

# 金相实验教学模式改革与思考

刘晓东,吕青青,杨立权,张贺  
(平顶山学院,河南平顶山 467000)

**[摘要]**金相制备与组织分析是探索金属材料性能为研制新材料和新工艺提供依据的重要手段,是材料类和机械类学生必备的一项基本技能,也是机械工程材料课程设置的关键实验教学内容。本文结合我校机械工程材料教学团队教学经验,通过系统分析目前金相制备与组织分析实验教学中存在的问题,创新金相实验教学方法,探索出一套“教、学、研、训、赛、证”融合的一体化特色人才培养模式,为有效提升实验教学效果,增强学生就业竞争力及学校特色高质量应用型人才的培养起到积极推动作用。

**[关键词]**金相制备;实验教学;技能大赛;工匠精神;人才培养

**[中图分类号]** G642 **[文献标识码]** A  
doi:10.3969/j.issn.2096-711X.2025.08.061

**[文章编号]** 2096-711X(2025)08-0177-03

**[本刊网址]** <http://www.hbxb.net>

金相制备与组织分析是研究金属和合金组织的重要方法,通过将分析的金属材料加工成一定形状尺寸的试样,并经过预磨、抛光、浸蚀等工序,最后利用金相显微镜观察和分析金属材料的显微组织状态及分布情况,判断材料是否存在缺陷。同时,通过分析可以探明金属材料的显微组织和其性能的内在关系,为进一步研制新材料提供可靠的依据。通过金相制备与组织分析实验课程的开展,能够有效培养学生凝神聚力、精益求精、追求极致的品质,以及耐心、执着、坚持的精神特质。依托金相制备与组织分析实验,由清华大学、北京科技大学等高校联合发起的全国大学生金相技能大赛,已成为一项全国高等院校学生参与的国家级A类赛事,为深化大学生创新创业能力培养,推动人才培养高质量发展,达到以赛促教、以赛促学的目的做出了积极贡献。

本文依托金相制备与组织分析实验,结合大学生金相技能大赛,采用线上线下结合的混合式教学模式,以大国工匠精神为引领,以学生为中心,始终贯彻加强基础、注重综合的理念,全面培养学生的分析能力、评价能力及大国工匠精神,创新金相实验教学方法,全面提升学生综合能力,为特色高质量应用型人才的培养服务。

## 一、金相实验教学现状分析

### (一)学时缩减,浮于表面

实验课程的开展是为了让学生更好地巩固理论知识,加深对理论知识的理解,培养学生的动手能力,达到专业知识牢固掌握、实验操作烂熟于心,但目前学时缩减,理论知识讲授只能蜻蜓点水,实验操作仅可简单验证。同时,对于非材料类学生,各课程与机械工程材料课程的关联性相对较弱,学生学完后难以将所学内容有机结合。目前多数金相制备与组织分析实验为4~6学时,而实验操作过程步骤多,学生短时间内无法掌握操作的关键点,学生仓促完成实验,导致实验操作不规范、无法观察到准确显微组织,学生实操过程中没有足够的时间思考,理论联系实际不足,制约了教学效果和学习效果。目前学时缩减是各大高校普遍存在的问题。

### (二)方法落后,创新不足

金相实验与组织分析实验重点考查学生的动手实操能力,但由于学时缩减,实验教学过程中多以教师讲授为主,教师填鸭式的讲授实验操作规范、要求并进行演示实验后,学生方开始实验,动手实操时间短,难以把握不同金属试样制备过程要求。由于学生先前课程并未接触金属材料的制备,因此传统的“教师讲,学生学”的教学方式难以让学生掌握金

相制备的操作规范和要求,导致实操过程问题不断。因此,亟待创新教学方法,改革传统教学模式,提升金相实验教学效果。

## 二、创新实验教学方法,提升人才培养水平

实验教学是应用型人才培养的重要环节,为进一步提高实验教学质量 and 人才培养质量,团队探索出一套以学生为中心、以育人为核心的、适用于金相实验的教学思路与方法。

### (一)线上自学,心中有数

课前发布金相制备与组织分析的视频观看任务及金相制备与组织分析的操作规范手册学习任务,并利用学习通监测学生视频学习情况,引导学生自主学习,做到心中有数,带着问题进课堂,提高听课的目的性、针对性,培养学生独立思考、发现问题、解决问题的能力,提升听课效率,缩短讲授时间,为学生预留更多实操时间。

### (二)图片导入,设疑激兴

课程开始,以唯美的金相组织图片为切入点。提出问题:“看到这些图片你能够想到它们的来源吗?是浩瀚无垠的美丽星空还是远古时期的化石,再或者是梵高遗作?”让同学们根据图片发挥想象,主动分享自己的观点,并带着对图片的疑惑,激发学生进一步学习的兴趣。

### (三)答疑解惑,明确要求

解答图片来源,导出金相制备与组织分析实验。告知学生,金相制备的目的不仅仅是为了获得如此漂亮震撼的图片,还可以用于正确鉴别显微组织,为其他工艺参数的选择及新材料的研发提供有力的依据。进一步提出金相制备的要求:制备的试样必须具有清晰的视场和真实的组织形貌,为显微组织鉴别奠定良好的基础。

### (四)内容讲授,规范操作

结合课前发布的金相制备与组织分析视频及操作规范手册,利用PPT系统讲解金相制备所需的仪器设备及其作用,以及粗磨、抛光、浸蚀、显微观察等工序的详细步骤,并穿插讲解、重点强调每一步操作需要注意的问题,讲解过程中,引导学生思考应该怎么操作、为什么要这样操作,加深学生记忆,便于学生后续动手实操。

### (五)思政教育,精神传承

以匠人之心,“研”金相之美。通过金相制备与组织分析的操作规范及操作步骤的学习,引出金相制备需要耐心、执着、坚持的精神以及凝神聚力、精益求精、追求极致的品质,这也是大国工匠所具备的精神特质。结合央视的《大国工

收稿日期:2024-9-13

基金项目:本文系平顶山学院教学改革研究与实践项目“《机械工程材料》课程应用型人才培养模式“教-学-训-赛-研-证”特色培养模式的构建与实践”阶段性成果(项目编号:2023-JYZD01);受到河南省重点研发与推广专项(科技攻关)项目的支持(项目编号:242102111172)。

作者简介:刘晓东(1991—),男,山东泰安人,平顶山学院讲师,主要从事高等教育改革、现代农业装备设计与测控研究。

匠》栏目,讲述不同岗位劳动者用自己的灵巧双手,匠心筑梦的故事,激发学生的爱国情怀,培养学生热爱本职、敬业奉献、脚踏实地的精神。

#### (六)组织分析,查摆问题

试样在显微镜下清晰的视场和真实的组织形貌,能为显微组织鉴别奠定良好的基础。但学生初次制备试样,显微镜下的组织存在较多问题,尤其以磨制面存在粗大划痕、轻微划痕、晶界不清晰、组织不清晰、组织氧化、表面麻点、污物等问题居多。根据往年金相制备过程中收集的组织图片,对存在的问题逐一讲解,指出问题根源,提出改进方案,便于学生后续实操有效规避。

#### (七)金相制备,组织观察

前述内容讲解完成后,组织学生开展金相制备与组织分析实操,再次强调安全规范操作,学生2人一组,1人制备,另1人观察操作的规范性,若出现操作不规范及时提醒,2人协作,待第1名学生操作完成后,二者互换角色再次进行金相制备与组织观察,通过互相监督规范自身操作,加深对操作步骤和操作规范的理解和记忆,培养学生团队协作、精益求精的精神。学生操作过程,教师认真观察每位学生的操作是否规范并打分,并对存在问题的同学及时提醒改正,最后对制备的金相试样显微组织进行打分。

#### (八)总结反思,凝练提升

针对学生的实操分数和金相试样组织的得分,分析学生本次实验的掌握情况,并根据学生操作及金相制备过程存在的问题有针对性地进行讲解。课后,采用问卷星收集学生对本次实验教学的满意度、知识的掌握程度以及实验教学需要改进的地方,认真听取学生意见,积极改进。

### 三、深化实验教学改革,提高实验教学效果

金相制备与组织分析是考查学生动脑、动手能力的重要手段,同时也是机械工程材料课程的关键实验教学内容,对提升学生金相制备水平具有积极作用。但受限于实验教学课时,学生实操能力不足。大学生金相技能大赛,作为一项专业实践技能大赛,是建立在专业基本理论和专业技能基础上的重点考查学生金相制备与组织分析能力的重要赛事,学生需要掌握相关理论知识,熟练制备金相试样并进行观察分析的能力,团队以金相技能大赛为契机,通过教学与竞赛相结合,改革探索出一套“教、学、研、训、赛、证”融合的一体化特色人才培养模式,有效提升了实验教学效果。

#### (一)以赛促教,强师赋能

在金相技能大赛前期准备过程中,团队授课教师将金相制备与组织分析的理论知识和比赛的技能要求相结合,持续重复有针对性地对學生进行指导,针对指导过程中存在的问题,不断改进金相实验教学方法,并根据比赛的要求,进一步凝练课程重难点,通过反复讲授与指导,强化教师的授课和指导能力,进一步促进教学手段的调整与提升,以金相技能大赛反哺金相实验教学。

#### (二)以赛促学,学以致用

金相技能大赛主要考查学生金相制备与组织分析的能力,金相制备主要包括磨光、抛光、浸蚀及显微观察等环节,各环节包含不同的操作要求、操作顺序及注意事项,需要熟练掌握、熟稔于心。学生通过竞赛不断完善自身知识储备,加深对课堂知识点的理解,并通过竞赛调动学生学习积极性和主动性,解决课时缩减导致学习效果差的问题。针对金相制备与组织分析过程中的每一个环节,团队制定了详细的操作规范手册,学生可根据手册不断强化自身操作的规范性,提升金相制备与组织分析的能力。

#### (三)以赛促研,研以致远

金相制备与组织分析是开展失效分析、探究金属材料性能、研制新材料和新工艺提供依据的重要手段。目前,金相技能大赛在金相制备与组织分析的基础上正努力将失效分析纳入竞赛,这将有力拓展竞赛水平和范围,并能有效提升

教师教学能力和学生对金属材料制备与分析的能力。金相技能竞赛的各赛道,作为研究的风向标,对教师明确研究方向、提升研究能力具有重要意义。因此,团队教师基于目前金相技能大赛开展的赛道,积极申报了相关科研项目,并积极引导学生参与其中,学生以项目为抓手,通过老师指导,培养了学生解决问题的能力,同时,进一步强化了学生金相制备的能力。

#### (四)以赛促训,提质强能

金相大赛是面向所有本科和高职院校的开展的国家级A类竞赛,参赛高校有500余所,参赛学生通过层层筛选综合能力均较强,同台竞争压力较大。为缓解学生参赛压力,团队定期举办阶段性校内选拔赛及兄弟院校联赛提高学生面对大赛的抗压能力,同时积极组织学生开展训练,不断强化操作规范和要求,做到临危不乱。通过选拔赛和联赛重点关注平时训练成绩好但比赛成绩较差的学生,积极引导学生正确认识压力,变压力为动力,提升本校参赛学生的综合能力。

#### (五)赛场练兵,由工变匠

学生通过系统学习、训练和竞争,已经初步具备了与全国高校参赛选手同台竞技的能力,通过团队教师指导与层层筛选,选拔出进入全国大学生金相技能大赛的本校学生,通过与其他高校的学生同台竞技,看到与别人的差距,并正视自身存在的不足,通过自我反思并结合他人长处,不断提升学生综合能力。学生通过长期的训练和反思,已经具备了金相制备与组织分析的专业技能,在不知不觉中已经具备了专业技术人员的要求。

#### (六)多证齐收,鹤立鸡群

平顶山学院是中国机械工业联合会机械行业职业能力评价河南797考试站,具有14个工种评价能力,物理金相检验工作为考试站的评价范围之一,因此团队教师积极宣传并鼓励学生考取职业资格证书,学生通过考核获得“物理金相检验工”职业资格证书,毕业时,实现“学历证书+学位证书+技能证书”的同步发展。在工业发展过程中,金相检验得到了很好的发展并发挥了极其重要的地位,尤其是对材料进行检验的过程发挥了不可替代的作用,因此,物理金相检验工就业前景好,能够有效增强学生就业竞争力。

### 四、实验教学效果明显,人才培养成果显著

金相制备与组织分析实验从2018年开始编入《机械工程材料》大纲,同年开始积极选拔优秀学生参加河南省大学生金相技能大赛和全国大学生金相技能大赛,并举办了平顶山学院第一届金相技能大赛,此后每年均举办金相技能大赛,选拔优秀学生参加省赛和国赛,截至目前,获得国赛一等奖3项、二等奖6项、三等奖8项,省赛特等奖7项、一等奖8项、二等奖21项,有效提升了我校在河南及全国高校的知名度。

实验的开展推进了我校“人人持证”工作的高质量开展,提升了考评员师资队伍,根据机械行业职业能力水平评价及职业技能等级认定工作有关规定,团队4名教师均通过了物理金相实验工考评员考核,并获得了机械工业职业技能鉴定指导中心颁发的考评员证书,推动了我院797考试站的建设。并且,通过金相制备与组织分析实验培训的学生,经系统的学习和练习,已有多人通过了物理金相实验工高级工考试,可有效拓宽就业方向。同时,课程团队成员积极培养金相制备与组织分析实验中能力较为突出的学生参与科研论文及专利的撰写,截至目前,学生参与发表的科研论文2篇,申请发明专利3项,为学生后续升学及就业提供了竞争优势。

### 五、结语

我校依托金相技能大赛,不断探索教学方法,改革教学模式,通过课程团队建设,将课程、实验、科研、竞赛、考证紧密融合,形成了“教、学、研、训、赛、证”一体化特色人才培养模式,有助于增强学生就业竞争力,培养和造就更多技能人才和大国工匠,对我校特色高质量应用型人才的培养起到了积极的推动作用。

### 参考文献:

- [1] 马秋彦,汪加楠,孙少娟,等. 基于金相技术的金属材料显微组织分析[J]. 河南冶金,2021,29(3):8-10,51.  
[2] 徐晓东. 承压特种设备现场金相检验技术探究[J]. 品牌与标准化,2023(2):122-124.  
[3] 马尧,杨超,吴昊. 20 钢金相试样制备过程的影响因素分析[J]. 科技风,2022(13):81-83.  
[4] 孙亚云,高杰,李栋. 金相检验技术在电站锅炉检验

过程中的应用[J]. 中国设备工程,2022(13):171-172.

- [5] 贺连芳,李辉平,李志超,等. 金相技能大赛与大学生创新创业素质培养[J]. 中国冶金教育,2022(5):4-5.  
[6] 崔立英,王鸿雨,童菁菁,等. 以金相技能大赛推进材料专业实验教学改革[J]. 中国现代教育装备,2023(9):118-120.  
[7] 黄婷. 金属材料专业实验课程的教学现状与解决措施探究[J]. 广州化工,2018,46(3):142-143.

## The Reform and Thinking of Metallographic Experiment Teaching Mode

LIU Xiao-dong, LYU Qing-qing, YANG Li-quan, ZHANG He  
(Pingdingshan University, Pingdingshan Henan 467000, China)

**Abstract:** Metallographic preparation and microstructure analysis is an important means to explore the properties of metal materials to provide a basis for the development of new materials and new processes. It is a necessary basic skill for materials and mechanical students, and it is also a key experimental teaching content in the course setting of mechanical engineering materials. Through systematic analysis of the existing problems in the experimental teaching of metallography preparation and microstructure analysis, this paper innovates the experimental teaching method of metallography and explores a set of integrated characteristic talent training mode integrating "teaching, learning, research, training, competition and certification", which plays a positive role in effectively improving the experimental teaching effect, enhancing the employment competitiveness of students and promoting the training of high-quality application-oriented talents with characteristics of the schools.

**Key words:** metallographic preparation; experimental teaching; skills competition; craftsman spirit; talent training

(责任编辑:章樊)

(上接第170页)

证据等,保障社会工作专业实践教学顺利展开。目前国内外已有不少大学建立了循证实践平台,如麦克马斯特大学建立的循证实践网络推广平台、南京理工大学建立的中国儿童与老年健康证据转化平台等,收罗了大量社会工作、心理学和公共管理等领域的社会科学循证实践证据将其分类打分,并制作简要操作说明或使用手册,以帮助研究的传播。

### 五、结论与讨论

研究表明,人工智能技术的引入为社会工作循证实践提供了新的工具和方法,能够显著提升社会工作者的决策支持和数据分析能力。同时,通过项目驱动学习和实习实践,学生能够在真实工作环境中应用所学知识,进一步巩固和提升其综合能力。在教学实施过程中,通过不断的评估和反馈机制,确保教学模式的有效性和持续改进。通过理论与实践的紧密结合,培养出具备扎实理论基础和实际操作能力的社会

工作专业人才,为社会服务领域注入新的活力和动力。

### 参考文献:

- [1] 何雪松. 证据为本的实践的兴起及其对中国社会工作发展的启示[J]. 华东理工大学学报(社会科学版),2004(1).  
[2] 刘玲,彭华民. 逻各斯的失衡与道的平衡——循证社会工作的西学话语和东渐重构[J]. 社会科学,2019(10).  
[3] 童峰,拜争刚. 医务社会工作协同防控公共卫生事件的循证实践模式[J]. 社会建设,2022(5).  
[4] 拜争刚,吴淑婷,等. 系统评价:证据为本社会工作的方法基础[J]. 华东理工大学学报(社会科学版),2017(4).  
[5] 李筱,段文杰. 循证社会工作的科学价值与学科价值——兼论开展循证社会工作的若干原则与方法[J]. 社会工作,2021(6).

## Research on Educational Models for Evidence-based Practice in Social Work in the Context of Artificial Intelligence

Ji Lin  
(Luoyang Normal University, Luoyang Henan 471000, China)

**Abstract:** In the context of artificial intelligence, the evidence-based education model in social work demonstrates significant advantages in enhancing students' professional practice abilities, reducing errors in students' service design, improving the precision of social work teachers' teaching decisions, and contributing to educational research. This study constructs an evidence-based practice teaching indicator system and model, encompassing aspects such as needs assessment, resource evaluation, and goal setting, with AI technology enhancing the accuracy of assessments. The paths to achieving evidence-based practice teaching include establishing normalized management systems, optimizing resource utilization methods, improving teachers' practical capabilities, and building shared platforms. These efforts aim to promote the scientific and professional development of social work education.

**Key words:** artificial intelligence; evidence-based social work; practice teaching

(责任编辑:桂杉杉)