可用外部开关手动清零，订货时注明）。

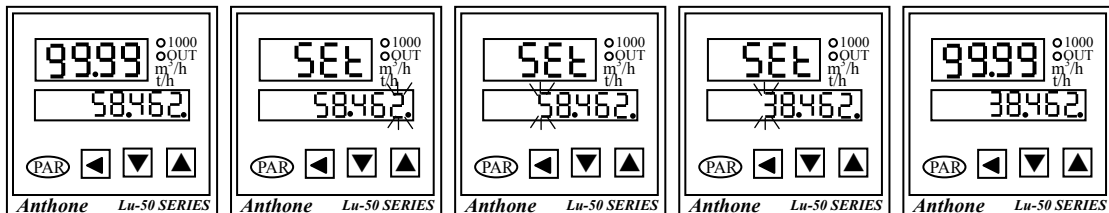
d. 定量累积值的预置(包含定量累积值的修改与清零)

定量累积值可以通过按键进行手动修改或清零，具体方法如下图所示。

2.2.8 TdiS

参数显示的刷新周期,单位为秒。TdiS用于确定瞬时流量、压力、温度、密度等参数显示的刷新周期。例如，设定TdiS为5时，以上参数每5秒更新一次显示的最新值。TdiS对累积流量的显示不影响。

定量累积值的修改与清零



瞬时流量与定量累积
流量显示状态。

点按 PAR 键，进入定
量累积流量预置状
态。

通过 ◀ 键将闪烁位
移到第五位。

点按 ▼ 键，闪烁位改
为 3。

点按 PAR 键，返回到
瞬时流量与定量累积
流量显示状态。

2.2.9 CUt

小信号切除，流量信号以0-10mA或4-20mA的标准电流输入时，则当输入信号对于全量程的百分比小于CUt值时，仪表自动当成“0”处理。

例如，设定CUt为10，流量信号为0-10mA电流输入，则当输入信号小于1mA时，仪表自动当成是0mA输入。

2.2.10 K

K表示流量常数，取值范围0-9999,由公式计算得出该值，与KP个位组合使用。

2.2.11 KP

①KP的个位

KP的个位用来确定流量常数K的单位，取值范围为0-5，与K组合使用。

②KP的十位

KP的十位用来确定变送输出参数oPL、oPH的小数点位数，对应关系如下：

KP的十位	oPL、oPH的小数点位数	
××0×	无小数点	××××
××1×	1位小数点	×××.×
××2×	2位小数点	××.××
××3×	3位小数点	×.×××

③KP的百位

KP的百位用来确定报警参数HiAL、LoAL的小数点位数，对应关系如下：

KP的百位	HiAL、LoAL的小数点位数
×0××	无小数点 ××××
×1××	1位小数点 ×××.×
×2××	2位小数点 ××.××
×3××	3位小数点 ×.×××

2.2.12 F1

F1用来确定测量介质类型及补偿方式,取值范围0-5。

F1=0: 无补偿方式(液体)

F1=1: 压缩气体, 温度和压力补偿。采用理想气体汽态方程补偿。

F1=2: 饱和蒸汽, 温度补偿。采用查表方式补偿。

F1=3: 饱和蒸汽, 压力补偿。采用查表方式补偿。

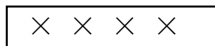
F1=4: 过热蒸汽, 温度和压力补偿。采用查表方式补偿。

F1=5: 液态氨。采用查表方式补偿。

2.2.13 F2

F2的个、十、百位分别决定流量、温度、压力的输入类型, 千位决定瞬时流量、累积流量显示的小数点位置。

F2:



流量信号类型

- 1: 0-10mA 已开方差压输入
- 2: 0-10mA 未开方差压输入
- 3: 4-20mA 已开方差压输入
- 4: 4-20mA 未开方差压输入

温度补偿传感器类型

- 0: Pt100
- 1: K
- 2: E
- 3: T
- 4: J
- 5: 4-20mA

压力补偿传感器类型

- 0: 0-10mA(0-5V)
- 1: 4-20mA(1-5V)

瞬时流量、累积流量显示的小数点位置

- 0: 小数点是个位, 显示xxxx
- 1: 小数点在十位, 显示xxx.x
- 2: 小数点在百位, 显示xx.xx
- 3: 小数点在千位, 显示x.xxx

2.2.14 FL

FL 表示差压信号输入的量程下限(0mA、4mA对应的下限), 即当差压信号为0-10mA或4-20mA的线性标准信号输入时, 线性输入下限 (0mA、4mA) 所对应的差压值, 单位为KPa。

2.2.15 FH

FH表示差压信号输入的量程上限(10mA、20mA对应的上限), 即当差压信号为0-10mA或4-20mA的线性标准信号输入时, 线性输入上限 (10mA、20mA) 所对应的差压值, 单位为KPa。

流量公式 $M = K \times 10^{-kp} \sqrt{\rho \Delta P}$, 其中, $\Delta P = \frac{Fin-4}{20-4} \times (FH - FL) + FL$ 或 $\Delta P = \frac{Fin}{10} \times (FH - FL) + FL$, Fin为输入电流(差压变送器输出电流), 单位mA。

2.2.16 PL

PL表示压力输入量程下限, 即压力变送器对应下限, 通常为101或10, 单位为KPa或10KPa。对于介质为饱和蒸气或过热蒸气, PL的单位为KPa, 取值范围0-9999KPa; 对于压缩空气, PL的单位为10KPa, 取值范围为0-9999(0.00MPa-99.99MPa)。PL的值指绝对压力。

2.2.17 PH

PH表示压力输入量程上限, 即压力变送器对应上限, 单位及取值范围同PL, 并且必须与PL一致。PH的值指绝对压力。

2.2.18 oPL

电流输出量程下限(指瞬时流量), 瞬时流量变送输出对应的下限值。当输出为0-10mA时, 指的是0mA对应的瞬时流量, 当输出为4-20mA时, 指的是4mA对应的瞬时流量。单位同瞬时流量。

2.2.19 oPH

电流输出量程上限(指瞬时流量), 瞬时流量变送输出对应的上限值。当输出为0-10mA时, 指的是10mA对应的瞬时流量, 当输出为4-20mA时, 指的是20mA对应的瞬时流量。单位同瞬时流量。

oPH, oPL的小数点位置由KP的十位决定, 其对应关系如下:

KP十位	oPH, oPL小数点位置
3: $\times\times 3\times$	$\times.\times\times\times$
2: $\times\times 2\times$	$\times\times.\times\times$
1: $\times\times 1\times$	$\times\times\times.\times$
0: $\times\times 0\times$	$\times\times\times\times$

例: 要把 $50.0\text{m}^3/\text{h}$ - $120.0\text{m}^3/\text{h}$ no 瞬时流量变送为4-20mA, 则设定OP=1, OPL=500, OPH=1200, KP= $\times\times 1\times$ 。

2.2.20 oP

瞬时流量变送输出形式: 0: 0-10mA 1: 4-20mA

2.2.21 PO (单位: 10KPa)

传感器设计压力(绝对压力), 用于理想气体气态方程补偿的情况, 只有在F1=1时有效。Po一般设为10。

2.2.22 TO

传感器设计温度, 用于理想气体气态方程补偿的情况, 只有在F1=1时有效。To一般设为20。

第三章 LU50K流量积算仪数学模型及举例

一、差压输入信号类型

LU50K流量积算仪可用于0-10mA、4-20mA已开方或未开方的差压输入信号，若输入为未开方的差压信号，则LU50K流量积算仪自动对输入信号进行开方运算。

差压输入信号的类型由F₂的个位数来确定。

F2 = ×××1, 输入为0-10mA已开方差压信号;

F2 = ×××2, 输入为0-10mA未开方差压信号;

F2 = ×××3, 输入为4-20mA已开方差压信号;

F2 = ×××4, 输入为4-20mA未开方差压信号。

二、数学模型

在以下数学模型中:

当输入为4-20mA时, $\Delta P = \frac{Fin - 4}{20 - 4} \times (FH - FL) + FL$

当输入为0-10mA时, $\Delta P = \frac{Fin}{10} \times (FH - FL) + FL$

其中Fin为输入电流, 单位为mA。

§1 质量流量(M)计算公式

§1.1根据相应的质量流量计算公式求出K及KP（见§1.3）

§1.2根据标准公式求K及KP

$$M = K' \sqrt{\rho \Delta P} = K \times 10^{-KP} \sqrt{\rho \Delta P}$$

其中：K' = 3.995 × α × ε × d²——M 单位为kg/h，ΔP单位为MPa

K' = 0.1264 × α × ε × d²——M 单位为kg/h，ΔP单位为KPa

K' = 0.01251 × α × ε × d²——M 单位为kg/h，ΔP单位为mmH₂O

$$\alpha = \frac{C}{\sqrt{1-\beta^4}}$$

$$\beta = \frac{d}{D}$$

M: 流量

D: 工作条件下上游管道内径（经典文丘里管道内径）

α: 流量系数

β: 孔径比

d: 工作条件下节流件的节流孔或喉部直径节流孔板开孔直径—mm

ε: 流束膨胀系数

C: 流出系数

§1.3 质量流量计算公式

§1.3.1 输入信号为4-20mA差压 (ΔP , 已开方) 无温压补偿, 介质为水等。

参数设定: $F1 = 0$ 、 $F2 = \times \times \times 3$ 、 K 、 KP 、 FL 、 FH

$$M = K \times 10^{-kp} \sqrt{\rho} \cdot \Delta P \quad (\rho \text{ 为介质密度})$$

§1.3.2 输入信号为4-20mA差压 (ΔP , 未开方) 无温压补偿, 介质为水等。

参数设定: $F1 = 0$ 、 $F2 = \times \times \times 4$ 、 K 、 KP 、 FL 、 FH

$$M = K \times 10^{-kp} \sqrt{\rho \Delta P} \quad (\rho \text{ 为介质密度})$$

§1.3.3 输入信号为0-10mA差压 (ΔP , 未开方) 温压补偿, 测量介质为压缩空气、煤气、天然气等。

参数设定: $F1 = 1$ 、 $F2 = \times \times \times 2$ 、 K 、 KP 、 FL 、 FH 、 PL 、 PH

$$M = K \times 10^{-kp} \sqrt{\rho \Delta P}$$

$$\rho = \rho_0 \cdot \frac{P}{T + 273} \cdot \frac{T_0 + 273}{P_0}$$

$$M = K \cdot 10^{-kp} \sqrt{\rho_0 \cdot \frac{P}{T + 273} \cdot \frac{T_0 + 273}{P_0} \cdot \Delta P}$$

$$T_0 = 20$$

$$P_0 = 10 \text{ (单位10KPa)}$$

P 、 PL 、 PH 的单位为10KPa, 绝对压力, PL 一般为10(大气压力为0.10133MPa)。

§1.3.4 输入信号为0-10mA差压 (ΔP , 已开方) 温度、压力补偿, 测量介质为压缩空气、煤气、天然气等。

参数设定: $F1=1$ $F2=\times 101$ 、 K 、 KP 、 FL 、 FH 、 PL 、 PH

$$M = K \times 10^{-KP} \sqrt{\rho} \bullet \Delta P$$

$$\rho = \rho_0 \bullet \frac{P}{T + 273} \bullet \frac{T_0 + 273}{P_0}$$

$$M = K \bullet 10^{-KP} \sqrt{\rho_0 \bullet \frac{P}{T + 273} \bullet \frac{T_0 + 273}{P_0}} \bullet \Delta P$$

K 、 KP 、 T_0 、 P 、 PL 、 PH 的意义同§1.3.3

§1.3.5 输入信号为4-20mA差压 (ΔP , 未开方) Pt100温度补偿, 测量介质为饱和蒸汽。

参数设定: $F1 = 2$ 、 $F2 = \times \times 04$ 、 K 、 KP 、 FL 、 FH

$$M = K' \sqrt{\rho_{\text{表}} \Delta P} = K \times 10^{-kp} \sqrt{\rho_{\text{表}} \Delta P}$$

§1.3.6 输入信号为4-20mA差压 (ΔP , 已开方) Pt100温度补偿, 测量介质为饱和蒸汽。

参数设定 $F1 = 2$, $F2 = \times \times 03$ 、 K 、 KP 、 FL 、 FH

$$M = K' \sqrt{\rho_{\text{表}}} \bullet \Delta P = K \times 10^{-kp} \sqrt{\rho_{\text{表}}} \bullet \Delta P$$

§1.3.7 输入信号为4-20mA差压 (ΔP , 未开方) 压力补偿, 测量介质为饱和蒸汽。

参数设定 $F1 = 3$ 、 $F2 = \times 1 \times 4$ 、K、KP、FL、FH、PL、PH

$$M = K' \sqrt{\rho_{\text{表}} \Delta P} = K \times 10^{-kp} \sqrt{\rho_{\text{表}} \Delta P}$$

PL、PH的单位为KPa,绝对压力, PL一般为101, 注意这里PL、PH的单位与§1.3.3不一样。

§1.3.8 输入信号为4-20mA差压 (ΔP , 已开方) 压力补偿, 测量介质为饱和蒸汽。

参数设定 $F1 = 3$ 、 $F2 = \times \times \times 3$ 、K、KP、FL、FH、PL、PH

$$M = K' \sqrt{\rho_{\text{表}}} \bullet \Delta P = K \times 10^{-kp} \sqrt{\rho_{\text{表}}} \bullet \Delta P$$

PL、PH的单位为KPa,绝对压力, PL一般为101, 注意这里PL、PH的单位与§1.3.3不一样。

§1.3.9 输入信号为0-10mA差压 (ΔP , 未开方) 温度、压力补偿, 测量介质为过热蒸汽。

参数设定 $F1 = 4$ 、 $F2 = \times 102$ 、K、KP、FL、FH、PL、PH

$$M = K' \sqrt{\rho_{\text{表}} \Delta P} = K \times 10^{-kp} \sqrt{\rho_{\text{表}} \Delta P}$$

PL、PH的单位为KPa,绝对压力, PL一般为101, 注意这里PL、PH的单位与§1.3.3不一样。

§1.3.10 输入信号为0-10mA差压 (ΔP , 已开方) 温度、压力补偿, 测量介质为过热蒸汽。

参数设定 $F1 = 4$ 、 $F2 = \times 101$ 、K、KP、FL、FH、PL、PH

$$M = K' \sqrt{\rho_{\text{表}}} \bullet \Delta P = K \times 10^{-kp} \sqrt{\rho_{\text{表}}} \bullet \Delta P$$

PL、PH的单位为KPa,绝对压力, PL一般为101, 注意这里PL、PH的单位与§1.3.3不一样。

§1.3.11 输入信号为4-20mA差压 (ΔP , 未开方) 温度补偿, 测量介质为液态氨。

参数设定 F1 = 5 F2 = $\times\times 04$ 、K、KP、FL、FH

$$M = K' \sqrt{\rho_{\text{表}} \Delta P} = K \times 10^{-kp} \sqrt{\rho_{\text{表}} \Delta P}$$

§1.3.12 输入信号为4-20mA差压 (ΔP , 已开方) 温度补偿, 测量介质为液态氨。

参数设定 F1 = 5 F2 = $\times\times 03$ 、K、KP、FL、FH

$$M = K' \sqrt{\rho_{\text{表}}} \cdot \Delta P = K \times 10^{-kp} \sqrt{\rho_{\text{表}}} \cdot \Delta P$$

例一: 孔板测量某汽体, 差压输入, 未开方、温度、压力补偿。

差压变送器: 4-20mA, 量程0-80KPa

压力变送器: 4-20mA, 量程0-3MPa

温度传感器: Pt100, 量程0-300°C

当工作压力 $P = 3\text{Mpa}$, 工作温度 $T = 300^\circ\text{C}$ 时, 最大流量 $M = 100\text{T/h}^3$, 该汽体工况密度为 2.3kg/m^3

根据公式 $M = K \times 10^{-kp} \sqrt{\rho_0 \cdot \frac{P}{T+273} \cdot \frac{T_0+273}{P_0} \cdot \Delta P}$

$$K \times 10^{-kp} = \frac{M}{\sqrt{\rho_0 \cdot \frac{P}{T+273} \cdot \frac{T_0+273}{P_0} \cdot \Delta P}} = \frac{100}{\sqrt{2.3 \times \frac{310}{(300+273)} \times \frac{(273+20)}{10} \times 80}} = 1.852$$

则 $K = 1852$ $KP = \square\square\square 3$ 或 $K = 185$ $KP = \square\square\square 2$ (“ \square ” 由其参数确定, 参看KP的说明)

相关参数: F1=1、F2=0104、FL=0、FH=80、PL=10 (单位: 10KPa)、PH=310 (单位: 10KPa)

例二：孔板测饱和蒸汽，差压输入(未开方)，压力补偿。

差压变送器：4-20mA量程0-0.035Mpa

压力变送器：4-20mA量程0-1.5Mpa

当补偿压力P=1.5Mpa时，最大流量M=100T/h。

则当压力P=1.5Mpa时，查饱和蒸汽密度表知 $\rho=8.08918\text{kg/m}^3$

根据公式 $M = K \times 10^{-KP} \sqrt{\rho_{\text{表}} \Delta P}$

$$K \times 10^{-KP} = \frac{M}{\sqrt{\rho_{\text{表}} \Delta P}} = \frac{100}{\sqrt{8.08918 \times 35}} = 5.943$$

则 $K = 5943$ $KP = \square\square\square 3$ (“ \square ”由其参数确定，参看KP的说明)

相关参数：F1=3、F2=0104、FL=0、FH=35、PL=0（单位：KPa）、PH=1500（单位：KPa）

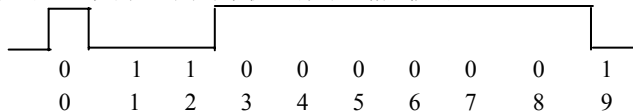
注：以上两个例子中，瞬时流量分辨率均为1T/h(即不带小数点)，如例一若分辨率要提高到0.1T/h(即小数点后一位)，则KP个位减1，F2设为1104。

第四章 通讯协议

1. 寻址指令

当上位机要对某仪表进行通讯操作时,应先对其发寻指令,第1-8位为地址,第9位为“1”(非寻址指令为“0”),仪表的地址由Addr参数确定。仪表对寻址指令中的地址与本机地址进行比较,若是本机地址则开启通讯功能。对于处于通讯中仪表,若接收到非本机地址的寻址指令,则关闭通讯功能。

如本机的Addr值为3,则对本机进行寻址格式如下:



2. 概观读

指令格式: 45H

仪表返回: 累积流量1、累积流量2、累积流量3、累积流量4、瞬时流量1、瞬时流量2、瞬时流量3、瞬时流量4、4FH、4BH(OK)共十个字节,累积流量和瞬时流量各由四个字节组成,低字节在前高字节在后。

3. 读压力值(P)

指令格式:50H

仪表返回:压力值低位字节 压力值高位字节4FH 4BH

4. 读温度(T)

指令格式:54H

仪表返回:温度值低位字节 压力值高位字节 4FH 4BH

5. 读频率(H)

指令格式:48H

仪表返回:频率值低位字节 频率值高位字节 4FH 4BH

6. 结束指令(O)

指令格式:4PH或第9位为“1”的非本机寻址指令, 仪表无返回

数据格式: 1个起始位, 8个数据位, 1个寻址/数据判别位, 1个停止位。数据采用两字节的补码表示。

7. 读参数(R)

指令格式: 52H+参数代码

仪表返回: 参数+4FH4BH

8. 写参数(W)

指令格式:57H+参数代码+参数值

仪表返回:4FH4BH

9.仪表参数码

代 码	参 数	代 码	参 数	代 码	参 数
4	time	13	F2	21	oP
5	dAtE	14	FL	22	Po
6	HiAL	15	FH	23	To
7	LoAL	16	PL	24	tdis
9	PALM	17	PH	25	Addr
10	K	18	oPL	26	bAnd
11	KP	19	oPH		
12	F1	20	cut		