**第二十一届广东大学生物理实验设计大赛题目**

一、基础题：**扩散系数测量**

基本要求：设计和制作一个测量液体或固体物质扩散的实验系统，研究扩散机制及其影响因素，测量扩散系数，讨论测量精度和不确定度。演示平台尺寸不超过0.7×1.0m2。

注意：考虑实验环境安全，比赛过程中所用实验体系须保持一定的密闭性。

主要评判依据：

（1）物理原理明确，描述清晰；

（2）方案创新性；

（3）测量方案的完整性；

（4）定量分析精度；

（5）操作难易度与性价比。

背景介绍：

19世纪，人们已知道室温下空气分子的平均速率约为$4×10^{2}$ m/s，声速约$3×10^{2}$ m/s。德国物理学家克劳修斯思考一个问题，若摔破一瓶汽油，声音和气味是否应该同时传到？1858年，克劳修斯发表《关于气体分子的平均自由程》论文，从分析气体分子间的相互碰撞入手，引入单位时间内所发生的碰撞次数和气体分子的平均自由程的重要概念，解决了根据理论计算气体分子运动速度很大而气体扩散的传播速度很慢的矛盾，开辟了研究气体的输运过程的道路。扩散现象生活中较为常见，但其微观机制较为复杂，特别是液体和固体体系中的扩散过程。扩散系数是从宏观的角度描述扩散过程，对它的测量为研究物质扩散的微观机制提供重要的实验手段。

二、应用题：**可控声悬浮装置**

基本要求：设计和制作可控的声悬浮装置，实现固体或者液体物质在空气环境中的稳定悬浮，并分析其物理机制。演示平台面积尺寸不超过0.7×1.2m2。

主要评判依据：

（1）物理原理明确，描述清晰；

（2）方案创新性；

（3）悬浮的稳定性、调控效果；

（4）扩展应用；

（5）性价比。

背景介绍：1866年，德国科学家孔特（Kundt）首先报道了谐振管中的声波能够悬浮起灰尘颗粒的实验现象。在科技馆里经常可以看到这类演示装置，往往引起人们的好奇。随着科学研究的深入，声悬浮技术迅速发展，可用于流体的力学性能研究、物性测量、无容器的材料处理和制备、微重力状态模拟等方面，在先进材料的无容器制备、过冷态亚稳液体的物性测量和自由悬浮液滴的流体动力学等研究更是一个不可或缺的实验手段。声悬浮是利用声波产生的作用力来平衡重力，使物体实现稳定的悬浮，在物理、材料、医学等领域已经展示了良好的应用前景，如何进一步提高声悬浮技术的效率、稳定性及可控性是目前技术发展的重要挑战。