

■ 产品概述

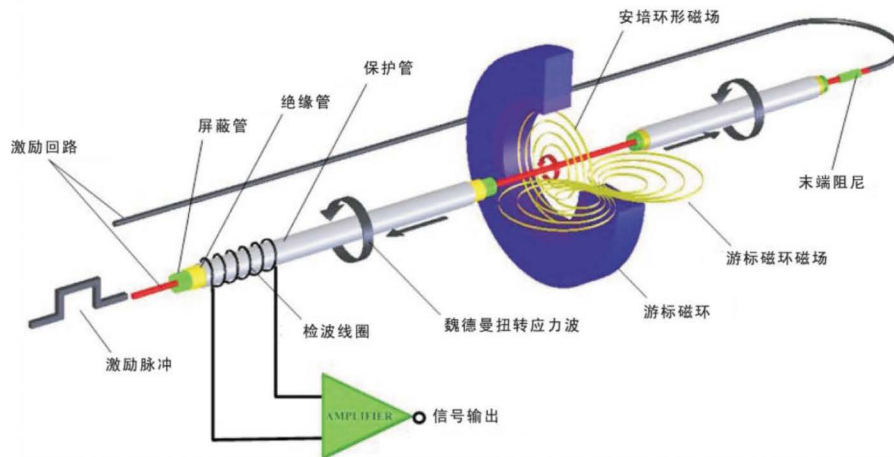
磁致伸缩线性位移/液位传感器是基于磁致伸缩材料魏德曼效应而研制的一种新型位移和液位传感器，可在恶劣工作环境下，提供高速、可靠、精确、连续的位移或液位信号。

磁致伸缩位移传感技术最早于1975年在美国研制成功，主要应用于航空航天和国防军事等重要核心领域，由于涉及国家战略利益，该项技术一直对我国实行封锁。近十年来，我单位在国家和省级科技部门的支持下，经过潜心研究，终于突破该项传感技术的全部技术难关，实现了产业化，并对该产品具有完全自主知识产权。

■ 工作原理

磁致伸缩线性位移/液位传感器的检测机理是基于传感器核心检测元件磁致伸缩波导丝与游标磁环间的魏德曼效应。

每次测量时，电子仓中的激励模块在敏感检测元件（磁致伸缩波导丝）两端施加一查询脉冲，该脉冲以光速在波导丝周围形成周向安培环形磁场，该环形磁场与游标磁环中的偏置永磁磁场发生耦合时，会在波导丝的表面形成魏德曼效应扭转应力波，扭转波以声速由产生点向波导丝的两端传播，传向末端的扭转波被阻尼器件吸收，传向激励端的信号则被检波装置接收，电子仓中的控制模块计算出查询脉冲与接收信号间的时间差，再乘以扭转应力波在波导材料中的传播速度（约2830m/s），即可计算出扭转波发生位置与测量基准点间的距离，即游标磁环在该瞬时相对于测量基准点间的绝对距离，从而实现游标磁环位置的实时测量。工作原理图如下：



磁致伸缩线性位移传感器工作原理

■ 技术特点

相比于传统的位移传感技术而言，采用了创新技术的磁致伸缩位移/液位传感器具有以下一些显著的技术优势：

● 无可比拟的环境适应性

传感器电子仓和测杆均采用精密不锈钢管为外壳，接口部分经过精密焊接处理，具有很强的耐压、防尘和抗污能力，电气防护等级达到IP65、IP67和IP68，其中IP68的须特别定制。传感器内部采用了高抗扰电磁屏蔽设计方案，内部元件与线缆均满足工业级标准要求，电子仓经过85°C耐温测试，外测杆耐温能力更可达100°C，具有无可比拟的环境适应性。

● 实时可靠，绝对位移测量

磁致伸缩材料魏德曼效应的产生可达光速，其延时几乎可以忽略，因而可满足任何反馈伺服控制系统的响应速度要求。由于该传感器的测量输出为游标磁环在某瞬时相对基准点间的绝对距离，因而系统输出完全不受掉电等异常情况影响，输出稳定可靠。

● 永不磨损，非接触式连续测量

传感器测量过程中，磁环与测杆间无直接接触，确保了产品在使用中，永不磨损，测量精度始终如新。

● 多目标、多液面、多界面的同时测量能力

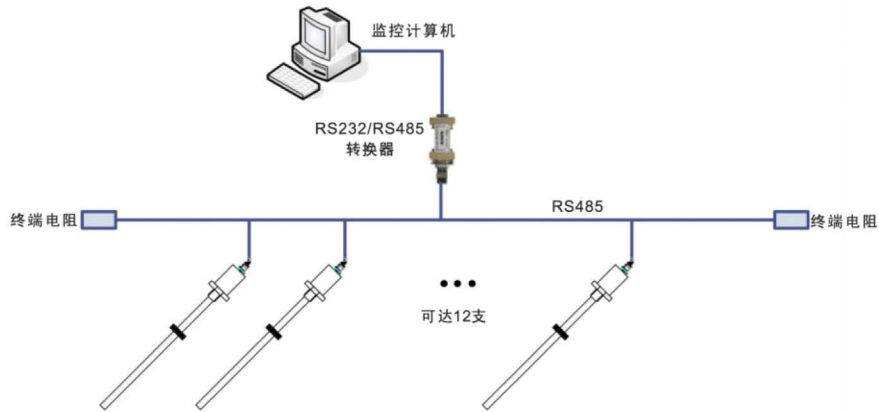
传感器采用了全新的单芯片多任务分时处理算法，革命性的实现了对多个目标的同时测量（如同时测量气-液分界面和水-液分界面），极大地减小了用户的使用成本。

● 良好的性价比

完全的自主知识产权和强大的研发能力，可满足不同用户的特殊定制需求。产品性能指标基本达到国外同类产品，而售价相比国外同类产品节省约30-50%，性价比良好。快速的供货能力和良好的售后服务体系，可大大缩短用户的订货周期，明显减小停机损失和备品备件量。

● 其他特点

- 超大量程。量程可达10m，甚至更大
- 超高重复精度。磁致伸缩效应的精确可重复性，确保了传感器能够达到 $\pm 0.002\%$ 的超高重复精度
- 零点全量程任意可调。提供了配套设定软件，快速解决使用中的零位变更问题
- 配套的数据采集与通讯软件，具有多种接口形式，方便用户的使用



Modbus (RS485) 网络结构

● SSI信号输出

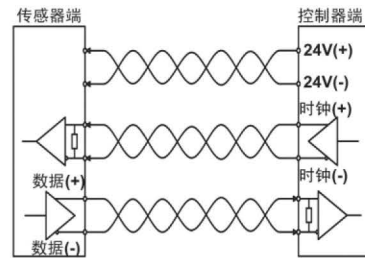
数字输出型磁致伸缩位移传感器提供同步串行信号输出，(Synchronous Serial Interface, 简称为SSI)，它能将游标磁环的实时位置，转换为24位或25位(二进制或格雷码)的串行数据格式，在收到控制器提供的时钟信号后，以串行通讯方式将该数据传至控制器。SSI输出的数据格式与绝对输出编码器完全相同，能与PLC的功能模块(如西门子的SM338或SM138)直接连接，可方便地用来取代绝对编码器。

技术特点

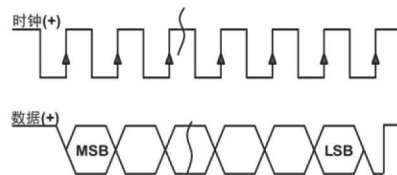
- 高精度测量,分辨率最高可达5um
- 高频响,实时输出
- 良好的兼容性
- 抗干扰能力强
- 数据传输格式与编码器相同,有良好的替代性

SSI信号最远传输距离可达400m,通讯波特率可在100Kbps到1Mbps之间。具体可根据下表选择:

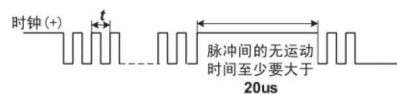
电缆长度	通讯波特率
3米以内	1000Kbps
<50米	<400Kbps
<100米	<300Kbps
<200米	<200Kbps
<400米	<100Kbps



SSI接口与控制器的电路连接



SSI接口时序图



SSI连续测量时控制器时钟信号要求

■ EB系列磁致伸缩位移传感器产品介绍

磁致伸缩位移传感器主要应用于各种工作环境恶劣的行程检测场合，如液压油缸、行走机械等。

位移传感器可同时测量一个或多个游标磁环的绝对位移，以模拟量或数字量形式输出，模拟量输出形式包括：4~20mA的直流电流或0~10V的直流电压；数字量输出形式包括：SSI（同步串行接口）。

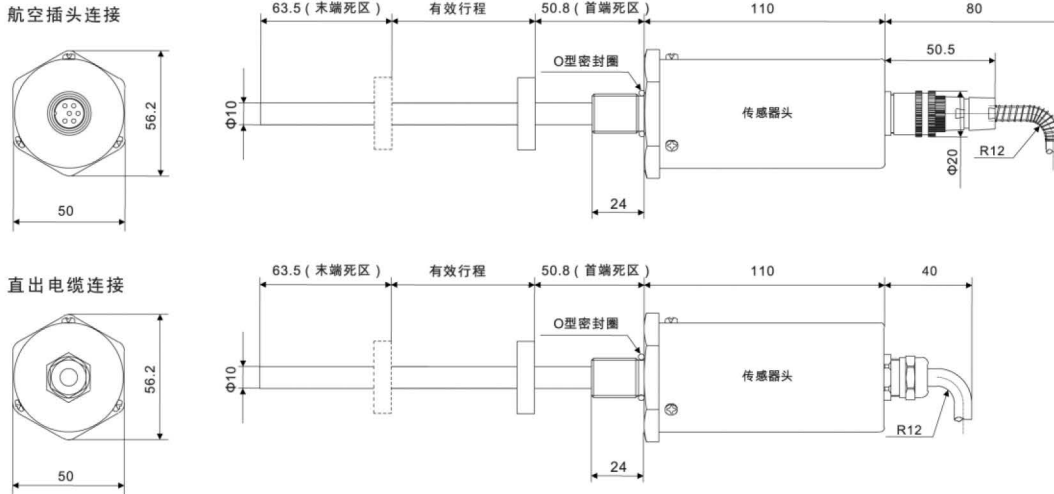
位移传感器可提供内置和外置两种不同安装方式，内置式适用于液压油缸的内置安装，结构紧凑；外置式采用辅助连接件形式，安装于运动部件的外部，使用方便。

● 主要技术参数

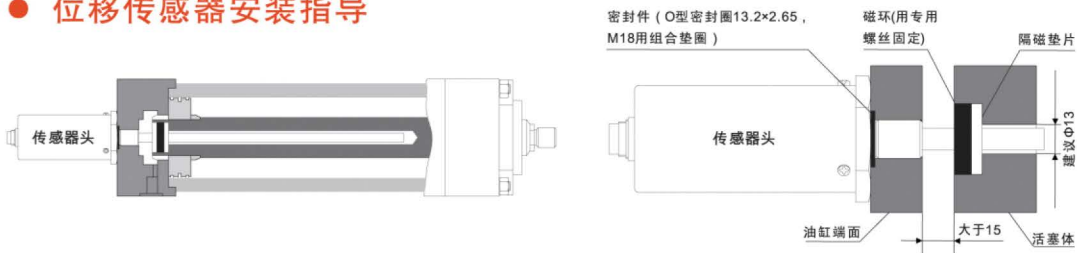
项目	模拟量输出	数字量输出（SSI）
有效量程	50mm~3000mm，或根据客户需要定制	
测点个数	1~2个	1个
分辨率	16位D/A或 满量程的0.0015%	最高可达0.005mm
非线性误差	< 满量程的±0.025%或±0.07mm（以较大者为准）	
重复精度	< 满量程的±0.002%或与分辨率一样	
磁环间距	不小于30mm	
温度系数	< 30ppm/°C	
响应时间	一般≤2ms，根据量程变化	
系统迟滞	< 10μm（不考虑机械传动间隙）	
工作电压	24V直流	
工作电流	小于90mA（随量程大小变化）	
负载特性	电压输出时最大负载2mA，电流输出时最大负载800Ω	
防护等级	IP65、IP67、IP68	
测量死区	首端死区：50.8mm，末端死区：63.5mm	
环境温度	电子仓：-40°C~+85°C，测杆：-40°C~+100°C	
存储温度	-40°C~+100°C，	
电子仓材质	不锈钢304或合金材料	
测杆材质	不锈钢304	
承压特性	34MPa,峰值可达69MPa	
螺纹接口	M18×1.5、M20×1.5	
出线方式	直出电缆线或航空插头	



● 位移传感器外形尺寸



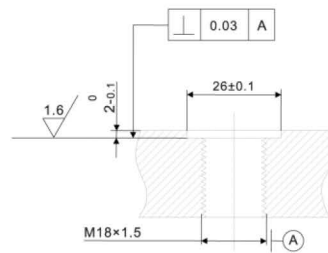
● 位移传感器安装指导



液压安装图例

安装步骤：

- (1) 确认磁环已安装在液压缸活塞体上的正确位置，如上图所示。
- (2) 将密封圈放入传感器的密封槽中（密封圈的密封面应按要求加工），然后将传感器旋入安装孔，注意应尽量保证磁环与测杆有良好的同心度。

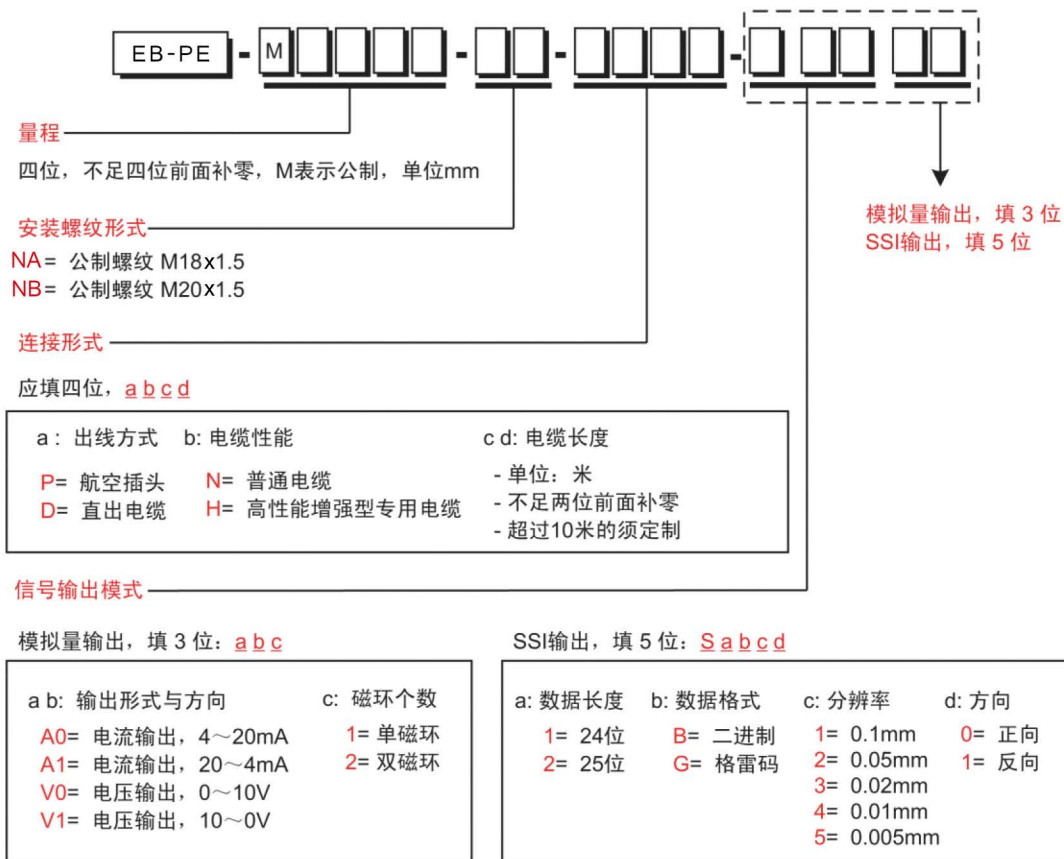


密封面加工要求

不同的油缸工作压力须选用不同的密封圈，选择依据可参考右表：

适用油缸压力	密封圈形式
5MPa以下	O型密封圈
15MPa以下	组合垫圈
50MPa以下	O型密封圈+组合垫圈

● 位移传感器选型表



选型实例:

如产品型号EB-PE-M0500-NB-P3-S2B20表示：所订型号为EB系列经济型位移传感器，量程为500mm，公制螺纹规格为M20×1.5，航空插头连接，3米长电缆，SSI输出(数据位长度25位)，输出格式为二进制，正向输出和分辨率为0.05mm)。

注意:

- ◆ 产品选型时，请参照上表仔细填写，不要漏写连字符“-”号。
- ◆ 位移传感器正向输出是指：磁环沿测杆远离电子仓时，输出值增大。

■ EB系列磁致伸缩液位传感器产品介绍

磁致伸缩线性液位传感器可在恶劣工作环境下，提供高速、可靠、精确、连续的液位信号。传感器可提供一个或多个浮球，浮球可分别悬浮于液罐中的液-气分界面和液-液分界面，并与之同步运动，实现液罐液位或界面的实时检测。浮球的绝对位置输出以模拟量或数字量形式表示。模拟量输出采用直流电压或电流表示，包括：0~10V和4~20mA。数字量输出采用RS485 (Modbus协议) 串行通信方式。

液位传感器测杆部分包括刚性测杆、柔性测杆和防腐测杆等多种测杆形式，可满足易挥发、腐蚀性等恶劣化工工业环境要求。磁致伸缩液位传感器具有多液位（界面）的同步检测能力，在针对具有多液位分界面的化工反应釜、罐、油库、油箱等场合有极大的优势。

产品严格按照GB3836.1-2000《爆炸性气体环境用电气设备通用要求》、GB3836.2-2000《爆炸性气体环境用电气设备 隔爆型“d”》、GB3836.4-2000《爆炸性气体环境用电气设备 本质安全型“i”》的要求研制、设计、制造，并取得了国家防爆电气产品质量中心颁发的防爆合格证，隔爆标志：EXd II Bt5，本安标志：EXia II Ct5。

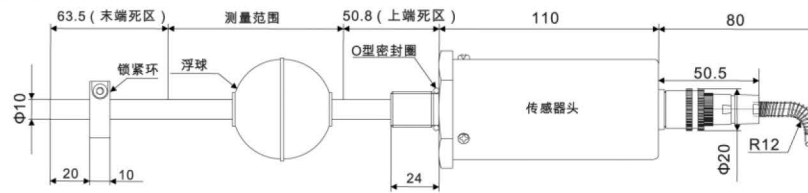
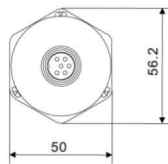
● 主要技术参数

项目	模拟量输出	数字量输出 (Modbus)
有效量程	100mm ~ 10000mm, 或根据客户需要定制	
测点个数	1~2个	1~3个
分辨率	16位D/A 或 满量程的0.0015%	最高可达0.005mm
非线性误差	< 满量程的 ±0.025% 或 ±0.07mm (以较大者为准)	
重复精度	± 满量程的0.002% 或与分辨率一样	
温度系数	< 30ppm/°C	
响应时间	一般 ≤ 2ms, 根据量程变化	
系统迟滞	< 10 μm	
工作电压	24V 直流	
工作电流	小于 90mA (随量程大小变化)	
负载特性	电压输出时最大负载 2mA, 电流输出时最大负载 800 Ω	
防护等级	IP65、IP67、IP68	
测量死区	首端死区: 50.8mm, 末端死区: 63.5mm	
环境温度	电子仓: -40°C ~ +85°C, 测杆: -40°C ~ +100°C	
电子仓材质	不锈钢304	
测杆材质	不锈钢304、316, 聚四氟乙烯防腐测杆	
承压特性	可根据客户需要设计	
螺纹接口	M18 × 1.5, M20 × 1.5	
出线方式	直出电缆线或航空插头	

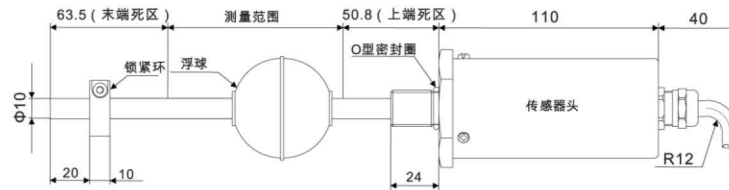
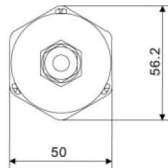


● 液位传感器外形尺寸

航空插头连接

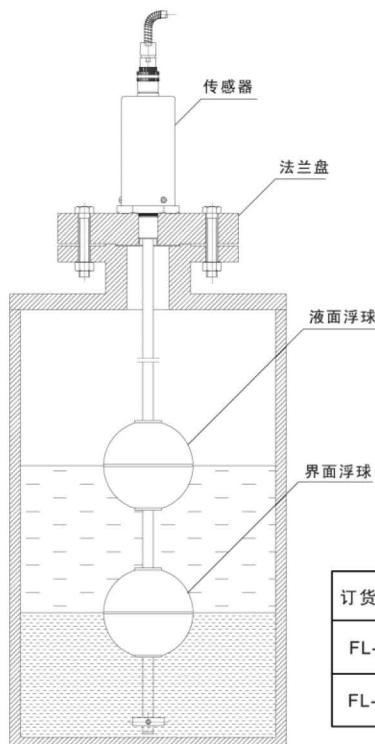


直出电缆连接

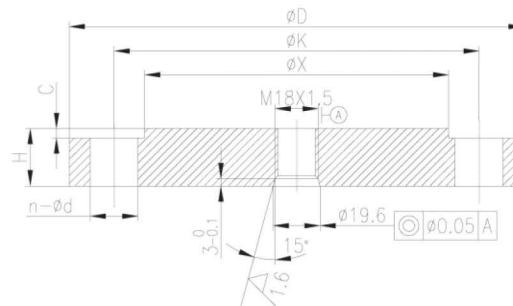


● 液位传感器安装指导

磁致伸缩液位传感器的典型安装方式如左图所示，先将厂家提供的连接法兰固定在罐体上，然后将传感器直接旋入法兰的安装孔。



法兰尺寸



订货号	法兰规格	D	X	K	H	n-ΦD	C	国标
FL-1	Dn80-PN2.0MPa	190	127	152.5	24	4-Φ20	4	GB9115.1-2000
FL-2	Dn80-PN5.0MPa	210	127	168	29	8-Φ22	4	GB9115.1-2000

● 液位传感器选型表

量程——
四位，不足四位前面补零，M表示公制，单位mm

安装螺纹形式——
NA= 公制螺纹 M18x1.5
NB= 公制螺纹 M20x1.5

连接形式——
应填四位，**a b c d**

a: 出线方式	b: 电缆性能	c d: 电缆长度
P= 航空插头	N= 普通电缆	- 单位: 米
D= 直出电缆	H= 高性能增强型专用电缆	- 不足两位前面补零
		- 超过10米的须定制

信号输出模式——

模拟量输出，填 3 位: **a b c**

a b: 输出形式与方向	c: 浮球个数
A0= 电流输出，4~20mA	1= 单浮球
A1= 电流输出，20~4mA	2= 双浮球
V0= 电压输出，0~10V	
V1= 电压输出，10~0V	

Modbus输出，填 5 位: **M a b c d**

a: 传输模式	b: 波特率	c: 浮球个数	d: 方向
R= RTU	9= 9600bps	1= 单浮球	0= 正向
A= ASC II	4= 4800bps	2= 双浮球	1= 反向
	1= 19200bps	3= 三浮球	

模拟量输出，填 3 位
Modbus输出，填 5 位

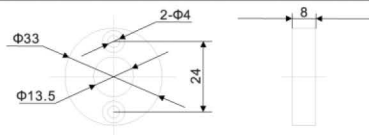
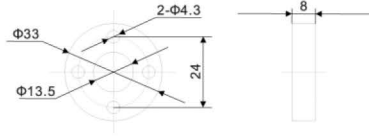
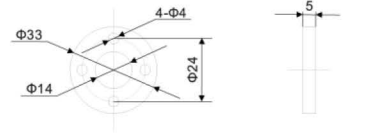

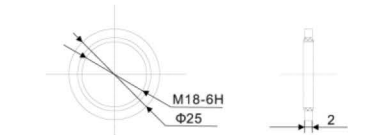
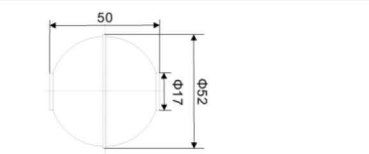
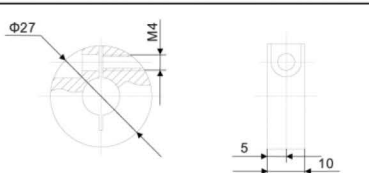
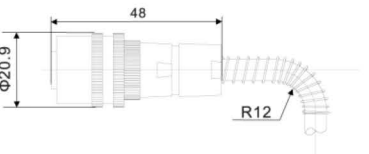
选型实例：

如产品的型号为EB-LH-M2000-NA-D6-MR911表示：所订型号为EB系列液位传感器，量程为2000mm（公制），公制螺纹接头M18×1.5，6米长直出电缆连接方式，Modbus协议RTU传输模式，波特率9600bps，单浮球，反向输出。

注意：

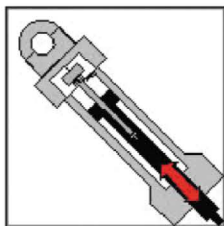
- ◆ 产品选型时，请参照上表仔细填写，不要漏写连字符“-”号。
- ◆ 液位传感器正向是指：浮球沿测杆远离电子仓时，输出值增大。

配件选型

配件名称	尺寸说明	备注
普通磁环		满足传感器普通应用场合
高性能专用磁环		可为传感器提供更加稳定的工作磁场
隔磁垫圈		位移传感器必选附件,提供磁场阻隔
O型密封圈		工作压力可达5MPa
M18用组合垫圈		工作压力可达10MPa,与O型密封圈一起使用,工作压力可达50MPa
浮球		材质为316不锈钢,密度约为0.06 g/cm ³
锁紧环		材质为不锈钢
航空插头		防水型航空插头,防护等级IP67

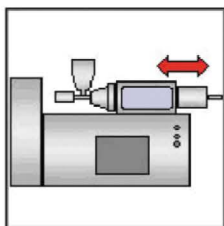
■ 常见应用介绍

位移传感器的典型应用



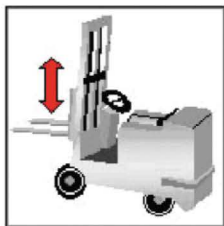
将位移传感器内置安装在液压油缸中，游标磁环与油缸活塞同步运动，实现液压系统的伺服反馈控制，类似应用包括：

- (1) 研磨机械位置反馈或预置
- (2) 铸锻机床位移控制
- (3) 钢板连轧机构的轧辊下压位置控制
- (4) 钢管切断加工
- (5) 连轧、连铸设备



将位移传感器安装在加工设备的运动机构中，实现制造系统的精密加工控制，类似应用包括：

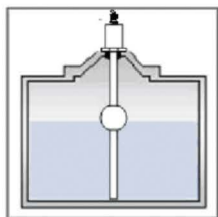
- (1) 注塑机模板定位与监测
- (2) 吹塑、挤注模具机械
- (3) 木材加工定位控制
- (4) 纸张和塑料薄膜成型
- (5) 金属成型/剪切冲压
- (6) 玻璃压制
- (7) 食品加工机械行程控制



将位移传感器安装在行走机械运动机构中，实现液压系统的伺服反馈控制，类似应用包括：

- (1) 港口机械
- (2) 工程机械
- (3) 水坝闸门开度检测等

液位传感器的典型应用



将液位传感器安装在液罐中，多个浮球可分别与液-气分界面和液-液分界面同步运动，实现液罐液位或界面的实时检测。类似应用包括：

- (1) 石油、化工、制药、食品、饮料等行业液罐液位的检测
- (2) 加油站等油料液面检测与计量
- (3) 自动加油或受油系统的计量与检测
- (4) 污水处理等



汽车制造

注塑机

◀ 建材机械

风电行业

冶金制造

造纸机械

硫化机

◀ 石化罐区

港口机械

油田煤矿

木工机械

轧机

液压系统

◀ 传输设备

水力发电

太阳能发电

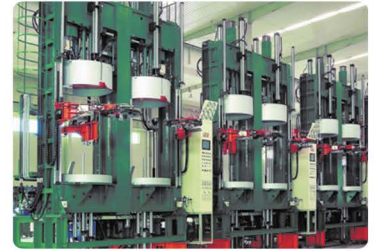
水利闸门

建筑机械

◀ 石化管道

灌装机

.....



销售热线: +86 (0) 535-6936196

传 真: +86 (0) 535-6939276

公务邮箱: ytnckj@163.com

网 址: www.na-do.com

地 址: 烟台开发区珠江路32号3号楼