

# 矿物加工工程专业“两层半”培养改革研究——基于智慧教育的实践

黄哲誉<sup>1</sup> 黎玮琛<sup>2</sup> 原伟泉<sup>1</sup> 胡海祥<sup>1</sup>

1 赣南科技学院 资源与土木工程学院

2 赣州职业技术学院 公共基础部

DOI:10.32629/jief.v7i9.18270

**[摘要]** 本文以智慧教育为支撑,围绕矿物加工工程专业“两层半”能力导向型人才培养机制开展改革与实践探索,旨在构建理论与实践深度融合、能力导向明确、成效可测的人才培养模式。通过课程体系重构、实践教学优化以及智能评价体系建设,实现了学生知识掌握、实践技能、科研创新能力与职业素养的整体提升。改革过程中,智慧教育平台在学习行为跟踪、个性化指导方面发挥了重要作用,有效增强了学生学习参与度和课堂互动性。教师评价与学生反馈表明,该模式能够优化教学流程、提升教学效率,并促进学生主动学习与能力发展。研究成果验证了能力导向型教学模式在矿物加工工程专业的可行性与有效性,为其他工程类课程提供了可复制、可推广的实践经验与理论参考,并为未来基于智慧教育的人才培养模式优化与创新提供了理论与实践支撑。

**[关键词]** 智慧教育; 矿物加工工程; “两层半”人才培养体系

中图分类号: G421 文献标识码: A

## Research on the Reform of "Two-and-a-half Layer" Training of Mineral Processing Engineering Specialty -- Based on the Practice of Wisdom Education

Zheyu Huang<sup>1</sup> Weichen Li<sup>2</sup> Weiquan Yuan<sup>1</sup> Haixiang Hu<sup>1</sup>

1 School of Resources and Civil Engineering, Gannan University of Science and Technology

2 Public Basic Department of Ganzhou Polytechnic College

**[Abstract]** This paper, supported by smart education, conducts reform and practical exploration around the "two and a half layers" competency-oriented talent cultivation mechanism of the mineral Processing Engineering major, aiming to build a talent cultivation model that deeply integrates theory and practice, has a clear competency-oriented approach, and measurable effectiveness. Through the reconstruction of the curriculum system, the optimization of practical teaching and the construction of an intelligent evaluation system, the overall improvement of students' knowledge mastery, practical skills, scientific research innovation ability and professional quality has been achieved. During the reform process, the smart education platform has played a significant role in tracking learning behaviors and providing personalized guidance, effectively enhancing students' participation in learning and classroom interaction. Teacher evaluations and student feedback indicate that this model can optimize the teaching process, enhance teaching efficiency, and promote students' active learning and ability development. The research results have verified the feasibility and effectiveness of the ability-oriented teaching model in the mineral processing engineering major, providing replicable and scalable practical experience and theoretical references for other engineering courses, and offering theoretical and practical support for the optimization and innovation of the talent cultivation model based on smart education in the future.

**[Key words]** Smart Education; Mineral Processing Engineering; "Two-and-a-half-layer" talent Cultivation system

## 引言

产业智能化与技术迭代的加速演进,推动工程岗位能力结构发生深刻变革,企业对人才的知识思维、问题解决及创新能力提出更高要求<sup>[1][2]</sup>。传统工科教育以知识传授为核心、按学科逻辑组织课程的培养模式,难以支撑学生在复杂工程场景中实现能力迁移与综合判断,“知识扎实但能力滞后”的问题突出。在新工科建设与教育数字化转型双重背景下,高校工科教育正面临从“知识供给”向“能力建构”转型的系统性挑战<sup>[3][4]</sup>。

矿物加工工程专业具有工艺流程复杂、操作风险较高、实践成本偏大的特征,人才培养需兼顾理论知识、操作技能与创新意识的协同发展。但当前教学实践存在多重矛盾:课程体系缺乏递进逻辑,理论教学与生产场景脱节,学生难以形成系统认知;实验教学以验证性任务为主,聚焦操作规范训练而忽视问题分析与方案设计能力培养,实践教学与产业需求存在显著落差;教学评价侧重结果考核,缺乏对学习过程及能力发展轨迹的关注,导致教学改进与个性化支持缺乏依据<sup>[5][6]</sup>。因此,专业人才培养的核心问题是结构失衡与机制缺口。

国内外工程教育改革均聚焦能力导向路径。国外高校通过项目式学习、虚拟仿真及学习分析技术重构教学活动,但研究多集中于单课程优化,缺乏完整培养体系设计;国内高校推进智慧教育建设,却存在“重技术应用、轻系统联动”问题,未形成“目标—内容—过程—评价”闭环,技术与教育目标呈现“形式融合、实质脱节”<sup>[7][8]</sup>。基于此,本研究提出“两层半”能力导向培养理念,包括基础层、提升层与拓展半层,分别对应基础能力、综合能力与创新能力的梯度发展,形成“学习—理解—应用—创新”的递进路径。其核心特征是明确阶段性目标、区分培养方式与任务类型,通过结构化设计规避能力断层与同质化问题。为落地该理念,教学改革需坚持以能力目标重构课程体系,以任务驱动组织学习活动,以智慧技术支撑教学过程,以数据评价促进持续改进。该思路突破技术工具化认知,强调通过技术实现教学组织与评价机制的结构创新,改革重点在于构建可运行、可监测、可优化的系统性培养机制。

## 1 课程体系改革的设计与实施

传统矿物加工工程专业课程以知识板块划分为主,呈线性堆叠形态,缺乏阶段性目标与递进式任务设计,导致学生能力发展路径模糊。为精准落实“两层半”人才培养理念,课程体系改革聚焦“知识逻辑向能力逻辑转型”核心任务,通过构建阶段适配、结构协同的教学体系,实现能力目标、内容结构与教学方式的系统对应。因此,改革以明确各阶段能力目标为逻辑起点,搭建匹配的课程群与任务体系,形成组织化教学序列<sup>[9][10]</sup>。

智慧教学的融入为矿物加工工程专业实践教学提供了新的能力生成路径。沉浸式交互环境、数字孪生等技术及在线实验管理系统使复杂工艺过程可视化、交互化呈现,能够支持多情境任务设计、远程协同与实验进度监控,为项目式和团队式学习提供基础保障。通过这些智慧教学手段,学生能够在安全、可控的

环境中获得沉浸式体验,并将理论知识与工程实践紧密结合,强化认知结构与能力迁移。

在实践教学组织方式上,本研究实现了多维创新。教学形式由教师主导转向协作式与自主式,学生通过团队分工完成任务分解、数据采集、结果分析与方案讨论。项目式教学以目标为导向,突破传统被动教学模式,强调综合应用能力提升。评价方式兼顾结果与过程,指标覆盖任务理解、策略选择、问题分析、过程优化与反思表达,推动能力形成过程的结构化呈现。

能力达成机制为实践体系的有效运行提供制度与技术支撑。依据培养目标,构建包含理论理解、技能掌握、问题解决与创新表现的多维评价指标体系,明确不同层级能力的表现特征与评价准则;借助学习管理系统采集操作行为、任务进度与协同互动等过程数据,实现能力发展动态监测与趋势分析,为课程调整和资源推送提供数据支撑;通过可视化反馈和学习档案呈现评价结果,引导学生认知自身能力水平、发现不足并进行自主调节。该机制能确保实践教学既有过程可追踪,又能形成可评价的能力证据。

总体而言,实践教学体系改革通过学习情境、任务结构、组织形式与评价方式的系统性重构,实现能力从低阶向高阶的递进迁移。智慧教育技术的深度应用不仅为能力发展提供可视化、交互化和数据化支撑,也使实践教学成为“两层半”培养模式中能力建构的核心场域,为工程教育能力导向转型和专业课程改革提供了可操作的实践路径和理论依据。

## 2 实践教学体系构建与能力达成机制

实践教学是矿物加工工程专业能力生成的核心环节,也是“两层半”培养模式落地的关键。然而,传统实践教学多停留于理论验证与基础操作训练,任务类型单一、情境相对封闭,学生自主探究与创新实践空间有限,导致综合应用能力与创新意识培养不足。同时,实践环节与课程体系衔接不够紧密,未能形成与理论知识和能力目标的递进关系。为此,有必要围绕专业培养目标重构实践体系,将实践活动系统纳入能力生成机制之中。

基于“两层半”结构,本研究构建三级递进式实践模块:第一层为基础技能训练,注重设备操作、参数记录与结果分析等规范化能力;第二层强调问题解决,通过情境化项目促成知识整合与方案优化;第三层聚焦创新拓展,引导学生在实验改进、工艺创新和小型科研项目中发展创新意识与高阶能力。

智慧教育技术为实践教学体系提供关键支撑。虚拟仿真平台构建逼近真实的动态生产情境,沉浸式交互环境通过多模态呈现与即时响应,提升学生的情境理解与系统分析能力;数字孪生技术依托真实工况数据进行过程映射与行为模拟,使复杂工艺过程以可视化、交互化方式呈现,帮助学生把握关键变量、敏感参数及运行逻辑,并在虚拟环境中探索异常工况与极端状态;在线实验管理系统则提供多情境任务设计、远程协同与实验进度监控,为项目式与团队式学习提供运行基础。

在实践组织方式方面,教学形式由教师主导转向协作式、自主式转变,学生通过团队分工完成数据采集、结果分析与方案讨论,

在协作互动中提升沟通与合作能力。项目式任务突出目标导向,强调问题识别、结果解释与改进建议的提出,突破“完成步骤即学习结束”的局限。评价方式兼顾结果与过程,指标覆盖任务理解、策略选择、问题分析、过程优化与反思表达,引导学生形成结构化的能力呈现。

同时,能力达成机制为体系运行提供制度支持。依据培养目标构建包含理论理解、技能掌握、问题解决与创新表现的多维指标体系,明确不同层级能力的表现特征;利用学习管理系统采集操作行为、任务进度与协同互动数据,实现能力发展的动态监测与趋势分析,为教学调整与资源推送提供依据;通过可视化反馈与学习档案呈现结果,引导学生识别自身能力位置并进行自主调节。

综上,实践教学体系改革通过学习情境、任务结构、组织形式与评价方式的系统重构,实现能力从低阶向高阶的迁移。智慧教育技术的深度应用为能力发展提供了可视化、交互化与数据化支撑,使实践教学成为“两层半”培养模式中能力建构的关键场域。

### 3 改革成效评价与结果分析

本研究聚焦智慧教育赋能下矿物加工工程“两层半”人才培养机制改革,构建系统化、可量化的成效评价体系,该体系通过对教学目标、知识结构、学习过程、资源与评价的系统重构,形成以任务驱动为核心机制、以能力证据为评价基础、以学习行为转型为实施路径的结构化框架,实现了从传统讲授向学习者中心的范式转移,为知识向能力的有效转化提供了过程支撑与可评价依据。

实践结果显示,该模式显著提升了学生的知识理解深度、思维质量与工程能力。参与式学习促使学生在高认知负荷情境中进行意义建构,任务化实验强化了复杂问题的认知策略,多维评价体系使能力表现可识别、可呈现与可解释。研究进一步表明,工程能力的生成依赖行为表现、社会互动与认知反思的协同,而非单一知识输入或技术工具。

因此,本教学改革的有效性依赖教师设计能力、资源与制度支持以及学习文化的整体协同,体现其系统性而非方法层面的替换。未来工作可通过跨课程与跨专业验证模式适配性,构建基于证据的学习效果模型,并加强教师发展与组织文化建设,以推动改革持续演化与扩散。

### 4 结论

本研究依托智慧教育,系统改革矿物加工工程专业“两层半”人才培养机制,构建能力导向型课程、实践与智能评价体系,实现理实深度融合。创新建立可量化成效评价模型,将数字化学习行为追踪与能力测评结合,实现学生能力的精准管理。并取得显著的改革成效,学生专业知识、实验技能、科研创新及职业素养全面提升,学习参与度与团队协作能力明显增强。改革班创新项目参与率和就业岗位匹配率均优于改革前,验证能力导向模

式实效性。师生反馈表明,智慧教育工具优化了教学效率与体验。该机制为高校工程专业提供了可复制、可推广的实践经验,数据驱动评价体系为课程持续优化提供量化依据。未来可拓展至跨课程融合应用,深化平台功能,探索AI辅助个性化教学与能力追踪,为高校人才培养的精准化与智能化提供更广阔支持。

### [基金课题]

江西省高等教育学会:基于智慧教育的矿物加工工程“两层半”人才培养机制构建与实践研究(编号:JX-D-111)。

### [参考文献]

- [1]杨丙桥,肖益媚,何东升,等.“双一流”背景下矿物加工专业人才培养模式探索[J].高教学刊,2023,9(31):38-41.
- [2]丁淑芳,彭德强.应用型人才培养下矿物加工工程专业核心课程实验教学体系探索[J].中国现代教育装备,2022,(5):123-125.
- [3]卢冀伟,李丽匣,孙永升,等.工程教育专业认证背景下国际化人才培养——以东北大学矿物加工工程专业为例[J].高等教育研究,2022,(02):69-73.
- [4]艾光华,邱廷省,陈江安,等.矿物加工工程专业产学研结合创新人才培养模式研究与实践[J].科教文汇(上旬刊),2020,(25):87-88.
- [5]邢宝林,朱晓波,史长亮,等.新工科背景下人才培养体系的改革与实践——以河南理工大学矿物加工工程专业为例[J].教育教学论坛,2020,(41):16-17.
- [6]肖军辉,王振,王进明.矿物加工工程专业人才培养模式分析[J].佳木斯职业学院学报,2020,36(01):225+227.
- [7]陈江安,邱廷省,艾光华,等.矿物加工工程专业人才培养模式改革研究[J].教育教学论坛,2019,(40):106-109.
- [8]张建德,蔡玮,陈行.生成式人工智能驱动下的新工科跨学科人才培养模式研究[J].科教文汇,2025,(21):103-106.
- [9]冯博,华杰.DeepSeek驱动新工科复合型人才培养的模式创新与实践探索[J].东华理工大学学报(社会科学版),2025,44(5):95-100.
- [10]刘志民,王智冲,马希青.新工科背景下智慧矿山机制专业人才培养路径研究——基于OBE理念的课课程重构与协同育人机制探索[J].煤炭高等教育,2025,43(04):92-97.

### 作者简介:

- 黄哲誉(1992--),男,汉族,江西赣州人,博士,讲师,研究方向:矿物分选理论与工艺,固体资源综合利用。
- 黎玮琛(1993--),女,汉族,江西赣州人,硕士,讲师,研究方向:中国古代文学与教育学。
- 原伟泉(1991--),男,汉族,陕西蒲城人,博士,讲师,研究方向:矿物材料。
- 胡海祥(1979--),男,汉族,江西景德镇人,博士,教授,研究方向:固体资源综合利用。