

材料实验中心开放管理模式研究与实践

梅建平, 王仕勤, 庞超明, 黄海波, 睢良兵, 张旭海

(东南大学材料科学与工程学院, 江苏南京 211189)

摘要: 结合材料类实验室的仪器设备特点和材料试验(实验)的专业特点, 实验中心建立了可实现 24 h 开放的实验室管理模式, 制定了一系列相关的配套制度和措施, 为实验教学改革、学生创新活动、重点学科和重点实验室建设提供了完善的服务与保障。

关键词: 开放管理; 材料实验室; 系统建设

中图分类号: G482 **文献标志码:** A **文章编号:** 1002-4956(2011)06-0288-04

Investigation and practice of open management mode of materials experimental center

Mei Jianping, Wang Shiqin, Pang Chaoming, Huang Haibo, Sui Liangbing, Zhang Xuhai

(School of Materials Science and Engineering, Southeast University, Nanjing 211189, China)

Abstract: A 24 hours open laboratory management mode is constructed based on the combination of equipment and specialty characteristics in materials experimental center. A series of correlative system and supporting measures are also established. These provide strong support to experimental teaching innovation, students with innovative activities as well as the construction of key subject and key laboratory.

Key words: open management; materials laboratory; system construction

1 东南大学材料科学与工程实验中心介绍

东南大学材料科学与工程实验中心(以下简称实验中心)是为全校材料类专业学科或与材料相关学科服务的教学研究实验中心。实验中心下设金属材料实验室、土木工程材料实验室、电子信息材料实验室、微观结构实验室,完成相关专业学科的专业基础课或专业实验(试验)课及其他实践教学活 动。图 1 为实验中心的组织结构示意图。

材料科学与工程实验中心于 1998 年 6 月成立,下设金属材料实验室和建筑材料实验室(现改为土木工程材料实验室)。这 2 个实验室的历史可追溯至上世纪四十年代中央大学的“材料试验室”,实验室的装备在五十年代的国内同类实验室中处于领先地位。随着专业方向的增设和学科调整,2003 年又增加了电子信息材料实验室和微观结构实验室。

至今,材料科学与工程实验中心与材料学科的建设紧密结合,2010 年获批成为“江苏省实验教学示范

中心”建设点,并作为 2 个江苏省重点实验室(土木工程材料、先进金属材料)、一个江苏省重点学科(材料学)的主要实验技术支撑部门,不仅在建设经费上获得了充足投入,还在建设过程中形成了按照材料研究四大要素建立起来的具有材料制备加工、微观表征、结构分析、性能测试等功能的综合性材料类实验中心,可充分满足教学实验及综合科研训练的要求。

实验中心主任由材料学院教学院长兼任,中心实行校院二级管理下的主任负责制,教学科研资源统筹调配。中心共有 30 名工作人员,其中业务管理人员 2 名,专职教师 5 名,兼职教师 9 名,大型仪器专职技术管理人员 6 名,实验技术人员 6 名,辅助人员 2 名。

实验中心的硬件设施是从材料科学与工程学科的“成分/组织—制备工艺—性质—使用性能”四大要素及其相互关系出发进行配置的,配备了材料设计、材料合成/制备/处理、组织结构分析、性能测试、综合分析评价全过程等的仪器设备装置。实验中心是东南大学材料学科及相关学科的公共实验平台^[1]。该实验中心的组织结构如图 1 所示。

九十年代中期,随着本科生和研究生招生数量的增加,实验中心的服务量便出现了供不应求的局面,特

别是在进行长时间的持久实验及毕业设计期间, 供需矛盾、排队问题更加突出。为了缓和当时的矛盾, 实验室不得不实行有条件的开放制度, 1996年4月实验中心出台了“关于学生进入开放实验室进行试验的安全细则”, 承诺节假日24h开放。随着新校区的搬迁、校级公共实验平台的建设、两个省级重点实验室的建设立项和实验中心进一步整合, 2006年6月又制定了“材料科学与工程公共实验室的管理办法”。为了最大限度地满足开放使用大型加工或成形设备的需求, 2007年11月又制定了“关于材料学院实验厂房的管理制度”。

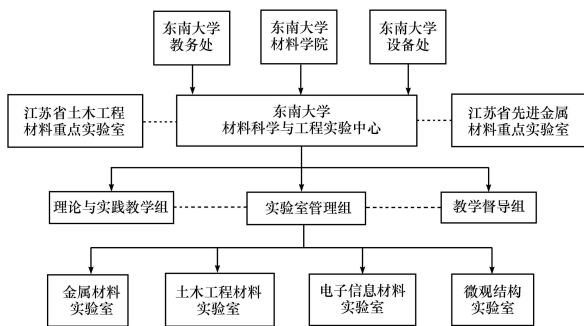


图1 中心的组织结构示意图

2 实验室开放运行的基本条件

2.1 制度建设

材料类实验室因其专业特点决定了相当多的仪器设备与高温、高压、重力、粉尘、化学品有关, 与一般的基础课实验室或弱电类实验室相比, 其实施开放管理运行的风险较大、成本较高, 特别是面对数百上千名各种层面、各种类型的学生个体, 针对不同的专业方向、不同的实验室、不同的实验者, 制度建设显得尤为重要。“安全有序”是订立开放制度的首要原则, 虽然这些制度应考虑人性化, 因而也可以有一定程度的灵活性, 但必须是刚性的、是可执行而不是虚设的^[2]。

2.2 人员队伍

无论是在下海潮汹涌的年代, 还是在股市人声鼎沸的日子里, 实验中心的实验技术人员一直安心埋头工作、爱岗敬业、爱室如家, 实验室常年呈现出一派井然有序、师生共融的繁忙景象。在近20年的发展过程中, 除正常人员退休外, 没有一个人申请调离或转岗。这支弥足珍贵的实验技术队伍为实验中心的稳定和持久发展提供了最基本的人才队伍保证, 是实验室开放运行的生力军。

2.3 硬件及运行经费

随着“985工程”、“211工程”、重点学科、重点实验室等项目建设经费的投入, 实验中心的硬件配置日趋

齐全, 设备装置更新换代加快, 实施开放运行的硬件条件得到了充分保障。材料学院自1998年开始就建立了院级“设备维修基金制度”。基金来源于全院所有教师的科研经费和对外科技服务收入的提成(提成比例按项目性质分为到款额的2%~7%), 自1998年至2008年, 该基金总收入达320余万元, 全部用于实验中心仪器设备的维修、改造和升级。这一制度的建立为实验中心实施开放管理提供了充足的运行经费, 形成了科研、实验、开放、良性循环的局面。

3 实验室开放运行的实践过程

3.1 实验室方面

(1) 安全有序, 规范管理。在10余年的实践过程中, 实验中心制定并及时修订了切实可行的有关实验室开放运行的管理制度和办法近10项, 主要包括: 关于定期召开实验室安全开放制度介绍会的制度; 关于学生进入开放实验室进行实验的安全细则; 关于材料科学与工程公共实验室的管理办法; 关于学生进出实验室的登记管理制度; 关于材料学院实验厂房的管理制度; 关于“借用实验室借条”的统一格式; 关于大型仪器设备的独立操作使用管理办法; 关于扫描电镜的网上预约及使用办法; 关于学生在创新平台的工作制度。

(2) 明确实验室工作人员的职责与分工。对各实验室负责人、各分室负责人、安全员、大型仪器设备的机组负责人等关键岗位均有明确分工并公示^[3]。实验中心设立总安全员1名, 各分室也各设安全员1名, 大型仪器设备以机组为单位明确负责人, 小型仪器设备以房间为单位明确负责人。对辅助岗位人员也有明确安排, 并互有合作。

(3) 充分发挥“设备维修基金”制度的优越性。实验中心不仅模范遵守学院建立的设备维修基金制度, 及时足额缴纳维修基金, 作为该基金的使用主体, 也按制度、按程序用好每一笔经费, 及时保证了开放使用中的仪器设备的较高完好率。

(4) 网络化管理。充分发挥实验中心网站的作用, 不仅将上述规章制度、仪器设备、实验项目、独立操作人员等信息及时公示, 还建立了网上预约使用大型仪器设备制度, 并逐步推广至使用量较大的更多设备。

3.2 学生方面

(1) 安全教育学习。借鉴钢铁行业、电力行业的安全运行经验, 进入开放实验室进行实验的学生首先要参加安全教育学习。初期实施时, 不少学生都以为安全教育学习是走过场, 但我们把这一课作为学生进入实验室的基本要求, 课上会介绍校内外曾经发生的事故实例, 使学生明白: 自主实验、自由出入的前提是首先保护好自己, 要共同维护公共实验室的安全环境,

禁止野蛮操作或违章操作, 违规的后果将是比较严重的。多年来, 实验中心形成了这样一条规章: 凡未参加安全教育学习的学生不得进入开放实验室。同时从学生的实际情况出发, 每年定期召开 4 次安全教育会, 学生必须参加其中任何一次。

(2) 借用实验室。学生根据实验的要求, 可自主安排进入实验室的时间。若需在非上班时间(包括晚上、节假日、寒暑假)使用实验室, 只需填写专门格式的“借用实验室借条”, 指导教师作为“借用人”签名确认, 经实验室主任审批同意后, 即可在服务台借用大门及相关实验室的钥匙, 实验中心对具有独立操作大型设备资格的学生在借用实验室时提供更多的便利。

(3) 出入登记。实验中心有严格的学生出入登记制度, 这一制度在夜间或节假日无人值守的情况下显得尤为重要, 在一定程度上起到了促进学生加强安全意识的作用。对模范遵守实验室规章制度、经考核取得上岗证的学生, 则不需进行出入登记, 从另一方面体现了实验中心对这些学生的信任。

(4) 独立操作大型仪器设备。在学生自愿的前提下, 经指导教师推荐, 学生可申请有关大型仪器设备的独立操作资格。目前已受理此项申请的设备包括: SEM、电拉、磨损、电弧炉、磁控衍射、真空烧结、真空退火等, 而像一般的金相制样、热处理、金相拍摄、硬度测试等环节, 则可以直接或及时辅导后独立操作使用。

(5) 网上预约使用大型设备。目前已对 2 台扫描电镜的使用实施了网上预约制度, 将要进行网上预约的设备有 TEM、XRF、DSC、电拉等。随着这一制度的完善, 将会有更多的大型仪器设备实现网上预约使用。

(6) 设立了专门的学生工作室。进入开放实验室的学生可以长期或短期免费借用专门设置于学生工作室内的橱柜, 该学生工作室已逐渐成为学生自主实验的落脚点、学生样品的存放点和学生创新成果的展示点。

4 实践效果及社会评价

实施多年的实验室开放管理制度, 为实验教学改革顺利开展提供了良好保障, 为重点学科和重点实验室的建设奠定了坚实的支撑, 促进了实验室整体管理水平的提升。

4.1 学生的反映与评价

实验室的开放运行模式为学生进行创新实验提供了充足的时间与空间^[4]。由于材料试验(实验)具有体量大、投入大、周期长等特性, 开拓发掘有效的开放式实验环境尤为重要。结合我校研究型大学的建设目标, 我们要求学生独立完成基本实验的同时, 还支持学生完成自主的大学生科研训练计划(SRTP)和专业

方向大型综合实验, 鼓励学生参与教师的研究项目和产学研合作项目。其中大型综合实验的教学改革成果已通过 7 届学生的实践, 经总结和提高, 已全部固化在我校本科教学计划中。参与改革的学生从刚开始的每年 1 个专业、1 个班、21 人, 增加到 2010 年的 4 个专业、4 个班、110 人, 先后共有 22 个班级、583 名学生获益。时常有参加招聘会的毕业班学生, 带着自己在开放实验室完成的综合实验报告成果, 在应聘时“炫耀”自己的综合分析问题和解决问题能力及创新能力, 深受用人单位的青睐。每届学生一直对实验室的管理、开放、改革等工作反响强烈、评价较好, 这些鼓励也一直是本实验中心坚持开放运行多年的动力之一^[5]。

4.2 高校同行和专家的评价

2008 年 4 月教育部本科教学评估期间, 评估专家组副组长、北京理工大学孙逢春副校长听完本实验中心汇报后, 认为中心的教学改革、开放管理极具特色且效果显著。2007 年 6 月和 2008 年 12 月, 北京钢铁研究总院李正邦院士和台湾中央大学材料研究所李胜隆所长先后来校访问, 对本中心的改革思路及开放管理方法倍加赞许。2007 年 4 月南京市计量测试学会举行的学术研讨会上, 本中心作了专题报告, 企业同行专家认为开放管理模式下的大型综合实验方式注重工程实际锻炼, 极具推广价值。2009 年 1 月江苏省金属材料重点实验室学术委员会会议期间, 国内多家知名高校的领导和专家对中心的开放管理模式和实验室运行环境等给予了充分肯定和高度赞扬。2010 年 12 月东南大学承办的“全国高校实验室资质认定(国家计量认证)管理骨干培训班”期间, 全国 43 所高校的近 200 名同行先后参观了本中心, 对实验室的开放运行、实验教学改革及发挥计量认证作用等方面的工作成果尤表敬佩。1992 年以来, 上海交通大学、清华大学、厦门大学、大连理工大学、南京师范大学、北京科技大学、上海大学、山东理工大学、盐城工学院等高校的同行人先后慕名前来学习取经。他们非常羡慕、赞叹实验中心的实验室开放管理与实验改革成果。

4.3 教学研究项目与获奖成果

近几年实验中心获得的教学研究项目及教学获奖成果如下:

(1) 江苏省高等教育人才培养模式创新实验基地项目“材料类人才学科交叉、产学研结合培养模式创新实验基地”(2008);

(2) 东南大学开放式创新实验教改项目“材料类大学生创新实验室建设”(2007—2009);

(3) 东南大学“985 二期”教育创新平台建设项目“材料科学研究生创新平台”(2008—2009);

(4) 2004 年“金属材料学课程的教学改革与实

践”获东南大学教学成果二等奖;

(5) 2007 年“推进教学与科研融合, 培养创新人才”获东南大学教学成果二等奖;

(6) 2009 年“开放性、探索性、综合性材料专业实验教学模式的构建与实践”获东南大学教学成果二等奖。

5 结束语

10 余年的实验室开放经验表明, 只要制度完善、职责明确, 实验室工作人员的认识到位, 硬件配置齐全, 运行维护经费有保障, 实验室是能够做到安全有序开放的; 只有创造开放式的实验教学环境, 才能激发学生实验探索的自主性和积极性, 实验教学才能成为提高学生综合素质、提高学生创新能力的重要教学环节^[6]。

(上接第 287 页)

练和创新性实践活动, 本科生发表论文章数和数量一直在全校名列前茅, 并多次在校级、市级大学生课外科技作品竞赛中获奖。

近 3 年, 本科生申请国家专利 6 项, 其中有 2 项国家发明专利获得授权, 1 项实用新型专利获得授权, 填补了中国地质大学(北京)自成立以来没有本科生获专利授权的空白。获得北京市“挑战杯”首都高校大学生课外学术科技作品竞赛二等奖 4 项; 学生以第一作者发表学术论文共 40 余篇, 其中被 SCI 检索 1 篇, 被 EI 检索 4 篇, 核心期刊 13 篇。

7 材料学实验教学中心的发展思路

2010 年, 我校由材料学实验教学中心与宝石学实验教学中心整合成立的“珠宝与矿物材料实验教学中心”被评为北京市实验教学示范中心, 这为材料学实验教学中心的发展提供了新的机遇, 同时也提出了更高要求。这些要求是:

(1) 跟踪国内外一流大学材料学科实验教学状况, 进行深层次的实验教学体系和教学内容改革。新增和挖掘实验仪器设备, 在扎实做好基础型实验的整合、优化和提高的基础上^[6], 增加和完善综合性、设计性、研究性实验项目, 设立学生课外科技实验自主与自助空间, 加强创新性实验的开发;

参考文献(References)

- [1] 高惠玲, 何予, 李晓林, 等. 教学和科研一体化共建实验室的探索[J]. 实验技术与管理, 2010, 27(9): 181-183.
- [2] 贾毅, 赵凯歌, 欧燕飞, 等. 公共检测平台的构建及参加实验室资质认定有关问题的探讨[J]. 实验技术与管理, 2010, 27(6): 186-189.
- [3] 殷志明, 徐永清. 高校实验室开放工作的实践与探索[J]. 实验技术与管理, 2010, 27(8): 188-189.
- [4] 王松武, 王伞. 开放实验室中创建实验室文化[J]. 实验室研究与探索, 2010, 29(10): 154-156.
- [5] 蒋建清, 梅建平, 睢良兵, 等. 金属材料专业实验课的改革与实践[J]. 实验技术与管理, 2004, 21(1): 44-48.
- [6] 邓群, 王莉, 饶建华. 培养学生新能力的实验室开放模式[J]. 实验技术与管理, 2009, 26(11): 17-19.

(2) 建设一支稳定、素质高的实验教学队伍。创造条件使 40 岁以下的年轻教师到国外或国内著名科研院所学习或合作研究, 使实验中心形成一支年龄结构合理、在材料学和化学学科具有一定影响的高水平的实验教师队伍, 不断提高实验教学和科研水平;

(3) 特色建设。以我校“211 工程”三期建设、“985 工程”专项、北京市优秀教学团队——“矿物岩石材料学教学团队”、材料学部级重点学科等建设项目为依托, 致力于使材料学实验中心建设成以矿物材料为特色、材料化学基础实验课为核心的实验教学基地。

参考文献(References)

- [1] 杨国良. 实验教学示范中心建设的实践与探索[J]. 实验室研究与探索, 2006, 25(4): 478-479.
- [2] 钱大益, 孙建林, 刘云, 等. 材料实验教学示范中心建设的启示[J]. 实验技术与管理, 2009, 26(5): 114-117.
- [3] 陈言俊, 王延伟, 曹庆峰, 等. 创新实验室的建设与创新教学的实践[J]. 实验技术与管理, 2009, 26(1): 11-13.
- [4] 周柳知, 丁洪生, 冯俊, 等. 创建国家级实验教学示范中心的探索与实践[J]. 中国大学教学, 2008, 22(2): 76-78.
- [5] 王国强, 吴敏, 陆庆, 等. 研究型大学实验教学创新平台的构建[J]. 实验室研究与探索, 2007, 26(8): 66-68.
- [6] 刘磊, 吴宏. 在实验教学上下功夫, 进一步深化实验教学改革[J]. 实验技术与管理, 2008, 25(12): 131-133.