# 长度、密度的测量实验

**姓名：胡博浩 学号：2212998组别：k座号：11学院及专业：网络空间安全学院工科实验班 实验日期:5月16日星期二上午 成绩 教师签字**

**一、实验目的**

1. 了解米尺、游标卡尺、螺旋测微器的测量原理和使用方法；
2. 了解测定密度的基本方法；
3. 掌握用流体静力称衡法测定不规则固体及液体密度的原理和方法；
4. 熟悉仪器的读书规则及有效数字运算法则；
5. 初步掌握直接测量、间接测量的数据处理方法及测量不确定度估计方法。

**二、实验器材**

米尺、50分度游标卡尺、螺旋测微器、半空心圆柱体、钢球；电子天平、烧杯、铁架台、牛角扣、细绳、温度计。

1. **实验原理**
2. 米尺：1.30cm

游标卡尺：12.810cm

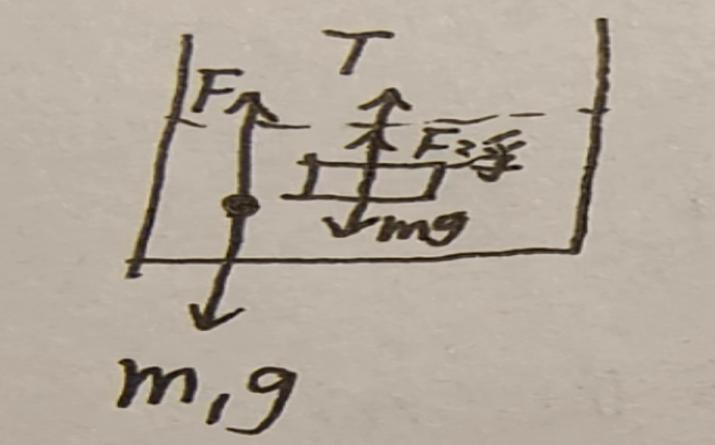
螺旋测微器：7.5640cm

1. 流体静力称衡法：

①文字描述：

先测待测物在空气中的重量,然后测量装有一定量水的烧杯重量，再将待测物悬浮浸没放到烧杯里测三者重量。

②受力分析图：



③列方程：

整体：；部分：

注： (作用力与反作用力）

**四、实验内容**

1. 以米尺测量教科书的宽度。测量时采取以下四种不同的方法各测四次；
2. 米尺同一起点，对教科书统一位置（）；
3. 同一起点，不同位置（）；
4. 不同起点，同一位置（）；
5. 不同起点，不同位置（）.
6. 以游标卡尺在不同方位测量半空心圆柱体的外径、内径、高度及深度高度各四次，并求其体积。
7. 以螺旋测微器在钢球不同的三互相垂直方向测量其直径D各6次，并求其体积
8. 用流体静力称衡法测定牛角扣的密度：
   1. 实验前测量室温;
   2. 天平测量物体在空气中的质量;
   3. 在烧杯中盛满水；
   4. 用天平测量烧杯及水的质量；
   5. 将物体浸没在水中，用天平测量烧杯、水和物体的质量。

**五、实验数据**

1. 用米尺测定实验台的宽度：

单位：（m）；允差：；

|  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- |
| 次数 |  | |  | |  | | | |  | | | |
|  |  |  |  | 起点 | 终点 |  |  | 起点 | 终点 |  |  |
| 1 | 69.70 | 0.010 | 69.70 | 0.005 | 5.00 | 74.70 | 69.70 | 0.005 | 5.00 | 74.70 | 69.70 | 0.008 |
| 2 | 69.68 |  | 69.69 |  | 5.00 | 74.69 | 69.69 |  | 5.00 | 74.71 | 69.71 |  |
| 3 | 69.69 | 0.0048 | 69.69 | 0.0028 | 5.00 | 74.70 | 69.70 | 0.0028 | 5.00 | 74.70 | 69.70 | 0.004 |
| 4 | 69.70 |  | 69.70 |  | 5.00 | 74.69 | 69.69 |  | 5.00 | 794.69 | 69.69 |  |
| 平均 | 69.6925 | 0.006 | 69.6950 | 0.003 |  | | 69.6950 | 0.003 |  | | 69.70 | 0.0048 |
|  | 0.008 | | 0.006 | | 0.006 | | | | 0.007 | | | |
|  | 3 | | 3 | | 3 | | | | 3 | | | |

以一为例：

0.009574cm=0.010cm

=0.0044784cm=0.0048cm

*= 1.20\*0.00480.005760cm=0.006cm*（ =0.683，k=n-1=3）0.0084cm=0.008cm

同理可得其他组结果。

结果表示：;;

;

1. 用游标卡尺测半空心圆柱的几何尺寸并求体积：

单位：（m）；允差：；

|  |  |  |  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- |
| 次数 |  |  |  |  |  |  |  |  |
| 1 | 3.000 | 0 | 3.008 | 0.0034 | 1.800 | 0.0016 | 2.200 | 0.0032 |
| 2 | 3.000 |  | 3.016 |  | 1.800 |  | 2.204 |  |
| 3 | 3.000 | 0 | 3.014 | 0.0017 | 1.798 | 0.0008 | 2.200 | 0.0016 |
| 4 | 3.000 |  | 3.012 |  | 1.802 |  | 2.196 |  |
| 平均 | 3.000 | 0 | 3.0125 | 0.0020 | 1.800 | 0.0009 | 2.200 | 0.0019 |
|  | 0 | | 0.0023 | | 0.0015 | | 0.0022 | |
|  | 3 | | 3 | | 3 | | 3 | |

外径D1标准差、不确定度：

0

=0

*= 0*（ =0.683，k=n-1=3）

0

高度H1标准差、不确定度：

0.0034cm=0.0034cm

=0.0017cm=0.0017cm

*= 1.20\*0.0017=0.0020cm*（ =0.683，k=n-1=3）

0.0023cm=0.0023cm

内径D2标准差、不确定度：

0.0016cm=0.0016cm

=0.0008cm=0.0008cm

*= 1.20\*0.0008=0.0009cm*（ =0.683，k=n-1=3）

0.0015cm=0.0015cm

深度H2标准差、不确定度：

0.0032cm=0.0032cm

=0.0016cm=0.0016cm

*= 1.20\*0.0016=0.0019cm*（ =0.683，k=n-1=3）

0.0022cm=0.0022cm

体积V计算：

15.695789 cm3cm3

=0.0103 cm3 0.0103cm3

结果表达式：

1. 用螺旋测微器测定钢球直径并求体积：

单位：（m）；允差：mm；

|  |  |  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- |
| 次数 | 1 | 2 | 3 | 4 | 5 | 6 | 平均 |
| 测得值 | 22.218 | 22.219 | 22.219 | 22.220 | 22.219 | 22.219 | 22.219 |
|  | 0.00063 |  | 0.00026 |  | 0.00029 |  | 0.00065 |

0.000632mm=0.00063mm

=0.000258mm=0.00026mm

*= 1.11\*0.000260.0002886mm=0.00029mm*（ =0.683，k=n-1=5）

0.000646mm=0.00065mm

体积V计算：

743.44080 mm3

= 0.5040600 mm30.5mm3

结果表达式：

1. 用流体静力称衡法测定牛角扣的密度：

水温：22.5 水的密度： g/cm3

|  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- |
| 次数 | （g） | （g） | （g） | 视重差（g） |
| 1 | 3.82 | 275.13 | 278.50 | 3.37 |
| 2 | 3.81 | 286.55 | 289.97 | 3.42 |
| 3 | 3.81 | 298.85 | 302.28 | 3.43 |

=

1678 g/cm3