

## 选型样本

# HKE 型智能电磁流量计



厦门宏控自动化仪表有限公司

全国统一服务热线400-0592-364

地址：厦门市湖里区双利工业园5号楼

电话：0592-7160574

传真：0592-3776651

服务热线：400-0592-364（24小时）

邮编：361015

邮件：service@homkom.com

网址：www.homkom.com

VER: 3.0

# 目 录

一、工作原理及结构特点.....	2
1、工作原理.....	2
2、转换器电路结构.....	3
3、产品特点.....	3
二、技术参数.....	4
三、流量计选型表及选型示例.....	5
1、流量计选型表.....	5
2、选型示例.....	6
3、衬里材质选择.....	6
4、电极材料选择.....	6
四、流量测量范围.....	7
五、流量计外形与安装尺寸.....	7
1、转换器外形尺寸.....	7
2、传感器外形尺寸.....	8
六、仪表输出及连线.....	9
1、仪表输出形式.....	9
2、仪表接线.....	9
七、流量计安装.....	10
八、危险场所的安装.....	11
九、仪表工作环境要求.....	11
十、流量计制造标准.....	11

HKE 型智能电磁流量计是我公司采用国内外最先进技术研制开发的全智能型电磁流量计，全中文电磁转换器内核采用高速中央处理器。计算速度非常快、精度高、测量性能可靠。转换器电路设计采用国际先进技术，输入阻抗高达1015欧姆，共模抑制比优于100db，对于外来干扰以及60Hz/50Hz 干扰抑制能力优于90db, 可以测量更低的电导率的流体介质流量。其传感器采用非均匀磁场技术及特殊的磁路结构，磁场稳定可靠，而且大的缩小了体积，减轻了重复，使流量计小型流量化的特点。使客户买的放心，用的省心，服务称心是我公司的宗旨。

即使在恶劣的工作环境下，HKE 系列电磁流量计也能表现出优异的性能。其内部没有活动部件，不需复杂的安装，对工况条件也没有苛刻的要求。每台传感器都由不锈钢材料制造，变送器的多种输出能满足您的各种需求。HKE 型智能电磁流量计广泛应用于石油化工、钢铁冶金、给水排水、水利灌溉、水处理、环保污水测控、造纸、医药、食品等工农业生产工艺过程中的流量测量和控制。

## 一、原理及结构特点

### 1、工作原理

电磁流量计的工作原理基于法拉第电磁感应定律。当一个导体在磁场场内运动时，在与磁场方向、运动方向相互垂直方向的导体两端，会产生感应电动势。电动势的大小与导体运动速度和磁场的磁感应强度大小成正比。

如图一，当导电液体以平均流速  $V$  (m/s) 通过装有一对测量电极的一根内径为  $D$  (m) 的绝缘导管内流动时，该管道处于一个均匀的磁感应强度为  $B$  (T) 的磁场中，那么在—对电极上就会产生感应电动势  $E$  (V)，它的方向垂直于磁场和流体的方向。

$$\text{法拉第电磁感应定律为：} E=B \cdot D \cdot V \quad (1)$$

$$\text{流量的体积流量为：} Q_V = \frac{\pi D^2}{4} V (m^3 / s) \quad (2)$$

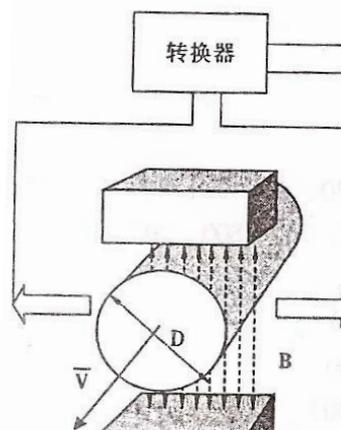
$$\text{由公式 (1) 和 (2) 可得到：} Q_V = \frac{\pi D}{4} \frac{E}{B} (m^3 / h) \quad (3)$$

$$\text{因此电动势可表示为：} E = \frac{4B}{\pi D} Q_V (V) \quad (4)$$

当  $B$  是一个常数时，对某一个固定的口径  $D$  也是一个已知数，公式 (3) 中  $\frac{4B}{\pi D} \frac{1}{R} = K$  (一个常数)，那么公式

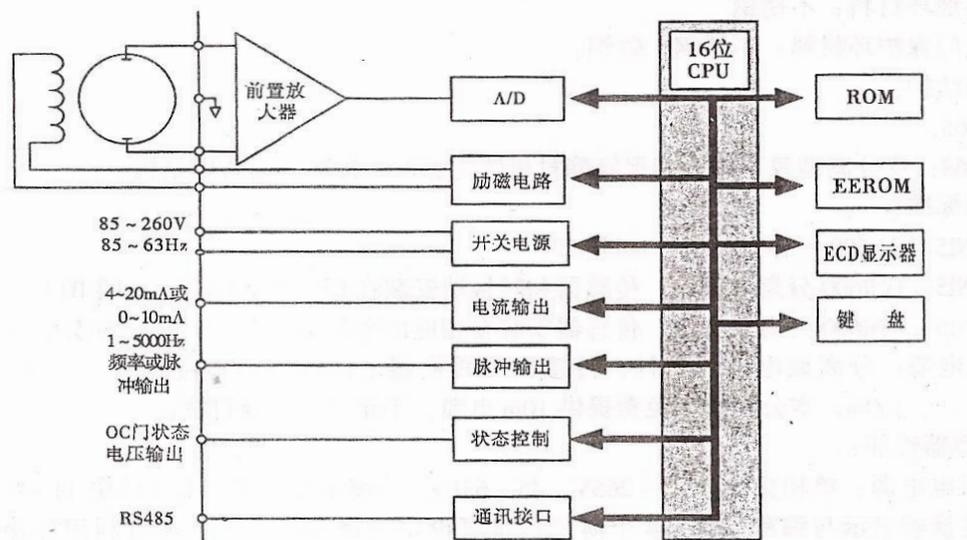
$$(3) \text{ 可改写为：} Q_V = K \cdot E (m^3 / h) \quad (5)$$

从公式 (5) 可以看出，流量  $Q_V$  与电动势  $E$  成正比。



## 2、转换器电路结构

电磁流量转换器一方面向电磁流量传感器励磁线圈提供稳定的励磁电流, 以达到  $B$  是一个常数, 同时把传感器感应的电动势放大\转换成标准的电流信号或频率信号, 便于流量的显示, 控制与调节. 图二所示为转换器电路结构.



图二 转换器电路结构

## 3、产品特点

- 电磁流量计, 具有以下特点:
- 不受流体密度、粘度、温度、压力和电率变化的影响, 线性测量原理能实现高精度测量;
- 测量管内无阻流件, 压损小, 直管段要求低;
- 公称口径 DN6-DN2000 覆盖范围宽;
- 合理选择传感器衬里和电极材料, 即具有良好的耐腐蚀和耐磨损性
- 转换器采用可编程频率低频矩形波励磁, 提高了流量测量的稳定性, 功率损耗小;
- 转换器采用 16 位嵌入式微处理器, 全数字处理, 运算速度快, 抗干扰能力强, 测量可靠, 精确度高, 流量测量范围度可达 1500: 1;
- 高清晰度背光 LCD 显示, 全汉字菜单操作, 使用方便, 操作简单, 易学易懂;
- 具有 RS485 或 RS2320 数字通讯信号输出;
- 具有电导率测量功能, 可以判别传感器是否空管, 具有自检与自诊断功能;
- 采用 SMD 器件和表面安装 (SMT) 技术, 电路可靠性高;
- 可用于相应的防爆场合。
- 由于感应电压信号是在整个充满磁场的空间中形成的, 是管道截面上的平均值, 因此传感器所需的直管段较短, 长度为 5 倍的管道直径。
- 双向测量系统, 可测正向流量、反向流量。采用特殊的生产工艺和优质材料, 确保产品的性能在长时候内保持稳定。

## 二、技术参数及内容

### 1、主要技术参数

法兰标准：JB/T9248-1999

最高流速：15m/s

公称通径：DN3 至 DN2000

精确度：0.5%、0.2%

公称压力：4.0MPA (DN10-150)

1.6MPA (DN200-600)

1.0MPA (DN700-1200)

0.6MPA (DN1400-2000) 其它规格和标准可按用户要求。

电极形式和材料：

电极形式和可分为标准型、刮刀型、可拆卸型、带接地电极。

电极及接地电极材料有含钼不锈钢，哈氏合金 B、哈氏合金 C、钛、钽、铂-铱合金、不锈钢涂覆碳化钨 7 种。

外壳防护：

IP65：

IP68：仅分离型氯丁橡胶和聚氨酯衬里的传感器，且不包括防爆结构。

防爆标准：

DN15-DN600 一体型防爆：md II BT4

DN15-DN1600 分离型防爆，传感器和转换器安装在相应的危险区 md II BT4

DN15-DN1600 分离型防爆，传感器安装在相应的危险区，转换器安装在安全区：md II BT4

连接电缆：分离型电磁流量计，传感器与转换器之间用信号电缆连接，电缆长度最长应小于 100MM，本公司随表免费提供 10M 电缆，不足部分需订货。

转换器性能：

供电电源：单相交流电 85-265V，45-63Hz，功率小于 20W；直流供电 11-40VD·C

转换器显示与编程操作：4 个薄膜按键可设定选择全部参数，还可利用外接手操器或 PC 机（RS485、RS232）对转换器设定编程，高清晰度背光 LCD 显示，空管检测，自诊断功能。

数字通讯：RS485、RS232、MODBUS、REMOTE，具有防雷击保护。

输出信号：

电流输出：双向两路全隔离 0-10mA/4-20 mA；负载电阻：0-10 mA 是 0-1.5K 欧姆，4-20mA 时是 0-750 欧姆。

频率输出：正向和反向流量输出，输出频率上限可在 1-5000 Hz 范围内设定。带光电隔离的晶体管集电极双向输出。外接电源不大于 35V，导通时集电极最大电流为 250 mA。

脉冲输出：正向和反向流量输出，输出脉冲上限可达 5000cp/s。脉冲当量为 0.001L-1.0m<sup>3</sup>/cP。脉冲宽度自动设置为 20ms 或方波。带光电隔离的晶体管集电极开路输出。外接电源不大于 35V，导通时集电极最大电流为 mA。

流向指示输出：本流量计可测正反方向的流体流动流量。并可以判断出流体流动的方向。规定显示正向流量时输出+10V 高电平，反向流体流动输出 0V 的低电平。

报警输出：两路带光电隔离的晶体管集电极开路报警输出。外接电源不大于 35V，导通时集电极最大电流为 250mA。报警状态：流体空管、励磁断线、流量超限。

阻尼时间：在 0-100S 间分档可选。

**三、选型表及型号说明**

<b>HKE —</b>	□□□□ □□□□□□□□		
电磁流量计			
	<b>代号</b>	<b>公称通径</b>	
	010	DN10	
	100	DN100	
	.....		
	500	DN500	
	<b>代号</b>	<b>组合方式</b>	
	S	一体式	
	L	分体式	
	<b>代号</b>	<b>电极材料</b>	
	S	不锈钢 (316L, Mo2Ti)	
	T	Ti (钛)	
	H	哈氏合金	
	D	Ta (钽)	
	P	Pt (铂)	
	Q	其他特定材料	
	<b>代号</b>	<b>输出方式</b>	
	I	4~20mA	
	N	无输出	
	<b>代号</b>	<b>通讯方式</b>	
	N	无通讯	
	R	RS485/RS232	
	M	Modbus	
	H	HART	
	<b>代号</b>	<b>衬里材质</b>	
	X	橡胶	
	J	聚氨酯橡胶	
	F	聚四氟乙烯	
	Q	其他特定材料	
	<b>代号</b>	<b>接地形式</b>	
	N	不接地	
	H	接地环	
	D	接地电极	
	流量上限	-XXX	

## 2、选型示例

HKE-050SSINXN-30 含义为：宏控 HKE 系列电磁流量计，公称通径 50mm，一体式，4~20mA 电流输出，无通讯，壳体衬里橡胶，无接环，上限流量（对应 20 mA 输出）30 m<sup>3</sup>/h。

## 3、衬里材质的选择

应根据被测介质的腐蚀性、磨损性和温度来选择内衬材料。

内衬材料	名称	符号	性能	最高工作温度	适用液体
橡胶	氯丁橡胶		耐磨性中等，耐一般低浓度的酸碱盐的腐蚀	<80℃	自来水、工业用水、海水
	聚胺脂橡胶		极好的耐磨性能，耐酸碱性能较差	<60℃	纸浆、矿浆等浆液
氟塑料	聚四氟乙烯	F4 或 PTFE	化学性能很稳定，耐沸腾的盐酸、硫酸、王水、浓碱的腐蚀	<180℃	腐蚀性强的酸碱盐液体
	四氟乙烯和六氟丙烯译名：特氟隆 FEP	F46 或 FEP	化学性能略逊于 F4		腐蚀性的酸碱盐液体
塑料	四氟乙烯和乙烯	F4 或 ETFE	化学性能略逊于 F4		腐蚀性的酸碱盐液体
	聚乙烯	PO	化学性能稳定	<60℃	污水
	聚苯硫醚	PPS		<150℃	热水

## 4、电极材料选择

应根据被测介质的腐蚀性来选择电极材料，请查有关腐蚀手册，对于特殊流体应做试验

电极材料	耐腐蚀性能
含钼不锈钢	硝酸、室温下<5%硫酸、沸腾的磷酸、蚁酸、碱溶液、在一定压力下的亚硫酸、海水、醋酸
哈氏合金 C 哈氏合金 B (HC, HB)	耐氧化性酸、氧化性盐、耐海水、耐非氧化性酸，非氧化性盐、碱、常温硫酸
钛(Ti)	海水、各种氯化物和次氯盐酸、氯化性酸（包括发烟硝酸）、有机酸、碱
钽(Ta)	除氢氟酸、发烟硫酸、碱外的其余化学介质、包括沸点的盐酸。硝酸和<175℃
铂 (Pt)	各种酸、碱、盐、不包括王水

正确地选用电磁流量计衬里材质和电极材料是保证用好电磁流量计的前提条件。选用什么种类的电磁流量计应根据被测流体介质的物理性质和化学性质来决定，使电磁流量计的口径，流量范围，衬里材料，电极材料和输出电流等，都能适应被测流体的性质和性质和流量的要求。

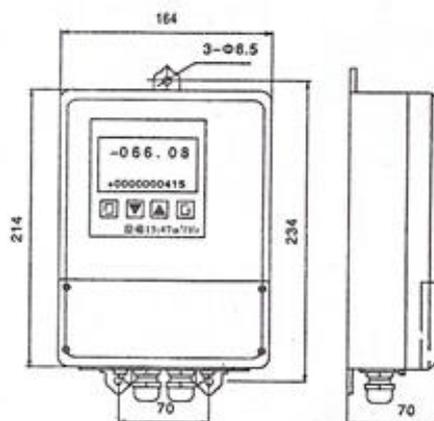
#### 四、液体流量测量范围选择

最大流量和最小流量必须符合下表中的数。

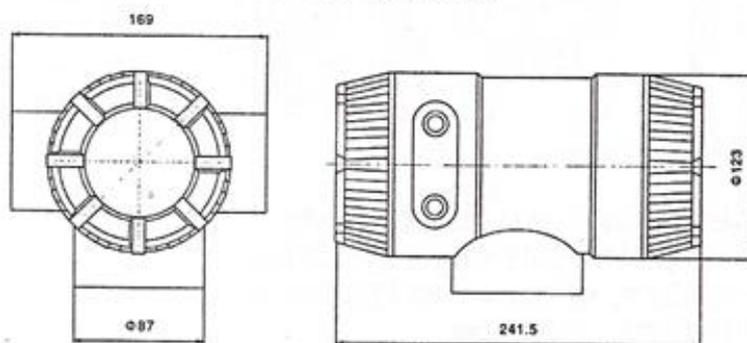
内径 (mm)	10	15	20	25	32	40	50	65
Qmin(m <sup>3</sup> /h)	0.0283	0.0636	0.12	0.176	0.29	0.452	0.7	1.19
Qmax(m <sup>3</sup> /h)	4.24	9.54	16.96	26.5	43.42	67.85	106.0	179.0
内径 (mm)	80	100	125	150	200	250	300	350
Qmin(m <sup>3</sup> /h)	1.8	2.28	4.41	6.36	11.3	17.6	25.4	34.6
Qmax(m <sup>3</sup> /h)	271.0	424.0	662.0	954.0	1690	2650	3810	5190
内径 (mm)	400	450	500	550	600	700	800	900
Qmin(m <sup>3</sup> /h)	45.2	57.2	77.6	85.8	101.0	138.0	180.0	229.0
Qmax(m <sup>3</sup> /h)	6780	8570	10600	12800	15200	20700	27100	34300
内径 (mm)	1000	1100	1200	1400	1600	1800	2000	2200
Qmin(m <sup>3</sup> /h)	282.0	342.0	407.0	554.1	732.7	916.0	1131.0	1368.4
Qmax(m <sup>3</sup> /h)	42400	51300	61000	83121	108566	137404	169635	205258

#### 五、流量计外形及安装尺寸 (其它规格尺寸来电索取)

##### 1、转换器外型尺寸, 见图三 (a) (b)

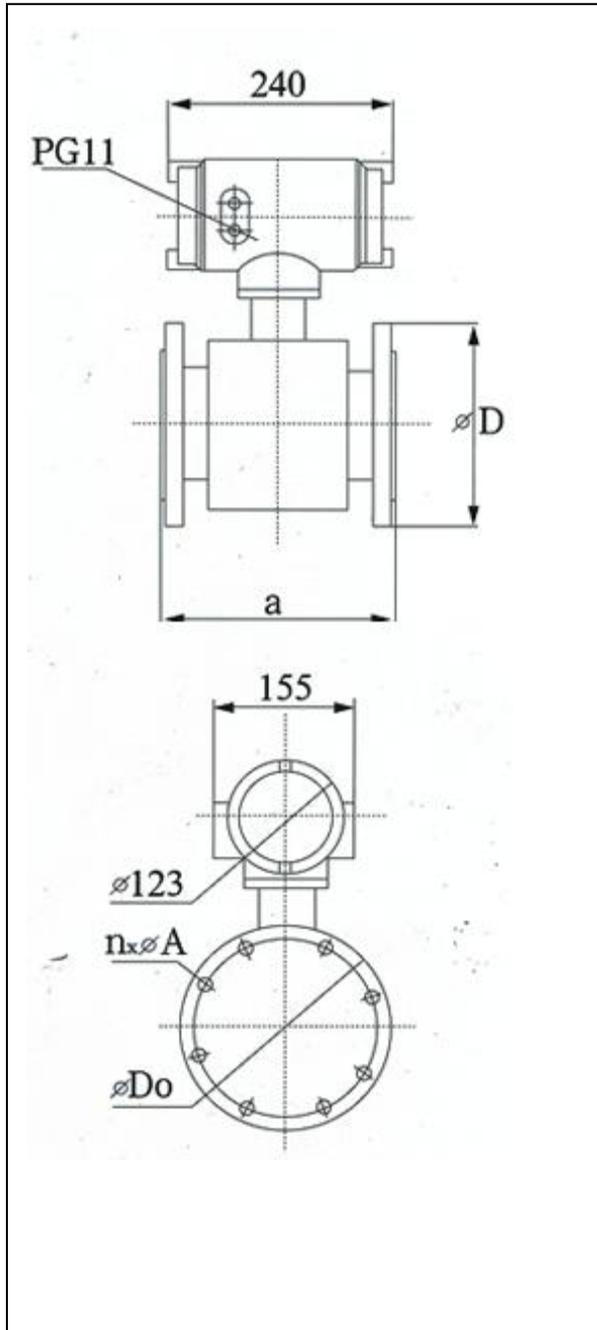


图三 (b) 方转换器外形



图三 (b) 圆转换器外形

## 2、传感器外形和安装尺寸



DN	a	D	Do	n*A
10	200	90	60	4*14
15	200	95	65	4*14
20	200	105	75	4*14
25	200	115	85	4*14
32	200	140	100	4*18
40	200	150	110	4*18
50	200	165	125	4*18
65	250	185	145	4*18
80	250	200	160	8*18
100	250	220	180	8*18
125	250	250	210	8*18
150	300	285	240	8*22
200	350	340	295	8*22
250	450	395	350	12*22
300	500	445	400	12*22
350	500	505	460	16*22
400	500	565	515	16*26
450	550	615	565	20*26
500	550	670	620	20*26
600	600	780	725	20*30
700	700	895	840	24*30
800	800	1015	950	24*33
900	900	1115	1050	28*33
1000	1000	1230	1160	28*36
1200	1200	1405	1340	32*33
1400	1400	1630	1560	36*36
1600	1600	1830	1760	40*36
1800	1800	2045	1970	44*39
2000	2000	2265	2180	48*42
2200	2200	2405	2315	52*45

## 六、仪表输出及连线

服务热线：400-0592-364

地址：厦门市湖里区双利工业园 5 号楼

[www.homkom.com](http://www.homkom.com)

## 1、仪表输出形式

- a、电流输出：4~20mA；电源：24VDC 或 220VAC；
- b、脉冲输出：0~10KHZ；电源：13-36VDC；光耦输出>3mA；
- c、RS485/RS232 接口
- d、HART；

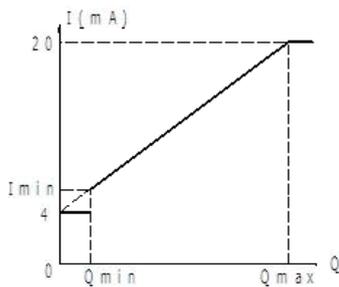
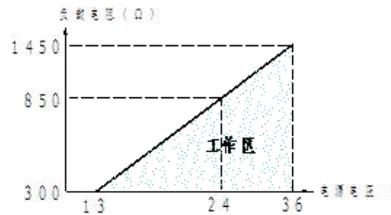


图9: 4-20mA 电流输出特性



$$\text{图: 最大负载电阻 (}\Omega\text{)} = 50 \times (\text{电源电压} - 5) - 100$$

图10: 4-20mA 电流输出负载特性

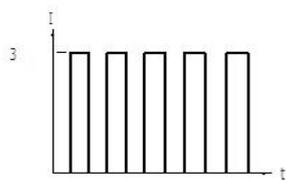


图11: 脉冲输出电流宽度 (本器10000Hz)

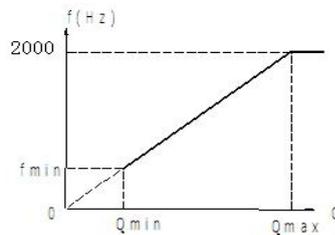


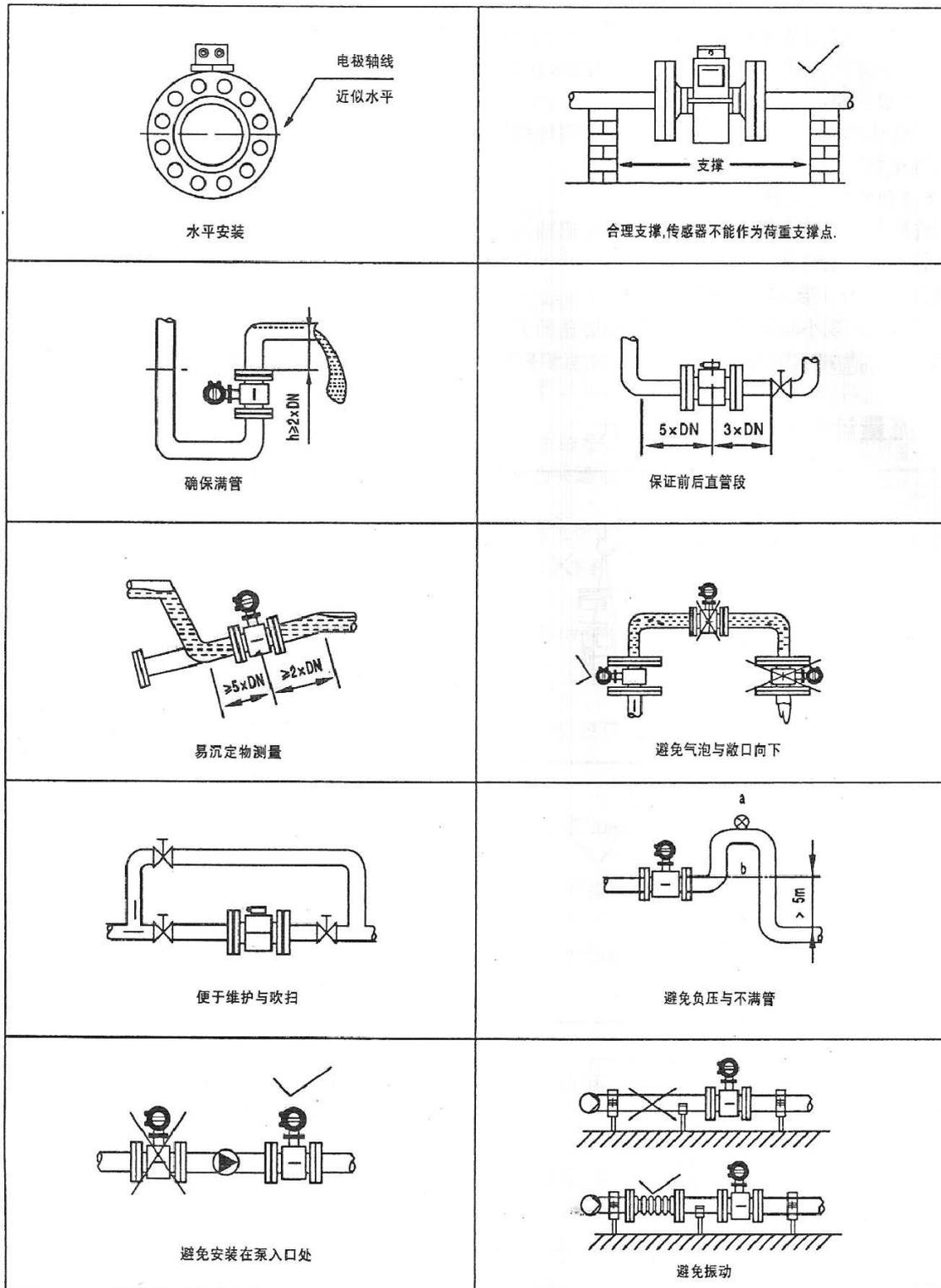
图12: 脉冲输出频率特性

## 2、仪表接线 (图4)

各接线端子标示含义如下:

I+:	流量电流输出
COM:	电流输出地
P+:	双向流量频率 (脉冲) 输出
COM:	频率 (脉冲) 输出地
AL:	下限报警输出
AH:	下限报警输出
COM:	报警输出地
FUSE: 	输入电源保险丝
T1+:	通讯输入
T2+:	通讯输入
L1:	220V (24V) 电源输入
L2:	220V (24V) 电源输入

七、流量计的安装 (图 6)



图六 正确安装流量计图示二

## 八、危险场所的安装

危险场所必须使用防爆型流量计，HKE 型智能电磁流量计经国家防爆电气防爆检验，符合 GB3836.1-2000《爆炸性气体环境用电气设备 第 1 部分：通用要求》，GB3836.2-2000《爆炸性气体环境用电气设备 第 2 部分：隔爆型“d”》及 GB3836.4-2000《爆炸性气体环境用电气设备 第 4 部分：本质安全型“i”》标准规定的要求，产品防爆标志为 ExibIICT4，ExdIICT4。

## 九、流量计使用环境与工作条件

### 1、使用环境条件

环境温度： 传感器-25℃~+60℃ 转换器-10℃~+60℃

相对湿度： 5%-95%

### 2、工作条件

流体最高温度： 一体型 70℃

分离型： 聚四氟乙烯衬里 150℃

氯丁橡胶衬里 80℃

聚氨酯橡胶衬里 70℃

流体电导率：  $\geq 5\mu\text{S}/\text{cm}$

## 十、流量计制造标准

JJG1033-2007 电磁流量计检定规程；

JB/T 9248-1999 电磁流量计行业标准