



## 一、概述

LUZ 型系列智能涡街流量计是一种新型智能流量计。采用新一代微处理器和数字处理技术,对技术性进行了重大改进,大大提高了仪表的抗干扰能力,并增加了以时间为标签的数据存贮功能,因而性能优良,计量可靠稳定,总体技术处于国内领先水平。适应于测量液体、气体和蒸汽(包括压缩气体)的累计流量和瞬时流量,是石油、化工、冶金及城市供水、燃气管网等行业体积计量的理想仪表。本流量计执行 JJG198 - 94《速度式流量计检定规程》、智能涡街流量计企业标准 Q/KR371 - 2001。

## 二、特点

- 有良好的人机界面、密码管理、能方便的设置仪表系数。
- 采用新型传感检测电路,抗干扰能力强,不怕管道振动。
- 采用高性能微处理器和现代滤波技术,软件功能强大、性能优越。
- 采用带背光 LCD 液晶显示器,可同屏显示累积流量(10 位)和瞬时流量(8 位)、介质的温度和压力检测值。
- 在全流量范围内,仪表系数可五段修正,提高计量精确度。
- 具有脉冲信号和 4 ~ 20mA 标准模拟信号远传输出。
- 调试操作简单,有 HART 通讯功能。
- 无机械可动部件,故障率低,运行可靠。
- 前后直管段要求低,前  $\geq 5DN$ 、后  $\geq 3DN$ 。
- 仪表具有防爆功能,可用于易爆场所。

## 三、主要技术性能

### 3.1 环境条件

- 环境温度:  $-20^{\circ}\text{C} \sim +55^{\circ}\text{C}$ ; 防爆产品为:  $-20^{\circ}\text{C} \sim 40^{\circ}\text{C}$
- 相对湿度: 5% ~ 95% ;
- 大气压力: 86KPa ~ 106KPa。

### 3.2 被测流体条件

- 被测流体的流量、温度、压力应在流量计规定的范围之内;
- 介质温度范围:  $-40^{\circ}\text{C} \sim +160^{\circ}\text{C}$ ;  $-40^{\circ}\text{C} \sim +300^{\circ}\text{C}$  (高温型);
- 压力等级: 2.5MPa, 4.0MPa。

### 3.3 工作电源

- 两线制 24V · DC。

### 3.4 准确度

液体: 0.5%、1.0% ;

气体: 1.0%、1.5% 。

### 3.5 输出信号

- 脉冲信号(三线制): 传输距离  $\leq 200\text{m}$ ;
- 标准模拟信号: 4 ~ 20mA, 传输距离  $\leq 1500\text{m}$ , 接线方式为两线制或三线制;

### 3.6 防爆等级: 隔爆 Ex d II BT4 ~ T6; 本安 Ex ia II CT4 ~ T6。

### 3.7 外壳防护性能: IP65。

#### 四、结构与工作原理

##### 4.1 流量计结构

流量计由传感器和智能流量计算机组成。流量计结构如图 01 所示。

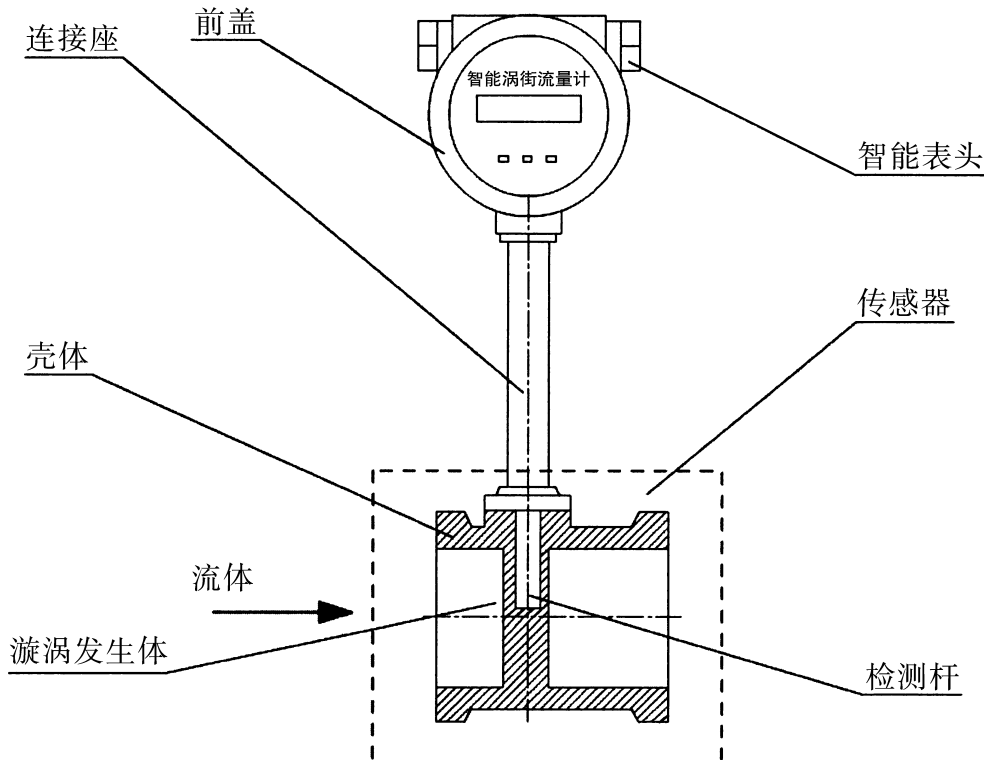


图 01 流量计结构原理图(此外形仅供参考、以实物为准)

##### 4.2 工作原理

当在流体中插入一个与流动方向垂直的柱状阻挡体时,在阻挡体下游会交替地产生两列内旋的旋涡列,称之为“卡门涡街”,如图 02 所示,产生涡街的柱状阻挡体称之为旋涡发生体。

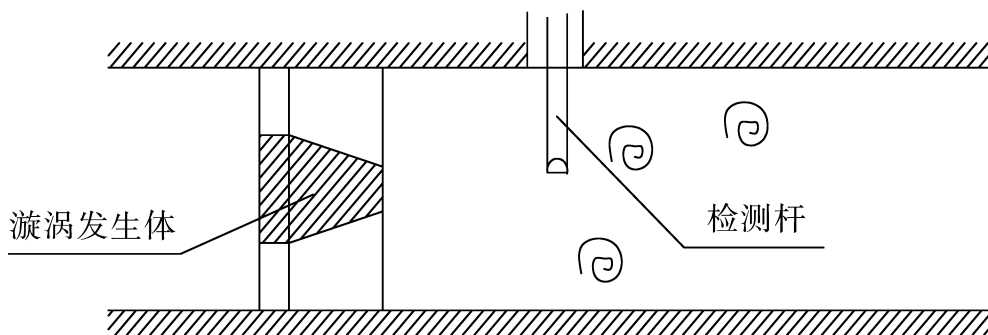


图 02 卡门涡街

在一定的雷诺数范围内( $2 \times 10^4 \sim 7 \times 10^6$ )旋涡的释放频率  $f$  与流体速度  $U$  及漩涡发生体的迎流面宽度  $d$  之间有:  $f = Sr \cdot U/d$ , 式中  $Sr$  为斯特劳哈尔(Strouhal)数,它是一个无量纲的常数,对于不同形状的发生体  $Sr$  约为  $0.15 \sim 0.22$ 。

从上式可以看出,只要准确测出频率  $f$ ,就可以测流体流速  $U = f \cdot d$ ,从而达到测量管道内流体流量  $Q$  的目的,即:  $Q = f/K$  ( $K$ —仪表系数,次/升)。



由于旋涡发生体两侧交替产生旋涡,在发生体两侧就产生压力脉动,从而使检测杆产生交变应力,检测杆内部的压电晶体在交变应力的作用下产生与旋涡同频率的交变电荷信号。转换单元将电荷信号转换成电脉冲信号并送到单片机系统进行数据处理并现场显示出流量及总量来。

智能涡街流量计由流量信号检测器以及微处理单元、液晶驱动电路及其它辅助电路模块组成。各传感器的输出信号经智能流量积算仪转换处理后实现就地显示和多种信号的远传。

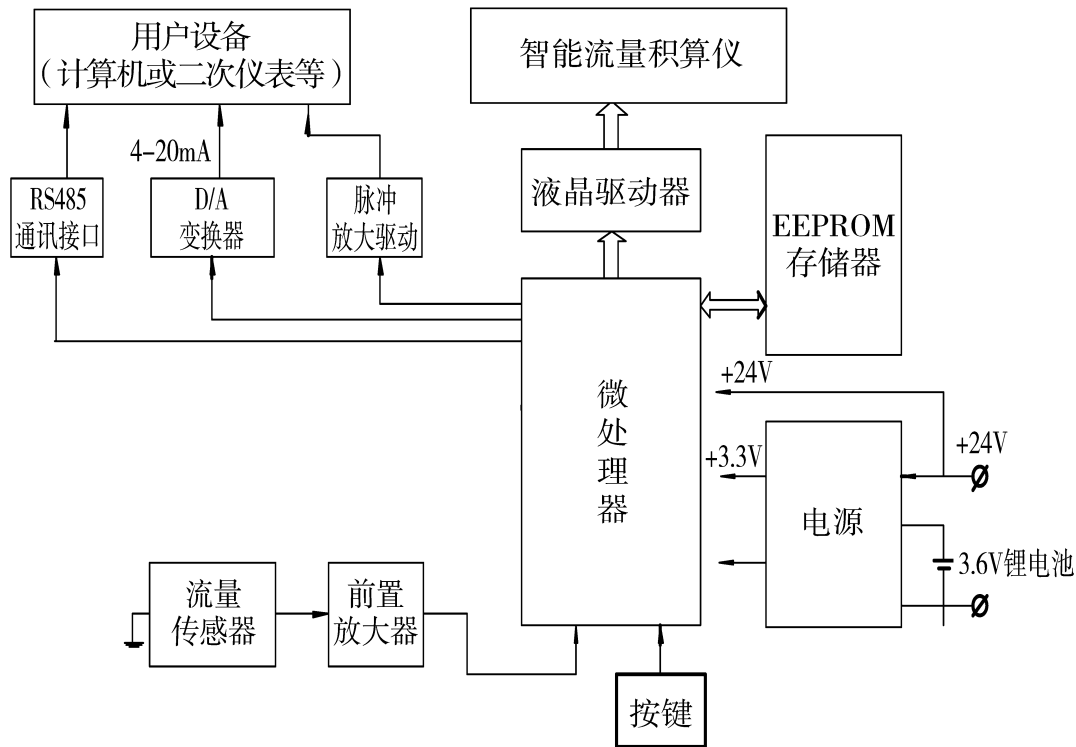


图 03 流量计工作原理框图

## 五、传感器性能指标

### 5.1 通径选择

### 5.2 测量气体流量的流量计口径确定

测量常温常压空气时,仪表适用的流量范围见表一。

当测量非常温常压空气和其它气体时,仪表适用的流量范围应具体计算。见后面说明。

表一:涡街流量计空气流量范围

口径 (mm)	标准测量范围 (m <sup>3</sup> /h)
25	9 ~ 80
40	18 ~ 180
50	30 ~ 300
65	46 ~ 460
80	70 ~ 700
100	110 ~ 1100



口径 (mm)	标准测量范围 (m <sup>3</sup> /h)
125	150 ~ 1500
150	200 ~ 2000
200	400 ~ 4000
250	600 ~ 6000
300	1000 ~ 10000

上表是指空气在常温常压状态下

参比条件:  $t = 20^{\circ}\text{C}$ ,  $P_0 = 0.1\text{MPa}$ ,  $\rho_0 = 1.205\text{kg/m}^3$ ,  $\nu = 15 \times 10^{-6}\text{m}^2/\text{s}$  流量范围

涡街流量计的下限流量取决于介质的工况密度和运动粘度

涡街流量计的上限流量一般不受介质压力和温度的影响

因此,确定流量范围实际上是确定实际可用的下限流量

非常温常压气体仪表流量范围计算方法如下:

步骤 1 按公式(1)计算由工况密度决定的下限流量  $Q_p$

介质密度较大时,流量计的可测下限流量较低。

$$Q_p = Q_0 \sqrt{(\rho_0/\rho)} \quad \text{公式(1)}$$

式中:

$Q_p$ : 在该介质工况密度的可测下限流量

$Q_0$ : 表(一)指定的空气参比密度下的下限流量(由表(一)查出)

$\rho_0$ : 表(一)指定的空气参比密度,  $\rho_0 = 1.205\text{kg/m}^3$

$\rho$ : 被测介质工况密度

步骤 2 按公式(2)计算由介质工况运动粘度决定的下限流量  $Q_v$

介质运动粘度较小时,流量计的线性下限流量较低。

$$Q_v = Q_0 \times \nu/\nu_0 \quad \text{公式(2)}$$

式中:

$Q_v$ : 用于该介质时,流量计的线性下限流量

$Q_0$ : 表(一)指定的参比介质粘度下的下限流量(由表(一)查出)

$\nu_0$ : 表(一)指定的空气参比粘度,  $15\text{mm}^2/\text{s}$

$\nu$ : 被测介质工况粘度

步骤 3 比较  $Q_v$  和  $Q_p$ , 确定可用下限流量和线性下限流量

$Q_v \geq Q_p$  可测流量范围是  $Q_p \sim Q_{\max}$

线性流量范围是  $Q_v \sim Q_{\max}$

$Q_v < Q_p$  可测流量范围和线性流量范围都是  $Q_p \sim Q_{\max}$

$Q_{\max}$  是表(一)指定的上限流量。

· 重要提示:

对常温常压下密度很低,粘度又很高的气体(如氢气),流量计的可用下限流量将会很高,如果要求使用流量较低,涡街流量计很可能不适用,这类气体只有压力较高,流量较大的情况下涡街流量计才适用,而且一定是按上述步骤严格核算可用的流量范围。

选型计算示例:



已知气体压力和温度及标况下的流量时

此时必须先将标况流量换算成工况流量,再查表计算。某压缩空气,标况  $Q_n = 10\text{m}^3/\text{min} \sim 60\text{m}^3/\text{min}$ , 工况  $P = 0.7\text{MPa}$  表压, 温度  $t = 30^\circ\text{C}$  时确定流量计口径。

· 重要提示:

此时必须先将标况流量换算成工况流量,再查表计算

#### 步骤 1 计算工况流量

首先将给定的每分钟流量换算成小时流量

$$Q_n = 10\text{m}^3/\text{min} \sim 60\text{m}^3/\text{min} = 600\text{m}^3/\text{h} \sim 3600\text{m}^3/\text{h}$$

按理想气体状态方程将标况流量换算成工况流量:

$$Q = Q_n [P_n / (P_n + P)] \times [(T_n + T) / T_n] \quad \text{公式(3)}$$

$P_n$ : 标况大气压(0.101325MPa)

$P$ : 工况下介质压力(MPa)

$T_n$ : 标况温度(273.15K)

$T$ : 工况下介质温度( $^\circ\text{C}$ )

换算最小流量

$$\begin{aligned} Q &= 600 \times [0.101325 / (0.7 + 0.101325)] \times [(273.15 + 30) / 273.15] \\ &= 600 \times 0.1264 \times 1.1098 \\ &= 84(\text{m}^3/\text{h}) \end{aligned}$$

则工况下使用最小流量是  $84\text{m}^3/\text{h}$

换算最大流量工况下最大流量是  $Q = 84 \times (60/10) = 504(\text{m}^3/\text{h})$

步骤 2 根据使用工况流量范围  $84\text{m}^3/\text{h} \sim 504\text{m}^3/\text{h}$ , 查表(一), DN80 流量计的工况流量范围是  $70\text{m}^3/\text{h} \sim 700\text{m}^3/\text{h}$ , 接近适用流量范围, 初选 DN80 流量计, 但还应进一步核算 DN80 流量计在该介质使用工况条件下的下限流量。

核算 DN80 流量计在该工况条件小的下限流量:

标准状态下密度  $\rho_0$  换算成工况下密度  $\rho$ :

$\rho = \rho_0 \times (0.101325 + P) / 0.101325 \times 273 / (273 + T)$  代入

$$\begin{aligned} Q_p &= Q_0 \sqrt{(\rho_0 / \rho)} \\ &= Q_0 \times \sqrt{0.101325 \times (273.15 + t) / (P + 0.101325) / 273.15} \\ &= 70 \times \sqrt{0.101325 \times 303.15 / 0.801325 / 273.15} \\ &= 70 \times 0.3746 \\ &= 26.22(\text{m}^3/\text{h}) \end{aligned}$$

即: 流量计在该工况条件下的下限流量是  $26.33\text{m}^3/\text{h}$  远小于要求的工况下限流量  $84\text{m}^3/\text{h}$ , 确定选用 DN80 流量计, 流量范围是:  $26.22\text{m}^3/\text{h} \sim 700\text{m}^3/\text{h}$ 。

· 注:  $0.7\text{MPa}$  压缩空气的运动粘度均为常温常压空气的  $1/8$ 。根据公式(2)可估算出线性下限流量均为:  $70/8 = 8.6\text{m}^3/\text{h}$  远小于  $Q_p (26.22\text{m}^3/\text{h})$ 。

### 5.3 测量液体流量计口径确定



表二:涡街流量计液体流量范围

口径 mm	标准测量范围 m <sup>3</sup> /h
25	1 ~ 12
40	3 ~ 40
50	4 ~ 50
65	8 ~ 100
80	13 ~ 130
100	20 ~ 200
125	30 ~ 300
150	50 ~ 500
200	80 ~ 800
250	130 ~ 1400
300	200 ~ 2000

说明:

- 1)表中液体是指常温水  $t = 20^{\circ}\text{C}$  ,  $\rho_0 = 1000\text{kg/m}^3$  ,  $\nu_0 = 1 \times 10^{-6} \text{m}^2/\text{s}$ 。
- 2)若测量的液体不是水,且液体密度已知,可按公式(1)计算流量范围。
- 3)计算不同密度下液体的可测量最下限流量时, $\rho_0$ 应取  $1000\text{kg/m}^3$ 。
- 4)液体的最大流速一般应  $< 7\text{m/s}$ 。

实际使用工况条件下的流量范围

当使用的液体不是常温水时,需计算实际可测量的工况流量范围。

涡街流量计的下限流量取决于介质的工况密度和运动粘度。

确定流量范围实际上是确定实际可用的下限流量。

确定实际可用的下限流量

步骤 1 按公式(1)计算由使用介质密度决定的下限流量

介质密度较大时,流量计的可测下限流量较低。

$$Q_p = Q_0 \sqrt{(\rho_0/\rho)}$$

式中

$Q_p$ :在该介质工况密度的可测下限流量

$Q_0$ :表(二)指定的常温水的下限流量(由表(二)查出)

$\rho_0$ :表(二)指定的常温水参比密度,  $\rho_0 = 1000\text{kg/m}^3$

$\rho$ :被测介质工况密度

步骤 2 按公式(2)计算由介质工况运动粘度决定的下限流量  $Q_v$

$$Q_v = Q_0 \times \nu/\nu_0$$

式中:

$Q_v$ :用于该介质时,流量计的线性下限流量

$Q_0$ :表(二)指定的参比介质粘度下的下限流量(由表(二)查出)



$\nu_0$ :表(二)指定的常温水的运动粘度,  $1 \times 10^{-6} \text{ m}^2/\text{s}$

$\nu$ :被测介质工况粘度

步骤3 比较  $Q_v$  和  $Q_p$ , 确定可用下限流量和线性下限流量

$Q_v \geq Q_p$  可测流量范围是  $Q_p \sim Q_{\max}$

线性流量范围是  $Q_v \sim Q_{\max}$

$Q_v < Q_p$  可测流量范围和线性流量范围都是  $Q_p \sim Q_{\max}$

$Q_{\max}$  是表(二)指定的上限流量。

· 重要提示:

对大多数工业液体,如炼油产品和化工液体,影响其下限流量的主要是密度,可只按步骤(1)核算由密度决定的下限流量;一些密度与水相差不多的介质,甚至可不经计算而直接采用(表二)指定的下限流量;对高粘度液体如重油等,主要是按步骤(2)核算由粘度决定的下限流量,粘度下降到一定值,才可采用涡街流量计。

· 重要提示:

高粘度的油品,流量计的线性下限流量比水要高出许多。

#### 5.4 测量蒸汽流量计口径确定

测量的介质为蒸汽时,常用的计量单位是质量流量,即:吨/小时或公斤/小时,由于蒸汽(过热蒸汽和饱和蒸汽)在不同温度和压力下的密度是不一样的,因此蒸汽流量范围随压力和温度计算方式如下。

步骤1 由表(一)查出相应口径流量计的空气流量范围

步骤2 根据蒸汽的压力温度参数,查有关资料得到密度

步骤3 由公式(4)计算流量计的下限流量

$$Q = 1.5Q_0 \times \rho \times 10^{-3} \times \sqrt{(\rho_0/\rho)} \quad \text{公式(4)}$$

$\rho$ 、 $Q$ :被测蒸汽的密度和流量

$\rho_0$ 、 $Q_0$ :参比空气密度和流量

步骤4 确定上限流量 蒸汽的上线流速应控制在 70m/s 以下。

选型计算示例(饱和蒸汽)

★ 例一:已知饱和蒸汽的压力时

试计算 DN100 流量用于压力 0.8MPa 的饱和蒸汽的流量范围。

步骤1 由表(一)查出 DN100 空气流量范围,  $100\text{m}^3/\text{h} \sim 1000\text{m}^3/\text{h}$

步骤2 由饱和蒸汽质量流量范围速查表((表三),见后页)查出 0.8MPa 时的密度,  $\rho = 4.162\text{kg}/\text{m}^3$

步骤3 按公式(4)计算下限流量

$$\begin{aligned} Q &= 1.5 \times 100 \times 4.162 \times 10^{-3} \times \sqrt{(1.205/4.162)} \\ &= 0.336(\text{t}/\text{h}) \end{aligned}$$

步骤4 核算上限流量,上限流量应不超过 70m/s

快捷确定饱和蒸汽流量范围

表三(见后页)中列出了不同口径流量计的蒸汽可用流量范围,用户可根据蒸汽参数计算查出。

选型计算示例(过热蒸汽)

★ 例二:已知过热蒸汽的压力和温度时

试计算 DN80 流量计用于压力 1.0MPa,温度 300℃ 的过热蒸汽的流量范围。

步骤1 由表(一)查出 DN80 流量范围,  $70\text{m}^3/\text{h} \sim 700\text{m}^3/\text{h}$

步骤2 由过热蒸汽密度表(四)查出 1.0MPa、300℃ 过热蒸汽的密度,  $\rho = 4.191\text{kg}/\text{m}^3$



步骤3 按公式(4)计算下限流量

$$Q = 1.5 \times 70 \times 4.191 \times 10^{-3} \times \sqrt{(1.205/4.191)}$$

$$= 0.263(t/h)$$

步骤4 核算上限流量,上限流量应不超过 70 米/秒

表(五)见后页,为过热蒸汽速算表,用户可将蒸气密度带入表(五)即可算出流量范围。

· 重要提示

测量蒸汽时,要测量蒸汽的质量流量,涡街流量计必须与测温和(或)测压元件共同组成质量流量测量系统;测量饱和蒸汽,应加装铂电阻或压力变送器(其中之一);测量过热蒸汽,应同时加装铂电阻和压力变送器(两者都要)。

表三:饱和蒸汽质量流量范围速查表

绝压(MPa)	0.3	0.4	0.5	0.6	0.7	0.8	0.9	1.0	1.2	1.5	2.0
温度(℃)	133.54	143.62	151.84	158.94	164.96	170.71	175.36	179.88	187.96	198.4	212.37
密度(kg/m <sup>3</sup> )	1.651	2.163	2.669	3.667	3.710	4.162	4.655	5.147	6.127	7.602	10.05
DN25 标准下限	17	19	21	23	25	27	28	30	32	36	42
标准上限	133	153	170	185	199	212	224	236	257	287	330
可扩展最大上限	175	229	283	336	389	441	493	546	649	806	1065
DN40 标准下限	34	39	43	47	51	54	57	60	66	73	84
标准上限	340	390	430	470	510	540	570	600	660	730	840
可扩展最大上限	447	586	723	859	994	1128	1262	1395	1660	2060	2724
DN50 标准下限	63	73	81	88	95	101	107	112	122	136	157
标准上限	630	730	810	880	950	1010	1070	1120	1220	1360	1570
可扩展最大上限	700	917	1132	1344	1555	1765	1974	2182	2598	3223	4261
DN65 标准下限	106	121	134	146	158	168	178	187	204	227	261
标准上限	1060	1210	1340	1460	1580	1680	1780	1870	2040	2270	2610
可扩展最大上限	1182	1549	1911	2270	2626	2980	3333	3685	4687	5443	7196
DN80 标准下限	148	170	188	205	221	235	249	262	285	318	366
标准上限	1480	1700	1880	2050	2210	2350	2490	2620	2850	3180	3660
可扩展最大上限	1791	2347	2896	3439	3979	4516	5051	5584	6647	8248	10904
DN100 标准下限	222	242	269	293	315	336	355	374	408	454	522
标准上限	2220	2420	2690	2930	3150	3360	3550	3740	4080	4540	5220
可扩展最大上限	2800	3668	4527	5376	6219	7059	7895	9729	10392	12893	17045
DN125 标准下限	318	363	404	440	473	504	533	561	612	681	783
标准上限	3180	3630	4040	4400	4730	5040	5330	5610	6120	6810	7830
可扩展最大上限	7373	5730	7070	8397	9714	11025	12331	13634	16230	20137	266225
DN150 标准下限	423	484	538	586	631	672	711	747	815	908	1044
标准上限	4230	4840	5380	5860	6310	6720	7110	7470	8150	9080	10440
可扩展最大上限	6299	8252	10182	12094	13990	15878	17759	19636	23375	29002	38341



绝压 (MPa)	0.3	0.4	0.5	0.6	0.7	0.8	0.9	1.0	1.2	1.5	2.0
DN200 标准下限	847	969	1076	1173	1262	1344	1421	1495	1631	1815	2089
标准上限	8470	9690	10760	11730	12620	13440	14210	14950	16310	18150	20890
可扩展最大上限	11197	14669	18101	21499	24870	28227	31570	34907	41553	51557	68159
DN250 标准下限	1270	1453	1614	1769	1892	2016	2132	2242	2446	2725	3133
标准上限	12700	14530	16140	17690	18920	20160	21320	22420	24460	27250	31330
可扩展最大上限	17494	22919	28281	33589	38856	44101	49324	54538	64922	80551	106490
DN300 标准下限	2116	2422	2691	2932	3154	3360	3553	3737	4077	4541	5221
标准上限	21160	24220	26910	29320	31540	33600	35530	37370	40770	45410	52210
可扩展最大上限	25194	33007	40729	48374	55958	63512	71035	78543	93498	116007	153363

表四:过热蒸汽密度表

表压力 P MPa	温度 t (°C)								
	170	180	190	200	210	220	230	240	250
0.1	0.9718	0.9497	0.9276	0.9076	0.8888	0.8696	0.8518	0.8344	0.8174
0.2	1.469	1.433	1.400	1.368	1.388	1.310	1.282	1.256	1.231
0.3	1.978	1.952	1.878	1.835	1.793	1.754	1.717	1.682	1.647
0.4	2.485	2.421	2.362	2.306	2.253	2.203	2.155	2.110	2.006
0.45	2.744	2.673	2.606	2.544	2.484	2.428	2.375	2.325	2.277
0.5	3.007	2.926	2.852	2.783	2.717	2.655	2.597	2.541	2.488
0.55	3.271	3.182	3.100	3.022	2.951	2.883	2.820	2.759	2.701
0.6	3.537	3.440	3.349	3.266	3.187	3.113	3.044	2.978	2.914
0.66	3.807	3.700	3.601	3.510	3.425	3.344	3.268	3.196	3.128
0.7	4.078	3.962	3.855	3.756	3.663	3.575	3.493	3.415	3.343
0.75	—	4.226	4.110	4.002	3.902	3.808	3.720	3.635	3.559
0.8	—	4.494	4.367	4.250	4.142	4.042	3.948	3.857	3.775
0.86	—	5.764	4.625	4.500	4.385	4.275	4.157	4.080	3.990
0.9	—	5.035	4.888	4.753	4.630	4.515	4.407	4.306	4.210
1.0	—	—	5.417	5.263	4.123	4.992	4.871	4.757	4.649
1.1	—	—	5.963	5.784	5.621	5.473	5.339	5.211	5.092
1.2	—	—	—	6.317	6.125	5.963	5.810	5.699	5.537
1.3	—	—	—	6.842	6.640	6.465	6.289	6.135	5.988
1.4	—	—	—	7.391	7.163	6.959	6.775	6.605	6.443
1.5	—	—	—	—	7.692	7.468	7.267	7.077	6.909
1.6	—	—	—	—	8.237	7.987	7.770	7.553	7.372
1.7	—	—	—	—	8.787	8.511	8.276	8.038	7.839
1.8	—	—	—	—	9.345	9.042	8.786	8.530	8.039



表压力 P MPa	温度 t(℃)								
	170	180	190	200	210	220	230	240	250
1.9	—	—	—	—	—	9.578	9.298	9.024	8.783
2.0	—	—	—	—	—	10.31	9.813	9.524	9.256
2.1	—	—	—	—	—	10.69	10.33	10.02	9.764
2.2	—	—	—	—	—	11.25	10.87	10.54	10.24
2.3	—	—	—	—	—	—	11.42	11.06	10.74
2.4	—	—	—	—	—	—	11.97	11.68	11.24
2.5	—	—	—	—	—	—	12.53	12.12	11.75
2.6	—	—	—	—	—	—	13.10	12.66	12.26
2.7	—	—	—	—	—	—	13.68	13.21	12.79
2.8	—	—	—	—	—	—	—	13.77	13.31
2.9	—	—	—	—	—	—	—	14.323	13.85
3.0	—	—	—	—	—	—	—	14.91	14.39
3.1	—	—	—	—	—	—	—	15.49	14.94
3.2	—	—	—	—	—	—	—	16.08	15.50
3.3	—	—	—	—	—	—	—	16.68	16.07
3.4	—	—	—	—	—	—	—	—	16.64
3.5	—	—	—	—	—	—	—	—	17.22
3.6	—	—	—	—	—	—	—	—	17.82
3.7	—	—	—	—	—	—	—	—	18.42
3.8	—	—	—	—	—	—	—	—	19.02
3.9	—	—	—	—	—	—	—	—	19.65

过热蒸汽密度表续表

表压力 P MPa	温度 t(℃)								
	260	270	280	290	300	310	320	330	340
0.1	0.8027	0.7879	0.7725	0.7587	0.7453	0.7321	0.7194	0.7076	0.6959
0.2	1.027	1.184	1.162	1.141	1.121	1.101	1.082	1.063	1.045
0.3	1.615	1.584	1.554	1.525	1.497	1.471	1.445	1.420	1.397
0.4	2.025	1.986	1.948	1.911	1.876	1.843	1.810	1.779	1.749
0.45	2.231	2.187	2.145	2.105	2.066	2.029	1.994	1.959	1.926
0.5	2.438	2.390	2.344	2.300	2.257	2.216	2.177	2.139	2.103
0.55	2.646	2.593	2.543	2.495	2.448	2.404	2.361	2.320	2.280
0.6	2.855	2.797	2.743	2.690	2.640	2.592	2.546	2.501	2.458
0.66	3.064	3.002	2.943	2.886	2.832	2.780	2.730	2.682	2.636
0.7	3.274	3.207	3.144	3.083	3.025	2.969	2.915	2.864	2.814



表压力 P MPa	温度 t(℃)								
	260	270	280	290	300	310	320	330	340
0.75	3.484	3.413	3.346	3.281	3.218	3.158	3.101	3.046	2.993
0.8	3.695	3.620	3.548	3.479	3.412	3.348	3.287	3.229	3.173
0.86	3.907	3.827	3.750	3.676	3.606	3.538	3.473	3.412	3.352
0.9	4.120	4.034	3.952	3.874	3.799	3.728	3.660	3.594	3.531
1.0	4.548	4.452	4.361	4.274	4.191	4.112	4.036	3.962	3.892
1.1	4.980	4.873	4.771	4.675	4.583	4.496	4.413	4.333	4.255
1.2	5.414	5.297	5.187	5.081	4.980	4.883	4.792	4.704	4.619
1.3	5.851	5.724	5.602	5.485	5.376	5.271	5.171	5.076	4.984
1.4	6.293	6.154	6.020	5.893	5.774	5.695	5.555	5.450	5.350
1.5	6.738	6.588	6.443	6.305	6.177	6.053	5.938	5.824	5.718
1.6	7.188	7.022	6.868	6.720	6.582	6.447	6.324	6.203	6.086
1.7	7.639	7.436	7.294	7.138	6.988	6.845	6.714	6.583	6.457
1.8	8.097	7.905	7.728	7.558	7.396	7.245	7.104	6.964	6.831
1.9	8.560	8.354	8.163	7.981	7.806	7.645	7.494	7.348	7.205
2.0	9.025	8.803	8.598	8.403	8.228	8.052	7.886	7.732	7.582
2.1	9.497	9.259	9.048	8.834	8.636	8.453	8.281	8.117	7.960
2.2	9.970	9.718	9.479	9.266	9.058	8.864	8.681	8.503	8.338
2.3	10.45	10.18	9.930	9.698	9.479	9.276	9.081	8.893	8.718
2.4	10.93	10.64	10.38	10.13	9.901	9.680	9.482	9.285	9.099
2.5	11.42	11.11	10.83	10.57	10.33	10.10	9.881	9.677	9.484
2.6	11.91	11.59	11.29	11.01	10.76	10.52	10.29	10.07	9.872
2.7	12.41	12.06	11.75	11.46	11.19	10.94	10.70	10.47	10.26
2.8	12.91	12.55	12.22	11.91	11.62	11.36	11.11	10.87	10.65
2.9	13.42	13.04	12.69	12.36	12.06	11.80	11.52	11.27	11.04
3.0	13.94	13.53	13.16	12.82	12.50	12.21	11.94	11.68	11.44
3.1	14.46	14.03	13.64	13.28	12.95	12.64	12.35	12.08	11.83
3.2	14.99	14.53	14.12	13.74	13.40	13.08	12.78	12.50	12.23
3.3	15.52	15.04	14.60	14.21	13.85	13.51	13.20	12.90	12.63
3.4	16.06	15.55	15.09	14.68	14.30	13.95	13.62	13.32	13.03
3.5	16.61	16.07	15.59	15.16	14.76	14.39	14.05	13.73	13.43
3.6	17.16	16.60	16.09	15.63	15.22	14.83	14.48	14.15	13.84
3.7	17.73	17.13	16.60	16.12	15.68	15.28	14.91	14.57	14.24
3.8	18.29	17.66	17.10	16.60	16.15	15.79	15.35	14.99	14.65
3.9	18.88	18.21	17.62	17.10	16.62	16.19	15.78	15.41	15.06
4.0	19.47	18.76	18.14	17.59	17.10	16.65	16.23	15.84	15.48



过热蒸汽密度表续表

表压力 P MPa	温度 t(℃)								
	350	360	370	380	390	400	410	420	430
0.1	0.6845	0.7879	0.7725	0.7587	0.7453	0.7321	—	—	—
0.2	1.028	1.012	0.9960	0.9804	0.9652	0.9506	—	—	—
0.3	1.374	1.351	1.330	1.309	1.289	1.269	—	—	—
0.4	1.720	1.692	1.665	1.639	1.613	1.589	—	—	0.6959
0.45	1.894	1.863	1.833	1.804	1.776	1.749	1.723	1.697	1.672
0.5	2.068	2.034	2.001	1.969	1.939	1.909	1.880	1.852	1.825
0.55	2.242	2.205	2.170	2.135	2.102	2.070	2.038	2.008	1.979
0.6	2.417	2.377	2.338	2.301	2.265	2.230	2.195	2.164	2.132
0.66	2.592	2.549	2.057	2.467	2.428	2.391	2.352	2.230	2.286
0.7	2.767	2.721	2.677	2.634	2.592	2.552	2.511	2.476	2.439
0.75	2.943	2.894	2.846	2.800	2.756	2.714	2.671	2.632	2.593
0.8	3.119	3.066	3.016	2.967	2.920	2.875	2.831	2.789	2.747
0.86	3.295	3.239	3.186	3.134	3.084	3.037	2.990	2.946	2.902
0.9	3.471	3.413	3.356	3.301	3.249	3.199	3.150	3.103	3.056
1.0	3.826	3.761	3.968	3.638	3.579	3.524	3.469	3.416	3.365
1.1	4.181	4.108	4.040	3.974	3.911	3.849	3.789	3.731	3.675
1.2	4.537	4.458	4.383	4.312	4.243	4.175	4.110	4.047	3.986
1.3	4.895	4.810	4.728	4.651	4.574	4.502	4.413	4.363	4.297
1.4	5.255	5.163	5.076	4.990	4.909	4.831	4.755	4.682	4.610
1.5	5.615	5.517	5.423	5.330	5.244	5.160	5.079	5.000	4.924
1.6	5.977	5.872	5.770	5.672	5.580	5.490	5.403	5.319	5.236
1.7	6.341	6.227	6.120	6.017	5.917	5.820	5.727	5.637	5.559
1.8	6.707	6.582	6.471	6.369	6.254	6.150	6.053	5.956	5.865
1.9	7.072	6.942	6.821	6.714	6.592	6.482	6.379	6.277	6.180
2.0	7.440	7.302	7.174	7.059	6.930	6.817	6.707	6.601	6.498
2.1	7.812	7.664	7.530	7.407	7.270	7.153	7.037	6.925	6.816
2.2	8.183	8.030	7.886	7.755	7.613	7.489	7.367	7.250	7.133
2.3	8.554	8.396	8.242	8.104	7.955	7.825	7.698	7.574	7.452
2.4	8.928	8.760	8.598	8.453	8.299	8.163	8.029	7.899	7.770
2.5	9.302	9.131	8.960	8.803	8.643	8.503	8.361	8.224	8.090



表压力 P MPa	温度 t(℃)								
	350	360	370	380	390	400	410	420	430
2.6	9.680	9.502	9.320	9.154	8.988	8.843	8.693	8.551	8.410
2.7	10.06	9.872	9.680	9.506	9.337	9.183	9.027	8.878	8.734
2.8	10.44	10.24	10.05	9.861	9.690	9.524	9.363	9.205	9.058
2.9	10.82	10.61	10.41	10.22	10.04	9.866	9.699	9.533	9.384
3.0	11.20	10.99	10.78	10.58	10.39	10.21	10.03	9.862	9.709
3.1	11.59	11.36	11.14	10.94	10.74	10.55	10.37	10.20	10.03
3.2	11.98	11.74	11.51	11.30	11.09	10.90	10.71	10.53	10.36
3.3	12.36	12.12	11.88	11.66	11.45	11.24	11.05	10.86	10.68
3.4	13.76	12.50	12.25	12.02	11.80	11.59	11.39	11.20	11.01
3.5	13.15	12.88	12.63	12.39	12.16	11.94	11.73	11.53	11.34
3.6	13.54	13.27	13.00	12.76	12.52	12.29	12.07	11.87	11.67
3.7	13.94	13.65	13.38	13.12	12.87	12.64	12.42	12.20	12.00
3.8	14.34	14.04	13.76	13.49	12.23	12.99	12.76	12.54	12.33
3.9	14.74	14.43	14.14	13.86	13.60	13.34	13.11	12.88	12.66
4.0	15.14	14.82	14.52	14.23	13.96	13.70	13.54	13.22	12.99

表五:过热蒸汽质量流量范围速算表 单位(kg/h)

公称直径(mm)	下限流量	上限流量	扩展最大流量
25	$13.12 \times \sqrt{\rho}$	$104 \times \sqrt{\rho}$	$106 \times \rho$
40	$26.65 \times \sqrt{\rho}$	$265 \times \sqrt{\rho}$	$271 \times \rho$
50	$49.41 \times \sqrt{\rho}$	$494 \times \sqrt{\rho}$	$424 \times \rho$
65	$82.35 \times \sqrt{\rho}$	$823 \times \sqrt{\rho}$	$716 \times \rho$
80	$115.3 \times \sqrt{\rho}$	$1153 \times \sqrt{\rho}$	$1085 \times \rho$
100	$164.7 \times \sqrt{\rho}$	$1647 \times \sqrt{\rho}$	$1696 \times \rho$
125	$247.1 \times \sqrt{\rho}$	$2471 \times \sqrt{\rho}$	$2649 \times \rho$
150	$329.4 \times \sqrt{\rho}$	$3294 \times \sqrt{\rho}$	$3815 \times \rho$
200	$658.8 \times \sqrt{\rho}$	$6588 \times \sqrt{\rho}$	$6782 \times \rho$
250	$988.2 \times \sqrt{\rho}$	$9882 \times \sqrt{\rho}$	$10596 \times \rho$
300	$1647 \times \sqrt{\rho}$	$16470 \times \sqrt{\rho}$	$15260 \times \rho$

六、外型尺寸及安装

安装尺寸见图 04 和表三

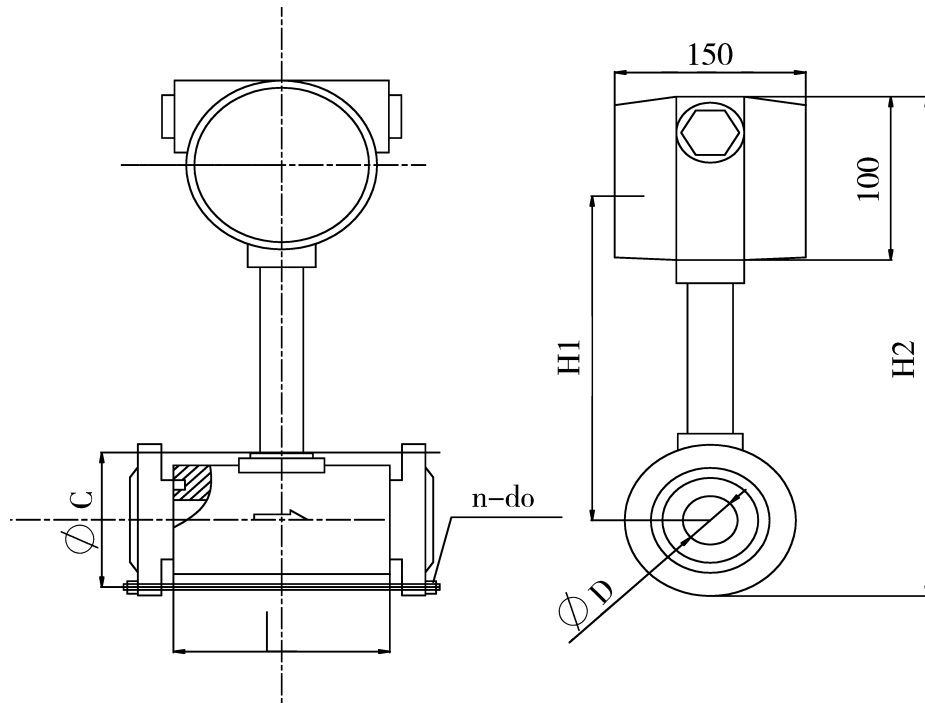


图 04

单位: mm

表三

公称通径 (mm)	L (mm)	ΦD (mm)	ΦC (mm)	H (mm)	n - do	重量 (kg)	连接方式
25	66	25	85	357.5	4 - M12	5.6	夹持连接
40	80	40	110	401	4 - M16	5.4	
50	80	50	125	404	4 - M16	5.6	
65	93	65	145	419	8 - M16	5.9	
80	102	80	160	423	8 - M16	6.2	
100	125	100	190	443	8 - M20	7.3	
125	145	125	220	456	8 - M24	11.5	
150	165	150	250	507.5	8 - M24	16	
200	196	200	310	558.5	12 - M24	28	
250	210	250	370	585.5	12 - M27	38	
300	230	300	430	610	16 - M27	52	

安装注意事项:

- a 管道内流体的流动方向必须与流量计上的流向标志相符合,管道内必须充满流体,仪表轴线应与管



道轴线一致；

- b 本仪表为速度式仪表,为保证测量精度,流量计的上、下游必须有足够长的直管段,具体要求见表四,直管段内径应不小于仪表公称通径；

上游管路形式	直管段长度要求(最少)	
	上游	下游
同心收缩管	15DN	5DN
同心扩张管	35DN	
一个 90°弯头	20DN	
二个同平面 90°弯头	25DN	
二个不同平面 90°弯头	30DN	
全开阀门	20DN	
半开阀门	40DN	

- c 流量调节阀不应设置在流量计的上游；
- d 由于压电元件对冲击和震动较为敏感,尽管仪表在设计中采用了对策,但仍应将仪表安装在机械震动和冲击小到可以忽略不计的地方,或者仪表的前后管路上采用减震措施,如减震的支架和吸震的软橡胶垫等等；
- e 仪表安装应避免大容量变压器和马达,避开动力源线进行布线；
- f 仪表安装时应提供良好接地,使用专用接地线,电阻应不大于 100Ω,且不可和强电源的保护地线共地；
- g 为了防水和防止电缆受伤,建议电缆线外采用电线管或导管；
- h 当仪表在露天场所使用时,建议采用一定的防曝晒、防雨淋措施；
- i 流量计安装的周围应留有一定的检修空间；
- j 仪表安装前必须清洗工艺管线,清除管道内的铁屑、铁块、焊渣等杂质。

## 七、电气接线

### 7.1 输出接线

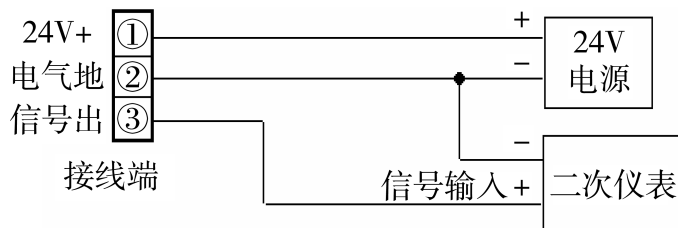
- a 端子号 出线意义：

- (1) 24V 电源输入
- (2) 电气地(0V)
- (3) 脉冲流量信号输出
- (4) 4mA ~ 20mA 流量信号输出

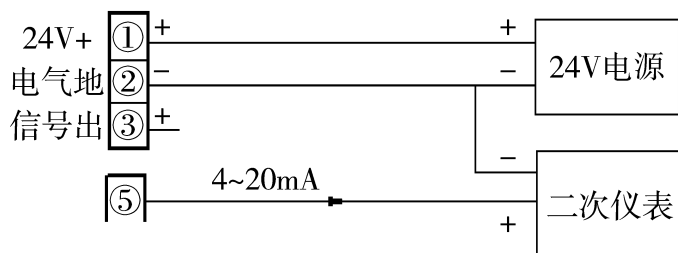
- b 电气连接

- (1) 由独立 24V 供电,脉冲或 4mA ~ 20mA 输出接线

脉冲输出接线

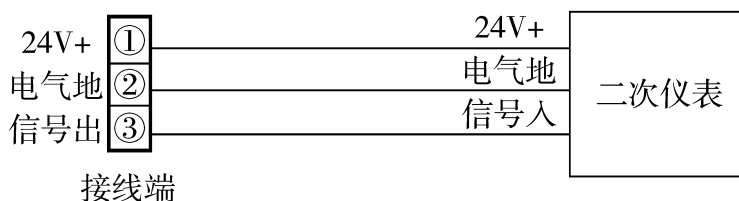


4mA ~ 20mA 输出接线

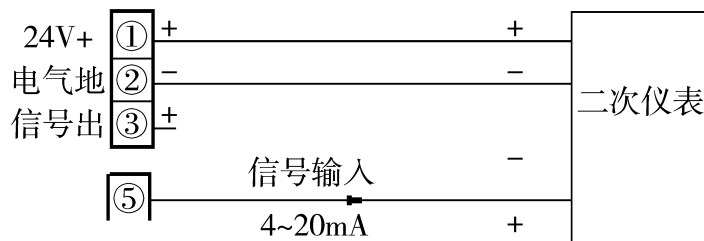


(2) 由二次仪表供电, 脉冲或 4mA ~ 20mA 输出接线

脉冲信号接线



4mA ~ 20mA 接线



7.2 防爆防护要求及注意事项:

- (1) 接地端子应良好接地;
- (2) 严禁带电开盖;
- (3) 应选线径不小于 0.5mm 的三芯 (脉冲或 4mA ~ 20mA 输出)、四芯 (数字信号输出) 屏蔽电缆, 电缆外径为  $\Phi 8 \sim \Phi 8.5$  接好线后, 应拧紧密封螺母, 使密封胶圈抱紧电缆, 以达到良好密封, 密封圈老化时应及时更换;
- (4) 安装现场不应存在对铝合金有腐蚀性的气体;
- (5) 维护和更换电池必须在安全场所进行;
- (6) 拆卸仪表外壳时, 应注意保护防爆结合面不受损伤和划痕;
- (7) 外露在环境中外壳最高表面温度不得超过“表一”的规定;
- (8) 室外安装, 应在出线孔处安装挠性护线管, 护线管接口螺纹为 M20 × 1.5;
- (9) 用户安装使用和维护产品时, 必须同时遵守 GB50257 - 1996 电气装置工程爆炸和火灾危险环境电气施工及验收规范及 GB3836.15 - 2000 爆炸性气体环境用电气设备第 15 部分: 危险场所电气安装 (煤矿除外) 的规定。



### 八、表头显示

采用 LCD 显示器加背光源,能同时显示瞬时、累积流量、仪表的工作状态等信息。

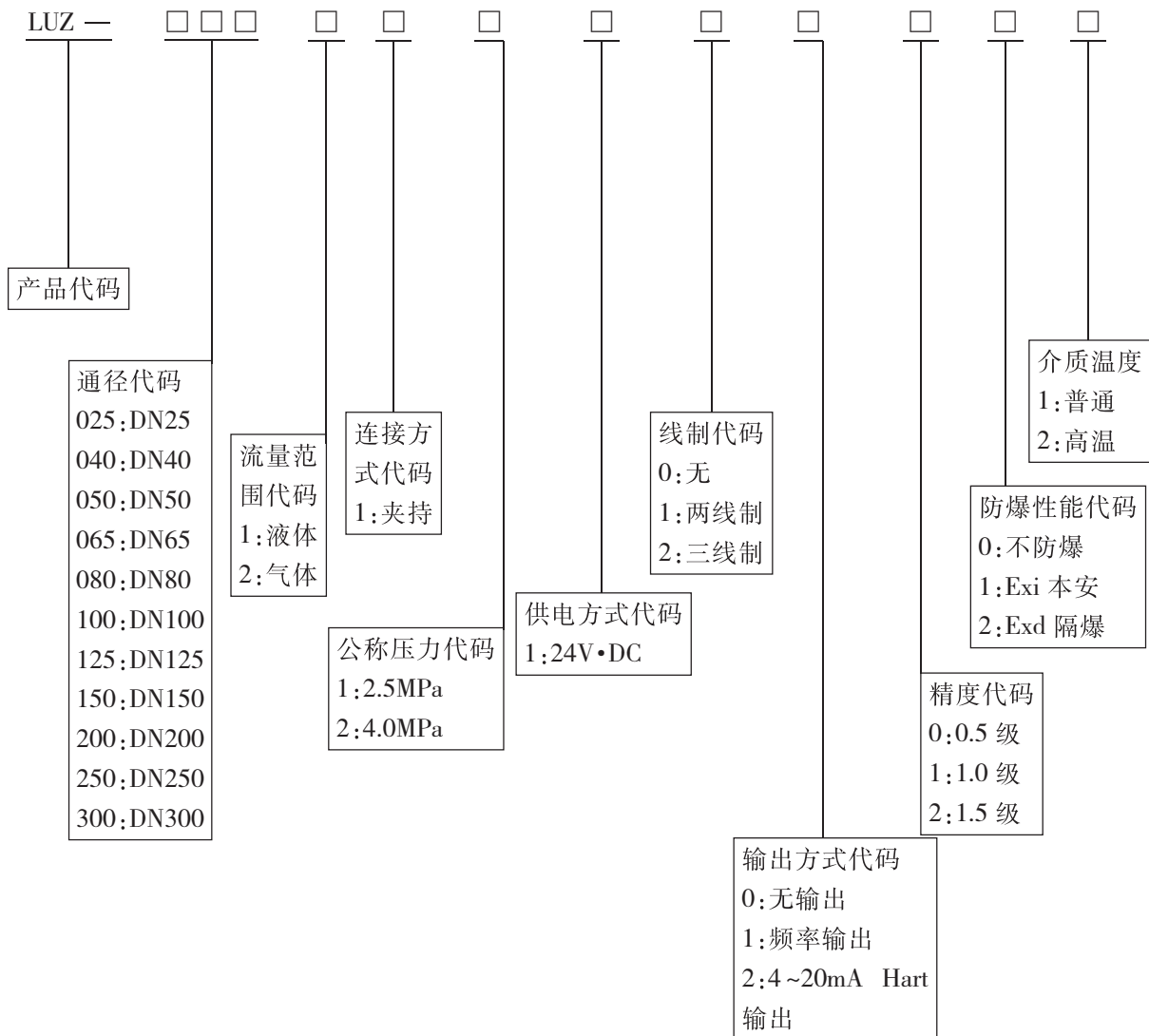
### 九、选型

9.1 用户订购本产品时应根据流体的工作压力、介质温度、流量范围、流体种类,环境条件选择合适的规格,有防爆要求的,请严格选择防爆等级。

9.2 流量计一般为就地显示型,需信号输出功能时,请在订货时注明。

9.3 用户在订货时请按照下页格式正确填写。

产品选型编码:



其中:LU——表示涡街  
Z——表示智能