

基于“两性一度”的《混凝土结构设计原理》 一流课程建设

田建勃, 杜宁军, 张睿, 李晓蕾

西安理工大学土木建筑工程学院, 陕西 西安 710048

DOI: 10.61369/ETR.2026090038

摘 要 : 新时代背景下, 为落实全国高等本科教育工作会议精神, 切实提高课程教学质量, 亟须将《混凝土结构设计原理》这类涉及复杂工程问题的专业必修课建设为具有高阶性、创新性与挑战度的一流课程, 以有效培养学生的创新能力、实践能力及科研能力。本文分析总结了课程教学中存在的问题, 从任务驱动, 目标牵引、五维方法课堂讲授、三种手段课后强化、认知实践, 综合运用、改进课程思政教学方法、多元化考核评价, 突出学生能力培养等方面提出了课程的建设策略, 以期为高质量一流课程建设提供有益参考。

关 键 词 : 混凝土结构设计原理; 创新性; 建设策略; 教学改革

Construction of the First-Class Course "Principles of Concrete Structure Design" Based on the Goal of "High-level, Innovation and Challenge"

Tian Jianbo, Du Ningjun, Zhang Rui, Li Xiaolei

School of Civil Engineering and Architecture, Xi'an University of Technology, Xi'an, Shaanxi 710048

Abstract : Under the background of the new era, in order to implement the spirit of the National Conference on Undergraduate Education in Higher Education Institutions and effectively improve the quality of course teaching, it is urgent to build compulsory professional courses such as "Principles of Concrete Structure Design" which involve complex engineering problems, into first-class courses with high-level, innovation and challenge. This effectively cultivates students' innovative ability, practical ability and research ability. This paper analyzes and summarizes the problems existing in the course teaching. The paper proposes the construction strategies for the course from aspects such as task-driven, goal-oriented, five-dimensional method classroom teaching, three means of after-class reinforcement, comprehensive application of cognition and practice, improvement of course ideological and political teaching methods, diversified assessment and evaluation, and highlighting the cultivation of students' abilities. It is expected to provide useful references for the construction of high-quality first-class courses.

Keywords : principles of concrete structure design; innovation; constructional strategy; educational reform

引言

在新时代全国高等学校本科教育工作会议^[1]上, 教育部明确提出要对大学生合理“增负”, 重点围绕高等教育的核心载体——“课程”实施改革, 着力打造符合“两性一度”标准的高质量课程, 以切实提升学生的学业获得感与成才实效。“两性一度”强调课程应具备高阶性、创新性与挑战度: 高阶性指培养学生综合运用知识解决复杂现实问题的能力; 创新性要求引入学科前沿内容, 激励学生参与科研探索与成果形成; 挑战度则体现为教学模式的转变, 教师减少单向讲授, 增加启发式、互动式的深度提问, 旨在通过有难度的问题引导学生作出有水平的回应, 从而推动学习向更深层次发展。《混凝土结构设计原理》作为土木工程专业的一门核心必修课, 内容体系繁杂、教学难度较高, 而授课学时通常较为紧张。在课程教学改革创新方面, 各高校教师结合不同技术路径进行了富有成效的探索。武

基金项目:

西安理工大学教育教学改革研究项目: 基于“两性一度”的《混凝土结构设计原理》一流课程建设与实践 (xjy2337);

西安理工大学教育教学改革研究项目: 数智技术赋能建筑结构抗震课程改革的实施路径研究 (xjy2442);

西安理工大学课程思政精品课建设项目《外国建筑史(下)》。

作者简介: 田建勃 (1986-), 男, 工学博士, 副教授, 主要从事混凝土结构研究。E-mail: tianjianbo@xaut.edu.cn

汉大学刘素梅等^[2]依据国家精品资源共享课的建设导向,将计算机辅助教学引入课堂,引导学生自主编写混凝土基本构件计算程序,使其在编程实践中深化对设计理论与方法的理解与掌握。火箭军工程大学刘云等^[3]则依托BIM技术,构建了线上线下融合的混合教学模式;以“T形梁正截面受弯承载力设计”为案例,系统设计了O-PIRTAS教学框架,并给出了具体的实施策略。此外,大连民族大学覃丽坤等^[4]面向新工科建设需求,倡导学研融合机制,通过导师工作室平台,将科研课题与课程教学内容有机衔接,有效提升了学生的工程应用与创新能力。此外,还有不少学者^[5-10]就课程教学中的双语教学、课程思政、实验教学环节等某一环节进行了教学方法的创新与实践。

鉴于此,为了培养学生的科研能力、实践能力和创新能力,结合《混凝土结构设计原理》课程特点及学生学习中存在的问题,以提高“两性一度”为目标,探讨一流课程的建设内容。

一、课程建设目标

《混凝土结构设计原理》课程在专业培养方案中具有承上启下、支撑指导作用。本课程是讲授钢筋与混凝土材料的物理力学性能,钢筋混凝土基本计算原理,受弯构件的正截面受弯承载力、斜截面受剪承载力计算,受压构件的截面承载力计算,受拉构件的截面承载力计算,受扭构件的承载力计算,构件的抗裂与裂缝宽度验算,受弯构件的挠度验算、结构的耐久性要求,钢筋混凝土肋梁楼盖结构设计等知识的课程。通过对钢筋混凝土结构基本知识的讲授与分析,使学生掌握钢筋混凝土基本构件和结构设计的设计计算方法与结构施工及工程质量有关的结构基础知识,具有一般钢筋混凝土结构工程设计与管理的能力,提高学生综合分析解决实际工程问题的能力,培养学生的职业意识和职业道德,增强社会的责任感和使命感,加深学生对课程知识的理解和掌握,初步建立环境保护与可持续发展的意识及系统方案创新与设计能力。

二、现状分析及存在问题

《混凝土结构设计原理》课程是土木工程专业重要的专业基础课程,实践性强,且与现行规范紧密相关,主要培养学生对钢筋混凝土结构的分析、设计和工程实践创新能力。目前《混凝土结构设计原理》课程教学主要存在以下特点及问题:

(1)《混凝土结构设计原理》课程计算公式多且长、符号多易混淆、知识点琐碎、构造要求繁多、理解难度较大,实践和理论性强。

(2)传统的教学模式已难满足学生对知识、能力和素质的综合需求。在目前大类培养和缩减学时的背景下,如何在较少的学时内让学生既掌握课程知识的精髓,又能构建深度和高阶学习的教学模式,提供开放的学习环节,让学生实现深层次学习,激发学生的学习兴趣、探索新知的欲望与动力,为学生提供获取知识的多种渠道以及将所学知识加以综合应用的机会。

(3)综合性与应用性强。该课程涵盖了混凝土材料、结构力学、设计原则等多个方面的内容,是学生综合运用各个知识领域进行设计的重要基础。混凝土结构广泛应用于建筑和基础设施领域,该课程旨在培养学生的实际工程设计能力,使他们能够解决

实际工程中遇到的问题。

三、课程建设策略

以课程培养目标为出发点,基于课程教学大纲,打造以课堂教学为主体、参观实习及实验实操为两翼,主体前行、两翼齐飞、三环紧扣、齐头并进的多维课程教学内容,全面提升学生知识能力素质。课程建设策略如下:

(1)任务驱动,目标牵引:针对课堂教学内容,提前布置课程学习任务,开展线上课程学习,完成在线测试,并提交在线作业;开展学生线上完成及测试结果分析,寻找学生普遍共性问题,教师在课堂授课时开展重点讲授,做到有的放矢,针对性知识讲解。

(2)五维方法课堂讲授:主要包括预习任务重点讲解、本节内容着重讲授、典型题目翻转课堂、综合题目小组协同、阶段内容随堂测试。对于典型的题目通过翻转课堂形式,让学生自行讲解课程教学重点,并进行交流讨论,教师点评总结,活跃课堂授课氛围,提高学生积极性,从而掌握课程学习重点。课程目前拥有系统的课程讲义、多媒体课件、微课视频41个、试验录像8个、2D及3D动画11个、国内外规范资料4套、工程案例7个、试题库1个等资源。

(3)三种手段课后强化:针对课程学习内容,进行课后辅导、网上答疑、作业讨论。课程每阶段内容讲解结束后,对授课内容开展具有针对性的随堂测试,随时掌握学生的学习动态和学习效果;针对学生反馈的普遍共性问题,定时开展“回头看”授课,以解决学生在课程学习过程中存在的不足和问题。

(4)认知实践,综合运用:通过参观实习、动手实操、实验分析,提高学生的专业知识运用和实践能力。对于综合类题目例如简支梁设计,将学生分成小组,每组布置不同参数题目,让小组内学生分工协作,每位学生均参与其中,锻炼学生对课程内容的掌握能力及团队协作精神。理论教学与实践结合,课程设置理论讲授、工程实践和课程实验相结合的教学环节,通过课堂讲解、案例分析、工程实践和课程实验等多种方式,帮助学生建立起理论与实际应用之间的联系,培养实际问题解决的能力。

(5)改进课程思政教学方法:课程建立杰出人物、重大工程、典型事故、经典理论、科研创新等模块的课程思政教学案例

库,从线上线下、课内课外对课程思政教学资源进行有效整合,激发学生的爱国情怀和大国自信意识,树立为国家、社会发展做贡献的理想和信念。坚持价值塑造、人格养成、能力培养和知识探究四个维度协调发展;构建了该门课程的5个课程思政典型融入案例,以期为同类工科专业相关专业课程提供参考。

(6) 多元化考核评价,突出学生能力培养:采用全过程多元化考核评价,以课堂讲授为主,通过实验、作业、随堂测验及考勤等多环节训练和督促检查,巩固学习成果,确保学生对教学内容的掌握程度和应用能力。本课程安排2次实验,4-5次课后作业,2-3次过程测验,按“课堂提问、作业、课程测验”三项成绩计算过程考核平时成绩,占总成绩的30%;实验成绩由实验态度及预习情况(3%)、实验过程操作及协作工作情况(4%)和实验报告完成情况(3%)等综合评价结果作为评价依据,占总成绩的10%;其余60%由期末闭卷考试成绩构成。其中,期终考试采取闭卷形式,内容涉及课程的基本概念和基本方法,题型包括选择

题、判断题、简答题、计算题等。通过实验、平时作业、随堂测验与期终考试等对学生专业核心知识、实际工程简化分析与设计能力以及理论联系实际等能力等进行考核,即对毕业要求的相关指标点的达成度进行评估。

四、结语

结合“两性一度”一流课程建设思路,分析总结以往《混凝土结构设计原理》课程教学中存在的问题,为实现课程高阶性、创新性、挑战度的建设要求,从任务驱动,目标牵引、多维方法课堂讲授、三种手段课后强化、认知实践,综合运用、改进课程思政教学方法、多元化考核评价,突出学生能力培养等方面完成了一流课程的构建,并达到了良好的教学效果。督导专家、在校学生、杰出校友对课程给出了高度评价,起到了良好的示范辐射作用。5年评教结果均为优秀,调查表明95%的学生认为课程互动环节提高了学习兴趣和主动性,达到了预定的目标。

参考文献

- [1] 陈宝生.在新时代全国高等学校本科教育工作会议上的讲话[J].中国高等教育,2018(15):4-10.
- [2] 刘素梅,徐礼华,池寅,等.混凝土结构基本原理教学方法创新与实践[J].高等建筑教育,2017,26(06):68-71.
- [3] 刘云,刘渊,赖杰,等.基于BIM技术的线上线下混合式教学模式创新实践——以混凝土结构基本原理课程为例[J].高教学刊,2024,10(36):76-80.
- [4] 覃丽坤,高凌霞,崔利富,等.新工科背景下基于应用能力培养的一流课程建设——以“混凝土结构设计原理”课程为例[J].教育教学论坛,2025,(21):38-41.
- [5] 刘素梅,徐礼华.混凝土结构基本原理课程双语教学实践与总结[J].高等建筑教育,2015,24(03):112-116.
- [6] 顾祥林,林峰,黄永嘉,等.“混凝土结构基本原理”本科教学实验平台建设[J].实验室研究与探索,2009,28(02):37-40.
- [7] 余敏,刘素梅,余春雷.“混凝土结构基本原理”虚拟仿真实验教学探讨[J].教育教学论坛,2024,(17):1-4.
- [8] 谢群,李雁军,于华强,等.基于全过程考核的混凝土结构基本原理课程评价模式探索[J].高等建筑教育,2018,27(03):65-68.
- [9] 赵晓艳,周明杰,王晓伟,等.科学构建混凝土结构设计原理课程思政教学体系[J].高教学刊,2024,10(13):81-84.
- [10] 金子捷,王子婧,闫密.混凝土结构设计原理课程的OBE教学实践与分析[J].创新创业理论与实践,2024,7(14):168-170.