

专业学位研究生培养模式改革研究与实践 ——以材料与化工专业硕士培养为例

谭梦茜^{1,*}, 李亚馨¹, 何春雨², 马路山¹, 陈静^{1,*}

¹ 河南工业大学化学化工学院, 郑州 450001

² 郑州轻工业大学烟草科学与工程学院, 郑州 450001

摘要: 随着专业学位研究生教育规模的日益扩大以及社会对应用型人才需求的不断增长, 培养高素质的应用型、复合型专业人才是目前高校教育面临的重要挑战。针对地方院校专业学位研究生培养的现存问题, 本文以河南工业大学材料与化工专业为例, 介绍了新时代背景下专业学位研究生培养在双导师制度、课程教学、专业实践、质量评价和奖助体系方面的改革与实践。

关键词: 材料; 化学工程; 应用型人才; 培养模式; 专业实践

中图分类号: G64; O6

Research and Practice on the Reform of the Training Model for Professional Degree Graduate Students: a Case of the Master's Program in Materials and Chemical Engineering

Mengxi Tan^{1,*}, Yaxin Li¹, Chunyu He², Lushan Ma¹, Jing Chen^{1,*}

¹ College of Chemistry and Chemical Engineering, Henan University of Technology, Zhengzhou 450001, China.

² College of Tobacco Science and Engineering, Zhengzhou University of Light Industry, Zhengzhou 450001, China.

Abstract: With the increasing scale of professional degree graduate education and the growing demand for applied talents, cultivating high-quality applied and interdisciplinary professionals has become a significant challenge for university education. In light of the existing issues in the training of professional degree graduate students at local universities, this article takes the Materials and Chemical Engineering program at Henan University of Technology as a case study to explore the reforms and practices in the training model for professional degree graduate students in the new era. Specifically, the paper addresses the dual tutor system, course teaching, professional practice, quality evaluation, and scholarship system.

Key Words: Materials; Chemical engineering; Application-oriented talent; Cultivation mode; Professional practice teaching

2023年教育部出台了《关于深入推进学术学位与专业学位研究生教育分类的意见》, 提出“专业学位研究生应强化产教融合协同育人, 将人才培养与用人需求紧密对接”, 促进产业行业的高质量发展, 推进教育强国、科技强国和人才强国建设^[1]。随着专业学位研究生教育规模的日益扩大以

收稿: 2024-12-11; 录用: 2024-12-25; 网络发表: 2024-12-30

*通讯作者, Emails: mengxi.tan@foxmail.com (谭梦茜); chenjing0504@haut.edu.cn (陈静)

基金资助: 国家自然科学基金青年项目(52402359); 河南省高等教育教学改革研究与实践项目(研究生教育类)(2023SJGLX041Y); 河南工业大学化学化工学院“科教融合”项目(2024HGKJ005); 河南工业大学高层次人才科研启动基金(2023BS025)

及社会对应用型人才需求的不断增长, 高校专业学位研究生培养在高等教育布局中越来越重要。然而, 现阶段对于专业学位研究生的培养方式大多仿照学术型学位研究生的培养方式, 不能满足当今社会对应用型、复合型高质量人才的需求。高等地方院校对于专业学位研究生的培养普遍存在教学方式传统、专业实践环节薄弱、课程体系和考核评价方式单一等问题。因此, 从导师聘任及考核制度、学生培养方案、教师课程教学、专业实践、质量评价和奖助体系等方面进行培养模式改革对实现专业学位研究生高质量培养和推动科技创新至关重要。

本文在中国特色专业学位发展的经验基础上, 拟从强化并落实双导师制度、优化培养方案和人才培养环境几个方面, 以材料与化工专业学位硕士培养为例, 深入开展培养模式改革研究与实践, 提高材料与化工专业学位硕士研究生的培养质量, 推动我国高等教育发展。

1 落实导师责任, 强化双导师制

随着专业学位研究生的扩招, 研究生培养过程中存在的许多问题日益突出, 特别是地方高校理工科专业学位研究生的培养。在培养过程中, 高校师资团队的配备和优化是支撑专业研究生培养的先决条件。当前, 高校的研究生导师普遍缺少职场实践经验和工程项目背景, 无法满足专业学位研究生培养对职业导向和实践技能的高标准要求^[2]。因此, 国家鼓励在专业研究生培养中采用双导师制, 构建“双师双能型”师资团队。然而, 在实际情况中, 高校师资团队的建设仍存在对导师工程能力培养不重视, 缺乏相应的制度保障等问题, 无法形成高质量可持续的培养模式。针对以上问题, 如图1所示, 本文结合材料与化工专业特色, 从培养校内导师工程能力、导师聘任制度改革、采用分层进阶式培养方式、优化评价体系和考核方式四个方面进行改革和实践, 落实导师责任, 强化双导师制度。



图1 双导师制落实方案

1.1 培养校内导师工程能力

在材料与化工专业学位研究生的培养过程中, 校内导师工程能力的培养和提升是一个至关重要的方面。虽然部分校内导师具有工科背景, 但其工作期间较难系统地接触企业的工程实践, 这导致教师在教学中所举的工程实例严重落后于企业的实际情况, 教师们使用数年前的案例给学生上课的情况较为普遍。为解决这一问题, 学校应定期组织校内导师参加工程能力提升的培训课程和进修项目, 使他们不断更新工程知识和技能。此外, 鼓励校内导师积极参与企业工程项目, 通过实践锻炼提升自己的工程能力, 构建工程案例库并及时归纳和更新; 另一方面, 政府可以通过资助项目的形式培养导师的工程能力, 并推动高校科技成果转化, 激发高校师生科研积极性。我校材料与化工专业与河南省心连心化工集团有限公司、河南省中原大化集团有限公司等省内化工企业均存在项目合作, 同时, 政府针对应用技术在实验室阶段的研发和小试设立有省科技攻关项目, 既培养了校内导

师的工程技术能力,也增加了学生接触前沿技术和积累实践经验的机会。

1.2 聘任制度改革

积极引进和遴选兼具深厚学术功底与工程实践经验的人才担任导师,着力强化师资队伍的建设。加强校内与企业导师的沟通协作,形成高校、企业和政府协同育人机制。探索废除导师终身制,施行年度审查聘任,由政府牵头,高校和企业协同制定导师考核的流程和标准,明确高校和企业导师的职责范围、权利以及相应的待遇安排,从课程教学、专利成果、论文工作、专业实践能力和项目参与等多个方面制定年度考核目标并配套相应的奖罚措施,比如使考核结果与经费和招生名额相关联。

1.3 分层进阶式培养方式

严格落实双导师制度,通过项目式教学(横向项目)、案例式教学、混合式教学和校企合作(例如河南省心连心、濮阳中原大化等)等,促进校内外导师相互协作,构建“服务需求、协同育人”的联合培养机制,通过整合和利用校内外的优质资源,加强培养单位与行业产业间的人才互动与资源共享,促进双方共同参与专业学位研究生的课程理论学习与实践项目研究。同时,不断优化培养方案,确保培养机制紧密贴合市场需求,形成以市场为导向的人才培养模式。构建分层进阶式的教师工程实践培训模式,在以现场观摩、实践报告为主的实践培训基础上,重新拓展“工程案例交流”,“预研技术共话”等基于真实工程问题的项目式、研究型、沉浸式工程实践模式。

1.4 导师评价体系和考核方式的优化

实施导师第一责任制并构建有效的外部监管框架。建立涵盖学校、学院及学科层面的三级督导组并制定相应的工作规范来增强监督力度和成效。通过学科年度自查评价导师年度工作量和科研业绩,学院进行科研业绩审核和科研分数统计,对结果进行排名并通过民主评议监管,学校对学院年度上报成果进行审核和公示,实行年度考核和三年聘任期考核并举的考核方式。同时,优化专业学位研究生导师的遴选聘任、绩效评价体系及职业发展激励机制,确保制度体系的全面性和时代性。在关键环节实行一票否决权,进一步深化和完善考核方式。

2 明确培养目标,优化培养方案

材料与化工专业学位是与该领域任职资格相联系的专业学位。其以社会需求为导向,以强化工程实践能力为核心,目的是培养在行业领域的某一特定方向能够独立完成工程规划、设计、实施、研究、开发及管理等多方面工作,具备扎实的基础知识、强大的工程实践能力和一定创新能力的应用型、复合型高层次工程技术和工程管理人才^[3]。

培养方案作为研究生培养的指导性文件,是开展研究生教学等培养工作的基本依据。根据新时代材料与化工领域对高层次应用型人才的新需求,本文在前期调研工科院校材料与化工专业学位研究生培养模式的基础上,吸取国内外高校的成功经验,以“满足企业对人才成长的迫切需求”为导向,结合目前我校材料与化工学科的实际建设情况进行培养体系综合改革,制定出“多元、全面、创新”的高素质综合性人才培养方案,如图2所示。

2.1 多模式课程教学

锚定提升学生培养质量这一主体目标,以“新工科”建设为引领,以优化教学内容、提升教学手段、强化学习过程管理为抓手,凸显自身优势特色,以多维协同推进交叉融合,加快推进教师教学技能提升,形成“面向实践、突出应用,开放创新”的专业学位研究生课程体系,如图3所示。在编写和选择硕士研究生教材环节中,组织引导任课教师以现代学科思想为引领,现代学科研究理念为指导,以学科前沿知识为方向,积极进行改革,深化课程内涵,创新教学内容,融入课程思政,实现硕士研究生教材由传统封闭型到时代性、开放型的转变^[4]。在课程教学过程中,结合经济社会和企业高质量发展的需求,充分发挥省内材料与化工专业相关项目资源的优势,开展项目追踪、案例研讨、校企联培等方式的多模式课程教学。以材料和化学专业核心课程建设为省级研究生精品课

程和在线网络课程为切入点, 优化整合各类教学资源, 利用数字化赋能, 改革教学方法和教学模式, 采取课堂讲授、研究讨论、学术报告和实操技能等教学方式, 将学术(交流)活动、教学实践、专业实践、社会实践等作为研究生课程学习过程中的必修环节, 最终实现以学生为中心的专业学位研究生课程体系变革。

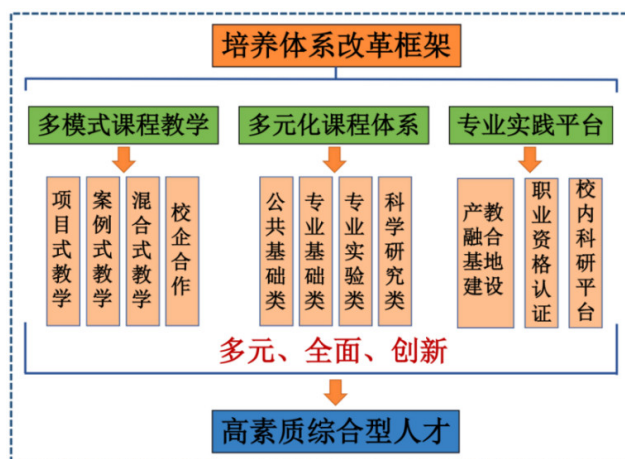


图2 培养体系改革框架

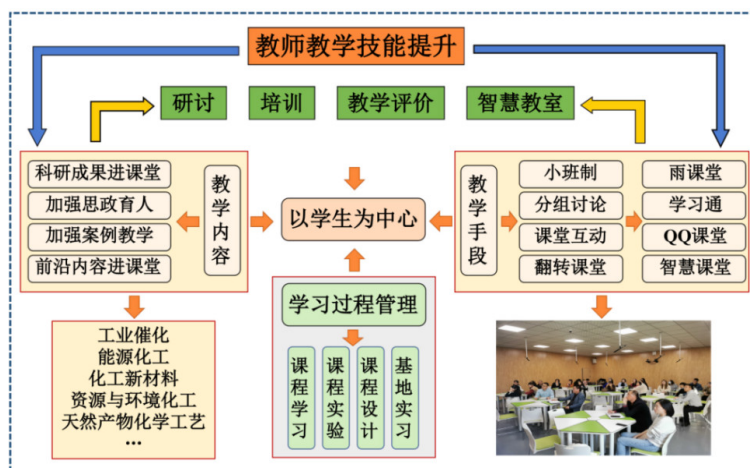


图3 教师教学技能提升模式

2.2 多元化课程体系

围绕构建多元化课程体系, 在研究生培养过程中除了开设公共基础课程和专业基础课程外, 根据材料与化工专业特色, 开设与学科相关的专业实验和科学研究类课程。此外, 协同校企人才培养资源, 联合开设实践性课程, 增设行业企业前沿讲堂, 使专业学位研究生在课程学习中即可与行业企业零距离接触, 实现企业对人才培养质量提升的促进作用, 进而提升人才培养效果。

2.3 专业实践平台

高质量的专业实践是专业学位研究生培养质量的重要保证。在以往传统教学中, 理论课程与实践教学之间存在较大脱节, 不利于学生动手能力、解决问题能力、创新能力的培养。畅通校企沟通渠道, 邀请用人单位积极参与到专业学位研究生的教育培养过程中, 双方共同设计培养目标, 制订培养方案, 进一步明确培养目标, 并与社会、企业需求相适应^[5]; 邀请企业导师全过程参与实践课程开设、精品教材编写、专业实践开展和学位论文指导等环节中, 推动课程设置与专业技术能力、行

业用人需求的有机衔接,为产学研合作提供组织保障。

围绕提升专业学位研究生实践能力,鼓励增设学术实践、其他理论课程设置不高于总课时1/3的实验实践类教学内容,拓宽实践教学平台,组织学生多进实验室和企业教育基地,参加和本课程相关的实验、调研和实践类活动,促进理论与实践、知识与技能的有机融合。在校内工程实训中心、综合实验室的基础上,依托产学研合作单位和专业实习等平台,建设3-5个应用复合型研究生的联合培养基地。

本文结合中原区域经济与材料化工行业的发展需要,以解决实际工程问题为牵引,坚持人才培养目标与行业企业实际岗位需求相结合,通过合理规划培养方案、科学设计课程体系、规范管理实习实训环节,鼓励“理论学习-实验锻炼-理论强化-专业实践”的多元化教学方法和培养模式,积极推进专业学位人才培养模式的改革。

校内资源整合:将校内综合实验室、工程实训中心、生产实习基地、科研平台和仪器共享中心进行整合,实现资源共享,创建面向校内师生的综合服务平台,完善服务体系和评价制度,在校内构建全面综合的实践服务平台。校内资源整合通过优化资源配置促进了不同学科之间的交叉融合,为学生提供了更多实践创新的机会,有利于提升学生的科研能力,促进学术交流与合作,为学生提供更好的学习环境和更多的发展机会。通过年度预约使用记录和科研成果相关性统计来评价大型仪器的使用率和科研贡献度,进行相关仪器的管理。

校企联合:邀请具有丰富实践经验的企业导师与校内导师共同指导研究生的专业实践,与材料和化工领域的企业建立长期稳定的合作关系,共同建立校企联合培养基地,基地应提供真实的生产环境和工程项目,使研究生能够在实践中学习和掌握专业知识和技能。鼓励校内导师和企业开展产学研合作,共同承担科研项目和技术攻关任务。通过科学合理的评价标准和方法,全面客观地反映校企联合的成效,为未来的合作提供有益的参考和借鉴。将技术成果数量、社会效益、学生就业率等量化指标和企业满意度调查、实践能力和专业素养提升等质性评价相结合,形成综合评价结果,全面反映校企联合的效果。

规范专业实践:研究生应在导师的指导下制定详细的专业实践计划,确保实践活动有序进行。同时,学校应建立专业的实践管理团队,负责研究生的实践过程管理和质量监督。校内导师联合企业导师制定科学合理的实践成果评价标准和方法,包括实践总结报告、实践成果展示、专业实践考核、企业导师评价等多个方面。通过评价结果的反馈,调整实践计划,引导研究生不断改进和提升实践能力。

3 优化人才培养环境

优化人才培养环境是专业学位研究生培养模式改革的核心内容之一。通过改革可以推动高等教育机构在教育理念、教学方法、课程设置等方面的创新,以适应社会对高素质专业人才的需求。这种改革不仅有助于提高专业学位研究生的培养质量,还能推动整个高等教育体系的持续发展和进步。本文从完善教学督导和质量评价体系、完善奖助体系营造创新氛围两个方面阐述了人才培养环境的优化工作,以期为专业学位研究生的成长和发展创造更加有利的条件。

3.1 完善教学督导和质量评价体系

国家对专业学位研究生培养目标的定位决定了专业学位教育的应用性、实践性特点^[6]。但是,当前众多专业学位研究生的学位论文选题偏向于学术性理论探讨,论文评判标准沿袭学术型研究生的学位论文。学术成果的评判体系较为单一,大多侧重于论文发表,未能充分采用专业设计、调研报告、毕业设计作品等多种形式来评估应用型硕士的培养质量。此外,诸如著作、专利、国家(或行业)标准制定、软件著作权获取、咨询及科技报告撰写、科研奖项获得、成果转化以及设计作品等反映实际培养成效的多元化学位授予标准尚未全面建立。由此可见,科学的教学督导和质量评价体系是研究生培养质量的有效保障。鉴于上述问题,本文秉持“理论知识与实践技能并重,创新思维与

职业素养兼顾”的核心理念，如图4所示，通过自我评估、监控培养过程和追踪培养结果完善质量评价体系，实现对专业学位研究生教育的质量管理。

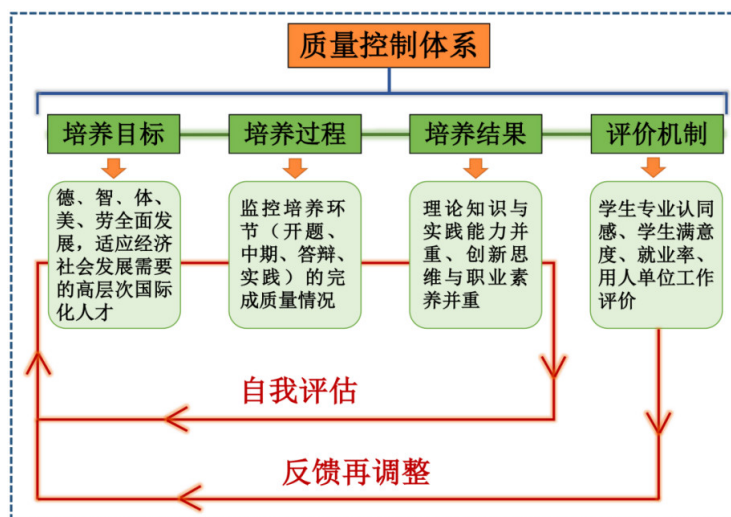


图4 质量控制体系

监控培养过程，完善评价机制：学校应建立全面的培养过程监控系统，利用现代信息技术手段，如在线学习平台、学生管理系统等，实时跟踪和记录学生的学习进度、实践成果和导师反馈。完善评价机制是提升专业学位研究生培养质量的关键。根据我校材料与化工学科的行业优势和办学特色，吸纳具有高级行业职称的专家参与论文评审和质量评价过程，构建与专业学位研究生培养需求相契合的评价机制。在评价过程中，除了传统的考试和论文评审外，还应注重实践成果的展示、项目合作的评价以及行业专家的反馈。且评价机制应涵盖多个方面，包括学术能力、实践技能、创新能力、团队协作等。

开展自我评估：专业学位研究生的培养是一个持续改进和优化的过程，自我评估是这一过程中不可或缺的一环。材料与化工专业学位研究生自我评估的标准应基于材料与化工行业的实际需求、培养方案的设定以及个人的职业规划。评估标准应包括学术成果的产出、参与实践项目的数量与成果、解决复杂问题的能力、实践技能的提升、创新思维的培养以及团队协作能力的增强等。学校和学院应及时开展自我评估以检查培养方案的有效性和实施情况，通过收集和分析研究生的反馈意见及时发现培养过程中存在的问题并采取相应的措施进行改进。

完善追踪反馈机制：学校应建立毕业生跟踪反馈机制，定期对毕业生的就业情况、职业发展、工作表现等进行追踪调查。通过行业专家、用人单位以及第三方评估机构进行追踪反馈，根据反馈结果从课程设置、实践教学、导师指导等方面综合评估材料与化工专业学位研究生的培养质量，明确影响培养质量的主要因素并制定相应的改进措施，为培养方案的调整提供有力依据。同时，追踪材料与化工行业的发展趋势和市场需求变化，了解行业对材料与化工专业学位研究生的具体要求，根据行业需求调整培养方案，助力提升研究生的就业竞争力和社会认可度。

3.2 完善奖助体系，营造创新氛围

专业学位研究生是企业 and 高校之间开展实践和科研合作的重要力量，研究生奖助体系的完善可以激发学生的研究热情和创新潜能，有利于培养出更多具有创新精神和实践能力的高素质材料与化工专业人才。如图5所示，本文结合材料与化工专业学位研究生的培养方式，从设立“三助”津贴、加强学业奖学金比重、拓宽奖助学金来源渠道三个方面对专业学位研究生的奖助体系进行完善，为培养德、智、体、美、劳全面发展，适应经济社会发展的高层次国际化人才营造良好的实践创新氛围。

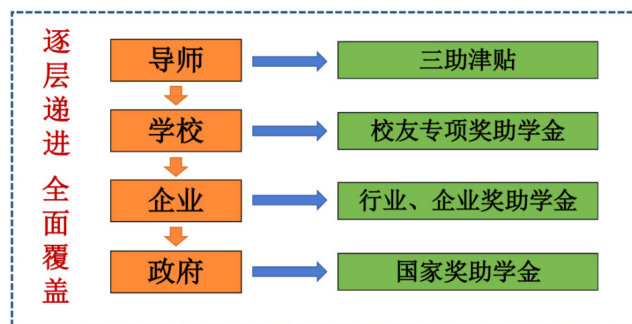


图5 奖助学金体系

设立“三助”津贴：本文统筹使用科研经费、学费收入、社会捐赠等资金，设立研究生“三助”岗位(研究辅助、助教、助管)，并提供“三助”津贴。通过“三助”岗位津贴充分调动研究生参与科学研究和社会实践的积极性。

加强学业奖学金比重：2024年国家出台了《关于调整高等教育阶段和高中阶段国家奖助学金政策的通知》，明确硕士研究生国家奖学金名额由每年3.5万名增加至7万名，提高硕士研究生学业奖学金支持标准，由每生每年8000元提高到10000元^[7]。为积极响应政策号召，除国家奖助学金以外，高校应建立涵盖学业成绩、科研成果、社会实践等多方面的奖助学金体系，鼓励学生全面发展；设立专项奖学金，奖励在材料与化工领域取得突出成果的研究生并为参与科研项目的研究生提供充足的助研金，确保他们有足够的资源支持研究。

拓宽奖助资金来源渠道：积极争取国家和地方政府设立的材料与化工领域专项奖学金、助学金及科研项目资助。深化与材料、化工企业的合作，例如，河南正通化工有限公司、河南心连心化工集团有限公司、河南省中原大化集团有限公司、宏业生物科技股份有限公司，建立联合培养基地，通过企业赞助、项目合作经费等形式，为研究生提供实践机会和奖助学金支持。此外，企业可以基于项目需求设立专项奖学金或实习补贴，吸引优秀研究生参与企业研发项目。通过举办校友会活动、建立校友基金等平台，增强校友联系，鼓励和支持校友及社会各界人士设立专项奖学金、助学金或科研基金，为专业学位研究生教育提供持续的资金支持。

4 结语

随着专业学位研究生教育的发展，新时期专业学位研究生培养模式的改革研究对专业学位研究生理论知识、创新和实践能力的培养起到关键作用，有利于提高专业学位研究生的综合素质水平，培养高水平的应用型、复合型专业人才。本文以河南工业大学材料与化工专业硕士培养为例，从双导师制度、培养方案和人才培养环境三个方面进行专业学位研究生培养模式的改革研究与实践，其方案和思路对于地方高校进行专业学位研究生教育具有重要借鉴意义。

参 考 文 献

- [1] 张丽华, 宁梦妍, 王亦然. 教育理论与实践, 2025, 45 (3), 19.
- [2] 杨恒权, 王永钊, 张变香. 大学化学, 2024, 39 (12), 94.
- [3] 吕燕, 邱华, 郭永强, 闫毅, 顾军渭. 大学化学, 2024, 39 (6), 83.
- [4] 张馨月, 丁义峰, 马宁. 大学化学, 2024, 39 (6), 98.
- [5] 仪桂云, 邢宝林, 徐冰, 康伟伟, 刘宝忠. 教育教学论坛, 2022, No. 25, 45.
- [6] 陈梦, 李树锋, 金立标. 工业和信息化教育, 2023, No. 9, 48.
- [7] 曲哲涵, 丁雅诵. 国家奖助学金政策扩面提标. 北京: 人民日报出版社, 2024.