



BT700 型流量积算仪使用说明

Version Number : 3.1



目 录

| | |
|------------------------|----|
| 第一章 技术指标----- | 3 |
| 1.1 输入----- | 3 |
| 1.2 输出----- | 3 |
| 1.3 精度----- | 3 |
| 1.4 通讯----- | 3 |
| 1.5 显示----- | 3 |
| 1.6 供电----- | 3 |
| 1.7 保存条件----- | 3 |
| 1.8 工作条件----- | 3 |
| 1.9 选型说明----- | 4 |
| 第二章 安装与接线----- | 5 |
| 2.1 外形尺寸----- | 5 |
| 2.2 端子接线----- | 5 |
| 第三章 操作及参数说明----- | 6 |
| 3.1 面板说明----- | 6 |
| 3.2 参数说明----- | 6 |
| 3.2.1 一级参数----- | 6 |
| 3.2.2 二级参数----- | 8 |
| 3.3 报警说明----- | 8 |
| 3.3.1 上限报警及上限报警回差----- | 8 |
| 3.3.2 下限报警及下限报警回差----- | 8 |
| 3.3.3 定量报警及提前值----- | 8 |
| 3.4 流量算法说明----- | 10 |

第一章 技术指标

1.1 输入

支持流量及温、压补偿信号输入。

支持多种信号类型，只需通过仪表组态即可选择以下信号的输入：

流量：0~10mA、4~20mA、0~20mA、0~5V、1~5V；脉冲频率，PNP、NPN 开关信号（1Hz~8kHz）；

压力：0~5V、1~5V、0~10mA、0~20mA、4~20mA；

温度：K、S、B、E、N、J、T、Pt100、Cu50、0~20mV、0~60mV、0~100mV、0~5V、1~5V、0~10mA、0~20mA、4~20mA。

可扩展外部清零控制接口。

1.2 输出

瞬时流量变送，负载能力 1000 Ω （最大）；

上、下限和批量及增量报警；

支持最多三路隔离的 24VDC/30mA 馈电输出；

1.3 精度

流量： $\pm 0.2\%$ F.S.；

温度： $\pm 0.2\%$ F.S.；

压力： ± 0.2 F.S.；

1.4 通讯

支持 RS485、RS232 通讯模式。

1.5 显示

显示：5 位瞬时流量，8 位累积流量；可交替显示流量、压力、温度、总累积值和本次累积值。

1.6 供电

85~265VADC，45~55Hz。

1.7 保存条件

温度：-20~60 $^{\circ}$ C，避免日光直射；

湿度：<85%RH（无凝结）。

1.8 工作条件

温度：-20~60 $^{\circ}$ C；

湿度：10%~85%RH（无凝结）。

禁止在腐蚀性环境下工作，禁止液体或导电体进入表内。

1.9 选型说明

| BT 系列号 | 基本型号 | 外形 | 温度补偿 | 压力补偿 | 输出一 | 输出二 | 输出三 | 输出四 | 说明 |
|-----------|------|----|------|------|-----|-----|-----|-----|--|
| | 700 | | | | | | | | 数码管显示流量积算仪 |
| | 702 | | | | | | | | 液晶显示流量积算记录仪 |
| | | A | | | | | | | 96×96 × 100mm: |
| | | F | | | | | | | 160×80 × 100mm 横式: |
| | | E | | | | | | | 80×160 × 100mm 竖式: |
| | | | N | | | | | | 无温度补偿 |
| | | | Y | | | | | | 有温度补偿 |
| | | | | N | | | | | 无压力补偿 |
| | | | | Y | | | | | 有压力补偿 |
| | | | | | N | | | | 无 |
| | | | | | L2 | | | | 瞬时流量变送模块; 负载力: 0~10mA<2.2kΩ; 4~20mA<1kΩ |
| | | | | | J1 | | | | 报警继电器模块; 常开+常闭, 8A/220V |
| | | | | | V2 | | | | 24V/30mA 馈电模块 |
| | | | | | V21 | | | | 自隔离 24V 或 ± 12V 馈电模块, 30mA |
| | | | | | | N | | | 无 |
| | | | | | | J1 | | | 报警继电器模块; 常开+常闭, 8A/220V |
| | | | | | | V2 | | | 24V/30mA 馈电模块 |
| | | | | | | V21 | | | 自隔离 24V 或 ± 12V 馈电模块, 30mA |
| | | | | | | | N | | 无 |
| | | | | | | | W1 | | 外接复位或清零控制模块 |
| | | | | | | | J1 | | 报警继电器模块; 常开+常闭, 8A/220V |
| | | | | | | | V2 | | 24V/30mA 馈电模块 |
| | | | | | | | V21 | | 自隔离 24V 或 ± 12V 馈电模块, 30mA |
| | | | | | | | | N | 无 |
| | | | | | | | | R | RS232 通信模块 |
| | | | | | | | | S | RS485 通信模块 |
| | | | | | | | | V2 | 24V/30mA 馈电模块 |
| | | | | | | | | V21 | 自隔离 24V 或 ± 12V 馈电模块, 30mA |

第二章 安装与接线

2.1 外形尺寸

2.1.1 A形面板：96×96mm，安装开孔：92×92^{+0.5}

2.1.2 F形面板：160×80mm横式,安装开孔：152×76^{+0.5}



图 2.1 A 外形尺寸图



图 2.2 F 外形尺寸图

2.2 接线端子

2.2.1 A外形接线（图 2.3）

2.2.2 F外形接线--图 2.3 顺时针旋转 90°

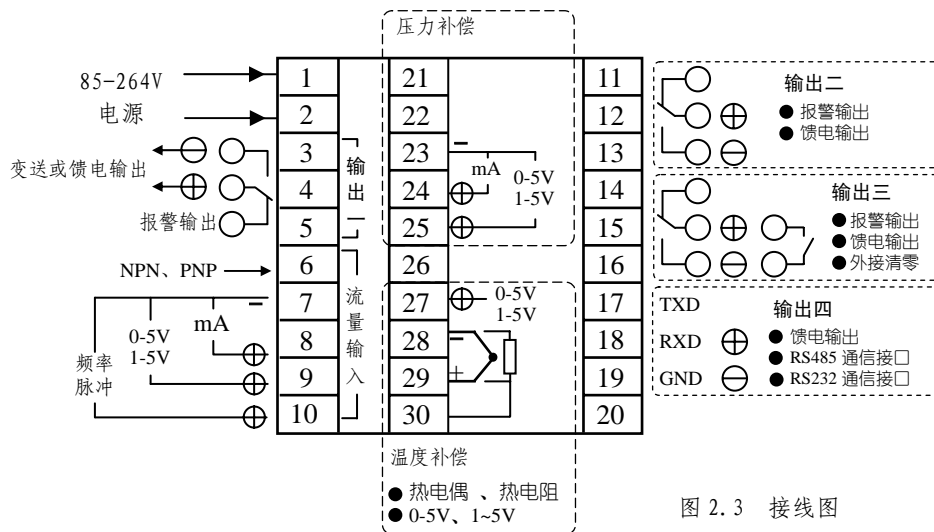


图 2.3 接线图

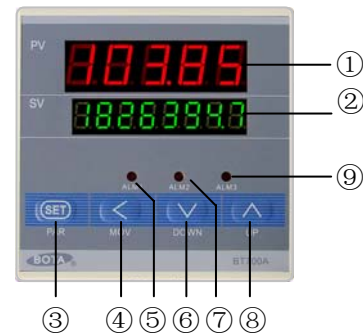
说明：

- 流量信号：7 端是流量输入信号的公共负端。0-20mA、4-20mA 从 7、8 端直接输入。如果是 0-10mA 请并联 500Ω精密电阻从 7、9 端输入。如果配 PNP、NPN 类开关信号，须要加装一个 24V 馈电模块。接线时请在外部将 24V 的负端和信号输入的负端（7）连接。
- 压力信号：23 端是压力输入信号的公共负端。0-20mA、4-20mA 从 23、24 端直接输入。如果是 0-10mA 请并联 500Ω精密电阻从 23、25 端输入。
- 温度信号：28 端是温度输入信号的公共负端。热电偶从 28、29 端输入，热电阻从 28、29、30 端输入（两线制接 28、29，将 29、30 短接）。温度变送器信号接 27、28。如果是 0-10mA 须并联 500Ω精密电阻，4-20mA 并联 250Ω精密电阻。
- 如果报警 2 位置安装了 W1 模块，可在 15、16 端接入开关实现外部或远程清零。

第三章 操作及参数说明

3.1 面板说明

- ① 瞬时流量/参数符号显示窗 PV;
- ② 总累积流量、本次累积流量、温度、压力/参数值显示窗 SV;
- ③ 设定键;
 长按 SET 键 3 秒进入参数设定状态;
 PLoc=1008 进入一级参数设定;
 PLoc=8001 进入二级参数设定;
- ④ 左移位键; 在正常状态下, 点按切换显示累积流量、温度、压力值;
 在设定状态下用于循环移动闪烁位选择修改数位;
- ⑤ 报警 1 状态指示灯;
- ⑥ 数值减小键;
- ⑦ 报警 2 状态指示灯;
- ⑧ 数值增加键;
- ⑨ 报警 3 状态指示灯;



组合键功能

- a) 在正常显示状态下, 按 “<” + “V” 键总累积值清零。可设定参数 Func 禁止该功能!
- b) 在正常显示状态下, 按 “<” + “^” 键本次累积值清零。可设定参数 Func 禁止该功能!
- c) 在参数设定状态下: 按 “<” + “^” 键退回前一个参数; 按 “SET”+ “<” 键可退出参数设定;
- d) **在设定下面六个参数值时, 按 “<” + “V” 键选择分辨率 (小数点位置):**

- Co: 流量系数 (0~99999);
- A1: 密度补偿系数 1 (-99999~99999);
- A2: 密度补偿系数 2 (-99999~99999);
- d: 工况密度 (0~99999Kg/ m³);
- d20: 标准状况下的密度 (0~99999Kg/m³);
- PA: 仪表工作点大气压力(0~99999 Mpa)。

SV 窗最高位 (左边) 显示的符号含义

- a) F: 表示右边的数值为流量。例如 “F 236.02” 表示介质瞬时流量为 236.02;
- b) C: 表示右边的数值为温度。例如 “C 86.3” 表示介质温度为 86.3℃;
- c) P: 表示右边的数值为压力。例如 “P 0.112” 表示介质压力为 0.112MPa;
- d) A: 表示右边的数值为本次累积值 (定量报警输出有效时显示, 见 “SEAL” 参数说明)。

3.2 参数说明

3.2.1 一级参数 (PLoc=1008 时可设置)

表 1

| 参数符号 | 含 义 | 数值范围 | 备注 |
|------|---|--------------|--------------------|
| Co | 流量系数 | 0~99999 | |
| A1 | 密度补偿系数 1 | -99999~99999 | |
| A2 | 密度补偿系数 2 | -99999~99999 | |
| d | 工况密度。被测量介质工作状态下的密度值 | 0~99999 | Kg/ m ³ |
| d20 | 标况密度。被测量介质在标准状态 (1 个标准大气压力、20℃) 的密度值 | 0~99999 | Kg/ m ³ |
| PA | 仪表工作点大气压力 | -99999~99999 | Mpa |
| InP | 被测介质类型与输入流量信号补偿方式选择参数, 按下式计算: $InP = A \times 100 + B \times 10 + C$ 式中: A=0: 被测介质为饱和蒸汽; A=1: 被测介质为过热蒸汽; A=2: 被测介质为其他类型; B=0: 流量输入为线性流量 (G) B=1: 流量输入为压差 (ΔP) 未开方 B=2: 流量输入为压差 (ΔP) 已开方 B=3: 流量输入为频率信号 (f) C=0: 无补偿 C=1: 温度补偿 C=2: 压力补偿 C=3: 温度、压力补偿 | | |

| 参数符号 | 含 义 | 数值范围 | 备注 |
|------|---|-------------|--------------------------|
| HAL | 瞬时流量上限报警值 | 0~99999.999 | |
| LAL | 瞬时流量下限报警值 | 0~99999.999 | |
| CAL | 定量报警值 | 0~99999.999 | |
| dHF | 瞬时流量上限报警回差 | 0~30.000 | |
| dLF | 瞬时流量下限报警回差 | 0~30.000 | |
| dCF | 定量报警提前量 | 0~30.000 | |
| SEAL | 报警输出定义参数,按下式计算: $SEAL=A \times 1000+B \times 100+C \times 10+D$ 式中: A=0: 上限报警不输出 A=1: 上限报警从输出一位置输出 A=2: 上限报警从输出二位置输出 A=3: 上限报警从输出三位置输出 B=0: 下限报警不输出 B=1: 下限报警从输出一位置输出 B=2: 下限报警从输出二位置输出 B=3: 下限报警从输出三位置输出 C=0: 定量报警不输出(本次累积显示自动关闭) C=1: 定量报警从输出一位置输出(本次累积显示自动打开) C=2: 定量报警从输出二位置输出(本次累积显示自动打开) C=3: 定量报警从输出三位置输出(本次累积显示自动打开) D=0: 定量报警反作用; D=1: 定量报警正作用; | | 本次累积值的最左端有“A”标志 |
| Func | 系统功能选择参数,按下式计算: $Func=A \times 10000+B \times 1000+C \times 100+D \times 10+E$ 式中: A=0: 瞬时流量显示时间单位为小时; A=1: 瞬时流量显示时间单位为分; A=2: 瞬时流量显示时间单位为秒; B=0: 下显示窗不循环显示; B=1: 下显示窗交替显示压力,流量,温度与总累积值; B=2: 下显示窗交替显示本次累积值(A000000.0)与总累积值; C=0: 定量报警自动清零; C=1: 定量报警手动清零; D=0: 允许按组合键将累积值清零。适用一般计量场合; D=1: 禁止按组合键将累积值清零。适用重要计量场合; E=0: 禁止外接开关清零本次累积值; E=1: 允许外接开关清零本次累积值(报警2位置必须安装W1模块); | | |
| dP | 瞬时流量和累积流量显示分辨率选择参数,按下式计算: $dP=A \times 10+B$ 式中: A=0: 瞬时流量分辨率为1; A=1: 瞬时流量显示分辨率为0.1,显示满程自动右移一位; A=2: 瞬时流量显示分辨率为0.01,显示满程自动右移一位; A=3: 瞬时流量显示分辨率为0.001,显示满程自动右移一位; B=0: 累积流量显示分辨率为1,显示满程自动右移一位; B=1: 累积流量显示分辨率为0.1,显示满程自动右移一位; B=2: 累积流量显示分辨率为0.01,显示满程自动右移一位; B=3: 累积流量显示分辨率为0.001,显示满程自动右移一位; | | 瞬时流量和累积流量内部数据分辨率固定为0.001 |
| Cut | 小流量信号切除设定参数。当瞬时流量小于Cut值时切除不累积 | 0~30.000 | |
| Lt | 报警延迟时间设定参数 | 0~240秒 | |
| BS-L | 瞬时流量变送范围下限标定参数,不含小数位 | 0~99999 | |
| BS-H | 瞬时流量变送范围上限标定参数,不含小数位 | 0~99999 | |
| outL | 瞬时流量变送输出下限设定参数 | 0-100 | |
| outH | 瞬时流量变送输出上限设定参数 | 0-220 | |
| bAud | 通信波特率 | 0~9600 | |
| Add | 通信地址 | 1~100 | |
| PLoc | 参数锁 PLoc=1008,可进入设定一级参数; PLoc=8001,可进入设定二级参数; 使用时可以分别进入各级参数进行设置,也可以在一级参数设置完毕后不退出,将最后的PLoc设为8001直接进入二级参数设置。 | | |

3.2.2 二级参数 (PLoc=8001 时可设置)

表 2

| 参数符号 | 含 义 | 数值范围 | 备注 |
|-------|--|-------------|----|
| F-InP | 流量输入信号类型选择参数。 31: 0~20mA; 32: 4~20mA; 33: 1~5V; 34: 0~5V | 31~34 | |
| F-dP | 流量分辨率设定参数 0: 流量分辨率为 1; 1: 流量分辨率为 0.1; 2: 流量分辨率为 0.01; 3: 流量分辨率为 0.001; 4: 流量分辨率为 0.0001; | | |
| F-FSL | 流量量程下限标定参数 | -1999~20000 | |
| F-FSH | 流量量程上限标定参数 | -1999~20000 | |
| F-Cor | 流量测量值平移修正参数 | -199~2000 | |
| C-InP | 温度补偿输入规格选择参数 0: K 热电偶 (-140~1300℃); 6: B 热电偶 (200~1800℃) 1: S 热电偶 (0~1700℃); 7: N 热电偶 (0~1300℃) 2: WRr325 (0~2300℃); 20: Cu50 (-50~150℃) 3: T 热电偶 (-200~350℃); 21: Pt100 (-200~600℃) 4: E 热电偶 (0~1000℃) 33: 1~5V (或 4~20mA) 5: J 热电偶 (0~1000℃) 34: 0~5V (或 0~10mA) | | |
| C-dP | 温度分辨率设定参数。热电偶、热电阻输入固定为 0.1℃, 温度变送器输入时对应如下: 0: 温度分辨率 1℃; 1: 温度分辨率 0.1℃; 2: 温度分辨率 0.01℃; 3: 温度分辨率 0.001℃; | | |
| C-FSL | 温度变送器量程下限标定参数 | -1999~20000 | |
| C-FSH | 温度变送器量程上限标定参数 | -1999~20000 | |
| | | | |
| C-Cor | 温度测量值平移修正参数 | -200~2000 | |
| P-InP | 压力输入信号类型选择参数 27: 0-400Ω 远传压力表输入 31: 0~20mA; 32: 4~20mA; 33: 1~5V; 34: 0~5V | | |
| P-dIP | 压力分辨率设定参数 0: 压力分辨率为 1; 1: 压力分辨率为 0.1; 2: 压力分辨率为 0.01; 3: 压力分辨率为 0.001; 4: 压力分辨率为 0.0001; | | |
| P-FSL | 压力量程下限标定参数 | -1999~20000 | |
| P-FSH | 压力量程上限标定参数 | -1999~20000 | |
| P-Cor | 压力测量值平移修正参数 | -200~2000 | |

3.3 报警说明

3.3.1 上限报警及上限报警回差

当瞬时流量值达到上限报警值时, 报警动作。小于上限报警值与上限报警回差之差时报警解除。

例: 上限报警=10000, 上限报警回差=50, 则瞬时流量 ≥ 10000 报警动作, ≤ 9950 报警解除;

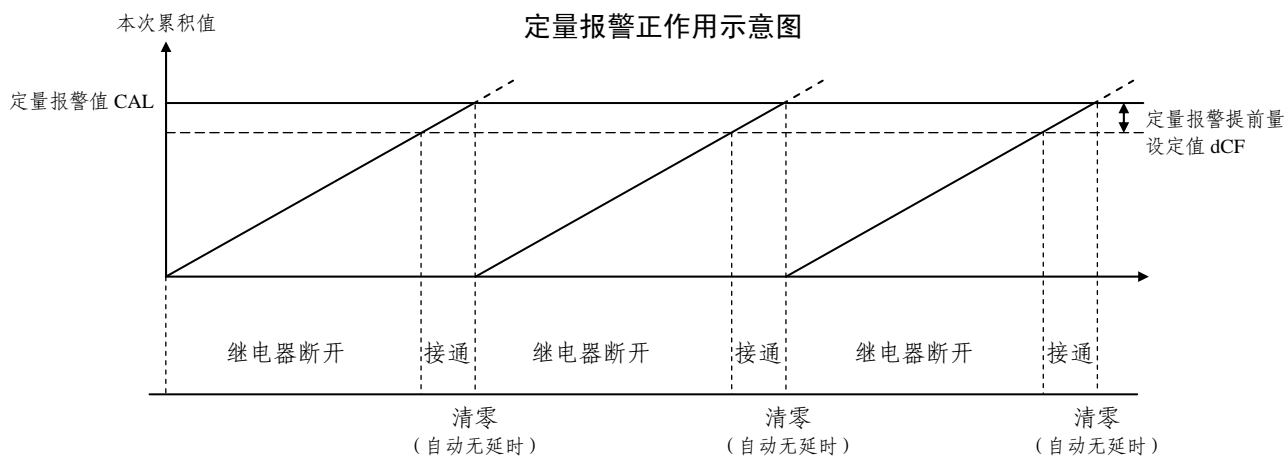
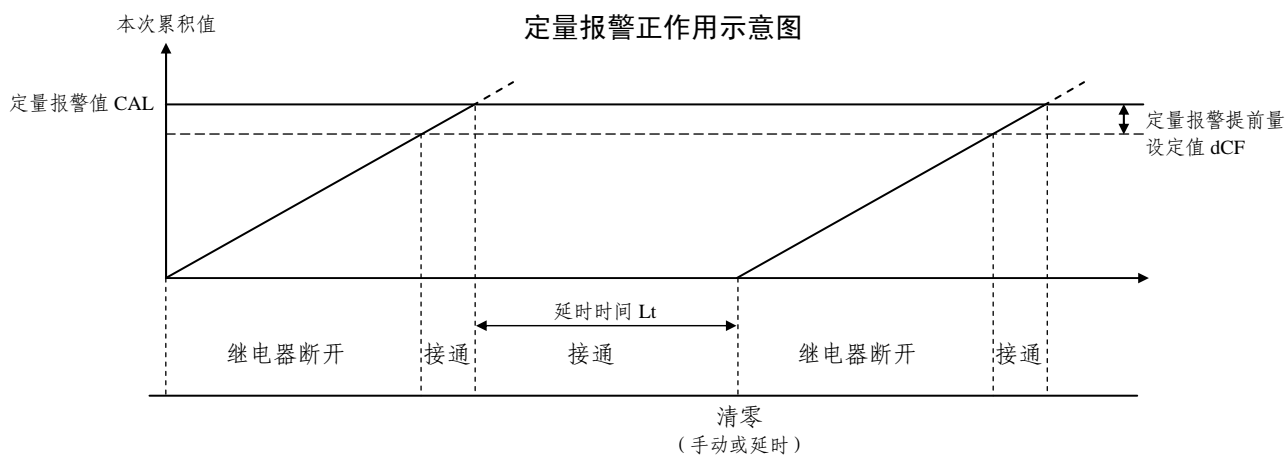
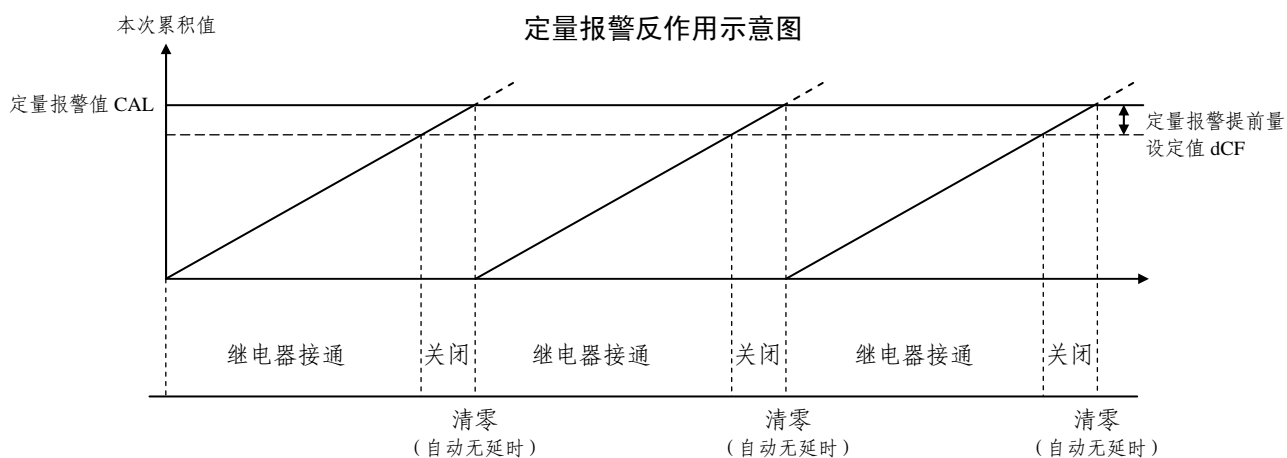
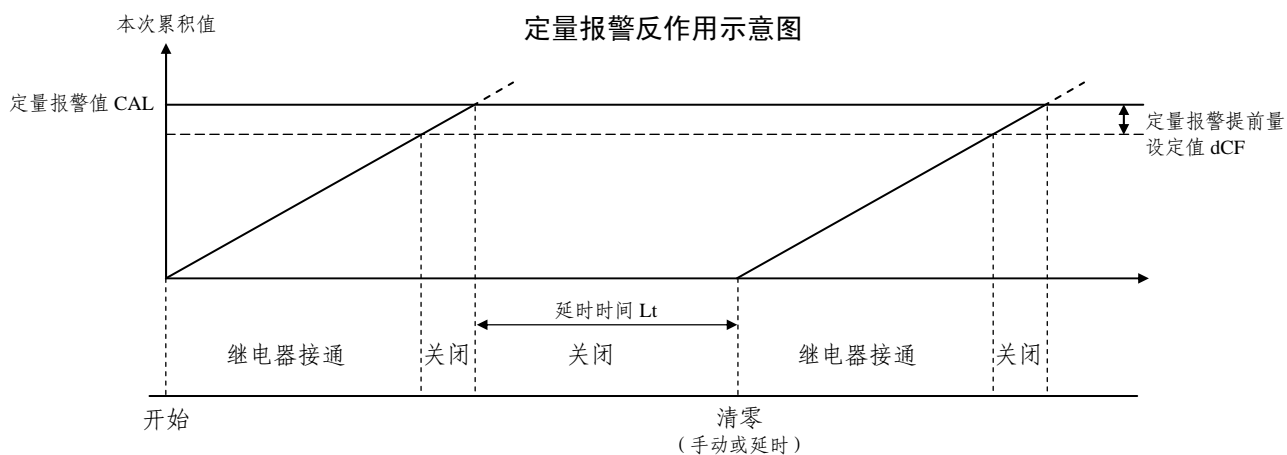
3.3.2 下限报警及下限报警回差

当瞬时流量值小于下限报警值时, 报警动作。大于下限报警值与下限报警回差之和时报警解除。

例: 下限报警=500, 下限报警回差=5, 则瞬时流量 ≤ 500 报警动作, ≥ 505 报警解除;

3.3.3 定量报警及提前值

当定量报警功能打开 (一级菜单参数 SEAL 中的 C 项不为零), 定量报警设定值有效。其动作关系如下图所示:



3.4 流量算法说明

一、质量瞬时流量算法。

1. 输入信号为差压变送器 (ΔP , 未开方)

$$PV=K \times \sqrt{\rho \times \Delta P}$$

需要设定的参数: 流量系数K、介质工况密度 ρ (Kg/m^3)

2. 输入信号为差压变送器 (ΔP , 未开方), 补偿温度(T)

$$PV=K \times \sqrt{(A+B \times T) \times \Delta P}$$

需要设定的参数: 流量系数 K、补偿常数 A、补偿系数 B

3. 输入信号为差压变送器 (ΔP , 未开方), 补偿压力(P)

$$PV=K \times \sqrt{(A+B \times P) \times \Delta P}$$

4. 输入信号为差压变送器 (ΔP , 未开方), 补偿温度(T)、补偿压力(P)

$$PV=K \times \sqrt{\rho_{20} \frac{(293.15^\circ\text{C}) \times (P+P_A)}{0.10133\text{MPa} \times (T+273.15^\circ\text{C})} \times \Delta P}$$

需要设定的参数: 流量系数K、介质标况密度 ρ_{20} (大气压力 0.10133MPa, 温度 20°C)
仪表工作点大气压力 P_A (MPa)

5. 输入信号为差压变送器 (ΔP , 已开方)

$$PV=K \times \sqrt{\rho} \times \Delta P$$

需要设定的参数: 流量系数K、介质工况密度 ρ (Kg/m^3)

6. 输入信号为差压变送器 (ΔP , 未开方), 补偿温度(T)

$$PV=K \times \sqrt{(A+B \times T) \times \Delta P}$$

需要设定的参数: 流量系数 K、补偿常数 A、补偿系数 B

7. 输入信号为差压变送器 (ΔP , 未开方), 补偿压力(P)

$$PV=K \times \sqrt{(A+B \times P) \times \Delta P}$$

需要设定的参数: 流量系数 K、补偿常数 A、补偿系数 B

8. 输入信号为差压变送器 (ΔP , 未开方), 补偿温度(T)、补偿压力(P)

$$PV=K \times \sqrt{\rho_{20} \frac{(293.15^\circ\text{C}) \times (P+P_A)}{0.10133\text{MPa} \times (T+273.15^\circ\text{C})} \times \Delta P}$$

需要设定的参数: 流量系数K、介质标况密度 ρ_{20}

9. 输入信号为流量 (G)

$$PV=K \times G \times \rho$$

需要设定的参数: K、 ρ

10. 输入信号为流量 (G)、补偿温度 (T)

$$PV=K \times (A+B \times T) \times G$$

需要设定的参数: K、A、B

11. 输入信号为流量 (G)、补偿压力 (P)

$$PV=K \times (A+B \times P) \times G$$

需要设定的参数: K、A、B

12. 输入信号为流量 (G), 补偿温度 (T)、补偿压力 (P)

$$PV = K \times \rho_{20} \times \frac{(293.15^\circ C) \times (P + P_A)}{0.10133 MPa \times (T + 273.15^\circ C)} \times G$$

需要设定的参数: K、 ρ_{20}

13. 输入信号为频率 (f)

$$PV = \frac{3.6}{K} \times \rho \times f$$

需要设定的参数: K、 ρ

14. 输入信号为频率 (f), 补偿温度 (T)

$$PV = \frac{3.6}{K} \times (A + B \times T) \times f$$

需要设定的参数: K、A、B

15. 输入信号为频率 (f), 补偿压力 (P)

$$PV = \frac{3.6}{K} \times (A + B \times P) \times f$$

需要设定的参数: K、A、B

16. 输入信号为频率 (f), 补偿温度 (T)、补偿压力 (P)

$$PV = \frac{3.6}{K} \times \rho_{20} \times \frac{(293.15^\circ C) \times (P + P_A)}{0.10133 MPa \times (T + 273.15^\circ C)} \times f$$

需要设定的参数: K、 ρ_{20}

17. 过热蒸汽测量, 输入信号为流量 (G)、补偿温度 (T)、补偿压力 (P)

$$PV = K \times \rho_{表} \times G \quad \rho: \text{kg/m}^3; P: \text{MPa}; T: ^\circ\text{C}; \rho_{表}: \text{过热蒸汽密度表}$$

18. 过热蒸汽测量, 输入信号为差压 (ΔP , 未开方)、补偿温度 (T)、补偿压力 (P)

$$PV = K \times \sqrt{\rho_{表} \times \Delta P}$$

19. 过热蒸汽测量, 输入信号为差压 (ΔP , 已开方)、补偿温度 (T)、补偿压力 (P)

$$PV = K \times \sqrt{\rho_{表}} \times \Delta P$$

20. 过热蒸汽测量, 输入信号为频率 (f)、补偿温度 (T)、补偿压力 (P)

$$PV = (3.6 \times \rho_{表} \times f) / K$$

21. 饱和蒸汽测量, 输入信号为流量 (G)、补偿温度 (T)、补偿压力 (P)

$$PV = K \times \rho_{表} \times G \quad \rho: \text{kg/m}^3; P: \text{Mpa}; T: ^\circ\text{C}; \rho_{表}: \text{饱和蒸汽密度表}$$

22. 饱和蒸汽测量, 输入信号为差压 (ΔP , 未开方)、补偿温度 (T)、补偿压力 (P)

$$PV = K \times \sqrt{\rho_{表} \times \Delta P}$$

23. 饱和蒸汽测量, 输入信号为差压 (ΔP , 已开方)、补偿温度 (T)、补偿压力 (P)

$$PV = K \times \sqrt{\rho_{表}} \times \Delta P$$

24. 饱和蒸汽测量, 输入信号为频率 (f)、补偿温度 (T)、补偿压力 (P)

$$PV = (3.6 \times \rho_{表} \times f) / K$$

二、从质量流量转换到标准体积流量算法

$$PV = \frac{M}{\rho_{20}} \quad \text{式中: } M\text{-质量流量}$$