

智能化驱动背景下石油化工技术专业群课程体系建设探索与实践

朱玉高 徐仿海

延安职业技术学院 陕西 延安 716000

【摘要】：石化行业的智能化转型驱动对产业技能人才在 DCS 操作、数据分析、智能化运维方面提出了更高的要求。高职院校石油化工技术专业群课程体系构建必须紧密对接产业人才需求。本文基于“岗课赛证”，坚持“平台基础共享+模块分立拓展”，探索并实践智能化驱动背景下石油化工技术专业群课程体系的构建思路，提升高技能人才的培养质量。

【关键词】：石油化工技术；专业群；课程体系

DOI:10.12417/2705-1358.25.18.075

随着信息技术与工业深度融合，智能化转型已成为推动石化产业升级、实现可持续发展的关键因素。在高职院校高水平专业群建设的过程中，要格外体现课程体系建设的核心价值，保障职业教育高技能人才培养工作的真正实施。在产业智能化驱动下，石油化工技术专业群的建设要紧跟技术进步的步伐，构建科学有效的模块化课程体系，实现课程之间的有机协调和模块之间的相互配合，增强学生专业能力素养和实践创新能力。本文基于石化行业人才需求、课程体系现状、课程体系构建思路与结构优化等四个方面，探索智能化驱动背景下石油化工技术专业群“平台+模块”课程体系的构建，为石化产业高技能人才探索新的路径。

1 智能化驱动背景下石化人才需求

研究显示，石化行业智能化建设可使装置运行效率提升 18.7%、能耗降低 12.3%、安全预警准确率达到 98.6%。随着石化行业智能化转型的深入，对石化行业的合格高技能人才在数据分析、技术和专业技能、创新、学习能力等方面也提出了更高的要求。

1.1 具备数据分析能力

在智能化转型的发展趋势下，石化行业产生了生产数据、设备运行数据、市场数据等大量的数据。对这些数据的有效的分析和利用，成为企业重要竞争力的来源，也成为了石化企业高技能人才的基本要求之一。这就要求石化行业从业人员必须具备一定的数据分析能力，熟练运用数据分析工具和算法，发现数据规律和变化，进而根据分析结果提出相应的解决方案。

1.2 技术与专业能力均衡发展

智能化转型对石化行业人才提出了更高技术与专业能力

的综合要求。从业人员在具备传统技术能力的基础上，还需具备一定的信息技术、计算机技术等专业知识和技能。石化企业技能人才既要精通行业工艺流程、设备运行和维护，又要掌握数字化工具和技术，进而通过技术手段提高工作效率和质量。

1.3 具备创新和学习能力

石化企业需要具备自主创新和开拓能力的人才，能够主动寻求解决问题的方法，推动企业向数字化的高效运作过渡，同时需要具备快速学习和持续学习的能力，不断学习和掌握新知识，以适应行业数字化转型的需求变化。智能化转型不仅是技术的迭代创新，更是对思维模式和组织管理方式的变革，给石化行业带来了新的工作模式和业务流程。

2 专业群课程体系现状分析

面对石化行业智能化转型的发展要求，石油化工技术专业群人才培养模式和课程体系已不能完全匹配当前石化产业集群发展对于人才在数据分析、技术和专业能力、创新和学习能力综合化的现实需求，主要体现在以下几个方面：

2.1 课程设置不完善

目前，石油化工技术专业群专业课程体系仍以通识教育课程和学科专业课程为主，智能化相关课程数量及教学深度不足。高等数学、计算机控制技术、信息技术等与人工智能、数据分析结合的不够紧密，数理统计分析、数据建模等仅以专业选修课的形式开展。基于学生专业基础能力现状，全面讲授人工智能相关的知识对学生有较大的门槛，这就增加了学生后续学习的难度。同时，受限于教师的专业技能水平，将专业知识与人工智能的理论、方法、技术和应用知识结合得不够紧密、大多课程仅仅探索性地融入部分人工智能内容，与专业课程的

作者简介：一作：朱玉高（1982.3—），男，汉族，山东临沂人，教授，研究方向：石油化工。

二作：徐仿海（1973.8—），男，汉族，黑龙江双城人，教授，研究方向：化学工程。

基金项目：延安职业技术学院科研课题（课题编号：yzky2337），主持人：徐仿海。

结合不够深入，很难进行综合性的人工智能实践。

2.2 教学模式不匹配

在智能化生产控制领域，理论知识与实践技能的结合至关重要。当前，石油化工技术专业群课程现行教学模式多以传统理论和方法的讲解，缺乏对人工智能最新进展的介绍和应用和足量的智能化实训项目，无法引导和支持学生探索和应用新技术，使得学生难以将理论知识水平转化为实际操作能力。评价体系过于依赖分数，忽视学生的实际应用能力和创造力的培养。传统的教学环境局限于教室，缺乏多样化的学习资源和互动平台，限制了学生接触和使用人工智能工具的机会。各专业课程教学彼此独立，缺乏交叉融合，学生普遍缺少创新意识，难以帮助学生形成跨学科思维和系统性解决问题的能力。

2.3 教学项目契合度不高

延安职业技术学院基于 CBE 的理念，持续优化开展石油化工技术专业群建设工作，搭建起了培养学生具备扎实的理论知识、实践操作技能，以及较强团队合作能力、节能环保意识和精益求精工匠精神的课程体系。然而，石油化工技术专业群具有技术针对性强的专业特点，在行业智能化驱动背景下，基于工作过程开发的专业课程教学项目必须进行智能化改造，融入更多行业新内容、新问题和新技术，实现智能化相关知识和技能的科学系统融合，开发契合度高的智能化教学项目。

3 专业群课程体系构建思路

在智能化驱动背景下，石油化工技术专业群建设应对接区域石油化工产业集群，紧密结合行业发展趋势、企业人才需求以及高技能人才培养的前瞻性，充分反映智能化转型的新要求和新特点，构建结构清晰、特色鲜明的专业群课程体系，确保学生充分适应智能化工作环境。

3.1 基于“岗课赛证”构建

通过深入行业调研，掌握企业智能化转型的现状、趋势及其对专业技能人才的需求变化，确定课程体系的核心内容与技能要求，定位专业人才培养目标，以典型教学案例和任务化项目构建新型课程体系。课程体系的建设坚持校企共建，融入企业新技术、新工艺、新设备和新标准，充分体现石化行业职业技能等级证书标准与全国职业技能大赛要求。通过学习，学生能够除了学历证书外的职业技能等级证书和职业技能竞赛证书，进一步提升其就业竞争力。

3.2 坚持“平台+模块化”构建

基于智能化转型对行业高技能人才的多维度要求，专业群课程将承担起学生专业知识和技能、创新能力、数据分析能力

和持续学习能力的培养任务。课程体系的建设坚持“平台基础共享、模块分立拓展”的思路，构建“平台+模块化”课程体系。“平台基础共享”是针对高职学生所必备的共同基础知识技能和实践能力而设置的共享课程群，确保专业群各专业共享通识类与专业类基础知识、技能的广度。在“模块分立拓展”课程的设计中，要注重各模块之间的内在联系，通过课程内容的相互渗透、教学资源共享等方式，实现课程模块之间的相互促进和共同发展。通过项目式学习、综合实训等方式，建立综合实践平台，将不同课程模块的知识和技能进行有机融合，提高学生的综合素质和解决问题的能力。

3.3 落实“保障机制”构建组织保障

保障机制在专业群课程体系构建中具有决定性作用，是确保课程目标落地、资源高效利用和人才培养质量持续提升的核心支撑。由院校领导、专业带头人、企业技术人员组建专业群建设委员会，定期审议课程体系及课程资源建设。按照“学校教师+企业导师”组建课程开发团队和模块化课程教学团队，按照《国家职业教育改革方案》落实教师企业实践制度；校企共建石油化工产业学院、石油化工教学资源库，接入国家级专业教学资源库，共享优质课程资源；构建动态调整机制，每年根据麦可思就业报告、企业满意度调查调整课程内容；定期收集并分析行业的最新发展动态、技术应用趋势以及人才需求变化，确保课程内容与行业发展保持同步；建立制度保障，实施学分互认，允许学生在专业群内跨专业选修课程，对精品课程建设团队给予绩效奖励。

4 专业群课程体系构建方案

在智能化驱动背景下，构建石油化工技术专业群课程体系需紧密对接炼化一体化产业链，聚焦“石油炼制—基础化工—精细化工”全流程，同时充分考虑学生的全面发展，强化 DCS 操作、数据分析、智能运维等未来竞争力，培养兼具工艺操作、设备维护、安全环保、质量控制能力的复合型人才。

4.1 岗位群核心职业能力

石油化工技术专业群主要涉及生产操作、设备维护、安全环保、质量检测和技术管理等五大关联岗位群，岗位群对应核心职业能力见表 1。

表 1 石油化工技术专业群岗位群核心职业能力

| 岗位群 | 核心职业能力要求 |
|-------|----------------------------|
| 生产操作岗 | 工艺参数调控、DCS 操作、异常工况处理、开停车操作 |
| 设备维护岗 | 动/静设备检修、仪表校验、预防性维护、智能化改造 |
| 安全环保岗 | HSE 体系管理、风险评估、应急处置、三废处理技术 |

| | |
|-------|----------------------|
| 质量检测岗 | 原料/产品分析、仪器操作、实验室安全管理 |
| 技术管理岗 | 工艺优化、能效分析、项目管理 |

业群共享平台、专业核心模块、跨专业拓展模块和综合实践平台五个部分，对应核心课程及能力目标要求见表2。

4.2 智能化课程体系框架

石油化工技术专业群课程体系框架包含公共基础平台、专

表2 石油化工技术专业群课程体系框架

| 岗位群 | 核心职业能力要求 | 能力目标 |
|-------------------|--|---|
| 公共基础平台 | 思政、数学、英语、语文、计算机控制技术、信息技术、创新创业 | 通识素养与可持续发展理念 |
| 专业群共享平台 (核心课程) | 基础化学(无机及分析化学、有机化学) 石油化工概论 化工单元与操作(传质/传热/反应) 工业仪表自动化(DCS/PLC/SIS系统) 化工安全与环保(HAZOP分析、危化品) 化工设备(设备基础、化工反应设备) | 产品分析检测 基础工艺认知 掌握通用化工过程原理 智能化工厂操作基础 安全规范与应急能力 设备使用与维护 |
| 专业核心模块(油气开采技术专业) | 石油工程、采油工程、油气生产调控 | 深度掌握油气开采工艺 |
| 专业核心模块(石油化工技术专业) | 石油加工生产技术、石油化工生产技术 | 深度掌握石油炼化工艺 |
| 专业核心模块(应用化工技术专业) | 无机化工生产技术、有机化工生产技术 | 深度掌握能源化工炼化工艺 |
| 专业核心模块(化工安全技术专业) | 化工过程安全、环境监测、应急救援 | 风险管控与应急能力 |
| 跨专业拓展模块 | 新能源材料化学(生物燃料、氢能) 石油化工数字化工厂 石油化工产品营销 | 产业升级技术储备 智能化转型能力 复合能力拓展 |
| 综合实践平台 | 单元操作仿真→装置实操→岗位实习 化工安全应急演练(VR事故模拟) 毕业设计(企业技改项目/工艺优化方案) | 分层递进:虚拟→实操→真岗 沉浸式安全训练 解决复杂工程问题 |

4.3 智能化课堂构建

基于课程体系调整,石油化工技术专业群各专业课程需要进一步提炼课程,融入人工智能在自动化控制、数据处理、系统监测等实际石油化工生产应用中的具体实施案例,打造高质量的智能化“金师”与“金课”,构建一系列高质量的智能化课堂。智能化课程将构建“人类智慧×机器智能”的协同生态。AI根据算法推送个性化学习包,采用“双轨制课表”,70%基础课时按教材走,30%弹性课时用于智能系统推荐内容。在最成功的智能化课堂中教师只需站在教室中央从容引导,学生低

参考文献:

- [1] 刘思明,宋镇.智能化驱动下石化行业新增长路径探讨[J].中国石化,2025(7):23-25.
- [2] 章猛华,吕亚男,柏余杰.数智化转型背景下智能控制专业群课程体系建设探索与实践[J].中国设备工程,2025(01):20-22.
- [3] 李恺翔.基于能力提升的模块化专业课程体建设与实践探索——以石油化工技术专业为例[J].内蒙古石油化工,2023,49(02):69-72.
- [4] 鄢维,李渊.“碳达峰碳中和”背景下高职石油化工专业群课程体系建设与实践[J].湖北开放大学学报,2023,43(03):44-48.
- [5] 薛忠义.高职石油化工生产技术课程模块化教学改革实践研究[J].云南化工,2025(5):37-39.
- [6] 徐小玲,雷高伟,黄瑞.人工智能驱动下测控技术与仪器专业课程体系优化[J].西部素质教育,2025(11):154-157.

头操作终端时眼神专注,而数据大屏上流淌着无声却精准的数据洪流,三者构成新的教育韵律。

5 结语

石油化工技术专业群课程具有极强的技术性和前沿性,是智能制造的重要支撑。通过产教深度融合,构建“工艺为核、安全为基、智能赋能”的专业群课程体系,能适应行业高端化、智能化的转型需求,强化数字化能力筑基,以实际生产线为依托,提高学生工程适应、创新发展等各方面能力,增强学生的综合竞争力。