

第9届 CPHO-S 物理竞赛联考

试题评析

命题思路

为减轻实验的阅卷负担考虑到各位选手已经逐步熟悉实验笔试的模式，实验组的第一阶段已经完成，接下来联考中的实验笔试时间将从之前的90分钟降为60分钟（题量是否减少看命题组心情），以帮助选手更好地模拟真实考试的情况。至少从去年决赛的实验笔试来看，没人做的完：(。

——第8届 CPHO-S 物理竞赛联考 试题评析 实验试题总结

基于上述考量，命题组在本次联考实验笔试中作了如下调整：

1. 加大题目难度，对选手的实验水平提出更高的要求；
2. 在考试时间回归一个小时的同时，保持题量，帮助考生适应正式考试实验笔试的紧迫感。

在以上改动的基础上，我们仍然强调书写规范，强调实验实操能力（经验）的重要性，并且要求注意实验中的重要细节。

A. 热导率的测量

本题是一个典型的热学实验，前半部分比较基础，主要考察大量数据的处理，及计算的方法和技巧，分值不小，算是送分主力。后半部分则主要讨论热学实验中误差的来源，以及如何对误差进行修正。

本题有少部分同学作答良好，但整体情况不佳，主要是因为对于大量的数据处理不够熟练，以及对实验中误差来源的分析不够到位。

A.1.1 是较为基础的数据处理，注意题中给出了三个时间点的数据，都要进行处理。并且注意在数据处理时，计算器的使用务必要熟练。除此之外，有部分同学通过先平均后拟合的方式处理数据，虽然相比先拟合后平均的处理模式而言速度稍快，但由于对不同时间点的温度取平均没有实际的物理意义，这种方法最终没有被认可。**希望各位选手无论在理论或者实验的学习中，都不要陷入到数学计算中去，一定要思考数学公式背后代表的物理意义。**

A.1.2 是对误差来源的分析，热学实验的误差一般较大，分析误差尤为重要，一定要重视。与之相对应的，是如何在实际操作时尽可能减小这些误差，所以说这一小问反映了考生的实验能力。同时，本题题干中特别指出了测量值偏大，故考生应当指出使得热导率偏大的误差来源，而非单纯的误差来源。

A.2.1 则是对实验修正的计算，本小题中对两个测温点的平均是存在物理意义的，故无论先拟合后平均还是先平均后拟合都是被认可的。

A.2.2 分析误差修正的误差量级，而大部分考生都错误判断了主要误差来源，从而错误估计了相对误差的数量级。

B. 非线性电源初步

本题主要考察了电学实验的基础知识和经典电路的设计，为了控制题量，相比第一版而言，最终版试题有较大删减。由于电路较为基础，有一定理论或者实验能力的同学均可以作答正确，主要拉分处在于对细节的把握。

B.1.1 及 B.1.2 均为基础知识，在实验书上有原文，其中 B.1.1 作答情况较差。

B.1.3 考察了电表内阻的测量方法，大部分同学都能想到伏安法或替代法，但是绝大部分选手都因没有注意电路安全等细节原因没有得到满分，大多可能出现的问题都已在答案中指出。

B.1.4 同样是基础知识，考虑到各地区实验培训存在差异，本题认可了两种对误差的理解。

B.2 考察补偿法，与 B.1.3 类似，选手需要注意细节，如充分利用开关保护电路等，以及对于作图题，考生应尽可能保证一次作图正确，涂改不仅可能因书写潦草导致额外扣分，一旦答题卡空间较小，还将面临无法更改的悲惨处境。

C. 光具座综合

本题融合了大部分常见的光具座实验，同时考察了考生在数据处理、设计性实验、实操细节、误差分析等方面的能力，可以综合反映考生的实验水平。本题也在一定程度上解决了双棱镜干涉实验中最容易引起误差的问题之一。

C.1.1 要求考生写出光具座实验保证测量准确度的重要条件之一——共轴调节的步骤，大部分考生都拿到满分。

C.1.2 考察焦距测量基本方法，非常基础，少量选手出现低级失误丢分。

C.2.1 是基本的数据处理，一些低级错误和概念理解的偏差务必要避免。

C.2.2 利用了一种较为新颖的方式测量玻璃砖的折射率，本题得分率较低，竟然有相当部分的选手在公式推导上出现错误，实在是难以理解，此外还要注意的是有效数字的保留问题，因为本题方法较精确，折射率可以保留到四位有效数字。通常在题目中没有要求误差分析时，有效数字的选取只要合理一般不会扣分，如果要求误差分析，则应与误差对齐。

C.2.3 要求考生指出提高测量精度的措施，此类问题是实操非常重要的话题，即使在理论实验中也要重视相关问题。此外，此类问题作答时应该优先指出最重要的关键点，部分考生因为没有答到最关键部分或是表述不清晰失分

C.3 要求考生设计实验测量测微目镜的补偿距离，需要注意题目中补偿距离正方向的定义。

C.4.1 是对实验条件考察，部分同学没有指出主要的原因导致丢分。

C.4.2 的第一部分几乎全军覆没，其中绝大部分都没有考虑前一问中的补偿距离，第二部分考察实验的主要误差来源，一般只有有过实际操作经历的考生才能作答正确。

总结

本次联考很好的达到了命题组的预期，最终分数分布与第38届决赛相近，大部分考生在面对时间和题目难度的双重压力下都表现得十分窘迫。我们希望借这次考试的机会，把大家带出第8届联考的舒适区，以促进大家对实验的重视及对实验笔试的训练。同时，本次联考也暴露出选手们在实验规范和细节上做的还不够好，希望大家可以将答题卡和答案进行对照，弥补缺漏。