

ABB测量与分析 | 操作说明

LST200

超声波液位变送器



LST200
超声波液位变送器

智能液位测量的简单选择

测量, 化繁为简

更多信息

有关LST200的其他出版物, 可从以下网站免费下载:
<https://new.abb.com/products/measurement-products/zh/lst200-language/lst200-技术支持>



reddot winner 2021
industrial design

目录

	免责声明	3
1	安全	4
	概述与注意事项	4
	预期用途	4
	不当使用	4
	目标群体和资质	4
	保修条款	4
	操作员责任	4
	WEEE2指令	
	（报废电子电气设备）的相关信息	5
	网络安全	5
	警示牌和符号	5
2	介绍	7
	LST200的基本测量原理	7
	关于本指南	7
	概览	7
	发货状态	8
	基本安装程序	8
	技术限值	8
3	安装LST200	9
	安全第一	9
	一般安装要求	9
	收集必要工具	9
	安装位置通路	9
	尺寸	10
	直接安装型	10
	使用支架安装	10
	典型液位测量安装	11
	管嘴安装	11
	避免假回波	12
4	电气连接	13
	安装前	13
	典型LST200连接	13
	连接LST200仪器	14
5	配置仪器	15
	使用快捷设置菜单配置	15
	其他配置	15
	设置校准参数	17
	维护与故障排除	17
	通过波形诊断	19
6	使用包含LST200 FDI包的ABB FIM配置	20
7	备件和附件	22

免责声明

本指南以及任何随附软件均受版权保护, ABB保留所有权利。 未经 ABB事先书面同意, 严禁全部或部分拷贝、影印、复制、翻译或简化本产品 (包括其软件和文件) 到任何电子媒介或机器可读格式。

本文件包含的产品规格和 性能声明可能与ABB发布的其他文献 (如产品传单和目录) 存在冲突。 本文件中包括的所有规格、产品特性和性能声明仅供参考。如果本文件中的规格与ABB官方产品目录之间存在差异, 则以后者为准。

ABB保留更改所有设备和 软件规格以及本文件内容的权利, 没有义务将此类变更告知任何人或机构。 我们已竭尽全力确保本文件中包含的信息最新且准确。但是, 我们未保证或者暗示本文件没有错误或者信息是准确的。

ABB对本产品以及指导和参考资料未做任何陈述或保证, 包括但不限于适销性和特定用途适用性的所有暗示保证。对于任何软件或书面材料的使用或者其使用后果以及 书面材料的正确性、精确性、可靠性、时效性或其他方面, ABB未作任何保证、担保或任何陈述。 ABB对于其软件或指南中包含的错误或遗漏、任何服务中断、营业利润或预期利润损失和/或与这些材料的供应、性能和使用相关的附带或间接损害概不负责, 即使ABB已被告知此类损害的可能性。

所有设备、软件和指南按原样出售。有关设备和软件结果和性能的全部风险均由用户承担。

本文所述软件或硬件根据授权许可发布, 只能按照该等许可的条款进行使用、复制或批露。

© ABB 2020

销售



服务



注意

此处所示铭牌仅为示例。

设备上的铭牌可能与此处看到的不同。

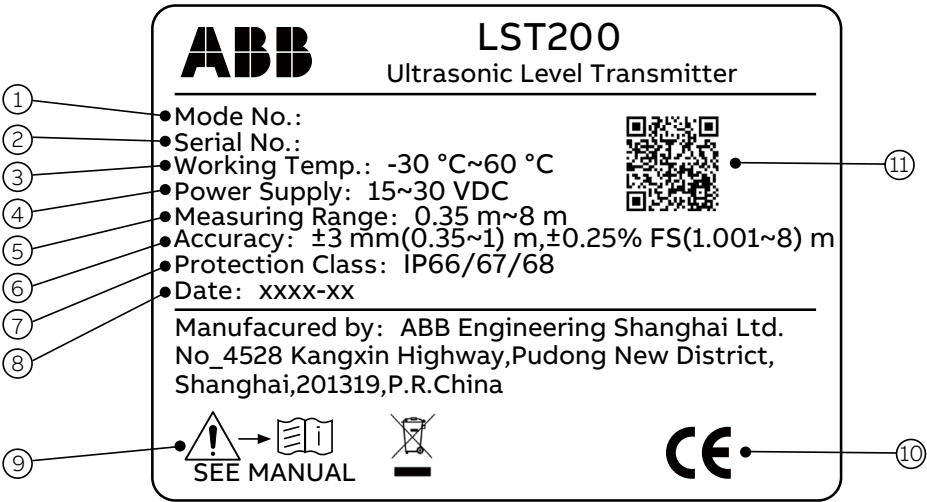


图1 LST200的产品标签

- ① 型号
- ② 通过制造商识别序列号
- ③ 工作温度
- ④ 电源
- ⑤ 量程
- ⑥ 精度
- ⑦ 保护类型符合EN 60529
- ⑧ 制造年/月
- ⑨ 警告标志（使用前请阅读说明）
- ⑩ CE标志
- ⑪ 链接到更多LST200说明的二维码

2 引言

LST200测量原理

LST200是一种基于微处理器的超声波物位变送器，将超声波脉冲传送到产品表面。部分能量受到反射并传回传感器时，电子元件通过测量初始脉冲和反射脉冲间的间隔来计算距离（D）。

$$D=v \times t/2$$

v是声速，将受传播介质固有特性和温度的影响。引入的温度补偿功能可确保测量稳定性。

本设备将使用空距（E，由用户输入）计算相应的产品物位（L）：

$$L=E-D$$

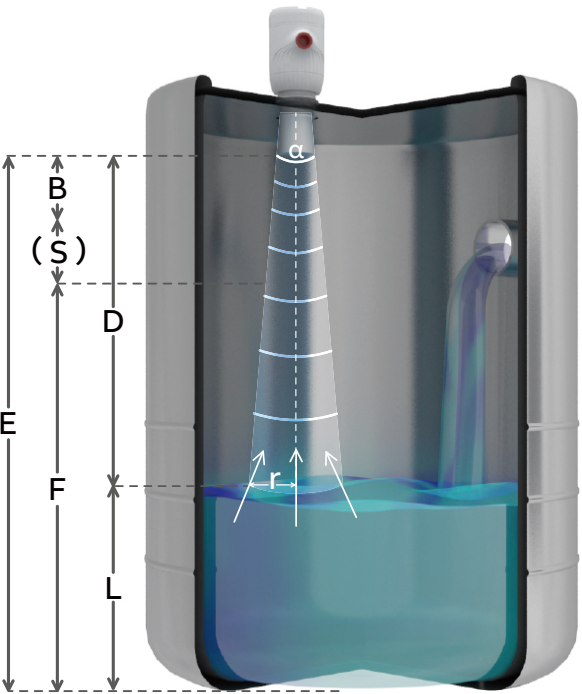


图2: 超声波测量原理

关于本指南

本用户指南预期供使用LST200仪器进行常规监测的人员使用。指南中包含安装、使用、维护和故障排除说明。使用仪器工作前，请认真阅读本指南。为了保障人身和系统安全并实现最佳性能，请在安装、使用或维护此仪器之前充分理解本文件内容。本指南并不包括所有的可用型号和设置、运行、维护工作期间可能发生的每个事件的详细信息。

概览

以下是LST200仪器的主要部件概览：



图3: LST200的主要组件

发货状态

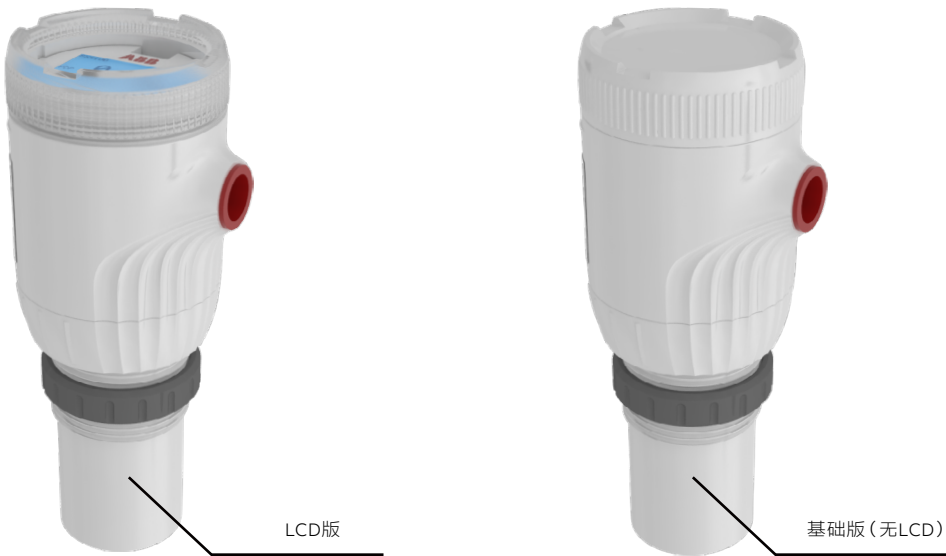


图4: 基础版 (无LCD) 和LCD版

基本安装步骤

以下是本指南所述的基本安装步骤。接下来的章节将提供更多详细信息。

1. 进入并适当保护安装现场（提供化学品防护、关闭电源等）。
2. 将LST200安装到支架法兰上。
3. 将LST200连接到电源。
4. 通电并配置仪器（也可以在安装到所需现场之前进行配置）。

使用前评估

该仪器的使用范围仅限铭牌所标数值和数据表上规定的技术限值。

必须始终遵守的技术限值包括：

- 不得超过最大工作压力和温度。
- 必须遵守电气规格。
- 外壳材料与测量环境是否兼容必须评估。

ABB将乐意帮助您评估应用，但不对此承担任何责任。操作员必须严格遵守有关电气装置的安装、功能测试、维修和维护的地方适用的国家规定。

3 安装LST200

以下说明如何执行LST200仪器的典型物理安装。请注意，安装场景有很多；本文件不可能全部涵盖。但是，我们已竭尽全力适当指出与此类安装相关的主要挑战。

安全第一

警告

为了保障人身和系统安全并实现最佳性能，请在安装、使用或维护此仪器之前充分理解本指南的内容，尤其是“安全”章节。请在继续操作前认真规划任何安装、修改或维修。

一般安装要求

将LST200 液位变送器安装到应用中时，应考虑以下指南：

确保仪器安装在推荐的温度（温度-30 至 60 °C(-22 至 140 °F)和压力 -4 至 44 psi(-0.25 至 3.0 bar) ）指标范围内。

- 基础版和LCD版仪器端子处的供电电压必须分别介于15–30 VDC之间和19–30 VDC之间。
- 安装时，传感器必须尽量与测量表面垂直。
- 避免将仪器安装在运行时存在震动的位置。
- 仪器与目标液面之间视线必须不受阻挡。
- 如果安装在圆柱形容器中，应确保将传感器安装在刚刚高于储罐中最低点的位置。这样，可在储罐接近空时进行测量。
- 使用安装套件将仪器安装在储罐中最高点上方。
- 选择可靠的格兰头（M20X5）以保证接线出口密封性。
- 避免雨天户外安装，防止意外水滴进入壳体烧毁电子部件。
- 安装完成后，拧紧上盖至与外壳接触， 以确保IP66/67/68防护等级。

小心

电缆和电缆格兰头必须符合IP66/IP/67/IP68防护等级。

客户应自行负责选用适当的电缆格兰头、电缆入口用润滑油和/或密封胶。ABB对于不符合上述要求的电缆格兰头或转接头不承担任何责任。安装商必须对使用的其他类型的密封介质负责。

欲了解更多详细信息，请参考数据表以及本章中的以下安装详细信息。

收集必要工具

为了安装LST200仪器，可能需要一些基本工具，如：

- 用于电源线接头螺丝的M2.5 平头螺丝刀
- 用于HMI十字螺丝M3的螺丝刀
- 如果需要使用PC通过包含FDI包的ABB FIM工具配置设备，还需要配置接口电缆（有关订购码，请参见本指南的第22页）
- 安全鞋和护目镜
- 防护手套
- ESD防护设备

安装位置通路

危险

安装区域必须固定。必要时，请关闭所有通往安装区域的限制，并确保所有人员了解与安装程序相关的风险。

警告

只能由具备相应资质的授权人员负责仪器的安装、电气连接、调试、操作和维护。这些人员必须具备必要的资格和授权，例如培训或指导，方可根据建筑规范、电气规范等地方和国家安全标准中有关电路、腐蚀性介质和适当安全系统的安全工程标准操作和维护设备或系统。

⚠ 警告

此仪器适用于腐蚀性介质中。因此, 如果不正确地运行本装置, 可能会造成严重的人员伤亡或重大的财产损失。

任何工艺介质泄漏均可能导致严重的人身伤害。

针对人员工作环境中涉及的所有化学品提供适当的保护和培训。

⚠ 小心

使用仪器前, 所有待监测产品的材料安全数据表 (MSDS) 必须始终可用, 以保证用户安全。

尺寸

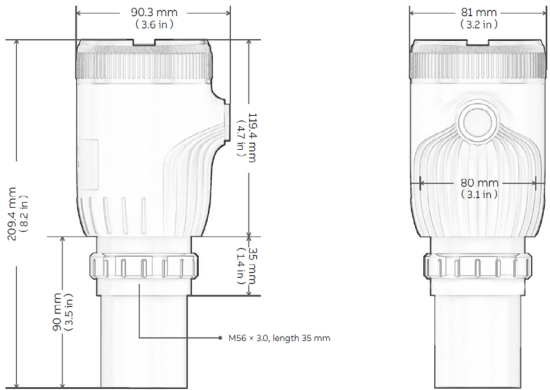
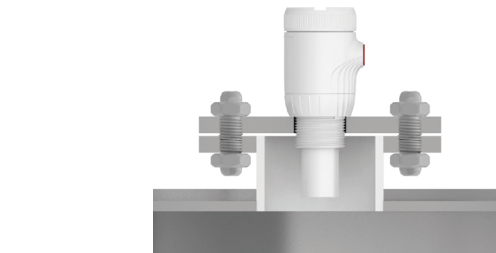


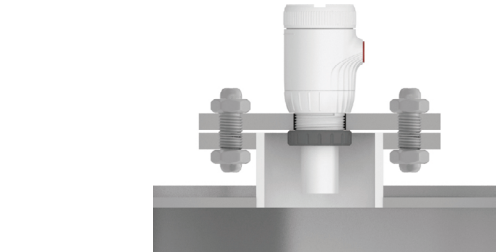
图5: 尺寸

安装

LST200变送器可以通过自带的螺母锁紧 (安装孔建议尺寸: 60mm) 或利用自身螺纹 (安装孔螺纹M56) 直接安装在储罐/法兰上。



使用螺母

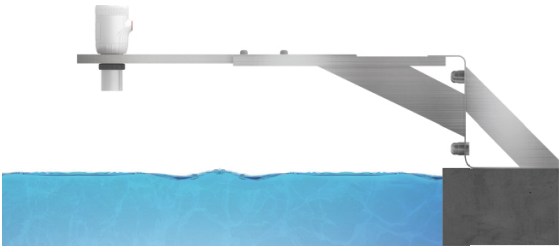


使用螺母

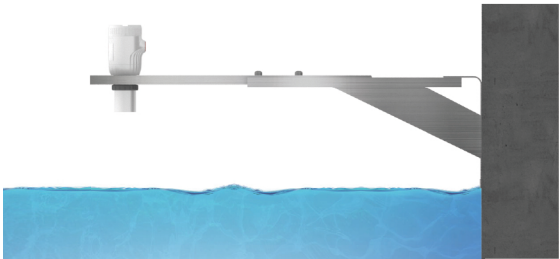
图6: 直接安装型

使用支架安装

对于明渠或露天水池, 可能需要安装支架 (订购码参见第22页)



地面安装



墙面安装

图7: 使用支架安装

典型液位测量安装

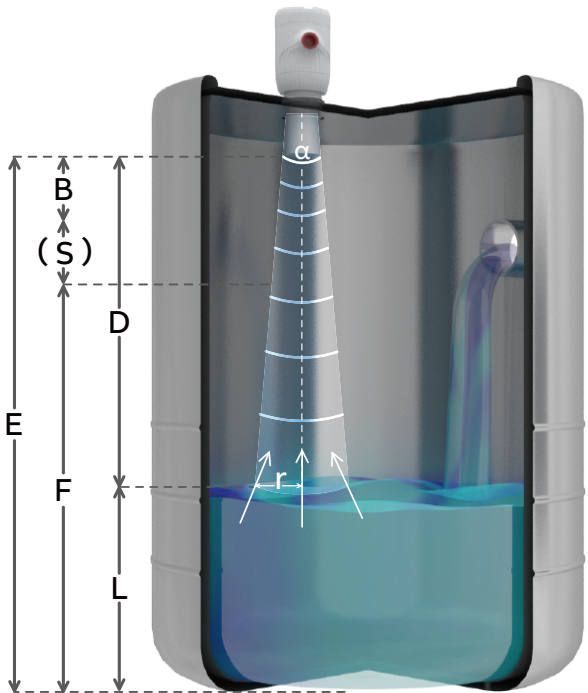


图8: 典型安装和主要参数

B	盲区	应≥350 mm, 小于此范围的信号将被忽略
D	距离	从传感器表面到液面的距离
E	空罐距离	最大8 m, 根据罐底到传感器下表面的距离设定
L	液位	距离罐底 (由空罐距离定义) 的液位
F	量程范围 (量程)	根据客户期望测量的100%位置设定, 建议与盲区之间留一个安全距离“S”
α	发射角10°	测量范围参考, 尽量避免发射角内有障碍物 (注水, 开关, 焊缝等) D=8 m, r=694 mm D=6 m, r=519 mm D=5 m, r=431 mm D=4 m, r=344 mm D=2 m, r=169 mm D=1 m, r=81 mm

管嘴安装

为了便于安装或者保持盲区和范围上限 (URV) 之间的安全距离“S”, 可能需要借助管嘴将仪器安装在一定高度处。管嘴内部必须光滑, 无毛刺或接缝, 并且45度角的边缘应能够最大限度地减少干扰。管嘴限制如下:

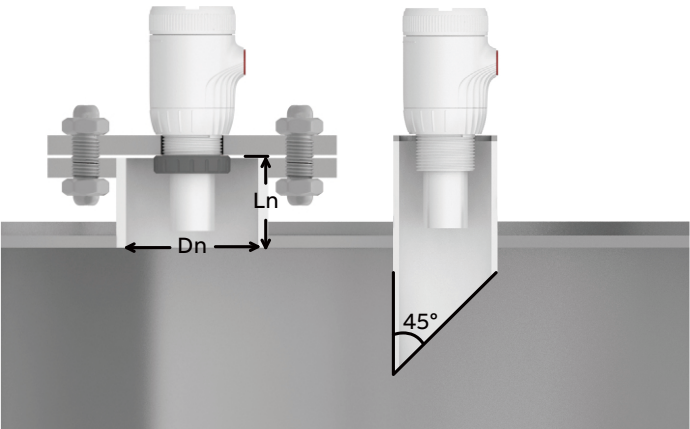


图9: 管嘴安装

管嘴尺寸 (Dn)	最大允许长度 (Ln mm)
DN80 /3"	180
DN100 /4"	225
DN150 /6"	345
DN200 /8"	450
DN250 /10"	800
DN300 /12"	1500

避免假回波

来自障碍物的假回波较强时, 可能需要使用PE或PVC管引导超声波, 并且建议管内径不小于150 mm (如果较长的管中包含接头, 则管内径应不小于300 mm)。

注意: 如果管子一直浸没到液体中, 则管子上端须带有小孔排气。

如果障碍物仅存在于靠近传感器一端, 或者罐子内径太小导致两侧罐壁均在发射角以内, 可使用较短导波管, 将超声波聚拢并向下稍加引导, 无需浸入液体, 但须在管子下端切割成45°角, 以保证超声波正常传输。

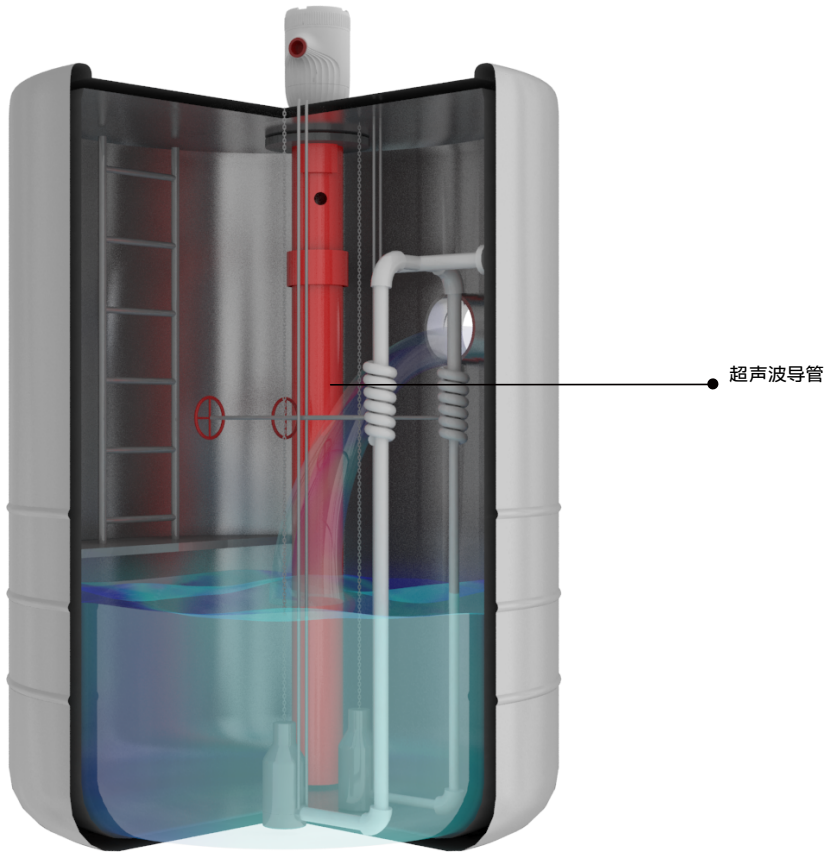


图10: 超声波导管安装

4 电气连接

安装前

- 确保LST200未插入到任何电源。
- 在将电缆连接到LST200前, 安装工程师必须对自身进行静电放电, 或者使用腕带。
- 检查LST200电源, 确保其未超出允许范围。
- 当LST200的端子盖打开时, 应对变送器内部进行保护, 防止灰尘和水分进入。

警告

必须在断电状态下执行所有连接。操作电路前, 需固定断路器, 以防意外通电。

注意

该电子部件对静电放电十分敏感。

执行任何连接前, 操作员应确保在接触电子器件前已经释放所有身体静电。

LST200典型连接方式

LST200是一个两线制回路供电设备, 可以直接连接到DCS或PLC。通过LCD显示屏或PC或笔记本电脑均可进行设置。

警告

HART协议是一种不安全的协议。实施前, 应评估必须对其预期应用, 确保所使用的协议适用。

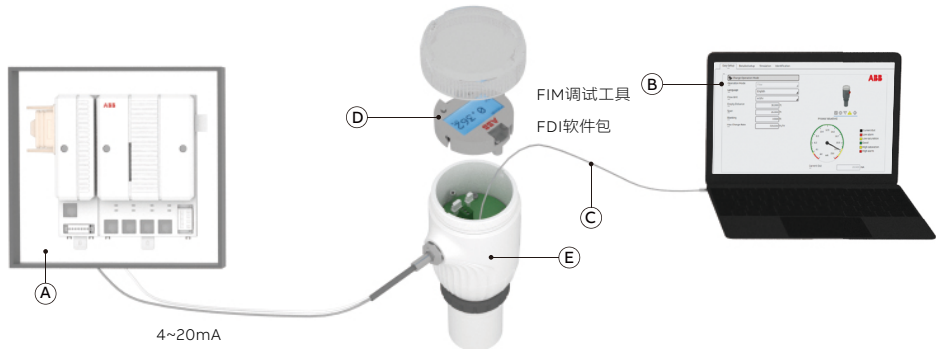


图11: 典型连接

- ① DCS或PLC
- ② 装有调试软件的电脑(装有 LST200 FDI 包的 ABB FIM 调试工具软件)
- ③ 调试用数据线(专为LST200定制,见第22页订购号)
- ④ 液晶显示屏
- ⑤ LST200

连接LST200仪器

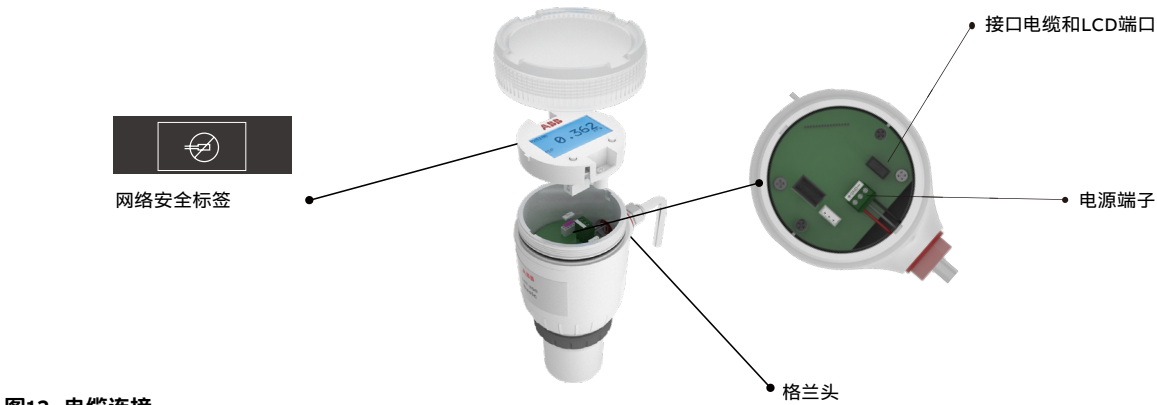


图12: 电缆连接

注意

几周后, 拆下外壳盖将需要增加用力。这种情况是正常现象, 是由使用的垫片导致的。

通电后, 最多50秒后LST200完全启动。

按照以下步骤对变送器接线:

1. 取下电气连接端口上的临时塑料盖。
2. 取下外壳盖和LCD (适于LCD选项)。
3. 取下带有+/-标记的绿色端子
4. 将连接电缆穿设到电缆格兰头和电气连接端口中。
5. 将正极引线接到“+”端子上, 将负极引线接到“-”端子上。将屏蔽层连接到GND (如可以)。
6. 重新连接绿色端子
7. 对于LCD版本, 装回LCD并粘贴网络安全标签, 遮盖住一个LCD螺丝。
8. 装回外壳盖。旋转外壳盖使O型圈固定到外壳内, 然后用手继续紧固, 直至盖与外壳接触。
9. 开启断路器, 接通仪器电源。

5 配置仪器

完成LST200仪器的物理安装并正确通电后, 可能需要配置各种参数, 以便更加适合超出默认配置的需求。

LST200仪器交货时已配置某些默认参数 (默认空距: 8 m, 量程: 7.65 m), 但是仍需要选择某些选项并设置特定值, 以使仪器按照预期工作。

启动后, 指示器会显示当前的PV值和百分比。按右侧按钮可以进入主菜单, 如果出现错误, 则可以按左侧按钮, 查看诊断信息。在主菜单中, 使用左侧按钮滚动浏览, 使用右侧按钮输入数值。

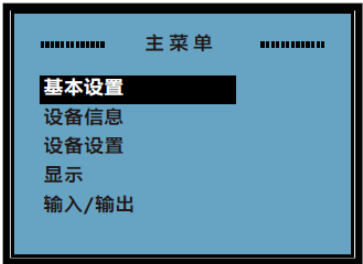


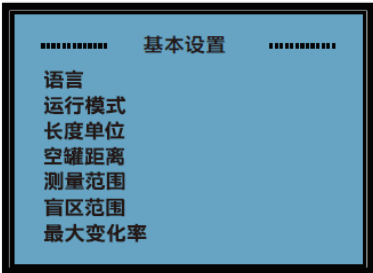
图13: LCD和菜单

使用快捷设置菜单配置

“快捷设置”菜单中汇总了常用配置参数。该菜单提供最快捷的设备配置方式。

提示:

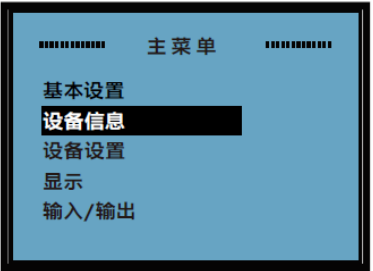
- 设置空罐距离和测量范围, 0% (4 mA) 和100% (20 mA) 会自动对应罐底0 mm处和您输入的测量范围上限。如果您需要自定义对应位置, 可以在“输入/输出”菜单里配置。
- 最大变化率有助于忽略意外的液位突变 (如阻尼)。出现意外障碍物和随机噪音时, 即可使用此功能。请注意, 如果该值设置过小, 可能会忽略实际变化。将值设为“0”即禁用此功能。
- 供参考: 非常慢: <1 cm/min, 缓慢: <5 cm/min, 中等: <25 cm/min, 快速: 1 m/min, 非常快: <5 m/min。



语言	英语、中文
工作模式	液位模式、流量模式、体积模式、 距离模式
长度单位	m、cm、mm、ft、in.
空距	0-9600 mm
量程	2 mm至 (空距-盲区)
盲区	350 mm至 (空距-量程)
最大变化率	0 - 720 m/h

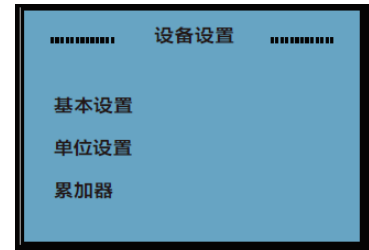
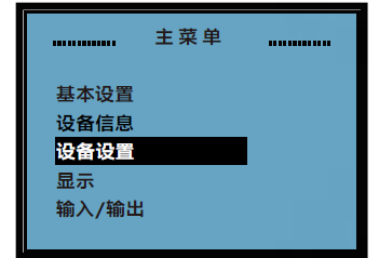
其他配置

以下是有助于进一步配置LST200仪器的主要功能。



设备: 产品代码、序列号、校准日期、校准位置、制造商、街道、城市、电话

设备版本: 固件版本、硬件版本、启动版本



基本设置

工作模式	液位模式、流量模式、体积模式
空距	0-9600 mm
量程	2 mm至（空距-盲区）
盲区	350 mm至（空距-量程）
最大变化率	0 - 720 m/h
最大功率级	1-5
最小功率级	1-5
复位到出厂默认值	-

不建议更改最大和最小功率水平，因为LST200可以根据回波强度智能增加或减小超声功率强度。设置适当的功率水平可以在猛烈湍流或蒸汽等干扰导致回波不稳定时进一步确保稳定的输出。

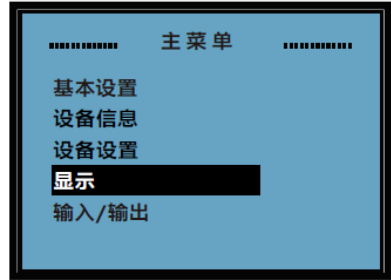
单位设置

长度单位	m、cm、mm、ft、in.、yard
流量单位	M3/s、m3/min、m3/h、m3/d/ft3/s、ft3/min、ft3/h、ft3/d,L/s、L/min、L/h,USGps、USGpm、USGph、USGpd UKGps、UKGpm、UKGph UKGpd、MILGpd
累加器单位	m3、ft3、L、USG、UKG
体积单位	t3、L、USG、UKG
温度单位	开尔文、摄氏度、华氏度
变化率单位	m/s、m/h、in/min、ft/min

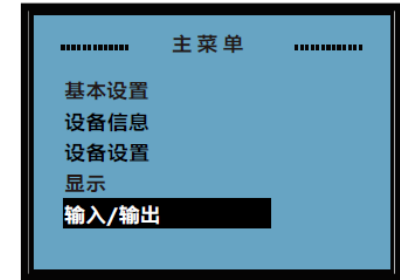
累加器

区间溢出次数	只读
区间累加器	只读
总溢出次数	只读
总累加器	只读
溢出门限	10 E+9、10 E+8、0 E+7、10 E+6、10 E+5
重置区间累加器	
启用累加器	

注意：
流量累加器是指在给定时间内通过传感器的液体总量。要启用累加器功能，首先需要启用流量功能。



语言	英语、中文
背光模式	动态、始终开启

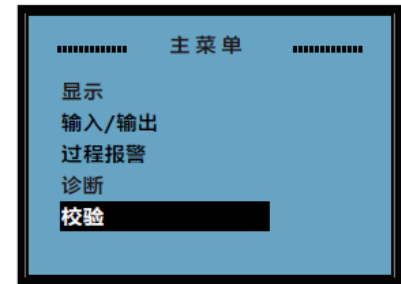


将4mA (0%) 和20mA (100%) 关联到特定值。默认情况下，4mA关联到0mm，20mA关联到量程值。

距离I=100%	350 - 11000 mm
距离I=0%	350 - 11000 mm
液位I=100%	350 - 11000 mm
液位I=0%	350 - 11000 mm
流量I=100%	0-9999990000.0 m3/h
流量I=0%	0-9999990000.0 m3/h
体积I=100%	0-9999990000.0 m3
体积I=0%	0-9999990000.0 m3

设置校准参数

如果配置不足以满足需求，必须校准仪器并输入特定值，以执行此校准。以下内容阐述校准程序。



校准时可以选择4个选项：

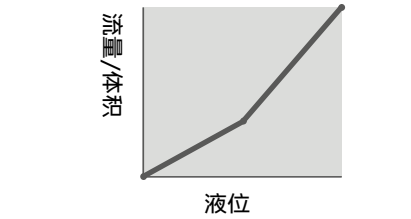
- 温度补偿: 默认启用，可以通过“传感器温度”菜单读取温度
- 干: 可以使传感器点匹配预期输出，无需检查实际液位

校准/干	值域	描述
下传感器点	0 - 11000 mm	液位校准时的下传感器点
上传感器点	0 - 11000 mm	液位校准时的上传感器点
下液位点	0 - 11000 mm	液位校准时的下液位点
上液位点	0 - 11000 mm	液位校准时的上液位点

- 湿: 当LST200测量实际液位时，可以使传感器点匹配预期输出。

校准/湿	值域	描述
下传感器点	只读	液位校准时的传感器最终下点
上传感器点	只读	液位校准时的传感器最终上点
下液位点	0 - 11000 mm	液位校准时的下液位点
上液位点	0 - 11000 mm	液位校准时的上液位点
湿校准下		湿校准下传感器点
湿校准上		湿校准上传感器点

- 线性化表: 通过设置线性化表，预先映射“液位”与“体积/流量”之间的关系，可以根据液位值计算体积或流量。
备注: 此表应显示增加趋势。



线性化	值域	描述
激活表	禁用, 启用	启用或禁用线性化表
最大流量	0 - 9999990000.0 m³/h	通道的最大流量值
最大体积	0-9999990000.0 m3	窗口的最大体积
线性化大小	3...32	用于线性化的点数
线性化表	-	线性化表配置界面

维护与故障排除

无需或ABB不建议用户/操作员在LST200仪器内部进行调整。本文档中未说明的维修任务只能由合格的维修人员在工厂执行。

如果需要其他任何信息，或者遇到本用户指南未涵盖的特定问题，请联系ABB。

如果LST200仪器出现任何故障，LCD会显示特定的事件消息，以便帮助识别和了解情况。

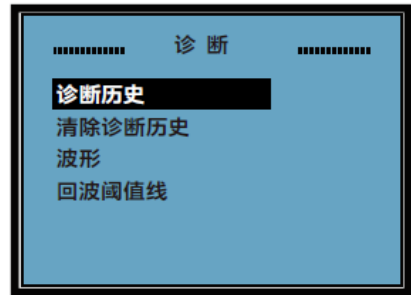
发生事件时，由图标和文字构成的信息会出现在LCD底部。

基于此短消息可以快速了解当前情况的性质。图标旁边的文本会提供有关潜在问题来源的信息。

所有这些文本消息均会保存到诊断历史记录中。您可以浏览此诊断历史记录，并在解决所有事件后清除此历史记录。

以下是发生问题时LST仪器可能显示的事件代码列表。代码的第一个字母是指NAMUR代码：

- F: 故障
- S: 功能检查
- C: 超出规格
- M: 维护请求



错误编号/范围	液晶显示屏上的文字	原因	补救措施/备件
F200.004过程	一次变量超限	一次变量超限	确认过程变量并针对超限采取措施
M011.031运行	传感器充电电压不正确	充电器电压不足以驱动传感器	重启设备。如果这种情况仍然存在, 请联系服务部进行更换。
M010.032运行	设备电压不正确	设备正常运行的电压不正确	检查电源
S082.033过程	环境温度超出范围	环境条件超出设备可接受的运行条件	检查环境温度
S081.034过程	传感器温度超出	传感器条件超出设备可接受的运行条件	检查传感器温度
S020.035过程	一次变量超出范围	一次变量超出范围	确认过程变量并针对超范围采取措施
C150.036配置	数据模拟警告	一个或多个测量值处在模拟模式	确认测量值处在模拟模式
C151.037配置	报警模拟警告	报警处在模拟模式	确认设备处在模拟模式
F221.039电子元件	初级电流不确定	校准数据不正确	联系ABB服务部, 格式化EEPROM
F223.040电子元件	电子元件ROM故障	程序存储器测试失败	重启设备。如果这种情况仍然存在, 请联系服务部进行更换。
F222.041电子元件	电子元件ROM故障	电子元件存储器测试失败	重启设备。如果这种情况仍然存在, 请联系服务部进行更换。
C160.042电子元件	NV数据写入错误	电子元件EEPROM存储器损坏	重启设备。如果这种情况仍然存在, 请联系服务部进行更换。
S080.043过程	电流处在饱和水平	饱和电流高或低	检查过程条件和/或设备配置
M051.044电子元件	外部闪存错误	电子元件闪存损坏	必须更换电子元件
F225.045电子元件	NV数据非法	电子元件EEPROM存储器中的数据超出范围	联系ABB服务部, 格式化EEPROM
F220.046电子元件	NV数据不完整	电子元件EEPROM存储器中的数据不完整	联系ABB服务部, 格式化EEPROM
F230.047传感器	传感器信号丢失	未检测到传感器的回波	检查过程

通过波形诊断

借助集成波形显示也可以诊断大多数与回波相关的问题。

波形管理从“诊断”菜单执行。

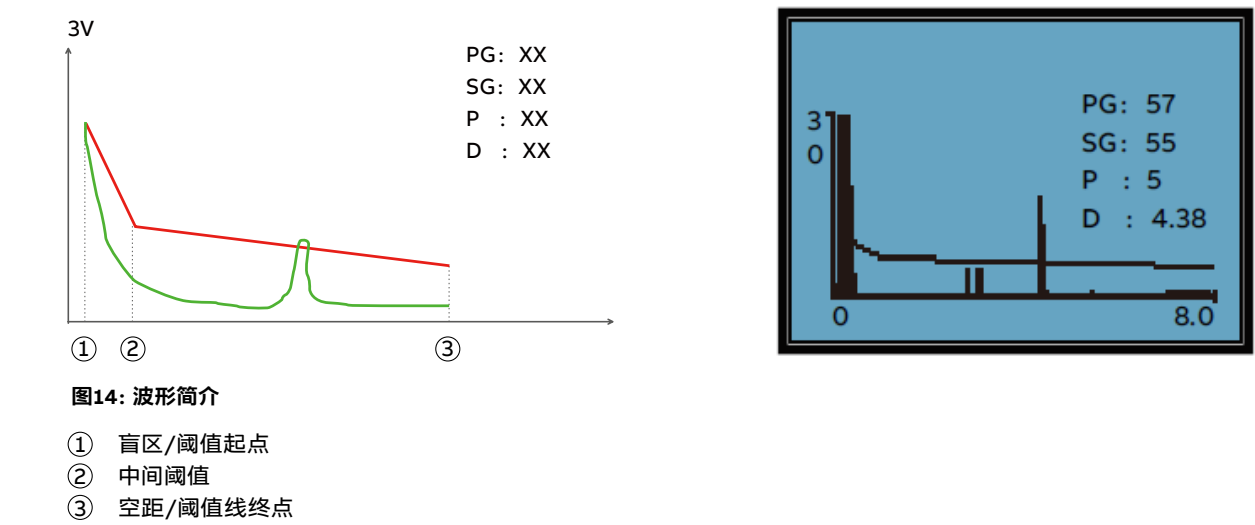


图14: 波形简介

- ① 盲区/阈值起点
- ② 中间阈值
- ③ 空距/阈值线终点

注意:

- 盲区以内 (左侧) 任何杂波或者噪声都会被忽略而不影响测量, 实际应用中可考虑设置较大的盲区值以过滤靠近传感器的异常干扰或障碍物虚假回波。
- 红线是阈值 (阈值线参数与仪器智能算法配合完成自动调节, 不建议用户自行调节)。
- 绿线是回波波形, 仅当绿线高于阈值时, 才会被认为是液位回波, 并以D: xx显示该液位到传感器的实时距离。
- PG、SG为驱动传感器的二级增益值。
- P为驱动传感器的功率级别 (用1~5个脉冲数量表征), 级别越低且稳定 (脉冲数量越小) 说明仪表工况越佳。
- PG、SG和P由智能算法根据实际工况自主调整, 无需客户参与, 称为“GAP技术”, 将确保仪器始终在适当信号强度下以最佳状态工作。

7 备件和附件

订购码	描述
3KXL065041U0100	小号L形支架组件, 墙壁安装 (350 mm)
3KXL065041U0200	可伸长的支架组件, 墙壁安装 (547~732 mm)
3KXL065041U0400	小号L形支架组件, 地面安装 (350 mm)
3KXL065048U0300	可伸长的支架组件, 地面安装 (547~732 mm)
3KXL065068U1800	LCD (如果选择LCD选件或作为备件, 用于配置LST200)
3KXL065113U0100	用于使用计算机配置LST200的接口电缆

上海ABB工程有限公司

地址: 上海市浦东新区
康新公路 4528 号

邮编: 201319

电话: 021-61056666

传真: 021-61056992

地址: 北京市朝阳区酒仙桥路10号
恒通广厦 B38

邮编: 100016

电话: 010-84566688

传真: 010-64371913

地址: 广州珠江新城临江大道3号
发展中心大厦 22 楼

邮编: 510623

电话: 020-37850182 / 37850185

传真: 020-37850609

地址: 西安市经济技术开发区
文景路中段 158 路三层

邮编: 710021

电话: 029-85758288

传真: 029-85758299

地址: 青岛市香港中路12号
丰合广场B区401室

邮编: 266071

电话: 0532-85030776

传真: 0532-85026395

地址: 沈阳市和平区南京北街206号
假日广场2座16楼

邮编: 110001

电话: 024-31327786

传真: 024-31326699

我们保留变更技术或修改本文件内容的权利, 恕不另行通知。有关采购订单, 以约定内容为准。ABB对本文件可能存在的错误或信息不足概不负责。

我们保留与本文件及其所含主题和插图相关的所有权利。未经ABB事先书面同意, 严禁复印、向第三方披露或私自使用本文件的全部或部分内容。