



## YD9820 两线制轴振动变送器



### 一、简介

YD9820 两线制轴振动变送器主要用于在线实时测量旋转机械转子的转轴径向振动，输出轴径向振动值，对异常情况可以早期发现早报警，保护旋转机械，增加其使用寿命。

YD9820 将前置器和变送器集为一体，省却了前置器，使得监测组件进一步减少，可靠性大大提高。YD9820 安装极为方便，可以安装在现场，亦可以安装在控制室里。它还可以与本公司的 8mm 涡流传感器探头配接，仅需调整涡流传感器的间隙，将 GAP 输出调节至  $10 \pm 0.25V$  即可。

### 二、特点

- 高集成度，无须前置器，高可靠性  
YD9820集成了前置器、变送器的功能，使用 YD9820仅需要探头、延长电缆配套使用。由于 YD9820省却了前置器，使得监测的组件进一步的减少，所以可靠性大大提高。
- 安装简单方便、无须任何调整  
YD9820 两线制轴振动变送器安装极为方便，可以安装在现场，亦可以安装在控制室里。机器的被测点位置：一般要求在轴承附近安装一套 X, Y 两个间隔 $90^\circ$ 的 YD9820 变送器。对于标准的双轴承的旋转机械，一般配置4套振动变送器。YD9820在出厂之前已经将各种参量调节、校验好。只需要将相应的电缆连接上即可，一般无须作任何的调整和校验。YD9820 可以与本公司的8mm 涡流传感器探头配接。
- 调整涡流传感器的间隙，一般调节 GAP 输出到 $10 \pm 0.25V$ 。  
故障监测：监测旋转机械转子的轴的径向振动。  
测量参量：径向振动（位移）的峰峰值。  
机组类型：各种滑动轴承的旋转机械。如汽轮机、风机、压缩机、电机、泵等。



安装要求：YD9820直接与涡流探头、延长电缆连接，安装位置为前置器的位置。

要求与主机厂、设计院协作，或与我公司联系。等结构，使前置器更加坚固、安装使用更加方便；

● 先进的电涡流位移传感器相频特性的测试和控制方法，使产品在动态特性方面处于国际领先水平。

### 三、技术参数

#### 1、基本参数

- 振动量程：0-2000 $\mu$ m(p-p)；原始信号缓冲输出-2~-18V,最大传输距离 1000 米
- 安装间隙电压：8~12VDC
- 外接探头：同轴电缆接口
- 温漂： $\leq 0.05/^\circ\text{C}$
- 工作温度：-20~+70 $^\circ\text{C}$
- 供电电压：+24VDC,最大工作电流 $\leq 50\text{mA}$
- 最大负载：750  $\Omega$
- 频响：4.0~4000Hz( $\pm 3\text{dB}$ )
- 缓冲输出：-2~-18VDC
- 线性误差： $< 1\%F_s$
- 量程：用户选定
- 湿度：5~90%

#### 2、其他参数

##### ● 探头规格

名称	量程	安装类型	螺纹规格
$\Phi 3$ 探头	0.5mm	标准	M6 $\times$ 0.75
$\Phi 5$ 英制探头	1mm	标准	1/4-28
$\Phi 5$ 英制铠装探头	1mm	标准	1/4-28
$\Phi 5$ 探头	1mm	标准	M8 $\times$ 1
$\Phi 5$ 铠装探头	1mm	标准	M8 $\times$ 1
$\Phi 5$ 英制反装探头	1mm	反装	3/8-24
$\Phi 5$ 反装探头	1mm	反装	M10 $\times$ 1
$\Phi 5$ 探头	1mm	标准	M6 $\times$ 0.5
$\Phi 5$ 铠装探头	1mm	标准	M6 $\times$ 0.5
$\Phi 8$ 英制探头	2mm	标准	3/8-24
$\Phi 8$ 英制铠装探头	2mm	标准	3/8-24
$\Phi 8$ 探头	2mm	标准	M10 $\times$ 1
$\Phi 8$ 铠装探头	2mm	标准	M10 $\times$ 1
$\Phi 8$ 英制反装探头	2mm	反装	3/8-24



Φ8 反装探头	2mm	反装	M10×1
Φ11 英制探头	4mm	标准	1/2-20
Φ11 英制铠装探头	4mm	标准	1/2-20
Φ11 探头	4mm	标准	M14×1.5
Φ11 铠装探头	4mm	标准	M14×1.5
Φ11 英制反装探头	4mm	反装	3/8-24
Φ11 探头	4mm	标准	M18×1.5
Φ11 铠装探头	4mm	标准	M18×1.5
Φ14 英制探头	4mm	标准	5/8-18
Φ14 英制铠装探头	4mm	标准	5/8-18
Φ14 探头	4mm	标准	M16×1.5
Φ18 探头	5mm	标准	M20×1.5
Φ18 铠装探头	5mm	标准	M20×1.5
Φ18 反装探头	5mm	反装	M12×1.25
Φ18 反装铠装探头	5mm	反装	M12×1.25
Φ25 英制探头	12.5mm	标准	1.25-12
Φ25 英制铠装探头	12.5mm	标准	1.2-12
Φ25 探头	12.5mm	标准	M30×2
Φ25 铠装探头	12.5mm	标准	M30×2
Φ25 夹装电缆侧出探头	12.5mm	电缆侧出	无
Φ25 夹装铠装电缆侧出探头	12.5mm	电缆侧出	无
Φ25 夹装电缆后出探头	12.5mm	电缆后出	无
Φ25 夹装铠装电缆后出探头	12.5mm	电缆后出	无
Φ25 反装探头	12.5mm	反装	M12×1.25
Φ25 反装铠装探头	12.5mm	反装	M12×1.25
Φ25 压装铠装电缆侧出探头	12.5mm	电缆侧出	无
Φ35 英制探头	12.5mm	标准	1.5-12
Φ35 英制夹装铠装探头	12.5mm	标准	1.5-12
Φ35 探头	12.5mm	标准	M39×1.5
Φ35 铠装探头	12.5mm	标准	M39×1.5
Φ35 夹装电缆后出探头	12.5mm	电缆后出	无
Φ35 夹装铠装电缆后出探头	12.5mm	电缆后出	无
Φ35 夹装电缆侧出探头	12.5mm	电缆侧出	无
Φ35 夹装铠装电缆侧出探头	12.5mm	电缆侧出	无
Φ36 反装探头	20mm	反装	M16×1.5
Φ36 反装铠装探头	20mm	反装	M16×1.5
Φ50 英制反装探头	25mm	反装	1/2-20
Φ50 英制反装铠装探头	25mm	反装	1/2-20



Φ50 反装探头	25mm	反装	M14×1.5
Φ50 英制反装铠装探头	25mm	反装	M14×1.5
Φ50 夹装电缆侧出探头	25mm	电缆侧出	无
Φ50 夹装铠装电缆侧出探头	25mm	电缆侧出	无
Φ50 压装电缆后出探头	25mm	电缆后出	无
Φ50 压装铠装电缆后出探头	25mm	电缆后出	无
Φ60 反装探头	50mm	反装	M16×1.5
Φ60 反装铠装探头	50mm	反装	M16×1.5

● 典型探头结构示意图

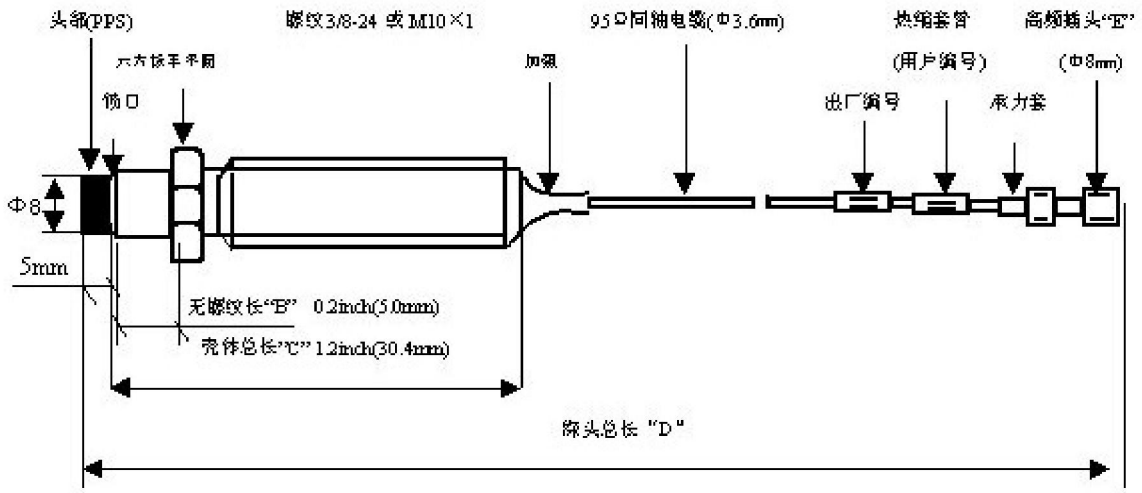


图 3.1 φ8 铠装探头

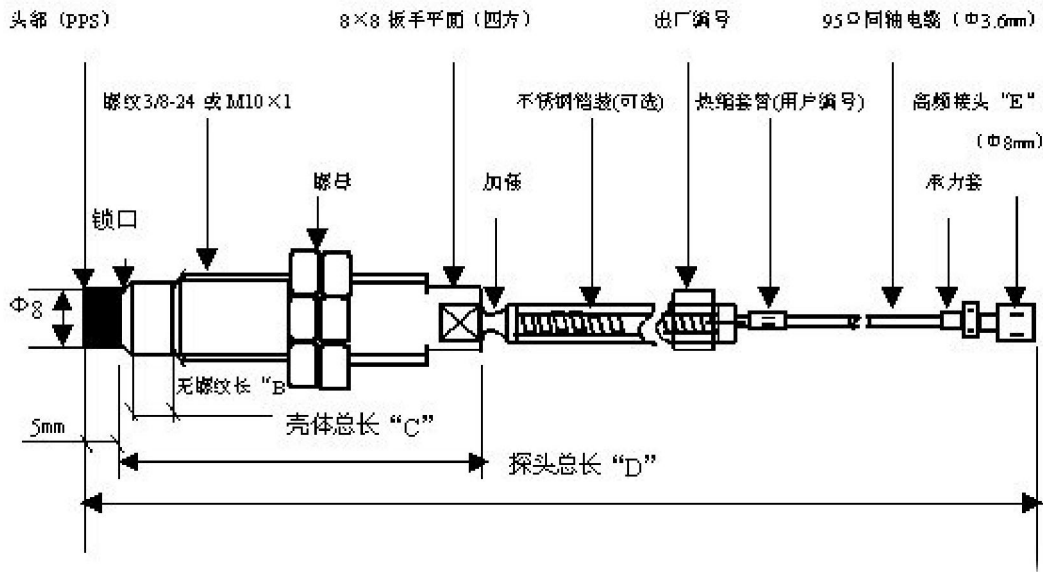


图 3.2 Φ8 反装探头

### ● 产品出厂标记

一套完整的变送器系统应该包括前置变送器、探头及延伸电缆。一般要求变送器与探头、延伸电缆一一对应、配套使用，不能错接；本公司产品同规格、同型号的变送器与延伸电缆可以互换！在出厂校验单上对成套的前置变送器、探头及延伸电缆都进行了编号，用户可以很快地找出完整的一套传感器对应的前置变送器、探头及延伸电缆。

前置变送器型号和编号贴在前置变送器壳体上表面醒目处。

探头及延伸电缆的型号和编号封在电缆上靠近高频接头处的一段透明热缩套管里。

用户可以根据出厂校验单上所标明的各型号和编号，对照产品上的标签，按出厂校准的情况进行系统配套。一般要求在传感器使用前都应进行校准检查，尤其是当使用条件与出厂校准条件不同时，特别是被测体材料与出厂校准单注明校准材料牌号不同时必须进行重新校准。

### ● 标准配套附件

- 1) 每个标准安装探头配 2 个螺母（六角薄螺母 GB6173-86，材料 1Cr18Ni9Ti，螺纹规格与探头螺纹规格一致）每个反装探头配一个螺母。
- 2) 每个夹装探头配套一块夹板（材料 1Cr18Ni9Ti），无螺纹探头一般无配套零件。
- 3) 每个 ZA 系列 前置变送器配一个 DIN35 安装导轨。

### 八、其他相关资料

- 1) 产品合格证及出厂校验单
- 2) 使用手册（本手册通常一次订货提供一册）
- 3) 装箱单（一份）



## 四、电涡流位移传感器系统安装

### 1、探头安装间隙

安装探头时，应考虑传感器的线性测量范围和被测间隙的变化量，当被测间隙总的变化量与传感器的线性工作范围接近时，尤其要注意（在订货选型时应使所选的传感器线性范围大于被测间隙的 15% 以上）。通常，测量振动时，将探头的安装间隙设在传感器的线性中点；

测量位移时，要根据位移往哪个方向变化或往哪个方向的变化量较大来决定其安装间隙的设定。当位移向远离探头端部的方向变化时，安装间隙应设定在线性近端；反之，则应设定在线性远端。

调整探头安装间隙可以采用下列方法：连接好探头、延伸电缆、前置器，接通传感器系统电源，用三用表监测前置器的输出，同时调节探头与被测面的间隙，当前置器的输出等于安装间隙所对应的电压或电流时（该值可由传感器校准数据单中查得），再备紧探头所带的两个紧固螺母即可。

通过测量前置器输出电压来确定安装间隙，有可能会产生一种假象：当探头头部还未露出安装孔时，由于安装孔周围的金属影响，可能使得前置器的输出等于安装间隙所对应的电压或电流输出值。探头调整到正确的安装位置，前置器的输出应该是：首先是较大的饱和输出（此时探头还未放进安装孔中），然后是较小的输出（此时探头放进安装孔内），继续将探头塞进安装孔，前置器的输出会变为较大的输出（此时探头头部露出安装孔，但与被测面的间隙较大），再继续塞进探头，前置器的输出等于安装间隙所对应的值，此时探头才是正确的安装间隙。

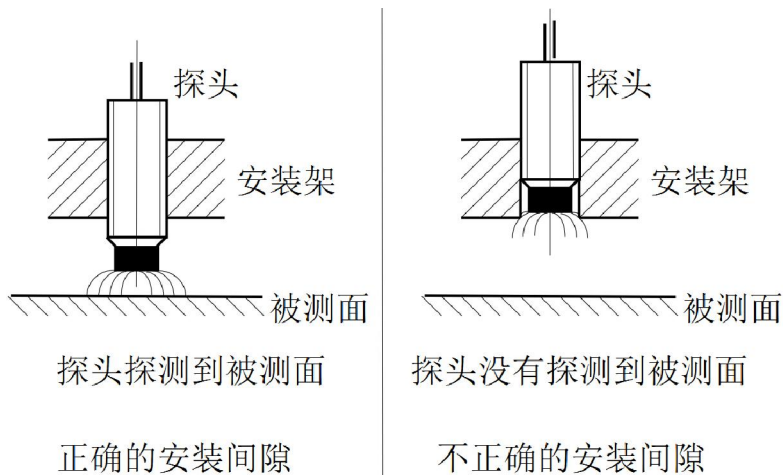


图 4.1 探头安装距离正误

### 2、探头安装的一般步骤

1) 根据测量部位的量程、安装空间的环境和尺寸、被测体材料等特性选定传感器，并检查传感器的各部分外观是否完好、各部分是否配套（如探头直径与前置器型号中规定的配套探头直径是否一致、探头电缆长度加延伸电缆长度是否符合前置器对电缆长度的要求等）。通常成套订购的传感器，在出厂时提供有数据校验单，校验单上注明了配





套校准的传感器各部分的型号、编号，用户可据此与产品上的标记核对。然后在传感器的探头、延伸电缆（如果有的话）、前置器上分别进行特定标记（如“1#瓦水平振动”、“轴位移”等）来说明其作用以及区分多套传感器各部分之间的联接关系，电缆两端应都做标记以便在多根电缆头中进行分辨，这种标记应该能防水、防油。

2) 将传感器各部分联接好，按第三章第一节校准所述通电检查传感器，若超差，则需进行重新校准。检查时应特别注意校准试件材料是否与被测体材料一致或具有相近成分，关于材料对测量的影响见第一章第三节《被测体材料对测量结果应的影响》。

3) 如果未订购配套的安裝支架，则应自行加工合适的安裝支架。外部安裝探头支架比较复杂，一般应订购。

4) 在机座上加工支撑安裝支架的螺孔，内部安裝探头的支架一般都需要两个螺孔进行紧固，外部安裝探头一般都是在机壳上加工带螺纹的通孔。

5) 紧固安裝探头支架。如果是外部安裝探头，则应先将探头紧固在支架上，再将支架拧进安裝螺孔内。

6) 调整探头安裝间隙。不同的用途，探头的初始安裝间隙有不同的要求。

7) 紧固安裝探头。对于内部安裝探头，如果是采用角钢支架则用两个螺母背紧，采用夹块则用紧固螺钉锁紧；对于外部安裝探头，则紧固外部安裝支架。紧固螺钉、螺母都应加弹簧垫圈以防松动（参见探头安裝支架选择）。

### 3、延伸电缆的安裝

1) 延伸电缆是连接探头与前置器的中间部件、也是影响传感器性能的主要部分之一。延伸电缆的安裝应保证在使用过程中不易受到损坏。一般情况下建议采用管道铺设，或采用带铠装的延伸电缆。过长的电缆不能随意剪断，否则可能造成传感器严重超差或不能正常工作！

●在盘放延伸电缆时，由于其材料的关系，应避免因盘放半径过小而使电缆折断。

●在选型时，应保证延伸电缆的长度加探头电缆的长度之和大于探头安裝处到前置器安裝处的距离，而且通常前置器都是集中安裝在机器的同一侧。

#### 2) 延伸电缆转接头的密封与绝缘

延伸电缆和探头电缆的接头是与信号“地”相连接的，而且不具有密封性。为了避免连接处与机壳接触、加强接头处的密封性，应该对联接处进行绝缘保护。通常采用热缩套管收缩包裹。

※不要用粘性的电工胶带来绝缘探头接头，因为油污会溶解胶带上的粘性物而污染探头。

#### 3) 延伸电缆安裝的一般步骤

##### ●检查延伸电缆的长度

检查延伸电缆长度是否与探头和前置器要求配套，延伸电缆长度加上探头所带电缆长度应该与前置器要求的电缆长度一致。除非特殊规格，延伸电缆长度加上探头所带电缆长度为5m或9m。

##### ●连接延伸电缆

将延伸电缆的转接头穿到探头接线盒内，并套上一节约100mm长 $\Phi 8$ 的透明热塑套管后，将延伸电缆的转接头与探头电缆高频接头联接并拧紧，把热塑套管移到连接处，



使连接处两边的热塑套管长度一样，再用电吹风加热热塑管，使其收缩包紧接头。

#### 4、变送器的安装

变送器对工作环境的要求比探头严格得多，通常将它安装在远离危险区的位置，其周围环境应该无腐蚀性气体、干燥、震动小、环境温度与室温相差不大。为了保证变送器工作安全可靠，应该采用专用的变送器安装盒。

#### 5、变送器系统的连接

系统连接包括将传感器探头、延伸电缆（如果有的话）、变送器以及监测仪表之间的电气连接，以组成能投入工作的测量系统。探头、延伸电缆、变送器之间是通过将其用标准的高频接头连接，变送器与仪表之间通常用多芯屏蔽电缆连接。变送器采用三芯屏蔽电缆连接（其中一根作为备用），按照 16AG 型多芯屏蔽电缆说明，通常将其中的红色线接电源（+24V 端），黄色线接信号输出（Iout 端）。为了避免混乱而接错线，接线时颜色应该统一。屏蔽电缆的屏蔽层需在接监测仪表一端单点接信号地。

#### 6、验收与储存

##### 1) 验收

●将系统各部分从包装箱取出。检查是否存在由于运输不当造成的损坏。如果有，应立即与承运单位交涉提出索赔，并将情况反映给本公司。

●对照订货单和装箱单检查货物是否齐全，产品型号规格是否正确。如果是成套订货，则按照第三章所述校准方法，将系统联接起来，通电检查系统静态特性是否符合出厂校验单注明的指标，通常这些指标应该是符合附录所规定的技术规范或者商定的技术协议。

●如果产品完好，而且又不立即安装使用，最好将各部分小心的放回原包装箱内，封好保存，以备以后使用。

●如果验收不合格，请尽快与本公司联系。

##### 2) 贮存

如果长期不使用，传感器系统应存放在温度介于-30℃~70℃、相对湿度不大于 90% 的整洁室内，且室内空气中不得含有腐蚀性气体。存放期达一年以上的，使用前应重新校准。

##### 3) 试件材料

除非在订货时进行特别的说明，通常在出厂前传感器系统使用 40CrMo 材料试件进行校准，只有和它同系列的被测体材料，产生的特性方程才能和 40CrMo 的相近；当被测体的材料与 40CrMo 成分相差很大或完全不同时，请在订货时说明或提供被测体材料样本。

#### 7、影响测量结果的因素

##### 1) 被测体表面加工状况对测量结果的影响

被测体正对探头的表面光洁度也会影响测量结果！不光滑的被测体表面，在实际的测量应用中会带来较大的附加误差，特别是对于振动测量，误差信号与实际的振动信号叠加一起，并且在电气上很难进行分离，因此被测表面应该光洁，不应该存在刻痕、洞





眼、凸台、凹槽等缺陷（对于特意为键相器、转速测量设置的凸台或凹槽除外）。根据 API670

标准推荐值，对于振动测量被测面表面粗糙度 Ra 要求在  $0.4\ \mu\text{m}\sim 0.8\ \mu\text{m}$  之间，如果不能满足，需要对被测面进行衍磨或抛光；对于位移测量由于指示仪表的滤波效应或平均效应，可稍放宽（一般表面粗糙度 Ra 不超过  $0.4\ \mu\text{m}\sim 1.6\ \mu\text{m}$ ）。

#### 2) 测体材料对测量结果的影响

传感器特性(这里指灵敏度)与被测体的电阻率和导磁率有关。当被测体为导磁材料（如普通钢、结构钢等）时，由于磁效应和涡流效应同时存在，而且磁效应与涡流效应相反，要抵消部分涡流效应，使得传感器灵敏度降低；而当被测体为非导磁或弱导磁材料（如铜、铝、合金钢等）时，由于磁效应弱，相对来说涡流效应要强，因此传感器灵敏度要高。

铜:	14.9V/mm
铝:	14.0V/mm
不锈钢(1Cr18Ni9Ti):	10.4V/mm
45 号钢:	8.2V/mm
40CrMo 钢:	8.0V/mm（出厂校准材料）

除非在订货时进行特别的说明，通常，在出厂前传感器系统使用 40CrMo 材料试件进行校准，只有和它同系列的被测体材料，产生的特性方程才能和 40CrMo 的相近；当被测体的材料与 40CrMo 成分相差很大时，则须按第三章第一节所述步骤进行重新校准，否则可能造成很大的测量误差。

※因为大多数的汽轮机、鼓风机等设备的转轴是用 40CrMo 材料或者与之接近的材料制造，因此传感器系统用 40CrMo 材料做出厂校准，能适合大多数的测量对象。

#### 3) 被测体表面残磁效应对测量结果的影响

在材料加工过程中形成的残磁效应，以及淬火不均匀，硬度不均匀，结晶结构不均匀等都会影响传感器特性，API670 标准推荐被测体表面残磁不超过 0.5 微特斯拉。当需要更高的测量精度时，应该用实际被测体进行校准。

#### 4) 被测体表面镀层对测量结果的影响

不同的镀层材质，传感器灵敏度会发生不同的变化。如果镀层均匀，且厚度大于涡流渗透深度（按上述被测体尺寸的影响一节计算）。则将传感器按镀层材料重新校准，不会影响使用。

#### 5) 高频同轴电缆的影响

高频同轴电缆也是影响电涡流传感器电气性能的一个主要原因。

由于传感器工作在高频状态（振荡频率约 1MHz 左右），所以高频同轴电缆的频率衰减、温度特性、阻抗、长度等都成为影响传感器性能的因素！基于此种原因，所以，传统的电涡流位移传感器高频同轴电

#### 6) 缆不能互换

本公司采用了前置器电路及探头的优化设计，解决了探头和前置器的互换性难题，也就是说：使用我公司的产品，同轴电缆长度相同的传感器系统探头和前置器可以任意互换，互换性误差小于 1%。



#### 7) 外界磁场的影响

电涡流传感器属于电感式传感器，由于其主要作用原理就是电涡流效应，所以，对于外界磁场的影响在工程应用中应该充分考虑！强的外界磁场肯定会影响传感器的性能。

●对于外界静磁场，由于静磁场强度是一定的，方向与涡流磁场可能呈现各种状况，而一旦外界静磁场方向确定，其对涡流磁场的干扰也是一定的了。所以在实际的工程应用中，静磁场的影响可以通过现场的试验测量出传感器灵敏度的变化，通过后续电路或软件算法排除。

●对于外界交变磁场，例如大型励磁机、频繁启动的大型电机、启动机等，其磁场方向和强度都可能不是一个确定的值，因而产生的交变磁场对涡流磁场的影响也是交变的！所以，在工程应用中应该尽量使涡流传感器远离交变磁场的作用范围，或采取磁场屏蔽措施使产生的影响最小。

## 五、选型说明

**YD9820-A□□-B□□-C□□-D□□-E□□-F□□-G□□-H□□-I□□**

### A 探头直径

51. φ5; 52. φ5 英制; 53. φ5 反制; 54. φ5 英制反制;  
81. φ8; 82. φ8 英制; 83. φ8 反制; .....

### B 量程

01.0-100μm P-P; 02.0-200μm P-P; 03.0-300μm P-P

### C 频响

01.常规; 02.低频

### D 螺纹规格

01.M8\*1; 02.M10\*1; 03.M14\*1.5; 04.M30\*2; 05.1/4-28; 06.3/8-24;

### E 无螺纹长

00.00mm; 01.01mm; 02.02mm; 03.03mm; .....

### F 壳体总长

20.20mm; 50.50mm; .....; 250.250mm

### G 延伸电缆

00.无延伸电缆; 40.4.0m; 50.5.0m; 80.8.0m; 85.8.5m; 90.9.0m

### H 电缆总长

40.4.0m; 50.5.0m; 80.8.0m; 85.8.5m; 90.9.0m

### I 铠装

00.带铠; 01.不带铠