



OPERATION
INSTRUCTION
使用说明书



开封青天伟业流量仪表有限公司
Q&T INSTRUMENT CO., LTD.

目 录

1、产品外形图.....	2
2、产品的功能用途和适用范围.....	2
3、产品的型式和组成.....	2
4、主要技术性能.....	3
5、工作原理.....	3
6、安装和使用.....	4
7、维护、修理和常见故障排除.....	8
8、开箱和产品成套性.....	9
9、产品选用和应用示例.....	9
10、保用期及保用期内供需双方应负责任.....	11

QT-LDQ 型潜水电磁流量传感器安装使用说明书

1、产品外形图：



2、产品的功能用途和适用范围

QT-LDQ 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。LDQ 型潜水电磁流量计（简称流量计）由 LDQ 型潜水电磁流量传感器和 L-mag 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液固两相介质的体积流量。

图 1

QT-LDQ 型潜水电磁流量传感器外形图

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 $50\mu\text{S}/\text{cm}$ ，仪表测量不受电导率变化的影响。
- 参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，如带有悬浮物、固体颗粒、纤维等或粘性较大的导电性的浆液，也可以用来测量泥浆、污水、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、矩形、梯形和其它形状的渠道。测量不受河水上游，潮汐，下游水位等变化的影响。
- 对上下游直渠段要求低，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）可扩大流量测量范围。

由于传感器（流量计）具有以上一系列独特的优点，因而已被广泛应用于化工、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、产品的型式和组成:

型式:传感器的型式为潜水型。

组成:QT-LDQ 型潜水电磁流量传感器和 L-mag 型电磁流量转换器配套, 组成 QT-LDQ 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(mm)。

4.2 精确度: $\pm 1.5\%$ $\pm 2.5\%$ (与仿真传感器合用时)

4.3 测量范围(流速) 0.5~1 m/s 至 0.5 ~10m/s

4.4 被测介质电导率: 大于 $20\mu\text{S}/\text{cm}$

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: $0\sim+40^{\circ}\text{C}$

4.8 输出信号 4~20mA, RS485

5、工作原理及结构

5.1 工作原理

把 LDQ 型潜水电磁流量传感器装在带孔的闸板上, 置于渠道中, 使液体全部经过传感器流出, 测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。此感应电势与流量成正比, 测出该感应电势就可计算出通过传感器的流量。如图(2)所示。由此实现流量测量。

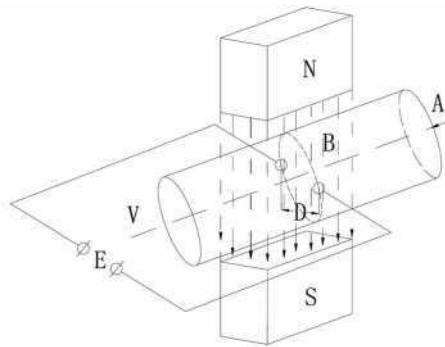


图 2 电磁流量计工作原理

5.2 流量方程式:

$$E = BD\bar{V} \dots\dots\dots (1)$$

$$Q = 3600\bar{V}A = 3600 \times \frac{E}{BD} \times \frac{\pi D^2}{4} = \frac{900\pi D}{B} E \dots\dots\dots (2)$$

式中: E—感应电势 (V)

\bar{V} —流体通过测量管内电极平面时的平均流速 (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在渠道中截流后造成闸板前后水位差的大小所决定。如图 3 所示

$$\text{由伯努利方程得: } \frac{V_1^2}{2g} + h_1 = \frac{V_2^2}{2g} + h_2 + F \frac{V^2}{2g} \dots\dots\dots (3)$$

令 $V_1 = V_2$

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

式中:

V_1 —闸板上游侧流体流速(m/s)

V_2 —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)

h_1 —闸板上游侧水位高度(m)

h_2 —闸板下游侧水位高度(m)

F—传感器局部阻力系数 $F \approx 1$

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)

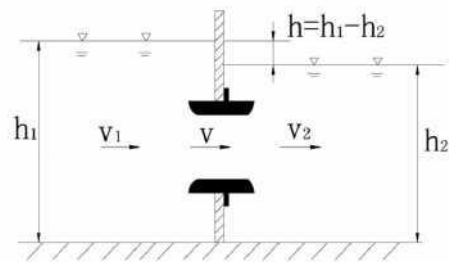


图 3 传感器在渠道中的测量原理

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。传感器安装在闸板上,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应是渠道宽度的 5 倍。

(3) 传感器上流向标志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 4.6, 闸板上的开孔尺寸和安装尺寸见表 1 和图 5

□传感器外形尺寸和安装尺寸”

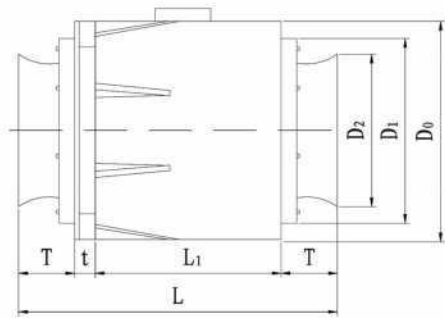


图4 通径: 50, 100 (mm)

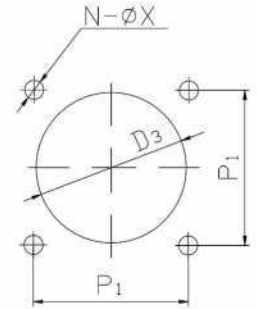
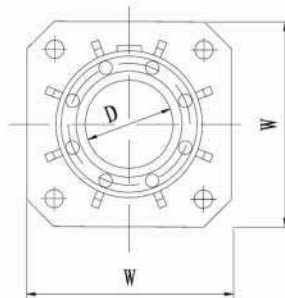


图5

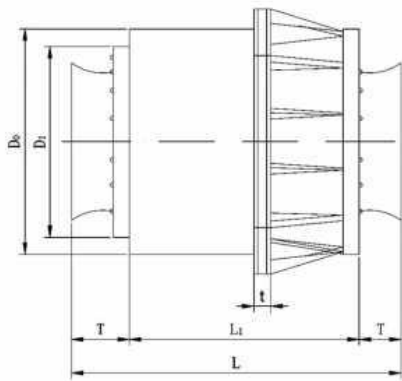
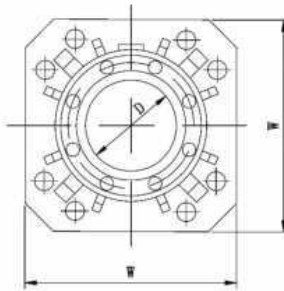
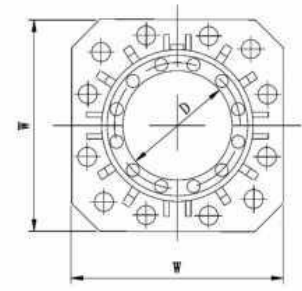


图 6 通径:200, 400, 600, 800 (mm)

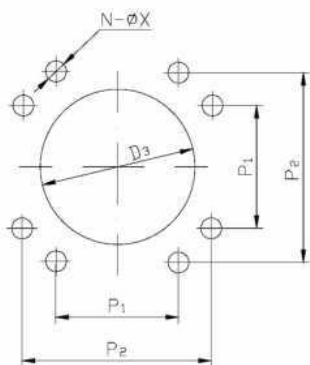


通径:200

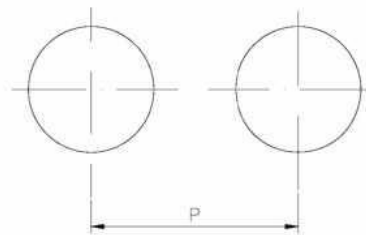


通径:400, 600, 800 (mm)

表 1 潜水型传感器和仿真传感器的外形尺寸和安装尺寸及安装用闸板开孔尺寸，如图 7 所示。



通径:200, 400, 600, 800 (mm)



两台传感器或与假传感器配用时最小安装间距

图 7 传感器在闸板上安装尺寸示意图

传感器外形尺寸和安装尺寸表

单位:mm

通径 尺寸		50	100	200	400	600	800
长度	L	280	430	590	895	1010	1200
	L1	220	285	390	575	610	700
	t	30	30	30	30	30	30
	T	/	60	100	160	200	250
径	D ₀	165	225	318	502	730	980
	D ₁	120	176	290	490	730	980
	D ₂	/	130	260	495	730	960
	D	50	100	200	375	600	800
高宽	W	200	250	360	620	810	1120
间隔	P	210	260 以上	372 以上	670 以上	840 以上	1170 以上
安装尺寸	P ₁	145	190	220	250	342	460
	P ₂	/	/	310	534	734	988
	D ₃	160	185	330	515	746	1000
	ΦX	14	18	20	22	27	30
	N	4	4	8	8	8	8

6.3 电缆的敷设

(1) 传感器的励磁电缆和信号电缆分别套上塑胶管，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 8 连接。

(4) 传感器与转换器之间的距离一般为 30 米之内，本厂出厂时供有 15 米信号电缆和 15 米励磁电缆，如长度不够时，请采用

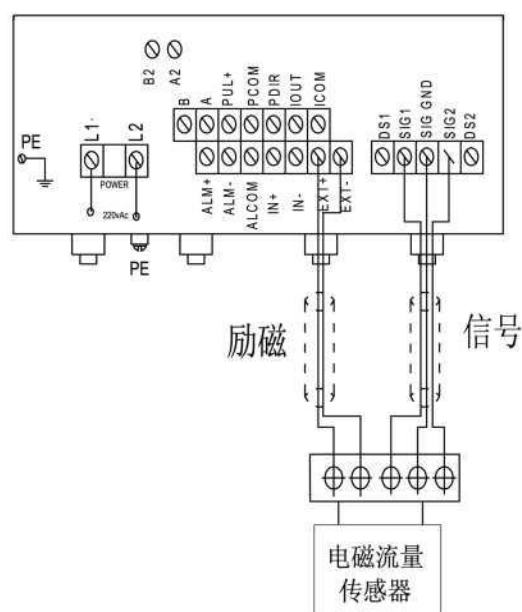


图 8 转换器与传感器电气连接图

RVVP 型双芯聚氯乙烯绝缘屏蔽护套线，规格为 2 ×32/0.2 电缆线外径为 $\phi 8$ ，或者订货时向本厂注明，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通（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 4mm^2 的多股铜线，但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沾污物。

(2) 安装前用万用表检查以下几项技术指标。

(A) 励磁线圈阻值：励磁电缆线两端阻值应在 $(40\sim 80)\Omega$ 范围内，如此时电阻值为无穷大或为零即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厂联系。

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 9。

(2) 传感器在井内测量流量安装方式可参考图 10。

(3) 传感器在由明渠流入管道测量流量安装方式可参考图 11。

(4) 传感器由非满管排放测量流量安装方式可参考图 12。

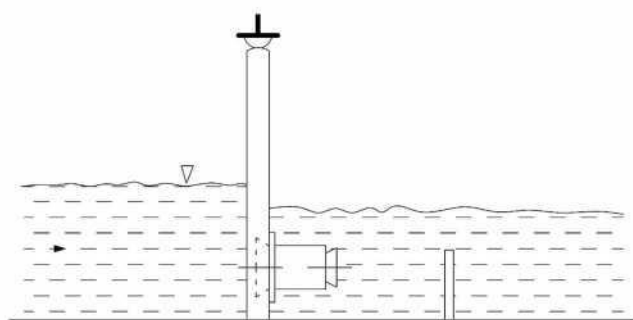


图 9 传感器在明渠上测量流量安装方式

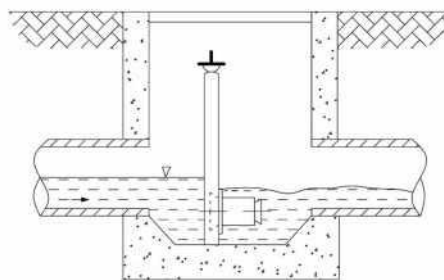


图 10 传感器在井内测量流量安装方式

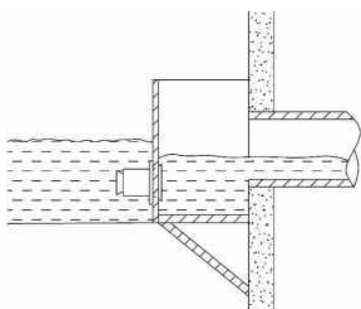


图 11 传感器在由明渠流入管测量流量安装方式

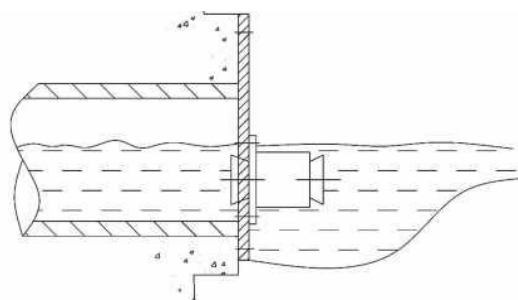


图 12 传感器在管道排放口测量流量安装方式

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) 将转换器接通电源。
- (4) 进行配套调整，传感器与转换器配套零点调整和仪表系数设定请详阅转换器说明书。

7. 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. LDQ 型潜水电磁流量传感器 1 台
2. 随机文件

LDQ 型潜水电磁流量传感器安装使用说明书 1 份

产品合格证 1 份

产品校验单 1 份

产品装箱单 1 份

9. 产品选用和应用示例

订货时必需根据被测量对象和测量条件，正确选择合适的传感器，并注意以下几点。

(1) 流量计的满刻度流量应不低于被测流体的最大流量，并使常用流量位于量程的 50% 左右，以获得较高的测量精度。

(2) 电极材料应根据被测介质的腐蚀情况选择合适的电极。

(3) 传感器公称通径按下规定选择。

首先根据被测渠道的最大流量按 (1) 算式算出传感器内最大的平均流速：

$$V_m = 353.7 \times \frac{Q_m}{D^2} \dots\dots\dots (1)$$

式中： V_m 最大流量时，通过传感器的流速 (m/s)

Q_m — 被测渠道的最大流量值 (m^3/h)

D —传感器的公称通径 (mm)

然后按 (2) 式求出水头损失 h

$$h = \frac{V_m^2}{2g} \dots\dots\dots (2)$$

式中： h —水头损失 (m)

g —重力加速度 $g = 9.81 m/s^2$

如计算出的 $h > 0.3m$ ，可增大传感器公称通径或增添仿真传感器数。

传感器公称口径选择表

口径×台数

最大流量 m ³ /h 容许水头差 m	10	50	100	200	300	500	800	1000	2000	5000	1000 0	1500 0
0.3	100×1	100×1	100×2	100×3 200×1	200×2	200×2	200×3 400×1	200×4 400×1	400×2	400×5 600×2	600×4	800×3
0.2	100×1	100×1	100×2	100×4 200×1	200×2	200×3 400×1	200×4 400×1	200×5 400×2	400×3 600×1	400×5 600×3	600×5	800×5
0.1	100×1	100×2	100×2 200×1	200×2	200×2	200×3 400×1	200×5 400×2	200×6 400×2	400×3	600×4	600×7	800×6

注：表内数值为（传感器口径 mm）×（传感器和分流模型的总台数）。

(4) 与仿真传感器并用，测量大流量

为了避免水位差过大，可用仿真传感器来分流。LDQM 型潜水电磁流量仿真传感器的外形尺寸和安装尺寸一致。当一台传感器和一个或几个仿真传感器并用时，实际流量为一台传感器测量的流量乘上倍数(如图 13)(仿真传感器个数加 1)

例如：一台传感器和一台仿真传感器并用，渠道实际流量为传感器指示流量乘以 2。其它，依次类推，用这种方法可节约仪表费用。当传感器和仿真传感器并用时其测量精确度为±2.5%。

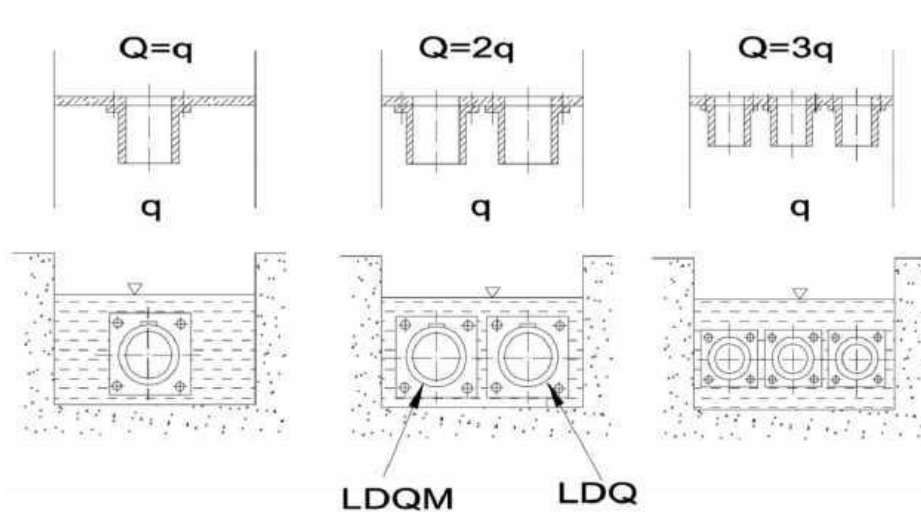


图 13 电磁流量传感器与仿真传感器并用简图

(5) 根据传感器口径、型式，电极材料采用编码形式订货，产品具体编码如下：

QT-LDQ□- □ 1 □ □ □ 0 0
A B C D E F

A---模型

公称口径	有	无
A	M	

B---公称通径 mm

公称通径	50	100	200	400	600	800
B	11	12	12	14	15	16

C---形式

形式	潜水型
C	1

D---电极材料

电极材料	不锈钢	含钼不锈钢	钛	哈氏合金	特殊
D	1	2	3	4	5

(6) 为了扩大流量并用仿真传感器时，根据仿 传感器通径 用编码形式，传感器产品编码

E---公称通径 mm

公称通径	无	50	100	200	400	600	800
E	00	01	02	03	04	05	06

F---模型数量

数量	无	1	2	3	4	5
F	0	1	2	3	4	5

10. 保用期及保用期内供需双方应负责任:

(1) 在仓库存放时，应放在干燥、通风、无腐蚀性气体的地方，环境温度和相对湿度应适当。

(2) 本厂对产品实行三包，保用期为一年（从出厂日算起），在保用期内用户遵守使用，保管和运输规定的条件下，流量计如有质量问题，本厂负责免费维修。

