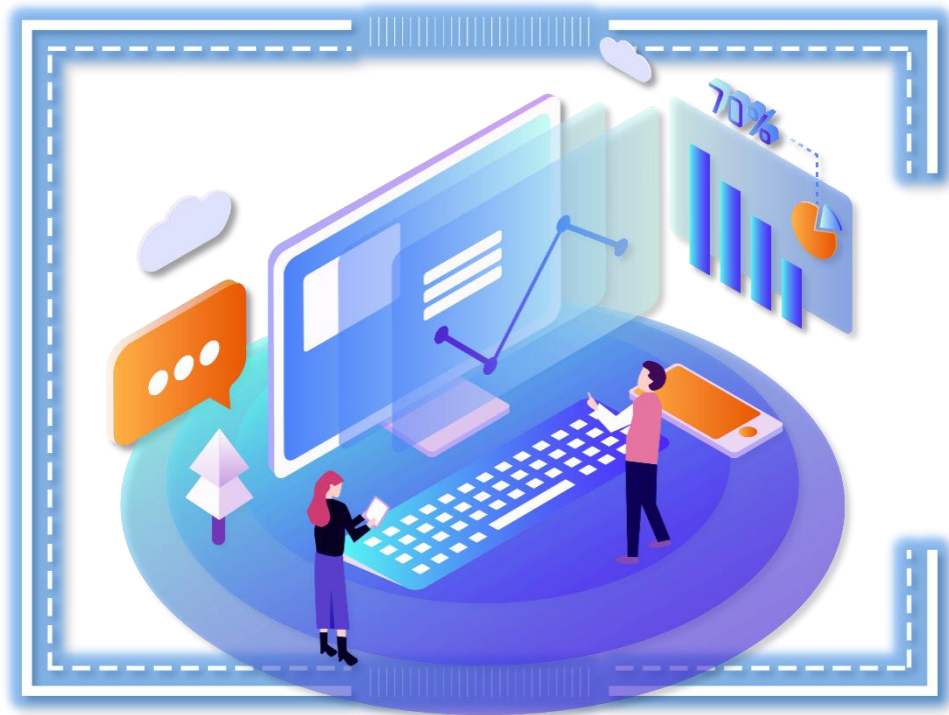


电阻应变片的结构和应用





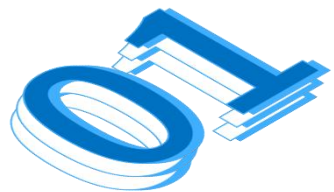
电阻应变片基础知识



电阻应变片分类及选型指南



测量电路及性能分析



电阻应变片基础知识

Basic knowledge of resistance strain gaugee

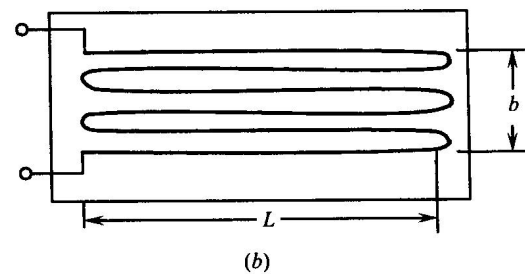
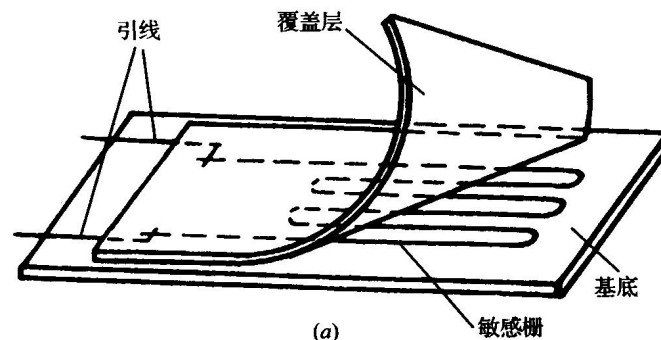




电阻应变片基础知识

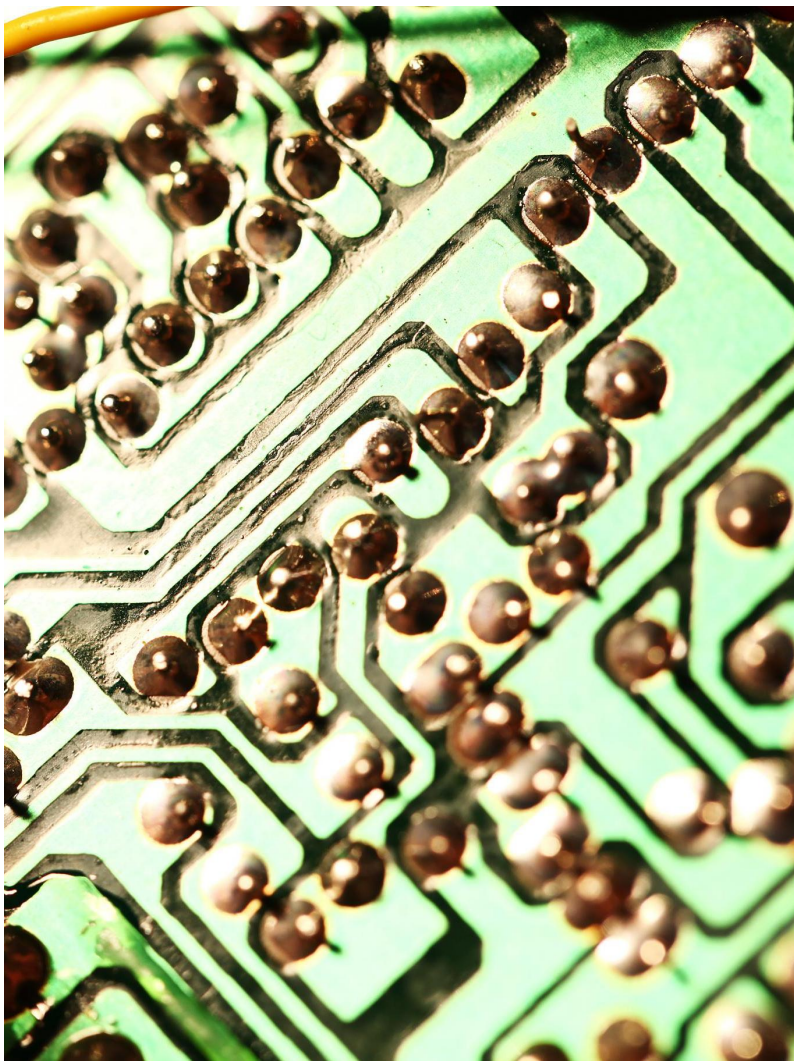


电阻应变片的外形图



电阻应变片的结构简图

结构特点及主要参数介绍



结构特点

电阻应变片由敏感栅、基底、覆盖层及引线等部分组成。敏感栅是应变片的核心部分，它直接感受被测构件的应变并转换成电阻变化。基底和覆盖层起到保护敏感栅及绝缘的作用，而引线则用于连接测量电路。

主要参数

电阻应变片的主要参数包括电阻值、灵敏系数、横向效应系数、机械滞后、零漂和蠕变等。这些参数反映了应变片的性能，对于准确测量具有重要意义。



常用材料

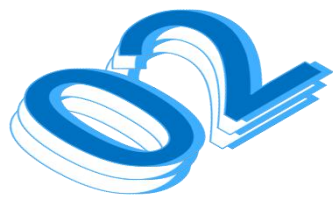
电阻应变片的敏感栅常用材料有康铜、镍铬合金等。这些材料具有高电阻率、良好的延展性和稳定性，能够满足应变片在测量过程中的需求。



制造工艺

电阻应变片的制造工艺主要包括绕丝法、光刻腐蚀法和真空蒸发法等。

1. 绕丝法是将金属丝绕成栅状，适用于制作大应变及高温应变片；
2. 光刻腐蚀法是通过化学腐蚀在金属箔上刻出栅状图案，适用于制作高精度应变片；
3. 真空蒸发法是在真空条件下将金属蒸发到基底上形成敏感栅，适用于制作薄膜应变片。



电阻应变片分类及选型指南

Classification and Selection Guide

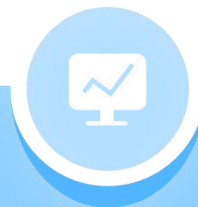


金属电阻应变片



材料特性

主要由金属材料（如康铜丝、镍铬丝）制成，具有较高的灵敏度和稳定性



工作原理

通过金属丝的电阻值随机械应变而发生变化来测量应变。



优点

测量精度高，稳定性好，适用于各种恶劣环境。



应用领域

广泛应用于桥梁、建筑、航空航天等领域的结构健康监测。

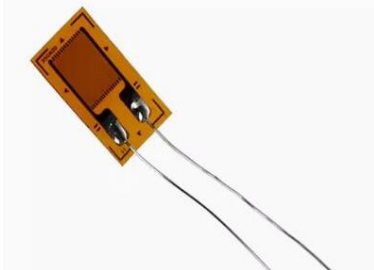


半导体电阻应变片

材料特性



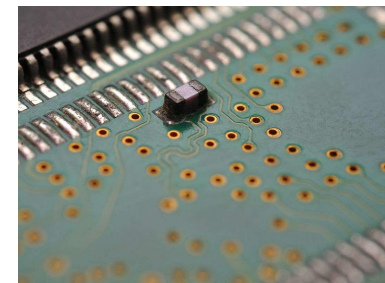
采用半导体材料制成，具有较高的灵敏度和响应速度。



工作原理



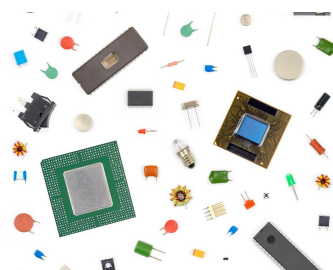
利用半导体材料的压阻效应，将机械应变转换为电阻值的变化。



优点



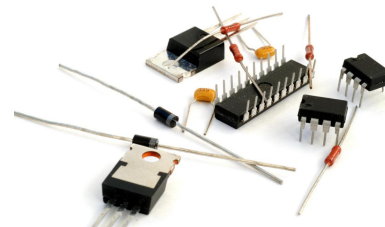
灵敏度高，响应速度快，适用于动态应变测量。



应用领域



常用于动态测试、冲击测量以及疲劳试验等。





薄膜电阻应变片



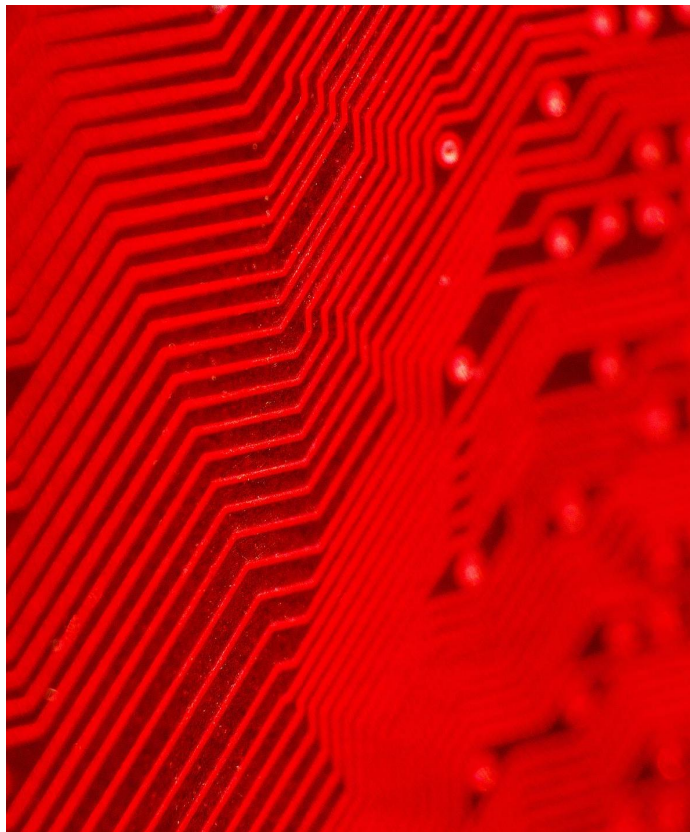
材料特性

采用金属薄膜或合金薄膜制成，具有较薄的厚度和较高的灵敏度。



优点

体积小，重量轻，适用于微小应变测量和集成化应用。



工作原理

薄膜在受到应变时，其电阻值会发生变化，从而测量应变。



应用领域

常用于微型传感器、生物医学以及智能材料等领域。

选型依据与注意事项



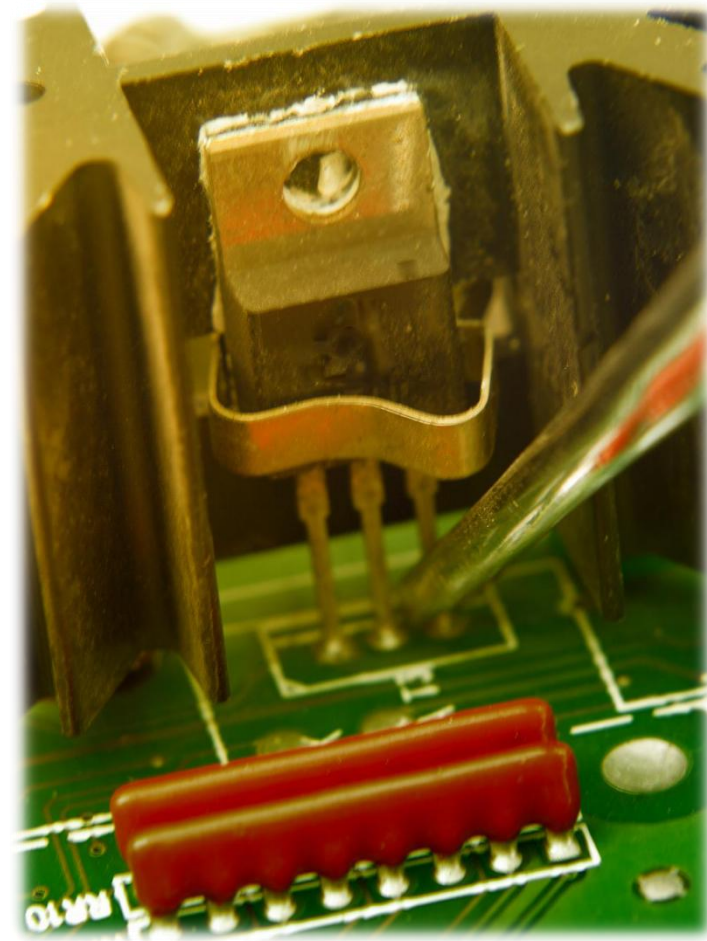
测量需求

根据具体测量需求选择合适的电阻应变片类型，如测量范围、精度要求等。



环境因素

考虑实际应用环境，如温度、湿度、腐蚀性等因素，选择适合的电阻应变片材料和结构。



选型依据与注意事项



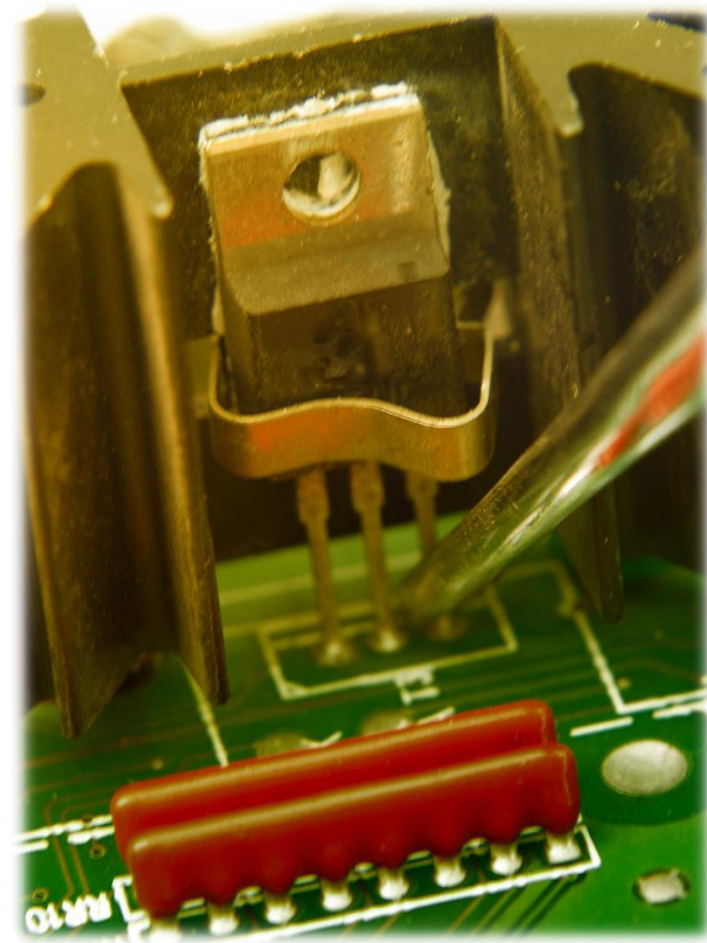
安装与布线

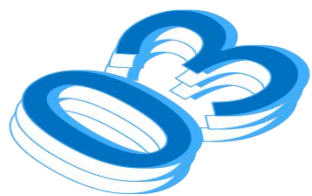
注意电阻应变片的安装位置和布线方式，以确保测量准确性和稳定性。



维护与校准

定期对电阻应变片进行校准和维护，以保证其长期稳定性和测量精度。



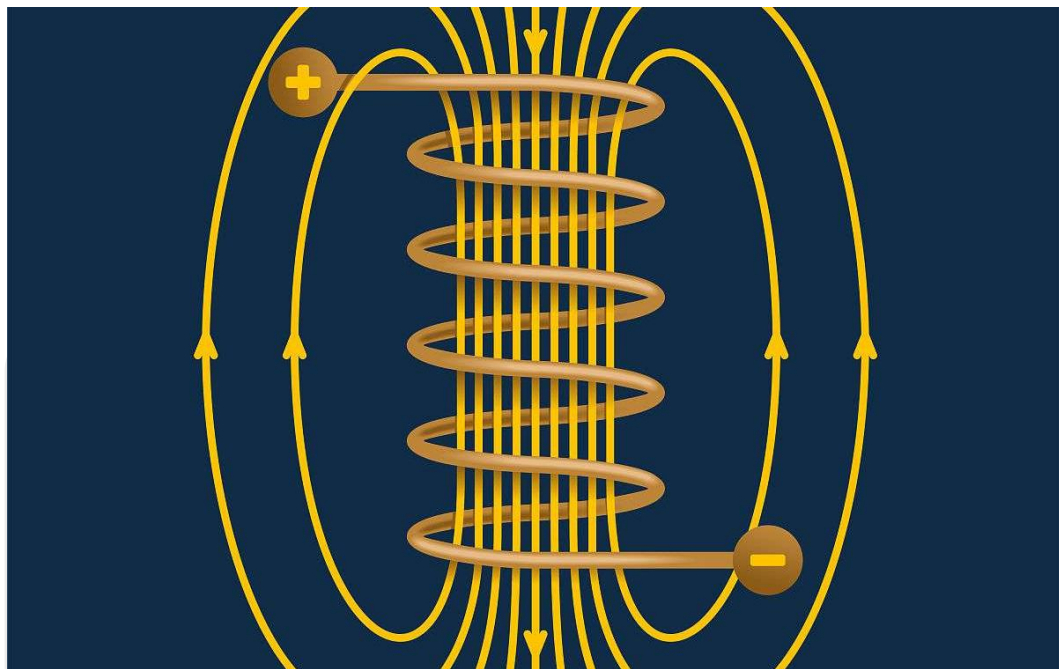


测量电路及性能分析

Measuring Circuit and its Performance Analysis

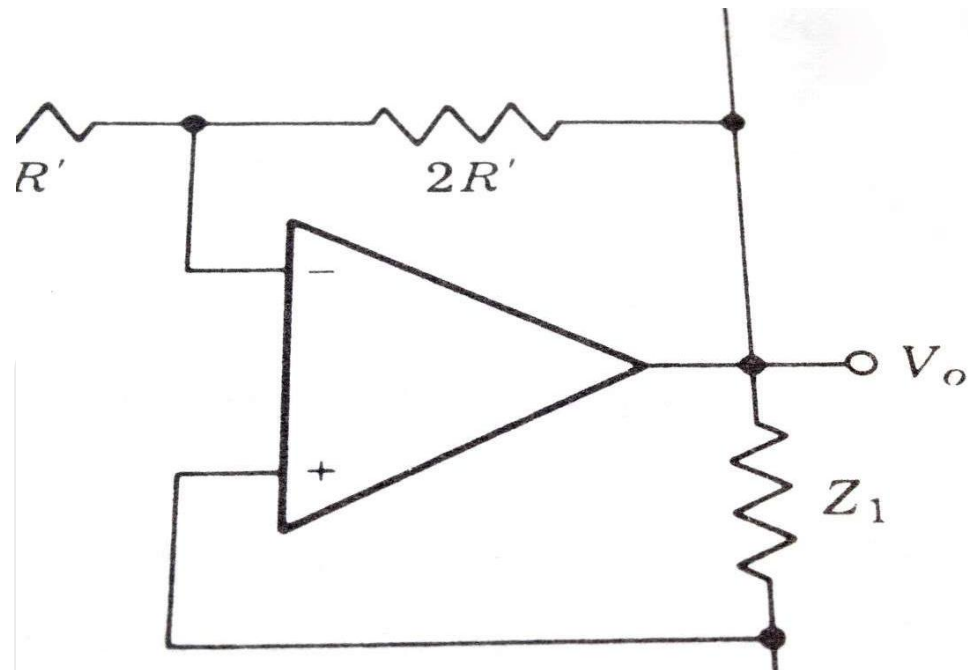


直流电桥平衡条件及影响因素



平衡条件

直流电桥平衡时，相对桥臂电阻的乘积应相等，即满足平衡方程式。



影响因素

电阻应变片的阻值变化、电源电压波动、温度漂移等都会对直流电桥的平衡产生影响。

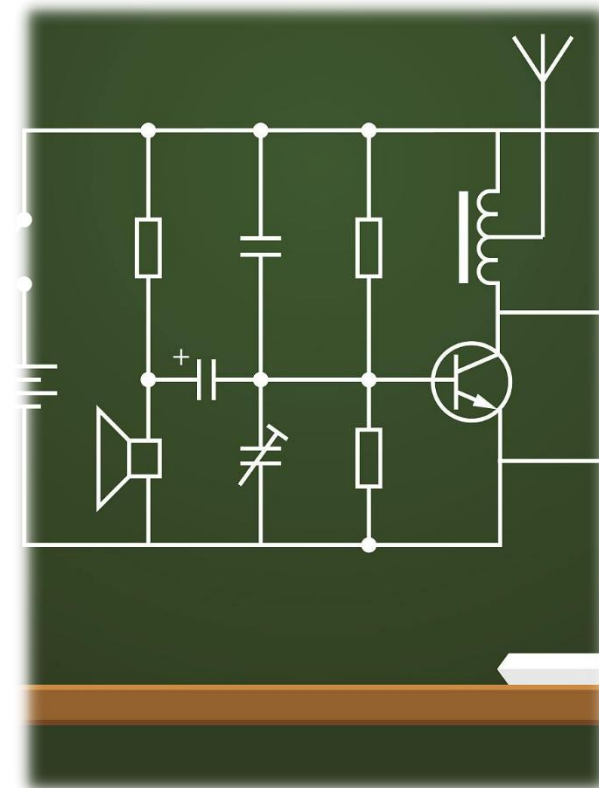
电压灵敏度计算方法与优化措施

计算方法

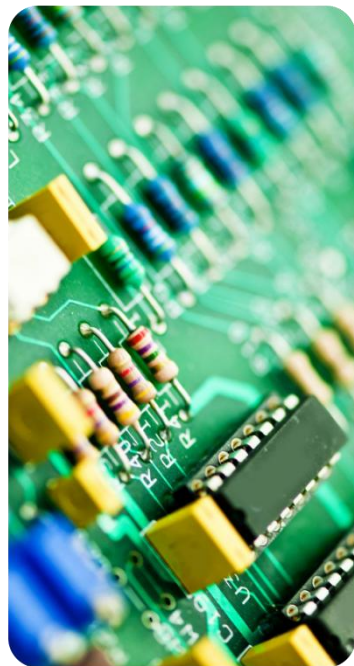
电压灵敏度是反映直流电桥输出电压与电阻应变片阻值变化之间关系的指标，可通过相关公式进行计算。

优化措施

提高电源电压稳定性、选用高精度电阻应变片、采用温度补偿技术等措施，可以有效提高电压灵敏度。



非线性误差产生原因及补偿方法



产生原因



电阻应变片在受到外力作用时，其阻值变化并非完全线性，从而导致直流电桥输出存在非线性误差。

补偿方法



采用非线性校正电路、软件补偿算法等措施，可以对非线性误差进行补偿，提高测量精度。

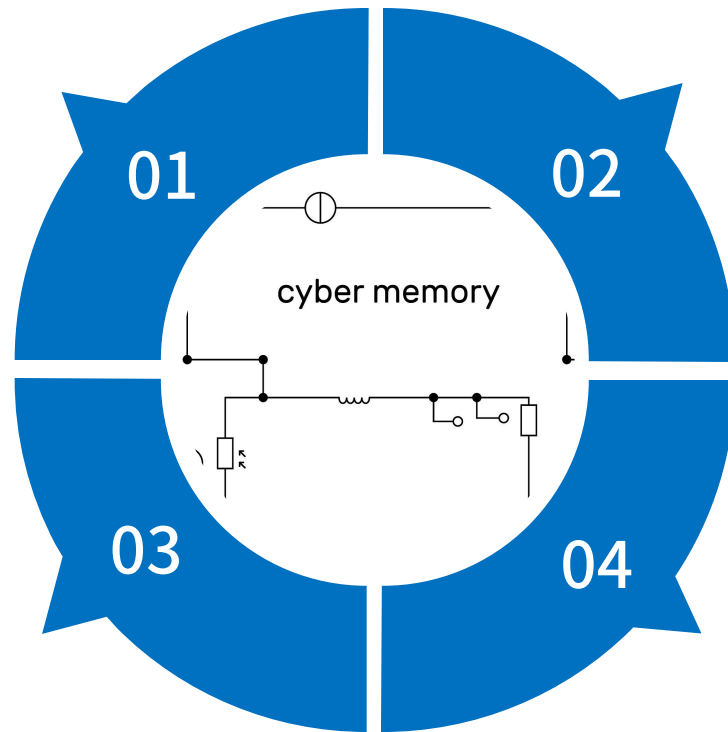
实际应用中测量电路设计要点

稳定性设计

确保测量电路在长时间工作过程中保持稳定，减小漂移和噪声干扰。

安全性设计

在测量电路中加入过流、过压保护等安全措施，确保设备和人身安全。



抗干扰设计

针对外部电磁干扰、温度变化等因素，采取相应的抗干扰措施，提高测量电路的可靠性。

便捷性设计

简化测量电路的调试和操作过程，提高使用便捷性。



THANKS

感谢观看

