

第九届全国高等学校 物理实验教学仪器评奖推荐书

自制实验仪器名称：生物材料黏弹性教学实验仪

实验教学中心名称：复旦大学物理教学实验中心

所在院系：物理系

自制实验仪器负责人：冀敏

研发团队：闻焱焱 卿淦 李爱萍 冀敏

联系电话（手机）：13918627622（冀敏）

（办公室）：021-55665399

邮 箱：jimin01@fudan.edu.cn

中国高校实验物理教学研究会

2016年1月

作品简介：（字数限 2000 字以内）

自制实验教学仪器的性能指标、台套数、作用、功能、特色优势、应用、推广等情况的简要介绍

性能指标：可测量的弹力范围 0~10N，最小分度值 0.00001N，丝状材料的拉伸距离 0~20mm，直流电动机启动电压为 1.0V，转速最大为 11r/min。

套数：一套。

作用：用于物理实验和医学物理实验的教学，可帮助学生理解黏弹性材料区别于弹性材料的特性，增加对黏弹性材料的认识，理解力传感器的原理，掌握力传感器的使用方法。

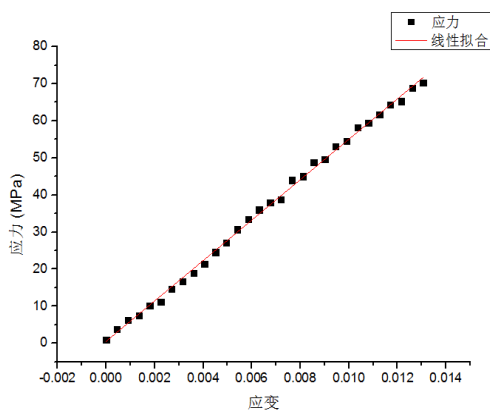
功能：在弹性限度内测量生物材料丝状样品的杨氏模量、测量生物材料丝状样品的应力松弛曲线、测量生物材料丝状样品在加载-卸载过程中的应力-应变曲线、测量生物材料丝状样品的屈服强度，根据应力松弛曲线的松弛程度和加载-卸载过程的应力-应变曲线的滞后面积比来比较生物材料的黏弹性强弱。

特色优势：

- 1) 采用力传感器测量弹力，测量的精度更高，力的数值可连续采集；
- 2) 得到的数据很多，能完整记录拉伸过程中的弹力变化；
- 3) 实验流程简单，用时短；
- 4) 电脑通过蓝牙传输的方式采集数据，方便快捷；
- 5) 扩大了力传感器在物理实验中的应用，有一定的参考意义；
- 6) 性能稳定。

应用：

初步用于测量头发的黏弹性，包括测量头发在弹性限度内的杨氏模量大小（图 1），测量头发的应力松弛曲线（图 2），测量头发在加载-卸载过程中的应力-应变曲线（图 3）。以及测量头发丝的屈服强度（图 4）。



Equation	$y = a + b \cdot x$		
Weight	No Weight		
Residual Sum of Squares	26.98455		
Pearson's r	0.99901		
Adj. R-Squ	0.99794		
		Value	Standard E
应力	Intercept	0.51953	0.34969
	Slope	5452.909	45.99452

图 1 杨氏模量实验数据拟合结果

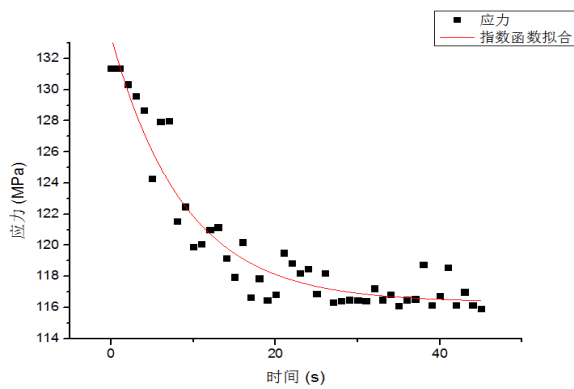


图2 应力松弛曲线及拟合结果

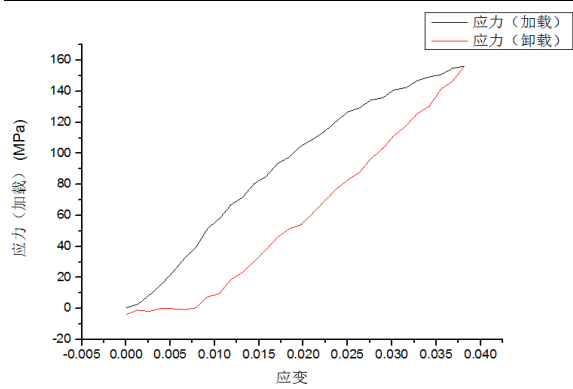


图3 头发丝加载-卸载的应力-应变曲线

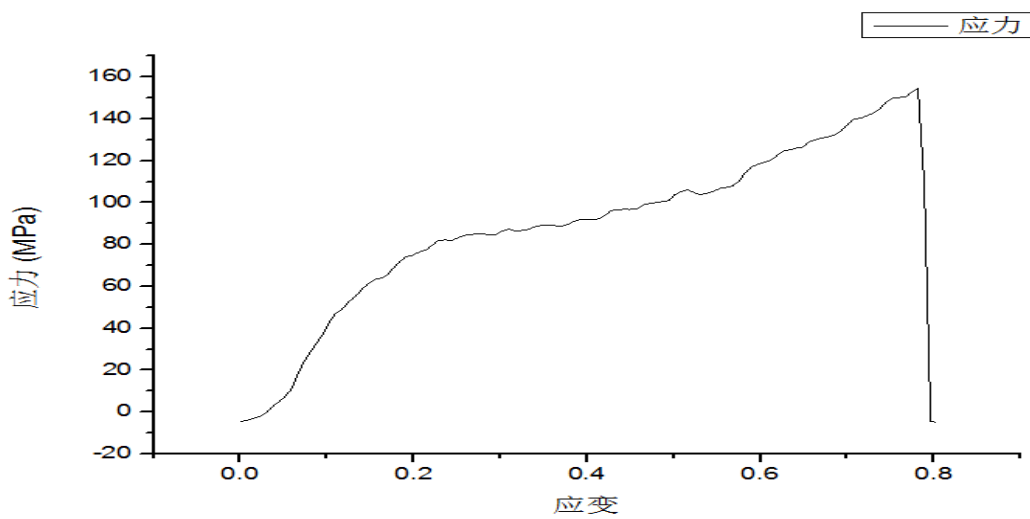


图4 头发丝屈服强度曲线

推广：目前已用于本科设计性研究性医学物理实验课程的教学。

作品照片 (3-5张)



图5 仪器测量部分



图6 传感器配套软件界面

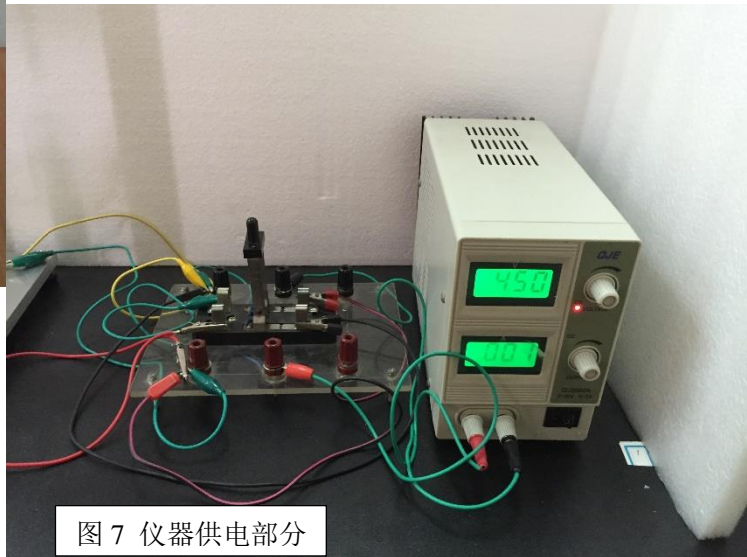


图7 仪器供电部分

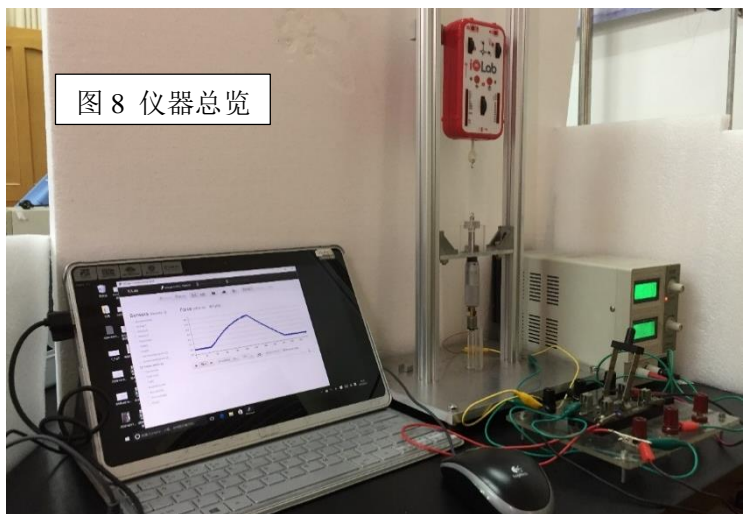


图8 仪器总览