

光电子测量综合设计

目录

- 1 课程基本情况
- 2 任务安排
- 3 相关知识要求
- 4 课程网站平台

课程基本情况



课程基本情况

误差理论与
数据处理

- 总学时：2W
- 教学方法：采用任务驱动式
- 在实践中学习理论知识
- 操作模式：小组教学（2人一组）
- 各组员分工合作
- 成绩评定：实物作品效果（60%）
- +报告（20%）
- +平时成绩（20%）

课程设计的内容及其要求

- 学习如何建立一套光电子应用系统，对所需的光电测量原理和光电器件知识进行学习；
- 学习系统实验装置搭建或自制系统的软硬件设计方法，锻炼动手制作和调试能力；
- 初步接触光电子应用系统的设计流程，对系统设计的参数指标建立起基本的概念；
- 学习误差数据处理的理论知识，并将其应用到实践中；
- 课程设计题目为几个项目任务，由同学自行组队并选择题目，每组2人，每位成员有具体的分工任务。

项目任务 I

• 光照度测量系统

- 该系统利用光电感光元件对不同的光能量，产生的电压值不同，从而对外界光能量的强弱进行定量的测量。具体完成工作如下：
- 根据设定的具体测量参数指标，完成光照度测量系统的总体设计，
- 完成光照度测量系统软硬件设计；
- 完成系统的制作及其调试；
- 完成系统的标定，并对系统测量结果进行误差数据处理。

项目任务 II

- **拉力（或压力）测量系统**

- 该系统由拉力(压力)传感器和信号处理电路将力学信号转换为电压信号，从而实现对拉力(或压力)的测量。
- 通过不同质量的标准砝码得到不同的拉力或压力，用该系统测量并记录数据，对测量数据进行数据拟合和误差分析。

项目任务 III

- ③ 土壤湿度测量系统

- 该系统利用湿度传感器及其微处理器对土壤湿度进行测量
- 通过标准的土壤湿度计对设计系统进行定标，对测量数据进行记录及数据拟合，并进行详细地误差分析和数据处理。

需要掌握的理论知识和软件工具

- 必备的误差理论知识:
- Protel, KEIL软件
- Matlab软件

测量误差基本概念

- 测量与测量误差

- ① 测量

是以确定量值为目的的一种操作。这种“操作”就是测量中的比较过程——将被测参数与其相应的测量单位进行比较的过程。实现比较的工具就是测量仪器仪表。

- ② 检测

是意义更为广泛的测量，它包含测量和检验的双重含义。工程参数检测就是用专门的技术工具（仪表），依靠能量的变换、实验和计算找到被测量的值。

- ③ 一个完整检测过程应包括

信息的获取——传感器(一次仪表);

信号的调理——变送器(二次仪表);

信号的显示与记录——显示、记录仪(二次仪表)

测量误差基本概念

- 测量误差

- 检测仪表获得的测量值与被测变量的真实值之间存在一定的差异，这一差异称为测量误差。

- 误差公理

- 实验结果都具有误差，误差自始至终存在于一切科学实验的过程之中。
- 测量误差有绝对误差和相对误差之分。

测量误差基本概念

- 绝对误差

绝对误差 Δ 在理论上是指测量值 x 与被测量的真值 x_i 之间的差值，即

$$\Delta = x - x_i = x - x_0$$

绝对误差是可正可负的，而不是误差的绝对值；绝对误差还有量纲，它的单位与被测量的单位相同。

- 相对误差

实际相对误差

$$\delta_{\text{实}} = \frac{\Delta}{x_i} \times 100\%$$

标称相对误差

$$\delta_{\text{标}} = \frac{\Delta}{x_0} \times 100\%$$

测量误差基本概念

测量误差的分类：

根据引起误差的原因和误差的性质，测量误差可分为三类：

- ① **系统误差** 具有确定性，决定测量的准确度，可以进行修正；
- ② **随机误差** 具有偶然性，决定测量的精密度，利用误差理论进行处理；
- ③ **粗大误差** 是错误，应剔除。

测量误差基本概念

测量范围和量程

测量范围:

指“测量仪器的误差处在规定极限内的一组被测量的值”。

量程:

指测量范围的上限值和下限值的代数差。

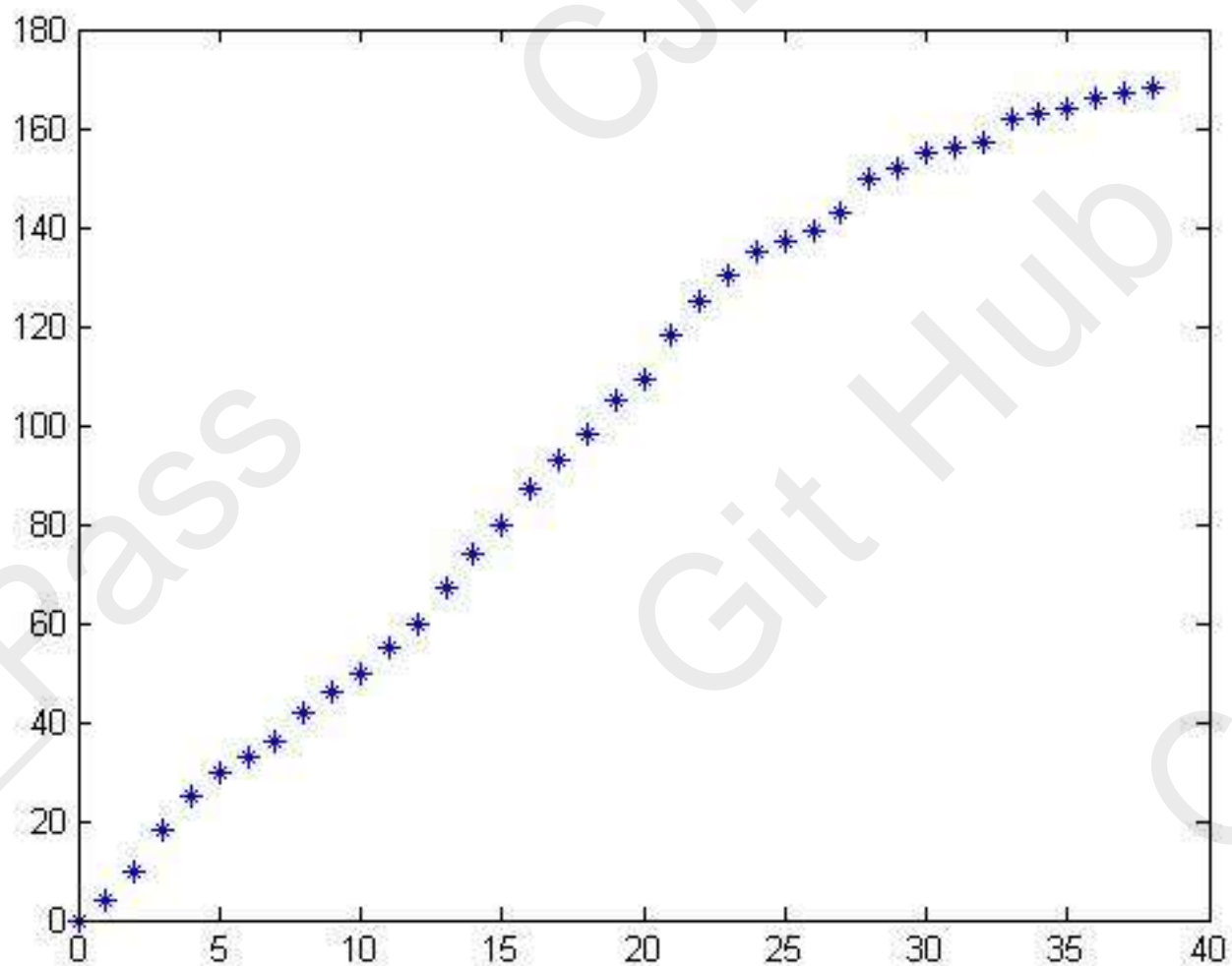
例如：测量范围为 $0\sim 100^{\circ}\text{C}$ 时，量程为 100°C ；
测量范围为 $20\sim 100^{\circ}\text{C}$ 时，量程为 80°C ；
测量范围为 $-20\sim 100^{\circ}\text{C}$ 时，量程为 120°C 。

示范作品展示

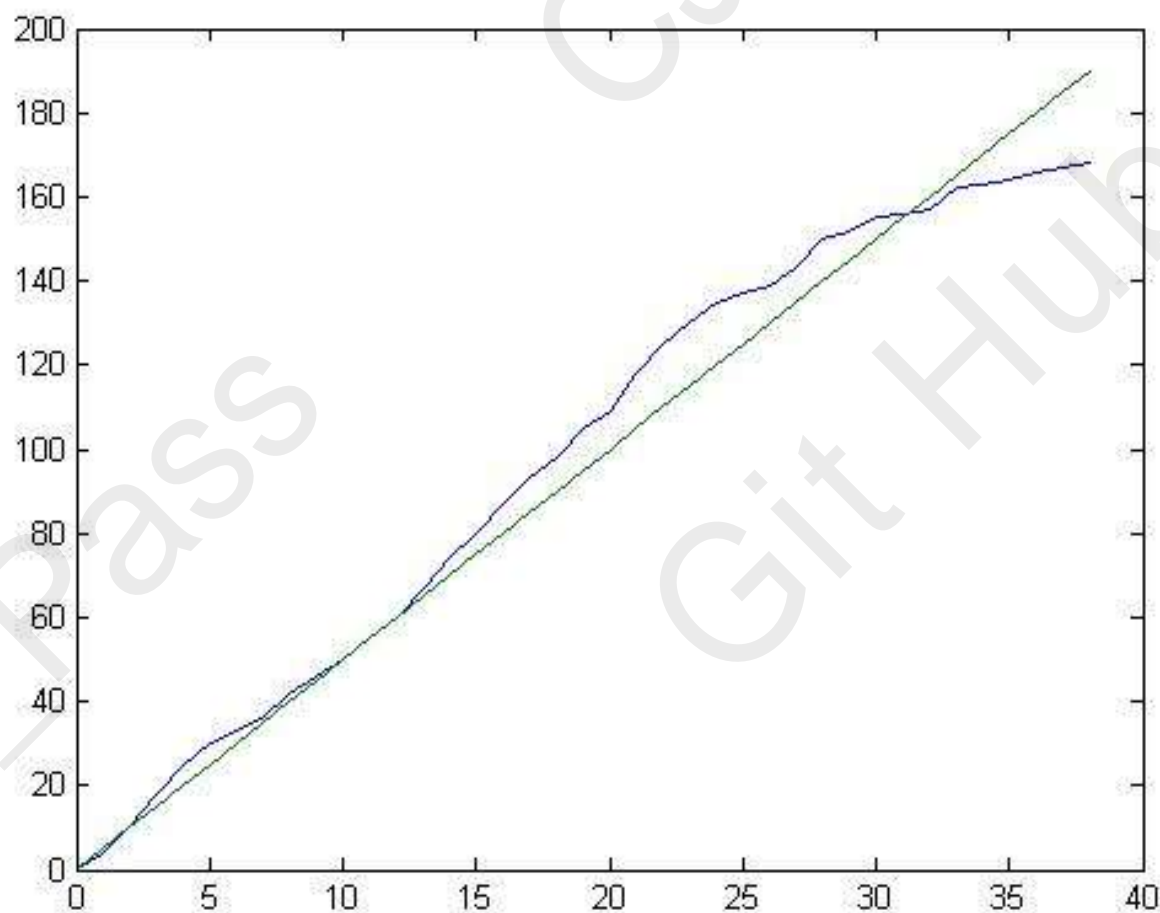
光功率计实物



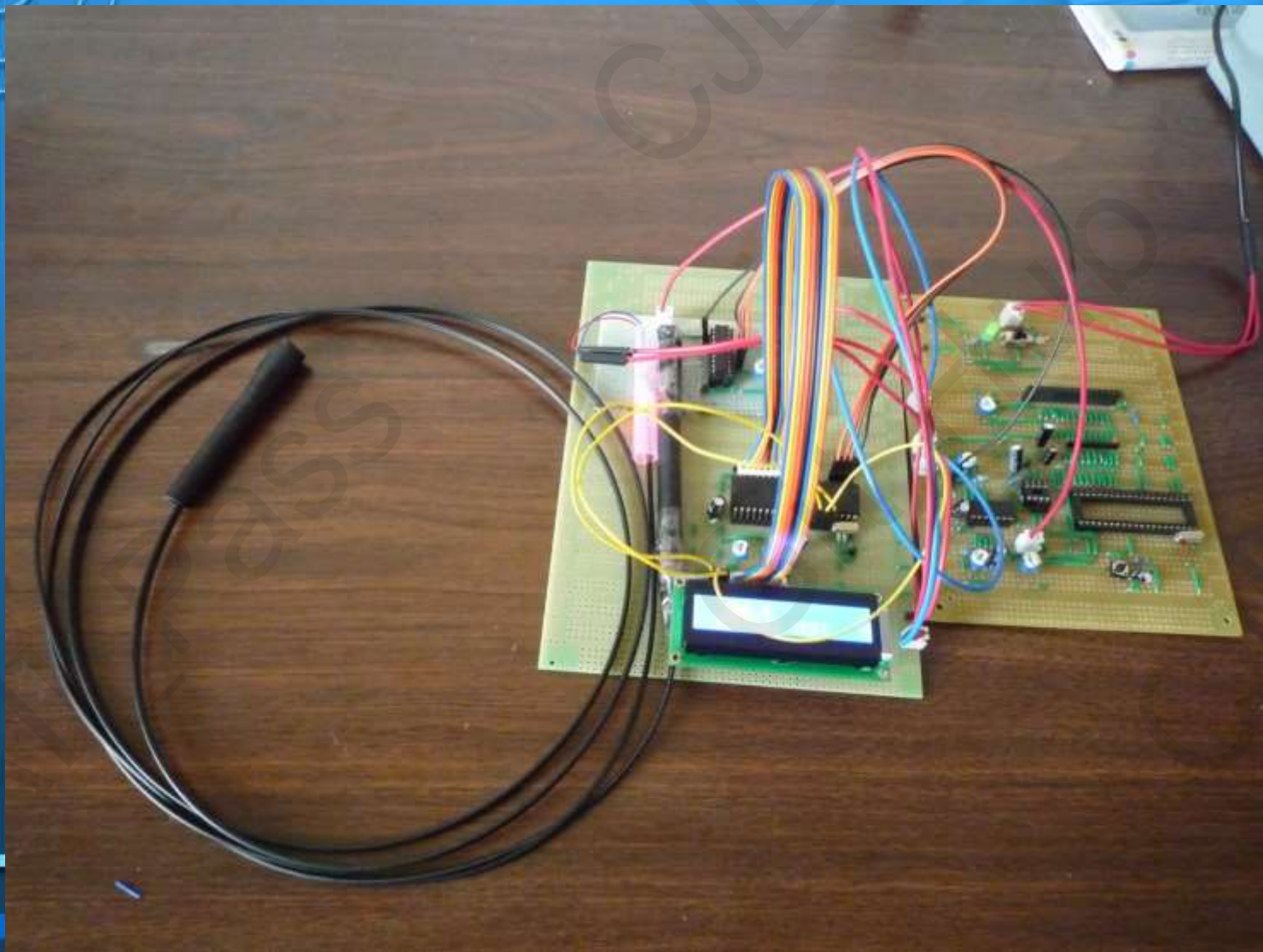
光功率计标定曲线



光功率计拟合曲线与标准线

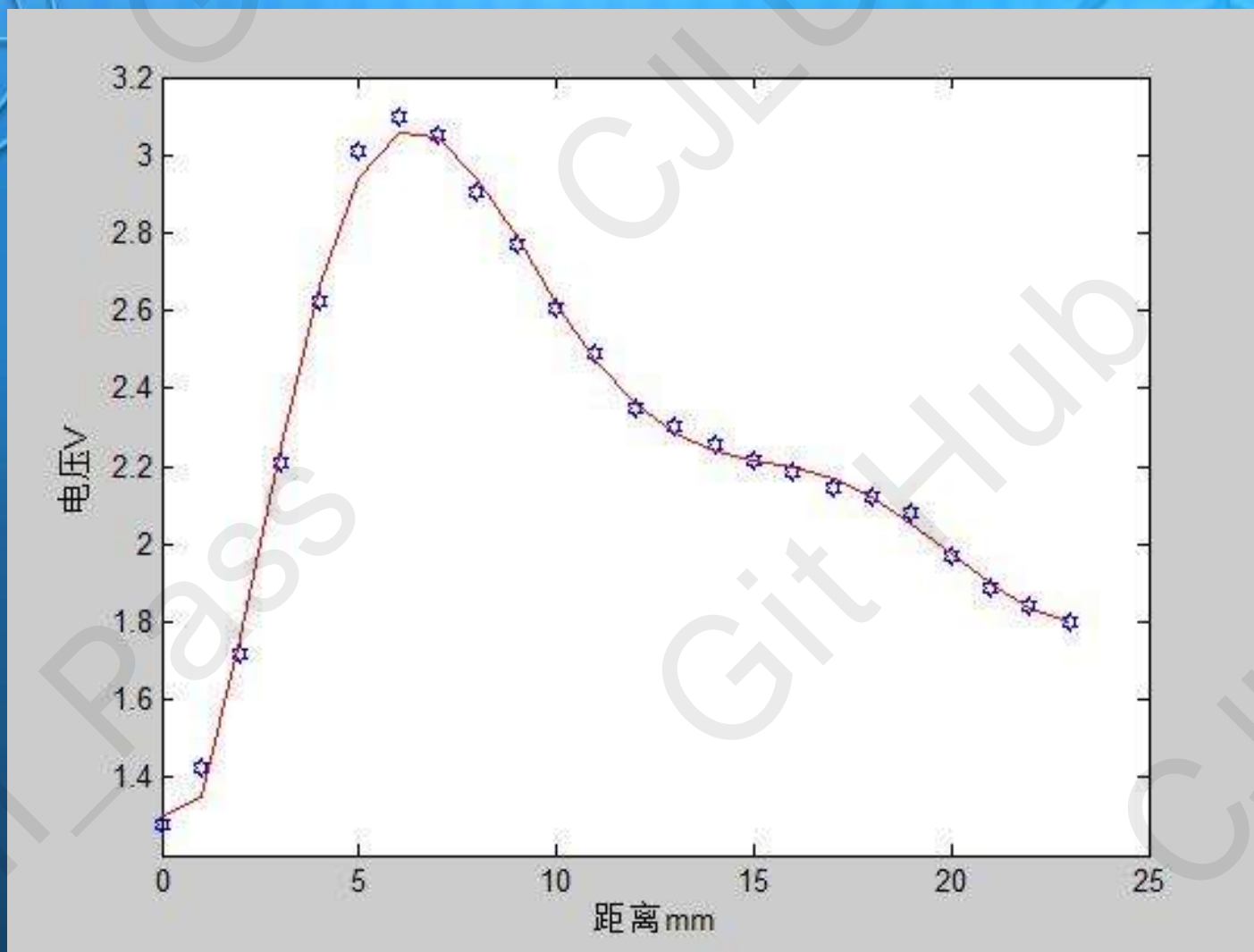


反射式光纤位移测量系统



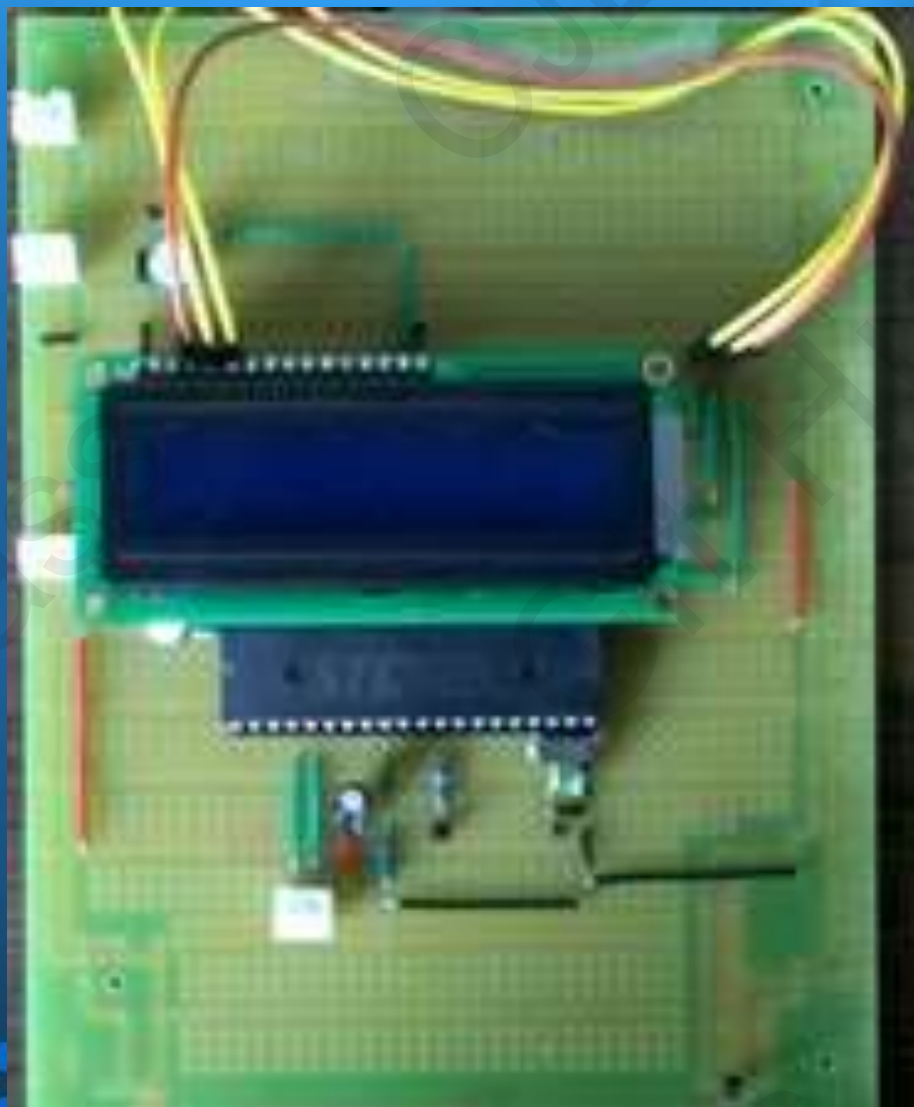
反射式光纤位移测量系统





反射式光纤位移测量系统拟合曲线

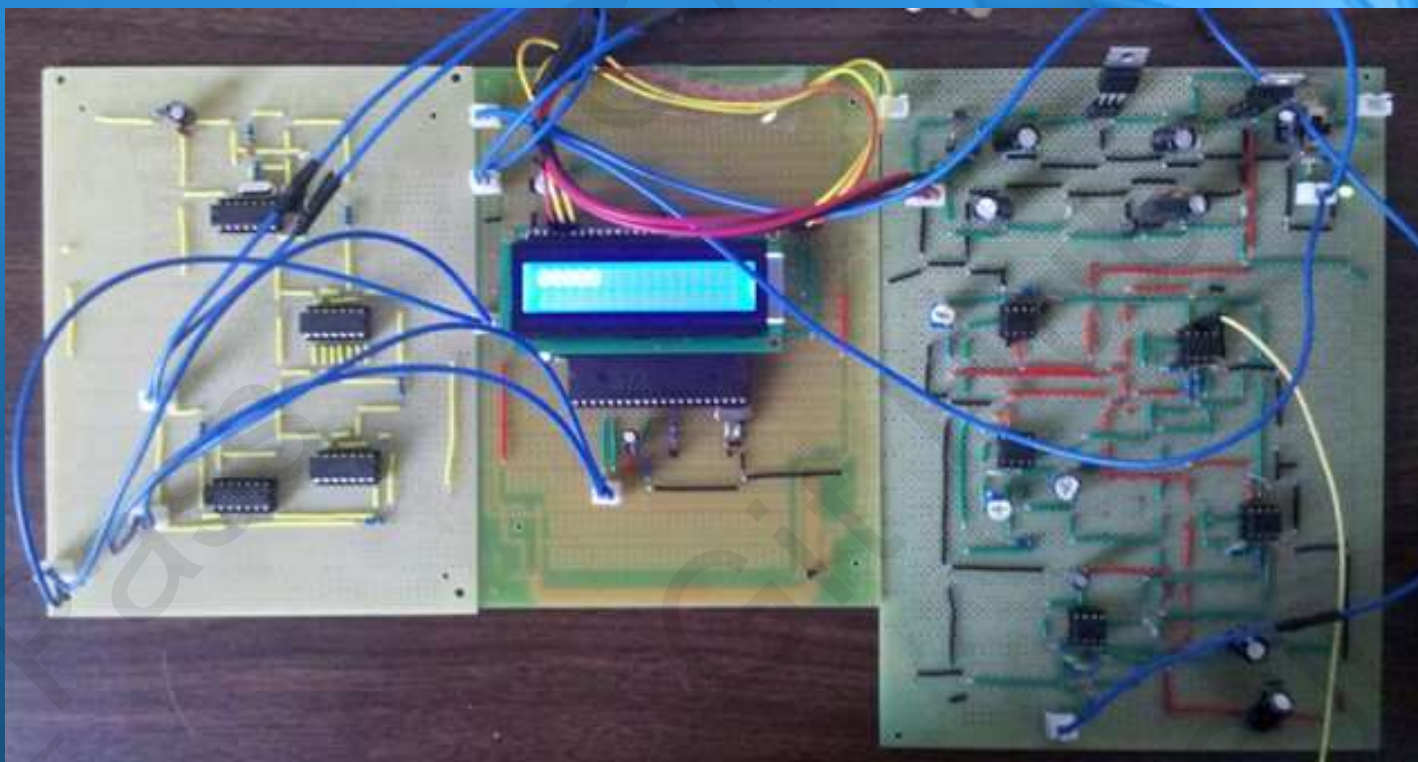
CCD直径测量系统

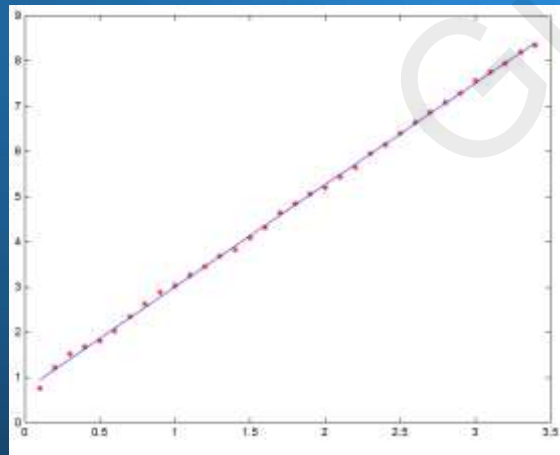
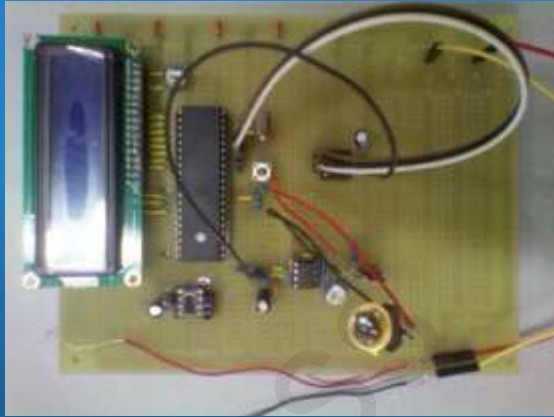


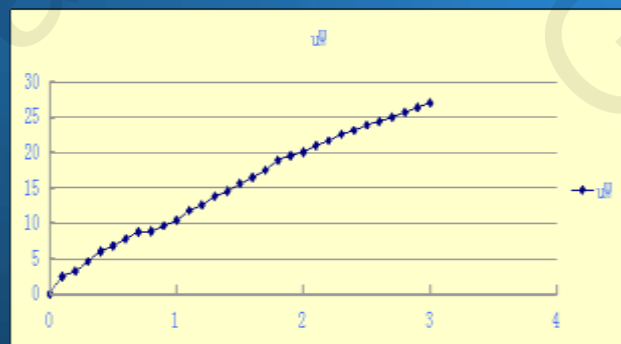
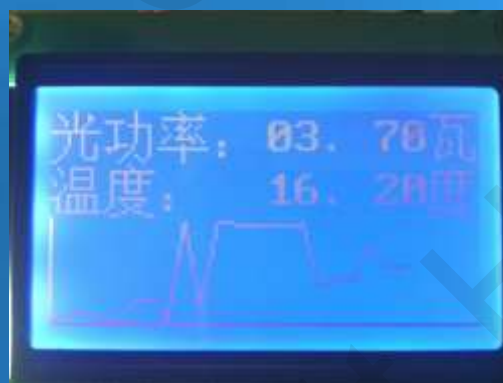
CCD直径测量系统



CCD直径测量系统







欢迎大家开始
奇妙的设计之旅！