

# 第九届全国高等学校 物理实验教学仪器评奖推荐书

自制实验仪器名称： 示波器组合综合实验仪

实验教学中心名称： 上海大学物理实验中心

所 在 院 系： 理学院物理系

自制实验仪器负责人： 马洪良，张义邴，王春涛，  
韩咏梅，吴春金

联系电话（手机）： 18918190608

（办公室）： 66134721

邮 箱： [mahl@staff.shu.edu.cn](mailto:mahl@staff.shu.edu.cn)

中国高校实验物理教学研究会

2016年1月

自制实验教学仪器的性能指标、台套数、作用、功能、特色优势、应用、推广等情况的简要介绍

示波器组合综合实验仪采取功能模块化设计，包括电子束电偏转、磁偏转、电子荷质比测量和示波器等功能模块。仪器面板上有示波管、磁偏转线圈、磁聚焦线圈、高压数字表、偏转电压电流数字表及各物理量控制旋钮、开关等。仪器面板下装有示波管灯丝电源和直流负高压电源（使用负高压可增强系统的安全性）、直流偏转电源和励磁恒流源等多组电源及保护电路。整个电路包括了实验所需的所有电源、控制、数字测量等部分，无需配置外部设备，即可完成所有相关实验。

#### （1）电子在横向电场作用下的运动——电子束的电偏转实验

要求学生掌握示波管的内部构造（结构可视）和电子束在不同电场作用下加速和偏转的工作原理，在实验操作上让学生熟悉示波管各电极与电源的连接，加速电压的调节，电子束强度及聚焦的控制方法等。然后，在几个不同的加速电压下，分别测量电子束在横向电场作用下，偏转量与偏转电压大小之间的变化关系。

#### （2）电子在横向磁场作用下的运动——电子束的磁偏转实验

要求掌握磁偏转的原理，要求学生测定在几个不同加速电压之下，电子束的磁偏转量与产生横向磁场的励磁电流之间的变化关系。

#### （3）电子在纵向磁场作用下的运动——验证洛仑兹力实验

#### （4）电子束的磁聚焦和电子荷质比的测定

（5）示波器组装：通过在 X 和 Y 偏转板上加上控制电压，控制由电子枪射出电子束的偏转从而在屏幕上描绘出轨迹的，一般在 X 偏转板加的是正向锯齿波信号，线性上升的电压控制电子束从左到右移动，形成水平扫描。因为上升的电压与时间成线性关系，扫描得到的轨迹就可以模拟时间轴。如果同时在 Y 偏转板上加上与被测信号成比例的电压，使电子束在水平移动的同时也在垂直方向移动，这样电子束就描绘出了被测信号与时间的关系，也就是信号的波形。这是示波器显示波形的基本原理。

让学生在组装示波器时，由浅而深，深化课堂教学、培养学生的动手能力及启发学生创造性思维。

教学性：

- （1）实验以电子束在电场和磁场中的运动规律为理论基础，通过实验让同学加深对物理理论知识的学习和了解，更好的掌握示波器的使用，激发同学们的学习和探索的求知欲。
- （2）通过实验测量，训练他们良好的实验方法和实验习惯，培养他们独立思考和独立完成实验的能力，养成良好的实验素质。
- （3）实验数据处理，列表 画图 定标 计算

科学性：

- （1）电子束电偏转规律和电聚焦/磁偏转和磁聚焦
- （2）示波器原理和结构设计

创新性：

- （1）仪器功能模块化设计
- （2）让同学们根据物理要求动手组合仪器，更好了解仪器
- （3）让同学们参与设计，发挥他们的独立思考，独立学习的能力

启发性

- 1.（1）学习电子在横向电场作用下的运动——电子束的电偏转实验让同学们联想到示波器，了解通用示波器设计思路和要求，灵敏度。电子在横向磁场作用下的

运动——电子束的磁偏转实验了解磁场对精密仪器影响，联想到图示仪。

(2) 学会发现问题和解决问题的能力 和预测的能力

(3) 拓展性思维 让同学们思考改进和完善的可能性

实用性

1. 利用仪器组合多种实验内容、连线方便
2. 在学习电子束实验过度到示波器组装应用，培养趣味性，对更深层次知识理解，知道在课堂上学习的知识具有深远意义。
3. 拓宽学生的思路，譬如对仪器设计的安全性、可靠性、稳定性等考虑

研制套数： 一套

作品照片 (3-5张)

