

基于“三教”改革的钢轨探伤课程研究与实践

张巧慧, 马 记, 胡小刚, 吴培元

陕西铁路工程职业技术学院高铁工程学院, 陕西 渭南

收稿日期: 2024年5月24日; 录用日期: 2024年6月23日; 发布日期: 2024年6月30日

摘 要

“三教”改革作为现代职业教育改革的重要任务, 有效展开“三教”改革, 才能培养出符合岗位需求的综合型人才。本文以钢轨探伤课程为例, 分析了钢轨探伤课程在“三教”改革中存在的问题, 介绍了钢轨探伤这门课程“三教”改革的创新路径, 经验与做法: 提高教师的双师素质能力, 开发工作手册式教材, 改革教学方法, 通过钢轨探伤的“三教”改革, 教师的素质和能力得到提升, 学生的综合素质得到很大提高。

关键词

钢轨探伤, “三教”改革

Research and Practice on Rail Flaw Detection Courses Based on the “Three Educations” Reform

Qiaohui Zhang, Ji Ma, Xiaogang Hu, Peiyuan Wu

High-Speed Railway Engineering College, Shaanxi Railway Institute, Weinan Shaanxi

Received: May 24th, 2024; accepted: Jun. 23rd, 2024; published: Jun. 30th, 2024

Abstract

The reform of “three educations” is an important task in the reform of modern vocational education. Only by effectively carrying out the reform of “three educations” can we cultivate comprehensive talents that meet job requirements. This article takes the rail flaw detection course as an example to analyze the problems existing in the “three educations” reform of the rail flaw detection course, and introduces the innovative path, experience and practice of the “three educations” reform of the rail flaw detection course: improve the double teacher quality of teachers ability, de-

velop workbook-style teaching materials, reform teaching methods, and through the “three teachings” reform of rail flaw detection, the quality and ability of teachers have been improved, and the overall quality of students has been greatly improved.

Keywords

Rail Flaw Detection, “Three Educations” Reform

Copyright © 2024 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

钢轨探伤课程是集理论与实践为一体的专业课程，学生通过本课程的学习能掌握钢轨探伤仪的使用和焊缝探伤仪的使用，并具备钢轨母材探伤和焊缝探伤的专业知识和技能，为学生毕业后从事铁路养护维修工作以及高速铁路养护维修工作奠定基础。原有的钢轨探伤课程建设也进行了改革，但仅仅是从教法改革这一方面着手，没有针对教材、教法、教师进行系统性的改革。本文以陕西铁路工程职业技术学院开设的专业课《钢轨探伤》课程为研究对象。在前期课程改革与实践的基础上，以“三教”改革为切入点，教材和教师和教法改革，通过走访企业，了解企业用人岗位的需求，企业的工作内容，引入企业的先进工艺方法，对原有的教材内容进行重构，开发出教材编写的框架。针对教学的重难点开发教材的同步建设资源。同时依据教材编写的框架对教法进行优化整合，开发出适应岗位需求、适应教材改革与教师改革的教法。

2. “三教”改革建设存在的问题

2.1. 教材问题

原有钢轨探伤教材偏重理论性，原有钢轨探伤教材分为 3 个项目，钢轨探伤仪的使用、钢轨探伤，和焊缝探伤，钢轨探伤仪的使用分为超声波探伤的基本知识，超声波探伤设备的组成，GCT-8C 钢轨探伤仪使用介绍；钢轨探伤项目分为钢轨伤损的基本知识，钢轨母材探伤作业；焊缝探伤项目分为焊缝探伤的基本知识和焊缝探伤作业。原有的钢轨探伤教材目录如图 1：

项目 1	钢轨探伤仪的使用	1
典型工作任务 1.1	超声波探伤的基本知识	4
典型工作任务 1.2	超声波探伤设备的组成	21
典型工作任务 1.3	GCT-8C 钢轨探伤仪使用介绍	41
项目 2	钢轨探伤	62
典型工作任务 2.1	钢轨伤损的基本知识	63
典型工作任务 2.2	钢轨母材的探伤作业	79
项目 3	焊缝探伤	119
典型工作任务 3.1	焊缝探伤的基本知识	122
典型工作任务 3.2	焊缝探伤作业	128

Figure 1. Catalog of previous rail flaw detection textbooks

图 1. 以前钢轨探伤教材目录图

原有的教材在编写的过程中,虽然也采用钢轨探伤项目为载体进行,但是在内容中仅有目标和案例,没有技能训练,任务评价、巩固与练习、课程思政点、扫一扫等环节。教材框架体系单一,教材没有企业人员参与,不能体现最新的工艺流程和手段,没有课程的思政点的体现,没有作为教师教学活动和学生学习活动一种重要媒介,不能体现怎么教和怎么学的问题,不利于职业院校人才培养目标的实现。

2.2. 教师问题

传统的教学模式中,教师主要扮演着知识传授者的角色,而在“三教”改革中,教师应当成为学生的引导者和指导者,鼓励学生主动学习和实践,培养学生的创新能力和实践能力[1]。这就对教师提出了很高的要求,教师要需要改变自己的教学方法和理念,注重培养学生的实际操作能力和解决问题的能力。原有的教师团队在教学方法以及专业实践能力方面都有所欠缺。

2.3. 教法问题

教法是教学改革的途径,教师的教学手段和方法直接决定学生对知识的理解和掌握程度。当前钢轨探伤这门课程在教学上主要存在以下问题:多数专业课教师采用以讲为主的授课方式,完全控制训练教学中的各个环节,致使课堂氛围枯燥,抑制学生训练的主动性。很多专业课教师在授课过程中未能恰当融入思政元素,不能有效激发学生学习专业的热情,无法增强学生学习专业的动力。另外,教师在组织训练时,只是把专业知识内容传授给学生,很少对学生进行创新意识、创新能力和工匠精神的培养,致使学生虽然学习了专业知识,却不能运用专业知识处理实际问题,学生不具备工匠精神、工匠能力和相应的专业技术能力。

3. 基于“三教”改革的钢轨探伤课程改革与建设思路

3.1. 教师改革

“三教”改革教师是关键,为了提高教师的实践能力,教师参加企业培训,提高双师素质能力,钢轨探伤课程团队的老教师去铁路局或者相关铁路单位参与钢轨探伤课程的专业学习,提高实践教学能力,也可以参加教学能力大赛,提高教师的理论水平。可以邀请企业进校园,参与相应的教研活动,提高教师的实践教学水平。目前本课程团队中所有教师都有企业实践锻炼的经历,其中两位老师具有铁路局钢轨探伤学习的实践经历,一位老师参加过学校的教学能力大赛,并在教学能力大赛中多次获奖,因此,钢轨探伤团队的教师不论在实践能力还是教学方法上都具备高的水平。

3.2. 教材改革

开发工作手册式教材,编写适应岗位需求,满足适应市场需要的教材,培养高水平的人才需要高质量的教材,原有的教材更注重学科知识体系的构建以及内容的完整性,在教材编排上更注重知识点的串联,而忽略了实际生产中工艺方法的流程,不能适应市场岗位的需要,新开发教材将行业企业技术标准引入课程教学内容,使教材更具有职业特色;教师深入企业工作,了解企业工作内容,根据企业实际情况调整教材内容,与企业联合,共同开发高质量的教材,建设多样化教材和教学资源,聘请企业专家共同开发工作手册式教材,教材添加思政内容及红色文化育人元素,引导学生树立正确的世界观、人生观和价值观以及自主创新意识,培养学生的职业道德、职业精神,提高职业素养。培养出更多能为企业的可持续发展作出贡献的高素质高技能人才。

按照人才培养方案要求,本教材在编写时以钢轨探伤过程为载体进行项目化教学,该课程共划分为五大学习项目,分别是超声波的基础知识、钢轨和钢轨伤损、钢轨探伤设备、钢轨母材探伤、钢轨焊缝

超声波探伤。各项目划分为项目描述、教学目标、案例引入、子任务实施等四大模块。各子任务下又包含为任务引入、知识连接、技能训练、任务评价、巩固与练习、课程思政点、扫一扫等七大环节。在编写过程中,注重加入信息化的资源,对重难点资源采用二维码的形式辅助学生学习相关视频和讲解。通过“四模块、七环节”的呈现方式,使学生“做中学,学中做”,每一个子任务都有相应的技能训练,学生根据技能训练完成相关实训项目。项目完成后根据不同的考核内容,有学生对任务的自评以及教师的评价。不断提高钢轨母材探伤及焊缝探伤技术技能水平,为我国铁路养护维修事业做出的贡献。本教材在编写时铁路局工务段、检测设备有限公司的人员参加。在主要的项目中,项目3钢轨探伤设备,项目4钢轨母材探伤,项目5钢轨焊缝探伤中邀请企业相关人员参加,对项目的实训内容及案例进行把脉指导。

以其中一个任务为例,说明教材的具体编写要求。

项目2钢轨和钢轨伤损,任务2.1认识钢轨有任务引入,任务引入模块引入钢轨如何划分,知识链接,介绍钢轨的相关知识,技能训练,通过学生测量p60断面的尺寸的技能训练,掌握钢轨的断面尺寸,为以后的钢轨探伤作业工作中奠定扎实的基础。任务评价从学生自评、小组评价和教师评价三个方面评价学生对这一任务的掌握情况。课后还有巩固练习,巩固练习考查学生对这一部分内容的掌握情况,加深学生对内容的学习,扫一扫,这一部分重要内容学生可以通过扫二维码进行反复的学习。课程思政点教学环节,通过引入课程思政点,提升学生的学习热情,提升了学生的学习动力。项目2的技能训练如图2,任务评价如表1:

Table 1. Understanding rail task evaluation

表 1. 认识钢轨任务评价

项目名称	任务名称			
小组成员	综合评分			
学生自评	理论任务完成情况			
	序号	知识考核点	自评意见	
	1	钢轨类型	自评结果	
	2	不同类型钢轨的断面尺寸		
	3	钢轨的化学成分有哪些,对钢轨性能的影响		
	技能训练完成情况			
	项目	内容	评价标准	
	训练准备	设备及备品	机具材料选择正确	自评结果
		人员组织安排	人员到位,分工明确	
	方法步骤	工机具检查	工机具性能完好	
作业步骤和流程		作业步骤和流程正确		
质量考核	仪器操作	仪器操作熟练准确		
	数据准确	数据与P60钢轨的断面尺寸相吻合		
安全考核	安全操作	符合安全操作规程		
	现场整理	工机具会回收到位		
小组评价	动手操作能力□ 团队协作能力□ 信息处理能力□ 交流沟通能力□			
教师评价				



技能训练

实训：测量 p60 钢轨断面尺寸

(1) 目的与要求

目的：为以后有针对性的进行钢轨探伤和伤损分析提供依据。

要求：作业人员熟练掌握各部位的尺寸数据。

(2) 作业准备

① 准备实训设备及备品：钢板尺、游标卡尺，P60 轨及数据记录表；

② 每3人一组，进行分组

(3) 作业程序

① 用钢板尺测量p60轨轨头宽度值及轨头高度值；

② 用游标卡尺测量p60轨轨腰厚度；

③ 用钢板尺测量p60轨轨底宽度及轨底厚度；

④ 用钢板尺测量p60轨轨端到第一螺栓孔的水平距离；

⑤ 用钢板尺测量p60钢轨第一螺栓孔到第二螺栓孔的水平距离；

⑥ 用钢板尺测量p60钢轨第二螺栓孔到第三螺栓孔的水平距离。

(4) 质量要求：

① 要求测量完成后数据与p60钢轨的断面尺寸相吻合，误差不超过 1 mm；

② 会正确使用仪器测量钢轨的尺寸。

Figure 2. Understanding rail skills training figure

图 2. 认识钢轨技能训练

3.3. 教法改革

随着互联网 + 大数据时代的到来，仅仅依靠课堂讲授已无法满足教学要求[2]。改革教学方法，高职院校推进教法改革，需实现传统教学模式的现代转变。第一，大力推进“信息技术 + 教学”，利用多种教学平台，打造智慧型学习空间，提高教师教学效率，激发学生学习主动性。引导教师改进教学方式，利用微课、视频，动画等形式，改变传统的单向“灌输式”教学，采用启发式、探究式、讨论式、参与式的教学方式，强化教学互动，提高学生自主学习能力[3]。第二，重塑教育教学形态，优化教学过程。根据开发的教材框架，以真实生产项目、典型工作任务、案例等为载体组织教学单元等，实施案例教学、项目化教学、模块化教学。具体钢轨探伤这门课程，以教材现有的框架开展教学，以 mooc 学院为平台，构建线上线下混合式教学，以学校的钢轨探伤实训室现有的设备为依托，构建一依托，一平台，课前、课中、课后，线上线下理论与实践相结合的混合式教学方法。在课程教学，课堂内容的讲授中穿插课程

思政的育人理念。强化教学互动，提高学生的自主学习能力。

3.4. 多维度的考核评价体系

采用平时，过程性与期末相结合的方式。平时占 20%，过程性占 30%，期末占 50%。平时主要考察学生的课堂表现情况以及作业完成情况，过程性分三次过程性考核，过程性一考核学生的 mooc 学习情况，过程性二考核钢轨探伤设备及各项性能指标的测试，主要考察学生实训态度，各项指标测试过程，过程性三考核钢轨探伤作业和焊缝探伤作业，主要考察团队实训态度、作业前准备工作是否到位、仪器整备是否规范、探伤作业过程中是否规范等。期末通过笔试的方式进行，主要考察学生理论知识和实践知识的掌握情况。重点考察学生运用所学知识分析问题、解决问题的能力。

4. “三教”改革的意义和价值

4.1. 学生的综合素质得到提升

通过多种教学方法的改革，可以提高学生的思维能力和创新能力、实践能力，同时通过多种教学方法的结合，可以培养学生自主学习和合作学习等综合能力。mooc 在改革之前，学生的 mooc 通过率是 12.2%，改革之后，学生的 mooc 通过率提高到了 78.6%。80 分以上的学生成绩得到了大幅度的提高。学生参与讨论总数得到了大幅度提高，学生学习该课程的积极性得到了大幅度的提高。学生通过“三教”改革，不仅提高了专业素养，培养了学生主动思考，深入探究，锻炼了学生的动手能力，同时也提高了政治素养和责任担当精神。

4.2. 教师的素质和能力得到提升

通过教师改革措施的实施，教师到企业参加学习，提升了专业教师的实践水平，教师教学能力的比赛，提升了教师的教学素养以及对课程内容的教学设计能力。教师的专业素养和综合能力得到了显著提高。

5. 结语

总而言之，以教师、教材、教法为中心展开的钢轨探伤“三教”改革，不仅可以提高钢轨探伤课程团队的教师综合能力与实践能力，而且可以切实提高学生的综合素质能力，培养出适应岗位需求的高素质技术技能人才。由此可知，这一课题具有重要的研究意义和价值。

基金项目

陕西省职业技术教育学会研究课题，课题编号：2024SZX339。

参考文献

- [1] 田永晔. 新时代“三教”改革背景下基于职业能力的高职院校计算机课程教学改革[J]. 现代职业教育, 2024(11): 130-133.
- [2] 郑晓珣. 钢轨探伤课程改革研究与实践[J]. 内江科技, 2020(5): 140, 155.
- [3] 盛立军. “三教”改革视域下高职“网络技术基础”课程教学体系的构建[J]. 安徽电子信息职业技术学院学报, 2024(1): 55-59.