

引用格式: 庄春吉, 黄辉, 龙培, 等. ISO/IEC 17025 认可理念在高校实验室管理中的实践与探索 [J]. 标准科学, 2026(4): 125-132.
ZHUANG Chunji, HUANG Hui, LONG Pei, et al. Implementation and Exploration of ISO/IEC 17025 Accreditation Concepts in University Laboratory Management[J]. Standard Science, 2026(4): 125-132.

ISO/IEC 17025 认可理念在高校实验室管理中的 实践与探索

庄春吉^{1,2} 黄辉^{1,2} 龙培³ 金哲瑜¹ 胡敏杰¹ 黄映隆¹ 王灵辉^{1,2}

(1. 宁波工程学院 材料与化学工程学院; 2. 宁波工程学院 安全工程试验中心; 3. 宁波工程学院 资产与实验室管理处)

摘要: 【目的】高校实验室认可是主动面向社会、服务产业的积极尝试,对提升其管理与运行水平具有显著优势。【方法】基于ISO/IEC 17025认可理念,围绕高校实验室教学、科研、社会服务等多重职能目标,提出以“职能目标导向”为核心的差异化实施思路,构建涵盖人员、环境、设备、过程4个维度的关键要素管理体系。【结果】该体系可根据实验室职能,通过配置管理要素形成“独立管理体系”或“轻量级管理体系”,增强认可理念在高校实验室运行管理中的可操作性与适用性。【结论】这种方式旨在发展特定职能目标而建立的要素管理体系,为ISO/IEC 17025认可理念融入高校实验室这一举措的落地提供了思路。

关键词: 高校; 实验室认可; ISO/IEC 17025; 职能目标

DOI编码: 10.3969/j.issn.1674-5698.2026.04.013

Implementation and Exploration of ISO/IEC 17025 Accreditation Concepts in University Laboratory Management

ZHUANG Chunji^{1,2} HUANG Hui^{1,2} LONG Pei³ JIN Zheyu¹ HU Minjie¹
HUANG Yinglong¹ WANG Linghui^{1,2}

(1. School of Materials and Chemical Engineering, Ningbo University of Technology;

2. Safety Engineering Test Center, Ningbo University of Technology;

3. Office of Asset and Laboratory Management, Ningbo University of Technology)

Abstract: [Objective] The university laboratory accreditation represents a proactive attempt to serve society and industry, which has significant advantages for enhancing management and operational level. [Methods] Based on the ISO/IEC 17025 accreditation concept, this paper proposes a differentiated implementation approach with “functional goal orientation”, focusing on the multiple functional objectives such as teaching, research, and social services in university laboratories. A key element management system covering four dimensions of “personnel–environment–equipment–process” is constructed. [Results] The system can form either an “independent management system” or a “lightweight management system” by configuring management elements based on the laboratory functions, thereby enhancing the operability and

基金项目: 本文受浙江省高校实验室工作研究项目“基于CNAS认可体系的高校实验室建设与管理”(项目编号: YB202419); 宁波市产学研协同育人教育改革项目“基于校企合作的化工类专业项目化教学模式的探索与实践”(项目编号: 甬发改社会[2025]45号); 宁波工程学院高教研究立项课题“工程案例在‘风险辨识与安全评价’课程教学中的应用研究”(项目编号: 2025NGGJA08)资助。

作者简介: 庄春吉, 硕士, 高级实验师, 研究方向为化工反应安全及实验教学与管理。

applicability of the accreditation concept in the operation and management of university laboratories. [Conclusion] This approach aims to establish an element management system for developing specific functional objectives, providing a practical pathway for integrating the ISO/IEC 17025 accreditation concept into university laboratories.

Keywords: universities; laboratory accreditation; ISO/IEC 17025; functional objectives

0 引言

高校实验室是教学实践和科学研究的核心平台,亦是培养创新人才和推动技术革新的重要载体^[1]。近年来,随着教育投入的增加,高校实验室在软件和硬件设施方面都有了很大的提升,不仅拥有大量高精尖仪器设备,而且吸纳了一大批高层次实验技术人才。然而,如何提升实验室管理水平,打造精品实验室,更好地实现教学、科研和/或服务协同的多重职能目标,仍是当前高校实验室建设发展过程中亟待解决的议题。

实验室认可制度起源于1947年澳大利亚建立的国家检测实验室认可体系(NATA)和1966年英国国家校准服务局(BCS)制定的认可制度,标志着全球范围内对实验室技术能力实施第三方权威评价的开端^[2]。随着科技发展和全球化进程加快,实验室认可逐渐成为保障检测与校准结果国际互认、提升技术机构公信力的重要手段。对于高校实验室而言,其不仅承担教学与科研任务,还参与对外技术服务。因此,通过认可制度提升管理规范性与技术能力,是推动高校实验室高质量发展的一种有效途径^[3]。

ISO/IEC 17025 *General requirements for the competence of testing and calibration laboratories* (检测和校准实验室能力的通用要求)是全球应用最广泛、影响力最大的实验室认可国际标准。该标准内容包括管理要求和技术要求,涉及实验室质量管理体系的运行,以及人员能力、检测方法、设备和质量等方面^[4]。相对于ISO 9001通用质量管理体系,ISO/IEC 17025更偏重实验室的技术能力和结果的可信度,其不仅是管理体系的认证,更是技术能力的证明^[5]。国外许多高校将ISO/IEC 17025融入其实验室的管理和运行。Gawor等^[6]以

华沙大学研究中心的检测实验室为例,指出高校管理体制和实验室的特殊性造成实验室认可过程的复杂性,但通过系统实施ISO/IEC 17025,显著提升了实验室的组织管理、社会服务和人才培养等能力。Grochau等^[7]通过对美洲大陆经ISO/IEC 17025认可的高等教育机构实验室进行调查,探讨了高校实验室ISO/IEC 17025认可的动机、益处与挑战; Zapata-García等^[8]以环境放射学实验室为例,介绍了实施ISO/IEC 17025认可体系的成功经验,认为高校实施认可体系虽是一项艰巨的任务,但能有效改进实验室组织、提升检测可信度,并为学生培养提供了平台。为更好地指导我国实验室的本土化应用和管理,中国合格评定国家认可委员会(CNAS)制定了等同采用ISO/IEC 17025的CNAS CL01《检测和校准实验室能力认可准则》,其已成为国内实验室认可的核心依据^[9]。当前,实验室认可在国内高校实验室中的应用逐步拓展。梁玉娇等^[10]指出,实验室认可有助于提升高校实验室的硬件条件与软实力;师红云等^[12]认为,实验室认可显著改善了实验室的环境设施,规范了管理制度,保障了服务质量;祁宁等^[11]通过苏州大学纺织实验室的认可实践,验证了该体系对提升数据准确性与教学实践有效性的积极作用;李焕春等^[12]认为,建立与认可体系相适应的高校实验管理制度,对探讨新形势下高校实验室管理体制,加强实验技术队伍建设,提升实验室在教学科研中的地位具有重要意义。可见,实验室认可是提升高校实验室整体水平的一种有效路径。然而,高校实验室通常兼具教学、科研与社会服务等多重职能,而商业化的检测实验室则以提供标准化、可重复、高效率的检测服务为核心目标,其强调刚性流程、可控成本与客户导向。这种职能定位的根本差异使高校实验室在全面对标商业化实验室认可模式时,面临目标冲

突、资源分散与制度适配等现实困境和挑战。

基于此,本文基于ISO/IEC 17025认可理念,结合高校实验室的职能目标属性,旨在构建一个涵盖人员、环境、设备、过程4个维度的关键要素管理体系,探索适用于高校实验室的认可管理模式与差异化实施路径。

1 认可实验室现状

认可是合格评定机构具备特定能力的一种第三方证明。截至2024年12月底,我国CNAS认可各类检验机构(1 058家)、实验室(18 889家)、认证机构(283家)及审定与核查机构(21家)共计20 251家,涉及4大门类15个领域,覆盖国民经济的大多数行业^[13]。根据CNAS官方报道,统计了2015—2024年近十年CNAS认可机构的数量,结果显示认可机构数量年平均增长率超11%。在这些认可机构中,认可实验室占比可达93%,且年增长率接近12%。根据2021年的报道数据,认可实验室中检测实验室占比达80%(占比最高),可见认可检测实验室是当前认可领域的主要服务模式。如图1和图2所示。

高校实验室拥有一流的仪器设备、良好的环境设施、高学历和高素质人才,使得高校实验室具

备较好的教学、科研和服务基础。Grochau等^[14]通过调查发现,高校中获得认可的实验室可以满足商业实验室未能满足的需求,认为高校实验室认可对社会发展有积极作用。然而,在国内众多的高校实验室中,通过实验室认可的只占少数,且多为综合实力排名靠前的一些高校。大部分高校实验室尚未按照认可理念建立并有效运行实验室管理体系^[15]。为掌握当前国内高校实验室资质认可现状,本文通过“高校名称+CNAS”的关键词,检索了上海、江苏、浙江地区350所高校的实验室CNAS认可情况,检索结果中以学校法人、地方研究院和附属机构等方式获批CNAS认可的检测实验室占比不足15%。2022—2024年以高校法人单位为主体,初次申请获批CNAS认可的检测实验室仅12家(上海5家、江苏4家,浙江3家),其中本科院校10家,职业院校2家,这凸显高校实验室认可实践的滞后性。

2 高校实验室认可的优势与挑战

2.1 高校实验室认可的优势

关于高校实验室开展资质认可的优势,已被很多学者和相关高校实验平台的实践经验所证实。

(1) 规范和提升内部管理水平。依据ISO/IEC 17025的认可要求,CNAS认可检测实验室的认可

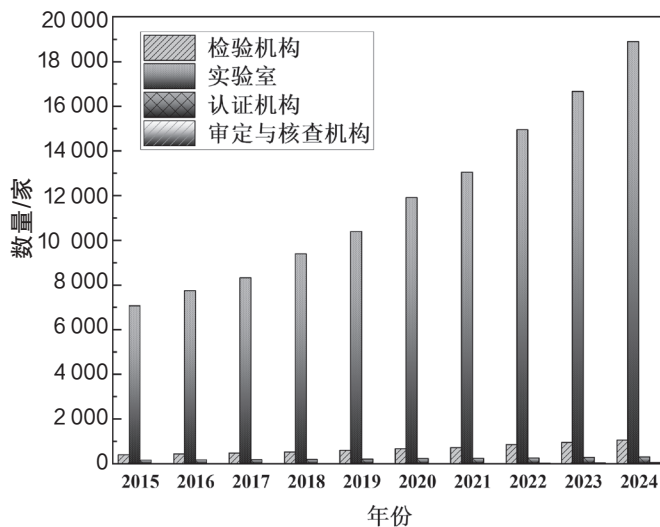


图1 近十年CNAS认可的检验机构、实验室、认证机构及审定与核查机构数量

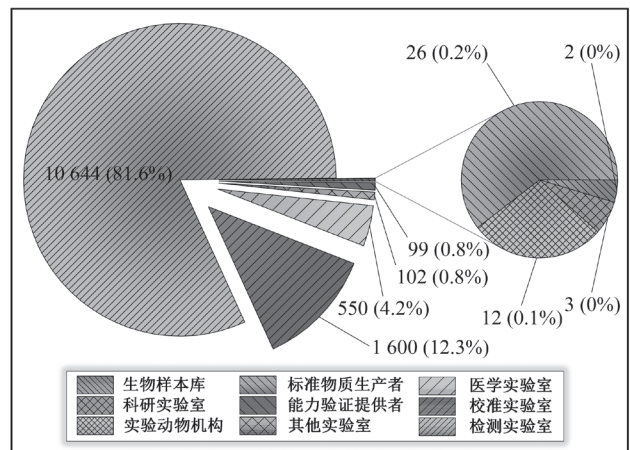


图2 2021年CNAS累计认可实验室情况

体系将人员、环境设施、技术、资源、管理等核心环节进行系统组织,达到质量和目标的协调一致。认可实验室建立满足ISO/IEC 17025要求的管理体系,能够调动发挥每个环节的能动性,使其达到规定实验室质量管理的要求,从而规范和提高内部管理水平^[16]。

(2) 优化资源配置和共享。高校实验室开展CNAS认可,有效解决设备仪器半封闭管理模式,进而提升设备开放共享水平,以此提升对外服务效益^[2,17]。通过对外提供检测服务反哺实验室,间接保证了设备的完好率以及人员队伍的稳定性,从而确保认可实验室运行的持续性。

(3) 增强公信力与竞争力。高校实验室获得CNAS认可资格,允许按照CNAS-R01以及ILAC-R7的规定,使用CNAS认可标识、ILAC-MRA/CNAS标识,并可声明认可状态,在国际认证领域互认^[18]。因此,实验室通过CNAS认可有更多的机会接触到行业的前沿信息,增加高校与企业间的交流互动机会,更好地服务经济社会的发展,进而逐步提升实验室及所在高校的知名度和竞争力^[3]。

(4) 保障数据可靠性。CNAS认可实验室要求所有设备和仪器都需要定期校准并进行期间核查,以及通过方法确认、抽样、不确定度评定等程序,能够有效保证实验结果的可靠性^[19]。除此之外,按标准规范等建立的检测方法,以及能力验证与实验室间比对,能提高实验技术能力水平,验证实验室对程序、方法和其他运作的有效控制,并为量值溯源提供相关证明^[20-21]。

(5) 赋能教学与科研。把准则中规定的检测方法选择与确认程序引入教学科研环节,同时规定所有涉及人工操作的工作环节都需要制定标准化操作规程。因此,CNAS认可实验室需要按照准则要求对实验指导书重新进行修订编写,让学生根据修订后的实验指导书进行操作,实现符合准则要求的实验教学质量监控,为实验教学质量提供有力支撑^[10]。

2.2 高校实验室认可的挑战

尽管实验室认可对高校实验室的管理与运行

有诸多优势,但其教学、科研和服务的多重职能目标属性面临着与商业化实验室不同的特定挑战。

(1) 认可工作孤立。高校认可实验室为企业提供的检测和咨询服务对维持实验室良好运转、支持研究和教学实践课程起到重要作用。但对教学和科研而言,这些直接应用于生产领域的服务并非公办高校的优先级行为^[6]。因此,这类服务往往不容易受到上层决策者的重视,从而在提供检测服务的高校实验室中,实施认可准则的管理体系颇具难度。同时,也缺乏必要的激励机制,容易造成高校实验室认可工作的相关尝试陷入支持不足的状态^[21]。

(2) 人员协调困难。高校教职人员较好的知识累积有助于理解实验室认可的管理体系,但常规和标准化的实验室认可活动,与人员角色职责划分、教职人员和学生同步开展不同活动(检测、教学和研究)的现实需求等之间存在矛盾,使有效实施认可管理体系面临诸多问题^[8,22]。此外,当部分高校教职人员的工作业绩需要依据教学活动和科研成果来衡量时,这种兼顾研究和教学活动的形式,以及人员培训和职称待遇等保障机制缺位问题,都会导致很多教职人员不愿意真正参与实验室认可工作^[23]。

(3) 体系持续性弱。高校实验室认可过程中,一般需要对原有的实验室和设备资源进行整合。涉及认可的项目设备需要集中分区,但一些设备可能放置在独立课题组的实验室中,这与集中使用的要求相矛盾。认可实验室的管理机构需要质量负责人、技术负责人、检验员、样品管理员等多角色组织,而高校人员多为在编教职工,往往通过临时拼凑的方式满足认可条件。而实验室认可是一项持续性工作,设备设施未有效整合、管理机构人员未明确等现实困境,使得实验室认可体系无法有效实施和持续改进。

(4) 制度兼容性差。高校对实验室的系列规章制度与认可要求的管理制度存在差异^[24]。依据认可准则建立的质量管理体系涉及大量的程序文件,因此标准化方法、实验材料购置、仪器设备管理、关键设施控制、数据溯源等程序文件需要按照标准

作业指导书规定要求来执行并填写相应的原始记录。相比未实施认可的高校实验室而言,这增加了大量的额外工作任务,从而容易造成实验室管理上的冲突。

3 高校实验室认可体系的实践思路

3.1 建立关键要素管理体系

通过将认可准则和高校实验室管理制度进行比较发现,准则中的人员、仪器设备、设施和环境、工作程序、文件管理和记录控制等通用要求是做好实验室管理工作中的必备内容^[25]。蒋卉等^[26]探索了认可体系在高校实验室管理中的应用,着重对人员、设施环境和设备等方面进行分析。在此基础上,本文根据高校实验室认可存在的优势和面临的挑战,在认可准则规定的基础上,结合高校认可实验室的职能目标,提出基于ISO/IEC 17025认可理念下的高校实验室实现职能目标的关键要素管理体系。如图3所示。

根据图3可知,实现高校实验室“教学”职能,可以通过建立“人员管理”和“环境管理”这两大关键要素的管理体系,着重从实验教学能力和

实验环境条件来保障教学水平。实现高校实验室“科研”职能,可在“教学”职能的基础上,纳入“设备管理”要素,提升仪器设备的可靠性和测试数据的精确性,这是目前很多高校科研实验室管理中所欠缺的。要实现高校实验室“服务”职能,应在“科研”职能的基础上,将“过程管理”纳入实验室关键要素管理体系中,保证实验室在拓展服务职能中的规范性。(1)人员管理方面,对应认可准则中的6.2条。实验室领导层需进行人员统一配备安排,包括管理、核查、操作等人员。实验室最高管理者应确保各类人员的工作能力,即所有人员根据相应的教育、培训、经验,以及从事特定工作的技能证明进行资格确认。(2)环境管理方面,对应认可准则中的6.3条。实验室需合理分区,从而避免交叉污染和相互干扰。按功能要求可划分为办公区、检测区、制样区、科研区等。当相关规范、方法或程序对环境条件有要求或环境条件影响结果的有效性时,实验室应对环境条件进行监测、控制和记录。同时实验室配备与实验范围相适应并便于使用的安全防护装备及设施,如个人防护装备(PPE)、洗眼及紧急喷淋装置等。(3)设备管理方面,对应认可准则中的6.4条和6.5条。实验室需配

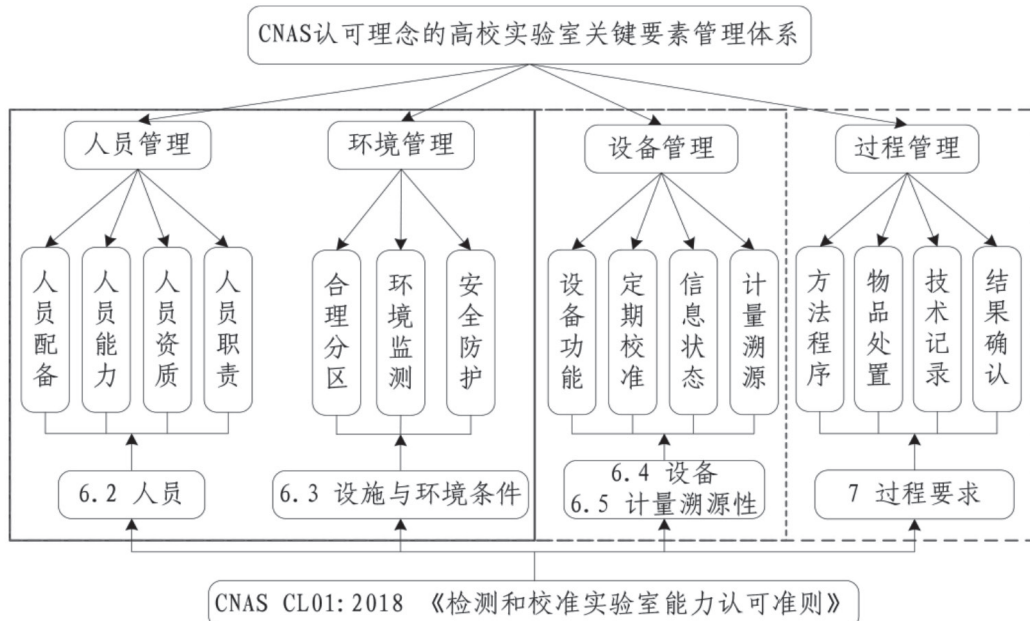


图3 基于ISO/IEC 17025认可理念的高校实验室关键要素管理体系

备开展检测服务所需的全部设备,包括但不限于测量仪器、软件、标准物质、参考数据、试剂或消耗品等,且技术指标和功能应满足要求。实验室需制定年度校准计划,对检测结果有影响的设备关键量(值)进行定期校准。实验室对所有需要校准或具有规定有效期的设备使用标签、编码或以其他方式标识。实验室需要通过形成文件的不间断校准链将测量结果与适当参考对象相关联,建立并保持测量结果的计量溯源性。(4)过程管理方面,对应认可准则中的7.2条、7.4条、7.5条、7.7条和7.8条。实验室需使用适当的方法和程序开展所有实验室活动。实验室活动相关的指导书、标准、手册和参考数据应保持现行有效,且确保能使用最新有效版本的方法。实验室须建立运输、接收、处置、保护、存储、保留、清理或返还检测物品的程序,且清晰标识检测物品的方式。实验室应确保每一项实验室活动的技术记录(包含结果、报告和足够的信息)完整。实验室应通过与其他实验室的结果比对(参加能力验证、实验室间比对)监控自身能力水平,检测结果发出前应经过审查和批准。

3.2 实施关键要素管理体系

宁波工程学院安全工程试验中心致力于开展反应安全风险评估和化学品物性参数检测服务工作。该中心按照CNAS CL01:2018及应用指南要求,建立了兼具教学、科研和服务的职能目标属性的实验室认可管理体系,并于2022年6月被授予CNAS认可检测实验室资格。

该中心实验室运行过程中,在按照认可要求的基础上,结合学校实验室的管理要求,重点围绕图3所构建的关键要素管理体系,建立基于ISO/IEC 17025认可理念的高校检测实验室,积极服务于教学、科研和服务工作。在人员管理方面,该中心实验室在学校和二级学院的共同支持下,由二级学院负责人担任中心主任,专业负责人和实验室负责人分别担任质量负责人和技术负责人。以所在学院教师工作职责和专业相近为原则,学院统筹相关专业教师担任内审员、检测员、设备管理员、文件管理员和样品管理员,并将其表现纳入工作绩

效考核。在环境管理方面,该中心实验室划分为办公区、接待区、检测室、科研区、样品接收/留样室等,并对检测室和样品接收/留样室实施相应的环境监测,同时配备了针对化学检测的PPE、洗眼及紧急喷淋装置等。在设备管理方面,该中心实验室按照申请的检测能力范围,将相关设备统一整合、登记建档。中心实验室每年年初制定校准方案,对所有已校准或具有规定有效期的设备进行标签标识,并通过期间核查确保设备性能,这显著提升了实验室设备的完好率。同时,中心实验室主要通过校准途径,将测量结果与参考对象相关联,建立并保持测量结果的计量溯源性。在过程管理方面,该中心实验室制定了检测能力范围的所有方法、程序和支持文件,并定期进行检索更新。该中心实验室制定了运输、接收、处置、保护、存储、保留、清理或返还检测物品的程序文件,建立了检测样品的编号规则,确保检测样品不被混淆。在样品检测过程中,该中心实验室实时记录检测活动的相关结果信息,并通过能力验证与实验室间比对等工作确保结果的有效性。最后,在出具检测结果之前,由负责人进行审查和批准。

经过近3年的运转,该中心实验室在教学、科研和检测服务中展现出较好的效果。将实验室检测项目用于专业实验教学项目,并为校内化工、材料、安全方向的教师提供强力的科研条件支撑,实现认可管理体系运行和检测服务效益的良性循环。基于此,本文认为高校实验室在探索实施基于ISO/IEC 17025认可理念的过程中,可以结合实验室的职能目标属性(教学、科研、服务等),根据实验室自身条件基础,通过选取合适的指标要素,建立认可理念下的独立管理体系或“轻量级”管理体系^[27],从而逐步加强和完善实验室的能力水平,开展科学规范的实验教学和科研活动。

4 高校实验室认可理念实施的保障措施

4.1 强化顶层设计,谋划认可理念实施

将实验室认可推进工作纳入学校发展规划和

学科建设体系,明确实验室认可作为提升实验平台公信力、支撑专业认证(如工程教育认证)和产教融合的有力抓手。在实验室认可理念实施过程中,高校实验室要结合各专业特点,将实验室职能目标需求和动机结合起来,由决策层对实验室进行综合评判,分类实施认可理念。同时,建立以“职能目标达成度”为核心的绩效评价机制,将认可理念实施纳入实验室年度考核与资源分配依据,从而提升对认可工作的支持力度,摆脱认可工作孤立的困境。

4.2 优化组织架构,提升人员队伍保障水平

高校实验室在实施认可理念的过程中,实验室组织架构和人员积极性是认可理念能否有效实施的关键。积极统筹优化实验室认可教职人员的配置模式,设立专职或半专职的管理岗位,明确其在认可体系实施中的权责,将参与认可相关工作计入教师的教学科研工作量。同时,将职称、经费和决策等保障支撑视为实施实验室认可理念的促进因素,调动人员对自身职业发展的积极性。此外,可探索“双导师制”或“项目制”方式,引导研究生参与认可体系下的规范实验操作,既培养人才,又缓解人员不足压力。

4.3 推动资源整合,增强体系可持续性

推动跨学院、跨课题组、跨课程的仪器设备与空间资源统筹管理,按照检测能力范围,实行“集中登记、统一校准、共享使用”机制。将认可体系中的关键流程(如样品管理、原始记录、报告审核)嵌入实验室日常运行制度,避免“为认可而建体系、认可后即松懈”的现象,确保管理体系常态化、制度化运行。同时,发挥认可体系在实验教学和评价中的作用,形成认可理念下学生实验过程管理、实验技能培训和国际认可体系等前沿理念为一体的教学体系,从而增强认可体系在高校实

验室运行中的可持续性。

4.4 推进制度融合,提升流程适配兼容性

在分类实施实验室认可理念的基础上,开展管理体系与高校实验室管理制度的适配性优化,有效解决制度不兼容问题。对于认可实施实验室,可通过实验室认可准则建立管理体系,在此基础上围绕关键要素实现组织结构、资源、过程和管理方面的目的;对于认可借鉴实验室,可以通过建立对应关键要素的独立管理体系或“轻量级”管理体系,逐步实现既定的职能目标。具体实施过程中,可将实验教学指导书与标准操作规程(SOP)合并编写,将科研项目中的数据记录规范与认可要求的技术记录要求统一。通过“轻量化、模块化、场景化”的制度设计,降低执行成本,提升师生接受度与操作便利性。

5 结论

高校实验室往往因其教学、科研与社会服务的多重职能特征,使其在实验室认可模式下面临目标冲突、资源分散与制度兼容性差等现实困境。本文通过梳理高校实验室实施ISO/IEC 17025认可的优势与挑战,提出以职能目标为导向的差异化实施策略,构建涵盖人员、环境、设备、过程4维度的关键要素管理体系框架,以此提出高校实验室认可管理体系的适用模式(独立管理体系或“轻量级”管理体系)。实践表明,该模式不仅提升了实验室的技术能力与数据可靠性,还能为实验教学质量与科研水平提供支撑。此外,在推动ISO/IEC 17025认可理念在高校实验室的应用中,还需强化顶层设计、优化组织保障、整合资源机制并推进制度融合,这样才能实现认可理念在高校实验室中的有效实施。

参考文献

- [1] 章颖,陈伟,刘琼,等.“新工科”视域下高校实验技术队伍建设的内涵与实践[J]. 实验室研究与探索, 2024, 43(3):278-282.
- [2] 师红云,秦彦平,杨光伟,等. 借鉴实验室认可管理体系提高高校设备管理水平[J]. 实验室研究与探索, 2015, 34(6):244-247.

- [3] 钱大益,刘亚东,柯红岩,等.高校开展实验室认可与计量认证对科技资源共享的意义[J].实验技术与管理,2011,28(3):321-324.
- [4] ISO/IEC 17025: 2017. General requirements for the competence of testing and calibration laboratories. International Organization for Standardization (ISO), Geneva, 2017.
- [5] BARRADAS J, SAMPAIO P. ISO 9001 and ISO/IEC 17025: Which is the best option for a laboratory of metrology? The Portuguese experience[J]. International Journal of Quality & Reliability Management, 2017,34(3):406-417.
- [6] GAWOR A, KUREK E, RUSZCZYŃSKA A, et al. Key issues related to the accreditation of academic laboratories[J]. Accreditation and Quality Assurance, 2021,26:285-291.
- [7] GROCHAU I H, CATEN C S, CAMARGO FORTE M M. Motivations, benefits and challenges on ISO/IEC 17025 accreditation of higher education institution laboratories[J]. Accreditation and Quality Assurance,2018,23:183-188.
- [8] ZAPATA-GARCÍA D, LLAURADÓ M, RAURET G. Experience of implementing ISO 17025 for the accreditation of a university testing laboratory[J]. Accreditation and Quality Assurance,2007,12:317-322.
- [9] 中国合格评定国家认可委员会. 检测和校准实验室能力认可准则(ISO/IEC 17025:2017): CNAS CL01:2018[S]. 北京: 中国合格评定国家认可委员会, 2018.
- [10] 梁玉娇,王帆,方立德,等.积极开展实验室认可,提升高校人才培养能力[J].实验室研究与探索,2023,42(2): 280-283.
- [11] 祁宁,侯学妮,王祥荣.浅谈高校纺织CNAS认证实验室的质量管理[J].实验室研究与探索,2015,34(11): 225-228.
- [12] 李焕春,郝选明.基于实验室认可制度下的高校实验室建设[J]. 实验室研究与探索, 2009,28(8):165-166,175.
- [13] 中国合格评定国家认可委员会. 我国CNAS认可各类机构突破两万家[EB/OL]. (2015-01-05) [2025-10-11]. <https://www.cnas.org.cn/zxzx/rkwyhxx/index.html>.
- [14] GROCHAU I H, CATEN C S, CAMARGO FORTE M M. Current American landscape in laboratory accreditation according to ISO/IEC 17025. Accreditation and Quality Assurance, 2017,22:57-62.
- [15] 赵杰,潘溪,金鑫.检验检测机构资质认定与高校实验室发展[J]. 实验技术与管理, 2017,34(1):235-239.
- [16] 邹飘,魏志欢,严霜,等.湖北省大型仪器共享平台建设现状及难点探究[J].实验室研究与探索,2024,43(4):215-219.
- [17] 熊祖钊,冯征,雷敬炎,等.地方高校分析测试中心建设模式探究[J].实验室研究与探索,2018,37(10):280-282.
- [18] 俞琛捷. 高校分析测试中心的开放与共享[J]. 实验技术与管理, 2013,30(6):174-177.
- [19] 吕雪,顾轶卓,张佐光.高校检测实验室质量控制关键要素与管理建设方法: 北京航空航天大学高性能碳纤维检测评价中心实例分析[J].科技管理研究,2017,37(14):128-134.
- [20] 沈娟,邬月娟,王玮,等.国内外检验检测机构资质认定标准的高校实验人才队伍建设[J].实验室研究与探索, 2019,38(11):249-253.
- [21] 欧燕飞,罗剑梁,陈晓兰,等.实验室资质认定制度在高校实验室人才队伍建设中的作用[J].实验技术与管理,30(3):175-179.
- [22] MATHUR-DE VRÉ R. The scope and limitations of a QA system in research. Accreditation and Quality Assurance, 2000,5:3-10.
- [23] INÊS H G, FERREIRA C A, FERREIRA J Z, et al. Implementation of a quality management system in university test laboratories: a brief review and new proposals[J]. Accreditation and Quality Assurance, 2010, 15(12): 681-689.
- [24] 谢永兰,章立军,赵振云,等.CNAS管理体系与实际运行模式融合的探索[J]. 实验室检测,2025,3(3):75-78.
- [25] 李钰,王一昊.第三方实验室档案管理的建立及优化[J]. 实验室研究与探索,2019,38(2):263-264.
- [26] 蒋卉,李海伟,杨从会.ISO/IEC 17025在高校实验室管理中的应用[J].实验室研究与探索,2015,34(6):240-243.
- [27] VALCÁRCEL M, ANGEL R. Quality assurance in analytical laboratories engaged in research and development activities [J]. Accreditation and Quality Assurance, 2003, 8: 78-81.