

新工科背景下校物理基础课程教学模式优化路径探析

佟跃辉¹ 王彤¹ 张佳奕² 王婉茹¹ 陈秋立¹

1.哈尔滨信息工程学院 黑龙江 哈尔滨 150431

2.吉林师范大学 吉林 四平 136000

【摘要】：新工科建设推动高等工程教育向复合型创新人才培养方向转型，对高校物理基础课程教学改革提出了全新的要求。但高校传统物理教学存在课程内容更新滞后、实践教学薄弱、课堂互动不足等问题，难以适配新时代工程人才培养需求。为解决这一问题，文章提出通过对接前沿工程应用场景推动课程内容动态更新、通过提供实操机会促进理论与实践教学衔接、通过构建多维互动教学机制提升学生课堂参与积极性等三点对策。希望研究内容能够为新工科背景下高校基础课程教学改革提供有益参考。

【关键词】：新工科；物理基础课程；教学模式

DOI:10.12417/2982-3811.26.02.030

改革开放以来，我国经济、科技、文化等实力持续增强。面对新一轮科技革命和产业变革，加快培养能够满足国家发展需求的创新型工程人才势在必行。新工科建设是我国面对这一新发展形势做出的重要选择，其核心指向工程领域高素质人才培养。大学物理作为工科专业的核心通识基础课程，兼具理论性与工具性，是搭建自然科学基础与工程技术应用的核心载体，其教学质量直接影响着工科人才的培养质量。从国内高校工科物理课程教学整体情况看，课程体系偏向传统数理理论框架，教学内容与新兴工程技术等前沿领域融合不足，形成理论教学与实践割裂的现象，无法满足新时代工程领域对人才科学思维、实践创新以及跨界能力的核心要求。为解决这一现实痛点，有必要立足新工科建设对人才培养的核心需求，探索高校物理基础课程教学模式优化创新路径。

1 新工科背景下高校物理基础课程教学模式优化的意义

1.1 有助于支撑新工科人才核心能力培养

新工科人才培养摒弃了传统工科单一化、技能化的育人模式，重点强调学生工程创新思维、跨界融合能力以及综合实践能力的全方位提升，对高校基础课程的育人效能提出了更高的标准。高校物理基础课程蕴含的力学、电磁学、光学等核心知识，是各类新兴工程技术的理论源头，也是培养学生科学认知、逻辑推演以及创新探究能力的核心载体。优化物理课程教学模式，能够打破重理论、轻应用的教学局限，推动物理基础知识与前沿工程场景、专业技术需求深度融合。这一举措可引导学生依托物理理论知识分析、解决工程实际问题，循序渐进塑造学生的工程科学思维，夯实其专业学习与技术创新的理论根基，进而精准对接新工科对复合型、创新型工程人才核心能力的培养要求。

1.2 有助于推动课程内容向现实领域延伸

传统的高校物理基础课程教学多以教材固有知识体系为核心，侧重经典理论的系统性讲授，教学内容相对固化，与当

下产业发展、工程实践及新兴技术领域的衔接度不足。新工科发展背景下，产业技术迭代速度持续加快，智能制造、新能源技术、光电信息工程等新兴领域均依托基础物理理论实现创新突破。对物理课程教学模式进行优化，可立足学科前沿与行业现实需求重构教学内容体系，将抽象的物理原理与工业生产、工程研发、现实应用场景相结合。此举能够有效打破课程教学的封闭性，推动基础物理知识从理论课堂向工程现实、产业领域与科技前沿延伸，弥补传统课程内容滞后于行业发展的短板，实现基础理论教学与新时代工程产业发展的同频同步。

1.3 有助于促进教学理论与工程实践衔接

传统物理基础课程教学普遍存在理论讲授与实践训练相互割裂的问题，课堂教学偏重公式推导、定理阐释与习题训练，实践教学环节占比偏低且设计单一，难以引导学生建立理论知识与工程应用之间的对应关系。新工科教育改革高度重视知行合一，要求基础学科教学立足工程实际场景开展育人工作，强化理论的应用性与实践性价值。优化物理课程教学模式，能够重构理论与实践一体化的教学结构，依托工程案例、仿真实验、项目实训等多元教学载体，将抽象的物理理论融入真实工程问题之中。此种教学改革可有效消除理论教学与工程实践的脱节问题，帮助学生熟练掌握运用物理原理解决工程实操问题的方法，完善理论学习、实践验证、能力转化的学习闭环，切实契合新工科知行融合的核心育人理念。

2 新工科背景下高校物理基础课程教学模式存在的不足

2.1 课程内容更新缓慢，缺少前沿工程场景融入

在新工科产业快速迭代升级的大背景下，新能源、人工智能、高端制造等新兴工程领域持续涌现，对基础物理知识的跨界应用提出全新的要求，但当前高校物理基础课程内容更新节奏整体缓慢。一方面，部分高校物理课程长期沿用经典教材体系，教学内容以传统力学、热学、电磁学基础理论为主，知识框架固化陈旧，内容修订周期较长，未能及时吸纳新时代工程

科技前沿成果。课程教学多聚焦理论知识的系统性讲解，过度侧重公式推导与理论论证，忽视前沿工程场景、产业实操案例的融入设计。另一方面，课程内容与不同工科专业的适配性不足，缺乏针对性的跨界融合内容，无法对接各专业新兴技术的教学需求。落后的内容体系与单一的知识架构，导致物理基础教学与新工科产业发展、技术创新严重脱节，难以支撑学生依托基础物理知识开展前沿工程探究，从而制约了创新型工程人才的培育质量。

2.2 教学侧重理论讲解，学生缺乏动手实操机会

现阶段高校物理基础课程普遍采用“重理论、轻实践”的传统教学范式，课堂教学核心集中在理论概念解析、公式推导演算以及课后习题训练，整体教学重心偏向知识性输出。受课堂课时限制、实验设备配置不足、实践课程体系不完善等因素影响，物理实践教学环节被大幅压缩，实操课程多以验证性基础实验为主，综合性、设计性与工程创新性实验项目占比极低。教学过程缺少以学生为主体的实操探究、项目设计与问题调试环节，学生多被动跟随教师流程完成标准化实验操作，自主设计实验、分析数据、解决实操故障的空间严重不足。这种单一的理论主导教学模式，使学生长期缺乏系统性动手实操锻炼，难以将抽象的物理理论转化为实操能力与工程应用能力，无法培养新工科建设所需的创新探究能力，造成学生动手能力薄弱、理论与实操能力发展不均衡的教学问题。

2.3 课堂缺少师生互动，导致学生学习兴趣降低

当前，高校物理基础课程多采用教师单向讲解的教学模式，课堂整体以教师讲解为核心，弱化了师生双向互动与生生交流探讨。物理课程本身理论性、逻辑性较强，大量抽象定理与复杂公式容易让学生产生枯燥感与畏难情绪，而单一的授课模式缺少课堂提问、小组研讨、案例探究、问题答疑等互动教学环节。教师难以实时掌握学生的知识接收情况，无法根据学生学情动态调整教学节奏与授课重难点。学生长期处于被动听课、被动接受知识的状态，缺乏主动思考、自主探究与大胆质疑的学习空间，学习主观能动性被严重压制。这种低互动、封闭式的课堂氛围，不仅会降低学生的课程学习兴趣，还导致学生知识理解浮于表面，难以形成自主学习与深度思考的能力。

3 新工科背景下高校物理基础课程教学模式优化路径

3.1 对接前沿工程应用场景，推动课程内容动态更新

课程内容是物理教学开展的核心载体，也是衔接基础理论与新工科人才培养的关键纽带。高校要立足新工科智能制造、新能源、光电信息技术等新兴产业发展需求，对传统物理教学内容进行升级与重构，让基础物理教学适配新时代工程人才的能力培育需求。首先，教师需要结合机械、电气、材料、人工智能等不同工科专业的人才培养定位，对通用物理教学内容进

行模块化拆分与整合。例如，针对机械工程专业，重点强化力学、振动与波动理论的工程应用内容；针对电气、自动化专业，侧重电磁感应、电磁场理论、光电效应等核心知识点的拓展教学；针对新能源、新材料专业，新增热力学、量子物理基础等适配新兴产业的内容。这能够让物理课程内容精准对接不同专业的工程应用场景，实现基础教学与专业育人的精准适配。其次，高校应搭建校企协同教研机制，联合行业企业技术骨干、一线工程师与校内专业教师组建课程改革团队，以年度为单位对物理课程教学内容进行修订更新，将新能源储能、激光精密制造、智能传感、量子通信等前沿工程技术中的物理原理与应用案例，常态化融入课堂教学。同时依托学科前沿科研成果，将高校工科团队的科研项目、技术攻关案例转化为教学素材，打破教材知识的局限性，让课堂内容紧跟产业技术发展节奏。最后，教师要在日常教学中摒弃纯理论讲授模式，针对每一章核心物理知识点，配套植入真实、具象的工程应用案例开展场景化教学。例如，讲解力学知识时，结合桥梁结构设计、机械零部件受力分析、航空航天结构优化等工程案例；讲解电磁学知识时，结合智能电机运作、新能源充电桩原理、传感器信号传输等实操场景。通过案例拆解、原理剖析、问题探究的教学流程，引导学生精准掌握物理理论在工程实践中的应用逻辑，帮助学生跳出纯理论学习误区。

3.2 提供更多实际操作机会，促进理论与实践教学衔接

实践操作是打通物理理论与工程应用的核心桥梁，也是新工科培养学生工程实践能力的核心环节。教师需要系统扩充实操教学场景，通过丰富多元化、层次化的实践教学活，为学生提供充足的动手锻炼平台，从而提高学生实操能力。首先，教师要重构物理实验教学内容框架，压缩重复性、基础性验证实验课时，大幅增加综合性、设计性、创新性工程实验项目。例如，依据工科专业发展需求，开设力学结构仿真、电磁场测试、光电传感应用、热力学能耗测试等专项实操课程，打破传统标准化实验的固定流程限制。其次，教师要依托信息化平台，拓展线上仿真实操教学渠道。例如，针对实体实验设备不足、高危实验难以开展、实验课时有限等现实问题，引入虚拟仿真物理实验教学平台，构建线上线下融合的实操教学模式；利用仿真系统复刻精密物理实验、大型工程物理场景及高危实操项目，让学生不受场地、设备、时间限制，自主开展模拟操作、参数调试与场景试验。最后，教师应对接地方智能制造、光电科技、新能源等工科企业，共建物理实践教学实训基地。如定期组织学生走进企业生产线、技术研发车间，观摩工程设备运行、技术研发实操过程，并安排企业工程师带领学生开展简易工程实操、技术调试、项目辅助研发等实践活动；将企业真实工程小微项目转化为课程实操课题，引导学生以小组形式依托物理知识完成项目实操，真正实现课堂实操与工程现场实践的无缝衔接，提升学生的工程实操能力。

3.3 构建多维互动教学机制，提升学生课堂参与积极性

课堂互动是激活学生思维的重要手段，也是新工科启发式、探究式教学改革的核心内容。教师需要探究科学的互动教学模式，以此拉近师生距离，实时打通知识传递壁垒，充分调动学生主动思考、大胆探究的学习主观能动性。一方面，教师需要彻底打破单一讲授式教学框架，结合物理课程抽象性、逻辑性强的学科特点，设计多元化、沉浸式的课堂互动环节。例如，在概念讲解、定理推导、工程案例分折等不同教学模块，针对性嵌入随堂提问、分组研讨、问题辩论、知识点抢答等互动形式，围绕力学应用、电磁原理、光电技术等重难点内容设置阶梯式探究问题，让课堂形成双向交流、互助探究的良好氛围。另一方面，教师要充分发挥信息化教学优势，借助雨课堂、学习通、智慧树等现代化教学平台，构建全时段、全覆盖的互动教学体系。课前通过平台推送预习任务与思考问题，引导学生提前自主探究；课堂依托弹幕互动、实时答题、在线投票、随机点名等功能，打破传统课堂互动局限，精准掌握全体学生

的知识接收情况；课后发布拓展习题、工程案例、研讨话题，引导学生在线交流探讨、答疑解惑。通过立体化智慧互动模式，延伸课堂教学空间，精准匹配学生学情，解决传统课堂互动覆盖面窄、反馈滞后的问题。

4 结语

综上所述，新工科背景下优化高校物理基础课程教学模式，对培育高素质创新型工程人才、推动工科教育高质量发展具有重要的意义。教师需要围绕新工科对人才培养的核心要求，并结合物理基础课程改革的现实需要，不断更新教学内容、拓展实践教学空间、打造多维课堂互动机制，从而推动物理基础课程提质增效。研究成本可以为高校物理基础课程教学改革提供参考路径，但研究内容仅从宏观教学层面提出改革策略，并未结合不同类别工科专业开展差异化实证分析，后续研究可结合具体专业教学细化研究内容，从而进一步提升物理基础课程教学模式的适配性。

参考文献：

- [1] 胡强,李明,曹国华,等.基于新工科背景的大学物理教学改革研究[J].创新创业理论与实践,2025,8(16):45-47.
- [2] 王小梅,刘孟蕊,张陈俊,等.新工科背景下应用型高校“大学物理”公共基础课程改革举措[J].科技风,2025,(22):82-84.
- [3] 李彩霞,马晓轩,祁恩云,等.新工科背景下大学物理课程教学改革与实践[J].高教学刊,2025,11(18):135-139.
- [4] 张荣,石礼伟.以创新型人才培养为导向的大学物理教学改革探索——评《大学物理教学改革与大学生创新能力培养探索实践》[J].教育理论与实践,2025,45(3):2.
- [5] 刘英,许梁,陈铜.新工科大学物理教学探究[J].科教导刊,2023,(23):62-64.