

基于轨迹的平面气浮 台质心实时标定方法

○ 汇报人：

○ 2024-01-20



目 录

- 引言
- 平面气浮台质心标定原理
- 轨迹生成与优化算法设计
- 质心实时标定算法研究
- 系统实现与性能测试
- 总结与展望

contents

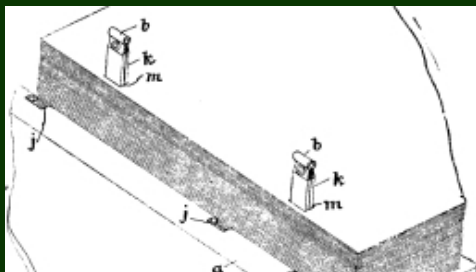
01

引言

CHAPTER

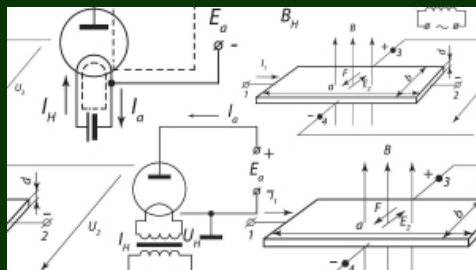
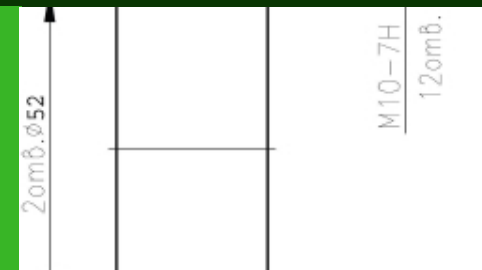


研究背景与意义



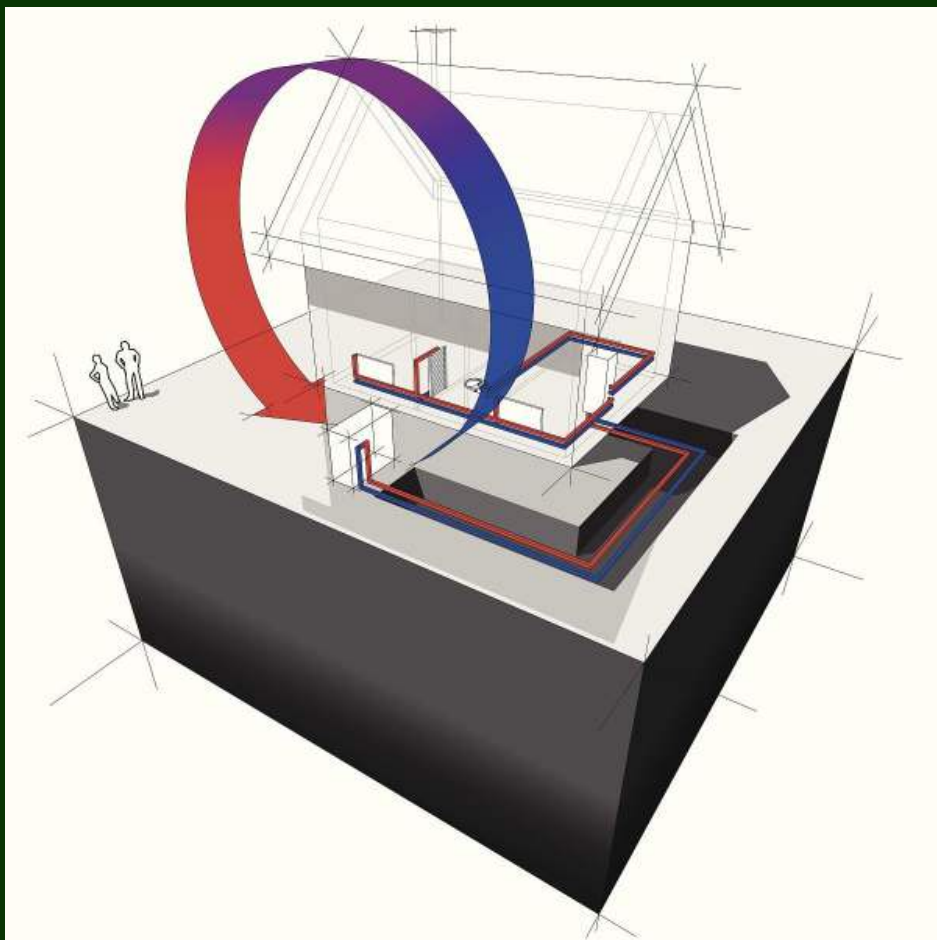
气浮台在航天、航空、航海等领域广泛应用，其稳定性和精度直接影响系统性能。

质心标定是气浮台精确控制的基础，对于提高系统稳定性和精度具有重要意义。



现有质心标定方法存在精度低、实时性差等问题，无法满足高精度、高稳定性气浮台的需求。

国内外研究现状及发展趋势



国内外学者在气浮台质心标定方面开展了大量研究，提出了多种方法，如静态标定法、动态标定法等。



静态标定法精度较高，但操作繁琐，且无法实现实时标定；动态标定法操作简便，但精度较低。



随着计算机视觉、人工智能等技术的发展，基于图像处理的质心标定方法成为研究热点，具有非接触、高精度、实时性等优点。



研究内容、目的和方法

研究内容

基于轨迹的平面气浮台质心实时标定方法。

研究目的

提高气浮台质心标定的精度和实时性，满足高精度、高稳定性气浮台的需求。

研究方法

采用图像处理技术，对气浮台运动轨迹进行实时跟踪和测量，结合数学模型和算法实现质心的实时标定。具体包括轨迹提取、特征点识别、质心计算等步骤。

02

平面气浮台质心标定原理

CHAPTER



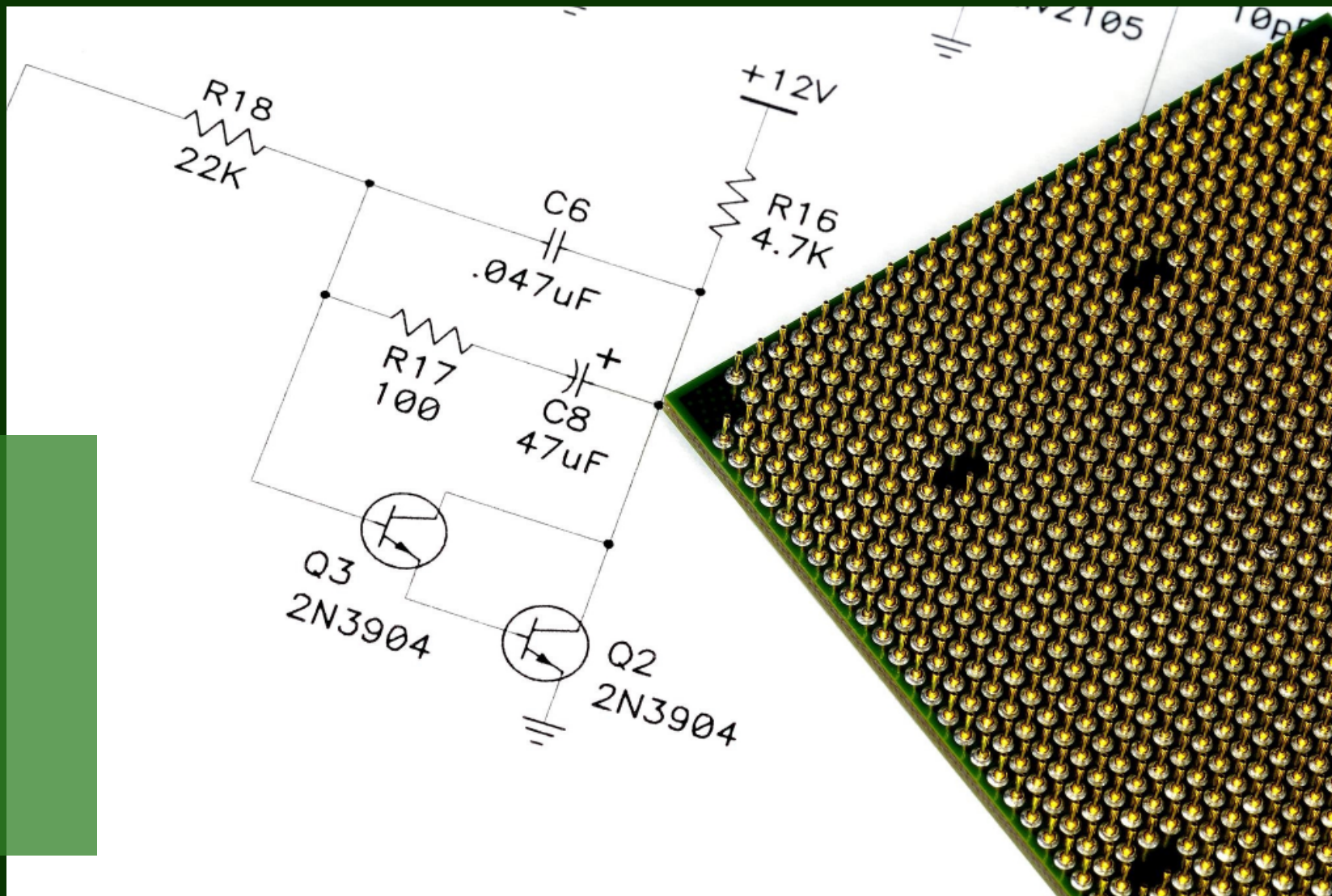
气浮台工作原理及结构特点

工作原理

气浮台通过高压气体在台面与底座之间形成气膜，使台面悬浮于底座上方，实现无摩擦、无磨损的运动。

结构特点

气浮台通常由台面、底座、高压气源、控制系统等部分组成，具有高精度、高刚度、低摩擦等特点。





质心标定基本原理



质心定义

质心是指物体质量的中心点，对于均匀物体，质心位于其几何中心。

标定原理

质心标定是通过测量物体在特定条件下的运动轨迹，利用动力学原理计算得到质心位置的过程。

基于轨迹的质心标定方法

轨迹测量

通过高精度测量设备记录气浮台在特定条件下的运动轨迹数据。



数据处理

对测量得到的轨迹数据进行处理，提取关键信息如位移、速度、加速度等。

质心计算

基于动力学原理和测量数据，建立数学模型并求解，得到气浮台的质心位置。



结果验证

通过与实际质心位置进行比较，验证标定结果的准确性和可靠性。



03

轨迹生成与优化算法设计

CHAPTER





轨迹生成方法

01

基于多项式插值的轨迹生成

利用多项式插值方法，在给定起始点和终止点的条件下，生成平滑且连续的轨迹。这种方法计算简单，但可能无法满足复杂环境下的轨迹规划需求。

02

基于样条曲线的轨迹生成

采用样条曲线，如B样条或NURBS（非均匀有理B样条），进行轨迹生成。这种方法能够生成更为灵活且符合实际运动特性的轨迹，但需要更多的计算资源。

03

基于优化算法的轨迹生成

运用优化算法（如遗传算法、粒子群算法等）在给定约束条件下搜索最优轨迹。这种方法能够找到满足特定性能指标的轨迹，但计算复杂度较高。



轨迹优化算法设计



基于梯度下降的优化算法

利用梯度下降法或其改进型（如随机梯度下降、Adam等）对轨迹进行优化。通过计算目标函数的梯度信息，逐步调整轨迹参数以减小目标函数值。

基于启发式搜索的优化算法

采用启发式搜索算法（如模拟退火、蚁群算法等）在解空间中寻找全局最优解。这类方法能够在一定程度上避免陷入局部最优，但收敛速度较慢。

基于混合整数规划的优化算法

将轨迹优化问题建模为混合整数规划问题，运用相关求解器（如CPLEX、Gurobi等）进行求解。这种方法能够处理包含离散决策变量的优化问题，但求解难度较大。

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/636132241021010154>