

利用手机“放大”桌面微小形变

一、实验目的

微小形变的演示实验可以直观地呈现出弹力的作用效果，为认识微小形变提供感性素材，从而加深对弹力产生条件需要发生弹性形变的认识。

二、实验原理及器材

微小形变用肉眼直接观察不到，一般会将微小形变放大，转化成肉眼能观察到的变化信号，传统方式有：液柱变化法，带细管的装满水的封闭玻璃偏瓶，通过按压偏瓶不同部位，可发现细管中的液面上升或下降；激光反射法，当桌面在外力作用下发生形变时，激光笔发射出的激光通过平面镜两次反射，光点在接收屏的位置会发生明显移动。

笔者要介绍的创新方式是：利用手机相机功能“放大”桌面微小形变，在实际教学中，利用同屏技术，将手机屏上画面连接到电脑上，投影至大屏幕，便于教室里所有学生的观察。该灵感来源于，生活中用手机拍摄远处物体，很难获得较清晰的画面，分析其原因不难发现，拍摄时手持手机难免会有微小的抖动，此时手机相机放大倍数很大易导致手机屏中画面有明显的移动。反之，若将手机放置在水平桌面上，放大数倍的手机摄像头对准远处的参考点，若参考点位置在手机屏中有明显的移动，可反映出手机位置处桌面发生了微小形变。

什么是同屏技术呢？笔者的理解是：将手机内的图像、音频、视频等多媒体内容或对设备的操作过程利用无线网络“同屏”到其他大屏幕上，方便学生观看。手机实现无线同屏主要有两种方式：一是“手机+软件”的方案；二是“手机+硬件”的方案。

“手机+软件”的方案，是通过手机上安装的软件发送屏幕信号，PC端安装相应软件做为接收端，在同一局域网下，通过与电脑连接的投影仪显示手机画面。能用来实现手机和投影同屏的手机APP有Total Control、Mirror OP、bbqscreen、Andriod Screen Capture等，相比于另三款软件，Total Control软件具有操作界面友好、操作简单、PC端可控制手机操作等优点，故笔者在实践中选择了Total Control软件实现手机和PC端同屏，操作步骤如下：

（1）PC端和手机端安装软件：分别在电脑和手机上下载对应的Total Control软件，并安装好；

（2）设置PC端和手机处于同一局域网，修改PC端的IP地址与手机相同，如图1所示，PC端发送连接请求；

（3）手机端确认“连接”，连接上后，手机屏幕同步到电脑屏、投影屏上。



图 1 Total Control 软件实现同屏技术

“手机+硬件”方案,需要无线同屏器,来实现手机与大屏幕的同屏.优点在于不用借助电脑,可实现手机和大屏显示器直接相连,不足在于易断线、稳定性不强.若技术的稳定性能进一步提高,此种方式非常值得期待.

教室里实现上述两种方案需要将手机和电脑接入同一局域网中,设置同一局域网三种方式所需设备及其优点如表 1 所示,无线同屏技术的稳定性取决于接入网络的稳定性.若外出上课,不知道上课教室内网络是否稳定,可自带手机开热点;若教室内能提供稳定的网络,可自带路由器或设置 360 免费 WiFi.

表 1 设置同一局域网三种方式所需设备及其优点

实现方式	所需设备	优点
路由器	接入网络的无线路由器	可接入多部设备
360 免费 WiFi	接入网络的电脑, 360 免费 WiFi 软件	成本较低
手机热点	有热点分享功能的手机	移动性较强

装置图如图 2 所示,需要的器材主要有桌子、笔记本电脑、同一局域网、带拍照功能的手机、参照物(如粉笔盒上的“静”字)等.



图 2 验证桌面微小形变装置图(俯视、侧视)及电脑同屏画面

三、实验步骤

- 1、利用 Total Control 软件实现同屏技术,实现手机、电脑、投影屏三屏同屏;
- 2、如图 2(a)所示,摆放好手机和粉笔盒,调节手机相机放大倍率至最大,并调整手机和粉笔盒的位置,使“静”字处在手机屏适中的位置;
- 3、如图 3(b)所示,用力按压手机前的桌面,手机会向前微小倾斜,对准位置从 0 点下

移至 A_1 点，观察“静”字在手机屏中向上还是向下移动；

4、如图 3(c)所示，用力按压手机后的桌面，手机会向后微小倾斜，对准位置从 O 点下移至 A_1 点，观察“静”字在手机屏中向上还是向下移动。

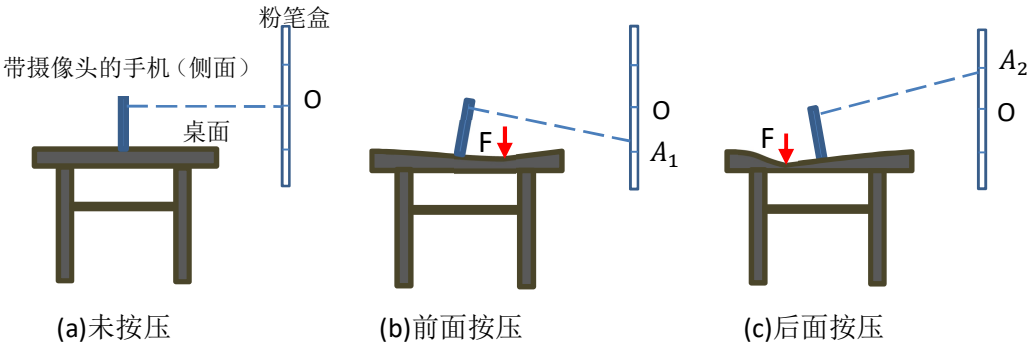


图 3 验证桌面微小形变示意图

四、实验现象及结论

未按压桌面的手机屏中“静”字如图 4(a)所示.当按压下手机前面的桌面时，可知手机对准位置下移，而手机屏、电脑屏中的“静”字会上移少许，具体效果如 4(b)所示.当按压下手机后面的桌面时，可知手机对准位置上移，而手机屏、电脑屏中的“静”字会下移少许，具体效果如 4(c)所示.同屏技术可实现手机屏、电脑屏、投影屏画面实时同步，最终在投影屏将“静”字上下移动过程清晰地呈现出来，便于教室里所有同学获取微小形变的感性认知，进而确定，下压桌面时会使桌面发生下凹的微小形变。

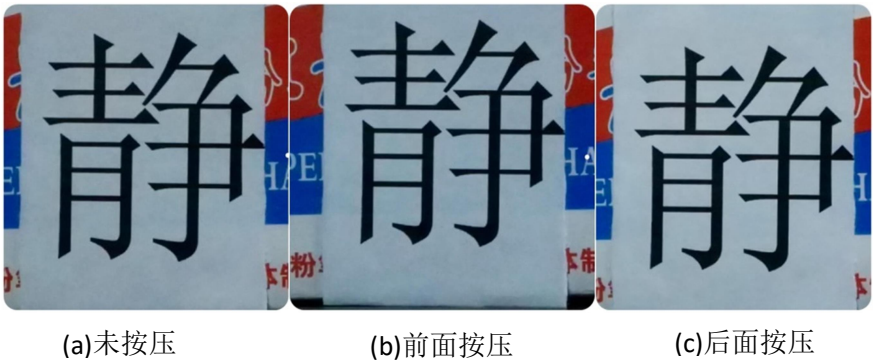


图 4 未按压、前面按压、后面按压操作下手机屏“静”字效果图

五、创新之处

本实验最大创新之处在于，受手机拍远景不清晰现象的启发，发现了手机相机放大功能，可验证放置手机的水平桌面的微小形变，并利用同屏技术将微小形变的“放大”信号动态地呈现在投影屏上，便于教室里每位同学观察.这是智能手机融入物理演示实验教学的微创新，该创新实验利用现有生活器材、原理简单易懂、实验现象直观明显，具有成本低、技术门槛低、易融入课堂教学等特点，因此，利用手机“放大”桌面微小形变的创新实验具有很高的

推广价值.