

FMCW 雷达物（液）位计



简要使用说明书

TDR-3 传感器用于连续测量固体、液体的物位

LK-MC600

4 ... 20 mA/HART

PROFIBUS PA

Foundation Fieldbus



www.lk-mc.de

1 为了您的安全

1.1 特约操作人员

在本使用说明书中所描述的各项操作均只允许由接受过培训和由设备营运商特约的专业人员来完成。在仪表上以及用仪表作业时始终应穿戴必要的个人防护装备。

1.2 合规使用

LK-MC600 是一个用于连续测量物位的传感器。有关应用范围的详细说明参见网站"产品描述"一章。只有在按照使用说明书及其可能存在的补充说明书中的要求合规使用时才能保证仪表的使用安全性。

1.3 谨防错误使用

不合理使用或违规使用会导致仪表带来危及应用的危险，如容器溢流或因装配或调整错误而导致设备部件受损。

1.4 一般安全提示

在遵守现行条例和准则的前提下，本仪表符合最新的技术水平。只允许在技术完好和运行安全的状态下使用本仪表。营运商对本仪表的无故障运行负责。此外，营运商有义务，在整个使用期间保证必要的劳动安全措施符合各现行的最新规范，并遵守新制定的条例。使用者应遵守本使用说明书中的安全提示、本国专用的安装标准以及现行的安全规定和事故预防条例。为了确保安全和仪表的功能性，只允许由制造商特约人员来完成本使用说明书中描述的操作之外的操作。明确强调不允许擅自改装或更改。应继续遵守贴在仪表上的安全标记和提示。

1.5 CE 认证

本仪表符合相关的欧共体准则中的法定要求。我们通过 CE 标志确认已经通过这一认证。您可以在我们网站的下载区域找到 CE 符合性声明。电磁兼容性四线制的或防爆(d-ia)型仪表供在工业环境中使用。在此应考虑到会有与电路相连的和被辐射的干扰变量，如同在符合 EN 61326-1 标准的 A 级仪表上常见的那样。如果要将本仪表用于其它环境中，应自行采取措施确保与其它仪表的电磁兼容性。

1.6 NAMUR 推荐

NAMUR 是指德国过程工业自动化技术国际化用户协会，由它发布的 NAMUR 推荐性规范被视为是现场仪表行业的标准。本仪表满足以下 NAMUR 推荐的要求：

- 设备的电磁兼容性
- 用于变送器故障信息的信号电平
- 现场仪表和显示/调整部件的兼容性
- 现场仪表的自监控与诊断其它信息参见 www.lk-mc.de。

1.7 环保说明

对自然生存环境的保护刻不容缓，故我们引入了环境管理系统，以达到不断改善我们的工作环境的目的。我们的环境管理系统按照 DIN EN ISO 14001 标准通过了认证。请帮助我们满足这些要求，并遵守本使用说明书中的环保提示。

1.8 安全须知

- 必须由具备专业资质的技术人员进行安装、调试、运行、维护。
- 必须严格遵照本操作手册规范使用产品。

1.9 特别需要注意及警告事项如下:



WARNING 警告

产品带有此标志提示：若忽略或不遵循安全操作可能造成严重的设备损坏、财产损失，甚至人员伤亡。



WARNING 警告

产品带有此标志提示：触电危险



WARNING 警告

产品带有此标志提示：若忽略或不遵循安全操作可能造成严重的设备损坏、财产损失，甚至人员伤亡。

当仪表上无相关的安全标志时，使用此标志。

CAUTION

忽视或不遵循安全操作可能造成设备损坏及财产损失。

1.10 安全标志

操作手册上
或设备上

描述



当心：详情请参考随机文档（手册）。



接地端子



等电位保护导线端子

1.12 技术支持

请联系当地代理商。

2 产品简介



2.1 概述

LK-MC600 系列雷达物（液）位计仪表适用于测量液体和固体介质的物位。即便是在高压或极端温度下，也能准确可靠地测量液体介质的物位，它们既可用于常规的介质，也可用于腐蚀性介质，也适用于有严格卫生要求的应用。即使在有灰尘和噪音的情况下，仪表也能绝对可靠地测量轻质和重型散装固体，而不会受到粘附物或冷凝水的影响。

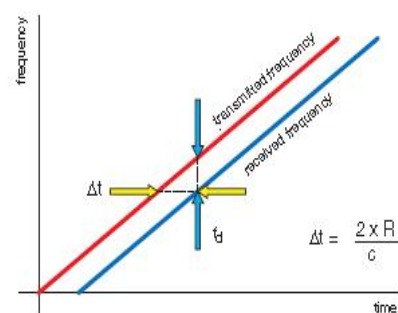
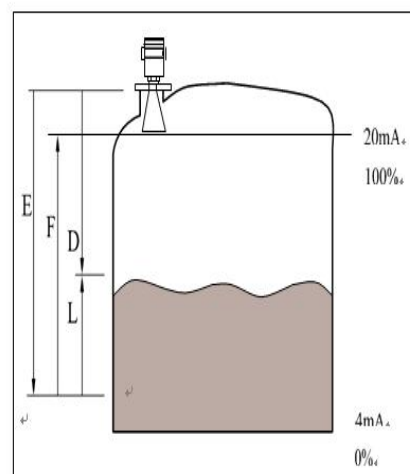
雷达液位计采用发射—反射—接收的工作模式。雷达液位计的天线发射出电磁波，这些波遇到被测物体表面以不同的强度反射后，反射强度取决于反射物体的特性，再被天线接收，电磁波从发射到接收的时间与到液面的距离成正比，

连续调频(FMCW)技术测量物位是将传播时间转换成频差的方式，通过测量频率来代替直接测量时差，来计算目标距离。发射一个频率被线性调制的微波连续信号，频率线性上升(下降)，所接收到的回波信号频率也是线性上升(下降)的，两者的频率差将比例于离目标的距离。

频率被调制的信号通过天线向容器中被测物料面发射，被接收的回波频率信号和一部分发射频率信号混合，产生的差频信号被滤波及放大，然后进行快速傅利叶变换(FFT)分析，FFT分析产生一个频谱，在此频谱上处理回波并确认回波。

优点

LK-MC600 系列仪表测量时与噪音、压力或温度波动无关，而且也不受密度变化、起泡、蒸汽或灰尘的影响。探头或容器壁上的附着物也不影响测量。这使得设备的设计和规划简单易行。向导式的操作说明使调试工作不仅简单、省时而且可靠。



2.2 应用

LK-MC600 是一种 2 / 4 线制，140 GHz FMCW 高频雷达物（液）位计，用于料仓或筒仓的固体物料连续料位测量。

理想的固体料位测量产品，适用于各类极端工况如粉尘浓厚、高温达+400 ° C (+592 ° F)。

- 粉状、颗粒状、细微的或粗糙的散料或堆积物料

适用的工业如下：

- 食品
- 化工
- 谷物
- 水泥
- 塑料
- 热电
- 煤炭
- 其它

2.3 功能

采用 140GH 高频雷达比采用低频雷达的优势在于：

- 波束角窄，因此仪表可免收安装套管或料仓障碍物干扰
- 波长短，具备极佳的物料表面反射性能，因此无需对准物料堆积角度

采用透镜式天线，免收挂料粘料的影响；若有需要，还可选用压缩空气吹扫接口定期清洁。

信号采用流程智能算法处理，该算法在全球已通过超过 1000000 个成功应用验证（超声波及雷达）。

2.3 特点

测量范围

- 达 150m (329 ft)

认证

- 适用于常规场合及危险区域应用的认证

机械

- 透镜天线及法兰便于安装及定位
- 不锈钢壳体
- 平面法兰及瞄准法兰

服务

- 即插即用系统，安装及试运行十分简便

编程/调试

- 参数调节通过显示屏及按钮进行。
- 仅需设置 6 个参数。
- 设置完毕，可将参数复制到其他相同工况的多台仪表上。
- 通过 HART 总线，可修改参数设置。

LK-MC600

3.2 仪表描述

名称	LK-MC600 标准型	LK-MC600 高温型
外观		
应用	大量程密闭、敞开散装固体，强粉尘环境；各种液体，带有蒸汽、附着物、起泡、冷凝水以及氨的应用场合	大量程密闭、敞开散装固体，强粉尘环境；各种液体，带有蒸汽、附着物、起泡、冷凝水以及氨的应用场合
测量范围	0-40m 平面法兰 304,304S,316,316L,合金 C22, 合金 C276, Duplex, 304L 或合金 0-120m 瞄准法兰 304,304S,316,316L,合金 C22, 合金 C276, Duplex, 304L 或合金头	0-120m 304,304S,316,316L,合金 C22, 合金 C276, Duplex, 304L 或合金 防腐天线，耐高温配件
类型	平面天线 透镜天线 内置天线	透镜天线
过程连接	法兰 100mm/4" 起 定做瞄准、吹扫	法兰 80mm 起 可带吹扫
过程温度	-60 ... +180°C	-40 ... +300°C
过程压力	-1 ... +40 bar (-100 ... +4000 kPa)	-1 ... +40 bar (-100 ... +4000 kPa)
测量精度	±1mm	±1 mm
信号输出	4 ... 20 mA/HART, Profibus PA, Foundation Fieldbus, Modbus	4 ... 20 mA/HART, Profibus PA, Foundation Fieldbus, Modbus
显示/调整	PLICSCOM, PACTware, lk-mcDIS 51, lk-mcDIS 52	PLICSCOM, PACTware, lk-mcDIS 51, lk-mcDIS 52
认证	ATEX, IEC, FM, CSA, EAC (GOST), UKR Sepro, 溢流保护, 船证, SIL2, FDA, INMETRO, NEPSI, KOSHA, CCOE	ATEX, IEC, FM, CSA, EAC (GOST), UKR Sepro, 溢流保护, 船证, SIL2, INMETRO, NEPSI, KOSHA, CCOE
优点	精确度高，测量准确 操作简单，出厂调校极大地简化了调试工作 免维护	精确度高，测量准确 操作简单，出厂调校极大地简化了调试工作 免维护

4 安装

4.1 有关仪表使用的基本说明

通过采取以下措施来防止潮气进入您的仪表：

- 请使用推荐的电缆（参见“与供电装置相连接”）
- 拧紧电缆螺纹接头
- 如此旋转壳体，使得电缆螺纹接头朝下指
- 在电缆螺纹接头前将连接电缆朝下引

这首先适用于：

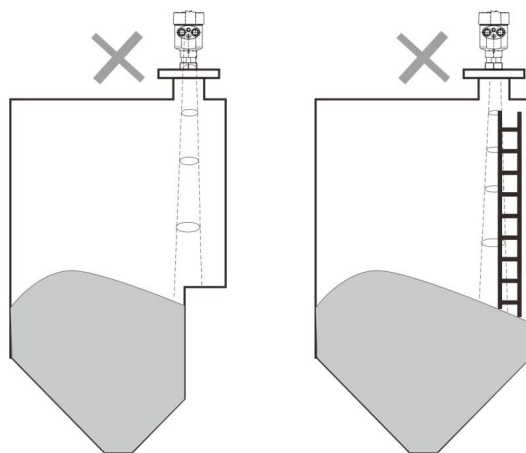
- 当将仪表安装在户外时
- 安装在有潮气的室内（如来自清洁流程）
- 安装在冷却或加热的容器上

4.2 安装提示

安装 LK-MC600 系列调频雷达时应注意，与容器内装件或容器壁的间距应至少为 300 mm (12 in)（旁通管内安装除外）。对于非金属容器，与容器壁的间距应至少为 500 mm (19.7 in)。

在仪表工作期间，测量电极不可以接触容器内装置或容器壁。如果需要，可以对电极末端进行固定。

对于带有锥形底部的容器，将传感器安装在容器中央较为有利，因为这样便几乎可以一直测量到底部。注意，可能不能一直测量到测量探针的尖部。精确的最小距离值（下部死区长度）参见“单独”技术参数”。



塑料容器 / 玻璃容器制导微波的测量原理在过程接头处需要一个金属面。因此请在塑料容器等中使用带有法兰(从 DN 80 起)的仪表类型或在拧入时将一块金属板 ($\varnothing > 200 \text{ mm}/8 \text{ in}$) 置于过程接头之下。

注意，板应与过程接头发生直接接触。

在没有金属容器壁，而只有塑料容器等的情况下安装棒型或绳型测量探针时，测量值会受到强烈的电磁场的影响（干扰发射根据 EN 6132: A 级）。此情形下请使用同轴型测量探针。

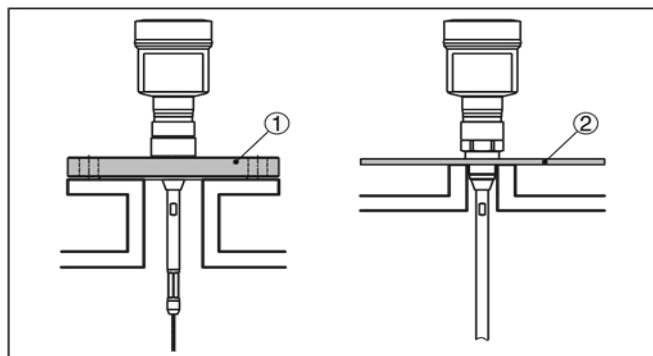


插图 3: 在非金属容器中安装

1、法兰

2、金属片

可能的话，请避免使用容器管接头。请将传感器尽量与容器盖齐平地安装。如果没有这一可能的话，请使用直径较小的短管接头。

那些更高或直径更大的接管一般可以使用。但它们可能会扩大上部块距离，请检查这样做对您的测量是否有意义。

在此类情形下，请在安装后始终进行干扰信号的抑制。其他信息参见“调试步骤”。

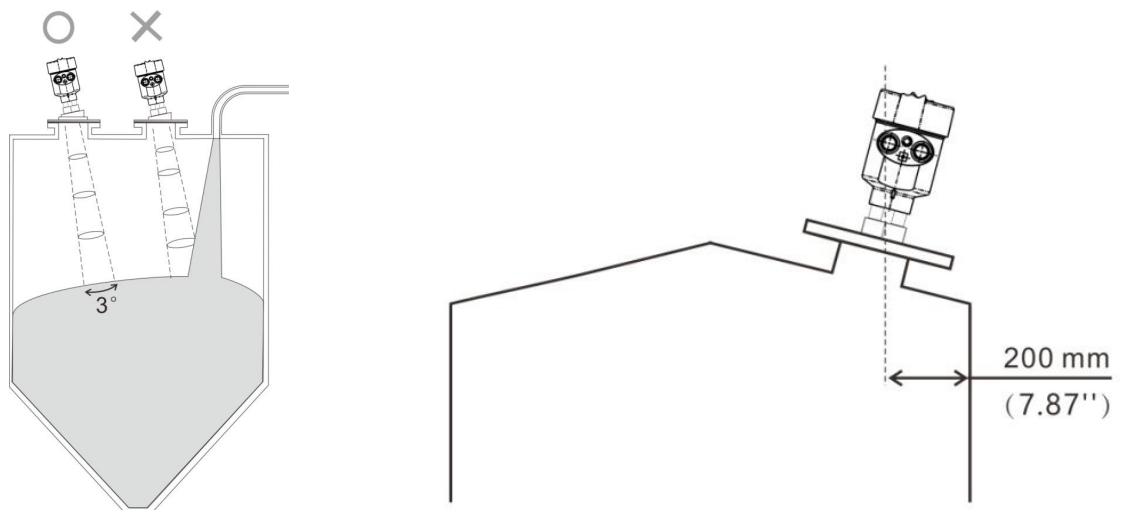


插图. 4: 安装用管接头

焊接管接头时注意方向。

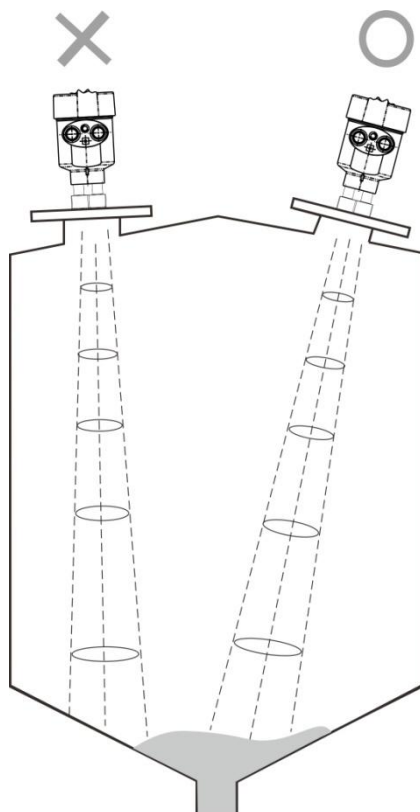


插图. 5: 齐平地安装管接头

5 接线描述

5.1 单腔外壳 24VDC 供电四线制产品接线图

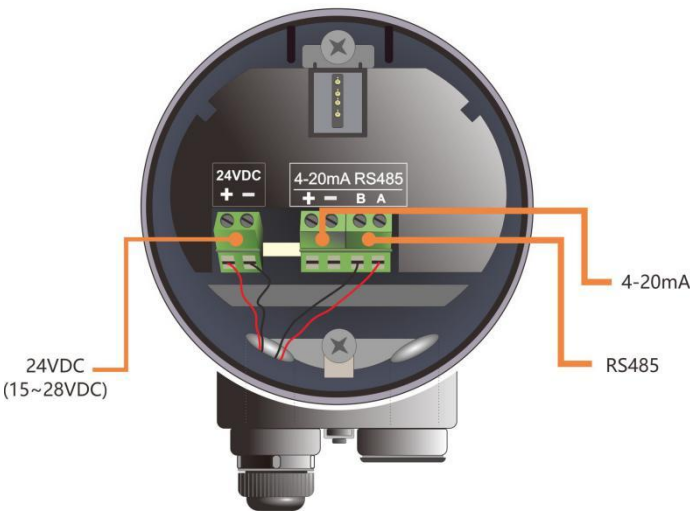


图 5 - 1 四线制产品接线图

四线制应用中，除 24v 供电端子外，4-20ma 模拟量输出是单独的两个端子。同时四线制也提供 485 输出端子，方便与 PC 连接调试或者需要 485 接口的现场。

5.2 单腔外壳 24VDC 供电两线制产品接线图

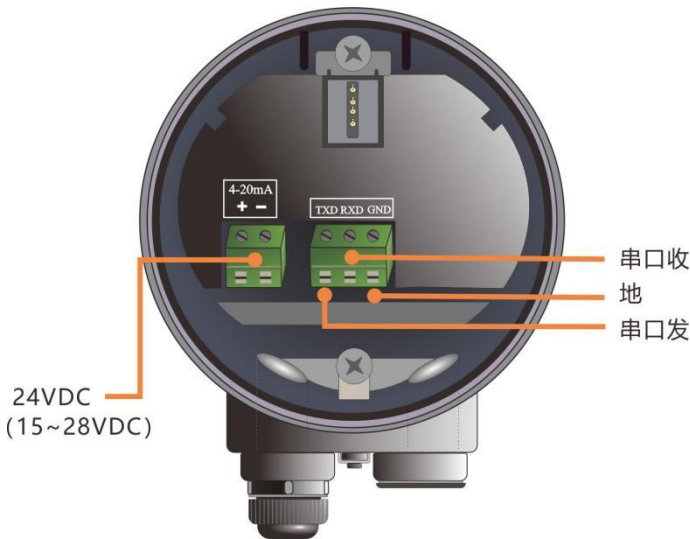


图 5 - 2 两线制产品接线图

两线制应用中，除了传统的供电端子（4-20ma 输出），仪表还拥有串口通信端子，方便与目前主流的 IOT 设备或者透传设备相连接，进行远程控制与调试。

5 调试显示描述

LK-MC600 系列根据设置执行物位/液位测量任务，这些设置可通过本地显示模块（LDM）进行修改。LDM 由 4 个按键和一块 128×64 点阵 LCD 构成。

5.1 按键说明

系统提供 5 种操作界面模式：

- 【测量界面 Run Mode】：显示系统运行状态和当前测量数据；
 - 【回波界面 Echo Mode】：显示系统当前测量的回波情况；
 - 【历史界面 Memo Mode】：显示系统运行记录的历史测量数据；
 - 【设置界面 Setup Mode】：设置系统运行的各类数据参数；
 - 【输入界面 Input Mode】：输入参数的数值，数字或字符；
- 在不同的操作模式下的 4 个按键的功能也不同。

5.2 测量界面说明

表 5-1 测量界面按键功能说明

键盘	功能
ESC	-切换进入回波曲线界面
UP	-NULL
DN	-NULL
ENT	-切换进入设置参数界面

■ 测量界面显示如下：



图 5-1 测量界面示意图

- 实时值：表示系统实时测量结果；该结果是由从传感器参考点到料位面的实时距离信息换算而来，换算方式是由传感器模式与高低位调整点共同决定。
- 阻尼值：实时值经过阻尼滤波器后平滑输出的结果。
- 温度：表示信号处理板的温度。
- 版本号：表示具体的产品型号。
- 通信状态：系统通信状态的心跳指示，1S 闪烁一次为正常状态，如果不闪烁或很长时间才闪烁一次，表明通信存在故障。
- 单位：表示系统测距单位。

LK-MC600

- 电流值：表示待测模拟量对应的理想 4-20ma 电流输出值，是系统根据高低位调整点以及 4-20mA 电流输出函数自动进行换算而得到，具体转换关系参见 6.5.4. (6-8) 几小节。
- 故障码：具体含义参见附录 A。

5.3 回波界面说明

表 6 - 2 回波界面按键功能说明

键盘	功能
ESC	-切换进入测量界面
UP	-切换回波强度显示单位（dB/模值）
DN	-显示/隐藏阈值曲线
ENT	-NULL

在测量界面下，按【ESC】键进入回波界面

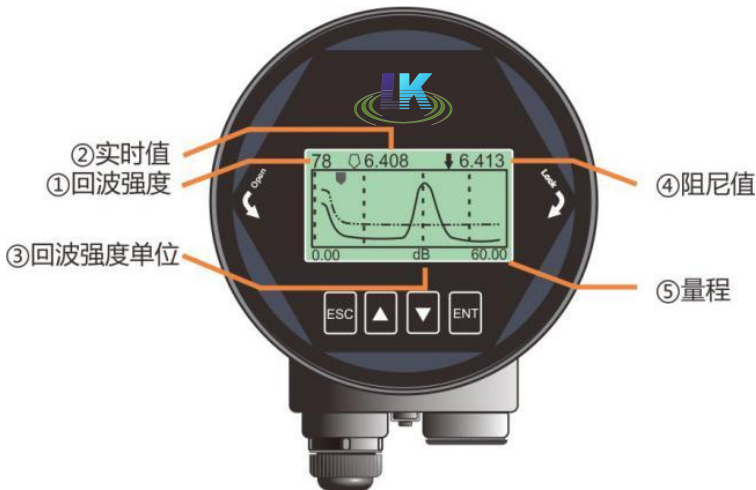


图 5 - 2 回波界面示意图

回波界面中：

- 数字表示量程内最大的回波强度（并不一定是当下算法选中的回波），良好的金属反射板，回波强度应该在 70dB 左右，回波强度如果小于 30dB，表明回波信号较弱，需要技术人员进行相应的排查。
- 回波界面的实时值与阻尼值始终是在距离模式下的测量结果：即给出是传感器参考点到料位面的距离值。

连续测量-----高频调频雷达

LK-MC600

选型和订货数据	订货编码
LK-MC600	LK-MC600□ □ □ □ □ □ □ □ □ □
2/4 线制, 140GHz 连续调频波雷达物 (液) 位计。 可用于料仓或储罐中固体、液体料位连续监测, 测量范围 120 米。(备注: 红外适配器单独订货。)	
接线方式	
2 线制 Max 100m	E
2 线制 Max 120m	F
4 线制 Max 50m	A
4 线制 Max 120m	B
测量范围和过程温度范围	
Max. 40m. -50... 100°C	0
Max. 50m. -50... 300°C	1
Max. 120m. -50... 280°C	2
过程连接	
法兰标准 ANSI/DIN/JIS/HG Standard	
3" /80mm, 304 不锈钢	0
4" /100mm, 304 不锈钢	1
6" /150mm, 304 不锈钢	2
3" /80mm, 316L 不锈钢	B
4" /100mm, 316L 不锈钢	C
6" /150mm, 316L 不锈钢	E
3" /80mm, 带防腐层, 万向一体化瞄准器	F
4" /100mm, 带防腐层, 万向一体化瞄准器	G
6" /150mm, 带防腐层, 万向一体化瞄准器	H
特殊法兰适配定制型-D	D
外壳 (带电缆入口)	
不锈钢, 1*1/2" NPT	A
不锈钢, 1*M20*1.5	M
铸铝, 2*M20*1.5	F
额定压力	
Max. 5bar	A
Max. 20bar	B
Max. 40bar	C
通讯模式	
4-20mA/hart	D
PROFIBUS PA	P
Foundation Fieldbus	F
认证	
通用, Ex ia d II CT6, SIL2, 德国工业部, FCC, CE, R&TTE, C-TIC	1
CSA/FM 等级 I, Div. 2, Gr. A. B. C. D; 等级 II, Div. 1, Gr. E. F. G; 等级 III,	2
ATEXII 1 D, 1/2 D, 2 D, 3G Ex nA/nL, CE, R&TTE, C-TICK;	3

LK-MC600

本地显示界面

不含 LDI（本地显示界面）	A1
含 LDI（本地显示界面）	A2

选型和订货数据

订货编码

更多设计

LK-MC-DZXX

请在订货编码后加“-DZ”，同时标明订货代码或合同约定。

M12 特制盲塞，含配套连接器。	00
7/8” 特制盲塞，含配套连接器。	01
验收测试证书:ZOKERZ 含公章。	11
核验证明类型及标准，含公章。	12
测量点位号防伪识别（最多 28 位）。	21
设备预设故障保护诊断。	31
不锈钢外挂铭牌。	41
线性化标注。	51
可选过电失压保护。	61

随箱资料

Hart 设备使用手册，English。

注：该手册需要单独订货。

PROFIBUS PA，English。

注：该手册需要单独订货。

Foundation Fieldbus，English。

注：该手册需要单独订货。

简易版操作手册，Chinese。

注：如无特殊要求，随箱发货。

附件

红外适配器

本地显示界面

遮阳盖

带窗口的外壳盖

配对法兰

木箱包装

金属电缆格兰头 M20*1.5，HART 型

金属电缆格兰头 M20*1.5，PROFIBUS PA 型

注：LK-MC600 系列，如有技术参数约定，除量程约定外，不列入订货编码范围。

如有特殊要求，

请联系：www.lk-mc.de 或中国总代理：北京中科锐智科技有限公司 www.zokerz.com