



巴鲁夫是世界领先的位置传感器制造商。

我们的产品包括电子式传感器，运用各类原理制造的直线位移传感器，识别系统，总线兼容传感器，机电式和感应式多档位/单档位行程开关。巴鲁夫的产品被广泛应用于需要高精度、高可靠性的场合。

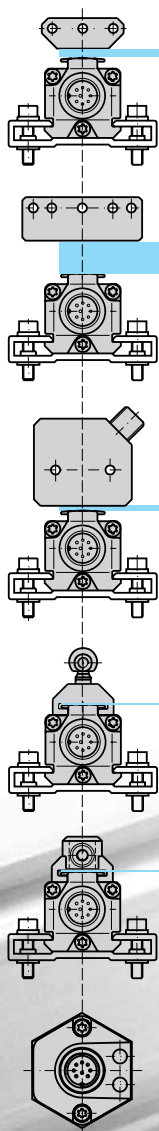
无论自动控制、目标检测、物流控制、直线或旋转运动控制，巴鲁夫始终是您的真诚伙伴！

我们的质量管理体系满足ISO 9001:2000。11家巴鲁夫公司拥有质量管理体系认证，两家拥有环境保护认证。通过掌握过程能力生产，装配技术和统计过程控制，我们能够持续保证高质量。基于一系列产品的严格测试保证了良好的可靠性。

在传感器领域超过50年的经验，今天的巴鲁夫集团是拥有生产标准化和用户定制传感器实力的公司之一。创新科技和着眼应用的用户解决方案是整个产品系列的着眼点。

高度负责的研发工程师和富有经验的设计师共同工作，为了保证成熟产品系列的生产以及在各个自动化领域的有效应用——包括及其严酷的应用环境。

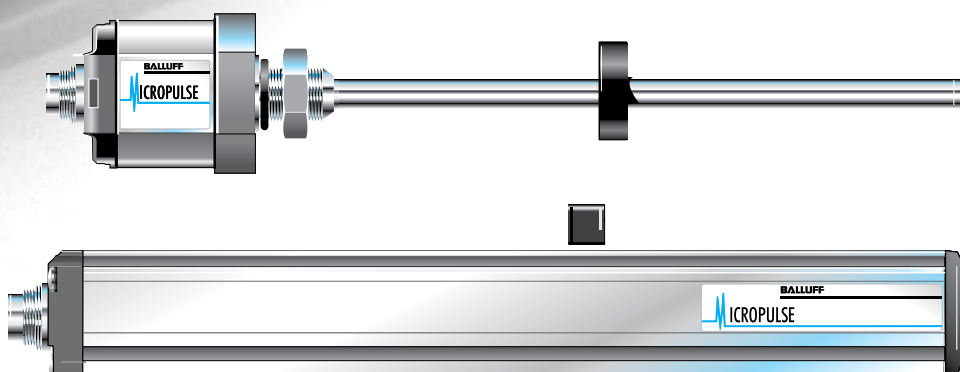




非接触



CE标志我们的产品符合欧盟
指导标准89/336/EEG（电磁
兼容性指导标准）以及电磁
兼容性法规。
所有的测试在我们的电磁兼
容性实验室完成。该实验室
得到电磁兼容性测试部门
DATech 的授权，表明巴鲁夫
产品满足电磁兼容性要求通
用标准 EN 50 081-2（发射）
和 EN 50 082-2（抗噪声）。
相关细节信息请参阅用户手
册。



介绍

外壳突出结构P系列

外壳突出结构AT系列

杆型结构B系列

紧凑杆型结构K系列

紧凑杆型结构H系列

紧凑杆型结构Ex系列

插头和附件

处理器，
总线接口，
数字显示器，
凸轮控制器

i

BTL_P



BTL_{AT}



BTL_B



BTL_K



BTL_H



BTL_{ex}



BKS



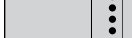
BTA



BKS



BTA



BTL^PBTL^{AT}BTL^B

系列	外壳突出结构 P	外壳突出结构 A1	杆型结构 B	
内置式系列 例如：液压缸内安装			☐	
外置式系列 例如：机床上安装	☐	☐		
用于爆炸环境				
定位磁铁	自由式/引导式	自由式	自由式或浮子	

接口

模拟量 电压 0...10 V, 10...0 V, -10 V...+10 V	☐	☐	☐	
模拟量 电流 4...20 mA, 0...20 mA	☐		☐	
SSI	☐		☐	
SSI同步	☐		☐	
CANopen	☐		☐	
DeviceNet	☐			
PROFIBUS-DP	☐		☐	
Start/Stop 脉冲接口	☐	☐	☐	

页码

P.1

AT.1

B.1

BTL^K
BTL^H



紧凑杆型结构 K/H

BTL DEX^B
BTL DEX^J



紧凑杆型结构 DEX B/J

BTL DEX^C



杆型结构 DEX C

BTL NEX
BTL PEX



杆型结构 NEX

杆型结构 PEX

	■	■	■	■	■
		隔爆 "d" 0区, 1区, ATEX	隔爆 "d", 0区, 1区 ATEX, CENELEC, FM, CSA	防爆等级 "n" 2区	防尘 22区
	自由式或浮子	自由式或浮子	自由式或浮子	自由式或浮子	自由式或浮子

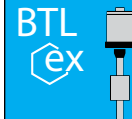
	■	■	■	■	
	■	■	■	■	
	■	■	■		
	■	■	■		
			■		
			■		
	■	■	■	■	■

K.H.1

Ex.4

Ex.6

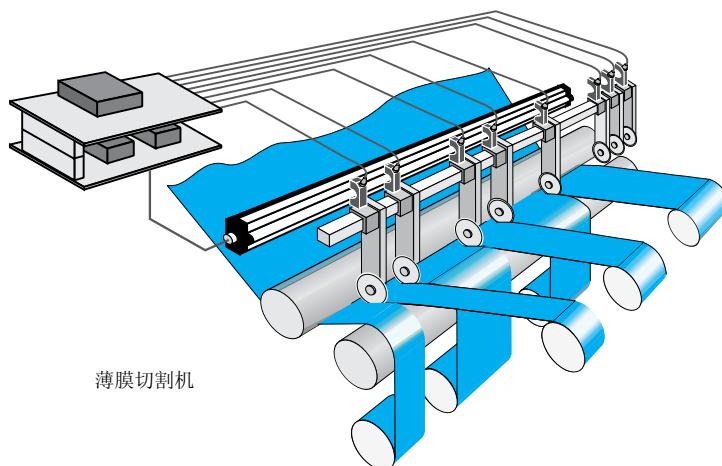
Ex.8



巴鲁夫微脉冲直线位移传感器是在严酷环境中应用的理想选择。检测长度从25mm到5500mm。

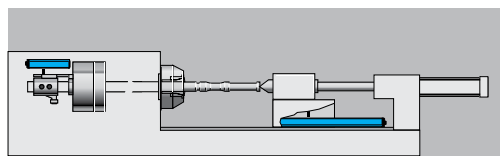
有多种输出信号形式可供选择以匹配您的专用控制器。

此外，我们还提供带有多种可编程功能的处理卡，为您的控制器提供数字或模拟数据信号。



薄膜切割机

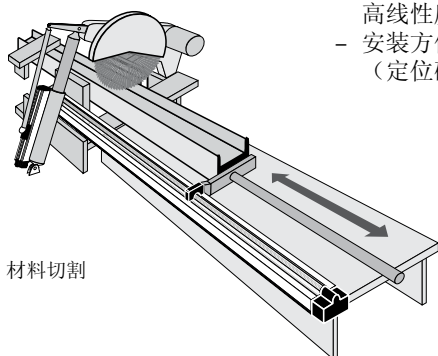
液压伺服的尾架定位和伸展控制



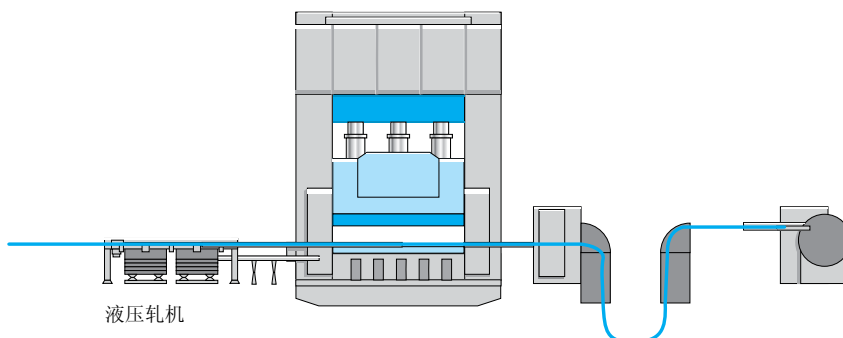
装有微脉冲位移传感器的液压缸

与传统位置反馈系统相比，巴鲁夫微脉冲直线位移传感器具有如下的优势：

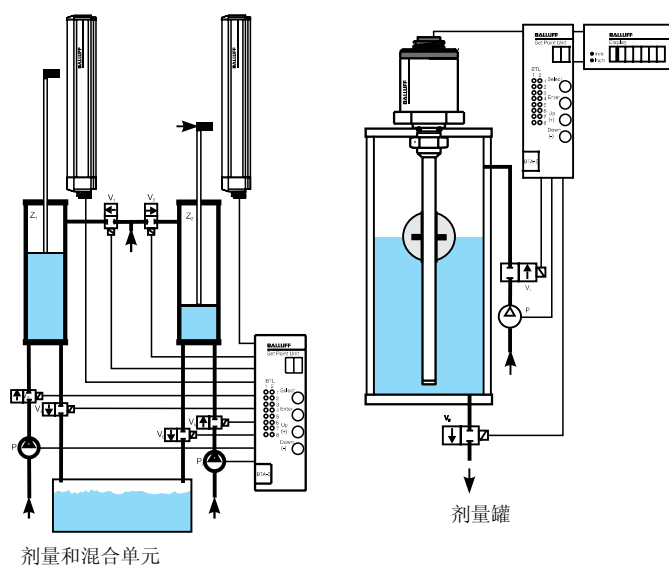
- 对冲击、振动、温度、污染、潮湿和电气噪声不敏感
- 非接触检测原理，无磨损，免维护
- 绝对量输出信号
在断电后，机械无需回零位
- 高分辨率、高重复精度，高线性度
- 安装方便，位置标示元件（定位磁铁）无需供电
- 防护等级IP 67/IP 68，满足 IEC 60529
- 安装在液压缸内部，耐压可达 600 bar



材料切割



液压轧机



混凝土建材机械



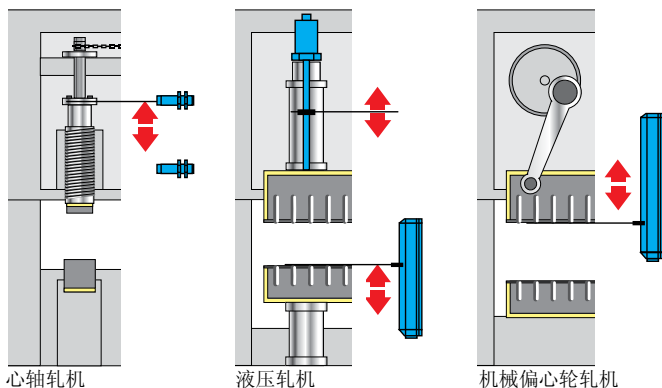
注塑机



建材机械



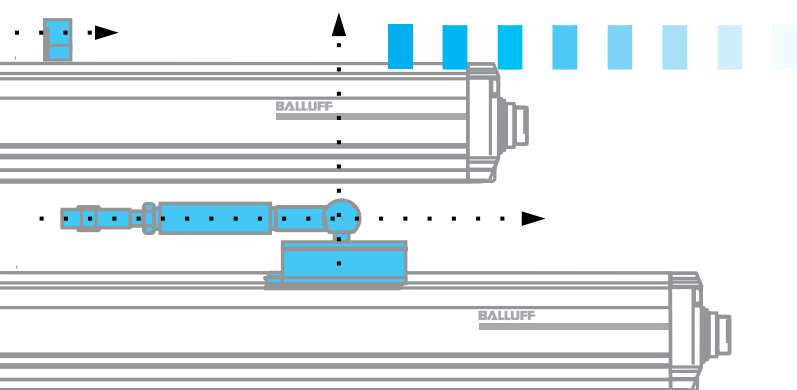
锯木机



心轴轧机

液压轧机

机械偏心轮轧机



切纸机



装有微脉冲位移传感器的液压缸

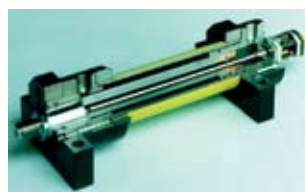


注塑机

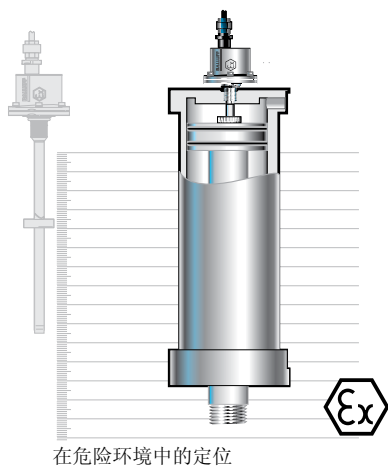


清洗机

挖掘机



装有微脉冲位移传感器的液压缸



应用

巴鲁夫微脉冲位移传感器具有在各种自动化和控制技术领域应用的特点，甚至是在极端恶劣的环境中。

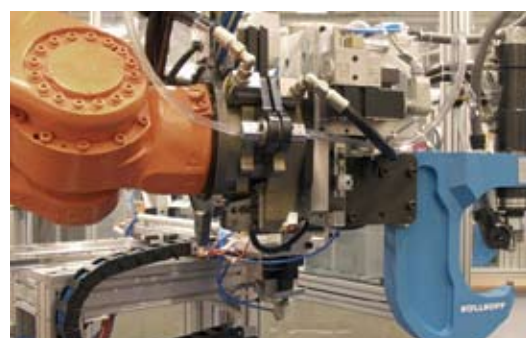
- 液压缸
- 模具和模具保持
- 过程控制
- 压铸机和轧钢机
- 铸造设备
- 注塑机
- 校直机
- 运输系统
- 升降控制
- 液位监测
- 隧道掘进机
- 轧机
- 机器人
- 木工机械
- 飞行模拟器
- 切割机
- 输送设备
- 包装机
- 风力设备
- 电梯



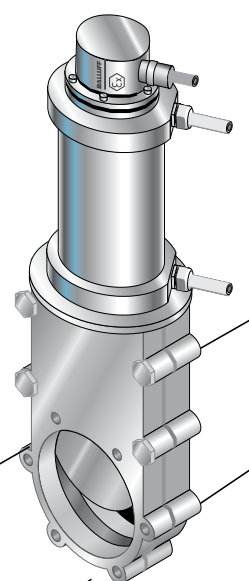
风力发电机



罐装机械



液压夹紧系统



蒸汽阀门定位

特性曲线，分辨率，灵敏度

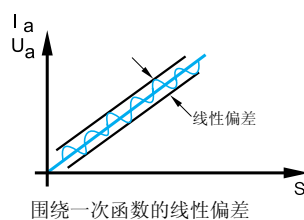
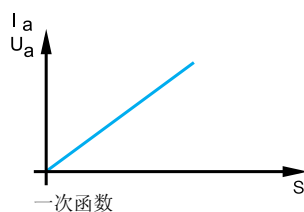
特性曲线表明输出信号与输入信号的关系。曲线的斜率代表设备的灵敏度。灵敏度（分辨率）等于输入信号与输出信号的商。微脉冲位移传感器输入信号是定位磁铁的位置值，输出信号为相应的电信号。

线性度

检测元件的线性度是一条线性特征曲线。当输入值与输出值之间的关系为一条直线（一次函数）时，检测元件的灵敏度恒定。线性范围在X-Y轴平面内假定。当特征曲线不是一条直线时为非线性的。

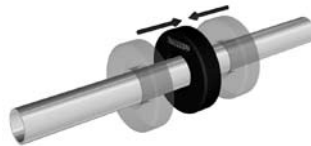
非线性

非线性是围绕连接检测范围的零点与终点的直线的最大偏差量。在位置（或检测点）与电压、电流或数字量等输出信号之间存在线性关系。磁致伸缩传感器的线性度曲线在系统使用寿命内保持不变，并且，曲线能够被校正。



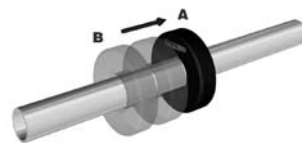
双向重复定位精度

双向重复定位精度反映了从两个方向趋向某一个位置，等于滞后与分辨率的和。



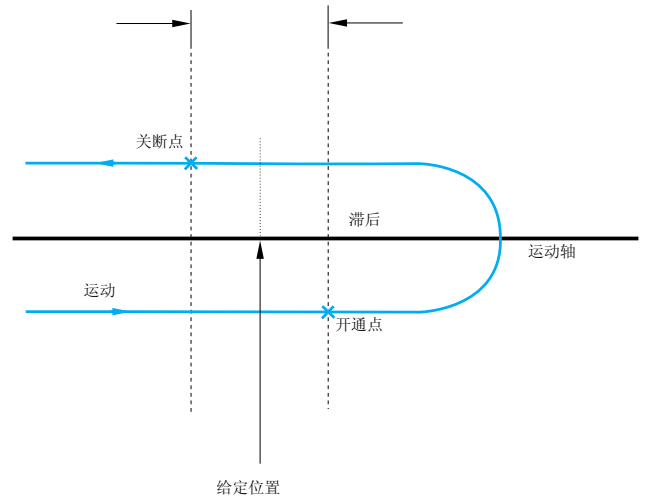
单向重复定位精度

单向重复定位精度是在相同环境中沿同一方向向某一固定的特定位置趋近时所得的结果。



滞后

滞后是到达并超过某一位置，又以反方向从其他位置返回该位置时所引起的信号差异。



温度漂移系数，方程

温度漂移系数是随温度变化的某物理量的相对变化量。这个与温度相关的物理量 y 可由温度漂移系数 α 的一个线性关系近似为极限温度变化范围。
$$y = y_0 (1 + \alpha \cdot \Delta T).$$

温度漂移系数

温度漂移系数表示随温度变化的长度的相对变化。以给定量的形式表明温度因素影响输出值的大小。

零点

零点是检测范围内最小输出值所对应的位置。对于某些位置传感器，零点能够由使用者被任意地调节。零点必须在检测范围内。

采样频率

采样频率即输出信号刷新的频率，等同于每秒检测的次数。快速改变位置对实时性要求很高，就需要有很高的采样频率。

额定检测长度

额定检测长度指位移传感器的可用检测区域，并用订货编号中标出的长度表示。额定检测长度一定短于传感器的总长。

衰减区

在衰减区中，第二个磁致波（无效）得以衰减。该区域始终在检测区域以外。如果定位磁铁能够进入该区域，取决于不同的传感器型号，会输出错误信号或故障信号，这些信息都是无效的。

本质安全"i" 标志 "Ex i"

如果电路本身不产生会引燃 IIA, IIB 或 IIC 组（测试环境满足标准）爆炸环境的火花或热效应，那么该电路被认为是本质安全的。测试环境考虑到正常的操作过程和某些故障环境。

为了满足本质安全要求，对电子和电气组件均有特定的限制。

此外，相比普通的工业应用，这里所使用的负载必须减小：

- 考虑到电压会影响绝缘常数，以及
- 考虑到电流会产生热效应

隔爆"d"

可能会引燃潜在爆炸环境的部件必须被安装在一个外壳中

- 如果爆炸混合物在壳中爆炸，外壳能够承受压力
- 防止内部爆炸引燃外部环境

防爆等级"n" 编码"Ex n"

本列中的设备能够在预计不会爆炸的环境中使用。这类环境发生的可能性通常极小。即使会发生，持续时间也很短。

我们能够提供制造商证书，保证了产品能够满足在爆炸危险的环境中使用电气设备的要求

EN 50021: 1999

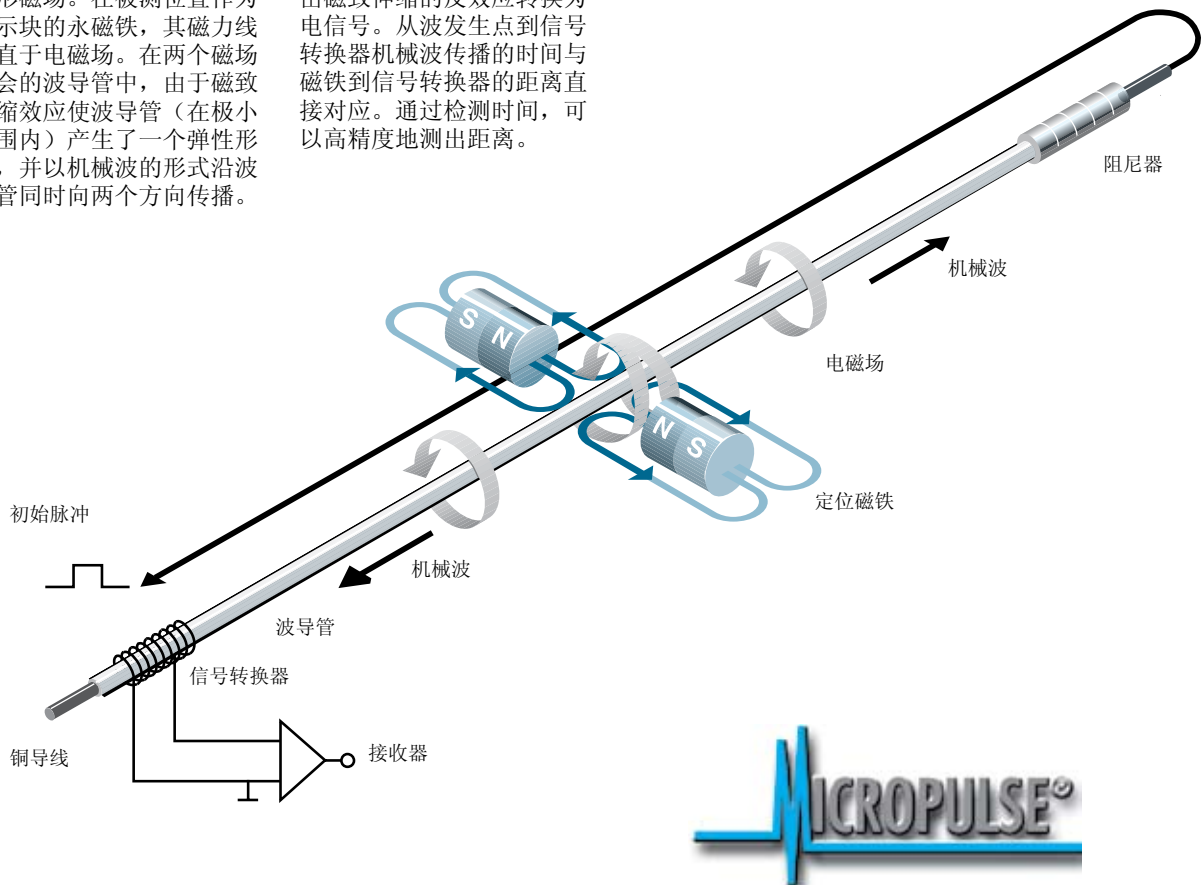
我们采用了许多项防爆的措施以满足标准。



工作原理

检测元件（波导管）由特种镍铁合金制成，内径0.5mm，外径0.7mm。管内设有一根铜导线。由一个瞬时电流脉冲启动检测过程。该电流产生了一个围绕波导管旋转的圆形磁场。在被测位置作为标示块的永磁铁，其磁力线垂直于电磁场。在两个磁场交会的波导管中，由于磁致伸缩效应使波导管（在极小范围内）产生了一个弹性形变，并以机械波的形式沿波导管同时向两个方向传播。

在波导管中，机械波的传播速度为2830 m/s，几乎不受环境的影响（如温度、冲击、污染等）。到达波导管远端的机械波在那里衰减，而到达信号转换器的机械波由磁致伸缩的反效应转换为电信号。从波发生点到信号转换器机械波传播的时间与磁铁到信号转换器的距离直接对应。通过检测时间，可以高精度地测出距离。



新一代 - BTL5 采用全新的波导技术和 电子器件

第5代微脉冲位移传感器采用了全新的波导技术，在抗冲击和振动方面，大大优于原先的标准产品。结合全新的第5代电子器件，线性度和滞后得到显著改善。
分辨率1 μm ，无需求平均值或多次检测就可得到，清晰展现了新一代产品在性能上的潜力。

BTL5 带“自动调谐”

第5代微脉冲位移传感器首先采用了全新的巴鲁夫自动调谐电子器件。利用自动调谐装置，传感器能够自动适应不同定位磁铁的磁场强度，因此始终能够得到一致的数据。这种功能带来多项好处，例如，利用自动调谐功能，定位磁铁到波导管的距离可以增加一倍，以及机器所需要的引导精度相应降低等。

而且，技术规格被真正地提高了。磁致伸缩位移传感器高水平的抗噪声性能被进一步提升。最最重要的是，杆型结构系列微脉冲位移传感器能够与安装在液压缸内的其他厂商生产的定位磁环配合使用——完全的即插即用！

结构形状

对应于任意一种应用，巴鲁夫都有相应的结构形状：

- 杆型结构，适用于安装在液压缸中（额定检测长度25至5500mm）
- 外壳突出型结构，带自由式定位磁块，可以安装在液压缸外部的运动部件上（额定检测长度50至5500mm）。通过多级串联若干个位移传感器，可以得到任意检测长度
- 相同的外壳突出型结构，采用引导式定位磁块，可以通过铰链杆与运动部件相连（额定检测长度50至5500mm）铰链杆的角度可达 $\pm 18^\circ$ ，对于非线性的机械运动都能得到平滑，线性的数据。

设计

所有的巴鲁夫位移传感器，都以相同的安全和可靠性标准生产，保证在恶劣环境中可靠使用：

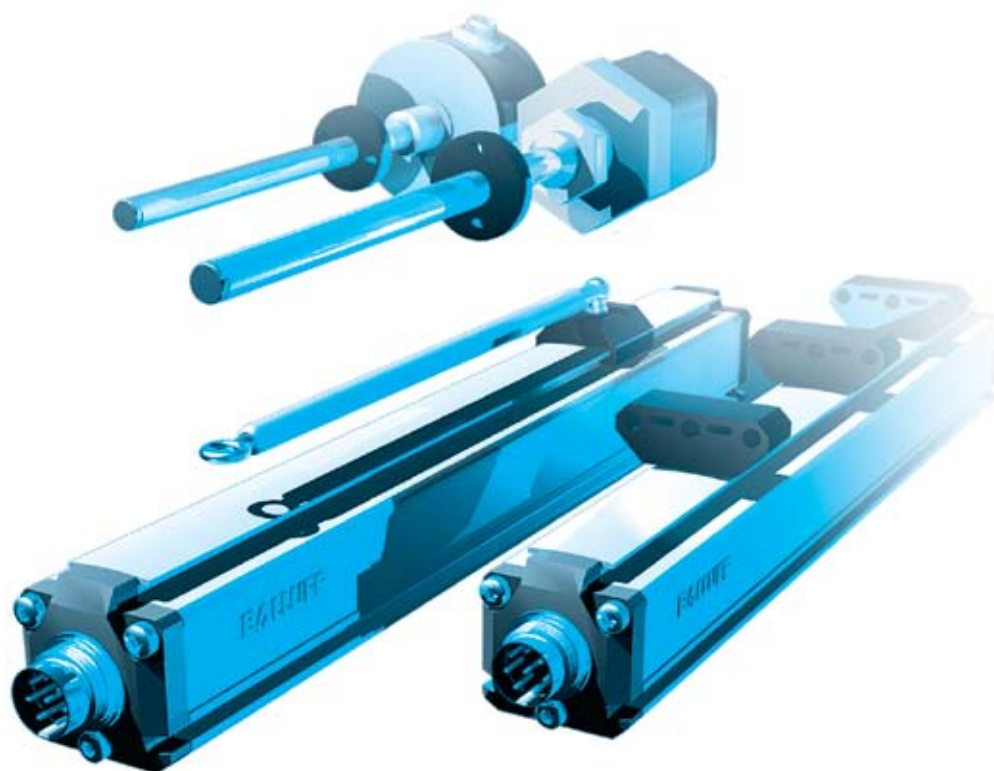
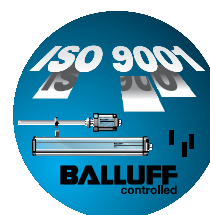
- 所用的电子器件均采用SMD技术设计。线路板由节省空间，坚固耐用的铝制挤压型材外壳保护
- 杆型结构系列中的波导管本身（磁致伸缩铁镍合金）安装在耐高压（达600bar）的不锈钢管中，是在腐蚀性环境和食品工业中使用的理想选择。

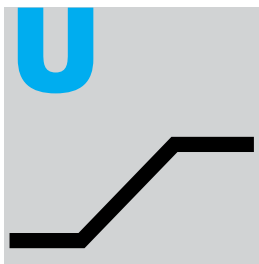
外壳突出型结构的传感器，波导管由铝制挤压型材的外壳保护

- 波导管保护管末端和安装法兰采用气保护焊接
- 永磁铁浇注在塑料部件内

质量

所有的巴鲁夫位置传感器经过特殊设计，微机控制的检测过程，对各类规格数据进行了100%的检验。





模拟电压输出

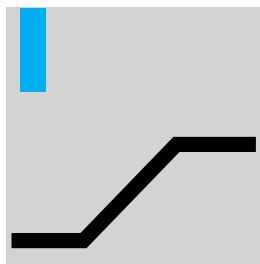
输出电压与波导管上定位磁铁的位置成正比。模拟量输出最重要的参数是输出信号的刷新频率与纹波系数。市面上许多位置传感器，仅仅通过采用低通滤波器来满足指定输出纹波值。这样通常会使输出信号产生不可预期的时间延迟。微脉冲位移传感器不采用低通滤波器，而是通过改进电路设计来得到特定的信号质量。这就意味着输出信号有了快速的刷新频率，低水平的纹波和噪声干扰。

微脉冲位移传感器有两个输出，一个上升型，一个下降型。

可选的类型有：

0...10 V (10...0 V) 及
-10...10 V (10...-10 V).

相关技术参数 见 P.5

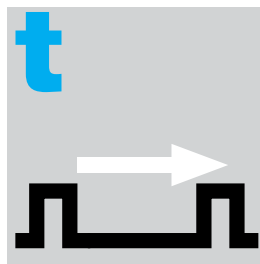


模拟电流输出

输出信号与波导管上定位磁铁的位置成正比。0...20 mA 和 4...20 mA 的模拟电流信号，是大多数应用场合和多类工业领域中标准。相比模拟电压信号而言，电流接口极大地降低了串入噪声电压的敏感性。使用500 Ω 的电阻能够轻松将0...20 mA 的电流信号转换成0...10 V 的电压信号。

4...20 mA 电流信号可以方便地进行断线监测。因为即使处于检测范围的零点，仍应保证4 mA 的电流。微脉冲位移传感器电流输出有上升型或者下降型可供选择。

相关技术参数 见 P.5



脉冲接口

询问和应答时间与波导管上定位磁铁的位置成正比。脉冲由RS485/422差分线性驱动器传输，保证了信号的无噪声传输，距离长达500 m。该接口最大的优点在于它是一个简单、经济的抗噪声数据传输接口。带三态输出的接口可以实现几个微脉冲位移传感器的多路工作。我们提供相应的控制卡。

相关技术参数 见 P.7

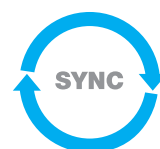


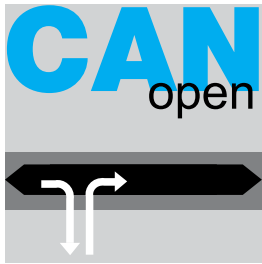
同步串行
SSI接口

波导管上定位磁铁的位置以一个数据字串行传送到控制器。

SSI接口的微脉冲位移传感器能够直接与控制器或带SSI接口插槽式控制卡相连。传感器与控制器之间的数据传输，通过控制器发出的时钟脉冲序列实现同步。根据不同的分辨率要求，可选择24或25位数据字的传感器。SSI微脉冲位移传感器最大非线性在整个检测范围内为 $\pm 30 \mu\text{m}$ ，刷新频率为2.5kHz，分辨率1 μm 。这些都使SSI微脉冲位移传感器是理想的位置反馈传感器——包括要求最苛刻的定位和控制应用场合。

相关技术参数 见 P.9

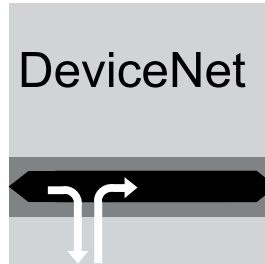




CANopen

波导管上定位磁铁的位置以所谓“过程数据对象”（PDO）传送到CAN总线上。微脉冲位移传感器以符合CiA DS 301 标准的CANopen协议和符合DS 406 的标准设备规约工作。由于传感器大量的配置选项，使得CANopen具有极强的灵活性。例如，分辨率可编程设为5, 10, 20或100 μm 。或者，您还可以是否仅需要位置信号，还是同时需要速度信号；是同时，还是按需要传送到您的控制器。而且，能够在额定检测长度内设置4个所谓的软件凸轮。每当其中一个凸轮的状态发生改变，传感器都会将高优先级的紧急消息传送到控制器。

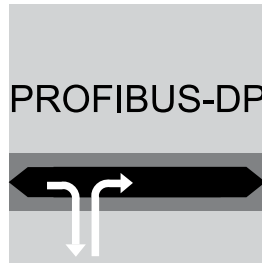
相关技术参数 见 P.11



DeviceNet

DeviceNet是允许底层传感器/执行器以及可编程控制器相互连接的现场总线网络。微脉冲位移传感器以最大循环时间1ms的循环时间将4个字节数值的绝对位置信号和速度信号传送到控制器。通讯参数为微脉冲位移传感器可得到的对象，以电子设备数据文件（EDS 文件）整定。

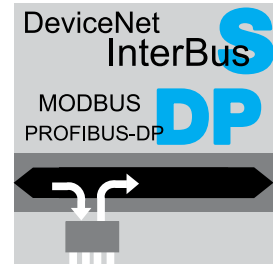
相关技术参数 见 P.13



PROFIBUS-DP

传感器的位置和速度信息以过程数据单元（PDU）在PROFIBUS-DP上向控制器传送。微脉冲位移传感器符合 EN 50170 标准，支持PROFIBUS-DP编码器行规，并且支持多磁环操作。微脉冲位移传感器能够以GSD文件整定参数。位置分辨率能够以5mm增量配置，速度分辨率能够以0.1mm/s步进配置。每个传感器的检测范围和零点均能单独配置。

相关技术参数 见 P.15



总线接口模块
WAGO/Phoenix Contact

一种将微脉冲位移传感器与各种不同的总线相连的灵活方法是使用WAGO和Phoenix Contact的总线接口模块。它们能够在一个总线周期内通过一个总线接口将多个微脉冲位移传感器的位置信息灵活地传送给上位控制器。脉冲接口的微脉冲位移传感器的分辨率和零点能够根据相应的总线进行设置。进一步的技术数据及订货，请联系WAGO和Phoenix Contact。

相关技术参数 见 BTA.4

