

# 新工科背景下高校热处理实验教学改革探索

柯德庆, 潘应君, 吴 腾

武汉科技大学材料科学与工程学院, 湖北 武汉

收稿日期: 2023年6月7日; 录用日期: 2023年8月4日; 发布日期: 2023年8月14日

## 摘 要

随着人们对新工科认识与探索的不断发展, 高校传统的热处理实验教学方法也面临着极大的挑战。文章分析了当前热处理实验教学的现状及存在的问题和挑战, 探讨了新工科背景下高校热处理实验教学的改革措施。结果表明, 在新工科背景下进行热处理实验教学改革, 能够有效地提高教学质量, 促进创新人才的培养。

## 关键词

新工科, 热处理, 实验教学, 教学改革

# Exploration of Heat Treatment Experimental Teaching Reform in Universities under the Background of New Engineering

Deqing Ke, Yingjun Pan, Teng Wu

School of Materials Science and Engineering, Wuhan University of Science and Technology, Wuhan Hubei

Received: Jun. 7<sup>th</sup>, 2023; accepted: Aug. 4<sup>th</sup>, 2023; published: Aug. 14<sup>th</sup>, 2023

## Abstract

With the continuous development of people's understanding and exploration of new engineering, the traditional teaching methods of heat treatment experiments in universities are also facing great challenges. This paper analyzes the current situation, problems and challenges of heat treatment experiment teaching, and discusses the reform measures of heat treatment experiment teaching in universities under the new engineering background. The results show that the reform of heat treatment experiment teaching under the new engineering background can effectively improve the teaching quality and promote the training of innovative talents.

## Keywords

New Engineering, Heat Treatment, Experimental Teaching, Teaching Reform

Copyright © 2023 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

新工科是指应对新时代经济社会发展需求,以工科教育为重点,融合多种学科知识,培养具备创新精神和实践能力的复合型工程技术人才[1] [2] [3]。目前,新工科的发展态势良好。各高校纷纷进行课程改革和教育模式创新,积极推进产学研合作,注重培养学生的创新创业意识和能力。政府也出台了许多支持新工科发展的政策,为新工科的创新发展提供了良好的环境。同时,学生对新工科的需求也逐渐增加,新工科毕业生的就业竞争力也逐渐提高。随着新工科的快速发展,对高校工科专业实验教学提出了新的更高的要求。

热处理是材料科学和工程中的一个重要工艺过程,通过对材料在高温状态下的加热、保温和冷却等处理,可以改变其力学性能、显微组织结构等特性,对提高材料的性能起着至关重要的作用。热处理实验教学是高校课程体系的重要组成部分,为学生提供实际操作的机会,对培养学生的实践能力和创新思维具有重要意义[4] [5]。随着科学技术的飞速发展,工程领域对创新人才的需求越来越大。传统的高校热处理实验教学已经不能满足人才培养的需要[6]。而新工科注重培养具有创新精神、实践能力和团队合作精神的高素质人才,旨在满足经济社会发展对人才的需求,推动产学研紧密结合,促进高校与产业界的深度融合[7] [8]。因此,有必要在新工科背景下进一步探索热处理实验教学改革。

## 2. 高校热处理实验教学现状

### 2.1. 教学内容

高校热处理实验的教学内容主要包括热处理的基本原理、常见的热处理工艺(如退火、正火、淬火、回火等)以及热处理材料的性能测试。热处理实验教学内容相对单一,主要集中在传统的热处理工艺和方法上,缺乏与行业发展趋势相适应的新兴热处理技术和工艺。这导致学生对于新兴热处理技术的了解和掌握不足,无法满足实际工作需求。

### 2.2. 教学方法

传统的大学热处理实验教学方法主要包括以教师为中心的讲座、示范和以学生为中心的实验。热处理实验教学方法相对传统,教学过程相对封闭,主要以教师讲解和学生观摩为主,缺乏学生主体参与的实践环节,师生互动不充分。这导致学生的实际操作能力和问题解决能力得不到有效培养,无法真实地体验和掌握热处理实验的过程和技巧,学生创新思维和实践能力的培养非常有限。

### 2.3. 教学评估

高校热处理实验教学的评估主要集中在实验操作和实验报告方面。评估标准相对单一,缺乏对学生理论知识、实践能力、创新思维的综合评估。热处理实验教学缺乏科学客观的评估方法,这将导致学生的实际能力难以得到准确评估,无法全面了解学生在实验过程中的表现和需要改进的方向。

综上所述，高校热处理实验教学内容相对单一，教学方法相对传统，教学评估缺乏科学客观性。应通过更新教学内容、优化教学方法和建立科学客观的评估体系，从而提高热处理实验教学的质量和效果，培养学生的实践能力和创新能力。

### 3. 高校热处理实验教学存在的问题与挑战

高校热处理实验教学作为材料科学与工程领域重要的一环，旨在帮助学生掌握金属材料的热处理技术。但是，目前存在不少问题和挑战，如理论与实践结合不足、缺乏创新的教学方法和单一评估标准。本部分将对这些问题进行深入探讨。

#### 3.1. 理论与实践结合不足

传统的高校热处理实验教学方法强调理论知识的传授，忽视了实践能力的培养。学生只能在短时间内掌握热处理理论知识，但在实际的操作中往往感到困难和不适应。理论教学与实验教学的衔接不紧密，影响了学生对热处理知识的理解和掌握。因此，理论与实践结合不足是当前高校热处理教学面临的一个重要问题。

#### 3.2. 缺乏创新的教学方法

传统的高校热处理实验教学方法相对固定，教学过程封闭。热处理实验多为机械式的操作，缺乏创新的设计，导致学生缺乏操作和科学研究的创新意识。学生创新思维和实践能力的培养有限，不利于学生综合素质的发展。同时，教材设计也过于单一，缺乏启发性的内容，使得学生在学习过程中缺少足够的激励和自我发现的机会。

#### 3.3. 单一评估标准

高校热处理实验教学的评价标准相对单一，主要集中在实验操作和实验报告方面。这种单一的评估标准无法真正反映学生知识的深度和实际技能的掌握程度。缺乏对学生理论知识、实践能力、创新思维的全面评估，不利于教学质量的提高。同时，也缺少对学生的潜在能力和创新思维的激励和概括。

从以上可以看出，高校热处理实验教学存在理论与实践结合不足、缺乏创新的教学方法以及评估标准单一等突出问题。针对以上问题，应尽快采取有效措施进行热处理实验教学改进，以保障我国热处理方面的复合型工程技术人才的培养。

### 4. 高校热处理实验教学改革措施

#### 4.1. 丰富实验教学内容，创新实验教学方法

热处理实验应包含多种热处理方式，如退火、正火、淬火、回火等，并应注重实验的设计和论证思路。在教学实验中，应为学生提供一定的自主设计和选择的机会，鼓励创新思维。同时，应结合材料性能的调控和优化，引导学生理解材料在不同热处理条件下的显微组织变化和力学特性变化规律。

在热处理实验教学的改革中，应引进创新的教学方法。应用信息技术手段，结合网络教学平台，提供在线资源和模拟实验软件，鼓励学生自主学习和实验训练。教学过程应具有开放性和互动性，加强师生之间的交流。教学方法应多样化，如案例教学、项目教学、线上教学等，激发学生的学习兴趣，培养学生的创新思维和实践能力。

此外，互联网已经改变了教育教学的方式和手段，热处理实验教学也需要适应互联网时代的要求。通过建设教学资源库和网络实验室，为学生提供更加便捷和高效的学习资源和学习环境。同时，还可以在网络上建设学术平台，促进教师和学生之间的互动和交流，加深学生对热处理实验的理解和掌握程度。

此外，还可以利用在线课程等多样化形式，进行线上教学，提高实验教学的灵活性和适应性。

#### 4.2. 建立国际化实验教学平台，并注重安全教育

热处理实验教学是材料科学和工程领域的核心内容之一，了解国外先进的热处理实验教学方法和成果，对于拓宽学生的国际化视野和开拓全球性的职业选择具有重要意义。建立国际化的实验教学交流平台，吸引国际化教育资源和教育方法，能够激发学生的学习热情和兴趣。

进一步更新实验教学设备，以适应现代材料科学技术的发展需求。对于传统的热处理设备，可以考虑加装现代化控制系统和传感器，实现自动化，提高实验精度和效率。另外，可以引入新型实验设备，为学生提供更多的理论知识和实验技能培训。

此外，热处理实验需要高温加热和其他特殊的操作过程，因此，实验安全管理显得尤为重要。我们需要加强实验安全意识教育，培养学生良好的安全意识和实验操作素质。建立完善的安全管理体系，配备相应的实验安全设备和定期进行实验安全检查。

#### 4.3. 优化教学评估评价机制，提高实验教学效果

教学评估和反馈是教育教学中不可缺少的环节。在热处理实验教学改革中，应优化评价标准。注重对学生理论知识、实践能力和创新思维的综合评价。评估方法应多样化，如过程评估、同行评估、自我评估等，以促进教学质量的提高。同时，要定期听取学生对教学的反馈和建议，及时调整教学内容和方法，提高教学效果和学生成绩。

在热处理实验教学中，评价机制不仅包括考试成绩，还应加强对学生的全面评价。如实验报告、课堂讨论、小组合作等方式，全面了解学生的学习和表现情况，及时为他们提供反馈和帮助，激发他们的学习热情和积极性。

#### 4.4. 加强理论与实践相结合，促进产学研用落地

热处理实验教学改革中，应加强理论与实践的结合。理论教学与实验教学紧密结合，根据热处理领域的最新研究进展和实际应用需要，及时更新教学内容。教学过程应引导学生将理论知识运用到实际问题中，以提高学生对热处理知识的理解和掌握。

热处理实验教学的核心就是让学生掌握实验操作和分析方法，提升他们的实践能力。因此，在教学设计中，应结合实际工程问题，促进产学研用交流合作，为学生提供更加实际和深入的学习体验和实践机会，引导学生运用所学的理论知识，从实践中掌握更多关于热处理实验的技巧和经验。同时，应采用项目式教学等方法，增强学生的实践能力和创新意识。在课程设计中，可以增加实习环节，鼓励学生到企业和科研机构实习和接受培训，提高学生的实践能力和就业竞争力，更好地服务国家的产业需求和经济发展。

### 5. 结束语

新工科背景下高校热处理实验教学的改革，对于提高教学质量、培养创新人才具有重要意义。热处理实验教学需适应时代发展，并及时迎合教育现代化的需求。建立丰富多彩、有效、安全的实验教学系统，培养学生的实践能力和协作精神，如此可以更好地为实现高素质的材料科学人才培养贡献力量，为新时代的材料科学和工程的发展奠定基础。在整个热处理实验教学的改革过程中，需要实践者不断地进行探索和创新。热处理实验教学的改革应包括思想、制度、方法、技术和管理等多个方面，对于提高学生的综合素质、提高实验教学效果、培养学生的终生创新能力，以及促进产学交流和合作，都具有重要的意义。学生是热处理实验教育的主体，实践中需要看到学生对于实验教学的需求，收集他们的反馈，

不断调整教学内容和方法,满足学生的学习需要。同时,通过教学评估和反馈等方式,对学生的表现进行常态化的监督和指导,以期提高教学目标的达成率。在新工科背景下进行热处理实验教学改革,能够有效地提高教学质量,促进创新人才的培养。未来应进一步深化热处理实验教学改革,不断优化教学内容、教学方法和教学评估,以适应新工科的发展,适应人才培养的需要。

### 参考文献

- [1] 钟登华. 新工科建设的内涵与行动[J]. 高等工程教育研究, 2017(3): 1-6.
- [2] 李培根. 工科何以而新[J]. 高等工程教育研究, 2017(4): 1-4+15.
- [3] 陆国栋, 李拓宇. 新工科建设与发展的路径思考[J]. 高等工程教育研究, 2017(3): 20-26.
- [4] 王泽民, 庞灵欢. 工程教育认证背景下的金属学与热处理实验教学改革与实践[J]. 高教学刊, 2019, 98(2): 130-132.
- [5] 赵素, 王迎春. 基于新工科的金属学及热处理课程实验教学研究[J]. 教育现代化, 2020, 7(35): 179-181.
- [6] 柯德庆, 潘应君, 赵惠忠. 工程教育专业认证背景下对高校热处理实验教学的若干思考[J]. 教育教学论坛, 2020(14): 320-321.
- [7] 赵彦玲, 刘广起, 韩冰. 新工科背景下专业课程建设与实施探究[J]. 教育教学论坛, 2023(4): 145-148.
- [8] 王文君, 肖建辉, 黎冬明, 等. 新工科和工程认证背景下工科专业建设探索[J]. 教育教学论坛, 2023(2): 7-10.