



北京航空航天大学  
BEIHANG UNIVERSITY

第三十四届“冯如杯”竞赛创意赛道

一种基于  $\text{L}^{\text{A}}\text{T}_{\text{E}}\text{X}$  的  
开源冯如杯论文模板

——副标题

## 摘要

本项目提出了一种创新的基于三维压电滑台的自制扫描隧道显微镜（STM）设计方案，旨在为科研和教育领域提供一种具有高成本效益、操作简便的纳米级表面分析工具。该设计方案充分考虑了 STM 的核心原理，即量子隧道效应，以及实现原子级别分辨率成像所需的关键组件，包括探针、样品台、压电陶瓷扫描器、反馈控制系统和真空系统。我们详细讨论了在设计和构建过程中遇到的技术难点，例如如何制备具有纳米级锐度的探针、如何精确控制极小隧穿电流以及如何实现探针的纳米级精确移动。

为了解决这些挑战，我们采用了先进的电子电路设计，包括高精度的前置放大器和数字模拟转换器，以及基于 STM32F103C8T6 微控制器的固件程序。控制软件采用 Python 语言开发，提供友好的用户界面和强大的数据处理功能，能够将隧穿电流信号转换为样品表面的二维与三维图像。

此外，我们还探讨了自制 STM 在纳米科学、新材料开发、表面科学研究以及教育领域的广泛应用前景。在市场需求与商业化方面，我们分析了自制 STM 相对于市场上现有产品的竞争优势，并讨论了如何通过与工业界的合作，将这一技术转化为具有商业价值的产品。

最后，我们对自制 STM 的优劣进行了分析，并提出了未来优化的方向，包括提高系统的稳定性和可靠性，以及开发更加直观易用的用户界面。通过开源与社区合作，我们相信自制 STM 项目能够激发更广泛的科学兴趣，促进科学知识的传播和技术的创新。

**关键词：**扫描隧道显微镜（STM），三维压电滑台，低成本，科研工具，教育应用，开源硬件

## 目录

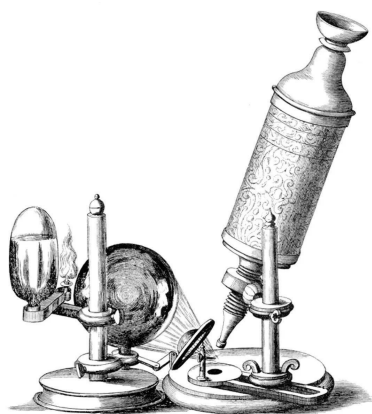
摘要.....	2
目录.....	3
插图目录.....	3
表格目录.....	3
1 引言.....	4
2 图表示例.....	4
3 用法参考.....	4
3.1 伪代码.....	4

## 插图目录

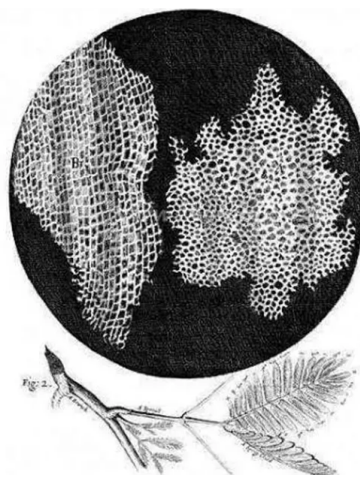
图 1    显微镜的发展历史：光学显微镜 .....	4
-----------------------------	---

## 表格目录

表 1    DIY-STM 接线表 .....	5
--------------------------	---



(a) Robert Hooke 制作的复合显微镜



(b) Robert Hooke 观察栎树皮薄片



(c) 现代光学显微镜

图 1 显微镜的发展历史：光学显微镜

## 1 引言

## 2 图表示例

## 3 用法参考

### 3.1 伪代码

使用 Algorithm2e 宏包实现。

表 1 DIY-STM 接线表

源 PCB	目标 PCB	源接口	目标接口	类型
Power_Board	Motor_Board	3V3_1	3V3	MMCX-MMCX
Power_Board	Motor_Board	+12	+12V	MMCX-MMCX
Power_Board	Motor_Board	-12	-12V	MMCX-MMCX
Power_Board	Motor_Board	+15_1	+15V	MMCX-MMCX
Power_Board	Motor_Board	-15_1	-15V	MMCX-MMCX
Power_Board	Controller_Board	3V3_2	3V3	MMCX-MMCX
Power_Board	Controller_Board	+15_2	+15V	MMCX-MMCX
Power_Board	Controller_Board	-15_2	-15V	MMCX-MMCX
Power_Board	Controller_Board	+15_3	+15V	MMCX-MMCX
Power_Board	Controller_Board	-15_3	-15V	MMCX-MMCX
Power_Board	ADC_And_MCU_Board	3V3_3	3V3	MMCX-MMCX
Power_Board	ADC_And_MCU_Board	5V	5V	MMCX-MMCX
Motor_Board	ADC_And_MCU_Board	SPI2	SPI2	IDC-IDC <sup>1</sup>
Controller_Board	ADC_And_MCU_Board	SPI1	SPI1	IDC-IDC
Power_Board	Connector_Board	+15_4	+15V	MMCX-MMCX
Power_Board	Connector_Board	-15_4	-15V	MMCX-MMCX
Power_Board	Connector_Board	GND	GND	MMCX-MMCX
Motor_Board	PZT_Slide_Table	X / Y / Z	X / Y / Z	MMCX-MMCX
Controller_Board	Connector_Board	Z+X / Z-X Z+Y / Z-Y	Z+X / Z-X Z+Y / Z-Y	MMCX-MMCX
Connector_Board	ADC_And_MCU_Board	ADC	ADC_IN	MMCX-MMCX

附注 1: IDC 插头型号为: 2.54-2×5P。

#### 算法 1: How to write algorithms

```

Data: this text
Result: how to write algorithm with LATEX2e
1 initialization;
2 while not at end of this document do
3   read current;
4   repeat
5     do these things;
6   until this end condition;
7   if understand then
8     go to next section;
9     current section becomes this one;
10  else
11    go back to the beginning of current section;
12  end
13  do
14    do these things;
15  while this end condition;
16 end

```