

LT-407 型 (LCD 显示) 液位变送板

(使用说明书) 2022-03

产品概述

LT-407型两线制智能液位变送板是3051壳体专用变送及LCD显示一体板，通过以微处理器为核心的高集成度电路，可靠的实现液位信号的采集和处理以及环路输出，全数字式调试、校准。特别适合用磁浮子液位变送器的生产制造。

和制造。

- 支持两线制工作方式；
- 支持 HART 协议
- 支持 RS-485 接口，MODBUS RTU 协议
- 支持四位半 LCD 显示(带背光)；
- 支持三键参数设置、标定及调试；
- 多段非线性修正功能（9 点 8 段）；
- 独有的输出迁移、反转功能；
- 现场修正功能；
- 高集成度、抗干扰设计及软硬件看门狗

技术指标

供电电源：	DC9～36V（推荐 DC24V）
信号范围：	1.0m、2.5m、5m、10m、20m
采样速率：	10 次/秒
显示及输出量程范围：	-19999～30000
模拟输出：	4～20mA（HART）
输出分辨率：	1uA
输出精度：	± 0.2%
数字输出：	RS485 接口
温度漂移：	<40ppm/℃
工作温度：	温度 - 20～+80℃ 湿度<85%RH.
功耗：	小于 0.3W(含 LED 显示)

接线



GND: 传感器供电地 S+: 信号正 VDD: 传感器供电正

操作设置

【面板】



【按键说明】

- | | |
|----------|----------|
| ① 测量值显示窗 | ② 设置/确认键 |
| ③ 减少键 | ④ 增加键 |

【第一组参数设置】

- ① 长按 **SET** 键 2 秒以上不松开，直至显示 **L_{oc}**(Loc) 参数；
- ② 点按 **▲** 或 **▼** 键，调出参数值，修改位闪烁，长按 **▲** 或 **▼** 键移动修改位，点按 **▲** 或 **▼** 键修改参数值，点按 **SET** 键保存；
- ③ 将密码锁 **L_{oc}** 改为 1111，点按 **SET** 键，显示本组下一个参数名；
- ④ 点 **SET** 按键可以顺序翻阅参数名称，按步骤②对需要修改的参数进行设置。查阅或设置第一组参数最后一个参数时，点按 **SET** 键将退出设置；

【第二组参数设置】

- ① 将密码锁 **L_{oc}** 设置为 1010，点按 **SET** 键，显示本组第一个参数 **I-04** (I-04) ；
- ② 点按 **SET** 键可以顺序翻阅本组其它参数名称，对需要修改的参数用 **▲** 或 **▼** 键进行修改，并点按 **SET** 键保存；
- ③ 长按 **SET** 键 2 秒以上不松开，退出设置；

参数一览

【第一组参数】

符号	名称	内容	参数内址	取值范围
L_{oc}	Loc	密码锁	00H	0000～9999
oPL	oPL	输出液位下限设定	01H	-19999～30000
oPH	oPH	输出液位上限设定	02H	-19999～30000
	Sc	平移修正	03H	-19999～30000
	FI	满度修正	04H	0.000～1.500
FLtr	FLtr	输入数字滤波	05H	0～20
Eout	Eout	故障输出处理方式	06H	0～1 注 1
unit	unit	工程量单位选择	07H	0～9 注 2
Add	Add	通讯地址	08H	1～99
bAud	bAud	通讯速率选择	09H	0～7 注 3
rdAt	rdAt	通讯数据报文格式	0AH	0～3 注 4
	I-dF	输出电流滤波	0BH	0000～0050

【第二组参数】

符号	名称	内容	参数内址	取值范围
I-04	I-04	输出 4mA 调整	10H	0005~0500
I-20	I-20	输出 20mA 调整	11H	6500~7500
Sn	Sn	输入信号选择	12H	0~3 注 5
dot	dot	测量显示小数点位置	13H	0~4 注 6
d-no	d-no	标定点数	15H	2~9
d-00	d-00	测量点 0 显示及采样	16H	-19999~30000
d-01	d-01	测量点 1 显示及采样	17H	-19999~30000

注 1: 0~1 顺序对应 ---L、---H

注 2: 0 表示不显示单位, 1~3 顺序对应 mm、cm、m

注 3: 0~7 顺序对应 1200、2400、4800、9600、19200、38400、57600、115200bps

注 4: 0~3 顺序对应 N, 8, 1、N, 8, 2、E, 8, 1、0, 8, 1

注 5: 0~3 顺序对应 20.0m、10.0m、5.0m、2.5m、1.0m

注 6: 0~4 顺序对应 0.0000、00.000、000.00、0000.0、00000

参数说明

Loc (Loc) —— 参数密码锁, 用于参数、标定及调校结果的保护

oPL (oPL) —— 变送输出量程下限

oPH (oPH) —— 变送输出量程上限

FLtr (FLtr) —— 测量值滤波系数

Sc (Sc) —— 平移修正, 出厂值一般设置为 0

显示值=修正前的显示值+Sc

FI (FI) —— 满度修正, 出厂值一般设置为 1.000

显示值=修正前的显示值×FI

Eout (Eout) —— 故障输出处理方式, 故障时(传感器输出超量程或标定错误) 闪烁显示

故障代码(o.L 或 Err)，即传感器超量程时显示 o.L，标定错误时显示 Err, 此时输出按以下设置处理

设置为 ---L 时，输出按< 4mA 处理

设置为 ---H 时，输出按>20mA 处理

Addr (Add) -- 通讯地址

bAud (bAud) -- 通讯波特率

rdAt (rdAt) -- 通讯数据报文格式

I-dF -- 输出电流波动滤波，与测量值同步，用于防止测量值引起的电流波动。

本次测量值 - 上次测量值的绝对值 < I-dF 时，电流输出保持不变，绝对值 >= I-dF 时，电流输出更新

I-04 (I-04) -- 4mA 输出调整，用于环路零值输出电流 4mA 的微调，每增加或减小一个字，对应输出将增加或减小约 2uA。

I-20 (I-20) -- 20mA 输出调整，用于环路满值输出电流 20mA 的微调，每增加或减小一个字，对应输出将增加或减小约 2uA。

Sn (Sn) -- 输入信号类型选择(信号类型改变时，必须在点按 **SET** 键后，再常按 **SET** 键退出参数设置状态，已使内部 AD 重新配置)

dot (dot) -- 测量显示小数点位置选择

d-no (d-n0) -- 标定点数 (2~9 点) (标定点数改变时，必须在点按 **SET** 键后，再常按 **SET** 键退出参数设置状态，已使内部配置重新生效)

d-00 (d-00) -- 测量点 0(液位下限)对应的显示及采样值

d-01 (d-01) ~ d-08 (d-o8) -- 各测量点 (液位) 对应的显示及采样值

标定操作

【多点标定方法】

①确定液位量程，进入第二组参数，查看 Sn 参数，若 Sn 参数发生变更，必须点按 **SET** 键确认保存，再常按 **SET** 键退出设置状态已使内部 AD 重新配置生效，若 Sn 值没有变更，则继续操作；

②根据需要，选定标定点数并设置d-no，若d-no参数发生变更，也必须点按[SET]

键确认保存，再常按[SET]键退出设置状态已使内部配置重新生效，若d-no值没有变更，则继续操作；

③点按[SET]键到参数d-00，设置为起始点液位显示值，并将闪烁位移到最高位（千位），磁浮球移动到该点液位位置，点按[SET]键采样该点并保存；

④按步骤③设置并采样其它液位点，液位标定结束点只显示到在d-no参数规定的点数；

⑤点按[SET]键确认后显示参数l-04时，表明标定结束，若重新标定，点按[SET]键，按③～④操作；

⑥长按[SET]键不松开，退出第二组参数。

【两点标定方法一】

两点标定仅当d-no参数设置为2时有效

①给定液位下限，测量状态下（保证此时密码锁Loc=1010）长按▼键2秒以上，显示Ero，液位下限标定成功

②给定液位上限，测量状态下（保证此时密码锁Loc=1010）长按▲键2秒以上，显示Full，液位上限标定成功

③如有必要，重复①、②步骤

【两点标定方法二】

标定方法二无需确定液位测量及输出具体量程，按即时标定的位置自动确定量程

①将密码锁设置为Loc=0001，点按SET键确认，退出设置

②点按上▲下▼键选择液位量程（1.0m、2.5m、5.0m、10.0m、20.0m），此时个位字符闪烁提示所选量程，点按SET键确认（量程变更触发系统复位，内部AD重新配置生效）系统复位后，待测量进入正常状态

③给定液位下限，测量状态下（此时密码锁Loc=0001，无需再设置）长按▼键2秒以上，显示Ero，液位下限标定成功

④给定液位上限，测量状态下（此时密码锁Loc=0001，无需再设置）长按▲键2秒以上，显示Full，液位上限标定成功

⑤如有必要，重复③、④步骤

【标定举例】

举例说明液位标定的方法及步骤。

例：0~5.0 米，实际按下限 1 米，上限 4.0 米标定，具体参数步骤如下

- ① 将Loc设置为 1010 进入第二组参数；
- ② 根据要求设置Sn、dot、filter，本例；
$$Sn = 5.0m \quad dot = 0.000 \quad filter = 0001$$
- ③ 按[SET]键到参数d-00，设置为 1.000，点按[SET]键确认；
- ④ 仪表显示d-01，将d-01 设置为 4.000，点按[SET]键确认标定；
- ⑤ 长按[SET]键不松开，退出第二组参数设置，回到测量状态；
- ⑥ 将浮球移动至 1.000 米处，(保证此时密码锁 Loc=1010)长按 ▾ 键 2 秒以上，显示Zero，液位下限标定成功
- ⑦ 将浮球移动至 4.000 米处，(保证此时密码锁 Loc=1010)长按 ▴ 键 2 秒以上，显示Full，液位上限标定成功

输出调整

- ① 将万用表电流档串入输出端；
- ② 将密码锁Loc，设置为 1010 点按[SET]键进入第二组第一个参数l-04；
- ③ 通过 ▾ 和 ▴ 键调整 4mA 输出电流；
- ④ 点按[SET]键保存 4mA 调整值；
- ⑤ 显示窗显示参数l-20通过减 ▾ 和加 ▴ 键调整 20mA 输出电流；
- ⑥ 点按[SET]键保存 20mA 调整值显示窗显示参数 Sn，长按[SET]键 2 秒以上不松开，退出输出调整。

通讯说明

【通讯命令】

读液位值

命令：01 04 00 00 00 01 31 CA

序列	说明	字节数	取值
----	----	-----	----

00	地址	1 字节	1~247
01	功能码	1 字节	0x04
02~03	起始通道	2 字节	0x00 0x00
04~05	通道数	2 字节	0x00 0x01
06~07	校验码	2 字节	CRC_H CRC_L

响应: 01 04 02 00 00 B9 30

序列	说明	字节数	取值
00	地址	1 字节	1~247
01	功能码	1 字节	0x04
02	数据字节数	1 字节	0x02
03~04	压力数据	2 字节	高字节 低字节
05~06	校验码	2 字节	CRC_H CRC_L

错误响应

序列	说明	字节数	取值
00	地址	1 字节	1~247
01	功能码	1 字节	0x84
02	附加码	1 字节	0x01
03~04	校验码	2 字节	CRC_H CRC_L

读参数值

命令: 01 03 00 00 00 01 E5 C9

序列	说明	字节数	取值
00	地址	1 字节	1~247
01	功能码	1 字节	0x03
02~03	参数内址	2 字节	0x00 0x00
04~05	参数个数	2 字节	0x00 0x01
06~07	校验码	2 字节	CRC_H CRC_L

响应: 01 03 02 00 00 79 84

序列	说明	字节数	取值
00	地址	1 字节	1~247
01	功能码	1 字节	0x03
02	数据字节数	1 字节	0x02
03~04	参数值	2 字节	高字节 低字节

05~06	校验码	2 字节	CRC_H CRC_L
-------	-----	------	-------------

错误响应

序列	说明	字节数	取值
00	地址	1 字节	1~247
01	功能码	1 字节	0x83
02	附加码	1 字节	0x01
03~04	校验码	2 字节	CRC_H CRC_L

写参数值

命令：01 06 00 00 00 01 48 0A

序列	说明	字节数	取值
00	地址	1 字节	1~247
01	功能码	1 字节	0x06
02~03	参数内址	2 字节	0x00 0x00
04~05	参数值	2 字节	0x00 0x01
06~07	校验码	2 字节	CRC_H CRC_L

响应：01 06 00 00 00 01 48 0A

序列	说明	字节数	取值
00	地址	1 字节	1~247
01	功能码	1 字节	0x06
02~03	参数内址	2 字节	0x00 0x00
04~05	参数值	2 字节	0x00 0x01
06~07	校验码	2 字节	CRC_H CRC_L

错误响应

序列	说明	字节数	取值
00	地址	1 字节	1~247
01	功能码	1 字节	0x86
02	附加码	1 字节	0x01
03~04	校验码	2 字节	CRC_H CRC_L

【写参数步骤】

- ① 写需要修改的参数，例如修改变送板地址命令：01 06 00 08 00 02 59 CB
- ② 确认写入，解锁值为 08AEH，即发送命令：01 06 00 00 08 AE 0F B6

【调整电流命令步骤】

4mA 电流调整命令

- ① 01 06 00 10 0F A0 XX XX (0FA0H 十进制为 4000, 即 4.000mA)
- ② 01 06 00 10 0F B7 XX XX (电流输出若为 4.023mA, 0FB7H 十进制 4023, 即 4.023mA)
- ③ 01 06 00 10 0F 91 XX XX (电流输出若为 3.985mA, 0F91H 十进制 3985, 即 3.985mA)
- ④ 01 06 00 00 08 AE 0F B6 (确认写入)

4mA 电流调整可重复②、③直到准确

20mA 电流调整命令

- ① 01 06 00 11 4E 20 XX XX (4E20H 十进制为 20000, 即 20.000mA)
- ② 01 06 00 11 4E 9D XX XX (电流输出若为 20.125mA, 4E9DH 十进制 20125, 即 20.125mA)
- ③ 01 06 00 11 4E 12 XX XX (电流输出若为 19.986mA, 4E12H 十进制 19986, 即 19.986mA)
- ④ 01 06 00 00 08 AE 0F B6 (确认写入)

20mA 电流调整可重复②、③直到准确

功能说明

【显示】

- ① LT-407 变送板上电显示“407”为该变送板型号, 间隔 1 秒后显示当前设置的信号类型, 详见输入信号 S_n 类型。
- ② 故障或超量程导致压力传感器输出 mV 值大于所选信号类型的最大量程时, 闪烁显示 o. L
- ③ 标定过程或步骤操作不当引起错误时, 闪烁显示 Err.

【输出迁移】

利用变送板测量、输出量程独立设置的特性, 液位标定后, 可在测量量程内进行任意测量段的变送输出, 使变送板智能化得到体现。典型应用如:

量程 0-5.000 米传感器

按 1.000 米-4.000 米标定, 输出 4~20mA, 可按 0~4.000 米、1.000 米~5.000 米、0~5.000 米设置输出。

【量程反转】

变送板当且仅当按 2 点标定时 (d-no=0002), 测量状态下长按增加键 10 秒以上即可实现测量量程反转 (d-00 和 d-01 的反转), 该功能非常适合标定量程和安装量程相反的

情况。

【输出反转】

0~5.0 米对应 4~20mA 输出，设置 oPL=0.000, oPH=5.000. 如果 0~5.000 对应 20mA~4mA 输出，则设置 oPL=5.000, oPH=0.000 即可实现输出反转。