

创新物理实验的复习备考策略

■张成清

物理实验是高中物理的一个重要组成部分, 实验中渗透了很多物理学的基本思想和研究问题的基本方法, 学好、做好物理实验既能帮助考生解决理论上不易理解的问题, 又能开拓考生的思维, 实现对物理概念和规律的升华. 近三年广东省物理科高考考试说明中对物理实验有明确的要求, 实验题的分值占物理科总分的 18%, 比新课标前的比例还要大, 这种高考要求告诉我们加强物理实验的重要性. 在高考复习备考的过程中, 应有计划、有步骤进行物理实验的复习, 使考生从复习中真正获取解答实验问题的能力和方法.

从近几年全国各地的高考物理试题中可以看到, 物理实验出现了一些创新实验考题, 其特点是在高考要求的实验基础上进行了一些创新的设计, 加入了一些创新因素, 要求考生能利用必须掌握的实验原理、实验方法, 通过自己的理解解答相应的实验问题. 这类实验跟验证性实验和测定性实验相比, 在实验的能力考查上要求要高一些, 但在难度上比设计性实验和创造性实验要容易一些, 因此, 学生在解答这类实验问题时, 答对率能达到 60% 左右, 可以说, 这类实验既能考查学生的实验能力, 又能达到选拔的功能, 应该是今后几年高考的重点.

前几年考生害怕电学实验 (得分率很低), 而对力学实验比较有信心 (得分率相对较高), 从 2012 年和 2013 年广东高考统计的成绩来看, 广东高考的物理实验题考生的得分发生了一些微妙的变化, 考生在力学实验的解答中出现了一些问题, 其答对率反而低于电学实验, 针对以上的两类问题, 以下笔者就《验证机械能守恒定律》和《探究动能定理》这两个实验谈谈创新物理实验的复习备考策略.

一、对《验证机械能守恒定律》和《探究动能定理》的理解

《验证机械能守恒定律》主要是通过一定的实验方法, 采用合理的手段对某些情况下物体的机械能是否守恒进行验证, 在高考要求中, 该实验主要考查的内容有以下几点. 第一, 实验方案设计的合理性: 在进行实验设计时, 必须满足守恒的条件, 当条件不能满足时, 必须改进实验方案, 直到守恒的条件能满足或者基本满足, 这是高考考查的一个考点; 第二, 实验器材选择的基本要求: 由于空气阻力和其它阻力的存在, 在选择实验器材时, 必须考虑选择物体时要尽可能使阻力的影响可以忽略, 这个也是高考考查的一个考点; 第三, 实验数据处理的基本方法: 记录的实验数据如何进行合理的处理

得到实验结果往往是高考试题的命题方向之一; 第四, 正确进行实验的误差分析: 实验是有误差的, 实验误差的来源及减少实验误差的措施是近几年高考考题的热点, 要能找出实验误差的真正所在, 再通过恰当的改进方法尽可能减少实验误差.

《探究动能定理》是一个探究性实验, 在新课标的高考中, 很多省的高考试题中出现了该探究实验, 复习时应引起高度的重视. 该探究实验中高考考查的主要问题有这样几个方面. 第一, 注意探究的方法, 尽可能创造条件完成实验; 第二, 在可能的情况下, 可以忽略一些次要因素的影响; 第三, 采用恰当的方法处理实验数据, 得出正确的实验结论; 第四, 能根据实验装置分析实验误差, 并通过改进实验条件提高实验的精度.

二、正确进行实验的数据处理

《验证机械能守恒定律》的实验中是利用数据来说明机械能是否守恒, 因此, 数据处理是本实验的重点, 也是难点, 数据处理中主要涉及准确的计算、按照实验的要求合理保留有效数字、利用计算的结果得到正确的实验结论等.

【案例 1】(2013·海南理综) 某同学用图 1 所示的实验装置验证机械能守恒定律.

已知打点计时器所用电源的频率为 50Hz, 当地重力加速度为 $g=9.80\text{m/s}^2$. 实验中该同学得到的一条点迹清晰的完整纸带如图 2 所示. 纸带上的第一个点记为 O , 另选连续的三个点 A 、 B 、 C 进行测量, 图中给出了这三个点到 O 点的距离 h_A 、 h_B 和 h_C 的值. 回答下列问题 (计算结果保留 3 位有效数字)

- (1) 打点计时器打 B 点时, 重物速度的大小 $v_B = \underline{\hspace{2cm}} \text{m/s}$;
- (2) 通过分析该同学测量的实验数据, 他的实验结果是否验证了机械能守恒定律? 简要说明分析的依据.

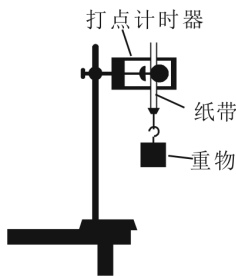


图 1

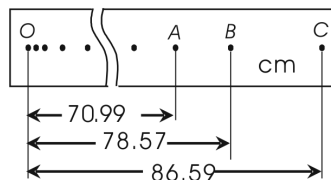


图 2