

E302产品手册

差动型电涡流传感器

E302 PRODUCT MANUAL

见微知著·行胜于言



温度稳定性好



线性度高



超高分辨率



适用铁磁性和
非铁磁性导体



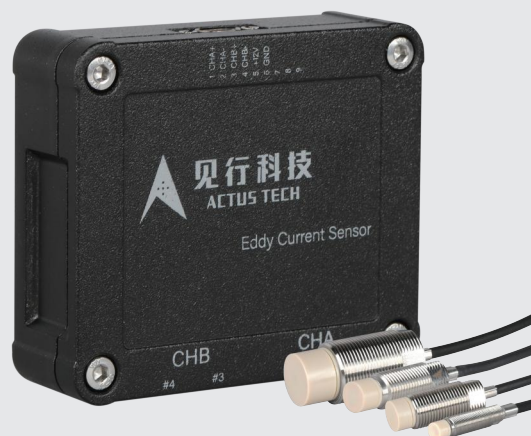
简单的安装方式
um级的安装精度

INTRODUCTION

产品简介

E302差动型 电涡流传感器

E302是一款差动式电涡流位移传感器，具有最佳的分辨率、重复性和稳定性。2个检测通道仅有0.4W功耗，独特的安装调零方式极大的简化了安装过程，同时可达到um级的安装精度，是应用在偏角检测、主轴位置反馈、大口径拼接望远镜姿态检测的绝佳选择。



温度
稳定性好



超高
分辨率



线性度
高



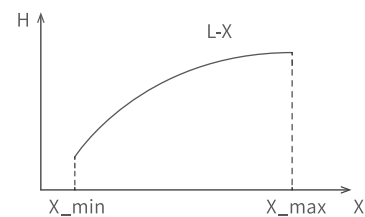
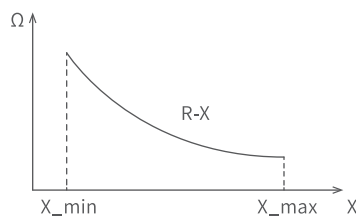
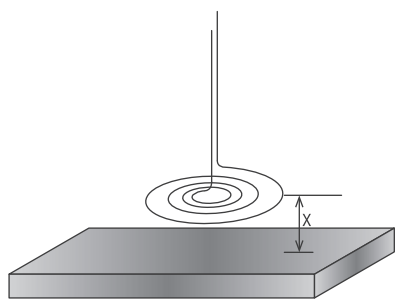
适用铁磁性和
非铁磁性导体

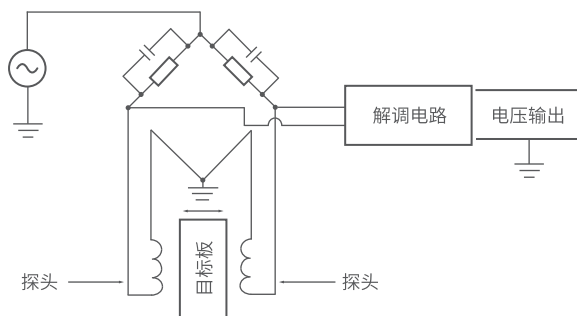


简单的安装方式
um级的安装精度

PRINCIPLE 原理

传感器探头的核心是探测线圈，给探测线圈施加高频交流信号，线圈产生的高频磁场在金属导体内产生电涡流，电涡流反过来影响磁场强度，并最终改变了探测线圈的电感和电阻。线圈和导体的距离越近，导体内形成的电涡流强度越大，线圈电感和电阻变化量越大，因此线圈的电感和电阻值与距离产生了对应关系。传感器内部的精密解调电路可以获取线圈的阻抗信息，进而实现位移测量。





E302具有双通道（四测量探头）配置，每个测量通道包含两个精确匹配的测量探头，当目标板靠近一个测量探头时，则远离另外一个测量探头，形成差动结构。特殊设计的电桥结构提升了电桥输出的位移灵敏度，配合低噪声、高稳定的解调电路，使传感器具有优异的综合性能。特别的，当目标板处于零点位置时（与两测量探头等距），传感器具有最佳的温度稳定性。

TECHNICAL DATA

技术参数

指标		E302-0.2	E302-0.5	E302-0.8
量程		±0.2 mm	±0.5 mm	±0.8 mm
分辨率	@NULL	<0.003 % FSO	<0.002 % FSO	<0.002 % FSO
	@FSO	<0.004 % FSO	<0.003 % FSO	<0.003 % FSO
线性		< ±1 % FSO ^①	< ±1 % FSO	< ±1 % FSO
模拟输出带宽(-3dB)		10 kHz		
温度稳定性	@NULL	<±0.005 % FSO/°C	<±0.004 % FSO/°C	<±0.003 % FSO/°C
	@FSO	<±0.02 % FSO/°C	<±0.03 % FSO/°C	<±0.03 % FSO/°C
最小间隙		0.1 mm		
输出电压		-5...+5 V		
供电		12...24 V, 0.4 W		
目标材料 ^②		铁磁性、非铁磁性材料		
使用温度	电路	-40...+60 °C		
	探头	-55...+100 °C		

① FSO: Full Scall Output (满量程输出)

② 出厂标定材料: 6061铝和Q235钢

INSTALLATION AND USE

安装和使用

SYSTEM COMPONENTS

系统组成

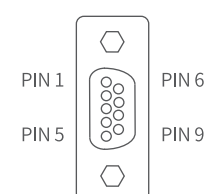


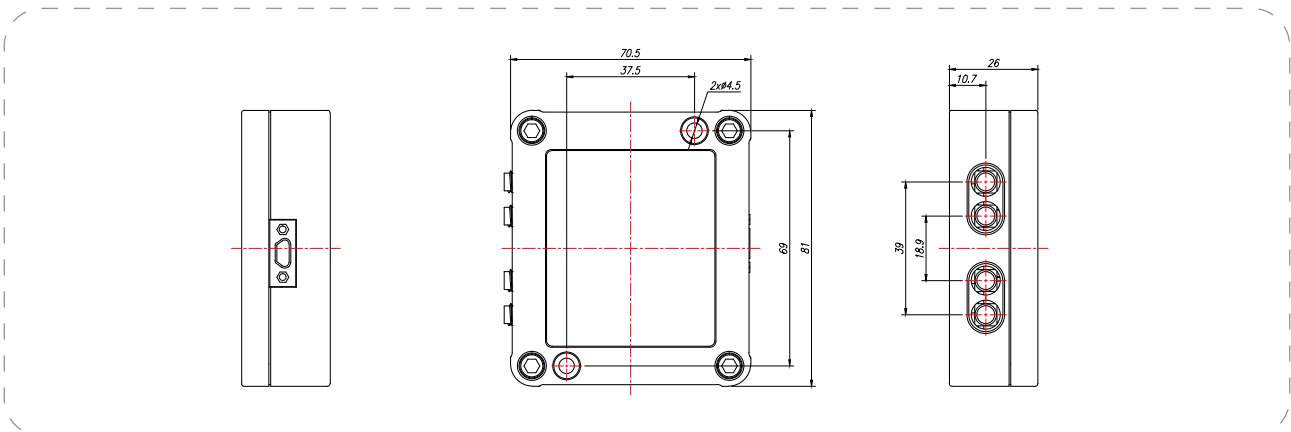
- 控制器×1
- 测量探头×4
- 参考探头×1
- 模拟输入输出线×1

控制器

控制器上有4个探头接口和模拟输入输出接口。4个探头组成2个差动测量通道：CHA和CHB。模拟输入输出接口包括供电接口和2个通道的模拟输出口，接口定义如下：

PIN/线束编号	功能
1	CHA输出
2	CHA GND
3	CHB 输出
4	CHB GND
5	供电12~24 V
6	供电GND



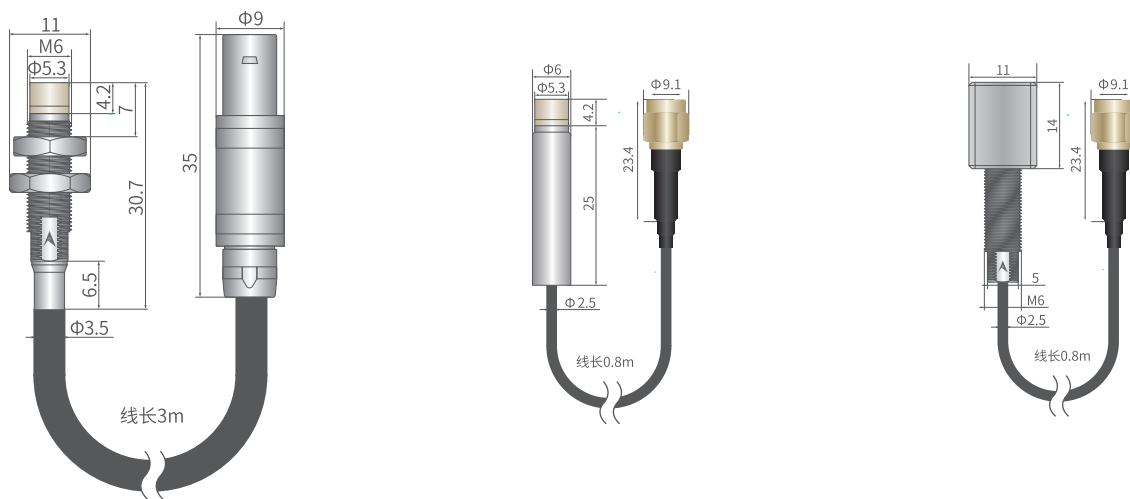


探头

探头的型号定义如下:

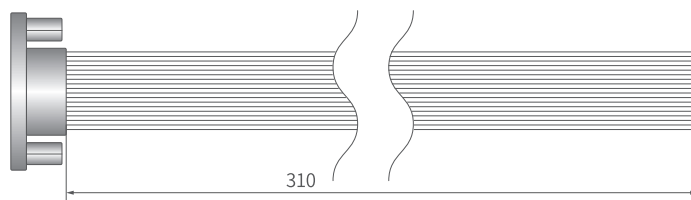
E	U	05	S
固定为E 电涡流探头	探头类型 U=unshielded S=shielded	量程 (mm) 5=5mm 05=0.5mm	金属杆类型 S=螺纹杆 B=光杆

探头的量程、形状、材料、导线长度可以定制。每一台E302传感器配有一个参考探头，作用是在探头安装过程中辅助精确定位，详见3.2.2节。E302传感器的标准品探头和参考探头的尺寸如下:



模拟输入输出线

线束端部标有数字编号，
对应关系见3.1.1节控制器部分。



PROBE INSTALLATION

探头安装

探头常用安装方式

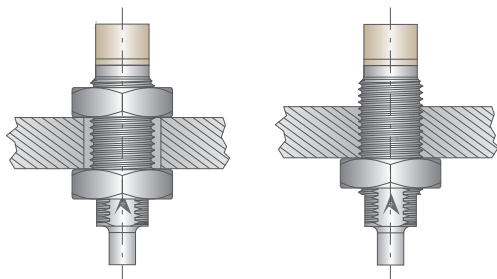
螺纹探头

螺纹固定是比较常用的固定方式，有以下两种固定方式，探头需要伸出金属螺母或固定板一段距离，具体数值见探头尺寸图。由于螺纹间隙的存在，探头的安装角度可能存在一定的误差，选配和探头接触紧密的螺母可以一定程度上减小误差。

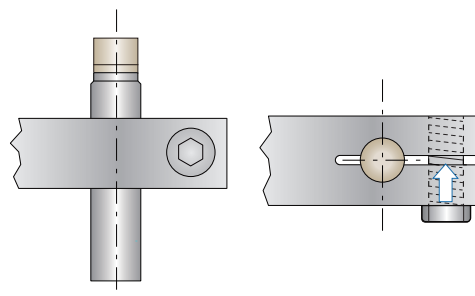
光杆探头

光杆探头可以采用圆周抱死固定，可提供稳固的固定效果。探头需要伸出金属夹具一段距离，具体数值见探头尺寸图。

螺纹探头

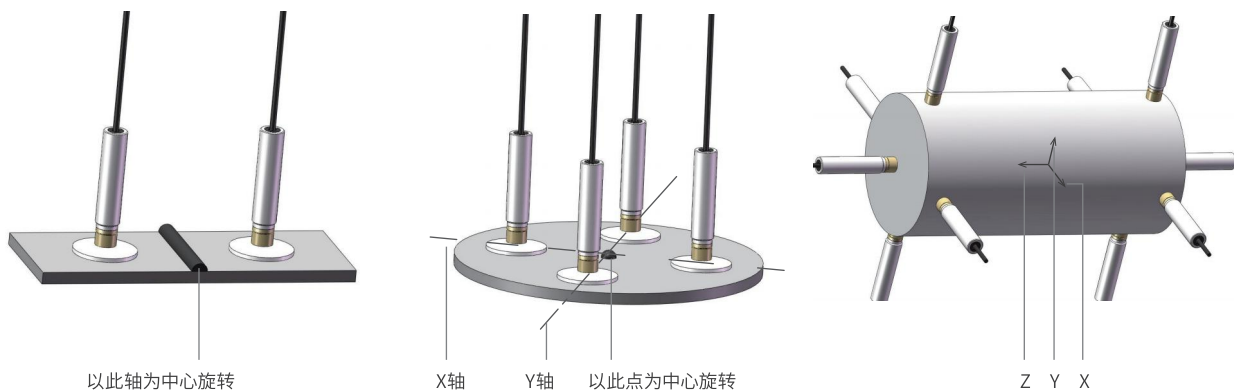


光杆探头



常见的差动结构

当被测目标向一个测量探头靠近时就远离另一个测量探头，靠近量与远离量相等，这两个探头就形成差动测量结构。下面几张图中都使用了成对的探头测量一个方向的位移。



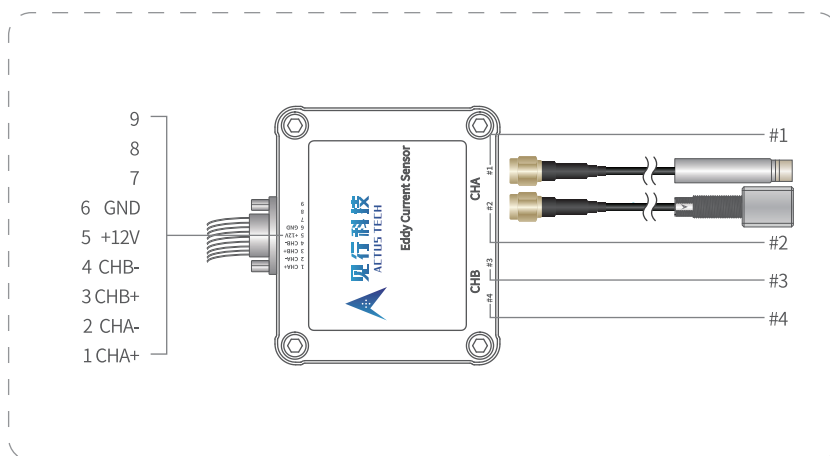
调零

差动探头的安装是使用中一个棘手的问题，如何保证用户在使用中的安装情况和出厂检验时相同成为难题。为此我们提出了参考探头辅助调零方式，大大降低了安装的难度，同时保证较高的安装精度。

参考探头的电感、电阻值固定，在传感器安装过程中起到辅助调零的作用。具体调零方法如下：

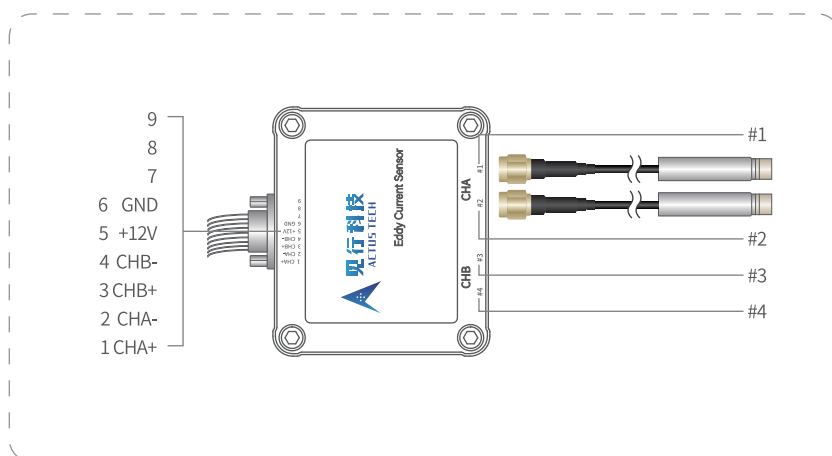
01

首先对CHA通道调零，在#1插入对应的#1探头，在#2插入参考探头，调节#1探头距目标板的距离，使传感器输出为Vref_A(具体数值见出厂检验报告)，此时#1探头调整到位；



02

取下参考探头, 在#2插入对应的#2探头, 调整#2探头到目标板的距离, 使传感器输出为0V, 此时A通道的两个测量探头调零到位;



03

CHB通道调零方法同上。

调零误差补偿方法

在4.2节调零步骤中, 若无法准确的调整到指定电压, 会产生安装误差:

01

在进行4.2节步骤1时, 若调节电压大于参考电压Vref, 说明#1探头远离了目标板, 灵敏度见下表“步骤1误差灵敏度”;

02

在进行4.2节步骤2时, 若调节电压大于0V, 说明#2探头靠近了目标板, 灵敏度见下表“步骤2误差灵敏度”。

量程	±0.2 mm	±0.5 mm	±0.8 mm
步骤1误差灵敏度	12 mV/μm	8 mV/μm	3 mV/μm
步骤2误差灵敏度	22 mV/μm	9 mV/μm	5.6 mV/μm

以±0.8mm为例, 假设参考电压Vref为2V, 若步骤1中调节电压为2.003V (比标准电压大了3mV), 说明#1探头远离了目标板1μm; 为了使#1探头和#2探头到目标板的距离之和准确在进行步骤2时应使#2探头靠近目标板1μm, 即将电压调整为5.6mV。使用此方法, 可以轻松的将探头的安装精度控制在um级。

FACTORS AFFECTING SENSOR PERFORMANCE

影响传感器性能的因素

- **目标板尺寸:** 目标板尺寸应大于探头尺寸的3倍, 且在探头直径的3倍空间内存在除目标物外的其他导电材料将造成线性的恶化;
- **目标材料:** 被测目标材料如果不使用指定的材料将使非线性、温度稳定性与参数表产生差异, 用户可在重新标定之后正常使用;
- **目标厚度:** 目标导体的厚度至少是4倍肌肤深度以上, 对铝合金材料目标厚度大于0.4mm。如果两个测量探头测量目标同一位置的正反面, 建议目标厚度大于1mm。
- **调零过程:** 安装探头时按照调零步骤进行操作, 在4.2节第1、2步骤中尽量准确的将电压调整到Vref和0V。如果零点位置偏差较大可能造成非线性、温度稳定性的恶化;
- **探头编号:** 为保证传感器达到出厂标定的性能指标, 4个测量探头的编号与通道编号对应连接, 不可随意配对安装;
- **固定结构:** 测量探头的固定结构应尽量稳定和紧凑, 复杂的传动链和热膨胀系数高的框架材料将恶化测量的温度稳定性;
- **角度偏差:** 目标板在运动过程中与测量探头表面不平行, 造成线性的恶化, 但对噪声和温漂系数影响不大, 用户可在重新标定后正常使用。

CALIBRATION

校准

为了保持E302传感器具有最优的综合性能(特别是温度稳定性), 传感器不提供用于调整灵敏度和零位的电位器。用户如果遇到更换目标材料、目标尺寸偏小、测量探头周围有其他金属等特殊情况需要重新标定, 则可以记录下位移与输出电压的对应关系, 利用数字校正的方式进行优化。通常情况下, 数字校正比模拟校正更能保持传感器的综合性能。



安徽见行科技有限公司

地址: 安徽省合肥市立恒工业广场2期B12栋

电话: +86-0551-65656245

邮箱: actusservice@actustech.com
