

# 物体表面探测装置

## 物理演示实验拓展中期汇报

沈金辉

复旦大学

2014 年 5 月 2 日

# 目录

## 1 项目概述

# 目录

- 1 项目概述
- 2 实验器材

# 目录

- 1 项目概述
- 2 实验器材
- 3 项目进度

# 目录

- ① 项目概述
- ② 实验器材
- ③ 项目进度
- ④ 项目计划

# 项目概述

## 原子力显微镜

通过检测待测样品表面和一个微型力敏感元件之间的极微弱的原子间相互作用力来研究物质的表面结构及性质。

# 项目概述

## 原子力显微镜示意图

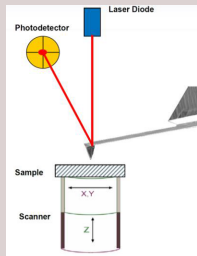


Figure: 原子力显微镜结构示意图

# 项目概述

## 基本思路

利用“探针”与凹凸不平的物体表面的相互作用，通过应变片测量凹凸程度的信号电压，最后通过计算机将物体表面的形貌绘制出来。

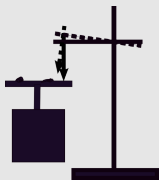


Figure: 装置的简单示意图



# 实验器材

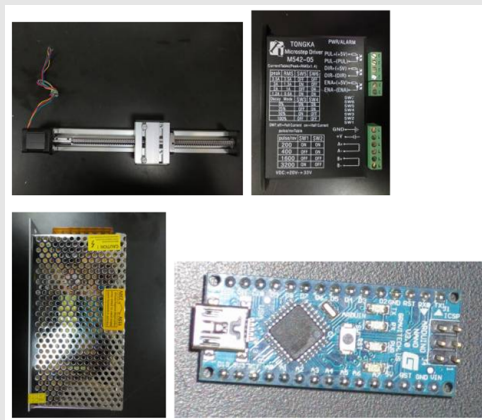


Figure: 实验器材实物图

# 实验器材

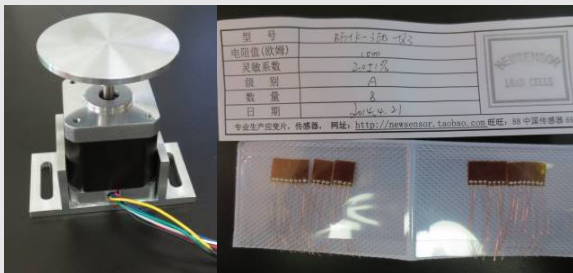


Figure: 实验器材实物图

# 项目进度情况

- 1 已完成平台移动部分
- 2 正在做信号处理部分
- 3 未完成信号采集部分

# 平台移动部分

## 驱动器接线示意图

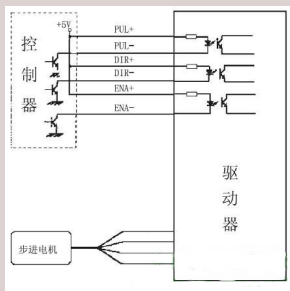


Figure: 步进电机控制方法示意图

# 平台移动部分

## 平台移动示意图

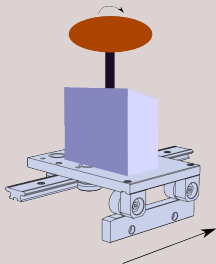


Figure: 平台移动示意图

# 信号处理部分

## 基本思路

利用应变片采集横梁的应变信息，输入放大电路，将此电压信号放大一定的倍数，供信号采集部分使用。

# 信号处理部分

## 信号处理电路图(一级放大级)

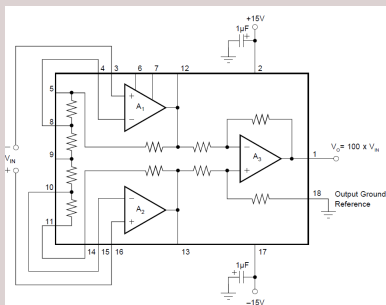


Figure: INA120芯片内部电路图

# 信号处理部分

## 信号处理电路图(差分放大级)

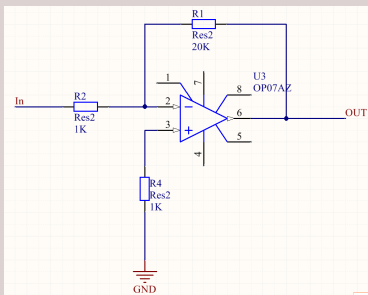


Figure: 差分放大电路图



# 信号处理部分

## 信号处理电路图(滤波级)

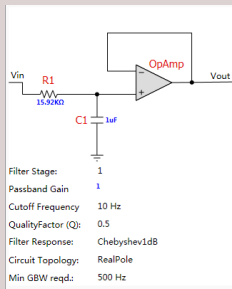


Figure: 一阶切比雪夫滤波器电路图

# 信号处理部分

## 整体电路图

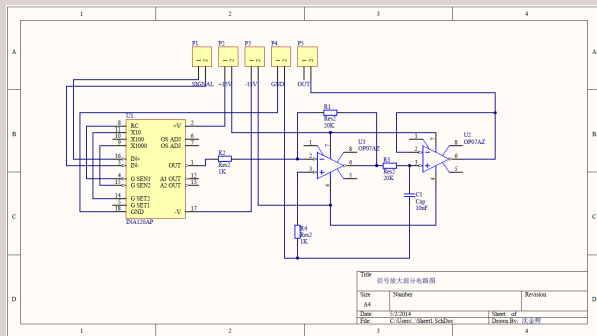


Figure: 整体信号处理部分电路图

# 信号采集部分

## 基本思路

将放大后的信号输入到Arduino Nano单片机中，利用其AD（模数转换）功能，实现数据读取。数据形式为一个三维数组（柱坐标），再利用软件（MATLAB或者LabVIEW）作图，将物体表面形貌呈现。