

地方应用型高校“粉末冶金原理”课程教学改革与实践

王友

(贺州学院材料与化学工程学院,广西贺州 542899)

[摘要]《粉末冶金原理》是粉体材料科学与工程专业的专业必修课,涉及多个学科知识的融合,理论性和实践性较强,教学难度较大。基于此,提出基于学情研究的教学大纲优化、教学内容的合理设计、课程思政的巧妙融入、产教融合与科研竞赛增强学生实践能力等教学改革措施,以提高《粉末冶金原理》课程的教学有效性,进而达到高素质粉体专业应用型人才的培养目标。以期为《粉末冶金原理》课程的教学研究提供一些经验借鉴。

[关键词]《粉末冶金原理》;教学改革;应用型;培养目标

[中图分类号] G642.0; G648.4; TF12 **[文献标识码]** A

[文章编号] 2096-711X(2026)05-0180-03

doi:10.3969/j.issn.2096-711X.2026.05.061

[本刊网址] <http://www.hbxb.net>

《粉末冶金原理》是贺州学院粉体材料科学与工程专业的骨干专业课程。课程以粉体制备、粉末结构与性能、粉体压制成形、粉体特殊成形、粉体烧结致密化原理与技术为主线,系统阐述粉体致密化原理与技术,深刻阐明粉体性能和成形工艺对最终粉末冶金产品力学性能的影响规律。课程综合了冶金学、物理学、化学、材料学及自动化控制等多学科的理论基础,对教师的教学和学生的学习均提出较高要求。此外,对于地方应用型本科高校贺州学院来说,粉体材料科学与工程属于新专业,专业基础薄弱,师资力量不足,实践教学平台有限,这对应用型特征鲜明的专业课程教学带来极大挑战。在这样的背景下,如何通过教学研究和改革提高《粉末冶金原理》课程的教学质量,为贺州特色产业——碳酸钙粉体产业培养更多高素质应用型人才成为亟待解决的问题。

近年来,研究者对《粉末冶金原理》课程的教学改革进行了一系列探索研究。重庆理工大学的吕霞等从教学大纲、课程资源和因材施教等方面对《粉末冶金原理》课程的教学提出了一些独到见解。认为课程教学内容的专业特色与社会需求、人才成长规律之间,以及学生特点与工作需要之间,应进行系统调整,寻求平衡。北方民族大学的候俊峰在《粉末冶金原理》课程教学中,通过引入实践教学、实例讲解、学术前沿成果等方式激发学生学习兴趣,同时增加过程性评价考核方式,进一步提高课程评价方式的合理性。江西科技师范大学的杨钰桦等探索了在《粉末冶金原理》课程教学中引入网络技术的教学模式改革。一方面,通过网络技术在教学中引入粉末冶金领域的前沿研究成果,以提高学生的专业素养,拓展学生的学术视野。另一方面,通过雨课堂、学习通、慕课堂等智慧教学平台辅助教学,提高课堂教学效果。以上这些改革措施,从教学大纲、教学内容、教学方法和教学评价等多个方面对《粉末冶金原理》课程的教学提出许多有益的见解。尽管如此,对于教学大纲优化、教学内容设计、课程思政和产教融合等方面的研究仍然有限。近年来,笔者一直致力于《粉末冶金原理》课程的教学改革和研究,现结合自身的教学实践提出以下几点教学建议,以期为本课程的教学改革提供浅显借鉴。

一、课程教学现状

粉体材料科学与工程专业是贺州学院为对接贺州特色产业碳酸钙粉体而设立的新专业,目的在于培养高素质粉体专业人才,为地方经济社会的发展服务。《粉末冶金原理》作为该专业的一门专业必修课,对人才培养目标的实现具有至关重要的作用。尽管如此,由于教师首次讲授该课程且缺乏行业历练,理论和实践经验不足,在本课程的教学实践中面临以下几个问题需要解决。

(一)教学大纲的制定不够科学

教学大纲是教学活动的总纲领。其科学与否决定了教学过程的效果优劣与质量高低。教学大纲的制定必须与实际相符,方能有效指导教学过程。目前,教师由于教学经验不足,对教材和学生的研究不足,导致教学大纲的编制缺乏科学性。在教学实践中,教学内容的安排及教学过程的设计不够精准,教学效果大打折扣。

(二)教学内容安排不合理

教学内容是教学实施的载体,其主要来源于教材。教师只有对教材有深入的研究,才能挖掘出有价值的教学内容。在前期的教学中,由于教师对教材的研究不足,导致教学内容的选择针对性不强。例如,首次讲授粉体制备原理与技术这一章时,教师花了过多的时间推导热力学和动力学公式,一些重要的图表和案例却没有时间精讲,导致学生的学习兴趣不高。

(三)课程思政淡化

在教学过程中,教师为了能够完成教学任务,忽略了课程思政的挖掘。课程思政元素蕴含在教材中,需要教师细心寻找。家国情怀、科研精神、哲学思维、世界观、人生观和价值观这些思政元素往往比较隐蔽,必须花时间去发现。但是,教师由于科研和社会服务等事务较多,没有耐心做深入挖掘,所以导致教学中缺乏情感教育和价值引领。

(四)产教融合和科研竞赛引领不足

实践动手能力对于粉体专业人才的培养非常重要。然而,学校实践平台不足,且专业实验课多以验证型实验为主,对培养学生的实践能力存在短板。产教融合和科研竞赛是培养学生实践能力的重要手段。目前学校在产教融合和科

收稿日期:2025-9-29

基金项目:本文系贺州学院2024年度校级本科教学改革工程项目“基于应用型人才培养目标的‘粉末固结原理及技术’课程教学改革与实践——以贺州学院为例”的阶段性成果(项目编号:hzyzcyjg202403)。

作者简介:王友(1982—),男,傣族,云南弥勒人,贺州学院材料与化学工程学院副教授,博士,主要从事新能源材料与器件方面的研究。

研竞赛方面非常重视,与地方企业、地方政府和其他高校研究机构开展合作,旨在为学生提供更多的实习实训机会。同时也鼓励学生参与学科竞赛和教师科研项目,以此提高学生实践能力。尽管如此,学生的参与积极性不够高和教师指导经验不足制约了产教融合与科研竞赛的教学效果。

二、教学改革举措

(一) 认真研究学情,科学制定教学大纲

任何一门课程的教学是为了学生的学习服务的。学生是学习的主体,也是教师教学实施的对象。学生是否对课程感兴趣,是否具有强烈的求知欲,是否具有好的学习习惯和学习方法是决定课程教学目标是否达成的关键因素。因此,作为教学实施者,任课教师必须在学情研究方面下大功夫,费大力气。教师可通过问卷调查、与部分学生交谈或者通过学习群与学生交流等方式初步对授课班级学生的学习情况有所了解,借此科学制定课程的教学大纲。对于地方应用型本科高校的学生而言,他们在中学阶段的学习成绩处于中等偏下水平,他们对学科基础知识的理解应用能力明显低于一本学校的学生,这对学习理论性和实践性均较强的《粉末冶金原理》课程来说是充满挑战的。基于此,教师在制定教学大纲时,应充分考虑学生学情,灵活调减理论性强的教学内容,适当增加浅显易懂的教学内容,充分激发学生的学习兴趣。例如,对于粉体制备原理及技术部分来说,根据贺州学院粉体材料科学与工程专业的学时安排为8学时,而这一章中涉及很多热力学和动力学原理,公式推导繁琐,而且还涉及很多专业术语,教学难度较大。为了适应学生的学情,在教学大纲制定时,教师选取较常见的机械粉碎法、氧化物还原法、雾化制粉的基本原理及技术和电解法制粉的原理及技术作为教学重点,将热分解法、液相沉淀法、气相沉淀法、固相反应法作为自学内容。这样可以将有限的时间充分用于代表性强的粉体制备技术的讲解。而第三章粉末结构与性能分析、第八章粉末冶金材料的结构与特性及第九章粉末冶金材料与技术应用则安排为自学内容,这是基于粉末结构与性能分析这一章的内容与学生修完的另一门专业课粉体工程有重叠而考虑的。第八章和第九章内容浅显易懂,可以用于培养学生的自学能力。

(二) 合理设计教学内容,提高教学的有效性

教学的有效性对教学过程来说至关重要。所谓教学的有效性是指教师通过教学活动使学生获得知识、技能和能力提升。提高教学的有效性是每位教师毕生追求的,但也是很难获得的。要提高教学的有效性,合理设计教学内容,是一个重要的环节。教学内容是学生学习的载体,知识、技能的获得大部分来源于教学内容。对于粉末冶金原理课程来说,教学内容庞杂,不进行优化设计,很难被学生有效吸收,教学有效性将大打折扣。粉末冶金原理各章节间存在清晰的知识脉络,以粉体制备为起点,经过粉体预处理(退火、分级、混合、添加润滑剂、黏结剂、制粒等)后,进行粉体压制,最后将压坯经高温烧结形成高密度和高机械强度的粉末冶金零部件的工艺过程。其中涉及很多物理化学原理,如果将这些知识按照一定的知识图谱来呈现,就能使学生快速捕捉到课程的关键知识点,也能清晰地了解学习重点和难点,这就是合理设计教学内容的目的所在。具体而言,粉末冶金的原料是粉末,这决定了最终产品存在孔隙的现实,以及由此产生的特殊的物理和机械性能。在由金属粉末加工成机械零件的过程就是孔隙的变化过程,其中一直伴随着的最为重要的参数就是密度,它成为表征致密化程度的重要标志。在绪论课

中,教师在给学生介绍本课程的内容时,可以将其简化为一句话:“粉末冶金原理这门课就是介绍怎么制备金属粉末以及如何提高粉末压坯密度的课程。”这样的一句话就打消了学生的学习顾虑,让他们感觉这门课好像没有什么难的,进而树立起学习的信心。在进行教学内容设计时,教师将教学的重点放在制备工艺对粉末形貌、粒度等影响粉末压制的影响因素上,对涉及的具体物理化学原理只需简要介绍,公式的推导过程也可以淡化处理,只需教授学生如何根据公式定性分析各种物理及工艺参数对粉体和压坯性能的影响。另一方面,教师在设计教学课件时,主要呈现关键的图表和公式,摒弃过多的文字和公式推导过程,这样便于学生抓住学习的重点。课件内容精简后,上课时间就变得充裕了,不用再花过多时间去读文字,而是专注于教学生怎么看图,怎么分析图表数据,还可以展示一些工艺视频,比如等静压制、锻造等。也可以选择一些粉末冶金方面的文献在课堂上分析讲解,拓展学生的学术视野。

(三) 巧妙融入课程思政,塑造学生正确的人生价值观

粉末冶金原理虽然是一门工科课程,但也蕴含着丰富的思政元素,如果充分挖掘,也可以起到培养学生家国情怀和科学精神的良效。例如,在讲粉末冶金绪论部分时,教师可以在网络上搜索我国粉末冶金发展现状的信息资料,用数据和图表展示我国粉末冶金产品的市场规模及发展状况。让学生直观了解到我国粉末冶金技术起步虽晚,但发展迅猛,助推我国汽车、航天航空等领域的快速发展,由此激发学生学好粉末冶金原理的欲望。在讲解黄培云压制方程时,教师补充介绍了黄培云院士的个人简介,尤其是其为振兴中华而毅然放弃美国的优厚待遇,回国创立粉末冶金学科的故事。这个故事可以起到精神育人的作用,唤起学生为中华崛起而读书的理想信念。当介绍粉体安全问题时,教师展示了铝粉爆炸的图片同时补充介绍贺州市支柱产业碳酸钙粉体的污染问题,培养学生的安全意识和环保意识。在讲解模具设计时,教师可以告诫学生,要想制造出合格的机械零部件,模具的设计和制造必须保证几何形状和尺寸绝对精确。以此启发学生学习、做事、做人,都要精益求精,追求完美。在讲授烧结气氛时,教师可借烧结气氛对烧结过程的影响隐喻环境对人才成长的影响。总之,在粉末冶金原理课程教学中,教师需要充分挖掘教材中的思政元素,将德育巧妙贯穿于日常教学中,在教授学生知识、技能的同时培养学生正确的人生价值观。只有这样,我们的教学才能真正起到育人的作用。

(四) 促进产教融合与科研竞赛,提升学生的实践能力

贺州学院作为地方应用型高校,培养应用型人才的关键是提高学生的知识应用能力。课堂教学由于自身的局限性对培养学生知识应用能力是不足的。知识的应用必须依赖于真实的生产实践和实验实训。因此,除了课堂教学外,还要加强实验技能训练和生产实践演练。对于贺州学院而言,由于实验经费限制,粉末冶金专业实验设备比较欠缺。目前主要能开设的实验内容主要有粉料球磨、筛分、混合、振实密度、松装密度、流动性、比表面积测试、粒径测试分析、导电率测试、金相分析、电沉积制铜粉、粉末压制和粉末烧结实验。而且这些实验与其他粉体专业实验还有重合,因此真正能开展的实验项目非常有限,不利于学生实践能力的培养。为了解决这个问题,教师通过学校和学院搭建的校企合作平台,与贺州利升石业有限公司、广西贺州市科隆粉体有限公司和广西华蓉树脂有限公司进行合作,促进产教融合。利用企业的生产设备和生产线给学生提供了见习和实习机会,使学生

能够将课堂学习的理论知识应用到生产实践中,增强学生对知识的理解和应用能力。此外,借助广西碳酸钙资源综合利用重点实验室、广西壮族自治区碳酸钙资源高效高值工程研究中心、广西碳酸钙产业科技成果转化中试研究基地、广西人造石材技术创新中心这四个自治区级学科创新平台,教师带领学生参与科研项目和全国大学生金相大赛、国际大学生创新创业大赛等,培养学生的实践动手能力。

三、结语

《粉末冶金原理》是一门实践性很强的工程学科专业课,承担着培养学生解决粉体材料领域复杂工程问题能力的任务。然而,本课程的理论性较强,工程案例较多,另一方面,本课程的理论教学课时较少,实践能力要求高,因此教学难度较大。鉴于《粉末冶金原理》课程的以上特点,笔者从教学大纲的制定、教学内容的设计、课程思政的融入和搭建产教融合、科研竞赛平台等几个方面对本课程的教学进行改革,着力于提高教学的针对性、有效性、育人性和应用性,为培养具有社会责任感和家国情怀的粉体专业应用型人才贡献力量。

参考文献:

- [1] 杨钰桦,周珺.《粉末冶金原理》教学中引入网络技术的教学模式探索[J]. 创新创业理论研究与实践,2022(8): 109-111.
- [2] 昌霞,张小彬,叶宏.《粉末冶金原理》课程教学实践经验[J]. 教育教学论坛,2013(29):224-225.
- [3] 侯俊峰. 硕士研究生《粉末冶金原理》教学改革探索[J]. 山东化工(2017(23)):137,139.
- [4] 徐平,李锋,黄德娜,等. 基于学情分析的地方院校课程教学改革探索与实践——以“化工设计”课程为例[J]. 云南化工,2025(52):148-154.
- [5] 杨军,王永,曾诚. OBE理念下课堂教学有效性研究[J]. 武汉商学院学报,2025(39):88-92.
- [6] 徐英帅,万智辉,彭海健,等. 基于“课程思政+产教融合”的高校课程教学改革研究[J]. 高教学刊,2025(11):139-142.
- [7] 刘葵,蒋卷涛,王红强,等. 基于产教融合的应用化学专业人才培养模式改革探索[J]. 高教学刊,2025(11):167-170.

Teaching Reform and Practice of “Principles of Powder Metallurgy” Course in Local Applied Universities

WANG You

(College of Materials and Chemical Engineering, Hezhou University, Hezhou Guangxi 542899, China)

Abstract: “Principles of Powder Metallurgy” is a required and specialized course for the major of science and engineering of powder materials, which refers to the merge of multidisciplinary knowledges, thus, exhibiting high theory and practicality and leading to higher teaching difficulty. Based on this, here some teaching reform measures are proposed such as optimizing the teaching syllabus based on student learning conditions, rational design of teaching contents, skillfully integrating ideological and political education into the curriculum, and enhancing practical abilities through industry-education integration and research competition to improve the teaching effectiveness of the “Principles of Powder Metallurgy” course and ultimately achieve the goal of cultivating high-quality applied talents in the powder field. It is hoped that this will provide some experience and reference for the teaching research of the “Principles of Powder Metallurgy” course.

Key words: “Principles of Powder Metallurgy”; teaching reform; applied; purpose of cultivation (责任编辑:章樊)

(上接第176页)

An Exploration on the Teaching Path of Integrating New-quality Productivity into the Course of “Basic Principles of Marxism”

YE Qing

(School of Marxism, Anhui College of Traditional Chinese Medicine, Wuhu Anhui 241003, China)

Abstract: The theory of new-quality productive forces is not only a continuation of Marxist productive forces theory but also a contemporary manifestation of the integration of Marxist fundamental principles with China's specific realities. Effectively incorporating it into the “Basic Principles of Marxism” course not only helps students deeply understand the timeliness of Marxism but also guides them to fully grasp the institutional advantages of socialism with Chinese characteristics. Taking Chapter Five of the “Basic Principles of Marxism” course as an example, this paper explores how to establish a multi-level, three-dimensional, and synergistic teaching pathway system through the deep integration of theoretical instruction, the meticulous design of practical teaching topics, and the extensive expansion of extracurricular activities. This approach ensures that the theoretical achievements of new-quality productive forces are truly integrated into the textbook system, incorporated into classroom instruction, and deeply internalized by students.

Key words: new-quality productivity; Marxism; teaching path (责任编辑:陈思婷)