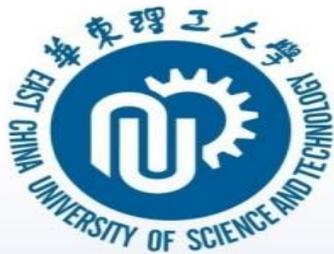


媒体演示在基础物理实验 教学中的应用

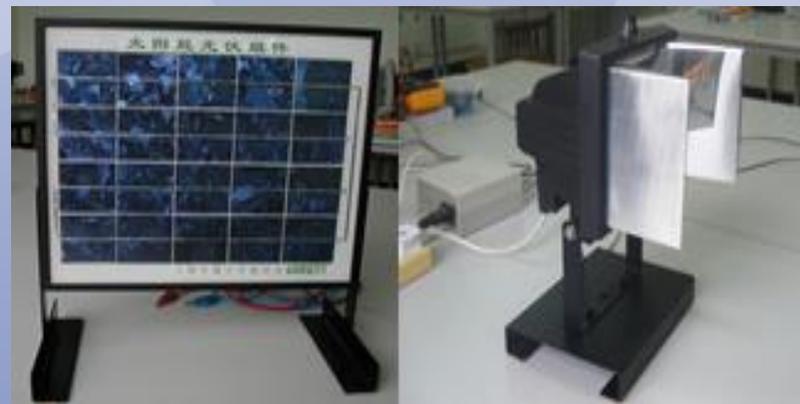
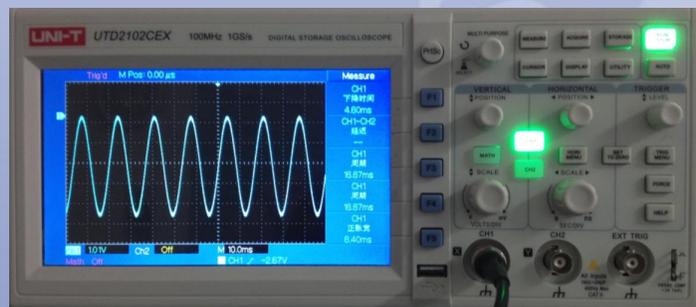
许飞

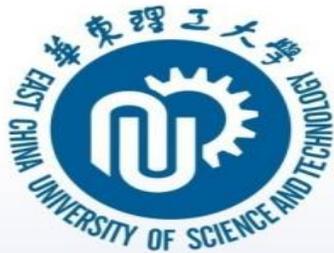
华东理工大学
物理实验教学中心



实验演示的必要性与媒体演示的优越性

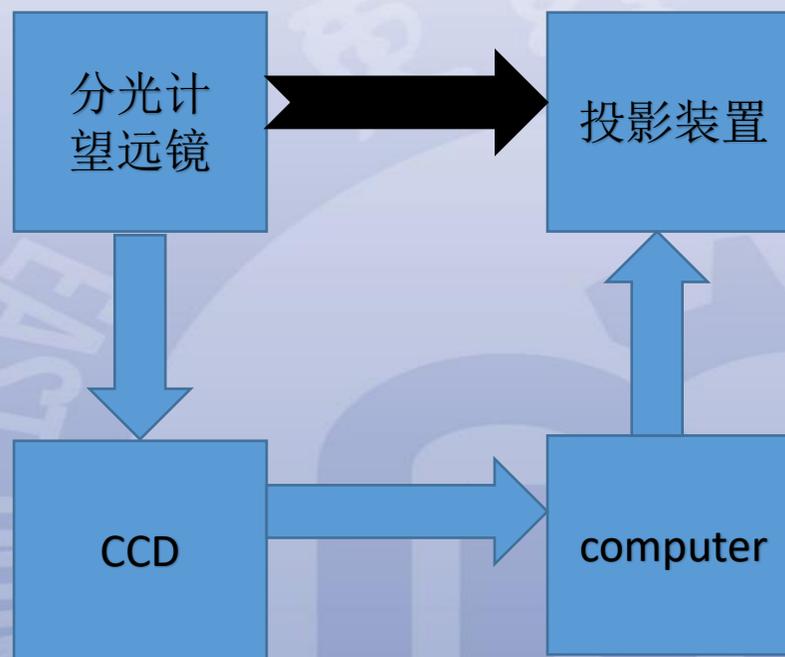
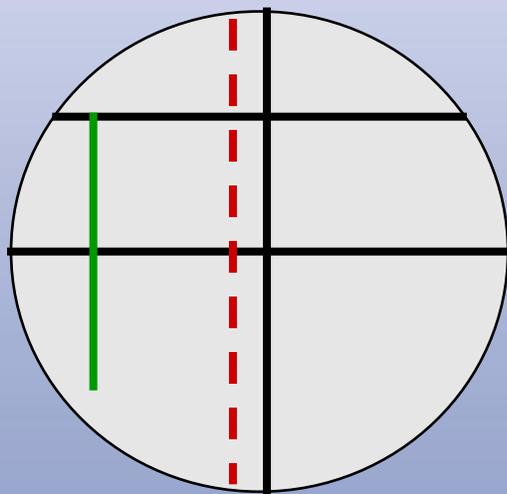
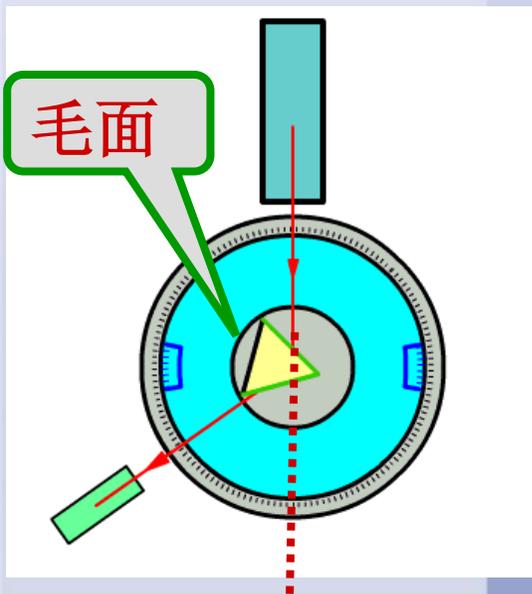
- 实验教学中的实验演示
 - (1) 实验教学中的抽象内容与操作难点
 - (2) 实验教学中教学内容的拓展与延伸

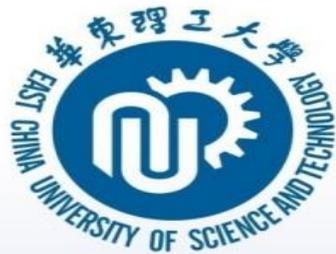




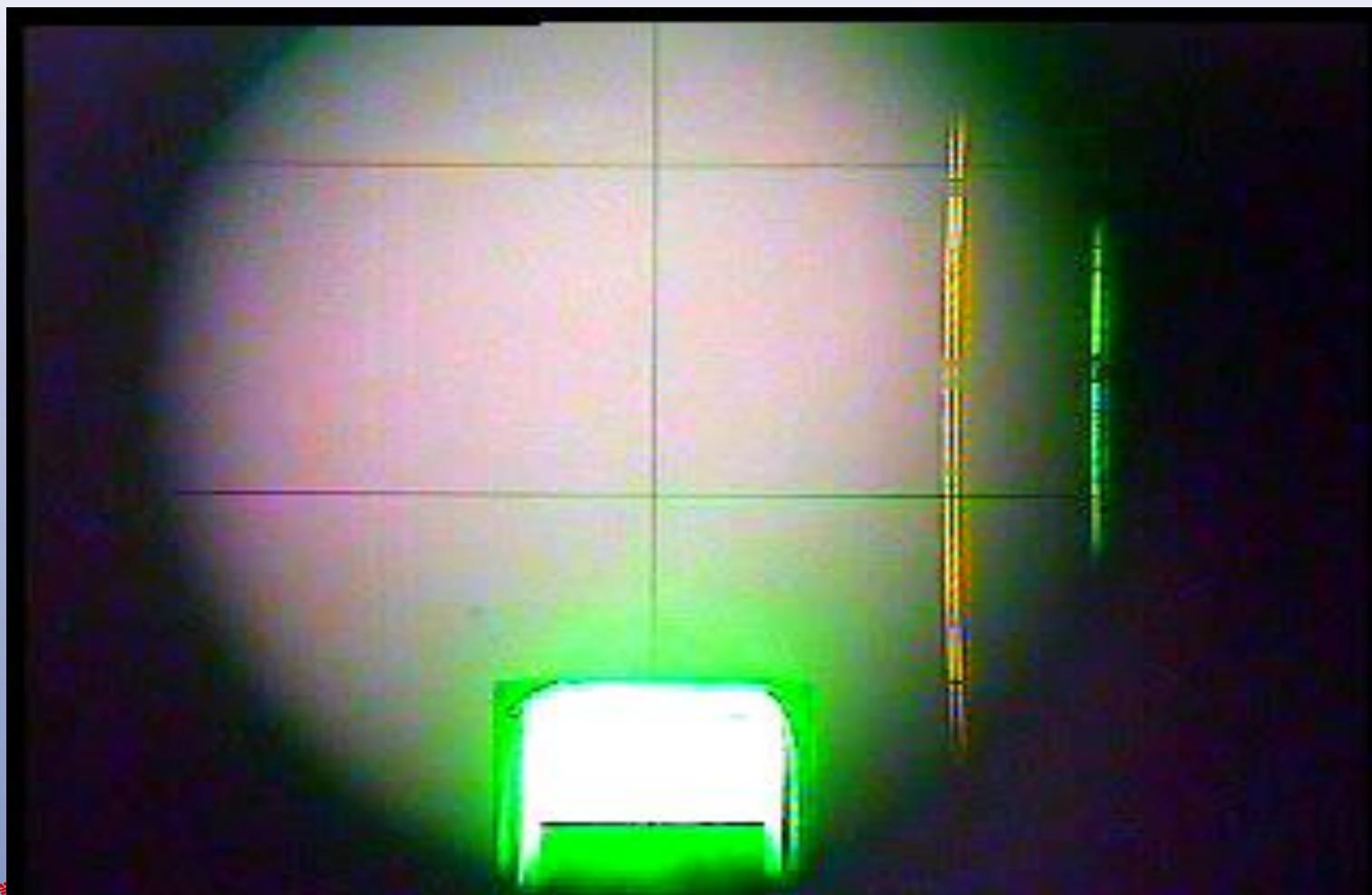
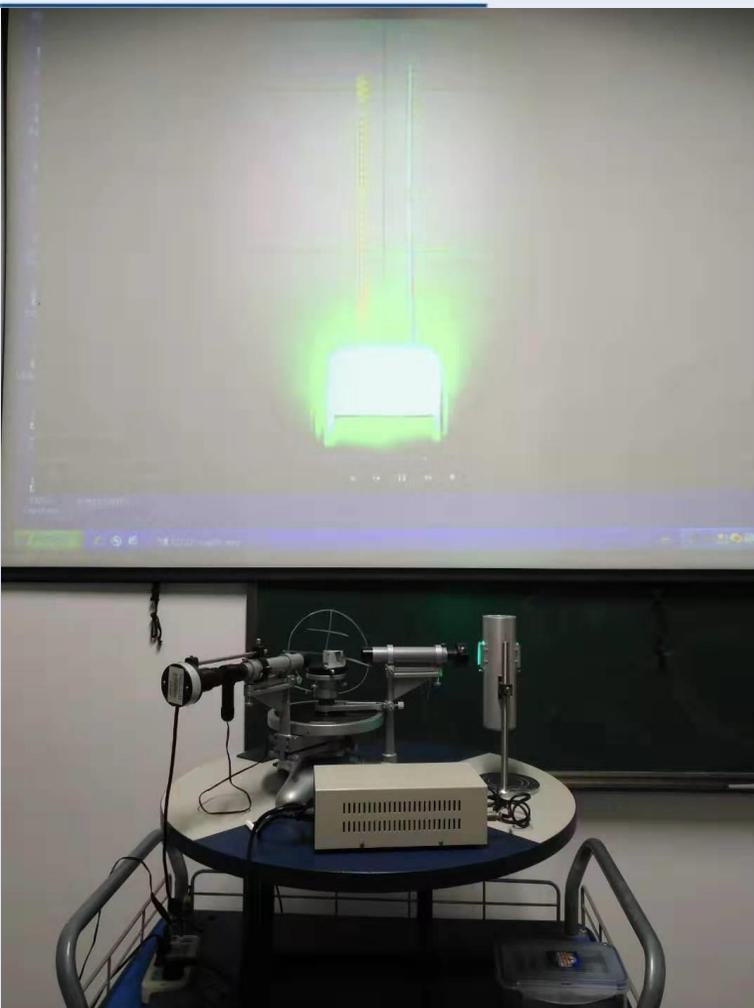
实验教学中的抽象内容与操作难点

- 分光计测量汞灯光谱最小偏向角的演示

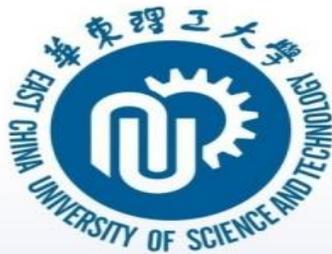




实验教学中的抽象内容与操作难点

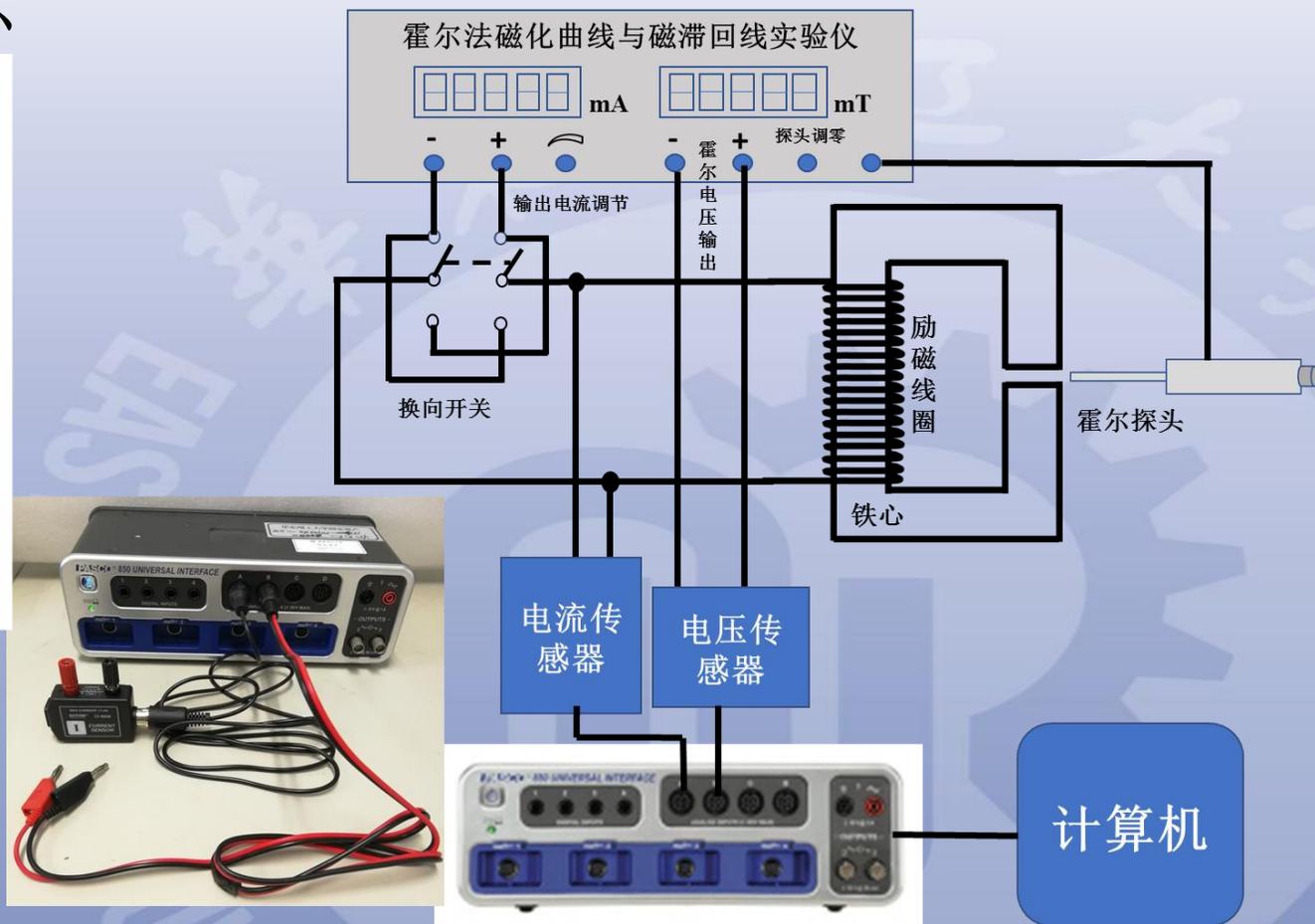
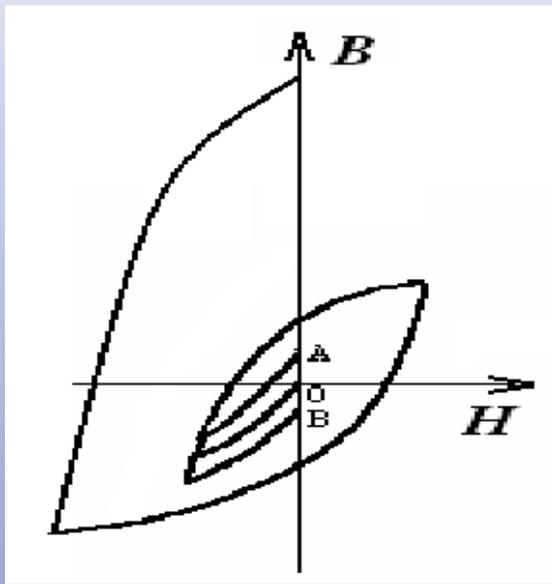
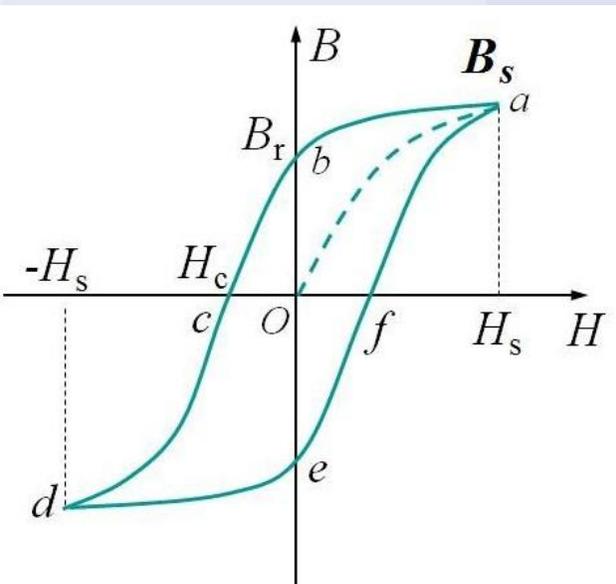


实验教学



实验教学中的抽象内容与操作难点

- 磁滞回线实验中退磁过程的演示

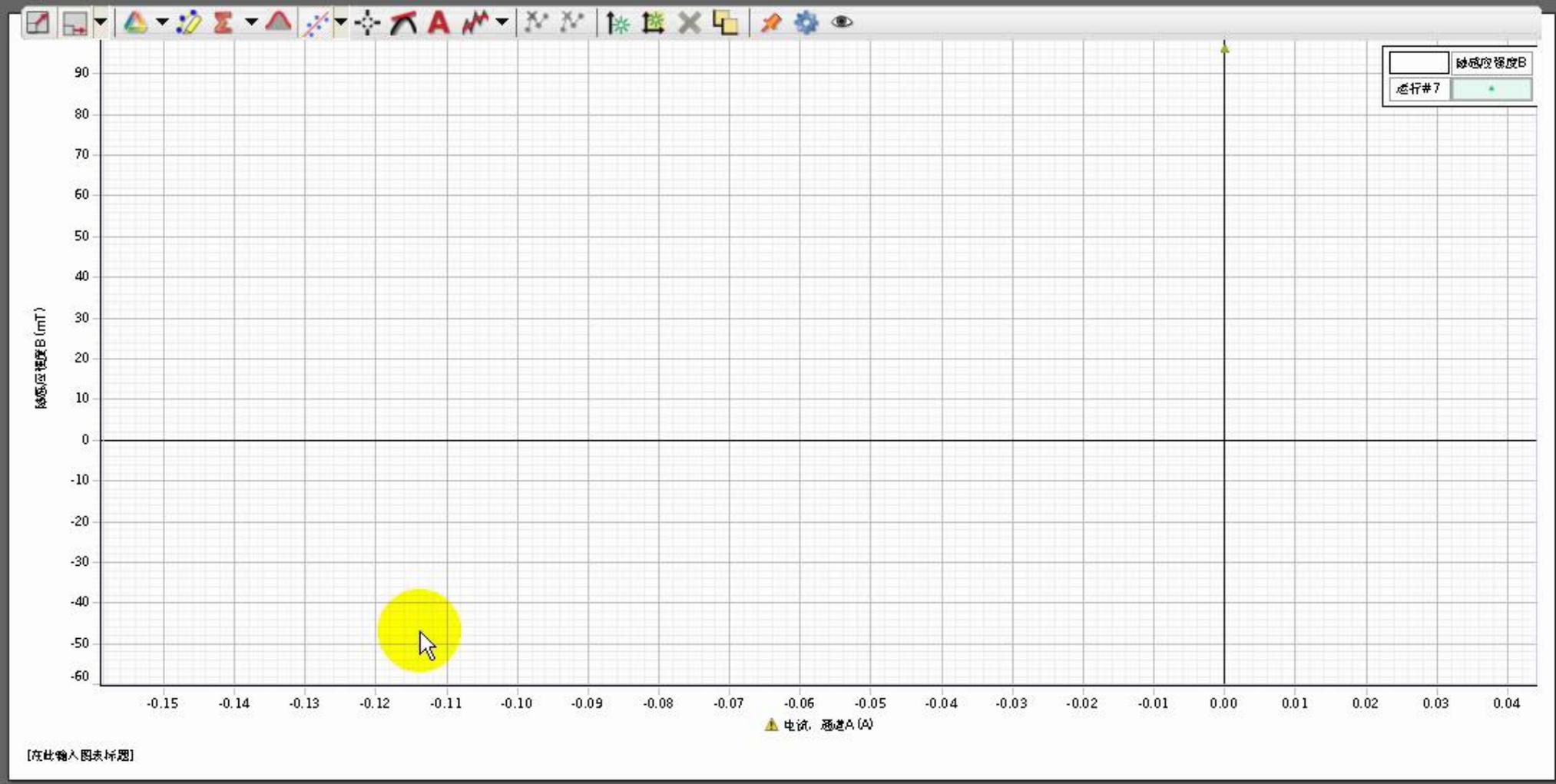




第 #1 页

工具

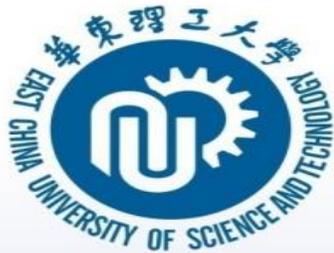
- 硬件设置
- 数据摘要
- 校准
- 计算器
- 信号发生器



显示框

- 图表
- 示波器
- FFT
- 直方图
- 数字
- 仪表
- 表格
- 文本框
- 文本输入框

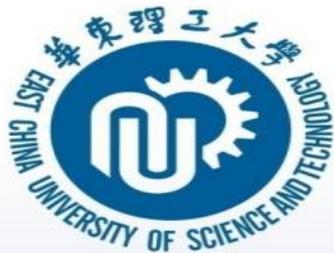
Control panel for the experiment. It includes a play/pause button, a zoom-in button (x1), a dropdown menu showing '运行#7', and a digital timer displaying '00:08.20' with the status '已暂停' (Paused).



实验教学中的抽象内容与操作难点

利用数字示波器演示波的叠加

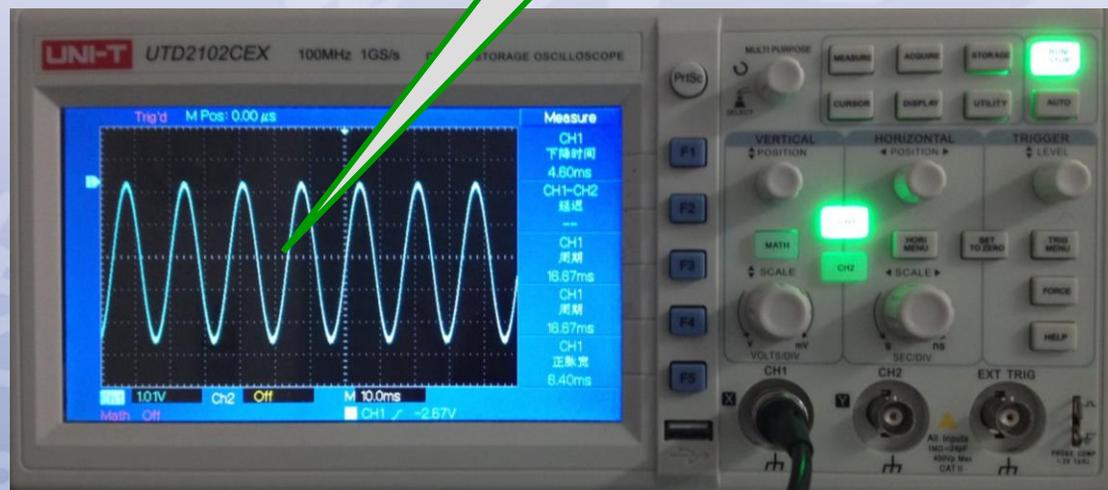
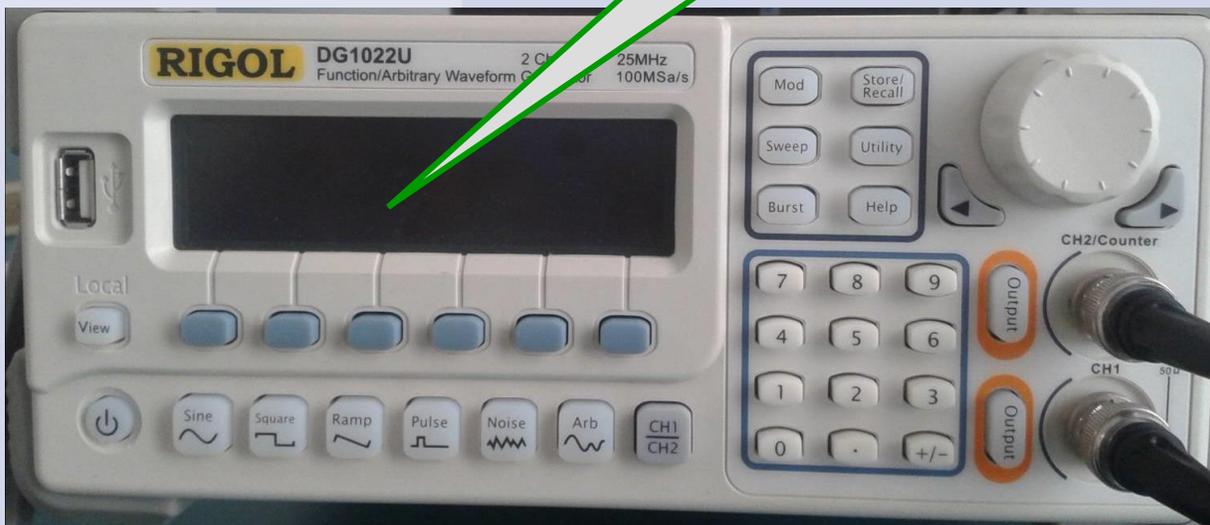
- (1) 波动中抽象的相位概念？
- (2) 相位差这一抽象概念对简谐振动合成的影响？



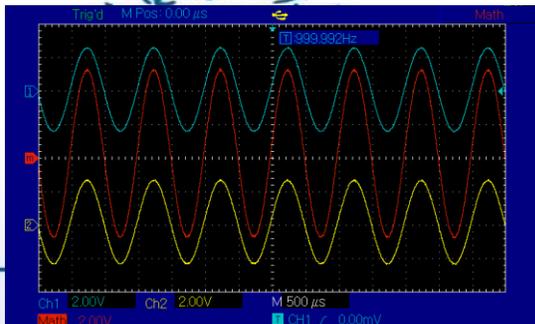
实验教学中的抽象内容与操作难点

可以产生任意频率、振幅和初相位的简谐波形

直观展示出简谐振动波形



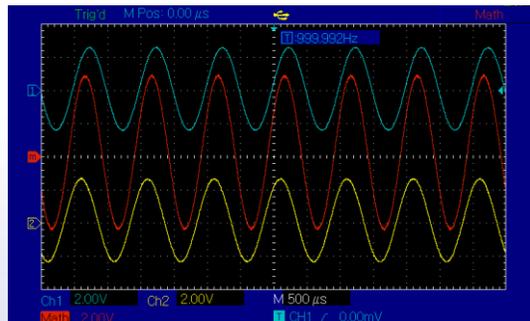
(1) 相同频率的简谐信号同方向和垂直方向的合成



(a) $\delta = 0$ 同方向合成



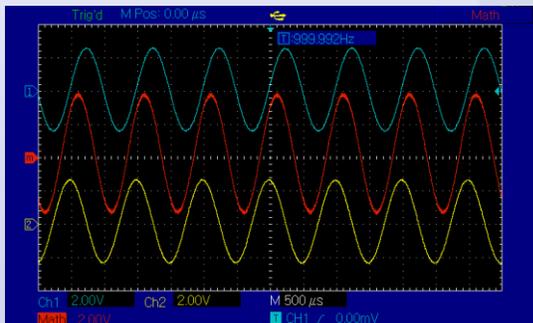
(b) $\delta = 0$ 垂直方向合成



(c) $\delta = \frac{\pi}{4}$ 同方向合成



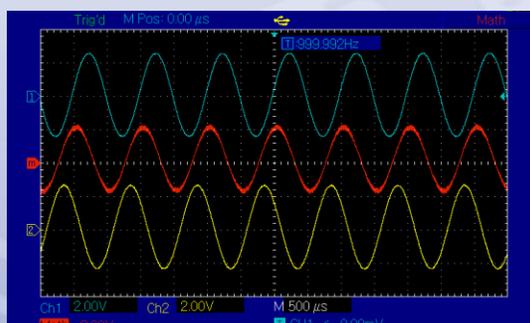
(d) $\delta = \frac{\pi}{4}$ 垂直方向合成



(e) $\delta = \frac{\pi}{2}$ 同方向合成



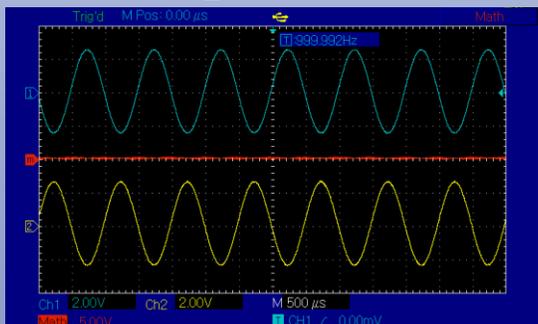
(f) $\delta = \frac{\pi}{2}$ 垂直方向合成



(g) $\delta = \frac{3\pi}{4}$ 同方向合成



(h) $\delta = \frac{3\pi}{4}$ 垂直方向合成



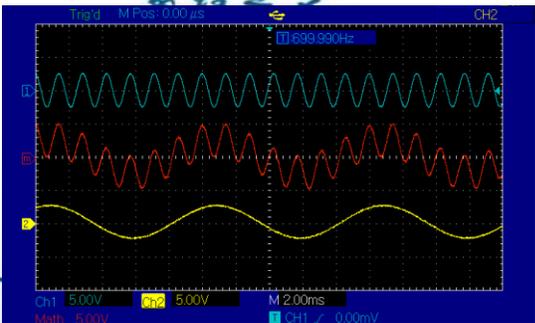
(i) $\delta = \pi$ 同方向合成



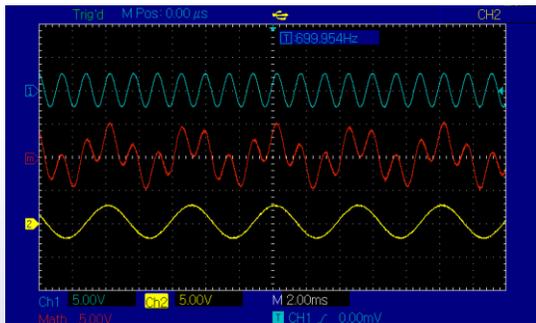
(j) $\delta = \pi$ 垂直方向合成

(2) 不同频率的简谐信号同方向合成拍。

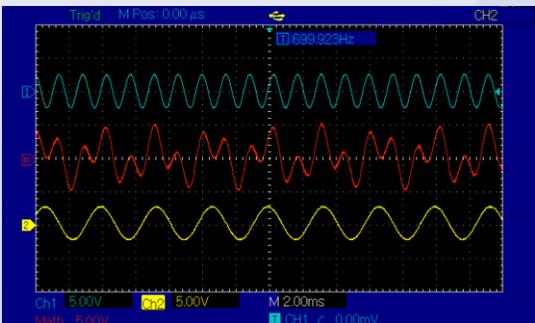
频率较大而频率之差很小的两个同方向简谐振动合成时，其合振动的振幅时而加强时而减弱的现象叫做拍



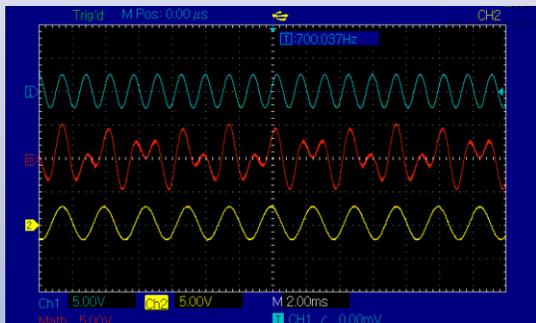
(a) CH1: 700HZ; CH2: 100HZ



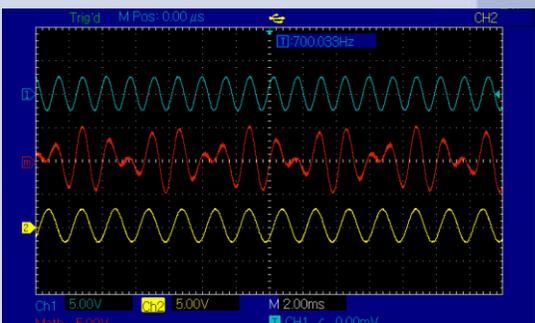
(b) CH1: 700HZ; CH2: 200HZ



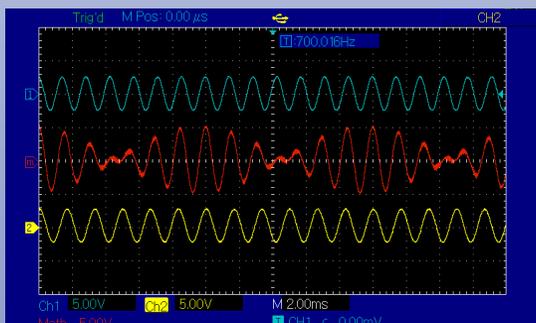
(c) CH1: 700HZ; CH2: 300HZ



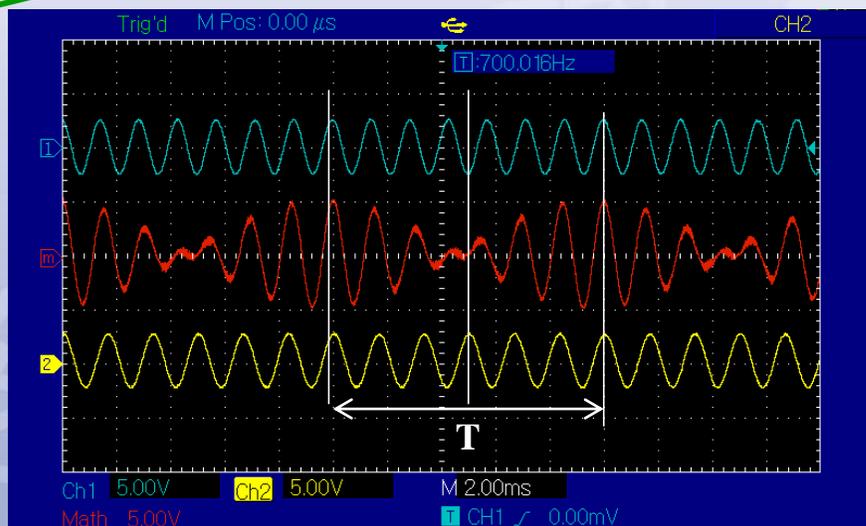
(d) CH1: 700HZ; CH2: 400HZ



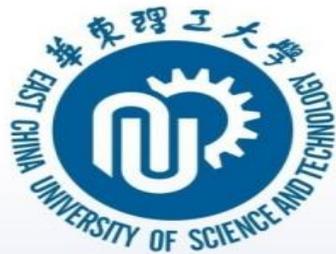
(e) CH1: 700HZ; CH2: 500HZ



(f) CH1: 700HZ; CH2: 600HZ

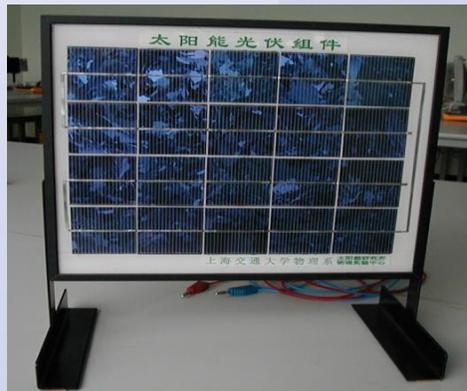


两简谐振动信号周期与合成拍的周期之间的关系



实验教学中教学内容的拓展与延伸

- 太阳能电池实验中相关内容的拓展演示



太阳能光伏组件



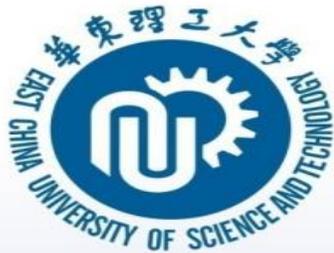
辐射光源, 300瓦卤钨灯



数字万用表



电阻箱

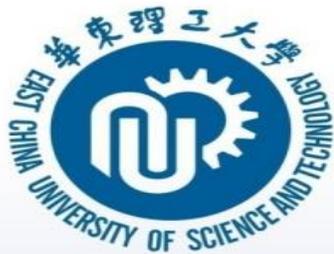


实验教学中教学内容的拓展与延伸

- 太阳能电池实验中相关内容的拓展演示

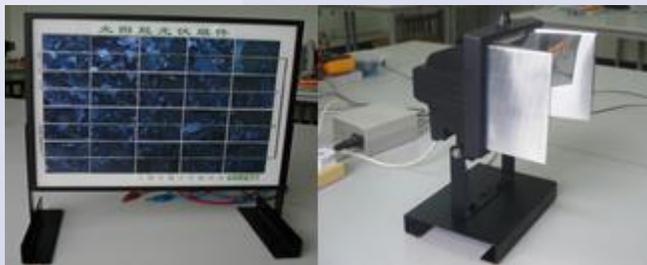
疑问？

由于光吸收带来的热效应，太阳能电池板在强光的长时间照射下其温度会上升，而半导体材料的电学性能对温度是很敏感的。当温度变化时，太阳能电池的输出特性会受到怎样的影响？



实验教学中教学内容的拓展与延伸

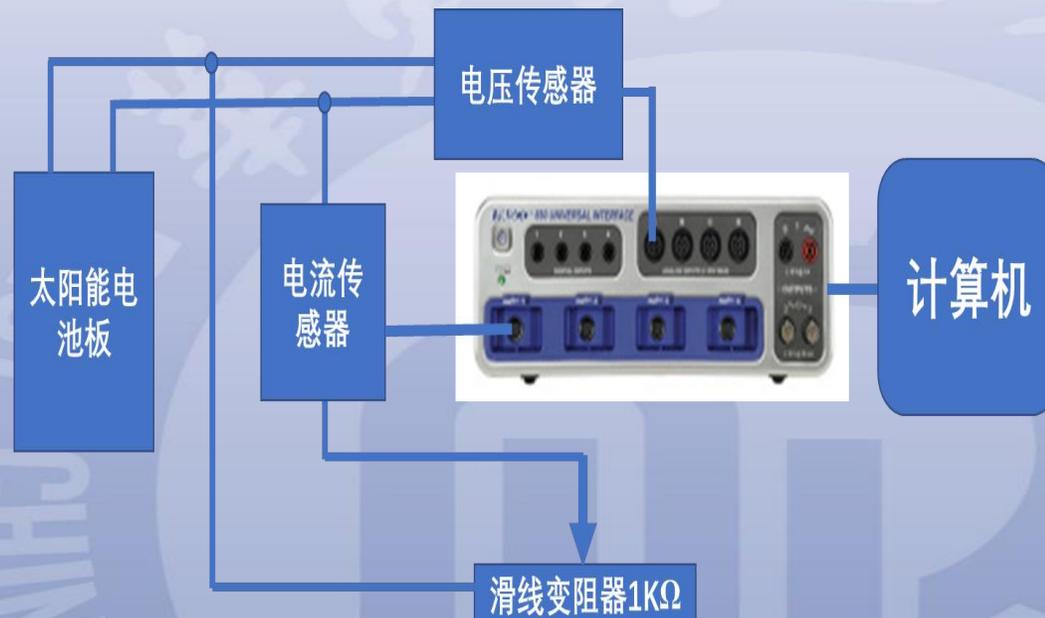
- 太阳能电池实验中相关内容的拓展演示



光伏组件与300瓦卤钨灯光源



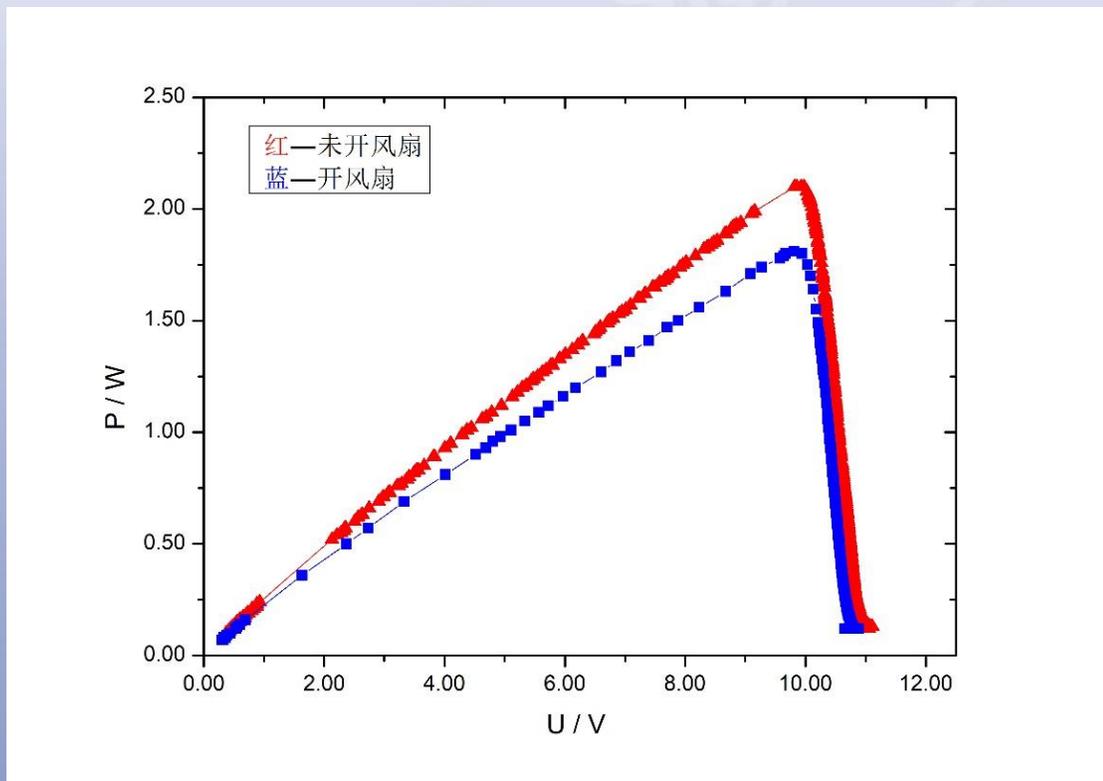
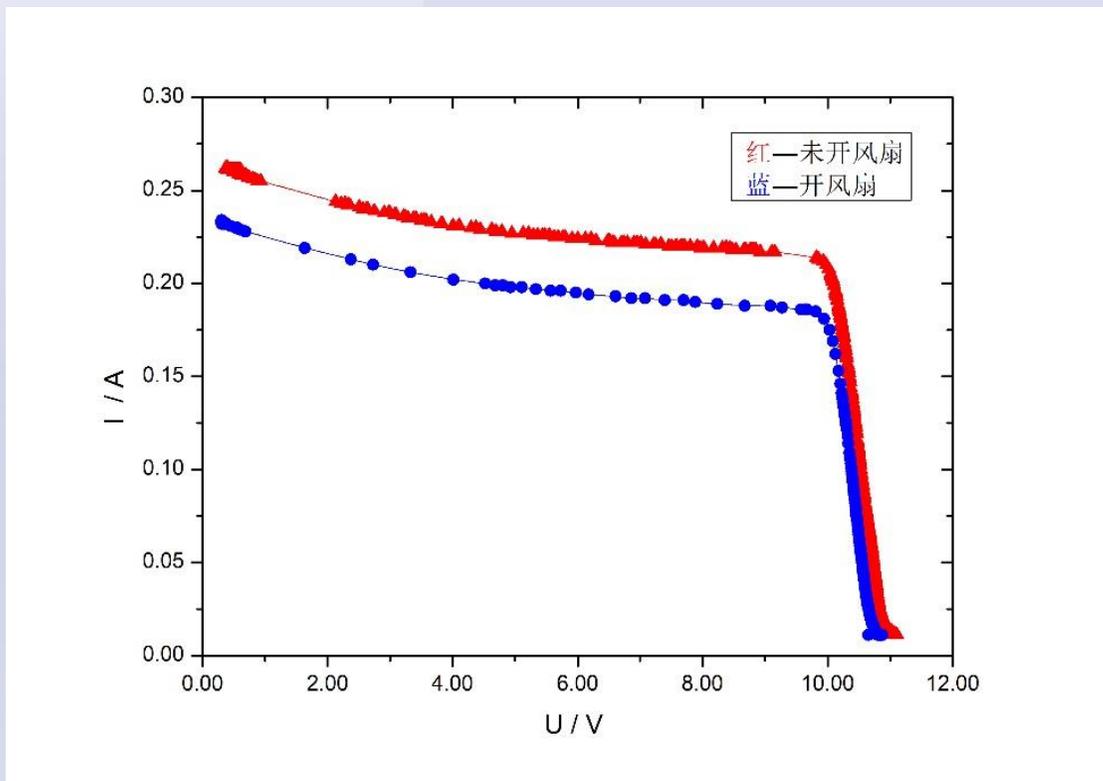
PASCO 电压传感器和电流传感器

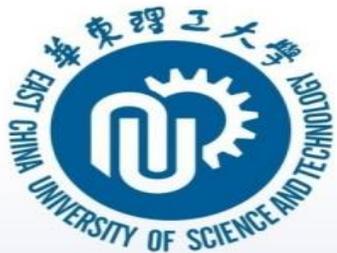




实验教学中教学内容的拓展与延伸

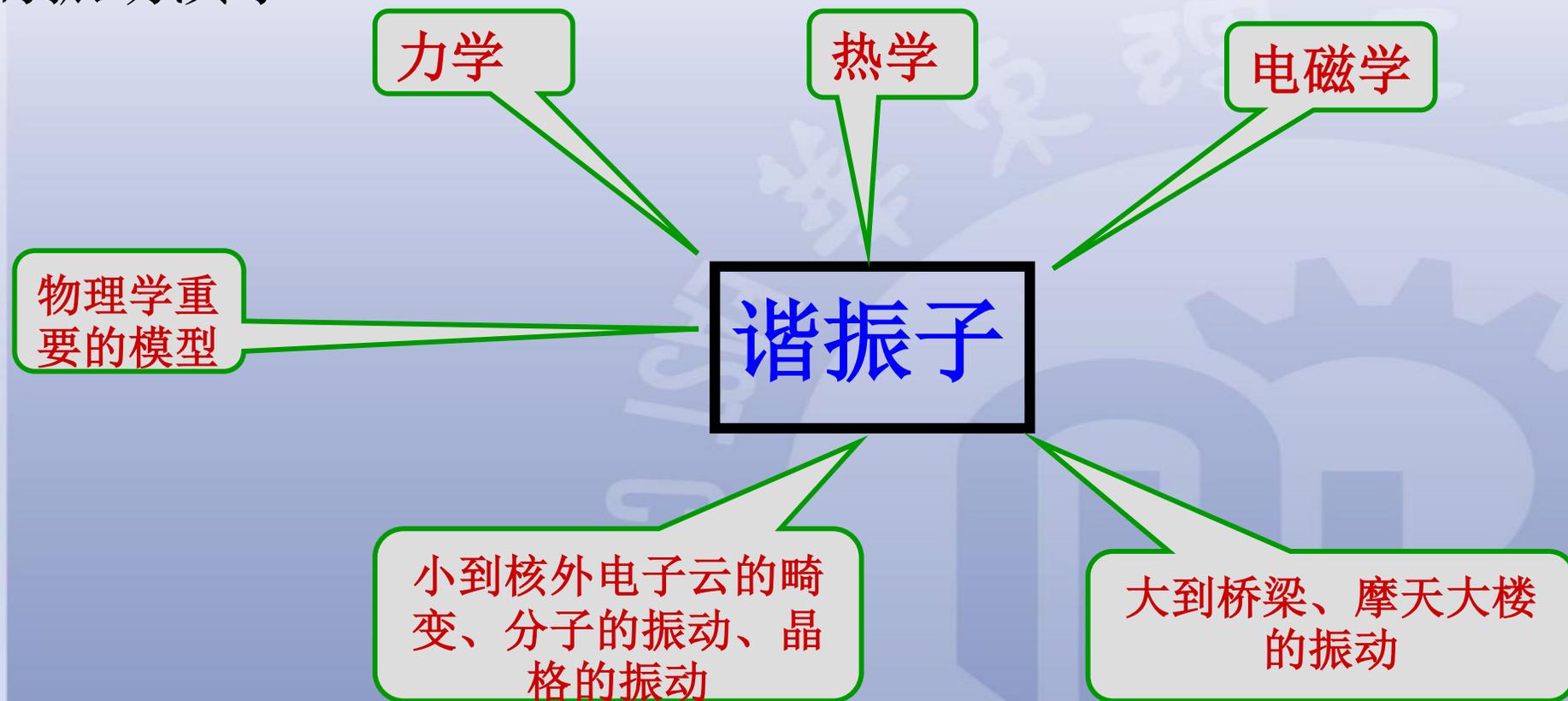
- 太阳能电池实验中相关内容的拓展演示





实验教学中教学内容的拓展与延伸

- 耦合振子的振动演示

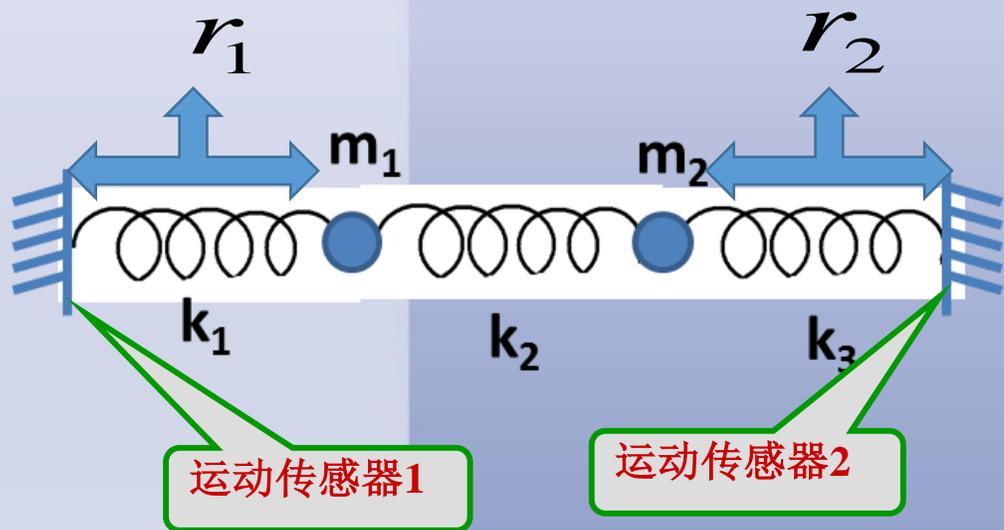




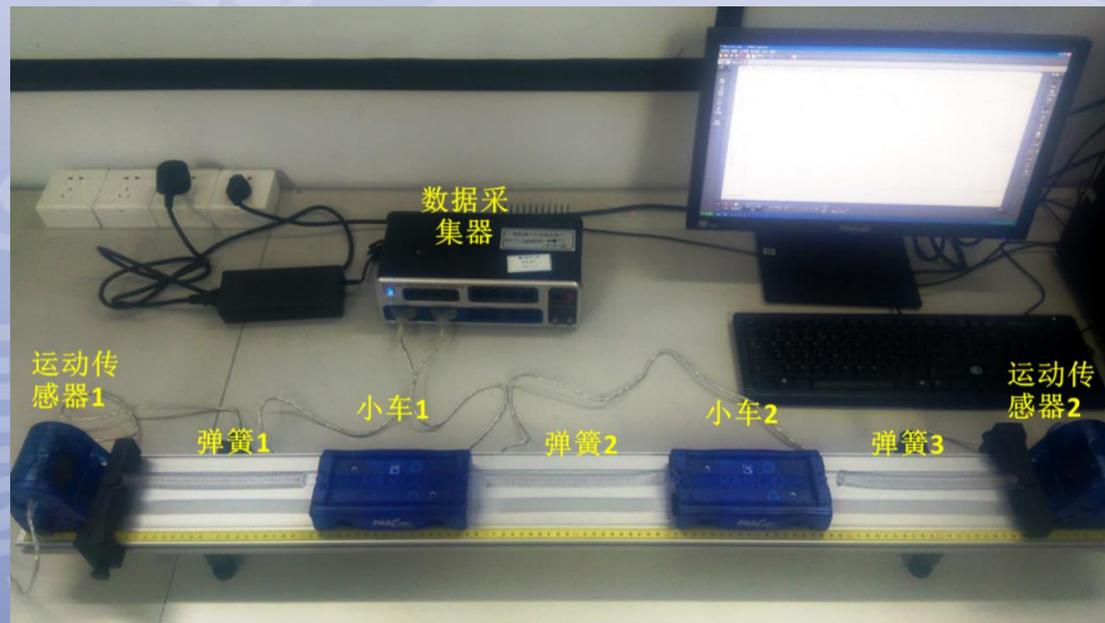
实验教学中教学内容的拓展与延伸

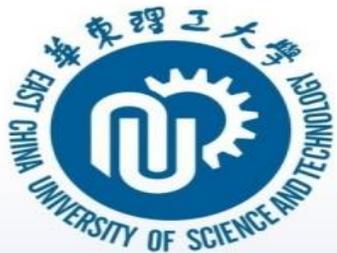
• 耦合振子的振动演示

(1) 简化后的耦合弹簧振子模型



(2) 实验装置图

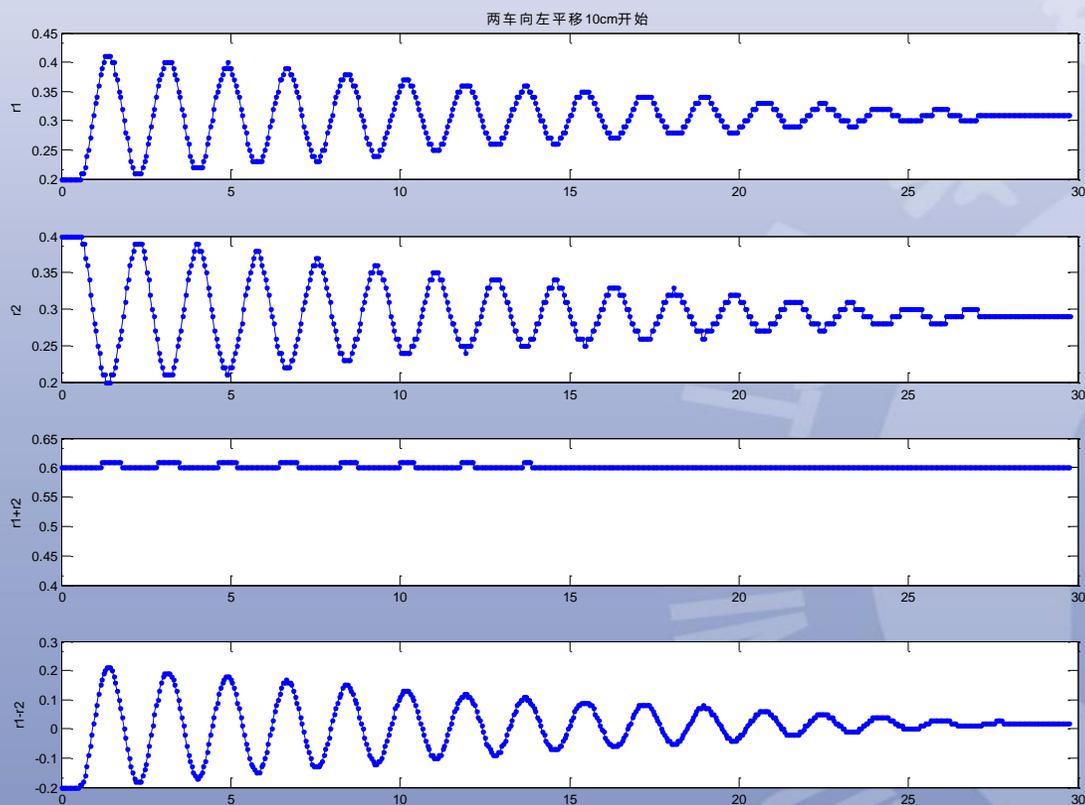


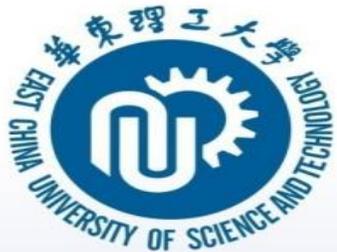


实验教学中教学内容的拓展与延伸

• 耦合振子的振动演示----探索三种运动模式物理规律

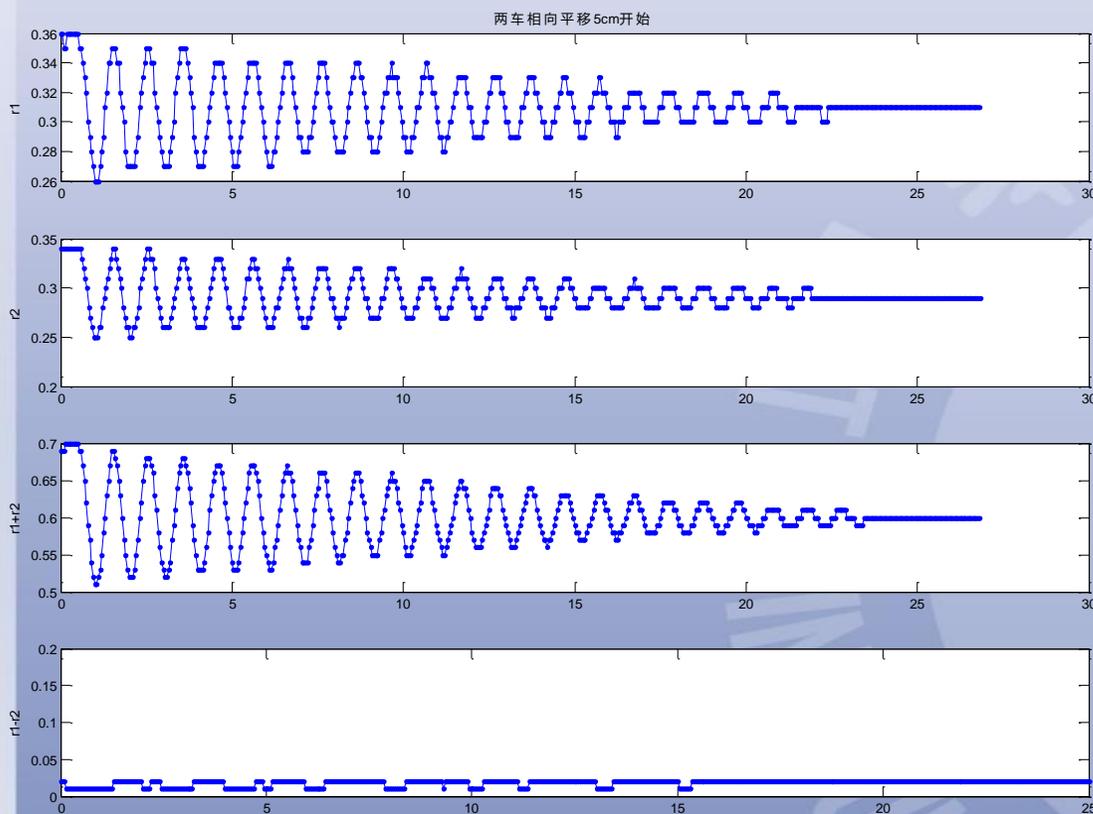
(1) 两小车保持中间弹簧自由，平动模式；





实验教学中教学内容的拓展与延伸

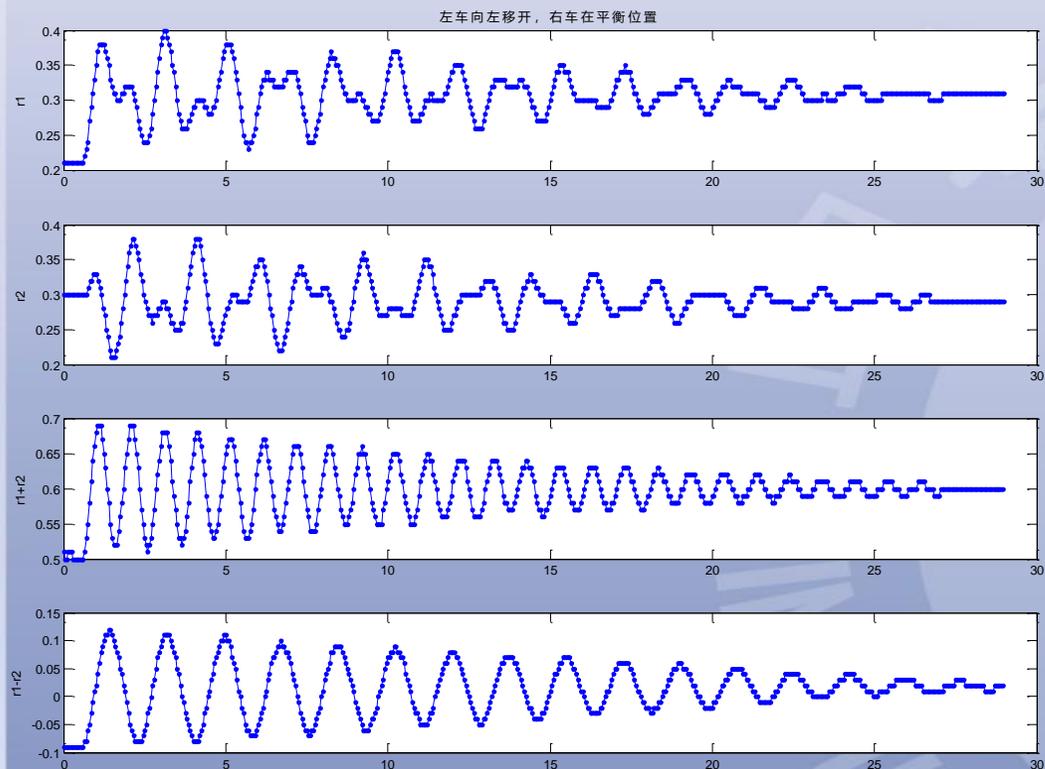
- 耦合振子的振动演示----探索三种运动模式物理规律
(2) 两小车相对运动模式 (初始相向移动压缩弹簧2)

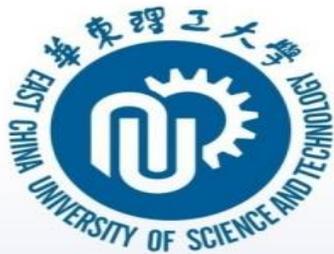




实验教学中教学内容的拓展与延伸

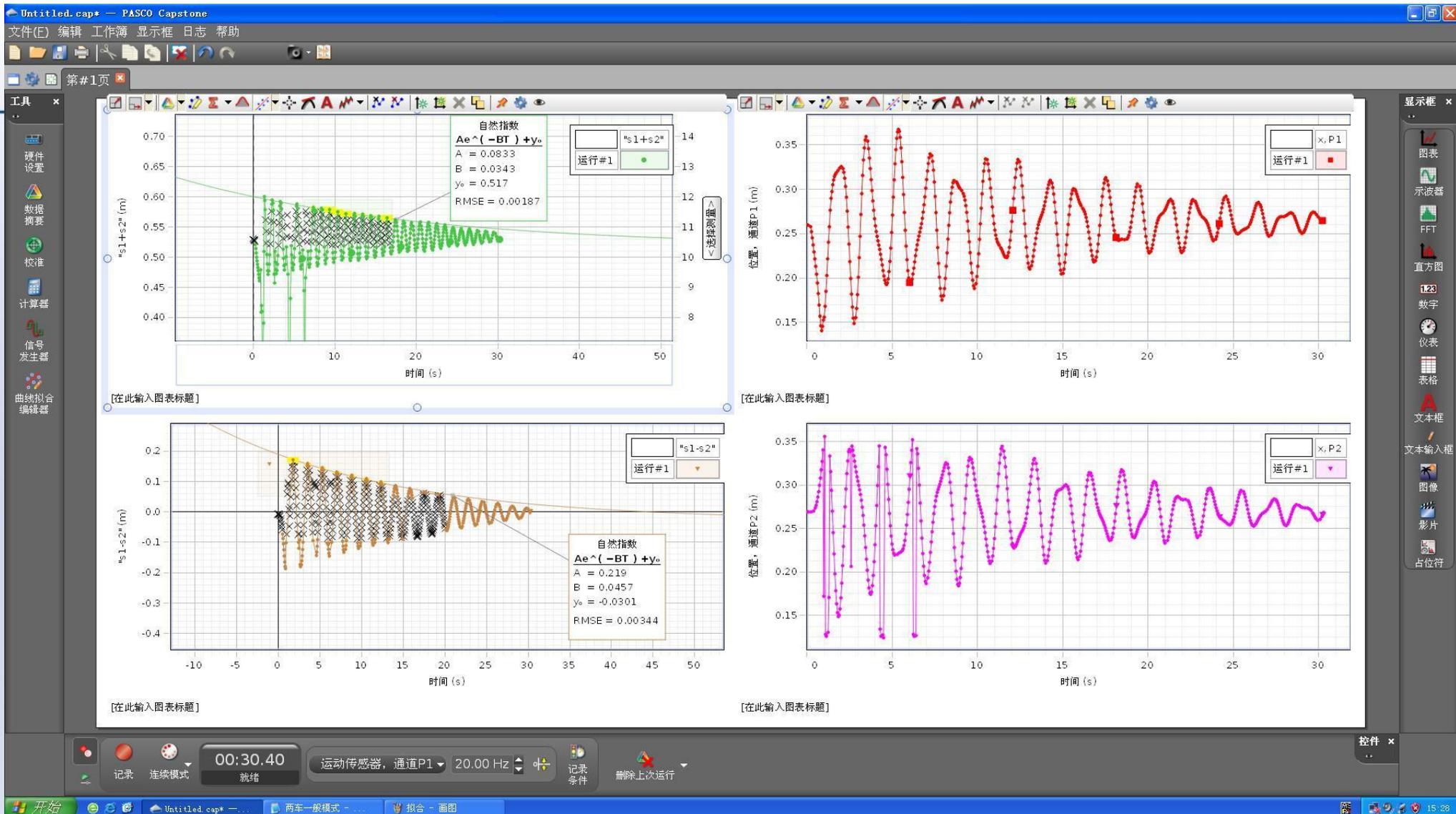
- 耦合振子的振动演示----探索三种运动模式物理规律
(3) 两小车随机一般运动模式

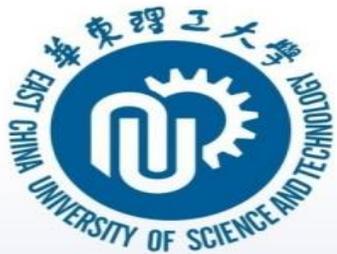




• 两弹簧振子位置的和与差，并进行振幅变化规律的拟合，均为指数衰减。

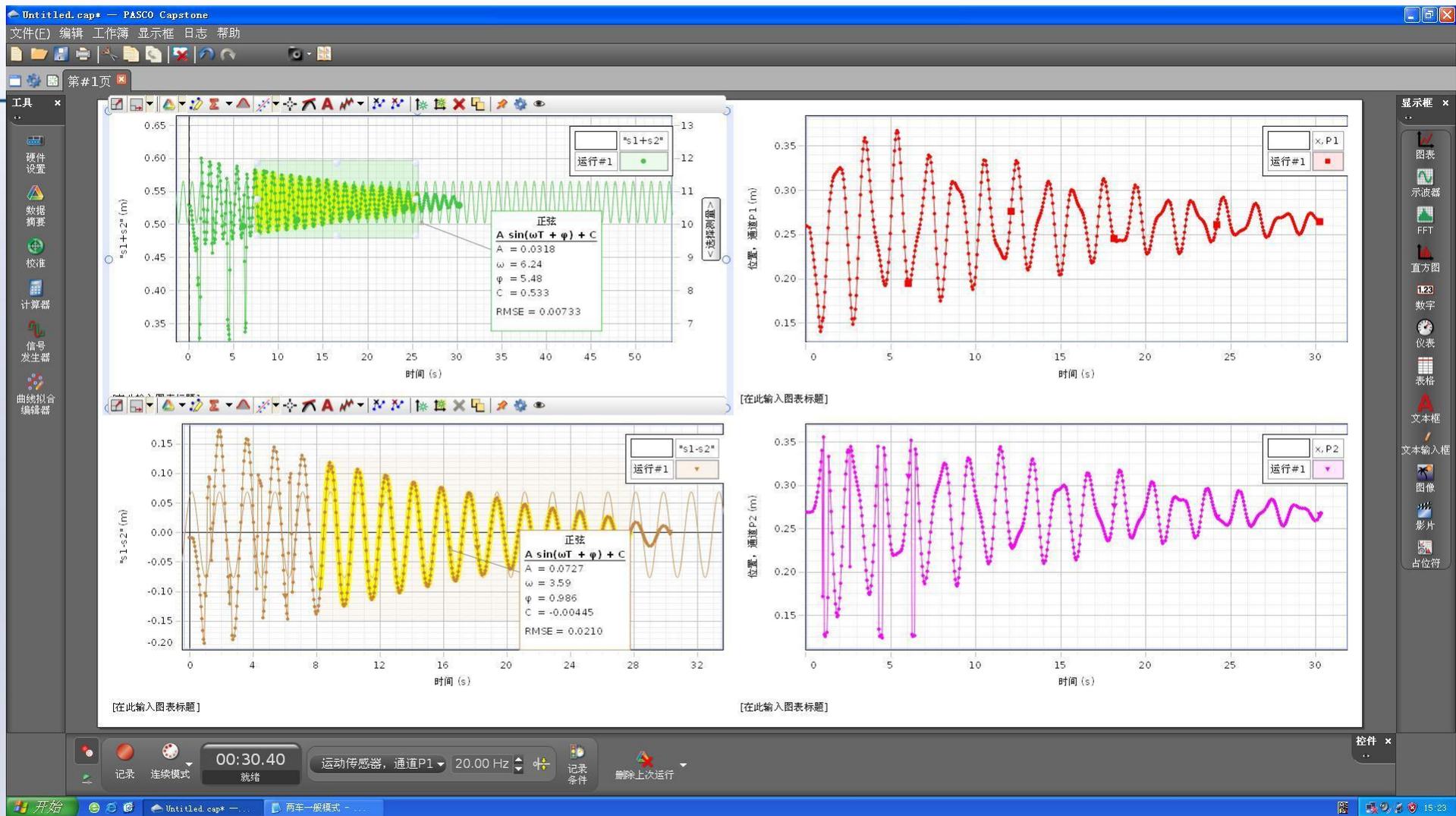
一般运动模式下





两弹簧振子位置的和与差。并进行频率变化规律的拟合，稳定振动部分均具有一定振动频率的周期振动。

一般运动模式下

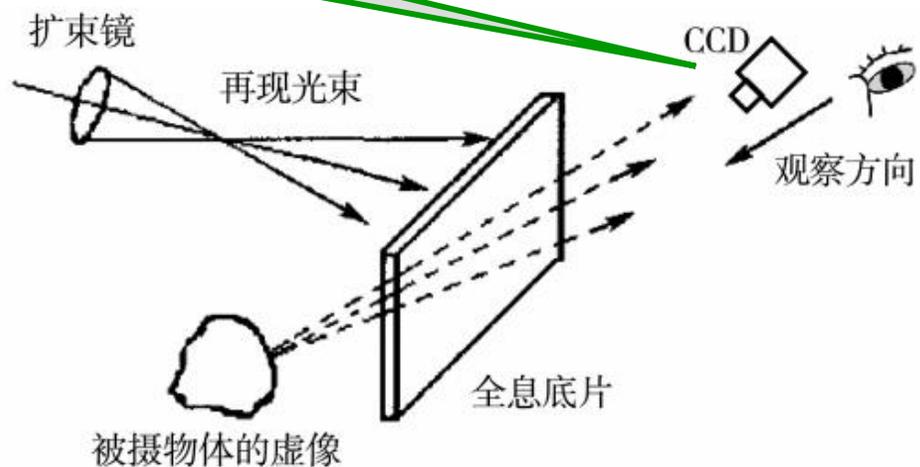


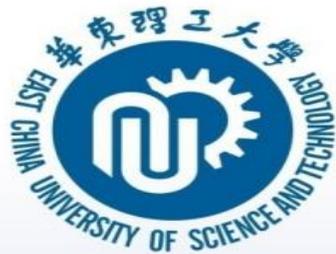


实验教学中教学内容的拓展与延伸

- 全息照相实验中再现过程的演示

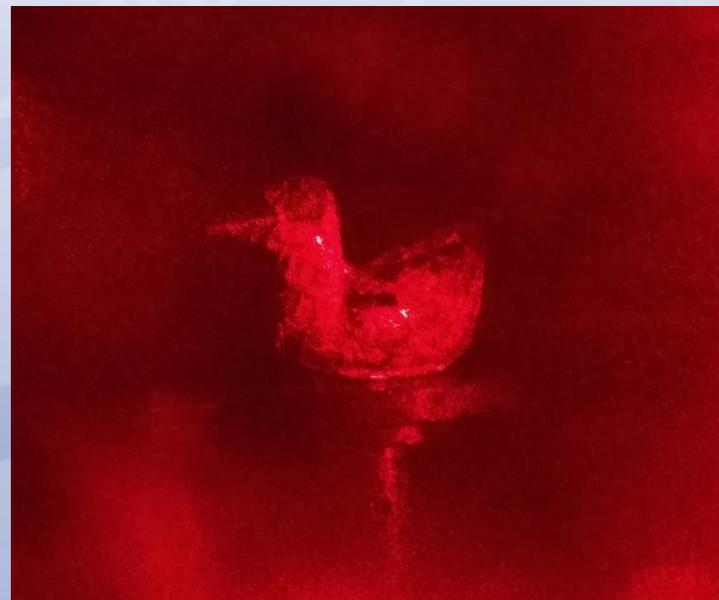
图像采集数码装置

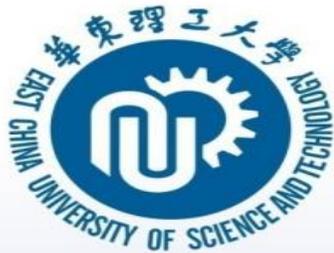




实验教学中教学内容的拓展与延伸

- 全息照相实验中再现过程的演示





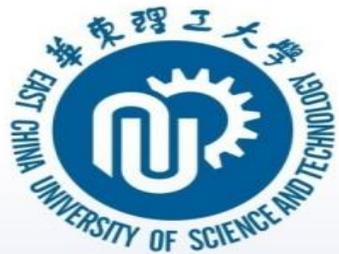
总结

(1) 实验教学中的抽象内容与操作难点，单凭语言和教具很难准确的表达出来，学生短时间内很难体会，恰当利用媒体技术可以取得事半功倍的效果，能够使得学生在最短的时间内获得更多的信息。

(2) 实验教学中教学内容的拓展与延伸，借助媒体技术及信息化系统，有助于拓展学生的视野，提高学生发现问题的能力，培养学生的创造性思维，提高师生获取信息的能力。

相关论文发表

- 1.李明达, 朱云霞, 高建平, 罗锻斌, 结合传感器的磁滞回线实验可视化演示, 大学物理实验, 2019,32 (3): 103-106;
- 2.许飞, 罗锻斌, 利用数字示波器演示简谐振动的叠加, 大学物理实验, 2017,30 (4): 62-67;
- 3.李中超(本科生), 王天宇(本科生), 彭婷(本科生), 徐诗竹(本科生), 许飞, 罗锻斌, 利用电流、电压传感器实现对太阳能电池伏安特性实验中数据的实时测量, 大学物理实验, 2018,31 (3): 1-4;
- 4.李明达, 董乔南(本科生), 李鑫(本科生), 杨亚利(本科生), 罗锻斌, 利用运动传感器研究耦合振子的运动规律, 大学物理实验, 2018,31 (1): 62-70.
- 5.朱江转, 罗锻斌, 全息照相实验中图像采集数码装置的应用, 大学物理实验, 2014, 27 (6): 48-49.



谢谢大家