

磁致伸缩直线位移传感器



LT-1104-006

- 非接触式
- 高 精 度
- 超长行程

公 司 简 介

瑞士宜科工业自动化股份公司（ELCO Industry Automation AG）总部位于瑞士伯尔尼，在工业自动化领域有着多年的历史 and 经验的积累，在欧洲拥有生产厂和销售机构。2003年在天津投资成立了宜科（天津）电子有限公司。公司专注于工业自动化控制产品（传感器、过程传感器、编码器、直线位移、系统部件、安全栅、物位计、继电器、数显仪表、连接系统等系列产品）的研发、制造和销售。多年来，公司一直致力于以精准的市场定位、高度的技术创新和产品品质的完美结合来为广大工业自动化应用者提供市场化、客户化的技术支持、物流支持和产品解决方案。目前，宜科产品已被广泛应用于冶金、汽车、机床、起重机械、港口机械、工程机械、包装机械、电力、风力发电、轨道交通等诸多领域。同时系统集成业务也在逐步深入，在汽车、冶金、污水处理等行业取得了骄人业绩，完成多个交钥匙工程。

宜科公司的年销售额以每年约30%的速度增长。目前，公司员工总数超过500人，分别在北京、上海、广州、武汉、长沙、无锡、杭州、南京、合肥、成都、重庆、西安、济南、青岛、太原、沈阳、大连、长春、柳州、包头、福州、昆明等地设有多个分公司及办事处，销售和服务网络覆盖全国。



直线位移传感器 目录

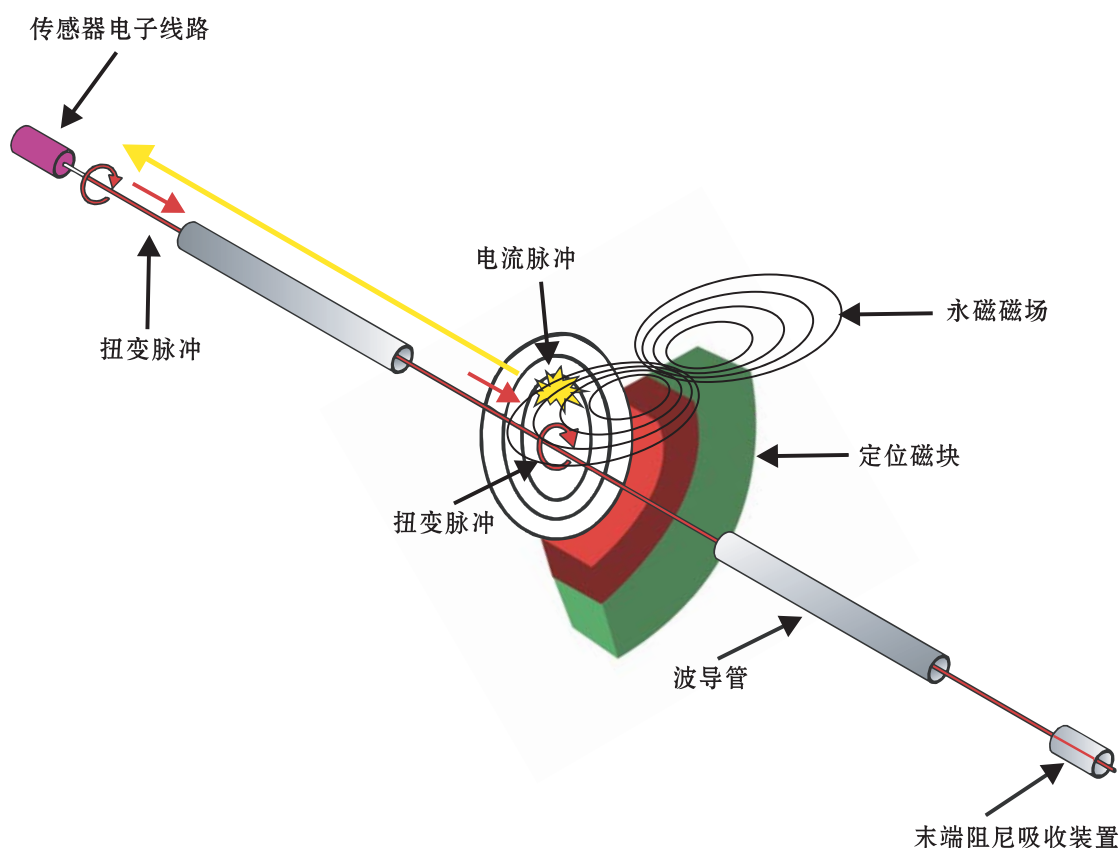
原理	2
概述	3
液压缸安装	5
模拟量输出型	
简 介	7
技术参数	8
尺 寸 图	9
订货代码	10
SSI输出型	
简 介	11
技术参数	12
尺 寸 图	13
订货代码	14
Profibus-DP输出型	
简 介	15
技术参数	16
尺 寸 图	17
订货代码	18
附 件	19
术语表	21
应用介绍	22

精确可靠的测量技术

ELCO直线位移采用磁致伸缩原理，它是基于由传感器内部电路产生的磁场和外部磁性材料产生磁场的相互作用。此作用又被称为魏德曼效应。

当定位磁块产生的磁场感应到扭转应变脉冲时，会产生一个电流脉冲被传感器内部的电子线路获得。扭转型应变脉冲以一个高脉冲速率施加于波导管，从扭转脉冲的发送到电流脉冲被接收间的时间能够被非常精确地确定，从而实现对实际位置的测量。被测量值随后被处理器计算并且转换为一个相应的模拟量信号（电压、电流）或数字量信号输出。

RH10系列直线位移利用磁致伸缩原理的逆效应，先是电流脉冲的触发，然后一个扭转脉冲传输到传感器电子线路。采用这种磁致伸缩原理的直线位移可以实现高精度无接触式绝对位置测量，并且无磨损现象。



概述

ELCO直线位移传感器采用杆状外形，该产品采用磁致伸缩原理，在恶劣环境下也能保证稳定工作。

鉴于直线位移独一无二的特性，可供选择的IP65，IP67的高防护等级，简便的安装方式，并可输出绝对位置信号等多种优点。这就决定了我们的产品可以应用在需要线性测量的恶劣环境。



特性及优点

非接触式检测原理具有无磨损、免维护、低成本的特点

ELCO公司的直线位移传感器是一种磁致伸缩式直线位移传感器。这种非接触式装置通过定位磁块的滑动来检测当前位置，而没有任何的直接接触和磨损。由于没有任何直接接触的部分，这种传感器相比接触式传感器要有更高的操作稳定性和更长的使用寿命。

无可比拟的环境适应性

传感器的电子仓采用耐高压的铝制外壳，测杆采用精密不锈钢管外壳，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和IP67。传感器内部采用了高抗扰电磁屏蔽设计方案，内部原件 and 线缆均满足工业级标准要求，电子仓部分经85℃耐温测试，测杆的耐温能力更达到130℃，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。

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。
- *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；
- *内置光电隔离装置，能有效地防止共地干扰和雷击以及其他静电干扰。

概述

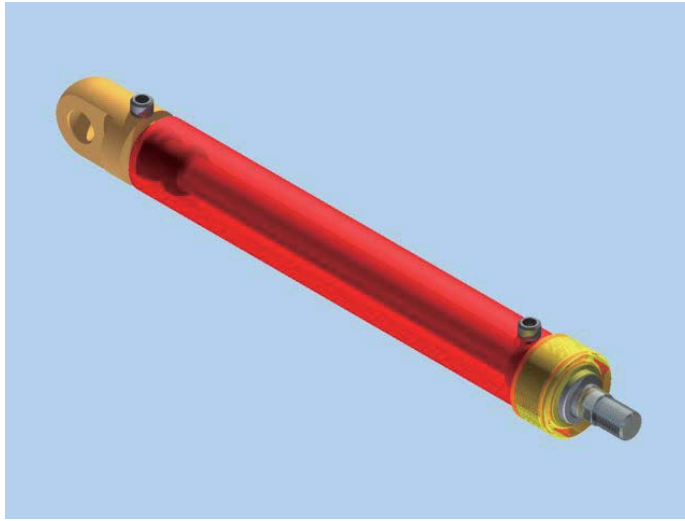
测量行程可调

可以根据客户需要设定起点和终点，降低了库存备件量和维护费用。

直线位移的测量行程并不是传感器的整体长度。可以在有效范围内的任何位置设定起点和终点。利用这一特点，用户不必储备各种长度的产品，而只需采购一种标准长度然后根据需要设定行程。RH系列直线位移测量范围可达3000mm，而且还可以定制更长量程的。

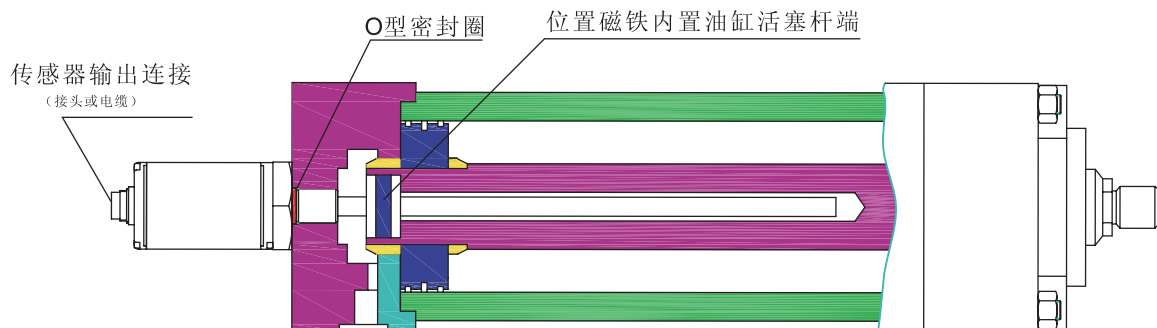


液压缸安装



安装方法与步骤

内置式位移传感器在油缸中的正确安装方式如下图所示：



内置式位移传感器在油缸中的安装示意图

安装步骤

- (1) 先用M4×14的专用螺钉，将游标磁环安装于液压缸活塞上的正确位置，磁环须与非导磁垫片同时安装，相对安装位置如图所示；
- (2) 再将传感器旋入安装孔，旋转到底并拧紧，完成传感器的安装，安装过程中应尽量保证磁环与测杆有良好的同心度。

模拟量输出

模拟量输出型的磁致伸缩传感器可提供标准模拟量输出，包括：4-20mA的电流输出和0V-10V的电压输出，输出值可根据需要设定为正、反向输出，即4-20mA和20-4mA，0-10V和10-0V。

模拟量输出型的磁致伸缩传感器的系统测量精度取决于内置D/A模块的位数。位移信号可直接输出到外部控制器，如PLC的模拟量输入端而不需要增加额外传输和辅助电路，可有效降低转换成本。

技术特点：

- 4-20mA或0-10V标准模拟量输出
- 采用数字模拟技术，产品稳定可靠
- 支持双位置量同时输出
- 低功耗设计，有效减小系统发热

RH10系列模拟量输出型具有以下两种输出类型可供选择

电压型	电流型
0 to 10 VDC	4 to 20 mA
10 to 0 VDC	20 to 4 mA

您可以根据以上所列输出类型任意选择传感器，而且每一种都可以很方便地进行输出信号反向。因此，每一种传感器都可以通过设置零点和终点来实现两种方式的应用。

16位分辨率

采用16位分辨率使模拟量输出型的重复精度可达测量长度的0.002%。

模拟量输出型

产品说明:

可提供标准模拟量输出, 包括: 4-20mA的电流输出和0V-10V的电压输出, 输出值可根据需要设定为正、反向输出, 即4-20mA和20-4mA, 0-10V和10-0V。



产品特点:

- 高分辨率 (16位) 模拟量输出
- CE 认证
- 抗340bar绝对压力

技术参数:

型号	EL....M-R.10-M.-D.-A... / EL....M-R.10-M.-D.-V...
输出	电流: 4 - 20 mA, 20 - 4 mA / 电压: 0 - 10V, 10 - 0 V
测量范围	50...3000mm
重复精度	±0.002%FS 或与分辨率一样
分辨率	16位D/A
工作温度	
头部 (电子部分)	-40°C to +85°C
杆状部分	-40°C to +100°C
首端死区	50.8mm (内置式), 28mm(外置式)
末端死区	63.5mm (内置式), 66mm(外置式)
工作电压	24VDC (-15%—+20%)
工作电流	小于90mA (随量程大小变化)
防护等级	IP65、67
响应时间	一般≤2ms, 根据量程变化
密封电路部分	六边形, 长70mm, 面面距46mm
非线性度	±0.025%FS或±0.07mm (以较大者为准)
滞后	<10 μm(不考虑机械传动间隙)
仓储温度	-40°C to +120°C
耐压强度	340bar
最大负载电阻/电流	800Ω (电流输出型) /2mA (电压输出型)
外置式结构	电子仓: 铝合金型材; 测杆: 铝成型外壳; 位置磁铁: 开口磁环
内置式结构	电子仓: 铝合金型材; 测杆: 304L不锈钢; 位置磁铁: 标准环形磁环
连接方式	直出电缆或航空插头
航空插头	六芯

接线图:

针脚	线色	定义
1	兰	1 号磁环位置信号 (+) 4~20 ,20~4 mA, 0~10 , 10~0 V
2	绿	1 针回路
3	黄	2 号磁环位置信号 (+) 4~20 ,20~4 mA, 0~10 , 10~0 V
4	白	3 针回路
5	红	+24 VDC 供电 (-15% ~ +20%)
6	黑	0 VDC



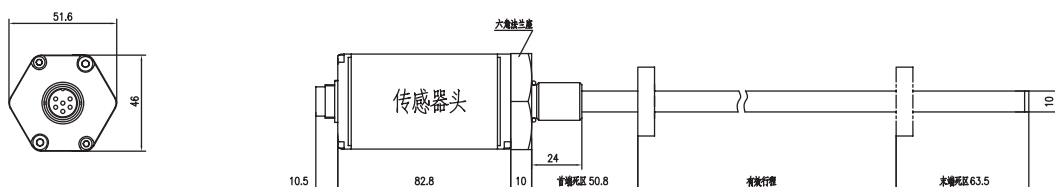
公接头针号排列
面向传感器头

- 注:
- (1) 传感器为航空插头输出时, 接线方式参考上表的针脚定义, 直出电缆输出时, 接线方式参考左表的线色定义;
 - (2) 当传感器仅配置一个磁环时, 3、4 针脚或黄、白导线不用连接。

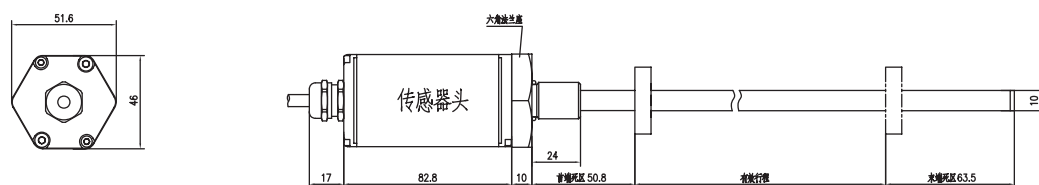
模拟量输出型

机械图：

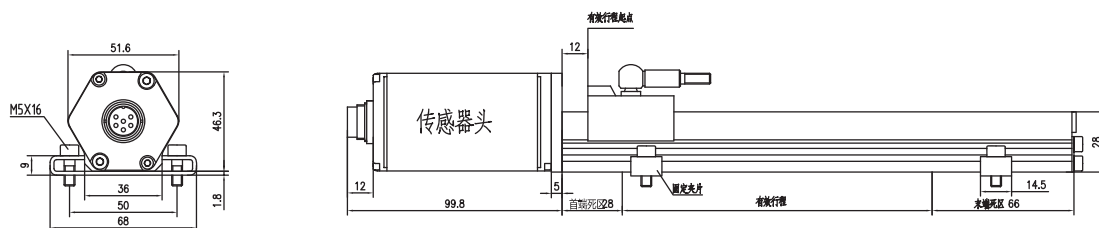
模拟量输出型（RH内置式，航空插头）



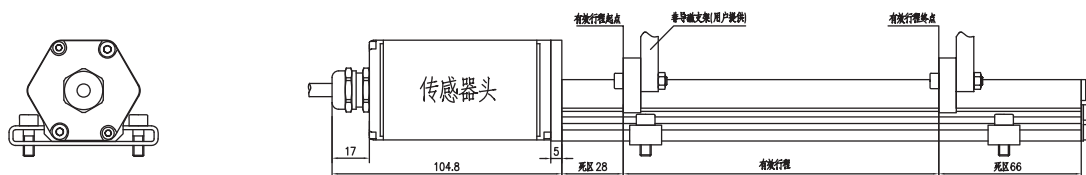
模拟量输出型（RH内置式，直出电缆）



模拟量输出型（RP外置式滑块式磁铁）

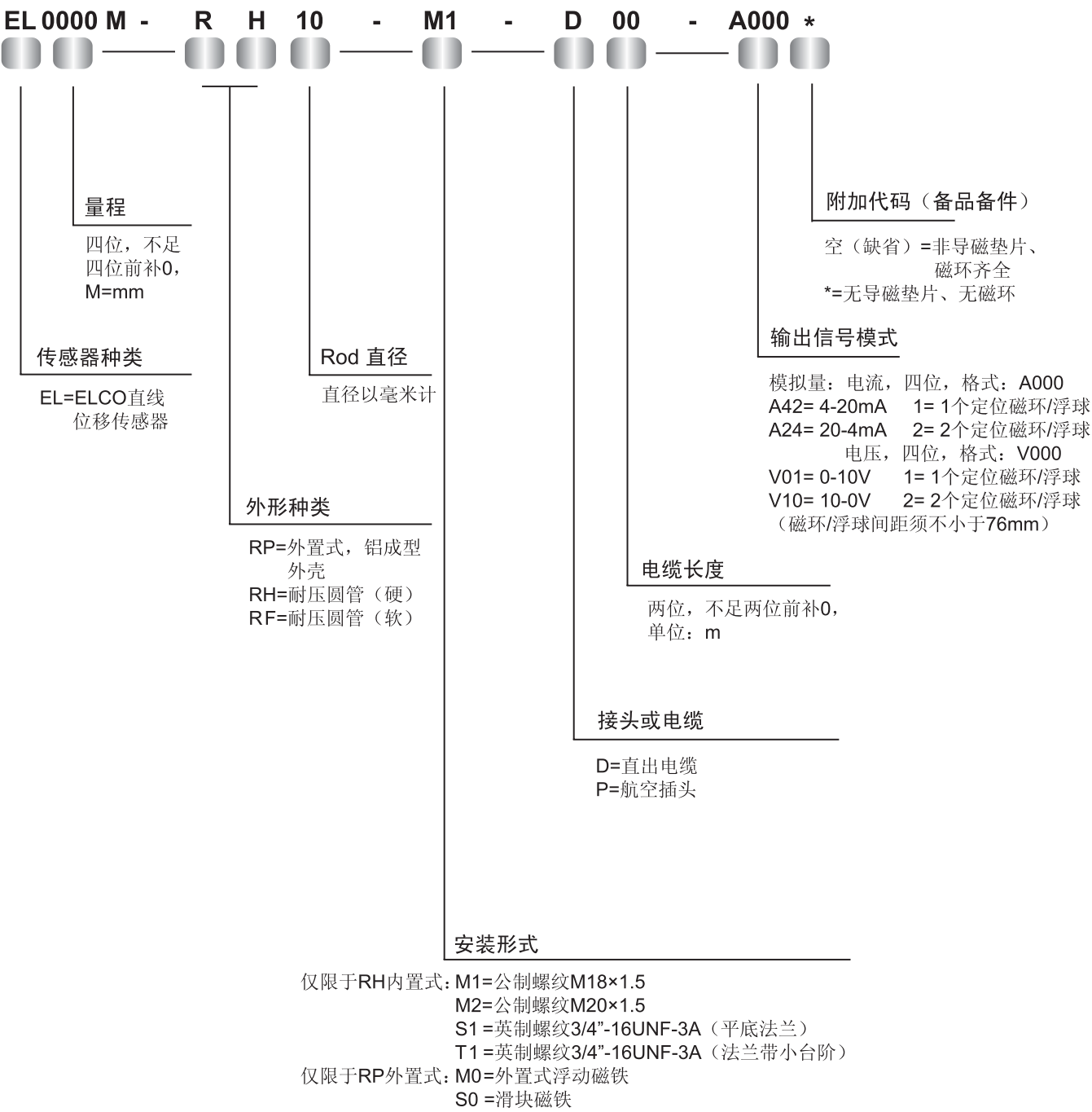


模拟量输出型（RP外置式浮动磁铁）



模拟量输出型

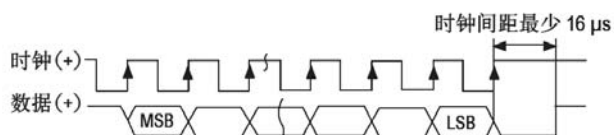
模拟量输出型型号说明：



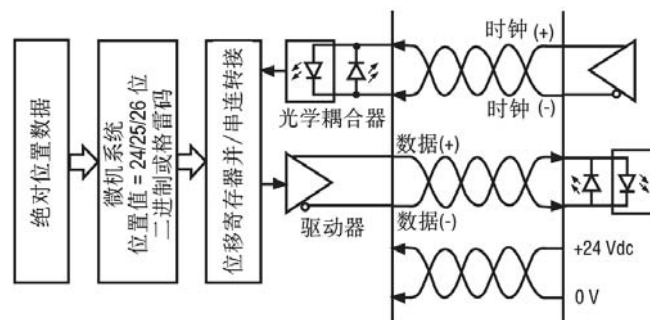
SSI输出型

同步串行信号输出（Serial Synchronized Interface，简称为SSI）能将游标磁环的实时位置，转换为24位、25位或26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型号后，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。

时序图



逻辑图

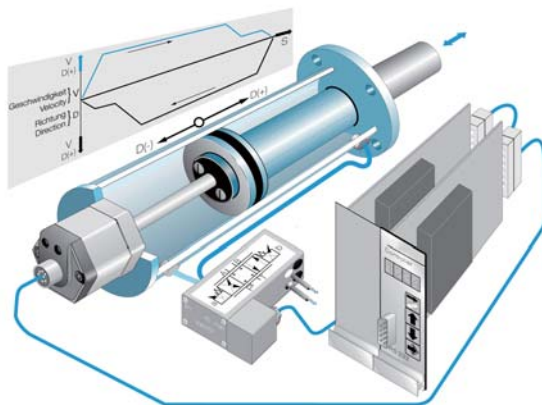


技术特点：

- 高精度测量，分辨率最高可达1μm
- 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500m，不受数据长度或分辨率影响，通讯速度可根据下表选择：

电缆长度	推荐通讯速率
0...1m	1000kBd
1...50m	300kBd
50...100m	200kBd
100...500m	100kBd



SSI输出型直线位移传感器在液压系统中的闭环应用

SSI输出型

产品说明:

同步串行信号输出能将游标磁环的实时位置，转换为24位、25位或26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型号后，以串行通讯方式将该数据传至控制器。

产品特点:

- 高分辨率SSI输出
- CE 认证
- 抗340bar绝对压力



技术参数:

型号	EL....M-R.10-M.-D.-S....
输出	24/25/26位SSI信号输出
测量范围	50...3000mm
重复精度	±0.002%FS 或与分辨率一样
分辨率	5µm、20µm、50µm、100µm、10µm、2µm、1µm
工作温度	
头部 (电子部分)	-40°C to +85°C
杆状部分	-40°C to +100°C
首端死区	50.8mm（内置式），28mm(外置式)
末端死区	63.5mm（内置式），66mm(外置式)
工作电压	24VDC（-15%—+20%）
工作电流	小于90mA（随量程大小变化）
防护等级	IP65、67
响应时间	一般≤2ms，根据量程变化
密封电路部分	六边形，长70mm，面面距46mm
非线性度	±0.025%FS或±0.07mm（以较大者为准）
滞后	<10 µm(不考虑机械传动间隙)
仓储温度	-40°C to +120°C
耐压强度	340bar
外置式结构	电子仓：铝合金型材；测杆：铝成型外壳；位置磁铁：开口磁环
内置式结构	电子仓：铝合金型材；测杆：304L不锈钢；位置磁铁：标准环形磁环
连接方式	直出电缆或航空插头
航空插头	七芯

接线图:

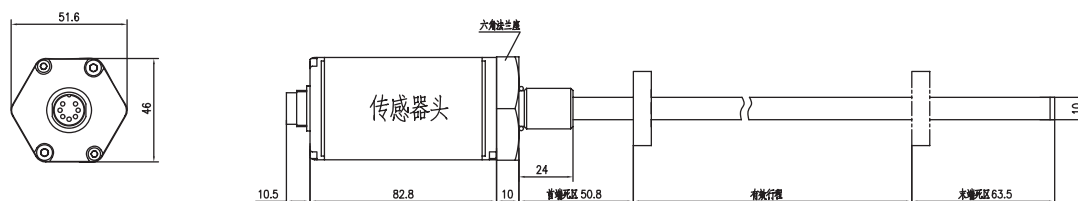
针脚	线色	定义
1	白	(-) 数据
2	黄	(+) 数据
3	兰	(+) 时钟
4	绿	(-) 时钟
5	红	+24 VDC 供电 (-15% ~ +20%)
6	黑	0 VDC（供电回路）
7		不接

公接头针号排列
(面向传感器头)

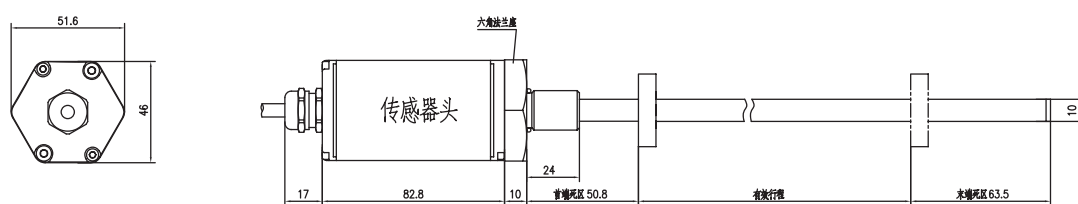
SSI输出型

机械图:

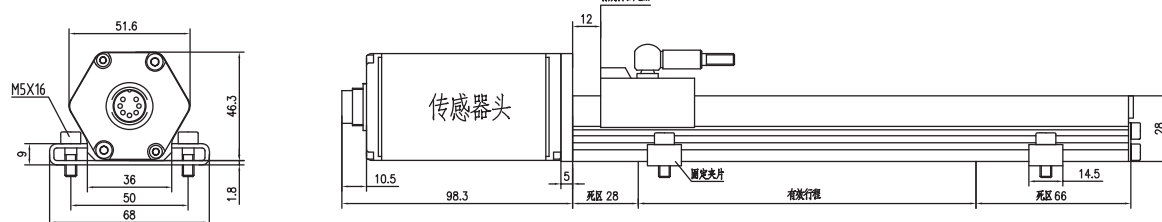
SSI输出型（RH内置式，航空插头）



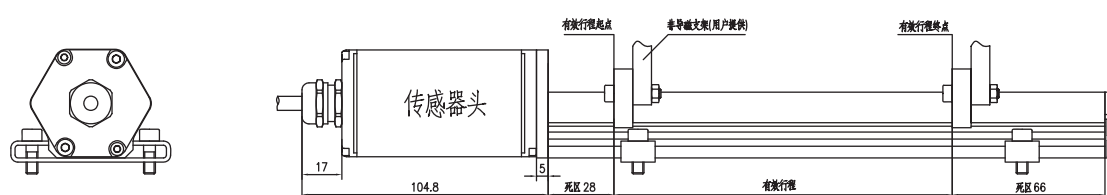
SSI输出型（RH内置式，直出电缆）



SSI输出型（RP外置式滑块式磁铁）

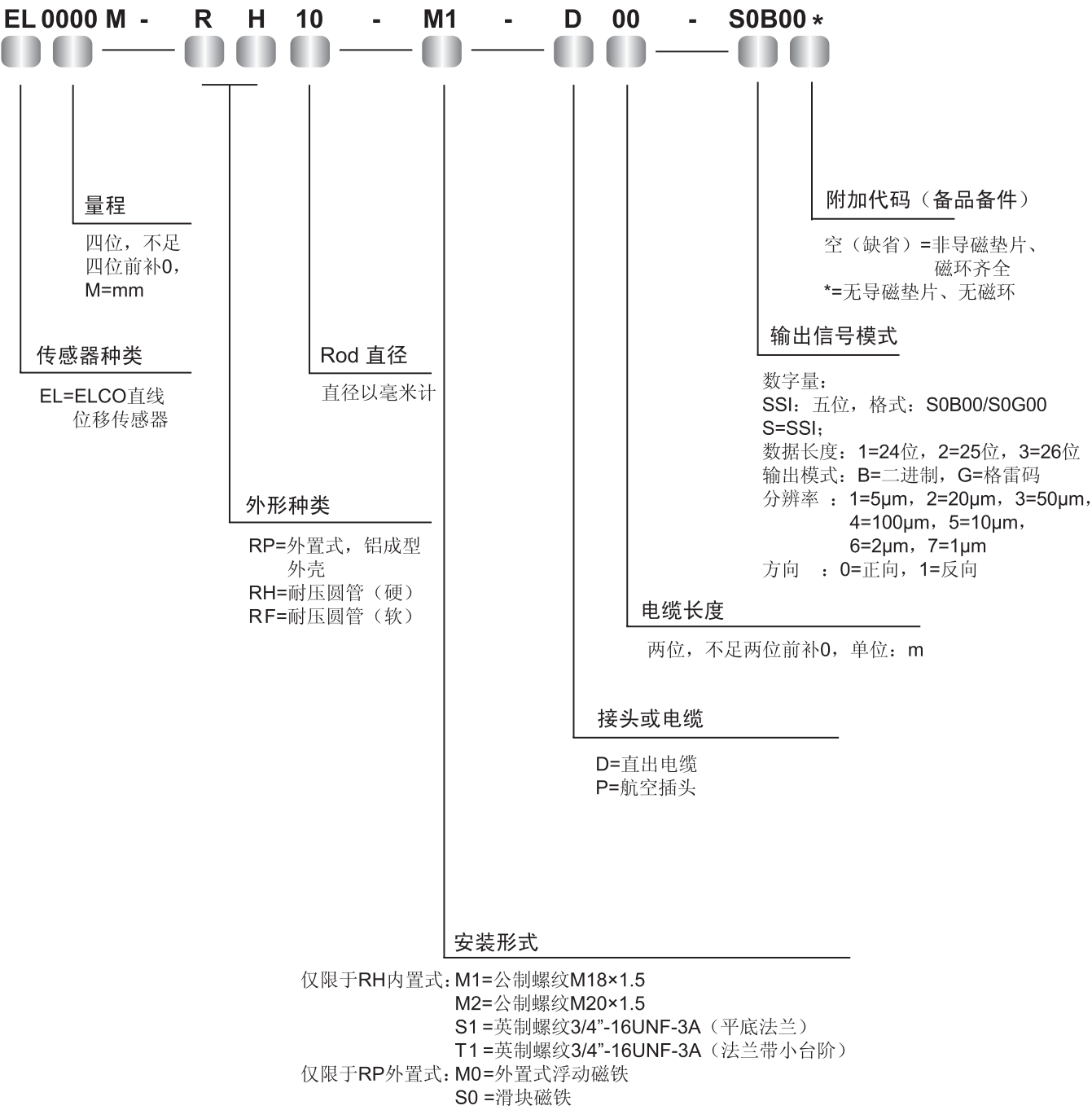


SSI输出型（RP外置式浮动磁铁）



SSI输出型

SSI输出型型号说明:



Profibus-DP输出型

此类传感器满足Profibus-DP（EN50170）协议。传感器将绝对的位置数据以RS-485标准串行同步的形式传输给控制器，其最大速率为12Mbps。Profibus的接口包括Siemens总线控制器SPC3。

另外Profibus-DP还提供强大的诊断和设置功能，这些功能是以GSD电子仪器数据表的形式加载在总线上的。

传感器输出和参数

根据DP-Slave第2级的要求，Profibus-DP传感器具有以下特点：

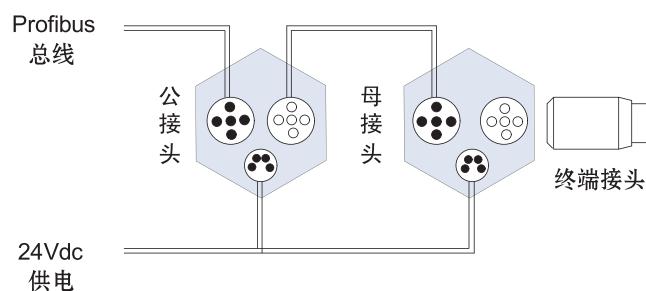
- 传感器输出
 - 绝对位置测量
 - 速度测量
 - 传感器状态
 - 错误检测（如磁铁状态）

在多磁铁测量模式下，传感器将会送出1字节状态数据和每个磁铁有3字节位置数据。状态数据包含两种状态，有磁铁（16进制0）和无磁铁（16进制8）。根据传感器的参数，传感器数据可以以不同格式传输（如Intel®或Motorola®）。

Profibus地址设置器是用来制定传感器的节点号。这个动作通常是用Profibus的SetSlaveAddress命令来完成。如果主控制系统不提供这样的功能，Profibus地址设置将会不通过服务而直接设置。用这个附件时，需要提供外接24VDC电源。

以P53接头方式连接（串连）

供电电缆与总线连线是分开的。



Profibus-DP输出型



产品说明：

满足Profibus-DP（EN50170）协议。传感器将绝对的位置数据以RS-485标准串行同步的形式传输给控制器，其最大速率为12Mbps。Profibus的接口包括Siemens总线控制器SPC3。

产品特点：

- 高分辨率Profibus-DP输出
- CE 认证
- 抗340bar绝对压力

技术参数：

型号	EL....M-R.10-M.-P53-P.
输出	Profibus-DP
测量范围	50...3000mm
重复精度	±0.002%FS 或与分辨率一样
分辨率	5µm或通过GSD文档设置
工作温度	
头部 (电子部分)	-40°C to +85°C
杆状部分	-40°C to +100°C
首端死区	50.8mm（内置式）， 28mm(外置式)
末端死区	63.5mm（内置式）， 66mm(外置式)
工作电压	24VDC（-15%—+20%）
工作电流	小于100mA（随量程大小变化）
防护等级	IP65、67
响应时间	一般≤2ms，根据量程变化
密封电路部分	六边形
非线性度	±0.025%FS或±0.07mm（以较大者为准）
滞后	<10 µm(不考虑机械传动间隙)
仓储温度	-40°C to +120°C
耐压强度	340bar
极性保护/超压保护	最大-30VDC/最大36VDC
外置式结构	电子仓：铝合金型材；测杆：铝成型外壳；位置磁铁：开口磁环
内置式结构	电子仓：铝合金型材；测杆：304L不锈钢；位置磁铁：标准环形磁环
连接方式	直出电缆或航空插头
航空插头	五芯 DP专用插头

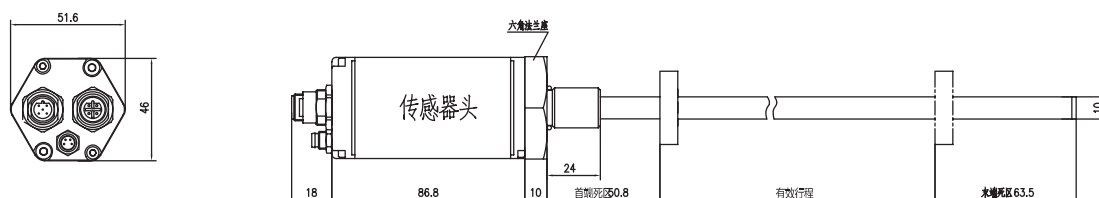
接线图：

<table><tr><th>针脚</th><th>线色</th><th>针脚/导线功能</th><th>定义</th></tr><tr><td>1</td><td>-</td><td>VP+5N(只适用于终点接线)*</td><td></td></tr><tr><td>2</td><td>绿</td><td>RxD/TxD-N(总线)</td><td></td></tr><tr><td>3</td><td>-</td><td>DGnd(只适用于终点接线)*</td><td></td></tr><tr><td>4</td><td>红</td><td>RxD/TxD-P(总线)</td><td></td></tr><tr><td>5</td><td>屏蔽线</td><td>电缆屏蔽线接机械地</td><td></td></tr></table>	针脚	线色	针脚/导线功能	定义	1	-	VP+5N(只适用于终点接线)*		2	绿	RxD/TxD-N(总线)		3	-	DGnd(只适用于终点接线)*		4	红	RxD/TxD-P(总线)		5	屏蔽线	电缆屏蔽线接机械地		P53公接头针号排列 (面向传感器头) P53母接头针号排列 (面向传感器头)	<table><tr><th>针脚</th><th>线色</th><th>针脚/导线功能</th><th>定义</th></tr><tr><td>1</td><td>棕</td><td>+24Vdc 供电（-15/+20%）</td><td></td></tr><tr><td>2</td><td>白</td><td>不接</td><td></td></tr><tr><td>3</td><td>蓝</td><td>0 Vdc（供电回路）</td><td></td></tr><tr><td>4</td><td>黑</td><td>不接</td><td></td></tr></table>	针脚	线色	针脚/导线功能	定义	1	棕	+24Vdc 供电（-15/+20%）		2	白	不接		3	蓝	0 Vdc（供电回路）		4	黑	不接		P53的4针接头插座 (供电用) 4针公接头分号排列 (面向传感器头)
针脚	线色	针脚/导线功能	定义																																												
1	-	VP+5N(只适用于终点接线)*																																													
2	绿	RxD/TxD-N(总线)																																													
3	-	DGnd(只适用于终点接线)*																																													
4	红	RxD/TxD-P(总线)																																													
5	屏蔽线	电缆屏蔽线接机械地																																													
针脚	线色	针脚/导线功能	定义																																												
1	棕	+24Vdc 供电（-15/+20%）																																													
2	白	不接																																													
3	蓝	0 Vdc（供电回路）																																													
4	黑	不接																																													

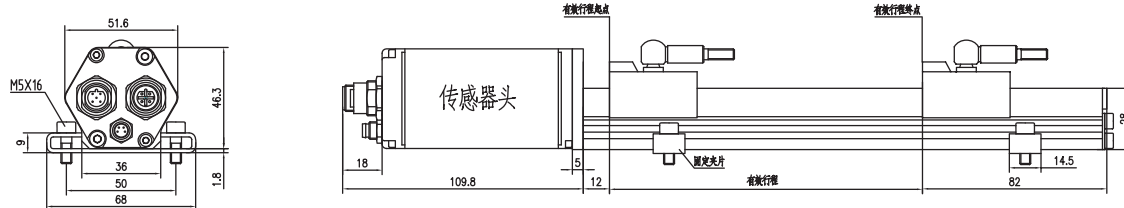
Profibus-DP输出型

机械图:

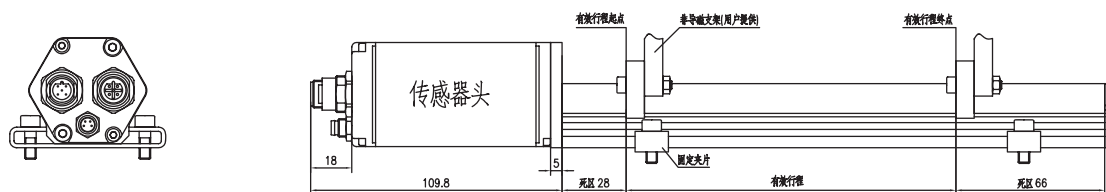
Profibus-DP输出型（RH内置式）



Profibus-DP输出型（RP外置式滑块式磁铁）

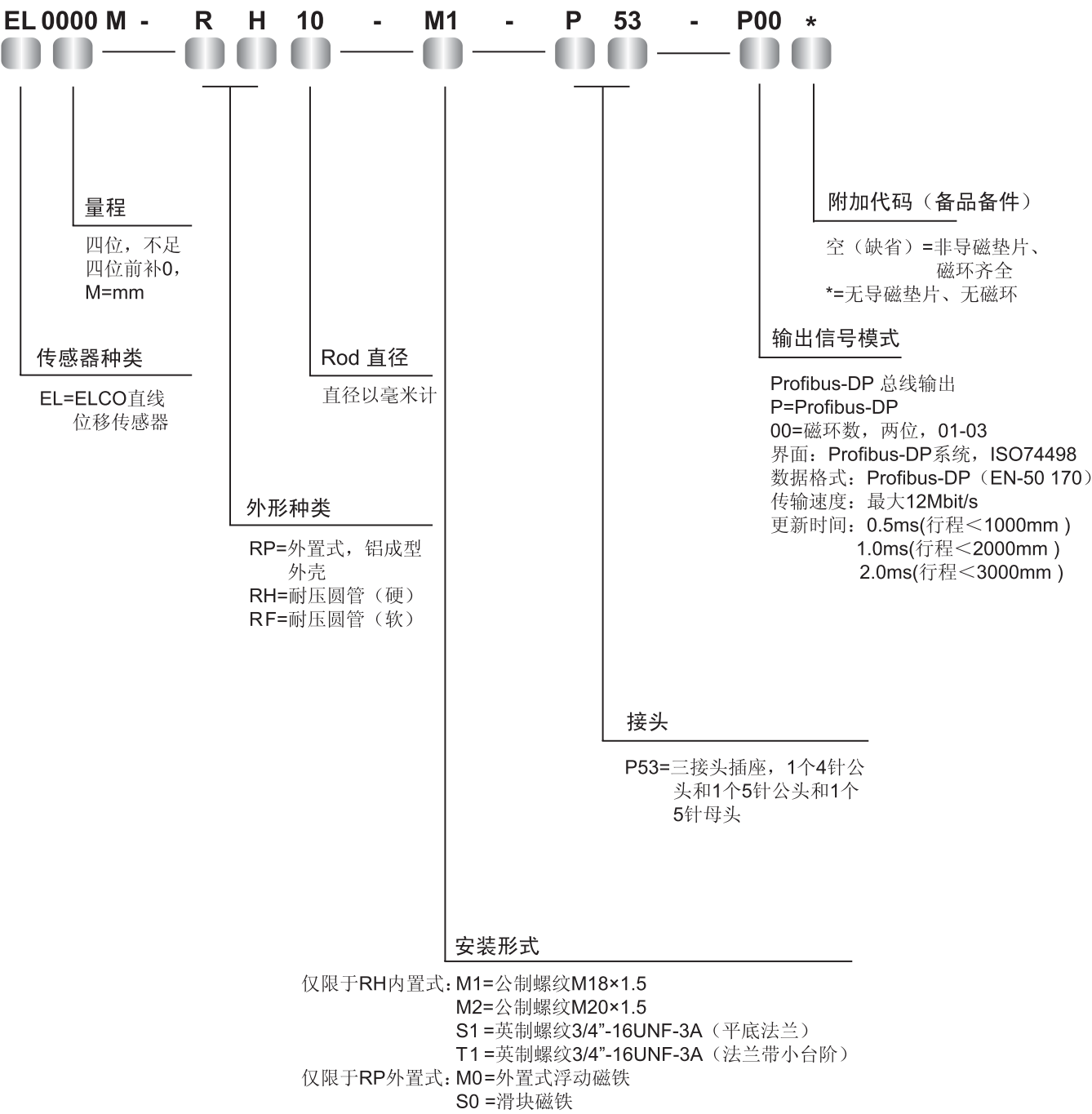


Profibus-DP输出型（RP外置式浮动磁铁）



Profibus-DP输出型

Profibus-DP输出型型号说明:



附件

磁环及垫片:

标准环形磁铁

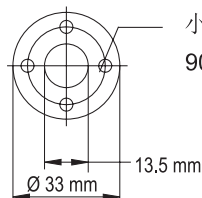
型号: MH1



内径: 13.5mm

外径: 33mm

厚度: 8mm



四个小孔直径: 4.1mm

小孔中心与磁环中心半径: 12mm

90°分隔

隔磁垫片

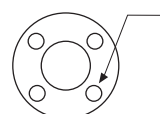
型号: SP1



内径: 13.5mm

外径: 33mm

厚度: 5mm



四个小孔直径: 4.3mm

小孔中心与磁环中心半径: 12mm

90°分隔

加大环形磁铁

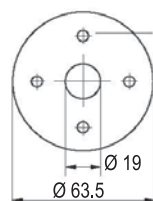
型号: MH4



内径: 19mm

外径: 63.5mm

厚度: 9.5mm



四个小孔直径: 4.6mm

孔距: 42mm

90°分隔

加大隔磁垫片

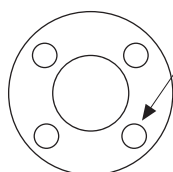
型号: SP4



内径: 19mm

外径: 63.5mm

厚度: 5mm



四个小孔直径: 4.8mm

孔距: 42mm

90°分隔

环形磁铁

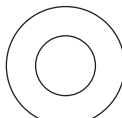
型号: MH2



内径: 13.5mm

外径: 25.4mm

厚度: 7.9mm



最小环形磁铁

型号: MH5



内径: 13.5mm

外径: 17.4mm

厚度: 7.9mm



开口磁铁

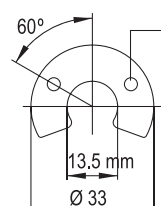
型号: MP1



内径: 13.5mm

外径: 33mm

厚度: 7.9mm



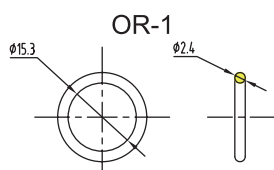
两个小孔直径: 3.9mm

小孔中心与磁环中心半径: 12mm

90°分隔

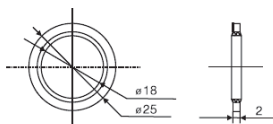
附件

密封圈



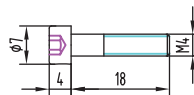
O型密封圈
适用于油缸压力 $\leq 25\text{MPa}$

OR-2

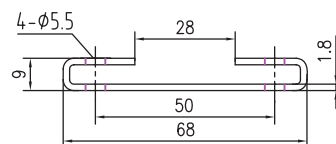


M18用组合垫圈
工作压力可达10MPa, 与O型密封圈
一起使用, 工作压力可达50MPa

固定磁环专用螺钉
SC-1



固定夹片（仅外置式需要）
CL-1



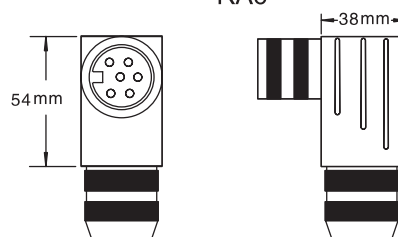
接插件:

模拟量输出型6针母接头

ST6



RA6

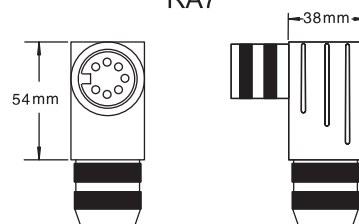


SSI输出型7针母接头

ST7

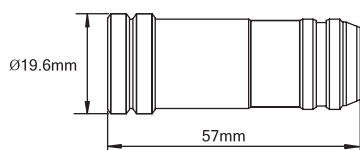


RA7

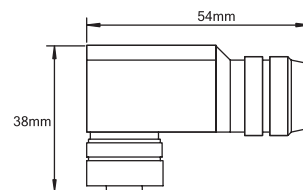


Profibus-DP输出型母接头

ST5

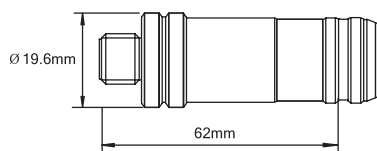


RA5

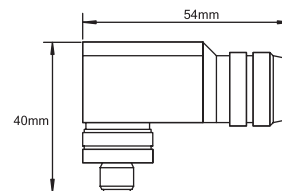


Profibus-DP输出型公接头

ST5-M

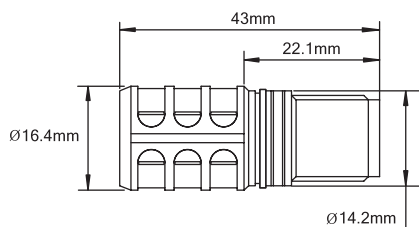


RA5-M



Profibus-DP输出型终端接头

ST5-T



术语表

绝对位置检测 - 断电后再上电时，仍显示断电前的位置值，无需重新设置参考点。

有效测量范围 - 位于传感器的首端死区和末端死区之间的部分。

首端死区 - 在传感器头部航空插头的一端有一个区域不能用于检测，在此区域内没有信号产生。

末端死区 - 位于传感器不带航空插头端有一个区域不能用于检测，在此区域内没有信号产生。

滞后 - 用来描述当从一侧接近一个定义的测量点时的测量值与穿越这个点然后从另一侧接近它的测量值间的偏差。

重复精度 - 在相同的外界环境下，多次从相同的方向接近测量点所得的测量值的偏差。

分辨率 - 传感器能识别的最小位移。

终点 - 测量范围的终点，对应的输出信号为整个测量范围的最大值。

零点 - 测量范围的起点，对应输出信号通常为“0”或是测量范围的最小值。

应用介绍

1. 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：
 - 1.1 研磨机械位置反馈或预置；
 - 1.2 铸锻机床位移控制；
 - 1.3 钢板连轧机构的轧辊下压位置控制；
 - 1.4 钢管切断加工；
 - 1.5 连轧、连铸设备
2. 将位移传感器安装在加工设备的运动机构中，实现制造系统的机密加工控制，类似应用包括：
 - 2.1 吹塑机模板定位与监测；
 - 2.2 吹塑、挤注模具机械；
 - 2.3 木材加工定位控制；
 - 2.4 纸张和塑料薄膜成型；
 - 2.5 金属成型/剪切冲压；
 - 2.6 玻璃压制；
 - 2.7 食品加工机械行程控制；
3. 将位移传感器安装在行走机械运动机构中，实现运动系统的伺服反馈控制。类似应用包括：
 - 3.1 港口机械；
 - 3.2 工程机械；
 - 3.3 水坝闸门开度检测等；
4. 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：
 - 4.1 石油、化工、制药、食品、饮料等行业液罐液位的检测；
 - 4.2 加油站等油料液面检测与计量；
 - 4.3 自动加油或受油系统的计量与检测；
 - 4.4 污水处理等。

我们的销售服务网络

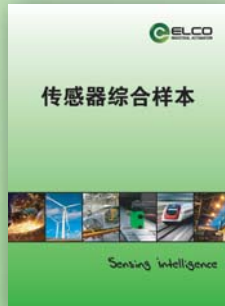


本样本最终解释权归本公司所有
对不影响使用的升级改动，恕不另行通知

ELCO资料一览，可根据您的需求索取：



产品概览



传感器综合样本



传感器综合手册



光电传感器综合手册



电感式传感器精品样本



连接系统



冷热金属检测器



过程传感器



全金属封装电感式传感器



编码器综合手册



绝对值编码器样本



编码器新品推荐



磁致伸缩直线位移传感器



现场总线综合样本



新一代现场总线分布式I/O-FS200



EHV系列人机界面



隔离式安全栅



物位计选型手册



继电器精选



新一代工业接口继电器



数字面板表及PID控制模块



安全产品



宜科(天津)电子有限公司
ELCO(TIANJIN)ELECTRONICS CO., LTD.

地址：天津市西青经济开发区赛达四支路12号

邮编：300385

电话：+86 22 23888288/23788282

传真：+86 22 23788399

E-mail: sales@elco.cn

Http: //www.elco-holding.com.cn