

ZEF-QC 型

潜水电磁流量计 安装说明书



2018F112-41

开封中志工控仪表有限公司

2017 年 3 月

ZEF-QC 型潜水电磁流量传感器安装说明书

1、产品外形图

图 1 ZEF-QC 型潜水电磁流量传感器外形图



2、产品的功能用途和适用范围

ZEF-QC 型潜水电磁流量传感器（简称传感器）是根据法拉第电磁感应定律制成的。ZEF-QC 型潜水电磁流量计（简称流量计）由 ZEF-QC 型潜水电磁流量传感器和 ZEF-QC 型电磁流量转换器配套组成，用于连续测量明渠、暗渠或管道中各种导电液体或固液两相介质的体积流量。

传感器具有以下特点：

- 全塑结构密封可靠，无活动部件，无阻力件，耐腐蚀，结构简单，工作可靠
- 测量精度不受被测介质温度、压力、粘度、密度（包括液固比）等物理参数变化的影响，只要被测介质电导率大于 $20\mu\text{S}/\text{cm}$ ，仪表测量不受电导率变化的影响。
- 励磁方式为先进的低频方波恒流励磁，因而抗干扰能力强，工作可靠，性能稳定，并且转换器与传感器具有互换性。
- 适用于测量液固两相介质，像带有悬浮物、固体颗粒、纤维等粘性较大的导电性的浆液，也可以用来测量泥浆、纸浆、矿浆、化学纤维浆等介质的流量。
- 适用于明渠、暗渠、河道测量。适用于圆形、梯形、矩形和其它形状的渠道。测量不受河水上涨、潮汐、下游水位等变化的影响。
- 对上下游直渠段安装要求低，能在原有渠道上稍加改造即可。施工周期短，安装施工费用低。
- 采用仿真传感器（分流模型）可扩大流量测速范围。
- 测量流量范围大，最大流速可从 1m/s 到 10m/s 任意设定，输出型号与流量成线性关系。
- 流量计不仅具有 $0\sim 10\text{mA.DC}$ 或 $4\sim 20\text{mA.DC}$ 标准信号输出，同时还有 $0\sim 10\text{kHz}$ 频率输出供计算机使用。输出信号可与 DDZ-I 型、DDZ-III 型、I 系列、EK 系列仪表配套实现对流量的指示、记录、积算和调节控制。

由于传感器（流量计）具有以上一系列独特的优点，因而已被广泛用于化工、化纤、冶金、化肥、造纸、给排水、工业废水排放、污水处理、农业灌溉等部门明渠、暗渠、或管道中各种导电液体流量测量和自动控制中。

3、产品的型号和组成：

型式：传感器的型式为潜水型

组成：ZEF-QC 型潜水电磁流量传感器和 ZEF-QC 型电磁流量转换器配套，组成 ZEF-QC 型潜水电磁流量计。

4、主要技术性能：

- 4.1 公称通径：50、100、200、400、600、800、1000（mm）。
- 4.2 精确度： $\pm 0.5\%$ $\pm 2.5\%$ （与仿真传感器合用时）
- 4.3 测量范围（流速）0~1m/s 至 0~10m/s
- 4.4 被测介质电导率：大于 20uS/cm
- 4.5 最大潜水深度：（潜水型）10m
- 4.6 电极材料：不锈钢 1Cr18Ni9Ti 含钼不锈钢 0Cr18Ni12Mo2Ti 钛 Ti 哈氏合金 C-276 特殊
- 4.7 被测介质温度范围：0~+40℃
- 4.8 传感器输出信号：0.2mVp-p 至 4mVp-p

5、工作原理及结构

- 5.1 工作原理：把 ZEF-QC 型潜水电磁流量传感器装在带孔的闸板上，至于渠道中，使液体全部经过传感器流出，流量传感器内的流量即为渠道的流量。

传感器是利用法拉第电磁感应定律制成的，当导电液体沿测量管在交变磁场中做与磁力线垂直方向运动时，导电液体切割磁力线产生感应电势，在与测量管轴线和磁力线相互垂直的管壁上安装了一对电极，该电极把产生的感应电势检出。次感应电势与流量成正比，测处该感应电势就可计算出通过传感器的流量。

5.2 流量方程式：

$$E=BDV \text{（平均）} \dots\dots\dots(1)$$

$$Q=3600V \text{（平均）} A=3600 \times \frac{E}{BD} \times \frac{\pi D^2}{4}$$

$$\frac{900\pi D}{B}E \dots\dots\dots(2)$$

式中：E—感应电势（V）

V（平均）—流体通过测量管内电极平面的平均流速（m/s）

D—测量管内径（m）

B—磁感应强度（T）

Q—流量值（m³/h）

A—测量管面积（m²）

传感器内测量管的流速大小是由闸板渠道中截流后所造成闸板前后水位差的大小所决定的. 如图 3 所示

由伯努利议程得：

$$\frac{V_1^2}{2g} + h_1 = \frac{V_2^2}{2g} + h_2 + F \frac{V^2}{2g} \quad (3)$$

$$\text{令 } V_1 = V_2$$

$$V = \sqrt{2g(h_1 - h_2)} = \sqrt{2gh} \quad (4)$$

式中：V₁—闸板上游侧流体流速（m/s）

V₂—闸板下游侧流体流速（m/s）

V—传感器内测量管中流体流速（m/s）

h₁—闸板上游侧水位高度（m）

h₂—闸板下游侧水位高度（m）

F—传感器局部阻力系数 F≈1

g —重力速度 $g=9.81\text{m/s}^2$

$h=h_1-h_2$ —闸板前后水位差(m)

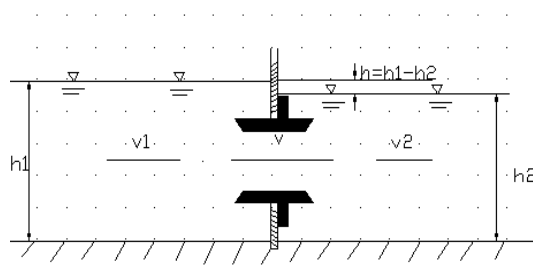
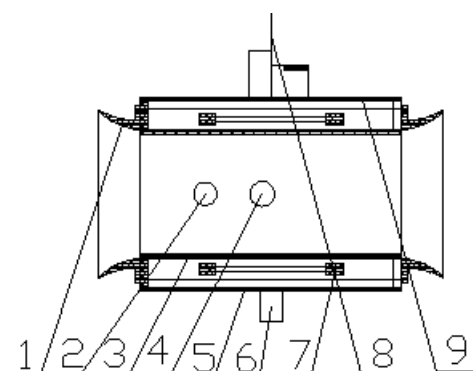


图3 传感器在渠道中的测量原理

5.3 结构

潜水型传感器主要有测量管,励磁系统电极,外壳,电缆线,安装板和导流喷嘴等所组成的。

如图(4)所示



- 1.导流喷嘴 2.接地电极 3.测量管
- 4.信号电极 5.外壳 6.安装板
- 7.励磁系统 8.电缆线 9.屏蔽外壳

图4 潜水型传感器结构简图

测量管： 测量管处于整个传感器的中心位置，被测流体从测量管通过，测量管用硬聚氯乙烯管制作。

励磁系统： 励磁系统的作用是产生一个工作磁场,它由励磁线圈和磁轭等组成.

电 极： 电极与被测介质接触，检出流量因此电极材料应根据被测介质腐蚀性能选用合适的材料。

外 壳： 外壳的作用是起支撑、保护、密封作用。

导流喷嘴： 用于改善流体流动状态。

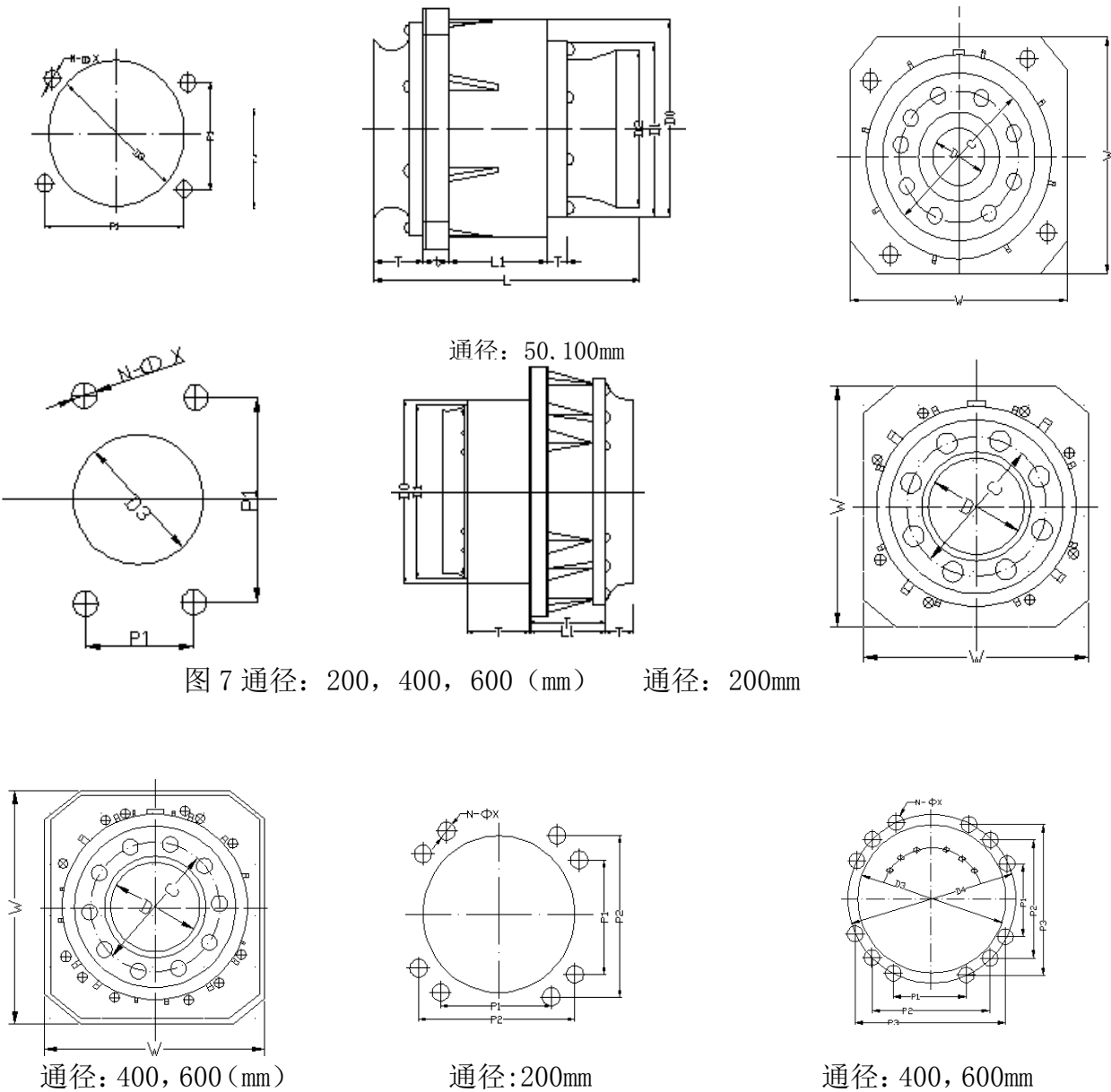
6、安装和使用

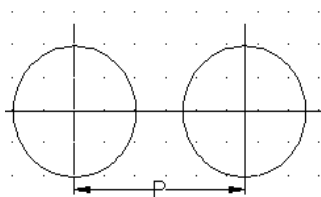
6.1 安装位置的选择

- (1) 选择明（暗）渠横断面均匀，水流平稳处为传感器安装位置。传感器安装闸板上，并保证传感器全部潜入液面之下，闸板必须有足够的强度支撑传感器和经受液体动力作用。
- (2) 渠道顺直段的长度至少是渠道宽度的 5 倍。
- (3) 传感器上流向标点与渠道内被测介质流动方向必须一致。

6.2 外形尺寸和安装尺寸

(1) 潜水型传感器，仿真传感器的外形尺寸和安装尺寸见表 1 和图 2.7, 闸板上开孔尺寸和安装尺寸见表 1 和图 5





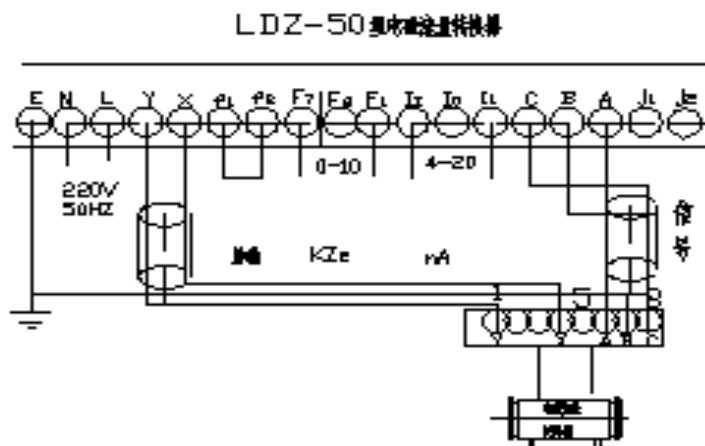
两台传感器或与假传感器配用时最小安装距离

传感器外型尺寸和安装尺寸表 单位：mm

| | | DN50 | DN100 | DN200 | DN400 | DN600 | DN800 |
|------|----------------|------|--------|--------|-----------------------|----------|-------|
| 长度 | L | 280 | 430 | 590 | 895 | 1010 | 1160 |
| | L ₁ | 220 | 285 | 390 | 575 | 610 | 700 |
| | t | 30 | 30 | 30 | 30 | 320 (L2) | |
| | T | / | 60 | 100 | 160 | 200 | 230 |
| 径 | D ₀ | 165 | 225 | 318 | 502 | 730 | 980 |
| | D ₁ | 120 | 176 | 290 | 49 | 730 | 980 |
| | D ₂ | / | 130 | 260 | 495 | 730 | 980 |
| | C | / | 146 | 260 | 495 | 664 | 980 |
| | D | 50 | 100 | 200 | 375 | 600 | 800 |
| 高宽 | W | 200 | 250 | 360 | 620 | 710 | 1100 |
| 间隔 | P | 210 | 260 以上 | 372 以上 | 670 以上 | 840 以上 | 1400 |
| 安装尺寸 | P1 | 145 | 190 | 220 | 25° ϕ | 340 | |
| | P2 | / | / | 310 | 20° ϕ | 575 | |
| | P3 | / | / | / | 590 (D ₄) | 735 | |
| | D3 | 160 | 185 | 330 | 515 | 746 | 1010 |
| | Φ X | 14 | 18 | 20 | 22 | 27 | 30 |
| | N | 4 | 4 | 8 | 12 | 12 | 16 |

6.3 电缆的敷设

- (1)传感器的励磁电缆和信号电缆非别套上塑胶管，分开固定在闸板上，露出液面，然后分别穿入钢管通到转换器。
- (2)信号电缆不应与大电流的动力线平行敷设。
- (3)传感器和转换器之间的电气连接必须按图 10 连接。



(4) 传感器与转换器之间的
距离一般为 30 米之内，本厂出厂时提供有 15 米信号电缆和 15 米励磁电缆，如长度不够时，
请采用 RVVP 型双芯聚氯乙烯绝缘屏蔽护套线，规格为 $2 \times 32/0.2$ 电缆线外径为 $\varnothing 8$ ，或者订
货时使向本厂注明，由本厂提供。

6.4 接地

传感器产生的流量信号非常微弱，通常为微伏和毫伏级，因此防止外界电干扰的影响是
使用好流量计的一个重要因素。

传感器的接地要求以下两个方面：

(1) 被测介质：传感器和转换器的接地端子和流量信号线的屏蔽层必须与被测介质相同（接
地电极）

(2) 接地：以大地为零电位，减少外界干扰。在外界电磁场干扰较大的情况下应另行设置接
地装置，接地线可采用总截面大于 4 mm^2 的多股铜线，单必须注意，传感器的接地线绝不能
接在电机或其它电力设备的公共地线上，以免漏电流的影响，接地电阻应小于 10Ω 。

6.5 安装中的注意事项：

(1) 安装前，用酒精棉球或清洁的细纱布仔细擦除传感器内的信号电极和接地电极表面，
除去手摸等原因造成的油脂性玷污物

(2) 安装前用万用表检查以下几项技标。

(A) 励磁线圈阻值：励磁电缆线两端阻值应在 $(40-80) \Omega$ 范围内，如此时电阻值为无
穷大或为零既出现断开或短路现象。

(B) 电极阻值：信号电缆线两端分别应和一个电极导通。

(C) 接地阻值：信号电缆线的屏蔽层应和接地电极导通。

(D) 绝缘电阻：励磁电缆线两端，信号电缆线两端与信号电缆线屏蔽层之间的电阻应为
无穷大。

如出现异常现象请和本场联系。

6.6 安装方式：

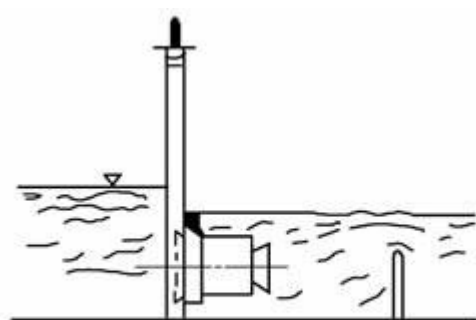
(1) 传感器在明渠上测量流量安装方式可参考图 11。

(2)传感器在井内测量流量安装方式可参考图 12.

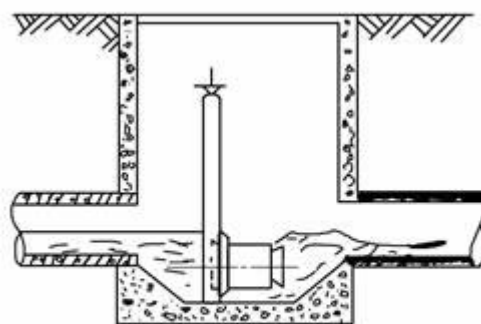
(3)传感器由明渠流入管道测量流量的安装方式可参考图 13.

(4)传感器在管道排放口测量流量的安装方式可参考图 14.

图 11 在渠道上的安装示意图

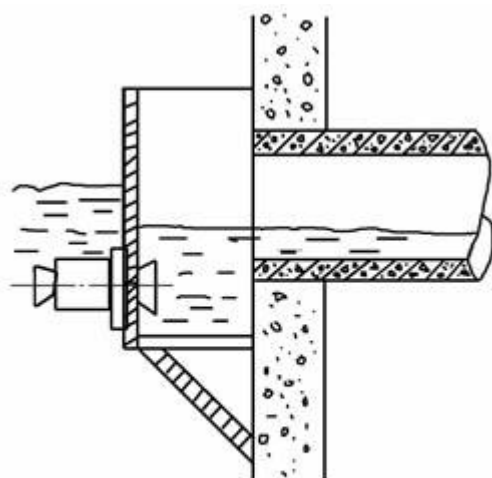


在河渠流入管道的安装示意图

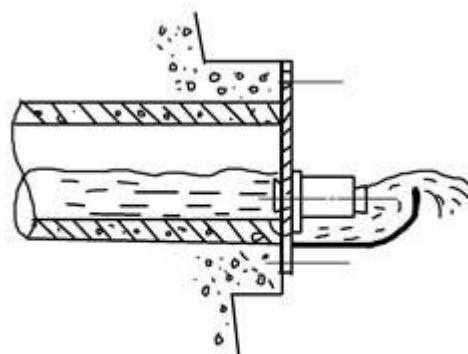


从管道排放时的安装示意图

图 12 传感器在井内安装方式



在河渠流入管道的安装示意图



从管道排放时的安装示意图

图 13 明渠流入管道

图 14 管道排放

6.7 运行前的准备工作

(1)在安装接线后正式投入运行前应再次检查接线是否正确。

(2)将闸板前的闸门打开，使传感器内充满被测介质，然后关闭闸门，或者使传感器内被测介质不流动。

(3)用万用表检查以下几项技术指标:

(A) 缆线两端与信号电缆线屏蔽层之间的电阻值应为无穷大。

(B) 用万用表定为 $\times 1k\Omega$ 挡测量信号电缆线两端分别与信号屏蔽层之间电阻约为 3-10K Ω 而且有充放电现象。

(C) 将转换器接通电源。

(D) 用万用表直流电压挡 2.5V 或 10V 挡, 测量励磁线图两端子时万用表指针出现低频摆动现象, 说明流量计励磁系统正常。

(E) 打开闸门, 是传感器内被测介质流动, 观察转换器电流表指针应向大的方向移动, 说明信号线接线方向正确。否则应切断电源, 将信号线两端线位置互换。

(F) 关闭闸门或者是传感器内被测介质不流动, 进行配套调整, 传感器与转换器配套零点调整和一表系数设定请详阅转换器说明书。

(3)将转换器接通电源

(4)进行配套调整, 传感器和转换提配套零点调整和仪表系数设定请详阅转化器说明书。

7.2 维护、修理和常见故障排除

7.1 维护

传感器一般不需要经常定期维护, 但对于被测介质容易使电极和测量管内壁粘附结垢的场合, 必须定期清洗, 清洗时一定要注意勿使衬里、电极受损伤。

7.2 故障排除

传感器内无活动部件, 无调整零件全部零件已固化。只要按上述要求安装一般不会发生故障。如发生故障只需按上述 6.5, 6.7 项进行逐条检查即可查出故障。

8. 开箱和产品成套性

用户开箱时请按装箱单核对传感器的型号, 规格和产品编码, 并检查传感器有无缺损。

传感器的成套性包括:

1. ZEF-QC 型潜水电磁流量传感器 1 台

2. 随机文件

ZEF-QC 型潜水电磁流量传感器安装和使用说明书 1 份

产品合格证 1 份

开封中志工控仪表有限公司

2017 年 3 月