

## 目 录

## Contents

01	安全说明
02	产品概述
	测量原理
	产品特点
03	技术参数
04	安装说明
06	接线说明
07	按键说明
08	设置说明
13	维护说明
14	通信协议
17	故障排除说明

## 安全说明



**仪器应选择安装在室内或有防护装置的位置，周围不得放置易燃易爆的物品。**

- ◆ 仪器安装位置应选择便于用户及安装维护人员阅读仪器铭牌，便于使用、维护及检修的地方。
- ◆ 所有电力和管道连接必须符合国家和地方标准；仪表电源前端必须安装绝缘开关或者电路切断开关。
- ◆ 为了安全和避免外部信号对仪器造成干扰，仪表电源线应接在相应规格、带有地线标志、符合电器标准的插座内，**且地线须确保良好接地。**
- ◆ 仪器的内部电路详见接线图，电压和功率的额定值详见产品上的铭牌，用户电源容量必须满足仪器正常使用要求。

### **变送器安装注意事项：**

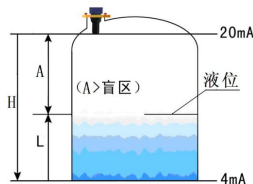
- ◆ 避免变送器受阳光直射、避免变送器发生震动；
- ◆ 应将变送器安装在稍高于操作者平视位置，便于操作者浏览面板或进行控制操作；
- ◆ 为变送器箱体的开启和维护留出足够的空间。

### **传感器安装注意事项：**

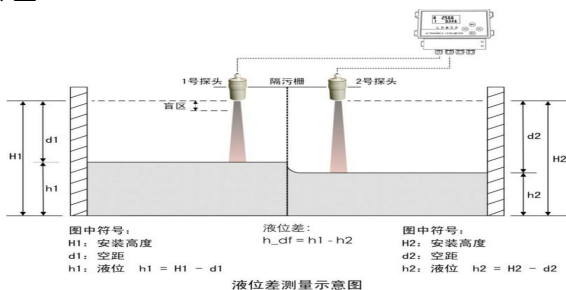
- ◆ 将传感器安装在工艺的恰当位置，以保证获得具有代表性的测量结果。
- ◆ 将传感器安装在易于触及的位置，以方便对传感器进行定期清洁维护。
- ◆ 应避免将传感器安装在产生气泡聚集的位置，以防止干扰信号的产生。
- ◆ 将传感器安装在距离（高于）四周（被测介质）至少 50cm，传感器 10° 发射角内不应有障碍物，避免产生错误回波。
- ◆ 露天或野外安装时，应加装避雨、遮阳设施。

## 产品概述

超声波液位测量是由安装在被测物体上方的超声波传感器，向被测物体表面发射一束超声波脉冲，此脉冲信号遇到物体表面后反射回来，能再被传感器接收到；从超声波发射到重新被接收，其时间与传感器到被测物体表面的距离成正比；仪表检测出该时间，并根据当前温度（传感器测量）下的声速，计算出被测物体表面至传感器的距离（即空间距离），再进一步换算出液位值。液位表面的空间距离  $A$  与声波的行程时间  $T$  成正比： $A = V \times T / 2$ （其中  $V$  为声速）。用户自设定安装高度  $H$ ，仪表自动将脉冲行程时间  $T$  换算成相应的空间距离值  $A(d)$ ，再计算出  $H$  减  $A(d)$  的差值即为测量的液位值  $L(h)$ ，再进而算出液位差值 ( $h_{df}$ )。



## 测量原理



## 产品特点

- 非接触测量、免维护、高精度、使用寿命长
- 大电流继电器，支持多路报警输出
- 4-20mA 电流输出 RS485 智能传输信号输出，支持 ModBus 协议
- LCD 液晶显示窗，外形美观精致，显示信息丰富
- 节省场地、工作可靠
- 灵活的支架安装、法兰安装（可选）
- 高精度自动温度补偿系统；
- 中英文操作界面

## 技术参数

### ➤ 变送器技术参数



测量范围：0~20m

显示方式：LCD 液晶显示

盲区：0.3m

分辨率：1mm

精确度：0.25%

重复性：±1.0%

环境温度：-20~60℃

相对湿度：(65±20)%

模拟输出：4~20mA、负载 750Ω

报警输出：双路继电器容量 220VAC/5A

数字输出：RS485

供电电源：AC220V±10%或 DC24V

防护等级：IP65

### ➤ 传感器技术参数



材 质：ABS/PVC/PTFE

温度范围：0~60℃

耐 压：<0.6MPa

安装尺寸：M58\*1.5 (10m)

M48\*1.5 (5m)

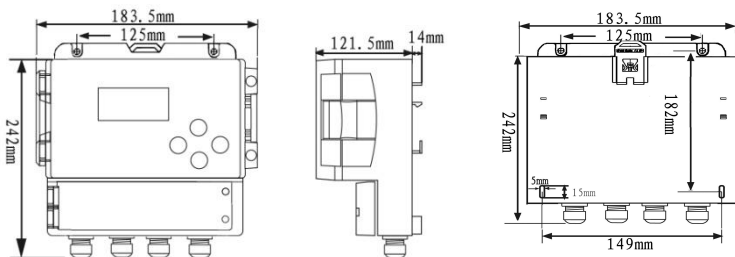
防护等级：IP67

安装方式：一体式、分体式可选

连接电缆：屏蔽线缆 10m (分体式标配)



## 安装说明

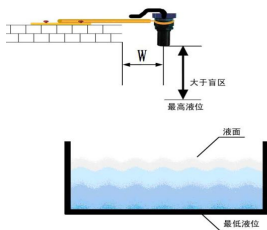


### ➤ 变送器安装紧固

方式一：变送器背后有四个孔，尺寸如图所示，其中上面的孔用于悬挂，下面打开接线盖内的两个用于螺栓固定。

方式二：变送器可以在专用滑道上安装，有卡扣固定。

### ➤ 传感器支架安装



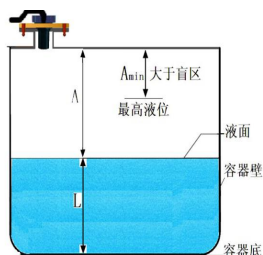
1、图中 W 推荐距离为  $\geq 500\text{mm}$

2、支架开孔  $\phi 62$  (10m)



注意：在连接传感器与安装管时，请旋转支架管而不要旋转传感器，否则传感器的电缆有可能被损坏。

### ➤ 法兰安装(罐体)



### ➤ 延伸管安装

### ➤ 导波管安装

1、安装探头时，探头面到最高液位的距离要超过盲区至少 50cm，探头端面应伸入罐内。（加延伸管例外）

2、注意安装角度，探头应与液位垂直。

3、避开加料口。

4、不可在一个罐内近距离安装两个超声波仪表。

5、不能将探头安装于罐中心。

1、若被测高位位于盲区范围内，探头须安装在延伸管上。

◆ 短延伸管直径、长度有限制。

◆ 延伸管内避免形成冷凝和粘结。

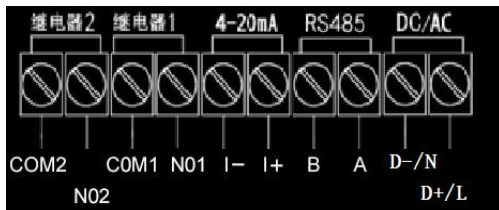
◆ 延伸管内表面尽可能光滑（无焊接和接缝）。

◆ 延伸管管口须光滑。底部有 45 度的倒角最为理想。

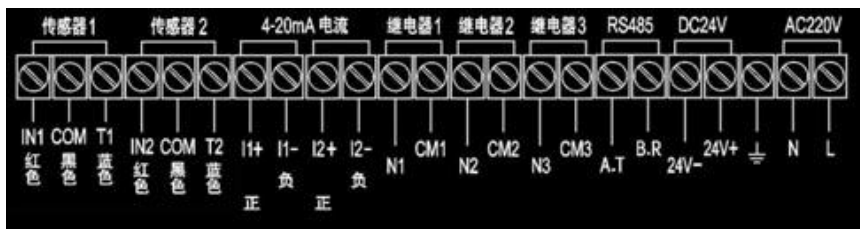
1、若现场存在强烈的回波干扰（如在狭窄竖井、无法规避的台阶等），推荐使用最小直径为 100mm 的超声波导波管（如 PE 或 PVC 的污水管）。导波管内表面尽可能光滑（无焊接和接缝）。顶部有通气孔。管口有 45 度的倒角最为理想。确保导波管不被弄脏，如果有必要，定期清理导波管。



## 接线说明



一体式(左图)



分体式(上图)

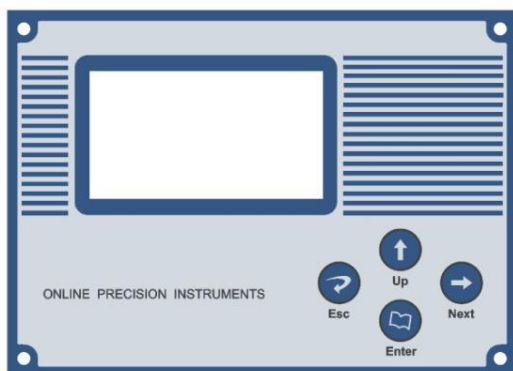
序号	端子	功能	备注
(1)	红色 IN1	传感器正接线端	传感器红色线
(2)	黑色 COM	传感器负接线端	传感器黑色线
(3)	蓝色 T1	温度正接线端	传感器蓝色线
(4)	红色 IN2	预留 2	传感器 2 预留
(5)	黑色 COM	预留 2	
(6)	蓝色 T2	预留 2	
(7)	I1+	4-20mA 输出正	电流输出
(8)	I1-	4-20mA 输出负	
(9)	I2+	4-20mA 输出正	电流输出预留
(10)	I2-	4-20mA 输出负	
(11)	N1	继电器 1 常开	均可 设置上下限报警
(12)	CM1	继电器 1 公共端	
(13)	N2	继电器 2 常开	
(14)	CM2	继电器 2 公共端	
(15)	N3	继电器 3 常开	





(16)	CM3	继电器 3 公共端	
(17)	A. T	RS485 A	RS485 输出
(18)	B. R	RS485 B	
(19)	24V-	DC24V 输入负端	DC24V 输入
(20)	24V+	DC24V 输入正端	
(21)	大地	交流电源保护地	大地
(22)	N	交流电源输入 N	AC220V 输入
(23)	L	交流电源输入 L	



# 用户界面

## 按键说明

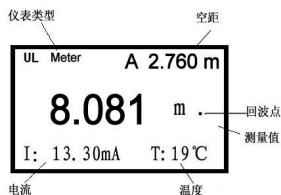


按 键	说 明
 ENTER 菜单键	<ol style="list-style-type: none"><li>1. 实现进入和退出设置状态的功能。</li><li>2. 通过该键可以实现从上级菜单进入下级菜单功能。</li><li>3. 当在参数修改完成后，按该键可以实现对修改参数的存储，并返回上级菜单。当在标定操作中，该键可以完成定标流程。</li></ol>
 UP 循环加键	<ol style="list-style-type: none"><li>1. 该键可以对光标处的参数进行循环加的修改。</li><li>2. 当光标停留在参数项目上时，该键可以实现参数项之间的切换。</li><li>3. 进行数字输入时作为增加数字使用。</li><li>4. 快速查看测量界面（液位差计）。</li></ol>
 NEXT 循环右移键	<ol style="list-style-type: none"><li>1. 该键可以对参数的位进行选择，将光标移动到需要修改的参数位上。</li><li>2. 在参数末位时，可以返回参数项。</li><li>3. 快速查看继电器状态和设备号。</li></ol>
 ESC 取消键	<ol style="list-style-type: none"><li>1. 该键可以实现取消当前操作，返回上级菜单。</li><li>2. 返回主界面。</li></ol>

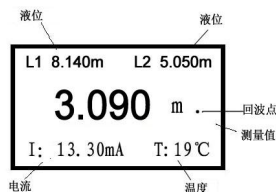
## 菜单及设置说明

显示界面：仪表开机后，首先显示的是测量模式。在测量模式下，仪表显示液位（差）测量值、温度、当前时间（标配无，需定制）、输出电流等信息。  
测量模式界面

液位测量主界面



液位差计测量主界面



## 设置模式

### ➤ 设置模式介绍（阴影部分为超声波液位差计设置）

按下 ENTER 键，进入仪表菜单，选择相应的菜单后按下 ENTER 键，进入到密码界面，输入密码“1001”，按 ENTER 键可进入对应子菜单，进入参数设置子菜单后，通过 NEXT 键移动光标，UP 键设置数值，通过 ENTER 键保存设置参数。

仪表菜单	分菜单项	范围	初始值
测量菜单	量程设定	0~20.00m	10.0m
	安装高度	0~最大量程	10.0m
	安装 1 高度（液位差计）	0~最大量程	10.0m
	安装 2 高度（液位差计）	0~最大量程	10.0m
	电流标定 1	4mA/20mA	4mA
	电流标定 2	4mA/20mA	4mA
	物位信息	0~10.00m	10.0m
	温度修正	+00.00	+0
	动态修正	00.00~99.99	00.00
	稳定性系数	0~9	5
设置菜单	密码设置	0000~9999	1001
	语言设置	中文/英文	中文

	通讯设置	00~99 9600~115200	01 9600
	时间设置（定制）	定制预留	定制预留
	采样数据设置	00~99 Minute	00 Minute
	继电器一设置	关闭	OFF
	继电器二设置	关闭	OFF
	继电器三设置	关闭	OFF
	恢复出厂设置	/	/
	模式设置（液位差）	/	/
	背光设置	Open\Close\5 Minute\10 Minute\1Hour	Open
查看菜单	通讯参数	/	/
	继电器信息	/	/
	程序版本	/	/
	历史数据	/	/

### 1. 标定菜单（阴影部分为超声波液位差计设置）

1> 量程设定 此设置与电流输出有关	<b>1&gt;量程设定</b> 最大量程：20.00m 设定量程 10.00m	通过 UP 键和 Next 键修改实际值，把当前设定的量程值输入,ENTER 保存，ESC 退出
2> 安装高度 此设置是地面到传感器底部的距离	<b>2&gt;安装高度</b> 最大量程：20.00m 安装高度：10.00m 等待输入数值	通过 UP 键和 Next 键修改实际值，把实际安装高度值输入，ENTER 保存，ESC 退出
3>安装 1 高度 此设置是地面到传感器底部的距离	<b>3&gt;安装 1 高度</b> 最大量程：10.00m 安装高度：10.00m 等待输入数值	通过 UP 键和 Next 键修改实际值，把实际安装高度值输入，ENTER 保存，ESC 退出
4>安装 2 高度	<b>4&gt;安装 2 高度</b>	通过 UP 键和 Next 键修改实际值，把实

此设置是地面到传感器底部的距离	最大量程: 10.00m 安装高度: 10.00m 等待输入数值	实际安装高度值输入, ENTER 保存, ESC 退出
5>电流标定 1	<b>5&gt;电流标定 1</b> 输出值: 4.00mA 实际值: 4.01mA 输出次数: 10	等待输出稳定后, 通过 UP 键和 Next 键修改实际值, 把当前测定的电流值输入, ENTER 保存, ESC 退出
6>电流标定 2	<b>6&gt;电流标定 2</b> 输出值: 4.00mA 实际值: 4.01mA 输出次数: 10	等待输出稳定后, 通过 UP 键和 Next 键修改实际值, 把当前测定的电流值输入, ENTER 保存, ESC 退出
7>物位信息	<b>7&gt;物位信息</b> 输出值: 10.00m 实际值: 10.00m 盲区: 0.3m	标示物位设置的参数
8>温度修正	<b>8&gt;温度修正</b> 修正值: +00.00 等待输入……	通过 UP 键和 Next 键修改修正值, +代表正修正, -代表负值修正, ENTER 保存, ESC 退出
9>动态修正	<b>5&gt;动态修正</b> 修正值: +00.00 等待输入……	通过 UP 键和 Next 键修改修正值, +代表正修正, -代表负值修正, ENTER 保存, ESC 退出
10>稳定性系数	<b>6&gt;稳定性系数</b> 5 5 (液位差)	通过 UP 键和 NEXT 键修改, 保证测量值稳定, ENTER 保存, ESC 退出

## 2. 设置菜单

1>密码设置	<b>1&gt;密码设置</b> 请输入原密码 请输入新密码 再次输入新密码	根据菜单提示, 通过 UP 键和 NEXT 输入, 进行相应步骤操作, ENTER 保存, ESC 退出
2>语言设置	<b>2&gt;语言设置</b>	通过 UP 键选择语言类型, ENTER 保存,

	1、中文 2、英文	ESC 退出
3>通讯设置	<b>3&gt;通讯设置</b> 输入设备号 01 波特率: 9600	根据菜单提示, 先通过 UP 和 NEXT 键输入设备号, ENTER 确认后, 选择波特率, ENTER 保存, ESC 退出
4>时间设置 (定制) - 出厂标配不带	<b>4&gt;时间设置</b> DATE: 18-01-01 TIME: 19-12-11	通过 UP 键和 NEXT 键改变当前时间, 修改完对应项后按 ENTER 转换下一项, 最后 ENTER 保存, ESC 退出
5>采样数据设置	<b>5&gt;采样数据设置</b> 00 Minute	通过 UP 键和 NEXT 键改变数据的间隔时间, 选择为 00 Minute, 表示不保存。ENTER 保存, ESC 退出
6>继电器 1 设置	<b>6&gt;继电器 1 设置</b> 关闭 阈值: 00.10 回值: 00.50	继电器可以设置为关闭/低报/高报三种类型, 通过 UP 键更改。阈值为报警的设定值, 当高报时, 测量值低于阈值减去回值后取消报警; 当低报时, 测量值大于阈值加上回值后取消报警。
7>继电器 2 设置	<b>7&gt;继电器 2 设置</b>	同继电器 1 设置
8>继电器 3 设置	<b>8&gt;继电器 3 设置</b>	同继电器 1 设置
9>恢复出厂设置	<b>9&gt;恢复出厂设置</b> 恢复出厂设置	通过 UP 键选择相应选项, ENTER 保存, ESC 退出
10>背光设置	<b>10&gt;背光设置</b> 模式: Open	背光模式有 Open/Close/5 Minute/10 Minute/1Hour, 通过 UP 键选择, ENTER 保存, ESC 退出

### 3. 查看菜单

1>通讯参数	<b>1&gt;通讯参数</b> 设备号: 01      波特率: 9600
2>继电器信息	<b>2&gt;继电器信息</b> 继电器 1: 关闭 继电器 2: 关闭 继电器 3: 关闭
3>程序版本	<b>3&gt; 程序版本</b>

	H050S04V320R601
4>历史数据	<b>4&gt;历史数据</b> 2014.12.21 12.25.00 7.52m 2014.12.25 14.25.00 8.52m

## 维 护



### 变送器维护

变送器根据使用的要求，安装位置和工作情况比较复杂，为了使变送器正常工作，维护人员需要对变送器进行定期维护，维护时请注意如下事项：

- ◆ 安装在室外请检查变送器安装箱体是否有漏水等现象；
- ◆ 检查变送器的工作环境，如果温度超出变送器的工作稳定范围，请采取相应措施，否则变送器可能会损坏或导致其使用寿命降低；
- ◆ 清洁变送器的塑料外壳时，请使用软布和柔和的清洁剂，注意不要让湿气进入变送器内部；
- ◆ 检查变送器显示数据是否正常；
- ◆ 检查变送器接线端子上的接线是否牢固，注意在拆卸接线盖前应先将 220V 交流电源断开。



### 传感器维护

为了获得最好的测量效果，传感器需要进行定期维护，维护时请注意如下事项：

- ◆ 检查传感器的电缆，正常工作时电缆不应绷紧，否则容易使电缆内部电线断裂，导致传感器不能正常工作；
- ◆ 检查传感器的外壳是否因腐蚀或其他原因受到损坏；
- ◆ 检查传感器和变送器连接电缆插头、插座是否松动。

## 通信协议

仪表提供串行异步半双工 RS485 通信，采用 MODBUS-RTU 规约，测量数据均可读出，每个仪表可设定其通信地址，通信连接应使用带有铜网的屏蔽双绞线，线径不小于  $0.5\text{mm}^2$ 。布线时应使通信线远离强电电缆或其他强电场环境，推荐采用 T 型网络的连接方式，不建议采用星形或其他连接方式。

**MODBUS\_RTU 通信协议：**MODBUS 协议在一根通信线上采用主从应答方式的通信连接方式。首先，主计算机的信号寻址到一台唯一地址的终端设备（从机），然后，终端设备发出的应答信号以相反的方向传输给主机，就是在一根单独的通讯线上信号沿着相反的两个方向传输所有的通讯数据流（半双工的工作模式）。

MODBUS 协议只允许在主机（PC、PLC 等）和终端设备之间通讯，而不允许独立的终端设备之间的数据交换，这样各终端设备不会在它们初始化时占据通信线路，而仅限于响应到达本机的查询信号。主机查询：查询消息帧包括设备地址、功能代码、数据信息码、校准码；

地址码：表明要选中的从机设备地址；

功能代码：表明被选中的从设备要执行何种功能；

数据段：包含了从设备要执行功能的任何附加信息；

校验码：用来检验一帧信息的正确性，采用 CRC16 校准规则；

从机响应：如果从设备产生一正常的回应，在回应消息中有从机地址码、功能代码、数据信息码和 CRC16 校验码。数据信息码则包括了从设备收集的数据，如参数测量值；

硬件连接：将信号线对应连接到变送器的 A、B 端子上；

通信设置：仪表规定采用通信格式为 9600，N，8，1（1 个起始位、8 个数据位、无校验、1 个停止位），响应速度为 0.015S；

### 通信协议

#### ➤ 上位机发送命令

字节	发送	示例	备注
0	地址	0x01	
1	功能码	0x03	
2	寄存器 起始地址高位	0x00	0000~0003

3	寄存器 起始地址低位	0x00	
4	寄存器个数高位	0x00	0001~0004
5	寄存器个数低位	0x04	
6	CRC 校验码低位	0x44	
7	CRC 校验码高位	0x09	

➤ 设备响应

字节	回应	示例
0	地址	0x01
1	功能码	0x03
2	发送数据字节数	0x08
3	液位(差)测量值	0x3F
4	液位(差)测量值	0x14
5	液位(差)测量值	0x7A
6	液位(差)测量值	0xE1
7	温度测量值	0x41
8	温度测量值	0x80
9	温度测量值	0x00
10	温度测量值	0x00
11	CRC 校验码高位	0x16
12	CRC 校验码低位	0x10

➤ MODBUS 通信协议的地址和数据对应表（十六进制）：

地址	参数描述	数据类型	说明
0000 ~ 0001	液位 (差)测量值	float	第一字节为浮点高位，例如： 40 E8 F5 C3 为 0x40E8F5C3 对 应的浮点数为 7.28。



0002 ~ 0003	温度测量值	float	第一字节为浮点高位，例如： 41 80 00 00 为 0x41800000 对应的浮点数为 16.00。
-------------	-------	-------	--

**注：每个寄存器返回两个字节的數據。**

**示例 1：**仪表的 Modbus 通讯地址为 01（十进制）；要读取浊度值，量程。

**PC 主机发送：**01 03 00 00 00 04 44 09

变送器返回：01 03 08 40 E8 F5 C3 42 18 9E E4 16 10

数量      液位（差）      温度      CRC

CRC 校验码参照 Modbus 标准协议的计算方式。

## 故障排除

现象	可能存在原因	解决方案
显示屏无显示	仪表或液晶屏供电故障	检查电源是否连接；检查传感器的电源线是否接反，观察供电灯是否正常
模拟电流无输出	电流模块故障或接线故障	请检查电流输出接线是否正确。请参照说明书或仪表外壳中接线端子图
输出电流与显示电流不符合	电流输出没有进行正确的校准	请重新对 4mA 与 20mA 输出进行校准；请参照菜单设置中的电流校准 1。
错误码 Er2	测量值太小	检查传感器连线以及是否有遮挡或重新进行标定操作
错误码 Er3	测量值超出范围	检查量程设置是否合理
仪表显示值与实际值有偏差	传感器有污垢	对传感器定时进行清洁
继电器状态有误	继电器报警值类型选择不正确；	按电气连接正确选择继电器报警值，并进行正确设置
	继电器报警的开关量输出信号线的接线不正确	请按接线指示图正确接线；
通信故障	信号线接线不正确	请按接线指示图正确接线
	信号传输距离过长或信号传输线缆不符合安装要求；	缩短信号传输距离或选择符合安装要求的线缆
	通信协议或设置有误	参照通讯协议章节重新设置

测量值不稳定	传感器未及时清洁	请定时进行清洁
	安装不符合要求	电极必须垂直水面安装距离大于50cm，四周无遮挡，无干扰
测量值中控波动	未使用屏蔽线缆	按要求使用有效屏蔽线缆
	现场有干扰	增加隔离器设备保护