

Ansys软件融入高中物理教学

——以《光的干涉》为例

梁新鹏, 黄国锋*, 边婉璐

赤峰大学物理与智能制造工程学院, 内蒙古 赤峰

收稿日期: 2026年9月9日; 录用日期: 2026年10月10日; 发布日期: 2026年10月16日

摘 要

《普通高中课程标准(2017年版2025年修订)》中要求教师通过讲授知识等手段不断提高学生的学科核心素养。本文通过Ansys软件仿真杨氏双缝干涉实验, 并且将仿真与教学相结合, 设计出一个完整的教学过程。通过将Ansys软件融入高中物理教学, 展示光的干涉过程中光波的传播轨迹, 让学生对于光的波动性有了更深程度的理解, 并且有助于增强学生的综合素养。

关键词

物理教学, 可视化教学, Ansys

Integrating Ansys Software into High School Physics Teaching

—Taking *Interference of Light* as an Example

Xinpeng Liang, Guofeng Huang*, Wanlu Bian

School of Physics and Intelligent Manufacturing Engineering, Chifeng University, Chifeng Inner Mongolia

Received: September 9, 2026; accepted: October 10, 2026; published: October 16, 2026

Abstract

The *Curriculum Standards for General Senior High School (2017 Edition, Revised in 2025)* requires teachers to continuously improve students' subject core competencies through means such as didactic instruction. This paper simulates Young's double-slit interference experiment using Ansys software and integrates the simulation with teaching to design a complete instructional process. By incorporating Ansys software into high school physics teaching, the propagation path of light waves

*通讯作者。

during the interference process is visualized, enabling students to gain a deeper understanding of the wave nature of light and helping to enhance their overall comprehensive literacy.

Keywords

Physics Teaching, Visualized Teaching, Ansys

Copyright © 2026 by author(s) and Hans Publishers Inc.

This work is licensed under the Creative Commons Attribution International License (CC BY 4.0).

<http://creativecommons.org/licenses/by/4.0/>



Open Access

1. 引言

在 2025 年 5 月中华人民共和国教育部出版的《普通高中课程标准(2017 年版 2025 年修订)》[1]一书中,明确指出要在日常学科教学过程中令学生通过学科学习而逐步形成正确的价值观、必备品格和关键能力,也就是书中提到的学科核心素养,即“物理观念”、“科学思维”、“科学探究”、“科学态度与责任”四方面。这一方针一经提出,立刻引起了教育界的广泛讨论[2]-[8],其是“科学态度与责任”一条如何在授课过程中体现出来,这一点尤为困难,许多教师对此产生了困惑。

在以往人教版高中物理选修一中《光的干涉》一节内容,教师往往通过水波让学生来想象光波的方式进行教学。这一方式胜在简单便捷却容易让学生对知识的理解产生割裂感,并且要求学生具有较高的想象能力。根据文献调研[9]-[15]了解到,通过仿真软件对物理实验进行模拟,则可以让学生直观地观察到物理过程,有利于学生对物理现象进行理解。因此本文也选用 Ansys 软件对杨氏双缝干涉实验进行仿真,以期达到上述目的。

Ansys 软件具有界面简洁操作简单的特点,因此赢得了广大用户的青睐,同时其模拟结果的实用性与准确性也得到了业内的广泛认可。在高中物理教学中引入 Ansys 软件,一方面可以让学生提前接触物理学前沿仿真模拟软件,提升其科学思维。另一方面通过模型构建,可以模拟抽象的物理过程,通过可视化方法呈现,让学生对物理概念产生更深入的理解,有利于提升教师的授课质量与学生的科学态度。本文用 Ansys 软件对杨氏双缝干涉实验进行仿真模拟,可以通过 Movie 监视器对光波的路径进行记录并最后生成相关视频,可以让学生们观察到具体的光的路径,之后通过监视器测量出了光屏上的光强。其次可以通过改变波长数值对光屏上的光强分布进行研究。本文利用信息技术,实现了实验的模拟,能够有效地提升学生的学习兴趣,让学生观察到光的路径,有利于构建学生的物理思维,同时通过将物理学前沿融入物理课堂来提升学生们的科学态度。

2. Ansys 软件简介

Ansys 软件采用 Finite Difference Time Domain (FDTD)方法对电磁波传播与相互作用问题进行求解。这一方法最早于 1966 年由 Yee 首先提出,基于 Maxwell 方程组对时域和空间离散化,通过迭代求解差分方程来模拟电磁场的演化。这种离散方式可将含时间变量的麦克斯韦方程转化为差分方程组,进而对空间电磁场进行逐步求解。FDTD 算法能够模拟任意形状的物体,并精确模拟各种电磁材料与电磁场之间的相互作用过程,因此使用 FDTD 算法具有极大的便利性与实用性。

3. Ansys 模拟过程

杨氏双缝干涉实验光路图如图 1 所示,之后本文将依据图 1 对实验进行模拟:

3.1. FDTD 设置

将窗口排布设置为二维排布，随后添加 FDTD，将其 dimension 设置为 2D， $x = 4.5\ \mu\text{m}$ ， $y = 0\ \mu\text{m}$ ， $z = 0\ \mu\text{m}$ ， x 范围设置为 $13\ \mu\text{m}$ ， y 范围设置为 $30\ \mu\text{m}$ ，最后调整其 mesh accuracy 为 1。

3.2. 结构模拟

该实验结构较为简单，由一个带双狭缝的挡板与光屏组成，仿真模拟中光屏由特殊监视器来代替，这一部分在 1.4 节监视器设置中进行详细介绍，本节主要介绍带狭缝的挡板如何设置，首先设置一个长方体，材料选择 Perfect Electrical Conductor (PEC)，坐标 x ， y ， z 均设置为 $0\ \mu\text{m}$ ，之后 x 方向宽度设置为 $0.1\ \mu\text{m}$ ， y 方向宽度设置为 $40\ \mu\text{m}$ ， z 方向宽度设置为 $1\ \mu\text{m}$ 。之后设置狭缝 S1，设置一个同样的长方体，材料选择为 etch，令 $x = 0\ \mu\text{m}$ ， $y = 1.5\ \mu\text{m}$ ， $z = 0\ \mu\text{m}$ 。 X 范围设置为 $0.1\ \mu\text{m}$ ， y 范围设置为 $0.4\ \mu\text{m}$ ， z 范围设置为 $1\ \mu\text{m}$ 。最后设置狭缝 S2，其材料与参数设置基本与 S1 相同，唯一的区别为 S2 的 y 坐标设置为 $-1.5\ \mu\text{m}$ 。至此 $d = 2.6\ \mu\text{m}$ 的双狭缝挡板设置好了。

3.3. 光源设置

添加 Plane Wave 光源，设置 injection axis 为 X-axis，之后设置 $x = -1\ \mu\text{m}$ ， $y = 0\ \mu\text{m}$ ， $z = 0\ \mu\text{m}$ ， y 范围设置为 $60\ \mu\text{m}$ ，确保其能覆盖带两狭缝的挡板并且超出 FDTD 设置范围。 Z 范围设置为 $2\ \mu\text{m}$ ，波长选择为 $0.6\ \mu\text{m}$ 。

3.4. 监视器设置

首先设置一 Frequency-domain field profile 监视器，其目的是担当光屏记录光强分布情况，之后设置其 monitor type 为 Linear Y， $x = 10\ \mu\text{m}$ ， $y = 0\ \mu\text{m}$ ， $z = 0\ \mu\text{m}$ ， y 范围设置为 $40\ \mu\text{m}$ 。其次设置 Movie 监视器，用来记录光的运动轨迹， $x = 4.5\ \mu\text{m}$ ， $y = 0\ \mu\text{m}$ ， $z = 0\ \mu\text{m}$ ， x 范围设置为 $13\ \mu\text{m}$ ， y 范围设置为 $10\ \mu\text{m}$ 。

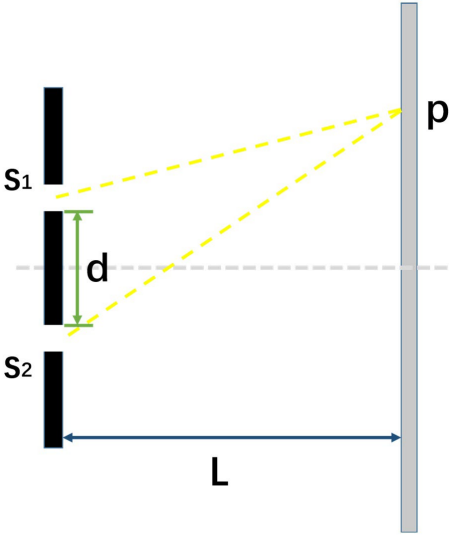


Figure 1. Young's double-slit interference experiment optical path diagram
图 1. 杨氏双缝干涉实验光路图

4. 教学设计

【教师活动】播放肥皂膜在阳光下看起来是彩色的以及雨后公路积水上面漂浮的油膜，也经常显现

出彩色条纹的视频。并且在观看视频前引导学生关注条纹的颜色与形状，并且让学生思考这些彩色条纹或图样是怎样形成的？

【学生活动】在教师的引导下对视频内容进行观察，着重注意其中条纹部分，记录其条纹颜色与形状，并且基于视频中已有信息对这些图案的形成原因进行合理假设，并且在教师的指导下对这些假设进行基本判断。

【设计意图】在通过视频展示出干涉条纹图像的同时让学生对视频内容进行观察，既能提升学生的学习兴趣，又可以充分暴露学生头脑中的前概念，为后续教学提供了便利。最重要的是展示生活案例，让学生将后续要学习的物理知识与生活实例建立起了紧密联系。

【教师活动】引导学生回顾上章所学波的干涉条件一知识点，回顾起两列机械波在频率相同、相位差恒定、振动方向相同的条件下才能够发生干涉。随后引导学生思考：光是一种电磁波，理论上也会发生干涉现象。要满足什么条件才能观察到光的干涉现象呢？如何满足这些条件呢？

【学生活动】学生配合教师，复习波的干涉条件这一知识点，并立足这一知识点对产生光的干涉现象的条件进行合理预测。

【教师活动】播放双缝干涉实验视频，让学生观察实验所需仪器，以及实验现象，对干涉图样进行描述。在学生描述的基础上让学生思考，如果用数据对二维下的干涉实验条纹进行描述，图像将会是什么样子？随后展示图2，同时针对学生的回答进行有针对性的修正。

【学生活动】学生以小组为单位通过观察实验视频，讨论交流并尝试对干涉图样进行描述，得出明暗相间条纹这一答案。对于后续问题的回答，学生可能会陷入困境，需要教师给予一定的启发与帮助。最后学生对于图2的理解更为深刻。

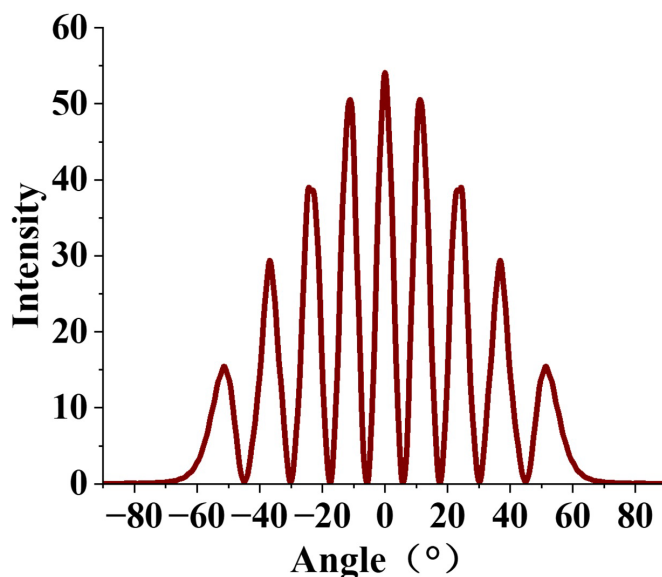


Figure 2. Light intensity diagram
图2. 光强图

【教师活动】教师在学生能够接受图2的基础上，介绍图2的由来，通过 Ansys 软件对双缝实验进行了建模分析。随后对 Ansys 软件的基本功能进行介绍，让学生通过这些基本功能，能够初步对双缝实验进行建模尝试，并由教师提供操作辅助。在确保学生能自主进行建模后，按照学生的掌握情况，进行分组，确保每一组均有独立完成建模的能力。

【学生活动】学生配合教师对双缝实验进行仿真建模，在头脑中建立起正确的实验模型图像，同时按照分组进行合作，构建双缝模型，并且通过运行，验证构建的模型是否准确，为下一环节的授课打下基础。

【教师活动】在确认每一小组均具有完成模型构建的能力后，教师引导学生思考影响干涉条纹生成的因素有哪些，并且将这些因素统一汇总出来，并且按照探究的难易程度分别安排给不同的组，确保小组成员能够最大程度上完成各自的探究。并且最后由各个组分别呈现实验结果，共同探究其影响因素。

【学生活动】学生在教师的引导下，打开思路，将能够想到的影响因素全部说出，例如：双缝间距，光的波长，狭缝与屏幕间距等。随后按照老师划分的任务，认真完成仿真实验，最后呈现出来的结果应与图3所展示的图类似，其中图3(a)中蓝线条件为 $\lambda = 600\text{ nm}$ ， $d = 2.6\text{ }\mu\text{m}$ 红线条件为 $\lambda = 600\text{ nm}$ ， $d = 2.0\text{ }\mu\text{m}$ ，图3(b)中蓝线条件为 $d = 2.6\text{ }\mu\text{m}$ ， $\lambda = 400\text{ nm}$ ，红线条件为 $d = 2.6\text{ }\mu\text{m}$ ， $\lambda = 600\text{ nm}$ 。通过实验获得的图像，易观察并从中总结出经验，稍后各小组分别派代表进行汇报。随后在教师的统一汇总中，对于双缝干涉公式 $\Delta x = L\lambda/d$ 具有更为深刻的理解。

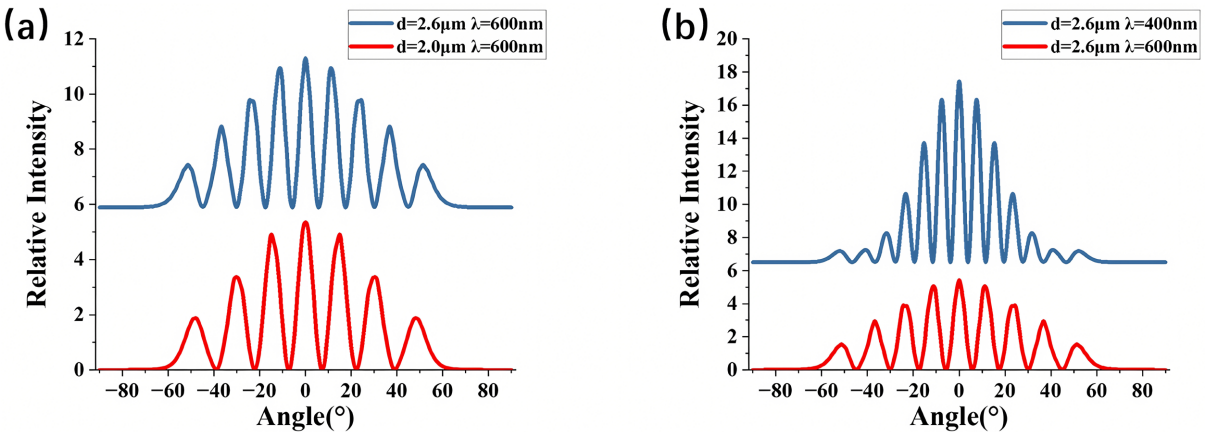


Figure 3. Effects of different parameters on the interference fringes: (a) $\lambda = 600\text{ nm}$, $d = 2.6\text{ }\mu\text{m}$ and $2.0\text{ }\mu\text{m}$; (b) $d = 2.6\text{ }\mu\text{m}$, $\lambda = 400\text{ nm}$ and 600 nm
图3. 不同影响因素对条纹的影响: (a) 波长均为 600 nm ，缝宽 d 分别为 $2.6\text{ }\mu\text{m}$ 与 $2.0\text{ }\mu\text{m}$; (b) 缝宽均为 $2.6\text{ }\mu\text{m}$ ，波长分别为 400 nm 与 600 nm

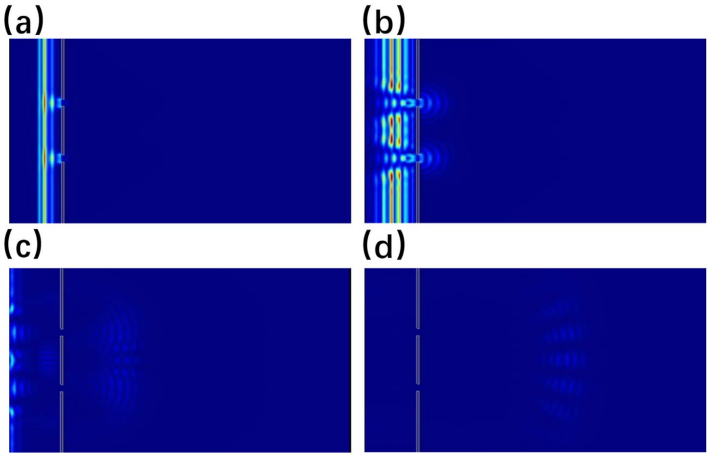


Figure 4. The optical path recorded by the Movie monitor: (a) and (b) before the two waves meet, (c) after the two waves meet, and (d) the interference result of the two light waves
图4. Movie 监视器记录下的光路，(a) (b) 两列波相遇之前，(c) 两列波相遇之后，(d) 两列光干涉结果

【教师活动】学生小组实验结束后,教师介绍 Movie 程序,并鼓励学生在已有模型的基础上,增加 Movie 程序,用于记录光波传播途径。

【学生活动】学生动手设置 Movie 程序,随后观察视频,可观察到光传播的具体过程如图 4 所示,其中图(a)代表实验开始时的情况,可以观察到光波从狭缝后向前传播。图(b)展示了光波与双缝接触的图样,可以观察到,只有双缝有光通过,并且继续进行传播。图(c)展示了两列波相遇时的情景,可以观察到两列波相遇并且开始叠加。图(d)展示了干涉结果,可以观察到明显的明暗相间的条纹。通过展示这一视频,学生对于光的传播途径更为清晰。

【设计意图】通过将 Ansys 软件融入《光的干涉》一节,对双缝干涉实验进行仿真,有效提升了学生学习的好奇心与求知欲,同时通过展示光的传播途径视频,可以加深学生对于光波概念的理解并且深化学生对于 $\Delta x = L\lambda/d$ 公式的认识。

5. 结论

本文借助 Ansys 软件对杨氏双缝干涉实验进行了仿真,通过 Movie 监视器,清晰地记录下双缝干涉实验中光的运动轨迹,并且将其与高中物理教学中《光的衍射》一节联系起来,让学生们切实观察到光的运动路径,能够帮助学生们构建真实情况下光的干涉情况。此外此过程有利于引导学生将光的干涉现象迁移到日常生活之中,激发了学生的学习兴趣,同时激发学生对自然的观察,有利于提升学生的科学态度。并且本文突出理论联系实际的教学理念,培养学生思考、分析、解决问题的能力,突破了实验仪器对物理教学的束缚,启发了学生根据自身意愿进行基于计算机的虚拟现实仿真进行自我的提升。本文所用的方法具有一定的普适性,可拓展至其余光学实验中,且笔者已设计出劈尖干涉,反射光栅,泊松亮斑等多个物理实验并与适当的高中物理课程联系在一起,进行了教学设计的开发。

应当指出的是,物理学是一门以实验为基础的学科,物理学的教学过程离不开实验。但是真实的实验对环境的要求较为苛刻,甚至一些实验实际做出来的效果并不好,因此适当地引入计算机仿真模拟实验、既提升了演示效率又大大降低了实验成本,最重要的是可以通过仿真实验提升学生的科学态度,有利于学生的终身发展。

基金项目

本研究由赤峰大学博士科研创新发展基金资助(项目编号:BSJJ005)。

参考文献

- [1] 中华人民共和国教育部. 义务教育物理课程标准(2017 年版 2025 年修订) [S]. 北京: 人民教育出版社, 2025.
- [2] 王红利. 核心素养下提升初中物理教学有效性的策略探究[J]. 学苑教育, 2026(21): 64-66.
- [3] 李敬, 张树华, 郜建辉. 科学家精神融入初中物理教学的理性思考[J]. 教学与管理, 2026(25): 70-74.
- [4] 涂道羽. 融入思政的物理教学设计——以“杨氏双缝干涉实验”教学为例[J]. 物理通报, 2026(7): 69-72+78.
- [5] 赵云飞. 高中物理教学中科学思维培养策略[J]. 试题与研究, 2026(18): 91-93.
- [6] 宁斐斐. 核心素养导向下“主线统领-任务递进”物理教学实施策略[J]. 现代教学, 2026(11): 79-81.
- [7] 陈军霞. 核心素养视域下高中物理教学的创新思考与实践策略[J]. 高考, 2026(10): 76-79.
- [8] 王印. 核心素养导向下物理教学的内涵重构与实践路径研究[N]. 山西科技报, 2025-11-25(A03).
- [9] 李廷. 信息技术融合初中物理教学创新研究[N]. 科学导报, 2026-05-25(B02).
- [10] 唐丽君. 高中物理教学中跨学科融合的可行性路径与实施策略研究[J]. 数理化解题研究, 2025(33): 100-102.
- [11] 陈长桂. 虚拟仿真实验在初中物理教学中的应用与效果分析[N]. 广东科技报, 2026-04-17(011).
- [12] 赵雪松. 物理教学中信息技术的运用研究[J]. 中国新通信, 2026, 28(6): 186-188.

-
- [13] 石增奎. 信息技术在初中物理教学中的应用研究[J]. 西部素质教育, 2026, 12(5): 151-154.
- [14] 虎伟, 苗鹏玉, 王金丽, 等. 数字技术在高中物理教学中的应用探索[J]. 中国教育技术装备, 2026(1): 64-67+71.
- [15] 陈志杰. TPACK 框架下 Algodoo 虚拟仿真软件辅助高中物理教学的案例设计与实践探究[D]: [硕士学位论文]. 桂林: 广西师范大学, 2026.