

ISSN 1671-024X

CN 12-1341/TS

天津工业大学学报

JOURNAL OF TIANJIN POLYTECHNIC UNIVERSITY

中文核心期刊 · 中国科技核心期刊 · RSSEC核心期刊



第36卷 Vol.36

2017 增刊

TIANJIN GONGYE DAXUE XUEBAO

实验创新平台与体验式教学结合对专业型研究生能力培养的促进	宋丽梅,茹愿,纪越,朱新军,武志超	(56)
LED 封装教学演示系统的设计	梁立君,宁平凡	(59)
《电磁场与电磁波》网络课程的建设与应用	朱笛,王莎莎,孙晓东,白晋军,刘宏伟,陈力颖,缪竞鸿	(62)
新形势下“工厂电气控制与 PLC 控制技术”课程设计方案	王志强,李新旻,王慧敏	(64)
场发射扫描电镜的开放管理与培训教学探索	李伟,袁晓雨,黄睿,武春瑞	(67)
概率与数理统计课程的教学改革探索	李佩泽	(69)
统计专业《统计预测与决策》教学模式探索	潘秀娟	(71)
基于新型翻转课堂的高等数学教学改革探索	孙硕,乔木	(74)
高等数学中定积分概念的教法探讨	张毅	(77)
统计学专业《概率论》案例教学探讨	王姗姗	(79)
高校非保险专业寿险精算课程教学改革的探索	张金凤	(82)
离散数学教学方法的思考与探索	刘芳,苏卫星,陈瀚宁,梁晓丹	(85)
微课程《拉格朗日乘数法》教学设计	张霞,刘明	(87)
基于案例和实践的运筹学课程教学探索	谢菲	(90)
本科数学软件教学对大学生数学建模竞赛的作用	姜敬敬	(92)
全英文留学生数学课程教学初探	徐志霞	(95)
MATLAB 仿真辅助光学教学的探讨	宋振明,杨森,马茜,门云阁,逮力红,尚可可	(98)
基于供给侧理念的应用型课程群建设路径	黄伟	(101)
基于微信平台的课程辅助教学实践——以《管理科学基础》课程为例	赵方方,韩青,刘伟,吕建硕,周瑞翔	(104)
加强《中国近现代史纲要》课程教学中爱国主义教育的探索	张文涛,刘文英	(107)
以社会主义核心价值观引领高校校园文化建设	牛劼,庄晓惠	(111)
服装表演专业英语教学改革初探	景晓宁	(114)
英语阅读教学中的文化渗透	陈扬,王春莹	(117)
文献检索课程中实施过程性评价的探索与实践	王莉,张艳春	(120)
【经济与管理】		
高校财务票据报销合规性分析	姜红	(123)
基于微信平台的“日新”品牌传播策略	苏贝贝,马大力	(125)
【服饰文化与艺术】		
材料艺术语言嬗变的价值探微	刘巍	(128)
传媒领域广播脱口秀文化的探讨	马楠	(132)

场发射扫描电镜的开放管理与培训教学探索

李伟^{1,2,3}, 袁晓雨^{1,2,3}, 黄睿^{1,2,3}, 武春瑞^{1,2,3}

(1. 天津工业大学 分离膜与膜过程国家重点实验室, 天津 300387; 2. 天津工业大学 天津市先进纤维与储能技术重点实验室, 天津 300387; 3. 天津工业大学 材料科学与工程学院, 天津 300387)

摘要: 扫描电子显微镜是材料科学研究者的重要工具, 广泛应用于微生物学、医学、化学、材料学、地质学等相关领域的科学研究与生产实践。本文简要介绍了场发射扫描电镜在高校中的开放管理方针, 以及对培训教学方案的探索, 从而提高仪器在高校教学以及科研中的使用效率, 与此同时能够积极的服务当地社会经济, 创造良好的社会效益。

关键词: 场发射扫描电镜; 开放管理; 培训教学

中图分类号: O657.99

文献标志码: A

文章编号: 1671-024X(2017)增刊-0067-02

新材料开发是人类生存、社会发展及科技进步的坚实基础, 材料的表面形态和化学结构是决定材料性能的基本因素, 也是影响材料表面性能的主要因素, 而扫描电子显微镜是对材料微观形貌与元素结构分析研究的最基本手段, 已成为研究材料结构与性能关系所不可缺少的重要工具, 并已广泛用于微生物学、医学、化学、材料学、地质学等相关领域的科研与生产实践。

扫描电镜是利用多级电磁透镜将电子枪发射的电子汇集成细小的电子束, 照射到样品表面时与样品相互作用会产生二次电子、背散射电子、X射线等各种物理电子信息, 这些信息与样品表面的形貌特征密切相关, 通过探测器及信号转换器使物质的细微结构在高倍下成像, 从而进行元素分析和形貌分析的一种仪器。扫描电子显微镜按照灯丝类型可以分为钨灯丝、六硼化镧灯丝、热场发射和冷场发射型扫描电子显微镜。场发射电子显微镜的电子枪采用具有确定取向的钨单晶, 因此可得极细而又具高电流密度的电子束, 其亮度可达钨灯丝电子枪的数百倍, 甚至上千倍, 分辨率大大提升^[1-2]。

随着科学技术的发展和国民经济实力的提高, 为满足高校教学及科研工作需求, 国家对高校的教育教学科研投入不断增加, 大力提倡将高档仪器设备应用到本科生教学和研究生教学中, 因此高校大型分析仪器在数量以及质量上都得到很大的提升。其中, 场

发射扫描电子显微镜及能谱仪等附件作为介观、微观材料表面形貌及微成分分析的重要仪器, 在很多高校已经越来越普遍。场发射扫描电镜的价格及维修费用昂贵, 因此, 如何充分使用以及确保这台大型仪器的正常运行值得身处一线设备管理人员的探索和思考^[3-4]。本文就场发射电镜的开放管理和培训教学等方面进行总结与探索。

1 场发射扫描电镜的开放管理

我校目前有两台场发射扫描电镜: 日立公司的冷场发射扫描电镜 S4800 与蔡司公司的热场发射 GeminiSEM 500, 它们都拥有超高的分辨率和较大的样品室, 具有寿命长、性能稳定等一系列优点, 可提供高倍数、高分辨的扫描图像, 是材料微观形貌观察最有效的仪器, 也是研究材料结构与性能关系所不可缺少的重要工具。同时, 两台仪器都能与 X 射线能谱分析技术 (X-ray Energy Dispersive Microanalysis, 简称 EDS) 进行结合, 可同时研究分析样品表面结构与微区化学成分, 因此, 在各工科学院及专业得到了广泛的应用。目前测试样品来源不仅涉及到材料科学与工程学院的各个专业, 而且在纺织学部、环境与化学工程学院、机械工程学院等相关专业也有广泛的应用, 样品种类包括: 纳米材料、膜材料、纤维材料、高分子材料、微生物样品以及凝胶样品等。

收稿日期: 2016-07-16

基金项目: 国家自然科学基金资助项目(51573135); 天津市应用基础与技术前沿研究计划(16JCYBJC17100)

通信作者: 李伟(1979—), 男, 副教授. E-mail: liwei@tjpu.edu.cn

目前,随着学校本科、研究生招生规模的不断扩大,分离膜与膜过程国家重点实验室的建立以及科研项目的增多,对于扫描电镜测试的需求也越来越大,另一方面,扫描电镜在使用过程中,需要操作者自己寻找、聚焦观察点,进而拍摄到理想的照片,因此需要耗费大量的使用机时。

基于以上两个主要问题,我们主要采用开放管理与培训教学相协同的方针,具体采取以下方法:

(1) 培训上岗. 我们主要针对不同学科及不同课题组,根据扫描电镜使用数量和需求的不同,定期在每个课题组中选出 1~2 个学生进行培训,培训合格并经得大型仪器持证人的同意后,方可独立上机操作,这样不仅能在较短时间内得到理想的显微照片,提高电镜使用效率,并且可以培养学生的仪器操作能力。

(2) 开放学习. 除了定期的专业培训,感兴趣的同学也可随时到测试室,通过观摩工作人员的操作,实时学习仪器的使用及基本操作,做到了全天候开放学习,这为更多的学生提供了便利,提高了设备的使用价值。

(3) 勤工助研. 我们培养了两位具有责任心、耐心且动手能力强的研究生协助教师管理电镜,使扫描电镜的开放测试由原来的工作日扩展到晚上、周末及节假日,从而提高仪器在高校教学以及科研中的使用效率,有效缓解了仪器使用的压力,满足了广大学生的测试需求。

2 场发射扫描电镜的培训教学

为使仪器高效正常运转,在完成学校教学、科研任务的前提下,我们会定期开放培训课程,通过老师的讲解和示范,学生的反馈与演练,使学生借助现代化教学手段,更好地理解、掌握电镜的相关知识,开拓思路,为将来的科研和工作奠定基础,培训结束后对学生进行严格的考核,考核合格后方可独立上机操作,以确保仪器的正常运行。

此外,我们为该台场发射电镜的操作步骤进行了详细视频录像,感兴趣的师生可以通过手机、电脑等观看培训视频,迅速掌握操作技巧。

迄今 S4800 及其能谱仪已为我校多项材料相关的国家高技术研究发展计划课题(863)、国家重点基础研究发展规划(973)、国家自然科学基金等国家级与省部级项目及企业项目提供了测试服务,作为我校材料研究的实验平台,在科学研究和人才培养等方面发挥着重要作用。此外,在满足学校教学和科研任务需求

的同时,我们积极敞开大门为社会经济服务,供当地企业使用,实现高校与企业的联合,更好地服务当地经济,达到产学研相结合的目标。

3 大型仪器的网络化管理

在大型仪器的使用预约及管理方面,我们充分利用了网络化管理技术:开始主要通过由有测试需求的学生或者老师向测试中心管理人员定时发送预约邮件,最后由该管理人员进行排序规定测试日期,需要测试的学生只需在测试的前一天将样品送至样品处理室,由负责的老师对样品进行统一干燥和喷金后,测试者便可在预约时间进行测试,大大节省了运行成本。

最近,我们新构建了大型仪器,预约计费网络平台,测试中心所有仪器实现了互联网预约使用,广大师生可以通过网络预约合适的机时,并实现了网络可视化管理、网络评价及自动扣费等功能。这种模式大大节省了学生的时间,简化了预约程序,很大程度上提高了该大型仪器的使用效率。

开放测试与培训教学的方案延长了仪器的使用时间,提高了仪器的使用率及效益,得到学校广大师生的支持,自实施以来收到了良好的效果。

4 结 语

场发射扫描电镜是目前高校教学、科研工作中非常重要的一台大型仪器设备,仪器设备的管理制度直接影响到实验教学质量以及科研水平,因此加强和健全仪器设备的管理制度尤为重要。正确合理地管理和使用这台仪器,不但能够提高高校的教学质量以及科研水平、获得良好的经济效益和社会效益,促进产学研的发展,而且可以减少仪器维护保养费用,确保仪器正常的运行及使用。

参考文献:

- [1] 陈木子,高伟建,张勇,等. 浅谈扫描电子显微镜的结构及维护[J]. 分析仪器,2013(4):91-93.
- [2] 吴立新,陈方玉. 现代扫描电镜的发展及其在材料科学中的应用[J]. 综述与评论,2005,43(6):36-40.
- [3] 李剑平,杨永东. 地方高校扫描电镜使用现状及整改措施[J]. 实验技术与管理,2013,30(1):88-90.
- [4] 张琳霞,李金淑,冯金朝. 浅谈高校实验中心大型仪器设备的管理及有效利用[J]. 中国现代教育装备,2008(8):7-8.

本刊为

北京大学图书馆《中文核心期刊要目总览》综合性科学技术类核心期刊

科技部“中国科技论文统计源期刊”(中国科技核心期刊)

中国科学评价研究中心 RSSEC 中国核心学术期刊

中国高校优秀科技期刊

天津市优秀期刊

收录本刊的部分检索系统数据库

美国《化学文摘》(CA)

美国《剑桥科学文摘》(CSA)

英国《世界纺织文摘》(WTA)

俄罗斯《文摘杂志》(AJ)

美国《史蒂芬斯数据库》(EBSCO host)

美国爱思唯尔(Elsevier)《Scopus 数据库》

波兰《哥白尼索引》(IC)

《CEPS 中文电子期刊服务资源库》

《中国期刊全文数据库》

《中国科技期刊数据库》

《中国期刊网》

《中国学术期刊(光盘版)》

《中国学术期刊综合评价》

《中国科技论文在线》

天津工业大学学报

双月刊, 1982 年创刊

第 36 卷 增刊

2017 年 9 月 30 日出版

Journal of Tianjin Polytechnic University

Bimonthly, Started in 1982

Vol.36 Suppl.

September 30, 2017

主管单位 天津市教育委员会

主办单位 天津工业大学

编辑出版 天津工业大学学报编辑部

地址 天津市西青区宾水西道 399 号

邮编 300387 电话 022-83955151

主 编 杨庆新

副 主 编 高宗文

印 刷 天津中铁物资印业有限公司

国内发行 天津市邮政局(邮发代号 6—164)

国外发行 中国出版对外贸易总公司(DK 12104)

北京市朝阳区安华里 504 号(邮编 100011)

Managed by: Tianjin Board of Education

Sponsored by: Tianjin Polytechnic University

Edited by: Editorial Board of Journal of

Tianjin Polytechnic University

Address: 399 Binshuixi Road,

Xiqing District, Tianjin 300387, China

Chief Editor: YANG Qing-xin

Associate Editor: GAO Zong-wen

Printed by: Tianjin CRM Printing Co. Ltd.

E-mail: tjpubx@tjpu.edu.cn

中国标准连续
出版物号: ISSN 1671-024X
CN 12-1341/TS

天津市报刊增刊备案号: 121341201701

国内定价: 8 元/期