



食品科学与工程专业实验室实体化 建设与管理

文宇萍, 崔泰花, 金 清

(延边大学 农学院, 延吉 133002)

摘要: 高校实验室作为培养应用型及技术型人才的场所, 兼顾着教研与科研两大重任。实验室安全是一切教学活动和科研工作如期开展的前提, 实验室的管理水平直接影响着实验室安全、实践成效和教学质量。针对食品科学与工程专业实验室现状及存在问题, 从建立健全安全监督管理体系、排查可能存在的安全隐患、制订科学合理的应急预案等方面, 通过对实验室进行实体化建设, 提出了实验室的安全管理对策, 以期提升实验室安全管理科学化水平奠定基础。

关键词: 食品科学与工程; 实验室安全; 隐患排查; 实体化建设; 安全管理

中图分类号: G640

文献标志码: A

DOI: [10.12179/1672-4550.20210610](https://doi.org/10.12179/1672-4550.20210610)

Entity Construction and Management of Laboratory for Food Science and Engineering

WEN Yuping, CUI Taihua, JIN Qing

(Agricultural Collage, Yanbian University, Yanji 133002, China)

Abstract: As a place for cultivating applied and technical talents, university laboratories take responsibility in the fields of teaching and scientific research. Laboratory safety is the premise for all teaching activities and scientific research work to be carried out as scheduled. The laboratory management level directly affects the laboratory safety, practice achievement, and teaching quality. This paper focuses on the current situation and existing problems in the management of food science and engineering laboratories, and puts forward some safety management countermeasures, from the aspects of establishment and improvement of the safety supervision and management system, identifying potential security risks, and formulation of the scientific and reasonable emergency plans. Through the entity construction of the laboratory, some safety management countermeasures are put forward here with the aim to improve the scientific level of laboratory safety management.

Key words: food science and engineering; laboratory safety; hazard investigation; entity construction; safety management

延边大学食品科学与工程专业设有食品分析类实验室、分子生物学实验室、微生物实验室、食品加工类实验室、仪器类实验室及气瓶室等, 通过理论与实践的结合, 培养出能够在食品行业从事产品研发、生产加工、品质监控、检验检疫等领域的具有工程素养与实践能力的复合型新工科人才^[1]。

实验室是高校对人才开展实验研究与科研课题的平台, 也是对学生进行全面综合素质教育、培养创新能力和实验技能的重要场所。由于实验

室种类繁多、管理规则各异, 使得实验室管理工作变得愈加复杂, 暴露出较多的实验室管理与安全问题^[2]。因此形成一套系统完备、科学规范、运行高效的实验室管理体系, 是高校实验室管理者需要积极探索的课题。此外, 通过提高安全意识, 将安全规范落实到每一处工作的细节中, 防患于未然, 才能有效提高实验室的安全系数, 进而提升教学质量和实验人员整体素养。本文针对食品科学与工程专业实验室现状及存在问题, 从建立健全安全监督管理体系、制订科学合理的应

收稿日期: 2021-11-29; 修回日期: 2022-01-21

基金项目: 吉林省高等教育学会 2015 年度高教科研课题(JGJX2015D26); 延边大学 2015 年度专业建设项目(延大教发〔2015〕7号)。

作者简介: 文宇萍(1995-), 女, 硕士, 助理实验师, 主要从事微生物发酵方面的研究。E-mail: 2842933346@qq.com

急预案等方面,提出了实验室的安全管理对策,以期提升实验室安全管理科学化水平奠定基础。

1 实验室管理现状

近年来,随着培养方案不断完善,更注重培养学生的动手能力和理论联系实际的能力,然而对实验室管理工作有疏漏之处,如队伍建设不到位、管理制度不到位、制度执行不到位、投入保障不到位、安全培训不到位及安全意识不到位等。在这些问题还未得到妥善处理前,有些高校急于扩增实验室规模和数量,导致实验室设计不符合实际情况和建设标准,致使实验室安全事故频发^[3]。

1.1 队伍建设不到位

在组建实验室队伍方面,高校更重视高层次科研人才的培养,而忽略高学历、高职称实验技术型人员的引进。大多数高校实验室管理人员属教辅编制,获得培训的机会少,得不到学校管理者的重视^[4]。许多实验室的管理者均存在“一身多职”的现象,既要负责实验室的日常管理和设备维护,又要完成实验教学任务,导致管理者不能很好地将自己的注意力集中于实验室的安全管理工作中,同时也忽略了教学质量的提升^[5],致使其总体的业务水平较低,无法满足高校对高素质应用型实验员的要求^[6]。

1.2 管理制度不到位

实验室安全责任制度缺乏针对性,存在监督不到位、实验室人员间缺乏信息共享,很可能出现彼此间实验项目相互影响,进而存在安全隐患。实验室内还存在卫生环境差,人员随意进出等问题,究其原因是因为管理制度不健全,管理不到位。

食品科学与工程专业学科间交叉大,因此各教研室主任应与参与教学的实验人员共同制定有针对性的管理制度,杜绝“每人都管、又每个人都不管”的现状,真正落实到日常实验室的安全管理中^[7]。如食品加工类实验室要细化仪器试剂管理,为避免食物中毒,其他实验室所使用的试剂严禁出现在加工类实验室中,且要特别强调防火和防电的处理;分子生物学实验室要细化实验前准备及实验后致病微生物、传染病媒介物的收集处理;微生物实验室要注意对特种设备的定期检定和维护,防止出现老化或故障等情况;仪器类实验室要细化“三废”处理,避免出现环境污染;气瓶室要具备阴凉通风的存储条件,且防

火、防静电。

1.3 制度执行不到位

高校实验员既是实验室的直接管理者,又是实验教学活动的组织者,是直接决定实验教学质量的关键^[8]。部分管理者在进行安全管理的过程中出现被动履职,敷衍执行实验室管理制度的情况。究其原因是高校对实验室的安全管理缺少完善的绩效考核机制及相应的激励奖罚制度。

1.4 投入保障不到位

部分高校实验室在建设初期,由于场地规划不合理、使用面积小、人员拥挤等,出现逃生通道被占用或堵死的情况,存在较大安全隐患,又因安全经费投入不足,存在安全设施配备不完善甚至不具备的现象,致使安全隐患未能得到妥善解决^[9]。

其次,部分高校实验室还存在仪器设备操作规程制定不清晰、实验设备维护不到位,导致实验者对使用注意事项和维护要求等不了解,间接影响实验设备使用寿命;还有实验室的老化设备未按规定年限报废,易短路引起火灾。

1.5 安全培训不到位

校园安全是学校重中之重,高校实验室存在着许多危险化学品、高温高压高速设备、致病菌和许多微生物的危险源^[10],许多高校实验室未进行安全知识培训,学生们疏于对危险源的认识、危化品的储存贮藏和泄漏的处理、消防安全和用电安全等相关知识的掌握^[11]。只有少数实验室在新生入学时由实验室管理人员通过集中讲座、统一考核的方式对学生进行培训,但各实验室所需要学习和掌握的情况差异较大,短时间内对其进行笼统的灌输教育效果不理想,学生掌握不牢固,进入实验室后不能把所学应用到实验中,缺乏应急自我保护能力。

1.6 安全意识不到位

部分管理者在管理过程中缺乏安全意识,实验室内存在实验垃圾和生活垃圾混放等现象;实验人员由于缺乏安全意识,对可能的危险预判不足,抱有侥幸心理^[12],如意识不到实验室内存在许多挥发性试剂,在实验室内进餐、存放零食等,这有可能造成食物污染,引起消化道疾病或食物中毒。

此外,部分教师仍存在重科研轻管理的思想,对实验室例行检查漠不关心,轻视安全工作,这些片面的主观思想意识为实验室安全隐患

提供了温床^[13]。

2 实验室实体化管理

实验室是一个有机整体系统。要想兼顾教研和科研,就必须注重实验室安全管理,这与实验室环境、实验人员、仪器设备以及试剂等密切相关。因此,需要通过严格的管理消除隐患,避免事故的发生。实验室实体化管理如图 1 所示。

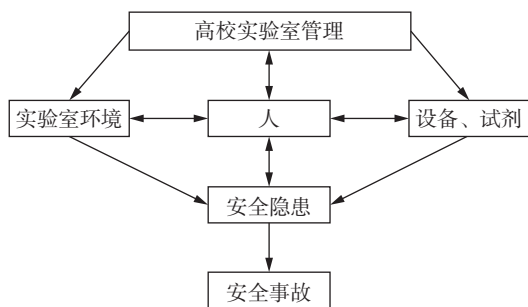


图 1 实验室实体化管理

2.1 加强队伍建设

首先,应成立校级实验室安全委员会,全面贯彻落实提升高校实验室安全监督管理水平和工作的相关法律法规,制定高等院校实验室安全监督管理工作计划,与各学院共同签订安全工作责任书,明确各级负责人的权限和义务。其次,下设实验室安全管理办公室、院级实验室安全委员会,主要负责监督和检查实验室安全,同时做好实验室安全管理工作。各学院院长主管实验室安全,建立实验室安全责任制,根据专业特点,制定“因地制宜”的规章制度与安全事故应急预案。教学实验室、科研实验室、实验实训中心负责人应定期对所属实验室开展安全检查,做好安全信息汇报工作等^[14]。各独立实验室负责人监督实验室技术规范操作,及时发现本实验室的安全隐患,并向上级实验室负责人汇报。实验室实体化队伍建设结构图如图 2 所示。

2.2 健全管理制度

建立健全实验室安全管理制度,不能生搬硬套,要让规章制度“活”起来。随着网络教育的普及,实验室管理人员可利用超星学习通、知到、慕课等学习软件录制实验室规范化操作视频,上传实验室安全知识题库等方式,供学生和新进教师随时随地的学习。在进入实验室前,需参加实验室安全准入制度考试,成绩合格后方有资格进入实验室^[15]。

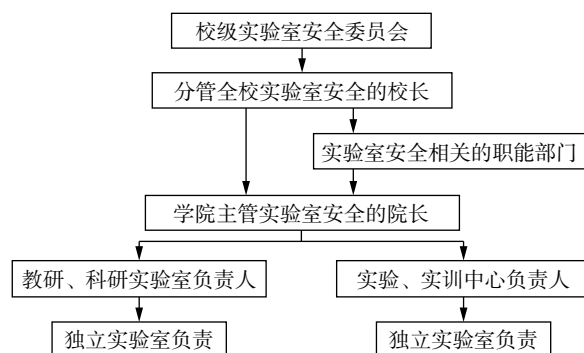


图 2 实验室实体化队伍建设结构图

实验室内要加强仪器设备的摆放及使用信息的完善;化学药品分类存放,且在试剂柜门上张贴好药品目录及有效期,同时要加强对于易燃、易爆、易制毒等化学品的存放,规范使用防爆柜,对防爆柜落实专人专管制度;加强对“三废”处理措施的规范操作。

此外,各个实验室要做好台账,实验台启动预约制度,实验者使用实验台前需提前一天进行详实的登记,确保实验室内信息共享的同时也保证实验室内环境卫生及人员随意进出等问题,且进入实验室的人员均需承担实验室安全责任。

2.3 加强执行力度

管理制度与执行力度需相辅相成,制度再健全,执行不到位也无济于事。因此,实验室安全检查监督必须要有力度,不能流于形式、有检查无整改。各实验室独立房间负责人每日进行安全卫生检查并做好日常安全记录,定期排查并及时消除隐患是最有效的安全措施,依据“谁主管,谁负责”的原则,全面排查,责任到人,落实到位,确保“横向到边,纵向到底,及时发现,及时解决”。除日常隐患排查外,还需注意季节性隐患排查,春夏季节防雷防静电,秋冬季节防火防爆。此外,重大活动及节假日前也要注意隐患排查。

2.4 保障建设投入

加大安全经费投入,把修缮、更新及完善实验室安全设施建设列入重大安全隐患整治中。杜绝实验室使用面积与容纳人数比例不符、仪器设备杂乱堆放、堵塞安全出口等现象。此外,还需对仪器设备进行维护,避免仪器老化、引起火灾;在存放大功率仪器实验室进行电路改造,确保用电安全^[16]。

2.5 完善安全培训

定期开展多层次、多形式的安全培训,培训

体系分为三级安全培训:校级培训、院级培训和专业级培训。校级培训内容主要为消防与逃生,通过开展安全知识竞赛活动的方式,鼓励全体师生积极参加,要求熟悉实验室安全通道位置,当火灾发生时能合理使用灭火器并进行紧急逃生;院级培训内容主要为安全操作常识;专业级层面主要针对不同课题组的不同研究领域进行培训,要求做好个人防护,进入实验室就必须身穿实验服或工作服。

2.6 提高安全意识

学生是各高校实验室安全教育主体对象,有必要培养他们的安全意识、环保意识、责任意识,促使学生掌握安全技能并能受益终身。培养安全意识我们要做到“安全第一,预防为主,教育为先”^[17]。因此,学校可通过校园信息门户、企业微信、辅导猫等形式通报实验室内发生的安全事故、发布国家教育行政主管部门的有关文件等,强调实验室安全建设工作的重要性和紧迫性,起到统一思想、提高认识、强化实验室安全红线意识的引导作用^[18]。此外,还需制定科学合理的应急预案防患于未然,针对可能发生的情况,如天灾、火灾、触电、外伤、烧伤、化学药品灼伤、中毒等,制定对应的应对程序。节假日放假前,更应提高安全意识,实验室独立房间负责人必须组织全面详细的安全检查,不能存在侥幸心理。

3 食品类专业实验室实体化建设

在实践时,食品类专业实验室暴露出较多的管理及安全问题,因此,有必要根据实验室特点进行实体化管理,构建管理体系,本着不交叉不重复的原则,明确实验室的功能定位与管理模式,从根本上解决高校实验室“多人管理,又无人管理”的现状,形成结构和功能最优的实验室安全管理系统^[19]。

3.1 食品分析类实验室

食品分析类实验室作为食品专业的基础实验室,使用频率高,实验室内多存放易燃、易爆、剧毒、强腐蚀性化学药品和试剂,因此在实验室布局方面,需配备相应数量的通风橱、吸顶式排风罩及灭火器^[20]。学生进入实验室前,须有针对性地开展化学药品使用安全培训、仪器设备操作培训及发生危险时的自救常识培训,避免操作失误导致隐患发生^[21]。在化学药品使用安全培训中不

光要讲常用化学药品的性质、储存,还要让学生们熟知化学危险品的安全标志,最后要实操演示使用化学危险品的正确防护及罐装气体的安全使用。

3.2 分子生物学实验室

分子生物学实验室由于实验材料的特殊性,多为条件致病菌或食品腐败变质长出的可诱导发生疾病的病原微生物,不可避免地需要与各种有毒化学药品、废气废液等接触,为此实验室的安全工作尤为重要^[22]。在实验室布局方面,必须做好功能分区,合理划分出细胞培养室、细菌培养室、暗室、消毒清洗室、精密仪器室及试剂配制室,并及时做好三废的回收处理,严格执行相关制度,做到专人保管,严格领用,避免对环境造成二次污染^[23]。

3.3 微生物实验室

与分子生物学实验室相同,微生物实验室也需进行功能分区。首先将常规入口设置成单独的缓冲间,配备衣帽柜、洗手台及消毒室等^[24];其次是培养室,其质量控制直接关系到微生物检测的准确性和可靠性,也直接影响到实验者后期的实验进度。因此,除了做好菌株保藏、培养基、染色液、试剂等的管理,还应更深一步完善三废的回收处理;最后是仪器设备管理,对特种设备的定期检定和维护,防止出现老化或故障等情况,如高压灭菌锅、超高压灭菌设备等,以确保设备的安全使用,且实验者要熟练掌握仪器操作,经培训合格后方能进行预约操作。

3.4 食品加工类实验室

食品加工类实验室是食品科学与工程专业重要实验平台,集结了粮食加工、蛋制品加工、乳制品加工、肉制品加工、软饮料加工、酿造加工、果蔬贮藏加工和挤压膨化加工等多门课程的综合性及实践性较强的实验^[25]。实验所需高压均质机、真空干燥机、烘烤箱、电磁炉和双螺杆挤压膨化机等大功率仪器,对电路的负荷能力要求较高,故在实验室建设初期应充分考虑电路负载能力,规范使用此类仪器,且要求实验者必须做好安全防护措施,如佩戴护目镜、降噪耳机、防高温手套等。由于该类实验室的特殊性,要严格把控好食品原料采购及保存的安全管理工作,且实验室内杜绝出现生化试剂。

3.5 仪器类实验室

仪器类实验室中包含液相色谱仪、气相色谱

仪、电子鼻、电子舌、质谱仪等,大多为精密仪器,在实验室布局方面,需设计好仪器摆放的位置,且保证检验区的温湿度恒定、无噪音、照明无影^[26]。使用者经系统的培训后可在使用前提前与实验室管理者进行预约。

3.6 气瓶室

压缩气体属于危险化学品,若操作不当导致气体泄漏会引发火灾甚至爆炸,为此设立单独的气瓶室就显得尤为重要。大多高校实验室采用集中供气模式,根据气体种类分为可燃气体、有毒气体、助燃气体及不燃气体 4 类,结合其危险性 & 防护措施,合理铺设管道^[27];且气瓶室要需具备阴凉通风的存储条件,地面平整坚实,防火、防静电,并配置气瓶固定设施。实验者进入气瓶室前要明确使用气体的属性及操作要点后,与实验室管理者进行预约并严格进行记录。

4 结束语

食品科学与工程专业由于学科间交叉跨度较大,实验室实体化建设开展较为繁杂,既需要在不耽误正常教研与科研任务的基础上打破传统运行体系,又需要改革多年形成的管理模式,设立一套有针对性的实验室管理体系。

本文通过分析高校食品类专业实验室存在的隐患,提出了相应的安全管理措施,做到全方位、深层次和长效性地把好实验室安全这道重要防线,为建设一流学科贡献力量。

参考文献

- [1] 陈浪城,严文锋,刘贻新. “以人为本”建设高校实验室安全文化[J]. *实验室研究与探索*, 2015, 34(7): 285-288.
- [2] 欧阳崇学. 浅谈高校食品类本科教学实验室安全管理[J]. *农业技术与装备*, 2019(12): 57-58.
- [3] 江凤兵. 高校实验室安全管理现状与改进的实践研究[J]. *科技与创新*, 2021(18): 146-148.
- [4] 张艳,吕昱,严敏. 关于加强高校实验室安全管理的几点思考[J]. *广东化工*, 2020, 47(5): 219-221.
- [5] 贾英辉,耿涛,徐光宪,等. 基于“五位一体”的地方高校实验室建设的探索[J]. *实验室研究与探索*, 2019, 38(1): 219-223.
- [6] 樊冰. 高校实验室管理存在的问题及改革建议[J]. *基层医学论坛*, 2019, 23(22): 3228-3230.
- [7] 孟兆磊,林林,牛犁,等. 高校实验室安全管理长效机制的探索[J]. *实验技术与管理*, 2015, 32(4): 231-233.
- [8] 金雪明,蒋芸. 高校化学实验室安全管理研究与探索[J]. *实验教学与仪器*, 2018, 35(12): 75-77.
- [9] 陈玲. 高校实验室安全管理面临的问题与对策[J]. *实验室研究与探索*, 2017, 36(1): 283-286.
- [10] 高惠玲,董鹏,董玲玉,等. 基于危险源辨识和风险评价的高校实验室安全管理[J]. *实验技术与管理*, 2018, 35(8): 4-9.
- [11] 范一强,柴东平,张亚军. 研究生实验室安全教育的强化途径——基于问卷调查的分析[J]. *高教学刊*, 2019, 9(6): 12-14.
- [12] 朱榕. 高水平大学建设背景下的高校实验室建设与管理[J]. *实验室研究与探索*, 2018, 37(3): 278-282.
- [13] 李健,孙占海. 高校实验室安全管理问题探讨[J]. *当代教育实践与教学研究*, 2020(11): 97-98.
- [14] 卢永翎,刘琛,郭宇星. 高校食品类实验室安全管理面临的问题与对策[J]. *农产品加工*, 2019(16): 96-98.
- [15] 吴文华,马升灯,沈水富. 提高安全意识,预防高校实验室安全事故发生[J]. *科技风*, 2015, 167(23): 189-191.
- [16] 耿亚飞. 高校大型仪器实验室安全管理初探[J]. *科学家*, 2017, 5(11): 4-8.
- [17] 刘伯扬,白鹏. 乳品企业实验室安全管理的探讨[J]. *中国食品工业*, 2013(1): 45-46.
- [18] 吴志刚,左林贵,果雅静. 高校实验室安全管理工作探讨[J]. *实验室研究与探索*, 2019, 38(9): 303-305.
- [19] 姜启兴,夏书芹,夏文水. 我国食品专业现状比较分析初探[J]. *中国轻工教育*, 2010(2): 10-12.
- [20] 刘文,赵镭,汪厚银. 食品感官分析实验室建设标准化要素及基本要求研究[J]. *世界标准化与质量管理*, 2008(1): 15-18.
- [21] 陈高乐,李紫君,刘一凡,等. 感官实验室建设及应用——以上海交通大学为例[J]. *当代农机*, 2021(4): 73-74.
- [22] 李云龙. 高校生物化学与分子生物学科实验室安全管理研究[J]. *广东化工*, 2021, 48(18): 283-284.
- [23] 李卫锦,蒋边,陈华絮,等. 分子生物学实验室安全环境建设的探索[J]. *广州化工*, 2020, 48(24): 173-174.
- [24] 张昕欣. 高职院校一体化微生物实验室的建设[J]. *广州化工*, 2015, 43(8): 203-204.
- [25] 严慧玲,王永华. 食品类教学实验室安全管理探索[J]. *实验室科学*, 2016, 19(1): 215-218.
- [26] 叶景丽. 提高教学类仪器设备利用率的探究[J]. *科教导刊*, 2020(3): 36-37.
- [27] 赵雨霄,白亮,马庆,等. 高校气瓶仓库安全建设研究[J]. *化工设计通讯*, 2021, 47(7): 154-155.

编辑 张莉