

关于材料学硕士研究生产学研一体化培养模式的思考

柯德庆, 潘应君, 吴 腾, 赵惠忠

武汉科技大学材料与冶金学院, 湖北 武汉
Email: kedeqing@wust.edu.cn

收稿日期: 2021年2月5日; 录用日期: 2021年4月2日; 发布日期: 2021年4月9日

摘 要

文章首先简要介绍了材料科学的最新发展方向。在此基础上分析产学研合作模式的势在必行, 并提出了目前材料学科硕士研究生教育教学上存在的主要痛点问题。最后探讨了改革材料学科硕士研究生培养的几个途径, 指出以项目为纽带的产学研一体化联合培养模式对培养硕士研究生的创新精神、创新能力和实践能力培养至关重要。

关键词

材料学, 硕士研究生, 产学研一体化, 培养模式

Thoughts on the Integrated Training Model of Production, Study and Research for Master of Materials

Deqing Ke, Yingjun Pan, Teng Wu, Huizhong Zhao

School of Materials and Metallurgy, Wuhan University of Science and Technology, Wuhan Hubei
Email: kedeqing@wust.edu.cn

Received: Feb. 5th, 2021; accepted: Apr. 2nd, 2021; published: Apr. 9th, 2021

Abstract

This paper first briefly introduces the latest development direction of materials science. On this basis, it is imperative to analyze the cooperation model of industry, university and research, and

put forward the main problems existing in the education and teaching of postgraduates in materials discipline. Finally, it discusses several ways to reform the cultivation of master's degree students in materials disciplines, and points out that the project-linked production-university-research integrated joint training model is essential to cultivate the innovation spirit, innovation ability and practical ability of master students.

Keywords

Materials Science, Master's Degree, Integration of Production, Study and Research, Training Model

Copyright © 2021 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. 前言

材料科学与工程是二十一世纪发展最为迅猛的三大科技领域之一。新材料的研究开发及推广应用已成为各国争相角逐新优势的重要发力点，特别是发达国家已投入大量人力、物力和财力持续研究开发，以期抢占制高点。随着科学技术日新月异的发展，材料科学的各个领域通过与物理科学、化学科学、信息科学及生命科学等学科的交叉融合，为材料科学的发展指明了新的方向，并展现出更强大的生命力和蓬勃的生机。

目前，以复合材料、纳米材料等为代表的高性能结构、功能及结构与功能一体化等材料领域，呈现出如火如荼的发展态势，引擎发力展现出巨大的科研价值与潜能。这片新气象对材料领域工作者提出了更高的要求，不仅要求其具备扎实的基础理论知识和专业知识，而且要求其在工程实践中能找准切入点和着力点，不断创新，将先进理论知识与先进的实践经验更快、更全面深入地转化为先进生产力。高校作为材料学硕士研究生的重要培养基地与成长摇篮，肩负着培养高层次的材料工程领域人才，并将其输向社会的重要责任，这对于促进整个材料科学领域的快速发展具有重要的现实意义和深远影响[1] [2]。

产学研一体化培养模式是人才培养创新与实践的关键环节，正引领创新发展的新潮流[3]。该模式通过将高校、企业和科研院所进行有机结合，形成人才培养、科学研究与生产实践的一体化协调体系[4]。21世纪以来，美、法、英、日等发达国家都非常重视产学研合作模式的研究与深入应用，政府从政策上大力支持与倡导高等院校与各行业企业的深度合作，两者组成协同体提出的科研课题，经合作开发形成的科研成果能在第一时间有效应用于企业实际生产实践中，实现科技成果的快速转化[5]。当前，与国外大环境相比，我国的产学研合作模式尚不成熟，仍处于探索阶段[6]。其在探索过程中出现诸多不适应等问题，还需进一步改进并完善。其主要问题表现如下：

2. 目前材料学科硕士研究生教育存在的问题

2.1. 课程设置缺乏系统性与科学性

长期以来，我国教育行业以二级学科进行学位点设置，并以此展开课程设置，这就决定了课程设置上的狭隘性，导致材料学硕士研究生所接受的专业知识不仅知识广度不够，而且因其“脱产”式的传授方式，使得知识结构的深度也不足以拓展，不能形成系统性与科学性的专业格局。整体上，培养出的硕士研究生综合素质呈现出创新力不足，知识体系不够，社会实战能力差的景象。材料学研究生甚至在公

共基础课程、选修的专业基础课程，甚至必修的专业课程，所学的课程内容存在着与本科生所学内容的一致或者相似，而且书本上的知识存在过时、老旧，不属于材料学学科领域的最新知识，在课程传授过程中完全不能突显出研究生教育上的特点与重心。从教育的角度来说，研究生教育相比本科阶段教育，应当有更高的要求及更多的实践。然而，现有的研究生课程教学仍然以集体面听，听专业老师讲授书本知识，缺少将知识实践为生产的环节，更别提一个学生的创造力的提升。材料学学科最新的研究成果、学科热点、重点突破及与相关学科的融合发展，均不能第一时间内传授与硕士研究生，课程学习内容上的滞后且“脱产”式，已不适应高素质硕士研究生的培养要求。

2.2. 理论研究脱离生产实际

目前材料类硕士研究生进行课题研究的主要实践场所是实验室，实验室条件与实际工业生产条件存在着很大的差异。这些差异体现在两方面：一是实验室中研究的适用范围很难与工程实践生产相匹配，有些实验室小试实验中可实现的工艺流程或试验方法，很难在具体生产中得到有效复用并指导批量生产；二是由于实验室中有限的作业条件，使得小试提供的合成工艺路线，在工艺条件、设备、原材料等方面不适合工业生产。

此外，目前材料类的硕士研究生培养仍以学术型培养为主，理论研究多于实践研究，且存在研究的深度不够。虽然教师基金项目和自拟项目较多，但这些项目多数建立在理论的可行性上，缺乏或脱离实际工业生产方面的研究。因而若将这些项目运用于实际工业生产时，会出现各类不可预知的复杂问题。理论终究与实践存在差距，这就直接导致高校培养的材料学硕士研究生工业生产实战技能的普遍不足。

2.3. 缺乏行之有效的产学研一体化培育方案

产学研深度融合是培养高素质硕士研究生的重要支撑。把高校培育的硕士研究生打造成具有高创新性、高实战性的人才，需要一套完整的科学联合培育方案，并且能适应“企业”、“科研院所”和“高等学校”的育人和用人要求。目前高校研究生所接受的课程教授内容与企业实际生产需求存在脱节的现象。出现这种现象的原因是由多方因素组成：从高教的角度来说，其在教学方面既存在教师自身实践经验的不足，知识面未及时拓展及更新；从企业的角度来说，企业往往将先进技术作为公司秘密，只允许或授权少数人接触到其关键性的研究和技术；从产学研合作的角度来说，对于先进性的技术，一方面高教及相关科研人员想把相关先进的技术内容编入教材进行传道授业，另一方面企业由于知识产权或商业机密等方面原因，不愿意公开相关的先进技术，这就会出现双方的不信任，甚至对立。如何在相互信任的基础上融合教育、研究和生产，开展行之有效的产学研一体化硕士研究生培养工作，是目前亟需探讨与深度融合推进的一件大事。

3. 改革材料学科硕士研究生培养的几个途径

3.1. 制订与实施科学的产学研一体化研究生培养方案

针对研究生培养，建立双师团队。以团队的方式开发、制订科学的产学研一体化研究生培养方案。培养方案需以双师团队为支撑平台，开发、设置科学合理的课程体系和教学大纲。传授的课程内容不仅着眼于专业基础知识，而且需更应当注重传授与企业实际生产所涉及的技能应用和先进技术。随着社会对于高等教育提出的新要求及新手段应用，近些年，武汉科技大学材料与冶金学院在材料学科硕士研究生教学过程中，进行了相适应的改革，不仅在课程体系设置上注重基础知识和实践应用两者的有机结合，而且在知识传授的深度和广度上均有所拓宽拓深，多元化的教学模式，已突显其潜在的优势。为更好地引导与推动学生的创新力和解决实际工程问题的实战能力，从课程学习方面，除教育部要求必学的理论

课程外,还增加职业所需的专业知识强化。从教学模式方面,支持授课形式的灵活多样,以导师的科研课题为切入点,在实验过程中传授与之相应的专业知识,同时在实验过程中发现问题并分析解决问题,引导学生在实践实验过程中思考,拓宽思路,以提高其实践能力、思考分析能力和解决实际问题的能力。

3.2. 加强硕士研究生校企联合培养基地的建设

要培养一名高层次高素养的工程类硕士研究生,其关键是着眼培养研究生的思考能力、创新思维和实践水平。这就对培养基地提出了更高的要求,培养基地作为硕士研究生的实践实训教学的主阵地,对于研究生的培养发挥着极其重要的作用。随着硕士研究生的逐年扩招,学校的全日制硕士研究生规模也不断扩大,学校数量有限的实践实训基地已远不能满足逐年增长的研究生数量及多层次的人才培养需求。为保障研究生培养需求及培养质量,武汉科技大学材料与冶金学院通过加强多方科研合作,集中多方力量,动员组织校友会等形式进行宣传与交流,了解企业和科研机构的用人需求,制订深入融合计划,开发了百余个校企合作的研究生联合培养基地,为每个硕士研究生提供了一个或多个实践实训平台,保障了硕士研究生的持续学习与成长。借助实践实训平台,研究生积极投入到实际的生产实践中,发挥其主观能动性,极大地促进了生产活动的有效落实。

3.3. 倡导以项目为纽带的产学研一体化联合培养模式

依托具体的科研项目,将生产、教学、科研深度融合,形成有建设性的硕士研究生产学研一体化联合培养模式,是当今最快速、最掷地有声的合作模式。企业、高校、科研院所等主体不仅需要在培育人才的目标上形成全面的共识,更需要制订科学的合作体系。硕士研究生产学研一体化联合培养的最终目标是培养一批具有创新力、高层次、高能力的社会实战型人才,其培养手段以科研项目为依托,为研究生提供一个完善的集知识、实践能力、创新技能为一体的综合性平台,引导并挖掘硕士研究生的学习能力、实践能力与创造能力。武汉科技大学材料与冶金学院在各研究生联合培养基地均以实际项目为切入点,在广泛调研与协商校企项目需求的基础上,对研究生培养的培养框架、培养方针、教育教学内容、科研内容、生产实践、专项实习、论文开题、论文编写和论文评审等各个环节设置了灵活的学习机制,在保证基础必修课外,充分挖掘其与科研项目相匹配的岗位能力,包括但不限于创新力、执行力、落实力及战斗力等。

4. 结语

提高材料学硕士研究生的教学质量,培养出适应社会需要、企业需求的高素质创新型人才,产学研一体化的培养模式势在必行。产学研一体化的培养模式的萌芽、产生、形成到体系化,不但要在研究生的课程体系设置上突出创新精神和创造能力的培养,更要加强研究生校企联合培养基地的建设,这是研究生开展科学研究、培养创新能力、将理论应用于实践的第一个试验场。因此,以项目为纽带的产学研一体化联合培养模式对培养硕士研究生的创新精神、创新能力和实践能力培养至关重要。

基金项目

武汉科技大学教学改革研究基金项目“以材料力学性能实验教学为基础培养创新实践人才”(项目编号:2020X031)。

参考文献

- [1] 贺山明,廖春发,梁勇,汪金良,佟志芳,邓庚凤. 产学研协同培养专业学位研究生工程技术创新能力的实践探索[J]. 高教学刊, 2020(36): 47-50.

-
- [2] 张雪. 高校产学研协同培养研究生机制的创新策略——评《地方高校产学研合作研究》[J]. 中国教育学报, 2020(12): 123.
- [3] 杜永胜, 陈华, 欧阳顺利, 邓磊波. 产学研结合应用于研究生课程的改革与实践[J]. 高教学刊, 2020(21): 129-131.
- [4] 赵红伟. 产学研一体化在机械教学改革中的实践应用[J]. 科教导刊, 2020(21): 145.
- [5] 杨慧珍. 新工科理念下基于产学研协同创新的硕士研究生培养模式探索[J]. 教育教学论坛, 2020(6): 7-9.
- [6] 李海生, 陈英华, 沈利民, 王光辉, 闫小康. 基于产学研联合的研究生创新人才培养研究与实践[J]. 大学教育, 2019(11): 156-158.