

以量子物理为例谈大学物理课程思政元素的挖掘

孔 婷*, 杨 超, 樊华伟, 乔笑爽, 徐永刚, 张林基

西安邮电大学理学院, 陕西 西安

收稿日期: 2025年7月30日; 录用日期: 2025年8月29日; 发布日期: 2025年9月10日

摘 要

大学物理是高等学校理工科各专业的一门重要通识性必修基础课, 其基本理论广泛应用于自然科学各领域, 对国家的科技创新具有重要引领作用。课程思政是新时代高校落实立德树人根本任务的关键举措, 如何在大学物理教学中有效融入思政元素, 成为当前教学研究的重要课题。本文以量子物理学的诞生与发展为例, 探讨大学物理课程思政元素的挖掘, 结合量子物理的发展史, 激发学生对量子物理的学习兴趣。同时, 简要分析量子力学在科技前沿领域的重要应用, 以期在大学物理课程思政教学的优化与创新提供参考。

关键词

量子物理, 思政元素, 课程改革

Exploring the Integration of Ideological and Political Elements in College Physics Courses: A Case Study of Quantum Physics

Ting Kong*, Chao Yang, Huawei Fan, Xiaoshuang Qiao, Yonggang Xu, Linji Zhang

School of Science, Xi'an University of Posts & Telecommunications, Xi'an Shaanxi

Received: Jul. 30th, 2025; accepted: Aug. 29th, 2025; published: Sep. 10th, 2025

Abstract

College Physics is a fundamental and compulsory course for science and engineering majors in

*通讯作者。

文章引用: 孔婷, 杨超, 樊华伟, 乔笑爽, 徐永刚, 张林基. 以量子物理为例谈大学物理课程思政元素的挖掘[J]. 教育进展, 2025, 15(9): 624-631. DOI: 10.12677/ae.2025.1591716

higher education institutions. Its core theories are widely applied across various fields of natural science and play a pivotal role in driving national technological advancement and innovation. Curriculum-based ideological and political education is a key initiative in the new era for universities to fulfill the fundamental mission of fostering virtue through education. How to effectively integrate ideological and political elements into College Physics teaching has become an important topic in current pedagogical research. This work takes the birth and development of quantum physics as an example to explore the incorporation of ideological and political elements in College Physics. By examining the historical progression of quantum physics, we aim to stimulate students' interest in the subject. Additionally, we briefly analyze the critical applications of quantum mechanics in cutting-edge scientific and technological fields, with the goal of providing insights for the optimization and innovation of ideological and political education in College Physics.

Keywords

Quantum Physics, Ideological and Political Elements, Curriculum Reform

Copyright © 2025 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 2016 年全国高校思想政治工作会议上，习近平总书记强调，高校思想政治工作关系高校培养什么样的人、如何培养人以及为谁培养人这个根本问题。要坚持把立德树人作为中心环节，把思想政治工作贯穿教育教学全过程，实现全程育人、全方位育人，努力开创我国高等教育事业发展新局面[1][2]。2020 年教育部印发《高等学校课程思政建设指导纲要》，指出培养什么人、怎样培养人、为谁培养人是教育的根本问题，立德树人成效是检验高校一切工作的根本标准[3][4]。高等教育需兼顾知识传授、能力培养与价值观引导，以实现学生的全面发展。

大学物理课程是高等学校理工科非物理专业学生的一门重要的必修基础教育课程，该课程在传授知识的同时，能够培养学生的学习能力、分析问题、解决问题的能力；此外，鉴于物理学在自然科学和工程技术应用中的先导地位以及它与哲学、社会科学的联系，使得它在培养学生科学素养、创新能力、科学思维方法及科学研究能力方面具有其他课程无法替代的作用，蕴含着爱国主义情怀、科学精神、科学思维、科学伦理等丰富的育人元素。因此，在《大学物理》课程教学过程中开展课程思政具有良好的基础，开展大学物理课程思政，就是要寓价值引导于知识传授和能力培养之中，帮助学生塑造正确的世界观、人生观、价值观[5]。

课程思政元素的融入机制与光催化剂的增效原理具有内在相似性。在光催化反应中，优化后的催化剂能够显著提升反应体系的能量转换效率，同时保持反应物结构的完整性；同样地，在大学物理课程中引入思政元素，并非要削弱专业知识的传授或过度强调思政教育，而是通过二者的协同作用，实现知识传授与价值引领的有机统一[6]。这种“物理 - 思政”协同教学模式，既能够增强学生对物理概念的理解深度，又能潜移默化地培养其科学精神与家国情怀。如何实现课程思政元素与大学物理教学的深度融合，教师需要从教学理念、教学设计和教学实践三个层面进行系统性改革。

鉴于近代物理中包含有多维度的育人元素，使得其成为开展课程思政教育的优质载体，对培养德才兼备的创新人才具有重要意义。本文以近代物理中的量子物理为例，浅谈课程思政元素的挖掘与融入，希望对大学物理课程思政建设提供参考与借鉴。

2. 量子物理的诞生背景

量子物理学的学习需要从其历史渊源入手,重点把握其与经典物理学的本质差异。为激发学习兴趣,可采用生动的历史叙事方式展开教学。经典物理学体系的构建始于1564年伽利略诞生,直至1879年麦克斯韦逝世,历时三百余年才臻于完善。在此期间,经典物理学理论成功解释了绝大多数宏观物理现象,以至于当时的物理学家普遍认为物理学理论体系已基本完备。1900年元旦,英国皇家学会前会长开尔文勋爵在新世纪致辞中宣称:“物理学大厦已经落成,未来的物理学家只需要完善细节。”但他同时指出,现有理论体系仍存在两个重要问题:其一是以太的零漂移实验,其二是黑体辐射的理论解释。正是这两朵悬而未决的“乌云”,最终引发了物理学的重大变革——前者催生了相对论,后者则孕育了量子力学,如图1所示。在教学实践中,通过形象化的漫画叙事方式呈现这一历史转折,能够有效激发学生对量子力学诞生的浓厚兴趣。同时,引导学生经典物理学的发展并非一帆风顺,科学家们如伽利略、牛顿等通过实验和逻辑推理,不断挑战当时的主流观点(如亚里士多德的运动理论),展现了理性精神和批判性思维的重要性,这种对权威的质疑精神,正是科学进步的核心动力。

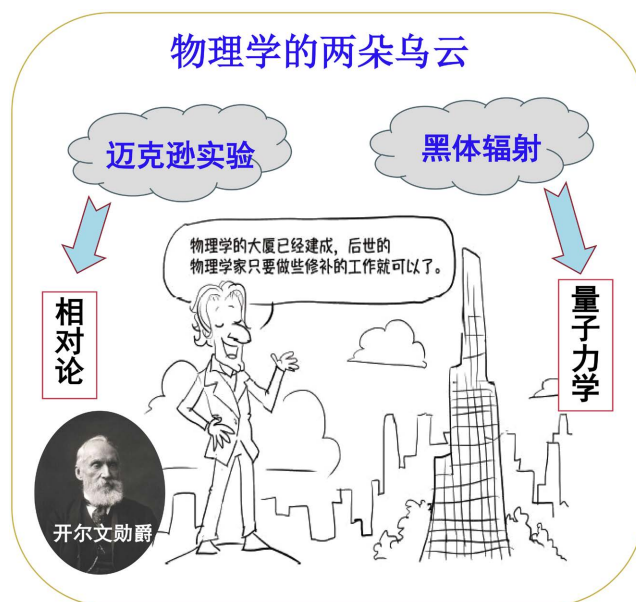


Figure 1. The two “clouds” in the clear sky of physics
图1. 物理学晴朗天空中的两朵“乌云”

3. 浅谈课程思政的挖掘与融入

3.1. 乐观面对, 砥砺前行

量子力学的诞生经历了许多困难和挫折,但科学家们从未放弃,最终取得了划时代的成果。量子物理学的诞生打破了人们对经典物理的突破,揭开了微观世界的面纱,这正如宋代诗人陆游在《游山西村》中所言:“山重水复疑无路,柳暗花明又一村”。教学中,我们可以引导学生在生活或者学习中遇到困难时,勿轻言放弃,保持乐观的心态,积极寻找其他解决问题的途径,相信每一道难题背后都有解决的可能,每一次挫折都是成长的契机。普朗克作为量子力学的奠基人首先提出微观粒子量子化的概念,自此突破了经典物理的理论瓶颈,他可谓是“第一个吃螃蟹的人”。鲁迅先生曾称赞:“第一次吃螃蟹的人是很有佩服的,不是勇士谁敢去吃它呢?”螃蟹尽管外表看似可怕且凶横,但敢于第一个品尝它的人,无

疑展现了非凡的勇气。人生同样是一场永不停歇的追求，道路既曲折又漫长，充满了各种挑战与困难。然而，只要我们坚守勇敢与顽强的精神，以自信的心态去面对每一个挑战，那么胜利终将属于我们。

3.2. 团队合作，共创辉煌

从量子力学诞生到现在，已经过去了一百多年，很多科学家为它的建立做出了突出贡献，比如普朗克、爱因斯坦、玻尔、德布罗意、薛定谔、波恩、海森堡和狄拉克等等，他们都是量子力学之父，也是那个时代物理学界的领袖，他们共同建立的量子力学，揭开了微观世界的奥秘，也颠覆了我们对物质世界的原有印象。可见，量子力学的崛起并非一人之功，而是众多科学家共同努力的结果。从量子力学的诞生到现在，众多科学家为其发展贡献了自己的智慧和力量。在教学中，我们可以强调团队合作的重要性，鼓励学生之间相互协作、共同进步，共同为科学事业的发展贡献自己的力量。除团队合作外，量子力学的突破也依赖于跨国学术交流。例如，德国科学家海森堡与丹麦科学家玻尔的密切合作，展现了跨国界科学共同体的力量。这提示学生，在全球化时代，科学进步需超越地域限制，拥抱多元文化。

3.3. 勇于探索，敢于创新

史蒂夫·乔布斯也曾说过：“向那些疯狂、特立独行、想法与众不同的家伙们致敬。或许他们在一些人看来是疯子，但却是我们眼中的天才。”通过了解物理学史以及科学家为量子力学的发展与建立所做出的贡献(图2)，启发学生量子化概念的提出突破了人们对物质世界的原有认识，培养学生创新性的科学思想、求真务实的科学态度、和勇于尝试、勇于探索的科学精神。

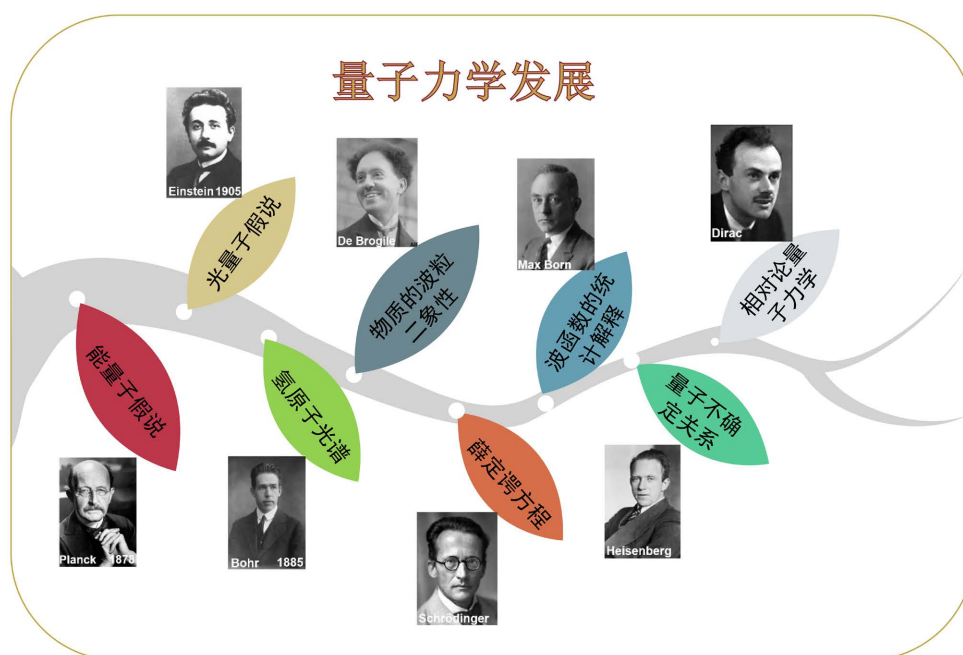


Figure 2. The development of quantum mechanics

图2. 量子力学的发展

3.4. 树立科学的世界观和方法论

19世纪末，很多物理学家在解释黑体辐射的问题上都试图用经典物理学的方法得到与实验曲线相吻合的函数关系式，其中最著名的是维恩公式和瑞利-金斯公式，然而结果却不尽如人意，这无疑暴露出

经典物理学在热辐射问题上所遇到的巨大困难。随后，德国物理学家普朗克找到了一个和实验结果非常符合的纯粹经验公式，即普朗克公式，它在长波部分渐近瑞利 - 金斯公式，在短波部分渐近维恩公式，并且理论结果与实验结果均符合得很好。普朗克之所以能完美地解释黑体辐射问题，原因在于他通过理论联系实际，打破了经典物理学中能量连续的观念，提出微观粒子能量是量子化的。由此可见，理论联系实际、实事求是科学的的世界观和方法论，也是科学研究中普遍遵循的基本原则，我们只有坚持理论联系实际，以科学理论指导实践探索，这样才能奋斗奋进、勇毅前行，推动科学研究的持续发展。

3.5. 激发科学热情，推动科技进步

迄今为止，量子力学已广泛应用于不同的前沿领域并在现代化的科技征程中飞速发展，通过拓展量子力学的应用培养学生对大学物理的学习兴趣，从而增强民族的自豪感以及对科技的探索欲望。2016年8月墨子号量子科学实验卫星在酒泉成功发射，是由中国自主研发的世界上首颗空间量子科学实验卫星，促进了航天技术的发展及全球范围量子通信的最终实现[7]。可见，以量子信息技术为代表的量子革命对人类社会产生了巨大影响，引导学生掌握量子通信技术，探索浩瀚宇宙，发展航天事业，建设航天强国，是我们不懈追求的航天梦。此外，我国量子通信的成就值得自豪，但技术共享(如与欧洲空间局的合作)同样推动了全球量子网络建设。可引导学生思考：科技竞争与合作的辩证关系，以及中国如何通过开放合作贡献人类福祉。

近年来，半导体行业“缺芯”问题越来越严重，量子芯片技术是各国重点攻关领域。在国际技术竞争背景下，我国科研人员积极投入量子芯片研发，取得了一系列突破。经过科研人员的不懈努力，中国已经攻克量子芯片部分技术难题，并获得了重大突破。2021年10月，中国科学技术大学潘建伟团队自主研发的量子计算机“九章”惊艳亮相，实现了高达76个量子比特的计算，其等效计算速度超越了全球第一台量子计算机“悬铃木”，速度快了惊人的100亿倍，这一成果在量子计算性能上实现了显著提升，超越了此前国际同类研究的水平。同年，浙江大学携手浙大杭州国际科创中心在萧山发布了两款基于不同架构的超导量子芯片——“莫干1号”和“天目1号”，这一重要成果标志着中国在量子科技领域的独立研发能力取得了显著进展，为突破光刻机技术瓶颈提供了潜在路径。

除此之外，现代科技比如激光、半导体、原子能、纳米材料、和等离子体器件等的应用都体现出量子力学为现代科学技术的发展产生巨大影响，量子物理的进一步发展依赖于青年人才的创新能力和科研投入，这对提升国家科技竞争力具有重要意义[8]。

4. 学生对量子物理课程思政效果的问卷调查

4.1. 调查方法与样本

为了深入了解大学物理课程关于量子物理内容的思政教育效果，我们特开展此次问卷调查。通过对学生的反馈，旨在分析当前课程思政教学的现状，为未来的教学改革提供参考。本次调查利用学习通软件采用线上问卷的形式进行，共发放问卷182份，回收有效问卷180份。调查对象为本校自动化学院测控和智能专业的大二学生。

4.2. 调查结果分析

(1) 学生对量子物理课程思政教育的认知

在问卷中，我们首先询问了学生对量子物理课程思政教育的认知程度。图3结果显示，超过80%的学生认为量子物理课程中融入思政教育是非常有必要的，只有极少数学生认为量子物理课程中不需要或不太需要融入课程思政教育，这体现了学生们对于思政教育在专业课程中重要性的认可。

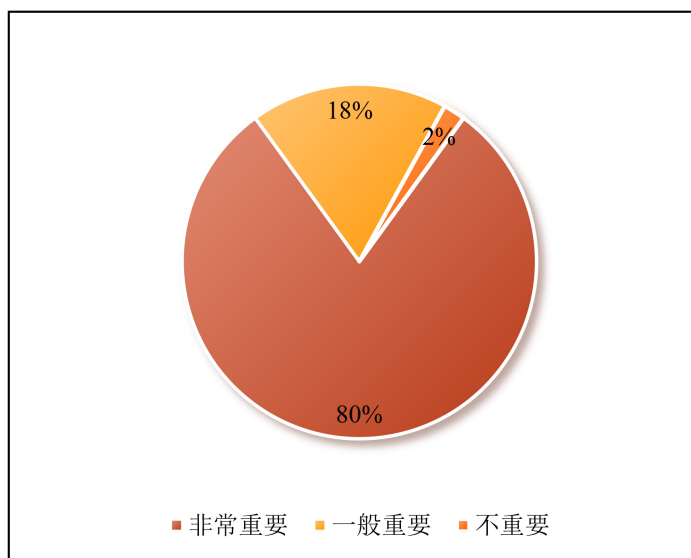


Figure 3. Survey on students' awareness of ideological and political education in quantum physics courses

图 3. 学生对量子物理课程思政教育的认知调查

(2) 课程思政内容的接受程度

图 4 是测控和智能专业学生对量子物理课程思政内容接受程度的调查，结果表明对于课程中的思政内容，大部分学生能够理解和接受，他们认为这些内容与物理原理相辅相成，有助于更好地理解和应用所学知识，同时也说明我们在教学中采用的思政元素融入方式是有效的。但仍有极少部分学生持不太接受或完全不接受态度，表明思政内容过于生硬，与物理课程联系不够紧密，这可能与教学内容、教学方式或学生个人兴趣有关，提示我们在未来的教学中需要继续探索更有效的融入方式。

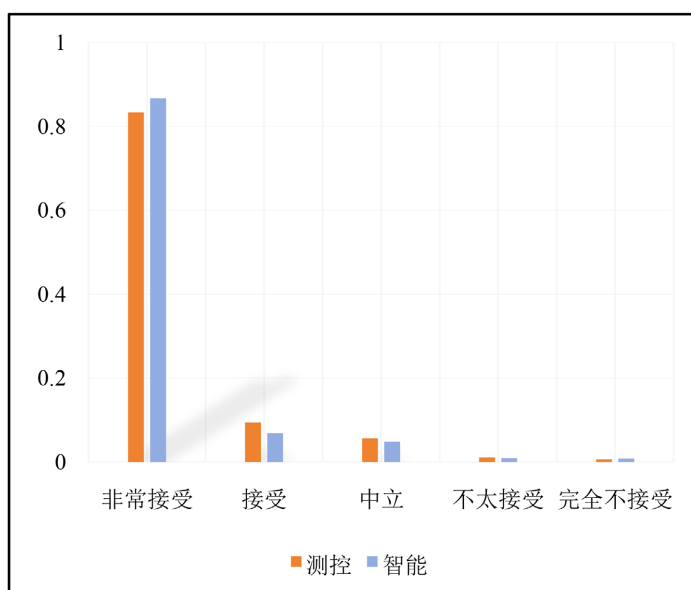


Figure 4. Students' acceptance level of ideological and political content in quantum physics courses

图 4. 学生对量子物理课程思政内容的接受程度

(3) 思政教学方式的评价

在评价思政教学方式时，学生们普遍认为案例分析、小组讨论和课堂互动等方式更为有效。这些方式能够激发学生的思考兴趣，促进他们对思政内容的深入理解 and 应用。同时，也有学生建议教师可以增加课外实践活动和线上学习资源，以丰富思政教学的形式和内容。

(4) 思政教学对学生的影响

在谈及思政教学对学生个人成长的影响时，多数学生表示思政教学不仅提高了他们的物理学习兴趣，还增强了他们的社会责任感和历史使命感。图 5 调查结果表明，通过量子物理的学习，可以接触到前沿的科学知识和研究方法，提高了学生的科学素养，培养对科学的兴趣和热爱。思政元素的融入使学生不仅学习物理知识，还受到科学精神和道德品质的熏陶，有助于培养科学思维和批判性思考能力。通过学习物理学家的科研精神和奉献精神，学生感受到了科学的价值和意义，培养了他们的责任感和使命感，激励他们为科学事业和社会进步作出贡献。通过小组讨论和团队合作的学习方式，学生学会了与他人合作解决问题，提高了他们的团队合作精神和沟通能力。

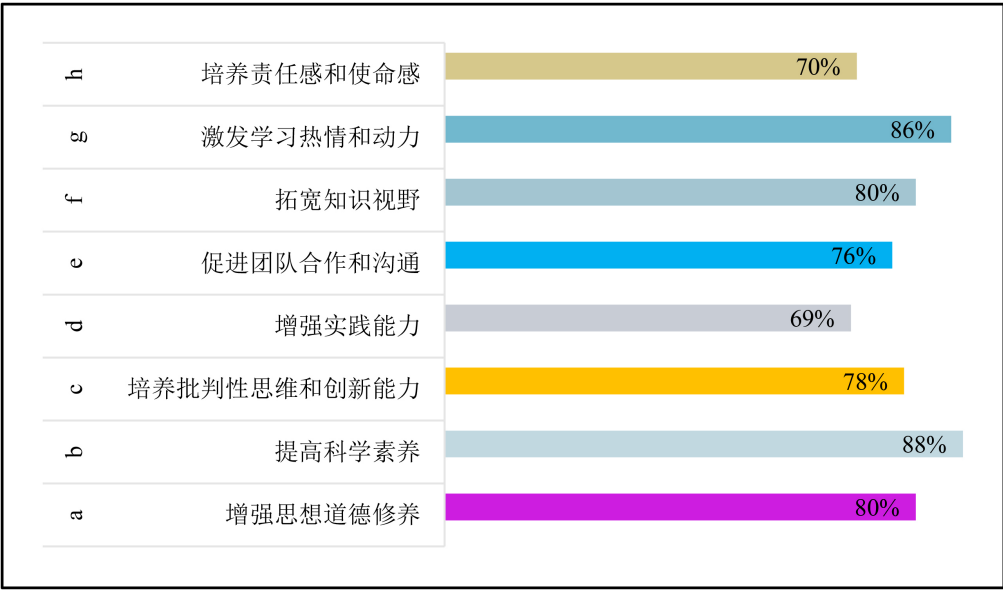


Figure 5. Survey on the influence of ideological and political teaching on students
图 5. 课程思政教学对学生的影响调查

通过本次问卷调查，学生对量子物理课程中的思政教育持积极态度，认为其对于个人成长和专业素养的提升具有重要意义。多数学生能够理解和接受课程中的思政内容，但也存在部分学生认为思政内容过于生硬或与物理课程联系不够紧密的问题。学生更倾向于案例分析、小组讨论和课堂互动等思政教学方式，认为这些方式能够更好地激发他们的思考兴趣和促进对思政内容的深入理解。

(5) 研究局限性

本研究存在以下局限性：首先，样本仅来自工科专业学生，结论推广至其他学科需谨慎；其次，尽管采用反向题控制，社会期许效应仍可能影响问卷结果的真实性和有效性；第三，研究未追踪思政教学的长期效果，短期干预的持续性有待验证；最后，此次调查虽能提高内部效度，但受自然教学环境限制，未能完全随机分组，可能存在选择偏差。这些局限为未来研究提供了改进方向，如扩大样本多样性、加入纵向追踪及更严格的实验控制。

5. 总结

大学物理课程是工科高校学生的一门必修课程，而量子物理作为近代物理的重要组成部分对现代科学技术有着重要的推动作用，同时也包含着丰富的思政元素。本文通过深入挖掘量子物理产生、发展中包含的创新精神、科学精神以及批判性思维等维度的思政元素，结合对学生课程思政效果的问卷调查，为知识传授与价值引领的协同发展提供可能，在润物无声中实现教书和育人的有机融合。未来将进一步探索近代物理思政元素与当代科技发展的结合，不断完善大学物理课程思政教学体系。

基金项目

2024 年西安邮电大学标杆示范课程建设项目，2024 年西安邮电大学校级教学改革项目(项目编号: JGSZA202410)以及西安邮电大学人工智能赋能 AI + 大学物理项目的资助，2024 年度全国高等学校大学物理改革研究项目，项目编号: 2024PR068。

参考文献

- [1] 马业万, 章礼华, 操龙德, 刘全金, 易明芳. 大学物理教学中课程思政育人元素的挖掘与实践[J]. 安庆师范大学学报(自然科学版), 2021, 27(2): 109-112.
- [2] 杨玮枫, 池凌飞, 张宏丹, 吕秀品, 林舜辉. 大学物理类课程思政融合的探索与实践[J]. 物理与工程, 2021, 31(5): 52-55.
- [3] 中华人民共和国教育部. 高等学校课程思政建设指导纲要[Z]. 2020-05-28.
- [4] 毛新云, 汪亚平, 金鑫宇, 宁长春, 陈天禄. 浅谈一种大学物理课程思政建设的思路及设计[J]. 物理与工程, 2022, 32(5): 193-200.
- [5] 朱宪忠, 陈飞明, 冯存芳. 大学物理教学中思政要素的挖掘与融入[J]. 大学物理, 2021, 40(6): 66-70.
- [6] 王楚虹, 彭小松, 陈春雷. 课程思政理念下大学物理课程改革与教学探究[J]. 产业与科技论坛, 2022(7): 149-150.
- [7] 韩毅. 量子力学的军事应用展望[J]. 海峡科技与产业, 2017(9): 110-112.
- [8] 孟颖, 吕超, 王加安, 陈浩. 量子力学的发展及应用[J]. 科学论坛, 2014(17): 277.