

核心素养导向下初中物理实验题解题策略与教学实践研究

许佳奕 王志平

(广东机电职业技术学院, 广东广州 510550)

摘要:《义务教育物理课程标准(2022年版)》颁布实施后,初中物理实验题的命题方向发生显著转变,要求学生“能从物理学视角观察周围事物,解释有关现象,解决简单的实际问题”“有科学探究的意识”。面对复杂的实验题时,学生难以找到解题思路。因此,本研究将初中物理实验题划分为解答型、操作型、探究型三大类别,系统剖析不同题型的命题特点、常见失分点与专项解题方法。同时立足物理学科核心素养,从教学目标、教学策略、教学评价三个维度构建一体化教学实践路径,助力一线教师优化实验教学,落实立德树人目标。

关键词:初中物理;实验题;解题策略;教学实践

中图分类号: G633.7 **文献标识码:** A **文章编号:** 3134-9900(2026)04-0013-03

实验题是初中学生普遍的失分重灾区,多数学生并非完全缺失物理基础知识,而是存在解题思路混乱、实验逻辑不清、操作规范模糊、探究思维不足等问题,面对情境化、综合性、开放性实验题时常常无从下手。与此同时,在新课程改革持续推进的背景下,近年来国内各省市初中物理实验题不断迭代升级,命题重心从最初单纯考查仪器使用、实验步骤记忆,逐步转向操作能力、探究能力与创新能力的综合考查,生活化情境、开放性设问、变式拓展类试题占比持续提升,传统“死记硬背”的学习与解题模式已无法适应当前命题要求。因此,开展初中物理实验题解题方法与教学实践具有重要的指导意义,总结可落地实施的解题技巧和教学策略,既能帮助学生建立清晰的解题逻辑框架,降低失分风险,又能引导物理教师转变教学理念,落实立德树人的要求。

一、初中物理实验题的解题方法体系构建

(一) 解答型实验题:原理溯源与方法整合

解答型实验题的解题核心是回归实验原理,所有设问、计算、结论都建立在物理概念与规律之上,在此基础上可结合逆推法、模型建构法优化解题思路。

1.逆推法的应用策略。逆推法是解答复杂计算类、逻辑推导类实验题的有效方法,区别于“从已知条件推导答案”的正向思维,该方法以题目最终问题为起点,反向拆解解题所需的中间条件,逐步对接题干给出的已知信息,构建“目标→所需条件→实验原理→已知条件”的逻辑链条。

在欧姆定律、电功率等电学解答型实验题中,逆

推法优势尤为突出。例如试题要求计算小灯泡正常发光时的电阻,可从最终目标“电阻”出发,根据公式 $R = U/I$ 反向推导:计算电阻需要知道小灯泡两端电压与通过的电流;再结合题干中的实验数据、电表读数、电路结构,逐一获取电压、电流数值,最终完成计算。面对多变量、多步骤的复杂试题,逆推法能够帮助学生理清逻辑脉络,避免因已知条件繁杂而思路混乱。运用该方法时,要求学生熟练掌握实验公式与原理,确保每一步反向推导都有物理规律作为支撑。

2.模型建构解题法。物理模型是简化物理问题、梳理知识关联的重要工具。解答型实验题可通过模型建构将具象的实验场景抽象为标准物理模型,剥离无关干扰信息,聚焦核心物理关系。以电学实验题为例,可将伏安法测功率、探究欧姆定律等实验统一抽象为“串并联电路模型”,明确电源、开关、定值电阻、滑动变阻器、电表等元件的连接方式与功能,梳理电路中电压、电流、电阻的内在联系;力学密度测量实验可抽象为“质量-体积测量模型”,锁定密度公式 $\rho = m/V$ 这一核心。学生在解题时,先搭建对应物理模型,再将题干数据、条件代入模型分析,能够有效规避因实验场景复杂、文字描述冗长带来的理解偏差,快速找准解题切入点。

(二) 操作型实验题:步骤规范与故障诊断

操作型实验题依托真实实验流程命题,解题需紧扣操作规范、故障逻辑、误差来源三大核心,针对基础实验、变式实验、误差分析分别总结解题技巧。

1.伏安法测小灯泡电功率的解题步骤与故障分析。伏安法测小灯泡电功率是初中电学核心实验,也是操作型实验题的必考内容,其核心原理为 $P = UI$ 。标准题型可

作者简介:许佳奕,专科在读,研究方向为基础教育、应用数学与建模、网络与数字经济;王志平,硕士,研究方向为基础数学、Clifford分析、八元数分析研究。

本刊网址: <https://www.csepress.org/>

遵循“器材判断→电路分析→数据读取→计算求解”四步解题法：第一步，根据实验要求选择合适量程的电表、滑动变阻器；第二步，分析电路连接方式，明确电表测量对象；第三步，严格按照读数规则读取电压、电流数值；第四步，代入公式计算额定功率、实际功率。

该类试题的难点集中在电路故障诊断与器材缺失变式题。电路故障主要分为断路与短路两类，解题可总结通用判断逻辑：若电表无示数、用电器不工作，大概率为电路断路；若电表指针偏转异常、用电器工作失常，多为局部短路。对于缺少电流表或电压表的变式题型，解题思路为“利用定值电阻串联/并联实现电表功能替代”，结合串并联电路的电压、电流规律设计间接测量方案，日常训练中可归纳常见变式模型，做到举一反三。

2.测量型实验题的误差控制技巧。天平测质量、量筒测体积、机械效率测量等测量类实验题，误差分析与减小误差的方法是高频设问。解题时首先要区分系统误差与人为操作误差：系统误差来源于仪器本身精度不足，无法彻底消除；人为误差由操作不规范导致，也是试题主要考查内容。

常见人为误差包括：量筒读数时视线未与凹液面底部相平、天平称量时物码倒置、电路通电前滑动变阻器未调到最大阻值处等。解题时需先根据题干操作描述判断误差来源，再针对性写出减小误差的方法。例如俯视量筒读数会导致测量值偏大，对应的纠正方法为视线平视凹液面最低处。在日常解题训练中，可整理各类测量实验的误差清单，让学生形成条件反射，快速完成误差分析类作答。

（三）探究型实验题：科学探究逻辑的落地路径

探究型实验题重在考查科学探究思维，控制变量法是贯穿所有探究实验的核心研究方法，同时需搭建标准化的答题框架，应对开放性设问。

1.控制变量法的精准运用。控制变量法是初中物理核心探究方法，适用于所有多因素影响类实验，其核心原则为“探究某一因素对物理量的影响时，控制其他所有因素保持不变”。以经典的欧姆定律探究实验为例，实验分为两大探究方向：第一，探究电流与电压的关系，需控制电阻不变，改变定值电阻两端电压，记录电流数据；第二，探究电流与电阻的关系，需控制电阻两端电压不变，更换不同阻值的定值电阻，记录电流数据。

学生解题时，首先要明确试题需要探究的物理量、影响该物理量的所有变量，再锁定“自变量、因变量、控制变量”，以此为依据分析实验步骤、判断实验设计是否合理、归纳实验结论。书写实验结论时，必须体现控制变量的前提，例如“电阻一定时，通过导体

的电流与导体两端的电压成正比”，缺失控制变量条件的结论均为不规范答案。

2.开放性探究题的解题思路。生活化、开放性探究题是当前命题热点，该类试题无固定标准答案，答题核心是遵循“科学、合理、可行”三大原则，统一采用“提出猜想—设计方案—分析论证—评估反思”四步答题框架。

第一步，提出猜想：猜想需基于题干情境与物理知识，不能凭空臆想；第二步，设计实验方案：明确实验器材、实验步骤、数据记录方式，全程落实控制变量法，保证方案可落地操作；第三步，分析论证：结合实验数据或现象，归纳实验规律；第四步，评估反思：分析实验方案的优缺点、存在的漏洞与改进方向。以“探究影响水果电池电压的因素”试题为例，学生可围绕水果种类、电极材料、电极插入深度等变量提出猜想，再按照控制变量法设计实验，完整作答即可。同时，作答语言要简洁、规范，贴合物理学科表述习惯。

二、核心素养导向下初中物理实验题的教学实践路径

（一）教学目标：锚定物理学科核心素养

传统实验题教学目标多聚焦于“学生会做题、拿高分”，目标单一且功利化。在新课标与核心素养背景下，需重新定位教学目标，实现四大素养协同培养。

1.物理观念与科学思维的融合培养。物理观念是学生解题的知识根基，科学思维是解题的能力支撑。在解答型、操作型实验题教学中，教师要以实验题为载体，强化物理概念、规律的理解，帮助学生形成完整的物理观念。例如在欧姆定律实验题教学中，结合试题拆解电流、电压、电阻三者的内在关系，构建电路基本观念；在密度实验题教学中，强化物质属性的认知。同时依托解题训练，培养学生模型建构、逻辑推理、归纳总结的科学思维，引导学生跳出“死记答案”的误区，学会用物理思维分析问题。

2.科学探究与实践创新的协同发展。针对探究型、变式操作型实验题，教学目标重点落在科学探究与实践创新能力培养上。教师不再直接讲解解题答案，而是以试题为探究主题，引导学生复刻实验探究过程，自主分析问题、设计方案、排查故障。针对器材缺失、方案改进类变式题，鼓励学生大胆尝试不同思路，突破教材固有实验框架，培养创新意识。让学生在“解题=探究”的过程中，真正掌握科学探究的方法与流程。

（二）教学策略：情境化与靶向性相结合

结合实验题命题趋势与学生易错点，采用生活化

情境教学与易错题靶向突破相结合的教学策略,兼顾学习兴趣与薄弱点提升。

1.生活化情境的创设与应用。当前实验题大量采用生活化情境,教师在课堂教学中也应打通“生活—物理—试题”的关联。讲解实验题时,结合家用电器、日常用品、生活现象解读试题背景,例如以手电筒电路讲解串联电路实验题、以家用灯泡讲解电功率实验题。同时鼓励学生利用身边物品开展简易物理实验,将试题中的实验场景迁移到现实生活中,让学生感受到物理知识的实用性,降低对复杂实验题的畏难情绪,实现“从生活走向物理,从物理走向社会”的教学理念。

2.易错题靶向突破教学策略。学生实验题失分具有明显的共性特征,教师可建立班级实验题错题档案,按题型、知识点分类整理典型错题,分析错误成因:概念混淆、审题失误、操作规范缺失、探究方法运用不当、结论表述错误等。针对不同错误类型开展靶向教学:对于概念混淆问题,采用对比实验、概念辨析题强化理解;对于审题失误,训练学生圈画题干关键词、提取有效信息的习惯;对于操作与探究类错误,重回实验室开展实操训练,补齐实践短板。同时搭配变式训练,做到“错一道、会一类”,从根源上解决失分问题。

(三) 教学评价:过程性评价替代单一结果评价

传统教学以“答题得分”作为唯一评价标准,只关注最终答案,忽视学生解题过程中的思维变化与能力成长。核心素养导向下,需建立三维过程性评价体系,从解题过程、方法运用、能力提升三个维度开展综合评价。

在课堂训练、课后作业、单元测试中,不仅要评判答案对错,更要观察学生的解题思路、方法选择、逻辑表达。例如对于探究型试题,重点评价学生猜想是否合理、实验设计是否科学、探究流程是否完整;对于操作型试题,评价学生对实验规范、故障分析的理解程度。评价方式可采用教师评价、学生互评、自我反思相结合,通过实验报告批注、课堂口头问答、小组展示等形式,全面掌握学生的学习状态,借助评价反推教学优化,实现“以评促学、以评促教”。

三、结束语

实验题是历年来初中物理考试的重点题型和内容。对于三种不同类型的实验题型,其所考查的内容侧重点自然不同,解题思路与方法也有所不同,因此,识别实验题型类别并做出对应解法格外重要。未来初中物理实验题的命题形式也会愈加新颖,对应的解法也会有所变化,但万变不离其宗,教师需要更加注重培养学术的核心素养和能力,从而提高学生的应变能力。

参考文献:

- [1] 中华人民共和国教育部.义务教育物理课程标准(2022年版)[S].北京:北京师范大学出版社,2022:6
- [2] 许燕燕.基于跨学科融合的初中物理实验创新设计[J].初中生辅导,2025,(11):49-51.
- [3] 张焕金.初中物理实验题的解题方法与教学实践[J].初中生辅导,2025,(11):46-48.
- [4] 李晓慧.多次测量与多次实验[J].中学生数理化(初中版.中考版),2017,(Z1):49-51.
- [5] 童兵.基于核心素养的物理教学设计探究——以“科学探究:欧姆定律”为例[J].中学物理,2021,39(24):42-44.

Research on Problem-Solving Strategies and Teaching Practice for Junior High School Physics Experimental Problems Oriented by Core Competencies

Xu Jiayi, Wang Zhiping

(Guangdong Mechanical and Electrical Polytechnic, Guangzhou, Guangdong 510550)

Abstract: Following the promulgation and implementation of the Compulsory Education Physics Curriculum Standards (2022 Edition), the direction of item construction for junior high school physics experimental problems has undergone significant changes, requiring students to "observe surrounding things from a physics perspective, explain relevant phenomena, and solve simple practical problems" and to "have an awareness of scientific inquiry". When faced with complex experimental problems, students often find it difficult to identify problem-solving approaches. Therefore, this study categorizes junior high school physics experimental problems into three major types: answer-based, operation-based, and inquiry-based. It systematically analyzes the item-setting characteristics, common sources of lost marks, and specialized problem-solving methods for different types of problems. Meanwhile, based on the core competencies of physics, it constructs an integrated teaching practice pathway from the three dimensions of teaching objectives, teaching strategies, and teaching evaluation, helping frontline teachers optimize experimental teaching and implement the goal of fostering virtue through education.

Keywords: junior high school physics; experimental problems; problem-solving strategies; teaching practice