

操作说明书



投入式液位计 LMK / LMP

LMK 306, LMK 307, LMK 309, LMK 358, LMK 358H, LMK 382, LMK 382H, LMK 807, LMK 809, LMK 858, LMP 305, LMP 307, LMP 308, LMP 308i, LMP 808



LMP 308

www.bdsensors.com

BD SENSORS CHINA

欧智博德仪器仪表(上海)有限公司  
金钟路 658 弄 8 号 B 座 6 楼  
200335 上海 中国  
Tel: +86 (0) 21 / 33600610/11/12  
Fax: +86 (0) 21 / 33600613

欧洲总部

BD SENSORS GmbH  
BD-Sensors-Str. 1  
D - 95199 Thiersheim  
Germany

Tel: +49 (0) 92 35 / 98 11-0  
Fax: +49 (0) 92 35 / 98 11-11

各国代理:

欧洲

- 比利时
- 丹麦
- 法国
- 希腊
- 意大利
- 立陶宛
- 卢森堡
- 荷兰
- 挪威
- 波兰
- 罗马尼亚
- 瑞典
- 瑞士
- 斯洛伐克
- 西班牙
- 土耳其
- 英国
- 乌克兰

亚洲

- 伊朗
- 以色列
- 哈萨克斯坦
- 台湾
- 泰国

澳大利亚

分销商合作伙伴地址可到公司主页  
www.bdsensors-china.com 查询。主页上可以下载详细的产品样本, 选型表, 操作说明及相关的认证文件。

1. 概述

1.1 本手册使用说明

本操作手册包含了如何正确使用该设备的重要信息。设备安装人员在操作该设备前应认真阅读本操作手册。

操作人员要严格按照操作手册的安全说明和使用指南进行操作。另外, 必须遵守职业安全规则, 事故预防准则以及国家安装标准和工程规范。

请妥善保管本手册, 将其存放于本设备附近便于取阅的位置。

本操作手册受版权保护。此版本的操作手册是根据印刷时对应产品型号实现功能编写, 尽可能详实完整的描述产品功能和操作步骤。如果您发现错误, 欢迎批评指正。对于其中可能出现的错误描述和可能引发的后果, BD SENSORS 并不承担责任。

- 保留技术参数的修改权-

1.2 图标说明

- ⚠ 危险! -可能会导致死亡或重伤的危险情况。
- ⚠ 警告! -可能会导致死亡或重伤的潜在危险情况。
- ⚠ 小心! -可能会导致轻伤或重伤的潜在危险情况。
- ! 提醒! -可能会导致人身伤害的潜在危险情况。
- 🔧 提示! -确保设备无故障运行的提示和信息。

1.3 适用人员

⚠ 警告! 为了避免造成操作人员伤亡和设备损毁, 必须由专业的技术人员实施本手册中描述的操作步骤。

1.4 责任限制

对于因不遵守操作手册、不当使用、自行改动或毁坏而导致设备损坏的, 本公司不承担赔偿责任并且不提供保修服务。

1.5 使用说明

- 此投入式液位计是为连续液位的测量而设计。操作人员有责任检验设备是否适合应用的工况条件。如果存在任何疑问, 请联系我们的销售部门以确保设备的正确应用。对于因选型不当而造成的影响, 本公司不承担任何责任。
- 测量介质必须为气态或者液态(固态包括冰冻或凝结介质不适用)。同时必须确保产品样本中所提及的湿件与测量介质相兼容。
- 所选型号产品性能与对应产品样本一致。如果没有产品样本, 请向本公司索取或从公司主页下载。  
(<http://www.bdsensors.com/products/download/datasheets>)

⚠ 警告! -不当使用会导致危险的发生。

1.6 发货内容

确保包装内有以下几项并检查是否完好无损, 是否与订购要求一致: :

- 投入式液位计
- 安装指南
- 对于 SIL2 版本:  
功能安全操作手册, 功能安全参数信息, 符合 SIL 标准声明

2. 产品标识

产品铭牌上提供了产品的主要技术信息。通过铭牌上产品选型码可以唯一确认产品各项详细参数。

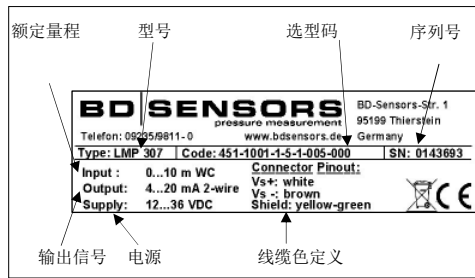


图1. 铭牌

! 不可去除设备上的铭牌

3. 安装

3.1 安装及安全须知

⚠ 警告! 必须在无供电和无加压的情况下进行设备的安装!

⚠ 警告! 设备必须由阅读并理解本操作手册的专业技术人员进行安装。

! 该设备为电子精密测量设备, 无论是否带包装, 都应小心处理。

! 不能在设备上做任何修改或变更。

! 要轻拿轻放, 不能随意抛扔。

! 为了避免膜片损伤, 请在安装前不要去去除包装和保护盖。请务必妥善保存随货发出的保护盖。

- ! 设备被拆下后请马上为压力接口戴上保护帽。
- ! 处理没有保护措施隔膜时请格外小心, 因为没有保护措施隔膜非常敏感易被损坏。
- ! 安装该设备时请不要使用蛮力, 避免损坏设备。
- ! 在安装或维护时, 应将液位计缓缓潜入介质中。避免液位计膜片由于与介质液面冲击受损。
- ! 如果设备安装在室外, 有遇到雷击或过载的可能, 建议用户在配电箱或电源与设备之间进行防雷击和过载保护。

3.2 投入式液位计安装步骤

- 小心谨慎地从包装中取出设备, 并妥当处理包装材料。
- 根据客户要求安装并固定液位计和线缆。
- 🔧 通常, 投入式液位计不附带安装附件。对于不同的安装要求, 可向 BD SENSORS 订购液位计安装夹具, 线缆夹具和线缆安装法兰。

3.3 法兰型液位计的安装步骤 (LMK 382 / LMK 382 H)

- 小心谨慎地从包装中取出设备, 并妥当处理包装材料。
- 请确保安装螺纹清洁并且没有被损坏。
- 检查 O 形圈是否正确安装在密封槽内。
- 将变送器旋入液位计安装法兰中。
- 用开口扳手紧固液位计与法兰。(25 Nm)
- 根据实际需求安装法兰。
- 🔧 可以向 BD SENSORS 单独订购新的液位计安装法兰。

3.4 去除保护盖 (如果产品已附带)

为了保护膜片, 一些投入式液位计安装有保护盖。如果用来测量高粘度介质, 例如污泥, 需要在安装前去除保护盖, 使介质可以充分与平齐膜片接触。

🔧 如果需要去除保护盖, 为了避免膜片受损, 请小心并严格按照以下步骤操作:

徒手

- 使投入式液位计保护盖朝上。
- 用一只手握紧液位计的探头部位(1)。
- 用另一只手拔除保护盖(2)。

使用工具(推荐)

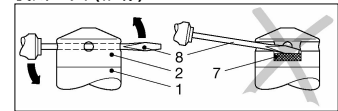


图2. 去除保护盖

- 使投入式液位计保护盖朝上。
- 将细长的棒状工具, 例如螺丝刀(8)直穿过保护盖(2)相对的两孔。
- 撬动棒状工具刀手柄, 取下保护盖。
- 🔧 确保保护盖下的传感器膜片(7)不被损坏!

3.5 线缆保护(可选)

根据订单要求, 投入式液位计可选配线缆保护; 如果订购的型号为“预留安装不锈钢/PVC 线缆保护管”(Code 502), 则客户需要自行安装匹配线缆保护管。

🔧 液位计的安装与固定必须避免与容器壁碰撞或摩擦。同时要考虑到介质流动等工况因素对液位计固定和测量的影响。

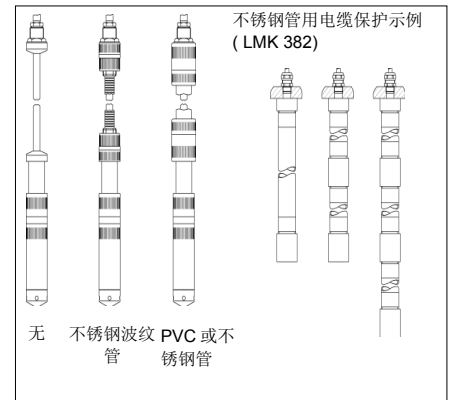


图3. 线缆保护的种类

#### 4. 电气连接

**警告!** 只能在无供电和无加压的状态下进行设备的安装!

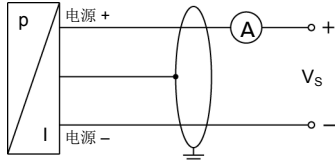
根据铭牌上的技术参数或如下的表格及接线图进行电气连接。

引脚定义:

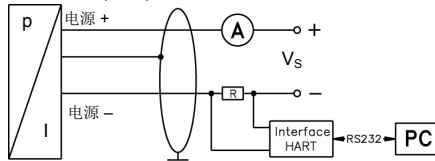
接线端子	线缆颜色
电源 +	白
电源 -	褐
信号 + (仅三线制)	绿
接地	黄绿

接线图:

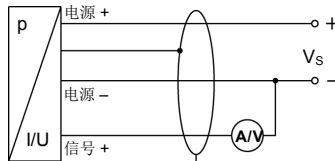
2 线制系统 (电流)



2 线制系统 (电流) HART®



3 线制 (电流/电压)



**!** 线缆最小安装弯曲半径必须符合如下要求: 静态应用不小于线缆直径 10 倍, 动态应用不小于线缆直径 20 倍。

**!** 防止固定在线缆大气管尾部的 PTFE 过滤器损坏, 污染或脱落。

**!** 对于电气连接推荐使用带屏蔽的胶合多芯线缆。

**!** 如果需要从出厂标配带大气管线缆与客户自备无大气管线缆转接, 推荐使用 BD SENSORS 的接线盒 KL1 或者 KL2。

**!** 通常情况下, 客户所需长度的线缆会随货发送。如果客户仍需在现场自行延长电缆或与特种电缆连接, 那么线缆总电阻将会因此增加。在某些应用中这样阻值的增加可能干扰输出信号, 因此线缆电阻的增加对测量的影响可以通过以下公式进行评估。

$$R_L = \frac{\rho \cdot 2 \cdot l}{A}$$

$R_L$ : 线缆电阻 单位:  $\Omega$

$\rho$ : 电阻率 单位:  $\Omega \text{ mm}^2/\text{m}$

$l$ : 线缆长度 单位:  $\text{m}$

$A$ : 有效面积 单位:  $\text{mm}^2$

$$V_{\text{tot}} = (R_{L1} + R_{L2} + \dots + R_{\text{load}}) \cdot 0.02 \text{ A}$$

$V_{\text{tot}}$ : 总负载电压降

$R_{\text{load}}$ : 负载电阻 (请查阅产品样本)

必须满足以下条件:

$$V_S > V_{\text{tot}} + V_{S\text{min}}$$

$V_S$ : 测量回路供电电压

$V_{S\text{min}}$ : 液位计最小工作电压 (请查阅产品样本)

#### 5. 特性

##### 5.1 HART® 通讯 (H-型号)

根据 HART® 协议, 通讯信号被加载在模拟量输出信号上。设备可以通过 HART® 通讯器进行配置设定。我们建议使用本公司提供的通讯连接套装 CIS 150 (可作为配件订购)。包括 HART®-调制解调器, 连接线缆和设置软件。可对液位计的所有参数快速便捷的进行设置。(这款软件与 Windows 98 及更高版本的所有 Windows®-系统相兼容。)

为了确保通讯不受干扰, 需满足以下要求:

设备与供电电源间的线缆最长长度:

$$L_{\text{max}} = \frac{65 \cdot 10^6}{R_V \cdot C_V} - \frac{40 \cdot 10^3}{C_V}$$

$L_{\text{max}}$ : 最长线缆长度 单位: [m]

$R_V$ : 线缆及负载总电阻 单位: [ $\Omega$ ]

$C_V$ : 线缆电容率 单位: [pF/m]

电阻 R:

$$R = \frac{U - 12}{0.024} \Omega$$

U: 电源电压 单位: [Voc]

电阻不得低于 240  $\Omega$ 。

##### 5.2 分体式投入式液位计

为了方便储存和维护, 投入式液位计探头部分可以通过一个电气插头与线缆部分组装, 并且可以简单的更换。以下投入式液位计为可分体式的: LMK 358, LMK 358H, LMK858, LMP 308, LMP 308i 和 LMP 808

分体

- 用手握住探头部分 (2), 用另外一个手小心逆时针旋转套筒螺母 (4), 同时防止线缆部分 (3) 随着套筒螺母扭转!
- 在旋松套筒螺母 (4) 和将线缆与探头部分分离的整个过程中, 必须保持线缆部分 (3) 和探头部分 (2) 无相对转动或扭动, 以免破坏电气插头。

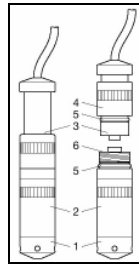


图 4. 可分体式

组装

- 检查 O 形圈 (5, 6), 如有损坏请更换完好的 O 形圈。
- 用凡士林或者 O 形圈润滑脂均匀涂抹 O 形圈。
- 去除轴向 O 形圈(6)上的残留润滑脂。
- 将线缆部分(3)笔直插入探头部分(2)。
- 用手握住探头部分 (2), 用另外一只手仔细旋上并锁紧螺母 (4), 防止线缆扭转!

引脚设置:

电气接头	Binder series 723 (5 针)	Binder series 723 (7 针)
<b>2 线制系统</b>		
电源 +	3	3
电源 -	1	1
接地	5	2
<b>3 线制系统</b>		
电源 +	3	3
电源 -	4	1
信号 +	1	6
接地	5	2
<b>通讯接口</b>		
RxD	-	4
TxD	-	5
GND	-	7

##### 5.3 精度 0.1 % FSO IEC60770 (0.05% FSO BFSL)

精度为 0.1 % FSO 的高精度设备采用微型处理器进行信号优化和补偿, 因此与仅用运算放大器的模拟传感器相比处理信号需要更多的时间。相对较长的处理时间使输出信号表现出非连续性。如果输入信号为相对稳定或变化缓慢的压力信号可忽略以上的特性。详细信息请参考产品样本中的响应时间。

##### 5.4 通讯接口 (i-型设备)

在样本描述的范围, 可以通过带有可选的通讯接口对 i-型智能设备的调整零点, 量程范围, 可调阻尼进行设定。参数设定必须通过 CIS 510 套件进行。它包含一转换器 Adapt 1, 电源, 连接线和与 Windows® 兼容的 P-Scale 510 软件。CIS 510 套件可以作为附件向 BD SENSORS 订购。

#### 6. 初次启动

**警告!** 在启用前, 用户一定要检查设备是否正确安装, 是否有明显的损伤。

**警告!** 设备必须由阅读并理解本操作手册的专业技术人员启用并操作该设备。

**警告!** 该设备只适用于符合技术要求的工况条件! (可以参考产品样本中的技术参数值)。

#### 7. 卸装设备

**警告!** 拆卸设备一定要在无供电和无加压的情况下进行。拆卸设备前注意要清除残留在设备上的介质。

**警告!** 根据测量介质的不同, 可能会对人体造成伤害。因此清理设备上的残留物时请采取必要的防护措施。

#### 8. 维护

本设备不需要特殊维护。如有必要, 可用软布沾无腐蚀性的清洗液擦拭。

根据测量介质的不同, 压力开关的膜片可能会被污染或结垢。如果确认有结垢可能性, 用户必须定期对膜片和压力接口进行清洗, 清洗时可用软刷或海绵沾无腐蚀性清洗液小心清理。如果膜片被钙化, 建议用户把设备发回 BD SENSORS 进行脱钙处理。详情请参见服务/维修。

**!** 错误的清理方法可能会导致膜片的损坏。切勿用尖利的物品或压缩空气喷枪清洁隔膜。

#### 9. 服务 / 维修

##### 9.1 校准

在设备的使用寿命期间, 可能会出现零点和满量程漂移。如果长时间使用之后出现以上现象, 建议将设备发回厂家进行标定, 以确保高精度。

##### 9.2 返厂

希望对设备进行重新标定、脱钙、修改或维修, 请在设备返厂前联系我们, 以便我们尽早按照您的要求进行处理。请将邮件发送到 service@bdsensors-china.com 的通知我们。请提供被返厂设备的数量和返厂情况说明, 把设备发回本公司前, 请把设备清理干净, 并妥善包装。

#### 10. 废弃处理

如果废弃设备时, 请严格按照欧洲 2002/96/EC 和 2003/108/EC 规范 (关于废弃电子设备), 不可以当作住宅废弃物处理。



**警告!** 根据测量介质的不同, 设备上的残留物可能会对操作人员和环境造成危害。处理时请采取相应防护措施。

#### 11. 保修条款

自货物发送日期起, 24 个月内本公司承诺免费维修。非正常使用或误操作导致设备损坏不在此保修范围内。另外, 正常使用过程中的损耗或老化不属于保修范围。

#### 12. 认证 / CE

厂家正常渠道发出的的设备符合所有法律程序。关于产品的 CE 认证您可以在我司网站上进行下载 <http://www.bdsensors.com/products/download/certificates>。

产品铭牌上的 CE 标志表明产品完全符合所有安全操作。