

# 金属材料工程专业人才培养模式创新路径探索研究

廖默雨\*, 代忠旭, 向若飞, 伊新丽, 谭新玉

三峡大学材料与化工学院, 湖北 宜昌

收稿日期: 2025年7月28日; 录用日期: 2025年8月27日; 发布日期: 2025年9月5日

## 摘要

金属材料工程专业人才培养质量对国家高端制造和新能源等战略领域发展至关重要。当前行业需求已呈现“技术能力 + 职业素养”的复合型特征, 亟需培养符合产业发展需求的高素质人才。本文以三峡大学为样本, 分析了该专业人才培养现状及课程体系与产业脱节、实践环节形式化、素养培育缺乏系统设计等问题, 构建了“行业需求导向 - 专业能力筑基 - 职业素养内化”的协同培养模型。从课程体系重构、校企协同实践、双师型师资建设、文化浸润与评价体系创新等方面探索新型培养路径, 并将水利电力行业标准纳入考核维度。实践表明, 该模式显著提升了人才培养质量, 毕业生行业认可度高、竞赛成果突出, 形成了“人才培养 - 企业受益 - 资源反哺”的良性循环, 为金属材料工程专业人才培养提供了可借鉴的经验。

## 关键词

金属材料工程, 人才培养, 职业素养, 校企协同, 水利电力

# Research on the Innovation Path of Talent Training Mode for Metal Materials Engineering Major

Moyu Liao\*, Zhongxu Dai, Ruofei Xiang, Xinli Yi, Xinyu Tan

College of Materials and Chemical Engineering, China Three Gorges University, Yichang Hubei

Received: Jul. 28<sup>th</sup>, 2025; accepted: Aug. 27<sup>th</sup>, 2025; published: Sep. 5<sup>th</sup>, 2025

## Abstract

The quality of talent training in the Metal Materials Engineering major is crucial to the development

\*通讯作者。

文章引用: 廖默雨, 代忠旭, 向若飞, 伊新丽, 谭新玉. 金属材料工程专业人才培养模式创新路径探索研究[J]. 教育进展, 2025, 15(9): 471-476. DOI: 10.12677/ae.2025.1591698

of national strategic fields such as high-end manufacturing and new energy. The current industry demand has presented the composite characteristics of “technical ability + professional literacy”, and there is an urgent need to cultivate high-quality talents that meet the needs of industrial development. Taking China Three Gorges University as a sample, this paper analyzes the current situation of talent training in this major and the existing problems, such as the disconnection between the curriculum system and the industry, the formalization of practical links, and the lack of systematic design in literacy cultivation. It constructs a collaborative training model of “industry demand orientation-professional ability foundation-professional literacy internalization”. The paper explores new training paths from the aspects of curriculum system reconstruction, school-enterprise collaborative practice, the construction of “double-qualified” teachers, cultural infiltration and evaluation system innovation, and incorporates the standards of the water conservancy and electric power industry into the assessment dimensions. Practice shows that this model has significantly improved the quality of talent training. Graduates have high industry recognition and outstanding competition achievements, forming a positive cycle of “talent training-enterprise benefit-resource feedback”. It provides reference experience for talent training in the Metal Materials Engineering major.

## Keywords

Metal Materials Engineering, Talent Training, Professional Literacy, School-Enterprise Collaboration, Water Conservancy and Electric Power

Copyright © 2025 by author(s) and Hans Publishers Inc.

This work is licensed under the Creative Commons Attribution International License (CC BY 4.0).

<http://creativecommons.org/licenses/by/4.0/>



Open Access

## 1. 引言

金属材料工程专业作为支撑国家工业体系的核心学科，其人才培养质量直接关系到高端制造、航空航天、新能源等战略领域的发展水平[1]。在当前产业升级与技术革新的关键阶段，行业对人才的需求已从单纯的技能掌握转向“技术能力 + 职业素养”的复合型要求，尤其强调从业者需具备高度自信的专业判断力与精益求精的“工匠精神”。探索融合二者的培养模式，既是解决当前人才供给与产业需求错配的现实路径，也是高等教育落实“立德树人”根本任务、提升专业教育内涵的重要举措，对推动行业高质量发展与教育改革创新具有双重价值。

梳理国内外相关研究可见，发达国家在金属材料工程专业人才培养中普遍注重实践能力与职业伦理的融合。德国二元制教育将“工匠精神”融入企业实训全过程，其理论基础可追溯至杜威的“做中学”教育思想[2]；美国的合作教育模式让学生在学习期间与企业合作，在获得实践经验的同时培养对工艺的细致追求和面对挑战时的自信，这一模式暗合认知学徒制理论[3]；而日本的职业培训则通过实际生产项目，强调对细节的重视，从而激发学生追求卓越的动力，其背后是精益生产理论与目标设定理论[4]。国内研究则多聚焦于课程体系改革与校企合作模式探索，但对“高度自信”与“工匠精神”的协同培养机制研究尚不深入，存在概念割裂、实践路径模糊等问题，亟需构建系统性的培养框架。三峡大学作为依托水利电力行业发展起来的地方高校，其金属材料工程专业在服务行业需求和地方经济、融合技术能力与职业素养培养方面形成了特色经验，为填补这一研究空白提供了典型样本。

本文以三峡大学为样本，构建“行业需求导向 - 专业能力筑基 - 职业素养内化”的协同培养模型，提出与自信培育适配的评价体系，将水利电力行业特有的工程标准纳入“工匠精神”的量化考核维度。

通过此举,我们希望探索提高金属材料工程专业培养质量的途径,以更好地满足社会需求,培养更多高素质的专业人才。

## 2. 金属材料工程专业人才培养现状与问题分析

### 2.1. 专业发展与人才需求趋势

金属材料工程专业已从传统的钢铁冶金向新型功能材料、复合材料等领域拓展,行业对人才的需求呈现“三化”特征,即技能复合化(兼具材料制备、性能测试和工程应用能力)、创新常态化(面对材料失效分析和工艺优化等即时性问题)及职业素养全面化(强调团队协作和质量意识)。三峡大学依托其行业背景,进一步将人才需求聚焦于“水利电力装备材料”特色领域,要求毕业生既能掌握金属材料热处理和无损检测等核心技术,又能理解水利电力系统运行环境对材料耐腐蚀性及疲劳强度的特殊要求,这种“通用能力+行业特长”的需求特征,对培养模式提出了更高要求。

### 2.2. 现有培养模式的局限性

1) 课程体系:现有理论课程与产业实际脱节,如材料热处理课程缺乏对新能源汽车电机铁芯材料工艺的针对性教学,导致学生对前沿技术的认知不足。部分高校在水利电力材料应用方面的课程设置空白,使得学生难以将基础理论与特殊工况下的材料选择、性能优化对接。

2) 实践环节:校内实验多为验证性操作,校外实习流于形式,学生难以积累解决复杂工程问题的经验,自信力培养缺乏载体[5]。三峡大学在教学改革前也存在类似问题,学生参与的认识实习和企业工程实践多为参观性质,未能深入参与实际的材料失效和性能退化分析过程。

3) 素质培育:“工匠精神”的培养停留在口号层面,缺乏如企业导师驻校授课、技能竞赛与质量标准对接等系统性设计[6]。尤其在水利电力领域,对材料长期可靠性的极致追求未能有效转化为教学内容。

### 2.3. 协同培养的现实障碍

高校与企业的合作缺乏长效机制,企业参与人才培养的动力不足;教师队伍中具有一线工程经验的比例偏低,难以有效传递“工匠精神”的实践内涵;评价体系仍以考试成绩为主,忽视对自信力、责任感等素养的科学评估。三峡大学在与水利电力装备制造企业的合作中发现,企业更关注短期项目收益,对人才培养过程的深度参与意愿不强,导致双导师制实施效果打折扣。

## 3. “高度自信+工匠精神”协同培养模式的构建策略-三峡大学的实践探索

### 3.1. 核心概念的界定

1) 高度自信:特指金属材料工程专业人才对自身专业知识、实验技能、工程问题解决能力的坚定认知,表现为面对复杂工艺优化、材料性能改进等挑战时的决断力与创新勇气,其形成依赖于扎实的理论基础与丰富的实践积累。从心理学家班杜拉自我效能感理论来看,这种自信并非凭空产生,而是源于“成功经验-替代性经验-言语说服-情绪唤醒”四个信息源的叠加。在水利电力领域具体体现为对大型装备材料失效分析、极端环境材料性能调控等专业问题的攻坚信心。

2) 工匠精神:在金属材料工程领域体现为对材料成分设计、热处理工艺和性能检测等环节的极致追求,包含严谨细致的工作态度、持续改进的创新意识及传承与突破并重的行业责任感,是技术传承与时代创新的有机统一。从教育学技术伦理教育理论视角,工匠精神本质上是技术理性与价值理性的融合:既要求掌握“如何做”的工艺技术(技术理性),也需理解“为何这样做”的行业责任(价值理性)。对于三峡大学而言,更凸显为服务水利电力工程的耐久性材料研发中所秉持的“毫米级精度、百年级寿命”的

质量追求。

### 3.2. 行业导向的课程体系重构

三峡大学金属材料工程专业作为湖北省战略性新兴产业(支柱)产业专业,构建了“基础层 + 特色层 + 实践层”的三维课程体系:

1) 基础层:以《工科物理化学》《机械设计基础》和《机械制图》等课程夯实理论根基,特别在《金属材料学》课程中增加“水利电力工程材料服役行为”章节,结合三峡大坝金属结构的疲劳失效案例,培养学生将理论知识转化为工程认知的能力。

2) 特色层:开设《焊接冶金与结构》《金属材料热处理及设备》和《电弧焊基础》等行业特色课程,由具有水利电力装备检修经验的教师授课,通过分析输电线路导体材料的腐蚀现象,引导学生理解“材料性能 - 工况需求 - 工艺优化”的逻辑链条,增强专业自信。

3) 实践层:将 32 学时劳动教育课程(第二课堂)与专业实践融合,在《材料分析技术实验》课程中引入三峡集团提供的实际构件检测样本,要求学生按照电力行业标准出具检测报告,培养数据记录的严谨性与结果判定的责任感。

### 3.3. 校企协同的实践教学改革

1) 产教融合培养模式:借鉴数理学院与中核集团的合作经验,金属材料工程专业实行校内系统学习与企业实训实践的培养模式,学生在第四年根据课程进度与企业项目节点,分批进入葛洲坝集团和三峡电能等合作单位,参与水轮机叶片材料的热处理工艺优化、热疲劳对发电效率的影响分析等实际项目。某本科生团队在企业导师指导下,通过调整铝合金的时效处理参数,使水轮机导叶的耐腐蚀性提升 15%,该成果被企业采纳并申请专利,显著增强了学生的专业自信。

2) 校企联合毕业设计:学院面向企业征集真实课题,2025 届毕业生中有 12 个毕业设计选题来自企业实际需求,包括“三峡电站闸门金属材料的疲劳寿命评估”、“新型耐磨涂层在电机上的应用研究”等。企业提供部分经费支持,工程师与校内导师共同指导,要求学生不仅提交设计报告,而且要提交符合行业标准的工艺实施方案,在反复修改中强化“一次做对、精益求精”的工匠意识。

3) 国家级平台支撑:依托新型石墨材料国家地方联合工程研究中心、储能新材料湖北省工程实验室和无机非金属晶态与能源转换材料重点实验室等平台,学生可参与新能源材料与传统金属材料的交叉研究,如将锌金属电池研发中的精密测试技术迁移应用于金属构件的微裂纹检测,培养跨领域解决问题的自信。

### 3.4. 双师融合的师资队伍建设

1) “双师型”教师培育:学院要求专任教师在水利电力相关企业挂职服务。材料工程系某教授在葛洲坝集团挂职期间,主导了水轮机叶片材料的失效分析项目,返校后将案例转化为《无损检测技术基础》课程的教学内容,用“如何通过金相分析定位裂纹源”的实战经验替代传统的理论讲授。

2) 行业大师引进:聘请三峡集团首席工程师担任产业教授,开设“大国工匠进校园”讲座,分享其团队为保证电站金属结构焊接质量,连续 72 小时监控焊接温度场的经历,用“毫米不差”的操作标准诠释工匠精神;组建“电站材料检修工作坊”,工程师与学生共同完成模拟闸门的焊接工艺优化,现场纠正学生的操作误差,传递“细节决定安全”的职业理念。

### 3.5. 文化浸润与评价体系创新

1) 专业文化活动:结合学校劳动教育实施方案,举办“水利电力材料创新论坛”,邀请校友中的技

术骨干分享在水利电力行业解决材料腐蚀问题的经历；每年开展“大学生金相技能大赛”并增设“电站构件检测专项赛”，要求选手在规定时间内完成模拟水轮机轴的缺陷检测，设置“最佳数据严谨奖”和“最优方案可行性奖”，强化质量意识。

2) 多元评价体系：构建“知识 + 技能 + 素养”评价模型，其中企业评价占比达 30%，包括：① 工艺文件的规范性(如热处理曲线绘制的精准度)；② 团队协作中的责任担当(如实验数据复核的主动性)；③ 问题解决的创新思路(如针对高湿度环境提出的材料防护新方法)。该评价模型既关注学生的专业硬实力，也重视职业素养软实力，实现了对人才培养质量的全方位衡量。

### 3.6. 培养成效

三峡大学金属材料工程专业通过上述改革，形成了“以行业需求铸魂、以真实项目砺能、以双师引导修身”的培养特色，近三年人才培养质量显著提升，具体成效体现在三个维度：

1) 就业质量与行业认可度：毕业生进入央企、国企等优质单位的比例连续三年保持在 95% 以上，其中约三分之一就职于三峡集团、国家电网、东方电气等行业龙头企业，从事金属材料研发、设备检测、工艺优化等核心岗位。用人单位反馈显示，该专业毕业生在“处理突发材料问题的自信心”和“遵守工艺标准的严谨性”两项指标上的评价得分较高，尤其在水利电力装备材料领域，因熟悉行业特殊标准与工况要求，岗位适应周期显著缩短(见表 1)。

**Table 1.** Quantitative comparison of employment quality and industry recognition of the Metal Materials Engineering major at China Three Gorges University before and after reform

**表 1.** 三峡大学金属材料工程专业改革前后就业质量与行业认可度量化的对比表

指标维度	具体指标	改革前 (2019~2021 届)	改革后 (2022~2024 届)
就业单位层次	央企/国企就业比例	78%	95%
	行业龙头企业入职率(三峡集团、国家电网等)	14%	26%
岗位匹配度	专业对口岗位占比	77%	91%
	核心技术岗位占比(研发/检测/工艺优化)	39%	62%
行业评价指标	用人单位满意度评分(10 分制)	7.2 分	9.1 分
	岗位适应周期	3.5 个月	2.4 个月
	“专业自信”指标评分(10 分制)	7.7 分	9.0 分
	“工艺严谨性”指标评分(10 分制)	7.4 分	9.3 分
薪酬竞争力	毕业生起薪均值	5100 元/月	7300 元/月
	起薪高于行业平均水平比例	32%	51%

2) 技能竞赛与创新成果：学生在国家级、省级专业竞赛中表现突出，近三年获第五届“互联网+”大赛湖北省金奖 1 项，湖北省“挑战杯”课外学术科技作品竞赛三等奖 2 项，全国大学生金相大赛一等奖 3 项、二等奖 4 项、三等奖 3 项、团体一等奖 1 项。参赛作品多聚焦于水利电力工程材料的性能优化，体现出扎实的专业功底与解决实际问题的创新意识。

3) 校企合作与培养反哺：教学改革模式得到合作企业的高度认可，相关企业连续三年增加奖学金与实习经费投入；同时，企业主动将最新的材料检测设备和工艺标准引入校内实践教学，合作编写实训教材，形成“人才培养 - 企业受益 - 资源反哺”的良性循环；另外，企业还定期派遣资深工程师参与人才

培养方案和教学大纲的修订，将行业最新技术标准与质量要求融入教学环节，确保培养内容与产业需求的实时对接。

#### 4. 结语

高度自信与“工匠精神”的协同培养是金属材料工程专业人才适应产业变革的核心要求，二者相互支撑，工匠精神为自信提供职业伦理根基，自信则为工匠精神的践行注入创新动力。三峡大学的实践表明，通过行业导向的课程重构、真实项目驱动的实践革新、双师融合的师资建设与多元评价的文化浸润，能够有效培养学生在特定领域的专业自信与职业素养。其经验证明，培养模式必须与行业需求及地方经济深度绑定，才能使“高度自信”避免盲目性，“工匠精神”具有针对性。

#### 基金项目

三峡大学 2024 年其他教学改革研究类项目“具有高度自信和‘工匠精神’的金属材料工程专业人才培养模式探索研究” (项目编号: J2024033)。

#### 参考文献

- [1] 孙瑞雪, 王兆波, 刘欣. 新工科背景下金属材料工程实践教学改革的探索[J]. 实验室研究与探索, 2025, 44(3): 170-173.
- [2] 陈杰菁. 德国双元制高等教育教学研究[J]. 工业和信息化教育, 2025(6): 1-4.
- [3] 曾嘉莹, 金辉. 美国合作教育模式下的学术公共卫生实践[J]. 卫生职业教育, 2019, 37(15): 5-7.
- [4] 陆素菊. 技术教育的重要基石: 日本职业培训指导员培育的历史演变与制度特点[J]. 全球教育展望, 2018, 47(6): 111-119.
- [5] 郭洁. 构建校外实习基地 提升大学生实践能力[J]. 中国就业, 2025(6): 84-85.
- [6] 董洋. 产教融合模式下工匠精神培养机制研究[J]. 辽宁高职学报, 2025, 27(7): 106-109.