讲测斜仪角度与电压关系视为黑箱模型，通过对测斜仪进行线性建模过程发现，进行线性拟合之后发现仍有有系统误差，说明目前模型不具有代表性，要重新建模分析，误差有中心对称性（多项式展开），通过显著性检验，分别采用F检验和t检验进行验证，对原始数据求导可能三阶模型，（结合初步模拟曲线图为仿真验证，，然后画了一个不带常数项的三阶图说明模型可能代表误差曲线（预实验））

对于误差模型分析:（拟合过程分析）

泰勒:

三阶的，不要偶次项，合并同类项之后要k1和k2,mse,r²，拟合图，拟合曲线源数据误差图。（散点图和直方图）普遍性，k1,k2比值分析看权重。

一阶的两个代码都要要数据，合并同类项之后要k，mse，r²，拟合图，拟合曲线源数据误差图（散点图和直方图）特殊性，小角度符合

对于原始数据建三阶模型

画一阶两组r²差和三阶两组r²差以及系数k所占比重两个方面确定我的最终模型

最终确定的模型全范围随机采样，蒙特卡洛抽样区间取残差分布进行抽样10的八次方，评k，取k范围，多次模拟直到k的变动可以接受为止

选几百组k画曲线形成带

结论:三阶模型，一定范围内线性近似，结果不确定度分析。

对于三阶，为奇函数没有偶次项和导数为常数。

激光小角度测量仪（±5°）

两个点三个点离散，随机性大，拟合差距比较大，公式数据

对于图像±5要说明区间。

对直方图进行分析看它是什么分布，曲线函数。

结论，进行了什么检验发现多项式模型的合理性、进行拟合分析给出权重的关系，发现小角度范围内线性近似的合理性，通过残差统计进行模特卡洛模拟，给出三阶的结果。对小角度进行拟合的性，进行了蒙卡模拟，给出结论与gum进行比较。

需要注意的问题

1. 多项式检验

多项式显著性检验方法

原理：通过检验多项式模型中各项系数的显著性，判断这些项是否对因变量有显著影响。如果某些项的系数不显著，说明这些项可能不需要包含在模型中。

方法t 检验：对于多项式模型 y=a0+a1x+a2x2+⋯+anxny=a0​+a1​x+a2​x2+⋯+an​xn，可以对每个系数 ajaj​（j=0,1,⋯ ,nj=0,1,⋯,n）进行 t 检验。原假设 H0:aj=0H0​:aj​=0，备择假设 H1:aj≠0H1​:aj​=0。如果 t 检验的 p 值小于给定的显著性水平（通常为 0.05），则拒绝原假设，认为该系数显著不为 0，即对应的项对因变量有显著影响。

F 检验：用于检验整个多项式模型的显著性。原假设 H0:a1=a2=⋯=an=0H0​:a1​=a2​=⋯=an​=0，备择假设 H1H1​：至少有一个 aj≠0aj​=0（j=1,⋯ ,nj=1,⋯,n）。如果 F 检验的 p 值小于给定的显著性水平，则拒绝原假设，认为多项式模型整体是显著的。

2，常数项的占比，

* 常数项产生的原因：**材料性能变化**
  + 仪器内部的某些关键材料会随时间发生物理或化学性质的改变。例如，电子仪器中使用的电阻器，其阻值可能会因为长时间的电流通过而发生微小变化，这可能导致电路的工作点发生偏移，从而引起零点移动。
  + 传感器中的敏感材料也会出现性能漂移。比如，湿度传感器中的高分子材料在长期使用后，可能会因为吸附环境中的杂质或发生老化，导致其对湿度的响应特性发生改变，零点出现移动。
* **机械部件磨损**
  + 对于包含机械结构的仪器，如天平、卡尺等，机械部件的磨损是导致零点移动的常见原因。天平的刀口在长时间使用后会逐渐磨损，使得天平的平衡状态发生变化，零点位置可能会偏离初始值。
  + 卡尺的测量爪在频繁使用过程中会受到摩擦，导致其测量精度下降，零点也可能发生移动。
* **环境因素影响**
  + 仪器使用环境中的温度、湿度、气压等因素随时间的变化会对仪器产生影响。温度的变化会引起仪器内部材料的热胀冷缩，导致部件的位置和尺寸发生改变，从而影响零点。例如，光学仪器中的镜片在温度变化时可能会发生微小的变形，使得光路发生偏移，进而导致测量零点的变化。
  + 湿度的长期作用可能会使仪器内部的电子元件受潮，影响其电气性能，导致零点不稳定。
* **电气元件老化**
  + 电子仪器中的各种电气元件，如电容、晶体管等，在长时间工作后会逐渐老化。电容的电容值可能会随着时间的推移而发生变化，晶体管的放大倍数等参数也可能会发生漂移，这些都会影响仪器的电路性能，导致零点移动。