基本测量实验报告

大学物理实验报告

专业：自动化153班

学生姓名：廖俊智

学号：6101215073

指导教师：肖晴

完成时间：2016年3月14日

**基本测量实验**

实验之一:

一、实验项目名称：圆柱体体积的测量

二、实验目的：

1.掌握游标的原理，学会正确使用游标卡尺。

2.了解螺旋测微器的结构和原理，学会正确使用螺旋测微器。

3.掌握不确定度和有效数字的概念，正确表达测量结果。

三、实验原理

当待测物体是一直径为d、高度为h的圆柱体时，物体的体积为



只要用游标卡尺测出高度h，用螺旋测微器测出直径d，代入公式就可算出该圆柱体的体积。

1. 实验仪器

游标卡尺、螺旋测微器。

五、实验内容及步骤

1.用游标卡尺测量圆柱的高度h

1. 利用表达式a/d（其中a为主尺刻度间距，n为游标分度数）确定所用的游标卡尺的最小分度值。
2. 检查当外卡钳口合拢时，游标零线是否与主尺零线对齐，如不对齐，则读出这个初度数（即零点偏差）。
3. 用游标卡尺在圆柱体不同部位测量五次，将测得的结果填入自拟表中。
4. 用螺旋测微器测圆柱直径d
5. 弄清所用螺旋测微器的量程、精度和最大允差，并读出零点偏差。
6. 在圆柱体的不同部位测直径五次，分别填入自拟表中。
7. 数据记录及处理

|  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- |
| 物理量  次数 | 1 | 2 | 3 | 4 | 5 |
| h/mm(未修正) | 30.36 | 30.30 | 30.32 | 30.38 | 30.36 |
| h/mm（修正） | 30.20 | 30.14 | 30.16 | 30.22 | 30.20 |
| d/mm(未修正) | 14.872 | 14.865 | 14.868 | 14.879 | 14.874 |
| d/mm(修正) | 14.881 | 14.874 | 14.877 | 14.888 | 14.883 |

h零点误差 +0.16mm

d零点误差 -0.009mm

1. 写出各直接测量结果表达式。





,

,

游标卡尺B类不确定度,螺旋测微器B类不确定度。

解得，，**；**

，，**。**

1. 按公式计算圆柱体体积的平均值及其不确定度。





得到，可求得

，，**。**

1. 实验结果分析与小结

有测量就有误差，必须将系统误差和偶然误差降到最低以得到较准确的结果，本实验通过多次测量取平均值来降低偶然误差，所计算出的结果的不确定度能直观的表现出结果误差的范围，

此结果中的不确度，与的比值比较小，所以结果的可信度比较高。

1. 原始数据

|  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- |
| 物理量  次数 | 1 | 2 | 3 | 4 | 5 |
| h/mm(未修正) | 30.36 | 30.30 | 30.32 | 30.38 | 30.36 |
| h/mm（修正） | 30.20 | 30.14 | 30.16 | 30.22 | 30.20 |
| d/mm(未修正) | 14.872 | 14.865 | 14.868 | 14.879 | 14.874 |
| d/mm(修正) | 14.881 | 14.874 | 14.877 | 14.888 | 14.883 |

实验之二：

1. 实验项目名称：密度的测量
2. 实验目的
3. 掌握物理天平的正确使用方法。
4. 用流体静力称衡法测定形状不规则的固体的密度。
5. 进一步练习间接测量量的不确定度传递运算，正确表达测量结果。
6. 实验原理

根据阿基米德原理，物体在液体中所受的浮力等于它所排开的液体的质量。若不计空气浮力，设物体在空气中的重量为，全部浸入液体中的视重为，则物体在液体总所受的浮力为



根据阿基米德原理可知



式中，为液体在室温时的密度。由上式得被测物体的密度为



实验中，液体为水，室温为25摄氏度，水密度为

1. 实验仪器

物理天平、烧杯、温度计、待测物等。

1. 实验内容与步骤
2. 将待测物用细线悬挂在天平左方的小钩上，称出其质量。
3. 将盛有大半杯盛有纯水的烧杯放在天平左边的托盘上，然后将细线悬挂的待测物体全部浸入水中（不能与烧杯内壁接触），称出物体在水中的质量。
4. 按公式算出物体的密度。
5. 实验数据记录与处理

|  |  |  |
| --- | --- | --- |
| 次数  物理量 | m1/g | m2/g |
| 1（修正后） | 15.96 | 10.04 |
| 2(修正后) | 15.88 | 9.96 |
| 3（修正后） | 16.02 | 9.98 |

零点误差为 +0.956g

此实验中估天平的B类不确定度为。

根据公式，，

求得，，

，

由，即



得到，

1. 实验结果分析与小结

实验结果中，此数值非常小，结果可信度较高。实验中称量的操作难度较高，误差较大。

1. 原始数据

|  |  |  |
| --- | --- | --- |
| 次数  物理量 | m1/g | m2/g |
| 1 | 15.96 | 10.04 |
| 2 | 15.88 | 9.96 |
| 3 | 16.02 | 10.00 |