



使用说明

HKLC 系列椭圆齿轮流量计



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

技术支持：15359322692（24小时）

邮编：361015

邮件：service@homkom.com

网址：www.homkom.com

VER: 3.0

目 录

一、概述.....	错误！未定义书签。
二、工作原理.....	错误！未定义书签。
三、流量计结构.....	3
四、主要技术数据.....	4
五、发信器.....	6
六、流量计外形尺寸.....	7
七、安装与使用.....	9
八、误差调整.....	10
九、使用注意事项.....	10
十、订货须知.....	错误！未定义书签。
十一、常见故障原因、排除方法.....	错误！未定义书签。
十二、流量计选型表.....	错误！未定义书签。

一、概述

HKLC 系列椭圆齿轮流量计是由一对椭圆齿轮的旋转次数来测量流经容室的液体体积总量的流量计。椭圆齿轮流量计又称排量流量计，属于一种指针显示，字轮累积计数装置及回零装置的轻型容积式流量仪表，在流量仪表中是精度较高的一类。它利用机械测量元件把流体连续不断地分割成单个已知的体积部分，根据计量室逐次、重复地充满和排放该体积部分流体的次数来测量流量体积总量。椭圆齿轮流量计可以选用不同的材料（铸钢、不锈钢和 316）制造，适用于化工、石油、医药、电力、冶金和食品等工业部门的流量计量工作。

- 适用管径范围宽： $\Phi 10 \sim \Phi 200$ 至更大；
- 适用量程范围广；
- 能测高温度和高粘度的液体，如原油、柴油、汽油等；
- 安装简易，操作方便；
- 精度高，性能稳定。

二、工作原理

液体流量的计量是在测量室内完成的(见图 1)。在测量室内有一对椭圆齿轮，在进口与出口两端液体压差作用下，一对椭圆齿轮在转轴上不停地转动，测出其转数即可知道流经仪表液体的总量。

如图 1 (a) 所示，一对椭圆齿轮 A、B 把进口与出口分开，在齿轮 A 与计量室内壁形成一个新月形空间的液体——称为“一份”(图上以阴影表示)。齿轮 A 有以转动力矩，而齿轮 B 上总力矩等于零。齿轮 A 带动齿轮 B 转动。图 1 (b) 是两轮的中位置，当转动到位置如图 1 (c) 所示时，齿轮 A 失去了转动力矩，而齿轮 B 获得了转动力矩，齿轮 B 带动齿轮 A 转动，如图 1 (d) 所示。

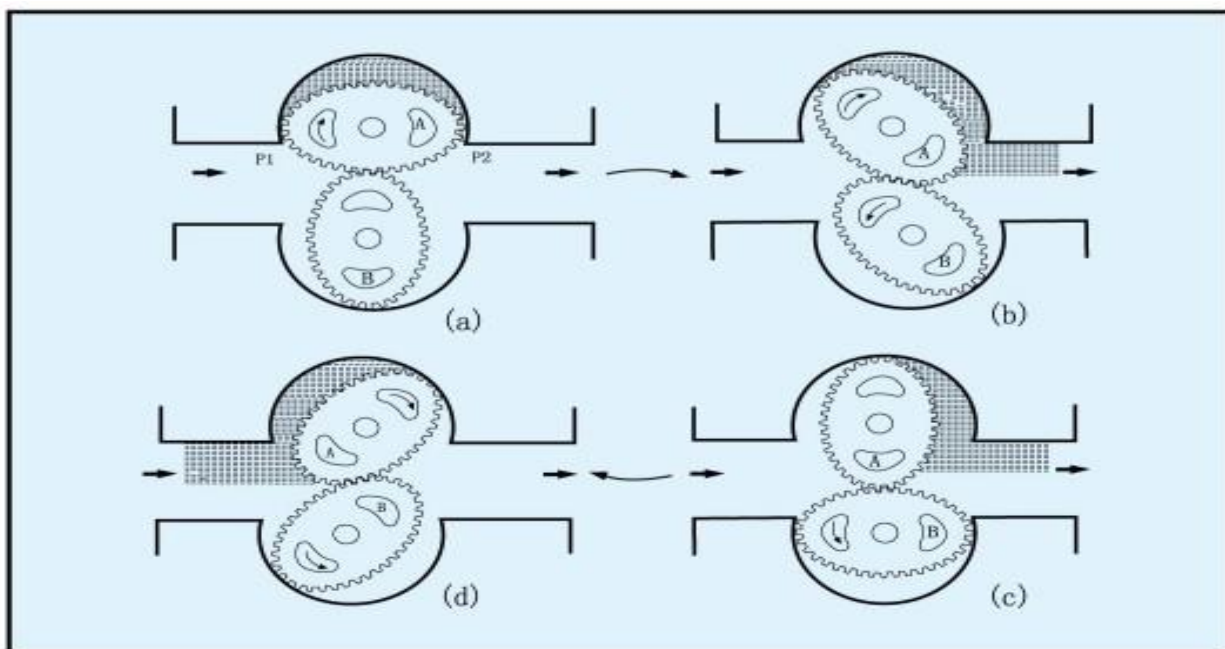


图 1 工作原理图

三、椭圆齿轮流量计结构

HKLC 型椭圆齿轮流量计主要由计量室、密封机构和计数机构组成。

1、计量室：仪表躯壳①(图 2、图 3，以下同)由铸铁制成，它的内腔与盖板④组成测量室。测量室内有两根不锈钢轴②，一对椭圆齿轮③就套在轴上，靠流量计进出口处的压力差推动而旋转，从而不断地把进口处的液体经新月形空腔计量后送到出口处，每旋转一周，累计出四倍新月型空间的体积。椭圆齿轮与测量室内壁的间隙很小，仅几十微米，以减少仪表的泄漏量。

2、密封机构：仪表的测量室是封闭的。小口径流量计采用永久性磁性密封机构(见图 2)：由隔板⑧将主动永久磁铁⑥、被动永久磁铁⑦分开。该结构灵敏度高，密封可靠；大口径流量计采用聚四氟乙烯塑料作填料密封(见图 3)：通过调节螺母③来改变弹簧⑦的压缩量，使密封衬垫⑥伸张，达到密封目的。该结构比较简单，调整方便。

3、计数机构：仪表的计数机构包括传统轮系、传动比调整机构和结算机构。一对椭圆齿轮旋转的总数、以及旋转的快慢经传动轮系⑩变速后传递给结算机构(11)的指针及字轮，即可知道通过管道中的液体总量和瞬时流量。传动比调整机构则用来调整修正仪表误差(见图 6)。

LCB 型椭圆齿轮流量计，是在 LC 型椭圆齿轮流量计计数机构中安装上电脉冲发信器，即在 LC 型流量计密封处的传动轴上安装了一块带有永久磁铁的圆盘，新型磁敏感集成传感器安装在计数器上。该传感器具有寿命长、抗干扰能力强、工作频率宽、无火花、不怕油污和灰尘、体积小、安装方便等优点，当磁铁接近于它的感应面达到动作距离时，即可无接触地产生可靠的检测信号。

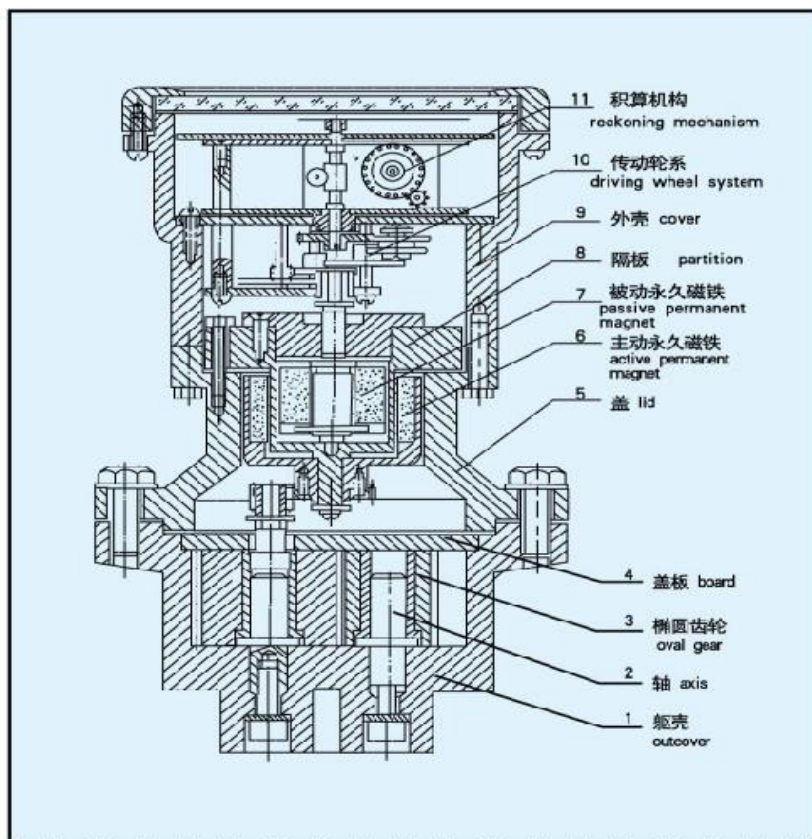
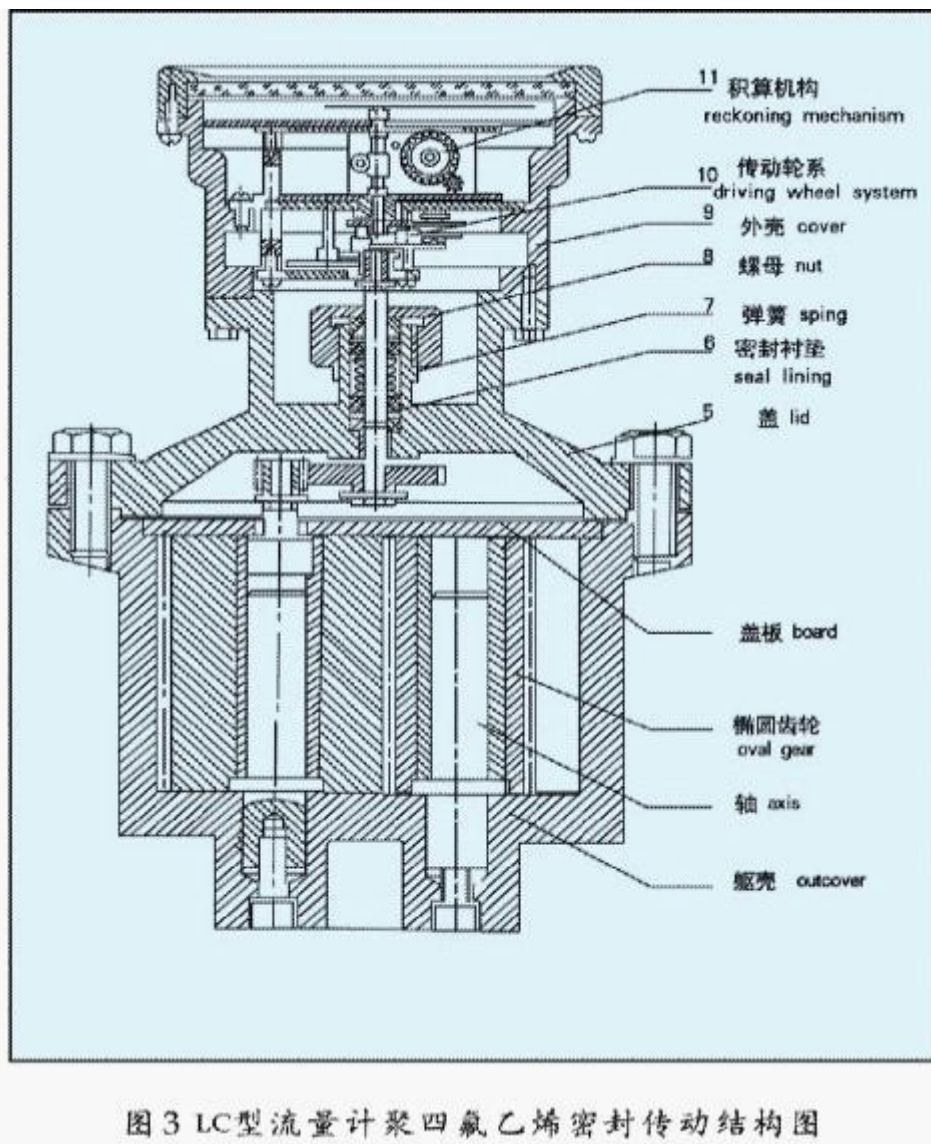


图 2 LC型流量计永久磁铁传动结构图



四、主要技术参数

1、主要构件材料及公称压力

	壳体、前后盖	盖板	椭圆齿轮	轴套	轴套	公称压力 (MPa)
LC-A	铸铁	铸铁	铸铁	不锈钢	含油青铜	1.6
LC-E	铸钢				含油青铜	DN40以下 6.3 DN50-100 4.0 DN150-200 2.5
LC-Q	铸铁	铸铁	铸铝		石墨	1.6
LC-B	不锈钢	不锈钢	不锈钢		石墨	1.6、2.5

2、精度等级：0.2 级、0.5 级（一般工作在-10℃~+60℃）

3、使用介质温度

LC-A、E、B (-20~+100℃); LC-Q:(-20~60℃); LC-A、E、B 在高温调整下，加高温散热筒可达 200℃

4、远传显示现场防爆等级：Exia II CT4、Exd II CT4

5、流量范围如下：

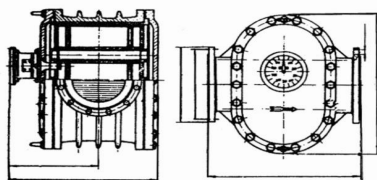
型号	公称 口径	被测液体粘度 mPa.s										
		<0.3	0.3~0.8	0.8~2	2~8	8~200	200~1000	1000~2000				
LC-A10	10		0.2-0.4		0.08-0.4	0.1-0.4	0.08-0.4	0.08-0.4	0.04-0.4			
LC-A15	15		0.75-1.5		0.3-1.5	0.3-1.5	0.3-1.5	0.3-1.5	0.15-1.5	0.2-1.0	0.1-1.05	0.075-0.75
LC-A20	20		1.5-3	1-3	0.4-3	0.6-3	0.4-3	0.5-3	0.3-3	0.42-2.1	0.21-2.1	0.15-1.5
LC-A25	25	4-6	3-6	3-6	0.8-6	1.2-6	0.8-6	1-6	0.6-6	0.84-4.2	0.42-4.2	0.3-3
LC-A40	40	9-15	7.5-15	5-15	2-15	3-15	2-15	2.5-15	1.5-15	2.1-10.5	1.05-10.5	0.75-7.5
LC-A50	50	10-24	8-24	8-24	8-24	4.8-24	3-24	4-24	2.4-24	3.36-16.8	1.68-16.8	1.2-12
LC-B40	40	8-20	6-20	6-20	4-20	4-20	4-20	4-20	2-20	2.8-14	1.4-14	1.0-10
LC-B50	50											
LC-A65	65	20-40	16-40	15-40	5-40	8-40	5-40	6-40	4-40	5.6-28	2.8-8	2-20
LC-A80	80	30-60	24-60	20-60	6-60	12-60	6-60	10-60	6-60	8.4-42	4.2-42	3-30
LC-A100	100	50-100	40-100	34-100	10-100	20-100	10-100	16-100	10-100	14-70	6-70	5-50
LC-A150	150	95-190	75-190	64-190	19-190	38-190	19-190	32-190	19-190	26.6-133	13.3-133	9.5-95
LC-A200	200	170-340	140-340	114-340	34-340	68-340	34-340	56-340	34-340	47.6-238	23.8-238	17-170
精度		0.5	0.5	0.2	0.5	0.2	0.5	0.2	0.5	0.2	0.5	0.5

注：当流体温度高于 80℃ 时，流量计的最大流量为流量计原最大流量的 90%，最小流量应是原流量计最小流量的 120%。

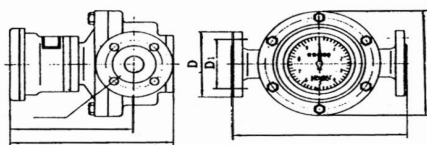
LC-E 等流量范围参照执行

6、外形尺寸：（只限直读型）

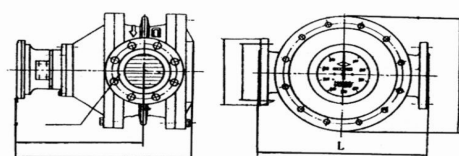
连接法兰标准：JB/T-79~82~1994



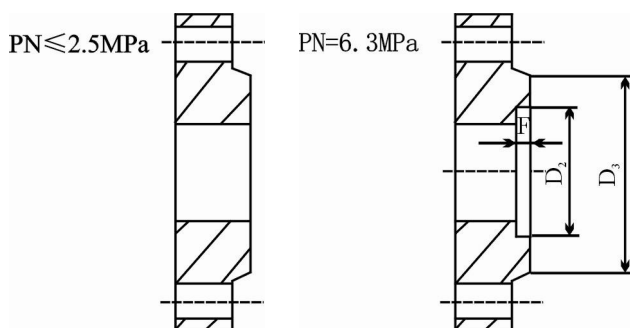
DN150、200



DN10-40



DN50-100

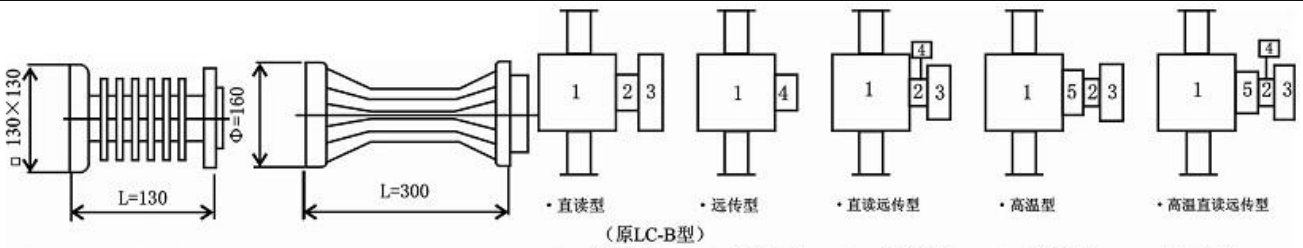


口径	D3	D2	F
10	50	35	4
15	55	40	4
20	68	51	4
25	78	58	4
40	95	76	4
50	105	88	4
80	140	12	4
100	168	150	4.5

五、计数器与发信器

(一) 计数器

代码	所配调速器	计数器名称	功能	
A	在计数器内	单指针累计计数器	指针滚轮显示累计流量	适用于 DN40 以下
A1	在计数器内	单指针累计计数器	指针滚轮显示累计流量, 可配 QF、GF、MF 发信器	适用于 DN40 以下
J1	在计数器内	单指针累计计数器	指针滚轮显示累计流量, 可配 QF、GF、MF 发信器	适用于 DN50 以上
A5	Ft 调速器	单指针累计计数器	指针字轮显示累计流量, 可配 QF、GF、MF 发信器	适用于全系列流量计
A6、Z	GT/F 调速器	回零计算器	大字轮显示累计流量, 可配 QF、GF、MF 发信器	
ELZ	液晶显示	流量显示器	无需外供电、数显流量单班累积量, 总累积量, 瞬时流量, 并可进行单班累积量清零, 若需要可进行流量信号远传	适用于全系列流量计



用于DN15-25高温流量计 用于DN40-DN200高温型流量计 1、变送器 2、调速器 3、计数器 4、发信器 5、散热器

(二) 发信器

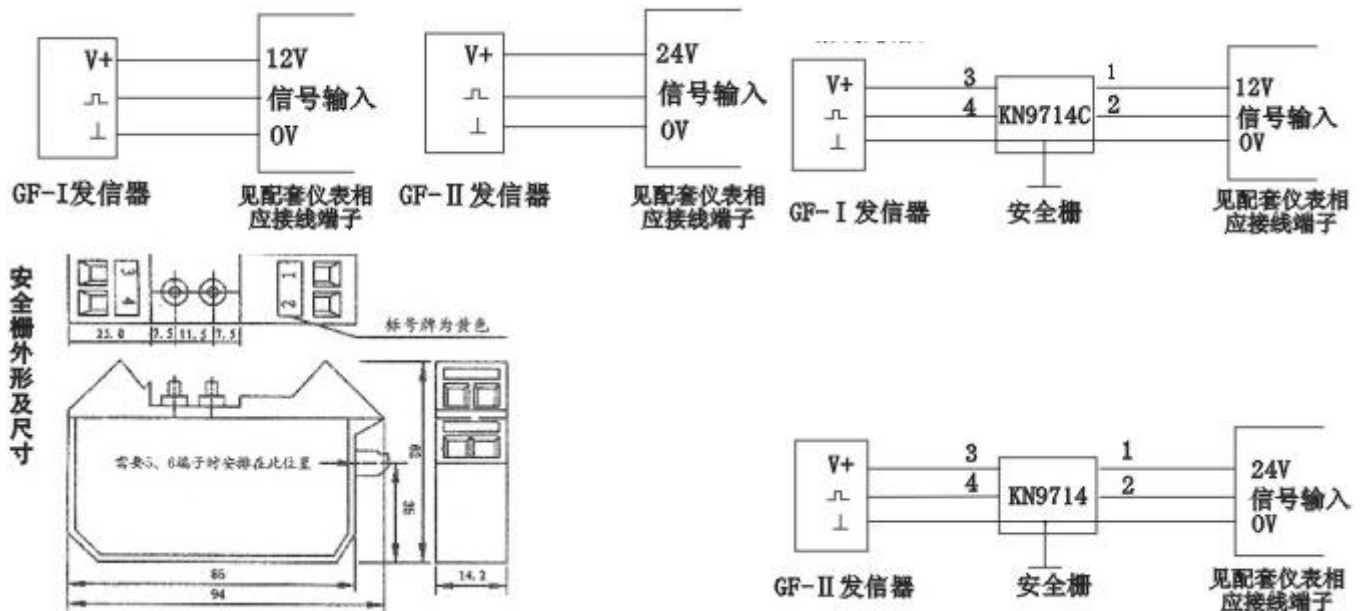
(1)、GF 型发信器

GF-I、GF-II 型发信器是一种高精度脉冲发信器, 发信器为三线制, 它装在椭圆齿轮流量计上可将被测介质的流量转换为电脉冲信号, 供远传使用, 发信器已通过防爆认证。

■GF 发信器输出联接输出接管尺寸: 普通及本安型, 内螺纹 M10×1; 隔爆型, 内螺纹 M20×1.5 穿线内孔尺寸: 普通及本安型 $\phi 5.6$, 隔爆型 $\phi 4.5$

1、普通联接

2、防爆联接



■ 技术参数

1、工作电压: 12VDC (GF-I 型), 24VDC (GF-II 型) 2、脉冲幅度: GF-I 型: $V_L < 0.5V, V_H > 9V$ GF-II 型: $V_L < 1V, V_H > 20V$ 3、精度: ± 1 个脉冲 4、传输距离: 1km (金属屏蔽线导线电阻 $< 39\Omega$) 5、温度范围: $-40^\circ\text{C} \sim$

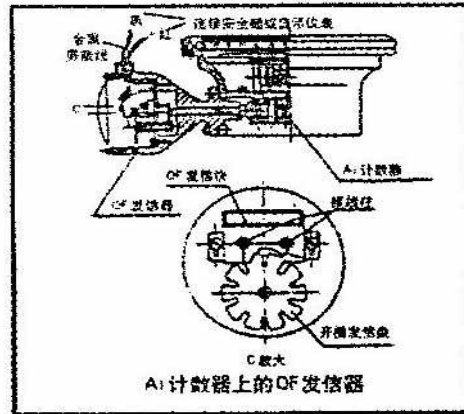
60°C6、防爆标志：Exia II CT5、d II BT47、配套安全栅：GF- I 型配 KN9714C 型安全栅,GF- II 型配 KN9714 型安全栅 8、防爆合格证号：GYB02117

(2)、QF 发信器

在本厂生产的椭圆齿轮流量计上（或变送器上）安装发信器，即可远传发信，它将被测介质的流量转换成电脉冲信号，从而实现系统自动控制。

QF 发信器是由高频振荡器、检测器、检波、整形电路组成，当开槽金属片回转于振荡回路与检测器的耦合线圈，即干扰磁力线，使之获得一串调幅信号，经检波后送入整形电路为方波，由于负载电阻上压降变化，电流也相应变化，同时发信器二端子有高低电平反转。

■ 结构

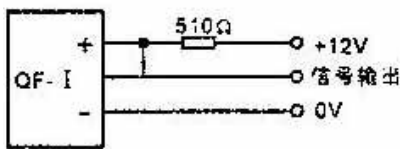


■ 技术参数

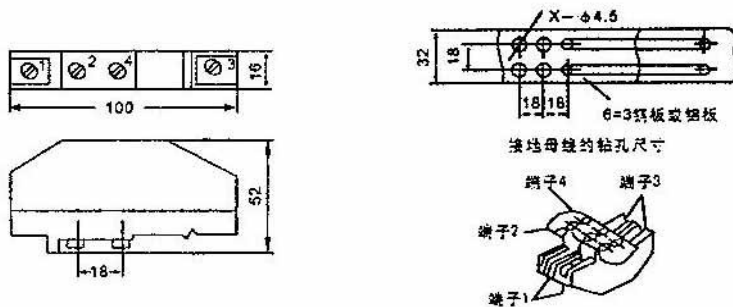
- 1、工作电压：12VDC 2 工作电压范围：11~15VDC
- 3、输出信号：V=4V（方波）低电平<4.5V，高电平>8.5V
- 4、远传距离：1Km（金属屏蔽线导线电阻≤39Ω）
- 5、环境温度：-10~+65°C 6、防爆等级：a: ia II CT5 b:d II BT4

■ QF 发信器输出线连接

- 1、QF- I 发信器输出线连接 2、QF- II 发信器输出线连接

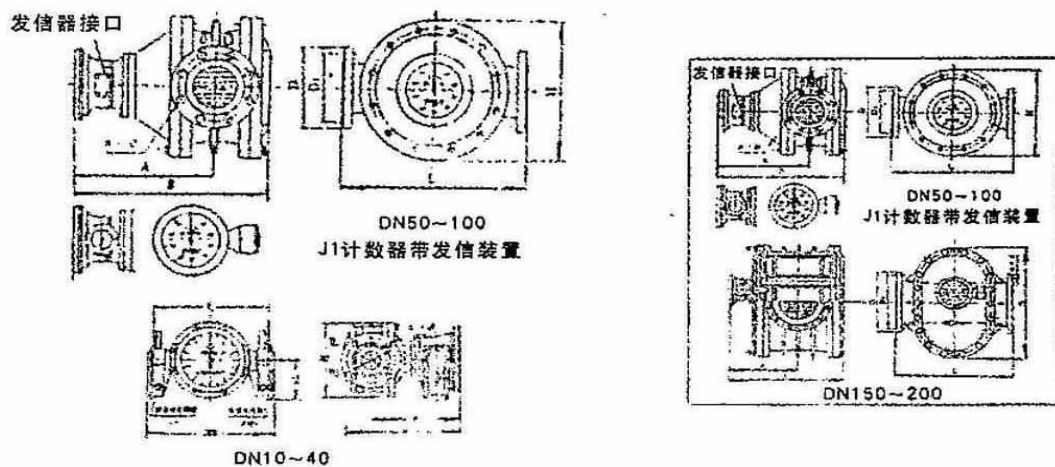


■ 安全栅外形及安装尺寸（JF 型）



注：本厂可配 JF 型安全栅，用户在订货时必须加以说明

六、流量计外形尺寸



(一) 铸铁型、铸铁高粘型、铸铁高温型、铸铁变形型椭圆齿轮流量计外形尺寸及重量

单位: mm

公称通径	L	H	A	B	D	D1	N (个)	Φ	重量 Kg/台
10	150	100	165	210	90	60	4	14	6
15	170	118	172	226	95	65	4	14	8
20	200	150	225	238	105	75	4	14	11
25	260	180	232	246	115	85	4	14	17
40	245	180	249	271	145	110	4	18	20
50	340	250	230	372	160	125	4	18	45
65	420	325	270	386	180	145	4	18	56
80	420	325	315	433	195	160	8	18	86
100	515	418	370	458	215	180	8	18	155
150	540	515	347	557	280	240	8	23	247
200	650	650	476	720	335	295	12	23	400

(二) 铸钢型、铸钢高粘型、铸钢高温型椭圆齿轮流量计外形尺寸及重量

单位: mm

公称通径	L	H	B	A	D	D1	N (个)	Φ	重量 Kg/台
15	200	138	232	180	105	75	4	14	12
20	250	164	220	160	125	90	4	18	18
25	300	202	252	185	135	100	4	18	40
40	300	202	293	208	165	125	4	23	58
50	384	262	394	312	175	135	4	23	80
80	450	337	452	332	210	170	8	23	123
100	555	442	478	310	250	200	8	25	210
150	540	510	557	347	300	250	8	26	260
200	650	650	720	476	360	310	12	26	460

铸铁、铸钢高温型椭圆齿轮流量计外形尺寸: DN15~DN25, A、B 尺寸按上表数据加 160mm 热延伸管; DN40~DN80, A、B 尺寸

按上表尺寸加 300mm 热延伸管，其余尺寸同上表相应尺寸。

(三) 不锈钢型椭圆齿轮流量计外形尺寸及重量

单位: mm

公称通径	L	H	B	A	D	D1	N (个)	Φ	重量 Kg/台
15	208	120	228	172	95	65	4	14	15
20	236	150	238	225	105	75	4	14	23
25	287	195	246	232	115	85	4	14	46
40	265	178	349	265	145	110	4	18	63
50	265	178	349	265	160	125	4	18	88
65	365	260	436	319	180	145	4	18	118
80	420	305	459	324	200	160	8	18	140
100	515	400	554	373	220	180	8	18	230
150	540	515	607	397	280	240	8	23	280
200	650	650	616	399	340	295	12	23	480

七、安装与使用

1. 仪表安装的方向应使仪表壳体上所示箭头方向与液体流动方向一致，安装位置应注意便于读数(见图 4)。

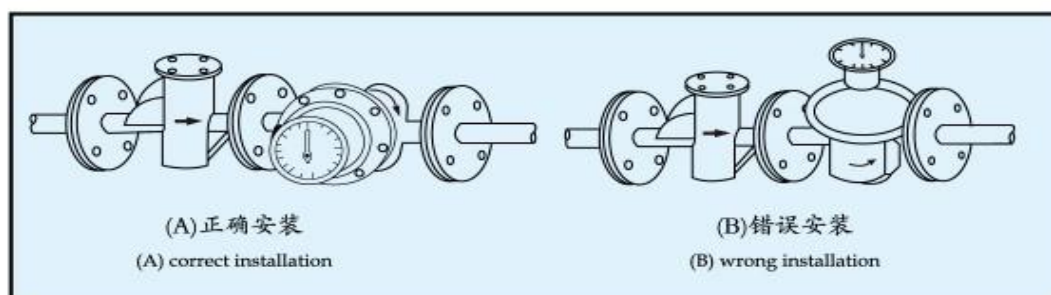


图 4 安装姿势 Picture 4 Installation position

2. 仪表尽量安装在常温场合，不要安装在有害气体及强烈热辐射的场合，防止仪表计数器部分受损害。
3. 仪表中的椭圆齿轮轴尽可能安装成水平位置，即刻度盘应安装成垂直位置(分度“0”应上面)，以减少椭圆齿轮与壳体间的摩擦，降低零件的磨损。由于安装位置不同，为了便于读数，可将计数器(表头)旋转 90° 或 180° (见图 5)。

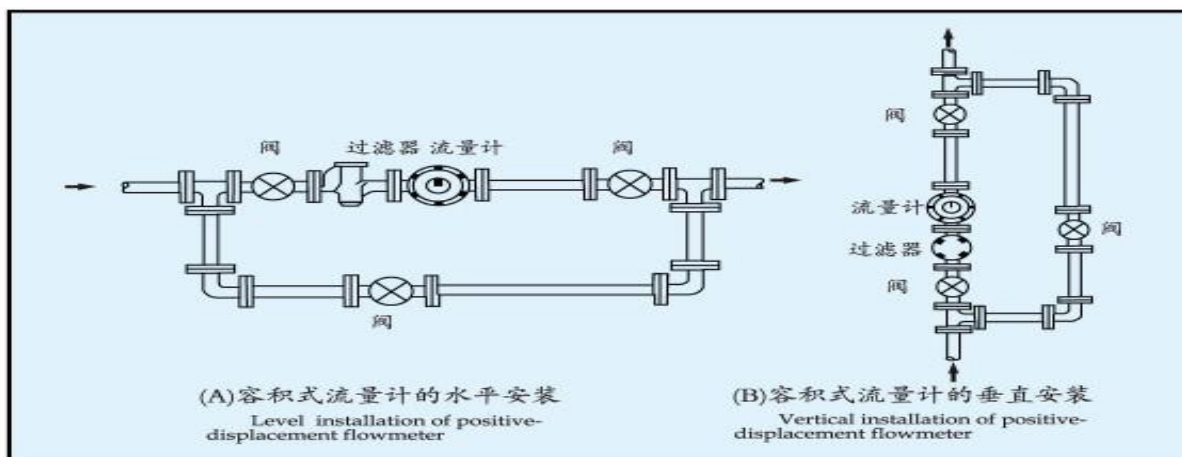


图 5 安装位置 Picture 5 Installation position

4. 仪表安装前，管道必须彻底清洗，在整个管路系统中，若无严格的过滤装置时，应在仪表前安装过滤器，以防杂质进入表内。
5. 仪表应安装在泵的出口端，流量调节阀应安装在仪表的下游。使用时先打开上游截止阀，然后缓慢开启下游流量调节阀或截止阀。严禁突然开启或关闭。
6. 仪表在使用时，应使表内流满液体。被测液体内不应混有气体，否则测出气和液的混合容积使测量不准，液体混有气体必须在仪表前安装气体分离器。
7. 管道中的流量不应急剧增加或减少，应避免管道振动、水力冲击和压力急剧波动等现象，否则将影响仪表正常工作。
8. 流量超过规定最大流量时，椭圆齿轮随着转速提高而磨损增加，且压力损失急剧增加，应避免使用。低于最小流量，虽仍能计量，但误差增大。流量计的起动流量约为最大流量的 2%，正常工作流量最好为最大流量的 70%~80%。
9. 用于测量高粘度液体时，一般均将液体加热以降低粘度，然后在管道内流通。当仪表停用后，仪表内充满的液体冷却而变粘，如再要启用，必须用蒸汽在表体外部把液体冲热等方法加热，待仪表内液体粘度降低后才能使用。否则粘液会咬住传动零件，致使仪表损坏。
10. 被测液体温度不应高于规定值，超过了仪表甚至会卡住不动。液体温度变化也会造成粘度影响的附加误差。另外，温度增加也造成新月形空间体积增加，使仪表“走得慢”，测量室为铸铁，椭圆齿轮为铸铝时，附加误差 +0.14% / 100℃。
11. 每台仪表出厂时，均用 7 号机械油在室温条件下标定，常温下油的粘度约为 10 厘泊。如用户使用的液体粘度与此相差较大时，可调换双层齿轮。
12. 严禁用扫线蒸汽和水通过仪表。

八、使用注意事项

1. 严禁用水测试流量计。
2. 启动或停止时，启闭阀门应缓慢，防止突然冲击，并应防止倒流。
3. 流量计进行检修时，不得将后盖拆卸，以免重装时产生精度变化而影响以便准确度。
4. 不锈钢流量计适用于 98% 硫酸，60% 硝酸，50% 苛性钠等化学液体计量。
5. 本仪表出厂前用轻柴油检验，请勿用水校，具体按国家计量检定规程 JJG235-90 椭圆齿轮流量计标准实施。

九、误差调整

仪表在规定的最小流量和最大流量范围内基本误差不大于 ±0.5%。误差的计算方法以仪表的累计指示流量

Q_指 与标准容器实际流量 Q_实 之差与 Q_实 的百分比表示，即：

$$\text{误差} E = \frac{Q_{\text{指}} - Q_{\text{实}}}{Q_{\text{实}}} \times 100\%$$

仪表较快，误差以“+”表示；

仪表较慢，误差以“-”表示。

1. 设计时的标准双层齿轮是 38 / 35。在校验时若发现仪表走快了，即出现(+)误差。例如 +1.02 — +0.3% (平均误差 +0.66%)，这时将标准双层齿轮 38 / 35 对应的误差“0”作为零位，下调 0.66%，参照误差调整表取其最接近值 0.62%，调换上对应双层齿轮 41 / 38，使仪表误差减少 0.62% 而变为 +0.4% — 0.32%，达到合格范围。
2. 仪表在使用过程中，由于齿轮等的磨损，精度往往会变化，以致超差。只要误差范围不超过 1%，一般均可调到合格。例如仪表精度下降到 +0.22% — 0.64% (平均误差 - 0.21%)，调换双层齿轮时，首先应看原双层齿轮是多少齿，如果是 38 / 35，则按(1)法调整；若是别的齿轮时，例如是 41 / 38 齿轮，则应将该齿轮相对应的误差 +0.62% 作为零位，上调 0.21%，使误差减少 0.21% 而变成 0.41%，参照误差调整表，调换上双层齿轮 40 / 37。(其误差为 0.43%，与 0.41% 最接近)。调整后实际误差减少 0.19%，仪表精度为 +0.41% — -0.45%，达到合格范围。

3. 校验调整 0.2 级椭圆齿轮流量计方法同 1.2 项, 必须注意下面三点(系指用±0.1%的标准容器): a. 检验各流量点的三次实测结果必须不大于±0.2%; b. 各流景点的实测结果最大值与最小值之差不大于±0.07%; c. 最后误差计算 公式如下:

$$E = \sqrt{(Em)^2_{max} + Es^2} \quad \text{式中:}$$

(Em)_{max}——各检定点各次检定示值误差的最大值;
Es——装置的误差, 取Es=0.1

4. 调换双层齿轮时, 先卸下外壳(图 2、图 3 之⑨), 在其背后拧松轴套①(图 6, 下同) 及螺钉③、④, 更换调整齿轮②, 然后转动调整板⑤, 使调整齿轮与传动齿轮⑥、⑦啮合正确, 再紧固轴套与螺钉。

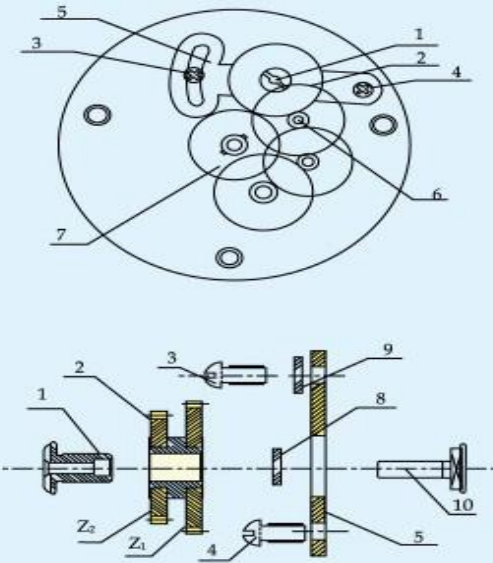
误差调整表

Error registration chart

仪表初校结果 <small>Meter initial verifying results</small>		调整齿轮齿数 <small>Adjustment of gears/teeth</small>	
快或慢 <small>Fast or slow</small>	误差% <small>error%</small>	Z1与齿轮7 啮合 <small>Z1 joggle with gear 7</small>	Z2与齿轮6 啮合 <small>Z2 joggle with gear 6</small>
慢 (-) 仪表指示值小于实际值 <small>Slow (-)igital meter showed less than the actual one</small>	2.63	39	35
	2.34	40	36
	2.06	41	37
	1.80	42	38
	1.55	43	39
	1.31	44	40
	1.09	45	41
	0.88	46	42
	0.74	35	32
	0.48	36	33
慢 (+) 仪表指示值大于实际值 <small>Slow (+)igital meter showed less than the actual one</small>	0.23	37	34
	0.00	38	35
	0.22	39	36
	0.43	40	37
	0.62	41	38
	0.81	42	39
	0.99	43	40
	1.16	44	41
	1.32	45	42
	1.47	46	43
慢 (+) 仪表指示值大于实际值 <small>Slow (+)igital meter showed less than the actual one</small>	1.54	31	29
	1.75	32	30
	1.95	33	31
	2.14	34	32
	2.31	35	33
	2.48	36	34
	2.63	37	35
	2.78	38	36
	2.92	39	37
	3.05	40	38
3.17	41	39	

传动比调整机构

Adjustment mechanism
of drive ratio



1. 轴套 2. 调整齿轮 3、4. 螺钉
5. 调整板 6、7. 传动齿轮
8、9. 垫片 10. 特殊头螺钉

1. axle sleeve 2.adjusting gear
3,4. nuts 5.adjusting board
6,7.driving gear 8,9.washer
10.bolt

图 6 传动比调整机构及结构示意图

十、订货须知

- 1、 名称、型号。规格、材质、
- 2、 介质温度、工作压力、流量范围。
- 3、 介质粘度值或介质名称。
- 4、 有无特殊要求（如防爆等）。
- 5、 订货及收货单位名称。
- 6、 详细通讯地址、电话、电报、邮码、
- 7、 结算单位、开户银行、帐号。
- 8、 到达站名，联系人。
- 9、 你需要详细了解有关产品，请来电索取资料。
- 10、 本厂产品实行三包，使用期内跟踪维修。

十一、常见故障原因、排除方法

故障现象	原因	措施	备注
椭圆齿轮不转	1.管道中有杂物。2.被测液体含杂物多，过滤器损坏。杂物进入表内，齿轮卡住。	拆洗仪表与管道，修理过滤器。	
轴向密封联轴器漏液	密封填料磨损或缺乏密封油	拧紧压盖或更换填料，加填密封油。	
指针转动不稳定，或时停时走	指针、垫卷等有松动或转动件转动不灵活	重新紧固，消除不灵活现象	
小流量误差偏负过大	椭圆齿轮与计量箱壁相碰，原因轴承磨损，或计量箱变形	更换轴承，修理变齿处的计量箱壁和齿轮，使转动灵活，保证所需间隙。	修理后要校定。
误差变化过大	流体大脉动或含有气体。	减少脉动或加装气体分离器	
误差过大，但最大最小误差之差不超过±1%	使用期超过，或检修后间隙等发生变化	重新校检调整。	
发信器无信号	1 发信块位置不当	重新调整位置左右、前后移动	
	2 极性接反	重新改接：1. “+”接红线 2. “-”接黑线。	

十二、椭圆齿轮流量计选型表

HK	□□□□ □□□□□□□□									
LC-	椭圆齿轮流量计									
LCS-	双体椭圆齿轮流量计									
	代号	结构类型								
	D	机械定量流量计								
	G	管锥螺纹式连接流量计								
	H	焊接式钢质流量计								
	N	高粘度液体流量计								
	SP	食品卫生型流量计								
	T	高温型流量计								
	Q	汽油计量流量计								
	代号	介质物理性质								
	U	带保温夹套								
		代号	仪表材质							
		A	铸铁	E	铸钢	B	不锈钢			
		代号	公称通径							
		10	DN10							
		15	DN15							
								
		200	DN200							
		代号	压力等级							
		1	1.0Mpa							
		2	1.6 Mpa							
		3	2.5Mpa							
		4	4.0 Mpa							
		代号	计数器显示方式							
		A、A1	用于 DN40以下计数器							
		A5、J1	用于 DN50以上计数器							
		ELZ	液晶数显计数器							
		A6、Z	回零计数器							
		代号	输出形式							
		GF-I	12V 三线制光电发信器							
		GF-II	24V 三线制光电发信器							
		QF-I	12V 二线制电感发信器							
		QF-II	12V 三线制电感发信器							
		QF-III	24V 三线制电感发信器							
		MF	4--20mA 模拟量电流输出							
		V	输出 1-5V 电压信号							
		N	无输出							
		J	高精度代号							

