

应用型人才培养视域下矿物加工工程专业课程体系构建研究

原伟泉 梁斌珺 胡海祥 肖斌

赣南科技学院, 江西赣州, 341000;

摘要: 随着全球矿业向绿色化、智能化、自动化方向的深度转型, 传统矿物加工工程专业的人才培养模式面临严峻挑战。行业升级要求从业者具备扎实的专业基础, 更需兼具卓越的现场实践能力、跨学科的复合技能以及持续的创新精神。基于此, 本文阐述分析矿物加工工程专业应用型人才培养需求, 提出了构建应用型课程体系应遵循的需求导向、系统整合与动态优化三大原则, 并进一步从强化实践模块、促进跨学科融合、深化产教协同三个维度, 系统阐述了矿物加工工程专业课程体系的构建策略。

关键词: 应用型人才; 矿物加工工程; 课程体系; 产教协同

DOI: 10. 64216/3080-1494. 25. 10. 018

引言

以人工智能、大数据、物联网为代表的新一代信息技术正以前所未有的深度和广度重塑着各行各业, 矿物加工工程领域亦不例外。传统的劳动密集型、经验依赖型的生产模式正加速向自动化、智能化、绿色化的现代工业模式演进。随着先进技术在选矿厂的应用日益普及, 这不仅极大地提升了生产效率和资源利用率, 也对从业人员的知识结构和能力模型提出了颠覆性的要求。我国高校矿物加工工程专业的传统课程体系, 在一定程度上仍存在着理论与实践脱节、课程内容陈旧、学科交叉融合不足等问题, 这种滞后性导致培养出的人才难以完全适配行业技术升级后的岗位需求, 造成了“高素质专业人才短缺”与“毕业生就业竞争力不足”并存的结构性矛盾。因此, 从应用型人才培养的战略高度出发, 重新审视和构建矿物加工工程专业的课程体系, 使其与产业发展的脉搏同频共振, 已成为当前高等工程教育改革的当务之急。

1 矿物加工工程专业应用型人才培养需求分析

1.1 行业技术升级人才适配

随着工业 4.0 和智能矿山建设的推进, 矿物加工行业对人才的知识广度和深度提出了更高要求。企业急需的不再是仅能执行单一操作的技术员, 而是能够理解、应用并优化现代复杂工艺系统的复合型工程师。

首先, 对基础理论的掌握依然是根本。从业者必须具备坚实的化学、流体力学、矿物学、机械、电工电子等基础知识, 这是理解和解决复杂工程问题的基石。其次, 对新兴技术的理解与应用能力成为新的核心竞争力, 这包括利用现代信息技术工具进行工艺过程的预测、模

拟与智能控制的能力。最后, 对绿色与可持续发展理念的认知已成为必备素养。随着环保法规的日趋严格和企业社会责任意识的增强, 矿物加工过程的节能降耗、尾矿资源化利用、废水循环处理等绿色选冶技术成为行业焦点。因此, 课程体系必须融入环境保护、安全生产和可持续发展的相关知识。

1.2 现场实践与创新能力双提升

应用型人才的“应用”二字, 本质上强调的是将理论知识转化为解决实际工程问题、创造实际价值的能力。矿物加工工程作为一门实践性极强的学科, 对学生的现场实践能力和创新能力提出了双重提升的要求。一方面, 现场实践能力是立身之本。用人单位高度重视毕业生解决一线实际问题的能力, 包括熟练进行选矿试验操作、分析试验结果、进行工艺流程设计、操作与维护关键设备、快速处理生产事故等。传统的课堂教学和验证性实验已远不能满足这一需求, 学生必须通过深入的、系统的、与生产实际紧密结合的实践环节, 才能真正获得这些“真刀真枪”的本领。另一方面, 创新能力是发展之源。技术在不断进步, 市场在不断变化, 企业面临的工程问题也日益复杂化和综合化, 未来的工程师不能仅仅是现有技术的执行者, 更应成为技术改进和创新的推动者。他们需要具备强烈的创新意识, 能够批判性地分析现有工艺的不足, 提出改进方案, 并具备探究学习和终身学习的能力, 以不断吸收新知识、新技能, 适应行业变革。

1.3 跨学科复合型技能培养

现代矿物加工工程的边界正在不断扩展, 呈现出显著的多学科交叉融合特征。智能化选矿厂的运行, 不仅

涉及矿物加工工艺,还深度融合了自动化控制、计算机科学、数据分析、材料科学乃至经济管理学等多个领域的知识.因此,行业对人才的需求也从单一专业技能转向跨学科的复合型技能。一个优秀的矿物加工工程师,除了要精通本专业外,还应具备以下能力,一是信息技术应用能力,能够运用编程语言处理生产数据,利用专业软件进行模拟仿真,理解并参与智能控制系统的设计与维护。二是工程管理与沟通能力,在项目中,矿物加工工程师需要具备良好的团队合作意识、项目管理能力和跨部门沟通协调能力,能够清晰地进行语言和文字表达。三是宽广的知识视野,对无机非金属材料、环境工程、循环经济等相关领域有一定了解,能够从更宏观的产业链视角思考问题。

2 应用型人才培养视域下课程体系构建原则

2.1 需求导向原则

课程体系的构建不能闭门造车,必须将行业和企业的需求作为课程设置、内容选择和教学方法改革的根本依据,这意味着需要建立一个长效的“产业需求—人才培养”反馈机制。高校应定期对矿物加工行业的重点企业、行业协会及优秀毕业生进行深入调研,分析就业岗位的能力需求图谱并将这些需求精准地转化为具体的培养目标和毕业要求。课程的每一项内容、每一个环节,都应能清晰地回答“它旨在培养学生的何种能力,以满足行业的何种需求”这一问题。

2.2 系统整合原则

课程体系是一个有机整体,而非孤立课程的简单堆砌。系统整合原则要求打破课程之间的壁垒,对知识模块进行重组和优化,形成一个结构清晰、逻辑严密、内容协同的完整系统。纵向整合强调知识的递进关系,确保公共基础课、学科基础课、专业核心课与实践教学环节之间层层递进、有效衔接。例如,基础课程的学习应与后续的实践教学深度融合,实现以用促学、学以致用。横向整合则强调相关课程的交叉与融合,通过构建课程群,将分散在不同课程中的相关知识点进行关联和集成,帮助学生构建网络化的知识结构,提升其解决复杂工程问题的综合能力。

2.3 动态优化原则

矿物加工行业技术更新迭代速度快,对人才能力的要求也随之不断演变。因此,课程体系必须具备自我更新、与时俱进。动态优化原则要求建立一套常态化的课

程内容更新与体系调整机制,这套机制应能快速响应行业的新技术、新工艺、新标准和新规范,及时将这些前沿内容融入教学。同时,高校应当利用信息化手段建立教学效果的实时反馈与评估系统,根据学生的学习数据、教师的教学反思以及用人单位的反馈,对课程体系进行持续的微调与改进。

3 应用型人才培养视域下矿物加工工程专业课程体系构建策略

3.1 强化实践模块,对接产业需求

实践教学是培养应用型人才的核心环节,是连接理论与现实的桥梁。高校必须彻底改变传统实践教学“走过场”、验证性内容多、综合性设计性内容少的弊端,构建一个贯穿人才培养全过程、多层次、模块化的“大实践”教学体系。

第一,增加实践教学比重,优化实践内容。高校应大幅提升实验、实训、课程设计、实习等实践类课程的学分占比。实践内容的设计应从验证转向探究和综合,增加设计性、综合性和研究性实验项目。例如,可以设置“选矿厂工艺流程虚拟设计与优化”、“智能选矿系统模块开发”等项目化课程,让学生在解决真实或模拟的工程问题中综合运用所学知识。

第二,创新实践教学模式,引入现代技术。高校充分利用虚拟现实、增强现实以及数字孪生等现代信息技术,建设虚拟仿真实实践教学平台。例如,构建大型选煤厂动态仿真模型和虚拟仿真训练场景,让学生在安全、可控的环境中进行低成本、低风险的工艺操作和设备维护训练,打破物理空间和设备条件的限制,极大地提升实践教学的效果和效率。

第三,深化校企合作,共建实践基地。高校与行业龙头企业深度合作,共建高水平的校外实习实践基地,通过实施卓越工程师教育培养计划,让学生有机会深入企业一线,参与真实的项目研发和生产管理过程。例如借鉴中国矿业大学等高校与紫金矿业等企业合作的紫金模式,通过校企共同制定实习计划、共同指导、共同考核,确保生产实习的质量与效果。

3.2 跨学科融合,优化课程结构

为培养具备复合型技能的人才,必须打破学科壁垒,对现有课程结构进行系统性优化,推动多学科知识的深度融合。

其一,构建模块化的专业课程体系。按照厚基础、宽口径的原则将专业课程重组为若干个相互关联又各

有侧重的课程模块。除了矿物分选与加工这一核心模块外,高校还应根据行业发展趋势和学校自身特色,开设如智能选矿与自动化、资源循环与环境工程以及矿物材料等特色专业方向模块。学生在完成核心模块学习后,可根据个人兴趣和职业规划自主选择一到两个方向模块进行深入学习,形成个性化的知识结构。

其二,增设交叉学科课程,拓宽学生视野。在课程计划中,应强制性或引导性地要求学生修读一定学分的跨学科课程。例如,面向全专业学生开设《人工智能导论》、《工业大数据分析》、《智能传感技术》等前沿技术普及课程,为他们后续学习专业领域的智能化应用打下基础。2025 年,中国矿业大学(北京)开设的智能选矿课程就是一个成功的实例,该课程将人工智能知识与矿物加工专业深度融合,取得了显著的教学效果,学生平均成绩和优秀率均有大幅提升。

其三,推动课程内容综合化改革。在单门课程的教学过程中,高校也应积极融入其他学科的知识和方法。例如,在《选矿厂设计》课程中,不仅要讲授工艺设计,还应融入项目管理、技术经济评价、环境保护(EIA)等内容;在《矿物加工学》等核心课程中,引入基于 Python 的工艺数据分析和机器学习模型应用案例,让学生在专业学习中同步提升信息处理能力。

3.3 产教协同,动态更新教学内容

产教协同是实现课程体系需求导向和动态优化的根本路径,是保障人才培养质量的生命线。

一方面,建立校企协同的课程开发与更新机制。高校邀请企业资深工程师和高层管理人员,让行业内的人深度参与到高校人才培养方案的制定和核心课程的教学大纲修订中来,共同开发基于企业真实案例的教学案例库,或者是将企业的新技术、新工艺、新设备直接转化为课程模块或讲座内容。例如,河南理工大学通过产学研合作模式,将企业的新成果及时融入课堂,有效促进了教学与产业的衔接。

其次,打造双师型教学团队。一方面,鼓励专业教师定期到企业进行挂职锻炼或参与技术攻关,提升自身的工程实践能力和对行业前沿的把握。另一方面,大规模聘请企业技术专家作为产业教授或兼职教师,为学生讲授实践性强的课程,将一线的经验 and 需求直接带入课堂,师资队伍深度融合,是教学内容能够持续保鲜、紧贴实际的组织保障。

此外,利用智能化教学平台促进内容动态迭代。高校构建基于“云”技术的智慧教学平台,以此整合校内外优质教学资源。例如,高校可以利用 DeepSeek 等人工智能助教平台,可以根据最新的行业报告、技术文献智能生成教学素材,辅助教师快速更新教学内容。同时,平台可以记录学生的学习轨迹和反馈,为教师动态调整教学策略和内容提供数据支持,形成一个智能、高效的教学生态系统。

4 结语

在应用型人才培养视域下,高校将持续加强与企业的深度合作,引入更多前沿技术与实际项目,进一步丰富课程内容,提升课程实用性。同时,高校还应当注重培养学生的综合素质与职业能力,为社会输送更多具备扎实专业知识、较强实践技能与创新精神的高素质应用型矿物加工专业人才,推动矿物加工行业的持续发展。

参考文献

- [1]王怡璇.产教融合背景下应用型高校产学研合作强化策略研究[J].广西教育学院学报,2025,40(05):72-79.
- [2]孙小龙,付永前.校企协同、产教融合全过程多维度共促应用型人才培养研究——以地方学校生物环保类人才培养为例[J].才智,2025,(24):161-164.
- [3]黄洪雷,韦璐.大数据视阈下应用型人才培养路径探究[J].创新创业理论与实践,2025,8(14):99-102.
- [4]夏春明,饶品华,金晓怡,张航.“三协同八融合”高质量应用型人才培养体系构建与模式创新——以上海工程技术大学产教融合协同育人实践为例[J].高等工程教育研究,2025,(04):106-111.
- [5]王兴冲.产教融合背景下应用型本科人才培养模式创新与实践——以曲靖师范学院为例[J].曲靖师范学院学报,2022,41(04):78-83.

第一作者简介:原伟泉(1991 年 4 月-)男,汉族,陕西省渭南市人,博士研究生学历,职称:讲师,研究方向:应用型本科人才培养。

课题项目:赣南科技学院校级教育教学改革课题:面向应用型人才培养的矿物加工工程专业虚实结合混合式实践教学路径研究(XJG-2023-14)。