

“大雾实验工具”的开发

《程序设计进阶与实践》大作业报告

姓名（组长）	孙旭磊	学号	PB21000270
姓名（组员1）	秦沁*	学号	PB21111630
姓名（组员2）	赵弈	学号	PB21000033
姓名（组员3）	鲍政廷	学号	PB21111741
姓名（组员4）	张学涵	学号	PB21000079
项目名称	大雾实验工具——绘制图像&计算不确定度&生成计算公式		

1 项目需求分析

2 项目功能设计

2.1 总体功能说明

大雾实验工具是本组成员 2022 春季学期程序设计进阶与实践的大作业项目。本工具搭建于网页平台，支持任何设备自由访问。传入实验数据后，本工具立刻完成绘制图像、计算不确定度、生成计算公式一系列操作，并将最终结果整理成一份 Word 文档，下载后即可直接使用。本工具支持一级大物的所有实验，大大提升了学生们撰写实验报告的效率。由于本工具只是将传入的实验数据进行自动分析，故不会造成抄袭、造假等学术不端问题。

2.2 具体功能点说明

使用本工具时，用户只需输入他们做实验时测量到的原始数据，而无需任何额外的计算处理，用户所要做的只有按照规定的格式上传 Excel 文档。本工具支持 `xlsx`, `csv` 等各种格式的数据表格。具体而言，每个实验都会有一张示例数据表供用户参考，如图 1 的界面所示。用户也可以直接下载示例数据，并直接在其基础上进行修改。因此，本工具没有任何学习成本，是一款即点即用、免安装的简单轻应用。

绘制图像

本工具根据输入的数据以及实验原理，自动生成美观的实验图像。本工具支持平滑去噪、数



图 1: “拉伸法测钢丝杨氏模量”的工具界面

据拟合、双 y 图等多种图像生成需求，如图 2 所示。

计算不确定度

本工具在生成的 Word 文档中渲染了各种公式，如图 3 所示。用户可以直观看到不确定度每一步的计算过程，并在自己的报告中直接使用这些算式与结果。

生成计算公式

在 Word 文档中除了有已经渲染好的公式外，我们还提供了它们的 $\text{L}^{\text{A}}\text{T}_{\text{E}}\text{X}$ 源码，如图 4 所示。这极大方便了用 $\text{L}^{\text{A}}\text{T}_{\text{E}}\text{X}$, Markdown 等排版实验报告的用户，他们再也不需要手动敲入每一个算式了。

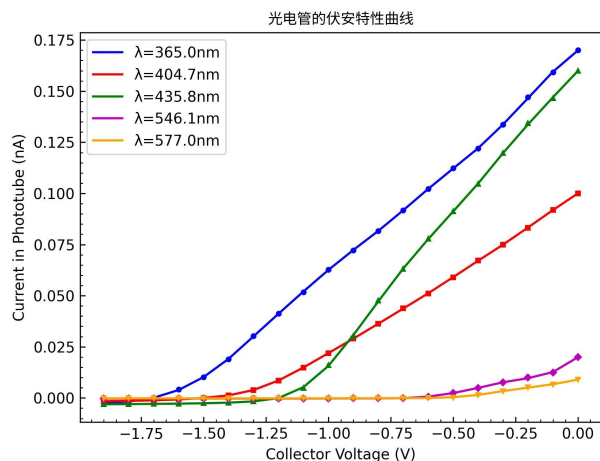


图 2: 平滑连接的光电效应伏安特性曲线

$$\begin{aligned} &0.293)^2 + (0.295 - 0.293)^2 \} \sqrt{5-1} \} \backslash \mathrm{mm} \} \backslash \\ &\&=0.0015811 \backslash \mathrm{mm} \} \\ &\backslash \mathrm{end{aligned}} \\ &\$ \$ \end{aligned}$$

钢丝直径 d 的 B 类不确定度:

$$\begin{aligned} &\$ \$ \\ &\Delta_{B,d} = \sqrt{\Delta_{\text{仪}}^2 + \Delta_{\text{估}}^2} = \sqrt{0.004^2 + 0.005^2} \backslash \mathrm{mm} = 0.0064031 \backslash \mathrm{mm} \\ &\$ \$ \end{aligned}$$

钢丝直径 d 的展伸不确定度:

$$\begin{aligned} &\$ \$ \\ &\backslash \mathrm{begin{aligned}} \\ &U_{d,P} = \sqrt{\left(t_P \frac{\sigma_d}{\sqrt{n}} \right)^2 + \left(k_P \frac{\Delta_{B,d}}{C} \right)^2} \\ &\&= \sqrt{\left(2.78 \times \frac{0.0015811}{\sqrt{5}} \right)^2 + \left(1.96 \times \frac{0.0064031}{3} \right)^2} \backslash \mathrm{mm} \\ &\&= 4.6222 \times 10^{-3} \backslash \mathrm{mm}, P=0.95 \end{aligned}$$

图 4: 不确定度算式的L^AT_EX源码

2.3 功能点设计细节

3 测试、运行情况

4 设计、开发过程中的难点

5 小组分工

6 总结与收获

7 参考资料

钢丝直径 d 的平均值:

$$\bar{d} = \frac{1}{n} \sum_{i=1}^n d_i = \frac{0.291 + 0.292 + 0.293 + 0.294 + 0.295}{5} \text{ mm} = 0.293 \text{ mm}$$

钢丝直径 d 的标准差:

$$\begin{aligned} \sigma_d &= \sqrt{\frac{1}{n-1} \sum_{i=1}^n (d_i - \bar{d})^2} \\ &= \sqrt{\frac{(0.291 - 0.293)^2 + (0.292 - 0.293)^2 + (0.293 - 0.293)^2 + (0.294 - 0.293)^2 + (0.295 - 0.293)^2}{5-1}} \text{ mm} \\ &= 0.0015811 \text{ mm} \end{aligned}$$

钢丝直径 d 的 B 类不确定度:

$$\Delta_{B,d} = \sqrt{\Delta_{IX}^2 + \Delta_{IS}^2} = \sqrt{0.004^2 + 0.005^2} \text{ mm} = 0.0064031 \text{ mm}$$

钢丝直径 d 的展伸不确定度:

$$\begin{aligned} U_{d,P} &= \sqrt{\left(t_P \frac{\sigma_d}{\sqrt{n}} \right)^2 + \left(k_P \frac{\Delta_{B,d}}{C} \right)^2} = \sqrt{\left(2.78 \times \frac{0.0015811}{\sqrt{5}} \right)^2 + \left(1.96 \times \frac{0.0064031}{3} \right)^2} \text{ mm} \\ &= 4.6222 \times 10^{-3} \text{ mm}, P=0.95 \end{aligned}$$

图 3: 不确定度计算的详细过程

表 1: 全部大雾实验工具

实验分类	实验 ID	实验名称	开发者	子实验
通用	0	通用工具	孙旭磊	

A 附件