## 原始数据记录：

|  |  |  |  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- |
|  | r0 | r1 | r2 | r4 | r5 | r6 | r7 | r8 |
| 加砝码 | 1.22 | 1.41 | 1.40 | 2.01 | 2.42 | 2.61 | 2.70 | 3.41 |
| 减砝码 | 1.20 | 1.43 | 1.40 | 2.03 | 2.44 | 2.63 | 2.72 | 3.43 |
| 平均值 | 1.21 | 1.42 | 1.40 | 2.02 | 2.43 | 2.62 | 2.71 | 3.42 |

l1= r4­­- r0 l2= r5- r1 l3= r6-r2 l4= r8- r4

|  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- |
|  | 1 | 2 | 3 | 4 | 平均值 |
| li | 1.22 | 1.20 | 1.31 | 1.4 | 1.28 |

金属丝长度L：755.0mm

平面镜与竖尺距离D：680.0mm

金属丝直径d：(单位：mm)

|  |  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- |
|  | 1 | 2 | 3 | 4 | 5 | 平均值 |
| 长度 | 0.512 | 0.520 | 0.516 | 0.512 | 0.510 | 0.514 |

光杆杆常数：75.8mm

拉力F：4\*10=40N

## 五． 数据处理：

公式原理：

① F L D b均为单次测量量，只有B类不确定度



② d，I为多次测量量，有A类和B类不确定度

 



**（1）、不确定度的计算：**

1. 计算l的不确定度：

l1= r4­­- r0 l2= r5- r1 l3= r6-r2 l4= r8- r4

|  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- |
|  | 1 | 2 | 3 | 4 | 平均值 |
| li | 1.22 | 1.20 | 1.31 | 1.4 | 1.28 |
| Δl | 0.06 | 0.08 | 0.03 | 0.12 |  |

ΔA=0.046mm

ΔB=0.028mm

Δl=0.053mm

Δl/l=4.2%

**l=(1.28±0.053)mm**

1. 计算d的不确定度：

|  |  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- |
|  | 1 | 2 | 3 | 4 | 5 | 平均值 |
| 长度 | 0.512 | 0.520 | 0.516 | 0.512 | 0.510 | 0.514 |
| Δ | 0.002 | 0.006 | 0.002 | 0.002 | 0.004 |  |

螺旋测微器误差 为 0.004mm

ΔA=0.002mm

ΔB=0.002mm

Δd=0.003mm

Δd/d=0.58%

**d=(0.514±0.003)mm**

3．计算F的不确定度：

ΔB=0.007N

ΔF=0.007N

ΔF/F=0.069%

**F=（40±0.007）N**

4．计算D的不确定度：

ΔB=0.578mm

ΔD=0.578mm

ΔD/D=0.085%

**D=(680.0±0.578)mm**

5．计算L的不确定度:

ΔB=0.578mm

ΔL=0.578mm

ΔL/L=0.07%

**L=(755.0±0.578)mm**

6．计算b的不确定度：

ΔB=0.012mm

Δb=0.012mm

Δb/b=0.02%

**b=(78.5±0.012)mm**

**（2）计算杨氏模量E：**



**代入数据得 E=198Gpa**

**计算E不确定度：**

****

**代入数值，ΔE/E=4.30% ΔE=8.51Gpa**

**（3） 实验结果：**

**E=（198±8.51）GPa**

**P=0.683**

**ΔE/E=****4.30%**

**六．结果讨论：**

**（1）**本次测得结果较为准确，落在了合金和钢杨氏模量190~210GPa的范围内

**（2）**本次测得结果的不确定度为4.30%，数值较小，说明本次实验得出的结果较为准确

**（3）**本次实验还可以通过提高拉力步长的方法，从10N提高为15N，来减少l测得的误差，通过此方法可以进一步降低不确定度

**七．思考题：**

**（1）各种不同长度用不同仪器测定，如何选择仪器？**

**①** 应根据实际的物品选择恰当的仪器，如长度较大且对精度要求相对不高的测量，可选择量程大但精度较低的仪器，像卷尺。而针对长度较小且需要较高精度测量的情况，要选用量程小但精度高的仪器，例如螺旋测微器和游标卡尺。

**②** 测量金属丝长度L和平面镜与竖尺之间的距离D使用仪器卷尺测量。原因：这两个长度值通常较大，一般在几十厘米到一米以上，而钢卷尺量程较大，能满足测量长度要求。同时，它们对测量精度要求相对不高，钢卷尺的精度足以满足需求。

**③** 测量金属丝直径d仪器螺旋测微器测量。原因：金属丝直径较小，一般在毫米级别，需要较高的测量精度。螺旋测微器精度高，可以满足测量金属丝直径对精度的要求。

**④** 测量光杠杆常数b使用游标卡尺测量。原因：光杠杆常数b通常在几厘米左右，游标卡尺的量程和精度都比较适合测量该长度

**（2）本实验中哪一个量的测量误差对结果影响最大？试作具体讨论。**

**①** 由****

和Δl/l=4.2%，Δd/d=0.58%，ΔF/F=0.069%，ΔD/D=0.085%，ΔL/L=0.07%，Δb/b=0.02%

可知l的测量误差对结果影响最大

② 分析：l是金属丝受拉力后的微小伸长量（通常为毫米级别），需通过光杠杆望远镜系统放大测量。放大倍数虽高，但读数时的视差、标尺刻度精度、环境振动或温度变化等易引入相对较大的误差。特别是悬挂的砝码可能会晃动，影响测量。

实验中需重点优化该量的测量精度，可以提高光杠杆放大倍数，并确保望远镜标尺系统调焦清晰，避免视差误差。