

人工智能技术在仪器仪表中的发展与应用

白磊, 梁诗琦, 高永嘉, 张雨桐

宝鸡文理学院, 物理与光电技术学院, 陕西 宝鸡 721016

DOI: 10.61369/TACS.2025140013

摘 要 : 随着产业智能化变革和高校教学体制改革的深入推进, 人工智能的蓬勃发展为相关产业升级注入了新动力, 也推动了教学体系的重构与优化。本文以人工智能与智能仪器课程整合为核心, 系统剖析了二者的内在关联, 深入分析了当前课程整合的现状与难点, 并探索其实现路径, 旨在为相关课程教学与行业智能化发展提供实操性借鉴, 助力培养兼具仪器仪表专业素养与人工智能实践应用能力的复合型人才。

关 键 词 : 人工智能; 仪器仪表; 发展与应用

Development and Application of Artificial Intelligence Technology in Instrumentation

Bai Lei, Liang Shiqi, Gao Yongjia, Zhang Yutong

Baoji University of Arts and Sciences, School of Physics and Optoelectronic Technology, Baoji, Shaanxi 721016

Abstract : With the deepening of industrial intelligent transformation and the reform of higher education teaching systems, the booming development of artificial intelligence has injected new momentum into the upgrading of related industries and driven the reconstruction and optimization of teaching systems. Taking the integration of artificial intelligence and intelligent instrument courses as the core, this paper systematically analyzes the intrinsic connection between the two, deeply analyzes the current status and difficulties of course integration, and explores its implementation paths. It aims to provide practical references for related course teaching and industry intelligent development, to assist in cultivating composite talents with both professional literacy in instruments and meters and practical application capabilities in artificial intelligence.

Keywords : artificial intelligence; instrumentation; development and application

仪器仪表作为工业生产、科研攻关、民生保障等诸多领域的核心基础装备, 是传感、测量、分析和控制的关键载体, 其性能优劣直接影响各类应用的准确性与有效性。当前, 传统仪器仪表因采用单一计量方式, 已难以适应现代工业向智能化、高效化的发展需求。人工智能凭借其强大的数据挖掘、自主学习及智能决策能力, 与现代仪器设备深度融合, 推动传统仪表向智能化、复合型、一体化方向转型升级。因此, 本文聚焦人工智能在仪器仪表中的开发与应用研究, 以人工智能与智能仪器的深度融合为核心, 立足实际应用、聚焦关键点, 破解学科交叉难点问题, 助力科技发展与人才培养, 为相关领域的实践与教学工作提供参考。

一、人工智能技术与智能仪器仪表的核心关联

(一) 人工智能技术为仪器仪表智能化升级提供核心支撑

融合机器学习、深度学习、神经网络及模糊控制等多项技术的人工智能, 其核心优势在于能够对复杂数据进行自主处理、自主决策与自适应调节, 这与现代仪表对精度、智能化及自动化的发展需求高度契合。传统仪器的数据采集、分析与校准多依赖人工操作完成, 不仅工作效率低下, 还易受人为因素干扰, 导致测试结果存在偏差。而将人工智能引入仪器仪表, 使其具备自主感知、智能分析与动态优化功能, 能够自动识别并处理各类扰动

信息, 优化测试算法, 提升测试的准确性与可靠性^[1]。

在设备数据处理环节, 通过对海量测试信息的深度挖掘与规律分析, 可精准识别异常规律, 实现早期报警与故障诊断, 有效解决传统设备检测难度大、滞后性强的问题。在设备控制层面, 借助模糊控制、神经网络等技术, 可根据测试结果动态调整设备操作参数, 实现对复杂工况的自适应调节与精准控制。该方法不仅可应用于工业现场的温度、压力等参数监测场景, 也可成为“智能仪器”实训教学中的核心内容。

(二) 智能仪器仪表为人工智能技术提供实践载体

智能仪器仪表是人工智能技术极具价值的实践载体, 能够为

人工智能技术的落地实施与优化迭代提供真实的实验场景。人工智能技术的发展离不开海量实际数据支撑，而工业生产、科研探索的智能仪器仪表会持续产生的大量测量数据与运行数据，为人工智能算法的训练与优化提供了充足素材，推动人工智能技术向专业化、精细化方向演进^[2]。

同时，智能仪器仪表的广泛应用，也对人工智能技术提出了针对性革新。例如，工业场景对设备实时性的高要求，推动人工智能算法向轻量化、高速化方向发展；民用仪器设备对使用便捷性、交互性的需求，促进人工智能技术与设备人机交互能力深度融合，实现智能化操控与可视化呈现。

（三）课程结合是技术落地与人才培养的核心纽带

人工智能技术与仪器仪表的深度融合，本质上需要兼具二者专业素养的复合型人才作为支撑。高校作为人才培养的核心渠道，“智能仪器”相关课程与人工智能技术的融合深度，直接关系到人才培养质量与企业实际需求的匹配度。当前，随着仪器仪表产业的智能化升级，企业对人才的需求已从单纯的仪器操作与维护能力，转向人工智能算法应用、智能仪器研发、故障智能诊断等综合能力。因此，高校智能仪器相关课程需突破传统教学模式局限，将人工智能技术全面融入课程教学的各个环节^[3]。

课程融合并非简单的内容叠加，而是要将人工智能技术与仪器仪表专业知识有机整合，让学生在掌握仪器仪表核心原理与操作技能的基础上，学会将人工智能技术应用于仪器的实操与研发中^[4]。通过理论教学与实践教学的深度融合，一方面推动人工智能技术在仪器仪表领域的落地应用，另一方面为企业培育符合产业需求的复合型人才，实现技术研发、课程教学与人才培养的一体化发展。

二、人工智能与智能仪器仪表课程结合的现状与痛点

（一）课程体系滞后，与行业技术脱节

当前，智能仪器仪表相关课程体系仍沿用传统教学模式，教学内容主要围绕传统仪器仪表的原理、结构及操作方法展开，而人工智能相关知识仅作为辅助章节纳入教学，部分院校甚至未将其整合到课程体系中，导致课程内容难以跟上工业智能化的发展步伐。此外，教学中还存在教学内容设置不合理、知识点衔接不紧密等问题，这也是当前高校工科专业课程普遍面临的难点^[5]。例如，部分高校虽开设了人工智能基础原理相关课程，讲解机器学习、神经网络等基本原理，但未将其与仪器仪表的实际应用场景相结合，导致学生所学的人工智能知识与仪器操作、研发设计等专业技能相脱节，难以将所学知识转化为实际工作能力，无法满足工业领域对复合型人才的需求。

（二）实践教学薄弱，实操性不足

“智能仪器”是一门实践性极强的专业基础课程，人工智能技术的融入对该课程的实训教学提出了更高要求。但目前我国多数高校的该课程实训教学环节较为薄弱，实操训练不足，难以满足一体化教学需求。一方面，受实验教学设施更新滞后的影响，部分高校仍以传统仪器为主，缺乏智能校准仪、智能数据采集

仪、智能故障诊断仪等搭载人工智能技术的智能仪器，学生无法亲自操作这类智能仪器，难以真正理解人工智能技术在仪器仪表中的应用逻辑。另一方面，实验教学多流于形式，以验证性实验为主，综合性、创新性实验较少。例如，实操训练中大多让学生按既定步骤操作设备、采集数据，未涉及人工智能技术与实际工作的融合，如如何通过算法优化数据处理流程、通过模型训练实现故障诊断等^[6]。

（三）师资素养不足，难以支撑课程融合

教师是课程融合的核心支撑力量，但目前高校相关专业教师的综合素养普遍不足，难以支撑人工智能与智能仪器仪表课程的深度融合。教学过程中，部分教师要么学科基础薄弱，要么虽掌握一定的仪器仪表专业知识，但缺乏人工智能技术相关基础；要么精通人工智能技术，却对仪器仪表的原理与应用理解不深，无法实现二者的有效融合。授课时，此类教师往往只能侧重仪器仪表的传统知识讲授，或单纯讲解人工智能理论，难以将二者结合，难以达到课程深度融合的教学目标。

（四）教学方法传统，缺乏创新性

当前，“智能仪器”课程仍以“教师讲授为主”的传统模式，缺乏创新性，难以满足“课程融合一体化”的教学要求。课堂时间多由教师主导，学生处于被动接受的状态，缺乏主动思考与自主探究的机会，学习兴趣与创造性思维难以被激发。在学科融合的大背景下，需通过教学引导学生运用人工智能技术解决传统教学模式难以攻克的专业问题，但传统教学方法显然无法实现这一目标。

三、人工智能与智能仪器仪表课程深度结合的实施路径

（一）重构课程体系，实现内容有机融合

首先，立足产业智能化发展需求，以培养兼具仪器仪表专业素养与人工智能应用能力的复合型人才为核心目标，对教学内容进行结构化重构。课程教学内容可划分为三大核心模块：基础模块、核心模块与实践模块。基础模块涵盖仪器仪表基础与人工智能基础两大内容，系统讲解仪器仪表的基本原理、结构及性能指标，深入阐释机器学习、神经网络、模糊控制等人工智能关键技术的核心原理。核心模块作为课程融合的关键，涵盖智能仪器的硬件设计、软件开发、数据处理、故障诊断等内容，并将人工智能技术与各知识点深度融合。例如，在智能仪器硬件设计章节，重点讲解智能传感器与人工智能算法的融合应用；在数据处理部分，着重传授通过机器学习算法优化数据采集、降噪及分析的实践技能。实践模块以实操能力培养为核心，设计综合性、创新性实训项目，实现理论与实践的深度融合^[7]。

其次，紧跟行业技术发展步伐，及时补充新技术、新装备、新案例。例如，通过介绍智能工业仪器、智能医疗仪器等新产品，具象化展示人工智能技术的应用逻辑；依据产业规范与企业需求，剔除课程中冗余且缺乏实践价值的内容，补充具备实际应用价值的知识点，确保教学内容的实用性与针对性，助力课程体

系与仪器仪表产业高质量发展需求同频共振^[8]。

（二）强化实践教学，提升实操能力

为实现课程融合一体化，培养学生的实操能力，需以实操训练为核心，聚焦实训教学短板，构建多层次、递进式综合实训教学体系。首先，升级实验教学设施，加大资金投入，引进智能校准仪、智能数据采集仪、智能故障诊断仪等智能仪器仪表；搭建虚拟仿真实践平台，对智能仪器的操作、研发、故障诊断等环节进行仿真模拟，弥补物理设施的不足，让学生能够随时随地开展实战化演练，掌握人工智能算法在仪器仪表故障诊断中的实际调试技巧。

其次，优化实训教学内容，删减传统验证性实验，增加综合性、创新性实训课题，结合专业需求，实现人工智能实操与仪器应用的深度结合。例如，通过智能仪器标定实训课题，引导学生运用机器学习方法优化标定流程，提升标定精度；通过学习仪表运行过程中的数据信息，进行神经网络建模，实现故障的自动辨识与定位；通过将人工智能算法融入仪表控制实训，让学生掌握算法调试与参数优化的技能，提升学生的技术应用能力与创新能力。

（三）提升师资素养，强化教学支撑

教师是课程融合的核心支撑力量，需通过多元途径提升教师的专业素养与实践技能，打造一支兼具仪器仪表专业知识与人工智能技术能力的复合型教师队伍。首先，加强师资队伍建设，制定专项培养方案，定期开展“人工智能与智能仪器”课程融合专题培训，邀请行业专家与企业工程师授课，解读行业新技术、新应用与新需求，提升教师的理论水平与实践能力；组织各高校相关专业教师开展深度研讨与交流，相互借鉴教学经验与实践成果，实现教学资源的共享与教学能力的共同提升。

其次，深化校企合作，为教师提供企业实践机会，让教师深入仪器仪表企业一线，参与企业智能仪器研发、人工智能技术应用等实际项目，积累工业领域的实战经验，精准把握企业对人才

的具体需求，并将产业实例与实战经验融入课堂教学，提升教学的针对性与实用性。

（四）创新教学方法，激发学习兴趣

要提升课程教学质量、实现课程融合一体化，需突破传统授课模式的局限，结合课程特点与学生认知规律，采用多元化、创新性教学方法，激发学生的学习主动性与创造性思维。首先，采用“课题驱动式”教学，以实际工程项目为载体，引导学生在课题研究与实践过程中融合仪器仪表与人工智能专业知识。例如，以“智能仪器研发”为课题，引导学生完成需求分析、硬件设计、软件开发、算法调试、设备优化等全流程工作，让学生在课题执行过程中，掌握人工智能算法的应用方法与仪器研发技巧，提升综合应用能力与团队协作能力，培养学生解决工业实际问题的能力。

其次，采用案例教学法，精选仪器仪表行业的实际应用案例，通过讲解人工智能技术在工业、医疗、民生等领域的应用案例，将抽象概念转化为具体实操流程。以工业仪器智能化升级为例，讲解如何运用机器学习方法进行工业参数测量与数据处理；以医疗仪器为例，阐释其在医疗数据监测与故障诊断中的应用，让学生直观感受人工智能的实用价值，激发学生的学习兴趣与探究欲望。

四、结束语

人工智能与仪器仪表的深度融合是产业智能化升级的重要趋势，也推动了相关课程的深度教学改革。课程融合的核心是实现专业技能与职业需求的精准对接，通过重构课程体系、强化实践教学、提升师资素养，从根本上破解教学与产业脱节的难题。本文不仅能让教学内容更贴合行业需求，更能为相关产业培养兼具“仪器仪表”与“人工智能”综合素养的复合型人才，实现教学与产业的协同发展。

参考文献

[1] 刘增强. 基于人工智能的智能仪器仪表控制阀优化设计 [J]. 模具制造, 2025(04).
[2] 闫勇刚, 张登攀, 代军. 产教融合背景下人工智能赋能仪器仪表工程专业学位硕士研究生创新能力提升研究 [J]. 中国现代教育装备, 2025, (09): 138-139+145.
[3] 刘增强. 基于人工智能的智能仪器仪表控制阀优化设计 [J]. 模具制造, 2025, 25(04): 210-212.
[4] 徐小玲, 雷高伟, 黄瑞龙, 刘美. 人工智能驱动下测控技术与仪器专业课程体系优化 [J]. 西部素质教育, 2025, 11(12): 154-157.
[5] 吴志刚, 赵璐, 贾晶, 等. 人工智能与教学融合的创新与实践研究 [J]. 社会科学前沿, 2023, 12 (1): 112-116.
[6] 田洪伟, 撒兴才, 代伍年, 曹汝庆. 工业场景下基于人工智能的仪器仪表识别与分类技术研究 [J]. 科学技术创新, 2025, (07): 1-4.
[7] 郭一威. 基于人工智能的变电试验仪器仪表故障诊断技术研究 [J]. 仪器仪表用户, 2025, 32(03): 19-21.
[8] 张建明. 推动仪器仪表产业高质量发展的路径探索 [J]. 华东科技, 2025, 473(07): 48-51.