

DCL-800 多参量变送器

使用手册



杭州鸿鹄电子科技有限公司

2026 年 1 月 10 日

目录

一、概述	1
1.1 主要特点:	1
1.2 遵循标准及技术参数	2
1.2.1 遵循标准	2
1.2.2 DCL800 技术规格	2
1.2.3 DCL800 型号代码系列	3
1.2.4 型号编写:	4
2 结构尺寸	4
2.1 H 型结构, 横装双法兰 (标准)	4
2.5.2 H 型结构, 竖装双法兰 (90° 旋转)	5
三、多参量变送器操作说明:	5
3.1 启动	6
3.1.1 主界面	6
3.1.2 数据详情界面	6
3.2 参数设置菜单	7
3.3 节流界面:	7
3.3.1: 流量计类型选项	8
3.3.2: 管道内径	8
3.3.3: 开孔直径	9
3.3.4: 刻度流量	9
3.3.5: 流出系数	10
3.3.6: 流量系数	10
3.3.7: 流束膨胀系数	11
3.3.8: 设计密度	11
3.3.9: 差压上限	11
3.3.10: 差压下限	12
3.4 设置	12
3.4.1 介质选择	12
3.4.2 气体类介质设置	13
3.4.3 液体类介质设置	13
3.4.4 体积膨胀系数	14
3.4.5 介质选择天然气	14
3.4.6 介质选择蒸汽	15
3.4.7 小流量切除	15
3.4.8 滤波时间	15
3.4.9 RS485 通讯相关设置	16
3.4.10 温度设置	16
3.4.11 压力设置	16
3.4.12 脉冲当量设置	17
3.4.13 4~20mA 信号设置	17
3.4.14: 恢复出厂参数	17
3.5 显示菜单	18

3.6 校准	19
3.6.1 温度校准	19
3.6.2 压力校准	19
3.6.3 电流校准	20
3.7 历史查询	21
3.8 管理界面	21
3.8.1 自检	21
3.8.2 清零	22
3.8.3 密码设置	23
3.8.4 仪表系数 K 标定	24
四、接线	24
4.1 接线端子说明	24
4.2 电源接线	25
附录 1：计算公式	27
1. 孔板	27
2. V 锥差压	28
3. 阿牛巴（均速管）	28
4. 弯管	29
5. K 系数	29
6. 差压流量	30
7、皮托管	30
8、楔形流量计	31
9、圆缺孔板	32
10、平衡孔板流量计	33
11. 液体密度计算公式	33
12.材料热膨胀系数：	34
附录 2：故障分析	34

一、概述

DCL-800 智能多参量变送器是一款采用先进传感器技术的高性能压力变送器。集差压变送器、温度采集、压力采集、流量积算于一体的新型变送器，可就地显示工作压力、温度、瞬时、累积流量。并可对气体、蒸汽进行自动温度压力补偿，实现了现场显示标况流量、质量流量的功能。可以与差压类流量计直接配套使用。



1.1 主要特点：

- 1、液晶点阵汉字显示，直观方便，操作简洁明了；
1. 支持多种节流装置构成一体化流量计，如孔板、V 锥、弯管、阿牛巴（均速管）、皮托管、K 系数、差压流量、楔形孔板、平衡孔板、边锥孔板、圆缺孔板等；
- 2、变送器差压、静压传感器采用高精度单晶硅材料，具有 7 个温度点和 17 个压力点线性化动态补偿、同时对差压传感器实行静压动态补偿，确保精确度达到 $\pm 0.05\%FS$ ；
- 3、双过载保护膜片设计，单相过压可达 42MPa，可减少因安装、误操作导致传感器损坏的概率；
- 4、差压量程比可达 100:1，适应性更广；
- 5、支持 Pt100 或 Pt1000 温度传感器，温度性能在 $\pm 0.04\%$ / 10k 内，
- 6、支持节流装置的流出系数、流体膨胀系数以及气体压缩系数等参数进行全动态补偿，提高了节流装置量程比及测量精度，量程比可达 10:1；
- 7、支持天然气压缩因子补偿算法有 AGA8-92DC、SGERG-88，符合天然气计量标准；
- 8、蒸汽测量时，根据实时压力、温度自动判断饱和蒸汽与过热蒸汽，根据《水和蒸汽的热物理特性》遵循 IAPW-97 标准，实行动态补偿蒸汽密度；
- 9、支持低温液氮、液氧、液氮、液氩等多种密度实时动态自动补偿。
- 10、可同时显示：流体介质、瞬时流量、累计流量、差压、温度、压力等参数；
- 11、现场组态或远程组态内部重要参数，方便运行维护；
- 12、输出（4~20）mA 标准电流信号（HART 协议）及 RS485 标准通讯接口；
- 13、独特的抗干扰设计，适合射频、电磁和变频器场合；
- 14、全数字量处理，抗干扰能力强，测量可靠；
- 15、具有自检功能，有丰富的自检信息，方便用户检修和调试；
- 16、具有独立密码设置，防盗功能可靠，参数、总量清零和校准可设置不同级别的密码，方便用户管理；
- 17、参数设置方便，可永久保存，并可保存最长达 5 年的历史数据；
- 18、多参量变送器与节流装置组合成流量计后具有最后的流量标定功能，可达 9 段标定线性化处理。

1.2 遵循标准及技术参数

1.2.1 遵循标准

名称	现行标准
	ISO5167-2003
节流装置计算	GBT 2624.1~4-2006
	GBT 2624.5~6-2024
水和蒸汽的热物理特性	IAPW-97
天然气压缩因子计算	AGA8-92DC
	SGERG-88
液化天然气、液化石油气	ISO 6578: 1991

1.2.2 DCL800 技术规格

通用规格	
产品	DCL800 系列多参数变送器
传感器类型	差压、静压单晶硅传感器, 支持热电阻
表壳结构	双腔室
表壳材质	高压铸铝
电气接口	1 / 2 " NPT 或 M20x1.5
电气	差压变送器测量范
输入电压	18~36VDC、带极性误反接保护
输出信号	二线制 4~20mADC、HART
	三线制 4~20mADC+MODBUS485+脉冲
环境	
工作温度	-392~1202° F (-200~650°C)
环境温度	-40~185° F (-40~85°C)
测量性能	
精确度	差压: ±0.04%、压力: ±0.1%、温度: ±0.1°C
系统精度	0.5%~1.5% (需结合工况)
量程	

差压	最小 0~100Pa, 最大 0~400kPa
压力	最小 0~35kPa, 最大 0~35MPa
温度	-200℃~650℃
防爆认证	
NEPSI	隔爆
NEPSI	本安防爆
机械	
防护等级	IP67/IP68
电磁防护	IEC61000-2-4-5
其他	
压力极限	差压: 14MPa(微差压为 7MPa)、静压: 2 倍满量程

1.2.3 DCL800 型号代码系列

型号	产品系列
DCL800	DCL800 系列多参数变送器
代码	信号输出
H	两线制 4~20mA DC (HART 协议)
M	三线制 4~20mA DC、脉冲、RS-485 (Modbus 协议) 输出
代码	差压变送器测量范
1	0~30Pa~3kPa
2	0~50Pa~6kPa
3	0~100Pa~10kPa
4	0~400Pa~40kPa
5	0~1kPa~100kPa
6	0~2.5kPa~250kPa
7	0~4kPa~400kPa
代码	静压测量范围
A	0~1.6KPa
B	0~4MPa
C	0~10MPa
D	0~16MPa
E	0~25MPa
代码	温度补偿
T1	Pt100
T2	Pt1000
代码	差变接液材质隔离膜片
M1	316L
M2	合金 C-276
M3	其他
代码	填充液
S	硅油
F	氟油
代码	测量介质

1	空气
2	烟气
3	煤气
4	天然气
5	过热蒸气
6	饱和蒸气
7	压缩气体
8	液体
9	其他单一组分
代码	节流元件形式
K	孔板、喷嘴、文丘里等标准节流件
S	线性孔板节流件
V	V 锥等需要实标的节流件
J	插入式匀速管和皮托管
F	其他非标节流元件
代码	防爆认证
D1	隔爆 EX d
D2	本安 EX ia

1.2.4 型号编写:

DCL800-H3T1M1S4KDN800D2

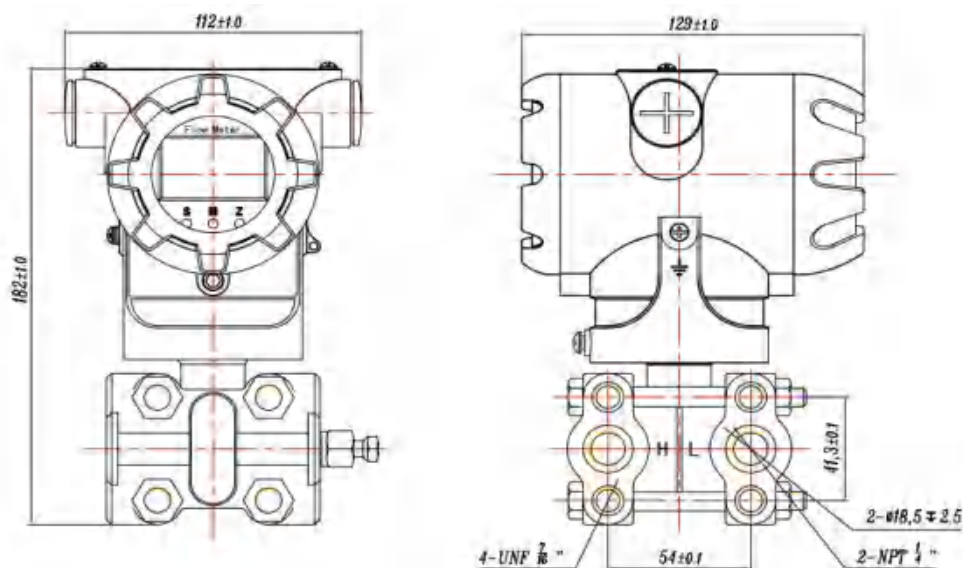
产品系列	输出信号	差压范围	压力范围	温度传感器	差变接液材料
DCL800	H	3	B	T1	M1
说明	二线制	0~10kPa	0~4MPa	Pt100	316L

填充液	测量介质	节流元件形式	管道口径	防爆认证
S	4	K	DN80	D2
硅油	天然气	孔板	80mm	本安

2 结构尺寸

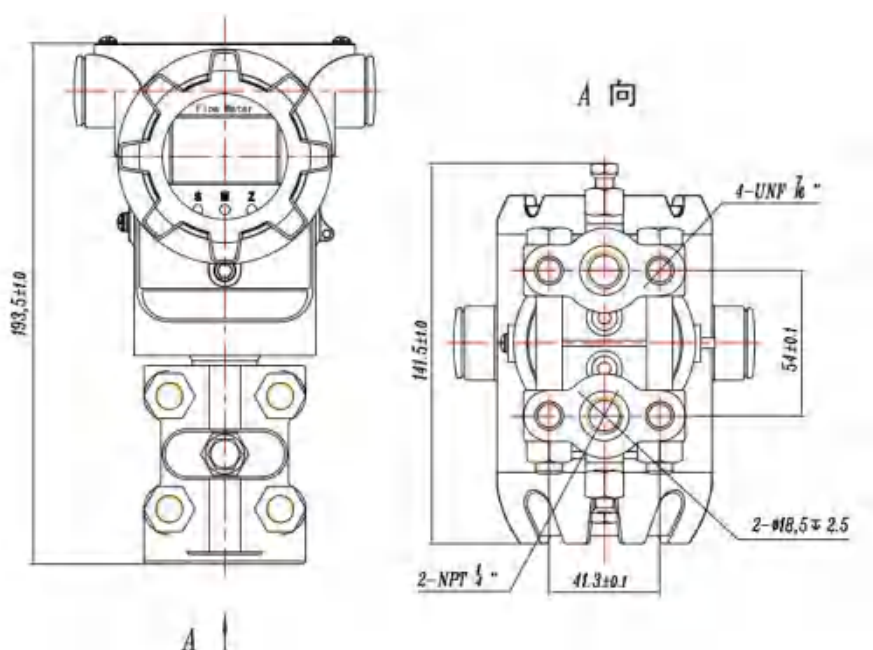
2.1 H 型结构，横装双法兰（标准）

过程连接内螺纹 1/4-NPT，法兰后端自带排液排气阀，316 不锈钢
H 型结构，横装双法兰（标准）



2.5.2 H 型结构，竖装双法兰（90° 旋转）

过程连接内螺纹 1/4-NPT，法兰侧面自带排液排气阀，316 不锈钢 H 型结构，竖装双法兰（90° 旋转）



三、多参量变送器操作说明：

变送器通过按键进行参数设置，一般在安装时要使用按键手动设置一些参数。仪表有三个按键，从左到右顺序为**按键 1 (S)**、**按键 2 (M)**、**按键 3 (Z)**。通常按键 1 为换项键，按键 2 为位移键，按键 3 为修改键。如有按键特殊功能，按键功

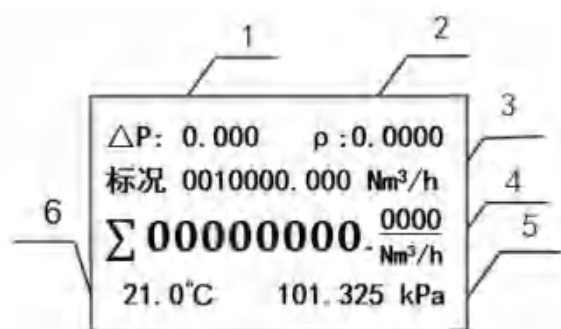
能有所不同,使用时请看屏幕上的按键功能说明。仪表运行时,可通过按键2手动切换到数据详情界面,数据详情界面同时显示工况和瞬时的流量,以及差压值、密度值,测量天然气时,显示压缩因子。

3.1 启动

仪表上电时,将进行自检,如果自检异常,将显示自检错误界面(自检界面说明参照自检菜单),大约1~2秒后跳转到主界面。否则将直接跳转到主界面。

3.1.1 主界面

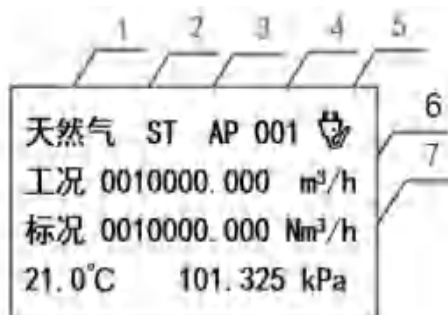
主界面启动后如下图所示:



- 标签1: 差压值显示;单位 kPa。
- 标签2: 介质密度/压缩因子显示(当介质为天然气时显示超压缩因子,其他显示为介质密度)。
- 标签3: 瞬时流量值显示,显示最大值为 999999。
- 标签4: 累积流量显示,显示数值最大为 8 位,如超出 8 位将显示 99999999。
- 标签5: 当前传感器采集压力显示,如果仪表内部设置为设定压力,则显示设置压力,否则显示传感器采集压力。
- 标签6: 当前传感器采集温度显示,如果仪表内部设置为设定温度,则显示设置温度,否则显示传感器采集温度。

3.1.2 界面二

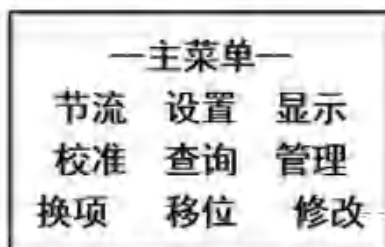
按键2(M)进入界面二:



- 标签1: 仪表测量介质显示: 天然气、饱和蒸汽、过热蒸汽、气体体积、气体质量、液体体积、液体质量。

- **标签 2:** 温度标识, 当仪表采集温度异常或手动设置为设定温度则显示“ST”, 若为传感器采集数据正常显示为空。
- **标签 3:** 压力标识, 当仪表采集压力异常或手动设置为设定压力则显示“SP”, 若为传感器采集数据正常显示为空。仪表运行参数溢出, 如果仪表运行参数溢出显示“OV” (溢出包括不能为负的参数为负, 不能为零的为零, 数据超出表示范围)。本位置还可显示压力传感器的类型, “AP” 表示显示压力为绝对压值, “GP” 表示显示压力为表压值。当同时存在多个要显示变量时, 该位置闪烁交替显示。
- **标签 4:** RS485 通讯所需的表号。
- **标签 5:** 电源供电标识, 外电: , 电池: 
- **标签 3:** 工况瞬时流量显示, 显示最大值为 99999.9。
- **标签 4:** 标况瞬时流量显示, 显示最大值为 99999.9。

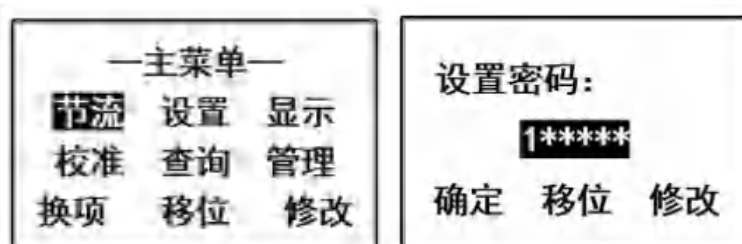
3.2 参数设置菜单



在所有主界面（主界面 1、主界面 2）下，按 S 换项键，进入主菜单界面。可通过 M 移位键选择相应的菜单项按 Z 修改键进入。各菜单项操作可参看以下各部分说明，简单说明如下：

- **节流:** 节流件选择及相对应参数设置变更。
- **设置:** 流量介质选择及相关参数设置变更。
- **显示:** 瞬时、工况、累积、温度和压力显示单位的更改。
- **校准:** 流量参数的设置，温度通道、压力通道、电流输出和差压变送器零点校准设置。
- **查询:** 查看定时记录、日记录、月记录、年记录等信息，并且对记录内容进行设置
- **管理:** 管理的二级菜单有：自检、清零、密码和流量仪表系统设置及功能。

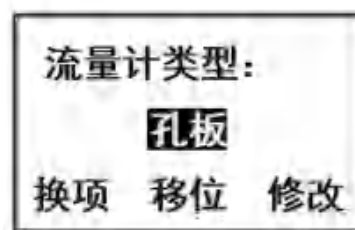
3.3 节流界面：



3.3.1: 流量计类型选项

通过此选项可修改节流件的类型，节流件类型不同，需要设置的参数也不同，所以进入的界面也有所不同。为了防止人为误操作，进入此项时需输入密码（初始密码 100000，可在密码菜单进行更改）。输入正确密码后，即进入设置界面节流件类型：

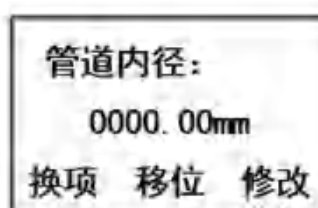
1. 孔板（含 ISA1932 喷嘴、长径喷嘴、文丘里喷嘴，经典文丘里管，1/4 圆孔板，锥形入口孔板，偏心孔板等流量计）
2. V 锥
3. 阿牛巴（均速管）
4. 弯管
5. K 系数
6. 差压流量
7. 楔形孔板
8. 平衡孔板
9. 边锥孔板
10. 皮托管
11. 圆缺孔板



	流量计类型选择	管道内径 D	开孔直径 d	直径（等效面积）比 β	流出系数 C	弯径比	流量系数	流束膨胀系数 ϵ	等熵指数 k	刻度流量	设计密度
	界面 1	界面 2	界面 3	界面 4	界面 4	界面 5	界面 6	界面 7	界面 8	界面 9	界面 10
流量计类型选择	孔板	√	√	√	√			√	√		
	V 锥	√	√	√	√			√	√		
	阿牛巴	√					√	√			
	弯管	√				√	√				
	K 系数						√				
	差压流量									√	√
	楔形	√		√	√			√			
	平衡	√	√	√	√			√			
	边锥	√	√	√	√			√			
	皮托管	√					√	√			
	圆缺孔板	√		√	√			√			

3.3.2: 管道内径

流量传感器管道内径；



3.3.3: 开孔直径

开孔直径: 孔板流量计的开孔直径 (设置孔板流量计);

锥体直径: V 锥体的直径 (设置 V 锥流量计);

楔形 β 值: 楔形流量计 β 值 (设置楔形流量计);

等效开孔直径: 平衡流量计的等效开孔直径比 (设置平衡流量计);

喉部直径: 边锥流量计的喉部直径 (设置边锥流量计);

弯径比: 弯管流量计传感器, 此系数只用于弯管流量计;

开孔直径: 0020.00mm 换项 移位 修改	锥体直径: 0020.00mm 换项 移位 修改
楔形 β 值: 0.5000 换项 移位 修改	等效开孔直径: 0020.00mm 换项 移位 修改
喉部直径: 0020.00mm 换项 移位 修改	等效直径比 β 0.511011 换项 移位 修改
弯径比: 0.5000 换项 移位 修改	

3.3.4: 刻度流量

流量传感器设计时最大差压值对应的流量, 此参数只用于刻度流量;

刻度流量: kg/h 001000.00 换项 移位 修改

3.3.5: 流出系数

流出系数分常用流出系数和分段流出系数,分段流出系数 C 分成 10 段进行分段计算,根据节流装置计算书手工设置或组态软件下发,从而提高测量精度。此系数适用于孔板和 V 锥流量计;

流出系数: 常用流出系数 分段流出系数 换项 移位 修改	常用流出系数: 0.000000 换项 移位 修改
--	---------------------------------

流出系数: 当前段0 流量: 000000.00 系数: 0.0000000 换项 移位 修改
--

3.3.6: 流量系数

流量系数分常用流量系数和分段流量系数,分段流量系数 C 分成 10 段进行分段计算,根据节流装置计算书手工设置或组态软件下发,从而提高测量精度。此系数适用于阿牛巴、K 系数和弯管流量计;

流出系数: 常用流量系数 分段流出系数 换项 移位 修改	常用流量系数: 0.000000 换项 移位 修改
--	---------------------------------

流量系数: 当前段0 流量: 000000.00 系数: 0.0000000 换项 移位 修改
--

3.3.7: 流束膨胀系数

流束膨胀系数分常用（平均）流束膨胀系数和分段计算流束膨胀系数，是无量纲；选择阿牛巴、弯管、楔形流量计时直接输入常用（平均）流束膨胀系数，选择孔板、V锥、平衡、边锥流量计可选择分段计算或常用（平均）流束膨胀两种模式；根据节流装置计算书手工设置或组态软件下载。

流束膨胀系数 ϵ : 常用膨胀系数 分段膨胀系数 换项 移位 修改	常用膨胀系数 ϵ : 0.000000 换项 移位 修改
--	---

3.3.8: 设计密度

设计流量传感器时采用的介质密度，此参数只用于刻度流量；

设计密度: 000.5000 换项 移位 修改

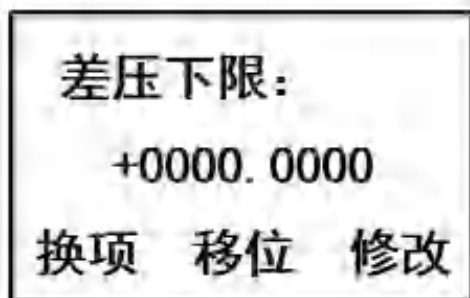
3.3.9: 差压上限

差量变送器差压量程上限（单位 kPa）；

差压上限: +0000.0000 换项 移位 修改

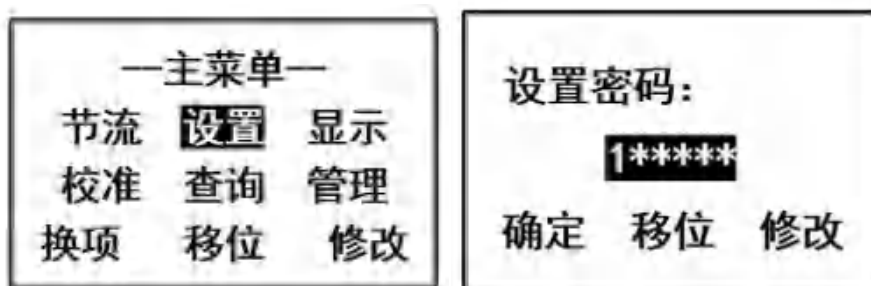
3.3.10: 差压下限

多参量变送器差压量程下限（单位 kPa）；



3.4 设置

设置选项设置仪表工作所需的一些参数，输入密码（初始密码 100000，可在密码菜单进行更改）。输入正确密码后，即进入设置界面

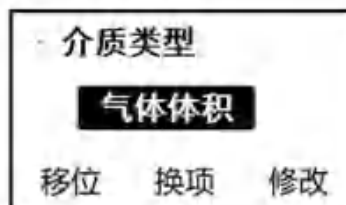


3.4.1 介质选择

通过此项修改仪表测量介质，仪表测量介质选择不同，需要设置的参数不同，所以要进入的界面也不同，各介质需设置的页面中存在差异的部分见下表所示，表格外的界面所有的组分设置完全一致。

有 9 种介质可供选择：

1. 饱和蒸汽温补
2. 饱和蒸汽压补
3. 过热蒸汽
4. 蒸汽自动补偿
5. 气体体积
6. 气体质量
7. 液体质量
8. 液体体积
9. 天然气



介质选择		压缩系数	介质密度设置	体积膨胀系数	压缩因子修正	相对密度	摩尔百分含量
界面1		界面2	界面3	界面4	界面5	界面6	界面7
介质选择	饱和蒸汽温补						
	饱和蒸汽压补						
	过热蒸汽						
	蒸汽自动补偿						
	气体标况体积	√	√				
	气体质量	√	√				
	液体质量		√	√			
	液体体积		√	√			
	天然气				√	√	√

3.4.2 气体类介质设置

当介质选择为气体标况体积和气体质量时，有单一组分气体和混合气体等 20 多种介质可选择，介质确定后需设置气体的压缩系数。当压缩系数为“设定”时，可直接输入压缩系数的值进行密度运算。当选择压缩系数为“计算”时自动运算压缩系数和介质密度。

气体介质
干空气
换项 移位 修改

压缩系数 **设定**
1.00000
换项 移位 修改

介质: 干空气
密度单位: kg/m3
0001.1642
换项 移位 修改

压缩系数 **计算**
换项 移位 修改

当介质为混合气体时，压缩系数为“计算”时，需要设置气体中各组分所占的比例，系统会自动计算压缩系数。注意，当单项的百分比含量为 100%时，无法再选择其他的组分；当单项百分比含量不足 100%时，需切换以设置其他组分的比例，使其总和为 100%。若不足时保存，系统会提示“介质组分错误！”。

气体介质组分:
干空气 1/18
百分含量: 100.00%
总含量: 100.00%
换项 移位 修改

3.4.3 液体类介质设置

当介质选择为液体时，为质量流量需设置介质的密度(密度单位默认: kg/m3)。体积膨胀系数，测量液体时对密度进行修正的参数。

当介质选择液体体积和液体质量时，显示介质选择界面，可选择淡水、液化石油气、液化天然气和液氮、液氧、液氩、二氧化碳等多种低温液体，密度运算模型遵循纯物质物理特性。

介质类型 液体质量 换项 移位 修改	液体介质名称 淡水 移位 换项 修改
---------------------------------	---------------------------------

3.4.4 体积膨胀系数

体积膨胀系数，测量液体时对密度进行修正的参数。

体积膨胀系数： 0.000000 换项 移位 修改

3.4.5 介质选择天然气

天然气压缩因子设置菜单包括压缩因子计算方式：固定设定值（默认）、AGA8-92DC、SGERG-88 等三种。

1) 固定设定值（默认为 1）：

流体类型： 天然气 换项 移位 修改	压缩因子修正值 固定值 换项 移位 修改	修正值 0001.0000 换项 移位 修改	密度单位：kg/m3 工况：0000.0000 标况：0000.0000 换项 移位 修改
---------------------------------	-----------------------------------	------------------------------	--

2) AGA8-92DC 计算设置参数：甲烷摩尔分数、二氧化碳摩尔分数、氮气摩尔分数、氢气摩尔分数、乙烷摩尔分数。

压缩因子修正值 AGA8-92DC 换项 移位 修改	甲烷摩尔分数 0.9000 换项 移位 修改	二氧化碳摩尔分数 0.2100 换项 移位 修改
氮气摩尔分数 0.0500 换项 移位 修改	乙烷摩尔分数 0.0100 换项 移位 修改	氢气摩尔分数 0.0200 换项 移位 修改

3) SGERG-88 计算设置参数：相对密度、高位发热量、甲烷摩尔分数、二氧化碳摩尔分数。

压缩因子修正值 SGERG-88 换项 移位 修改	相对密度 1.90000 换项 移位 修改	高位发热量 40.2100 换项 移位 修改
甲烷摩尔分数 0.9000 换项 移位 修改	二氧化碳摩尔分数 0.2100 换项 移位 修改	

3.4.6 介质选择蒸汽

蒸汽分饱和蒸汽、过热蒸汽，蒸汽流量用的是质量单位，蒸汽密度可选择设定和温度、压力计算补偿，饱和蒸汽补偿方法：设定、温度补偿、压力补偿，过热蒸汽补偿方法：设定、温压补偿。当选择设定时，输入设定密度值，流量按设定密度计算。当选择温度、压力计算时，程序会根据压力和温度计算的蒸汽密度。参与蒸汽流量计算。

蒸汽： 饱和蒸汽 过热蒸汽 换项 移位 修改	饱和蒸汽补偿： 设定 密度：0000.000 换项 移位 修改
蒸汽： 饱和蒸汽 过热蒸汽 换项 移位 修改	过热蒸汽补偿： 设定 密度：0000.000 换项 移位 修改

3.4.7 小流量切除

小流量切除用于抗干扰，当干扰信号流量小于此设置值时，仪表自动将流量设置为零，此项设置能更好的抑制了低频干扰。

小流量切除： 00000.000% 移位 换项 修改

3.4.8 滤波时间

滤波时间的输入范围为 0-9。当现场流量显示波动过大影响读数时，增加滤波时间，稳定读数。

滤波时间： 0 换项 移位 修改

3.4.9 RS485 通讯相关设置

RS485 通讯需设置仪表表号、波特率和通讯校验位。表号设置范围 001-254, 波特率: 1200、2400、4800、9600、19200、38400, 校验: 无校验、奇校验、偶校验。

485表 号:	001
485波特率:	9600
485校 验:	奇
换项	移位 修改

3.4.10 温度设置

温度输入方式: 传感器和设定温度二种。温度单位: $^{\circ}\text{C}$ 。

1) 温度输入为传感器, 瞬时流量计算调用传感器采集的温度数据, 当温度传感器采集的数据异常时, 仪表调用设定温度进行流量运算。

2) 温度输入为设定时, 瞬时流量按照设定的温度进行补偿。标况温度: 测量气体时基准运算温度, 也是贸易结算基准温度。

温度输入:	传感器
设定温度:	+020.0
标况温度:	+020.0
换项	移位 修改

3.4.11 压力设置

压力输入方式选择, 有设置表压、设置绝压、传感器 (绝压) 三种。

1) 压力输入为表压时, 仪表按照设定的表压加当地大气压力进行流量计算, 单位: KPa;

2) 压力输入为绝压时, 仪表按照设定的绝压压力进行流量计算, 单位: KPa;

3) 压力输入为传感器 (绝压) 时, 仪表按照传感器采集的绝压压力进行流量计算, 当压力传感器有故障时, 仪表按照设定的绝压压力进行流量计算, 单位: KPa。

压力:	设置绝压
设 定:	+00800.0
大气压:	101.325
换项	移位 修改

3.4.12 差压设置

差压输入方式选择，有传感器采集差压、设置差压二种。

- 1) 常规默认为传感器采集差压，进行流量计算。
- 2) 只有在工厂内部调试时用到设置差压，进行模拟流量计算，单位：KPa。



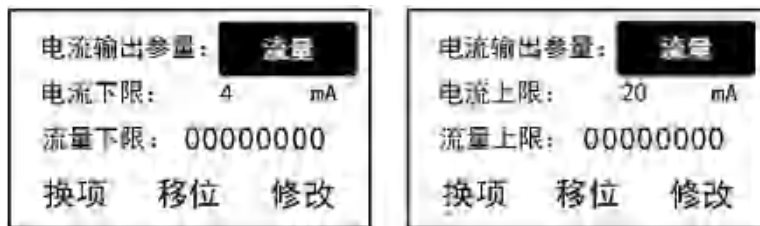
3.4.13 脉冲当量设置

当量输出设置，当量输出单位设置：m³、Nm³、t；当量设置值：0.01、0.1、1、5、10；当量输出频率最大值为1000。



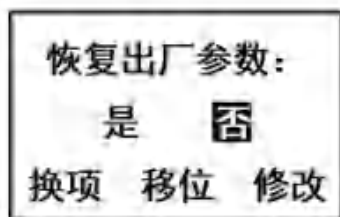
3.4.14 4~20mA 信号设置

电流输出，选择电流输出时的变量时，可选择流量、差压、压力及温度。



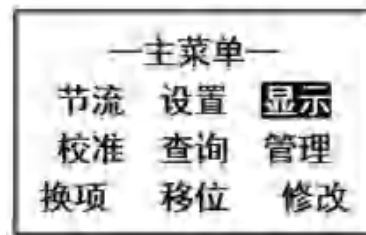
3.4.15: 恢复出厂参数

所有参数恢复为出厂默认值。如果要恢复出厂设置，按 SHT 键移动光标到“是”，按 SET 确认键即恢复出厂设置。



3.5 显示菜单

3.5.1 显示菜单包含三个页面，可设置标况单位、工况单位等主界面上显示的单位和屏幕的对比度等参数。



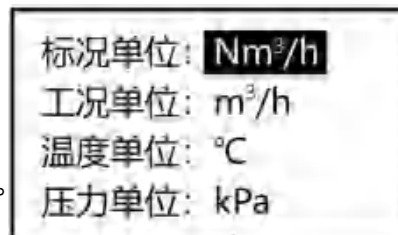
➤ **标况单位：**标况单位选择，体积单位可显示 Nm^3/d 、 Nm^3/h 、 Nm^3/min 、 NL/h 、 NL/m 、 SCFM （标准立方英尺/分钟） MMSCFD （百万标准立方英尺每天）、 MSCFD （千标准立方英尺/天）；

➤ **质量单位：**可显示 t/d 、 t/h 、 t/min 、 kg/d 、 kg/h 、 kg/min 、 lb/d （磅/天）、 lb/h 、 lb/min 。

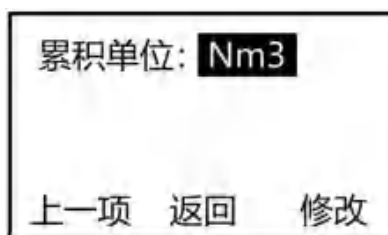
➤ **工况单位：**工况流量单位选择，可显示 m^3/d 、 m^3/h 、 m^3/m 、 L/h 、 L/m 、 GPM （加仑/分钟）、 GPH （加仑/小时）、 GPD 加仑/天、 MGPD 百万加仑/天、 CFH 立方英尺/小时、 CFM （立方英尺/分钟）。

➤ **温度单位：**温度单位选择，可显示 $^{\circ}\text{C}$ 或 $^{\circ}\text{F}$ 。

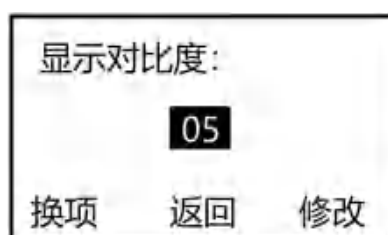
➤ **压力单位：**压力单位选择，可显示 KPa 、 MPa 、 PSI 、 Bar 、 kg/cm^2 、 mmH_2O 、 mmHg 、 ftH_2O 、 inH_2O 。



➤ **累积单位：**累积流量单位选择，质量单位可显示 t 、 kg 、 lb ；体积单位可显示 m^3 、 L 、 SCF （立方英尺）、 gal （加仑）。



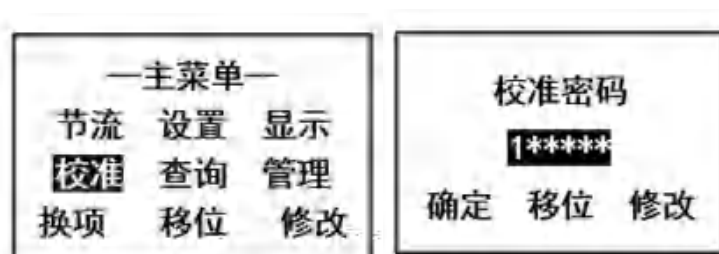
3.5.2 对比度选项可调节屏幕度对比度，以根据现场环境选择最佳的显示状态。



3.6 校准

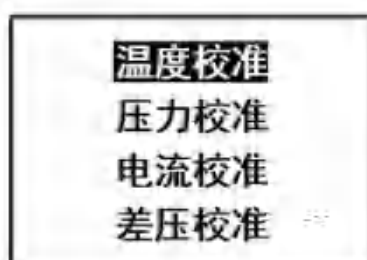
校准选项设置仪表流量运算所需的参数，设置参数为工程师级参数，更改此参数影响流量测量精度，非专业人员勿动。

设置密码（初始密码 100000，可在密码菜单进行更改），输入正确密码后，才能进入校准参数设置。



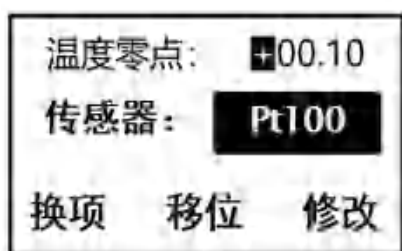
校准通道选择：在此界面通过移位键选择要设置的通道。

3.6.1 温度校准



1) **温度零点：**输入多参量传感器显示温度与实际标准温度差 $\pm\Delta T$ ，保持参与流量运算的温度与实际温度一致。

2) **传感器类型：**现可选择 Pt100 和 pt1000。



3.6.2 压力校准

压力校准类型有压力零点校准和压力多点修正，对传感器采集压力进行修正，如果是设置压力，则不用设置此项。

1) **压力零点：**输入多参量压力传感器显示值与当前标准器压力差值 $\pm\Delta p$ ，为当前仪表运算压力。



- 2) **压力多点校准**: 设置校准压力点数, 修正点数最多 9 位数, 当修正点确定后系统自动按压力量程在当前大气压力值至最大量程 P_{max} 自动平均分配测试点。测试完成后自动生成压力系数。

压力校准类型: 压力系数校准 移位 返回 修改	校准点数: 5 移位 返回 修改
压力校准: 1/5 压力点: 100 实测值: 00000.00 移位 返回 修改	压力系数: 00.0000 移位 返回 修改

3.6.3 电流校准

通过输出实测电流值, 计算电流校准的零点和系数, 当选择 4mA 时仪表输出 4mA, 这时将标准仪表测得数据输入实测电流值, 然后将光标移至 4mA 处, 按按键三 (修改) 选择输出 20mA 仪表输出 20mA, 这时将实测值输入实测电流值, 按按键一键退出。

电流标准: 4mA 实测电流: 04.0000 换项 移位 修改

3.6.4: 差压调零

当传感器输入为零时, 因某些影响引起的测量值的变化, 导致下限值不为零值, 需差压零点迁移, 显示的数值为当时传感器零点; 选调整时, 同时按 S 和 Z 键, 设置完成;

差压调零: -00.0015 调零 除消调零
--

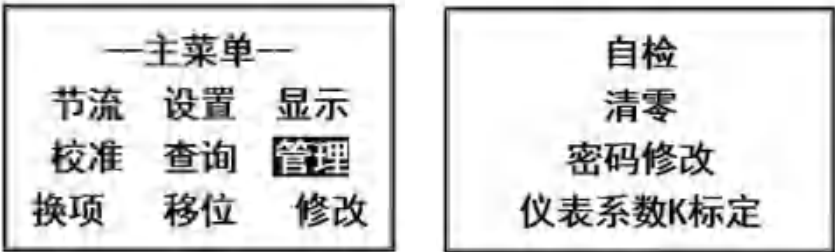
3.7 历史查询



历史数据存储功能：可靠记录流量计实时运行的相关数据和历史信息。定时或流量计故障时，记录最近 3 个月的小时记录、3 个月的日记录和 3 年的月记录。

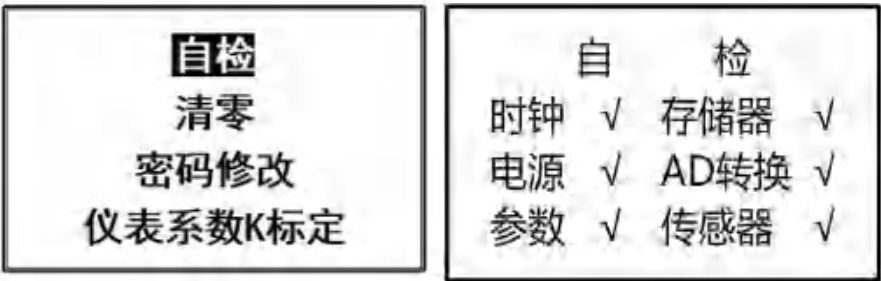
异常数据记录：记录 10 条仪表系数修改记录，包括修改时间和修改前后的仪表系数；记录 100 条标况总量修改记录，包括修改时间和修改前后的标况总量；记录 100 条工况总量修改记录，包括修改时间和修改前后的工况总量；记录 100 条磁干扰记录，包括磁干扰时间和磁干扰器件的错误累积量。

3.8 管理界面



3.8.1 自检

如果仪表运行错误，可通过进入该选项，查询具体的仪表运行错误，打钩为正常，打叉为错误。另仪表启动时执行自检，如果有错误将显示此界面。在仪表运行时，也可进入该选项查询仪表运行状态



3.8.2 清零

流量累积值清零，为了防止非法清空流量累积值或误操作，进入清零选项须输入密码（初始密码 100000，可在密码菜单进行更改）。

在清零密码界面，通过 SHT 键移动光标，INC 键修改数值，输入正确密码，按下 SET 确认键，



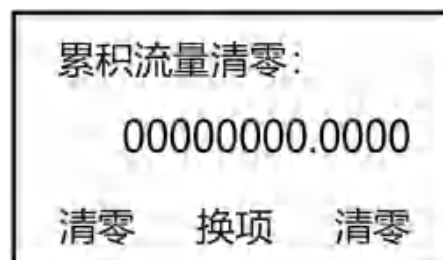
进入清零界面，显示当前累积流量值。



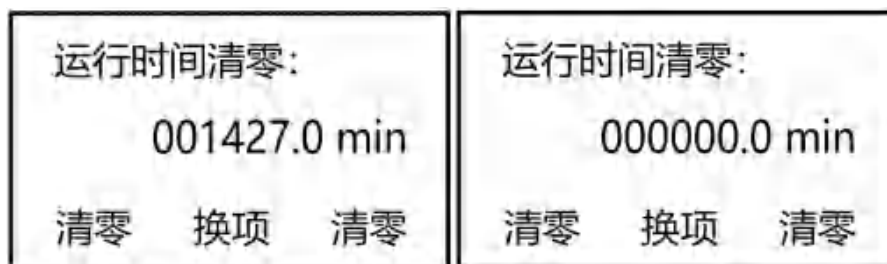
在清零界面，为了防止误操作，采用双手操作同时按下 S 和 Z 键进行清零操作。



清零成功屏幕显示 00000000.0000，按 SET 键换项，至运行时间清零界面；

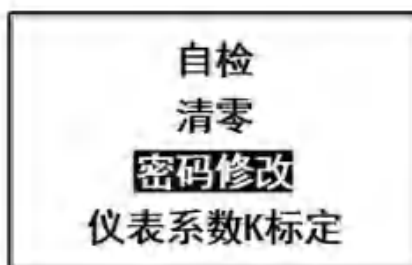


运行时间清零，运行时间以分钟为单位，记录仪表的开机运行时间，最多 8 位数字（清零步骤同累积流量清零操作）。

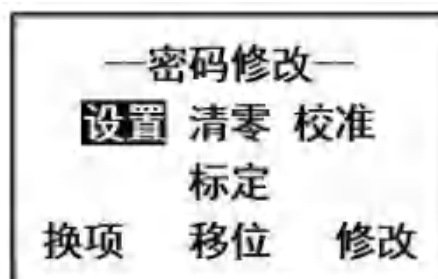


3.8.3 密码设置

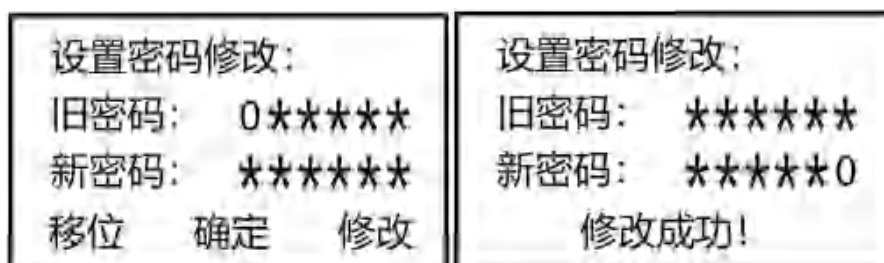
通过此选项可分别修改清零、设置、校准的密码(清零、校准和设置密码的更改操作一致，这里只介绍设置密码的更改)，进入修改密码选择界面，选择要修改的项，进入后输入旧密码，然后在新密码项输入要修改的密码，按 **SET** 确认键，如果旧密码输入正确则提示修改成功，在下方提示修改成功并自动跳转到主界面，否则显示修改失败同时跳转到主界面。



密码修改选择界面：通过移位键选择相应模块的密码设置。



密码修改界面：输入相应密码，如果正确，提示密码修改成功。否则跳转至主界面。



3.8.4 仪表系数 K 标定

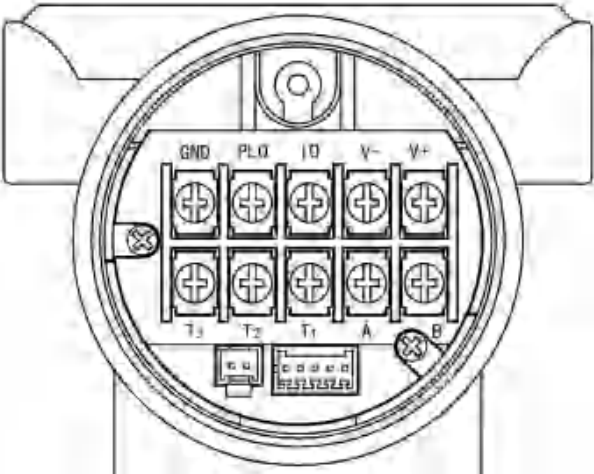
仪表系数 K 标定是多参量变送器与标准、非标准节流量装置组成完整流量计时，到流量标定装置上进行流量验证时，流量计有流量误差时的最后补偿措施，仪表系数 K 初始值为 1，最多可以分 9 段补偿。



四 、 接线

4.1 接线端子说明

多参量变送器背部接线面板共包含 10 个接线端口，如下图所示。



1、电源 (POWER)

本变送器具有高电源兼容性，电源接口可支持 DC10-30V 电源输入。

① V+: 24V 电源正极。

② V-: 24V 电源负极。

2、4-20mA 电流输出

4-20mA 电流输出端口可将仪表数据输出为 4-20mA 的模拟量。

③ IO: 电流输出正极。

3、脉冲输出

④ plo: 当量脉冲输出，10、5、1、0.1、0.01 五档可选，单位可选。

4、RS-485 通讯端口

通过 RS-485，可以与电脑或其他上位机通讯，读取仪表内实时数据、历史记录等信息，并进行远程控制。

⑨ A: RS-485 通讯 A

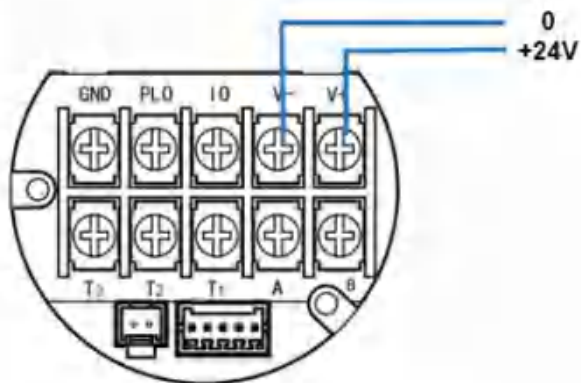
⑩ B: RS-485 通讯 B

5、温度传感器输入

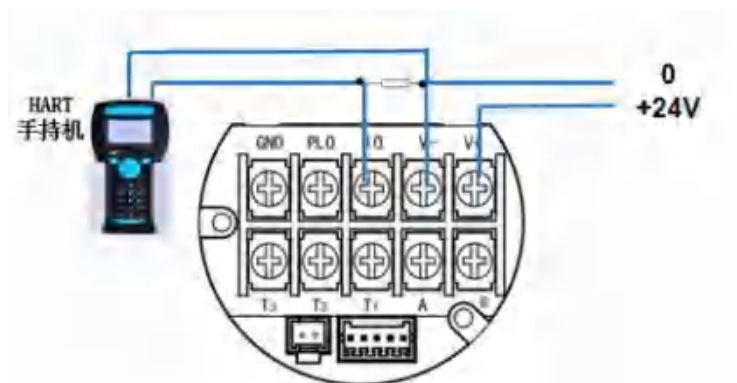
⑤、⑥、⑦三线制：PT100\PT1000 可选。

4.2 电源接线

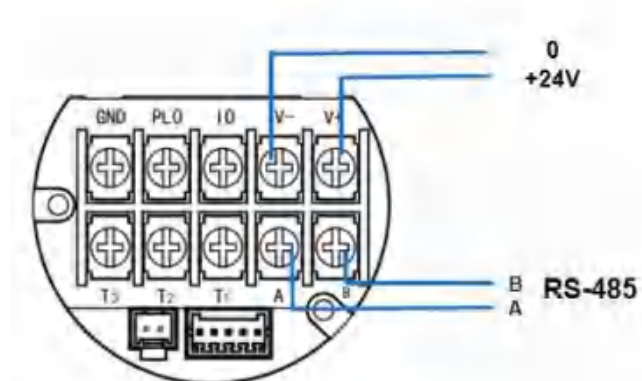
1、直流 24V 供电的接法：



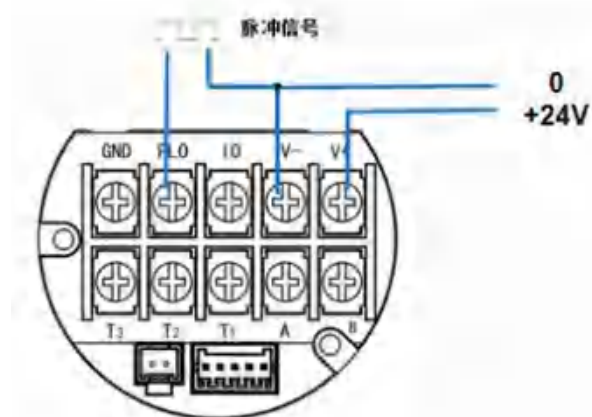
2、三线制 4-20mA 电流输出和 HART 手操器的接线



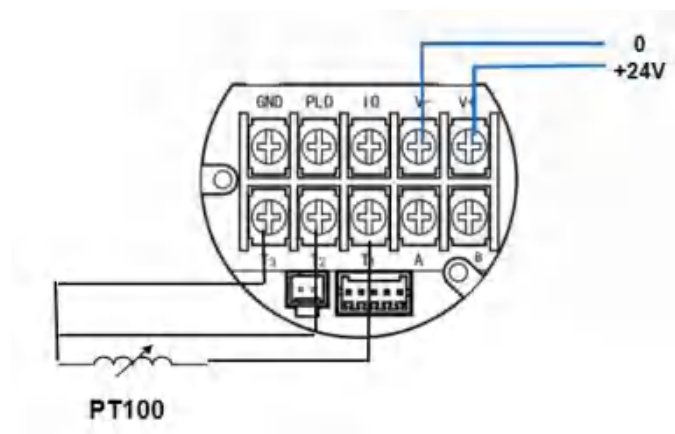
3、RS-485 通讯的接线



3、脉冲输出的接线



4、PT100 温度传感器接线



附录 1：计算公式

1. 孔板

孔板流量计 ISA1932 喷嘴、长径喷嘴、文丘里喷嘴，经典文丘里管，1/4 圆孔板，锥形入口孔板，偏心孔板，计算方法：

瞬时流量计算公式：

$$q_m = K * \frac{c * \varepsilon}{\sqrt{1 - \beta^4}} * \frac{\pi d^2}{4} \sqrt{2 \Delta p \rho}$$

式中：

q_m	瞬时流量，kg/s
C	流出系数，无量纲
β	管径比，无量纲
ε	流速可膨胀性系数，无量纲
D	管道内径，m
d	孔板开孔直径，m
ΔP	差压值，Pa
ρ	工作状态下介质密度，Kg/m ³
K	仪表系数，默认 K=1.

瞬时流量为体积流量时：

以下公式适用的介质：

气体（气体标况体积）和液体（体积）；

气体（标况体积）计算公式：

$$q_v = q_m / \rho_{\text{标}}$$

式中：

q_v	瞬时流量，Nm ³ /s
q_m	瞬时流量，kg/s
$\rho_{\text{标}}$	气体的标况密度，kg/m ³

液体(体积)计算公式：

$$q_v = q_m / \rho$$

式中：

q_v	瞬时流量，m ³ /s
q_m	瞬时流量，kg/s
ρ	液体的密度，kg/m ³

2. V 锥差压

V 锥差压计算公式：

$$q_m = K * \frac{C\varepsilon}{\sqrt{1-B_v^4}} * \frac{\pi}{4} (D^2 - d^2) \sqrt{2\Delta p \rho}$$

式中：

q_m	瞬时流量，kg/s
C	流出系数，无量纲
ε	流速可膨胀性系数，无量纲
D	管道内径，m
d_v	工况下锥体的最大横截面直径，m
ΔP	差压值，Pa
ρ	工作状态下介质密度，Kg/m ³
K	仪表系数，默认 K=1.

$$B_v = \frac{d_v^2 - d_t^2}{D^2 - d_t^2}$$

瞬时流量为体积流量：参见“孔板差压中气体的（标况体积）和液体（体积）计算公式”；

3. 阿牛巴（均速管）

阿牛巴计算公式：

$$q_m = K * \alpha * \varepsilon * \frac{\pi}{4} D^2 \sqrt{2\Delta P \rho}$$

式中：

q_m	瞬时流量，kg/s
α	流量系数，无量纲
ε	流速可膨胀性系数，无量纲
D	管道内径，m
ΔP	差压值，Pa
ρ	工作状态下介质密度，Kg/m ³
K	仪表系数，默认 K=1.

瞬时流量为体积流量：参见“孔板差压中气体的（标况体积）和液体（体积）计算公式”；

4. 弯管

阿牛巴计算公式：

$$q_m = K * \alpha * \varepsilon * \sqrt{\frac{R}{D}} * \frac{\pi}{4} D^2 \sqrt{2\Delta P \rho}$$

式中：

q_m	瞬时流量，kg/s
α	流量系数，无量纲
ε	流速可膨胀性系数，无量纲
$\frac{R}{D}$	弯管的弯径比，无量纲
D	管道内径，m
ΔP	差压值，Pa
ρ	工作状态下介质密度，Kg/m ³
K	仪表系数，默认 K=1.

瞬时流量为体积流量：参见“孔板差压中气体的（标况体积）和液体（体积）计算公式”；

5. K 系数

K 系数瞬时流量计算公式：

$$q_m = k * \sqrt{\Delta p \rho}$$

式中：

q_m	瞬时流量，kg/s
K	流量系数，无量纲
Δp	差压值，Pa
ρ	工作状态下介质密度，Kg/m ³

瞬时流量为体积流量：参见“孔板差压中气体的（标况体积）和液体（体积）计算公式”；

6. 差压流量

瞬时流量计算公式：

$$q_m = q_{\text{刻}} * \sqrt{\frac{\rho_{\text{工}}}{\rho_{\text{设}}}} * \sqrt{\frac{\Delta p - \Delta p_{\min}}{\Delta p_{\max} - \Delta p_{\min}}}$$

式中：

q_m	瞬时流量，kg/s
$q_{\text{刻}}$	仪表刻度流量，kg/s
K	流量系数，无量纲
Δp	差压值，Pa
$\Delta p_{\max}$	差压上限，Pa
$\Delta p_{\min}$	差压下限，Pa
$\rho_{\text{工}}$	工作状态下介质密度，Kg/m ³
$\rho_{\text{设}}$	介质设计密度，Kg/m ³

7. 皮托管

流量计算公式：流量测量技术及仪表(109 页)

$$q_v = \frac{A}{n} \sum_{i=1}^n u_i$$

$$u = \alpha(1 - \varepsilon) \sqrt{2\Delta p / \rho}$$

$$(1 - \varepsilon) = \sqrt{1 - \frac{1}{2k} \frac{\Delta p}{p} + \frac{k-1}{6k^2} \left(\frac{\Delta p}{p}\right)^2}$$

$$(1 - \varepsilon) = \left[1 + \frac{M^2}{4} + \frac{2-k}{24} M^4 + \frac{(2-k)(3-2k)}{192} M^6 + \dots\right]^{-\frac{1}{2}}$$

式中：

q_v	瞬时流量，m ³ /s
u	瞬时流速，m/s
A	管道面积 m ²
α	皮托管系数，无量纲
$(1 - \varepsilon)$	压缩性影响系数，无量纲
k	介质等熵指数
ΔP	差压值，Pa
ρ	介质密度，Kg/m ³
M	马赫数

8、楔形流量计

瞬时流量计算公式：

$$q_m = K * \frac{C\varepsilon}{\sqrt{1-m^2}} m \frac{\pi D^2}{4} \sqrt{2\Delta P \rho}$$

式中：

q_m	瞬时流量，kg/s
C	流出系数，无量纲
m	节流面积比，无量纲
ε	流速可膨胀性系数，无量纲
D	管道内径，m
ΔP	差压值，Pa
ρ	工作状态下介质密度，Kg/m ³
K	仪表系数，默认 K=1.

$$m = S_1 / \frac{\pi D^2}{4}$$

$$S_1 = \frac{1}{2} [rl - x(r-h)]$$

$$x = 2\sqrt{h(2r-h)}$$

$$l = 0.01745r\alpha$$

瞬时流量为体积流量时：

以下公式适用的介质：

气体（气体标况体积）和液体（体积）；

气体（标况体积）计算公式：

$$q_v = q_m / \rho_{\text{标}}$$

式中：

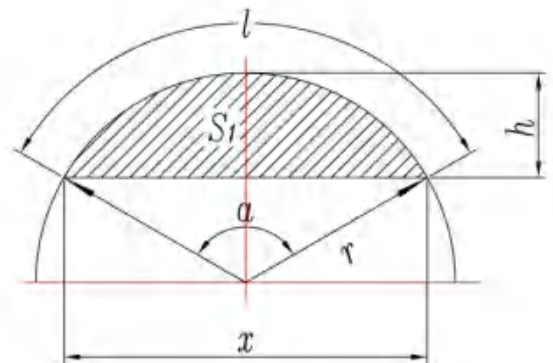
q_v	瞬时流量，Nm ³ /s
q_m	瞬时流量，kg/s
$\rho_{\text{标}}$	气体的标况密度，kg/m ³

液体(体积)计算公式：

$$q_v = q_m / \rho$$

式中：

q_v	瞬时流量，m ³ /s
q_m	瞬时流量，kg/s
ρ	液体的密度，kg/m ³



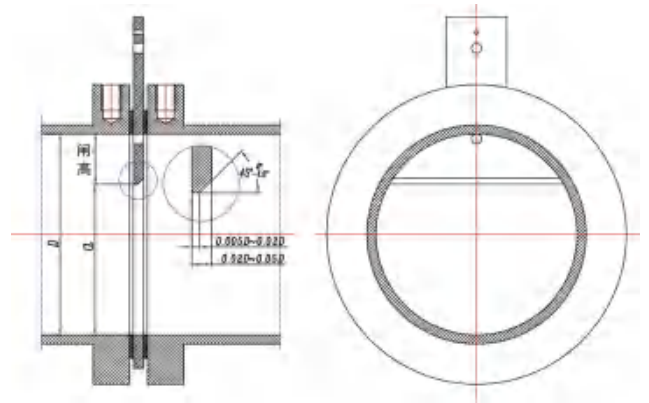
9、圆缺孔板

瞬时流量计算公式：

$$q_m = K * \frac{C\varepsilon}{\sqrt{1-\beta^4}} \frac{\pi\beta^2 D^2}{4} \sqrt{2\Delta P\rho}$$

$$\beta = \left(\frac{1}{\pi} \left\{ \arccos\left(1 - \frac{2a}{D}\right) - 2\left(1 - \frac{2a}{D}\right) \left[\frac{a}{D} - \left(\frac{a}{D}\right)^2 \right]^{1/2} \right\} \right)^{1/2}$$

$$\varepsilon = 1 - (0.41 + 0.35\beta^4) \frac{\Delta p}{kp}$$



式中：

q_m	瞬时流量，kg/s
C	流出系数，无量纲(表 1.8.5)
β	管径比，无量纲
ε	流速可膨胀性系数，无量纲
D	管道内径，m
a	孔板圆缺高度，m
ΔP	差压值，Pa
ρ	工作状态下介质密度，Kg/m ³
k	等熵指数
p	管道压力
K	仪表系数，默认 K=1.

瞬时流量为体积流量时：

以下公式适用的介质：

气体（气体标况体积）和液体（体积）；

气体（标况体积）计算公式：

$$q_v = q_m / \rho_{\text{标}}$$

式中：

q_v	瞬时流量，Nm ³ /s
q_m	瞬时流量，kg/s
$\rho_{\text{标}}$	气体的标况密度，kg/m ³

液体(体积)计算公式：

$$q_v = q_m / \rho$$

式中：

q_v	瞬时流量，m ³ /s
q_m	瞬时流量，kg/s
ρ	液体的密度，kg/m ³

10、平衡孔板流量计

瞬时流量计算公式：

$$q_m = K * \frac{C\varepsilon}{\sqrt{1-m^2}} m \frac{\pi D^2}{4} \sqrt{2\Delta P \rho}$$

式中：

q_m	瞬时流量，kg/s
C	流出系数，无量纲
m	节流面积比，无量纲
β	等效直径比 $\beta^2 = nA1/A2$
ε	流速可膨胀性系数，无量纲
D	管道内径，m
ΔP	差压值，Pa
ρ	工作状态下介质密度，Kg/m ³
K	仪表系数，默认 K=1.

瞬时流量为体积流量时：

以下公式适用的介质：

气体（气体标况体积）和液体（体积）；

气体（标况体积）计算公式：

$$q_v = q_m / \rho_{\text{标}}$$

式中：

q_v	瞬时流量，Nm ³ /s
q_m	瞬时流量，kg/s
$\rho_{\text{标}}$	气体的标况密度，kg/m ³

液体(体积)计算公式：

$$q_v = q_m / \rho$$

式中：

q_v	瞬时流量，Nm ³ /s
q_m	瞬时流量，kg/s
ρ	液体的密度，kg/m ³

11. 液体密度计算公式

$$\rho = \rho_{20} * [1 - \mu (t - 20)]$$

式中：

ρ	液体密度, Kg/m ³
ρ_{20}	液体 20℃时的密度, kg/m ³
μ	液体的体积膨胀系数, 无量纲
t	液体的温度, °C

12. 材料热膨胀系数：

1) 测量管道内径：

$$D = D_{20}[1 + \lambda_D(t-20)]$$

式中：D、D₂₀—分别为工作温度、20℃时测量内径, mm；

λ_D —管道材料在 20℃~t 范围内材料的平均线膨胀系数, mm/(mm.°C)；

t—工作温度, °C。

2) 节流件开孔直径：

$$d = d_{20}[1 + \lambda_d(t-20)]$$

式中：d、d₂₀—分别为工作温度、20℃时测量内径, mm；

λ_d —管道材料在 20℃~t 范围内材料的平均线膨胀系数, mm/(mm.°C)；

t—工作温度, °C。

附录 2：故障分析

故障现象	原因分析	排除方法
通电无显示、无输出	1. 仪表未接 DC24V 电源, 或电源正负端接反 2. 电路主板损坏	1. 正确接通 DC24V 电源; 2. 更换主电路板。
差压显示值偏差大	1. 取压管路有泄露, 一般负压端泄露时差压偏大, 正压端泄露时差压偏小 2. 差压校准参数设置不正确	1. 封堵泄漏点; 2. 检查校准菜单差压校准参数。
压力无显示或显示值偏差大	1. 输入参数不正确 2. 压力传感器损坏	1. 检查压力零点、系数并正确设置; 2. 更换差压变送器。
温度无显示或显示值偏差大	1 输入参数不正确 2. 温度传感器接线不良或错误 3. 温度传感器损坏	1. 检查温度零点、系数、类型数据并正确设置; 2. 检查温度传感器端子, 按说明书接线; 3. 将温度传感器导线从仪表上拆下来, 用万用表测量阻值, 阻值无穷大或异常需更换传感器。
无流体时有流量显示	1. 差压偏移值设置错误 2. 负压端有泄露	1 检查校准菜单差压偏移值并正确设置;

	3 显示流量低于下限值 4. 内部参数出错 5. 差压传感器损坏	2. 封堵泄漏点; 3. 在设置菜单置入正确的下限流量; 4. 检查并更正内部流量参数; 5. 更换差压传感器。
其他参量显示正常, 无瞬时流量显示	1. 正负压方向装反 2. 流量低于下限值 3. 正压引压管堵塞 4 差压传感器损坏	1. 正确安装正负压方向; 2. 查看显示差压值, 若差压值为零或很小, 然后打开正负压室排气阀能否排除介质, 确认正负压室畅通后, 关闭正压排气阀, 在缓慢打开负压排气阀, 同时观看有无流量显示, 有流量说明流量偏低, 无显示则再从仪表找问题; 3. 打开正压排气阀排放确认疏通; 4 更换差压传感器。
所有显示正常, 无 4-20mA 输出	1 电流量程未正确设置 2. 接线错误	1. 进入设置, 将量程正确输入; 2. 按说明书正确接线。
485 通讯连不上	1. 仪表未接 DC24V 电源 2. 表号、波特率、校验设置不正确	1. 正确接通 DC24V 电源; 2. 检查仪表通讯设置。