

# 电磁热量表使用说明书

## 仪表特点与用途:

- 测量不受流体密度、粘度、温度、压力和电率变化的影响;
- 测量管内无阻流部件, 无压损, 直管段要求低, 对浆液测量有独特的适应性。
- 公称通径 DN6-DN3000 覆盖范围宽, 衬里和电极有多种选择, 能适用多种测量介质, 具有良好的耐腐蚀性和耐磨损性;
- 高清晰度背光 LCD 显示, 中英文菜单操作可选, 使用方便, 操作简单, 易学易懂;
- 具有 RS485、RS232、Hart 和 Profibus 等数字通讯信号输出 (选配) ;
- 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;

## 应用场合:

电磁流量计可用来测量封闭管道中导电流体的体积流量, 还可用于测量强酸强碱等腐蚀性液体和泥浆、矿浆、纸浆等均匀的液固混合液体的体积流量。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。

## 工作原理:

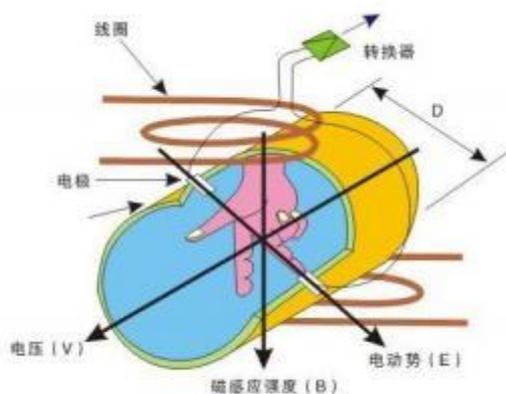
电磁流量计的工作原理基于法拉第电磁感应定律, 如图一。当一个导体在磁场场内运动时, 在与磁场方向、运动方向相互垂直方向的导体两端, 会产生感应电动势 (E), 此感应电势由两个测量电极检出, 数值大小与流速和磁场的磁感应强度大小成正比, 其值为:  $E=B \cdot V \cdot D \cdot K$

公式中: K-与磁场分布及轴向长度有关的系数

B-磁感应强度

V-导电液体平均流速

D-电极间距 (测量管内直径)



图一 管道式电磁流量计原理图

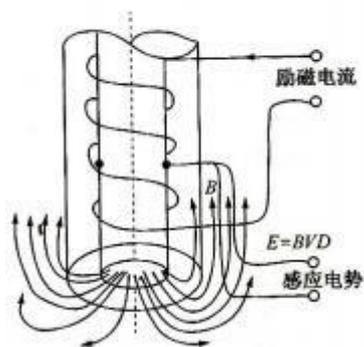
插入式电磁流量计的工作原理与管道式电磁流量计一样也是基于法拉第电磁感应定律，如图二。当导电液体以平均流速  $V$  且垂直于磁场强度为  $B$  磁力线方向通过距离为  $L$  的两电极时，在电极间就产生相应的感应电动势 ( $E$ )，其公式为： $E=B \times L \times V$

公式中： $B$ ：励磁线圈磁感应强度

$V$ ：平均流速

$L$ ：两电极间距（本机为 24mm）

$QV$ ：被测流体体积流量



图二 管道式电磁流量计原理图

### 传感器技术参数

- 测量介质：水、酸、碱、海水等强腐蚀或含有杂质的导电液体；
- 介质导电率： $\geq 20\mu\text{S}/\text{cm}$ ；
- 公称通径：DN6-DN3000mm；
- 执行标准及检定依据：JB/T9248-1999、JJG1033-2007；
- 衬里材料：聚氯丁橡胶、聚四氟乙烯、聚氨酯橡胶、F46、PFA；
- 电极材料：含钼不锈钢，哈氏合金 B、哈氏合金 C、钛、钽、铂铱合金、碳化钨；
- 公称压力：0.6MPa-42MPa；
- 精度等级：0.2 级、0.5 级、1.0 级；
- 流速范围：0.1m/s-15m/s；
- 环境温度：传感器-25℃~+60℃
- 相对湿度：5%-95%

### 衬里材料的选择

| 衬里材料            | 主要性能   | 适用范围  |
|-----------------|--|---|
| 聚氯丁橡胶<br>(CR)   | 1、有极好的弹性，高度的扯断力，耐磨性能好。<br>2、耐一般低浓度酸、碱、盐介质的腐蚀，不耐氧化性介质的腐蚀。   | 1、 $< 60^\circ\text{C}$<br>2、一般水、污水、磨损性弱的泥浆、矿浆      |
| 聚氨酯橡胶<br>(PU)   | 1、有极好的耐磨性（相当于天然橡胶的十倍）<br>2、耐酸、碱性能较差。<br>3、不能用于混有机溶剂的水。   | 1、 $< 80^\circ\text{C}$<br>2、中性强磨损的矿浆、煤浆、泥浆等        |
| 硅氟橡胶<br>(FPM)   | 1、有极好的弹性，高度的扯断力，耐磨性能好。<br>2、耐高温无腐蚀性的介质。  | 1、 $< 180^\circ\text{C}$<br>2、热水                    |
| 聚四氟乙烯<br>(PTFE) | 1、它是塑料中化学性能最稳定的一种材料；能耐沸的盐酸、硫酸、硝酸和王水，也能耐浓碱和各种有机溶剂，不耐三氟化氯、高温三氟化氧、高流速液氟、液氧、臭氧的腐蚀。<br>2、耐磨性能差。<br>3、抗负压能力较差。 | 1、 $< 120^\circ\text{C}$<br>2、浓酸碱等强腐蚀性介质<br>3、卫生类介质 |
| 聚全氟乙丙烯<br>(F46) | 1、化学性能等同于 PTFE。<br>2、抗拉强度和耐磨强度优于 PTFE。<br>3、能耐高压的抵抗。   | 1、 $< 180^\circ\text{C}$<br>2、腐蚀性酸碱盐<br>3、耐高压负压     |

|                       |                                  |                                |
|-----------------------|----------------------------------|--------------------------------|
| 聚四氟甲全<br>氟烷烯<br>(PFA) | 1、化学性能等同于 F46<br>2、抗压，抗拉强度由于 F46 | 1、<180℃<br>2、腐蚀性酸碱盐<br>3、耐高压负压 |
|-----------------------|----------------------------------|--------------------------------|

### 电极材料的选择

| 电极材料            | 耐腐蚀性能  |
|-----------------|--|
| 含钼不锈钢<br>(316L) | 用于工业用水、生活用水、污水，具有弱腐蚀性介质，可广泛用于石油、化工、尿素、维尼纶等工业。  |
| 碳化钨 (WC)        | 用于无腐蚀性，强磨损性介质，如纸浆、泥浆、矿浆等。  |
| 哈氏合金 B<br>(HB)  | 对沸点以下一切浓度的盐酸有良好的耐蚀性，也耐硫酸、磷酸、氢氟酸、有机酸等非氧化性酸、碱、非氧化盐液的腐蚀。  |
| 哈氏合金 C<br>(HC)  | 能耐氧化性酸，如硝酸、混酸或铬酸与硫酸的混合介质的腐蚀，也耐氧化性的盐类如 $Fe^{+++}$ 、 $Cu^{++}$ 下或含其他氧化剂的腐蚀。如高于常温的次氯酸盐溶液、海水的腐蚀。                   |
| 钛 (Ti)          | 能耐海水、各种氯化物和次氯酸盐、氧化性酸（包括发烟硝酸）、有机酸、碱等的腐蚀、不耐较纯的还原性酸（如硫酸、盐酸）的腐蚀。但如果酸中含有氧化剂（如硝酸、 $Fe^{+++}$ 、 $Cu^{++}$ ）时，则腐蚀不为降低。 |
| 钽 (Ta)          | 具有优良的耐腐蚀性，和玻璃很相似。除了氢氟酸、发烟硫酸、碱外，几乎能耐一切化学介质（包括盐酸、硝酸、硫酸和王水）的腐蚀。   |
| 铂铱合金 (Pt)       | 几乎适用于所有化学物质，但不适用于王水和铵盐。  |

### 选型和测量范围

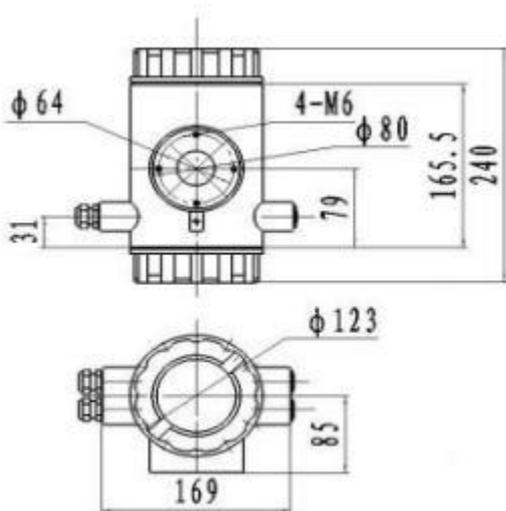
流速——流量对照表

| 流速<br>m/s<br>流量m³/h<br>口径 mm | 流量          |            |            |            |            |            |             |
|------------------------------|-------------|------------|------------|------------|------------|------------|-------------|
|                              | 0.1<br>(最小) | 1          | 2          | 3          | 4          | 5          | 15<br>(最大)  |
| 6                            | 0.01        | 0.1017     | 0.2034     | 0.3051     | 0.4068     | 0.5085     | 1.5255      |
| 10                           | 0.028       | 0.2826     | 0.5652     | 0.8478     | 1.1304     | 1.413      | 4.239       |
| 15                           | 0.064       | 0.6362     | 1.2723     | 1.9085     | 2.5447     | 3.1809     | 9.5426      |
| 20                           | 0.113       | 1.1310     | 2.2619     | 3.3929     | 4.5239     | 5.6549     | 16.9646     |
| 25                           | 0.177       | 1.7671     | 3.5343     | 5.3014     | 7.0686     | 8.8357     | 26.5072     |
| 32                           | 0.2894      | 2.8938     | 5.7876     | 8.6814     | 11.5752    | 14.469     | 43.407      |
| 40                           | 0.452       | 4.5239     | 9.0478     | 13.5717    | 18.0956    | 22.6195    | 67.8584     |
| 50                           | 0.707       | 7.0686     | 14.1372    | 21.2058    | 28.2743    | 35.3429    | 106.0288    |
| 65                           | 1.195       | 11.9459    | 23.8918    | 35.8377    | 47.7836    | 59.7295    | 179.1886    |
| 80                           | 1.810       | 18.0956    | 36.1911    | 54.2867    | 72.3823    | 90.4779    | 271.4336    |
| 100                          | 2.827       | 28.2743    | 56.5487    | 84.8230    | 113.0973   | 141.3717   | 424.1150    |
| 125                          | 4.4156      | 44.1563    | 127.2345   | 190.8518   | 254.4690   | 318.0863   | 954.2588    |
| 150                          | 6.362       | 63.6173    | 127.2345   | 190.8518   | 254.4690   | 318.0863   | 954.2588    |
| 200                          | 11.310      | 113.0973   | 226.1947   | 339.2920   | 452.3893   | 565.4867   | 1696.4600   |
| 250                          | 17.671      | 176.7146   | 353.4292   | 530.1438   | 706.8583   | 883.5729   | 2650.7188   |
| 300                          | 25.447      | 254.4690   | 508.9380   | 763.4070   | 1017.8760  | 1272.3450  | 3817.0351   |
| 350                          | 34.636      | 346.3606   | 692.7212   | 1039.0818  | 1385.4424  | 1731.8030  | 5195.4089   |
| 400                          | 45.239      | 452.3893   | 904.7787   | 1357.1680  | 1809.5574  | 2261.9467  | 6785.8401   |
| 450                          | 57.256      | 572.5553   | 1145.1105  | 1717.6658  | 2290.2210  | 2962.7763  | 8588.3289   |
| 500                          | 70.686      | 706.8583   | 1413.7167  | 2120.5750  | 2827.4334  | 3534.2917  | 10602.8752  |
| 600                          | 101.788     | 1017.8760  | 2035.7520  | 3053.6281  | 4071.5041  | 5089.3801  | 15268.1403  |
| 700                          | 13.8544     | 1385.4424  | 2770.8847  | 4156.3271  | 5541.7694  | 6927.2118  | 20781.6354  |
| 800                          | 180.956     | 1809.5574  | 3619.1147  | 5428.6721  | 7238.2295  | 9047.7868  | 27143.3605  |
| 900                          | 229.022     | 2290.2210  | 4580.4421  | 6870.6631  | 9160.8842  | 11451.1052 | 34353.3157  |
| 1000                         | 282.743     | 2827.4334  | 5654.8668  | 8482.3002  | 11309.7336 | 14137.1669 | 42411.5008  |
| 1200                         | 407.150     | 4071.5041  | 8143.0082  | 12214.5122 | 16286.0163 | 20357.5204 | 61072.5612  |
| 1400                         | 554.177     | 5541.7694  | 11083.5389 | 16625.3083 | 22167.0778 | 27708.8472 | 83126.5416  |
| 1600                         | 723.823     | 7238.2295  | 14476.4589 | 21714.6884 | 28952.9179 | 36191.1474 | 108573.4421 |
| 1800                         | 916.088     | 9160.8842  | 18321.7684 | 27482.6525 | 36643.5367 | 45804.4209 | 137413.2627 |
| 2000                         | 1130.973    | 11309.7336 | 22619.4671 | 33929.2007 | 45238.9342 | 56548.6678 | 169646.0033 |

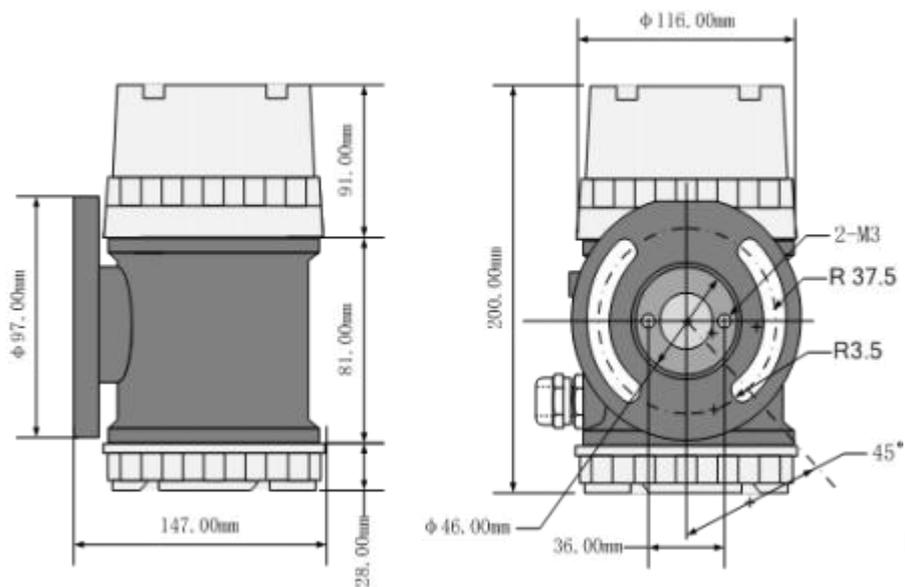
备注：上表列出了几个具有代表性流速对应的流量。任何流量对应流速也可以利用本表算出：若已知流量值 Q (m³/h)，再由表查出相应口径下 1m/s 流速对应流量值 Q1，则对于流速  $V=Q/Q1$  (m/s)

### 外形尺寸及安装尺寸

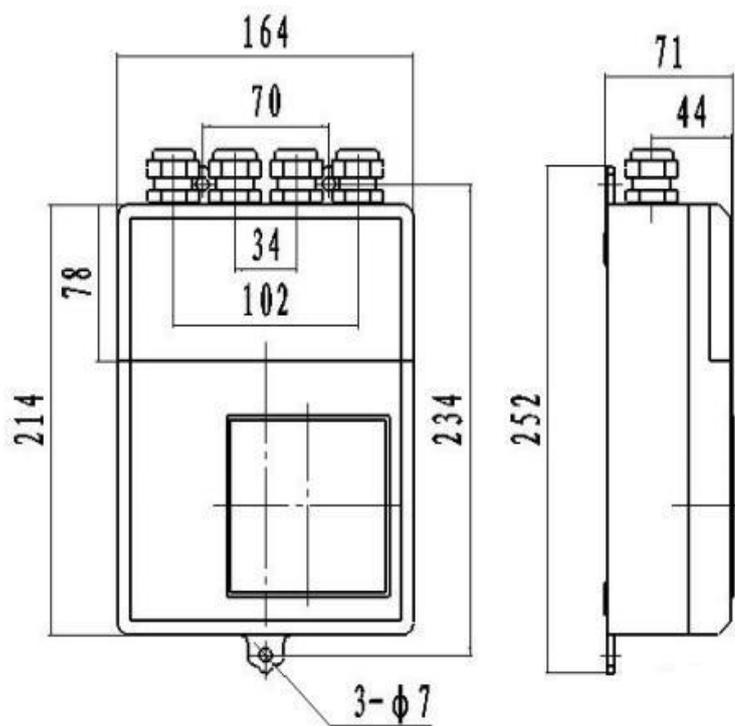
转换器外形尺寸，见图



图四 一体式 411 系列



图五 一体式 511 系列

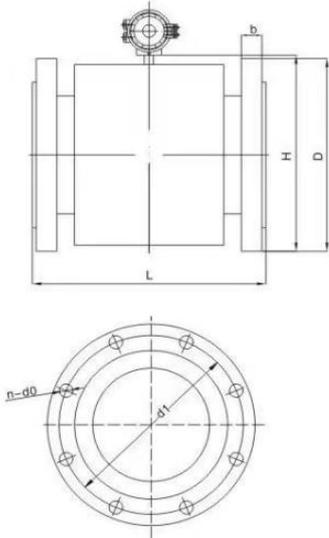


图六 分体式 211 系列

流量计安装尺寸， 法兰标准 JB/T81-1994

外形尺寸图

DN15~DN150, 1.6、4.0MPa传感器和一体型外形图



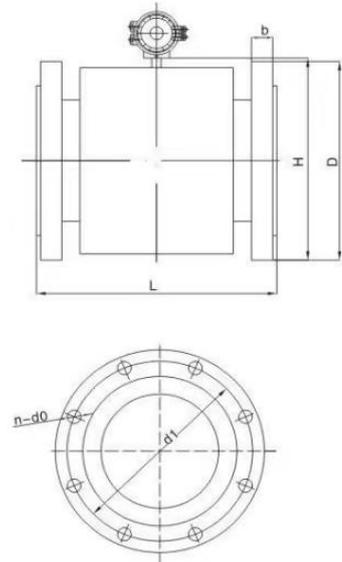
法兰尺寸（标准：GB/T9119）法兰标准以厂家实物为准

| 公称<br>口径DN | 压力1.6MPa |                |                |   |    | 压力4.0MPa |                |                |   |    |
|------------|----------|----------------|----------------|---|----|----------|----------------|----------------|---|----|
|            | D        | d <sub>1</sub> | d <sub>0</sub> | n | b  | D        | d <sub>1</sub> | d <sub>0</sub> | n | b  |
| 15         | 95       | 65             | 14             | 4 | 16 | 95       | 65             | 14             | 4 | 16 |
| 20         | 105      | 75             | 14             | 4 | 18 | 105      | 75             | 14             | 4 | 18 |
| 25         | 115      | 85             | 14             | 4 | 18 | 115      | 85             | 14             | 4 | 18 |
| 32         | 140      | 100            | 18             | 4 | 18 | 140      | 100            | 18             | 4 | 18 |
| 40         | 150      | 110            | 18             | 4 | 20 | 150      | 110            | 18             | 4 | 20 |
| 50         | 165      | 125            | 18             | 4 | 20 | 165      | 125            | 18             | 4 | 20 |
| 65         | 185      | 145            | 18             | 4 | 20 | 185      | 145            | 18             | 4 | 22 |
| 80         | 200      | 160            | 18             | 8 | 22 | 200      | 160            | 18             | 8 | 22 |
| 100        | 220      | 180            | 18             | 8 | 22 | 235      | 190            | 22             | 8 | 26 |
| 125        | 250      | 210            | 18             | 8 | 22 | 270      | 220            | 26             | 8 | 26 |
| 150        | 285      | 240            | 22             | 8 | 24 | 300      | 250            | 26             | 8 | 28 |

外形尺寸和重量

| 公称<br>口径DN | L   | H   | 传感器<br>参考重量/Kg | 公称<br>口径DN | L   | H   | 传感器<br>参考重量/Kg |
|------------|-----|-----|----------------|------------|-----|-----|----------------|
| 15         | 200 | 160 | 3.6            | 65         | 250 | 224 | 11.2           |
| 20         | 200 | 167 | 4.2            | 80         | 250 | 241 | 12.2           |
| 25         | 200 | 169 | 5.0            | 100        | 250 | 263 | 15.2           |
| 32         | 200 | 185 | 6.3            | 125        | 250 | 295 | 18.2           |
| 40         | 200 | 193 | 7.3            | 150        | 300 | 325 | 25.0           |
| 50         | 200 | 206 | 8.5            |            |     |     |                |

DN200~DN600, 1.0、1.6MPa传感器和一体型外形图



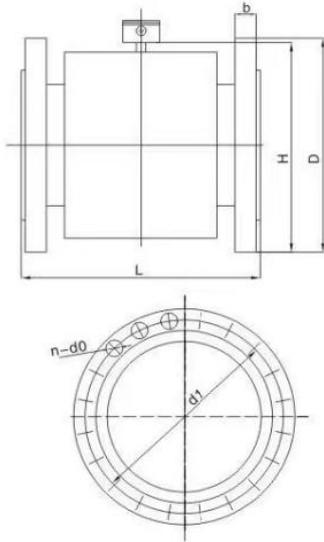
法兰尺寸（标准：GB/T9119）法兰标准以厂家实物为准

| 公称<br>口径DN | 压力1.6MPa |                |                |    |    | 压力1.0MPa |                |                |    |    |
|------------|----------|----------------|----------------|----|----|----------|----------------|----------------|----|----|
|            | D        | d <sub>1</sub> | d <sub>0</sub> | n  | b  | D        | d <sub>1</sub> | d <sub>0</sub> | n  | b  |
| 200        | 340      | 295            | 22             | 12 | 26 | 340      | 295            | 22             | 8  | 24 |
| 250        | 405      | 355            | 26             | 12 | 28 | 395      | 350            | 22             | 12 | 26 |
| 300        | 460      | 410            | 26             | 12 | 32 | 445      | 400            | 22             | 12 | 28 |
| 350        | 520      | 470            | 26             | 16 | 35 | 505      | 460            | 22             | 16 | 30 |
| 400        | 580      | 525            | 30             | 16 | 38 | 565      | 515            | 26             | 16 | 32 |
| 450        | 640      | 585            | 30             | 20 | 42 | 615      | 565            | 26             | 20 | 35 |
| 500        | 715      | 650            | 33             | 20 | 46 | 670      | 620            | 26             | 20 | 38 |
| 600        | 840      | 770            | 36             | 20 | 52 | 780      | 725            | 30             | 20 | 42 |

外形尺寸和重量

| 公称口径DN | L   | H   | 传感器参考重量/Kg |
|--------|-----|-----|------------|
| 200    | 350 | 383 | 32.0       |
| 250    | 450 | 440 | 45.3       |
| 300    | 500 | 498 | 55.0       |
| 350    | 500 | 553 | 82.2       |
| 400    | 500 | 608 | 98.5       |
| 450    | 550 | 665 | 112.6      |
| 500    | 550 | 727 | 146.2      |
| 600    | 600 | 840 | 162.5      |

### DN700~DN3000, 0.6、1.0MPa传感器外形图



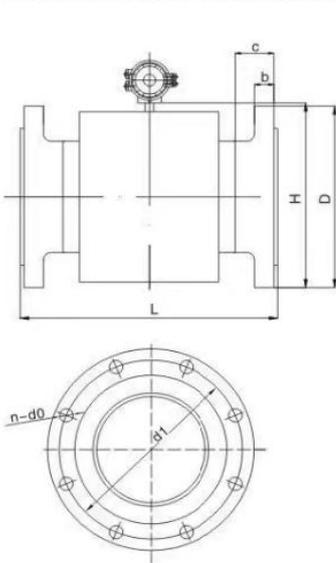
法兰尺寸 (标准: GB/T9119)  
法兰标准以厂家实物为准

外形尺寸和重量

| 公称口径 DN | 压力 MPa | D    | d <sub>1</sub> | d <sub>0</sub> | n  | b  | 公称口径 DN | L    | H    | 传感器参考重量/Kg |
|---------|--------|------|----------------|----------------|----|----|---------|------|------|------------|
| 700     | 1.0    | 895  | 840            | 30             | 24 | 30 | 700     | 700  | 895  | 435        |
| 800     |        | 1015 | 950            | 33             | 24 | 32 | 800     | 800  | 1002 | 545        |
| 900     |        | 1115 | 1050           | 33             | 28 | 34 | 900     | 900  | 1107 | 655        |
| 1000    |        | 1230 | 1160           | 36             | 28 | 34 | 1000    | 1000 | 1222 | 810        |
| 700     | 0.6    | 860  | 810            | 26             | 24 | 26 | 1200    | 1200 | 1437 | 875        |
| 800     |        | 975  | 920            | 30             | 24 | 26 | 1400    | 1400 | 1663 | 1235       |
| 900     |        | 1075 | 1020           | 30             | 24 | 26 | 1600    | 1600 | 1863 | 1555       |
| 1000    |        | 1175 | 1120           | 30             | 28 | 26 | 1800    | 1800 | 2072 | 2085       |
| 1200    |        | 1405 | 1340           | 33             | 32 | 28 | 2000    | 2000 | 2282 | 2610       |
| 1400    |        | 1630 | 1560           | 36             | 36 | 32 | 2200    | 2200 | 2487 | 3210       |
| 1600    |        | 1830 | 1760           | 36             | 40 | 34 | 2400    | 2400 | 2636 | 3910       |
| 1800    |        | 2045 | 1970           | 39             | 44 | 36 | 2600    | 2600 | 2836 | 4280       |
| 2000    |        | 2265 | 2180           | 42             | 48 | 38 | 2800    | 2800 | 3036 | 5000       |
| 2200    |        | 2475 | 2390           | 42             | 52 | 42 | 3000    | 3000 | 3236 | 5600       |
| 2400    |        | 2685 | 2600           | 42             | 56 | 44 |         |      |      |            |
| 2600    |        | 2905 | 2810           | 48             | 60 | 46 |         |      |      |            |
| 2800    |        | 3115 | 3020           | 48             | 64 | 48 |         |      |      |            |
| 3000    |        | 3315 | 3220           | 48             | 68 | 50 |         |      |      |            |

注: 1. DN700~DN3000无一体型;  
2. DN700~DN1600分离防爆型传感器外形和常规仪表相同。

### DN15~DN300, 6.3、10.0MPa传感器和一体型外形图



外形尺寸和重量

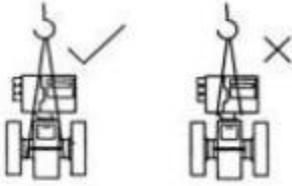
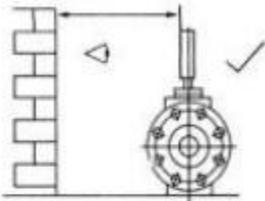
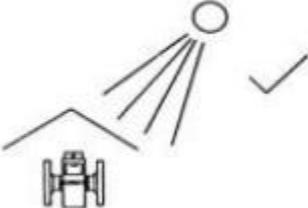
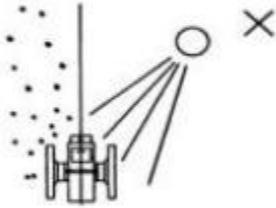
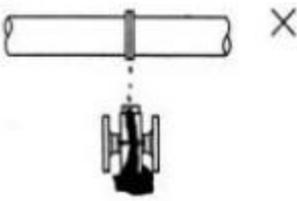
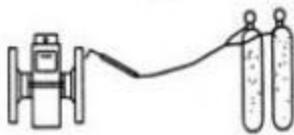
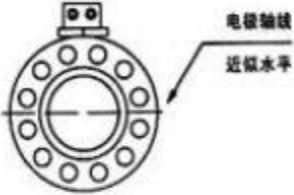
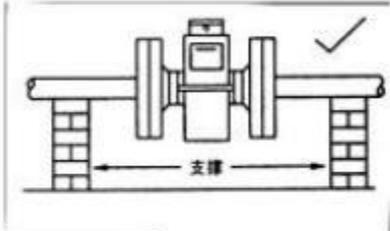
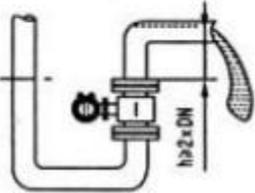
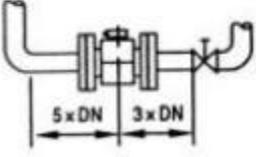
| 公称口径 DN | L   | H   | 传感器参考重量/Kg | 公称口径 DN | L   | H   | 传感器参考重量/Kg |
|---------|-----|-----|------------|---------|-----|-----|------------|
| 15      | 200 | 160 | 4.9        | 80      | 250 | 248 | 17.5       |
| 20      | 200 | 174 | 6.3        | 100     | 300 | 278 | 22.6       |
| 25      | 200 | 180 | 8.4        | 125     | 350 | 318 | 32.3       |
| 32      | 220 | 192 | 9.4        | 150     | 400 | 355 | 49.4       |
| 40      | 220 | 203 | 11.9       | 200     | 450 | 420 | 73.6       |
| 50      | 220 | 213 | 12.7       | 250     | 600 | 473 | 102.7      |
| 65      | 250 | 234 | 16.1       | 300     | 600 | 533 | 138.6      |

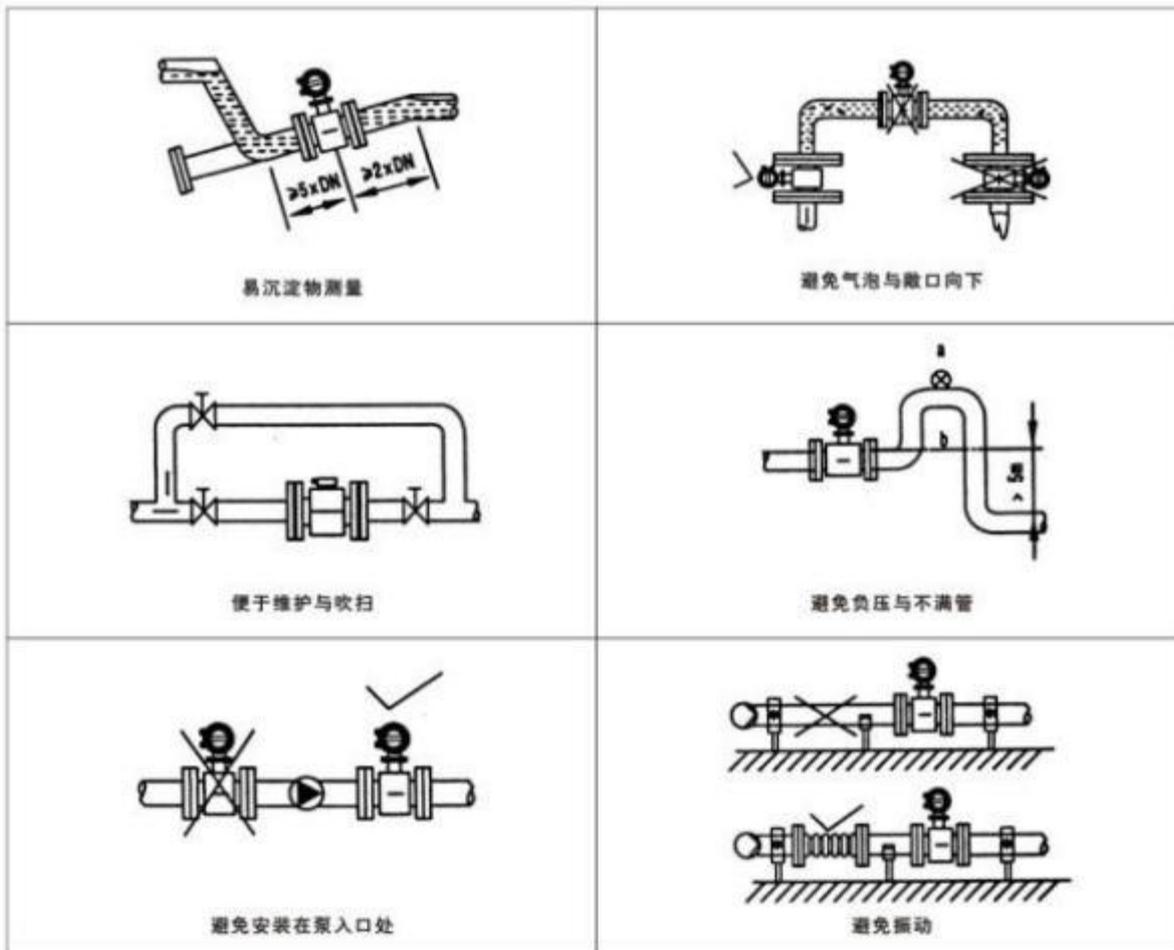
法兰尺寸 (标准: GB/T9115) 法兰标准以厂家实物为准

| 公称口径 DN | 压力6.3MPa |                |                |    |    |     | 压力10.0MPa |                |                |    |    |     |
|---------|----------|----------------|----------------|----|----|-----|-----------|----------------|----------------|----|----|-----|
|         | D        | d <sub>1</sub> | d <sub>0</sub> | n  | b  | c   | D         | d <sub>1</sub> | d <sub>0</sub> | n  | b  | c   |
| 15      | 105      | 75             | 14             | 4  | 20 | 45  | 105       | 75             | 14             | 4  | 20 | 45  |
| 20      | 130      | 90             | 18             | 4  | 20 | 52  | 130       | 90             | 18             | 4  | 20 | 52  |
| 25      | 140      | 100            | 18             | 4  | 24 | 58  | 140       | 100            | 18             | 4  | 24 | 58  |
| 32      | 155      | 110            | 22             | 4  | 24 | 60  | 155       | 110            | 22             | 4  | 24 | 60  |
| 40      | 170      | 125            | 22             | 4  | 26 | 62  | 170       | 125            | 22             | 4  | 26 | 62  |
| 50      | 180      | 135            | 22             | 4  | 26 | 62  | 195       | 145            | 26             | 4  | 28 | 68  |
| 65      | 205      | 160            | 22             | 8  | 26 | 68  | 220       | 170            | 26             | 8  | 30 | 76  |
| 80      | 215      | 170            | 22             | 8  | 28 | 72  | 230       | 180            | 26             | 8  | 32 | 78  |
| 100     | 250      | 200            | 26             | 8  | 30 | 78  | 265       | 210            | 30             | 8  | 36 | 90  |
| 125     | 295      | 240            | 30             | 8  | 34 | 88  | 315       | 250            | 33             | 8  | 40 | 105 |
| 150     | 345      | 280            | 33             | 8  | 36 | 95  | 355       | 290            | 33             | 12 | 44 | 115 |
| 200     | 415      | 345            | 36             | 12 | 42 | 110 | 430       | 360            | 36             | 12 | 52 | 130 |
| 250     | 470      | 400            | 36             | 12 | 46 | 125 | 505       | 430            | 39             | 12 | 60 | 157 |
| 300     | 530      | 460            | 36             | 16 | 52 | 140 | 585       | 500            | 42             | 16 | 68 | 170 |

注: 1. 可选用其它法兰标准: 德标: DIN2501;  
美标: ANSI、ASME; 日标: JIS;  
化工部: HG;  
2. 特殊标准可根据用户要求。

安装及注意事项，如图八

|   |   |
|---|---|
|  <p>正确吊装</p>   |  <p>安装位置应方便读出数和操作</p>   |
|  <p>防止暴晒</p>   |  <p>避免过大温差</p>          |
|  <p>防止滴漏</p>  |  <p>远离火焰</p>           |
|  <p>水平安装</p> |  <p>合理支撑不能作为荷重支撑点</p> |
|  <p>确保满管</p> |  <p>保证前后直管段</p>       |

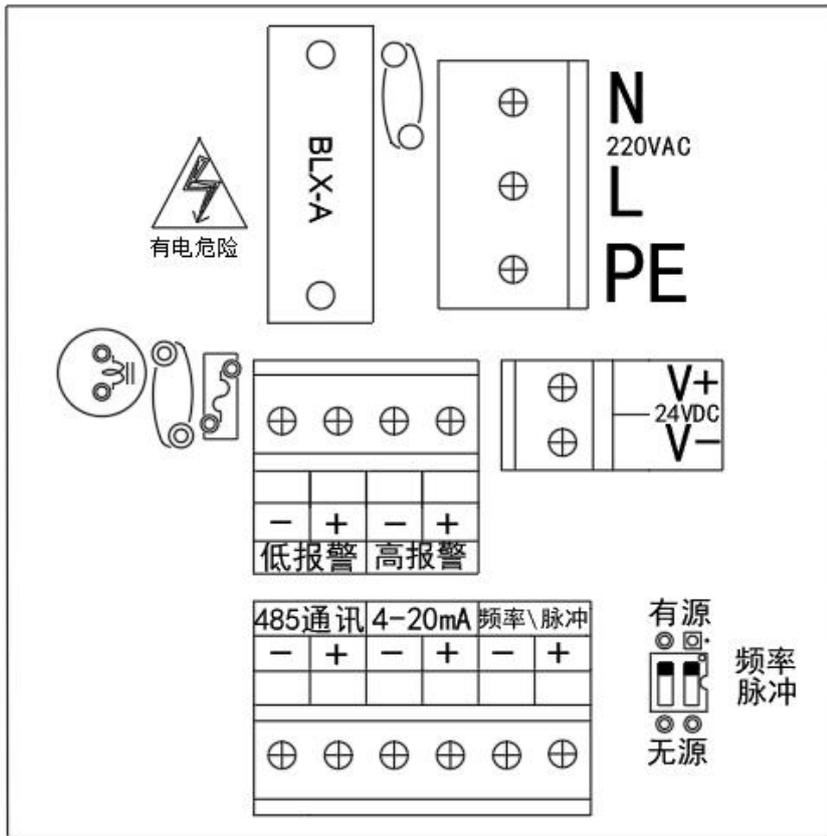


## 安装

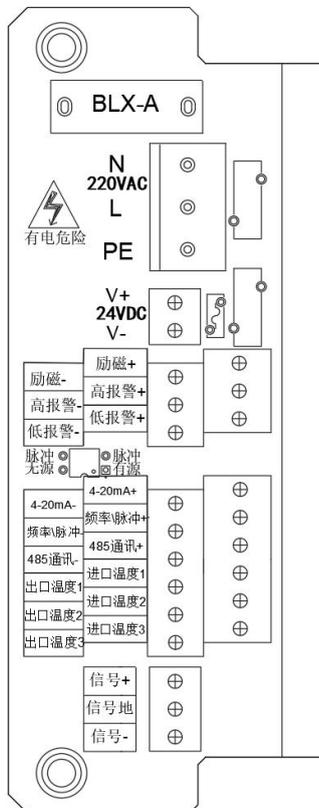
### 推荐现场安装方法



转换器接线图及端子说明



一体式转换器端子



分体式转换器端子



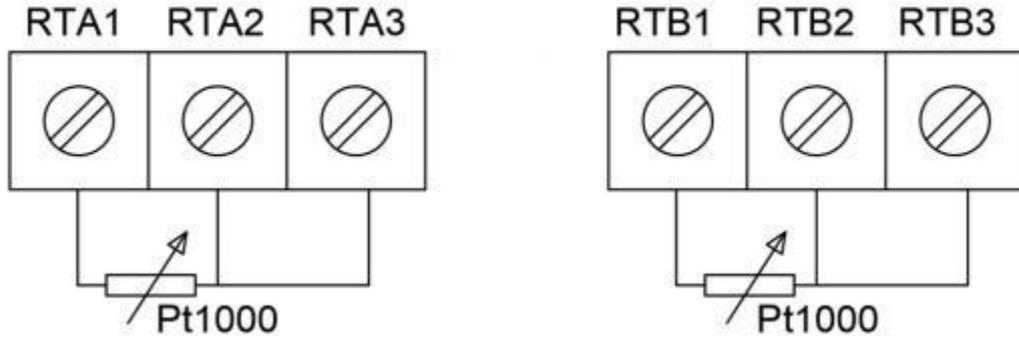
每台热量表是2个热电偶，一个是进水一个是出水。每个热电偶有3根线，黄色的线接到温度1，剩下的2根线可以任意的接温度2和3。

#### 各接线端子标识定义说明

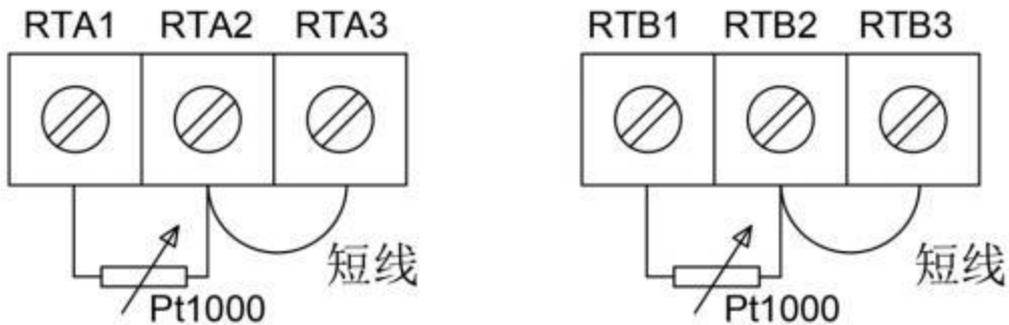
| 类别         | 标识      | 说明               |
|------------|---------|------------------|
| 220VAC电源   | N       | 220VAC零线         |
|            | L       | 220VAC火线         |
|            | PE      | 接地线              |
| 24VDC电源    | V+      | 24V正极输入          |
|            | V-      | 24V负极输入          |
| 励磁         | 励磁+     | 传感器励磁正极输出        |
|            | 励磁-     | 传感器励磁负极输出        |
| 信号         | 信号+     | 传感器信号输入正         |
|            | 信号-     | 传感器信号输入负         |
|            | 信号地     | 传感器地             |
| 频率、脉冲输出    | 频率\脉冲+  | 脉冲或频率输出正极，默认无源输出 |
|            | 频率\脉冲-  | 脉冲或频率输出负极，默认无源输出 |
| 4-20mA电流输出 | 4-20mA+ | 电流输出正，有源输出       |
|            | 4-20mA- | 电流输出负，有源输出       |
| RS485通讯输出  | 485通讯+  | RS485输出正A        |
|            | 485通讯-  | RS485输出负B        |
| 流量高报警输出    | 高报警+    | 流量上限报警输出正，无源输出   |
|            | 高报警-    | 流量上限报警输出负，无源输出   |
| 流量低报警输出    | 低报警+    | 流量下限报警输出正，无源输出   |
|            | 低报警-    | 流量下限报警输出负，无源输出   |

## 温度传感器接线

### 三线制 Pt1000 连接



### 两线制 Pt1000 连接



### 注意事项:

- a) 只支持 Pt1000 热电阻。
- b) 入口和出口温度都需要连接，不能只连接其中一个。
- c) 需断电后连接温度传感器。
- d) 温度传感器线不能对地短接。
- e) 两线制可能会造成温度误差。

### 输出连接:

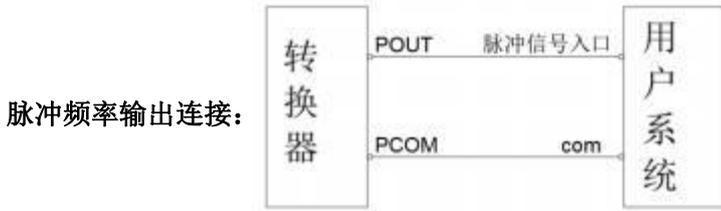
注意：所有输出连接推荐使用屏蔽线，并且单头屏蔽线接地。如果使用屏蔽线不接地，会引入干扰，且比不用屏蔽线效果更差。输出走线不能和强电，动力线，变频器的线走同一个线槽，应至少平行相距 30cm。

输出均为弱电，在连接过程中要注意不能接错电源线。

### 模拟电流连接:



**注意：模拟电流输出为有源输出，不能外接电源。**



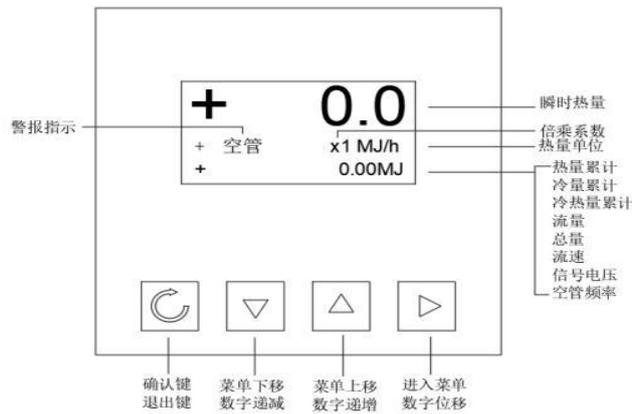
**注意：有源脉冲输出，无需接外部上拉电阻。**

RS485 通讯接口连接:



**注意：组网时候，所有仪表 RS+并联，RS-并联。有些仪表标识不一样，A 为 RS+，B 为 RS-。**

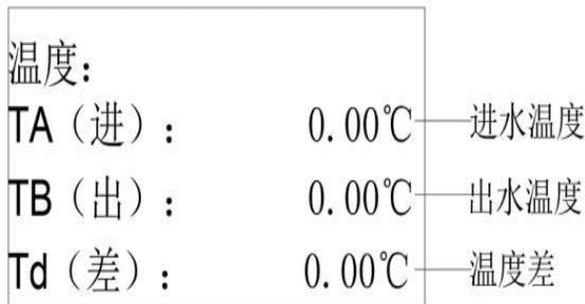
主界面说明



瞬时热量为正时，说明此时输出热量，热量累积增加。瞬时热量为负时，说明此时输出冷量，冷量累积增加。

自动测量状态下按键功能:

下键： 进入温度测量显示界面， 如下图：



上键： 循环选择屏幕下行显示内容；

右键： 进入菜单；

对比度调节： 按住确认键后按上键或者下键调节对比度

### 输入密码状态下各按键功能:

首先在测量界面按向右键进入密码输入界面



**退出键:** 确认密码进入菜单, 如果密码输入错误会返回测量界面;  
**下键:** 光标选中位数字减一;  
**上键:** 光标选中位数字加一;  
**右键:** 光标循环右移;  
 工厂参数设置密码: 110800

### 菜单状态下各按键功能:



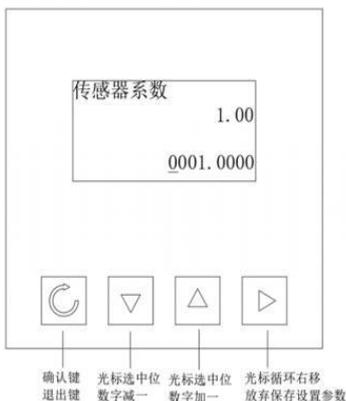
**退出键:** 推出当前菜单层;  
**下键:** 菜单选中光标下移;  
**上键:** 菜单选中光标上移;  
**右键:** 进入光标选中菜单;

### 选择项参数设置状态下各按键功能:



**退出键:** 确认保存参数和推出 当前设置菜单;  
**上键:** 改变选择参数。  
**下键:** 改变选择参数。  
**右键:** 改变选择参数, 确认是 否保存时放弃保存参数。

### 设置项参数设置状态下各按键功能:



**退出键:** 确认保存参数和退 出当前菜单;  
**下键:** 光标选中位数字减 一;  
**上键:** 光标选中位数字加 一;  
**右键:** 光标循环右移, 确认是否 保存时放弃保存参数。

## 菜单设置一览表

| 一级菜单               | 二级菜单     | 三级菜单 | 设置方式 | 参数范围  |
|--------------------|----------|------|------|---|
| 热量参数设置             | 热量单位     |      | 选择   | MJ/h, GJ/h, KWh/h, MWh/h  |
|                    | 热量总量单位   |      | 选择   | MJ, GJ, KWh, MWh  |
|                    | 管道压力     |      | 选择   | 0.6Mpa, 1.6Mpa  |
|                    | 正向热量总量预置 |      | 设置   | 0~99999999<br>注: 需输入密码  |
|                    | 反向热量总量预置 |      | 设置   | 0~99999999<br>注: 需输入密码  |
|                    | 热量量程     |      | 设置   | 0~99999999MJ/h  |
|                    | 小温差切除    |      | 设置   | 0~100℃  |
| 流量参数设置             | 流量方向控制   |      | 选择   | 允许正向和反向, 允许正向, 允许反向   |
|                    | 工况流向     |      | 选择   | 正向流向, 反向流向  |
|                    | 小流量切除    |      | 设置   | 0~100%  |
|                    | 流量稳定设置   |      | 选择   | 1, 2, 3, 4, 5, 6  |
| 流量总量设置             | 流量总量清零   |      | 选择   | 注: 需要密码   |
|                    | 正向总量预置   |      | 设置   | 0-999999999<br>注: 需要密码  |
|                    | 反向总量预置   |      | 设置   | 0-999999999<br>注: 需要密码  |
| 仪表校准               | 电流零点修正   |      | 设置   | 3~5   |
|                    | 电流满度修正   |      | 设置   | 19~21   |
|                    | 空管报警允许   |      | 选择   | 允许, 禁止  |
|                    | 空管报警上限   |      | 设置   | 大于空管报警下线, 小于 10000  |
|                    | 空管报警下限   |      | 设置   | 小于空管报警上线, 大于 0  |
|                    | 入口温度校准   |      | 选择   | 根据标准源自动校准   |
|                    | 出口温度校准   |      | 选择   | 根据标准源自动校准   |
|                    | 入口温度偏差   |      | 设置   | 0~120   |
|                    | 出口温度偏差   |      | 设置   | 0~120   |
| 通讯设置               | 仪表通讯格式   |      | 选择   | Modbus -RTU Modbus-ASCII<br>MBmagCPV4.2   |
|                    | 仪表通讯地址   |      | 设置   | 1~247   |
|                    | 仪表通讯数据位  |      | 只读   | 只读项, 在 RTU 协议下, 显示为 8,<br>ASCII 下显示为 7  |
|                    | 仪表通讯速度   |      | 选择   | 1200 2400 4800 9600 19200 38400   |
|                    | 仪表通讯校验位  |      | 选择   | 无校验, 偶校验, 奇校验   |
| 工厂参数设置<br>注: 进入需密码 | 测量管道口径   |      | 选择   | 1、1.5、2、3、6、8、10、15、20、<br>25、32、40、50、65、80、100、125、<br>150、200、250、300、350、400、450、500<br>、600、700、800、900、1000、<br>1200、1400、1600、1800、2000、 |

|         |        |  |    |                               |
|---------|--------|--|----|-------------------------------|
|         |        |  |    | 2200、2400、2500、2800、3000      |
|         | 流量零点修正 |  | 选择 | 是、否                           |
|         | 零点值    |  | 设置 | 0~100                         |
|         | 传感器系数  |  | 设置 | 0.1~9.9                       |
| 频率和脉冲输出 | 脉冲输出选择 |  | 选择 | 热量输出, 冷量输出, 流量输出              |
|         | 脉冲输出方式 |  | 选择 | 频率, 脉冲                        |
|         | 脉冲输出范围 |  | 设置 | 0~5000Hz                      |
|         | 脉冲当量单位 |  | 选择 | MJ, kWh, m <sup>3</sup> , L   |
|         | 脉冲当量   |  | 设置 | 0.001~99                      |
|         | 脉冲宽度   |  | 设置 | 0~1000ms                      |
|         | 脉冲电平选择 |  | 选择 | 高电平, 低电平                      |
| 报警设置    | 上限报警   |  | 设置 | 0~99%                         |
|         | 下限报警   |  | 设置 | 0~99%                         |
| 励磁频率选择  |        |  | 选择 | 25Hz, 12.5Hz, 6.25Hz, 3.125Hz |
| 密度设置    |        |  | 设置 | 0.1-99999Kg/m <sup>3</sup>    |
| 语言      |        |  | 选择 | 中文, 英文                        |

#### 4-20mA 电流输出设置和计算

4-20mA 电流输出与仪表量程有关所以, 使用时要先设置好仪表量程。

模拟量电流输出内部为 24V 供电, 即有源输出, 无需外部供电。在 4~20mA 信号制下, 可驱动 750Ω 的负载电阻。

模拟量电流输出对应流量的百分比流量, 即  $I_0 = \frac{\text{测量值}}{\text{满量程值}} \times \text{电流量程} + \text{电流零点}$

对于 4~20mA 信号制, 电流零点为 4mA。因此, 为提高输出模拟量电流的分辨率, 用户应适当选择流量计的 量程。流量计在出厂时, 制造厂已将模拟量输出的各参数校准好。一般情况下, 不需要用户再作调整。

#### 4-20mA 电流输出校准

电流零点修正

-进入该菜单项目。

-将电流表接在端子上 4-20mA 的“+”和“-”端, 观察电流表读数, 若当前电流不是 4mA, 则将当前电流的值(正值)输入到本设置项中, 输入方式可参考量程设置方式, 输入后, 电流的值会自动调节至 4mA, 若仍有偏

差, 则继续输入当前电流值, 直至 4mA 校准完成。

电流满度修正

-进入该菜单项目。

-将电流表接在端子上 4-20mA 的“+”和“-”端, 观察电流表读数, 若当前电流不是 20mA, 则将当前电流的值(正值)输入到本设置项中, 输入方式可参考量程设置方式, 输入后, 电流的值会自动调节至 20mA, 若仍有偏差, 则继续输入当前电流值, 直至 20mA 校准完成。

#### 数字量输出

数字量输出是指频率输出和脉冲输出。频率输出和脉冲输出在接线上用的是同一个输出点, 因此, 用户不能同时选用频率输出和脉冲输出, 而只能选用其中的一种。

## 频率输出

频率输出的范围为 0~2000Hz（默认），频率输出对应的是流量百分比， $F = \text{测量值} / \text{满量程值} \times \text{频率范围}$

频率输出的上限可调。用户可选 0~5000Hz，正常默认 0~2000Hz。也可选其它频率：如 0~1000Hz 或 0~5000Hz 等。

频率输出方式一般用于控制应用，因为它反映百分比流量，若用户用于计量应用，则应选择脉冲输出方式。

## 脉冲输出方式

脉冲输出方式主要用于计量方式，输出一个脉冲，代表管道流过一个当量的流体，如一个脉冲代表 1L 或代表 1m<sup>3</sup> 等。

用户在选择脉冲当量时，应注意流量计流量范围和脉冲当量相匹配，每秒钟输出的最大脉冲值为 2000。对于体积流量，计算公式如下：

$$QL = 0.0007854 \times D^2 \times V \quad (\text{L/S})$$

$$QM = 0.0007854 \times D^2 \times V \times 10^{-3} \quad (\text{M}^3/\text{S})$$

这里：D-管径（mm），V-流速（m/s）

如果，管道流量过大而脉冲当量选的过小，将会造成流量计停止计量后，脉冲当量仍在继续输出，直到输出的脉冲数等于流量计量时所累积的流量。管道流量小而脉冲当量选的过大又会造成仪表很长时间才能输出一个脉冲。

另外，必须说明一点，脉冲输出不同于频率输出，脉冲输出是累积够一个脉冲当量就能输出一个脉冲，因此，脉冲输出不是很均匀的。一般测量脉冲输出应选用计数器仪表，而不应选用频率计仪表。

## RS485 通讯

本公司电磁流量计具有标准的 RS-485 通讯接口，采用 Modbus-RTU 标准协议，可以采集瞬时流量，瞬时流速，累计流量等参数。

### 技术参数

默认参数为：波特率 9600，1 位起始位，8 位数据位，1 位停止位，无校验。

### 组网说明

本公司为兼容市场常见仪表的寄存器地址和功能码，所以有部分寄存器定义重复。

主机查询，变送器应答的主从方式

举例：

### 查询流量数据

地址 03 07 08 00 02 CRCL CRCH

例：对地址为 01 的变送器流量度操作为：01 03 07 08 00 02 44 BD

应答：数据格式为 float 型，数据高地位从低到高一次为 1.2.3.4

地址 03 04 数据 3 数据 4 数据 1 数据 2 CRCL CRCH

### 总量查询

地址 03 05 04 00 02 CRCL CRCH

例：对地址为 01 的变送器读总量操作为：01 03 05 04 00 02 85 06

应答：数据格式为 float 型，数据高地位从低到高一次为 1.2.3.4

地址 03 04 数据 3 数据 4 数据 1 数据 2 CRCL CRCH

RS485 通讯地址表见附录

## 现场温度校准

本公司热量表出厂前已经校准过温度，如果现场出现温度误差，基本是由温度探头线阻造成的。在这种情况下，应先将热量表放在已知温度空间内运行半小时，等到探头温度与室内温度一致，在菜单“入口温度偏差”和“出口温度偏差”内输入当前实际温度，即可修正。

## 空满管校准

流量计空满管在在出现管道环境改变时候会出现错误报警，如介质的导电性和管道为 PCV 塑料管道，需要从新设置。设置方法为，在满管情况下空管报警下限大于中间一行跳动值，空管情况空管报警下限小于中间一行跳动值。原则为，空管报警下限略大于满管情况下中间跳动值。

## 校验零点

流量计的零点校验非常重要。零点是否采样准确直接影响仪表的线性度。在长时间的使用过程中会出现零点偏移，此时就要进行零点修正。确保管道中充满流体并且处于静止状态，良好接地，使用转换器的自动检验零点功能来获取仪表零点。

## 报警信息

四键智能化转换器具有自诊断功能。除了电源和硬件电路故障外，一般应用中出现的故障均能正确给出报警信息。这些信息在显示器左方提示。在测量状态下，仪表自动显示出故障内容如下：

|   |                |               |      |
|---|----------------|---------------|------|
| H | 瞬时流量超过设定的上限流量值 | 空管（英文状态下显示 K） | 空管报警 |
| L | 瞬时流量低于设定的下限流量值 |               |      |

### 常见故障处理:

#### 1.显示屏黑屏

- 检查电源线是否在电源接线端子上正确接线并接触良好。
- 检查电源保险丝是否烧毁。
- 检查各板子之间的排线是否正确接插并接触良好。

#### 2.显示屏亮却无任何字符

- 检查主板到显示屏的排线是否插紧并正确。
- 更换显示屏从而排除显示屏的损坏。
- 如果上述都无问题，则更换主板。

#### 3.励磁报警，无流量

- 用万用表测量传感器的阻值是否符合设计要求，判断是否开路。
- 用绝缘表测量线圈对外壳的绝缘是否在 200 兆欧以上，来判断线圈是否破皮而绝缘降低等。
- 用万用表交流档测量转换器的励磁端子是否有相应的电压。

#### 4.空管报警，无流量

- 被测量的流体是否充满传感器的测量管。
- 检查传感器的地线是否和转换器的 GND 端子连接。
- 用万用表测量地线是否和外壳接通且和用户的管道接通，并足够小的电阻。
- 检查转换器的流量计显示画面中所显示的参考值的大小，从而判断是否需要调整空管阈值上限。
- 观察对应于实际流速的电极电压值，如果为零，则需要检查从电极到转换器的信号线是否正确连接。
- 检查菜单中的双向流向设置已设置为“允许正向”，且电极电压值不为 0，请将工况流向菜单选择为“正向流向”（若原来为反向流向），或“反向流向”（若原来为正向流向）。
- 检查菜单中流量单位的设置是否过大，比如是否为  $m^3/s$ ，可调至相适应的流量单位。

#### 5.实际流量稳定，而测量流量波动大

- 确保传感器地线和转换器 GND 端子正确连接，且和外壳，管道等接通（足够小的电阻）。
- 对于大口径，可以修改流量稳定度，观察参考值是否有小于设定值的情况，没有，则须调大设定值。
- 对于大口径，在修改修改流量稳定仍然较大波动时，可以流量响应度，观察参考值的最大值是否小于设定值，没有，则须调大设定值。

#### 6.实际流量为零，而流量计不回零

- 在确保阀门等不存在泄露的前提下，如果流量不回零，则在保证满管的情况下重新校准零点。
- 检查转换器中的参数是否和出厂时参数一致。

#### 7.流量偏大或偏小

- 检查转换器的参数设置是否符合实际出厂的实际情况，如口径、励磁频率、标定系数等关键参数。
- 传感器的绝缘降低，电极渗漏、绝缘破坏等，同样会造成流量偏大或偏小。

## 附录“RS485 通讯地址表”

### 1、仪表变量地址定义

Float 和 Long 为先发高位后发地位即（3、4、1、2）float Inverse 和 Long Inverse 为先发低位后发高位即（1、2、3、4）

使用有些 PLC 组态王等设备读取，需要在原来的寄存器地址上加 1

| 功能码 | 地址<br>(十进制) | 地址(十六进制) | 数据格式           | 数据长度 | 寄存器定义              |
|-----|-------------|----------|----------------|------|--------------------|
| 03  | 144         | 0x90     | Double         | 4    | 正向累积量双精度浮点数表示      |
| 03  | 472         | 0x1D8    | Double         | 4    | 反向累积量双精度浮点数表示      |
| 03  | 1284        | 0x504    | Float          | 2    | 正向累积量浮点数表示         |
| 03  | 1792        | 0x700    | Double         | 4    | 瞬时流量双精度浮点表示        |
| 03  | 1800        | 0x708    | Float          | 2    | 瞬时流量浮点表示           |
| 03  | 2000        | 0x7D0    | Float          | 2    | 瞬时流量浮点表示           |
| 03  | 2002        | 0x7D2    | Float          | 2    | 瞬时流速浮点表示           |
| 03  | 2004        | 0x7D4    | Float          | 2    | 流量百分比浮点表示          |
| 03  | 2006        | 0x7D6    | Long           | 2    | 只读为 0              |
| 03  | 2008        | 0x7D8    | Long           | 2    | 正向累积数值整数部分         |
| 03  | 2010        | 0x7DA    | Float          | 2    | 正向累积数值小数部分         |
| 03  | 2012        | 0x7DC    | Long           | 2    | 反向累积数值整数部分         |
| 03  | 2014        | 0x7DE    | Float          | 2    | 反向累积数值小数部分         |
| 03  | 2016        | 0x7E0    | Unsigned Short | 1    | 瞬时流量单位             |
| 03  | 2017        | 0x7E1    | Unsigned Short | 1    | 累积总量单位             |
| 03  | 2018        | 0x7E2    | Unsigned Short | 1    | 上限报警状态（1：报警，0：不报警） |
| 03  | 2019        | 0x7E3    | Unsigned Short | 1    | 下限报警状态（1：报警，0：不报警） |
| 03  | 2020        | 0x7E4    | Unsigned Short | 1    | 空管报警状态（1：报警，0：不报警） |
| 03  | 2021        | 0x7E5    | Unsigned Short | 1    | 0                  |
| 03  | 2022        | 0x7E6    | Float          | 2    | 瞬时热量浮点数（单位： MJ/h）  |
| 03  | 2024        | 0x7E8    | Float          | 2    | 正向热量累计（单位： MJ）     |
| 03  | 2026        | 0x7EA    | Float          | 2    | 反向热量累计（单位： MJ）     |
| 03  | 2028        | 0x7EC    | Long           | 2    | 只读 0               |
| 03  | 2030        | 0x7EE    | Float          | 2    | 只读 0               |
| 03  | 2032        | 0x7F0    | Unsigned short | 1    | 瞬时热量单位             |
| 03  | 2033        | 0x7F1    | Unsigned short | 1    | 热量累计单位             |

|    |      |        |                |   |                    |
|----|------|--------|----------------|---|--------------------|
| 03 | 2034 | 0x7F2  | Unsigned short | 1 | 管道压强（设定值）          |
| 03 | 2035 | 0x7F3  | Float          | 2 | 进水管温度（℃）           |
| 03 | 2037 | 0x7F5  | Float          | 2 | 出水管温度（℃）           |
| 04 | 4112 | 0x1010 | Float Inverse  | 2 | 瞬时流量浮点表示           |
| 04 | 4114 | 0x1012 | Float Inverse  | 2 | 瞬时流速浮点表示           |
| 04 | 4116 | 0x1014 | Float Inverse  | 2 | 流量百分比浮点表示          |
| 04 | 4118 | 0x1016 | Long Inverse   | 2 | 只读 0               |
| 04 | 4120 | 0x1018 | Float Inverse  | 2 | 正向累积数值整数部分         |
| 04 | 4122 | 0x101A | Long Inverse   | 2 | 正向累积数值小数部分         |
| 04 | 4124 | 0x101C | Float Inverse  | 2 | 反向累积数值整数部分         |
| 04 | 4126 | 0x101E | Long Inverse   | 2 | 反向累积数值小数部分         |
| 04 | 4128 | 0x1020 | Unsigned Short | 1 | 瞬时流量单位             |
| 04 | 4129 | 0x1021 | Unsigned Short | 1 | 累积总量单位             |
| 04 | 4130 | 0x1022 | Unsigned Short | 1 | 上限报警状态（1：报警，0：不报警） |
| 04 | 4131 | 0x1023 | Unsigned Short | 1 | 下限报警状态（1：报警，0：不报警） |
| 04 | 4132 | 0x1024 | Unsigned Short | 1 | 空管报警状态（1：报警，0：不报警） |

### 常用单位定义

|      |                   |   |
|------|-------------------|---|
| 瞬时流量 | m <sup>3</sup> /h | 5 |
|      | m <sup>3</sup> /m | 4 |
|      | m <sup>3</sup> /s | 3 |
|      | L/h               | 2 |
|      | L/m               | 1 |
|      | L/s               | 0 |
| 累积量  | m <sup>3</sup>    | 1 |
|      | L                 | 0 |
| 瞬时热量 | MJ/h              | 0 |
|      | GJ/h              | 1 |
|      | KWh/h             | 2 |
|      | MWh/m             | 3 |
| 热量累计 | MJ                | 0 |