

向量,经解模糊获得装置层风险分值并映射至等级标签。对照评价维度设置为一致性、时效性与稳定性,计算口径以事件级别划分为一般与较大两类并设定覆盖率与时差阈值,形成可复核的比对框架,使案例验证环节与隐患治理流程得以衔接<sup>[2]</sup>。

## 4 煤化工重大危险源动态安全预警机制应用效果评估

### 4.1 动态安全预警机制架构设计

鉴于煤化工重大危险源在运行期呈现耦合与阈值效应,本研究把动态安全预警机制设计为四层架构。数据采集层围绕压力、温度、流量与气体浓度传感器构建采集链路,把分散控制系统 DCS 与安全仪表系统 SIS 的过程量与联锁状态纳入,补充厂界气象站、可燃有毒气体探测器与人口暴露栅格,并经边缘网关对接工业协议,把时间戳与质量位统一。数据处理层在边缘与中心协同运行,以抽取转换加载流程去进行数据清洗与对齐,实施缺测插补与异常截断,把各指标按同向化与归一化完成特征抽取,形成窗口统计、趋势斜率与报警频度等向量。预警分析层把上节构建的层次权重与模糊综合评价当作核心引擎来使用,在分钟级滚动窗口内计算综合风险分值并判定等级,引入迟滞阈值抑制虚警,同时把关键节点依据运行期数据开展滚动校准。预警响应层把等级结果分发至大屏、报警服务器与移动端,联动广播开展告警

发布,把限制进料、增强惰化与加密巡检等处置脚本按等级触发,在极高等级触发定向疏散;事件闭环与处置记录写入 EAM 与 MOC 台账,用于阈值再标定与机制评审<sup>[3]</sup>。

### 4.2 预警机制应用效果评估

面向榆林能源化工园区 H 化工公司水煤浆加压气化装置的运行场景,把动态安全预警机制在生产周期内连续运行 6 个月的数据进行归集与核对,围绕预警次数、误报率、漏报率与事故发生率构建评估口径,并把应用前后风险控制水平进行同口径对比。进一步观察发现,分钟级滚动评估与迟滞阈值配置使报警稳定性得到提升,结合 SIS 联锁可用性与 DCS 过程量的协同采信,把异常波动转化为可执行的处置脚本,见表 1。需重点关注的是,风险隐患由 5.2 次每月降至 1.8 次每月,事故发生率按月口径下降幅度达到 65%,与模型中人机环管四维权重的再标定保持一致。由此推导,预警机制在装置侧的实用性主要体现在两方面,一是把高频过程扰动与真实失效进行有效区分,抑制误报并降低值守负荷,二是把人口暴露与气象条件纳入评价后,使外延风险得到同步约束。针对改进方向,本研究建议把隶属度关键节点引入季节性风场的滚动校准,把承包商作业合规与 MOC 变更强度并入数据源侧,把迟滞阈值与等级边界在班次粒度进行自适应修正,同时推动跨单元相互作用的联动预警与应急演练闭环写入 EAM,以提高异常识别的覆盖面与响应的可执行性。

表 1 某煤化工企业动态安全预警机制应用效果对比表

| 指标        | 应用前      | 应用后      | 统计口径       |
|-----------|----------|----------|------------|
| 预警次数      | 0 次      | 126 次    | 6 个月累计     |
| 误报率       | 10.2%    | 8.3%     | 报警事件级加权    |
| 漏报率       | 12.0%    | 3.7%     | 以现场事件核对    |
| 每月平均风险隐患数 | 5.2 次每月  | 1.8 次每月  | 风险级隐患计数    |
| 事故发生率     | 0.40 次每月 | 0.14 次每月 | 装置级一般及以上事故 |

## 5 结语

本文形成从重大危险源辨识到量化评估再到动态预警的全链条方法体系。通过物质特性、工艺参数与环境条件三维指标体系,结合现场核查与国家标准完成阈值设定,提供了可操作的进入判据;基于层次分析法的权重与五级模糊综合评价,实现人机环管多维信息的统一表达与分值输出,并与装置级风险接受准则相容;在分钟级动态预警中,依托过程量、联锁状态、设备资产与气象人口数据的融合,构建迟滞阈值与滚动校准机制,将高频扰动与真实失效有效区分。案例结果显示误报与漏报同步下降,风险隐患与事故发生率显著降低,验证了方法在准确性、时效性与可执行性方面的综合效能<sup>[4]</sup>。后续可在三方面深化:引入季节性风场与暴露特征的关键节点滚动校准,纳入承包商作业合规与变更强度的数据化采集,推动迟滞阈值与等级边界在班次尺度自适应修正;同时拓展至储罐区与长距离管廊的跨单元联动预警,

并将处置闭环与演练结果纳入设备资产与变更台账,持续优化模型参数与阈值设置;加强关键链路双活与工控安全分区,保证在极端工况下的预警可靠性与响应连续性<sup>[5]</sup>。

### 参考文献

- [1] 李子怡,宋波波,艾珂宇,符智彭,杨子琳.煤化工园区风险评估及危险源危险性排序研究[J].工业安全与环保,2025,51(11):23-30.
- [2] 杜更然,张增迎,张子臣.化工项目环境风险多维识别与分级防控体系构建——以某PTA生产项目为例[J].山东化工,2025,54(21):190-192+208.
- [3] 王琛.定量风险评价在煤化工企业的应用研究[J].中国安全生产科学技术,2025,21(S1):65-70.
- [4] 李志伟,黄起中,赵开功,张晓蕾.煤化工企业双重预防数字化平台构建与应用[J].中国安全科学学报,2024,34(S1):172-178.
- [5] 王步宏.风险矩阵驱动下的化工安全生产评估与应急优化实践——以某环氧丙烷企业为例[J].中国石油和化工,2025,(11):66-68.

# Research on the Path of Integrating Ideological and Political Education into Mechanical Engineering Teaching

Yonghui Sun

Nanjing Information Engineering Technical School, Nanjing, Jiangsu, 210000, China

## Abstract

Currently, ideological and political education and mechanical engineering teaching face practical dilemmas such as disconnection, singular carriers, and insufficient faculty, which effectiveness of talent cultivation. Combining the disciplinary characteristics and teaching laws of mechanical engineering, this paper systematically explores specific pathways for integrating ideological and political education into mechanical engineering teaching from fiveons: content mining, method innovation, faculty development, evaluation system improvement, and practical platform construction. It aims to break the “two-skin” phenomenon between “professional teachi”ideological and political education,” achieve the organic unity of knowledge transmission, ability cultivation, and value guidance, and provide theoretical references and practical guidance for improving the quality of talent cultivation i engineering.

## Keywords

Ideological and political education; Mechanical major; Teaching integration; Craftsmanship spirit; Educational Path

## 思政教育融入机械专业教学的路径研究

孙永慧

南京信息工程技工学校, 中国·江苏 南京 210000

## 摘要

当前, 思政教育与机械专业教学存在融合脱节、载体单一、师资不足等现实困境, 制约了育人实效的发挥。本文结合机械专业的学科特点与教学规律, 从教学内容挖掘、教学方法创新、师资队伍建设和、评价体系完善、实践平台搭建五个维度, 系统探索思政教育融入机械专业教学的具体路径, 旨在打破“专业教学”与“思政教育”两张皮现象, 实现知识传授、能力培养与价值引领的有机统一, 为机械专业人才培养质量提升提供理论参考与实践借鉴。

## 关键词

思政教育; 机械专业; 教学融合; 工匠精神; 育人路径

## 1 引言

新时代下, 我国制造业向智能化、高端化、绿色化转型, 对机械专业人才的要求已超越单纯技术层面, 更强调家国情怀、责任担当、工匠精神与创新意识。思政教育作为落实立德树人根本任务的核心举措, 能为机械专业人才培养注入精神动力, 破解“重技能、轻素养”的突出问题, 助力解决制造业高端人才短缺、核心技术“卡脖子”等难题。

《高等学校课程思政建设指导纲要》明确提出, 要推动课程思政融入专业课程教学全过程, 实现各类课程与思政课程同向同行、协同育人<sup>[1]</sup>。机械专业课程体系涵盖理论、实践、创新创业等多个环节, 蕴含丰富思政元素, 但当前多数高校机械专业教学中, 思政教育与专业教学的融合仍处于初级阶段, 存在教师思政意识薄弱、思政元素挖掘不深入、

教学方法单一、评价体系不完善、实践融入不足等问题, 制约了人才培养质量提升。基于此, 本文结合机械专业特点与教学实践, 探索二者深度融合的有效路径, 为高校机械专业课程思政建设提供思路与方法。

## 2 思政教育融入机械专业教学的核心内涵与重要意义

### 2.1 核心内涵

思政教育融入机械专业教学, 并非简单叠加思政与专业知识, 而是将思政教育的理念、内容、方法有机渗透到教学全过程, 实现二者同频共振。其核心是以专业知识传授和实践能力培养为载体, 挖掘专业课程中的思政元素, 将家国情怀、工匠精神、责任担当等思政素养融入人才培养, 引导学生在掌握专业技能的同时树立正确三观, 成长为“懂技术、有理想、有担当”的卓越机械人才, 实现“术业专攻”与“修身立德”的统一。

融合过程中需坚持“以生为本”, 结合课程特点与学

【作者简介】孙永慧(1995-), 女, 中国江苏扬州人, 本科, 助理工程师, 从事机械专业教育研究。

生认知规律,将思政元素自然融入各教学环节,杜绝形式化、口号化,发挥教师主导与学生主体作用,让学生在专业学习与实践中主动感悟思政内涵,实现知识、能力与价值引领的三位一体。

## 2.2 重要意义

落实立德树人根本任务的必然要求立德树人是高等教育的根本任务,机械专业教学需兼顾技能提升与价值引领。将思政教育融入机械专业教学,能打破“思政课程”与“专业课程”的壁垒,构建全员全程全方位育人体制,让专业教学成为思政教育的重要载体,引导学生在学习专业知识的同时培养爱国情怀与责任感,切实落实立德树人根本任务。

提升机械专业人才培养质量的现实需要我国制造业转型升级急需兼具专业技能与综合素养的机械人才,而部分高校培养的学生存在工匠精神、责任担当缺失等问题,难以适应行业需求。思政教育融入教学能弥补素养短板,引导学生养成严谨细致、精益求精、勇于创新的品质,培养符合制造业发展需求的高素质人才,助力我国从“制造大国”向“制造强国”转变。

推动制造业高质量发展的重要支撑机械专业人才是制造业发展的核心力量,其价值导向与职业素养直接影响行业发展质量。思政教育能引导学生树立“产业报国、技能强国”的理想信念,激发投身制造业的热情,培养创新能力与责任担当。我国装备制造领域从追赶并跑、领跑的发展历程,正是一代代从业者坚守家国情怀与责任担当的成果,也是思政教育要传递的核心价值,为制造业高质量发展提供持久精神动力。

丰富课程思政融合理论的实践探索机械专业课程体系复杂、实践环节丰富,为思政教育融入提供了广阔空间。深入探索其融合路径,能丰富课程思政实践经验,为其他工科专业提供借鉴,推动思政教育与工科教学融合的理论创新与实践发展,助力构建中国特色工科育人体系。

## 3 思政教育融入机械专业教学的现状与存在的问题

### 3.1 融入现状

随着课程思政建设推进,多数高校机械专业已开展融合实践并取得一定成效:部分高校成立课程思政建设小组,将其纳入人才培养方案;部分教师主动挖掘思政元素,在课堂中融入家国情怀、工匠精神等内容;实践教学中也逐步融入思政要求,强化责任意识、创新意识培养;部分高校加强师资思政培训,为融合工作提供人才保障。部分院校依托校企合作开展现场思政教学,推动专业教学与思政教育现场融合,为行业人才培养提供了可复制经验<sup>[2]</sup>。

### 3.2 存在的问题

融合意识薄弱,重视程度不足部分机械专业教师存在

“重专业、轻思政”思想,将思政教育视为额外任务,缺乏主动融合意识,融合方式流于形式。同时,部分高校对课程思政建设重视不够,缺乏系统规划与资源投入,未将思政融合纳入专业建设核心工作,制约了融合工作有序推进。

思政元素挖掘不深入,融合方式生硬部分教师对思政元素挖掘仅停留在表面,未结合课程内容与学生实际挖掘针对性元素,且融合方式多为“专业知识+思政口号”,缺乏自然渗透,易引起学生抵触。此外,部分教师未借助数智化手段呈现思政元素,教学形式传统,难以适应学生认知特点。

教学方法单一,互动性不足当前融合教学仍以理论灌输为主,缺乏多样化方法,学生多处于被动接受状态。实践教学重技能、轻思政,未能实现“知行合一”,部分教师过度依赖技术手段,忽视师生情感互动,弱化价值传递,难以达到润物无声的育人效果。

师资队伍思政素养与教学能力不足部分机械专业教师缺乏系统思政培训,思政理论素养不足,难以准确挖掘思政元素、创新融合方式。同时,专业教师与思政课教师缺乏有效协作,未能形成协同育人合力,各自为战的状态影响了融合深度与质量。

评价体系不完善,激励机制缺失教学评价仍以专业知识与技能考核为主,未将思政教育成效纳入核心指标,对学生思政素养评价缺乏科学标准。对教师的评价侧重科研与专业教学业绩,缺乏思政教学相关激励,导致教师参与课程思政建设的主动性与积极性不高。

## 4 思政教育融入机械专业教学的具体路径

### 4.1 深挖教学内容,实现思政元素与专业知识有机融合

思政元素挖掘是融合的基础,需结合机械专业课程特点与人才培养目标,实现思政元素与专业知识精准融合。

一是分模块挖掘思政元素。梳理课程体系,公共基础课挖掘科学精神、严谨态度等元素;专业基础课挖掘规范操作、精益求精等职业素养;专业核心课挖掘工匠精神、产业报国等元素;实践课程挖掘团队协作、安全生产等元素。

二是结合行业热点丰富思政素材。及时融入机械行业新成果、新典型,如我国高端数控机床、工业机器人领域的突破,引导学生树立“科技自立自强”信念;讲述大国工匠先进事迹,让学生直观感受工匠精神;结合“双碳”战略,融入绿色设计、低碳制造理念,强化学生生态责任意识。

三是推动思政元素常态化融入。制定课程思政教学大纲,将思政元素贯穿教学全过程,教师撰写教案时合理设计思政环节,借助数智化手段构建思政资源包,实现精准融入、自然融入,避免生硬说教。

### 4.2 创新教学方法,增强思政教育的吸引力与实效性

打破传统理论灌输模式,采用多样化教学方法,实现“润