# 大学物理实验报告声速的测量(十一篇)

来源：网络 作者：雨后彩虹 更新时间：2024-10-01

*在现在社会，报告的用途越来越大，要注意报告在写作时具有一定的格式。那么我们该如何写一篇较为完美的报告呢？下面是小编给大家带来的报告的范文模板，希望能够帮到你哟!大学物理实验报告声速的测量篇一气体放电存在多种形式，如电晕放电、电弧放电和火花放...*

在现在社会，报告的用途越来越大，要注意报告在写作时具有一定的格式。那么我们该如何写一篇较为完美的报告呢？下面是小编给大家带来的报告的范文模板，希望能够帮到你哟!

**大学物理实验报告声速的测量篇一**

气体放电存在多种形式，如电晕放电、电弧放电和火花放电等，通过此演示实验观察火花放电的发生过程及条件。

首先让尖端电极和球型电极与平板电极的距离相等。尖端电极放电，而球型电极未放电。这是由于电荷在导体上的分布与导体的曲率半径有关。导体上曲率半径越小的地方电荷积聚越多(尖端电极处)，两极之间的电场越强，空气层被击穿。反之越少(球型电极处)，两极之间的电场越弱，空气层未被击穿。当尖端电极与平板电极之间的距离大于球型电极与平板电极之间的距离时，其间的电场较弱，不能击穿空气层。而此时球型电极与平板电极之间的距离最近，放电只能在此处发生。

一个尖端电极和一个球型电极及平板电极。

让尖端电极和球型电极与平板电极的距离相等。尖端电极放电，而球型电极未放电。接着让尖端电极与平板电极之间的距离大于球型电极与平板电极之间的距离，放电在球型电极与平板电极之间发生

雷电暴风雨时，最好不要在空旷平坦的田野上行走。为什么?

**大学物理实验报告声速的测量篇二**

1.简要原理

2.注意事项

把实验的目的、方法、过程、结果等记录下来，经过整理，写成的书面汇报，就叫实验报告。

实验报告的种类因科学实验的对象而异。如化学实验的报告叫化学实验报告，物理实验的报告就叫物理实验报告。随着科学事业的日益发展，实验的种类、项目等日见繁多，但其格式大同小异，比较固定。实验报告必须在科学实验的基础上进行。它主要的用途在于帮助实验者不断地积累研究资料，总结研究成果。

实验报告的书写是一项重要的基本技能训练。它不仅是对每次实验的总结，更重要的是它可以初步地培养和训练学生的逻辑归纳能力、综合分析能力和文字表达能力，是科学论文写作的基础。因此，参加实验的每位学生，均应及时认真地书写实验报告。要求内容实事求是，分析全面具体，文字简练通顺，誊写清楚整洁。

实验报告内容与格式

(一) 实验名称

要用最简练的语言反映实验的内容。如验证某程序、定律、算法，可写成“验证×××”；分析×××。

(二) 所属课程名称

(三) 学生姓名、学号、及合作者

(四) 实验日期和地点（年、月、日）

(五) 实验目的

目的要明确，在理论上验证定理、公式、算法，并使实验者获得深刻和系统的理解，在实践上，掌握使用实验设备的技能技巧和程序的调试方法。一般需说明是验证型实验还是设计型实验，是创新型实验还是综合型实验。

(六) 实验内容

这是实验报告极其重要的内容。要抓住重点，可以从理论和实践两个方面考虑。这部分要写明依据何种原理、定律算法、或操作方法进行实验。详细理论计算过程。

(七) 实验环境和器材

实验用的软硬件环境（配置和器材）。

(八) 实验步骤

只写主要操作步骤，不要照抄实习指导，要简明扼要。还应该画出实验流程图（实验装置的结构示意图），再配以相应的文字说明，这样既可以节省许多文字说明，又能使实验报告简明扼要，清楚明白。

(九) 实验结果

实验现象的描述，实验数据的处理等。原始资料应附在本次实验主要操作者的实验报告上，同组的合作者要复制原始资料。

对于实验结果的表述，一般有三种方法:

文字叙述:

1.根据实验目的将原始资料系统化、条理化，用准确的专业术语客观地描述实验现象和结果，要有时间顺序以及各项指标在时间上的关系。

2. 图表: 用表格或坐标图的方式使实验结果突出、清晰，便于相互比较，尤其适合于分组较多，且各组观察指标一致的实验，使组间异同一目了然。每一图表应有表目和计量单位，应说明一定的中心问题。

3. 曲线图 应用记录仪器描记出的曲线图，这些指标的变化趋势形象生动、直观明了。

在实验报告中，可任选其中一种或几种方法并用，以获得最佳效果。

(十) 讨论

根据相关的理论知识对所得到的实验结果进行解释和分析。如果所得到的实验结果和预期的结果一致，那么它可以验证什么理论？实验结果有什么意义？说明了什么问题？这些是实验报告应该讨论的。但是,不能用已知的理论或生活经验硬套在实验结果上；更不能由于所得到的实验结果与预期的结果或理论不符而随意取舍甚至修改实验结果，这时应该分析其异常的可能原因。如果本次实验失败了，应找出失败的原因及以后实验应注意的事项。不要简单地复述课本上的理论而缺乏自己主动思考的内容。

另外，也可以写一些本次实验的心得以及提出一些问题或建议等。

(十一) 结论

结论不是具体实验结果的再次罗列，也不是对今后研究的展望，而是针对这一实验所能验证的概念、原则或理论的简明总结，是从实验结果中归纳出的一般性、概括性的判断,要简练、准确、严谨、客观。

(十二) 鸣谢(可略)

在实验中受到他人的帮助,在报告中以简单语言感谢.

(十三) 参考资料

实验名称【】静电跳球

实验目的【】观察静电力

实验器材【】韦氏起电机，静电跳球装置（如图）

实验原理、操作及现象【】

将两极板分别与静电起电机相连接，顺时针摇动起电机，使两极板分别带正、负电荷，这时小金属球也带有与下板同号的电荷。同号电荷相斥，异号电荷相吸，小球受下极板的排斥和上极板的吸引，跃向上极板，与之接触后，小球所带的电荷被中和反而带上与上极板相同的电荷，于是又被排向下极板。如此周而复始，于是可观察到球在容器内上下跳动。当两极板电荷被中和时，小球随之停止跳动。

注意事项【】

1．摇动起电机时应由慢到快，并且不宜过快；摇转停止时亦需慢慢进行，可松开手柄 靠摩擦力使其自然减慢。

2．在摇动起电机时，起电机手柄均带电且高速摇动时电压高达数万伏，切不可用手机 或身体其他位置接触，不然会有火花放电，引起触电。

静电跳球 中小学科学探究实验室仪器模型设备实验目的：

1、探究静电作用力的现象及原理。

2、研究能量间的转化过程。实验器材：圆铝板2个、圆形有机玻璃筒、静电导体球（由铝膜做成）若干。提出问题：在以前的实验中，我们对电场以及静电的作用力已经有所了解。那么，在两块极板间，由铝箔做成的小球真能克服重力上蹦下跳吗？猜想与假设：在强电场的作用下，由铝箔做成的小球能够克服重力而上下跳动。

实验过程：

1、在两圆铝板间放一有机玻璃环，里面放了一些静电导体球，当接通高压直流电源后观察静电导体球的运动情况。

2、增大两极板间的电压，观察现象。

3、实验完毕要及时关闭电源，必须用接地线分别接触两极板进行放电。

探究问题：

1、仪器内的小球为什么会跳起来？

2、静电导体球实际在做什么工作？

3、为什么增大两极板间的电压两极板间产生火花放电现象？实验结论与体会： （以下由学生总结并交流，也可由教师引导得出）课外活动： 梳子摩擦头发后，用梳子可以吸起细小的纸屑，有些纸屑过一会又掉下来。实际做一做，能够解释吗？

注意事项：

1、接好电路后，再调整两根输出导线之间的距离至少离开10厘米。太近时会击穿空气而打火。

2、接通高压电源后就不能再触摸高压端和电极板，否则会触电而麻木。实验做完后，先关闭电源开关，再用接地线分别接触两个电极进行放电

**大学物理实验报告声速的测量篇三**

通过演示来了解弧光放电的原理

给存在一定距离的两电极之间加上高压，若两电极间的电场达到空气的击穿电场时，两电极间的空气将被击穿，并产生大规模的放电，形成气体的弧光放电。

雅格布天梯的两极构成一梯形，下端间距小，因而场强大(因)。其下端的空气最先被击穿而放电。由于电弧加热（空气的温度升高，空气就越易被电离,击穿场强就下降），使其上部的空气也被击穿，形成不断放电。结果弧光区逐渐上移，犹如爬梯子一般的壮观。当升至一定的高度时，由于两电极间距过大，使极间场强太小不足以击穿空气，弧光因而熄灭。

打开电源，观察弧光产生。并观察现象。（注意弧光的产生、移动、消失）。

两根电极之间的高电压使极间最狭窄处的电场极度强。巨大的电场力使空气电离而形成气体离子导电，同时产生光和热。热空气带着电弧一起上升，就象圣经中的雅各布（yacob以色列人的祖先)梦中见到的天梯。

演示器工作一段时间后，进入保护状态，自动断电，稍等一段时间，仪器恢复后可继续演示，

举例说明电弧放电的应用

**大学物理实验报告声速的测量篇四**

1、用热分析法（步冷曲线法）测绘zn-sn二组分金属相图；

2、掌握热电偶测量温度的基本原理。

1、简单的二组分金属相图主要有几种？

2、什么是热分析法？步冷曲线的线、点、平台各代表什么含义？

3、采用热分析法绘制相图的关键是什么？

4、热电偶测量温度的基本原理？

不用整段抄写，列出关键操作要点，推荐用流程图表示。

组成为w(zn)=0.7的样品的温度-时间记录表

时间 τ/min 温度 t/oc

开始测量 0 380

第一转折点

第二平台点

结束测量

1.学生姓名、学号、实验组号及组内编号；

2.实验题目：

3.目的要求：（一句话简单概括）

4.仪器用具: 仪器名称及主要规格（包括量程、分度值、精度等）、用具名称。

5.实验原理：简单但要抓住要点，要写出试验原理所对应的公式表达式、公式中各物理参量的名称和物理意义、公式成立的条件等。画出简单原理图等。

6.实验内容；

7.数据表格：画出数据表格（写明物理量和单位）；

8.数据处理及结果（结论）：按实验要求处理数据。

9.作业题：认真完成实验教师要求的思考题。

10.讨论：对实验中存在的问题、数据结果、误差分析等进行总结，对进一步的想法和建议等进行讨论。

实验报告要求

1.认真完成实验报告，报告要用中国科学技术大学实验报告纸，作图要用坐标纸。

2.报告中的线路图、光路图、表格必须用直尺画。

**大学物理实验报告声速的测量篇五**

实验目的：通过演示来了解弧光放电的原理

实验原理：给存在一定距离的两电极之间加上高压，若两电极间的电场达到空气的击穿电场时，两电极间的空气将被击穿，并产生大规模的放电，形成气体的弧光放电。

雅格布天梯的两极构成一梯形，下端间距小，因而场强大(因)。其下端的空气最先被击穿而放电。由于电弧加热(空气的温度升高，空气就越易被电离, 击穿场强就下降)，使其上部的空气也被击穿，形成不断放电。结果弧光区逐渐上移，犹如爬梯子一般的壮观。当升至一定的高度时，由于两电极间距过大，使极间场强太小不足以击穿空气，弧光因而熄灭。

简单操作：打开电源，观察弧光产生。并观察现象。(注意弧光的产生、移动、消失)。

实验现象：

两根电极之间的\'高电压使极间最狭窄处的电场极度强。巨大的电场力使空气电离而形成气体离子导电，同时产生光和热。热空气带着电弧一起上升，就象圣经中的雅各布(yacob以色列人的祖先)梦中见到的天梯。

注意事项：演示器工作一段时间后，进入保护状态，自动断电，稍等一段时间，仪器恢复后可继续演示，

实验拓展：举例说明电弧放电的应用

**大学物理实验报告声速的测量篇六**

院系名称： 勘察与测绘学院

专业班级：

姓 名：

学 号：

辉光盘

观察平板晶体中的高压辉光放电现象。

：大型闪电盘演示仪

闪电盘是在两层玻璃盘中密封了涂有荧光材料的玻璃珠，玻璃珠 充有稀薄的惰性气体（如氩气等）。控制器中有一块振荡电路板，通过电源变换器，将12v低压直流电转变为高压高频电压加在电极上。通电后，振荡电路产生高频电压电场，由于稀薄气体受到高频电场的电离作用二产生紫外辐射，玻璃珠上的荧光材料受到紫外辐射激发出可见光，其颜色由玻璃珠上涂敷的荧光材料决定。由于电极上电压很高，故所发生的光是一些辐射状的辉光，绚丽多彩，光芒四射，在黑暗中非常好看。

1. 将闪电盘后控制器上的电位器调节到最小；

2. 插上220v电源，打开开关；

3. 调高电位器，观察闪电盘上图像变化，当电压超过一定域值后，盘上出现闪光；

4. 用手触摸玻璃表面，观察闪光随手指移动变化；

5. 缓慢调低电位器到闪光恰好消失，对闪电盘拍手或说话，观察辉光岁声音的变化。

1. 闪电盘为玻璃质地，注意轻拿轻放；

2. 移动闪电盘时请勿在控制器上用力，避免控制器与盘面连接断裂；

3. 闪电盘不可悬空吊挂。

辉光球

观察辉光放电现象，了解电场、电离、击穿及发光等概念。

1．将辉光球底座上的电位器调节到最小；

2．插上220v电源，并打开开关；

3. 调节电位器，观察辉光球的玻璃球壳内，电压超过一定域值后中心处电极之间随机产生数道辉光；

4.用手触摸玻璃球壳，观察到辉光随手指移动变化；

5.缓慢调低电位器到辉光恰好消失，对辉光球拍手或说话，观察辉光随声音的变化。

1.辉光球要轻拿轻放；

2.辉光球长时间工作可能会产生臭氧。

辉光球发光是低压气体（或叫稀疏气体）在高频电场中的放电现象。玻璃球 中央有一个黑色球状电极。球的底部有一块震荡电路板，通电后，震荡电路产生高频电压电场，由于球内稀薄气体受到高频电场的电离作用而光芒四射。辉光球工作时，在球中央的电极周围形成一个类似于点电荷的场。当用手（人与大地相连）触及球时，球周围的电场、电势分布不再均匀对称，故辉光在手指的周围处

变得更为明亮，产生的弧线顺着手的触摸移动而游动扭曲，随手指移动起舞。对辉光球拍手或说话时，也会影响电场的分布。

辉光球又称为电离子魔幻球。它的外观为直径约15cm的高强度玻璃球壳，球内充有稀薄的惰性气体（如氩气等），玻璃球中央有一个黑色球状电极。球的底部有一块震荡电路板，通过电源变换器，将12v低压直流电转变为高压高频电压加在电极上。通电后，震荡电路产生高频电压电场，由于球内稀薄气体受到高频电场的电离作用而光芒四射，产生神秘色彩。由于电极上电压很高，故所发生的光是一些辐射状的辉光，绚丽多彩，光芒四射，在黑暗中非常好看。

在日常生活中，低压气体中显示辉光的放电现象，也有广泛的应用。例如，在低压气体放电管中，在两极间加上足够高的电压时，或在其周围加上高频电场，就使管内的稀薄气体呈现出辉光放电现象，其特征是需要高电压而电流密度较小。辉光的部位和管内所充气体的压强有关，辉光的颜色随气体的种类而异。荧光灯、霓虹灯的发光都属于这种辉光放电。

在各种各样的辉光中，最神奇的还要算人体辉光了。1911年伦敦有一位叫华尔德?基尔纳的医生运用双花青染料刷过的玻璃屏透视人体，发现在人体表面有一个厚达15毫米的彩色光层。医学家们对此研究表明，人体在疾病发生前，体表的辉光会发生变化，出现一种干扰的“日冕”现象；癌症患者体内会产生一种云状辉光；当人喝酒时辉光开始有清晰、发亮的光斑，酒醉后便转为苍白色，最后光圈内收。吸烟的人其辉光则有不谐和的现象。

12月的一次周末，我们利用这短短的2个小时去西区参观的物理实验室，并观看了物理演示实验。在这次的演示实验课中，我学到了很多平时的生活学习中学不到的东西。在实验课上，老师让我们自己学习实验原理，自己动手学习操作，然后给同学们演示并讲解。我们第一次见到了一些很新奇的仪器和实验，通

过奇妙的物理现象感受了伟大的自然科学的奥妙。我们怀着好奇心仔细的观看了每个演示实验，通过自己的学习和同学们的认真讲解，一些看似不正常的现象都能用科学的自然知识来解释了！

我觉得我们做的虽然是演示实验，但也很有收获，这是我们对课上所学知识的一个更直观的了解，通过此次光学演示实验使我对光有了一种感性的认识，加深了对光学现象及原理的认识，为今后光学的学习打下深厚的基础，此次演示实验把理论与现实相结合，让大家在现实生活中理解光波的本质，这给我们每天的理论学习增添了一点趣味。

特别是辉光球和辉光盘，在现实生活中根本看不到，这是我第一次看。一丝一丝的五光十色的光线通过辉光球迸射出来如同礼花绽放般浪漫，让我想起了除夕夜的美妙绝伦的烟火。虽然说演示实验的过程是简单的，但它的意义绝非如此。我们学习的知识重在应用，对大学生来说，演示实验不仅开动了我们思考的马达，也让我们更好地把物理知识运用到了实际现象的分析中去，使我们不但对大自然产生了以前没有的敬畏和尊重，也有了对大自然探究的好奇心，我想这是一个人做学问最最重要的一点。因此我想在我们平时的学习中，要带着一种崇敬的心情和责任感，认认真真地学习，踏踏实实地学习，只有这样，我们才能真正学会一门课，学好一门课。此外，我觉得我们不能将眼光仅仅定位在事物的表面，不能被眼镜所欺骗，要认真的分析，理解，找出事物背后的真理；不仅在物理，生活中更应如此，只有这样我们才能成为一个完美的人，我想这也是为什么大纲上要安排这样一个演示实验的目的所在。我很庆幸能和老师一起参与本次试验，老师的细致指导是我能够顺利完成、理解本次试验的前提。

感谢老师的指导！

**大学物理实验报告声速的测量篇七**

摘要：热敏电阻是阻值对温度变化非常敏感的一种半导体电阻，具有许多独特的优点和用途，在自动控制、无线电子技术、遥控技术及测温技术等方面有着广泛的应用。本实验通过用电桥法来研究热敏电阻的电阻温度特性，加深对热敏电阻的电阻温度特性的了解。

关键词：热敏电阻、非平衡直流电桥、电阻温度特性

1、引言

热敏电阻是根据半导体材料的电导率与温度有很强的依赖关系而制成的一种器件，其电阻温度系数一般为（-0.003~+0.6）℃-1。因此，热敏电阻一般可以分为:

ⅰ、负电阻温度系数（简称ntc）的热敏电阻元件

常由一些过渡金属氧化物（主要用铜、镍、钴、镉等氧化物）在一定的烧结条件下形成的半导体金属氧化物作为基本材料制成的，近年还有单晶半导体等材料制成。国产的主要是指mf91~mf96型半导体热敏电阻。由于组成这类热敏电阻的上述过渡金属氧化物在室温范围内基本已全部电离，即载流子浓度基本上与温度无关，因此这类热敏电阻的电阻率随温度变化主要考虑迁移率与温度的关系，随着温度的升高，迁移率增加，电阻率下降。大多应用于测温控温技术，还可以制成流量计、功率计等。

ⅱ、正电阻温度系数（简称ptc）的热敏电阻元件

常用钛酸钡材料添加微量的钛、钡等或稀土元素采用陶瓷工艺，高温烧制而成。这类热敏电阻的电阻率随温度变化主要依赖于载流子浓度，而迁移率随温度的变化相对可以忽略。载流子数目随温度的升高呈指数增加，载流子数目越多，电阻率越校应用广泛，除测温、控温，在电子线路中作温度补偿外，还制成各类加热器，如电吹风等。

2、实验装置及原理

【实验装置】

fqj—ⅱ型教学用非平衡直流电桥，fqj非平衡电桥加热实验装置（加热炉内置mf51型半导体热敏电阻（2.7kω）以及控温用的温度传感器），连接线若干。

【实验原理】

根据半导体理论，一般半导体材料的电阻率 和绝对温度 之间的关系为

（1—1）

式中a与b对于同一种半导体材料为常量，其数值与材料的物理性质有关。因而热敏电阻的电阻值 可以根据电阻定律写为

（1—2）

式中 为两电极间距离， 为热敏电阻的横截面， 。

对某一特定电阻而言， 与b均为常数，用实验方法可以测定。为了便于数据处理，将上式两边取对数，则有

（1—3）

上式表明 与 呈线性关系，在实验中只要测得各个温度 以及对应的电阻 的值，

以 为横坐标， 为纵坐标作图，则得到的图线应为直线，可用图解法、计算法或最小二乘法求出参数 a、b的值。

热敏电阻的电阻温度系数 下式给出

（1—4）

从上述方法求得的b值和室温代入式（1—4），就可以算出室温时的电阻温度系数。

热敏电阻 在不同温度时的电阻值，可由非平衡直流电桥测得。非平衡直流电桥原理图如右图所示，b、d之间为一负载电阻 ，只要测出 ，就可以得到 值。

当负载电阻 → ，即电桥输出处于开

路状态时， =0，仅有电压输出，用 表示，当 时，电桥输出 =0，即电桥处于平衡状态。为了测量的准确性，在测量之前，电桥必须预调平衡，这样可使输出电压只与某一臂的电阻变化有关。

若r1、r2、r3固定，r4为待测电阻，r4 = rx，则当r4→r4+△r时，因电桥不平衡而产生的电压输出为：

（1—5）

在测量mf51型热敏电阻时，非平衡直流电桥所采用的是立式电桥 ， ，且 ，则

（1—6）

式中r和 均为预调平衡后的电阻值，测得电压输出后，通过式（1—6）运算可得△r，从而求的 =r4+△r。

3、热敏电阻的电阻温度特性研究

根据表一中mf51型半导体热敏电阻（2.7kω）之电阻~温度特性研究桥式电路，并设计各臂电阻r和 的值，以确保电压输出不会溢出（本实验 =1000.0ω， =4323.0ω）。

根据桥式，预调平衡，将“功能转换”开关旋至“电压“位置，按下g、b开关，打开实验加热装置升温，每隔2℃测1个值，并将测量数据列表（表二）。

表一 mf51型半导体热敏电阻（2.7kω）之电阻～温度特性

温度℃ 25 30 35 40 45 50 55 60 65

电阻ω 2700 2225 1870 1573 1341 1160 1000 868 748

表二 非平衡电桥电压输出形式（立式）测量mf51型热敏电阻的数据

i 9 10

温度t℃ 10.4 12.4 14.4 16.4 18.4 20.4 22.4 24.4 26.4 28.4

热力学t k 283.4 285.4 287.4 289.4 291.4 293.4 295.4 297.4 299.4 301.4

0.0 -12.5 -27.0 -42.5 -58.4 -74.8 -91.6 -107.8 -126.4 -144.4

0.0 -259.2 -529.9 -789 -1027.2 -124.8 -1451.9 -1630.1 -1815.4 -1977.9

4323.0 4063.8 3793.1 3534.0 3295.8 3074.9 2871.692.9 2507.6 2345.1

根据表二所得的数据作出 ～ 图，如右图所示。运用最小二乘法计算所得的线性方程为 ，即mf51型半导体热敏电阻（2.7kω）的电阻～温度特性的数学表达式为 。

4、实验结果误差

通过实验所得的mf51型半导体热敏电阻的电阻—温度特性的数学表达式为 。根据所得表达式计算出热敏电阻的电阻～温度特性的测量值，与表一所给出的参考值有较好的一致性，如下表所示：

表三 实验结果比较

温度℃ 25 30 35 40 45 50 55 60 65

参考值rt ω 2700 2225 1870 1573 1341 1160 1000 868 748

测量值rt ω 2720 2238 1900 1587 1408 1232 1074 939 823

相对误差 % 0.74 0.58 1.60 0.89 4.99 6.20 7.40 8.18 10.00

从上述结果来看，基本在实验误差范围之内。但我们可以清楚的发现，随着温度的升高，电阻值变小，但是相对误差却在变大，这主要是由内热效应而引起的。

5、内热效应的影响

在实验过程中，由于利用非平衡电桥测量热敏电阻时总有一定的工作电流通过，热敏电阻的电阻值大，体积小，热容量小，因此焦耳热将迅速使热敏电阻产生稳定的高于外界温度的附加内热温升，这就是所谓的内热效应。在准确测量热敏电阻的温度特性时，必须考虑内热效应的影响。本实验不作进一步的研究和探讨。

6、实验小结

通过实验，我们很明显的可以发现热敏电阻的阻值对温度的变化是非常敏感的，而且随着温度上升，其电阻值呈指数关系下降。因而可以利用电阻—温度特性制成各类传感器，可使微小的温度变化转变为电阻的变化形成大的信号输出，特别适于高精度测量。又由于元件的体积小，形状和封装材料选择性广，特别适于高温、高湿、振动及热冲击等环境下作温湿度传感器，可应用与各种生产作业，开发潜力非常大。

参考文献：

[1] 竺江峰，芦立娟，鲁晓东。 大学物理实验[m]

[2] 杨述武，杨介信，陈国英。普通物理实验（二、电磁学部分）[m] 北京：高等教育出版社

[3] 《大学物理实验》编写组。 大学物理实验[m] 厦门：厦门大学出版社

[4] 陆申龙，曹正东。 热敏电阻的电阻温度特性实验教与学[j]<

**大学物理实验报告声速的测量篇八**

摘要：简要说明了大学物理实验的重要地位和实验预习的重要性。详细介绍如何做好大学物理实验课程的实验预习，包括预习要求、预习重点、设计性实验的预习、预习报告的内容；并以“拉伸法测量钢丝杨氏模量”这一实验项目为例，具体说明了怎样做好实验预习。

大学物理实验是高等理工科院校对学生进行科学实验基本训练的必修基础课程，是本科生接受系统实验方法和实验技能训练的开端。

大学物理实验覆盖面广，具有丰富的实验思想、方法、手段，同时能提供综合性很强的基本实验技能训练，是培养学生科学实验能力、提高科学素质的重要基础。

在培养学生严谨的治学态度、活跃的创新意识、理论联系实际和适应科技发展的综合应用能力等方面，大学物理实验具有其他实践类课程不可替代的作用。

与理论课程不同，实验课程的特点是学生在教师的指导下自己动手，独立完成实验任务。所以实验预习尤其重要。上课时教师要检查实验预习情况，评定实验预习成绩。没有预习的学生不能做实验。

实验预习的目的是全面认识和了解所要做的实验项目。因此，要求在预习时应理解实验原理，了解实验仪器和实验方法，明确实验任务，写出简单的预习报告。

（1） 明确实验任务

要明确实验中需要测量哪些物理量，每个待测量又分别需要什么实验仪器和采用什么实验方法来测量。

（2）清楚实验原理

要理解实验基本原理。例如，电位差计精确测量电压实验用到补偿法原理进行定标，应该理解补偿电路的特点，什么是定标，定标的作用以及如何利用补偿电路定标；电位差计测量的主要误差来源，怎样减小误差。

（3）了解实验仪器 要初步了解实验仪器，通过预习知道需要使用哪些仪器，并对仪器的相关知识进行初步学习，特别是仪器的结构功能、操作要领、注意事项等。

（4）了解实验误差

要了解引起实验误差的主要因素有哪些，思考在做实验时应当怎样减小误差。 （5）总结实验预习

尝试归纳总结实验所体现的基本思想，自己在预习过程做了哪些工作，遇到了哪些问题，解决了哪些问题，怎么解决的，还有哪些问题不清楚，等等。

总之，实验预习时要认真阅读实验教材，积极参考网上实验学习辅导，必要时主动查阅相关资料，明确实验目的和要求，理解实验原理，掌握测量方案，初步了解仪器的构造原理和使用方法，在此基础上写好预习报告。

设计性实验项目除了做好一般实验项目的预习工作以外，还要做好下列预习工作。 （1）阐述实验原理，选择实验方案

根据实验内容要求和实验教材中实验原理的提示，认真查阅有关资料，详细写出实验原理和实验方案。

（2）选择测量仪器、测量方法和测量条件

根据实验方案的要求，确定出使用什么样的实验仪器、采用什么样的测量方法、在什么样的条件下进行测量。选择测量方法时还要考虑到选用什么样的数据处理方法。

（3）确定实验过程，拟定实验步骤

明确实验的整体过程，拟定出详细的实验步骤。

3．实验原理（必要的计算公式、原理图、电路图、光路图、相关说明等表格。）

特别说明：

预习报告为预习时写的实验报告，不一定冠名“预习”。如果预习实验报告1～4项内容书写完整规范，整齐清晰，可以作为实验报告的一部分。撰写实验报告时可以在此基础上续加其他内容。

下面以“拉伸法测钢材的杨氏模量”这一实验项目为例，具体说明实验预习的主要内容。

首先根据实验目的和实验内容要求，有针对性地阅读教材，重点思考和解决如下问题： （1）什么是杨氏弹性模量？ （2）测量杨氏模量的计算公式如何？

（3）通过杨氏模量的计算公式明确要测量哪些物理量？这些物理量如何测量？ （4）实验测量中用到什么测量方法？ （5）实验中的数据如何记录和处理？

实验5－3 拉伸法测钢材的杨氏模量

（1）学会拉伸法测量杨氏弹性模量的基本原理和实现方法。 （2）掌握用光杠杆法测量微小伸长量的原理和方法。 （3）学会用逐差法处理实验数据。

（通过实验目的可以知道本实验中要用到几种测量长度的器具，要提前预习使用方法，并且要熟悉“光杠杆”测微小长度变化的方法以及用逐差法处理数据。)

（1）什么是杨氏弹性模量

设钢丝截面积为s，长为l。若沿长度方向施以外力f使钢丝伸长△l，则比值f／s 是单位截面上的作用力，称为应力；比值△l/l 是物体的相对伸长量，称为应变，表示物体形变的大小。根据胡克定律，在物体的弹性限度内，应力与应变成正比

式中比例系数e的大小，只取决于材料本身的性质，与外力f、物体原长l 及截面积s 的大小无关，叫做杨氏模量。

（所以实验当中需要测量f、l、s或d、δl几个量才能计算出杨氏模量，究竟如何测量呢？）

（2） 用光杠杆法测量微小长度变化量δl 光杠杆结构如图1所示，光杠杆是一个带有可旋转的平面镜的支架，平面镜的镜面与三个足尖决定的平面垂直，其后足即杠杆的支脚与被测物接触，当杠杆支脚随被测物上升或下降微小距离δl时，镜面法线转过一个φ 角，而入射到望远镜的光线转过2φ角，如图2 所示。当φ 很小时，有

图1 光杠杆结构

式中k为支脚尖到刀口的垂直距离(也叫光杠杆

的臂长)。根据光的反射定律，反射角和入射角相等，故当镜面转动φ 角时，反射光线转动2φ 角，由图2可知

式中d 为镜面到标尺的距离，l 为从望远镜中观察到的标尺移动的距离（设长度变化前望远镜中的叉丝横线读出标尺上相应的刻度值为x，当长度变化两次读数差为l =

式（4）得微小伸长量为

l

d

图2 光杠杆原理

k

l 2d

（3）测定钢丝杨氏模量的理论公式

由式（2）和式（5）可得实验测定钢丝杨氏模量的理论公式为

e?

8fld

?d2kl

杨氏模量测定仪、光杠杆、望远镜尺组、米尺、千分尺等。

（应该在下面阅读中仔细查阅杨氏模量测定仪、千分尺的结构及使用方法如杨氏模量仪中光杠杆及其测微小长度变化的原理、千分尺的读数方法；并思考如何选择上面几种测量仪器。）

（1）调整杨氏模量仪

（2）光杠杆及望远镜尺组的调节

（3）测量相应物理量

（4）逐差法处理数据

（实验中要注意光杠杆（望远镜、平面镜、标尺）的调节，特别注意如何消除十字叉丝像和标尺像的视差；千分尺的读数（注意初末位置的读数），初步理解不同量如何选择相应测量仪器的方法。）

**大学物理实验报告声速的测量篇九**

院系名称： 纺织与材料学院

专业班级：轻化工程11级03班

姓 名：梁优

学 号：

鱼洗

实验描述：

鱼洗是中国三大青铜器之一，在鱼洗内注入清水后摩擦其两耳，如果频率恰当，就会出现水面产生波纹，发出嗡嗡的声音并有水花跃出的现象。经验表明，湿润的双手比干燥的双手更容易引起水花飞跃。

实验原理：

鱼洗的原理应该是同时应用了波的叠加和共振。摩擦的双手相当于两个相干波源，他们产生的水波在盆中相互叠加，形成干涉图样。这与实验中观察到的现象相同。按照我的分析，如果振动的频率接近于鱼洗的固有频率，才会产生共振现象。通过摩擦输入的能量才会激起水花。

令人不解的是，事实上鱼洗是否能产生水花与双手的摩擦频率并没有关系。在场的同学试着摩擦的时候，无论是缓慢的摩擦还是快速的摩擦，都能引起水花四溅。通过查阅资料得知，鱼洗的原理其实是摩擦引起的自激振动。（就像用槌敲锣一样，敲击后锣面的振动频率并不等于敲击频率。）外界能量（双手的摩擦）输入鱼洗时，就会引起其以自己的固有频率震动。（正如在锣面上敲一下。）

为什么湿润的双手更容易引起鱼洗的振动呢？从实践的角度，可能是因为湿润的双手有更小的摩擦系数，因为摩擦起来更流畅，不会出现干燥双手可能会出现的“阻塞”情况，这只是我个人猜想，并没有发现资料有关于这方面的讨论。

离心力演示仪

实验描述：

离心力演示仪是一个圆柱形仪器，中间有一个细柱，细柱穿过一段闭合的硬塑料带上的两个正对小孔。塑料带的一段固定，静止时，系统为一个竖直平面的圆，中间由细柱传过。当摁下仪器上的按钮时，细柱带动塑料带在水平面旋转起来。当旋转速度增大时，可以看到塑料带的自由端延细柱向下运动，整个塑料带变成旋转的椭圆形状。

实验原理：

离心力是一个惯性力，实际上是并不存在的。绕旋转中心转动的物体有脱离中心延半径方向向外运动的趋势，产生这种趋势的力即称为离心力。当启动仪器时，塑料带各部分均作水平方向的圆周运动，所需要的向心力由临近部分的塑料小段的拉力的径向分力提供。每一个塑料小段均收到来自前后两个塑料小段的拉力。由于塑料带下端是固定的，因此在塑料带的下半部分，每个塑料小段的受力均可分解成提供向心力的径向分力和竖直向下的分力。对其上半圆部分也有类似的结果，我个人认为，塑料带一段固定是这个仪器最重要的条件，这样塑料带的下半部分的受力结果才能确定，进而上半部分每个塑料小段所受的两个拉力的关系才能确定。在竖直向下的分力作用下，塑料带被压扁成为旋转的椭圆。

辉光球

实验描述：

辉光球是圆形球体，实验室中还有一个为圆盘形状。工作时会发出动感绚烂的五彩辉光，有一种魔幻效果。仔细观察辉光球，可以看到其中的气体，蓝色的一个辉光球尤为明显。当将手指放上去时，手指接触球体的部分会被辉光点亮，同时球中会有一缕气体与碰触的位置连接，十分美丽。另外观察得知，如果用笔、尺子等其他物体接触辉光球，也会出现上述现象，但强度与用手指接触相比小得多。

实验原理：

辉光球的另一个名称是电离子魔幻球，顾名思义，它的工作原理与电离有关。经查资料得知，稀薄的稀有气体在高频的强电场作用下会发生电离作用。而从生活中的霓虹灯得知，稀有气体如果电离，则会发光，具体的颜色与气体种类有关。根据查到的资料了解，在我们的实验室的辉光球中，发出红绿蓝三色辉光的圆盘可能充有he，

ne

和xe，蓝色的辉光球中可能充有ar。在人手触摸辉光球时，由于人体和大地相连，人触摸的位置的电势与大地的电势相等，整个辉光球的电场分布不再均匀，手指碰触的地方有更低的电势，所以会更加明亮，同时，辉光球中央的电极与人手之间的电势差会更大，因而形成的辉光弧线会一直跟随人的手指。

**大学物理实验报告声速的测量篇十**

摘要：热敏电阻是阻值对温度变化非常敏感的一种半导体电阻，具有许多独特的优点和用途，在自动控制、无线电子技术、遥控技术及测温技术等方面有着广泛的应用。本实验通过用电桥法来研究热敏电阻的电阻温度特性，加深对热敏电阻的电阻温度特性的了解。关键词：热敏电阻、非平衡直流电桥、电阻温度特性

热敏电阻是根据半导体材料的电导率与温度有很强的依赖关系而制成的一种器件，其电阻温度系数一般为（-0.003~+0.6）℃-1。因此，热敏电阻一般可以分为:ⅰ、负电阻温度系数（简称ntc）的热敏电阻元件常由一些过渡金属氧化物（主要用铜、镍、钴、镉等氧化物）在一定的烧结条件下形成的半导体金属氧化物作为基本材料制成的，近年还有单晶半导体等材料制成。国产的主要是指mf91~mf96型半导体热敏电阻。由于组成这类热敏电阻的上述过渡金属氧化物在室温范围内基本已全部电离，即载流子浓度基本上与温度无关，因此这类热敏电阻的电阻率随温度变化主要考虑迁移率与温度的关系，随着温度的升高，迁移率增加，电阻率下降。大多应用于测温控温技术，还可以制成流量计、功率计等。ⅱ、正电阻温度系数（简称ptc）的热敏电阻元件常用钛酸钡材料添加微量的钛、钡等或稀土元素采用陶瓷工艺，高温烧制而成。这类热敏电阻的电阻率随温度变化主要依赖于载流子浓度，而迁移率随温度的变化相对可以忽略。载流子数目随温度的升高呈指数增加，载流子数目越多，电阻率越小。应用广泛，除测温、控温，在电子线路中作温度补偿外，还制成各类加热器，如电吹风等。

【实验装置】fqj—ⅱ型教学用非平衡直流电桥，fqj非平衡电桥加热实验装置（加热炉内置mf51型半导体热敏电阻（2.7kω）以及控温用的温度传感器），连接线若干。【实验原理】根据半导体理论，一般半导体材料的电阻率和绝对温度之间的关系为（1—1）式中a与b对于同一种半导体材料为常量，其数值与材料的物理性质有关。因而热敏电阻的电阻值可以根据电阻定律写为（1—2）式中为两电极间距离，为热敏电阻的横截面，。对某一特定电阻而言，与b均为常数，用实验方法可以测定。为了便于数据处理，将上式两边取对数，则有（1—3）上式表明与呈线性关系，在实验中只要测得各个温度以及对应的电阻的值，以为横坐标，为纵坐标作图，则得到的图线应为直线，可用图解法、计算法或最小二乘法求出参数a、b的值。热敏电阻的电阻温度系数下式给出（1—4）从上述方法求得的b值和室温代入式（1—4），就可以算出室温时的电阻温度系数。热敏电阻在不同温度时的电阻值，可由非平衡直流电桥测得。非平衡直流电桥原理图如右图所示，b、d之间为一负载电阻，只要测出，就可以得到值。

当负载电阻→，即电桥输出处于开路状态时，=0，仅有电压输出，用表示，当时，电桥输出=0，即电桥处于平衡状态。为了测量的准确性，在测量之前，电桥必须预调平衡，这样可使输出电压只与某一臂的电阻变化有关。若r1、r2、r3固定，r4为待测电阻，r4=rx，则当r4→r4+△r时，因电桥不平衡而产生的电压输出为：（1—5）在测量mf51型热敏电阻时，非平衡直流电桥所采用的是立式电桥，，且，则（1—6）式中r和均为预调平衡后的电阻值，测得电压输出后，通过式（1—6）运算可得△r，从而求的=r4+△r。

根据表一中mf51型半导体热敏电阻（2.7kω）之电阻~温度特性研究桥式电路，并设计各臂电阻r和的值，以确保电压输出不会溢出（本实验=1000.0ω，=4323.0ω）。根据桥式，预调平衡，将“功能转换”开关旋至“电压“位置，按下g、b开关，打开实验加热装置升温，每隔2℃测1个值，并将测量数据列表（表二）。

表一mf51型半导体热敏电阻（2.7kω）之电阻～温度特性温度℃253035404550556065电阻ω2700222518701573134111601000868748

表二非平衡电桥电压输出形式（立式）测量mf51型热敏电阻的数据i12345678910温度t℃10.412.414.416.418.420.422.424.426.428.4热力学tk283.4285.4287.4289.4291.4293.4295.4297.4299.4301.40.0-12.5-27.0-42.5-58.4-74.8-91.6-107.8-126.4-144.40.0-259.2-529.9-789-1027.2-124.8-1451.9-1630.1-1815.4-1977.94323.04063.83793.13534.03295.83074.92871.12692.92507.62345.1

根据表二所得的数据作出～图，如右图所示。运用最小二乘法计算所得的线性方程为，即mf51型半导体热敏电阻（2.7kω）的电阻～温度特性的数学表达式为。

通过实验所得的mf51型半导体热敏电阻的电阻—温度特性的数学表达式为。根据所得表达式计算出热敏电阻的电阻～温度特性的测量值，与表一所给出的参考值有较好的一致性，如下表所示：表三实验结果比较温度℃253035404550556065参考值rtω2700222518701573134111601000868748测量值rtω2720223819001587140812321074939823相对误差%0.740.581.600.894.996.207.408.1810.00

从上述结果来看，基本在实验误差范围之内。但我们可以清楚的发现，随着温度的升高，电阻值变小，但是相对误差却在变大，这主要是由内热效应而引起的。

在实验过程中，由于利用非平衡电桥测量热敏电阻时总有一定的工作电流通过，热敏电阻的电阻值大，体积小，热容量小，因此焦耳热将迅速使热敏电阻产生稳定的高于外界温度的附加内热温升，这就是所谓的内热效应。在准确测量热敏电阻的温度特性时，必须考虑内热效应的影响。本实验不作进一步的研究和探讨。6、实验小结

通过实验，我们很明显的可以发现热敏电阻的阻值对温度的变化是非常敏感的，而且随着温度上升，其电阻值呈指数关系下降。因而可以利用电阻—温度特性制成各类传感器，可使微小的温度变化转变为电阻的变化形成大的信号输出，特别适于高精度测量。又由于元件的体积小，形状和封装材料选择性广，特别适于高温、高湿、振动及热冲击等环境下作温湿度传感器，可应用与各种生产作业，开发潜力非常大。

**大学物理实验报告声速的测量篇十一**

重力加速度的测定

精确测定银川地区的重力加速度

测量结果的相对不确定度不超过5%

初步确定有以下六种模型方案：

所用仪器为：打点计时器、直尺、带钱夹的铁架台、纸带、夹子、重物、学生电源等.

利用自由落体原理使重物做自由落体运动.选择理想纸带，找出起始点0，数出时间为t的p点，用米尺测出op的距离为h，其中t=0.02秒×两点间隔数.由公式h=gt2/2得g=2h/t2，将所测代入即可求得g.

调节水龙头阀门，使水滴按相等时间滴下，用秒表测出n个（n取50—100）水滴所用时间t，则每两水滴相隔时间为t′=t/n，用米尺测出水滴下落距离h，由公式h=gt′2/2可得g=2hn2/t2.

重力加速度的计算公式推导如下：

取液面上任一液元a，它距转轴为x，质量为m，受重力mg、弹力n.由动力学知：

ncosα-mg=0 （1）

nsinα＝mω2x （2）

两式相比得tgα=ω2x/g，又 tgα=dy/dx，∴dy=ω2xdx/g，

∴y/x=ω2x/2g. ∴ g=ω2x2/2y.

.将某点对于对称轴和垂直于对称轴最低点的直角坐标系的坐标x、y测出，将转台转速ω代入即可求得g.

调节水龙头阀门，使水滴按相等时间滴下，用秒表测出n个（n取50—100）水滴所用时间t，则每两水滴相隔时间为t′=t/n，用米尺测出水滴下落距离h，由公式h=gt′2/2可得g=2hn2/t2.

所用仪器为：米尺、秒表、单摆.

使单摆的摆锤在水平面内作匀速圆周运动，用直尺测量出h（见图1），用秒表测出摆锥n转所用的时间t，则摆锥角速度ω=2πn/t

摆锥作匀速圆周运动的向心力f=mgtgθ，而tgθ=r/h所以mgtgθ=mω2r由以上几式得：

g=4π2n2h/t2.

将所测的n、t、h代入即可求得g值.

在摆角很小时，摆动周期为：

则

通过对以上六种方法的比较，本想尝试利用光电控制计时法来测量，但因为实验室器材不全，故该方法无法进行；对其他几种方法反复比较，用单摆法测量重力加速度原理、方法都比较简单且最熟悉，仪器在实验室也很齐全，故利用该方法来测最为顺利，从而可以得到更为精确的值。

四、采用模型六利用单摆法测量重力加速度

摘要：

重力加速度是物理学中一个重要参量。地球上各个地区重力加速度的数值，随该地区的地理纬度和相对海平面的高度而稍有差异。一般说，在赤道附近重力加速度值最小，越靠近南北两极，重力加速度的值越大，最大值与最小值之差约为1/300。研究重力加速度的分布情况，在地球物理学中具有重要意义。利用专门仪器，仔细测绘各地区重力加速度的分布情况，还可以对地下资源进行探测。

伽利略在比萨大教堂内观察一个圣灯的缓慢摆动，用他的脉搏跳动作为计时器计算圣灯摆动的时间，他发现连续摆动的圣灯，其每次摆动的时间间隔是相等的，与圣灯摆动的幅度无关，并进一步用实验证实了观察的结果，为单摆作为计时装置奠定了基础。这就是单摆的等时性原理。

应用单摆来测量重力加速度简单方便，因为单摆的振动周期是决定于振动系统本身的性质，即决定于重力加速度g和摆长l，只需要量出摆长，并测定摆动的周期，就可以算出g值。

实验器材：

单摆装置（自由落体测定仪），钢卷尺，游标卡尺、电脑通用计数器、光电门、单摆线

实验原理：

单摆是由一根不能伸长的轻质细线和悬在此线下端体积很小的重球所构成。在摆长远大于球的直径，摆锥质量远大于线的质量的条件下，将悬挂的小球自平衡位置拉至一边（很小距离，摆角小于5°），然后释放，摆锥即在平衡位置左右作周期性的往返摆动，如图2-1所示。

f =p sinθ

f

θ

t=p cosθ

p = mg

l

图2-1 单摆原理图

摆锥所受的力f是重力和绳子张力的合力，f指向平衡位置。当摆角很小时（θ<5°），圆弧可近似地看成直线，f也可近似地看作沿着这一直线。设摆长为l，小球位移为x，质量为m，则

sinθ=

f=psinθ=-mg =-m x （2-1）

由f=ma，可知a=- x

式中负号表示f与位移x方向相反。

单摆在摆角很小时的运动，可近似为简谐振动，比较谐振动公式：a= =-ω2x

可得ω=

于是得单摆运动周期为：

t=2π/ω=2π （2-2）

t2= l （2-3）

或 g=4π2 （2-4）

利用单摆实验测重力加速度时，一般采用某一个固定摆长l，在多次精密地测量出单摆的周期t后，代入（2-4）式，即可求得当地的重力加速度g。

由式（2-3）可知，t2和l之间具有线性关系， 为其斜率，如对于各种不同的摆长测出各自对应的周期，则可利用t2—l图线的斜率求出重力加速度g。

试验条件及误差分析：

上述单摆测量g的方法依据的公式是(2-2)式,这个公式的成立是有条件的，否则将使测量产生如下系统误差:

1. 单摆的摆动周期与摆角的关系，可通过测量θ<5°时两次不同摆角θ1、θ2的周期值进行比较。在本实验的测量精度范围内，验证出单摆的t与θ无关。

实际上，单摆的周期t随摆角θ增加而增加。根据振动理论，周期不仅与摆长l有关，而且与摆动的角振幅有关，其公式为：

t=t0[1+( )2sin2 +( )2sin2 +……]

式中t0为θ接近于0o时的周期，即t0=2π

2．悬线质量m0应远小于摆锥的质量m，摆锥的半径r应远小于摆长l，实际上任何一个单摆都不是理想的，由理论可以证明，此时考虑上述因素的影响，其摆动周期为：

3．如果考虑空气的浮力，则周期应为：

式中t0是同一单摆在真空中的摆动周期，ρ空气是空气的密度，ρ摆锥 是摆锥的密度，由上式可知单摆周期并非与摆锥材料无关，当摆锥密度很小时影响较大。

4．忽略了空气的粘滞阻力及其他因素引起的摩擦力。实际上单摆摆动时，由于存在这些摩擦阻力，使单摆不是作简谐振动而是作阻尼振动，使周期增大。

本文档由站牛网zhann.net收集整理，更多优质范文文档请移步zhann.net站内查找