

大类招生形势下材料成型创新工程人才培养模式的探索与实践

胡海江, 刘升, 甘晓龙, 杨庚蔚, 田俊羽

武汉科技大学材料与冶金学院, 湖北 武汉

收稿日期: 2024年4月20日; 录用日期: 2024年5月17日; 发布日期: 2024年5月24日

摘要

大类招生已经成为我国众多高校本科教育和人才培养的新模式, 本文以武汉科技大学材料成型及控制工程专业为具体研究对象, 分析了大类招生新形势下材料成型控制工程专业在人才培养模式上面临的问题和挑战, 在此基础上, 探索先进材料成型战略性创新型工程人才培养模式, 提出了一流学科建设背景下材料成型拔尖人才培养策略和基于大创项目训练的创新培养模式, 阐述了现有课程体系设计改革及优化对促进战略性创新工程人才的实践能力培养的重要影响, 以期为大类招生新形势下材料成型及控制工程专业创新工程人才培养模式的构建提供参考。

关键词

大类招生, 材料成型, 培养模式, 创新教育

Exploration and Practice of Personal Training Mode of Innovative Material Forming Engineering under the Situation of Large-Class Enrollment

Haijiang Hu, Sheng Liu, Xiaolong Gan, Gengwei Yang, Junyu Tian

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

Received: Apr. 20th, 2024; accepted: May 17th, 2024; published: May 24th, 2024

Abstract

Large-class enrollment has become a new mode of undergraduate education and personal training

文章引用: 胡海江, 刘升, 甘晓龙, 杨庚蔚, 田俊羽. 大类招生形势下材料成型创新工程人才培养模式的探索与实践[J]. 教育进展, 2024, 14(5): 758-765. DOI: 10.12677/ae.2024.145763

in many universities of China. Based on the major of material forming and control engineering of Wuhan University of Science and Technology, the present work analyzed the problems and challenges existing in the education mode under large-class enrollment. Also the training strategies for innovative engineers of advanced materials forming were explored. Finally, a new education mode for training top-notch talents was proposed under the background of constructing first-class discipline, meanwhile, an innovative training mode was established based on undergraduate innovation projects. The present work revealed the influence of the current reforming and optimization of the existing curriculum system on promoting the practical ability of innovative engineering talents. It was expected to provide reference for constructing innovative personal training mode of material forming and control engineering under large-class enrollment.

Keywords

Large-Class Enrollment, Materials Forming, Training Mode, Innovative Education

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

北京大学和清华大学于 2002 年首先开始大类招生改革试点, 随后国内许多重点大学相继开展了大类招生改革, 高校大类招生正式拉开序幕。2009 年底, 教育部提出了“以社会需求为导向, 推动新一轮高等教育改革”的政策意向, 引发了高校学术界与社会的热议讨论[1], 高校大类招生、分流培养等培养模式的创新正是深化高等教育改革中的重要环节。截止目前, 大类招生和培养已经成为我国半数以上高校本科教育和人才培养的新模式, 取得了一定的效果, 对我国高等教育发展发挥了明显的促进作用[2] [3] [4] [5]。大类招生指的是按学科大类招生, 高校将相近的几门学科门类进行合并, 按这一综合大学科进行招生, 通过大类招生录取的学生在大一阶段统一学习基础课程和少量专业公共课程[6], 大二时再通过对学科、专业的学习和了解, 并结合自己的兴趣和职业发展规划, 在院系范围内自主选择专业, 同时可以包括跨学院调专业。因此, 通过大类招生和培养, 传统的专业技能教育被基础教育、通识教育所取代, 学生在一年级就可以学习更为丰富、宽广的知识, 也比以往有了更多的专业选择机会, 为学生的专业兴趣挖掘和培养提供了有力保障。

大类招生的模式与开展方式因高校的具体情况而不同, 然而所有学校进行大类招生改革的核心教学理念和方向都是一致的, 只是在实际推行的过程中, 没有完全遵从大类招生、分流培养的理念, 存有一些偏差和质疑, 从而出现不同程度的问题[7]。此外, 实施大类招生、分流培养, 使各学科专业生源及资源的竞争白热化, 这种竞争不仅是学科实力的竞争, 更是教学水平、人才培养质量的竞争, 生源不好的专业, 学科调整和专业改造压力剧增, 生源的数量和质量成为专业间的竞争性资源, 直接关乎各院系的生存与发展[8]。因此, 许多细分专业都面临前所未有的压力, 亟需提升教学质量和办学水平。

笔者通过多年教学实践, 试图分析大类招生新形势下材料成型控制工程专业在人才培养模式上面临的问题和挑战, 探索先进材料成型战略性创新型工程人才培养模式, 并提出具体改革措施和办法, 以期为大类招生新形势下材料成型及控制工程专业创新工程人才培养模式的构建提供参考。

2. 大类招生模式下高校人才培养的形势

2.1. 大类招生培养模式优势

大类招生模式的实行给国内高校人才培养带来了许多好处, 首先, 大类招生模式提升了学生对于专业选择的合理性和个性化[9], 国内高校对于学科专业设置和分类比较细, 以往学生填报志愿需要精确到细分专业, 很多学生和家长并不能准确知道一级学科下各细分专业的区别, 因此在专业选择方面带有一定盲目性。实行大类招生后, 学生可以先选定大类专业, 进入高校学习一段时间后, 再根据对各细分专业的了解, 结合自己的兴趣选择专业, 一定程度上帮助学生减少了迷茫和困惑, 这样就更有利于发挥专业教育优势。其次, 大类招生给予学生更大的专业选择自由度, 以往学生填写志愿, 专业个数有限, 大类招生实行后, 学生不需要再确定细分专业, 可以选择的专业成倍数增加, 因此专业选择自由度大大增加, 此外, 学生在分流以后仍然有调剂专业的机会, 相当于学生可以“二次”选择, 试错空间更大。最后, 大类招生模式更符合社会发展需求, 为工业生产和生活培养全能型人才, 由于大类招生并不要求学生在入学时就确定具体方向, 而是在经一年后的学习之后再做出选择, 因此学生可以根据自己的兴趣以及社会发展情况做出选择, 专业分流能够更加符合社会的发展需求。此外, 大学人才培养日益注重学科交叉, 学生有一年的时间来学习大类学科基础课程, 因此可以了解不同专业的基础知识, 此基础上进行专业区分后, 有助于促进学生在具体专业方面的学习, 有利于复合型人才的培养。

2.2. 新形势下材料成型人才培养面临的问题

材料成型及控制工程(简称材控)是武汉科技大学材料学部老牌专业, 同时也属于该校材料科学与工程学科的重要分支, 是首批进入武科大跨院系大类招生和大类培养的专业之一。2021年实行大类招生以后, 在材料科学大类培养中, 冶金工程、无机非金属材料工程、金属材料工程、材料成型及控制工程等相关专业基础课程平行开设, 学生可以任选。经过一年的学习后, 学生可以根据对不同专业的认知和兴趣, 结合自身发展规划进行二次专业分流, 甚至跨大类转专业。武科大材料成型及控制工程, 专业方向覆盖面广, 主要涉及冶金材料领域成型及加工, 但原来有轧钢专业的称谓, 导致社会大众对材料成型专业教育和职业发展还存在“艰苦受累”的印象和偏见, 因此在大类招生中, 会缺少一些竞争力。图1为大类招生背景下前两年材料学部学生在专业分流时的一志愿选择意向统计, 相比2021年专业分流, 2022年时学生选择材控专业的意向明显下降。

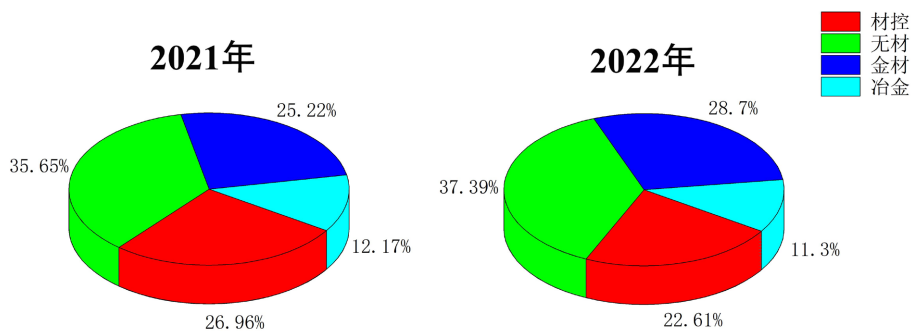


Figure 1. Statistics of major diversion intention at first-choice in 2021 and 2022

图1. 2021年和2022一志愿专业分流意向统计

笔者担任了2022年新生班主任工作, 在课后时常通过班会与学生交流, 发现并不是所有学生对于专业分流都有明确的意向, 大多都是经过老师的介绍后才决定的。实际上, 大类培养模式施行以来, 一些

专业开始充分利用各自开设的课程,努力宣传自己的专业方向,引导学生尽可能全面而准确地认识各自学科特点和未来发展方向等,以实现优秀学生招募的目标。由此可见,如何在大类招生培养阶段让学生对材料成型产生浓厚的兴趣,为材料成型及控制工程专业的发展吸引优质生源,是培养模式改革的重要环节,同时也对现有教学改革提出了前所未有的要求。另外,制造业是立国之本,先进高端材料成型是强国之基,国家重大战略发展要求提出加快培养制造业发展急需的专业技术人才,湖北省“十四五”规划纲要中也提出要成为制造强省[10]。为了缓解战略性发展所需要的人才紧缺现状,湖北省颁布了战略性新兴(支柱)产业人才培养计划,武汉科技大学材料成型及控制工程专业已经成为湖北省“产业计划”专业点,如何确定适应武科大需求的先进材料成型领域战略性创新型工程人才培养模式是当前材料成型及控制工程专业所面临的迫切任务。目前高校材料成型及控制工程专业人才培养计划总体框架相似,大都采用通才培养模式,包含轧钢、模具、焊接、铸造及锻压等多种专业方向,这样导致专业宽泛且无特色,所培养的创新实用型人才工程实践能力薄弱无用武之地。因此,在大类招生和培养新形势下,结合社会发展需求和学校专业特色,制定先进材料成型领域战略性创新型工程人才培养计划,探索培养模式、完善理论和工程实践能力教学方法,迫在眉睫,意义重大。

3. 培养模式优化及方案

3.1. 一流学科建设背景下材料成型拔尖人才培养策略

一流本科是一流大学的必要前提和重要基础,教育部提出要大力发展建设一流本科教育,将建设一流本科教育纳入“双一流”建设方案,不断提升教学水平和创新能力[11]。目前,武汉科技大学材料科学与工程被湖北省确定为一流学科建设重要对象之一,作为二级学科分支,材料成型(材料加工)专业的建设也得到了更多重视,同时也对材料成型创新工程人才培养提出了更高的要求,原有的人才培养模式日趋落后,已逐渐跟不上一流学科建设的脚步。基于上述背景,作者思考并总结了一流学科建设背景下材料成型拔尖人才培养策略。一流学科建设设定的参照系是高水平大学和高水平学科,一流大学要求培养的人才具备良好的创新能力和综合素养,交叉复合型人才更符合社会 and 经济发展需求,而大类招生培养改革目的正好是培养高素质综合型人才,因此,大类招生培养模式与一流学科建设并不矛盾。但同时也需要注意到,在学制和总学分不变甚至减少的情况下,大类招生培养模式必然会使材料成型拔尖人才培养受到影响,大类培养注重知识面广和交叉复合能力,而拔尖创新人才往往需要更多的专业知识学习机会。武科大材控系传统的培养模式,学生在大三才开始学习专业知识,因此为了给拔尖人才培养提供更充裕的资源 and 环境,材料及控制工程系提出了产业班计划,学生经分流进入材控专业初期就可以申请进入产业班学习,产业班与普通班最大的区别点在于,学生在大二学年就可以进入课题组学习,系里指派导师指导本科生,导师可以结合自己的科研课题对本科生进行研讨式培养,因此,学生提前一年进入专业知识学习,并且可以结合导师的课题实践更好的理解和应用专业理论,上述培养模式实施后,对于材料成型拔尖人才的培养有明显的促进作用。笔者认为,大类招生对于一流学科建设背景下材料成型拔尖人才培养,是一次改革“倒逼”,传统的教学观念和方法需要及时调整,需要更加注重实践类课程的教学内容设计,充分利用研讨课推动学生的专业知识学习。

3.2. 基于大创项目训练的创新培养模式

近年来,为了改革人才培养模式、强化学生创新创业实践,国家出台相关文件,其中包括《国务院办公厅关于深化高等学校创新创业教育改革的实施意见》和《教育部关于印发〈国家级大学生创新创业训练计划管理办法〉的通知》[12][13],“大创项目”坚持以学生为中心的理念,遵循“兴趣驱动、自主实践、重在过程”的原则,旨在通过资助大学生参加项目式训练,培养大学生独立思考、善于质疑、勇

于创新的探索精神和敢闯会创的意志品格,提升大学生创新创业能力,培养适应创新型国家建设需要的高素质创新创业人才。为了充分发挥“大创项目”对于人才培养的作用,武科大很早就成立了创新创业教育工作领导小组,领导和协调大学生创新创业工作,领导小组办公室设在创新创业学院,学校实行校级、省级和国家级“三级联动”的大学生创新创业训练计划,包括创新训练项目、创业训练项目和创业实践项目三类,分为重点项目和一般项目。重点项目指具有一定创新性的基础理论研究项目,或者是有较大发展潜力的应用研究实践项目,以及开展新型边缘学科研究和跨学科交叉综合研究的项目等。创新训练项目是本科生个人或团队,在导师指导下,自主完成创新性研究项目设计、研究条件准备和项目实施、研究报告撰写、成果(学术)交流等工作。创业训练项目是本科生团队,在导师指导下,团队中每个学生在项目实施过程中扮演一个或多个具体角色,完成商业计划书编制、可行性研究、企业模拟运行、撰写创业报告等工作。创业实践项目是学生团队,在学校导师和企业导师共同指导下,采用创新训练项目或创新性实验等成果,提出具有市场前景的创新性产品或服务,以此为基础开展创业实践活动。

近三年来,材料成型及控制工程专业也正结合“大创项目”训练进行人才培养模式的创新。首先,注重学生过程参与,学生在导师的指导下,自主选题、自主设计实验实训、组建实验实训设备、实施实验实训、进行数据分析处理和撰写总结报告等工作,不断提高学生的自我学习能力、团结协作能力和组织实施能力。其次,注重学生实践创新,鼓励学生结合学科专业,从自身所长与兴趣出发,积极参与与实践创新活动,在探索、研究、创新的实践训练过程中,提出自己的观点与见解;鼓励项目团队积极参加中国“互联网+”大学生创新创业大赛等创新创业赛事和“青年红色筑梦之旅”等实践活动。最后,还需要注重切实可行和兴趣驱动,重点资助思路新颖、目标明确、研究方案及技术路线可行、实施条件可靠的项目,“大创项目”不限学科专业,在导师指导下根据学生兴趣选题,促进学生个性化发展。基于大创项目训练的创新培养模式,材料成型人才培养也取得了一些成效,图2为近三年材料成型本科生参与大创项目训练的比例调查结果,可以看出,本科生参与大创项目训练的比例逐年增加,由于项目实施过程中要求以学生为主体,导师应采取适当的指导模式,激发了学生的自主性,使学生积极主动地开展调查研究、查阅文献、分析论证,自主设计研究方案,自主分析总结,培养了本科生的研究能力和实践能

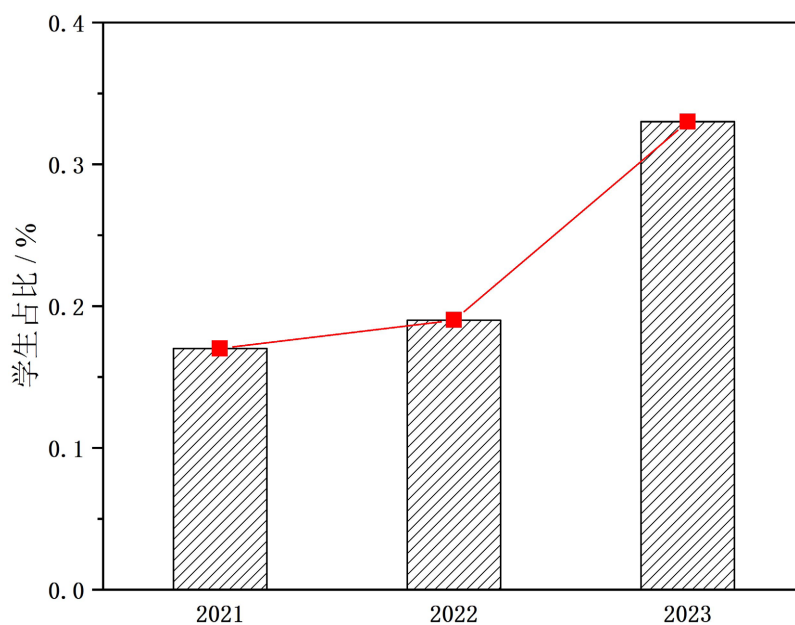


Figure 2. Proportion of undergraduates participating in innovation projects
图2. 参与大创项目训练的本科生人数比例

力。此外，我们要求专业导师应及时指导和跟踪学生对项目的研究或实践活动，引导学生解决研究过程中发现的问题，培养了学生分析问题和解决问题的能力。通过上述培养模式，本科生发表学术论文和参与学科竞赛的比例也逐年增加，从结果上也体现出了基于大创项目训练的创新培养模式是有显著成效的。

3.3. 课程体系设计改进及优化

材料成型及控制工程专业围绕学校“钢铁品质、社会英才”的人才培养总目标，培养具有扎实的自然科学基础和良好的人文素养，具备材料成型及控制工程专业知识，综合素质好，能在材料成型，特别是钢铁材料成型及相关领域从事工艺及装备设计、技术研发、生产组织与管理等方面工作，具有国际化视野、实践精神和创新精神的高素质创新型人才。其中，关于专业素养方面的要求包括，能够将相关知识和数学模型方法用于推演、分析材料成型及控制，特别是钢铁材料成型过程中工艺设计、尺寸与形状控制、组织与性能调控等复杂工程问题；能够将相关知识和数学模型方法用于材料成型及控制，特别是钢铁材料成型过程中工艺设计、尺寸与形状控制、组织与性能调控等复杂工程问题解决方案的比较与综合。在工程问题分析能力培养上，要求能够应用数学、自然科学和工程科学的基本原理，识别、表达、并通过文献研究分析材料成型及控制，特别是钢铁材料成型过程中工艺设计、尺寸与形状控制、组织与性能调控等复杂工程问题，以获得有效结论。同时要求学生能够针对材料成型及控制，特别是钢铁材料成型过程中工艺设计、尺寸与形状控制、组织与性能调控等复杂工程问题开发解决方案，设计满足特定需求的系统、单元(部件)或工艺流程，并能够在设计环节中体现创新意识，考虑社会、健康、安全、法律、文化以及环境等因素。大类招生以前，学生的课程门类设置较多，毕业学分要求 176 分，大类招生以后，毕业学分要求 160 分，因此在学生能力培养要求变高且学分要求缩减的前提下，材料成型课程体系不得不进行改革，基础课部分在原有基础上整合了《大学计算机基础》《计算机程序设计基础》和《数据库技术应用》，缩短了学时，但同时在大一增加了《材料科学导论》，这是基于大类招生的一项重要课程

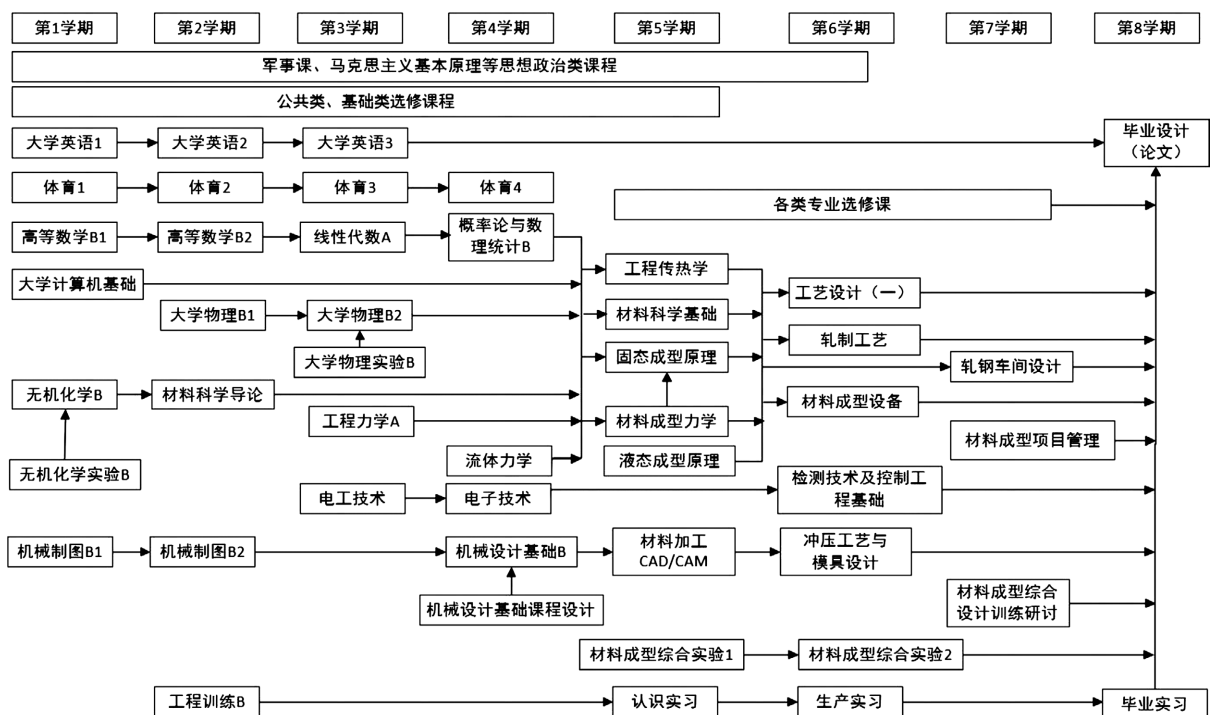


Figure 3. Courses system design of material forming and control engineering major

图 3. 材料成型及控制工程专业课程体系设计

改革,以便学生综合了解材料学。针对材料成型专业课的重要改革包括,将原有的《铸造原理及工艺》和《焊接原理及工艺》取消,改设《固态成型原理》和《液态成型原理》,这样不仅更加有利于学生聚焦材料成型工程基础能力的培养,也有利于凸显专业“成型”特色,对于学生工程实践的部分,在原有基础上继续增加了2门材料成型综合实验课程,并且设置在专业基础理论课对应的学期,这样学生可以更好地理论结合实践,学以致用。

为了培养学生认识材料成型具体过程的能力,还基于学校的虚拟仿真平台进行了一些专业实践课设计,再现了材料成型、制造工艺等过程,鼓励学生对不同装备和功能进行灵活配置,对不同产品的生产过程进行创新设计,柔性集成、灵活组合成新的生产过程,借此来培养学生的实践创新能力。总之,上述课程体系设计改革及优化具备一定的系统性和针对性,强化企业所需应用型人才所需的材料、数理、外语、计算机、实践培训和创新能力课程,最终目标是培养满足国家在材料成型工程领域战略发展需求的创新型人才,这些课程融知识传授、能力培养和素质提高为一体,形成了一个相对完整的培养体系。

4. 结语

大类招生培养背景下,材料成型及控制工程人才培养充满机遇和挑战,笔者根据多年教学实践经验,分析了目前材料成型专业人才培养所面临的问题,并结合社会发展需求和学校专业特色,提出了一流学科建设背景下材料成型拔尖人才培养策略,实行产业班培养计划对于材料成型拔尖人才的培养有明显的促进作用。此外,提出了基于大创项目训练的创新培养模式,学生通过调查研究、查阅文献、分析论证等训练,既加深了对专业基础知识的认识,也培养了良好的研究能力和实践能力。最后,结合材料成型及控制工程专业人才培养目标,分析了大类招生背景下现有课程体系设计改进及优化的重要性以及效果。

随着时代的发展,教学改革需要与时俱进、开拓创新,大类招生培养形势下的材料成型人才培养任重道远,应以满足国家和社会战略发展人才需求为宗旨,以提高学生专业兴趣、扎实专业基础和提升专业素养为目标,以学生创新工程实践能力培养为主体,才能实现高水平材料成型创新工程人才培养目标。

基金项目

武汉科技大学教学研究项目(2023X012, 2019Z023),湖北省教学研究项目(2021233)。

参考文献

- [1] 陈廷柱. 以社会需求为导向推进高等教育改革应注意的问题[J]. 高等教育研究, 2010(7): 50-52.
- [2] 高强, 李翠兰, 张晋京, 李明堂. 推进高校大类招生改革若干问题的探讨[J]. 大学教育, 2018(12): 17-19.
- [3] 何学敏, 吕光辉, 杨建军. 综合类大学本科大类招生培养目标和模式探索[J]. 教育教学论坛, 2023(15): 1-4.
- [4] 吕云霄, 张礼廉, 何晓峰, 周珞晶, 赵冬明. 基于 SWOT 分析的大类招生培养模式改革研究[J]. 高等教育研究学报, 2023, 46(2): 17-20, 61.
- [5] 马欣, 史强, 陈革新, 张月婷, 陈雁忠. 大类招生培养模式下基于 OBE 理念的课程教学改革[J]. 西部素质教育, 2023, 9(21): 178-181.
- [6] 王博, 舒良树, 解国爱, 茆雅凤, 王宝军. 大类招生培养新形势下普通地质学课程教学优化与实践[J]. 高校地质学报, 2022, 28(3): 334-341.
- [7] 禹奇才, 蔡忠兵, 苗琰. 推进高校大类招生改革若干问题的探讨[J]. 高教探索, 2014(1): 136-139.
- [8] 郑朝荣. 高校大类招生培养的现状分析与对策[J]. 教育教学论坛, 2016(24): 69-70.
- [9] 周鹏. 高校人才培养改革与学生党建工作转变——基于大类招生、分类培养背景的分析[J]. 学理论, 2017(7): 156-158.
- [10] 王彪, 吕垒. 湖北省“十四五”应急产业发展研究[J]. 工业安全与环保, 2020, 46(7): 63-67.
- [11] 国务院办公厅关于深化高等学校创新创业教育改革的实施意见[J]. 中国大学生就业(理论版), 2015(9): 4-5.

-
- [12] 教育部关于印发《国家级大学生创新创业训练计划管理办法》的通知[J]. 中华人民共和国教育部公报, 2019(6): 44-48.
- [13] 谢宇, 殷祚炷, 周丹. 创新训练项目培养学生的创新思维和实践能力的研究[J]. 创新创业理论与实践, 2024, 7(2): 173-176.