

# 课程思政视域下原子物理学教学改革探索与实践

方宇

苏州科技大学物理科学与技术学院

**摘要：**《原子物理学》作为近代物理学科的理论基石，传统“单向灌输”的教学模式致使学生主体地位弱化，陷入被动知识接收状态，进而导致思维模式固化，缺乏知识获取的主动性与创造性。本文以苏州科技大学该课程改革实践为研究对象，探索自然科学课程与思政教育深度交融的创新路径。通过教学内容重构、教学方法革新、科学史及科技前沿案例融入、考核方式改革等具体举措，深度挖掘原子物理学中的思政教育元素，致力于实现知识传授与价值引领的有机统一。

**关键词：**课程思政；原子物理学；教学改革；科学素养

**【DOI】** 10.12252/j.issn.2096-6288.2025.07.232

## 引言

自2016年全国高校思想政治工作会议以来，课程思政成为落实立德树人根本任务的重要抓手。习近平总书记强调“各类课程与思想政治理论课同向同行”，要求专业课程挖掘思政元素，构建全员全程全方位育人格局。

《高等学校课程思政建设指导纲要》明确指出，高校需全面推进课程思政建设，充分发挥专业课程的育人功能，构建“三全育人”格局<sup>[1]</sup>。“原子物理学”作为近代物理各学科的理论基础，对于培养学生掌握物理学科知识体系、运用学科知识解释物理现象的能力起着重要作用，更是进行正确世界观、人生观、价值观教育以及培养卓越科学精神和坚毅意志品质的极佳载体。同时，该课程作为连接经典物理与量子力学的桥梁课程，蕴含丰富的科学探索历程、科学家精神及国家科技成就等科技和人文元素，为课程思政的实施提供了理想素材<sup>[2-3]</sup>。

## 一、原理论物理学课程思政的核心价值与诉求

### （一）课程思政的内涵与育人目标

课程思政强调在知识传授中融入价值引领，通过隐性教育培养学生的家国情怀、科学精神与社会责任感。原子物理学的学科特点决定了其思政元素的多元性：

1. 科学史教育维度：物理学家的探索历程可传递坚持真理、勇于创新的精神。从居里夫人提炼镭的执着到钱三强团队攻坚“两弹一星”，诠释科学家精神的时代传承。通过量子力学建立过程中的学术争鸣（如爱因斯坦-玻尔论战），培养学术包容与理性思辨，结合诺贝尔奖案例解析，强调原始创新的积累性与偶然性的辩证关系

2. 科技前沿案例维度：我国在量子通信、核聚变等领域的技术突破，能够有效激发学生的民族自豪感，增强科技自立自强的信念。

3. 方法论培养维度：构建“微观粒子认知-宏观世界理解”的唯物主义世界观，原子物理学的实验思维与理论推演过程有助于塑造批判性思维与解决问题的能力。

### （二）原子物理学教学的现存挑战

在原子物理课程教学中的会存在一些“痛点”：

### 1. 知识体系复杂性与学习方法适配问题

原子物理学作为交叉性学科体系，其知识架构具有显著的复合特征，既涵盖原子结构、核物理与粒子物理等核心内容，又需融入量子力学的基本原理作为理论支撑。当前教学实践中普遍存在的认知困境在于：学科知识点呈现多维发散特性，且概念间的逻辑关联未能有效凸显，导致传统记忆导向型学习模式难以实现知识建构的系统性和思维深度的拓展。

### 2. 教学模式单一性与学习动力激发问题

现行教学范式仍以单向知识传递为主导，对学习主体性和认知差异性的关注度有待提升。基于本校物理专业近三届学生的学情调研显示，约80%的受访者存在课程认知负荷过载现象。对于此类理论深度较强的专业课程，缺乏互动参与和创新启发的传统授课模式，客观上弱化了学生的内在学习动机和探究欲望。

### 3. 思政元素挖掘与德育功能发挥问题

新时代高等教育强调专业教学与价值引领的有机统一，特别是在“课程思政”建设背景下，学科教学的育人功能亟待深化。当前原子物理学课程思政建设仍处于探索阶段，导致知识传授与价值塑造的协同效应未能有效形成<sup>[4]</sup>。

## 二、原子物理学课程改革的实践路径

### （一）革新教学理念，构建三维目标体系

当前专业课程教学普遍存在“知识传授单向度”倾向，表现为“三重失衡”：教学主体上教师主导性与学生主体性失衡，教学目标上知识掌握与能力发展失衡，教学维度上专业培养与价值塑造失衡。对此，《原子物理学》课程首先对教学表进行结构化升级，构建知识获取-能力培养-价值塑造的三维教学目标体系，每个章节设置量化的思政指标。如第一章“原子结构”模块，通过卢瑟福模型建立的科学史案例解析，设计“科学批判指数”评估量表，将“突破性思维”“学术传承意识”等抽象品质转化为可观测的教学行为；在第三章“量子基础”教学中，设计“墨子号”量子通信工程和“九章”量子计算机等主题探究式学习任务，要求学生运用密度

矩阵理论解析量子密钥分发协议，同时通过工程团队访谈实录分析，建立“技术突破-国家战略-个人责任”的认知关联模型。

## （二）整合教学内容，拓展育人资源边界

### 1. 科学史融入与价值引领

作为实验现象驱动的学科范式，原子物理学的演进历程深刻反映了人类科学认知的突破性进程。据统计，20世纪至今50%以上的诺贝尔物理学奖项均与该学科领域直接相关，这些重大突破不仅体现了基本物理规律的揭示过程，更承载着科学家群体的创新范式、方法论演进及精神品格。建议构建“科学史-方法论-价值观”三位一体的教学架构。这种基于学科发展脉络的思政渗透模式，能有效破除“知识传授与价值引导割裂”的教学困境，实现认知建构与品格塑造的协同发展，对学生的学习态度和三观引领起到很好的作用，能更好地发挥课程的德育功能<sup>[5]</sup>。

典型教学案例：“卢瑟福与 $\alpha$ 粒子散射实验”案例：在介绍卢瑟福的 $\alpha$ 粒子散射实验时，课程不仅详细讲解了实验的原理和结果，还深入挖掘了卢瑟福的科学精神和爱国情怀。通过引导学生分析卢瑟福在面对实验困难时的坚持与勇气，以及他为国家科学事业做出的贡献，课程成功地将思政教育融入专业知识之中，激发了学生的学习兴趣 and 爱国热情。

### 2. 科技前沿融合与兴趣激发

针对当前教材内容滞后性问题（以杨福家版教材为例，其现代技术应用案例仅占章节内容的20%），建议实施“经典理论-现代技术-学科前沿”三级内容重构策略。具体教学路径可包括：在波粒二象性教学中嵌入量子纠缠态制备技术的最新进展，将传统光谱分析与深空探测中的元素遥感识别技术形成对照；在核物理模块创设“EAST超导托卡马克装置”专题研讨，通过自主创新案例解析增强学科认同感。特别需要强调的是现代技术的交叉渗透设计，例如：将电子显微镜分辨率理论与量子隧穿效应建立关联，通过对比光学/电子成像原理差异促进认知迁移；在磁共振教学中构建“基础原理（电子自旋）-技术演进（EPR检测）-产业应用（纳米材料表征）”的完整知识链。这种学科延展性教学设计可使课程内容更新率提升至 $\sim 40\%$ ，显著改善学生认知闭合需求与学科前沿脱节的矛盾。

典型教学案例：量子通信与国家安全”案例：在介绍量子通信时，课程结合当前国际形势，分析了量子通信在保障国家通信安全方面的重要作用。通过引导学生思考量子通信技术的战略意义和国家安全的重要性，课程不仅传授了专业知识，还培养了学生的社会责任感和爱国情怀<sup>[6]</sup>。

将这些科技的应用与发展引入到原子物理的教学中，不仅开阔了学生的视野，还能拉近基础理论与学生的距离，让学生体会学习的价值，从而激发学生的学习兴趣，培养其创新意识和开拓精神。

## （三）创新教学方法，构建高校互动课堂

针对传统教学模式在抽象学科教学中存在的“四维困境”（课堂参与度低、认知迁移率低），本研究提出“四维联动”教学改革框架，通过教育技术赋能与认知科学融合，实现知识建构与能力发展的协同提升，具体包括：

### 1. 智慧课堂的全流程构建

课前，精准推送预习资源：借助“超星平台”，教师精心筛选并推送与课程紧密相关的预习课件、优质教学视频等资料。这些资源应具有针对性、趣味性和启发性，能吸引学生的注意力，为后续学习做好铺垫。在课堂教学中，充分利用“超星平台”的随堂练习、弹幕等功能，营造活跃的课堂氛围。通过随堂练习及时了解学生对知识的掌握情况，根据反馈调整教学节奏和重点；利用弹幕功能鼓励学生实时发表观点和疑问，增强师生、生生之间的互动交流，提高学生的课堂参与度和注意力。课后，精心设计课后习题，涵盖基础巩固、能力提升和拓展创新等不同层次，满足不同学生的学习需求。学生可通过拍照上传文字答案、录制语音讲解解题思路等多种方式提交作业，教师利用平台随时进行批改，及时给予反馈和评价。

### 2. 启发式教学的深度应用

在原子物理学的发展长河中，每一步重大突破都犹如璀璨星辰，闪耀着科学家深邃的物理思想与创新智慧光芒。这些思想与智慧不仅是推动学科进步的核心动力，更是培养学生科学素养的珍贵素材。若能将情景再现与问题引导式教学巧妙融入原子物理学课堂，引领学生如科学家般深入思考、积极探索，不仅能极大调动学生参与课堂的热情，更能全方位锤炼学生获取新知识、提出问题并解决问题的能力，充分激发学生的探索精神与创新思维，实现科学素养与人文精神的双重滋养。基于此，笔者所在教学团队立足学生学情特点，对每一堂课进行深度打磨与精心设计。我们深知，问题设计是开启学生思维之门的钥匙，情景创设是搭建知识与实践的桥梁，而引导思考讨论则是推动学生从被动接受走向主动探索的核心引擎。因此，在课程设计过程中，团队始终秉持“以学生为中心”的理念，将科学探索过程转化为可体验、可参与的教学活动。

### 3. 多元化作业体系的构建

在原子物理学的教学实践中，为突破传统教学模式对学生综合素养培育的桎梏，我们构建了“预习-协作-建构-探索”四位一体的能力进阶培养框架，通过多元化任务体系驱动学生从知识被动接收者向科学主动探索者转变。依托雨课堂平台搭建“预习资源库+问题链”双引擎，实施“阶梯式认知激活”策略，例如针对 $\alpha$ 粒子散射实验，设计“现象观测-矛盾剖析-理论预测”三级问题链，例如：“若汤姆逊模型成立， $\alpha$ 粒子散射角分布应呈现何种特征？实验数据与理论假设的偏差如何用科学语言解释？”引导学生经历“质疑-假设-验证”的完整科学思维训练流程。设计“原子结构理论发展史

情景模拟”项目，要求学生以玻尔、海森堡等科学家团队身份，基于原始文献复现关键实验设计，制作PPT进行“学术答辩汇报”。通过组内分工（理论推导组、实验设计组、文献综述组）培养跨领域协作与学术表达能力。在每章学习完成之后，教师指导学生绘制本章思维导图（如图1所示），以此方法总结该章知识要点、理清知识点之间的逻辑关系，使学生在理解每个知识点后加强对原子物理学知识体系的整体把握。

（四）完善考核机制，聚焦能力素质评价

在传统教育评价体系中，课程考核多采用“平时成绩+期末成绩”的线性叠加模式，其弊端在于将学习过

程简化为“结果导向”的分数博弈，导致学生陷入“考前突击-机械记忆-考后遗忘”的恶性循环。这种模式不仅弱化了对知识本质的理解深度，更抑制了科学思维、协作能力、创新意识等核心素养的培育，与新时代“立德树人”的教育目标形成结构性矛盾。为打破这一困境，课程考核应加大过程考核的力度，构建与教学活动相匹配的全程性、多元化的考核方式，加大过程考核比重，将以知识掌握程度的考核转变为对能力素质的考核。该课程考核体系涵盖考勤、课堂表现、作业、学习笔记、思维导图、课程论文、课堂练习等多个维度，全面评价学生的学习过程和综合能力。

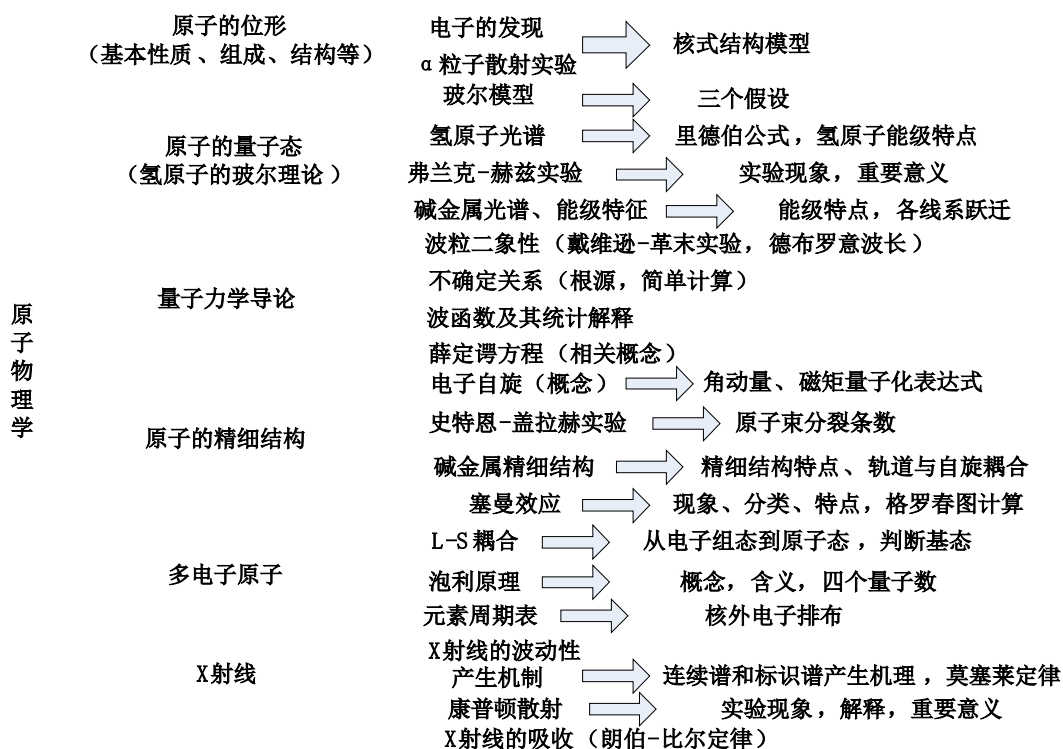


图1 原子物理学的知识点思维导图

结语

原子物理学课程思政改革是落实立德树人根本任务的重要实践。通过“内容重构—方法创新—评价优化”的三位一体改革路径，实现了知识传授与价值引领的深度融合。未来，需进一步深化思政教育内涵，整合跨学科资源，推动课程从简单“融入”走向深度“融合”，为培养兼具科学精神和家国情怀的新时代科技人才提供可推广的实践范式。

参考文献

[1] 教育部. 教育部关于印发《高等学校课程思政建设指导纲要》的通知(教高[2020]3号).  
 [2] 何娟, 李京颖, 余功方, 等. 原子物理学课程思政素材的挖掘[J]. 安庆师范大学学报: 自然科学版, 2020, 26(2): 4.  
 [3] 雷雪玲, 钟淑英, 孙宝珍. 《原子物理学》“课程思政”教学实践探索[J]. 南昌师范学院学报, 2020, 41(3): 3.

[4] 夏田雨, 郭海中, 李萍萍, 等. 围绕立德树人浅谈思政点的融入——以原子物理学为例[J]. 物理通报, 2022(2): 14-17.  
 [5] 郝艳玲, 张星, 王传坤, 等. 课程思政背景下原子物理学教学改革探索与实践[J]. 兴义民族师范学院学报, 2022(3): 74-78.  
 [6] 王昶清, 苏剑峰, 孙瑞瑞. “原子物理与量子力学”课程思政践行立德树人路径探究[J]. 吉林教育, 2021(32): 38-39.  
 作者简介: 方宇(1989-), 男, 江苏苏州人, 博士研究生, 副教授, 研究方向: 非线性光学。  
 基金项目: 1. 2024年苏州科技大学校级品牌课程建设项目, “原子物理学”(2024KCXX-05); 2. 教育部产学合作协同育人项目, “虚实融合的激光与光电技术实验平台建设”(241003584145118)。