

基于精益思想的光电类实验室管理

董亚魁^{1,2}, 王红³, 范书振^{1,2}, 刘俊良^{1,2*}, 李永富^{1,2}

(1. 山东大学光学高等研究中心, 青岛 266237; 2. 山东大学激光与红外系统集成技术教育部重点实验室, 青岛 266237; 3. 山东大学(青岛)财务处, 青岛 266237)

摘要:针对当前高校教学和科研实验室的管理要求和我校实验室“6S”管理要求(整理、整顿、清扫、清洁、素养、安全), 结合笔者几年来对光电类实验室的管理情况的思考, 分析了当前光电类实验室的管理现状, 提出了将精益思想引入光电类实验室管理的理念, 从“6S”管理方法入手, 基于精益思想, 讨论几种实验室管理方法的措施。通过将精益思想引入光电类实验室的管理, 有助于较少浪费、全面提升对实验室物资的科学高效管理。

关键词:精益思想; 光电实验室; “6S”管理; 规范化管理; 质量管理

0 引言

实验室是本科生进行实验教学以及研究生日常进行科学研究探索的载体, 实验室建设的科学性和管理的规范化直接影响了实验教学的质量以及科学研究的水平^[1-2]。笔者所管理的实验室下设有光学类超净实验室、电子学公共实验室和 SiP 封装实验室等, 主要承担本科生的毕业设计、电子设计大赛赛前训练以及研究生的科研项目研究任务。实验室的科学化、规范化、高效化、低成本化运转将直接影响以上各个任务的完成情况。因此, 本文参考国内外高校光电类实验室的管理经验, 以及我校持续进行的“6S”实验室管理办法, 将精益思想引入光电类实验室管理, 解决目前光电类实验室管理的问题, 探讨光电类实验室的科学有效管理办法^[3]。

1 精益思想简介

精益思想起源于 20 世纪 80 年代日本丰田公司发明的精益生产方式^[4], 是一种战略管理的理念, 核心思想是科学合理地配置资源, 使资源得到最大化利用, 消除浪费, 降低成本, 简化流程, 以人为本, 持续改进, 追求完美^[5-6]。

目前, 精益思想已被引入各行各业之中, 其思想内容也一步步得到了发展和升华。将其思想内涵引入实验室管理中^[7], 从实验室的发展规划到日常运营, 从实验室管理者的管理模式到每一名进实验室的工作人员、学生的日常

执行, 都会得到科学有效的统筹和安排^[8]。

2 光电类实验室管理现状

笔者所在单位现有光学类、电子学实验室 1800 m² 左右, 实验设备千余件(台), 下设电子科学与技术专业实验室、电子信息工程实验室、电子创新实验室、光电信息工程专业实验室等。其中, 笔者管理的电子学公共实验室近 300 m², 实验设备 200 余件(台), 价值 1000 万余元。实验室在完成教学任务的同时对全体师生开放, 为学生的毕业设计和师生的科学研究提供实验场所, 为学生电子设计竞赛、光电设计大赛、物联网大赛等竞赛提供服务。以电子学实验室为例, 现有的电学类实验室主要有以下几个问题: ①实验室起初有着良好的区域和设备存放地点的规划, 随着实验项目和设备越来越多, 出现设备存放地点混乱、区域划分不清等问题。②实验项目和设备、耗材、工具增多, 但是缺少指示标识和收纳空间, 导致物品不归位或者随意放置, 随之而来的也是耗材和工具的丢失、损坏, 造成实验项目效率的下降以及实验经费的增加。③实验人员和学生的安全观念不强, 经常出现非实验时人离开工作区而电烙铁、热风枪等依然在开机状态的情况, 容易造成安全隐患。④电子学的贴片电容、电阻、电感等贴片元件的封装尺寸常见为 0603、0402、0201 型, 对应为 1.6 mm×0.8 mm、1.0 mm×0.5 mm、0.6 mm×0.3 mm, 非常微小, 往往存放在电子元件本或者批量来货封装中,

基金项目: 山东大学仪器设备育人项目资助(yr20240105)。

第一作者: 董亚魁, 硕士, 实验师, 研究方向为红外感知与应用。

* 通信作者: 刘俊良, 博士, 副研究员, 研究方向为单光子探测与激光雷达。E-mail: junliang_liu@sdu.edu.cn

有时工作人员忘记整理标签甚至取出后随意放置,导致电子元器件的混乱和丢失,产生大量浪费^[9]。

光学类实验室还有如下问题:光学类科研实验室均按照超净实验室建设并管理,有的学生不按照实验室规定更换超净实验服、实验鞋,将灰尘带入超净室,对超净室的环境造成污染。此外,光学实验室的仪器比较昂贵,如飞秒激光器、红外光谱仪等,易损坏,维修成本高,需要严格的操作流程以保障设备的完好^[10]。

3 精益思想引入光电类实验室管理

3.1 从“6S”精益管理入手

近年来,我校一直在推进“6S”管理方法进行实验室全流程管理,并不断进行“6S”回头看的工作,建立标准化实验室。而“6S”精益管理就是一种基于精益思想的管理方式,通过对实验室建立建设、日常管理等各个环节进行持续改进和优化,提高实验室内工作效率、降低实验室日常维护成本,提高实验室的科研水平和对外服务水平^[11]。

“6S”管理包括整理、整顿、清扫、清洁、素养、安全六个方面^[12-13]。以光学实验室为例,整理:首先分门别类实验室内的所有设备、耗材,其次清理旧物,将待修和损坏的设备按照学校流程进行修理和报备;整顿:将光学元件按照名称分类,其他物品也依照实施;清扫:建立实验室大扫除制度,安排值日表,每周进行实验室卫生检查;清洁:贯彻落实以上做法,保持实验室的良好运行状态;素养:建立实验室“6S”管理制度,定期进行安全培训,养成良好的实验习惯;安全:在学校和学院的实验室安全制度的基础上,根据光学超净实验室的特殊要求,建立自己的安全规章制度,同时在日常不断加强实验室安全教育,减少安全风险^[14]。

3.2 精益思想的引入

精益思想的核心是消除浪费、标准化管理、准时化、需求拉动和可持续性改进等方面^[15]。结合现有的“6S”精益管理理念,结合学校下发的“6S”管理要求,引入精益思想的管理模式,以现在的光电类实验室为例,找到一种可用于同类型或者公共实验室乃至工程应用类实验室的管理方式^[16]。

3.2.1 减少浪费

精益思想最根本的理念之一就是消除浪费。合理配置实验室实验人员,加强每一位进入实验室的研究生、本科生的“6S”理念培训,同时保证实验室人员的活动能够准确有序、做好记录。定期安排实验室人员的培训,针对这段时间以来学校和学院实验室安全督导组提出的问题进行专业技能素养培训^[17-18]。

业务方面,确保每位成员都能掌握基础仪器,人员根据分组情况掌握专业仪器;在流程方面按照光电类实验室的操作流程进行培训,同时针对实验室内仪器、耗材的申请、建账、报销、盘点、报废等业务流程进行相应的培训。

设备方面,在实验流程中建立完善的设备管理制度。实验室的大型设备按照CNAS(中国合格评定国家认可委员会)标准实验室的要求进行管理,建立计量和检定记录,标明检定单位、检定人员以及检定有效期,同时针对不同设备进行不同精度和适用范围的标注,避免浪费。

耗材方面,在实验桌附近的指定区域存放需要流转的耗材。将所有耗材统一按用途、型号及使用频率存放,分门别类地进行规整。

3.2.2 标准化管理

实验流程文件标准化:制作统一模板和格式,用于每个不同区域实验的实验流程张贴,编制实验流程文件,对文件的现行、修订等状态进行识别^[17]。

实验设备标准化:对实验室中的大型关键设备进行期间核查,例如实验室中的半导体测试装置、混合信号示波器、矢量网络分析仪及脉冲激光器等,编制期间核查程序和作业指导书,在后续的培训中,实验人员可以严格按照作业指导书工作。

实验物品摆放标准化:绘制房间布局图,对实验的活动进行路线规划,图1是现有电子学公共实验室的布局图,图2是按照“6S”精益思想构想的布置图。改善后的布置图对以上的几个重点问题进行了改善,设置了A、B、C类物料区,有利于各种耗材的归类放置;将试验区集中在了在一起,更科学合理地布置了成像试验区域;设置了试验物品待流转区域,有利于实验工具、实验物资的高效利用,并具体划分了5个学生工位和3个教师工位。对实验室的物品进行登记,根据物品的使用频率放置不同的区域。

实验人员培训标准化:在进入实验室之前,所有老师、研究生以及需要接待的来进行实验的研究人员都需要接受“6S”体系知识培训,以精益思想为牵引,以强化以实现质量方针为目标,全员参与持续改进和不断提高体系运行有效性的思想^[19]。

针对培训的人群区分,培训可分为面向不同层次学历的学生的培训;针对培训的类别区分,可将培训分为入学培训、实验技能培训、实验安全培训等;针对培训的时间安排,可分为定期培训和临时性培训。针对新入职的老师和新入校的研究生,进行更多的是临时性培训。针对有过实验室经历的人员,进行针对性培训和技术标准、实验文

件更新的临时性培训。

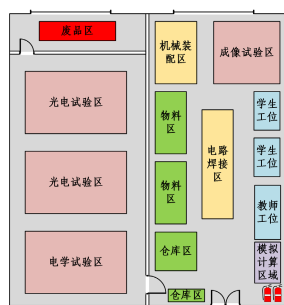


图1 现有电子学公共实验室布置图

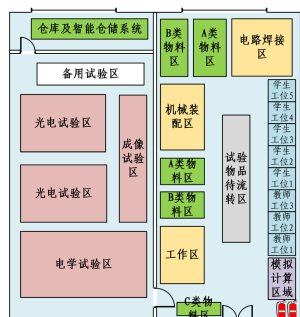


图2 电子学实验室“6S”布置构想图

3.2.3 可持续改进

持续改进是光电类实验室不断良性发展和完善的目标和追求,是实验室维持良好运营的前提。对于光电类实验室而言,重要的不仅仅是建立、实施、保持管理体系的运作,更重要的是持续抬高科研水平,满足国家重大科研需求^[18]。精益思想提倡拉动式服务,由实际出发,牵引整个流程的科学化、高效率化。通过持续改进,不断探索光电类实验室的标准化流程,逐步改进“6S”的操作流程,进一步分析识别可以减少浪费、时间把控、流程再造的地方,最终总结出一套相对完备、科学、行之有效的“6S”管理流程。通过精益思想的引用,推动精益实验室的建设,引领实验室不断完善,使其成为标准化、高产出的实验室范本,为实验室的发展提供更多可能。

4 结束语

引入精益思想的内涵于光电类实验室建设和管理中,有助于减少物资的重复采购及浪费,降低实验室的安全和环保压力,全面提升物资的科学高效管理;同时重新布置实验室的布局,科学有效地再设计实验室流程,提升实验效率,降低实验人员工作量。通过精益思想的运用,将使得光电类科研和教学实验室打造成学校“6S”管理的标杆实验室。并以此思想在此类型实验室的管理方法为蓝本,推广一种可以普遍适用同时又科学有效的实验室管理形式。

参考文献

- [1] 文伟, 许佳怡, 饶华新, 等. “6S”管理法在化学实验室中的应用[J]. 实验室研究与探索. 2022, 41(9): 252-257.
- [2] 艾德生. 高校实验室安全形势与任务[J]. 实验技术与管理, 2025, (1): 1-10.
- [3] 刘莹莹, 龚吉蕊, 高晓飞, 等. “双一流”背景下科研型实验室的安全管理探究[J/OL]. 实验科学与技术, 1-7 [2024-10-16]. <http://kns.cnki.net/kcms/detail/51.1653.n.20240927.1624.002.html>.
- [4] 华志超, 周远荣. 精益思想在实验室管理中的应用[J]. 中国检验检测. 2021, 29(1): 68-69.
- [5] 丁勇平. 庆丰公司精益供应链应用研究[D]. 苏州: 苏州大学, 2015.
- [6] 赵辉. 基于精益思想的新产品导入项目管理研究[D]. 上海: 华东理工大学, 2015.
- [7] 黄文娟, 丘晖饶, 陈浩, 等. 基于精益思想的检测实验室质量管理体系研究[J]. 质量与市场. 2024, (4): 6-8.
- [8] 张翌, 胡雯. 运用精益开展高校辅导员思想政治教育[J]. 教育教学论坛, 2022, (12): 16-21.
- [9] 陈巧. 应用型高校电子技术实验室“6S”管理探究[J]. 才智. 2022, (20): 142-144.
- [10] 张勃, 刘波, 刘晓颖, 等. 光学类实验室安全保障体系的构建[J]. 实验室科学. 2017, 20(6): 200-202+206.
- [11] 谢佳佳. 高校实验室管理存在的问题及应对策略[J]. 实验室检测, 2024, 2(11): 59-62.
- [12] 鞠金艳, 王冠中. “6S”管理在机械类实验室管理中的应用研究[J]. 经济师. 2024, (3): 213-214.
- [13] 赵伟娜. 实验室安全管理中的“6S”与双重预防机制研究[J]. 实验室检测. 2024, 2(7): 69-71.
- [14] 谭潇, 王小宁, 刘健. 双一流背景下高校实验室“6S”管理的探索与实践[J]. 实验室科学, 2024, 27(3): 140-143.
- [15] 黄小辉, 马雪梅, 文栋. 基于六西格玛管理方法在基础实验室精益管理优化研究[J]. 计量与测试技术. 2024, 51(10): 125-127+130.
- [16] 孙凤杰, 李延峰, 王启立, 等. 专业实验教学中导入精益思想与规范管理理念的探索[J]. 化工高等教育. 2020, 37(5): 103-106.
- [17] 于会华, 宋立超, 韩昀初. 浅谈医疗器械检验机构实验室如何正确实施标准化管理[J]. 实验室检测, 2024, 2(4): 82-84.
- [18] 徐燕. 基于精益思想的实验室体系管理[D]. 天津: 天津大学, 2014.
- [19] 凌攀, 刘毅, 袁丹, 等. 精益管理在疾控门诊部实验室管理中的应用与价值分析[J]. 医学理论与实践, 2017, 30(8): 1245-1247.