“四个自信”融入“大学物理”课程的教学探索

马永辉，汪洋，孙华锐
哈尔滨工业大学（深圳）前沿学部理学院，广东深圳
DOI：10.62836/jer.v4n11.1536

摘要：大学物理课程蕴含丰富思政教育元素，具有独特育人优势。党的十八大以来，中国特色社会主义进入新时代。本文围绕“四个自信”这一主线，探讨将新时代伟大变革自然融入大学物理课堂的路径：在知识讲授中联系新时代的标志性工程，展现物理原理在重大实践中应用的中国贡献，增强学生对社会主义道路的自信；从物理学方法的哲学智慧出发，引导学生体会马克思主义哲学的科学性，增强理论自信；结合工程组织实施中的制度保障，阐释社会主义制度优势，增强制度自信；从“格物致知”等传统哲学思想阐释传统文化中的物理内涵，增强文化自信。通过知识、方法、实践与文化的融合，促进学生在学习物理知识的同时坚定“四个自信”。
关键词：四个自信；新时代；课程思政；大学物理

Teaching Exploration of Integrating the “Four-Sphere Confidence” into the “University Physics” Curriculum

Yonghui Ma, Yang Wang, Huarui Sun
School of Science, College of Frontier Sciences, Harbin Institute of Technology, Shenzhen, Guangdong

Abstract: University physics courses contain abundant ideological and political education elements and possess unique advantages in talent cultivation. Since the 18th National Congress of the Communist Party of China, socialism with Chinese characteristics has entered a new era. Centering on the main line of “Four-Sphere Confidence”, this paper discusses the approaches for naturally integrating the great achievements of the new era into college physics classrooms: by linking the landmark projects of the new era with knowledge instruction, demonstrating China’s contributions from the application of physical principles in major practices, to enhance students’ confidence in the socialist path; starting from the philosophical wisdom of physical methodologies, guiding students to experience the scientific nature of Marxist philosophy, to enhance theoretical confidence; combining the institutional guarantees in the organization and implementation of engineering projects, interpreting the advantages of the socialist system, to enhance institutional confidence; explaining the physical connotation embedded in traditional culture through traditional philosophical thoughts such as “ge wu zhi zhi” (the investigation of things to acquire knowledge), to

*基金项目：2024年度广东省教育科学规划课题（高等教育专项）（项目编号：2024GXJK400）， 2025年度广东省本科高校教学质量与教学改革工程建设项目（课程教研室（虚拟教研室））（项目编号：429）和2023年度哈尔滨工业大学深圳校区思政课程和课程思政专项课题（课程改革研究）（项目编号：HITSZIP23010）资助的课题。
作者简介：马永辉（1984.10-），男，陕西吴堡人，博士研究生学历，哈尔滨工业大学（深圳）副教授，研究方向：空间物理，月球和行星科学，物理教研。

enhance cultural confidence. Through the integration of knowledge, methodologies, practices and culture, students are guided to strengthen their “Four-Sphere Confidence” while learning physical knowledge.

Keywords: Four-Sphere Confidence; new era; course-based ideological and political education; university physics

1 引言

物理学原理是现代技术的重要源泉和多学科交叉和渗透的重要支撑。在促进科技创新和技术进步中，物理学发挥着基础和先导作用。物理学基本理论渗透于自然科学的诸多领域，广泛应用于生产技术和工程实践，是自然科学和工程技术的重要基础。产业技术的每一次进步都与物理学发展密切相关，物理学的重大突破会推动产业技术变革。因此，系统梳理大学物理知识点与工程应用之间的联系，并将其与我国在经济建设、国防科技和科研工程等方面取得的突出成就贯通起来，有助于增强学生的道路自信，提升爱国主义教育的亲和力和说服力。

物理学蕴含着一系列科学世界观和方法论，这些内容贯穿于物理教学全过程。物理思想方法与马克思主义哲学关于实践、矛盾、联系和发展的观点具有内在契合性，有助于增强理论自信。人类在认识自然规律、改造客观世界的过程中，需要积极主动的精神力量。将重大物理工程实践背后的协作精神、攻关精神和制度保障引入课堂，有助于学生理解制度优势，增强道路和制度自信。物理学以理性方式解释自然，又与中华优秀传统文化中的求真精神、整体观念和实践品格相通，有助于增强文化自信[3-5]。

本文遵循“道路自信- 理论自信- 制度自信- 文化自信”这一线索，将党的十八大以来取得的伟大实践融入大学物理教学之中：既讲授物理实践中的中国贡献，又挖掘物理学方法所蕴含的马克思主义哲学智慧；既追踪新时代重大工程背后的协作精神和制度保障，又引导学生理解物理现象中的中国传统智慧，从而让学生坚定四个自信。

2 新时代以来物理原理在重大工程实践中应用的中国贡献

党的十八大以来，中国经济建设、技术发展和科研突破取得了一系列的历史性成就，尤其是重大的基础设施建设和深空深地深海工程，这些建设工程在科学上都根植于物理学中最基本的原理。因此在讲到相关的知识点时，可适当扩展一下中国在物理学原理在工程实践中应用的重要贡献，可增强学生对中国特色社会主义道路的自信。

2.1 重大经济建设工程

在讲授“动量守恒定律”时，可从系统内质量移动问题出发，引入火箭飞行原理。党的十八大以来，从长征五号运载火箭2016年在文昌航天发射场首飞，到2020年长征八号运载火箭首飞，再到正在研制的长征九号运载火箭，我国运载火箭的起飞质量和起飞推力不断迈上新台阶[6]。

在讲授“机械能守恒定律”时，可结合宇宙速度概念介绍中国探月工程任务。探月工程按照“绕、落、回”三步走实施，从嫦娥一号绕月探测起步，到新时代嫦娥工程持续推进，嫦娥六号在人类历史上首次实现月球背面采样返回，取得1935.3克月表样品，具有重要科学价值[7]。

当讲授到“简谐振动”内容后，可适当扩展关于“受迫振动和共振”的内容，讨论共振现象对大型桥梁等工程结构的影响。可介绍港珠澳大桥和深中通道建设过程中考虑的因素，港珠澳大桥2018年开通运行，其建筑规模、施工难度和建造技术而闻名世界。深中通道从2016年底开工建设，到2024年开通运营，是当下世界最大跨离岸悬索桥，桥梁结构柔、阻尼比小、桥面超高，可引导学生理解物理

规律如何转化为工程建设中的关键约束与技术方案。

2.2 重大技术成就

讲到相对论篇章关于“狭义相对论时空观”时，可扩展讲授狭义相对论在卫星导航中的应用，因为全球定位系统中的误差来源里有一项是相对论效应的影响。此时可扩展到中国自主导航工程“北斗”的介绍，从 “北斗一号”起，一直到 “北斗三号”发射第60颗导航卫星，北斗系统是国际上第三个成熟的卫星导航系统，着重向学生强调北斗系统是中国自主建设、独立运行的卫星导航，可为全球用户提供服务。

当讲到热学篇章关于“分子平均自由程”的内容时，可通过极低压条件下的自由程计算，引导学生理解太空中等离子体碰撞概率极小、近似无碰撞过程等物理图像。由此可引入由哈工大和航天科技集团联合承担的国家重大科技基础设施“空间环境地面模拟装置”，该装置2024年通过国家验收，可在地面模拟包括高真空在内的极端环境，体现了我国工程师和科学家攻克世界性技术难题的能力。

在讲授电磁学篇章“安培力”时，可在分析磁场对载流导线作用力的基础上，引入航空母舰电磁弹射系统。与蒸汽弹射相比，电磁弹射效率更高、控制更精确。福建舰作为我国完全自主设计建造的首艘电磁弹射型航母，采用平直通长飞行甲板，配置电磁弹射和阻拦装置，能够在短距离内完成舰载机加速起飞，在短时间内实现动子制动，体现了新时代我国突破关键技术的能力。

2.3 重大科研项目

在讲授“相对论性动量和质量”中的质能关系时，应进一步说明质能方程在核裂变和核聚变中的应用。受控核聚变需要极高温度和强磁场约束，是典型的前沿交叉工程。全超导托卡马克核聚变实验装置在2025年实现1亿摄氏度、1066秒高约束模式等离子体运行纪录。可介绍国际热核聚变实验堆和中国聚变工程试验堆等项目，引导学生理解基础物理、重大工程和国家战略之间的紧密联系[8]。

在讲授光学篇章“光学仪器的分辨本领”时，可从提高分辨本领的两种途径出发，介绍天文观测中通过增大孔径提升观测能力的思路，并联系到世界最大单口径射电望远镜中国天眼。天眼直径达500米，2016年进入试运行阶段，2020年通过国家验收并正式运行。截至去年，已累计发现1100多颗脉冲星，远超同期国际其他望远镜发现脉冲星的总和，标志着我国在脉冲星探测领域实现全球领跑[9]。

3 物理学方法中所蕴含的哲学智慧

进入新时代以来，中国共产党以习近平新时代中国特色社会主义思想作为自己的行动指南。习近平新时代中国特色社会主义思想坚持把马克思主义基本原理同中国具体实际相结合、同中华优秀传统文化相结合，科学回答了新时代坚持和发展什么样的中国特色社会主义、怎样坚持和发展中国特色社会主义等重大时代课题而创立的。大学物理各个板块中的知识体系与马克思主义基本原理具有内在的一致性，物理学的研究对象、规律体系与认识论基础与辩证唯物主义三大组成部分形成天然的对应关系，是理工科课程思政的理想载体。物理学研究对象的物质性与运动性，体现辩证唯物论的核心原理；物质世界的普遍联系与发展规律，映射唯物辩证法的对立统一、量变质变和否定之否定三大规律；实验是物理学发展的根本动力，印证辩证唯物主义认识论中实践是检验真理唯一标准的论断[10]。利用大学物理课堂教学开展哲学教育具有天然的优势，可使学生在进行物理学习的过程中，体会马克思主义哲学的博大精深，从而坚定对新时代中国特色社会主义思想的理论自信[1,2]。

4 新时代大工程项目建设中的制度保障优势

新时代重大工程项目通常具有系统复杂、协同主体多、技术链条长等特点，其实施高度依赖科研团队和工程团队的协作精神，也离不开高效稳定的制度保障。社会主义制度具有集中力量办大事的优势，通过比较不同体制下重大工程实施效率和组织

方式的差异，可引导学生深刻理解中国特色社会主义制度优势。

国际热核聚变实验堆计划是全球合作建设的大型核聚变反应堆项目。该计划倡议于1985年，2001年完成工程设计，2006年通过国际条约决定在法国南部建设。自启动以来，多次延期并面临严重成本超支，但由中国承担的主要任务多能按时甚至提前完成。组织总干事曾评价中国在可控核聚变领域取得长足进步，并为计划做出重要贡献。相关差异既有国际合作复杂性的因素，更体现出我国社会主义制度在组织重大科技工程、汇聚科研力量和承担国际责任方面的优势和大国担当。

中国天眼的建设历程是体现社会主义制度优势的又一典型。自天文学家提出建设500米口径球面射电望远镜的设想以来，南仁东先生从1994年起长期负责选址、立项、可行性研究和初步设计，主持攻克大量关键技术难题。从提出设想到落成，历经22年，始终纳入国家重大科技基础设施规划，体现了国家战略的长期性与稳定性。项目建设中，国家持续投入并协调土地征用、移民搬迁等复杂工作，体现出新型举国体制在复杂系统工程中的独特效能，也说明制度优势能够转化为科技自立自强的现实生产力[9]。

5 物理理论中体现的中国传统文化智慧

中华民族有着5000多年的文明传承。中华文明是世界上唯一绵延不断并发展至今的文明，为文化自信奠定了深厚根基。物理并非与文化相隔离，而是可成为阐释中华传统文化科学精神的重要载体。将物理概念、科学方法与传统文化中的求真精神、整体观念和实践智慧结合起来，能够帮助学生在学习物理知识的同时体会中华文化的思想魅力[10]。

将传统文化融入物理课堂，应避免停留在古代物理记载的知识点对应上，而应进一步揭示中国传统哲学对科学方法的启发意义。以“格物致知”为例，“格物”并非对器物作静态描述，而是面向具体对象追问其所以然；“致知”也不是经验堆积，而是在反复观察、测量、实验和辨析中把握事物之理。宋明理学所强调的“即物穷理”，可与物理学研究从现象、模型到定律的过程形成互释：研究者面对自然现象时，首先从可观察的“物”出发，分离主要因素，建立理想模型，再通过可重复实验和数学表达上升为规律。这种由物及理、以理驭物的路径，能够帮助学生理解物理学并非脱离现实的公式体系，而是求真、穷理、验证和创造的实践活动。

“知行合一”也具有重要启示。物理研究中的“知”必须接受实验和实践的检验，“行”又会反过来推动理论修正与技术创新。在此进行课程思政，并不是把传统概念简单附会到现代科学上，而是引导学生看到优秀传统文化中尊重事实、追求规律、重视实践的精神品质，与物理学的研究范式具有深层相通性。此外还有道家的“天人合一”思想与物理学的系统论相对应，“阴阳转化”辩证思想与光的波粒二象性又是高度契合的。文化自信不是来自于“中国古代也有某个现象记载”，而是来自于传统思想能够与当代科学精神展开有内涵的对话。

6 总结

大学物理知识体系中蕴含着丰富的课程思政德育素材。本文尝试将物理知识点与新时代伟大变革相联系，通过联系科学前沿进展、回溯历史进程、结合中国国情的方式，在活跃课堂气氛的基础上，坚定了学生对中国特色社会主义道路的自信；通过挖掘物理学方法中的辩证唯物主义哲学智慧，坚定学生对中国特色社会主义理论自信；通过分析重大工程实践中的制度保障，帮助学生认识社会主义制度集中力量办大事的优势，坚定学生对中国特色社会主义制度的自信；通过阐释优秀传统文化中的科学精神和实践智慧，使学生体会中华文化的生命力，坚定文化自信。由此，大学物理课堂既能够提升学生对物理概念的理解，也能够在潜移默化中涵养爱国情怀、价值认同和民族自豪感。

参考文献

[1]习近平.高举中国特色社会主义伟大旗帜 为全面建设社会主义现代化国家而团结奋斗——在中国共产党第二十次全国代表大会上的报告[R].北京:人民出版社, 2022.

[2]教育部.高等学校课程思政建设指导纲要[Z].北京:教育部,2020.

[3]张汉壮,王文全,倪牟翠.大学物理课程思政建设的探索与实践[J].中国大学教学,2019(9):56-60.

[4]黄耀明,文思嘉.理工科专业课程思政的探索与实践——以大学物理为例[J].物理与工程,2021,31(4):27-32.

[5]张荣军.新时代大学物理课程思政的融合路径探析[J].高教学刊,2022(15):169-172.

[6]中国运载火箭技术研究院.长征系列运载火箭[EB/OL].htt研ps://www.calt.com.

[7]国家航天局.嫦娥六号任务圆满成功[EB/OL].https://www.cnsa.gov.cn.

[8]中国核工业集团.EAST全超导托卡马克核聚变实验装置实现新纪录[EB/OL].https://www.cnnc.com.cn.

[9]国家天文台.中国天眼FAST发现脉冲星超1100颗[EB/OL].https://www.naoc.cas.cn.

[10]马永辉,汪洋,孙华锐.辩证唯物主义在大学物理课堂教学中的渗透[J].物理与工程,2026,46(S1).

Copyright © 2026 by author(s) and Global Science Publishing 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