

大学物理教学中专业融合与课程思政协同共进 路径探索

——以“流体力学”一章为例

郭诗颖¹, 李媛¹, 张之², 潘丽华¹, 潘靖^{1*}

¹扬州大学, 物理科学与技术学院, 江苏 扬州

²江苏省疾病预防控制中心(江苏省预防医学科学院), 健康管理服务部, 江苏 南京

收稿日期: 2026年5月4日; 录用日期: 2026年6月5日; 发布日期: 2026年6月15日

摘要

大学物理在培养学生科学素养、激发创新意识等方面发挥着重要的作用。本文聚焦大学物理教学中专业融合与课程思政相互渗透、协同共进, 深入剖析其实现路径, 以“流体力学”模块为切入点, 探究其在多专业领域的应用, 挖掘其中蕴含的思政元素, 将物理知识与各专业精准对接, 并巧妙融入思政教育内容。力求为教学提供新的思路与方法。

关键词

大学物理, 流体力学, 专业融合, 课程思政, 协同共进

Exploration of the Path for the Synergy Progress of Specialty Integration and Curriculum Ideology and Political Education in College Physics Teaching

—Taking the Chapter of “Fluid Mechanics” as an Example

Shiying Guo¹, Yuan Li¹, Zhi Zhang², Lihua Pan¹, Jing Pan^{1*}

¹College of Physics Science and Technology, Yangzhou University, Yangzhou Jiangsu

²Health Management Service Department, Jiangsu Provincial Center for Disease Control and Prevention
(Jiangsu Provincial Institute of Preventive Medicine), Nanjing Jiangsu

Received: May 4, 2026; accepted: June 5, 2026; published: June 15, 2026

*通讯作者。

文章引用: 郭诗颖, 李媛, 张之, 潘丽华, 潘靖. 大学物理教学中专业融合与课程思政协同共进路径探索[J]. 教育进展, 2026, 16(6): 491-496. DOI: 10.12677/ae.2026.1661154

Abstract

College physics plays a significant role in cultivating students' scientific literacy and stimulating their innovative consciousness. This paper focuses on the mutual penetration and synergistic progress of specialty integration and curriculum ideology and political education in college physics teaching, deeply analyzes its implementation paths. Taking the "Fluid Mechanics" module as a breakthrough point, it explores its applications in multiple professional fields, excavates the ideological and political elements contained therein, precisely aligns physical knowledge with various specialties, and skillfully integrates ideological and political education content. The aim is to provide new ideas and methods for education and teaching.

Keywords

College Physics, Fluid Mechanics, Specialty Integration, Curriculum Ideology and Political Education, The Synergy Progress

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

2020年6月,教育部印发的《高等学校课程思政建设指导纲要》强调,课堂教学是课程思政建设的出发点和落脚点,需将各门课程蕴含的思想政治元素与课堂教学有机融合。物理学作为人类智慧的结晶,不仅助力理解自然世界运行规律,更为技术进步提供坚实理论支撑。《大学物理》是理、工、农、医专业学生的必修基础课,是实现全员、全程、全方位育人的重要载体[1]-[4]。物理学研究物质基本结构、运动形式及相互作用规律,通过课程学习可培养学生分析与解决问题的能力,树立实事求是的科学态度[5]。

从学理层面审视,本文所倡导的“专业融合”理念,与情境学习理论的核心主张一脉相承——知识应在真实专业情境中建构和应用[6];同时,文中通过科学史和哲学思想阐释流体力学发展的做法,亦可在科学本质教育框架下获得系统的理论支撑。引入这些国际科学教育理论视角,有助于进一步厘清专业融合与课程思政协同共进的逻辑,也为教学案例的设计提供了学理参照。

“流体力学”作为力学分支,是诸多专业课程的知识基石:农业工程中灌溉系统设计需借助其计算水流运动;医学领域中人体血液循环、呼吸系统均与其密切相关。该章节涉及大量微积分和矢量运算,能有机融合物理思维与数学方法,且在实际问题讨论中需简化和应用物理模型,可有效培养学生的核心能力[7][8]。本文以《大学物理》中“流体力学”章节为例,以思政建设为主线[9]-[11],以构建各学科不同场景下物理应用为基础,将物理学中的思政元素与各专业知识巧妙融合,二者协同共进,展示课程案例库建设的探索和实践,并对部分典型案例展开详细描述。

2. “流体力学”章节中的课程思政元素挖掘

2.1. 哲学思维和科学思想方法

物理学蕴含了科学家和研究者们丰富的思想方法[12][13]。流体力学研究流体静止、运动及与固体界壁的相互作用规律,能够直观体现物质的存在形式与运动特征,运动是物质固有的存在方式,物质

与运动密不可分。流体作为气态和液态物体的统称，二者物理性质存在差异，但宏观流动遵循共同的力学规律，体现出物质存在的多样性与本质统一性。在流体力学研究体系中，理想流体与实际流体是剖析流体运动规律的两个重要研究模型，二者物性参数存在明显区别，同时研究过程中相互补充、互为参照；1883年雷诺实验证实的层流(分层有序流动)与湍流(无序混杂流动)，在一定条件下可相互转化，且均遵循基本守恒定律，存在内在统一联系。理想流体的连续性原理(质量守恒)和伯努利方程(能量守恒)，揭示了自然界的客观规律，而流速与流管横截面积的关系、伯努利方程中能量的相互转化，则体现了规律的相对性。

自然科学研究常用观察、实验、假说、归纳与演绎等科学方法[14]，在“流体力学”中均有应用。伯努利运用数学推理演绎，结合连续性原理和功能原理，揭示了流体定常流动的规律；牛顿黏性定律经阿节尔实验证实，泊肃叶定律源于动物血液流动研究，体现了“实践是认识的基础”[15]。教学中，应引导学生通过观察、分析、归纳演绎等方法理解知识本质，而非单纯记忆公式，培养其逻辑思维、创新思维与批判思维。

2.2. 优秀传统文化融入，培养文化自信

将优秀传统文化融入物理学习，能让学生在掌握知识的同时，培养文化自信[5]。我国古代诗词中蕴含着丰富的流体力学知识：韦应物《滁州西涧》“野渡无人舟自横”，小船停靠时呈流线型，在外力作用下最终达到稳定平衡状态；李白《望天门山》“两岸青山相对出”“孤帆一片日边来”，体现了不同参照物下物体运动的相对性，暗含江水对船的推动作用；“长风破浪会有时，直挂云帆济沧海”既展示了风对帆的作用力与船只运动的关系，也传递了勇往直前的精神；张若虚《春江花月夜》“春江潮水连海平，海上明月共潮生”，反映了引力作用下海水流动与潮汐形成的规律；李白《将进酒》“黄河之水天上来，奔流到海不复回”，体现了重力作用下水流的方向性及压力与深度的关系。

通过课堂教学、课外活动等途径，将古典诗词、传统工程等文化内容与物理学习结合，能激发学生学习兴趣。教师需转变教学观念，提升文化素养，推动传统文化与物理教学的深度融合。

2.3. 流体力学发展史，激励传承与创新

流体力学的发展是人类探索自然、理论联系实际的奋斗史(如图1)，可分为四个阶段：古代时期，人类已积累流体应用经验，中国有大禹治水、都江堰水利工程、水排等，西方有古罗马供水管道；经典时期(15世纪~19世纪)，达·芬奇、伽利略、托里拆利、帕斯卡、牛顿等科学家奠定了理论基础，欧拉方程、伯努利方程、纳维-斯托克斯方程的建立，标志着流体力学成为严密科学；近代时期(19世纪末~20世纪初)，雷诺证实层流与湍流状态并提出雷诺数，瑞利提出瑞利法，普朗特建立边界层理论，实现了实验与理论的结合；当代，流体力学在航空航天、汽车工程、能源开发等多领域广泛应用，学科交叉融合趋势显著。

这一发展历程展示了科学方法的完善与劳动人民的探索精神，激励学生继承文化遗产，开展跨学科合作，勇于探索未知领域。

2.4. 物理知识与专业交叉融合，提升综合素质

物理学为众多专业发展提供坚实支撑[16]。传统教学中，物理知识传授常与专业需求脱节，思政教育融入不足，探索专业融合与课程思政协同路径尤为迫切。大学物理“流体力学”章节的核心知识包括理想流体定常流动的规律(连续性原理、伯努利方程)、黏性流体的流动规律(黏性定律、泊肃叶定律、斯托克斯公式)等(如图2)，这些理论在多专业领域有着广泛应用。

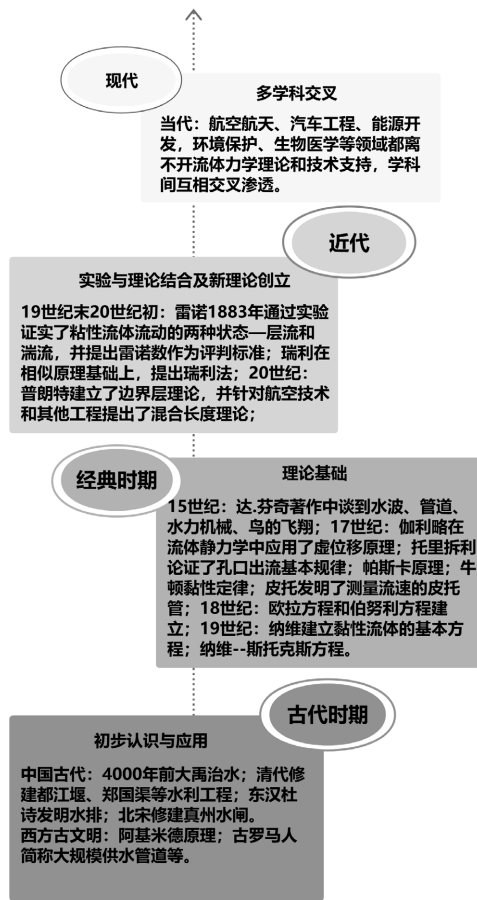


Figure 1. The history of “fluid mechanics”
图 1. “流体力学”发展史

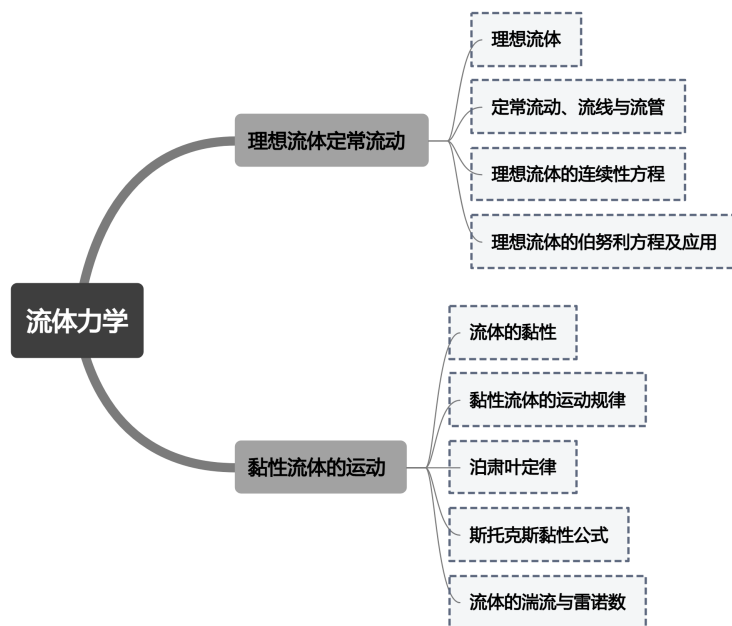


Figure 2. The knowledge framework of the “fluid mechanics” chapter in college physics
图 2. 大学物理“流体力学”章节知识框架

20 世纪 60 年代以来,流体力学与多学科交叉渗透,表 1 列举了其在不同专业中的应用案例、对应知识点及思政内涵。航空航天工程中,飞机机翼优化、火箭发动机设计等运用伯努利方程、连续性原理等,体现科研工作严谨求实、攻坚克难的科研品质;土木工程中,给排水系统规划、风荷载作用分析等应用相关原理,体现了材料创新与结构优化的科技进步,培养学生吃苦耐劳与创新精神;水利工程中,三峡大坝泄洪控制、白鹤滩水电站建设等运用伯努利方程,展现中国智慧与力量;生物医学工程中,人体心血管、呼吸系统研究应用泊肃叶定律等,助力早产儿呼吸窘迫综合征救治,培养人文关怀与社会责任;环境工程中,水体污染控制等应用斯托克斯定律,秉持绿色发展理念,推动生态环境治理技术优化;体育领域,“流体力学”现象运用伯努利方程,培养学生善于观察、理性分析的科学探究能力。

Table 1. The physical knowledge points and ideological-political connotations of fluid mechanics corresponding to the applications in various professional fields

表 1. 各专业领域的应用对应的流体力学的物理知识点及思政内涵

专业	典型案例	知识点	思政内涵
航空航天工程	飞机机翼历经多轮优化、火箭发动机攻克无数技术难关,以及风洞实验的严谨开展	伯努利方程、连续性原理、湍流等	依托航空航天流体工程迭代过程,体会科研工作严谨审慎、攻坚克难的科研品质,培养坚持不懈、精益求精的治学态度。
土木工程	给排水系统全面规划、风荷载对建筑的作用机理、皮托管测量通风管道气流速度等	连续性原理、伯努利方程等	展示土木工程在材料创新、结构优化方面的科技进步,培养学生吃苦耐劳的品质,激发创新进取精神,鼓励探索新技术、新方法。
水利工程	三峡大坝泄洪控制与调度、白鹤滩水电站建设	伯努利方程等	介绍白鹤滩水电站的世界级技术突破,树立严谨的工程思维。
生物医学工程	人体心血管系统和呼吸系统展开的生理流体力学应用	泊肃叶定律、层流和湍流及雷诺数等	通过早产儿呼吸窘迫综合征救治案例,让学生认识生物医学工程守护生命的作用,培养人文关怀精神与社会责任担当。
环境工程	水体污染控制、大气和水环境分析等	斯托克斯定律、雷诺数等	结合水环境治理案例,树立绿色发展理念,理解流体技术在生态治理中的应用,培养可持续发展的科学观念。
体育	排球、乒乓球、足球等比赛中的“香蕉球”现象背后的空气动力学原理	伯努利方程	利用流体力学解析体育运动现象,强化理论联系实际的能力,培养善于观察、理性思辨的科学探究素养。

3. “流体力学”章节课程思政教学效果

本学期,面向兽医学院动物医学和动植物检疫专业 212 名学生开展反馈调查,从学习兴趣、知识掌握、价值塑造、专业发展四个维度分析教学效果:98.1%的学生认为,物理学史、科学家故事及科技前沿应用等思政元素的融入,让枯燥抽象的物理课堂更生动,学习兴趣显著提高,课后主动提交“物理在专业中应用”调研报告的学生比例从 35% 升至 56.1%;86.8%的学生反馈,通过将实际问题抽象为物理模型并运用流体力学知识分析,对物理原理的理解更透彻、记忆更深刻,本章节测试平均成绩提高 8 分;94.3%的学生表示,科学家的坚韧精神激励他们直面难题、勇于攻克;87.7%的学生明确了物理学习与专业的关联,学习目标更清晰。

教学实践中,以“润物无声”的方式实现“课程思政”与“思政课程”同向而行,为学生筑牢正确的世界观、人生观、价值观与方法论,达成全员、全方位、全过程育人目标。

4. 结论

在大学物理教学中,将物理知识与专业应用、课程思政相结合是时代发展的必然需求。专业融合让物理知识贴合专业特性,助力学生高效应用于专业学习;课程思政在知识讲授中塑造学生科学精神。二者协同共进,既让学生领悟物理专业的应用价值,又引导其树立科学精神与责任感。未来,需持续探索创新教学方法,深化专业融合与课程思政的深度和广度,优化教学内容与评价体系,让大学物理为学生成长成才筑牢根基,为社会输送兼具专业素养与高尚品德的优秀人才。

基金项目

江苏省高校“高质量公共课教学改革研究”专项课题(项目编号:2024GZJX192),大中物理教育衔接工作委员会教学研究课题(项目编号:WX202405),扬州大学卓越本科课程建设工程项目(项目编号:2022ZYKCC-13)资助。

参考文献

- [1] 谭佐军,丁孺牛. 大学物理学[M]. 北京: 高等教育出版社, 2016.
- [2] 蒋臣威,方爱平,张二虎,刘丹东,喻有理,王兴,张杨,王瑞敏,李宏荣,徐忠锋,王小力. 新工科牵引下大学物理教学改革的探索与实践[J]. 大学物理, 2024, 43(11): 59-66.
- [3] 石国芳,杨超,李静玲. 大学物理中力学部分课程思政的研究与实践[J]. 大学物理, 2023, 42(10): 38-43, 65.
- [4] 谢伟. 新时代背景下大学物理课程思政实施策略研究[J]. 大学物理, 2025, 11(8): 180-184.
- [5] 周兆妍,赵增秀,胡升泽. “大学物理”课程思政案例库建设探索[J]. 高等教育研究, 2022, 45(4): 77-81, 116.
- [6] Lave, J. and Wenger, E. (1991) *Situated Learning: Legitimate Peripheral Participation*. Cambridge University Press. <https://doi.org/10.1017/CBO9780511815355>
- [7] 吕斌,陈乃波,高凡,蔡萍根. 大学物理方法论教学的思政探索[J]. 物理与工程, 2021, 31(S1): 121-124.
- [8] 杨语嫣,李贵安. 基于 CiteSpace 的我国物理课程思政研究可视化分析[J]. 大学物理, 2024, 43(12): 37-40.
- [9] 辛立彪,李志强,田海平,马骥. 高校流体力学课程思政探索与实践[J]. 高教学刊, 2025, 11(5): 185-188.
- [10] 肖立勇,尹跃,韩文娟. 课程思政在大学物理教学中的应用与考核[J]. 物理通报, 2025(9): 66-71.
- [11] 张赛文,张光富,吴首键,熊翠秀,朱梦均. “同向同行融合创新”的大学物理课程思政一体化建设探究[J]. 物理通报, 2025(7): 77-82.
- [12] 高杰,郑群,姜玉廷,姜斌. 高等流体力学研究生专业核心课程课程思政建设探索与实践[J]. 高教学刊, 2024, 10(24): 59-62.
- [13] 秦智鹏,李会芬,卢婵江,陈国栋. 流体力学课程思政创新探索及实践[J]. 高教学刊, 2024, 10(35): 73-76.
- [14] 恩格斯. 自然辩证法[M]. 北京: 人民出版社, 2018.
- [15] 陈先达,杨耕. 马克思主义原理[M]. 北京: 中国人民大学出版社, 2019.
- [16] 杨康. 融合思想政治教育的“大学物理”课程教学改革与实践[J]. 教育教学论坛, 2024(32): 82-85.