

高校人工智能实验室的建设与管理优化策略研究

刘颖, 薛迎斌, 张睿, 王燕燕, 戴双凤, 林冬波, 谢青*

广东海洋大学滨海农业学院, 广东湛江

DOI:10.62836/ssr.v3n4.1353

摘要: 本研究首先分析了AI实验室的发展状况和存在的痛点问题, 然后提出一种基于物联网平台、大数据分析平台、VR和AI技术的智慧实验室建设策略。该策略利用实验室智慧化管理系统, 将可以完成实验装备的智慧化监管、数据的高效分析和使用, 以及实验授课方法的改革和创新。另外, 本研究还明确了AI实验室管理优化的策略, 尤其是对实验授课和实验室管理的体系优化。这些方法具有很高的推广和应用价值, 将有益于促进实验室的高效运转和管理水平提高。

关键词: 人工智能; 实验室建设; 实验室管理优化; 高校

Research on Construction and Management Optimization Strategies of University Artificial Intelligence Laboratories

Ying Liu, Yingbin Xue, Rui Zhang, Yanyan Wang, Shuangfeng Dai, Dongbo Lin, Qing Xie*

College of Coastal Agricultural Sciences, Guangdong Ocean University, Zhanjiang, Guangdong

Abstract: This study first clarifies the current development status and pain points of AI laboratories, and then proposes a smart laboratory construction plan based on the internet of things platform, big data analysis platform, VR and AI technologies. This plan utilizes a smart laboratory management system to achieve intelligent supervision of experimental equipment, efficient analysis and utilization of data, as well as reform and innovation in experimental teaching methods. Additionally, this study also clarifies the methods for optimizing the management of AI laboratories, especially the system optimization of experimental teaching and laboratory management. These methods have extremely high promotion and application value and will be conducive to promoting the efficient operation and management level improvement of laboratories.

Keywords: artificial intelligence; laboratory construction; optimization of laboratory management; higher education institutions

*基金项目: 本文系广东省高等教育学会实验室管理专业委员会2025年重点研究项目, 高校人工智能实验室的建设与管理优化策略研究(GDJ20250008); 全国高校实验室工作研究会农业高校分会2025年研究项目, 作物学类科研型实验室的安全管理研究(NYFH2025-29); 2026年广东省研究生教育创新计划项目, 人工智能赋能研究生教育的教学改革探索-以《植物营养学研究进展》课程为例(2026JGXM_132); 粤港澳大湾区高校在线开放课程联盟2025年教育教学研究和改革项目, 《基因工程原理》智慧课程改革研究(WGKM2025II058); 2025年广东海洋大学本科教育教学改革项目, 人工智能背景下《基因工程原理》课程教学改革的研究(PX-972025070); 2026年广东海洋大学研究生教育创新计划项目, 人工智能背景下高校研究生管理模式探究(202609); 2026年广东海洋大学研究生教育创新计划项目, “三位一体”研究生创新人才培养模式的研究(202611)。

刘颖为本文的第一作者, 谢青为本文的通讯作者。

1 AI实验室发展情况

人工智能（Artificial intelligence; AI）实验室是融合物联网、现代信息技术、云计算、大数据分析、与AI等多种最新技术的综合平台，旨在促进实验室管理向自动化、智能化转型，从而达到数据分析智能化、操作程序规范化、资源分配高效化以及实验监管实时化的目的，为建设现代化的科研环境奠定坚实基础[1]。此类实验室不但在技术应用方面呈现创新性，而且重视管理模式与实验室文化的升级迭代，致力于打造一个开放共享、协同合作、运行高效且安全可靠的科研空间。

全球范围内，AI实验室的建设呈现出蓬勃发展的态势，已逐步成为高等院校科研与教学体系非常重要的部分。例如，在美国斯坦福大学的创新实验室和麻省理工学院媒体实验室均为全球具有广泛影响力的AI与创新研究机构，长期引领相关领域的技术探索与实践应用[2]。此外，在德国慕尼黑工业大学的数字化实验室与英国伦敦大学学院先进计算中心也都成为AI领域的重要机构；还有日本早稻田大学和东京大学在AI科研平台建设方面也取得了重要进展[2]。同时，我国高校也正在加速追赶和布局，北京大学、清华大学、浙江大学和华中科技大学等高校先后成立了AI相关实验室，正在努力促进科研平台向数字化、智能化转型。

1.1 AI实验室的关键技术和功能

AI实验室的建设是要以嵌入式系统、无线通信、物联网与传感技术等技术为基础[3]。无线传感和物联网技术支撑实验室监控与数据采集，结合嵌入式设备实现管理精细化。另外，实验室系统还融合了语音识别和语言处理技术，支持人机互动，可通过语音来控制实验装备与数据反馈，显著提升设备的感知与交互能力，为实验室的智能化与自动化运行提供有力支撑。

AI实验室的核心功能创新体现在环境、身份、资源与设备四大管理维度[2]。在环境层面，依托传感器网络与RFID（射频识别）技术，实现对设备状态和环境参数的全域感知；结合ZigBee树簇型架

构与云计算平台，构建动态调控机制实现温湿度等关键环境因子的闭环控制[2]。在安全层面，引入区块链赋能的物联网管理系统，保障多节点数据传输的完整性与防篡改性。在交互层面，通过面部识别完成人员身份认证，并结合行为识别算法预测实验需求，驱动系统自动完成资源调度与设备配置，形成“感知-分析-决策-执行”的智能闭环。这些技术功能的落地应用，不仅实现了管理流程的高效化，更在资源优化配置与操作安全保障方面取得实质性提升。

1.2 AI实验室的应用效果与教育提升

AI实验室不仅改变了实验教学的技术环境，更催生了教学模式的深层次变革。其在教学中的应用显著提升了教学的灵活性与资源使用效率，为实现“以学生为中心”的教学理念提供了技术支撑。通过智能排课设备预约机制，系统可依据课程计划协调实验资源，减少人工调度冲突，实现管理效率的跃升。在教学实施过程中，系统对实验数据的自动采集与分析，使教师能够实时掌握学生的学习进展与操作难点，及时开展个性化指导，实现从“统一教学”向“精准教学”的转变。此外，AI实验室在教育资源的数字化与智能化建设中发挥关键作用。以Kim Heyoung等人开发的 SMART Teacher Lab平台为例，其融合多源感知与学习分析技术，实现了教学过程的全程可视化与智能干预，为构建可追踪、可评估、可优化的智慧教学体系提供了有力工具[2]。该平台助力教师适应智慧教学环境，推动职业成长与教学创新。AI实验室通过融合线上线下资源，突破时空限制，开拓新的实验教学内容并为学生提供自主、灵活的学习方式。

1.3 高校AI实验室构建和管理的痛点问题

目前，高校AI实验室的构建和管理还需要面对多重挑战：一方面，实验室管理人员普遍缺乏与智能技术发展相匹配的专业素养，其工作涵盖硬件维护、软件部署、网络管理、教学支持及6S管理等多个技术与管理维度，而设备复杂度高，更新迭代快，对人员的专业知识、实践能力与责任意识提

出更高要求[4]。其二软件维护支持体系薄弱，多数实验室主配置滞后于专业软件的升级速度，难以承载深度学习、模型训练等高负载任务，导致运行卡顿崩溃频发，严重影响实践教学效率。同时开放共享机制不健全，实验室使用高度集中在课内教学时段，节假日及课余时间基本处于封闭状态，资源长期闲置，学生缺乏自主实践机会，制约了创新能力的培养；其四，硬件设施损耗严重，计算机作为核心教学设备长期处于高负荷运行状态，日均使用时长高，启停频繁，加之设备更新周期长，散热不良、电源负载过大等环境因素，以及故障报修与维修响应机制滞后，导致主机老化加速、硬盘损坏、内存故障等问题频发，影响教学稳定性与可用性。

近年来，随着新一代信息技术的快速发展，各级政府继续加强政策引导，持续促进高校教育的智能化转型。教育部相继发布《加快推进高等教育现代化的实施意见》以及“AI+高等教育”相关战略部署，明确提出要大力发展“智能助教、智能助管、智能助学”体系，推动教育模式变革与质量提升[2]。在此背景下，AI实验室作为融合前沿技术、支撑教学改革与科研创新的重要载体，其建设与应用已成为高校实现内涵式发展的重要抓手，对提升人才培养质量、增强科研创新能力有着非常重要的意义。但是，在运行机制上传统实验室主要还是依靠人工来管理，在数据采集与处理、设备运行和维护、资源分配以及开放共享等诸多环节显现出效率低下、响应滞后、信息孤岛等许多问题，已难以适应智能化教学与高密度科研的发展需求。AI实验室采用大数据分析、深度融合的物联网与AI技术，已经成为我国高校实验室建设的大势所趋[5]。这类实验室不但具有对设备进行智能监控与网络化管理的特点，还可以利用数据的自动采集与分析，提升了数据利用率与决策科学性。同时，借助大数据分析优化资源配置，结合物联网技术实现全过程透明化管理，有效提高了实验室利用效率并保障了实验安全。我国AI实验室在建设、管理、运行与科研应用方面仍处于发展初期，还没有统一的技术和管理要求，但是已开始展示出多样化、智慧化的发展趋势。为适应这一重要发展态势，本研究对高

校AI实验室发展现状与关键技术进行了分析，提出一套具有可操作性的实验室建设方案，旨在为高校提供理论支撑与实践路径，推动AI实验室的深入发展。通过构建智能化的管理系统，实验设备全生命周期的智能管控与实验数据的高效整合利用。同时，注重制度体系建设，提出涵盖实验教学体系与管理机制的双重优化策略，强化制度与技术的协同驱动。AI实验室的建设不仅重塑管理机制和流程，更革新了科教模式，将成为高校实验室的现代化建设的核心引擎，开辟发展的新航道。

2 AI实验室技术支撑平台建设

基于对高校AI实验室现状与挑战的深入研判，本研究设计并提出了一种新型技术支撑体系框架。该体系通过整合物联网、大数据分析、虚拟现实及AI算法等多元技术集群，精准对接高校实验室建设的需求，着重解决以下关键问题：故障诊断、物资管理与设备状态监测等。此平台的实施预期将显著提升实验室管理效能，促进实验数据价值的深度挖掘，并为教学方法的革新开辟技术路径。值得注意的是，实验室智能化管理的理论与实践体系尚处于探索阶段，其实际应用成效仍需通过后续实践加以验证和修正。

2.1 物联网技术平台建设

物联网技术是通过建立涵盖机械设备、各类传感器和网络的信息交换系统，实现对实验环境与资源的全面感知动态监控与智能协同，在AI实验室的建设与管理中发挥着关键支撑作用[6]。在设备管理方面，通过为实验装置嵌入RFID标签、二维码或智能传感模块，实验设备身份唯一标识与运行状态实时采集，系统可自动记录设备位置、使用频率、故障信息，并快速上传至管理平台，实现资产全生命周期的数字化追踪，管理人员可通过终端远程控制设备启停与参数设置，提升调度灵活性并减少资源闲置；同时，该技术亦应用于元器件的精细化管理，各类电阻、电容、集成电路等组件通过标签化识别与智能仓储系统联动，实现从入库、领用、归还到盘点的全流程自动化，系统实时更新库存数

据, 支持按实验任务智能配发, 并结合操作记录追溯机制防范丢失与滥用, 显著提升资源利用效率。在环境与管理方面, AI实验室具备的安全管理系统可利用在实验室安装的智能摄像头、环境传感装置等装备, 建立全方位、无死角的监控体系, 24小时不间断监测实验室的温湿度、烟雾、气体等。构建全天候、全覆盖的动态监测网络, 系统基于预设阈值与数据分析模型及时识别火灾、气体泄漏、电路过载等风险, 自动触发声光警报、断电或排风等应急响应, 实现由被动处置向主动防控的转变, 同时可根据光照、人员活动等数据智能调节照明与空调系统, 兼顾安全性与节能性。上述功能共同构建起集设备运维、资源调度与环境管控于一体的综合智能管理体系, 极大提高了实验室的运转效率和安全管理水平与智慧化程度。

2.2 AI大数据分析技术平台建设

AI大数据分析技术平台可以收集、加工和发掘海量数据, 并获取各类重要信息, 为科学决策提供参考和辅助。有了这种技术可以及时应对数据复杂性、多样性及快速生成等各种挑战。在AI实验室中, 不但可以促进实验室运行效率的提高, 还可为设备维修、资源分配及教学效果及时反馈提供强有力的支持。具体而言, 对实验设备与元器件的利用率进行深度分析, 可以精准识别闲置资源与使用瓶颈, 例如针对使用次数较少的配件, 可以重新调整购置方案或者进行资源的二次分配, 从而减少浪费并提升设备全生命周期的使用效率。同时, 利用大数据技术构建的智慧化教学效果反馈体系, 可以对学生的实验数据进行监测与整理, 及时找到常见问题, 辅助老师对教学方法进行优化、对实验方案记性改进。

2.3 AI技术平台构建

AI技术是利用机器自主学习、数据收集与分析、模型构建与识别等方法, 让计算机可以获得模仿人类智慧行为的能力[7]。其重中之重在于利用数据驱动来做出决策, 能够从海量实验图形和数据中获取最重要的特征, 极大提高实验室安全管理的自

动化与智慧化水准。在AI实验室中, AI技术的应用场景主要呈现在机械设备运行与维护、实验教学辅助及资源调度管理三个方面, 为科研与教学提供了强有力的技术支撑。具体而言, AI技术实现了从“被动维修”到“预测性维护”的转变, 通过智能传感器实时监测设备运行状态, 提前预警潜在故障, 保障实验连续性; 在教学层面, 智能辅助系统能够实时分析实验过程中的关键参数与操作流程, 自动识别样本处理或实验步骤中的偏差, 并提供及时反馈与修正建议, 有效提升了学生的实验效率与操作规范性。此外针对设备繁多且使用集中的情况, AI优化算法可根据设备状态、实验优先级及预约需求, 智能调度实验室资源, 合理规划设备的使用时间, 避免资源冲突与闲置, 从而最大化提升实验室的运行效率。

2.4 VR技术平台构建

虚拟现实技术(VR)通过构建高沉浸感、强交互性的三维虚拟环境, 为高校AI实验室提供一种突破物理限制的教学支撑模式[8]。相较于传统实验教学受限于设备数量、场地空间及高成本微观操作, VR平台借助数字化建模与实时渲染, 精准复现实验场景, 支持学生在虚拟平台上安全可控的环境中进行反复操作与交互式训练, 降低资源投入与安全风险; 同时, 系统可集成操作引导与实时反馈机制, 帮助学生规范流程、理解原理, 提升自主学习能力。VR不仅作为实验平台, 更拓展了教学的互动性与个性化, 教师可动态更新实验内容、设计多元场景, 并通过采集学生操作记录与行为数据, 实现精准化指导; 学生则可通过自主探究或团队协作等方式深化学习体验。此外, VR技术降低了对实体装备的依赖性, 极大的减少了购置与运维成本, 实现教学资源的高效利用与可持续管理。

2.5 实验室智慧化管理系统的构建

实验室智慧化管理系统作为AI实验室高效运转的中枢大脑, 依靠物联网技术、大数据分析平台、VR平台与AI技术, 构建了一个多技术融合、功能协同的集成化管理架构, 实现对实验设备的

智能管控、实验数据的深度挖掘与教学资源的优化配置。该系统包含实验室授课管理系统、实验装备与配件管理系统、数据采集与分析系统及虚拟仿真实验系统等四个子系统，分别承担教学流程组织、资产全生命周期管理、运行数据建模分析与虚拟实验环境集成等功能，各子系统间数据互通、业务联动，形成从设备管理到教学实施、从数据采集到决策支持的闭环管理体系，显著提升实验室运行效率、服务灵活性与管理科学性。

上述四个子系统并非独立运行的模块，而是在统一的数据中台与智能引擎驱动下深度融合，共同构建起实验室智能化管理的闭环生态。实验室教学管理系统作为教学活动的调度中枢，通过与实验设备与元器件管理系统的实时对接，动态获取设备状态、借用信息与维护计划，实现基于设备可用性的智能排课与资源调度，避免资源冲突；同时，将实验任务与设备需求下发至虚拟仿真实验系统，实现虚拟实验的无缝衔接。虚拟仿真实验系统在提供沉浸式实验环境的同时，其安全监控模块实时采集学生操作行为，一旦识别错误流程或不规范操作，即刻触发预警并推送指导提示，强化操作原理，评估模块则自动记录操作流程并生成规范性与完成度评分，形成实验评估报告，反馈至教学管理系统。所有实验过程数据一包括学生操作记录、设备使用频率、环境状态、评估结果等均被汇聚至数据分析系统，经过清洗、建模与可视化分析，生成使用趋势、教学瓶颈与资源配置建议，既支持教师开展精准教学干预，也为设备维护、资源更新与安全预警提供决策依据。整个系统通过“数据驱动-智能分析-闭环反馈-协同优化”的运行机制，进一步实现教学、管理、安全与运维的多维联动，使实验室管理从传统的“分块管理、人工协调”模式跃迁为“全域感知、智能调度、持续进化”的现代化智能体系，在保障实验安全与教学质量的同时，显著提升资源利用率、降低运维成本，全面推动AI实验室向智能化、精细化管理方向发展。

3 AI实验室的管理优化策略

为全面提升AI实验室的运行效能与科研产出质

量，构建一套科学、规范且具备前瞻性的管理体系至关重要，因此需要从实验教学、资源配置、数据治理及安全伦理四个核心维度出发，系统性地提出针对性的优化策略。通过完善教学体系以激发创新潜能，优化资源配置以提升使用效率，强化数据治理以保障资产安全，以及筑牢安全伦理防线以规范技术应用，旨在形成一个闭环、高效且可持续发展的实验室管理生态，为后续各项具体措施的展开奠定坚实基础。

3.1 AI实验室实验教学体系的优化

高校AI实验室的资源整合与优化是提升实验教学效能的关键环节[9]。首先应开展资源清查与分类，对人员、设备、耗材、场地及资金等进行全面盘点，建立动态更新的资源台账，实现资源状态的可追踪、可管理，为后续优化提供数据基础，进而推进资源配置的科学化，结合实验教学实际需求，合理评估预算分配，优化场地布局以适应不同实验功能，优先选用通用性强稳定性高的设备，避免重复建设和资源闲置。同时，积极推动资源开放共享，通过校内共享平台，实现大型设备的跨团队使用，提升利用率；搭建数据共享机制，促进实验数据与成果的流通，支持跨学科协作。此外，借助与企业共建实验室的模式，引入企业端的先进设备、技术与工程经验，弥补高校在应用场景和实践能力上的短板，形成优势互补的协同机制。这种产学研合作不仅拓展了资源来源，也增强了实验室的实践导向与创新潜力，整体提升资源利用的系统性与实效性。

人才培养与引进是推动实验教学体系持续发展的关键支撑[10]。实验室应系统推进人才队伍建设，提升实验师资的专业能力与教学水平，鼓励教师参加教学培训、学术研讨与技术交流，建立常态化的学习机制，及时掌握学科前沿动态与先进教学方法[10]。同时，实验人员参与科研项目或赴高水平机构进修等方式提升综合素养。在人才引进方面，应依据实验室发展定位制定科学的引进标准。重点考察候选人的科研能力、实践经验和跨学科融合潜力；建立涵盖学术水平、实践能力、团队

协作等多维度的综合评价体系，对引进人才进行全面评估，并根据发展需求动态调整遴选机制，确保人岗匹配。为增加实验室的对人才的吸引力，应加强建设安全舒心并具有浓厚学术氛围的工作和学习环境，装备齐全的教学和科研设施，给予人才明确的职业规划路径和升职机会，支持其在教学与科研中实现价值。同时，关注人才个性化发展需求，提供良好的福利待遇和生活支持，提升归属感与认同感。通过构建“培养+引进+发展+保障”一体化机制，营造鼓励创新、注重实绩、开放包容的环境，切实提升实验教学团队的整体水平。

3.2 AI实验室管理系统的进一步优化

为了让实验室可以长期、稳定的发展，建立并健全科学合理的实验室管理制度变得尤为重要[11]。完善的管理制度不但可以产生有效的约束效果与监管机制，还可以让实验人员以及师生的操作行为变得更加规范。第一，要加强实验室管理与监督机制的建设，以此来保障实验室能安全高效的运行。利用引进的高端技术（如AI、物联网等），完成对装备的全方位监控、资源的智能调度以及数据的自动获取和分析，改善传统管理模式和监督形式。第二，对实验室资源分配和管理进行优化，精准评价现有资产和装备的运转情况，分析装备的使用率、利用频率及其在科研和教学中的应用价值，合理分配资源。第三，持续提升实验室管理人员的专业素养和技能水平，采用定期开办专业技能培训班的形式，让管理人员学习到最先进的理论知识和管理经验，不断提高他们的各项能力，让他们可以出色地完成管理和运维任务，保证实验室能够高效、稳定、安全的运转，促进实验室向智慧化、科技化方向发展。

实验室的安全运行与环境保护是AI实验室管理体系中的重要环节，直接影响到实验室是否能正常运转，以及师生的生命安全和身体健康。首先要构建实验室安全运行文化。可以采纳安全宣传栏、心理培训干预、规范化操作流程、安全警示教育及实验室审核进入机制等多种路径，提高师生的安全责任意识，降低安全事故的发生概率[11]。其次，完

善实验室安全硬件设施，除传统消防措施外，配备先进的监控系统、智能报警装置和紧急响应设备，并定期检查维护，确保其良好工作状态。此外，实施严格的实验室责任制度，各环节的责任主体，避免责任交叉和重叠，确保每个实验环节都有专人负责，保障措施落实到位。最后，推动实验室绿色环保措施，响应国家节能减排政策，在装备购置时尽量选高效节能、绿色环保的机器。此外，选用合适的实验耗材，减少使用一次性的耗材，多采用可重复利用的耗材。还要制定严格的实验废弃物处置方法，保证废弃的电路板、各种电子元件等材料能被回收和处置，减少发生环境污染事件。

4 结论

本研究分析了高校AI实验室建设过程中可能存在的诸多问题，并提出了合理的建议，可以极大的促进实验室的管理效果、安全水平和教学科研水准的提高。首先明确AI实验室的发展现状和面临的痛点问题，然后提出一种基于物联网平台、大数据分析平台、VR和AI技术的智慧实验室建设方案。该方案利用实验室智慧化管理系统，将可以完成实验装备的智慧化监管、数据的高效分析和使用，以及实验授课方法的改革和创新。另外，本研究还明确了AI实验室管理优化的方法，尤其是对实验授课和实验室管理的体系优化。这些方法具备极高的推广和应用价值，将有利于促进实验室的高效运转和管理水平提高。

参考文献

- [1]武凯. 人工智能赋能高校实验室安全管理体系构建路径探析[J]. 现代职业安全, 2026, (01): 4-7.
- [2]王建新, 吕湘泽, 张磊, 等. 高校电类课程智慧实验室的建设与管理优化策略研究[J]. 北京电子科技学院学报, 2025, 33(01): 99-112.
- [3]黄银娟, 蒋荣萍. 新工科背景下高校人工智能专业实验室建设研究[J]. 科技与创新, 2025, (18): 174-177.
- [4]张中清. 人工智能实验室：基于实践育人的校本探索[J]. 江苏教育研究, 2025, (07): 77-80.
- [5]王殿利, 魏巍, 彭程, 等. 新工科背景下人工智能实验室建

- 设方案研究[J]. 电脑知识与技术, 2024, 20(19): 46-48.
- [6] 李施营, 唐章蔚. 物联网技术的教学特性与应用场景分析[J]. 物联网技术, 2025, 15(24): 153-155.
- [7] 张飞曜, 刘松. 人工智能实验室建设与课程开发的实践探索基于政策导向与能力建构的双维创新[J]. 今日教育, 2025, (03): 16-18.
- [8] 李岩, 张家年, 陈飞. 虚拟现实技术对实验室安全教育效果的影响研究[J]. 吉林农业科技学院学报, 2025, 34(03): 44-48.
- [9] 刘凯, 常宏斌, 巫湘林. 新工科背景下高校开放实验室建设研究——以贺州学院人工智能学院为例[J]. 电脑知识与技术, 2025, 21(01): 171-174.
- [10] 胡国强, 张森, 王敏. 智慧实验室“三融一新”模型构建及实践探索. 实验室研究与探索[J]. 2024, 43(10): 215-220.
- [11] 李赵迪. 高校实验室安全文化研究与建设路径探析[J]. 现代职业安全, 2026, (01): 23-25.

