DHE | 定华

Sensor · Software · Solution · Service

外测液位计使用说明书
(ELL-FI)

中国西安高新技术产业开发区

XI'AN HIGH-TECH INDUSTRIES DEVELOPMENT ZONE，CHINA

优质服务

（安装调试 维护支持 请扫一扫）

www.dhechina.com

全国免费电话：400-665-0788

客户服务中心

电　　话：18092264634/029-88312362

传　　真：029-88325028

地　　址：西安市高新区光德路二号F-2B楼五层

邮政编码：710065

注：我们在产品技术上的改进可能导致设计和技术规格的改变，恕不另行通知。

本说明书的版权所有归西安定华电子股份有限公司所有。

（2022年V1.0 CE）

声 明

西安定华电子股份有限公司郑重声明：西安定华电子股份有限公司保留所有权利。本手册内容若有变动，恕不另行通知。

在未得到西安定华电子股份有限公司书面许可协议，任何单位和个人不得对本手册的部分或全部内容以任何目的、以任何形式或手段(如电子方式、机械方式等)擅自摘抄、复制、传递、分发(包括照相、录音、录像等)、存储、传播或翻译成任何语言，亦不得有任何违反版权法之行为。

DHE、DHI、ELL、定华、外测是西安定华电子股份有限公司在中国和/或其他国家（地区）的商标或注册商标。

本手册可能涉及到西安定华电子股份有限公司的专利(或正在申请的专利)、商标、版权或其他知识产权，除非得到西安定华电子股份有限公司书面许可协议，本手册不授予使用这些专利(或正在申请的专利)、商标、版权或其他知识产权的任何许可协议。

本手册中以及本手册描述的产品中，出现的其他商标、产品名称、服务名称和公司名称，均由其各自的所有人拥有，且分别为其所属公司的财产。

西安定华电子股份有限公司遵循持续发展的策略。因此，西安定华电子股份有限公司保留在不预先通知的情况下，对本手册中描述的任何产品进行修改和改进的权利。

在任何情况下，西安定华电子股份有限公司均不对任何数据或收入方面的损失，或任何特殊、偶然、附带、间接损失承担责任，无论该损失由何种原因引起。

本手册的内容按“现状”提供。除非适用的法律另有规定，否则不对本手册的准确性、可靠性和内容作出任何类型的、明确或默许的保证，其中包括但不限于随时修订或收回本手册的权利。有关最新的产品更新文档，请及时与我们联系。

产品的供货情况可能因地区而异。请及时向西安定华电子股份有限公司查询。

目 录

1 使用说明.....1
2 仪表质保及服务范围.....1
3 开箱检验及注意事项.....1
3.1 开箱检验.....1
3.2 注意事项.....1
4 仪表部件及规格尺寸.....1
4.1 仪表部件.....1
4.2 规格尺寸.....2
5 仪表安装前准备.....2
5.1 仪表安装条件及工程注意事项.....2
5.2 仪表供电.....3
6 仪表安装.....3
6.1 主机的安装.....3
6.1.1 安装支架的固定.....3
6.1.2 主机的固定.....3
6.2 测量探头的安装.....4
6.2.1 测量探头安装位置的选择.....4
6.2.2 测量探头安装表面的处理.....6
6.2.3 测量探头的安装步骤.....7
7 电气连接.....9
7.1 电气原理图.....9
7.2 端子及接线说明.....9
7.3 供电/输出接线图.....10
8 仪表调试.....11
8.1 仪表面板说明.....11
8.2 磁笔操作.....11
8.3 参数设置方法.....12
8.4 参数菜单及含义.....12
8.5 仪表调试.....13
9 管线敷设.....14
10 基本维护及常见故障处理.....15
10.1 测量探头的维护处理.....15
10.2 常见故障处理.....15
11 仪表技术指标.....16
12 附录.....18
13 维修服务.....19

1 使用说明

本说明书全面介绍了外测液位计的安装调试以及使用方法。通过本说明书，用户可以顺利完成ELL-FI型仪表的安装、调试及维护工作。

本说明书的编制是以外测液位计的安装操作过程为顺序，详细介绍了在安装、使用仪表的每个环节需要完成的工作及注意事项。

在安装使用仪表之前，请务必详细阅读本说明书。

ELL-FI外测液位计采用标准为：《Q/DH 03-2021外测液位计》。

本说明书的版权和最终解释权归西安定华电子股份有限公司（以下简称为定华电子）所有。

2 仪表质保及服务范围

自到货之日算起，仪表整机保修期为一年，因错误使用、改装、疏忽或因事故及非正常条件下使用而导致损坏的仪表不在质保范围内。

对于在保修范围内送回定华电子客户服务中心的故障仪表，定华电子提供免费维修。要获得保修服务，请联系定华电子客户服务中心并附上故障说明，经确认后，将仪表寄往定华电子客户服务中心。

如果仪表已过质保期或定华电子确定仪表故障是由于错误使用、改装、疏忽或因事故及非正常条件下使用导致的，定华电子将根据维修收费标准提供维修费用预算，并在得到用户认可后方可进行维修。仪表在维修后，由定华电子寄回客户。

3 开箱检验及注意事项

3.1 开箱检验

每套仪表包装箱内均装有《外测液位计使用说明书》、仪表合格证、外测液位计装箱清单、仪表主机及配件。

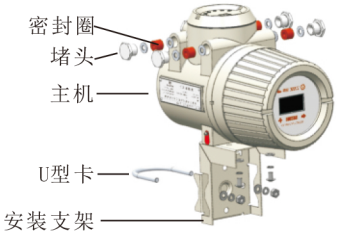
请对照外测液位计装箱清单，核查仪表规格型号及配件是否正确、完整。如有问题，请及时拨打400-665-0788。

3.2 注意事项

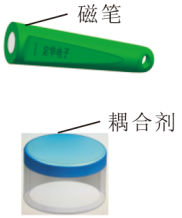
本产品为精密的智能仪表，禁止随意拆卸、碰撞、跌落、用力摔打。

4 仪表部件及规格尺寸

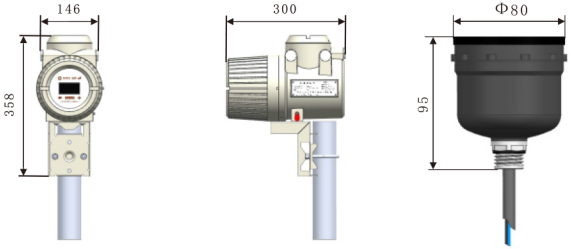
4.1 仪表部件







4.2 规格尺寸



5 仪表安装前准备

5.1 仪表安装条件及工程注意事项

探头安装	每台仪表至少配备一个液位探头和一个校准探头（液位探头线长10m，校准探头线长15m),两个测量探头可互换使用
	探头安装：1、应尽量远离进料口，避免液位冲击；2、避免在易沉积杂质的地方安装，影响测量信号；3、测量探头垂直方向150 mm范围内不能有挡板、漏板等遮挡物，阻碍测量信号。4、校准探头：球罐一般安装在赤道位置，立罐距离罐底1.5m位置，卧罐半径的位置
	探头接线：1、测量探头线缆为同轴屏蔽线缆，芯线为正极,屏蔽层为负极；2、接线完成后，原则上建议请不要剪断多余线 缆，以便日后维护
管线敷设	必须有管线排水措施，防止镀锌管存水导致主机和测量探头进水
调试条件	罐内介质的液位10%以上
运输、储存	运输应使用仪表原有包装；存放在阴凉，干燥，通风的库房内

5.2 仪表供电

供电稳压电源应满足下表要求：

额定输出电压	电压范围	最小输出功率
DC24V	DC20V~DC32V	10W

注：当为DC24V供电时，由于供电线路存在线损，最终接至仪表供电端后，其电压应在DC(20~32)V范围内,仪表整机电流应在110mA~170mA范围之内。

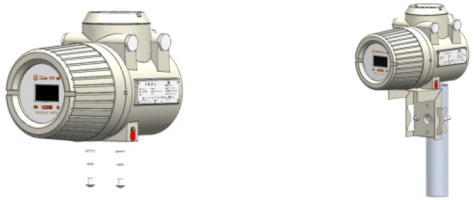
6 仪表安装

6.1 主机的安装

6.1.1 安装支架的固定。
安装支架通过U型卡和M8螺母固定在DN50（2″）立管上，建议安装高度1.2m。



6.1.2 主机的固定。
使用十字盘头螺钉M8*14、平垫8、弹垫圈8把主机固定在安装支架上。

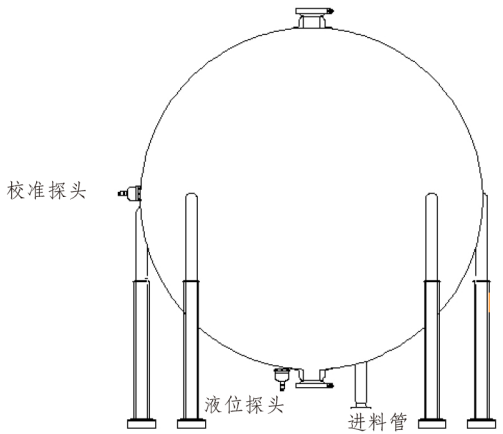


注：1、如果将仪表安装在仪表保护箱内，仪表保护箱的内尺寸应不小于高650mm * 宽450mm * 深500mm，仪表保护箱内部立管规格为DN50（2″），立管高度不小于250mm。
2、仪表主机位置确定时应考虑测量探头线缆长度，建议放置在便于安装、维护和日常观察的位置。

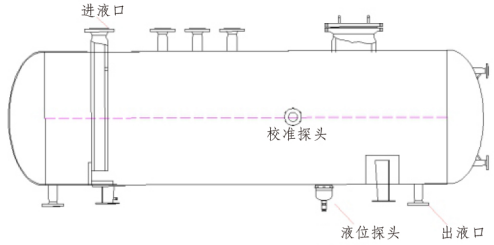
6.2 测量探头的安装

6.2.1 测量探头安装位置的选择。
仪表能否正常工作，在很大程度上取决于液位探头的安装。液位探头一般通过磁力吸附在容器外壁最底部，校准探头根据不同罐形位置不同。

• 球罐：
液位探头安装位置选择在紧靠底部人孔法兰旁边的罐壁上，安装位置的水平夹角小于5度，远离进、出液口。若无沉积或沉积少的工况，液位探头可以安装在人孔法兰上。
校准探头安装位置选择在球罐赤道位置。若罐内有校准器的，校准探头安装在校准器对应位置。

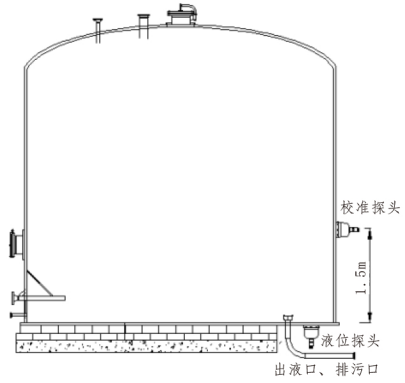


• 卧罐：
液位探头安装位置选择在罐底远离进料口、靠近出料口位置，安装位置的水平夹角小于5度。
校准探头安装位置选择在罐体部分的半径位置（不要求和液位探头位置安装在同一截面上）。



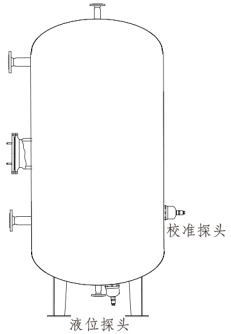
• 立罐：

液位探头安装位置选择在罐底安装槽内，探头朝向应避开浮筒（浮井罐），校准探头位置选择在距离罐底1.5m高度处。

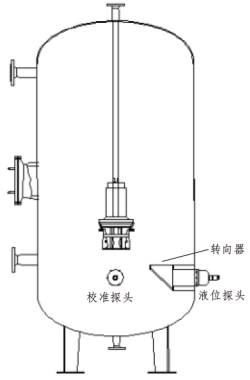


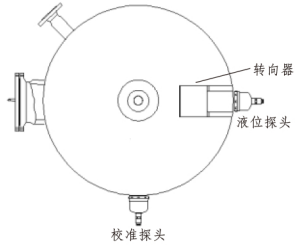
• 中间槽：

罐内无遮挡物，液位探头安装位置选择罐底靠近中心位置，液位探头位置的水平夹角小于5度。校准探头安装在底部封头以上的罐体部分。



罐内有液下泵等遮挡物，需安装转向器附件。液位探头安装在转向器的对应位置。使用转向器可使液位探头的声纳波改变传输方向，水平信号转为垂直液面的信号测量液位。

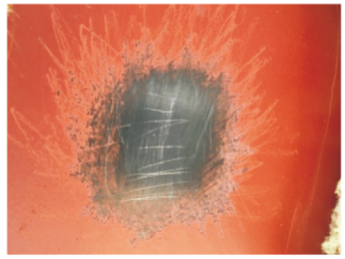




6.2.2 测量探头安装表面的处理。

6.2.2.1 测量探头安装面要求。

容器壁上的安装面尺寸应保证不小于Φ80mm，打磨罐壁，手摸平滑无锈保证测量探头能够完全紧密地贴附在容器壁上。



打磨处理前



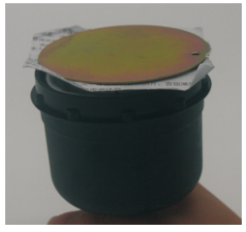
打磨处理后

6.2.2.2 测量探头安装面处理方法。

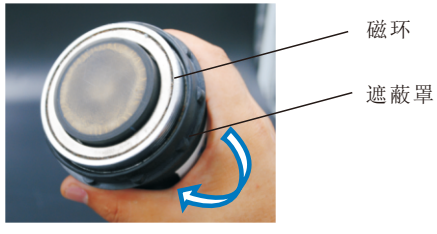
•有保温层罐体，先在选定的测量探头安装位置除去Φ200mm~Φ300mm的保温层；

•对于安装面锈蚀不严重的，采用粗砂纸手工打磨处理； 对于安装面锈蚀严重的，在环境允许时可用电动工具（磨光机等）进行打磨。

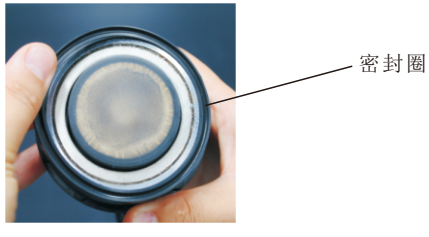
6.2.3 测量探头的安装步骤。
第一步：拿掉测量探头保护片。



第二步：将遮蔽罩逆时针旋出，使遮蔽罩低于磁环6~10mm。



第三步：将密封圈放在遮蔽罩上沿，不得高于磁环的上沿。



第四步：在传感器面上均匀涂抹1.5~2mm厚度的耦合剂。



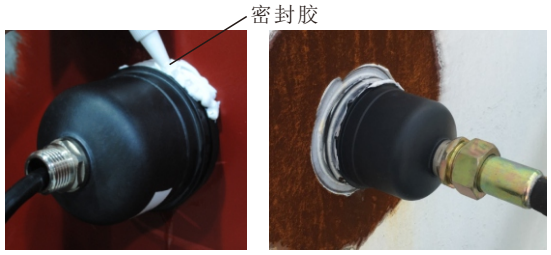
第五步：用双手握住测量探头，先斜着将一侧靠在安装面上，再缓慢地让测量探头吸附到安装面上。



第六步：将遮蔽罩顺时针旋紧、压实密封圈。



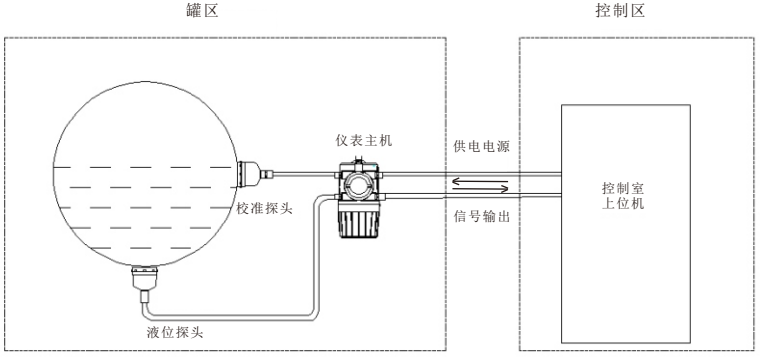
第七步：将密封胶沿密封圈与罐壁接触处涂一周，完成密封。



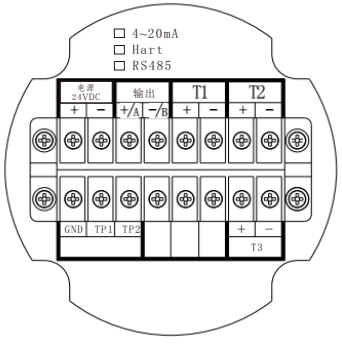
注：仪表调试完成再密封测量探头

7 电气连接

7.1电气原理图



7.2 端子及接线说明

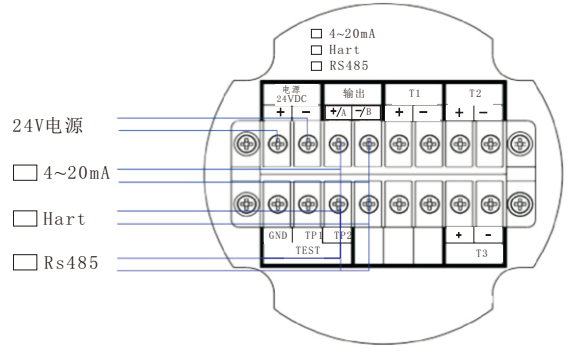


仪表参数设置表

端子号	含义	外接线缆
24VDC（+）	DC24V电源正	供电正极线
24VDC（-）	DC24V电源负	供电负极线
输出（+）	（4~20）mA / Modbus输出A	(4~20)mA正极线 / RS485 A
输出（-）	（4~20）mA / Modbus输出B	(4~20)mA负极线 / RS485 B
T1（+）	液位探头正	液位探头芯线
T1（-）	液位探头负	液位探头屏蔽线
T2（+）	1#校准探头正	1#校准探头芯线
T2（-）	1#校准探头负	1#校准探头屏蔽线
T3（+）	2#校准探头正	2#校准探头芯线
T3（-）	2#校准探头负	2#校准探头屏蔽线
GND	公共负极	手持调试仪/万用表负极
TP1	液位信号正极	手持调试仪正极
TP2	电压阈值正极	万用表正极

注意：
1.T3（+）、T3（-）在双校准型仪表接2#校准探头,单校准型仪表不接线。
2.GND 、TP1、TP2为手持调试仪（型号ELL-FI-HDT）测量点，调试仪表时使用。
3.不用的电缆入口，加装密封堵头，防止水进入接线腔。

7.3供电/输出接线图

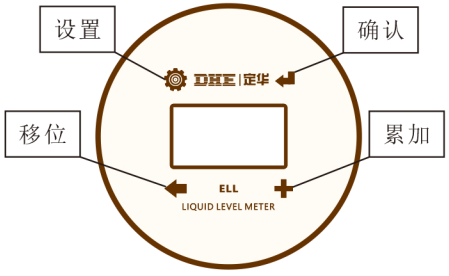


输出接线说明：

□4~20mA 仪表有源信号输出，控制室接无源卡件。
□Hart 仪表无源信号输出，控制室接有源卡件。
□RS485 仪表Modbus信号输出，控制室接RS485卡件。

8 仪表调试

8.1 仪表面板说明



⚙ ：设置键。用磁笔滑动一下，进入设置密码状态。
⬅ ：移位键。磁笔滑动一下，光标左移一位。
↵ ：确认键。磁笔滑动一下，保存此项当前设置并进入下一步。
✚ ：累加键。磁笔滑动一下，光标所在位加1，0~9循环累加。

8.2 磁笔操作

仪表分运行状态和设置状态。通电后仪表自动进入运行状态，用磁笔操作磁性功能键，仪表可进入设定状态，进行参数设置。



注意：操作磁笔时将感应触点滑过面板上的磁性功能键，有效操作一次界面随即闪烁一下，提醒操作有效。请注意观察，避免误操作。

8.3 参数设置方法

8.3.1 进入参数菜单：

用户参数：磁笔滑过 ⚙ 等待“P.....”出现。出现“P.....”后即可输入密码，密码操作为磁笔有效滑过12下✚界面即可显示-01-为1#参数号，滑过↵界面显示1#参数值。

8.3.2 参数设置：

通过移位⬅和累加✚对参数进行修改，一个参数修改完成后，滑动↵确认，然后对下一个参数进行修改。不用修改的参数继续滑动↵直接略过，依次操作，也可直接修改参数号快捷进入其它参数。

8.3.3 参数设置完成后，磁笔滑过⚙,仪表进入运行状态，此时面板会显示“DHE---” 进行搜索，搜索完成后显示液位；仪表处于非运行状态时，磁笔不动作则60s后自动进入正常运行状态。

8.3.4 复位：磁笔连续滑过两次 ⚙，此时面板会显示“DHE---” 进行搜索，搜索完成后显示液位。

8.4 参数菜单及含义

编号	参数名称	输入范围	默认值	单位	设定说明
1	满量程	0~99999	3000	mm	20mA对应液位示值，设置应和系统组态满量程设置一致
2	盲区	100~9999	300	mm	最小可设100，建议设置为量程的10%,当液位低于此设定值时，仪表不在测量范围内
3	迁移量	-9999~9999	15	mm	零点迁移
4	液体特性系数下限	1000~15000	2000		自动校准过程中允许取得的最小液体特性系数，设置值为液体特性系数-1000
5	液体特性系数上限	1000~15000	9000		自动校准过程中允许取得的最大液体特性系数，设置值为液体特性系数+1000
6	液体特性系数	1000~15000	7300		用于描述液体的液位值与被测物理量的换算系数，不同介质系数请参考附录12《常见介质的液体特性系数参考表》设定初值
8	滤波系数	最大20	3		液面波动越剧烈，该值应越大

编号	参数名称	输入范围	默认值	单位	设定说明
9	测量探头选择	0~4	0		仪表工作测量探头的选择，建议设置：04 00：液位探头， 01：1#校准探头， 02：2#校准探头， 04：不显示LO
10	1#可校准的液位高度	0~99999	1200	mm	设定值为1#校准探头安装高度+300。当液位示值高于此参数值时，1#校准探头自动校准
11	1#校准管长度	0~99999	1000	mm	a.校准器校准：校准器长度+壁厚 b.罐体直径校准：罐体直径+壁厚
12	1#校准探头盲区	0~9999	500	mm	1#校准长度的70%
13	2#可较准的液位高度	0~99999	0000	mm	设定值为2#校准探头安装高度+300。当液位示值高于此参数值时，2#校准探头自动校准。单校准型仪表此值设置为满量程
14	2#校准管长度	0~99999	500	mm	罐体直径校准：罐体直径+壁厚
15	2#校准探头盲区	0~9999	000	mm	2#校准长度的70%
16	网络地址	0~247	1		Modbus通讯协议地址，默认为1
17	版本号				当前仪表版本号，不可修改
18	仪表编号		000		仪表编号，不可修改

8.5 仪表调试

仪表安装、参数设置完成后，使用磁笔滑过⚙，等待“P.....”出现，磁笔依次滑过1下↵、2下✚、1下🡐、1下✚、1下🡐、2下✚、1下🡐 1下↵感应键，仪表进入自动优化状态，大约为90s后完成优化，优化完成后即可显示当前液位，调试完成。

如液位测量异常，可使用手持调试仪（型号ELL-FI-HDT)查看液位信号。

手持调试仪通道1(CH1)探笔负极接T1(-)端子、正极接T1(+)端子；通道2(CH2)探笔负极接GND端子、正极接TP1端子。

9 管线敷设

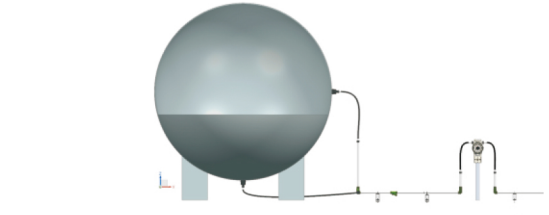
仪表接口螺纹：主机的进线接口为M20x1.5内螺纹，标配有M20x1.5外转G1/2″内转接头。测量探头管线接口为G1/2″外螺纹。

软管连接：主机及测量探头就近部分的软连接管由用户配套的防爆挠性管连接，其余部分管线配DN20（6’）镀锌管。连接测量探头的软管不可有较大的挠矩力，防止测量探头脱落。

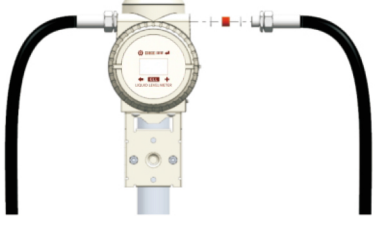
密封及排水：主机的进线口必须加对应孔径的密封圈及金属垫片，锁紧线缆防止进水；测量探头到主机之间敷设管的最低处须有排水口，比如排水型的防爆隔离密封盒。

主机进线口密封圈（垫圈）规格				
序号	名称	规格或尺寸	对应垫圈规格	用途
1	密封圈	Φ6 XΦ17.5 X20	Φ8 XΦ18X1.5	锁紧测量探头线
2	密封圈	Φ9 XΦ17.5 X20		锁紧用户选用线
3	密封圈	Φ11 XΦ17.5 X20	Φ12 XΦ18X1.5	锁紧用户选用线
4	密封圈	Φ12.5 XΦ17.5 X20		锁紧用户选用线

防干扰：仪表管线应避免与电机、马达等强干扰的线路平行敷设。







10 基本维护及常见故障处理

10.1 测量探头的维护处理

测量探头避免外力影响	如防爆挠性管较大的挠矩力，外物的磕碰
测量探头性能的判别	阻抗400KΩ±5%
	测量探头工作时有哒哒哒响声
	测量探头芯体裂痕等外伤
线缆保护	测量探头线缆穿镀锌管，防止线缆腐蚀或被利器损坏
测量探头表面清理	拆下测量探头检查安装表面是否清洁
	拆取、安装测量探头请参考"测量探头安装、密封"部分

10.2 常见故障处理

仪表故障现象	可能的故障原因	解决方案
显示RR-2	非易失存储器异常或参数存储器异常	更换存储器
显示ERR-3		
显示ERR-5	ADC异常	更换3#板
仪表黑屏	仪表电源电压或接线不正常	重新检查供电电源和接线
	测量仪表整机电流不在正常范围内	供电线路压降太大，更换线缆
		仪表硬件故障，返厂维修
仪表显示LO	盲区增大	重新装测量探头或更换安装位置
	测量探头硬件故障或线虚接、断接	排查测量探头性能和接线
显示移动"-"	内部20#参数设置低于实际液位值	修改内部20#参数
	盲区值设置偏小	调大仪表盲区
	液位探头由于进水、罐壁锈蚀等原因导致测量探头和罐壁耦合失效	重新安装液位探头
	容器内对应液位探头安装位置有较厚杂质沉积	更换探头安装位置或清理容器底部杂质
显示"HI"	液位超出设置的满量程	/
	液位翻倍	联系厂家

DHE | 定华
Sensor · Software · Solution · Service

仪表故障现象	可能的故障原因	解决方案
仪表显示偏差	仪表和比对液位计零点不一致	确保参考液位正确的情况下，修改仪表迁移量设置
	仪表显示固定的虚假液位值	使用CE表屏蔽功能屏蔽此值
	液位未达到仪表校准条件	升高液位使仪表自校准
	液位达到仪表校准条件，校准出错	排查硬件故障，重新安装校准探头
输出误差偏大	仪表量程和系统组态量程不一致	重新设置仪表1#参数与系统组态满量程一致
	仪表4~20mA输出检测，输出电流值异常	通知厂家，更换部件
显示"Stop"	仪表试用期已到	通知厂家解除
注意：重装测量探头或更换测量位置是在确定其它方案无法排除时，才可以做的操作。现场处理问题时遇到任何疑问，请及时与客户服务中心联系		

11 仪表技术指标

ELL外测液位计		
型号	ELL-FI	说明
测量范围	(0.1~3) m；(0.2~6)m； (0.5~10)m；(1~16)m；(1~21)m； (1~30)m	
测量精度	0.5%F.S.，0.2%F.S.， 0.1%F.S.， ±1mm	
显示分辨率	1mm	
示值单位	mm	
显示方式	LCD	就地显示
输出误差	不超过±0.1%示值	输出值与就地显示值之间的误差
允许迁移量	-9999mm~+9999mm	
容器内压力	无限制	
测量探头允许温度范围	(-60~+220)C	近似等于容器壁温度
仪表工作环境温度	(-60~+60)C	

ELL外测液位计		
型号	ELL-FI	说明
相对湿度	0~95%	
防爆、防腐、防护等级	Ex dIIC T6 Gb,WF1,IP67	
外部引线	四线制，二线制	
供电电源	Dc24(±20%)V/10W，Ac220（±20%）V/10W	最大输出距离1000m
输出	隔离（4~20)mA / HART/Modbus现场总线	
输出负载	标准负载250Ω	最大负载1000Ω
测量探头至主机电缆	液位探头10m，校准探头15m	可加长至30m
电缆配管	DN20(6分）；DN15(4分）镀锌管	
测量探头安装方式	强磁吸附、强力粘接	
仪表接口	M20X1.5/G1/2″（内螺纹）	可转其他接口
质量	7.5kg	
仪表包装箱尺寸	长430mm×宽380mm×高280mm	
仪表材质	ADC12（压铸铝合金）	
测量探头外壳材质	PBT（聚对苯二甲酸丁二醇酯）	
说明	1：声纳式外测液位计存在小盲区，当液位低于仪表测量范围下限时，仪表不能正确测量，通常仪表会显示“LO”（与仪表参数设置有关）	
	2：模拟输出线与仪表内部电路是隔离的，隔离电压为750V,模拟输出线与DC24V供电线是隔离的，隔离电压大于1500V，拟输出的标准负 载为250Ω，最大负载为1000Ω	
	3：测量探头采用超强磁性材料整体成型的磁环吸附在容器罐壁上，确保测量探头安装更牢固可靠。对非铁磁性罐体采用粘接、焊接方式安装	

12 附录

附表1 常见介质的液体特性系数（6#参数）参考表

序号	介质名称	对应温度℃	6#参考值	序号	介质名称	对应温度℃	6#参考值
1	液氯	-15	4800	27	邻二甲苯	20	6900
2	液氯	0	4300	28	乙苯	20	6833
3	液氨	20	7300	29	粗苯	10	6947
4	丙烯	25	3400	30	氟化氢	20	2250
5	丙烯	15	3800	31	氯化氢	-12	3830
6	乙烯	-20	3400	32	硫化氢	10	4160
7	氯乙烯	25	4300	33	氢氟酸	-20	2000
8	丙烷	25	4000	34	盐酸	20	7400
9	丙烷	20	3800	35	31%高纯盐酸	20	7622
10	丁烷	25	4700	36	98%浓硫酸	20	4850
11	正丁烷	20	4420	37	75%硫酸	20	7814
12	异丁烷	20	4400	38	浓硝酸	20	6400
13	戊烷	25	4600	39	碱液	80	9000
14	丁二烯	20	4700	40	顺酐	160	5549
15	三氯乙烯	10	5240	41	粗顺酐	60	6047
16	环氧乙烷	0	6800	42	甲醇	20	5600
17	环氧氯丙烷	20	6800	43	乙二醇	20	8400
18	氯甲烷	-7	5200	44	一乙胺	20	7200
19	氯乙烷	20	5300	45	一甲水	20	8200
20	液化气	20	4100	46	一甲胺	0	5750
21	碳5	-20	4680	47	异丙胺	20	5800
22	三氯化磷	20	5000	48	溴素	20	4642
23	航空煤油	12	6500	49	酸性水	30	6473
24	柴油0#	10	7000	50	副产盐酸	20	7574
25	汽油90#	20	5900				
26	石脑油	20	6800				

维修服务

维修服务仅限于本仪表的原始购买用户或指定的经销商。

本仪表整机的保修期为壹年，自购置本产品到货之日起计算。

• 保修期内，在正常使用的情况下，凡因产品本身质量问题引起的故障，凭产品购置发票享受免费的维修服务。

• 不按照产品说明书的说明，安装、使用产品而引起的故障不在保修服务范围内。

• 产品由于未经本公司允许改装或加装其他功能后而出现的故障，不在保修服务范围内。

• 由于坠落、挤压、浸水等人为因素造成的产品损坏以及由于水灾、火灾、雷、地震等不可抗力造成的产品损坏，不在保修服务范围内。

对于已过质保期或未在保修服务范围内的故障产品，定华电子将根据产品维修服务收费标准提供产品维修服务。

对于在维修服务范围内的故障产品，均由定华电子客户服务中心进行故障确认，并提供产品的维修服务。