#### 三. 数据处理

**1. 逐差法处理数据（Excel计算）**

* 表2-1

| L(mm) | H(mm) | D(mm) |
| --- | --- | --- |
| 722.7 | 684.4 | 47.20 |

* 表2-2

| 序号 | 1 | 2 | 3 | 4 | 5 | 6 | 平均值 |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- |
| 直径视值 | 0.601 | 0.600 | 0.604 | 0.606 | 0.600 | 0.605 | 0.603 |

| 零差 (mm) | 平均值 | 直径值d(mm) |
| --- | --- | --- |
| 0.001 | 0.603 | 0.604 |

* 表2-3

| 序号i | 1 | 2 | 3 | 4 | 5 | 6 | 7 | 8 | 9 | 10 |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- |
| fi(kg) | 0.00 | 1.00 | 2.00 | 3.00 | 4.00 | 5.00 | 6.00 | 7.00 | 8.00 | 9.00 |
| xi+(cm) | 1.68 | 2.02 | 2.39 | 2.74 | 3.10 | 3.45 | 3.80 | 4.17 | 4.54 | 4.88 |
| xi-(cm) | 1.81 | 2.20 | 2.60 | 3.00 | 3.40 | 3.78 | 4.15 | 4.51 | 4.87 | 5.08 |
| 平均xi(cm) | 1.75 | 2.11 | 2.50 | 2.87 | 3.25 | 3.62 | 3.98 | 4.34 | 4.71 | 4.98 |
| xi+5 - xi(cm) | 1.87 | 1.87 | 1.85 | 1.84 | 1.73 | / | / | / | / | / |

* 计算结果
* =1.83 cm

**2. 求杨氏模量和不确定度**

* 求杨氏模量
* 求不确定度
* 最终结果表示

$$E=\overline{E}\pm u\_E=\left( 1.96\pm 0.03 \right) \times 10^{11}\,\,N/m^2
\\
\text{误差 E=}\frac{u\_E}{\overline{E}}\times100\%=\text{1.53\%}
\\
\text{置信概率 P=0.683}$$

#### 四. 实验结论及现象分析

本次实验，所测量金属丝的杨氏模量为，，表明了利用光杠杆测量结果的准确性极高。

通过查表，得知所测结果在铁(1.9)和钢(2.0)之间，可推测金属丝为某类钢丝。

本次实验掌握了利用光杠杆测量微小长度变化的原理，同时研究学习了用拉伸法测量金属丝的杨氏模量，在此基础上，复习了使用逐差法处理实验数据。

对于不确定度的计算，巩固了绪论课程所学知识，使得纸面学习的知识应用到实际的实验当中。

#### 五. 讨论问题

1. 材料相同，但粗细、长度不同的两根钢丝，它们的杨氏模量是否相同？

* 答：相同。杨氏模量只与材料的物理性质有关，而与材料的大小及形状无关，所以粗细长度不同的两根钢丝的杨氏模量值应当相同。

1. 从误差分析的角度分析为什么同是长度测量，需要采用不同的量具？

* 答：对于不同的数据，要求的量具量程不同，且要求的精确度不同，所以使用不同的量具进行测量。

1. 实验过程中为什么加力和减力过程，施力螺母不能回旋？

* 答：
  1. 金属丝的形变是滞后的。如果回旋会导致金属丝未能来得及发生形变使得测量的拉力值不准，从和的测量值不同就可以看出。
  2. 回旋可能会产生回旋误差。因为螺母可能通过齿轮进行传动，而实际齿轮间的咬合是存在空隙的，回旋会导致空隙的宽度没有测量，导致误差增大。

1. 用逐差法处理数据的优点是什么？应该注意什么问题？

* 答：
* 优点：能充分利用已获得的测量数据，减小随机误差对实验结果的影响
* 注意的问题：系统误差一定的时候才可以使用，这样使用逐差法可以减小随机误差对实验的影响，否则，逐差法没有意义。