

高校工科实验室建设与管理思考

柯德庆, 潘应君, 吴 腾

武汉科技大学材料学部, 湖北 武汉

收稿日期: 2024年4月23日; 录用日期: 2024年5月22日; 发布日期: 2024年5月29日

摘 要

本文首先简要介绍了高校工科实验室的定位与发展及目前存在的主要问题。在此基础上探讨了高校工科实验室建设和管理的方向。指出高校工科实验室建设方面要明确目标、合理空间布局、科学设置实验设备和仪器并注重安全保障; 实验室管理方面要建立健全的管理制度、加强人员培训和管理、加强设备管理和维护以及加强实验室安全管理等。最后, 以我校金属材料工程专业实验室为例, 具体分析了高校工科实验室建设和管理措施。

关键词

高校, 工科实验室, 定位与发展, 建设与管理

Consideration of the Construction and Management of Engineering Laboratories in Universities

Deqing Ke, Yingjun Pan, Teng Wu

Faculty of Materials, Wuhan University of Science and Technology, Wuhan Hubei

Received: Apr. 23rd, 2024; accepted: May 22nd, 2024; published: May 29th, 2024

Abstract

This article first briefly introduces the positioning and development of engineering laboratories in universities, as well as the main problems that currently exist. On this basis, the direction of construction and management of engineering laboratories in universities was explored. It is pointed out that in the construction of engineering laboratories in universities, clear goals, reasonable spatial layout, scientific setting of experimental equipment and instruments, and emphasis on safety assurance should be placed; In terms of laboratory management, it is necessary to establish

a sound management system, strengthen personnel training and management, strengthen equipment management and maintenance, and strengthen laboratory safety management. Finally, taking the metal material engineering laboratory of our university as an example, the construction and management measures of engineering laboratories in universities were analyzed in detail.

Keywords

University, Engineering Laboratory, Positioning and Development, Construction and Management

Copyright © 2024 by author(s) and Hans Publishers Inc.

This work is licensed under the Creative Commons Attribution International License (CC BY 4.0).

<http://creativecommons.org/licenses/by/4.0/>



Open Access

1. 引言

高校实验室是指设立在高等学校内的专门用于开展科学研究与实验教学的场所，是高校科研与教学的重要基地，为师生提供了科学研究的平台和实践实验的环境[1]。高校实验室在科学研究、实践教学、人才培养和社会服务等方面发挥着重要作用，是高等教育中不可或缺的基础设施[2]。随着中国高等教育事业的快速发展，高校实验室建设和管理取得了长足的进步，但仍然存在一些问题和不足[3]。本文分析了高校工科实验室的定位与发展及目前存在的主要问题，在此基础上探讨高校工科实验室建设和管理的方向。最后，以我校金属材料工程专业实验室为例，提出了高校工科实验室建设和管理的具体措施。以期对新时期高校实验室建设和管理提供建议和参考。

2. 高校工科实验室的定位与发展

高校工科实验室是高等教育中最重要的教学资源之一，也是工科专业教学的重要组成部分。在现代教育理念的支持下，高校工科实验室的定位与发展应该符合以下几点：

1) 基础实验教学资源。高校工科实验室应该为学生提供基础实验教学资源，帮助学生完成理论课程的巩固和深化。此外，通过实验教学，学生可以更好地学习科学方法和科学精神。

2) 创新实验教学资源。高校工科实验室是学生进行创新实验研究的场所，可以为学生提供更优秀的平台和机会，以便于学生在经验积累中发现问题，思考问题，解决问题的能力得到更好的提升。

3) 科学研究资源。高校工科实验室是科学研究工作的重要基地，可以提供科学研究所需的实验平台、实验设备和技术支持，促进学校科学研究实力的提升。高校工科实验室不仅可以为师生提供卓越的学术场所，还可以为学术界提供一流的学术合作平台。实验室的科技成果和科研成果可以为学术界带来众多的贡献。同时，实验室还可以与国内外企业和机构合作，开展合作研究、技术转移等工作，促进产学研合作的发展。

4) 社会服务资源。高校工科实验室不仅仅为学生提供教育、科研资源，还应该为社会提供科技服务，将学校的科研成果和技术成果转化为实际的生产力和社会效益[4]。实验室的人才、设备、技术能力等都可以对社会的实际需求产生更大的帮助。实验室可以为企业提供技术支持、技术咨询、人才培养等服务，促进学校与社会的交流与合作。

3. 高校工科实验室目前存在的主要问题

高校工科实验室是培养工科人才的重要场所，但目前主要存在以下问题：

1) 设备老化和更新不及时。由于实验室设备的使用频率较高,长时间使用后会 出现老化、损坏等问题,需要及时更换或维修。然而,一些高校工科实验室的设备更新速度较慢,导致实验室设备的性能和功能无法满足教学和科研需求。

2) 师资力量不足。一些高校工科实验室缺乏专业的实验室技术人员和实验室管理人员,导致实验室管理和维护不到位。此外,一些实验室教师缺乏实践经验和实验技能,无法满足学生的实验需求。

3) 实验室管理不规范。一些实验室管理人员对实验室管理缺乏专业知识和经验,导致实验室管理混乱、设备维护不及时、安全隐患等问题。此外,一些实验室管理人员对实验室安全意识不强,对实验室安全管理不够重视,容易发生安全事故[5]。

4) 实验室资源分配不合理。一些高校工科实验室资源分配不合理,导致一些实验室设备闲置,而另一些实验室则因为设备不足而无法 满足教学和科研需求。此外,一些实验室资源被浪费在一些不必要的项目上,导致实验室资源的浪费。

5) 实验教学与科研脱节。一些高校实验室教学和科研脱节,很难有效地将教学内容和科研成果相结合,培养学生的动手能力和科研意识。

6) 建设规模不足。部分高校实验室建设规模较小,无法满足实验教学需要和课程设置的要求,造成教学资源浪费。

以上这些问题严重影响着高校实验室的发展速度,制约着高校更好更快的发展。因此,对高校实验室建设与管理的革新势在必行。

4. 高校工科实验室建设和管理的建议

4.1. 高校工科实验室建设

高校工科实验室建设是高校教育事业的重要组成部分。高校工科实验室建设应该以培养高素质人才为目标,以提高科学研究和技术创新能力为导向,以满足国家和社会的需求为出发点[6]。高校工科实验室建设应该注重以下几个方面:

1) 建设目标明确

高校工科实验室建设应该明确建设目标,根据不同学科的特点和需求,制定相应的建设方案。建设目标应该与高校的教学和科研任务相适应,符合国家和社会的需求。一般来说,高校工科实验室的建设目标主要是提高学生的实际动手能力,培养工程实践能力,提高学生创新创业能力,同时也是为了配合科学研究,推动管理和技术创新等目标。因此,在实验室建设之前要澄清实验室的建设目标和发展方向,并确立合适的实验室定位。

2) 空间布局合理

高校工科实验室建设应该注重空间布局的合理性。应该根据实验室的功能和需求,合理规划实验室的空间布局,使实验室的功能得到最大化的发挥。不同专业实验室的布局和设计应有所不同。因此,要根据实验室的用途和性质,制定合理的实验室布局方案,并注意实验室内部的设备和仪器设置。还应重视实验室的通风、照明等环保设施,确保实验室环境的安全和舒适。

3) 科学设置实验仪器和设备

实验仪器和设备是实验室建设中最为核心的内容之一,要考虑到专业和教学的需要,科学地设置实验仪器和设备,以满足学生和科研人员的基本需求,能切实提高实验室的科研和教学水平[7]。在选择和配置实验设备时,除了考虑其基本的功能和性能外,还要考虑到稳定性、安全性、维护成本、易用性等因素。

4) 注重安全保障

高校工科实验室建设应该注重安全保障。为了确保实验室安全和有效使用,需要建立完善的实验室安全管理制度和应急预案,加强安全教育和培训,确保实验室的安全运行[8] [9] [10]。要制定实验室的使用规范和流程,明确实验室的管理责任和实验室管理人员的职责,建立完善的仪器设备管理和维修制度,确保实验室的设备、仪器和实验人员的安全。

4.2. 高校工科实验室管理

1) 建立健全的管理制度

高校工科实验室应该建立健全实验室管理制度,包括实验室安全管理、设备管理、人员管理等方面的规定。制度应该明确实验室的使用范围、使用时间、使用流程、使用规范等,以及实验室的安全管理措施和应急预案等。

2) 加强人员培训和管理

实验室人员是实验室管理的重要组成部分,应加强人员管理。首先,要建立实验室人员档案,对实验室人员进行登记和管理。其次,要加强人员培训,提高实验室人员的实验技能和安全意识。同时,要建立实验室人员考核制度,对实验室人员进行考核和评价,激励实验室人员的积极性和创造性[11] [12] [13]。

3) 加强设备管理和维护

实验室设备是实验室的重要资源,应该加强设备管理。首先,要建立设备台账,对实验室设备进行分类、编号、管理和维护。其次,要加强设备维护,定期对设备进行检修和保养,确保设备的正常运行。同时,要加强设备使用管理,明确设备的使用规范和流程,防止设备的损坏和浪费。

4) 加强实验室安全管理

实验室安全是实验室管理的重中之重,应该加强实验室安全管理。首先,要对实验室进行安全检查,发现问题及时整改。其次,要加强实验室安全教育,让学生和教师都能够认识到实验室安全的重要性,掌握安全知识和技能。同时,要建立实验室安全管理责任制,明确各个岗位的职责和任务。

5. 我校金属材料工程专业实验室建设和管理情况

5.1. 我校金属材料工程专业实验室建设情况

我校金属材料工程专业实验室包括湖北省材料学实验教学示范中心、省部共建耐火材料与冶金国家重点实验室以及湖北省海洋工程材料及服役安全工程技术研究中心等教学科研平台。所有实验室都经过了综合整理,包含了以下几个主要的公共测试平台:材料工艺过程平台、材料显微分析平台、材料力学性能测试平台、材料物理性能测试平台及材料服役性能评价平台。实验室总面积超过 1200 平方米,仪器设备近 500 台套,价值超过 2000 万元。实验室设备齐全、运作手段先进、条件良好、功能完备,仪器设备及实验室面积满足本学科教学需求。

5.2. 我校金属材料工程专业实验室管理情况

学校对实验中心实施了统一领导、分级管理的制度。全校实验中心工作由一名副校长负责监督,教务处则是实验中心本科教学的职能部门。各学院设置一名副院长负责实验室工作,每个实验中心设有一位主任,实行主任负责制,下辖的各实验室由专人负责具体的建设和管理工作。学校统一协调实验室建设的年度规划,并制定审查仪器设备配置方案,协助有关部门编制实验人员配备方案,完善实验中心的管理制度。各学院负责本学院实验教学管理,组织制定和执行本学院的实验教学计划以及相关实验教学

文件。在充分利用现有实验设备的基础上,学院致力于提高实验开出率和设备使用率。各实验中心负责拟定建设规划,安排实验课程的教学和管理工作;对已经下达的各项实验经费,提出使用建议,组织编制实验教学设备、仪器和材料的年度计划,并制定仪器设备维修计划和实验中心修缮计划。实验中心还负责制定实验仪器设备工具、低值易耗品和材料的保管、使用维护以及操作规程等细则。

1) 实验室设备的更新与维护

本专业每年开展实验教学培养目标评估,评估人员包括专业负责人、教学指导委员会成员、教学督导组成员、业界代表和学生代表。根据评估结果,用专项资金对仪器设备进行淘汰、升级和更新,仪器设备设施条件完备、性能优良,维护更新及时,满足实践教学要求。为加强实验设备的维护与管理,武汉科技大学资产管理处制定了《武汉科技大学仪器设备管理办法》《武汉科技大学自制实验仪器设备管理办法(试行)》,对于实验仪器设备的采购、维护、报废和更新做出了详细的规定。为保证实验仪器设备的正常使用,实验室采用定期和日常维护的内控制度^[14]。各专业实验室设备管理由专人负责,实验教师熟悉实验室有关仪器设备的基本性能、结构和工作原理,做好经常性的维修、保养工作。通过不定期进行实验仪器的操作培训,让学生和教师了解仪器性能和操作过程,提高操作水平,减少对实验仪器的误操作和人为损坏。

2) 实验室安全管理

学校一直以来都高度重视实验室安全工作。为了确保教学科研工作的正常进行,学校制定了《武汉科技大学实验室工作条例》《武汉科技大学实验室安全管理办法》以及《材料与冶金学院实验室安全管理文件汇编》等文件。与此同时,学校还建立了师生安全考核培训和实验室准入制度,搭建了“武汉科技大学实验室安全考试系统”,构建了安全管理信息双循环机制^[15]。通过该系统,师生可以进行在线实验室安全知识培训。培训内容包括通识类安全、化学类安全、电气类安全、辐射类安全以及消防安全等方面的知识。只有通过在线测试并合格,学生才被允许进入实验室进行实验。为了加强学生实验安全教育和实践,确保实验工作的正常开展,教师会在实验前引导学生学习安全制度。这些制度包括实验室规范、个人安全、防护设备、仪器设备安全以及紧急情况疏散等方面的内容。

3) 实验人员及教学管理

金属材料工程实验室采用了专职和兼职教师的混合编制,并且采取了“集中教学与开放教学相结合”的模式,以确保管理规范。在实验课程教学中,实行主讲教师负责制和主讲教师负责制来分别管理教学和实验设备。为了保证实验教学质量,金属材料工程专业为各实验课程编制了详细的实验教学大纲、课程考试大纲和实验指导书等规范材料。在实验课程教学中,学生以小组为单位进行学习,专业基础实验每组1~3人,所需大型仪器设备的实验每组5~8人。

4) 实验室信息化管理

为了实现实验信息资源的共享,学校制定了《武汉科技大学贵重仪器设备共享平台建设实施意见》。实验室与设备管理处建立了实验设备查询系统和大型设备共享平台,促进了不同学科、不同专业实验设备信息的共享。在本专业中,我们依托这一信息平台,方便非专业基础课程实验教学设施的查找,也方便本专业对大型实验设备的共享使用。通过定期进行实验仪器的操作培训,让学生和教师熟悉仪器性能和操作过程,提高操作水平,减少误操作和人为损坏实验仪器的风险。同时,我们也将本专业特有的实验教学和科研设备推广到全校范围,为全校的实验教学工作提供服务。

5) 实验室开放管理

根据《武汉科技大学实验室开放管理办法》和《武汉科技大学实验室开放实施细则》文件要求,学校实验室开放工作在校长的领导下,由教务处、实验室与设备管理处、团委和学生工作部协调组织实施。学院主管教学的院长直接领导本学院的实验室开放工作,各学院积极采取措施,鼓励实验室进行多种形

式的开放活动,各实验室积极做好实验室开放工作。各实验室积极参与实验室开放工作,其中包括计划内实验教学项目的开放、学生参与科研活动、学生参与学科竞赛、学生自主科技创新、自选研究课题以及对外提供有偿服务等多种形式。

6. 结束语

高等院校工科实验室的建设和管理是高等教育领域中不可或缺的一环,因此必须给予高度重视。为了提高高等院校工科实验室的建设和管理水平,迫切需要增加对工科实验室的投资,并建立完善的管理制度。同时,还要加强人员培训和管理,提高他们的专业水平和责任意识,确保实验室的运行正常。此外,加强设备的管理和维护也是至关重要的。只有保持设备的良好状态,才能保证实验室的正常运行。最后,加强安全管理是非常必要的,确保实验室的安全环境,保护工作人员和学生的身体健康。通过以上措施的实施,可以显著提高实验室的建设和管理水平,为高等院校的教育和科研事业做出更大的贡献。

基金项目

武汉科技大学创新人才培养专项:基于多层次项目教学培养拔尖创新人才的探索与实践。项目号:2023X065。

参考文献

- [1] 史天贵,彭绍春,兰山,等. 高校实验室综合改革的思考[J]. 实验技术与管理, 2016(2): 1-3.
- [2] 顾倩,刘剑文. 高校实验室建设管理模式探索与实践[J]. 实验室科学, 2023, 26(3): 156-159.
- [3] 刘微,吴菊花,徐小武,等. 高校实验室现代化管理模式构建研究[J]. 中国教育技术装备, 2023(6): 8-10, 30.
- [4] 孔祥金,李贞玉. 高校重点实验室的功能定位与内涵建设体系[J]. 中国高校科技与产业化(学术版), 2006(z1): 107-108, 28.
- [5] 邓艳美,王文强,王红妹,等. 高校实验室安全管理的现状及探索[J]. 实验室科学, 2023, 26(2): 190-192, 196.
- [6] 马智锟. 高校实验室分级管理系统的建立与实践[J]. 实验室科学, 2023, 26(2): 143-146, 150.
- [7] 王刻铭,刘浩源. 高校大型仪器管理制度建设困境与对策[J]. 实验技术与管理, 2022, 39(4): 245-248.
- [8] 段利强,沈欣艺,樊冰,等. 高校实验室安全现代化治理思考[J]. 实验室研究与探索, 2021, 40(5): 300-304.
- [9] 高敏. 高校实验室安全教育的问题思考与体系优化[J]. 实验室研究与探索, 2023, 42(3): 304-308.
- [10] 王大刚,贾均平,曾玉祥,等. 新时代高校实验室安全管理研究与探索[J]. 实验室科学, 2023, 26(3): 190-193, 197.
- [11] 谭潇,冉栋刚,王小宁. “双一流”背景下高校实验技术队伍综合激励研究[J]. 实验技术与管理, 2023, 40(2): 225-228.
- [12] 徐宁,高原,张林晞,等. 高校实验技术教师岗位胜任力实证研究[J]. 实验技术与管理, 2022, 39(6): 222-226.
- [13] 李楠,库天梅,李亚娟,等. 高校实验技术人员的发展困境与对策研究[J]. 实验室科学, 2022, 25(3): 165-168.
- [14] 徐文,方文强,陈一兵,等. 高校教学仪器设备维修管理内控建设的探索与实践[J]. 实验技术与管理, 2022, 39(3): 264-267, 272.
- [15] 阳富强,胡涛,余龙星. 高校实验室安全管理信息双循环机制构建及其应用[J]. 实验技术与管理, 2023, 40(4): 205-211.