

**MS0110**  
**HART 扩散硅压力套卡**  
**使用手册**



**沈阳中科博微自动化技术有限公司**

## 警告

1. 禁止用户自行拆装 MS0110。
2. 请用户自行检查 MS0110 供电电压是否符合使用手册中的供电电压要求。

**版本： V1.1**

### 免责声明

已经检查过此手册的内容，确认所描述的硬件和软件的一致性。由于无法完全排除误差，不能保证绝对一致。然而我们将定期检查此手册中的数据，并在后续版本中予以必要的修正。欢迎任何关于改进的建议。

**Microcyber Corporation 2015**

技术数据随时有变。

## 公司简介

沈阳中科博微自动化技术有限公司是由中国科学院沈阳自动化研究所发起创建的一家高新技术企业，主要从事网络化控制系统、仪表、芯片及软件方面的研究、开发、生产和应用。公司同时承担着多个国家科技攻关和“863”项目，是辽宁省网络化控制系统工程研究中心。公司成功地开发出国内第一个通过国际认证的 FF H1 现场总线协议主栈，国内第一套工业以太网协议（HSE），国内第一个经过国家级本安防爆认证的现场总线仪表及安全栅，参与制定了国内第一个基于以太网的工厂自动化协议标准（EPA），形成了从组态、监控软件、嵌入式软件、控制系统、仪表芯片到 OEM 板卡的系列化产品。

博微公司是 FF 基金会成员；是 HART 基金会成员；是 Profibus 用户组织（PNO）成员。

博微公司通过了 ISO 9001 国际质量体系认证，拥有优秀的研发团队、丰富的自动化工程设计与实施经验、业界领先的产品系列、庞大的市场网络、优秀的企业文化，这些都为公司的创业和持续发展奠定了坚实基础。

承载员工理想，创造客户价值，促进企业发展。

博微公司正与前进的中国共同进步。

# 目 录

|                          |    |
|--------------------------|----|
| 一、 概述.....               | 1  |
| 二、 MS0110 介绍.....        | 2  |
| 2.1 尺寸.....              | 2  |
| 2.2 硬件接口.....            | 2  |
| 2.3 报警设置和组态保护设置拨码开关..... | 3  |
| 2.4 总线电源接口.....          | 3  |
| 2.5 传感器接线.....           | 4  |
| 2.6 系统连接.....            | 5  |
| 三、 工作原理.....             | 6  |
| 3.1 工作原理简介.....          | 6  |
| 3.2 适配的传感器类型.....        | 6  |
| 四、 MS0110 配置.....        | 7  |
| 4.1 拓扑连接.....            | 7  |
| 4.2 功能配置.....            | 8  |
| 五、 现场调校.....             | 16 |
| 5.1 液晶与按键说明.....         | 16 |
| 5.2 一般调校方法.....          | 16 |
| 5.3 菜单功能项.....           | 17 |
| 5.4 液晶界面特殊符号说明.....      | 20 |
| 六、 维护.....               | 21 |
| 七、 技术规格.....             | 23 |
| 7.1 基本参数.....            | 23 |

## 一、概述

MS0110 采用数字技术，可以配合扩散硅、陶瓷压阻等桥路电阻式传感器，并提供恒流及恒压两种驱动方式，具有高精度，量程范围宽的特点，有利于短期内推出扩散硅压力变送器的产品。

MS0110 采用先进的信号采集系统，对传感器信号采集分辨率可以达到 1/65535。同时采用低功耗设计，供电电源在 11V 以上时就可以工作，同时具有 16 位的 DA 输出能力，提供高精度的环路电流。

MS0110 的液晶表头包括 3 个按键，通过按键可以修改设备的组态信息。液晶表头可以进行 355° 旋转。LCD 采用 128\*64 点阵液晶，可以显示中文、英文和数字等。



图 1 MS0110

## 二、MS0110 介绍

### 2.1 尺寸

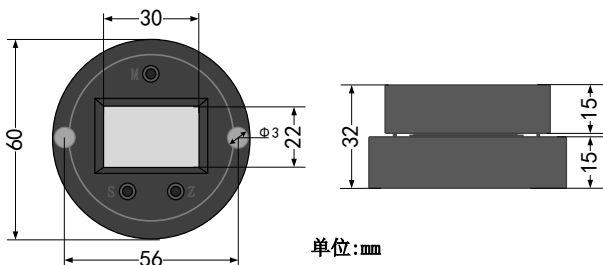


图 2 MS0110 尺寸

### 2.2 硬件接口

MS0110 的硬件接口及拨码开关位置如图 3 所示：

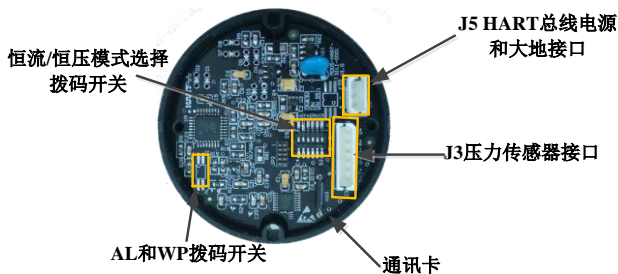


图 3 硬件接口说明

- 报警设置和组态保护设置拨码开关；
- 恒流/恒压模式选择拨码开关；
- J5，HART 总线电源和大地接口；
- J3，传感器连接接口；

## 2.3 报警设置和组态保护设置拨码开关

标有“AL”的拨码开关，是报警设置拨码开关；标有“WP”的拨码开关，是组态保护设置拨码开关。

### ● 报警设置

MS0110 具有自诊断功能。一旦检测出故障，如传感器开路、传感器短路或 AD 错误时，MS0110 会自动输出报警电流。报警电流可以选择低电流报警和高电流报警，当 AL 拨码开关拨到 OFF 的一侧是高报警，报警电流等于 21.75mA；当 AL 拨码开关拨到 ON 的一侧是低报警，报警电流等于 3.7mA。

### ● 组态保护设置

MS0110 可以通过拨码开关设置写保护的状态。当拨码开关拨到 ON 一侧，开启写保护状态，不允许更改设备组态信息。反之，拨码开关拨到 OFF 一侧，关闭写保护状态，允许更改设备组态信息。

## 2.4 总线电源接口

MS0110 总线电源电压为 11~42V，输出 4~20mA+HART 信号。MS0110 提供接大地接口，可以提高套卡的抗干扰能力。

## 2.5 传感器接线

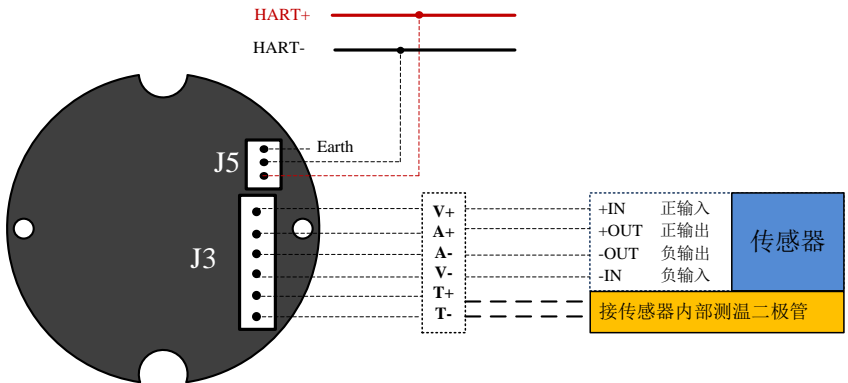


图 4 MS0110 接线示意图

MS0110 支持恒压型和恒流型压力传感器。两种驱动模式的传感器接线方式如图 4 所示。如果 MS0110 不连接传感器内部测温二极管，MS0110 将默认采用套卡内部的温度传感器进行温度补偿。如果 MS0110 连接传感器内部测温二极管，则将通过传感器内部的二极管进行温度补偿。

恒流模式和恒压模式的切换由拨码开关控制，CC 代表恒流，CV 代表恒压，将开关 1、3、5 拨到“ON”一侧同时将 2、4、6 拨到另一侧则为恒压模式。将开关 2、4、6 拨到“ON”一侧同时将 1、3、5 拨到另一侧则为恒流模式。具体拨码设置如下图所示：



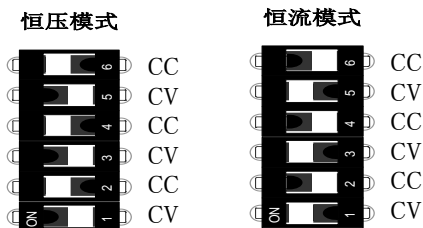


图5 传感器供电模式选择拨码开关

## 2.6 系统连接

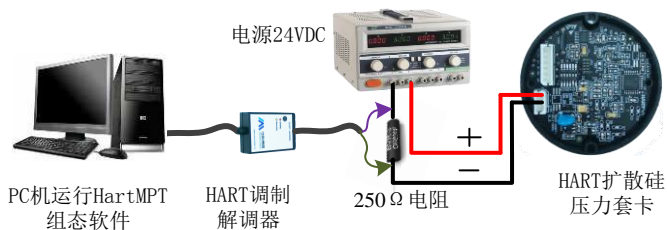


图6 系统连接示意图

## 三、工作原理

### 3.1 工作原理简介

MS0110 在结构上由两部分组成，分别为通讯卡和液晶显示卡。MS0110 的通讯卡负责 HART 通讯和传感器信号采集，液晶卡主要负责显示和提供按键配置。

### 3.2 适配的传感器类型

MS0110 适配的传感器类型为电阻桥是传感器。在恒流模式下 MS0110 可以输出 3 种不同的驱动电流，不同的驱动电流对传感器的满量程输出和输入阻抗的要求不同。在恒压模式下仅对传感器的满量程输出有限制，对输入阻抗无要求，具体如下所示：

#### 1 传感器满量程输出：

- 470mV ≤ 恒流模式 ≤ 470mV （1mA 驱动）
- 190mV ≤ 恒流模式 ≤ 190mV （0.42mA 驱动）
- 90mV ≤ 恒流模式 ≤ 90mV （0.21mA 驱动）
- 3V ≤ 恒压模式 ≤ 3V

#### 2 传感器的输入阻抗：

- 恒流模式 ≤ 3.6K （1mA 驱动）
- 恒流模式 ≤ 9K （0.42mA 驱动）
- 恒流模式 ≤ 18K （0.21mA 驱动）
- 恒压模式输入阻抗无要求

## 四、MS0110 配置

### 4.1 拓扑连接

MS0110 的连接方式可以分为(4~20) mA 兼容模式和组网模式两种。

#### ● 4~20mA 兼容模式

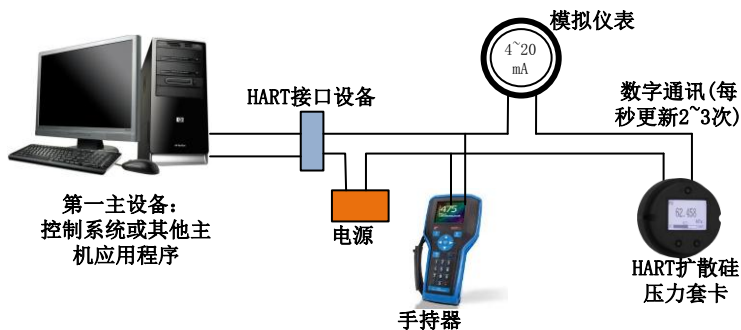


图 7 (4~20)mA 兼容模式

特点:

- 1) 通过 HART 接口设备接入到上一级控制系统中;
- 2) 模拟和数字通讯方式混用;
- 3) HART 从站设备短地址为 0。

## ● 组网模式

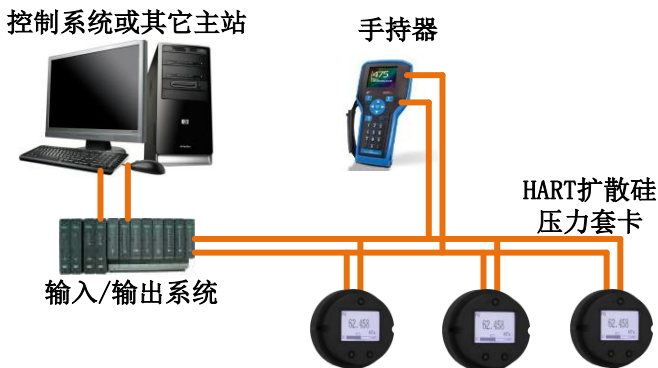


图 8 HART 组网模式

特点:

- 1) 通过 AI 模块接入到上一级控制系统中;
- 2) 仅使用 HART 系统的数字功能, 线路上电流固定为 4 mA;
- 3) 在短地址格式下最多支持 15 个设备组网。

## 4.2 功能配置

MS0110 支持沈阳中科博微自动化技术有限公司的 HartMPT 组态软件进行组态调试。下面主要以博微公司的 HartMPT 组态软件为例, 介绍 MS0110 的配置方法。主要包括以下几种功能:

- 1) 基本信息配置: 配置在线设备的基本信息, 包括标签、地址、日期、装配号等信息;
- 2) 组态信息配置: 配置在线设备的组态信息, 包括主变量量程、阻尼等信息;
- 3) 电流校准: 可校准在线设备的 (4~20) mA 电流, 也可设置固定电流输出;

- 4) 变量监视：可定时刷新所选在线设备的所有动态变量并显示当前设备主变量的趋势曲线；

#### 4.2.1 配置环境

- 1) 带串口的 PC 机，操作系统为 Windows 2000\Windows XP\Windows7；
- 2) HART Modem 及串口线；
- 3) 匹配电阻 (230~550)  $\Omega$ ；

#### 4.2.2 基本信息配置

通过基本信息选项卡可以读取或修改 MS0110 的基本信息。可修改的信息包括设备短地址、消息、描述、工位号、日期、装配号；不可修改的信息包括报警选择、写保护、制造商 ID、制造商、设备类型、设备 ID、长地址及版本信息，如图 9 所示。

|      |      |      |      |      |      |      |      |
|------|------|------|------|------|------|------|------|
| 基本信息 | 组态信息 | 电流校准 | 温度补偿 | 压力校准 | 变量监视 | 特殊命令 | 精度测试 |
|------|------|------|------|------|------|------|------|

**设备信息**

地址:

消息:

描述:

工位号:       报警选择:

日期:  年  月  日      写保护:

装配号:       制造商ID:

**标识**

制造商:

设备类型:

设备ID:

长地址:

**版本**

通用命令:

设备版本:

硬件版本:

软件版本:

图 9 基本信息

信息修改后可以按“应用”按钮下载到设备中去。

- 1) 地址的选择范围是 0~15;
- 2) 消息最多可输入 32 个字符;
- 3) 描述最多可输入 16 个规定字符;
- 4) 标签最大长度为 8 个规定字符;
- 5) 日期范围是从 1900 年至 2155 年;
- 6) 装配号最大长度为 6 个规定字符。

#### 4.2.3 组态信息配置

通过组态信息选项卡可以读取或修改 MS0110 的组态信息,包括显示设备的输出变量(主变量压力值、温度值、电流值、百分比)、对主变量信息的设定(阻尼值、单位、量程上限、量程下

限)等,如图 10 所示。

| 基本信息  | 组态信息 | 电流校准   | 温度补偿 | 压力校准   | 变量监视 | 特殊命令  | 精度测试 |   |  |
|---|------|--|------|--|------|---|------|---|--|
| <b>输出变量值</b><br>压力值 <input type="text" value="1.413"/> kPa<br>温度值 <input type="text" value="21.447"/> °C<br>电流值 <input type="text" value="5.902"/> mA<br>百分比 <input type="text" value="1.413"/> % |      | <b>传感器信息</b><br>序列号 <input type="text" value="005298"/><br>上限 <input type="text" value="100.000"/> kPa<br>下限 <input type="text" value="0.000"/> kPa<br>最小跨度 <input type="text" value="1.000"/> kPa |      | <b>主变量输出信息</b><br>阻尼值 <input type="text" value="1.0"/> Sec<br>单位 <input type="text" value="kPa"/><br>量程上限 <input type="text" value="100.000"/> kPa<br>量程下限 <input type="text" value="0.000"/> kPa<br>传递函数 <input type="text" value="square_root"/> |      | <b>设置</b><br>使用当前值设定:<br><input type="button" value="量程上限"/><br><input type="button" value="量程下限"/><br><input type="button" value="主变量零点"/> |      | <b>校准</b><br>校准点 <input type="text" value=""/><br>修正 <input type="text" value=""/><br><input type="button" value="获取当前值"/><br><input type="button" value="校准下载"/> |  |
| <input type="button" value="应用"/>   |      |  |      |  |      |   |      |   |  |

图 10 组态信息

- 阻尼: 范围 0~32 秒。
- 单位: PV 单位的改变直接影响到与单位有关联的变量,如量程上下限、传感器上下限等。修改单位时,不能同时修改主变量量程上下限值,应该分别修改。
- 单位可以设置成:  
 inH<sub>2</sub>O,inHg,ftH<sub>2</sub>O,mmH<sub>2</sub>O,mmHg,psi,bar,mbar,g/cm<sup>2</sup>,  
 kg/cm<sup>2</sup>,inH<sub>2</sub>O@4degC,mmH<sub>2</sub>O@4degC,Pa,kPa,MPa,torr,  
 atm。
- 量程上限: 对应 20mA 输出电流的 PV 值。
- 量程下限: 对应 4mA 输出电流的 PV 值。
- 信息修改后可以按“应用”按钮下载到设备中去。
- 用当前值设定“量程上限”按钮: 将设备的当前 PV 值设

置成主变量量程的上限，量程下限不变。

- 用当前值设定“量程下限”按钮：将设备的当前 PV 值设置成主变量量程的下限，该操作可能同时改变上限。
- 用当前值设定“主变量零点”按钮：在零压力条件下，将设备当前的 PV 值作为主变量零点。

#### 4.2.4 电流校准

**电流校准步骤如下：**

- 1) 连接回路，需要在设备输出回路上串入五位半以上精度电流表；
- 2) 设置设备的轮询地址为 0，参见基本信息配置，如果轮询地址已是 0，可以略过该步；
- 3) 进入电流校准选项卡；
- 4) 选择“当前值”为 4mA，电流表稳定后，在“调整值”文本框中输入电流表的读数，点击“应用”按钮；
- 5) 选择“当前值”为 20 mA，电流表稳定后，在“调整值”文本框中输入电流表的读数，点击“应用”按钮；
- 6) 选择“当前值”为空白，使设备输出的电流按 PV 值计算。

**注意：**当设备当前输出的电流值为高报警电流时，不能校准 4mA；当设备当前输出的电流值为低报警电流时，不能校准 20mA；

**配置电流固定输出：**

用户可以在电流校准选项卡中配置固定电流输出，点击“手动发送”后，在旁边的文本框中输入设备将要固定输出的电流值，单击“进入/退出固定电流模式”，进入或退出固定电流输出模式。按钮的标题轮流显示“进入固定电流模式”和“退出固定电流模式”，以提示用户操作。

由 MS0110 组装、标定后的变送器，不断比较主变量值与量程





上、下限值，当主变量值超出量程上下限范围时，智能变送器输出固定电流，指示主变量超出量程范围。主变量高与上限值时，智能变送器输出固定 20.8 mA；低于下限值时，智能变送器输出固定 3.8 mA。

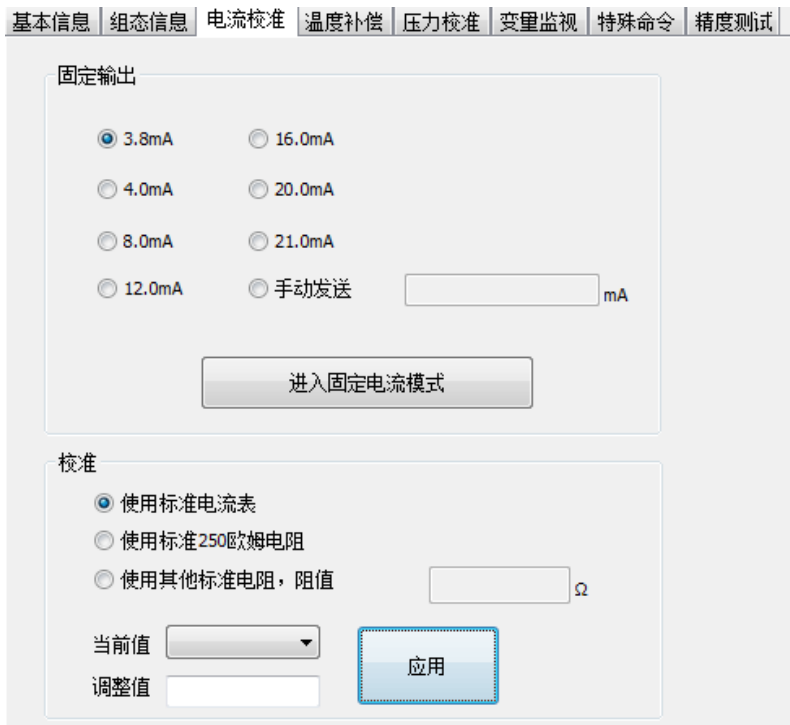


图 11 电流校准

**注意事项：**校准电流及固定电流输出功能只能在设备的轮询地址为 0 时进行，其他的轮询地址为完全数字通讯模式，会提示错误信息“命令执行失败”。

### 4.2.5 变量监视

通过变量监视选项卡可以定时刷新所选设备的所有动态变量并显示当前设备主变量的趋势曲线，目前刷新的变量分别是：PV 值、电流值、百分比、SV 值。



图 12 变量监视

### 4.2.6 特殊命令

用户可以通过特殊命令配置液晶显示类型、小信号切除参数，还可以进行数据恢复和保存操作，如图 13 所示：

基本信息 组态信息 电流校准 温度补偿 压力校准 变量监视 特殊命令 精度测试

软件版本：1.0，传感器版本：1.00

液晶显示类型

显示

显示主变量值 ▾

设置

本地操作

类型

完全版 ▾

设置

小信号切除

设定

FS

设置

里程校准恢复

恢复出厂默认值

主变量零点恢复

保存为出厂值

图 13 特殊命令

## 五、现场调校

### 5.1 液晶与按键说明

MS0110 配有点阵液晶和本地按键调校功能，用户可以在本地对 MS0110 进行丰富的参数调校。

按键总共有 3 个，【M】、【S】、【Z】键，【M】键为模式键，主要负责“功能选择”、“光标移动”和“确定”。【S】和【Z】键为输入调整键，主要负责“菜单的前后翻动”和“数值的加减”。

### 5.2 一般调校方法

以下为一般调校方法如下：

#### ➤ 菜单浏览：

在测量值显示模式下，长按模式键【M】，进入功能菜单选择项，然后按【S】或【Z】键可以浏览整个功能菜单项。

#### ➤ 密码输入：

按【S】或【Z】键调整菜单为“Fun 01”，该菜单项为密码功能，用户只有输入正确的密码后，才能实际操作其它菜单下面的功能。然后按下【M】键进入密码输入状态，密码为“00005”。按【S】或【Z】键调整数值，按【M】键调整光标位置，输入完成后，按【M】键确认，然后系统会自动返回到菜单浏览模式下。

#### ➤ 功能设定：

在菜单浏览模式下，按【S】或【Z】键选择需要调整的功能项，按【M】键进入该功能项进行调整，调整完成后按【M】键确认并返回到菜单浏览模式下，可以继续调校下一个功能。

#### ➤ 数据保存：



功能设定完毕后，在菜单浏览模式下按【S】或【Z】选择菜单“Fun 99”，该菜单为数据保存确认功能。按【M】键进入，按【S】或【Z】键选择“SAVE”，最后按【M】键确认保存。

到此本地调校功能完成，用户可以一次调整多个功能项，然后在调整到“Fun 99”菜单一次性保存所有数据。

### 5.3 菜单功能项

本小节针对 MS0110 的本地按键操作进行描述。通过现场调校可以实现对主变量单位、主变量上下限、液晶显示类型等参数的调整。MS0110 本地按键支持的功能如下表所示：

| 序号 | 参数       | 备注   |
|----|----------|--|
| 01 | PASSWORD | 本地调校需要先输入密码：00005<br>保存为出厂值输入密码：62259<br>恢复为出厂值输入密码：25917<br>保存为出厂值和恢复出厂值功能<br>输入完密码后就立即执行 |
| 03 | LOWER    | 用当前值设定 PV 量程下限，设定<br>完毕后系统会自动保存，不必切<br>换到“Fun 99”进行手动保存                                    |
| 04 | UPPER    | 用当前值设定 PV 量程上限，设定<br>完毕后系统会自动保存，不必切<br>换到“Fun 99”进行手动保存                                    |
| 05 | DAMP     | 设定阻尼时间 0~32  |
| 06 | LRV      | 无源设定 PV 量程下限   |
| 07 | URV      | 无源设定 PV 量程上限   |
| 08 | ZERO     | 用当前值设定 PV 零点   |



|    |         |                                       |
|----|---------|---------------------------------------|
| 10 | FUNCT   | 选择主变量输出特性                             |
| 11 | DISPLAY | 设定液晶显示内容                              |
| 12 | UNIT    | 设定主变量单位                               |
| 99 | SAVE    | 上述功能执行后，都必须执行此菜单的 SAVE 功能，才算真正完成本地调校。 |

**说明:**

- 必须执行“**Fun 99**”数据保存功能后，所有的功能调校才算完成。

调整功能切换图:

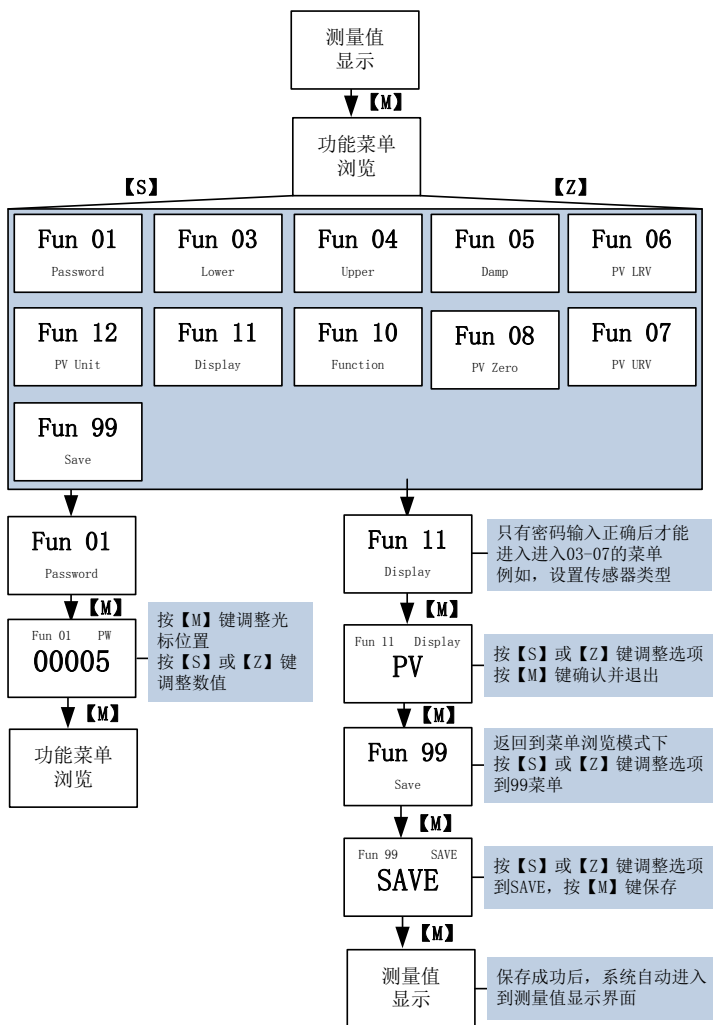


图 14 功能切换图

## 5.4 液晶界面特殊符号说明

| 序号 | 显示  | 描述         |
|----|---|------------|
| 1  | PV  | 主变量标识      |
| 2  | SV  | 第二变量标识     |
| 3  |  | 开方标识       |
| 4  |  | 大于等于量程上限标识 |
| 5  |  | 小于等于量程下限标识 |
| 6  |  | 写保护标识      |
| 7  |  | 报警标识       |
| 8  |  | 通讯标识       |



## 六、维护

| 现象   | 措施   |
|------|--|
| 无法通信 | <b>MS0110 连接</b><br>检查总线电缆连接<br>检查电源极性<br>检查总线电缆屏蔽，是否单点接地  |
|      | <b>总线电源</b><br>在 MS0110 一侧，总线电源输出电压应在(11~32) V 之间。<br>另外总线噪声和纹波应满足下列要求： <ol style="list-style-type: none"> <li>1) 峰峰值噪声 16 mV, (7~39) KHZ;</li> <li>2) 峰峰值噪声 2 V, (47~63) HZ, 非本质安全环境</li> <li>3) 峰峰值噪声 1.6 V, (3.9~125) MHZ.</li> </ol> |
|      | <b>网络连接</b><br>检查网络拓扑结构正确性   |
|      | <b>地址冲突</b><br>MS0110 出厂时默认短地址设置为 0。但在一个网络上仍然有可能出现地址冲突的情况。当冲突发生时，这时只要重新设定一下设备的地址就可以了。有时会完全无法上线，可以将冲突的设备先断电，再逐一上电，修改新上电设备的地址为不冲突的地址。按顺序依次上电，修改地址，直到全部上线。  |
|      | <b>MS0110 故障</b><br>用 MS0110 替换测试  |



|      |   |
|------|---|
| 读数错误 | <b>MS0110 连接问题</b><br>检查传感器短路、开路、接地等问题<br>检查传感器有无故障 |
|      | <b>噪声干扰</b><br>调节阻尼<br>检查端子是否潮湿<br>检查电缆敷设是否远离强干扰源   |
|      | <b>软件设置</b><br>检查传感器类型配置是否正确                        |

## 七、技术规格

### 7.1 基本参数

| 内容   | 指标   |
|------|--|
| 总线接口 | (4~20) mA + HART   |
| 总线电源 | (11~42) VDC  |
| 负载电阻 | (0~1500) $\Omega$ (4~20mA)<br>(230~550) $\Omega$ (使用 HART 通讯时)         |
| 输入信号 | mV 信号  |
| 显示   | 128x64 点阵液晶  |
| 工作温度 | 带显示屏: (-20~70) $^{\circ}\text{C}$<br>无显示屏: (-40~85) $^{\circ}\text{C}$ |
| 存储温度 | (-40~85) $^{\circ}\text{C}$  |
| 启动时间 | $\leq 5$ 秒   |
| 更新时间 | 0.5 秒  |
| 湿度范围 | (5~95) % RH  |
| 适配壳体 | 适配安装孔为56mm间距的变送器壳体, 如<br>3351A、3351B、EJA壳体等                            |



|             |  |
|-------------|--|
| <p>电磁兼容</p> | <p>GB/T 18268.1-2010《测量、控制和实验室用的电设备 电磁兼容性要求 第1部分:通用要求》中工业场所的抗扰度要求</p> <p>HART 端口测试方法采用 GB/T 18268.23-2010《测量、控制和实验室用的电设备 电磁兼容性要求 第23部分:特殊要求 带集成或远程信号调理变送器的试验配置、工作条件和性能判据》</p> <p>具体指标见电磁兼容指标中的详细描述</p> |
|-------------|--|



中国科学院沈阳自动化研究所  
沈阳中科博微自动化技术有限公司  
**[Http://www.microcyber.cn](http://www.microcyber.cn)**

地址：中国·沈阳·浑南新区文溯街 17-8 号  
邮编：110179

电话：0086-24-31217295 / 31217296

传真：0086-24-31217293

EMAIL: [zhao.hong@microcyber.cn](mailto:zhao.hong@microcyber.cn)