
第十九届广东大学生物理实验设计大赛题目

一、基础题：混沌现象

基本要求：设计并制作一展示混沌现象（或者应用此特性）的非单纯计算机模拟的实物装置；研究相关物理问题，揭示其物理关系和规律。演示平台尺寸不超过 $0.7\text{m} \times 1.2\text{m}$ 。

主要评判依据：

- （1）物理图像与实验原理；
- （2）创新点；
- （3）演示效果，可调整性可拓展性等；
- （4）性价比。

背景介绍：混沌（chaos）是指一种貌似无规则的运动，对初始条件极度敏感，具有运动不可预测性、类似随机性特点，但支配这种运动的规律却是可以用确定性的方程来描述的。混沌运动是许多非线性系统的典型行为，在等离子体、放电系统、非线性电路、声学 and 声光耦合系统、激光器和光双稳态装置、化学振荡反应、人类脑电波信号等领域内均发现混沌现象。上世纪 60 年代，洛伦茨在天气预报方程研究中发现大气非周期与不可预见性之间的联系；同期有几位数学家证明了有关经典力学动态的一个定理—KAM 理论；它们分别对应耗散系统和保守系统。

二、应用题：海（波）浪发电机

基本要求：利用海（波）浪发电，发电效率、输出总电能等各技术参数应有相应表征；海（波）浪形成或模拟装置自行设计制作。演示平台尺寸不超过 $0.7\text{m} \times 1.2\text{m}$ 。

主要评判依据：

- （1）物理原理明确；
- （2）方案创新点；
- （3）发电机的性能、效率，稳定、实用等；
- （4）性价比。

背景介绍：传统能源日趋枯竭、环境污染问题日愈恶化，新能源开发迫在眉睫。相比风能与太阳能技术，海（波）浪能发电技术要落后十几年。但是海（波）浪能具有其独特的优势：（1）海（波）浪能能量密度高，是风能的 4~30 倍；（2）相比太阳能，海（波）浪能不受天气影响；（3）海（波）浪能分布广泛且储量巨大，沿海可就地取能；（4）海（波）浪发电装置受海况与气候影响较低。研究利用海（波）浪能发电，为人类提供既可靠又安全的清洁能源，具有十分重要的意义。