

教学用几何投影仪装置优化方案

黄博晨，罗文涛，沈文喆，刘福泉

江西应用科技学院，江西 南昌 330038

摘 要：针对教学投影仪存在的操作繁琐、续航不足、图像受光干扰模糊、安装僵化等问题，本项目提出以下优化方案：采用抗光干扰对焦技术提升画面清晰度；设计轻量化机身增强便携性；增设多类型设备接口及无线连接功能，兼容多终端高效互联；搭载智能系统简化操作流程。通过提升设备灵活性、交互性与适应性，优化教学场景应用效果，助力课堂效率与学习积极性提升。

关 键 词：抗干扰聚焦技术；轻量化设计；多设备接口；无线连接；内置智能系统

Optimization Design for Educational Geometric Projector Device

Huang Bochen, Luo Wentao, Shen Wenzhe, Liu Fuquan

Jiangxi University of Applied Science and Technology, Nanchang, Jiangxi 330038

Abstract: To address issues in educational projectors such as cumbersome operation, insufficient battery life, light-interference-induced blurring, and rigid installation, this project proposes the following optimizations: anti-interference focusing technology to enhance image clarity; lightweight design to improve portability; multi-device interfaces and wireless connectivity for efficient cross-device compatibility; and a built-in smart system to streamline operations. By boosting flexibility, interactivity, and adaptability, the upgraded projector optimizes teaching scenarios, improves classroom efficiency, and enhances student engagement.

Keywords: anti-interference focusing technology; lightweight design; multi-device interfaces; wireless connectivity; built-in smart system.

引言

教育数字化和课堂现代化已成为教学的一个重要方面，随着各种在线和数字内容的出现，这一点尤为明显。对于这项技术的主要使用者——教师和学生来说，选择一种实用有效的技术来满足课堂教学的各种需求至关重要。与交互式平板 (IFP) 等新技术不同，投影仪技术数十年来一直在不断改进课堂教学，并随着时间的推移不断创新和提升。

教育已经成为投影仪的一个重要市场。作为课堂上主要的教学仪器，其使用过程需要贴合使用人群，调查研究表明使用投影仪的主要为学生和老师，那么其仪器的操作使用不应该过于复杂。

投影仪在课堂上的应用仍旧存在诸多问题，通过了解中国中小学校教师投影教学的现状和偏好情况，在投影机的使用寿命、亮度、连接的方便性、交互性等方面进行优化，为教师高质量完成教学提供更加便捷的服务，从而进一步推动老师课堂教学效率的提高和质量的提升。^[1]

优化目的

本研究旨在针对中国中小学课堂中投影仪技术应用的现存问题，眼下大多农村学校正处于电子教学和黑板教学的磨合期，较多的教师还不适应电子教学，从黑板到白板，从白板到电子白板，从电子白板再到交互式液晶一体机，手段由用粉笔手写跃升到触摸精度高、响应速度快、定位准确等数字化教学的演练操控^[2]，所以着重解决传统投影设备操作复杂度高、功能适配性不足等问题，着力构建“以师生为中心”的智能化教学设备升级路径，通过提升设备稳定性与操作友好度，优化教学信息呈现效果，增强师生课堂互动体验，最终实现教学设备与教学场景的深度融合。优化在教学中使用投影仪的整体策略，包括合理选择投影设备、优化教学内容展示方式以及提高师生互动性等，以提升教学效果和学生的学习体验。^{[1][3]}

一、目前教学用投影仪存在的问题

（一）投影仪悬挂不能移动问题

目前市场上教学使用的投影仪大部分是通过一根杆子悬挂在讲台上然后通过投影在黑板中间的幕布，由于长时间悬挂投影仪

上面积灰，导致投影玻璃片投影效果差，且清灰困难，每次拆卸都需要专业的工作人员，维修成本高，而且不能够根据想要的效果进行调整。同时由于悬挂高度较高，启动投影仪时，难以够得着开关。

针对这个问题，需要将投影仪变得更加容易移动，取消原有

的悬挂方式，直接放在讲台上，通过内部镜片调整焦距使得在近距离条件下能够实现清晰的投影效果，同时投影仪底部加上可以调整的滚轮，提升投影仪的便捷性。也避免了长时间悬挂的积灰问题，为了避免投影仪被损坏，再加上外壳，保证其精密器件的正常使用。

（二）续航优化问题

传统的投影机体积庞大，连线复杂，携带极其不方便。现阶段投影机的发展向小型化，便携化方向发展，投影机还可内置锂电池，利用电池电力进行投影，通常续航2-3小时，就需要充电后再使用，这样又可免除电源线的连接线路。投影机内还可内置扬声器等设备，使投影机向集成化、多功能化演变。现有的相关资料显示：现有的投影设备进行了一些集成化改造，并使用可拆装装置对设备进行改进，使之可以对制冷系统、散热结构等进行快速更换拆装，便于携带，减轻使用者的负荷，但是仍然存在设备集成化程度不高，使用不方便，功能不多样化，续航能力不强等缺点。^[3]

针对其续航问题，一个是在使用时功耗上，一个是在待机时的功耗上。在使用时目前的投影机可以使用长达2-3小时，如果能够在待机时减少其功耗，可以将省出的电量用于工作，这样能够延长其电池的使用时间。^[4]

（三）环境光导致的不清晰优化问题

投影机的工作原理是先将光线照射到图像显示元件上来产生影像，然后再通过镜头进行投影。当投影机在投射不同大小的画面时，所需要的焦距也是不同的，也就是说不同画面大小对应不同的焦距。当我们想通过挪动投影机位置来改变投影画面的大小，那么焦距也要随着改变，不然投出来的画面就是糊的。因此对焦就是找到使投影机画面最清晰的那个焦距，从而实现画面最优质的状态，也就是投影机通过焦距的选择，实现投影画面的清晰度。由于环境光原因可能会导致投影机的清晰度，通过提升其功率和优化变焦功能来提升其清晰度。

（四）便携性和易用性提升优化

由于教学用投影机较为笨重不易携带，不易操作等问题，故此为了提升教学效率，其便携性和易用性是必须的。目前的投影机都具有大部分接口，并且只能通过视频线来传输信号，手机等电子设备兼容性差，不能够通过蓝牙或者 WiFi 的方式来传递信号。通过将大部分接口统一规范化，同时加入多种信号模块，使得手机等移动设备能够连接，提供一种较为方便的教学方式。

二、教学用几何投影仪装置优化

（一）便携化优化

轻量化的目标是在给定的边界条件下，实现结构自重的最小化，同时满足一定的寿命和可靠性要求。而小型化的目标就是组件缩小，或使用更小的零件并有效率地运用空间以提高整体效能。为了实现这两个目标，我们将优化所使用的结构材料，我们将使用轻质且耐用的材料（如铝合金或碳纤维），在保证坚固性的前提下尽量减轻重量。在减轻重量的保证整体结构的稳定耐

用。我们还将使用紧凑设计，通过优化内部元件布局，减少非必要空间，提升整体紧凑度，便于携带。同时使用集成电池，采用小巧的锂电池设计，满足长时间续航要求的同时不增加过多重量。在满足小型化的同时保证其所具有的功能可以全部的实现。

（二）易用化优化

易用性是可用性的一个重要方面，指的是产品对用户来说意味着易于学习和使用、减轻记忆负担、使用的满意程度等。产品易用性好，很可能是因为产品功能少，界面简单；也可能是用户认知成本低等因素。同样的产品，功能，界面和环境都相同，对于不同的用户而言，易用性也是不同的，因为用户的认知能力，知识背景，使用经验等都不同。比如说 Word 2007，有的人认为很好用，很顺手，但是也有人觉得很复杂，没有 Word 2003 易于使用。而市面上的投影机大多需要手动的操作，无法便捷操作，且大部分投影机悬挂过高，导致使用起来不方便等问题。对此我们将采用触控与远程控制的方式，增加触控面板或智能遥控器，提升操控便捷度。同时加入语音控制，支持语音助手，进一步简化操作。还有加入自动开关机功能，设定翻盖或特定角度下自动开启 / 关闭，方便快速进入或退出工作状态。另外通过设计 3D 全息投影装置，来简单展示立体几何图像，展示了全息影像的视觉效果和应用潜力。^[9]

（三）增强投影质量

投影机的投影质量对于用户来说是十分重要的，投影机所投射出来的画面是用户最直观，最切身能够感受的到，市面上的投影机对于投影机的投影质量上还有待提高，为此我们将提高分辨率和亮度，采用 1080p 或更高分辨率，并增强光源亮度（如使用更高效的 LED 光源或激光光源），提升画质和清晰度。我们结合飞行时间（ToF）传感器和单目摄像头的投影机自动对焦校正方法，通过实时测量投影距离，实现快速准确的自动对焦，提高投影图像的清晰度和稳定性。^[7]添加自动对焦与梯形校正，增加自动对焦和四向梯形校正功能，确保画面清晰，适应各种角度的投影需求。同时加入色彩优化技术，通过先进的图像处理技术（如 HDR）提升色彩表现，使画面更生动。通过合理运用投影机的动态演示、图像分解及多感官刺激功能，能够显著提升课堂教学的直观性与互动性，有效突破抽象概念与实验过程的教学难点，从而增强学生的理解深度与参与积极性。以此达到对于投影仪的优化和完善。^[5]

（四）高效散热与静音设计

散热技术是指通过各种方式将设备或系统产生的热量传递到环境中，以防止过热并保护其正常工作的技术和方法。而如何做到高效散热，以保证投影机不会因为使用时间过长而过热，而进一步影响其正常工作。静音的设计能够给予用户更好的体验感，为此我们将改进散热系统：采用更高效的散热结构（如金属散热片、风扇和热管设计），避免长时间使用时的过热问题。同时使用静音风扇，选择低噪音风扇或优化风道设计，以降低运行时的噪音，避免干扰观影体验。以此来提高设备的使用寿命和用户的使用体验感。

（五）提升连接与兼容性

兼容性是指硬件之间、软件之间或是软硬件组合系统之间的相互协调工作的程度。对于硬件来说，几种不同的电脑部件，如果在工作时能够相互配合、稳定地工作，就说它们之间的兼容性比较好，反之就是兼容性不好。对于软件来说，指的是某个软件能稳定地工作在若干个操作系统之中，而不会出现意外的退出等问题。而市面上的投影仪型号各异，且连接方式、接口也多有不同，可能会出现，买了这家的设备发现无法连接自家设备的情况，为此我们将采用无线连接，支持 Wi-Fi 和蓝牙功能，方便投影手机、平板等移动设备内容，增强便携性。还设计了多接口，提供 HDMI、USB-C 等多种接口，以适配更多设备需求，兼容性更广。同时加入了智能系统，内置安卓或其他智能系统，使其无需外接设备即可直接播放内容，简化操作。此外我们利用 Windows 11 自带的无线投影功能，使 PC 直接连接投影仪，实现便捷的屏幕投影，提升了办公和娱乐的便利性和效率。如此投影仪的连接与兼容性得到进一步的提高，让受众面更加的广泛。^[8]

（六）增强续航与电源管理

续航就是指这个设备能持续工作的时间，跟设备的电源，设备的功率有关，电源储存电量越多，设备功率越小，那么它的续航能力越强，电源管理是指如何将电源有效分配给系统的不同组件。而电源管理对于依赖电池电源的移动式设备至关重要。通过降低组件闲置时的能耗，优秀的电源管理系统能够将电池寿命延长两倍或三倍。为了增强投影仪设备的续航能力，以及设备电源

的使用寿命，我们将采用智能省电，通过添加智能省电模式，闲置时自动降低亮度或进入待机状态，延长续航。我们还加入了快速充电，支持 USB-C PD 快速充电，减少充电等待时间，确保随时使用。同时支持可更换电池，如果便携性允许，设计可更换电池模块，方便外出长时间使用时替换电源。另外我们，通过改进电源电路架构、采用高效能转换模块与动态功耗管理策略，显著提升了数字光投影仪的电源效率与稳定性，同时降低运行能耗并延长设备使用寿命。^[9]

三、总结

在教育数字化浪潮下，教学投影仪的优化迫在眉睫。现有投影仪存在安装固定、续航差、受环境光干扰、接口复杂、操作不便等问题。

本研究提出一系列优化方案：安装上变悬挂为讲台放置并加滚轮与外壳；续航方面降低待机功耗；解决环境光干扰则提升功率和优化变焦。同时，从多维度深入优化：通过轻质材料和紧凑布局实现便携化；利用触控、语音等控制提升易用性；提高分辨率和亮度等增强投影质量；改进散热系统并使用静音风扇；支持无线连接、多接口和智能系统提升连接兼容性；采用智能省电、快速充电和可换电池增强续航。这些优化旨在提升投影仪综合性能，满足多样教学场景需求。

参考文献

[1] 李海霞, 钟晓流, 宋述强. 中小学校教师投影使用现状调查分析 [J]. 中小学信息技术教育, 2015(1): 65-69.
[2] 叶建生. 学校课堂多媒体教学系统设计 [J]. 中国电化教育, 1998, (3): 66 - 69.
[3] 李栋. 一种可拆分式投影仪 [Z]. 广西佳微科技股份有限公司. 2020.
[4] 李涛. 减少投影仪待机功耗的研究及其优化设计 [D]. 苏州大学, 2011.
[5] 王娟. 利用电教媒体投影仪优化课堂教学效果 [J]. 实验教学与仪器, 2002, (02): 36-37.
[6] King B, Kollman R. 针对数字光投影仪优化的电源设计 [J]. 电子设计应用, 2009, (01): 90-93+98.
[7] 张恩利, 于洋, 武鹏. 基于 ToF+ 单目摄像头投影仪自动对焦校正方法 [J]. 日用电器, 2024, (11): 6-13.
[8] 郭勇. PC 直连投影仪, Windows 11 自带功能就很好用 [N]. 电脑报, 2024-11-11(015).
[9] 李雅雯, 李丞睿. 自制 3D 全息投影仪效果探究 [J]. 发明与创新 (中旬刊), 2024, (11): 18-21.
[10] 高增平, 盛淑芳. 浅论投影仪辅助教学的整体优化 [J]. 聊城师院学报 (自然科学版), 1997, (03): 85-86+93.