

电子的加速与偏转演示仪

姜晓波 / 吉林省吉林油田实验中学

◎ 问题的提出

高中物理教材中关于电子的加速与偏转的描述传统的方法有很多种,但这些方法多是只能定性描述,而不能定量描述,使得学生对有关概念理解困难。我认为应制作一个教具,将抽象的物理知识结合实际应用,在学生面前形象地把电场力对电子的运动、磁场力对电子偏转的影响表述出来。让他们能应用这个教具理解教材上有关带电粒子在电场和磁场中运动规律的知识,同时可以利用这个教具验证影响粒子运动的各个因素。

◎ 研究及制作

为了解决带电粒子轨迹的显现问题,我没有应用以往的教学仪器,而是选用了大家熟知的废旧 CRT 显像管作为轨迹显示的主体。将正常工作的显像管后壳开出便于演示的口

(为了安全,高压包一侧不露在外面),并安装了便于看清显像管外部构造的灯,然后进行电路改装。将行场偏转线圈的引线引出并加双刀双掷开关,然后接入可连续调节控制磁场强弱的电源,并用数字表显示数值,便于定量分析。我自己还设计了可连续调节直流电压、能够稳压输出、而且具备过载自动保护功能的直流稳压电源,能够满足各种不同演示的全部需要。整个装置能够很好地把影响电子运动的各个因素展示出来,能够结合新教材把显像管的原理演示出来。此演示仪可以改变电子枪的加速电压方向,也可改变偏转磁场的强弱和方向,可以在屏幕上观察到粒子的轨迹,还可以验证右手螺旋定则和右手定则。

◎ 作品优点

- ◆ 可以激发学生学习物理的兴趣。
- ◆ 电子的运动的描述变化形



图2 演示仪成品外观

象生动,图像清晰逼真,便于测量,分析。

◆ 操作简单,成本低廉,便于生产。

◆ 加深学生对于电磁学中电场力和洛伦兹力的理解。了解显像管的显像原理。

该项目获得第28届全国青少年科技创新大赛科技辅导员创新成果科技制作类一等奖。

专家评语

该项目的主要内容是利用 CRT 显示器演示电子在磁场中加速与偏转的现象。该项目原理科学,要领清晰,构思巧妙,设计合理,作品教育性强。项目选题新颖,具有实质性创新,对传统方法有突破。作品效果显著,制作规范,具有示范推广价值。■

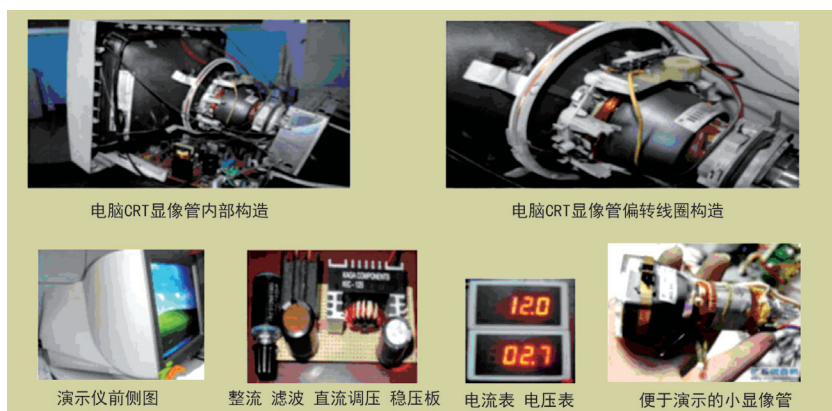


图1 演示仪构件