

产教融合型一流课程建设——以工程计量与计价为例

张雪梅¹ 曾鑫² 余香²

1 南通理工学院, 江苏 南通 226001

2 南京珏华建筑工程有限公司, 江苏 南京 211800

[摘要]产教融合型一流课程是促进高校教育高质量发展的有效抓手。“工程计量与计价”以实例阐述该课程“产业适配、校企协同、数字赋能”的+内涵及建设思路,在分析课程教学内容与岗位要求契合度、课程教学与工程实践结合度的基础上提出存在问题并给出解决对策,从模块化课程体系建设、校企双元资源共享、基于实际工程项目开展教学改革以及“双师双能”教师队伍建设等方面进行具体阐述,并从发展性评价、实训基地共建共用、诊断反馈机制和循证改进措施等角度提出质量监控与不断完善途径,供同类课程借鉴。

[关键词]产教融合; 一流课程; 工程计量与计价; 课程建设

DOI: 10.33142/fme.v7i5.19872

中图分类号: G647.38

文献标识码: A

Construction of First-class Courses Integrating Industry and Education — Taking Engineering Measurement and Pricing as an Example

ZHANG Xuemei¹, ZENG Xin², YU Xiang²

1. Nantong Institute of Technology, Nantong, Jiangsu, 226001, China

2. Nanjing Juehua Construction Engineering Co., Ltd., Nanjing, Jiangsu, 211800, China

Abstract: The integration of industry and education in first-class courses is an effective lever to promote the high-quality development of higher education. Using examples to illustrate the connotation and construction ideas of "industry adaptation, school enterprise collaboration, and digital empowerment" in the course of "Engineering Metrology and Pricing", this paper analyzes the compatibility between the course teaching content and job requirements, the integration of course teaching and engineering practice, and proposes existing problems and solutions. Specific explanations are given from the aspects of modular curriculum system construction, school enterprise dual resource sharing, teaching reform based on actual engineering projects, and the construction of a "dual teacher dual ability" teacher team. Quality monitoring and continuous improvement approaches are proposed from the perspectives of developmental evaluation, joint construction and sharing of training bases, diagnostic feedback mechanisms and evidence-based improvement measures for similar courses to learn from.

Keywords: integration of industry and education; first-class courses; engineering measurement and pricing; curriculum development

引言

“新双高计划”(2025—2029年)提出“办学能力强、产教融合深”的目标要求,把“金课”作为对接产业需求的重要抓手。课程是学生学习专业知识的重要途径,产教融合型一流课程意在以校企深度融合解决培养人才和工作岗位脱节、教学内容和技能更新脱节的问题^[1]。“工程计量与计价”包括识读图纸、工程量计算、清单编制以及计价等全过程,具有很强的实践性和职业性,但是目前该课程内容及结构上产教融合程度不够。如何在学校现有条件下开展此门课程的一流化建设工作,是一个问题。

1 产教融合型一流课程的内涵与建设逻辑

产教融合型一流课程是以产业发展需求为导向、以校企双主体协同为机制、以具体工作任务为基础,在课程目标、内容、实施及考核等方面实现教育链与产业链深度融合的一流课程形态。相较于普通课程,其主要区别体现在三个方面:首先,在目标上,课程对接职业标准以及岗位能力要求,注重培养学生的职业适应性;其次,在过程中,企业深度介入课程建设、资源建设和教学活动之中,实现“校企共育”;最后,在评估上,引入企业评估标准,以能否胜任该岗位为准绳来衡量学生学习效果。

如图 1 所示,产教融合型一流课程的建设有三条逻辑主线。第一,需求导向逻辑。课程建设起点并不是学科知识体系,而是产业岗位的能力需求图谱。通过对目标岗位工作流程及主要工作任务进行拆解,逆向推导出课程的目标以及内容,做到“以产定教、以产促教”。第二,协同共建逻辑。课程建设不再是学校一方唱独角戏,而是学校与企业共同完成,企业也不再是单纯的用工方,而是成为教学的一分子,在课程模块的设计上、项目案例的提供上、双师型教师队伍的搭建上都发挥着重要的作用。第三,动态迭代逻辑。产业发展迅速变化,需要课程内容及时更新,要形成一种常态化的产业需求捕捉以及课程改诊制度来促进课程不断改进。

2 “工程计量与计价”课程产教融合的现实审视

“工程计量与计价”是工程造价专业一门非常重要的课程,这门课的教学目的是让学生了解建筑工程项目工程量计算规则以及计价方式,能够自主完成工程量清单及投标书编制工作。但是从产教融合角度来看,此课程仍然有两方面需要改进。

2.1 教学内容与岗位能力需求的匹配度不足

目前该课程教学内容一般是以统编教材知识体系为基础,按章节讲解土石方工程、砌筑工程、混凝土及钢筋混凝土工程等各分部分项工程计量计价方法。但是企业在造价岗位工作中是围绕一个工程项目进行,是从“识图-

列项-算量-套价-取费-编制文件”整个过程来进行工作的。“学科逻辑”与“生产逻辑”相脱节,使学生成为会做单项工作的工人,而不会从头到尾完成一个项目工作。此外,BIM 技术广泛应用于造价领域以及 2024 年版《建设工程工程量清单计价标准》(GB/T50500-2024)颁布后,对数字化计量以及对新标准的学习都提出了一定的要求,但是很多学校的专业课时安排较少,数字化造价的比例较小。

2.2 教学组织实施与工程实践过程的融合度不高

从教学组织上看,这门课程仍然以课堂讲授、课后习题为主,而项目化教学、情境化教学较少采用;实践环节大多基于学校内部虚拟案例或者往届毕业设计图纸开展,缺少真实工程项目背景及限制条件,学生不能感受到实际工作中造价工作的不确定性与复杂性。在学校与企业合作方面,企业主要是给学生提供实习机会,而在课程设计、案例制作以及课堂教学等方面参与程度不高,“校企双导师”更多是形式。

3 产教融合型“工程计量与计价”一流课程建设路径

为解决以上问题,在产教融合背景下的一流课程建设需要在课程体系、教学资源配置、教学方法以及教师队伍这四个方面进行全方位改革和完善,实现“内容重塑-资源共享-教学改革-教师配备”的有机统一(如表 1 所示)。

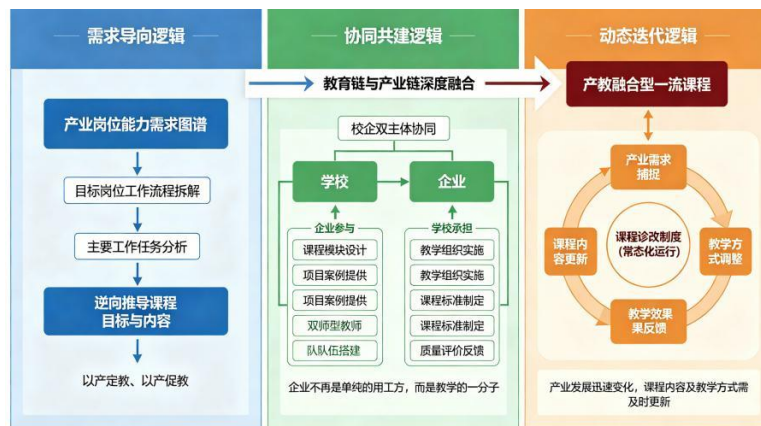


图 1 产教融合型一流课程建设逻辑框架图

表 1 “工程计量与计价”产教融合型一流课程建设路径框架

建设维度	核心问题	建设策略	关键举措	预期成果
课程体系	学科逻辑与生产逻辑错位	对接职业标准的模块化重构	解构典型工作任务;对接“1+X”证书和竞赛标准;动态迭代机制	模块化课程体系
教学资源	内容滞后于产业技术发展	校企双元协同的立体化开发	联合开发活页式教材;引入企业 BIM 模型、案例;建立数字资源库	立体化教学资源包
教学模式	课堂教学与工程实践脱节	真实项目驱动的全过程教学	“四阶递进”教学流程;BIM 造价软件实训;项目工坊制	岗课赛证融通教学模式
教学团队	校企师资双向流动不畅	“双师双能”结构化培育	教师入企挂职;企业导师进课堂;“双带头人”制度	结构化的双师团队

3.1 对接职业标准的模块化课程体系重构

课程体系改革将学科本位章节转变为以能力为本位模块。联合造价咨询企业、行业组织以及鉴定单位,分析造价员、预算员等职业岗位的工作任务,提取出“基础-核心-拓展”三层能力要求,形成四个层次依次递进模块:基础模块→核心模块→综合模块→拓展模块。将“1+X”建筑工程识图证书及技能大赛“建筑工程计量与计价”赛项要求纳入每个模块考核内容中去,做到岗课赛证融通。动态调整方面,每年度均由企业技术总监和技术骨干和行业专家组成课程指导委员会,根据最新技术发展情况、新的国家标准以及社会对人才培养需求进行修订。

3.2 校企双元协同的立体化教学资源开发

教学资源的产教融合开发是“企业提供资源素材,学校进行教学转化”。一方面共同编写工作手册式或活页式教材。教材编写组成员由学校优秀教师和企业高级造价工程师组成,把企业的工程建设项目转变为教学内容,以“任务介绍-知识点链接-操作步骤-质量考核”形式,添加二维码链接企业施工过程视频以及 BIM 模型动图等,使纸质教材和多媒体资源相结合;另一方面利用企业实际情况的 BIM 模型及其相关图纸作为课程教学案例库。校企合作开发基于 BIM 技术的“工程计量”实训项目,学生使用企业级 BIM 建模及云计价软件,在模型内获取工程量信息,与手工计算以及 BIM 电算结果进行比较,实现数字化工程造价实训;三是在“计量—计价—审核”的完整流程上建立数字化教学资源库,收集各种类型建筑物的真实造价资料、材料价格及定额等信息,供学生练习所用。

3.3 真实项目驱动的全过程教学模式创新

将企业的真正工程融入整个教学过程,是“识岗-仿岗-践岗-创岗”的过程。识岗是学生到造价咨询公司、施工单位参观,熟悉工作环境及工作内容;仿岗是以企业已经完成工程项目为基础,进行计量计价全过程模拟;践岗是将企业的新建项目分成若干小部分,分配给学生,由两位指导教师带领其完成相应的工作;创岗是在校企项目工作室中,开展造价咨询小规模项目,在有实际交付的压力下编写造价文件^[2]。

3.4 “双师双能”结构化教学团队培育

培养既有理论又有工程实践经验的“双师双能”的师资队伍需要畅通两个渠道。一是专任教师每三年至少有半年时间到造价咨询单位或者施工单位从事工程管理工作进行挂职锻炼,在造价文件编制、审查中获得第一手资料作为教学素材;二是聘请有五年以上工作经验的注册造价工程师为专职导师,承担实践性强的内容的教学以及实习

实训工作。“双师型”教师队伍构成是“专业带头人+骨干教师+企业导师+青年教师”,其中专业带头人制定总体方案并把关质量,骨干教师和企业导师共同完成重点内容的教学任务,青年教师在两位老师指导下提高自身水平。学校与企业利用“人才共享库”以及双向薪酬机制,“教师进企业学技术、工程师进课堂教经验”成为常态。

4 产教融合型课程的质量保障与持续改进机制

一流课程建设不是一劳永逸的任务,而是一个不断优化过程,在此基础上需要有一套完善的机制来保证课程建设的效果能够长期保持。

4.1 多元主体参与的发展性评价体系构建

产教融合型课程评价主体不应是单个教师评价,而应该是“教师-学生-企业导师-行业专家”四方共同参与综合评价。评价内容包括三个方面:一是学生专业知识掌握情况;二是学生岗位技能熟练程度;三是学生职业素养体现。其中,岗位技能评价以企业导师为主导,根据企业真实造价文件质量要求对学生实践结果进行考核;职业素养评价注重考察学生在完成工作任务过程中与他人交流协作能力、责任心以及遵守规章制度情况等^[3]。湖北城市建设职业技术学院在本课程中制定了一套“数字赋能、校企共评”的三维评价机制,在平台上进行互评、与技能竞赛考核相结合的方式让老师、学生以及企业的指导老师都参与到整个过程中的多方评价之中并且引入增值评价注重学生能力进步的过程。值得一提的是,这种评价方式把平时表现占的比例提高到至少为总评成绩的一半以上,改变了传统意义上“一考定成绩”的做法。

4.2 产教融合实训平台的共建共享机制建设

高质量的实践教学需要有实体化的产教融合平台作为支撑。本课程应以学校与区域内的大型造价咨询企业和建筑施工单位联合建立的数字造价产业学院或者生产性实训基地为基础,构建“教学实训-技术研发-社会服务”的实体化平台。平台建设坚持“校企投入、共建共享”,企业提供真实的工程项目信息以及造价相关软件和技术支持,学校提供场地、老师及运营管理等。在平台运营过程中设置企业项目工作坊,将企业的造价咨询业务变更为学生实训内容,做到“实践教学与生产实际紧密结合”。同时,在此基础上为区域内中小建筑企业提供造价咨询服务,实现“教学生产出服务于社会、社会对教学提出要求”的良性互动。

4.3 贯穿教学全过程的诊断与反馈制度完善

构建“教学前诊断—教学中监督—教学后评价”全方位的质量管理机制。在教学前,通过对岗位能力分析以及

学生的学习状况进行了解,找出课程的目标与企业的期望之间的差异并据此对教学计划作出相应调整;在教学过程中,在线智慧教学平台可以自动收集课堂上学生的交流情况、任务完成度、操作正确性等信息,教师及企业指导老师可据此采取有效的措施进行教学指导^[4];而在教学之后,则可以采用学生互评、企业满意度调查以及对学生进行回访等方式全面获取关于这门课质量的各种资料。

4.4 基于循证数据的课程动态优化策略实施

在数据采集的基础上,“数据收集-问题诊断-方案优

化-效果验证”的循证改进循环,如图 2。即每学期期末汇总课程教学平台的过程数据、多方面评价的数据以及毕业生的工作表现反馈的数据,通过数据分析找出存在的问题所在。比如有学期学生对于“钢筋工程量计算”这一部分的操作正确率不足 75%,那么课程组就可以针对这个薄弱点加大此部分的练习次数,邀请企业老师进行专项指导,在下个学期检查改进的效果。此外还要把课程更新与行业发展同步化,保证课程的内容走在前面而不是落后于社会的发展。

闭环循环流程设计

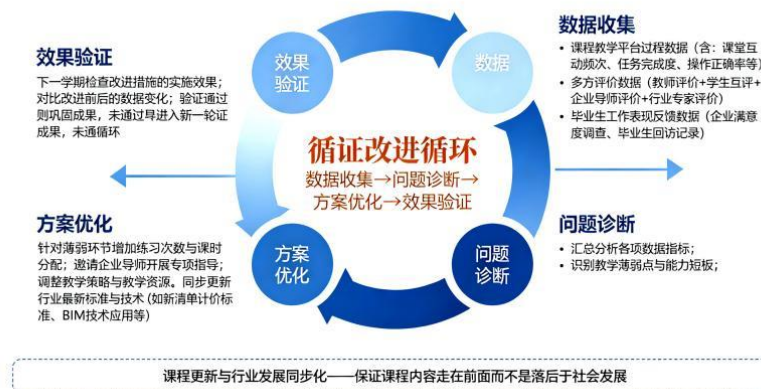


图 2 基于循证数据的课程动态优化循环示意图

5 结束语

产教融合型一流课程建设是推进现代高校教育体系建设改革的基础工程。“工程计量与计价”课程建设提出“内容重塑-资源共享-教学改革-教师培养”四位一体建设思路以及质量保证制度构架。而课程建设经验告诉我们,产教融合不仅仅是学校与企业表面的合作关系,还需要做到以模块化课程对接岗位要求、校企双方共同研制真实教学资源、以真实工程项目引领课堂教学改革、组建双师队伍开展教学活动、多种方式考核促进持续提升等方面进行全方位的努力,才能使课程建设由“形式上的结合”转变为“实质上的融合”。在“新双高计划”的不断推进下,如何从单门课程建设的经验上升到工程造价专业的整个课程体系再造,如何利用人工智能进行课程内容预警及智

能化更新,都是未来需要进一步研究的问题。

[参考文献]

- [1]冯剑梅,潘雯.《建筑工程计量与计价》课程中产教融合的教学策略与方法[J].科教导刊-电子版,2024(6):93-95.
 - [2]赵琳琳,史咏欣,冯庆.“课证岗赛”融合在工程造价专业中的应用研究——以“建筑工程计量与计价”课程为例[J].教育教学论坛,2024(29):55-56.
 - [3]佚名.工作过程导向下的课程探索与实践——以“建筑工程计量与计价”课程为例[J].科技风,2023(34):77-79.
 - [4]朱冬飞,魏荣.岗-证-课-赛融通下工程造价专业课程改革研究[J].湖北开放职业学院学报,2022,35(23):173-177.
- 作者简介:张雪梅(1985—),女,江苏南通人,副教授,主要从事工程造价成本研究。