

附件 5

2025 年中南大学普通本科高校教育教学改革 典型分享项目成果简介

项目名称：基于 OBE 理念和 MOOC 平台的稀有金属冶金学课程教学改革

单位名称：中南大学

项目主持人：关文娟

团队成员：张贵清 李青刚 巫圣喜

一、项目研究背景

稀有金属具有重要战略价值，事关国防安全，是世界各国重点争夺的战略资源。稀有金属冶金学课程是冶金工程专业的专业主干课程，其教学大纲由中南大学稀有金属冶金专业在国内首次制定，伴随时代与科技发展，历经 60 多年沉淀打磨，影响深远。该课程集价值塑造、能力培养、知识传授三位为一体，致力于培养具备解决复杂问题的综合能力和高级思维的稀有金属冶金专业人才。通过对钨、钛和稀土金属等典型稀有金属冶金方法的学习，使学生掌握稀有金属冶金过程的基本原理和常用的工艺及设备，熟悉焙烧、浸出、沉淀与结晶、熔盐电解、金属热还原等常规冶金方法和氯化冶金、溶剂萃取、离子交换、氢还原、真空冶金和粉末冶金等特种冶金方法。

稀有金属冶金学目前是中南大学冶金与环境学院冶金工程专业本科生的专业主干课程，主要授课对象为大三大四的学生。作为有色金属冶金专业重要的骨干课程，全国另有不少高校开设了稀有金属冶金学这门课程，所面临的问题也有相似之处。由于这门课程涉及到的金属种类繁多、工艺流程复杂、冶金方法丰富、

工程性强和内容覆盖广，教师教学和学生学习均有一定的难度。该课程目前使用的教材为李洪桂主编的《稀有金属冶金学》，十分经典，但出版于1990年。稀有金属冶金是不断发展的冶金领域，30多年来，很多技术发生了变化，甚至是重大的变化。因此，授课内容需增加一些新的理论和技术进展，甚至需结合授课教师自己的一些科研和工程实践体验，使学生在课程中了解到科技发展的前沿动态。学生虽有一定理论基础，但缺乏实践经验，单一的教学手段，难以让学生直观的理解复杂工艺。为了使教学更为生动，使学生对稀有金属冶金过程认识更全面，对工艺过程和冶金方法了解更深入，十分有必要进行稀有金属冶金学课程的教学改革与探索。

本项目针对稀有金属冶金学课程的特点和现存不足进行分析，提出了基于OBE理念和MOOC平台进行教学改革的思路。基于OBE理念，以学生为中心；和MOOC平台智慧树合作，基于“智慧启迪、价值塑造、能力培养和知识传授”四位一体的课程目标，结合课程特色，通过问卷调查、线上资源建设、翻转课堂教学设计与实施，企业家进课堂等措施，进一步提高课程的高阶性、创新性和挑战度，完善课程资源，打磨教学团队，以获得更好的教学效果。

二、研究目标、任务和主要思路

2.1 研究目标

本项目基于OBE理念和MOOC平台（智慧树），进行《稀有金属冶金学》课程教学方法和手段改革研究。围绕立德树人的目标、以学生为中心的理念、理论结合实践的特点，通过实施启发式、案例式、线上与线下混合式教学方法改革，完善现有课堂教学标准体系，改革教学考核过程。基于“智慧启迪、价值塑造、能力培养和知识传授”四位一体的课程目标进行教学改革，为将稀有金属冶金学课程打造成为具有中南特色、湖南特色和中国特色的省级、国家级一流课程奠定基础，为培养新工科背景下的一流冶金人才贡献力量。

2.2 研究任务

(1) **基于OBE理念，创新教学模式。**在现有教师课堂讲授为主的教学模式上，加入对比教学、分组讨论和案例分析等教学方法，形成“教师主导、学生主体”的教学模式，充分发挥学生的主观能动性，使学生由被动的学变为主动的学，

帮助学生建立起稀有金属冶金工艺流程的框架，并能在此基础上进行分析和设计。

(2) **基于 MOOC 平台，丰富教学手段。**充分利用线上金课建设的资源，通过与智慧树平台的合作，促进信息技术与教学的融合，进行稀有金属冶金学线上与线下混合式教学方法改革。通过对图片、音频、视频和智慧树 MOOC 平台资源的利用，丰富教学手段，使学生能更深刻的掌握本门课程的重难点，并对抽象的冶金流程和涉及到的冶金设备有更形象和生动的了解和认识。

(3) **结合技术进展，优化课程资源。**针对稀有金属冶金学教材偏旧、内容太多的特点，进行教学内容的精简和优化，突出教学重点，增强与稀有金属冶金前沿的关联，让学生了解科技动态。对课程大纲、教材、教案、课件等课程资源进行梳理、规整和完善。录制高质量教学视频，建设好线上课程资源。

(4) **引入时事政治，建设好课程思政。**稀有金属是重要的战略性资源，是国之重器，结合时事政治，引导学生思考如何在国家的稀有金属资源建设中发挥领军力量和中坚力量，开展课程思政建设。

(5) **结合教学目标，改革考核体系。**基于课程目标、根据教学模式、教学手段改革的特点，加强教学过程考核，采用过程性评价和总结性评价相结合的方式。集合教学目标，改革考核体系，制定出能真正衡量教学效果、为提升教学效果服务的有效考核体系。

2.3 研究思路

以学生学习产出为导向，反向设计教学环节。通过深入学习教育理论、分析国内外同类课程改革案例、调研行业需求，制定全面改革方案。利用 MOOC 平台优势，结合翻转课堂、企业专家协同教学等手段，实现教学模式创新，同时将课程思政有机融入教学全过程。

三、主要工作举措

(1) **组织教学团队进行理论学习和行业调研。**系统学习 OBE 理念、MOOC 平台应用和课程思政等相关理论，进行集中学习和讨论，邀请校内专家进行指导；深入理解 OBE 理念的核心内涵，研究 MOOC 平台在教学中的优势与挑战；探讨稀有金属冶金学课程思政元素的挖掘点和与专业教学的融合方法；收集其他高

校稀有金属冶金学或相关专业课程的教学改革资料，对比其在教学内容更新、教学方法创新、实践教学加强等方面的做法，总结经验与教训，为项目改革提供参考；通过与多家稀有金属冶金企业的技术专家、人力资源负责人进行访谈，了解行业发展趋势和人才需求特性，将行业需求与教育理论更好的结合，从而在教学过程中培养符合行业需求的人才。

(2) 进行教学大纲的修订。团队分工明确，深入研究工程教育认证标准，结合行业新趋势和学生实际，经过多轮修改，优化课程目标、内容筛选与考核方式。通过多次内部研讨及行业专家参与，充分吸纳各方意见，最终形成的新大纲清晰呈现课程目标与毕业要求的对应关系，巧妙融入课程思政，更具系统性和前瞻性。

(3) 设计金课建设问卷，组织问卷调查与分析。为打造高质量线上金课，设计问卷，对本校冶金工程专业大四学生开展问卷调查，回收 53 份有效问卷。调研分析了学生线上学习状态、学习模式、课程资源和教学活动设计，结果显示优化教学活动和加强教师引导是关键。在建设线上金课方面，学生建议内容联系实际、讲解工艺流程和企业案例、增加动画演示、提供答疑平台等。

(4) 做好线上资源建设。与智慧树平台深度合作，从课程架构到教学内容设计，双方团队紧密协作。教师依据教学和大纲学生需求撰写脚本，优化教学逻辑与内容趣味性。录制过程中，课件与教案不断打磨，后期制作中融入动画演示复杂工艺、企业生产视频等素材，全方位提升视频质量，最终完成线上课程资源建设并试运行。

(5) 结合线上资源进行翻转课堂实践。选取《稀有金属冶金学 B》课程的一个班作为实验班，另一班作为对照组。教师熟练掌握线上平台操作，制定自主学习指南，涵盖学习目标、内容、方法和时间安排。课堂上引导学生小组讨论、问题解答和知识总结，培养自主学习与团队协作能力。定期收集学生反馈，灵活调整教学策略，持续优化教学效果。

(6) 开展企业专家进课堂活动。开展“企业专家进课堂”活动，邀请广东翔鹭钨业股份有限公司专家讲解钨行业产业链现状、生产工艺流程及关键设备应用，详细介绍碳化钨粉生产流程和设备操作原理，让学生直观认识工程实践。学生反馈专家讲解与教师理论教学互补，增强了对行业的兴趣和知识理解。

(7) **定期组织教学团队进行内部交流。**分享翻转课堂引导技巧、线上资源建设经验，研讨解决学生参与度不均衡、专家授课时间把控等实际问题。通过持续交流与改进，优化教学改革方案，保障改革工作稳步推进。

四、取得的工作成效

(1) **发表教改论文 2 篇。**发表教改论文 2 篇，分别是《基于问卷调查的稀有金属冶金学线上金课建设探讨》和《基于 OBE 理念和 MOOC 平台的稀有金属冶金学课程教学改革与探索》，和教改内容十分相关。

(2) **修订新版教学大纲 2 项。**参照工程教育认证标准，结合学科前沿动态和人才培养需求，修订了《2023 版稀有金属冶金学 A 教学大纲》和《2023 版稀有金属冶金学 B 教学大纲》。教学大纲更加科学，教学内容仍以钨、钛和稀土金属为重点，融入课程思政内容，明确课程目标、内容和考核方式，紧密衔接工程教育认证标准与行业需求。

(3) **教学资源得到优化。**针对课程特点和不足，紧扣学科发展前沿和人才培养需要，围绕学科工程认证要点，全面梳理了教材、教案和课件等资源。通过补充最新研究成果和行业案例，实现了教学内容实时更新。教案和课件质量显著提升。注重教学方法选择和过程设计，课件内容丰富、图文并茂，增加动画、视频等元素，提升教学直观性和趣味性。线上课程资源建设成果丰硕，录制的视频涵盖了稀有金属冶金学主要知识点，支持学生自主学习。优化后的课程资源为翻转课堂和线上线下混合式教学提供了有力的支持。

(4) **教学团队得到成长。**教学团队成员深度参与本项目研究与改革，教学理念全面更新，教学能力显著提升。在多次研讨和培训中，团队深入研习先进教育理念，形成以学生为中心的教学共识。教师的教学设计能力大幅提高，依据 OBE 理念和学生需求，科学安排教学内容与活动，设计开放性作业，培养学生的实践能力与创新思维。课堂组织能力显著增强，熟练运用问题导向、案例教学等方法，注重与学生互动，灵活调整教学节奏。教师积极参加教学比赛，并获得很好的成绩。项目负责人关文娟获 2022 年中南大学第十一届课堂教学竞赛“三十佳”荣誉称号，关文娟获 2023-2024 学年中南大学教学质量优秀奖（本科生课堂教学）。团队成员分工明确、合作紧密，攻克诸多改革难题，形成了积极向上

的团队氛围。

(5) 学生学习成效得到提升。教学改革有效激发了学生的学习兴趣和积极性，课堂参与度大幅提高，主动提问、积极讨论成为常态。通过企业专家进课堂、翻转课堂等活动，学生接触实际工程问题的机会增加，学会运用知识解决实际问题，使学生的实践能力和创新思维得到充分锻炼。学生的学习效果显著提升，课程考核成绩分布合理，不及格率显著降低。

五、特色和 innovation 点

5.1 项目特色

(1) 教学内容紧跟行业前沿，及时融入最新研究成果和技术应用，保持时效性和先进性，让学生了解行业趋势，掌握前沿知识。

(2) 教学模式融合多种先进理念和技术。融合 OBE 理念、MOOC 平台、翻转课堂和企业专家进课堂，满足多样化需求，混合式教学自主灵活，企业专家增强实践认知。

(3) 教学资源多元化整合。线上课程资源丰富，包含多种形式；企业专家提供实际案例和经验，促进学生、师生和校企间互动交流。

(4) 课程思政自然融入教学全程。挖掘专业课程中的思政元素，如我国稀有金属冶金行业成就等，激发学生爱国情怀和责任感，实现立德树人目标。

5.2 项目创新点

(1) 深度融合 OBE 理念：构建以学生学习产出为导向的教学框架，打破传统模式，反向设计教学环节，依据学生毕业后解决复杂工程问题的能力确定教学内容和考核方式，形成教学有机整体，提升教学系统性和科学性。

(2) 实践“多元协同教学理论”：强调学校、企业、线上平台协同参与教学。利用 MOOC 平台开展线上线下混合式教学和翻转课堂实践，引入企业专家进课堂，搭建校企桥梁。教师传授理论，专家提供经验，平台拓展资源，共同促进学生全面发展，为工程类专业教学改革提供新视角。

(3) 构建多元化考核体系，将平时表现、线上参与度、实践能力、团队协作等纳入考核，全面评价，引导学生注重学习过程，提升综合能力与素质。