

智能涡街流量计 使用说明书



广州汉川仪器仪表有限公司

智能涡街流量计概述

一、用途与特点:

HCGB 系列智能一体化涡街流量计是一种采用国际上最新数字集成技术和根据国内工业自动控制的实际需求而研制开发的新一代高品质智能化仪表。压电晶体作为检测元件的新型应力检测式智能涡街流量计。该仪表具有量程比宽、精度高、压力损失小、介质通用性好、有与流量成比例的脉冲、电流信号、RS-485 通讯输出、便于和计算机联用等优点。由于流量计采用检测探头与旋涡发生体分开安装,而且耐高温的压电晶片不与介质接触,所以仪表具有结构简单、通用性好和稳定性高的特点,分别为有源、无源二种,无源式不需外供电内置 3.6V 电池,电池使用寿命三年以上。现场液晶表头显示,实时温度、实时压力、瞬时流量、流量累计,有温度、压力补偿功能,在测量气体、蒸汽时,根据实测温度、压力进行查表方式补偿,保证流量不受温度、压力变化,引起汽体密度的变化而影响流量计准确性。普通涡街流量计按 1:5 程比出厂时,在 20%以下,80%以上量程段时,没法保证流量精度,因非智能型没法通过内部程序,进行流量信号多点线性化补偿,智能型流量计通过多点线性化补偿,保证流量计在每点量程段流量精度。智能型流量计量程比 1:15,比普通涡街流量计高出 3 倍量程比。智能型流量计有温度、压力故障自诊断自动补偿功能,断电记录时钟、日期功,通过按键可切换显示工况标况流量,采用双传感器,有较强振动功能。

HCGB 系列涡街流量计可用于各种气体、液体和蒸汽的流量检测及计量。

HCGB 系列一体化涡街流量计可以与本厂生产的 SXL 通用流量显示积算仪配套使用。也可以与计算机配套组成高精度的质量流量或热量流量的检测计量系统。

承蒙关注、支持我公司产品不胜感激,为了你能更好地使用本产品,敬请使用前仔细阅读产品使用说明书。如你在使用过程中对产品存有疑问,请与本公司技术服务部联系。

!!!特别温馨提醒流量计如带压力补偿,使用前请在冷凝圈注水,以免蒸汽瞬时温度过高损坏压力传感器,谢谢合作!

目 录

一、选型表	2
二、工作原理	2
三、主要参数及主要技术指标	3
四、流量计结构图	5
五、配套安装	6
六、电气接线	8
七、参数设置	11
八、拆卸和重新装配	14
九、维护及故障排除	14
十、订货须知	15
附录一、饱和蒸汽密度表	16
附录二、过热蒸汽密度表	17
附录三、气体密度表	19

一、智能涡街流量计选型表

HCGB	X	X	X	XX	X	X	XX	X	X
连接方式	1	.....焊接式							
	2	.....法兰卡装式							
	3	.....插入式							
	4	.....分体式安装							
测量介质	1	.....液体							
	2	.....气体							
	3	.....蒸汽							
介质温度	A	.....表示0~100℃							
	B	.....表示100~150℃							
	C	.....表示150~250℃							
	D	.....表示250~300℃							
公称口径	DN (10)		.....表示DN10						
补偿方式	PT0		.....没补偿						
	PT1		.....有温度补偿						
	PT2		.....有压力补偿						
	PT3		.....有压力、温度补偿						
变送输出	1	.....输出4~20mA电流 (二线制)							
	2	.....同时输出脉冲电压\ 4~20mA电流 (三线制)							
	3	.....同时输出脉冲电压\二路4~20mA电流 (三线制)							
辅助功能 可选多项	0		.....无						
	R		.....有RS-485通讯功能						
	H		.....有HART通讯功能						
工作方式	1		.....二线制 (12~36VDC)						
	2		.....三线制 (12~36VDC)						
	3		.....二线制 (12V-36V) 和 3.6V 内置锂电 两种功能同有						
防爆等级	d		.....隔爆型EXd II CT5						
	i		.....本安型EXia II CT5						

二、工作原理

智能涡街流量计的基本原理是卡门涡街原理，即“涡等旋涡分离频率与流速成正比”。

流量计流通本体直径与仪表的公称口径基本相同，如图一所示，流通本体内插入有一个近似为等腰三角形的柱体，柱体的轴线与被测介质流动方向垂直，底面迎向流体。

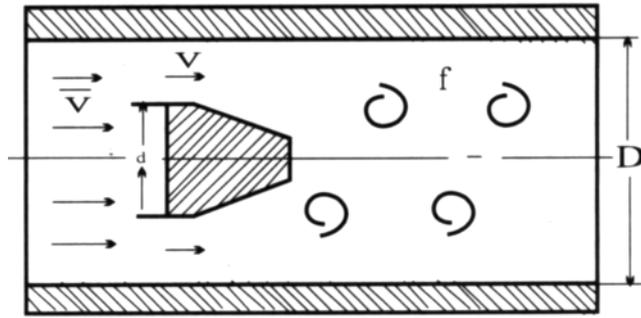
当被测介质流过柱体时，在柱体两侧交替产生旋涡，旋涡不断产生和分离，在柱体下游便形成了交错排列的两列旋涡即“涡街”。理论分析和实验已证明，旋涡分离的频率与柱侧介质流速成正比。

$$F = Sr \frac{V}{d}$$

式中：f——柱体侧旋涡分离的频率 (Hz)

V——柱侧流速 (m/s) d——柱体迎流面宽度 (m)；

Sr——斯特劳哈尔数，是一个取决于柱体断面形状而与流体性质和流速大小基本无关的常数，Sr：0.17~0.18。



图一 圆管内的涡街

智能涡街流量计的设计柱宽 d 与流通管直径 D 具有固定的比值，因此，流经管内的平均流速 \bar{V} 与柱侧流速 V 有固定的比值：

$$\bar{V}/V=1-1.25d/D$$

$$\text{于是: } f=Sr \frac{V}{d} = Sr \frac{\bar{V}}{(1-1.25d/D)d}$$

$$\bar{V} = \frac{1}{Sr} \cdot f(1-1.25d/D)d$$

由于上式中， d 和 D 都是已知的结构尺寸，而 Sr 是常数，因此测得旋涡分离频率 f ，便测得了管内平均流速，从而测得流量 Q ：

$$Q=3600F \cdot \bar{V} \quad (\text{m}^3/\text{h})$$

式中： F ——流量计流通本体的流通面积 (m^2)

\bar{V} ——流量计流通本体的平均流速 (m/s)

旋涡交错分离，在柱体两侧及柱体后面的尾流中产生脉动的压力，设在柱体内部(或后面)的检测探头受到这种微小的脉动压力的作用，使埋设在探头内的压电晶体元件受到交变应力而产生交变电荷信号。检测放大器将交变电荷信号进行变换、放大、滤波和信号整形处理后，输出频率与旋涡分离频率相同的电流(或电压)脉冲信号。流量计输出的每一个脉冲将代表一定体积的被测流体。一段时间内的输出总脉冲数，将代表这段时间内流过流量计的流体总体积。

三、主要参数及技术指标

1、使用条件及技术参数

环境温度： $-40^{\circ}\text{C} \sim 55^{\circ}\text{C}$ ； 相对湿度： $5\% \sim 90\%$ ；

大气压力： $86 \sim 106\text{kPa}$ ；

被测流体是单相流体或可以认为是单相的流体；

流量计上下游有符合表 1 规定的直管段。

表 1 仪表安装的直管段要求 (D 为管道内径)

表 1

管道情况	上游	下游
同心收缩管，全开闸阀	15D	5D
90° 直角弯头	20D	5D
同平面两个 90° 弯头	25D	5D
半开闸阀	50D	5D
不同平面两个 90° 弯头	40D	5D

带整流管束	12D	3D
-------	-----	----

2、技术参数

公称通径：25~300mm；
 测量介质：液体、气体、蒸气；
 介质温度：-40℃~+320℃；
 线性度：≤±1.0%；
 连接方式：法兰卡装式；
 供电电源：24VDC；
 流量范围：见表 2 及其说明 A 与 B

公称压力：2.5MPa、4.0MPa；
 精度等级：1.0 级；
 重复性：≤0.2%；
 本体材质：1Cr18Ni9Ti；
 负载电阻：最大负载电阻不超过 350 Ω
 输出信号：电流脉冲；

表 2 HCGB 系列流量计范围表

表 2

流量计型号	公称通径 DN (mm)	流量范围(m ³ /h)		
		液体	气体	蒸汽
HCGB	10	0~3	1~50	1~60
HCGB	15	0~5	2~60	1~80
HCGB	20	0~8	5~100	5~100
HCGB	25	0.5~15	5~136	5~120
HCGB	40	1~36	8~360	6~286
HCGB	50	2.7~56	3.5~420	10~380
HCGB	65	3.1~90	10~710	10~656
HCGB	80	3.1~130	10~1360	10~1030
HCGB	100	5~200	25~2100	30~1630
HCGB	125	5~300	30~2800	50~2360
HCGB	150	5~420	80~4100	100~3860
HCGB	200	10~780	200~8600	200~6860
HCGB	250	20~1460	300~14430	300~1250
HCGB	300	50~2100	300~18850	300~16000

注 1：表 2 中所列流量范围是在下述状态下标定的：

对于气体是在温度为 0℃，1 个标准大气压下的空气（ $\rho_0=1.293\text{kg/m}^3$ ）；

对于液体是为 4℃的水（ $\rho_0=1000\text{kg/m}^3$ ）；

对于蒸汽是绝对压力为 0.4Mpa 的干饱和蒸汽（ $\rho_0=2.1628\text{kg/m}^3$ ）；

当介质条件不是上述条件或用于其它介质时，流量计的流量范围受到密度和粘度影响。此时，流量范围按以下方法确定：

说明：A、下限流量：

(1) 可根据表 2 给出的下限流量 Q_{\min} ，基准介质密度 ρ_0 （气体 $\rho_0=1.293\text{kg/m}^3$ ；液体 $\rho_0=1000\text{kg/m}^3$ ；蒸汽 $\rho_0=2.1628\text{kg/m}^3$ ）和使用介质密度 ρ ，按下式计算不同使用介质密度下限流量 $Q_{\min\rho}$ ；

$$Q_{\min\rho} = Q_{\min} \sqrt{\rho_0/\rho} \quad (\text{m}^3/\text{h})$$

(2) 可根据使用介质的运动粘度 ν ，按下式计算粘度下限流量 $Q_{\min\nu}$

$$Q_{\min\nu} = 6 \nu D \times 10^4 \quad (\text{m}^3/\text{h})$$

式中：D——管道内径（mm） ν ——运动粘度（ m^2/s ）

比较 $Q_{\min\rho}$ 和 $Q_{\min\nu}$ ，其中取数值较大的一个作为该型号流量计在该种介质使用时的下限流量。

说明：B、上限流量

各种不同介质的使用上限流量如表 2 所示。一般情况下，液体的上限流速为 6m/s；

气体或蒸汽的上限流速为 45m/s。

注 2: 智能涡街流量计的阻力系数 $C_d=2.2$; 流量计在不同的流量下的阻力损失可按下式计算:

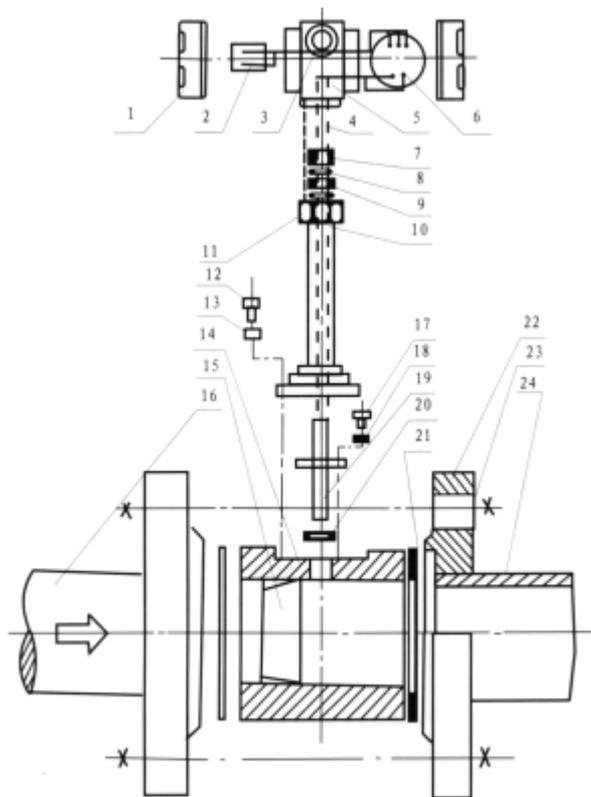
$$\Delta P=C_d \frac{\rho}{2} v^2$$

式中: ΔP ——阻力损失 (Pa)
 ρ ——介质密度 (kg/m^3)
 V ——管内平均流速 (m/s)

注 3: 使用介质为液体时, 为防止气化和气蚀, 应使流量计处的流体压力 P 满足下式要求:

$$P>2.6\Delta P+1.25P_s$$

式中: ΔP ——压力损失计算值;
 P_s ——与工作温度对应的该液体的饱和蒸汽压 (kPa);
 P ——流体压力 (kPa)



图二 传感器的结构图

1、盖子; 2、外接导线端子; 3、外接导线引出孔; 4、探头引线; 5、放大器壳体; 6、放大器线路板; 7、压紧螺塞; 8、钢垫圈; 9、橡胶密封垫; 10、支承杆; 11、锁紧螺母; 12、M6 内六角螺栓; 13、垫圈 $\phi 6$; 14、流通本体; 15、旋涡发生体 (Δ 柱或 T 形柱); 16、上游工艺管道; 17、M5 内六角螺栓; 18、垫圈 $\phi 5$; 19、探头; 20、密封垫圈; 21、石棉橡胶垫圈; 22、凹面安装法兰; 23、双头螺栓螺母; 24、下游工艺管道。

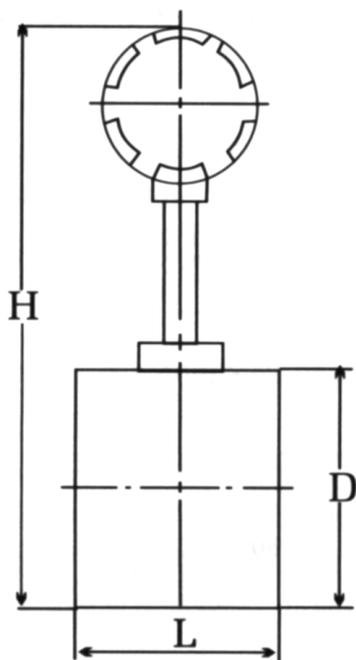
四、结构图

1、流量计的结构

如图二所示 HCGB 系列智能涡街流量计由流通本体 14、三角柱 15、检测探头 19，连接支承杆 10 和检测放大器壳体 5 与电子线路板 6，以及其它配件组成。被测流体从流通本体流过时，检测探头测出旋涡分离信号，检测放大器则将信号放大和变换，输出供二次表接收的频率信号。连接杆不仅起连接作用，并且还起到屏蔽及散热作用。

2、流量计的结构尺寸

各种不同口径规格的流量计的结构尺寸见图三和表 3。



图三 传感器的结构尺寸

表 3 流量流量计的结构尺寸(mm)

公称直径	内径	卡装式本体		
		长L	外径D	总高H
25	25	80	76	384
40	39	80	76	375
50	49	80	86	386
65	64	80	102	402
80	79	80	112	414
100	99	80	132	435
125	125	80	175	473
150	149	80	202	498
200	207	100	258	555
250	259	120	311	608
300	309	140	362	658

注：(1) 测量介质为蒸汽时总高H增加100mm。
(2) 按用户要求可制造成法兰式本体。

五、配套安装

(一) 配套：

- 1、与 HCGB 应力式智能涡街流量计配套使用的二次仪表 XSJ 系列产品，可按使用功能进行选用。有关二次仪表的一些具体参数及使用方法另见其安装使用说明书。

(二) 安装

1、安装地点的选择

- (1) 环境温度：流量计的工作环境温度不低于 -40°C ，不高于 $+55^{\circ}\text{C}$ 。如受到生产设备的热幅射时，应采取隔热和通风措施。
- (2) 环境空气：避免将流量计安装在含腐蚀性气体的环境中，如只能安装在含腐蚀性气体的环境中，是需提供充分的排风措施。
- (3) 机械振动和冲击：流量计的结构是坚固的，不会因振动而损伤，但振动会产生干扰信号，若管道上的振动和冲击强烈，而介质流速又低，则可能导致干扰信号大于流量信号，造成示值误差。因此，流量计应尽可能安装在振动和冲击小的场所，安装位置在 $5\sim 20\text{Hz}$ 的振动频率下，要求振动加速度不大于 1g ，或采取减振措施。例如在流量计安装处振源来向的管道上加装固定支撑架。
- (4) 其它：流量计安装地点周围应有充裕的空间，安装在高处流量计应尽量有工作平台，以便于安装和维修。此外，为了维护检查方便，附近应有可供测量仪器用的交流 220V 电源插座。

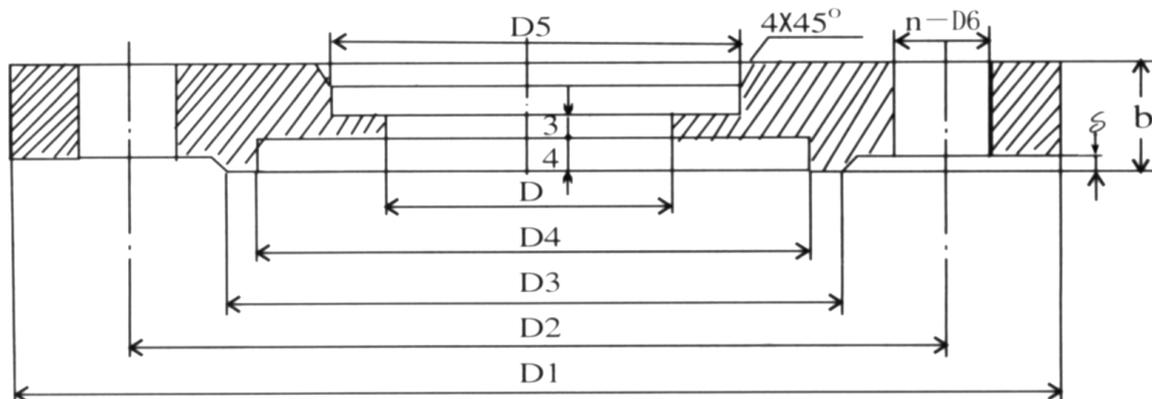
2、管道安装与要求

- (1) 流量计上游侧和下游侧应有足够长的直管段。直管段长度应符合表 1 的要求。
- (2) 在规定的直管段长度内，管道入流段与出流段目测应是平直的。为保证被测介质满管，流量计应尽量避免安装在调节阀、半开闸阀的下游。一般情况下不在扩大管后安装流量计。
- (3) 本流量计可垂直、水平或其它任何角度安装，将流量计安装在垂直或倾斜管道上时，流体流向应是自下而上的。
- (4) 需要流量计附近装设取压或测温点时，取压点应在流量计前 1D 以外。测温点应在流量计后 5D 以外。

3、涡街流量流量计的安装

- (1) 被测介质流向必须与流量计流通本体上的流向箭头标志一致。
- (2) 检测放大器与流量计是按照测量范围和公称口径配套的，不能互换。
- (3) 安装卡装式流量计时，可通过专用凹面保证管道和流量计流通本体同心，并注意密封垫不能深入管中。

安装用的凹面法兰和双头螺栓、螺母可订货时一起订购。当用户自己解决时，法兰尺寸、双头螺栓的长度参看图四和表 4 及表 5。



图四 凹面法兰尺寸图

表4 PN2.5Mpa 安装法兰及双头螺栓尺寸表

(尺寸单位: mm)

规格	D	D1	D2	D3	D4	D5	D6	n	δ	b	双头螺栓规格=螺栓外径 ×螺纹长度×螺栓长度
25	25	145	110	85	77	33	18	4	2	18	M16×35×165
40	39	145	110	85	77	46	18	4	3	18	M16×35×165
50	49	160	125	100	87	58	18	4	3	20	M16×35×165
65	64	180	145	121	103	76	18	6	3	22	M16×35×165
80	79	195	160	135	113	90	18	8	3	22	M16×35×165
100	99	230	190	160	133	109	23	8	3	24	M20×35×180
125	125	270	220	188	176	134	25	8	3	26	M22×40×190
150	149	300	250	248	203	161	25	8	3	28	M22×40×190
200	207	360	310	278	259	221	25	12	3	30	M22×40×210
250	259	425	370	332	312	275	30	12	3	32	M27×50×240
300	309	485	430	430	363	328	30	16	4	36	M27×50×270

表5 PN4.0Mpa 安装法兰及双头螺栓尺寸表

(尺寸单位: mm)

规格	D	D1	D2	D3	D4	D5	D6	n	δ	b	双头螺栓规格=螺栓外径 ×螺纹长度×螺栓长度
D _r 25	25	145	110	85	77	33	18	4	2	18	M16×20×165
40	39	145	110	85	77	46	18	4	3	18	M16×25×165
50	49	160	125	100	87	58	18	4	3	20	M16×25×165
65	64	180	145	121	103	76	18	6	3	24	M16×25×165
80	79	195	160	135	113	90	18	8	3	24	M16×25×170
100	99	230	190	160	133	110	23	8	3	26	M20×30×180
125	125	270	220	184	176	140	27	8	3	28	M24×35×190
150	149	300	250	218	203	161	27	8	3	30	M24×35×190
200	207	375	320	282	259	222	30	12	3	38	M27×35×240
250	259	445	385	345	312	278	34	12	3	42	M30×40×270
300	309	510	450	408	363	330	34	16	4	46	M30×40×290

- (4) 安装法兰连接式流量计时, 要注意管道上的法兰应与流量计的法兰规格一致, (法兰尺寸按标准 JB81-59) 密封垫不要深入管内。
- (5) 与流量计配套的累积显示仪表, 可集中装在仪表盘, 也可另购置本厂出品的单独仪表箱。

六、电气接线及参数设置

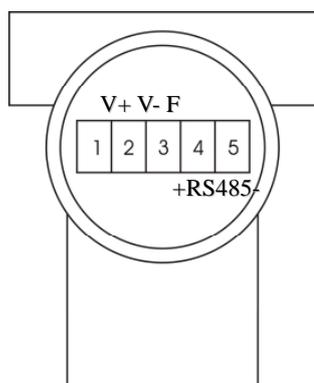
(一) 电池电量显示

当电池显示仅剩一格时，要求用户在一个月内更换电池；只显示电池外形符号时，则电池电量已耗尽，必须立即更换电池。

(二) 电池的更换方法

打开智能流量积算仪的后盖，松开电池盒两端的螺钉，取出电池，换好电池后重新安装。安装时注意电池的正负极。

(三) 接线方法



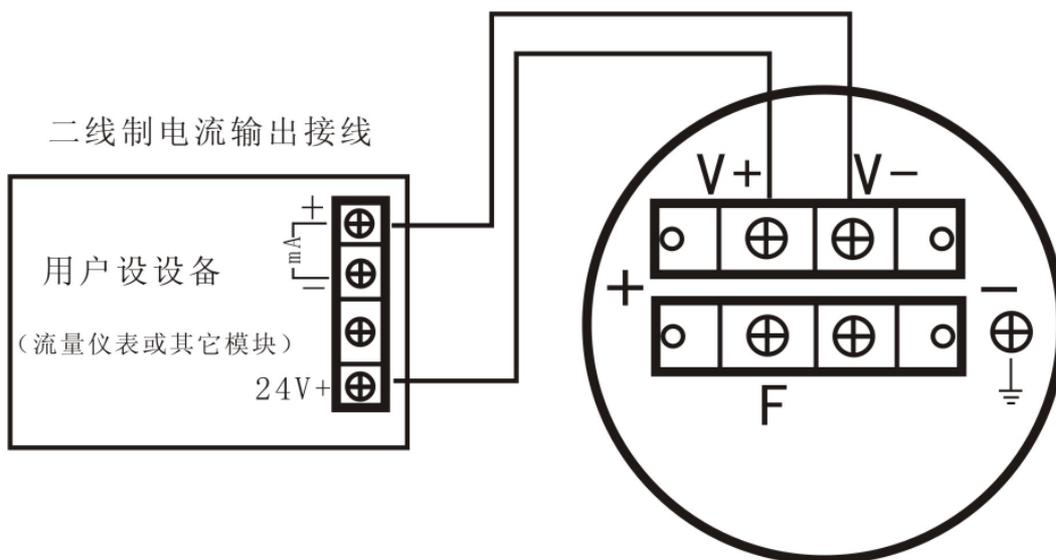
各引线功能定义如下：

- 端子 1——V+外电源输入正端，电压为 +12VDC~+36VDC；
- 端子 2——V-电源输入负端，（三线制脉冲输出时，二线制电流输出时接二次仪表的输入正端）
- 端子 3——外电源时的脉冲输出；
- 端子 4——RS485 通讯端正端；
- 端子 5——RS485 通讯端负端。

图五 表接线端子定义

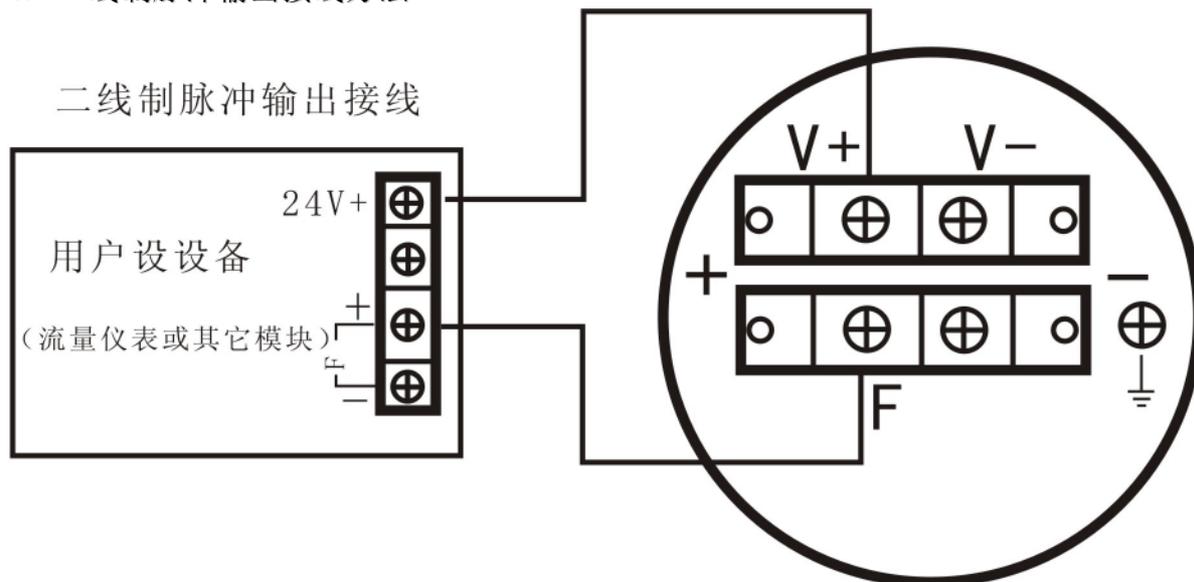
1. 系统接线

a. 两线制接线方法



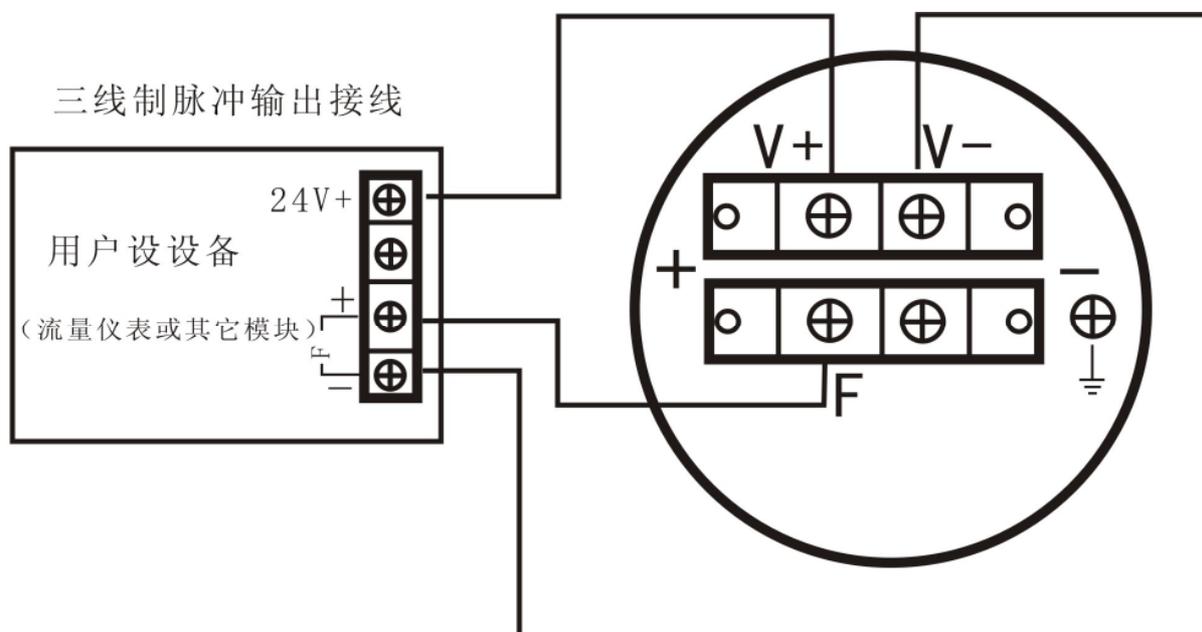
图六

b. 二线制脉冲输出接线方法



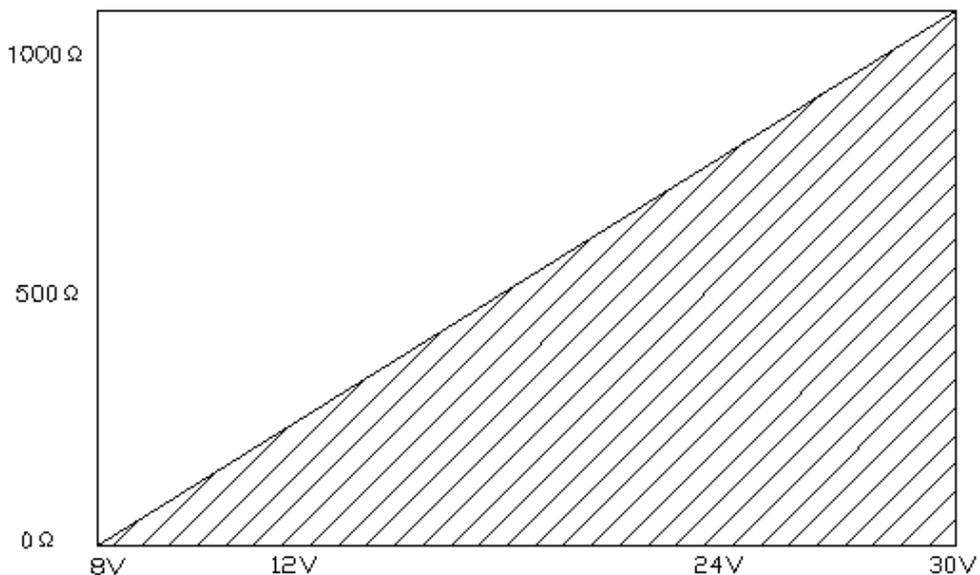
图七

c. 三线制脉冲输出接线方法



图八

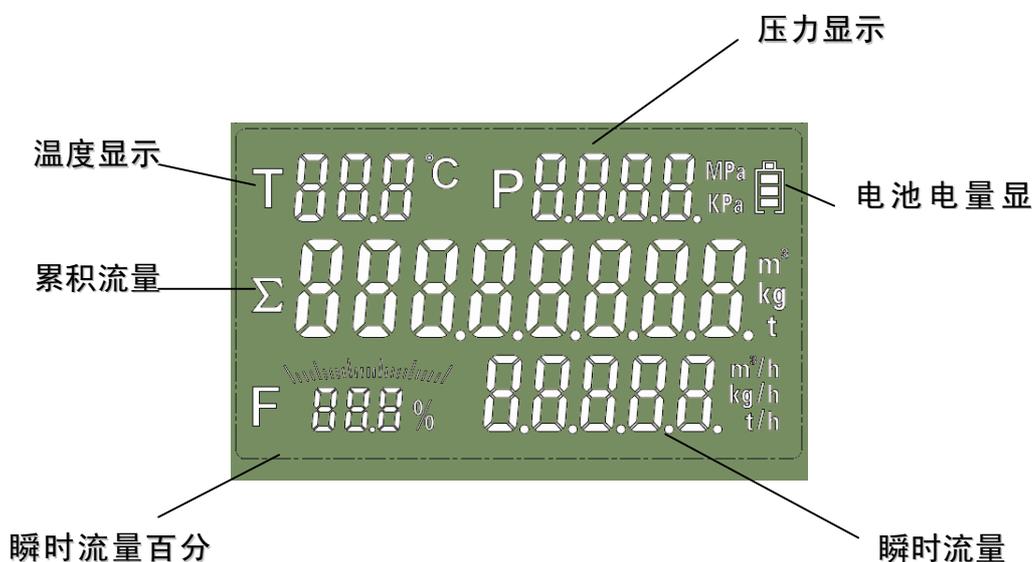
2. 电流输出时的负载特性



图九

七、流量计的显示及设置

7.1 面板及显示说明



图十

7.2 参数显示方式及定义

各设定参数通过操作按键显示于 LCD 屏上，其定义、符号和显示见表 6。

7.3 按键说明

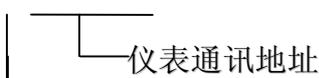
面板左键为：设定键；中键为：移位键；右键为：置数键。

同时按下移位键和置数键时退出设置状态。

在设置状态下，同时按下移位键和置数键时退出设置状态。

7.4 各菜单说明：

A 菜单：用户菜单。功能：基本参数设置。密码可设定，出厂时的密码为 85。在流量显示状态下，按下 SET 键不松开保持 5 秒后，出现提示符“PASS”后，按 SHT 键或 INC 键修改数值为 85，然后按 SET 键进入 A 菜单。

提示符	参数说明	备注
PASS	密码核对，出厂密码为 85	
BAUD	波特率及通信地址 X X X X  仪表通讯地址 通讯波特率：0：不通讯；1：19200；2：2：9600；3：480 2400；5：1200	
CUT	小信号切除，当流量小于此值时被置为 0。	
FTI	流量阻尼时间，数字越大，瞬时流量刷新的时间越长。	
DIST	压力显示窗口的显示内容 =25：显示 Pt100 电阻阻值 =26：显示压力传感器输出电压值；=27：显示测量频率 =28：显示流量传感器的温度 AD 值；=29：显示电池容量 AD 值；； =34：工况流量；=37：压力窗口显示节流件的差压值或靶式流量计的靶的推力，单位 KPa；瞬时流量窗口显示差压或靶式流量计前置放大器的 AD 值。=38：压力窗口显示节流件的差压值或靶式流量计的标况流瞬时流量窗口显示差压或靶式流量计前置放大器的 AD 值。 =其他：显示实测压力值	
ACC-	累积流量设定。按下 SHT 键不松开再按下 SET 键时，累积清 0。	
YEAR	年月日设定	
HOUR	时分秒设定	
PWID	累积脉冲输出时的脉冲宽度，单位：秒。 此参数用于连接 IC 卡计费器。	
PFV	累积脉冲输出时一个脉冲对应的累积流量。 此参数用于连接 IC 卡计费器。	
AT1	第一点报警类型	
AV1	第一点报警值	
AF1	第一点报警回差	

AT2	第 2 点报警类型	
AV2	第 2 点报警值	
AF2	第 2 点报警回差	
PTTI	个位：温压取样周期单位：8 秒。 十位：温度显示 0：℃；1：（未用） 2：温度窗口显示 TEP 参数的值；3：温度不显示。 百位：压力显示单位。0：Kpa；1：Mpa。2：压力窗口显示 PRE 参数的值；3：压力不显示。 千位：流量显示单位。0：m ³ /h；1：Kg/h；2：t/h 当设置为 t/h，流量内部计算时自动除以 1000。	
PBB	压力偏移量，单位：Kpa。	
TBB	温度偏移量	
DAT1	第 1 路电流输出类型	
DAH1	第 1 路电流输出量程	
DAT2	第 2 路电流输出类型	
DAH2	第 2 路电流输出量程	
SAVE	是否永久保存参数值	
RECO	将数值改为 200 后按 SET 键确认，则所有参数恢复为出厂值。	

B 菜单：用户菜单。功能：流量参数设置。密码可设定，出厂时的密码为 159。在流量显示状态下，按下 SET 键不松开保持 5 秒后，出现提示符“PASS”后，按 SHT 键或 INC 键修改数值为 85，然后按 SET 键进入 B 菜单。

提示符	参数说明	备注
PASS	密码核对，出厂密码为 159。	
MFLO	工况（未补偿时的流量）最大流量，单位：m ³ /h 工况流量=此值时，面板百分比显示为 100%。	
DEN	介质密度 标况流量=工况流量*压缩系数*密度，蒸汽测量时单位为：Kg/h。其他介质时，若显示单位为 m ³ /h 时，此参数设为 1。 对于任何介质，当显示单位为 t/h 时，流量计算公式为 标况流量=工况流量*压缩系数*密度/1000。 当设置为无补偿时，压缩系数自动为 1。当设置为有补偿时，压缩系数根据不同的介质及工况条件自动计算，当介质为气体时，压缩因子未作考虑。	
C=	流量系数，涡街的单位为：脉冲个数/m ³ 。	
JBC	补偿方式\介质\脉冲输出选择 补偿及脉冲输出方式 个位： 0：前置脉冲直接输出；1：标况流量 0~1000Hz 2：工况脉冲输出；3：累积可编程脉冲输出。 十位：介质选择。0：气体；1：饱和蒸汽温度补偿；2：饱和蒸汽压力补偿；4：过热蒸汽温度压力补偿。	

	百位：0：温度不补偿；1：温度设定补偿(采用 TEP 参数的值补偿)；2：温度自动补偿。 千位：0：压力不补偿；1：压力设定补偿(采用 PRE 参数的值补偿)；2：压力自动补偿。 (当测量介质为液体时，此参数设为 0。液体在本积算仪中不进行补偿。)	
CKY	流量是否修正。=0 时不修正；其他值时修正。	
F1	第 1 点频率	
D1=	第 1 点误差值%	
F2	第 2 点频率	
D2=	第 2 点误差值%	
F3	第 3 点频率	
D3=	第 3 点误差值%	
F4	第 4 点频率	
D4=	第 4 点误差值%	
F5	第 5 点频率	
D5=	第 5 点误差值%	
F6	第 6 点频率	
D6=	第 6 点误差值%	
F7	第 7 点频率	
D7=	第 7 点误差值%	
F8	第 8 点频率	
D8=	第 8 点误差值%	
F9	第 9 点频率	
D9=	第 9 点误差值%	
TEP	设定温度值，单位：℃（有温度补偿时用）	
PRE	设定压力值，单位：Kpa。（有压力补偿时用）	
PAH	压力上限值，单位：Kpa。（有压力补偿时用）	
PAL	压力下限值，单位：Kpa。（有压力补偿时用）	
TAH	温度上限值，单位：℃（有温度补偿时用）	
TAL	温度下限值，单位：℃（有温度补偿时用）	
CO2	CO2 百分比。（气体有压缩因子补偿时用）	
N2	N2 百分比。（气体有压缩因子补偿时用）	
SAVE	是否永久保存参数值	

E 菜单： 电流校准菜单。功能：校准输出电流。密码为 5521。在流量显示状态下，按下 SET 键不松开保持 5 秒后，出现提示符“PASS”后，按 SHT 键或 INC 键修改数值为 5521，然后按 SET 键进入 D 菜单。

提示符	参数说明	备注
PASS	密码核对，密码为 5521。	
4mA1	第 1 路电流输出 4mA 校准。输入标准电流表的值后按 SET 键确认。	
20A1	第 1 路电流输出 20mA 校准。输入标准电流表的值后按 SET 键确认。	

4MA2	第 2 路电流输出 4mA 校准。输入标准电流表的值后按 SET 键确认。	
20A2	第 2 路电流输出 20mA 校准。输入标准电流表的值后按 SET 键确认。	
SAVE	是否永久保存参数值	

流量流量计在出厂前已经过调试和标定，每台流量计的仪表常数 K 均已在出厂合格证上注明，它的物理意义是在标定状态下 (P=101.3kPa, t=20℃) 每流过流量计 1 升体积流量，流量计输出的脉冲个数。当使用介质工况不同或流量计量单位不同时，流量流量计的仪表常数将有所变化，需要进行调整和修正，具体内容如下：

- (1) 由于测量介质温度变化，测量管道及旋涡发生体几何尺寸将变化（热胀冷缩），流量流量计仪表常数与常温下标定的数值相距较大时，需对流量仪表常数进行修正，修正系数 K_T 的表达式为：

$$K_T = 1 - 4.8 \times 10^{-5} \times (t - 20)$$

式中：t——测量介质的温度℃

- (2) 由于测量介质种类不同，用户要求得到不同的计量单位，这时流量流量计仪表常数应通过换算，具体内容如下：

- (a) 测量液体时，计量单位 m^3 ，修正后的仪表常数为：

$$K_a = K_T \cdot K \times 10^3 \dots \dots \dots (a)$$

- (b) 测量蒸汽时，计量单位 kg，修正后的仪表常数为：

$$K_b = K_T \cdot \left(\frac{1}{\rho} \cdot K\right) \times 10^3 \dots \dots \dots (b)$$

- (c) 测量气体时，往往要求把仪表示值换算为标准状态 (P=101.3kPa, t=20℃) 下的流量，计量单位为标准立方米 (Nm^3)，这时，修正后的仪表常数为：

$$K_c = K_T \cdot \frac{0.1013}{0.1013 + P} \cdot \frac{273.15 + t}{273.15} \cdot K \times 10^3 \dots \dots \dots (c)$$

以上 (a) (b) (c) 式中：

K_a ——修正后的仪表常数 (脉冲个数/ m^3)

K_b ——修正后的仪表常数 (脉冲个数/kg)

K_c ——修正后的仪表常数 (脉冲个数/ Nm^3)

K——出厂标定的仪表常数 (脉冲个数/升)

ρ ——仪表使用条件下蒸汽的密度 (kg/m^3)

P——仪表使用条件下气体的表压 (Mpa)

T——仪表使用条件下气体的温度 (℃)

根据 (a) (b) (c) 式计算出仪表系数后，便可与选用的二次仪表配套使用 (使用方法参阅有关型号的二次仪表使用说明书)，从而得到各种不同计量单位的流量累积显示值。

由于仪表常数在使用时有上述几种不同的确定方法，因此要求用户在订货时提供实际使用工况，以便配套二次仪表时为用户确定一个合适的，不需计算修正的仪表常数。如用户购置本仪表后，使用工况条件改变了 (例如原计划测定空气，后改为测蒸汽) 则用户应按上述方法对仪表常数进行计算和调整。

八、拆卸和重新装配

维修和替换零件时，可参阅流量计的结构图（图二），接下述顺序拆卸和装配。

1、流量计检测放大器的拆装

- (1) 切断电源；
- (2) 打开检测放大器侧的盖子；
- (3) 松开放大器端子板上的接线螺钉，拆去导线，其中信号输入线 2 条，信号输出线 2 条，接地线 1 线；
- (4) 松开固定放大器的 3 颗螺钉，垂直拿出放大器线路板；
- (5) 重新安装时，先将引线插入各接线柱，扭紧螺丝，再将放大器组件的 3 个螺钉对准安装孔，固紧放大器固定螺钉。

2、检测探头的拆卸

当检测探头对外壳已短路或已损坏无信号输出时，需要更换探头，此时应按以下顺序操作：

- (1) 按上述顺序先拆下流量计检测放大器；
- (2) 把支承杆锁紧螺母旋开；
- (3) 取出压紧螺塞 7，钢垫圈 8 及橡胶密封垫圈 9；
- (4) 用 M6 六角匙拆下内六角螺栓 12，让支承杆与流通本体分离开；
- (5) 用 M5 角钥拆下内六角螺栓 17，然后取出检测探头；
- (6) 重新安装时，按上述步骤的逆顺序进行，同时请注意以下几点：
 - (a) 探头密封垫要更换新的；
 - (b) 探头的紧固螺栓要均匀地固紧，探头尾部与旋涡发体（三角柱）后部要同在一轴线上。
 - (c) 装配后，确认一下探头与流通本体密封面无泄漏现象，（可用试压泵试压，试验压力按额定压力的 1.5 倍考虑）。

九、维护及故障排除

- 1、流量流量计的正常使用，要求被测介质为单相流体。液体中允许少量的气泡或固体颗粒，气体中允许有小量液雾或粉尘，饱和蒸汽的干度不低于 85%。当被测介质含杂质较多时，如欲获得较好的测量精度，应考虑定期清洗流量计的流通部分。
- 2、流量显示不正常的原因可能由于流量计故障，也可能来自显示仪表，计算机的故障，还有可能来自管道和工况方面的原因，因此分析故障原因时应对系统作全面的考察。
- 3、直接与流量计有关的故障现象及处理方法可参考表 8

表 8

故障现象	可能原因及处理方法
接通电源后，检测放大器无脉冲信号输出	1、管内无流量或流量太少。 2、放大器供电不正确或有某个元件损坏。
管内无流量，但流量计有信号输出	1、仪表接地不良引入干扰。 2、管道在过分强烈的振动。
流量显示值明显偏大、偏小或流量指示摆动过在	1、安装不正确或不当。

十、订货须知

用户订货时请提供以下条件，以便帮助正确选择流量流量计的种类和规格。

- 1、管道尺寸：外径×壁厚(mm)；
- 2、测量介质名称；
- 3、最大流量和最小流量[kg/h 或 m³/h]；
- 4、工作压力 (Mpa)；
- 5、工作温度 (°C)
- 6、是否需要压力及温度补偿，若需要补偿请提供：
(1) 工作压力变化范围 (2) 温度变化范围 (3) 流量范围
- 7、是否需要提供安装法兰，及直管段
- 8 安装时对直管段及位置要求如不明白请来电咨询。

主事项：仪表如果安装在室外时，由于长时间裸露室外，受日晒雨淋，密封圈容易老化，一旦密封圈老化，在雨天内部电路容易受潮，请加装仪表保护箱，以免影响仪表使用寿命,感谢您对仪表爱护。

附录一、饱和蒸汽密度表(单位: 密度- ρ =Kg/M³; 压力-P=Mpa)

0		1		2		3		4	
压力(P)	密度(ρ)	压力(P)	密度($\rho$)	压力(P)	密度($\rho$)	压力(P)	密度($\rho$)	压力(P)	密度($\rho$)
0.1013	0.5977	0.1050	0.6180	0.1088	0.6388	0.1250	0.7277	0.1294	0.7515
0.1433	0.8265	0.1481	0.8528	0.1532	0.8798	0.1746	0.9948	0.1804	1.025
0.1985	1.122	0.2049	1.155	0.2114	1.190	0.2393	1.336	0.2467	1.375
0.2701	1.497	0.2783	1.539	0.2867	1.583	0.3222	1.766	0.3317	1.815
0.3614	1.967	0.3718	2.019	0.3823	2.073	0.4271	2.301	0.4389	2.361
0.4760	2.548	0.4888	2.613	0.5021	2.679	0.5577	2.958	0.5723	3.032
0.6181	3.260	0.6339	3.339	0.6502	3.420	0.7183	3.758	0.7362	3.847
0.7920	4.123	0.8114	4.218	0.8310	4.316	0.9137	4.723	0.9353	4.829
1.0027	5.160	1.0259	5.274	1.0496	5.391	1.1487	5.877	1.1746	6.003
1.2551	6.397	1.2829	6.532	1.3111	6.671	1.4289	7.248	1.4596	7.398
1.5548	7.864	1.5876	8.025	1.6210	8.188	1.7597	8.868	1.7959	9.045
1.9077	9.593	1.9462	9.782	1.9852	9.974	2.1474	10.77	2.1896	10.98
2.3198	11.62	2.3645	11.84	2.4098	12.07	2.5981	13.00	2.6469	13.24
2.7975	14.00	2.8491	14.25	2.9010	14.52	3.1185	15.61	3.1746	15.89
3.3477	16.76	3.4070	17.06	3.4670	17.37	3.7155	18.64	3.7797	18.97
0.1127	0.6601	0.1167	0.6952	0.1208	0.7105	0.1339	0.7758	0.1385	0.8008
0.1583	0.9075	0.1636	0.9359	0.1691	0.9650	0.1863	1.057	0.1923	1.089
0.2182	1.225	0.2250	1.261	0.2321	1.298	0.2543	1.415	0.2621	1.455
0.2953	1.627	0.3041	1.672	0.3130	1.719	0.3414	1.864	0.3513	1.915
0.3931	2.129	0.4042	2.185	0.4155	2.242	0.4510	2.422	0.4633	2.484
0.5155	2.747	0.5292	2.816	0.5433	2.886	0.5872	3.106	0.6025	3.182
0.6666	3.502	0.6835	3.586	0.7008	3.671	0.7544	3.937	0.7730	4.029
0.8511	4.415	0.8716	4.515	0.8924	4.618	0.9573	4.937	0.9797	5.048
1.0737	5.509	1.0983	5.629	1.1233	5.752	1.2010	6.312	1.2278	6.264
1.3397	6.812	1.3690	6.955	1.3987	7.100	1.4909	7.551	1.5225	7.706
1.6548	8.354	1.6892	8.522	1.7242	8.694	1.8326	9.225	1.8699	9.408
2.0248	10.17	2.0650	10.37	2.1059	10.57	2.2323	11.19	2.2757	11.41
2.4559	12.30	2.5026	12.53	2.5500	12.76	2.6963	13.49	2.7466	13.74
						3.2316	16.18	3.2892	16.47

附录二、过热蒸汽密度表(单位: 密度- ρ =Kg/M³; 压力-P=Mpa)

温度	150℃	170℃	190℃	210℃	230℃	250℃	270℃	290℃
压力 Mpa	密度($\rho$)	密度($\rho$)	密度($\rho$)	密度($\rho$)	密度($\rho$)	密度($\rho$)	密度($\rho$)	密度(ρ)
0.10	0.5164	0.4925	0.4707	0.4507	0.4323	0.4156	0.4001	0.3857
0.15	0.7781	0.7412	0.7079	0.6777	0.6500	0.6246	0.6010	0.5795
0.20	1.0423	0.9918	0.9466	0.9056	0.8684	0.8342	0.8027	0.7736
0.25	1.3089	1.2444	1.1869	1.1349	1.0849	1.0445	1.0048	0.9682
0.30	1.5783	1.4990	1.4287	1.3653	1.3079	1.2540	1.2077	1.1634
0.40	2.1237	2.0141	1.9166	1.8297	1.7513	1.6527	1.6152	1.5554
0.50	2.6658	2.5380	2.4121	2.2997	2.1992	2.1081	2.0255	1.9495
0.80	4.3966	4.1676	3.9372	3.7400	3.5655	3.4110	3.2718	3.1453
1.10	6.1313	5.8332	5.5342	5.2356	4.9719	4.7459	4.5445	4.3612
1.40	7.8785	7.5163	7.1540	6.7913	6.4288	6.1147	5.8437	5.6006
1.70	9.8464	9.3688	8.92473	8.4130	7.9352	7.5219	7.1713	6.8607
2.00	11.6295	11.0985	10.5676	10.0366	9.5054	8.9744	8.5350	8.1447
2.50	15.1890	14.4516	13.7150	12.9776	12.2406	11.5036	10.8794	10.3500
3.00	18.4168	17.5709	16.7243	15.8776	15.0367	14.1842	13.3377	12.6359
3.50	22.7008	21.5713	20.4427	19.3131	18.2266	17.0530	15.9243	15.0163
4.00	27.164	25.7470	24.3303	22.9129	21.4954	20.0778	18.6603	17.4997
4.50	30.3852	28.9163	27.4475	25.9784	24.5096	23.0407	21.5717	20.1028
5.00	35.4243	33.6293	31.8342	30.0384	28.2433	26.4483	24.6532	22.8580
6.00	43.8954	41.7475	39.5988	37.4508	35.3020	33.1541	31.0062	28.8574
7.00	56.7201	53.6991	50.6780	47.6561	44.6352	41.6133	38.5922	35.5704
8.00	65.4713	62.1800	58.8883	55.5968	52.3061	49.0145	45.7231	42.4316
9.00	84.5457	79.8261	75.1061	70.3863	65.6665	60.9465	56.220	51.5077
10.0	108.6250	102.0289	95.4346	88.8412	82.2486	75.6543	69.7699	62.4676
12.5	158.3464	148.7516	139.1578	129.5629	119.9781	110.3842	95.7769	91.1964
15.0	206.4175	194.4276	182.4477	170.4577	158.4766	146.4967	127.6820	122.5268
17.5	250.3934	236.6910	222.8603	209.1592	195.4568	181.6261	163.4280	154.2312
20.0	327.8165	309.9521	291.2953	273.4409	255.5786	236.9217	219.0574	201.2031
21.5	384.6647	363.2975	341.907	320.5455	299.1880	277.7931	256.4260	235.0688

温度	310℃	330℃	350℃	370℃	390℃	410℃	430℃	450℃
压力 Mpa	密度($\rho$)	密度($\rho$)	密度($\rho$)	密度($\rho$)	密度($\rho$)	密度($\rho$)	密度($\rho$)	密度(ρ)
0.10	0.3724	0.3600	0.3484	0.3375	0.3272	0.3176	0.3086	0.2998
0.15	0.5594	0.5404	0.5230	0.5066	0.4912	0.4767	0.4631	0.4502
0.20	0.7465	0.7214	0.6980	0.6759	0.6553	0.6360	0.6178	0.6005
0.25	0.9343	0.9027	0.8732	0.8456	0.8198	0.7955	0.7726	0.7507
0.30	1.1224	1.0844	1.0488	1.0156	0.9845	0.9552	0.9277	0.8989
0.40	1.5000	1.4701	1.4010	1.3563	1.3144	1.2753	1.2377	1.2035
0.50	1.8802	1.8147	1.7545	1.6983	1.6456	1.5961	1.5498	1.5060
0.80	3.0283	2.9215	2.8227	2.7305	2.6440	2.5635	2.4884	2.4171
1.10	4.1943	4.0419	3.9030	3.7722	3.6512	3.5384	3.4335	3.3345
1.40	5.3794	5.1777	4.9945	4.8260	4.6673	4.5220	4.3857	4.2575
1.70	6.5815	6.3309	6.0998	5.7779	5.6936	5.5120	5.3441	5.1863
2.00	7.8061	7.4955	7.2186	6.9619	6.7260	6.5117	6.3090	6.1203
2.50	9.8888	9.4806	9.1139	8.7802	8.4750	8.1938	7.9332	7.6898
3.00	11.9979	11.5143	11.0494	10.6308	10.2493	9.9000	9.5775	9.2816
3.50	14.2565	13.8501	13.0286	12.6162	12.0528	11.6308	11.2425	10.8842
4.00	16.5527	15.749	15.0539	14.4392	13.8862	13.3077	12.9991	12.5087
4.50	18.9333	17.9608	17.1279	16.4018	15.7527	14.7579	14.6679	14.1507
5.00	21.4221	20.2508	19.2627	18.4108	17.6565	16.9827	16.3719	15.8139
6.00	26.7091	25.0502	23.7006	22.5570	21.5629	20.6900	19.9062	19.1981
7.00	32.5488	30.2231	28.4037	29.9035	25.6330	24.5224	23.4021	22.6635
8.00	39.1399	35.8485	33.4179	31.4825	29.8698	28.4969	27.2913	26.0170
9.00	46.7877	42.0680	38.8083	36.3217	34.3044	32.2947	31.1593	29.8733
10.0	59.6648	49.2802	44.7560	41.5274	39.0006	36.9344	35.1684	33.6447
12.5	81.6034	72.0105	62.4178	56.1496	51.8212	48.5015	45.8023	43.5431
15.0	110.5369	98.5531	86.5688	74.5840	66.8341	61.5530	57.5137	54.2497
17.5	140.3919	126.6895	116.3142	100.8176	85.3228	76.6185	70.5711	65.9331
20.0	182.5462	174.3185	166.0907	137.7965	108.5430	94.4945	85.3276	78.7759
21.5	213.6739	192.3164	171.8651	150.0074	128.1614	106.6360	95.1366	87.0939

温度	470℃	490℃	510℃	530℃	550℃	570℃	590℃	
压力 Mpa	密度(ρ)	密度(ρ)	密度(ρ)	密度(ρ)	密度(ρ)	密度(ρ)	密度(ρ)	
0.10	0.2919	0.2842	0.2769	0.2700	0.2634	0.2571	0.2512	
0.15	0.4381	0.4270	0.4156	0.4052	0.3953	0.3858	0.3768	
0.20	0.5842	0.5688	0.5541	0.5403	0.5271	0.5146	0.5026	
0.25	0.7316	0.7113	0.6925	0.6757	0.6591	0.7558	0.6284	
0.30	0.8856	0.8540	0.8320	0.8108	0.7913	0.7724	0.7540	
0.40	1.1708	1.1396	1.1102	1.0821	1.0556	1.0303	1.0062	
0.50	1.4648	1.4258	1.3888	1.3537	1.3204	1.2887	1.2585	
0.80	2.3500	2.2869	2.2274	2.1700	2.1164	2.0650	2.0168	
1.10	3.2402	3.1529	3.0690	2.9902	2.9150	2.8449	2.7774	
1.40	4.3496	4.2291	3.9157	3.8143	3.7183	3.6271	3.5401	
1.70	5.0374	4.8972	4.7665	4.6408	4.5230	4.4116	4.3056	
2.00	5.9419	5.7760	5.6204	5.4725	5.3322	5.1989	5.0745	
2.50	7.4632	7.2511	7.0515	6.8637	6.6858	6.5177	6.3582	
3.00	8.9991	8.7388	8.4945	8.2657	8.0486	7.8437	7.6498	
3.50	10.5512	10.2402	9.9499	9.6776	9.4197	9.1777	8.9480	
4.00	12.1835	11.7548	11.4169	11.0994	10.8003	10.5191	10.2533	
4.50	13.7009	13.2822	12.8950	12.5315	12.1894	11.8683	11.5650	
5.00	15.3017	14.8249	14.3859	13.9749	13.5885	13.2267	12.8850	
6.00	18.5495	17.9518	17.4029	16.8912	16.4119	15.9657	15.5440	
7.00	21.8675	21.1373	20.4699	19.8506	19.2745	18.7350	18.2314	
8.00	25.2640	24.3864	23.5905	22.8573	22.1742	21.5400	20.9500	
9.00	28.4637	27.6971	26.7676	25.9068	25.1124	24.3771	23.6949	
10.0	32.3002	31.0863	30.0116	29.0164	28.1000	27.2557	26.4738	
12.5	41.5884	39.8569	38.3537	36.9936	35.7414	34.6072	33.5541	
15.0	51.5265	49.1381	47.1249	45.3087	43.6680	42.1936	40.8349	
17.5	62.1807	59.0050	56.3427	53.9875	51.8985	50.0237	48.3269	
20.0	73.6858	69.5196	66.0602	63.0674	60.4493	58.1253	56.0402	
21.5	81.0184	76.1621	72.1376	68.7108	65.7370	63.1132	60.7719	

附录三、常用气体密度表

气体名称	0℃	20℃	气体名称	0℃	20℃
	760mmHg (Kg/m3)	760mmHg (Kg/m3)		760mmHg (Kg/m3)	760mmHg (Kg/m3)
干空气	1.2928	1.205	乙炔	1.1717	1.091
氮	1.2506	1.165	甲烷	0.7167	0.668
氢	0.08988	0.084	乙烷	1.3567	1.263
氧	1.4289	1.331	丙烷	2.005	1.867
氯	3.214	3.00	乙稀	1.2604	1.174
氨	0.771	0.719	丙稀	1.914	1.784
一氧化碳	1.2504	1.165	天然气	根据组份确定	根据组份确定
二氧化碳	1.977	1.842	煤气	根据组份确定	根据组份确定

广州汉川仪器仪表有限公司

电话：020-28315528 28315533

传真：020-28315522

网址：www.hcyb.net

E-mail:gz_hcyb@163.com