Advances in Education 教育进展, 2024, 14(10), 274-278
Published Online October 2024 in Hans. https://www.hanspub.org/journal/ae
https://doi.org/10.12677/ae.2024.14101862

Hans汉斯

应用型高校工程材料基础教改探索

——基于区域传统产业金属材料专业技术人才需求

郭福建，张　盼，李伟章，胡　克，师文庆

广东海洋大学材料科学与工程学院，广东　阳江

收稿日期：2024年9月2日；录用日期：2024年10月4日；发布日期：2024年10月11日

摘　要

金属材料专业作为传统工科专业，在新工科建设背景下需要针对当前和未来区域产业特色发展趋势与需求进行改革。广东海洋大学材料科学与工程学院基于工程材料基础这门课程进行了教改探索与实践，优化了课程内容、授课方式、考核方式和产业需求认知等内容，完成了以贴合服务区域产业特色需求的专业课程改革。

关键词

金属材料，教学改革，产业需求

Exploration on the Teaching Reform of Basic Course of Engineering Materials in Applied Universities

—Based on the Regional Traditional Industry's Demand for Metal Materials Professional Technical Personnel

Fujian Guo, Pan Zhang, Weizhang Li, Ke Hu, Wenqing Shi

School of Materials Science and Engineering, Guangdong Ocean University, Yangjiang Guangdong

Received: Sep. 2nd, 2024; accepted: Oct. 4th, 2024; published: Oct. 11th, 2024

Abstract

The major of metal materials is a traditional engineering major. Under the background of new engineering construction, it needs to reform according to the development trend and demand of

文章引用: 郭福建, 张盼, 李伟章, 胡克, 师文庆. 应用型高校工程材料基础教改探索[J]. 教育进展, 2024, 14(10): 274-278. DOI: 10.12677/ae.2024.14101862

current and future regional industrial characteristics. The School of Materials Science and Engineering of Guangdong Ocean University has carried out teaching reform exploration and practice based on the course of the basis of Engineering materials, optimized the course content, teaching methods, assessment methods and industrial demand cognition, and completed the professional course reform to meet the needs of regional industrial characteristics.

Keywords

Metal Materials, Educational Reform, Industrial Demand

Copyright © 2024 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

随着制造业在实体经济中的权重越来越突出，广东省率先提出“以实体经济为本、坚持制造业当家，加快建设制造强省、质量强省，更高立起现代化产业体系支柱”的口号[1]。同时，广东也是全国金属材料使用量最大的省份，侧面也说明材料是制造业的根本，材料研发和应用人才是制造业高质量发展的保障[2]。然而，由于早期材料专业就业环境和收入带给社会的误解，让很多民众和学子认为材料是“四大天坑”专业之一[3]，导致报考的学生数量少，也影响已报考学生的学习热情和积极性。

实际上，随着科技日新月异的进步和制造业飞速发展，当前制造业对工科专业的专业技术人才需求量越来越大，尤其是材料专业技术人才[4]。因此，为满足区域经济和产业发展需求，广东海洋大学材料科学与工程学院办学精准面向应用型人才，旨在培养在冶金、材料、机械、电子、汽车、风电、核电等领域从事金属或金属复合材料设计制备、成型加工、热处理等应用型高级工程技术人才[5]。以更好地切合区域产业应用型人才需求作为教学改革的目标。

作为一名材料专业的研究人员和一线教师，在教授《工程材料基础》这门课程过程中发现，较多学生对专业课程学习没有兴趣，对基础理论学习存在畏难情绪，对未来就业没有预期和信心。因此，针对学生在学习工程材料基础这门课程中存在的问题和困难，如何教是教师必须认真思考的问题。作为教师既要响应区域经济和产业对应用型人才的需求，又要提升学生学习兴趣和积极性，让学生愿意学，学得好，学得快，努力提高学生专业理解能力和实践能力，以适应不断变化的产业需求。

2. 目前《工程材料基础》课程教学简介

2.1. 课程教学内容

目前《工程材料基础》这门课程在本校作为专业必修课程开设，课程学时共 64 学时，课程学分计 4 学分，课程主要目的是使学生较全面地获得工程材料及热处理知识，初步获得分析和解决金属材料选材及热处理工艺问题的能力，拓宽材料成型及控制技术视野，了解工程材料及热处理工艺前沿及发展趋势。本门课程主要围绕以下十章节内容展开：(一) 材料的性能及应用意义；(二) 材料的结构；(三) 材料的凝固与结晶组织；(四) 材料的变形断裂与强化机制；(五) 铁碳合金相图及应用；(六) 钢的热处理；(七) 钢铁材料；(八) 有色金属材料；(九) 高分子材料；(十) 工程材料的应用与发展。

2.2. 课程考核方式

《工程材料基础》的考核目标是使学生掌握合金加热、冷却和变形过程中的相变与组织和性能之间

的关系，了解合金钢与铸铁、陶瓷材料、高分子材料和复合材料的性能特点和应用范围。考核方式为：平时考核和期末考核相结合。平时考核主要考核学生出勤率、参加讨论和完成平时作业等情况。期末考核采用考试的形式，通过基础概念和技术应用需求考核名词解释和机理机制的理解及应用能力。

本门课程的成绩构成为：期末考试成绩占70%；平时成绩占30%。

3. 目前教学中存在的问题

在教学中目前存在的问题围绕以下几方面：

1) 课程上学生的积极性不高，上课注意力不集中，较少主动参与课堂讨论互动；
2) 学生没有意识到本门课程的重要性，课后不花时间预习复习和做作业；
3) 老师授课方式单一枯燥，不容易引起学生的兴趣；
4) 课程期末考试方式单一，学生不会认真对待，只是期末应付考试；
5) 学生对产业技术需求与本科课程的知识点联系不清楚，不知道学为何用；
6) 部分学生基础差，对理论学习有畏难情绪；
7) 多数学生只是简单把通过考试作为目标，并未真正感受到学以致用的乐趣以及满足产业技术需求的重要性。

4. 关于课程改革的几点建议

4.1. 授课内容改革

首先，教师要教授学生学习工程材料基础的应用的意义，让学生了解即将要学习的章节在现实生活和工程中有什么应用价值。例如，讲授力学性能章节拉伸强度时，以建筑用钢为例，目前主要以400 MPa屈服强度为主，少量采用500 MPa屈服强度，以便于同学们了解强度数值的概念[6]；讲授钢的加热过程时，以五金刀剪马氏体不锈钢热处理奥氏体化过程举例，使学生掌握奥氏体化过程转变规律，了解其在生产中能够起到的作用。

其次，对于学生学习机理知识和基础理论兴趣欠缺和畏难情绪的问题，在讲授之前通过机理或基础理论相关的历史渊源和科学家生平讲解相关知识点和理论的由来，通过故事增加学生的学习兴趣，从而引导到知识点和基础理论讲解上。例如，在讲授晶体学章节时，讲授伦琴与X射线，劳厄与晶体衍射，布拉格父子与衍射方程，从时间维度和人物关联维度讲解他们之间的关系，让枯燥的知识点和公式更通俗易懂[7]。

另外，教师更应注重学生的动手实践能力。没有人天生就动手能力强的，都是熟能生巧练习得来的。万事开头难，先从磨金相试样开始，然后做显微组织观察分析，然后慢慢掌握维氏硬度、拉伸实验和冲击实验等力学性能测试，学习热膨胀仪和X射线衍射仪，并利用ICP、氧氮氢分析仪、碳硫分析仪测试成分含量。适当的练习能让学习及时使用学到的技巧，加深对成分－工艺－组织－性能之间的逻辑关系的理解。教师要引导学生把实践能力应用到工程问题中，激发学生的实践热情，做到学以致用，潜移默化中提升学生的实践能力。

4.2. 授课方式改革

传统授课方式以教师授课为主，这样并不利于提高学生学习的积极性。工程材料基础课程应该改变这种传统的教学方式，尝试“应用场景代入”和“翻转课堂”。“应用场景代入”[8]是指带学生参观工程材料基础中知识点和技能未来所能应用的领域和企业，让学生知道学为何用，提高学生对工程材料基础课程学习的兴趣，比如：带领学生参观五金制品企业，让学生了解焊接和马氏体不锈钢的热处理工艺；

带领学生参观钢铁冶金企业，让学生了解钢铁材料在凝固、加热、热变形、冷却和冷变形过程中组织转变和力学性能变化；带领学生参观海上风电企业，让学生了解风电装备制造企业所需关键材料和工艺；带领学生参观核电企业，让学生了解核电企业所需关键材料和工艺。“翻转课堂”[9]是采用工程问题引导式教学，将学习的决定权从教师轮转给学生。比如选取学生感兴趣的工程问题，让学生仔细了解问题，提出分析思路和解决办法。在这种新的教学模式下，在有限的课堂时间内，可使学生能够更好地全身心参与到课堂学习中，主动学习知识点和专业技能。

这种授课模式能够很好的调动学生学习专业课的主观能动性，用问题和应用场景牵引学生学习知识。改变教师一味地输出知识点，学生被动接受的状况。教师通过“应用场景”和“工程问题”引导，引发学生兴趣主动完成学习，可帮助学生在课堂上真正意义上自主学习。

4.3. 课程考核方式改革

课程考核是为了检验学生对相关知识和技能的掌握程度，是教学不可或缺的环节，是对教学方法、教学质量和教学效果的反馈。工程材料基础课程的考核方式为日常成绩(30%)，期末考试成绩(70%)。日常成绩主要是考察出勤，课堂表现和作业完成情况，重点是后两个。每个章节均要求学生完成课本章节后习题和习题册习题，并在习题课前逐个检查学生完成情况，并对不按时完成作业做平时成绩扣分处理。课堂表现是通过学习通抽签功能随机抽取学生讲解习题，考察学生对知识点和技能的掌握情况，并详细讲解习题考点和知识点及学生的理解，学生讲解后，老师及时做补充讲解。根据学生的讲解情况和掌握情况，做课堂表现的加减分记录。该方式不仅可以调动每位同学对课后习题解题和讲解的积极性，也很好的考察了学生对知识点理解和掌握情况。

期末考试是采用名词解释(40%)和简答题(60%)的方式对这门课程所学知识的综合考察。考察学生对工程材料基础知识点的掌握程度和实践水平。评分标准从以下三个方面考察，其一是名词解释掌握的准确性，即可以将工程材料基础课程中专业术语准确默写出来；其二是专业术语的理解能力，即可以将专业术语通过自己的语言转述并且准确表达；其三是专业实践能力，即针对现有工程问题，可以通过专业知识点分析原因并给出合理的解决办法，例如吊装大型热处理钢件的钢缆在加热过程中断裂是什么原因导致的，如何避免此类问题等。鼓励学生练习分析课本和习题册上相关工程技术问题，并积极提出解决方法，在学生分析过程中，给予适当的指导。

这种考察方式的改变能调动学生学习的主动性，能让学生将学习的知识点和应用场景相结合，学以致用，将工程材料基础的学习从理论层面提高到技能层面，实现学生分析和解决工程技术问题的实践能力。

4.4. 对国家重大战略和区域产业的材料需求认知的改革

工程材料基础是一门材料专业核心专业课程，是材料学生未来学习和工作的理论基础。然而目前，多数学生学专业课不求甚解，仅仅认为学好专业课通过期末考试便万事大吉，从而忽略了专业基础课学习的真正意义。专业基础课是未来所有专业课的理论基础支撑，是未来分析和解决工程与技术问题的金钥匙。因此，教师在上课期间应着重强调材料在我们国家重大战略需求和制造业关键产业中重要的支撑作用。例如，我国目前在航空航天高温合金材料、深海油气钻采特种材料、高铁和海上风电等核心轴承零部件材料所取得的研究进展及国内外差距[10]。鼓励材料学子学好材料，服务产业和国家需求。

5. 总结

工程材料基础是材料专业学生的理论基础，对于本科生而言，学好这门课不仅能提高对材料研发和应用的理解能力，更能锻炼自己的分析解决工程技术问题的逻辑能力和分析能力。工程材料基础的重点

在于能够科学地理解成分–工艺–组织–性能之间的逻辑关系，并能够通过成分和工艺调控组织实现对材料性能的要求。所以通过考试不是目的，应带领学生走出认知误区，克服学习专业课的畏难心理。《工程材料基础》这门课程应以培养真正对材料感兴趣热爱材料的专业人才为目的，使学生树立材料报国的远大理想和抱负，从根本上提高学生专业课学习兴趣和实践能力，从而获得更好的教学效果。从国家不断呼吁“‘一代材料，一代装备’[11]，新材料产业是战略性、基础性产业，是新一轮科技革命和产业变革的关键领域。”的号召中，不难看出材料对制造业和国民经济发展的重要性，因此，面向产业需求改革高校教育，培养应用型人才是大势所趋。

基金项目

本论文受广东海洋大学教学改革研究项目，“建在产业链上的工科专业课《工程材料基础》课程体系建设研究”(PX-101211950)资助。

参考文献

[1] 广东省人民政府. 2023 年广东两会: 以实体经济为本、坚持制造业当家, 加快建设制造强省、质量强省, 更高立起现代化产业体系支柱[EB/OL]. http://www.gd.gov.cn/gdywdt/zwzt/2023gdlh/bgsl/zw2023/content/post_4083385.html, 2023-01-18.

[2] 腾讯新闻. 瞭望: 广东新材料产业何以位居全国[EB/OL]. https://new.qq.com/rain/a/20230206A052EZ00, 2023-02-06.

[3] 杨桃. “生化环材”真的是“天坑”专业吗[J]. 留学, 2023(12): 50-52.

[4] 李学义. 重庆涪陵: 以人才赋能先进制造业和产业科创高地建设[J]. 中国人才, 2024(6): 44-45.

[5] 李钢, 冯勇, 王建, 等. 工程哲学视角下的大工程高级技术人才素质要求探究[J]. 中国现代教育装备, 2019(19): 64-66.

[6] 吕尚霖, 陈洁, 刘冬, 等. 高性能化建筑钢材的进展概述[J]. 热加工工艺, 2020, 49(14): 11-15, 19.

[7] 杨平. 材料科学名人典故与经典文献[M]. 北京: 高等教育出版社, 2012: 8.

[8] 范永哲, 武建军, 李世杰, 等. 校企合作模式下金属材料工程专业“工程范式”实践教学改革探索[J]. 中国金属通报, 2020(11): 152-154.

[9] 戴雷, 熊晓琳. “微课 + 翻转”混合式教学探索与实践——以“金属材料综合实验”课程为例[J]. 教育教学论坛, 2022(11): 129-132.

[10] 杨文澍. 面向国家重大需求, 瞄准基本科学问题, 金属基复合材料蓬勃发展——先进金属基复合材料分论坛侧记[J]. 中国材料进展, 2020, 39(11): 814-815.

[11] 李晓红. 一代材料、一代装备[J]. 新材料产业, 2009(11): 1.