

基于产学研用协同育人的交通工程专业实践教学体系优化路径研究

王兴举 梅生启

石家庄铁道大学交通运输学院, 河北 石家庄 050043

[摘要]交通工程专业具有很强的实践性, 产学研用协同育人在人才培养中起着重要的作用。目前交通工程专业实践教学存在着目标定位同岗位需求相脱离、校企合作只是表面的、实践内容缺乏系统性、师资工程能力欠缺、评价方式单一等状况。本文以交通行业对人才实践能力的新要求为出发点, 从目标调整、平台共建、师资互聘、评价完善四个方面提出实践教学体系的优化路径, 从组织管理、制度建设、经费设备保障、质量反馈四个方面构建实施保障机制。

[关键词]产学研用协同育人; 交通工程; 实践教学; 校企合作

DOI: 10.33142/fme.v7i9.20589

中图分类号: G642.0

文献标识码: A

Research on the Optimization Path of Practical Teaching System for Transportation Engineering Major Based on Collaborative Education of Industry, Academia, Research and Application

WANG Xingju, MEI Shengqi

School of Traffic and Transportation, Shijiazhuang Tiedao University, Shijiazhuang, Hebei, 050043, China

Abstract: The transportation engineering major has strong practicality, and the collaborative education of industry, academia, and research plays an important role in talent cultivation. At present, there are problems in the practical teaching of transportation engineering, such as the detachment of target positioning from job requirements, superficial cooperation between schools and enterprises, lack of systematic practical content, insufficient engineering ability of teachers, and single evaluation methods. This article takes the new requirements of the transportation industry for talent practical ability as the starting point, and proposes an optimization path for the practical teaching system from four aspects: target adjustment, platform co construction, teacher recruitment, and evaluation improvement. It constructs an implementation guarantee mechanism from four aspects: organizational management, system construction, funding and equipment guarantee, and quality feedback.

Keywords: collaborative education of industry, academia, research and application; transportation engineering; practical teaching; school-enterprise cooperation

引言

交通强国战略推进对交通工程专业人才工程实践能力的要求越来越高。2025 年教育部发布的《卓越工程师教育认证标准》把“搭建校企协同实体平台”和“质量保障与持续改进”列为认证内容, 产学研用协同育人也成为了工程教育改革的方向。但是交通工程专业实践教学仍然存在企业参与动力不够、实践环节零散化、教师工程经验缺乏等现实问题。怎样把产学研用协同育人理念变成可以操作的实践教学体系, 这是目前急需解决的问题。

1 产学研用协同育人与交通工程专业实践教学的基本要求

产学研用协同育人不同于一般的校企合作, 它把产业

需求、教学资源、科研能力、用户反馈都纳入到人才培养的全过程之中。对交通工程专业来说, 该理念给实践教学提出三个基本要求。

产业需求给实践教学目标赋予了依据。交通工程包含道路规划、交通控制、交通安全、智能交通等众多方面, 各个岗位对实践能力的要求也大相径庭。实践教学目标的确定要以岗位能力分析为依据, 不能只是按照教材章节的难易程度来安排。

真实的工程环境就是实践教学的场所。交通工程中的交通调查、道路设计、施工管理等工作不能在教室里完全展现出来, 学生要在真实的或者高度仿真的工程场景中理解交通流特征、施工工艺、运营管理流程。重庆交通大学

交通运输学院的做法具有一定的借鉴意义,该学院把夏季学期作为窗口,创建起产教融合、场景项目式教学等诸多实践育人体系,学生在陆海新通道运营有限公司调度中心观摩跨境多式联运一体化运营流程,把课堂理论融入真实的生产场景当中。

多主体参与是实践教学正常运转的组织条件。高校、企业、行业管理部门以及科研机构各自拥有不同的资源和知识,只有当这些主体在教学目标的确定、教学过程的推进和教学效果的评价上产生实质性互动的时候,实践教学才能同行业发展同步前进。

2 交通工程专业实践教学现状与问题

2.1 实践教学现状

目前大多数高校交通工程专业实践教学环节有课程实验、课程设计、认识实习、生产实习和毕业设计。部分院校在协同育人方面已经有所尝试,西华大学与四川省大件运输有限公司共建省级实践教育基地,以大件载运装备的研发和超限运输的组织为研究重点,企业技术骨干参与教学并把真实的技术难题变成毕业设计课题。山西工程科技职业大学交通工程学院创建“四方协同”的机制,同公路学会、路桥集团等合作创建“学习工厂”,引进了 166 项企业真实的生产性项目,创建了 15 个虚实融合的实训平台。以上案例说明,校企协同育人的实践已有一定的基础,但是整体还处在点的突破阶段。

2.2 主要问题

实践教学目标同职业需求相脱离。现有的实践教学目标的确定大多以课程体系内在逻辑为依据,对于交通工程岗位群能力的分析不充分。学生完成实践环节之后,虽然掌握了实验操作和计算分析的基本方法,但是对于实际工程中方案比选、现场协调、规范应用等核心能力的训练却很少。

校企合作不深入。许多校企合作协议只是停留在框架上,企业接收实习生主要采取参观的方式,缺少系统的实践任务设计。企业技术骨干参与教学的时间、形式、激励机制不明了,合作不能持久深入^[1]。有研究认为校企合作缺乏深度整合、双师型和企业教师师资力量不足是交通工程专业实践教学存在的主要问题。

实践内容没有系统性。课程实验、课程设计、实习等环节之间没有纵向联系,学生在不同的课程中重复做类似的训练,而综合运用多门课程知识来解决复杂的交通问题的机会很少。实践内容不能跟上行业发展,智能交通、车路协同等新技术的实践训练还没有被纳入教学环节。

缺少工程实践能力。大多数专业教师从高校毕业后就

直接到教学岗位上工作,没有从事过交通工程一线的工程工作。教师对于交通调查、道路设计、交通管理实际工作了解多来自文献和教材,不能给学生提供有针对性的工程指导。企业兼职教师虽然具有丰富的工作经验,但是教学方法、课堂组织能力存在很大的差异。

评价方式单一。实践教学评价主要依靠实验报告和实习报告来评定,重视对操作步骤及结果的考察,对于学生在实际操作过程中所表现出的团队协作精神以及工程规范的应用情况等缺乏评价。企业导师参与度低,行业标准不能成为评价的依据。

3 基于产学研用协同育人的交通工程专业实践教学体系优化路径

3.1 按交通工程岗位需求调整实践教学目标

实践教学目标的改变要以岗位能力分析为根基。交通工程专业毕业生主要的就业方向有交通规划设计、交通管理与控制、道路工程设计与施工、交通安全管理等。不同的岗位方向对于实践能力的要求侧重点不同,交通规划设计岗位重视交通调查分析与方案设计能力,交通管理与控制岗位看重交通仿真和信号配时能力,道路工程施工岗位重视工程测量、材料检测和施工组织能力。

实践教学目标要分清基础实践能力与专业实践能力两个层次。基础实践能力包含交通调查方法、工程测量技能、数据分析工具使用等,面向全体学生。专业实践能力则根据学生的方向选择进行差异化培养。目标要具体可衡量,把“具备交通调查能力”具体化为“能独立设计并完成交叉口流量调查、速度调查和延误调查,撰写符合规范的调查报告”。

3.2 校企联合共建实践教学平台

实践教学平台的建设要解决两个问题,即平台的功能定位和运行机制。从功能定位来说,校企共建平台要实现实践教学、技术研发、社会服务三种功能^[2]。西华大学和四川大件共建的载运工具及运用工程实践教育基地以大件载运装备研发、超限运输组织为研究重点,定位准确,企业总工程师参与教学,将技术难题转化为学生毕业设计课题,实现教学与研发的双向贯通。

在平台运行机制上要确定校企双方对场地、设备、人员、项目等各方面的投入和分配。山西工程科技职业大学交通工程学院在山西省发改委专项债的引导下,同公路学会、路桥集团等单位达成四方合作,并就 19 项责权利分配及运行机制做出规定,这样可以防止平台创建时出现资源浪费和责任不清的情况。

从平台类型上看,交通工程专业可以重点建设三种平

台。交通调查与仿真平台主要是对交通数据进行采集,使用交通规划软件进行交通规划,并且开展交通仿真实验。道路工程实训平台可以对道路勘测、材料检测、施工工艺等进行实景或者仿真训练。智能交通实训平台以交通信号控制、车路协同、交通大数据分析为主要内容,对设备、技术更新要求高,可以与企业共建,如表 1。

3.3 校企互聘提升实践教师师资能力

师资能力是决定实践教学质量的主要因素。校企互聘要解决的三个操作层面问题是选聘什么人、做哪些工作、保证工作质量。

校内教师企业实践应当成为年度考核和职称评定的条件。实践内容不能只停留在参观考察上,应该参与到企业的技术工作中去,例如交通调查项目、交通影响评价报告的编制、交通组织方案的设计等。北京交通大学交通运输学院在产教融合实践过程中创建起实践导师库、实践资料库、实践问题库以及实践项目库这四个资源体系,该思路把教师实践、教学案例开发同学生实践项目有机地联系起来,具有可借鉴之处。

企业兼职教师的选聘要从工程实践经验、教学能力两方面进行考察。企业导师可以参与实践教学大纲的编制工作,担负部分实践课程的教学任务,负责毕业设计选题和评审工作,并且可以给学生提供一些有关行业标准和技术资料^[3]。西华大学和四川大件合作时,企业总工程师、副总经理叶斌表示会选派资深技术骨干参加教学,把企业真实的技术难题变成学生毕业设计的课题。这一安排使企业导师参与有具体的载体和产出。

3.4 完善以能力为导向的实践教学评价

评价改革的核心就是把行业标准引入考核体系当中,形成校内教师和企业导师共同参与的评价机制。

评价内容要体现交通工程专业实践性特点。除实验报告、实习报告外还要增加交通调查方案的设计、交通组织方案的汇报、工程规范的应用等。评价标准要依照交通行业有关规范和技术标准,让学生实践成果经受接近工程实

际的检验。有研究创建起包含产品质量、市场反应、企业评价、过程考核、创新产出这五个方面的协同质量评定体系,冲破了传统单凭“实验报告加企业参观”来考核的局限,交通工程专业可以参照它的多维度评定方法。

评价主体多元化属于改革的一种方向。企业导师应当参与到实践过程及成果的打分当中,其权重会依照实践环节的性质来定,生产实习、毕业设计等环节的企业评价权重不得少于 40%。评价结果要反馈到教学环节的改进中,形成一个评价、反馈、调整的闭环。

4 实践教学体系优化的实施保障

4.1 建立校企协同的组织管理机制

组织管理机制就是解决“谁来协调”问题的方案。建议在学校的层面成立产学研用协同育人工作委员会,由分管教学的校领导和企业分管人力资源的负责人共同担任主任,成员为教务处、院系负责人及企业技术部门负责人。委员会的主要工作就是审议实践教学方案,协调校企资源,解决合作中出现的纠纷。院系层面成立实践教学管理中心,日常联系、项目对接、质量控制等各方面都实行管理。娄底职业技术学院在智能制造产教融合实训基地建设过程中创建“决策、监督、实施”三级治理架构,形成“目标评价、过程控制、落地执行”的链路闭环,该架构对于交通工程专业实践教学的组织管理有借鉴意义。

4.2 完善实践教学管理制度

管理制度要对实践教学的各个环节做出规定。实践教学大纲里要确定每一个实践环节能力培养目标、主要任务、学时分配以及考核方法。企业实践管理上需要制定学生企业实践管理办法,对安全责任、保密要求、考勤管理、权益保障等做出规定。在校企人员互聘方面,要制订兼职教师聘任管理办法、教师企业实践管理办法,对聘任条件、工作职责、考核方式、待遇标准等做出具体规定。校企合作协议要对双方的权利与义务、资源投入、知识产权等作出规定。

表 1 交通工程专业校企共建实践教学平台类型及功能定位表

平台类型	主要功能	适用实践环节	企业参与方式
交通调查与仿真平台	交通数据采集与分析、交通规划软件操作、交通仿真	交通调查与分析、交通规划课程设计	提供真实交通数据、联合开发案例
道路工程实训平台	道路勘测、材料检测、施工工艺训练	道路勘测设计、路基路面工程实习	提供实训场地、设备和技术指导
智能交通实训平台	信号配时优化、车路协同测试、交通大数据分析	交通管理与控制课程设计、毕业设计	开放系统接口、派驻工程师授课

4.3 落实经费与设备保障

经费保障要创建多元投入机制。学校要设立实践教学专项经费,用以实践教学平台的创建、设备的购置与维护。校企共建平台是企业出资购买设备、技术、服务等,从而减轻学校的资金压力^[4]。重庆交通大学交通运输学院同四川易方智慧科技有限公司合作时,企业无偿捐献了价值39.8万元的两套产业级核心教学软件,并且派技术人员到学校机房开展软件安装及教学支援工作,这说明企业对设备和技术投入存在参与意愿,不过需要找到校企双方利益交汇处才能真正发挥作用。

设备保障上要创建起实践教学设备的定期更新制度。交通工程领域技术更新快,交通仿真软件、交通检测设备、信号控制设备等要按照行业发展的需要同步更新。设备采购、更新计划要纳入学校年度预算,同校企合作项目相衔接。

4.4 建立质量反馈与持续改进机制

质量反馈机制要贯穿实践教学的全部过程。在实践教学开展之前,通过对企业的调研以及毕业生的跟踪调查来了解岗位能力需求的变化。在实施的过程中,从学生、教师以及企业的老师那里获取问题。在实施之后,用实践成果评价和用人单位满意度调查来评价教学效果。合肥大学交通工程专业创建起“多链融合、多方协同、多源反馈”的教学质量保障体系,把行业标准变成课程标准,经由“调研-诊断-融合-反馈”这种动态循环来实现培养方案的不断改良,在操作上是可行的。

持续改进的中心就是反馈信息的有效应用。每学期要形成实践教学质量报告,分析存在问题并提出改进措施,把改进事项纳入下一年度的实践教学计划当中,就校企合作层面的问题提交协同育人工作委员会进行讨论决定。

5 结束语

产学研用协同育人成为交通工程专业实践教学改革的

方向。本文从目标调整、平台共建、师资互聘、评价完善这四个方面提出优化路径,从组织管理、制度建设、经费设备、质量反馈这四个方面来构建实施保障框架。实践教学体系的完善不会是突然完成的,它会随着交通行业技术更新、人才需求变化而不断地被改变。不同类型的高校在办学定位、资源条件上存在着差别,因此其实施路径也应有所区别。

基金项目:河北省高等教育教学改革研究与实践项目地方高校交通类“产学研用”四位一体实践培养模式研究与实践(2025GJJG235);河北省教育科学“十四五”规划2025年度课题“产教融合背景下本科院校‘低空+’交通专业课程体系研究”(2503096)。

[参考文献]

- [1]王江锋,姚思建,岳昊,等.产教融合赋能交通工程卓越工程师人才培养模式研究[J/OL].北京交通大学学报(社会科学版),2026,25(3):92-98[2026-10-16].<https://xbsk.bjtu.edu.cn/CN/Y2026/V25/I3/92>.
- [2]孙培,肖赞,梁子君.工程教育专业认证背景下复合型人才模式探索与创新——以交通工程专业为例[J].应用型高等教育研究,2026,11(2):46-74.
- [3]沈爱国,吴瑞亮,陈彭,等.地方高校通信专业应用型人才体系的构建与实践[J].上饶师范学院学报,2026,46(3):107-112.
- [4]王丘,王子玉.高校人才资源管理影响因素的实证研究——基于DEMATEL方法[J].宿州学院学报,2024,39(11):66-70.

作者简介:王兴举(1978—),男,汉族,辽宁海城人,博士,教授,就职于石家庄铁道大学交通运输学院,研究方向为智慧交通基础设施;梅生启(1990—),男,汉族,安徽枞阳人,博士,副教授,就职于石家庄铁道大学交通运输学院,研究方向为智慧交通基础设施。