

# 切向分载压电测力仪 研究

汇报人：

2024-01-15





2023

# 目录

CATALOGUE

- 引言
- 切向分载压电测力仪原理及设计
- 切向分载压电测力仪性能测试与分析
- 切向分载压电测力仪应用研究
- 结论与展望

# PART 01

# 引言





# 研究背景和意义

## 机械工程测试技术需求

切向分载压电测力仪作为一种先进的测力装置，在机械工程中具有广泛的应用前景，能够满足复杂力学环境下的高精度测量需求。



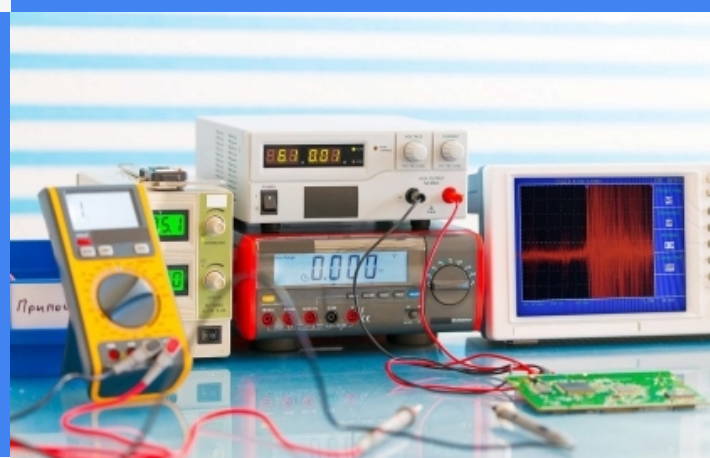
## 填补国内外技术空白

目前国内外在切向分载压电测力仪方面的研究相对较少，本研究旨在填补这一技术空白，为相关领域的发展提供有力支持。



## 压电效应的应用

利用压电材料的压电效应，将力学量转换为电学量进行测量，具有灵敏度高、响应速度快、测量精度高等优点。





# 国内外研究现状及发展趋势



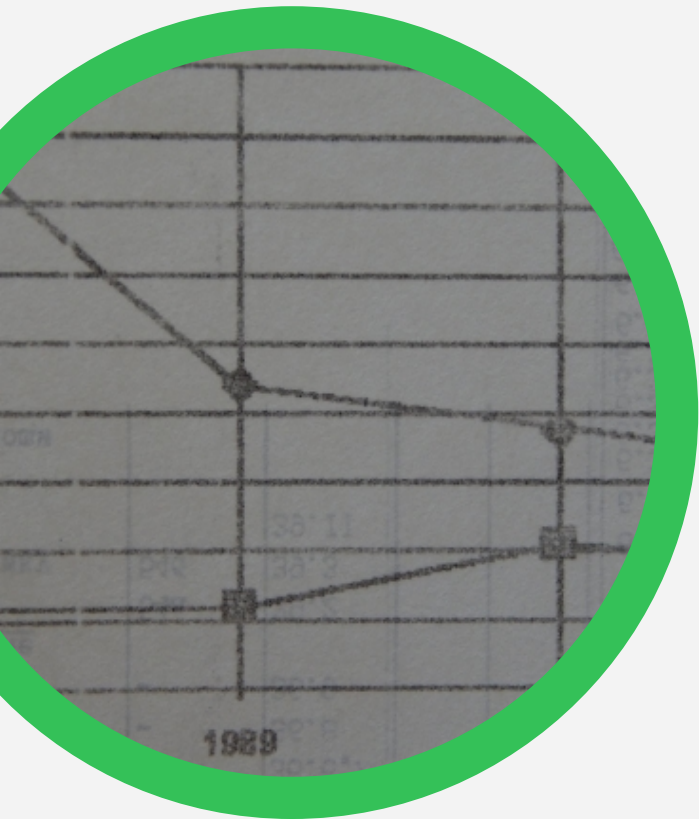
## 国内外研究现状

目前国内外在压电测力仪方面的研究主要集中在单向或双向测量上，对于切向分载的测量研究相对较少。同时，现有研究在测量精度、稳定性等方面还存在一定的问题。

## 发展趋势

随着科技的不断发展，压电测力仪的测量精度、稳定性和可靠性将不断提高。未来研究将更加注重多功能化、智能化和微型化等方面的发展。

# 研究内容、目的和方法



## 研究内容

本研究旨在设计一种切向分载压电测力仪，实现切向力的精确测量。具体内容包括压电测力仪的结构设计、压电元件的选型与布局、信号处理电路的设计等。

## 研究目的

通过本研究，旨在提高切向分载压电测力仪的测量精度和稳定性，为相关领域的发展提供有力支持。同时，通过对比实验验证该测力仪的性能指标和可靠性。

## 研究方法

本研究采用理论分析、仿真计算和实验验证相结合的方法进行研究。首先建立切向分载压电测力仪的数学模型，通过仿真计算优化结构参数；然后搭建实验平台，进行性能测试和对比分析；最后根据实验结果对测力仪进行改进和优化。

## PART 02

# 切向分载压电测力仪原理 及设计





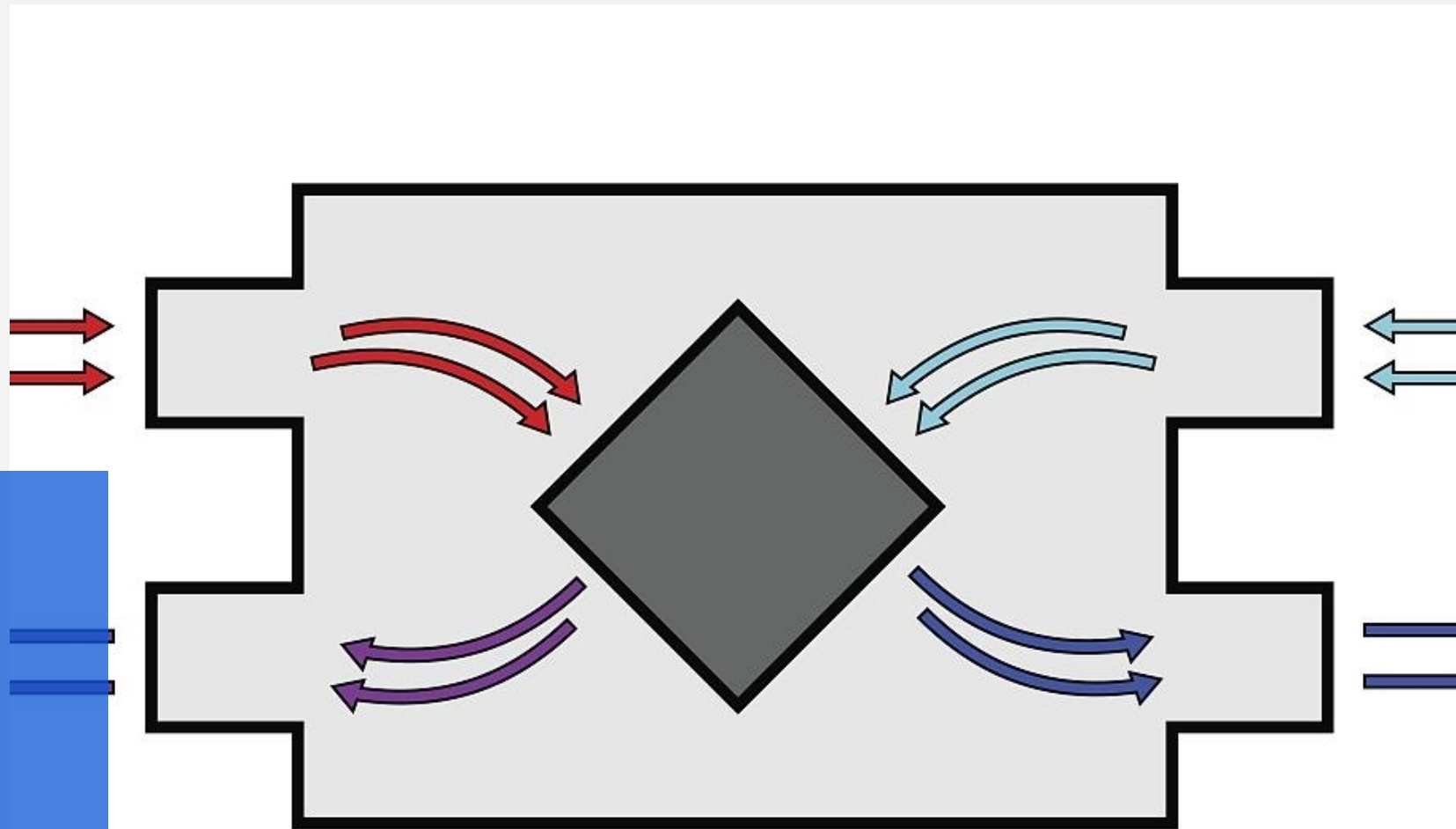
# 压电效应与压电材料

## 压电效应

指某些晶体在受到机械应力作用时，会在其表面产生电荷的现象。这种效应是可逆的，即当施加电场时，这些晶体也会产生机械变形。

## 压电材料

具有压电效应的材料，如石英、陶瓷等。这些材料在受到压力或拉力时，会产生电位差，从而实现机械能与电能之间的转换。





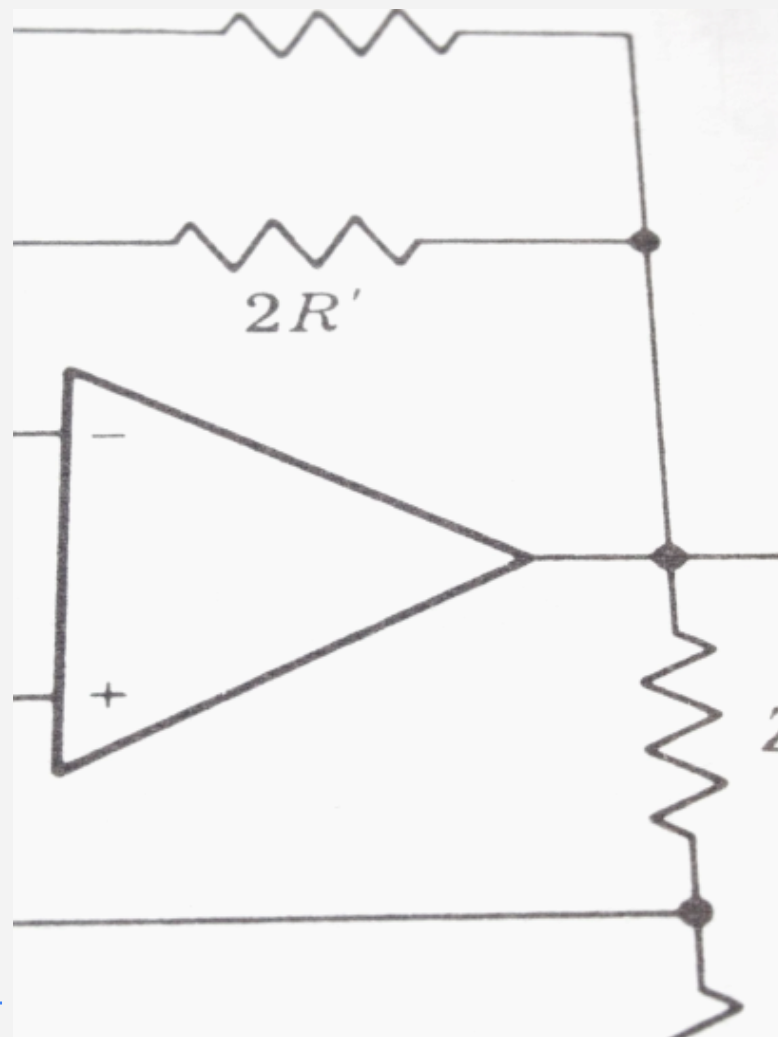
# 切向分载原理及实现方式

## 切向分载原理

在测力仪中，通过特殊设计的弹性元件或结构，将作用在测力仪上的力分解为切向和法向两个分量。其中，切向分量与测量方向垂直，可以通过压电元件转换为电信号进行测量。

## 实现方式

采用弹性力学和压电学原理，设计具有特定刚度和形状的弹性元件，使得在受到外力作用时，能够产生切向分量，并通过压电元件转换为电信号输出。





# 测力仪结构与优化

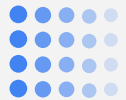
## 结构设计

根据测量需求和性能指标，设计测力仪的整体结构，包括弹性元件、压电元件、外壳等部分。同时，需要考虑结构的刚度、稳定性、耐久性等因素。

## 结构优化

通过有限元分析、模态分析等方法，对测力仪的结构进行优化设计，提高其测量精度、灵敏度和稳定性。优化目标可以包括减小误差、提高信噪比、降低温度敏感性等。





# 仿真分析与实验验证

## 仿真分析

利用计算机仿真技术，对测力仪的性能进行预测和评估。通过建立数学模型和有限元模型，可以模拟实际工作环境下的力学行为和电学响应，为设计提供理论支持。

## 实验验证

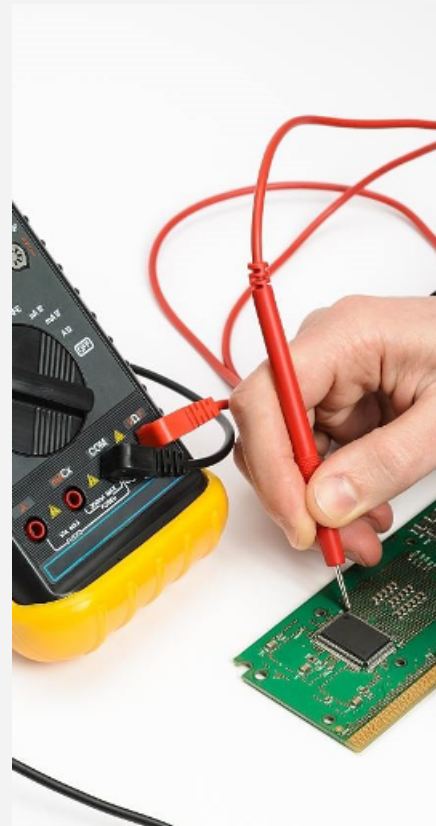
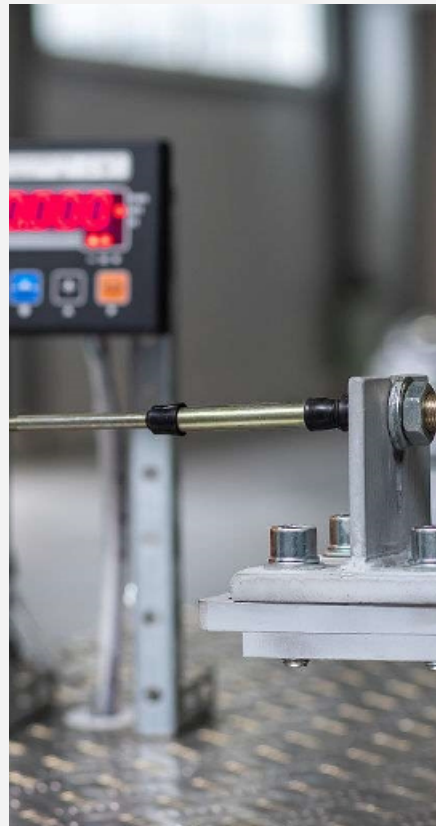
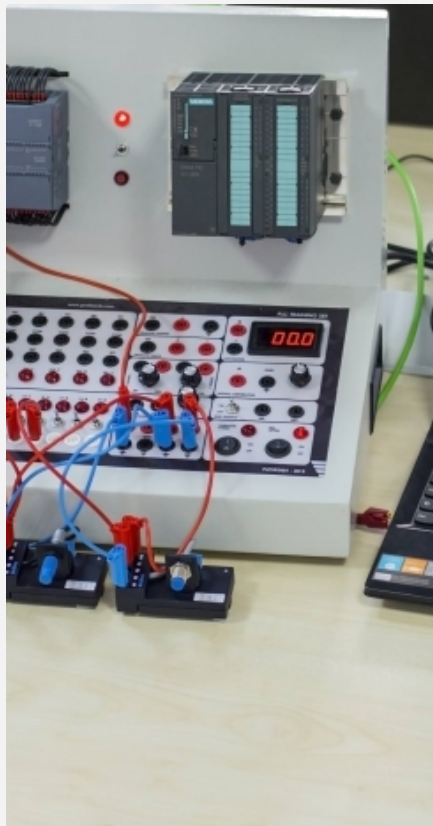
通过实验手段对测力仪的性能进行测试和验证。包括静态标定实验、动态响应实验、温度影响实验等。通过实验数据分析和对比，可以评估测力仪的测量精度、稳定性和可靠性等指标是否满足设计要求。

## PART 03

# 切向分载压电测力仪性能 测试与分析



# 测试系统搭建与实验方法



## 测试系统组成

包括切向分载压电测力仪、信号放大器、数据采集卡、计算机等。



## 实验方法设计

采用静态加载和动态加载两种方式，对测力仪进行性能测试。

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/125003334133011240>