

2024-01-31

电阻应变式传感器测量性能分析

汇报人：

目 录

- 电阻应变式传感器概述
- 测量性能参数介绍
- 电阻应变式传感器测量电路设计
- 实验方法与步骤
- 影响因素及改进措施
- 总结与展望

contents

01

电阻应变式传感器概述

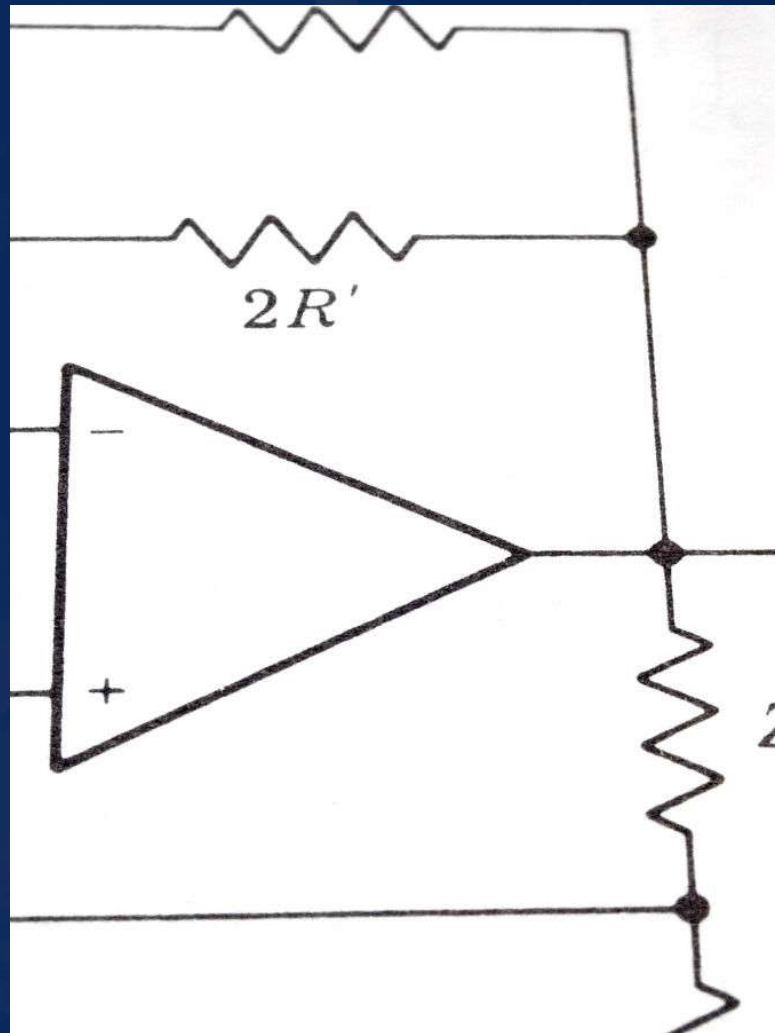
定义与工作原理

定义

电阻应变式传感器是一种能将机械应变转换为电阻变化的传感器，通常由弹性元件和应变片组成。

工作原理

当弹性元件受到外力作用时，会产生机械应变，导致应变片中的电阻丝发生形变，进而引起电阻值的变化。通过测量电阻值的变化，可以推算出相应的机械应变。



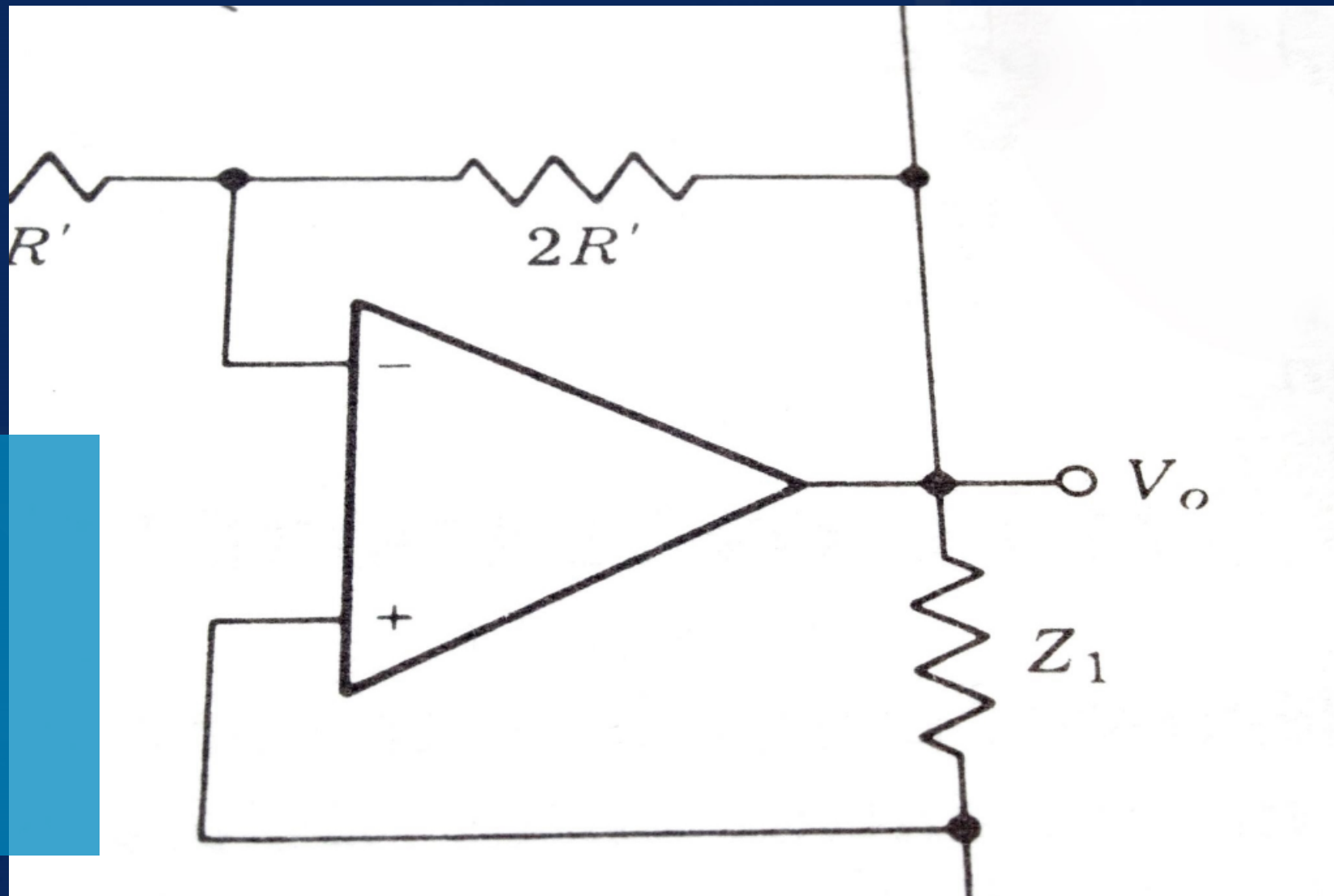
结构特点及分类

结构特点

电阻应变式传感器具有结构简单、灵敏度高、测量范围广、稳定性好等特点。其核心部件是应变片，通常由敏感栅、基底、引线等部分组成。

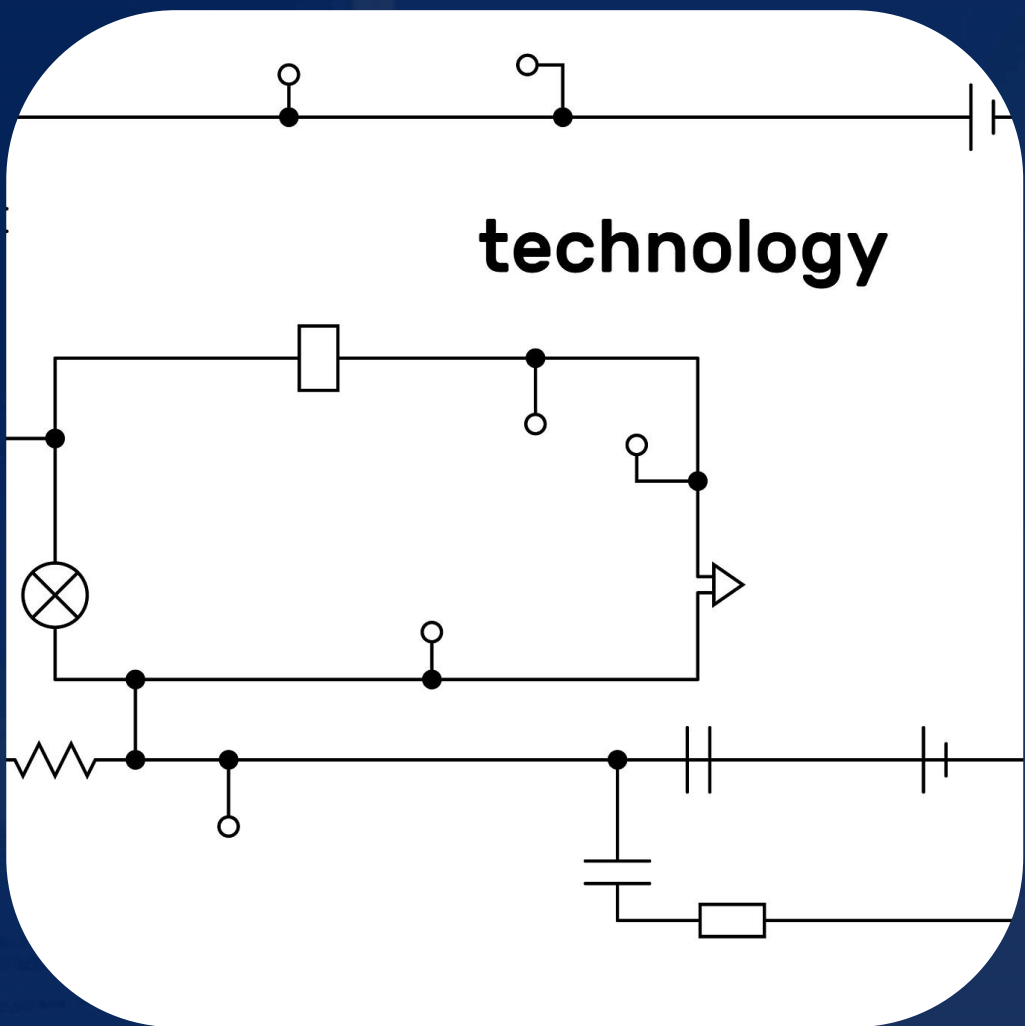
分类

根据敏感栅的材料和结构不同，电阻应变式传感器可分为金属电阻应变式和半导体应变式两大类。其中，金属电阻应变式传感器应用较为广泛。





应用领域及市场需求



应用领域

电阻应变式传感器广泛应用于各种力学量的测量，如重量、力、压力、扭矩等。在航空航天、汽车制造、机械制造、土木工程等领域具有重要的应用价值。

市场需求

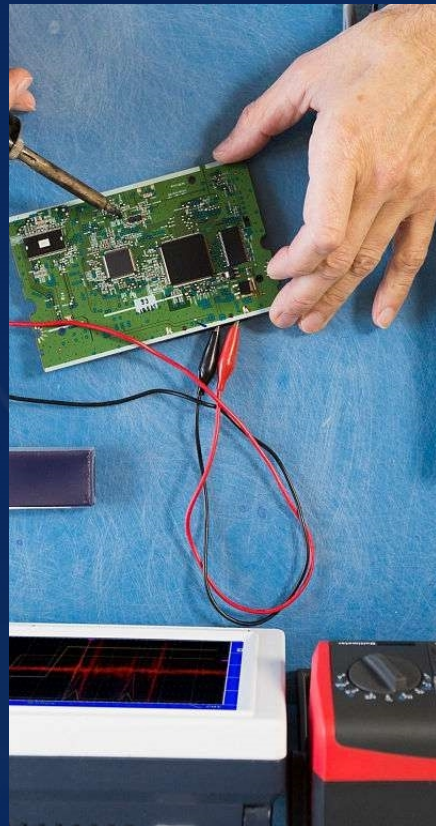
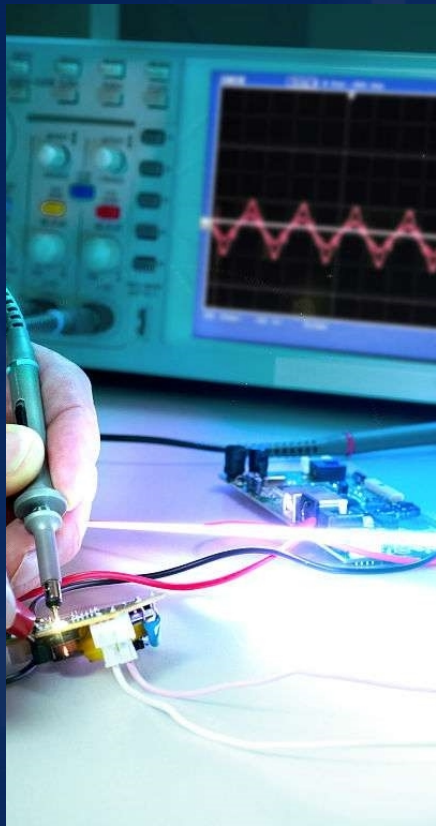
随着科技的不断发展和工业自动化程度的提高，对电阻应变式传感器的需求也在不断增加。尤其是在智能制造、物联网等新兴领域，对传感器的精度、稳定性、可靠性等方面提出了更高的要求。

02

测量性能参数介绍



灵敏度与分辨率



灵敏度

指传感器输出变化量与输入变化量之比，它决定了传感器对微小变化的响应能力。

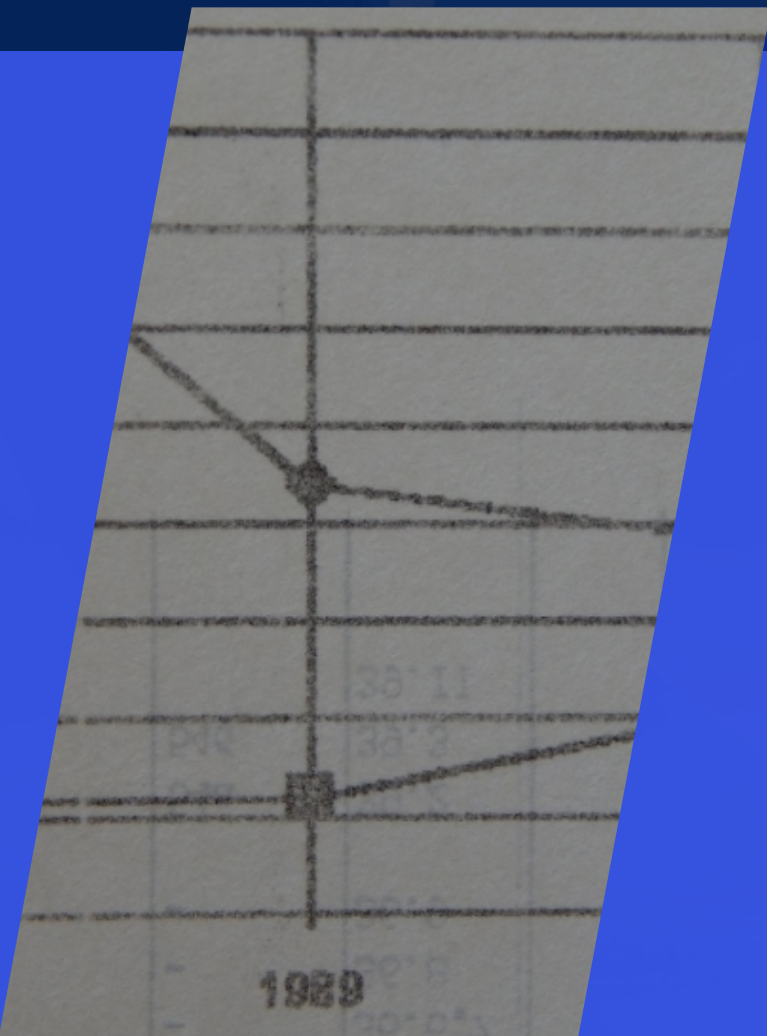


分辨率

指传感器能检测到的最小输入变化量，即传感器对输入量变化的分辨能力。



线性度与迟滞误差



线性度

描述传感器输出与输入之间关系的直线程度，线性度越高，传感器输出越接近理想直线。

迟滞误差

在相同输入量下，传感器正、反行程输出值之间的差异，它反映了传感器机械部分的间隙、摩擦等因素对测量精度的影响。





重复性与稳定性



重复性

在相同测量条件下，对同一被测量进行连续多次测量时，传感器输出值之间的一致性程度。

稳定性

指传感器在长时间工作过程中，其性能保持不变的能力，包括零点稳定性和灵敏度稳定性等。



温度特性及补偿方法

温度特性

传感器输出随环境温度变化而变化的特性，它反映了温度对传感器性能的影响。

VS

补偿方法

为减小温度对传感器性能的影响，可采取硬件补偿和软件补偿两种方法。硬件补偿包括在传感器内部加入温度补偿元件等；软件补偿则是通过算法对传感器输出进行修正。

03

电阻应变式传感器测量电路设计



惠斯通电桥原理及应用

惠斯通电桥基本原理

利用四个电阻组成的电桥，当电桥平衡时，对角线上的电压相等，从而可以通过测量电桥对角线电压来推算出待测电阻的阻值变化。

惠斯通电桥在传感器中的应用

将电阻应变片接入电桥中作为一个桥臂，当应变片受到外力作用时，其阻值发生变化，从而打破电桥平衡，产生输出电压，该电压与应变片所受外力成一定比例关系。



放大电路选择与优化

放大电路类型选择

根据传感器输出信号的特点，选择合适的放大电路类型，如差分放大电路、仪用放大电路等。

放大电路性能优化

针对放大电路的增益、带宽、噪声等性能指标进行优化设计，以提高传感器的测量精度和稳定性。



滤波电路设计及实现



滤波电路类型选择

根据传感器输出信号的频率特点，选择合适的滤波电路类型，如低通滤波电路、高通滤波电路、带通滤波电路等。



滤波电路参数设计

根据滤波电路的类型和传感器输出信号的频率范围，设计合适的滤波电路参数，如截止频率、品质因数等。

以上内容仅为本文档的试下载部分，为可阅读页数的一半内容。如要下载或阅读全文，请访问：
<https://d.book118.com/636024221200010145>