



在线 密度计

使用手册 INSTRUCTION MANUAL

目录

| | |
|------------------------|----|
| 概述..... | 3 |
| 特点..... | 3 |
| 工作原理..... | 3 |
| 应用领域..... | 3 |
| 技术参数..... | 3 |
| 参考尺寸..... | 4 |
| 外形图..... | 4 |
| 显示面板..... | 5 |
| 装配指南..... | 5 |
| LCD 显示功能概述..... | 6 |
| 按键功能..... | 7 |
| 按键功能码速查表..... | 7 |
| 按键模式说明..... | 7 |
| 数据设置方法..... | 7 |
| 按键操作说明..... | 8 |
| 主变量调零（清零）功能..... | 8 |
| 组态功能..... | 9 |
| 功能概述..... | 9 |
| 设置单位..... | 9 |
| 设置量程..... | 10 |
| 设置阻尼..... | 10 |
| 设置输出特性..... | 10 |
| 零点迁移与量程迁移 [调零和调满]..... | 10 |
| 显示变量设置..... | 10 |
| 恢复出厂设置..... | 11 |
| 安装说明..... | 11 |
| 接线图..... | 12 |
| 故障排除..... | 13 |
| 保养维护..... | 14 |

在线密度计



概述

智能在线密度计（也称在线密度变送器）是一种用于连续在线测量液体的浓度和密度的设备，可直接用于工业生产过程。密度计采用先进技术，包括：一个电容式差压传感器以及与其相连接的、插入生产过程的一对压力中继器。在两个压力中继器之间有个温度传感器，用来补偿过程液体的温度变化。

蒙晖智能在线密度计为二线制密度变送器，主要用于工业过程控制，在线密度计根据浓度与密度的大小产生相应的 4-20mA 信号，可通过数字通信进行远程校准与监测。

特点

- 1、本在线密度计适用于流动或静止液体，适合于管道和罐体安装。
- 2、采用一体化结构的两线制变送器，无活动部件，维护简单。
- 3、连续在线测量液体密度和温度，无过程中断.可直接用于生产过程控制。
- 4、双四位数字液晶显示。
- 5、温度和密度两参数可同时显示，便于进行行业标密换算。
- 6、密度计有几种不同的触液材质。
- 7、安装使用方便，插入液体即可显示读数。
- 8、简化维修，无需定期清洗。
- 9、在线密度计校准无需标准参考源、无需实验室校

工作原理

智能在线密度计实质上为一差压变送器。其工作原理：一定高度的液柱产生的压力与该液体的密度成正比。即： $P = \rho gh$ 式中：

P—— 一定高度的液柱产生的压力

ρ —— 该液体的密度

g—— 测量地重力加速度

h—— 液位的高度

根据压力仪表测量的压力值，在测量地重力加速度与液柱的高度已知的条件下，就可以得到被测量液体的密度值。

应用领域

- 1、制糖业与酿酒业：榨取果汁、糖浆、葡萄汁、酸橙汁密度、酒精 GL 度、糖蜜、己烷/乙醇界面等；
- 2、奶制品业：炼乳、乳糖、乳酪、干乳酪、乳酸等；
- 3、采矿：煤、钾碱、盐水、磷酸盐、钙化合物、石灰石、铜、金等；
- 4、炼油：润滑油、芳香剂、燃油、植物油等；
- 5、食品加工：番茄汁、葡萄汁、柠檬汁、番茄酱、糖蜜、植物油、果糖浆、果冻、果酱等；
- 6、纸浆造纸业：黑浆、绿浆、纸浆清洗、蒸发器等；
- 7、饮料加工：啤酒、软饮料、果酒、速溶咖啡、；
- 8、化工：烧碱、酸、尿素、清洁剂、聚合物密度、乙二醇、氯化钠、氢氧化钠等；
- 9、石化：天然气、油气水洗、煤油、润滑油、油/水界面等。

技术参数

- 输出：4-20mA 电流输出，数字信号（HART 协议）
- 精度：0.001g/cm³
- 密度量程：0-2g/cm³ ； 0-3g/cm³
- 仪表电源：16-30VDC 供电，推荐使用 24VDC
- 分辨率：0.001g/cm³
- 温度量程：0-100℃
- 温度精度：0.5℃
- 环境温度：-10~60℃
- 湿度范围：0-99%

参考尺寸

表中代码详图 E

| 密度计安装结构 | 取压膜片距离 B(mm) | 插入/管道长度 A (mm) | 侧面距离 C (mm) | 法兰尺寸 (国标) |
|----------|--------------|----------------|-------------|-----------|
| 插入式密度计 | 500 | 800 | / | DN80 以上 |
| 双法兰侧装密度计 | 500 | / | / | DN50 以上 |
| 单法兰侧装密度计 | 500 | 800 | 150 | DN80 以上 |
| 管道式密度计 | 1000 | 1500 | / | DN25 以上 |

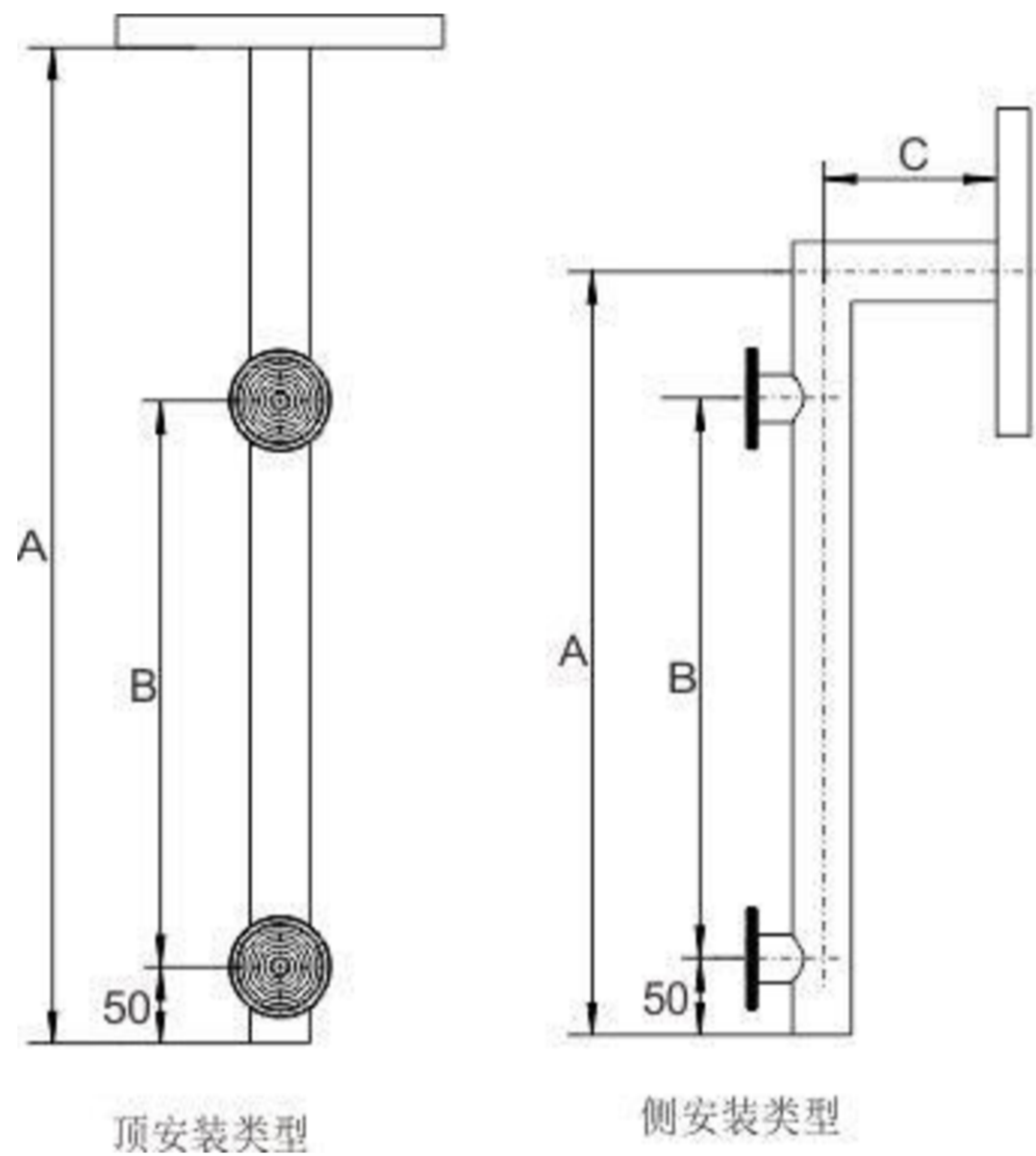


图 E

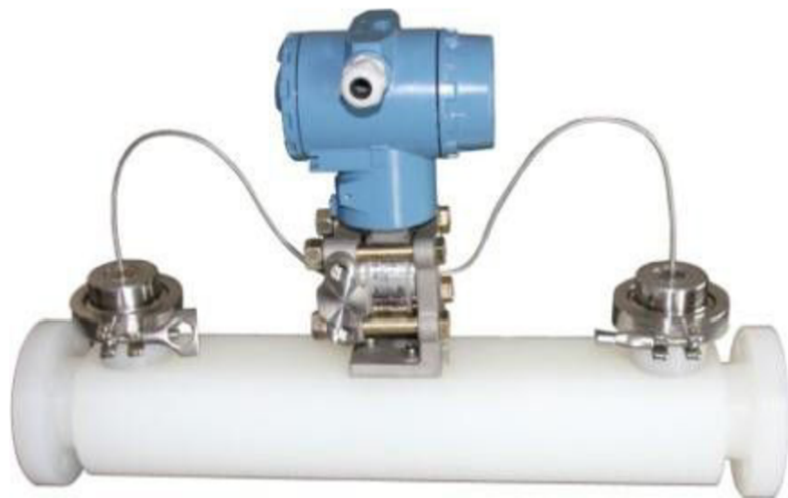
外形图



插入式密度计 图 A



双法兰侧装密度计 图 B



显示面板

我公司出厂的面板主要有以下两种：具体操作步骤详见下页。

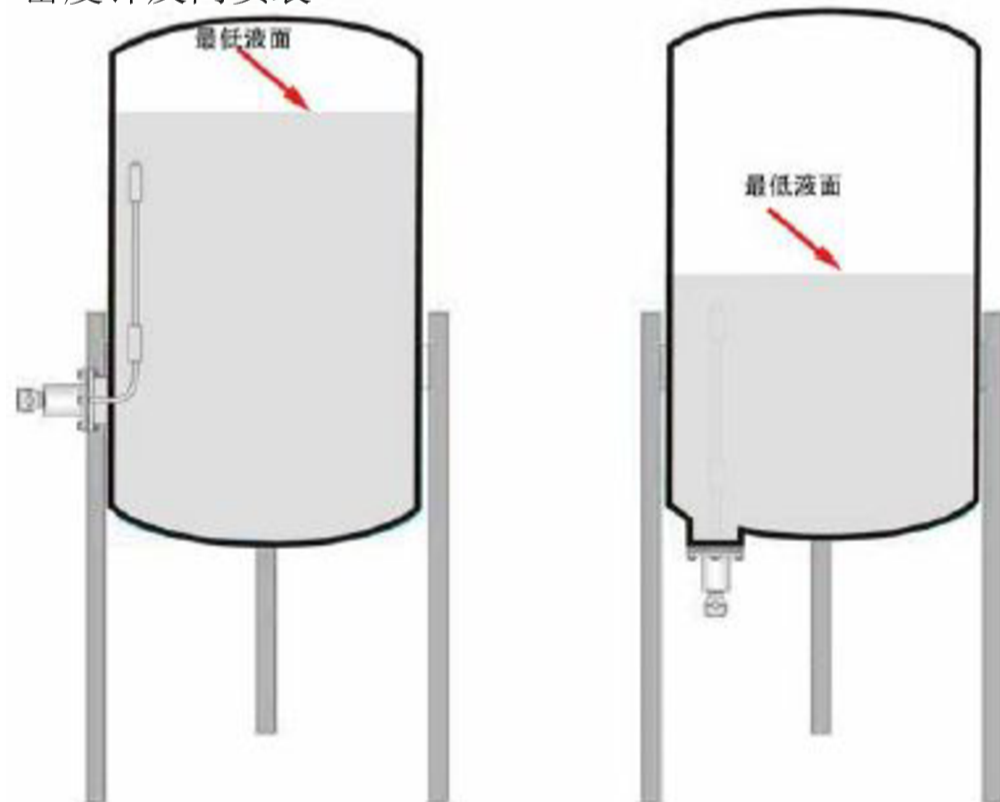


装配指南

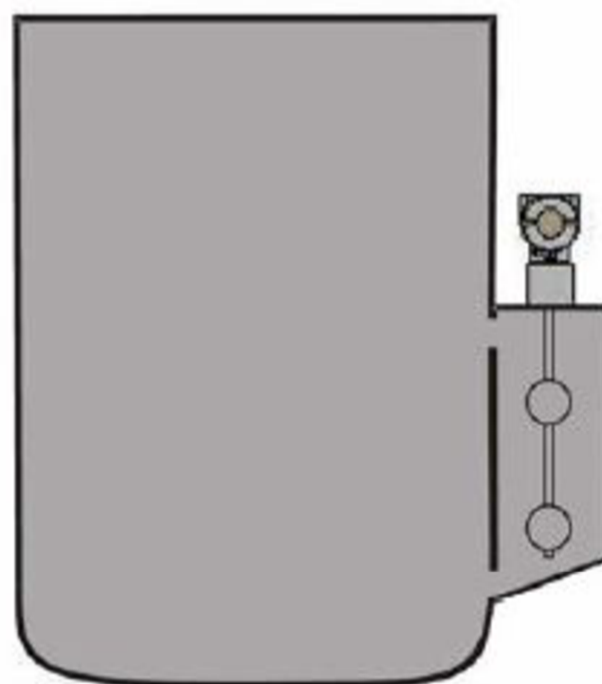
1、密度计在密闭敞口罐中的安装



2、密度计反向安装



3、有剧烈搅拌的安装



LCD 显示功能概述

用户可以通过组态软件设置 LCD 显示的变量及显示的小数位。参见组态软件设置部分的“仪表组态”→“输出特性”。

LCD 支持双变量显示，可以设置的显示变量包括电流、主变量百分比和主变量；每个变量的均可以独立设置显示小数点位置：0、1、2、3、4。

如果两个显示变量相同，则 LCD 只显示一种变量；否则，LCD 将以 3 秒的时间间隔，交替显示所设置的显示变量。

LCD 的全亮显示图如图 1-1 所示：

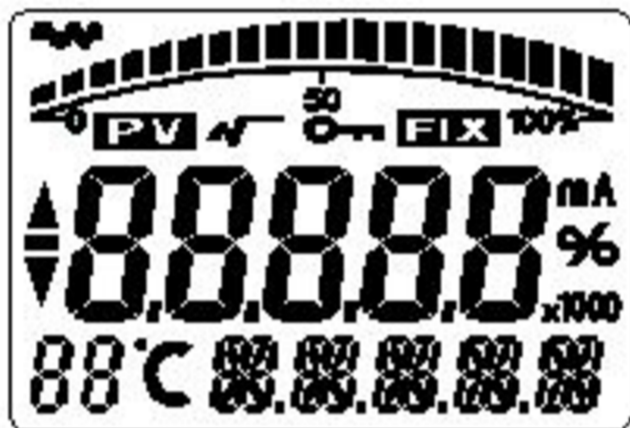


图 1-1 LCD 的全亮显示图

电流显示图如图 1-2 所示：



图 1-2 电流显示图

主变量百分比显示图如图 1-3 所示：

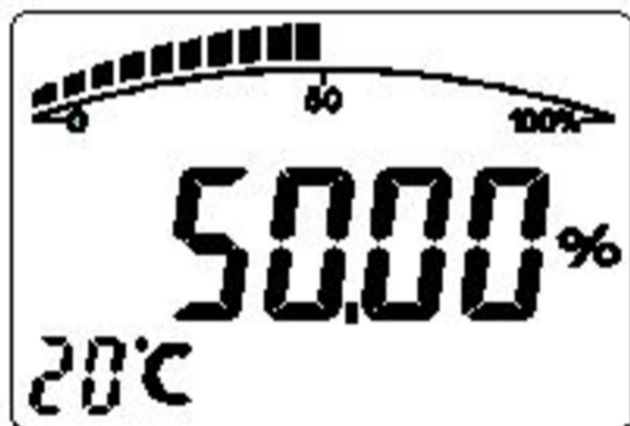


图 1-3 主变量百分比显示图

主变量显示图如图 1-4 所示：

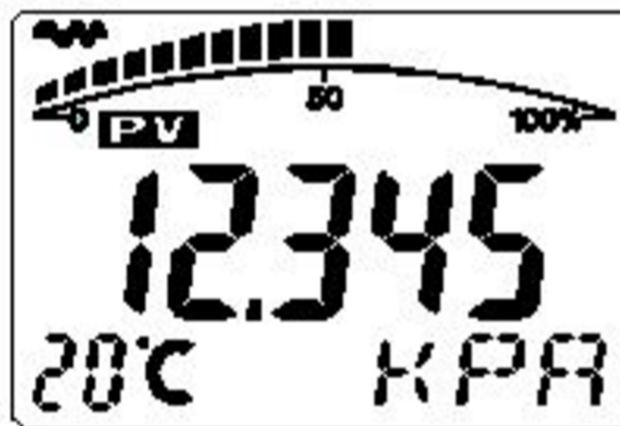







图 1-4 主变量显示图

其它显示说明：

- 若在通讯状态，闪烁显示 LCD 左上角的 。
- 若为开方输出，LCD 显示 。
- 若固定输出电流，LCD 显示 **FIX**。
- 若启动写保护，LCD 显示 。
- 若启动温度显示，在实时正常显示是，LCD 左下角“88”字符显示温度，温度小于-19℃或大于 99℃显示  。

按键功能

通过按键可以**主变量调零；零点迁移【调零】、量程迁移【调满】；设置单位、量程、阻尼、设置显示变量。**

按键功能码速查表

现场使用按键组态时，LCD 左下角“88”字符用于表示当前设置变量类型，也就是当前按键所执行的设置功能。其对应关系为：

| 左下角“88”字符显示 | 设置变量 |
|-------------|--------------------------------------|
| 0 或空 | 正常显示 |
| 1 | 输入操作码（可以直接输入和下面功能对应的数字，以直接进行相应功能的设置） |
| 2 | 设置单位 |
| 3 | 设置量程下限 |
| 4 | 设置量程上限 |
| 5 | 设置阻尼 |
| 6 | 主变量调零 |
| 7 | 零点迁移与量程迁移【 调零和调满 】 |
| 8 | 输出特性【 设置线性输出、或者开方输出 】 |

注：通过输入各个功能对应的操作码，可以快速进入对应功能。例如输入“5”，直接进入设置阻尼功能。

按键模式说明

本产品支持“双按键”和“三按键”两种操作模式。

“三按键”操作模式：操作更快捷，适用于 LCD 上具备 3 个按键的产品。此时 Z 键用于进入提示数据设置界面和移位；S 键用于进入数据设置界面、增加数字和数据保存；M 键用于数据保存。

“双按键”操作模式：这种操作模式通常用于外部只有 2 个非接触按键的情况。此时 Z 键用于进入提示数据设置界面和移位；S 键用于进入数据设置界面、增加数字和数据保存。

数据设置方法

当左下角的“88”字符显示 1~7 时，表明变送器处于现场组态模式，此时可以通过按键输入密码、修改参数、或者进行迁移。

数据设置过程中，“S”键用于调整数字和小数点，“Z”键用于移位，“M”键用于保存。

设置过程如下：

1. 按下 S 键进入数据设置界面，同时符号位开始闪烁，表示可修改符号位。
2. 若再次按下 S 键，可以切换数据的正负（正号用上箭头表示）。
3. 按下 Z 键，第一位数字位开始闪烁，表示可修改，此时长按或连续多次按下 S 键，设置数字在 0~9 之间循环。

5. 设置完第五位数字后，按下 Z 键，开始设置小数点。四个小数点同时开始闪烁，表示可以设置小数点，此时按 S 键，小数点位置循环切换。
6. 小数点设置完成后，按下 Z 键，左下箭头开始闪烁，表示可以保存设置。

7. 按下 S 键，保存设置；按下 Z 键，符号位开始闪烁，可重新开始设置数据。

注：若为“三按键”操作模式，在数据设置过程中，任何时刻都可以按下 M 键，以快速保存设置，而不必等到下箭头闪烁时才可以保存设置。

按键操作说明

主变量调零（清零）功能

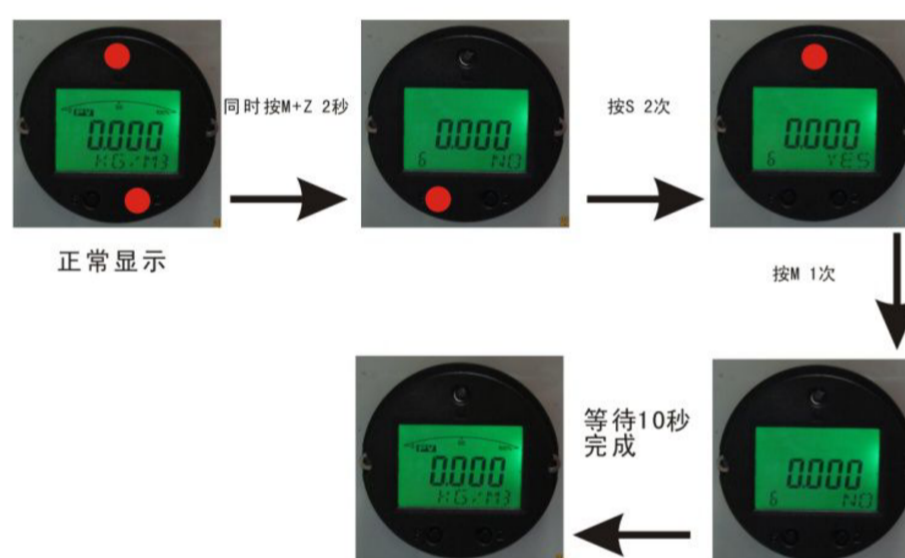
在实时正常显示状态，同时按下“M”+“Z”键，并保持 5 秒，直接进入主变量调零功能。

- 注：1. 只有在软件版本 1.4 之后的电路板，才支持通过“M”+“Z”快速进入功能；
2. 对于早期版本，需要输入操作码“2”后进入设置功能；或者输入操作码“6”后直接进入。

在进入“主变量调零”功能后，左下角的功能码显示“6”，中间显示当前的主变量值，下方区域显示“YES”或者“NO”。

- 当显示“YES”时，按下“M”或者“Z”键，执行“主变量调零”操作。执行此功能后，输出压力为“0”。
- 当显示“NO”时，按下“M”或者“Z”键，结束“主变量调零”操作。
- 按下“S”键，可以在“YES”和“NO”之间进行切换。

通过M、S、Z三键进行零位调整图解



注：以上操作只能在确保管道内没有介质的时候进行

组态功能

功能概述

在实时正常显示状态，按下 Z 键能进入组态数据设置状态。

在进入这个状态后，LCD 左下角显示“01”，提示输入操作码。输入不同的操作码，则进入不同的功能设置界面。相应功能设置完成后，自动进行循环设置。

| 左下角“88”字符显示 | 设置变量 |
|-------------|--------|
| 2 | 设置单位 |
| 3 | 设置量程下限 |
| 5 | 设置阻尼 |

| | |
|---|---------------------|
| 6 | 主变量调零 |
| 8 | 输出特性【设置线性输出、或者开方输出】 |

按 2.2 数据设置方法中所述可完成操作码输入，量程上下限和阻尼设置。

说明：

- 若为两键设置模式，在下箭头闪烁时，按下 S 键，实现 M 键保存功能。
- 若设置数据超限，LCD 显示“OVER”，此时按下 S 键或 Z 键可以重新设置。
- 在组态数据设置完成并回到正常显示状态下，若用户在 10 秒钟内再次按下 Z 键，则重新开始组态设置过程，并且略过输入码验证步骤。
- 进入组态数据设置后，若 2 分钟内无按键按下，则返回正常显示。
- 如果在“功能 1”，输入操作码后，执行如下功能：
 - 输入“××××2”（即前面 4 位可以为任意数），则进入单位设置。
 - 输入“××××3”（即前面 4 位可以为任意数），则进入量程下限设置。
 - 输入“××××5”（即前面 4 位可以为任意数），则进入阻尼设置。
 - 输入“××××6”（即前面 4 位可以为任意数），则进入主变量调零。
 - 输入“××××8”（即前面 4 位可以为任意数），则进入输出特性调整。

如果输入其它数据，则返回正常显示。这样可以避免人为的误操作。

设置单位

设置单位过程中，LCD 右下角闪烁显示当前选中的单位。单位设置流程如下：

- 1) 按下“S”键，依次选择主变量单位；(kPa、Torr、atm、MPa、inH0、inHG、ftH0、mmH0、mmHG、psi、bar、mbar、gcm、kgcm、Pa 等)
- 2) 按下“Z”键或者“M”键，确认当前选择的主变量单位，并且直接进入“量程下限设置”功能界面。

说明：

- 显示单位“I4H20”表示：4 摄氏度英寸水柱；
- 显示单位“4H20”表示：4 摄氏度毫米水柱；

设置量程

设置量程时，必须首先输入“量程下限”，然后输入“量程上限”。

设置量程过程中，左下角的操作码显示“03”或者“04”，分别对应输入“下限”和“上限”。量程下限输入完毕后，自动进入“量程上限”的设置。

数据的输入方法，参见“2.2 数据设置方法”。

设置阻尼

可以通过输入操作码“5”直接进入设置阻尼页面，或者在设置完量程上限后直接进入设置阻尼。

左下角的操作码显示“05”时，表示设置阻尼值。阻尼值的输入范围是0~32秒。

数据的输入方法，参见“2.2 数据设置方法”。

特别说明：如果输入阻尼值为“05678”，则自动进行“恢复出厂设置”操作。【需要在出厂前执行“数据备份”操作】

设置输出特性

设置输出特性中，LCD右下角闪烁显示当前选中输出特性（线性LIN输出，或者开方SQRT输出）。设置流程如下：

- 1) 按下“S”键，依次选择电流输出模式；（LIN、SQRT）
- 2) 按下“Z”键或者“M”键，确认当前选择的输出特性，并且结束本轮设置，返回到“结束设置”功能界面【LCD左下方显示功能代码“0”】。如果10秒之内没有按键操作，将返回正常显示，否则将继续从量程单位开始设置【无需再次输入操作码】。

注：LIN表示线性电流输出；SQRT表示开方电流输出。

零点迁移与量程迁移 [调零和调满]

在实时正常显示状态，同时按下“Z”键和“S”键，并保持5秒，进入零点迁移和量程迁移状态。此时左下角的操作码显示“07”，表示可以进行调零和调满操作。

“零点迁移”，即“调零”操作：当前的压力设置为量程下限，变送器输出调整为4mA。

“量程迁移”，即“调满”操作：当前的压力设置为量程上限，变送器输出调整为20mA。

设置过程中，如果2分钟内没有按键按下，则返回正常显示状态。

显示变量设置

液晶显示屏能显示“电流”、“百分比”、“主变量”三种变量的一种或交替显示其中的两种（间隔时间4秒）。在实时正常显示状态，使用S键能更改两个显示变量，当两个显示变量设定为相同的参数，屏幕上固定显示一种变量；当两个

方法如下：按下“S”键，当前显示变量（如：电流）发生变化，循环显示“电流、百分比、主变量”，当所需要的显示变量（如：主变量）出现在屏幕上时，松开“S”键，即实现了将显示变量“电流”改为“主变量”。

例子：

假设当前显示变量为“电流”，需要设置为：交替显示“主变量”和“百分比”。

步骤：

修改第一个显示变量：按下“S”键，液晶循环显示“电流、百分比、主变量”，当显示“主变量”时，松开“S”键，即可。此时，液晶交替显示“主变量”和“电流”。

修改第二个显示变量：当液晶显示“电流”时，按下“S”键，液晶循环显示“电流、百分比、主变量”，当显示“百分比”时，松开“S”键，即设置成功。

注意：该功能只有软件版本号为 2.5 以上的板卡支持；并且用按键调整后“电流”和“主变量”小数点位数自动切换为三位，“百分比”自动切换为一位。

恢复出厂设置

如果变送器已经在出厂时，对组态等数据进行了备份，则可以通过按键输入阻尼“5678”来现场恢复数据。

“组态数据备份”：运行 HART-CONFIG Tool 软件，在“高级功能”下的“附加功能”选项下，点击“数据备份”按钮，即可将变送器的单位、量程、阻尼等信息进行备份。

备份数据的恢复有以下几种方式：

- 1) 通过 HART-CONFIG Tool 软件，在“仪表组态”下的“输出特性”页面，输入阻尼“5678”，再点击“写入”，可以恢复备份数据。【提示：写入数据时，可能提示“通讯失败”，是正常现象，不影响数据的恢复。因为 5678 不是有效的阻尼值】
- 2) 通过 HART375 手持器进行恢复。在“详细设置”→“信号状况”→“阻尼”下输入阻尼“5678”，并写入，可以恢复备份数据。【提示：写入数据时，可能提示“通讯失败”，是正常现象，不影响数据的恢复。因为 5678 不是有效的阻尼值】
- 3) 通过按键，在第 5 项，输入阻尼时，输入“05678”，并保存，将恢复备份数据。【此操作不影响真正的阻尼值】

安装说明

由于工艺流程的需要，在线密度计经常安装在工作条件较为恶劣的现场，为了尽可能减少密度计工作条件的恶劣程度，应尽量安装在温度梯度和温度变化小，无冲击和振动的地方，无气泡。只有充分考虑现场特有条件，才能发挥其应有的精度指标。安装时注意以下事项：

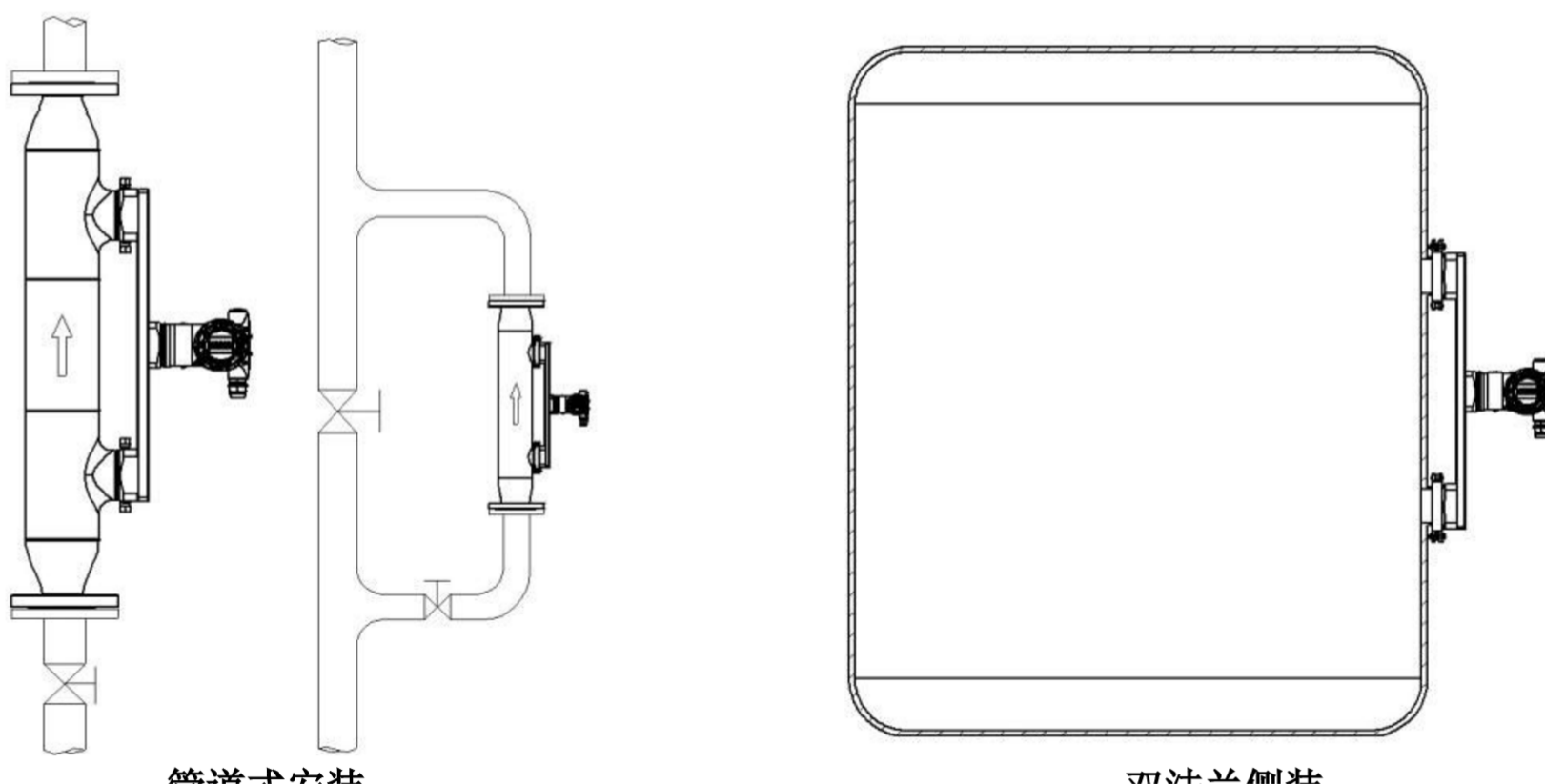
1、产品必须竖直安装，与地面垂直度不大于 5 度（如安装不垂直，或本地重力加速度偏离标准重力加速度时，将产生偏差，后面将介绍如何消除因此而产生的偏差）。

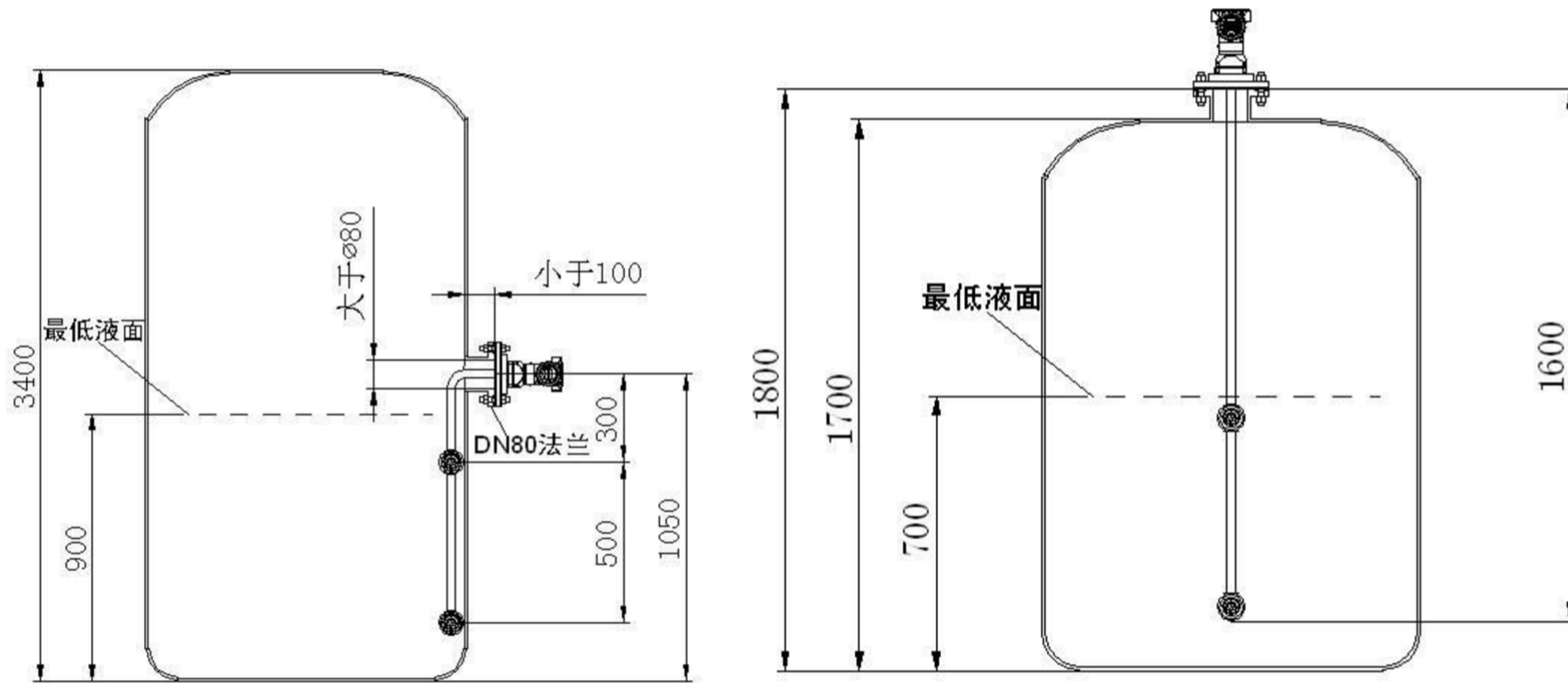
2、侧面安装时法兰直管段要保证能够顺利装入。

响电路正常工作。

- 4、密度计外壳必须有效接地。
- 5、安装位置尽量远离变频器或大功率电机，必要时采取隔离措施，使用屏蔽电源线。
- 6、安装好后，空管时调零，使密度值显示为 $0\text{g}/\text{cm}^3$ 。（注：必须调零，详细步骤见下页。）
- 7、直接式 在线液体密度计传感器部分间距最少为 200mm，直径为 50mm，现场不能小于这些尺寸安装，如选择弯曲型密度计，请测量好可以伸进管内的法兰和长度尺寸。
- 8、现场液体必须保持没过两个测量传感器，法兰到第一个传感器的距离可选。
- 9、管道安装时需让液体从最下面传感器之下进入液体，或者从最上面传感器的上面进入液体，不要从中间进入液体。管道安装通液体时，管道阀门或者弯头部分至少留出 30CM 液体缓冲距离。
- 10、安装图红色法兰配对部分，为使用方提供安装，如需要配对法兰，请订货时说明。
- 11、配备电源为 24V DC 输出 4-20mA 信号 如需接二次用表，需将 24V “+” 接到密度计后面 “+” 极， 电流信号 “+” 接密度计 “-” 极， 并在二次表上将 24V “-” 和电流信号端子 “-” 短接。
- 12、现场环境如果外部有腐蚀性液体，请做好防护措施。如果有雷击危险，请在周围做好引地装置。
- 13、如需拆卸做清洗时，拆装时请保证传感器膜片不受到碰撞及其它损坏。
- 14、请勿在高出 5Mpa 情况下使用。
- 15、如果需要调整量程需要用 手持器， 技术问题请联系厂家。

典型安装图



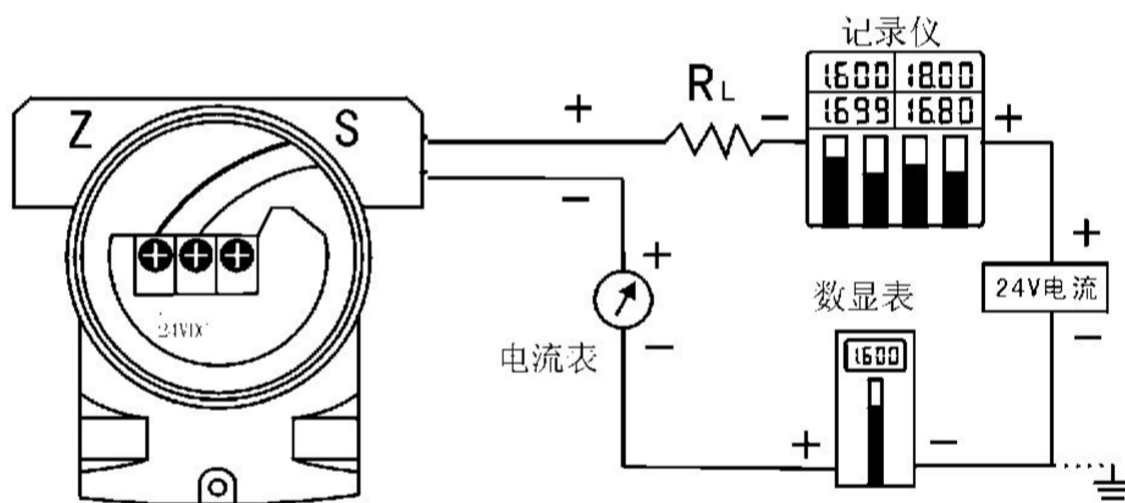


弯管式安装

插入式安装

接线

5.1 接线图



信号端子设置在电气盒的一个独立舱内。在接线时，可拧下接线侧的表盖。如图连接电源线（信号是附加在电源线上的）。信号线不要与其它电源线一起穿金属管或同放在一线槽中，也不要再在强电设备附近通过。密度计外壳接地。因为变送器通过电容耦合接地，所以检查绝缘电阻时，电路检查应采用不大于 45V 的电压，密度计的最大输出电流不超过 30mA. DC。

故障排除

在故障情况下，下述步骤可帮助找出问题原因。同时可帮助决定是否需要拆下来修理。这些资料帮助诊断和修理几大基本故障症状，对每种症状，先处理最容易检查的条件，如无法排除请同本公司服务中心联系。

6.1 无显示

检查电源是否接好；检查回路是否短路；电源正负极是否接反。6.2 偏差变大 检查膜片侧是否困有气体，如有气体，松开排泄阀放掉气体。检查膜片侧是否有沉积物结晶；如果有沉积物或结晶，通过冲洗孔冲掉，如不能冲掉，将冲洗环拆下再清洗，清洗时注意不要损坏膜片。检查电压是否正常；如果变化是季节性的，则进行季节性调整。

6.2 输出不稳定

检查温度是否进入工作稳态； 检机周围是否有变频器或大功率发动机，采取必要隔离措施； 流体速度是否波动太大，待流体稳定后再测量； 检查管道中流体是否满管及是否夹有气体； 检查管道是否有强烈振动； 检查电源电压是否波动太大； 检查阻尼值是否设得太小，适当调整阻尼可增加稳定性(用手操器调节阻尼参数)

保养维护

7.1 密度计使用过程中应注意防震、防水、防腐，保证电气堵头拧紧密封，如有腐蚀性液体或气体喷溅密度计，应对密度计外壳加装保护措施。

7.2 对于粘性或结晶介质，当管道或罐体排空的时候，需要将密度计感压膜片及时进行冲洗，以免介质粘附在膜片上，造成下次运行时测量不准。膜片冲洗可管道内泵入冲洗水，或取下密度计上下两个堵头，用水管对着冲洗孔清洗。

注意！

切勿用高于36V电压去检查回路。

应运而生 因诚而存

EMERGE AS THE TIMES REQUIRE
DEVELOPMENT BASED ON INTEGRITY



安徽运诚科技集团有限公司

地址：安徽省天长市张铺镇工业园
电话：0550-7666987

官网：WWW.AHYC.GROUP
邮箱：SALES@AHYC.GROUP