

# “线上－虚拟－线下”三元融合的 《金属矿床地下开采》混合式金课探索研究

徐新木<sup>1</sup>, 胡冰洋<sup>2</sup>, 刘彩菱<sup>1</sup>

1. 赣南科技学院资源与土木工程学院, 江西 赣州 341000

2. 赣南科技学院后勤保卫处, 江西 赣州 341000

DOI:10.61369/EST.2025040040

**摘 要 :** 针对《金属矿床地下开采》课程理论性强、实践性高和混合式教学、“金课”建设等教改热点, 提出“线上－虚拟－线下”三元融合的混合式金课建设方案, 从课程内容重构、多元平台搭建、教学路径创新和多元评价完善四个方面解决传统教学中存在“理论与实践脱节”“学生参与度低”等问题, 达到“两性一度”的“金课”要求, 为采矿工程专业核心课程教学提供思路。“线上－虚拟－线下”三元融合模式为矿业类专业核心课程的“金课”建设提供了可复制的路径, 契合当前高等教育“以学生为中心”的改革方向, 对提高矿业工程专业人才培养质量具有重要意义。

**关 键 词 :** 金属矿床地下开采; 混合式金课; 三元融合; 教学改革

## The Trinity of "Online - Virtual - Offline" is Integrated Exploration and Research on the Hybrid Gold Course "Underground Mining of Metal Deposits"

Xu Xinmu<sup>1</sup>, Hu Bingyang<sup>2</sup>, Liu Cailing<sup>1</sup>

1.School of Resources and Civil Engineering, Gannan University of Science and Technology, Ganzhou, Jiangxi 341000

2.Logistics and Security Department, Gannan University of Science and Technology, Ganzhou, Jiangxi 341000

**Abstract :** In response to the strong theoretical and practical nature of the "Underground Mining of Metal Deposits" course, as well as the hot topics of educational reform such as blended teaching and the construction of "gold courses", a blended gold course construction plan integrating "online – virtual – offline" is proposed. The problems of "disconnection between theory and practice" and "low student participation" existing in traditional teaching are addressed from four aspects: course content reconstruction, multi-platform construction, teaching path innovation and multi-evaluation improvement, to meet the requirements of "two characteristics and one degree" for "golden courses", and provide ideas for the teaching of core courses in the mining engineering major. The "online – virtual – offline" trinity integration model provides a replicable path for the construction of "gold courses" in core courses of mining-related majors, which is in line with the current reform direction of "student-centered" in higher education and is of great significance for improving the quality of talent cultivation in the mining engineering major.

**Keywords :** underground mining of metal deposits; hybrid golden course; ternary integration; teaching reform

## 引言

随着信息技术与教育教学的深度融合, 本科教育已经从单一课堂教学向立体多元化教学模式转变。“混合式教学”在国家各类高等教育方案与指导意见中被多次提及, 已成为在线精品课程建设、“金课”建设的关键评价指标。“金课”建设与混合式教学作为当下教

### 课题或基金:

1. 江西省普通本科高校教育教学研究改革课题 + 基于沉浸式虚拟仿真技术的《金属矿床地下开采》实践教学改革创新研究 + JXJG-24-36-6

2. 江西省教育厅科学技术一般项目 + 冻融条件下滑坡失稳机理与防治理论研究 + GJJ2203604

### 作者简介:

徐新木 (1990.03-), 男, 江西上饶人, 硕士研究生, 讲师, 研究方向: 采矿工程;

胡冰洋 (1991.11-), 男, 河南漯河人, 本科, 研究方向: 工程管理;

刘彩菱 (2005-), 女, 江西萍乡人, 赣南科技学院资源与土木工程学院2023级, 研究方向: 工程造价。

育改革的两大热点，正深刻改变着传统的教学模式与理念。2018年，“金课”概念在新时代中国高等学校本科教育工作会议上被首次提出，强调要提升大学生的学业挑战度，将“水课”转变为有深度、有难度、有挑战度的“金课”。随后，教育部发文明确要求各高校淘汰“水课”、打造“金课”，提升课程教学质量。“金课”的建设，旨在突出学生中心，注重能力培养，具备高阶性、创新性、挑战度，成为高等教育教学改革的重要任务<sup>[1-3]</sup>。

所以开展“线上－虚拟－线下”三元融合的《金属矿床地下开采》混合式金课建设研究很有必要，把“金课”建设理念同混合式教学模式结合起来，借助虚拟仿真技术以及线下教学的优势，创建起新的课程教学体系，这样就能改善课程教学质量，培育出具备较强专业知识，较好实践能力并拥有革新精神的采矿工程专业人才，以符合矿业行业对高素质人才的需求，促使采矿工程专业教育教学改革向纵深发展。

## 一、《金属矿床地下开采》课程现状分析

### （一）课程特点与重要性

《金属矿床地下开采》是采矿工程专业的主干课程，理论性和实践性都很强。其包含的开拓系统、采矿方法授课内容是课程设计、毕业设计的重点内容。矿床开采步骤，牵涉到开拓、采准、切割以及回采这些主要部分，这些东西构成了一个完整而又复杂的知识体系，这就要学生有较好的专业知识根基并且要有较强的学习能力，这样才能去理解并掌握有关金属矿床地下开采的一些原理，办法和技术。

课程的复杂性也是其一大特点，金属矿床地下开采受很多因素影响，地质条件复杂，矿体形态、产状、地质构造、矿石和围岩物理力学性质等，开采技术多样，不同矿山条件需要采用不同的开采技术和工艺，安全、环保、经济等多方面要求，这些因素相互交织在一起，导致课程内容复杂多变，给教学和学习带来困难。

通过这门课的学习，学生可以掌握金属矿床地下开采的基本理论和办法，锻炼解决问题的能力，为以后在采矿工程领域做设计，加强科学研究，提高生产，规范管理工作打下良好的基础。

### （二）传统教学存在的问题

1. 教学方法局限：传统教学以教师讲授为主，采用“满堂灌”模式，教师通过板书、PPT 单向传递知识，学生被动接收，缺乏主动参与和思考机会，难以调动学习积极性，导致对课程内容的理解与掌握程度较低。

2. 教学内容滞后：随着矿业行业发展，智能化开采、膏体充填、无人采矿设备等新技术不断涌现，但传统教学内容未及时更新，仍以传统开采方法和技术为主，造成学生所学与实际生产脱节，毕业后难以适应工作需求。

3. 实践教学不足：一方面，实践资源短缺，部分高校缺乏充足实验室设备、先进采矿模拟装置及优质实习基地，学生无法开展实操练习或接触真实采矿场景，实习矿井规模小、技术落后，难以提供全面训练；另一方面，实践教学组织管理不科学，缺乏合理教学设计与严格管理，存在教学内容与理论脱节、考核评价不合理等问题，影响学生实践能力与创新精神培养。

## 二、“线上－虚拟－线下”三元融合的混合式金课设计

### （一）教学目标与内容重构

“线上－虚拟－线下”混合式“金课”，主要指“基于慕课、专属在线课程(SPOC)或其他在线课程，借助适当的数字化、智能化学习工具和网络教学平台，运用在线教学与课堂面授有机结合的混合式教学方式开展翻转课堂、混合式教学的课程”<sup>[4-6]</sup>。根据“金课”标准的高阶性、创新性和挑战度要求，矿业行业对采矿工程专业人才的需求确立《金属矿床地下开采》课程教学目标。

为实现教学目标，需对课程内容进行重构：保留核心基础理论，同步融入金属矿床地下开采前沿知识与实践案例，结合行业最新技术动态，帮助学生明晰行业走向、开阔专业视野；搜集涵盖成功与失败案例的实际矿山开采实例，通过剖析讨论，深化学生对理论的理解，提升其解决实际问题的能力；按知识逻辑与学生认知规律，优化整合教学内容，重新布局章节与知识点，使教学体系更系统连贯。

### （二）线上教学资源建设

1. 在线平台选择：经综合评估，选用超星学习通作为课程线上平台。其功能丰富、操作便捷且稳定，可支撑教学资源上传管理以构建完善资源库，具备强大互动功能提升学生参与度，还能提供详尽学习数据分析，助力教师掌握学生进度、行为及作业情况，为教学决策与个性化教学提供依据。

2. 教学视频开发：由教学经验丰富、专业水平高的教师团队制作视频。对抽象概念与复杂开采工艺，采用动画演示使其直观化；录制时注重画面质量、声音清晰度与讲解逻辑性，保障教学效果，并在视频中插入问题与互动环节，引导学生思考参与。

3. 电子教材建设：结合课程内容与行业动态，编写针对性实用电子教材。教材除传统文字外，融入大量图片、图表、案例及拓展阅读，丰富内容形式；学生可通过超星学习通随时随地在线阅读，且教材支持批注、标记、搜索功能，方便学习复习，提升效率。

### （三）虚拟教学环节设计

虚拟仿真实验在《金属矿床地下开采》课程教学里起着十分关键的作用，利用虚拟仿真技术，创建了非常逼真的金属矿床地

下开采虚拟实验环境,模仿了各种不同地质条件下的矿床开采过程。虚拟仿真实验冲破了传统实验教学在时间与空间上的束缚,学生可以多次重复做实验,提升实验效率并加强学习成果,而且还能免除实际实验中可能出现的安全风险和费用问题。

虚拟矿山场景创建让学生学习更加直观真实基于虚拟现实(VR)和增强现实(AR)技术,构建三维虚拟矿山场景,学生通过头戴式显示设备或移动终端,可以沉浸式体验金属矿床地下开采的真实生产环境。

在课堂上,教师应注重选择性地引导学生对没有定论、具有研究意义的课程内容进行思考,在课后通过小组讨论、查阅文献资料的方式对问题进行专题式的研究,使学生对问题有一个全面的认识,使其知其然,并知其所以然。虚拟项目教学是培养学生应用能力和创新能力的一种途径,锻炼他们面对挑战时解决问题的能力,而且还可以促使同学们发挥自己的创意思想去寻求独特而富有新意的答案<sup>[7]</sup>。

#### (四) 线下教学活动优化

线下课堂教学组织形式是丰富多样的,符合不同的教学内容、教学目标的需求,对于基础理论知识的讲解采用传统的课堂讲授+多媒体演示的教学方法,教师清晰的讲解+生动的多媒体演示,使学生建立扎实的基础理论知识,在讲解矿床开拓方法基本原理时,教师通过PPT展示不同开拓方法井巷布置图,动态演示开拓过程,让学生直观了解开拓方法特点及适用条件。

在教学方法方面,积极采用案例教学法、问题导向教学法(PBL)、项目式学习法(PBL)等先进的教学方法。让学生把理论知识与实际相结合,培养学生运用所学知识解决实际问题的能力。

#### (五) 教学评价体系构建

构建多元化、过程化教学评价体系是“线上-虚拟-线下”三元融合混合式金课建设的有力保障。该评价体系从学生线上学习、虚拟实践以及线下表现等多个层面综合考量并全面、客观地评价学生的学习成果与能力发展情况。

评价指标上,线上学习评价着重于学生在在线课程平台上的学习行为与学习成果,学习时间,评价学生对于知识的掌握程度及其运用能力以及学生的学习积极性和思维活跃程度。在虚拟仿真实验方面,评判学生的实验操作技能,在虚拟项目之中,则要评定学生团队协作能力,包含团队成员之间的交流沟通,协调配合以及分工合作的情形。

评价方式是教师评价与学生自评、互评相结合,建立多元的过程性教学评价体系,能够全方位准确的评价学生的学习情况,调动学生积极性,促进学生全面发展。

### 三、教学中存在的问题与解决策略

#### (一) 面临的挑战与问题

##### 1. 技术资源问题

线上教学平台的资源收集以及稳定性是影响教学效果的关键因素之一。在实际教学过程中,线上资源需要购买或者自己制

作,可能会存在资源缺乏以及在使用过程中出现平台卡顿、掉线、数据丢失等问题。这些情况会扰乱正常的教学秩序,又会给学生带来非常差的感受体验,从而使得他们对线上教学存在排斥心理。

##### 2. 教师角色转变困难

传统教学模式中,教师习惯了知识的传授者角色,处于课堂的中心地位,教学活动主要根据着教师讲授展开。而在“线上-虚拟-线下”三元融合混合式教学中,教师要从知识的传授者转变为学习的引导者、组织者和促进者,需要教师有全新的教学理念,更加注重学生的主体地位,激发学生自主学习、合作学习、探究学习,一些教师受传统教学观念的影响,短时间内很难接受并适应新的教学理念,还是习惯按照传统的教学方法和教学模式开展教学工作,不能充分发挥混合式教学的优势。

##### 3. 学生自主学习能力差异

学生自主学习能力的差异性对“线上-虚拟-线下”三元融合教学的影响。部分学生具有较强的自主学习能力和意识,他们能够积极利用线上的教学资源进行学习,科学规划自己的学习时间、制定适合自己的学习计划。但是也有部分学生自主学习能力较差,缺乏主动性和积极性,面对大量的线上教学资源不知所措,不知道如何选择和使用,容易产生学习倦怠,学习进度滞后等现象<sup>[8-10]</sup>。

#### (二) 策略与建议

1. 为解决线上教学平台稳定问题,学校要加大教学技术平台投入力度,同专业的技术服务供应商联手,定时对平台实施保养更新,采用云计算,边缘运算这些前沿技术,改进平台的处理能力以及反应速度,从而保证平台在并发状况下依然可以稳定运行,还要创建应急备用方案,备用教学平台或者线下教学预案等等。

2. 对于教师角色转变难,信息技术应用能力差的情况,学校要展开系统的教师培训,培训包含混合式教学观念,教学设计方法,信息技术应用技能等。邀请教育领域专家,一线优秀教师做讲座,分享经验,安排教师参与混合式教学研讨会。通过案例分析,模拟教学等手段,让教师了解混合式教学的含义及其执行办法。

3. 为了促使学生自主学习能力得到提升,教师要加强对学生的自主学习指导,在课程开始之前,帮助学生制定合适的学习计划,明确学习目标与任务,引导学生合理规划线上学习、虚拟实践以及线下学习的时间,在学习过程中,定期对学生实施学习方法指导,培养学生形成良好的学习习惯。

4. 完善教学管理机制,尽可能采用先进的信息技术手段,加大对线上、虚拟教学的监管力度,利用在线教学平台中的学习数据记录以及数据分析技术,实时对学生的学情进行监测,定时不定时对线上教学、虚拟教学进行检查评比<sup>[11]</sup>。

### 四、结论

本研究根据“线上-虚拟-线下”三元融合的《金属矿床

地下开采》混合式金课建设进行了全面探索，获得了一系列重要研究成果。在教学目标与内容重构方面，按照“金课”标准以及行业发展需求，明确并细化教学目标，针对全部教学内容进行重构，加入前沿知识及实践案例，使课程内容具备科学性、系统性和实用性，为学生知识、能力和素质的全面提升奠定了良好基

础。持续深化课程教学改革是推动教育教学质量提升，打造“金课”的重要方法。“线上－虚拟－线下”三元融合的混合式金课建设是不断探索与完善的过程，对于提升高等教育教学质量、培养适应新时代需求的高素质人才具有重要意义。

参考文献

[1] 吴岩. 建设中国“金课”[J]. 中国大学教学, 2018(12):4-9.

[2] 李志义. “水课”与“金课”之我见[J]. 中国大学教学, 2018(12):24-29.

[3] 牟雪姣, 张强, 吴燕, 等. 《建筑数字技术》线上线下混合式“金课”建设探索[J]. 长春工程学院学报(社会科学版), 2025, 26(01):145-148.

[4] 余惠兰. 线上线下混合式“金课”建设路径研究[J]. 教育评论, 2019(10):21-25.

[5] 徐田恬, 高洪. “材料力学”课程线上线下混合式“金课”教学探索与实践[J]. 专用汽车, 2024, (07):125-127.DOI:10.19999/j.cnki.1004-0226.2024.07.036.

[6] 陈学兄, 段永红, 王国芳, 等. 线上线下混合式教学模式的研究与探索——以“地理信息系统”课程为例[J]. 测绘与空间地理信息, 2024, 47(03):18-20+24.

[7] 王辉, 葛聪. 线上线下混合式“金课”教学模式的构建与实践成果分析——以“财务管理学”课程为例[J]. 牡丹江教育学院学报, 2020(7):112-114.

[8] 刘一丁. 基于虚拟仿真技术的计算机网络课程教学实证研究[J]. 电子元器件与信息技术, 2021, 5(08):27-28.DOI:10.19772/j.cnki.2096-4455.2021.8.012.

[9] 刘银华. 虚拟仿真技术在“汽车制造技术”课程中的应用[J]. 无线互联科技, 2021, 18(07):148-149.DOI:CNKI:SUN:WXHK.0.2021-07-071.

[10] 刘青灵, 李兵磊, 楼晓明, 等. 金属矿床地下开采课程建设思考与实践[J]. 大学教育, 2019, (10):69-71.

[11] 陈美, 韩蝶, 何婧, 唐浩, 梁园园. 基于“两性一度”的《急危重症护理学》“金课”建设研究[J]. 中国继续医学教育, 2023, 15(4):172-176.