

便携式无线实物投影仪

邓介铭 / 江苏省南京市北京东路小学
指导教师 吴京钧 李 昕 李骏扬

◎ 引言

在上小学后的这几年学习中，我发现每个学科教师都比较喜欢使用实物投影仪。慢慢地，我发现了一个问题：每一个上台的同学都需要走上讲台，把“研究单”放在实物投影台面上，并进行对焦才能让我们大家看清。这么一个使用率极高的电教设备，却有一些不方便使用的地方。怎么才能让实物投影仪的作用发挥到最大呢？我首先想到：如果每一个同学的桌面上都有这样一个投影仪，不就可以节省很多时间了吗？我仔细分析现有的实物投影仪，它有采集图像的光路系统和镜头，还有将光信号转换数字信号的电路系统，同时通过计算机将数字信号传递到数字投影仪上，才能完成课堂上的展示。如果我希望在座位上就能够进行展示和交流，就需要把图像采集和转换的部分移到课桌上。经过不断思考和尝试，受到我们在发明创造课上学的“加一加”的方法的启发，我想到能否加一个无线的信号传输和接收模块，使图像信号能够方便地传输到讲台上的计算机中呢？这样就可以减小实物投影的体积，还可以让学生在座位上就能和教师电脑、数字投影仪对接，快速展示自己的作业或作品。

◎ 技术路线

本项目的研制过程是按照以下步骤进行的：①发现现有实物投影仪在课堂教学中的不利因素，并进行调研，分析其是否具有普遍性；②观察研究实物投影仪，提出多种解决方案；③分析并尝试各种解决方案，确定最为可行的方案，并选择材料、绘制设计图纸；④根据设计图进行制作，测试并不断修改完善；⑤进行成本测算，并评估使用效果；⑥进一步完善，完成可以使用的原型机。

◎ 研究过程

① 最初的设计

我的便携式无线实物投影仪系统包括：①用摄像头作为图像采集设备；②用无线传输模块解决教师电脑和学生桌面上的实物投影仪之间图像传输的问题；③在教师电脑和数字投影仪上实现图像显示。

② 制作过程

我把家里一个现成的摄像头拆下来，又找来一根稍粗的铁丝做了个简单的支架，然后把摄像头安装在支架上。接着，我把在淘宝上买到的 2.4G 的无线传输模块（包括发射器和接收器 2 部分）分别安装在我的支架和电脑上，见

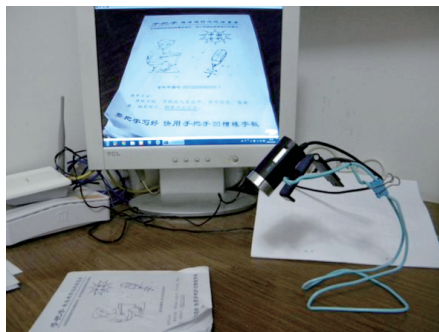


图 1 第一次制作的整体构成

图 1。接着我在电脑上安装了摄像头影像显示软件，经过测试，两边的信号可以连接，改有线传输为无线传输的第一步就成功了。可是我在测试过程中发现了一个问题：当摄像头斜置安装后采集到的影像也发生了变化。图像产生了倒梯形的变形，变形的图像就不清晰了。这可怎么办呢？一次坐在车上等妈妈停车，突然看到汽车前排的倒车影像系统，让我一下子有了想法：它的摄像头不就是倾斜安装在汽车尾部的吗？可是车内屏幕上呈现的却是不变形的影像，这个装置里应该有可以解决这个问题的技术！

在东南大学的实验室里，李老师热情地接待了我们，并给我详细讲解了他们研制开发的“车载 360 度环视辅助泊

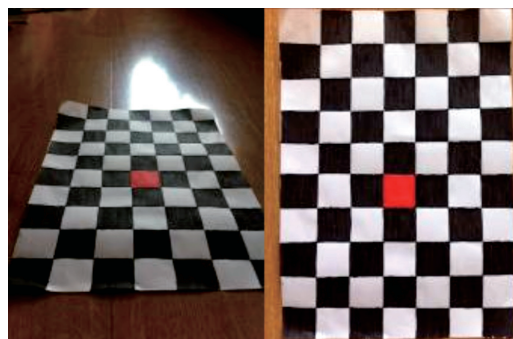


图2 360 控制系统处理前后的图像对比

车”系统。它可以将汽车四个角上收集的信息立刻处理成正方位影像，并且拼成一幅大图。为了更形象地认识这个系统，我专门用手绘了 3×3 大小的黑白方格，按照现在的斜角度安装摄像头的方法采集图像，方格发生很大变形，而在 360 控制系统的帮助下，“正方位”图即可呈现，见图 2，其中左侧为系统处理前的图像，右侧为系统处理后的图像。

我赶紧进行具体结构的改进，修改后的设计图见图 3。

和第一次设计相比，这次的系统结构发生了变化：摄像头采集到的图像，通过 360 控制盒的透视校准，再通过无线发射器传输到教师的计算机，在计算机屏幕和与计算机相连的数字投影仪上显示。

找到我需要的材料后，我又制作了一个模型进行测试，看看这个方案是否可行？我先尝试将这个“车载 360 度环视辅助泊车”系统硬件与摄像头焊接起来。在原来的基础上，加上“车载 360 度环视辅助泊车”系统，这个模型机果真实现了我的想法！

使用时，将需要写字的作业单放在便携实物投影正前方，打开摄像头，采集的经过处理的信息通过无线发射器传

给教师机接收，教师机上立即显示正方位的图像，将作业单适当调整后，图像变得清晰准确。

按照小组合作学习的模式（4 个学生 1 组），每个班级需要设备 6 ~ 8 套，装备一个班级的成本约 3 500 元。现在我们各班级用的像素较高一点的实物投影仪价格在 3 500 ~ 4 000 左右。这样，我们的便携式无线实物投影仪系统完全可以利用现有教室里电教设备开展小组

合作学习和翻转课堂的教学。

制作原型机的步骤

◆ 用电烙铁和焊丝将车载 360 度环视辅助泊车系统硬件固定在控制盒里，并与摄像头相连接。

◆ 把网购的开关、无线发射器等辅件连线并焊接。

◆ 在电脑上安装显示器的软件，并进行调试。

◆ 将需要写字的作业单放在便携

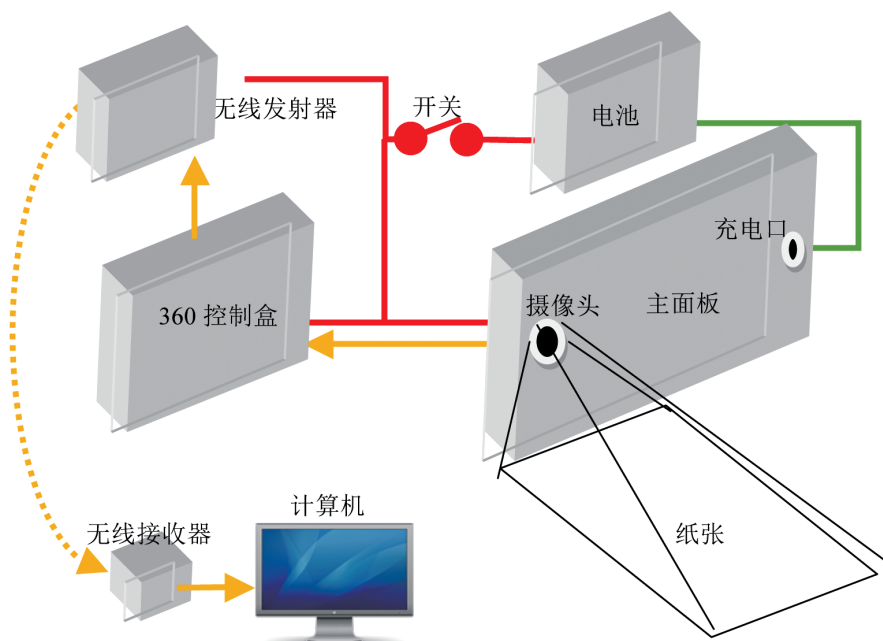


图3 修改后的便携式无线实物投影仪设计图

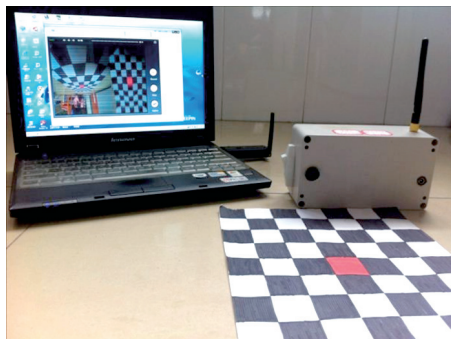


图4 完成后的投影仪及配用的电脑

实物投影正前方，打开摄像头，采集的经过处理的信息通过无线发射器传给教师机接收，教师机上立即显示正方位的图像，将作业单摆放位置适当调整后，图像变得清晰准确，见图4。

③ 便携式无线实物投影仪的产品特点

◆ 无线传输。教师机和学生实物投影仪之间可以在一定距离内无障碍传递影像（无线传输目前留有4通道，可以实现教师与4组学生之间的切换选择）。

◆ 畸变校准。借用现成的车载360度环视辅助泊车系统，将倾斜摄像头采集到的图像以正方位呈现。

③ 便携式无线实物投影仪的使用步骤

◆ 将便携式无线实物投影仪放在课桌桌面，打开开关。

◆ 打开讲台上的电脑，插上无线接收器。

◆ 在电脑上打开摄像头显示软件。

◆ 将作业纸放置在无线实物投影仪下，即可在讲台上的电脑上显示图像。

③ 便携式无线实物投影仪的效果测试

我把作品拿到班级进行了试用，效果还真不错。语文课是进行硬笔书法练习时进行全班的展示；美术课是学生绘画作品和绘画过程的展示。

语文老师认为，我的产品很适用于语文写字教学，可以随时调用并显示每一个同学书写的字，这样教师的指点和反馈就可以比较及时。美术老师对这个产品也很感兴趣，她说：“美术课在交流孩子作品时太需要这个了。大家在绘画时就可以把作业纸夹在板子上，我可以随时调看学生的作品，大大提高了作业交流环节的效率。”在语文和美术老师的提示和鼓励下，我又带着发明作品到其他年级教室进行了写字、写口算、绘画等一系列的实验工作，都大大提高了课堂效率。

③ 结论

我采用“加一加”的创造发明技法，使用现有的信息采集与图像处理技术和无线传输的设备与方法将实物投影仪小型化，并将信息采集与图像处理终端搬到学生课桌上，为同学们提供了更多的展示、表达和交流的机会与时间。帮助各个学科提高了课堂教学效率和学生参与课堂教学的积极性。

③ 下一步工作

目前的产品，我们留有4通道无线传输，下一步将简化视频盒的功能，降低成本，我将利用假期时间参与到这项

工作中，使作品更加具有实用性。同时，我们也正积极尝试制作班级使用整套系统，并挑选1对8的无线信号接收和发射设备，组建班级使用的局域网，使作品能够直接用于普通学校的课堂教学。

该项目获得第29届全国青少年科技创新大赛创新成果竞赛项目小学组技术与设计一等奖。

专家评语

作者针对传统的实物投影仪搬动不便、需要不断对焦等缺陷，尝试利用普通摄像头和无线传输数据的方式，把实物投影仪中原有的信息采集与图像处理终端改装到每个学生的桌面上，教师利用局域网和计算机可以随时调用不同同学的影像供大家交流。该项目选题有意义，研究方案设计科学，作品展示效果好，实用性很强。■