

版本号: O/LWGY-XX-V2.0

液体涡轮流量计

使用说明书



前言

关于本套用户说明书

本使用说明书是液体涡轮流量计所用的指导资料，请勿在其他机型上使用。初次使用液体涡轮流量计的用户必须仔细阅读本使用说明书，对已经使用过的用户也有助于知识和经验的重新认识，请对其内容仔细阅读，充分理解后运用于实际当中。

建议在设备开始正常运转后，将本使用说明书交给设备操作人员及维护人员使用，按说明书要求进行操作和生产。

本公司将对液体涡轮流量计产品不断进行研究与改进，本使用说明书的内容有时可能与用户所购产品和细节有所不同，用户对所购产品或使用说明书的内容如有疑问，敬请向本公司垂询。

警告

为了您的安全，请在使用仪表前认真阅读以下安全警告。

1. 流体不会腐蚀仪表表体和接液部件材质。
2. 当测量易燃液体，注意防范火灾或爆炸。
3. 处理有害液体时，须遵循生产厂商的安全操作规范。
4. 在危险的环境中工作时，须遵循正确操作步骤。
5. 涡轮流量计拆除时，可能会造成液体飞溅。请按照流体设备商的安全操作规范防止飞溅。
6. 不要用压缩空气吹扫涡轮流量计。
7. 注意流量计内部的涡轮叶片，即使是很小的划痕或缺口都会影响精度。
8. 为了达到最佳效果，仪表校准周期最长不超过 1 年。

目 录

| | | |
|-------|-------------------------|----|
| 一、 | 概述..... | 1 |
| 1.1 | 应用场合..... | 1 |
| 1.2 | 工作原理..... | 1 |
| 1.3 | 产品结构..... | 1 |
| 二、 | 仪表类型..... | 2 |
| 2.1 | 转换器..... | 2 |
| 2.2 | 传感器..... | 2 |
| 三、 | 技术参数..... | 3 |
| 3.1 | 流量特性..... | 3 |
| 3.1.1 | 范围..... | 3 |
| 3.2 | 机械特性..... | 4 |
| 3.2.1 | 通用特性..... | 4 |
| 3.2.2 | 耐压等级..... | 5 |
| 3.2.3 | 材质说明..... | 5 |
| 3.3 | 电气特性..... | 6 |
| 3.4 | 运行条件..... | 6 |
| 四、 | 安装注意事项..... | 7 |
| 4.1 | 安装尺寸..... | 7 |
| 4.1.1 | 螺纹连接型尺寸..... | 7 |
| 4.1.2 | 法兰连接型尺寸..... | 8 |
| 4.1.3 | 夹装连接型尺寸..... | 9 |
| 4.1.4 | 卡箍连接型尺寸..... | 9 |
| 4.2 | 注意事项..... | 11 |
| 4.2.1 | 安装位置..... | 11 |
| 4.2.2 | 安装场所和要求..... | 11 |
| 4.2.3 | 所需上下游直管段长度..... | 12 |
| 五、 | 接线说明..... | 13 |
| 5.1 | 脉冲输出型..... | 13 |
| 5.2 | 防爆脉冲输出型..... | 13 |
| 5.3 | 4-20mA 电流输出型..... | 13 |
| 5.4 | 智能显示型..... | 14 |
| 5.4.1 | DC24V 供电接线说明..... | 14 |
| 5.4.2 | AC220V 供电接线说明..... | 16 |
| 5.4.3 | 拨码开关说明..... | 18 |
| 六、 | 操作说明..... | 19 |
| 6.1 | 脉冲输出型/防爆脉冲输出型..... | 19 |
| 6.2 | 4~20mA 输出型..... | 19 |
| 6.3 | 智能显示型..... | 19 |
| 七、 | 故障维修..... | 25 |
| 附录 | | 26 |
| | 智能显示型 RS485 通讯协议说明..... | 26 |

一、概述

1.1 应用场合

涡轮流量计是一种精密流量测量仪表，测量无杂质、无腐蚀液体的流量和总量。它被广泛用于石油、化工、冶金、科研等领域。

1.2 工作原理

当被测液体流过传感器时，在流体作用下，叶轮受力旋转，其转速与管道平均流速成正比。叶轮的转动周期地改变磁回路的磁阻值，检测线圈中的磁通随之发生周期性变化，产生频率与叶片旋转频率相同的感应电动势，经放大后，进行转换和处理。

1.3 产品结构

涡轮流量计的基本结构如图 1-1 所示，它主要由表体、前导向、后导向、叶轮、信号连接器和转换器等组成。

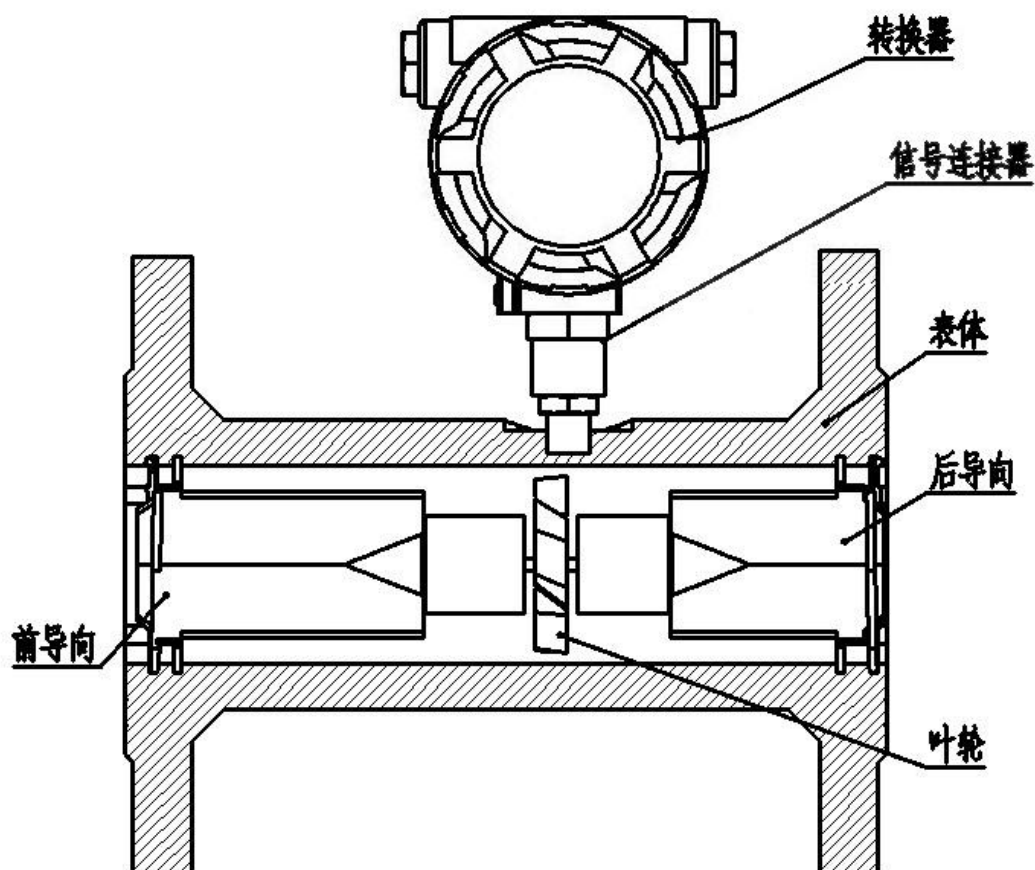


图 1-1 法兰型涡轮流量计结构图

二、仪表类型

2.1 转换器



脉冲输出型



防爆脉冲输出型



智能显示型



4-20mA 输出型

2.2 传感器



配件：（过滤器及直管段）



螺纹连接型

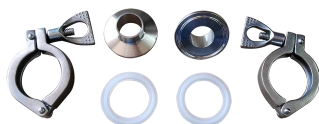
（DN4~DN10 标配过滤器及直管段，
DN15 及以上为选配）



法兰连接型



配件：（卡箍、卡盘）



卡箍连接型

（卡箍、卡盘非标配）



配件：（夹装法兰）



夹装连接型

（标配夹装法兰）

注： DN50 及以下口径的夹装连接型传感器与防爆脉冲型或 4-20mA 输出型转换器配套时需订制。

三、技术参数

3.1 流量特性

3.1.1 范围

表 3-1 流量特性对照表

| 仪表口径 (mm) | 常规流量范围 (m ³ /h) | 扩展流量范围 (m ³ /h) | 始动流量 (m ³ /h) | 最大压损* ¹ (KPa) |
|---------------------|-------------------------------|-------------------------------|-----------------------------|-----------------------------|
| 4 | 0.04~0.25 | 0.04~0.4 | 0.02 | 120 |
| 6 | 0.1~0.6 | 0.06~0.6 | 0.05 | 80 |
| 10 | 0.2~1.2 | 0.15~1.5 | 0.07 | 50 |
| 15 | 0.6~3.6 | 0.5~5 | 0.35 | 35 |
| 20 | 0.8~8 | 0.45~9 | 0.3 | 35 |
| 25 | 1~10 | 0.5~10 | 0.4 | 35 |
| 32 | 1.5~15 | 0.8~15 | 0.6 | 35 |
| 40 | 2~20 | 1~20 | 0.6 | 35 |
| 50 | 4~40 | 2~40 | 1 | 35 |
| 65 | 7~70 | 5~70 | 4 | 25 |
| 80 | 10~100 | 7~100 | 5 | 25 |
| 100 | 20~200 | 10~200 | 8 | 25 |
| 125 | 25~250 | 13~250 | 10 | 25 |
| 150 | 30~300 | 15~300 | 12 | 25 |
| 200 | 80~800 | 40~800 | 20 | 25 |
| 准确度等级* ² | 0.5 级 | 1.0 级 | - | - |

说明：*1 最大压损是流量计工作在最大流量点时的压损，介质为水，常温。

*2 准确度等级 0.2 的产品需订制，且流量范围比常规范围小。

3.2 机械特性

3.2.1 通用特性

表 3-2 通用特性对照表

| | | | |
|-----------|------------------------|--------------------------------|-------------------------|
| 被测介质 | 无杂质、低粘度、无强烈腐蚀性液体 | | |
| 执行标准 | 涡轮流量传感器（JB/T9246-1999） | | |
| 检定规程 | 涡轮流量计（JJG1037-2008） | | |
| 仪表口径及连接方式 | 法兰连接型 | DN15-DN200 | |
| | 螺纹连接型 | DN4-DN50 | |
| | 夹装连接型 | DN4-DN200 | |
| | 卡装连接型 | DN4-DN100 | |
| 法兰标准 | 常规标准 | GB/T 9113-2000 | |
| | 其他标准 | 国际管法兰 | 如：德标 DIN、美标 ANSI、日标 JIS |
| | | 国内管法兰 | 如：化工部标准、机械部标准 |
| 螺纹规格 | 常规规格 | 英制管螺纹(外螺纹)(参照标准 GB/T7307-2001) | |
| | 其他规格 | 内螺纹、球面螺纹、NPT 螺纹等 | |

说明：*1 非国标法兰需订制；

*2 非常规英制管螺纹需订制。

3.2.2 耐压等级

表 3-3 耐压等级对照表

| 仪表口径 (mm) | 连接方式及耐压等级 | | | | |
|--------------|---------------------------|-----------------------|--------|-----------|--------|
| | 螺纹连接 | 法兰连接 | 卡箍连接 | 夹装连接 (订制) | |
| 4 | 6.3Mpa (更高耐压等级 可订制) | - | 1.0MPa | ≤42MPa | |
| 6 | | | | | |
| 10 | | | | | |
| 15 | | | | | |
| 20 | | | | | |
| 25 | | | | | |
| 32 | | | | | |
| 40 | | | | | |
| 50 | | | | | |
| 65 | - | 4.0MPa (更高耐压等级可订制) | - | ≤26MPa | |
| 80 | | | | | |
| 100 | | | | | |
| 125 | | | | | |
| 150 | | | | | |
| 200 | | | | | |
| 65 | - | 1.6MPa (更高耐压等级可订制) | 1.0MPa | ≤15MPa | |
| 80 | | | | | |
| 100 | | | | | |
| 125 | | | - | - | ≤11MPa |
| 150 | | | | | |
| 200 | | | | | |

3.2.3 材质说明

表 3-4 主要部件材质对照表

| 类型 | 表体 | | 叶轮 | | 前后导向 | | 法兰或卡箍/卡盘 | |
|------|-----|-----|-------|-----|------|-----|----------|---------|
| | 常规 | 订制 | 常规 | 订制 | 常规 | 订制 | 常规 | 订制 |
| 螺纹连接 | 304 | 316 | 2Cr13 | 双相钢 | 304 | 316 | - | - |
| 法兰连接 | | | | | | | 202/304 | 316 |
| 夹装连接 | | | | | | | 碳钢 | 304/316 |
| 卡箍连接 | | | | | | | 304 | - |

说明：* 信号连接器材质均为 304 不锈钢；

* 转换器外壳材质均为压铸铝合金。

3.3 电气特性

表 3-5 电气特性对照表

| 型号 | 脉冲输出型 | 防爆脉冲输出型 | 4-20mA 输出型 | 智能显示型 | | |
|------|-------|-------------------------|------------|-------|----------|--------|
| 电源 | DC24V | | DC24V | DC24V | 3.6V 锂电池 | AC220V |
| 功耗 | <1W | | <0.5W | <2W | <700uA | <22VA |
| 防护等级 | - | IP65 | | | | |
| 防爆等级 | - | ExdIICT6 Gb | | | | |
| 电气接口 | - | M20*1.5 内螺纹 (NPT 螺纹需订制) | | | | |

3.4 运行条件

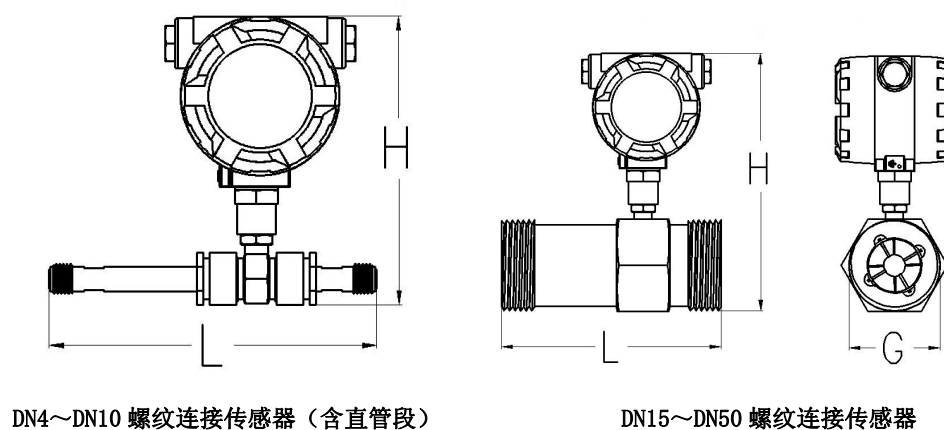
表 3-6 运行条件对照表

| | | | |
|------|------|----------------------------|------------|
| 检定条件 | 检定装置 | 标准表法液体流量检定装置、静态质量法液体流量检定装置 | |
| | 环境条件 | 环境温度 | 20℃ |
| | | 相对湿度 | 65% |
| 使用条件 | 介质温度 | T1 (一般型, 标配) | -20℃~+80℃ |
| | | T2 (高温型, 订制) | -20℃~+120℃ |
| | | T3 (高温型, 订制) | -20℃~+150℃ |
| | 环境温度 | -20℃~+60℃ | |
| | 相对湿度 | 5%~90% | |
| | 大气压力 | 86kPa~106 kPa | |

四、安装注意事项

4.1 安装尺寸

4.1.1 螺纹连接型尺寸



DN4~DN10 螺纹连接传感器（含直管段）

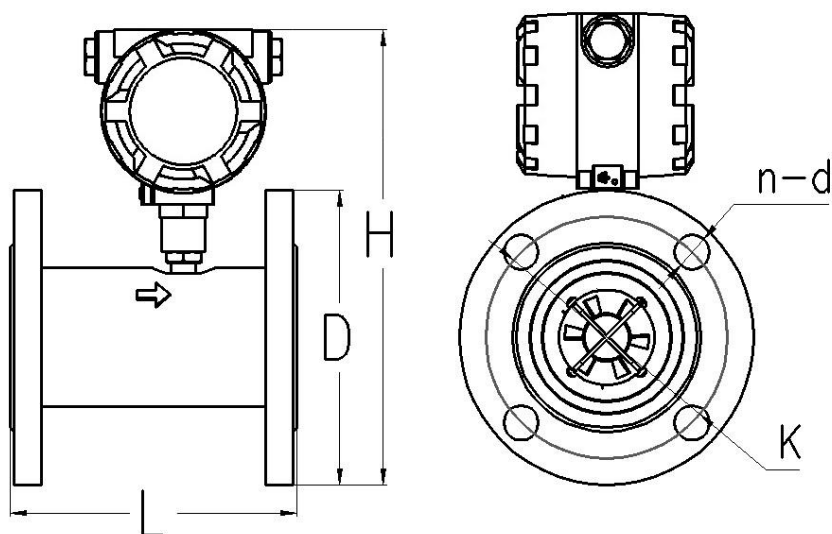
DN15~DN50 螺纹连接传感器

图 4-1 螺纹连接示意图

表 4-1 螺纹连接尺寸对照表

| 仪表口径 (mm) | L* (mm) | H (mm) | | | | G (外螺纹) |
|--------------|------------|--------|-------|------------|-------|---------|
| | | 脉冲型 | 防爆脉冲型 | 4-20mA 输出型 | 智能显示型 | |
| 4 | 225 | 140 | 145 | 145 | 190 | G 1/2 |
| 6 | 225 | 140 | 145 | 145 | 190 | G 1/2 |
| 10 | 345 | 145 | 150 | 145 | 190 | G 1/2 |
| 15 | 75 | 145 | 150 | 150 | 195 | G1 |
| 20 | 80 | 150 | 155 | 155 | 200 | G1 |
| 25 | 100 | 155 | 160 | 160 | 205 | G1 1/4 |
| 32 | 140 | 175 | 180 | 180 | 225 | G2 |
| 40 | 140 | 180 | 185 | 180 | 230 | G2 |
| 50 | 150 | 185 | 190 | 190 | 235 | G2 1/2 |

说明：以上 DN4-DN10 流量传感器含出厂标配的直管段尺寸, DN15-DN50 口径流量传感器不含直管段尺寸。



4.1.2 法兰连接型尺寸

图 4-2 法兰连接示意图

表 4-2 法兰连接尺寸对照表

| 仪表口径 (mm) | L (mm) | D (mm) | K (mm) | H (mm) | | | | d (mm) | n (孔数) | 标配耐压 |
|--------------|-----------|-----------|-----------|--------|---------|-----------|-------|-----------|-----------|--------|
| | | | | 脉冲输出型 | 防爆脉冲输出型 | 4-20mA输出型 | 智能显示型 | | | |
| 15 | 75 | 95 | 65 | 175 | 180 | 180 | 225 | 14 | 4 | 2.5MPa |
| 20 | 80 | 105 | 75 | 185 | 190 | 190 | 235 | 14 | 4 | |
| 25 | 100 | 115 | 85 | 200 | 195 | 195 | 240 | 14 | 4 | |
| 32 | 140 | 140 | 100 | 210 | 215 | 215 | 255 | 18 | 4 | |
| 40 | 140 | 150 | 110 | 195 | 220 | 220 | 265 | 18 | 4 | |
| 50 | 150 | 165 | 125 | 230 | 235 | 235 | 275 | 18 | 4 | |
| 65 | 170 | 185 | 145 | 255 | 260 | 260 | 305 | 18 | 8 | 1.6MPa |
| 80 | 200 | 200 | 160 | 260 | 265 | 265 | 310 | 18 | 8 | |
| 100 | 220 | 220 | 180 | 285 | 285 | 285 | 330 | 18 | 8 | |
| 125 | 250 | 250 | 210 | 310 | 315 | 315 | 360 | 18 | 8 | |
| 150 | 300 | 285 | 240 | 345 | 345 | 345 | 390 | 22 | 8 | |
| 200 | 350 | 340 | 295 | 395 | 400 | 400 | 445 | 22 | 12 | |

4.1.3 夹装连接型尺寸

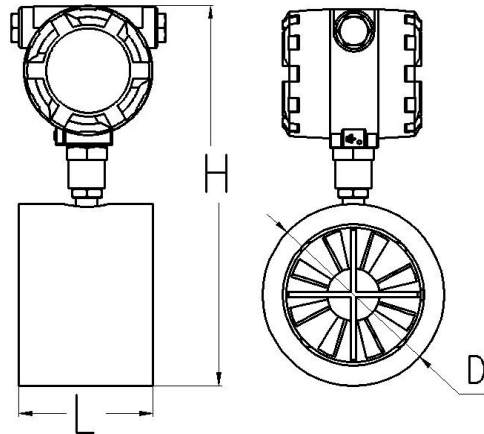


图 4-3 夹装连接示意图

表 4-3 夹装连接尺寸对照表

| 仪表口径 (mm) | L (mm) | D (mm) | H (mm) | | | |
|--------------|--------|--------|--------|---------|------------|-------|
| | | | 脉冲输出型 | 防爆脉冲输出型 | 4-20mA 输出型 | 智能显示型 |
| 4 | 50 | 38 | 145 | X | | 215 |
| 6 | 50 | 38 | 145 | | | 215 |
| 10 | 50 | 38 | 145 | | | 215 |
| 15 | 55 | 47 | 155 | | | 220 |
| 20 | 60 | 54 | 160 | | | 225 |
| 25 | 60 | 57 | 165 | | | 230 |
| 32 | 70 | 66 | 170 | | | 240 |
| 40 | 70 | 72 | 180 | | | 245 |
| 50 | 70 | 92 | 195 | | | 260 |
| 65 | 80 | 100 | 205 | | | 210 |
| 80 | 90 | 112 | 220 | 225 | 225 | 270 |
| 100 | 100 | 137 | 245 | 250 | 250 | 290 |
| 125 | 120 | 165 | 270 | 275 | 275 | 320 |
| 150 | 150 | 190 | 295 | 300 | 300 | 345 |
| 200 | 150 | 243 | 350 | 350 | 350 | 395 |

备注：DN15~DN50 口径智能型需用长型自制连接件。

4.1.4 卡箍连接型尺寸

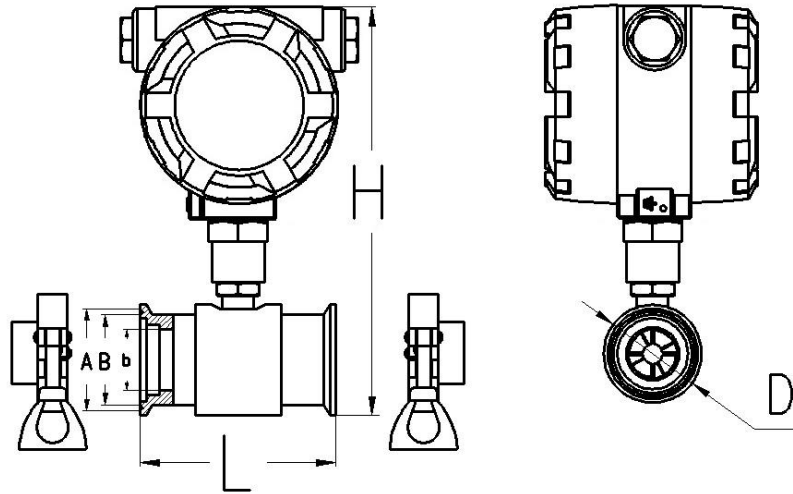


图 4-4 卡箍连接示意图

表 4-4 卡箍连接尺寸对照表

| 仪表口径 (mm) | L (mm) | D (mm) | A (mm) | B (mm) | b (mm) | H (mm) | | | |
|--------------|--------|--------|--------|--------|--------|--------|---------|------------|-------|
| | | | | | | 脉冲输出型 | 防爆脉冲输出型 | 4-20mA 输出型 | 智能显示型 |
| 4 | 50 | 50.5 | 46 | 40.5 | 4 | 145 | 150 | 150 | 190 |
| 6 | | | | | 145 | 150 | 150 | 190 | |
| 10 | | | | | 145 | 150 | 150 | 190 | |
| 15 | 100 | | | | 155 | 160 | 160 | 205 | |
| 20 | | | | | 160 | 160 | 160 | 205 | |
| 25 | | | | | 160 | 165 | 165 | 210 | |
| 32 | 120 | | | | 32 | 165 | 165 | 165 | 210 |
| 40 | 140 | 64 | 59 | 53.5 | 40 | 175 | 180 | 180 | 225 |
| 50 | 150 | 78 | 73.5 | 68 | 50 | 185 | 190 | 190 | 235 |
| 65 | 170 | 91 | 86 | 80.5 | 65 | 205 | 205 | 205 | 250 |
| 80 | 200 | 106 | 100.5 | 94 | 80 | 215 | 220 | 220 | 265 |
| 100 | 220 | 119 | 113 | 106 | 100 | 235 | 240 | 240 | 285 |

4.2 注意事项

4.2.1 安装位置

管道必须完全充满液体。重要的是，在任何时候，保持管道内完全充满液体，否则流量显示会受到影响，可能会导致测量误差。

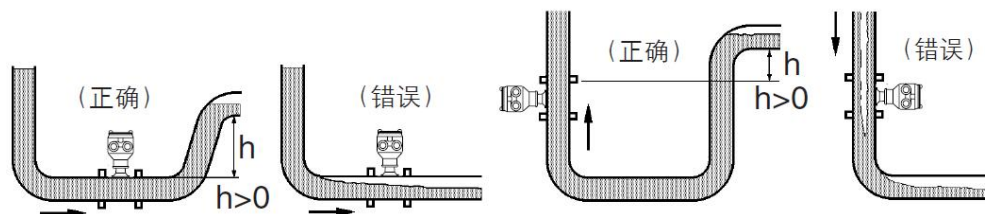


图 4-5 安装位置示意图 1

避免气泡。如果有气泡进入测量管，流量显示可能会受到影响，可能会导致测量误差。

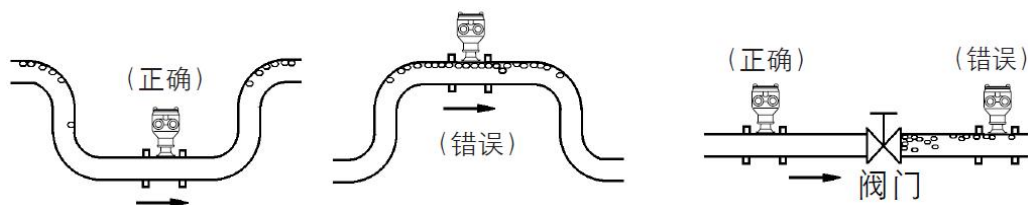


图 4-6 安装位置示意图 2

4.2.2 安装场所和要求

- 传感器应安装在便于维修，管道无振动、无强电磁干扰与热辐射影响的场所。
- 水平安装传感器要求管道不应有目测可察觉的倾斜（一般在 5° 以内），垂直安装传感器管道垂直度偏差亦应小于 5° 。在不能停流的场所，应装旁通管和可靠的截止阀（见图 4-7），测量时要确保旁通管无泄漏。
- 在新铺设管道装传感器的位置先接入一段短管代替传感器，待“扫线”工作完毕，确认管道内清扫干净后，再正式接入传感器。
- 若流体含杂质，则应在传感器上游侧装过滤器，管道内应定期清理排放沉淀杂质；若被测液体含有液体，则应在传感器上游侧装消气器。过滤器和消气器的排污口和消气口要通向安全的场所。
- 传感器安装在室外时，应有避免直射阳光和防止雨淋的措施。

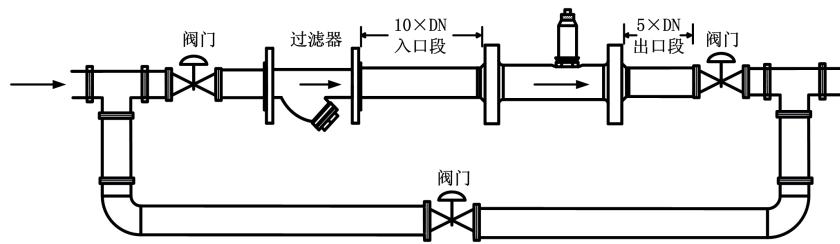


图 4-7 安装场所示意图

4.2.3 所需上下游直管段长度

涡轮流量计对管道内流速分布畸变及旋转流是敏感的，进入传感器应为充分发展湍流，因此要根据传感器上游侧阻流件类型配备必要的直管段或整流器，要求入口段和出口段直管段长度。

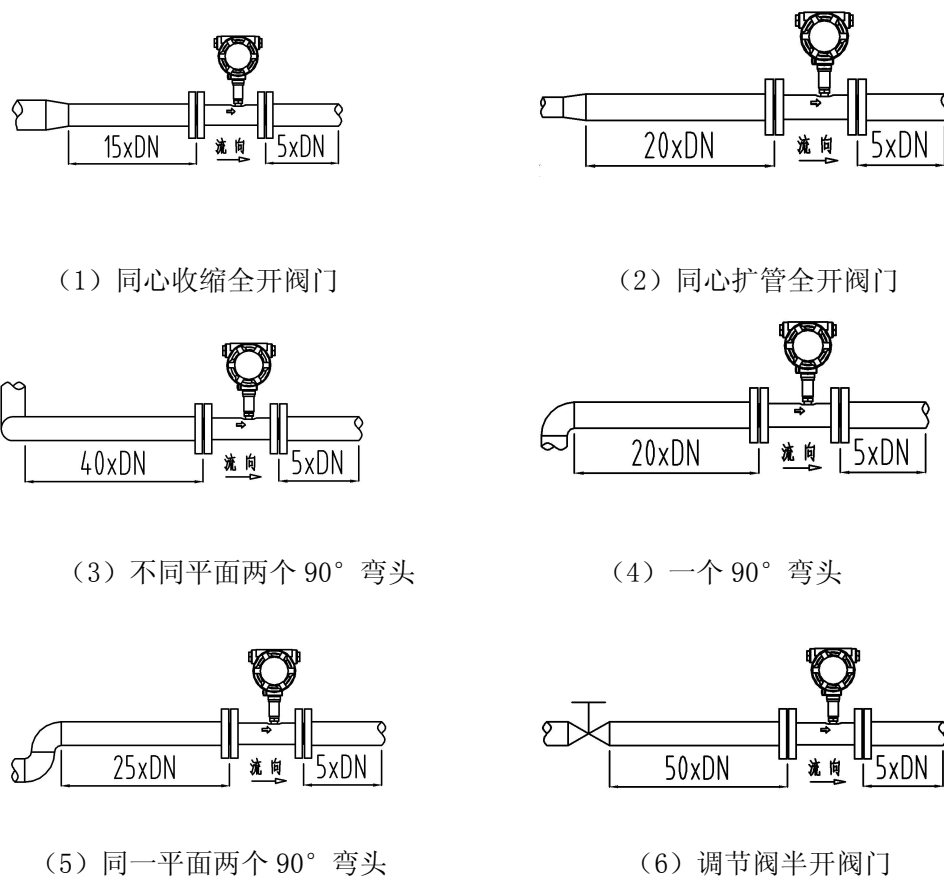


图 4-8 所需上下游直管段长度

五、接线说明

5.1 脉冲输出型

表 5-1 输出线定义

| 线材颜色 | 符号名称 | 接线内容 |
|------|------|-------------|
| 红色 | 24V+ | 供电电源：“24V+” |
| 白色 | 电源 - | GND |
| 黄色 | 脉冲 | 输出信号 |

5.2 防爆脉冲输出型

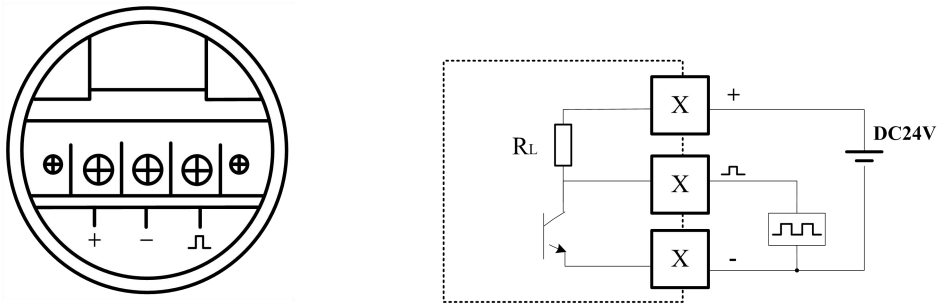


图 5-1 防爆脉冲输出型接线图

注：脉冲输出满足以下条件：

高电平幅值 $>22\text{V}$ ，低电平幅值 $<0.8\text{V}$ ，脉冲频率 $\leq 3000\text{Hz}$ 。

5.3 4-20mA 电流输出型

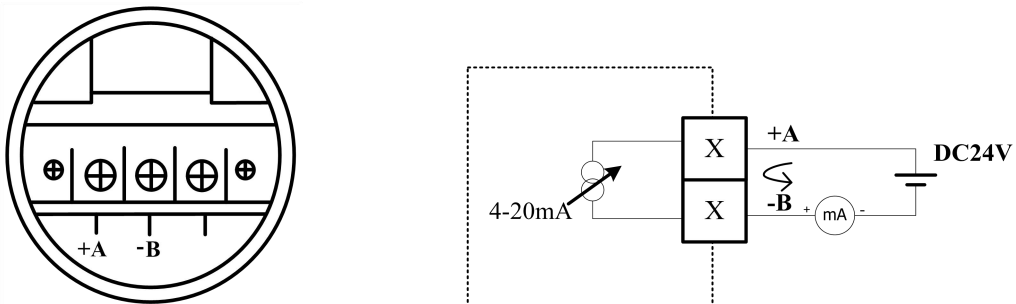


图 5-2 4-20mA 电流输出型接线图

注：电流负载电阻 $<500\ \Omega$ 。

5.4 智能显示型

表 5-2 智能显示型功能配置对照表

| 供电方式 | 显示 | 输出方式 | | | | | | | |
|------------------------|----|----------|----------------|---------------|---------------|---------------|---------------|---------------|-------|
| | | 脉冲 *1 | 当量 脉冲 *2 | 电流 | | | | | RS485 |
| | | | | 两线制 4-20mA | 三线制 4-20mA | 三线制 0-20mA | 四线制 4-20mA | 四线制 0-20mA | |
| 电池 ^{*3} | ● | | | | | | | | |
| DC24V | ● | ● | ● | ● | ● | ○ | | | ● |
| 电池+DC24V ^{*4} | ● | ● | ● | ● | ● | ○ | | | ● |
| AC220V | ● | ● | ● | | | | ● | ○ | ● |

符号描述：● 标配 ○ 选配

说明：*1 脉冲是指与叶轮转速成正比的脉冲信号，其频率与瞬时流量成正比；

*2 当量脉冲是指每达到单位累积量（如 1m³、1L 或 0.01L 等）时输出的脉冲信号；

*3 电池型号为 ER34615，寿命可达 2 年以上；

*4 电池型号为 ER26500，属于备用电池，若仅电池供电，寿命可达 1 年以上。

5.4.1 DC24V 供电接线说明

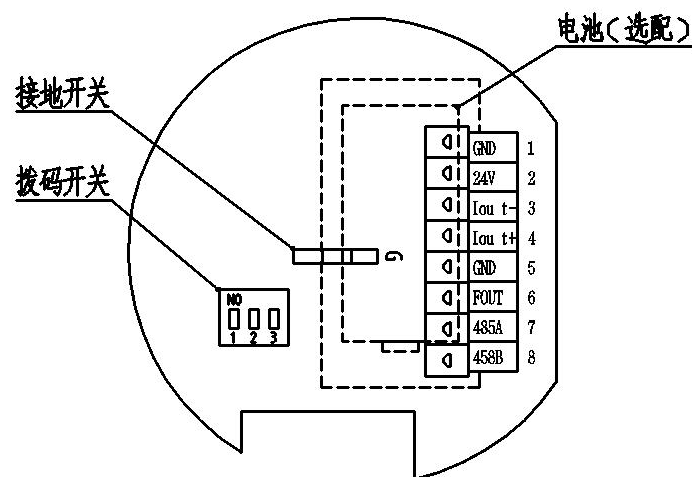


图 5-3 DC24V 供电端子板

表 5-3 端子说明对照表

| 端子号 | 端子标识 | 端子说明 | 备注 |
|-----|-------|--------------|--|
| 1 | GND | 24V 外电源负极 | |
| 2 | 24V | 24V 外电源正极 | |
| 3 | Iout- | 电流输出端 | 两/三线制 4-20mA 输出及三线制 0-20mA 功能，使用时分别参照图 5-5、图 5-6、图 5-7 |
| 4 | Iout+ | 电流输出端 | |
| 5 | GND | 24V 外电源负极 | |
| 6 | FOUT | 脉冲输出端 | 脉冲或是当量脉冲输出，与拨码开关状态有关，详见表 5-5 |
| 7 | 485A | RS485 通讯 A 端 | |
| 8 | 485B | RS485 通讯 B 端 | |

(1) 脉冲/当量脉冲输出接线说明

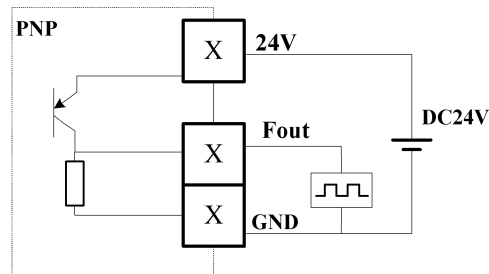


图 5-4 脉冲/当量脉冲输出接线图

注：脉冲输出满足以下条件：

高电平幅值 > 22V，低电平幅值 < 0.8V，脉冲频率 ≤ 3000Hz。

(2) 电流输出接线说明

- 两线制 4-20mA 电流输出

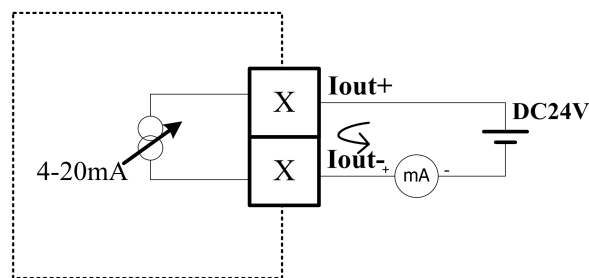


图 5-5 两线制 4-20mA 输出接线图

- 三线制 4-20mA 电流输出

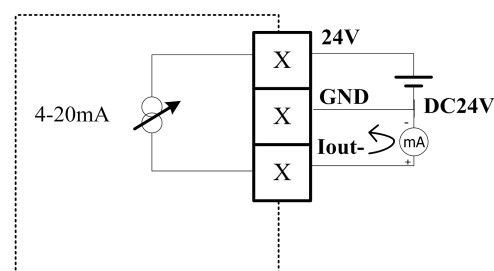


图 5-6 三线制 4-20mA 输出接线图

● 三线制 0-20mA 电流输出

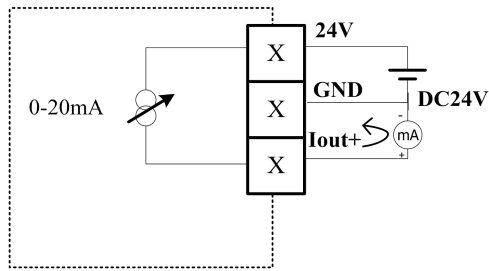


图 5-7 三线 0-20mA 输出接线图

注：电流负载电阻 $<500\Omega$ 。

(3) RS485 通讯输出接线说明

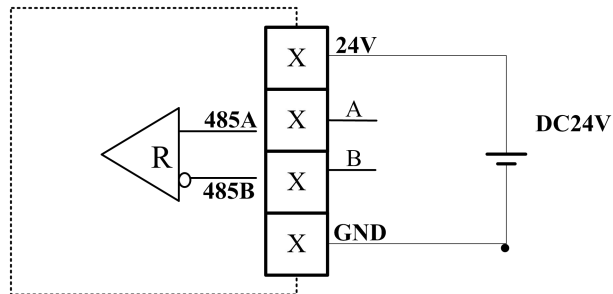


图 5-8 RS485 输出接线图

注：通讯协议格式为 MODBUS-RTU 协议。

5.4.2 AC220V 供电接线说明

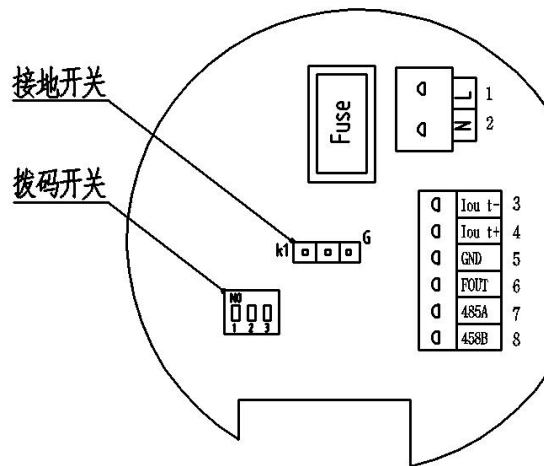


图 5-9 AC220V 供电端子板

表 5-4 AC220V 供电端子板说明对照表

| 端子号 | 端子标识 | 端子说明 | 备注 |
|-----|-------|--------------|--|
| 1 | L | AC220V 外电源 | |
| 2 | N | AC220V 外电源 | |
| 3 | Iout- | 电流输出端 | 四线制 4-20mA 输出及四线制 0-20mA 功能，使用时分别参照图 5-11、图 5-12 |
| 4 | Iout+ | 电流输出端 | |
| 5 | GDN | 电流/脉冲输出接地端 | |
| 6 | FOUT | 脉冲输出端 | 脉冲或是当量脉冲输出，与拨码开关状态有关，详见表 5-5 |
| 7 | 485A | RS485 通讯 A 端 | |
| 8 | 485B | RS485 通讯 B 端 | |

(1) 脉冲/脉冲当量输出接线说明

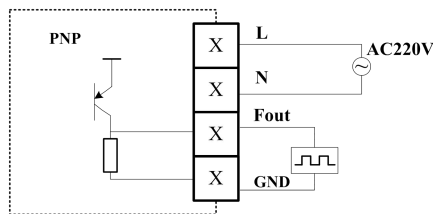


图 5-10 脉冲/脉冲当量输出接线图

注：脉冲输出满足以下条件：

高电平幅值 $>22V$ ，低电平幅值 $<0.8V$ ，脉冲频率 $\leq 3000Hz$ 。

(2) 电流输出接线说明

- 四线制 4-20mA 电流输出

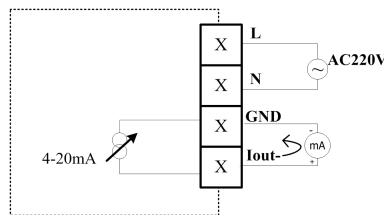


图 5-11 四线制 4-20mA 接线图

- 四线制 0-20mA 电流输出

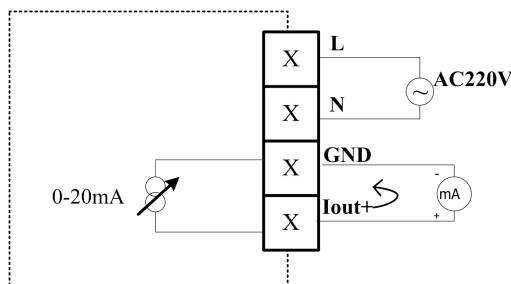


图 5-12 四线制 0-20mA 接线图

注：电流负载电阻 $<500\Omega$ 。

(3) RS485 通讯输出接线说明

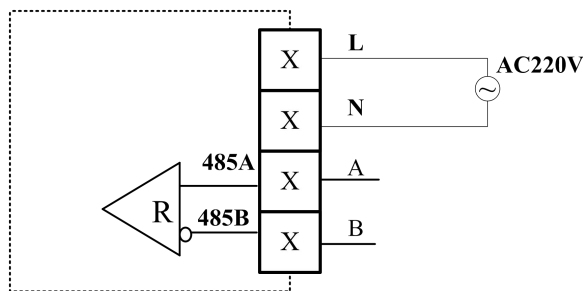


图 5-13 RS485 通讯接线图

注：通讯协议格式为 Modbus-RTU 协议。

5.4.3 拨码开关说明

表 5-5 拨码开关功能对照表

| 开关位置 | 示意图 | 对应功能 |
|------------------|-----|-------------------------------|
| 1-ON;2-OFF;3-OFF | | 脉冲输出（对应功能代码 F-7 屏参数，详见表（6-3）） |
| 1-OFF;2-ON;3-OFF | | 当量脉冲输出 |
| 1-OFF;2-OFF;3-ON | | 预留 |

说明：拨码对应脉冲输出接口 FOUT。

六、操作说明

6.1 脉冲输出型/防爆脉冲输出型

通过 PLC 或积算仪设置正确的仪表系数，您可以在随箱检定证书上找到仪表系数。

瞬时流量通过以下公式计算：

$$Q_v = f/K * 3600$$

式中， Q_v 为体积流量，单位为 m^3/h ；

f 为流量计采集到的频率，单位为 Hz；

K 为流量计的仪表系数，单位为 $1/m^3$ 。

6.2 4~20mA 输出型

您可以在铭牌或检定证书中找到变送上限值，即最大流量 Q_{max} 。

瞬时流量和输出电流的关系式如下所示：

$$Q = (I - 4) / 16 * Q_{max}$$

式中， Q 为瞬时流量值；

I 为电流输出值；

Q_{max} 为最大流量。

6.3 智能显示型

6.3.1 转换器基本结构

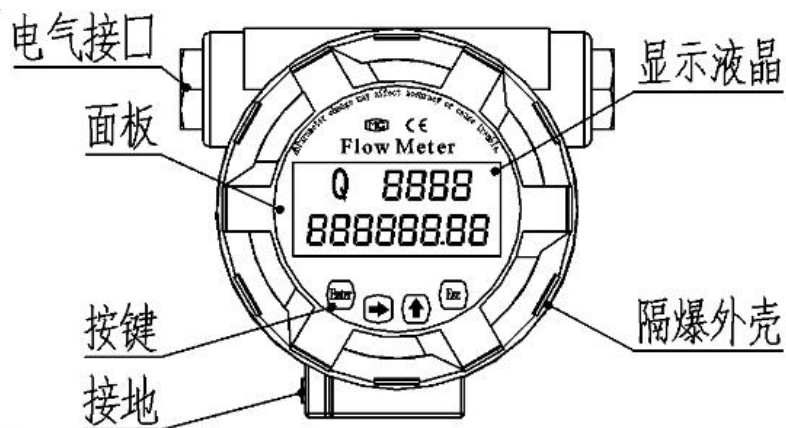


图 6-1 转换器基本结构图

6.3.2 按键说明

如图 6-1 所示，按键为 4 键式：“Enter”、“→”、“↑”、“Esc”。

表 6-1 按键功能对照表

| 按键符号 | 功能说明 |
|-------|--------------|
| Enter | 下翻页键、修改确认存储键 |
| → | 移位键 |
| ↑ | 增加键和上翻页 |
| Esc | 退出键（不保存修改内容） |

6.3.3 工作界面说明

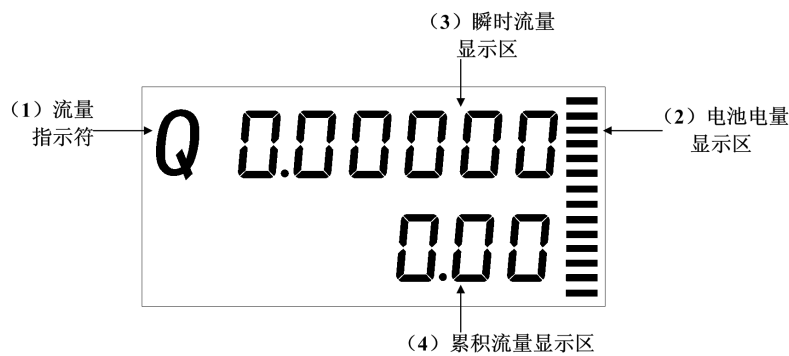


图 6-2 工作界面示意图

工作界面分为 4 个功能显示区，无单位指示，单位由功能代码 F-1（见表 6-3）决定，可以是 m^3 、L 或其它。

- (1) 流量指示符；
- (2) 电池电量显示区，进程条显示：S1-S14 代表 0.6V，一格代表 0.05V，当电池电压高于 3.6 时，显示满格，当电池电压低于 3V 时，显示 0 格，此时请及时更换电池；
- (3) 瞬时流量显示区，上一排 6 位数字，小数点可以浮动显示；
- (4) 累积流量显示区，下一排 8 位数字，小数点固定两位小数显示。

6.3.4 辅助界面说明



图 6-3 辅助界面示意图

在工作界面状态下，如图 6-2 所示，按翻页键 Enter 进入辅助界面进行查看。

辅助界面分为 5 个功能显示区。

- (1) 电池电压指示符
- (2) 频率指示符
- (3) 显示电池电压，一位小数，显示模式“U x.x”。
- (4) 电池电量显示区，进程条显示：S1-S14 代表 0.6V，一格代表 0.05V，当电池电压高于 3.6 时，显示满格，当电池电压低于 3V 时，显示 0 格，此时请及时更换电池。
- (5) 原始脉冲，一位小数，显示模式“F x.x”

6.3.4 密码功能说明

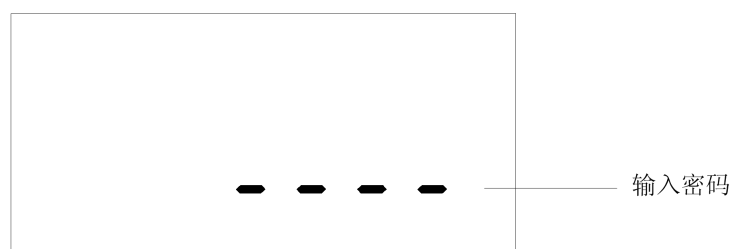


图 6-4 密码屏示意图

在辅助界面状态下，如图 6-3 所示，按翻页键 Enter 进入密码界面，如图 6-4，按照密码功能对照表 6-2 进行设置。

表 6-2 密码功能对照表

| 输入密码 | 密码功能 | 输入密码后屏显状态 |
|------|--------|--|
| 1234 | 修改仪表参数 | 显示密码输入正确提示屏， 再按 Enter 键后进入参数设置，参 数说明如表6-3 |
| 5555 | 累计流量清零 | 显示密码输入正确提示屏， 按 Enter 键后进入清零提示屏 再按下 Enter 键退回测量界面 |

说明：输入密码错误时，可以查看各屏参数，但不可修改参数。

在任意界面显示状态下，若无操作，5min 后自动退出并返回常显屏。

6.3.5 功能菜单说明

表 6-3 功能菜单对照表

| 功能代码 | 参数意义 | 具体设置说明 |
|--------------------------------------|---|--|
| F-1 | 单位选择设置 | 0: 设置瞬时流量单位为 m^3/h ，累积量单位为 m^3 |
| | | 1: 设置瞬时流量单位为 L/h ，累积量单位为 L |
| | | 2: 设置瞬时流量单位为 L/min ，累积量单位为 L |
| | | 3: 设置瞬时流量单位为 $US\ Gal/min$ ，累积量单位为 $US\ Gal$ |
| | | 4: 设置瞬时流量单位为 $UK\ Gal/min$ ，累积量单位为 $UK\ Gal$ |
| | | 5: 设置瞬时流量单位为 $US\ Gal/h$ ，累积量单位为 $US\ Gal$ |
| | | 6: 设置瞬时流量单位为 $UK\ Gal/h$ ，累积量单位为 $UK\ Gal$ |
| | | 7: 设置瞬时流量单位为 kg/h ，累积量单位为 kg |
| | | 8: 设置瞬时流量单位为 t/h ，累积量单位为 t |
| 9: 设置瞬时流量单位为 ft^3/h ，累积量单位为 ft^3 | | |
| F-2 | 阻尼时间设置 | 0~99: 设置阻尼时间为 0 至 99 秒 |
| F-3 | 流量变送上限 | 设定 20mA 变送上限，单位同 F1 |
| F-4 | 最小流量切除功能设定 | 设定最小显示流量（即瞬时流量测量小于此值时仪表示数为 0），单位同 F1 屏 |
| F-5 | 仪表输入频率上限设置 | 当频率值超过上限后则等于上限频率值，精确度为 0.1Hz |
| F-6 | 介质密度设置 ^{*1} | 单位设置为质量单位时，需设置待测液体密度，密度 ρ 单位为 g/cm^3 |
| F-7 | 脉冲输出模式设置 ^{*2} | 1: 输出原始脉冲 2: 输出修正脉冲 |
| F-8 | 当量脉冲设置 ^{*3} （注意：当量脉冲单位与 F-1 屏累积量单位一致） | 0.001: 每 0.001 单位体积输出一个脉冲 |
| | | 0.01: 每 0.01 单位体积输出一个脉冲 |
| | | 0.1: 每 0.1 单位体积输出一个脉冲 |
| | | 1: 每 1 单位体积输出一个脉冲 |
| | | 10: 每 10 单位体积输出一个脉冲 |
| | | 100: 每 100 单位体积输出一个脉冲 |
| 1000: 每 1000 单位体积输出一个脉冲 | | |

| | | | |
|------|---------------------------|--|---------------------------------|
| F-9 | 当量脉宽设置 ^{*3} | 设置当量脉冲宽度数值为 0005~2000 范围内所有 5 的倍数，单位为 ms | |
| F-10 | 通讯地址设置 | 485 | 通讯地址：1-247 |
| F-11 | 波特率设置 | 485 | 波特率设置：1200、2400、4800、9600、19200 |
| | | | 校验方式设置：n(不校验)；o(奇校验)；E(偶校验) |
| | | | 数据长度：7、8 |
| | | | 停止位长度：1、2 |
| F-12 | 累积量设置 | 查看当前累积量（不实时刷新），可以修改为任意值 | |
| P1 | 设置仪表系数补偿第一点 ^{*4} | 第一行显示第一点修正频率，无小数，F ₁ | |
| | | 第二行显示第一点系数误差，精确六位小数，K ₁ | |
| P2 | 设置仪表系数补偿第二点 | 第一行显示第二点修正频率，无小数，F ₂ | |
| | | 第二行显示第二点系数误差，精确六位小数，K ₂ | |
| P3 | 设置仪表系数补偿第三点 | 第一行显示第三点修正频率，无小数，F ₃ | |
| | | 第二行显示第三点系数误差，精确六位小数，K ₃ | |
| P4 | 设置仪表系数补偿第四点 | 第一行显示第四点修正频率，无小数，F ₄ | |
| | | 第二行显示第四点系数误差，精确六位小数，K ₄ | |
| P5 | 设置仪表系数补偿第五点 | 第一行显示第五点修正频率，无小数，F ₅ | |
| | | 第二行显示第五点系数误差，精确六位小数，K ₅ | |
| P6 | 设置仪表系数补偿第六点 | 第一行显示第六点修正频率，无小数，F ₆ | |
| | | 第二行显示第六点系数误差，精确六位小数，K ₆ | |
| P7 | 设置仪表系数补偿第七点 | 第一行显示第七点修正频率，无小数，F ₇ | |
| | | 第二行显示第七点系数误差，精确六位小数，K ₇ | |
| P8 | 设置仪表系数补偿第八点 | 第一行显示第八点修正频率，无小数，F ₈ | |
| | | 第二行显示第八点系数误差，精确六位小数，K ₈ | |
| P9 | 设置仪表系数 ^{*5} | 第一行显示修正后频率，精确一位小数(不可修改) | |
| | | 第二行显示仪表系数，精确两位小数，单位：次/L, K | |

说明：

*1：使用质量单位时需设置该屏参数，此时瞬时流量值 $Q_m = Q_v * \rho$ 。其中 Q_m 为质量瞬时流量， Q_v 为体积瞬时流量， ρ 为待测介质密度。

2：原始脉冲是指未经过仪表系数补偿（见注 4）输出的脉冲；修正脉冲是指经过仪表系数补偿后输出的脉冲。

*3：当量脉冲设置时分辨率不宜过高，当量脉宽设置不宜过大，避免输出饱和现象。

例如：DN25 口径液体涡轮流量计，流量范围 1-10m³/h，F-1 设置为 0（瞬时量显示 m³/h，累积量显示 m³），F-8 设置为 0.001，F-9 设置为 250ms，这就意味着每累积 0.001 m³ 的流量，就会输出一个脉宽为 250ms，占空比为 50% 的当量脉冲，即最大频率为 $1000 / (250 * 2) = 2\text{Hz}$ ，对应的流量上限为 $0.001 * 2 * 3600 = 7.2 \text{ m}^3/\text{h}$ ，当瞬时流量大于 7.2 m³/h 时，输出当量脉冲的频率仍为 2Hz，即输出饱和。

*4：仪表系数补偿，即对仪表系数 K（见 P9）进行多点折线修正，共可设置 8 点，（F_i, K_i）（i=1, 2,

3....., 8)

(1) F_i 为原始频率，与流量成正比，单位 Hz;

K_i 为修正频率点上的补偿系数，无量纲，与仪表系数 K (P9 参数) 的关系如下:

$$K_i = \frac{K_{ic}}{K}$$

其中 K_{ic} 是在 F_i 频率点上的实际系数，一般由实流标定获得。

(2) 多点折线修正工作原理

当前流量 Q_c 对应的频率为 F_c :

A. 若 $F_c < F_1$

$$Q_c = \frac{F_c}{K_1 * K}$$

B. 若 $F_n < F_c \leq F_{i+1}$ ($i=1,2,\dots,7$)

$$Q_c = \frac{(F_c - F_i)}{(F_{i+1} - F_i) * K} \times (F_{i+1} / K_{i+1} - F_n / K_i) + \frac{F_n}{K_i * K}$$

C. $F_c > F_i$ ($i=1/2\dots/8$), 根据表内置入的具体参数, F_i 为最后一个修正点的频率。

$$Q = \frac{F_c}{K_i * K}$$

七、故障维修

表 7-1 故障分析对照表

| 故障现象 | 故障分析 | 解决方案 |
|---------------------------|--|------------------------------|
| 有流量通过，但仪表瞬时流量为零 | 1、接线错误 | 检查仪表接线 |
| | 2、仪表内部参数被修改 | 按照检定证检测仪表参数 |
| | 3、信号采集线圈损坏，影响信号的传递，即使有流量通过也无法将信号传输给转换器 | 用带磁性的螺丝刀滑动信号采集线圈 |
| | 4、叶轮卡死 | 检查叶轮 |
| 仪表无流量通过时，仪表有瞬时流量显示 | 1、管道存在剧烈振动 | 建议加减振措施 |
| | 2、仪表是否良好接地 | 检查接地 |
| | 3、现场存在强电磁场干扰，如变频器、电机、电磁阀等（现场 50Hz 的工频干扰。在一定程度上可能会影响仪表的使用，工频干扰的计算 $Q=3600f/k$ ， $f=50\text{Hz}$ ， k =仪表的系数） | 通过计算，可以判读仪表是否存在工频干扰，建议更换安装位置 |
| | 4、仪表的管道截止阀没有彻底关好 | 检查阀门 |
| 仪表正常测量，测量值不准确 | 1、仪表内部参数存在问题 | 按照检定证检测仪表参数 |
| | 2、现场管道不符合要求，含有气体或粘度过高 | 按照说明书的安装说明及注意事项严格操作 |
| 仪表正常测量，现场液晶显示正常，仪表电流输出不正确 | 3、仪表机芯问题，将仪表拆下吹动叶轮应滑块运转 | 如损坏建议与厂家联系 |

附录

智能显示型 RS485 通讯协议说明

1、说明

本仪表采用 MODBUS_RTU 格式。

数据格式默认为 n, 8, 1 (1 个起始位、8 个数据位、无校验、1 个停止位)，支持奇偶校验、2 个停止位等选择。

波特率默认 9600，可选五种：1200、2400、4800、9600、19200。

仪表地址为十进制“01-247”，“0”地址用于广播，本协议不支持广播，其余地址保留。

本仪表使用了 MODBUS 协议中 0x03 指令：

| | |
|-------------|-----------|
| 命令 03 (HEX) | 读单个或多个寄存器 |
|-------------|-----------|

协议中的数据是单精度浮点数，格式为 IEEE754，数据由高到低。

命令 3 格式如下（读寄存器命令）：

MODBUS 请求

| | | |
|--------|--------|----------|
| 仪表地址 | 1 BYTE | 01-F7 |
| 功能码 | 1 BYTE | 03 |
| 起始地址 | 2 BYTE | 0-FFFF |
| 读取数量 | 2 BYTE | N (1-7D) |
| CRC 低位 | 1 BYTE | |
| CRC 高位 | 1 BYTE | |

MODBUS 响应

| | | |
|--------|----------|-------|
| 仪表地址 | 1 BYTE | 01-F7 |
| 功能码 | 1 BYTE | 03 |
| 字节计数 | 1 BYTE | N*2 |
| 输入状态 | N*2 BYTE | |
| CRC 低位 | 1 BYTE | |
| CRC 高位 | 1 BYTE | |

错误响应

| | | |
|--------|--------|----------------|
| 仪表地址 | 1 BYTE | 01-F7 |
| 功能码 | 1 BYTE | 83 |
| 错误代码 | 1 BYTE | 01、02、03（见注 1） |
| CRC 低位 | 1 BYTE | |
| CRC 高位 | 1 BYTE | |

注 1： 01、寄存器地址错误

02、寄存器长度错误

03、CRC 错误

2、数据项定义

| 属性 | 地址（十六进制） | 寄存器长度（word） | 数据类型 | 说明 |
|----|----------|-------------|-------|------------|
| 只读 | 0001 | 2 | float | 瞬时流量 |
| 只读 | 0003 | 2 | float | 累积流量 |
| 只读 | 0005 | 2 | float | 电池电压，单位为 V |

通讯举例：（仪表地址为 01）

| | | |
|------|--|------------------------|
| 读命令 | 01 03 0001 0004 15C9 | CRC 低位在前，同时读取瞬时流量和累积流量 |
| 返回数据 | 01 03 08 00 00 00 00（瞬时流量=0） 42 84 00 00（累积流量=66） C1 86 | 浮点数高位在前， CRC 低位在前 |