

# 高校物理教材与新时代应用型工程技术人才培养模式的适配性研究

毛生红

兰州工业学院 甘肃兰州 730050

**摘要:**当前高校物理教材滞后于应用型工程技术人才培养需求的问题日益凸显,主要表现为内容与工程实践脱节、案例陈旧、课程协同不足及数字资源匮乏。本文首先阐述了新时代应用型人才培养模式的发展趋势,在此基础上,分析了加强高校物理教材与新时代应用型工程技术人才培养模式适配性的必要性。最后,文章提出了加强高校物理教材与新时代应用型工程技术人才培养模式适配性的策略,希望为高校提供一些有益的帮助。

**关键词:**高校;物理教材;应用型工程技术;人才培养模式

## 引言

随着科技发展和产业升级,新时代对工程技术人才的需求日益增长,强调实践能力和应用技能的结合。高校是应用型技术人才培养的重要阵地,物理课程作为基础学科,在工程技术教育中也扮演着重要角色。然而,当前许多高校的物理教材仍沿用传统模式,内容偏重理论推导,与实际工程应用脱节。这种脱节不仅影响了教学效果,也会制约应用型工程技术人才供给与产业需求的匹配度。因此,研究高校物理教材与应用型人才培养模式的适配性,对于提升教育质量、满足社会发展需求具有重要的现实意义。

## 一、新时代高校应用型工程技术人才培养模式发展趋势

### (一) 产教融合与校企协同育人成为主流

随着产业升级对技术技能型人才需求的结构变化,高校单方面主导的应用型工程技术人才培养模式已难以满足企业对人才的实践能力要求。以教育部推动的“产教融合”政策为导向,越来越多高校通过与企业共建实训基地、开发项目式课程、引入企业导师等方式实现协同育人。例如,上海市应用型本科高校改革试点中,高校面向智能制造、信息技术等领域,联合企业开发产教

融合项目,将真实工程案例融入教学。这种模式不仅缩短了学生能力与岗位需求的差距,还通过“学中做、做中学”强化了技术应用能力。值得注意的是,校企协同已从单一实习合作升级为覆盖课程设计、师资建设、质量评价的全过程融合,标志着人才培养从“高校主导”转向“供需双侧协同”的新范式。

### (二) 工程导向与能力本位教学体系逐步确立

近年来,传统的高校工程技术教育偏重理论传授的学科导向模式,正加速向“能力本位”的工程实践体系转型。其核心特征是以解决实际工程问题为目标,重构课程体系与教学方法。一方面,课程内容从学科知识逻辑转向工程任务逻辑,强调通过项目式教学(如产品设计、系统调试)整合多学科知识。例如,华东理工大学在过程装备技术课程中,以企业真实项目为案例设计教学模块,培养学生对复杂工程系统的掌控能力。另一方面,评价标准从“知识掌握度”转向“能力达成度”,通过企业参与的学分置换、技能认证等机制,将工程实践能力纳入核心考核指标。这一发展趋势符合教育部提出的“教育回归工程实践”的理念,即通过强化实训环节、增加企业技术前沿内容,推动学生从“懂原理”向“会应用”跃迁。

### (三) 课程体系与教学内容向复合型与跨学科融合转变

为应对新兴产业对复合型工程技术人才的需求,高校应用型工程技术课程体系正经历跨学科整合与动态更新。具体表现为三点:一是学科边界淡化。传统物理、机械、信息等独立课程被整合为“模块化集群”。如新工科专业将编程、传感器技术、机械设计融合为“智能系统开发”综合课程,强化学生对交叉技术的系统性认知。

**基金项目:**项目名称:高校教材与新时代人才培养模式的适配性研究,项目来源:甘肃省教育厅,编号(GSJC-Y2024055)

**作者简介:**毛生红(1986.5-)女,汉族,甘肃环县,硕士研究生,副教授,研究方向:理论物理。

二是课程内容动态迭代。课程内容紧密跟踪技术演进,例如在通信技术课程中新增5G组网、物联网协议等企业提供的行业前沿模块。部分高校建立“企业-教师联席备课组”,按年度修订教学大纲。三是人文与工程素养并重。通过增设工程伦理、项目管理等课程,培养学生沟通协作与可持续发展意识。如武汉工程科技学院将“绿色制造标准”“创新项目管理”嵌入专业课,提升学生综合素质。这一转变本质是从“单一技能训练”转向“技术+管理+创新”的复合能力构建。

## 二、加强高校物理教材与新时代应用型工程技术人才培养模式适配性的必要性

### (一) 解决教材内容与产业技术需求脱节问题

当前高校物理教材普遍存在理论知识与工程实践割裂的困境。高校物理教材还是强调“三基”(基本概念、定律、方法),但内容仍以经典物理知识体系为主,对新兴工程技术案例的融入严重不足。以白鹤滩水电站、FAST天眼望远镜等重大工程为例,其涉及的复杂力学分析、材料应力计算等物理原理在实际教材中仅以抽象公式呈现,缺乏具体工程场景的衔接。这种脱节导致学生难以将物理原理转化为解决实际问题的能力。反观企业方面,如新能源汽车领域对低风阻设计、激光雷达技术的物理原理应用日益深化,如果物理教材无法及时纳入这些最新的行业案例,将直接制约人才的技术适配性。因此,保障高校物理教材内容与产业技术发展的同步更新,是弥合“学用断层”的重要路径。

### (二) 支撑能力本位的工程教育转型目标

新时代应用型工程技术人才培养模式已从“知识传授”转向“能力建构”,而当前我国高校物理教材的结构尚未适应这一变革。一方面,物理实验类教材虽尝试通过“思考与探索”模块培养学生实践能力,但主体内容仍局限于验证性实验。例如,在讲授大坝无损探伤技术时,需将声波振动理论与工程检测案例结合,但多数物理教材仅提供基础实验步骤。另一方面,很多现代工程问题都涉及跨学科知识整合,而高校物理教材仍然按照力学、电磁学等学科分割编排,阻碍了学生系统性解决问题的能力培养。当企业招聘更关注“复杂工程问题处理能力”时,教材若仍以知识点罗列为导向,无法支撑新工科强调的“分析-设计-优化”能力链条。

### (三) 响应复合型人才培养的课程整合需求

新兴产业对工程技术人才的知识复合度要求不断提高,亟需教材打破学科壁垒。以智能制造业为例,其核心岗位需同时掌握机械运动学(物理力学)、传感器原理

(电磁学)及控制算法(信息科学)。然而,现行高校物理教材中物理与专业课程的衔接比较薄弱。例如,电子信息专业学生需用麦克斯韦方程组分析电路设计,但物理教材缺乏通信技术实例,如5G电磁波传播模型;土木工程学生需理解建筑结构抗震的振动理论,但物理教材未引入地震波实测案例分析。这种割裂直接导致“学不致用”,学生虽然精通各种物理公式,却在企业项目中难以快速定位工程故障的物理成因。因此,高校物理教材需向“物理原理-专业技术-工程案例”三位一体转型,才能满足复合型人才的知识整合需求。

## 三、加强高校物理教材与新时代应用型工程技术人才培养模式适配性的策略

### (一) 重构教材内容体系,突出“应用导向”与“工程关联性”

当前高校物理教材的核心矛盾在于理论知识与工程实践需求脱节。教材内容过度侧重公式推导和定律证明,却未阐明物理原理如何转化为解决工程问题的具体方法。因此,高校应该以实际工程问题为导向,重塑物理教材的内容架构与表达方式。首先,建立双轨制教材内容框架。教材编写团队应在每章设置理论模块与应用模块的对照体系。理论模块主要阐述物理原理的核心概念和原理,应用模块则同步嵌入工程技术映射案例,如工业机器人关节力矩计算实例等,通过参数对照表、工程流程图等工具,直观展示“理论公式-技术参数-实践方法”的转化逻辑。其次,实施模块化重组。打破传统学科章节划分,按工程问题类型重构物理教材内容体系。比如,将力学部分重组为“结构承重优化”“流体阻力控制”“运动机构设计”三大模块,每个模块整合三个核心要素:基础理论精要、工程计算工具、典型故障诊断案例。最后,构建跨学科接口。在每章末尾设置“技术衔接”专栏,明确标注物理知识与专业课程的关联节点。例如,光学章节注明“激光衍射原理与《医疗设备工程》肿瘤定位技术的结合点”,并提供交叉学习路径图,包含建议预习的专业教材章节、必读技术标准、典型工程问题库等。

### (二) 融入工程实践案例,增强教材内容的现实性与实践性

目前高校物理教材案例普遍存在案例陈旧、案例与理论脱节的问题,为了解决这些问题,高校需要再物理教材中构建分层级、动态更新的工程实践案例体系,增强教材内容的现实性与实践性。首先,建立三级案例筛选机制。基础层选用国家重大工程验证理论,如FAST望

远镜索网共振控制案例,详细拆解其通过主动反射面技术抑制风致振动的物理原理,给出索网张力计算公式及误差控制阈值( $\pm 5\%$ )。进阶层引入企业技改项目训练综合能力,如新能源汽车电池热管理优化案例,解析相变材料的潜热计算模型,要求学生设计温度梯度控制方案。创新层设计开放性课题,如太空电梯缆绳材料设计,引导学生建立太空辐照环境下的强度衰减修正公式。其次,开发案例动态更新流程。高校可联合龙头企业成立“产教案例联盟”,执行三级更新机制:企业每季度提交前沿项目报告,教师团队进行教学化改造,提取关键物理参数并设计学习任务单。然后,通过教材云平台推送年度更新包。最后,规范案例教学路径。每个案例标注“四阶教学导引”:第一步描述工程问题,如新能源汽车风阻系数不大于0.23);第二步映射物理原理,如空气动力学伯努利方程变形应用;第三步建立解决方案模型,如讲解ANSYS Fluent湍流仿真步骤;第四步构建误差分析框架,如风洞实测数据差异归因方法。教师按照该流程指导学生完成从抽象问题到工程落地的全链条训练。

### (三) 推动教材与课程一体化建设,强化物理知识的系统传授与能力转化

当前教材与课程存在三重割裂:教材内容脱离专业培养目标,教学实施忽略教材逻辑,评价体系又与二者脱节。因此,高校应积极推动物理教材与课程一体化建设,这样可以强化物理教学的系统性,促进学生的实际应用能力转化。首先,开发专业定制化教学包。针对不同专业培养目标,在物理教材框架内嵌入差异化拓展模块。每个模块需明确标注与专业核心课程的衔接节点、建议课时分配方案及跨课程联合教学实施要点,确保物理教学与专业培养形成合力。其次,建立校企双师协同规范。高校应制定覆盖课前准备、课堂教学、实践指导的全流程协作标准。高校物理教师负责理论解析与过程监督,企业工程师提供工程参数边界与故障场景设置,双方在知识传授、技能训练、思维培养三个维度形成互补。最后,构建能力导向评价体系。教师可以设计三维度评价量表,原理应用维度侧重工程参数计算能力,系统建模维度考核故障诊断逻辑完整性,创新优化维度评估技术改进方案可行性。

### (四) 依托现代教育技术,建设数字化、模块化、多样化教材资源体系

传统的纸质物质教材难以及时反映最新的工程领域

前沿知识,而现代教育技术则为破解该问题提供了新路径。高校应积极利用数字化信息技术,构建“智能终端+云端工坊+自适应系统”三位一体的数字教材资源生态,不断丰富高校物理教材资源体系。首先,开发智能交互终端。高校可以借助增强现实技术实现物理教材内容的三维可视化呈现,嵌入参数可调的工程仿真模块,部署基于知识图谱的个性化学习导航系统。技术实现需支持多终端访问,确保各类教学场景的适用性。其次,建立云端资源生产体系。构建企业数据源-教学转化中心-资源工厂的三级生产链条,产出原理可视化资源、工程仿真模块、融合微课三类标准化资源。所有资源实施多维标签化管理,支持教师按需组合调用。最后,部署自适应学习系统。基于学习行为数据分析构建智能推送引擎,实现精准诊断、定向强化、动态优化的闭环学习支持。系统需建立学情反馈机制,将诊断结果转化为教材内容迭代的直接依据。

### 结语

综上所述,加强高校物理教材与新时代应用型工程技术人才培养模式的适配性,是支撑国家创新体系建设、提升工程技术人才培养质量的必要之举。因此,高校应以工程实践能力转化为导向,通过重构教材内容体系、融入工程实践案例、推动教材与课程一体化建设、构建智能教材资源平台等策略,不断强化物理教育对工程技术人才核心素养的支撑效能,促进高等工程技术人才培养模式改革。

### 参考文献

- [1]朱志昂,阮文娟,郭东升.紧跟时代步伐建设高水平的物理化学教材[J].化学教育,2021,042(018):88-91.
- [2]王璠,彭荣荣.以应用型为导向的民办院校大学物理实验教材的建设与实践[J].物理通报,2023(5):9-12.
- [3]张树永,侯文华,刘俊吉,等.国内外代表性物理化学教材知识体系与教学内容的比较[J].大学化学,2023,38(6):115-123.
- [4]沈洋,高源,孙艳.适应新时代人才培养的大学物理实验教材改革思考[J].吉林广播电视大学学报,2023(5):55-57.