

数智化背景下 PKPM 上机课程的教学改革研究

熊鹏飞 梁春华

三峡大学科技学院, 湖北 宜昌 443002

摘要: 智能建造及数字化转型是当前土木工程专业建设的发展趋势, 而 PKPM 结构设计软件是国内设计院使用最为广泛的结构计算软件之一, 也是连接理论与工程实践的重要桥梁。《PKPM 软件应用(上机)》是土木工程专业核心实践课程, 但目前该门课程存在重视技能练习操作、忽视基础知识学习以及实训内容零散化等问题, 导致学生会操作却不会设计, 难以满足行业对应用型人才的需求。本文以工程实战为导向, 在数智化建设背景下, 基于新版 PKPM 软件及国家相关标准规范, 分析了该课程面临的现状及存在问题, 并提出了多方面进行改进的方法, 从而增强他们对于数字建模以及解决复杂工程项目的人才培养方案能力需求。

关键词: PKPM 软件; 实训教学; 课程改革; 数字化设计

DOI: 10.64649/yh.jydk.issn3080-2660.202608020

0 引言

我国建筑业正处于数字化转型阶段, PKPM 软件是我国较早使用的建筑结构设计软件之一, 它结合完整的结构计算功能、精确的施工图绘制以及良好的协作办公环境, 在许多重要工程项目中发挥着重要作用。基于此, 各高校土木工程专业普遍开设了 PKPM 相关课程, 《PKPM 软件应用(上机)》是土木工程专业的必修课, 是衔接结构力学、混凝土结构设计原理、多高层建筑结构(含抗震)等理论课程与工程实训、毕业设计的关键实践课程。

传统的课堂教学以演示性操作以及实训的方式进行实践教学, 一般把主要的知识点放在软件操作上, 而忽视了对于结构分析理论、规范标准的理解以及信息化管理模式的研究。这样的教学模式容易让学生重视形式而忽略内容, 不能真正了解参数设定的意义以及方案制定的原则, 因此在遇到困难时无法独立解决问题, 这反映出目前的教学模式不能满足时代发展的需求。根据新工科的要求, 为了提高学生的工程实践能力、加强信息技术的应用以及培养学生的创新思维, 在现有的基础上改革和完善相关课程内容是培养高水平应用型土木工程人才的有效途径。因此, 对 PKPM 上机课程进行教学改革, 具有重要的现实意义。

1 研究现状及思路

我国高校在 PKPM 课程改革的更多的是针对一种教学方式改进, 如案例教学或者网络辅助教学等, 而未形成一个系统的教学过程。目前的教学方案更多的是侧重于理论知识的教学。本论文基于应用型土木工程专业的人才培养目标出发点, 对目前课程设置中存在的主要问题探讨和完善, 在此基础上提出以结构化设计思想为引领、融入标准化规范要求、结合实际工程项目并且采取由简到难逐步提高的

方式开展课程改革方案。主要围绕课程内容整体优化、混合式教学方法创新、实践教学环节加强、课程考核等几方面展开叙述。通过具体教学活动效果, 总结出可供借鉴的经验。

2 传统课程教学现存核心问题

2.1 课程定位偏差, 重操作轻理论概念

传统的教学方法侧重于软件操作而忽略了力学概念、参数的理解及其在工程上的应用。课堂上主要是讲授软件内的各种参数如何运用, 但是对这些参数所代表的实际意义、适用范围以及限制条件介绍并不多。因为缺少从手工计算到电脑计算的过程, 在遇到构件受力情况分析、钢筋配置优化或者结构安全性判断等问题时, 学生不知如何进行分析并且给出合理的解决方案。伴随着智能化建筑行业的发展壮大, 对于这方面的人才需求越来越多样化, 既需要掌握数字模型的建立又要有解决实际工程问题的能力。

2.2 教学内容滞后, 适配性不足

目前, 大部分高校在课程设置上仍沿用传统的教材以及过时的技术标准, 未能很好地结合《工程结构通用规范》GB 55001-2021 以及新版本 PKPM 中涉及的主要内容进行授课, 上机内容主要是围绕一些简单的框架结构展开训练, 而对于超高层框剪结构、装配式建筑等缺乏相关训练。虽然部分学校已经开始了基于 BIM 技术的三维建模、碰撞检查以及自动生成图纸的教学活动, 但是总体上来看还是不能满足建筑业发展的需要。学生在建模时知道如何布置梁柱, 却不清楚梁柱截面尺寸的确定依据; 在 SATWE 中能够完成参数设置, 却无法判断计算结果的合理性; 能够生成施工图, 却不懂得如何根据规范要求要求进行构造调整。这不仅影响学生的专业知识到职业技能的过渡, 也容易

造成学生对专业失去信心或者积极性下降。

2.3 教学模式固化, 学生主动性不足

传统的教学方式一般是以老师为主体进行知识单向传授, 学生处于被灌输的状态。课程的内容一般是固定的并且有统一的教学计划, 这对学生的差异性考虑不够, 尤其是对基础较弱的学生不能做到有的放矢的帮助, 在课后也没有相应的复习资料来帮助学生更好地掌握所学的知识点。课堂上缺少明确的目标任务以及合作探究的过程, 从而降低学生深入思考的机会, 不利于激发学生积极性以及提高他们解决问题的能力。由于线上资源的匮乏导致线上线下的混合式教学难以得到更好的发展, 不能很好地满足学生课前预习、课后复习和个性化的需求。

2.4 考核方式单一, 难以反映真实设计能力

传统的 PKPM 课程考核方式因受考试时间的限制, 考核题型通常较为单一, 主要考查学生基本操作命令的掌握情况。一名学生能够熟练完成课堂上的建模操作, 并不意味着他具备了独立完成一个工程项目结构设计的能力, 真正的挑战在于对不确定因素的判断力、面对计算结果时的分析力以及对规范的应用能力。而这些能力的考查, 需要更加多元化、更加贴近工程实际的考核方式。

以上现象说明现有的教学方式必须改变并提出相应的解决措施以符合时代的要求。

3 课程改革总体思路与目标

3.1 改革总体思路

在数字化转型背景下, 为了弥补传统课程设置中存在的问题, 在此基础上对现有的课程定位进行改革和完善, 把原来以软件操作为主的课程转变为集结构化思维和数字技术于一体的实训课程。利用结构力学知识以及工程的相关规定, 通过具体的工程项目实例, 应用现代信息技术, 使学生掌握相关理论的同时也能够锻炼他们的动手能力, 形成一种由浅入深并且有针对性的教学方式。

3.2 改革核心目标

学生应当全面了解新版 PKPM 全套软件使用方法及其基本工作机理, 同时认真研读目前我国现行相关建筑结构设计规范中各项参数设定要求。需掌握获取对结构进行受力分析重要技术指标手段, 还要熟悉建筑设计、三维建模、性能仿真计算、出图与撰写报告整个流程。能够解决较复杂模型问题并且利用 BIM 软件提高工作效率是必备技能, 具备法治观念和安全意识, 有追求卓越、勇于创新的传统工匠精神以及解决实际问题能力。

4 课程改革举措

4.1 分层模块化教学内容体系重构

根据课程安排, 重新编排递进式教学内容, 做到因材施教。突破传统的以实践为导向的教学方式, 以建立完整的理论框架为中心, 详细讲解 PKPM 软件各个功能模块的技术特点及其在实际工程中应用的情况, 特别是 SATWE 模块所基于的假定, 然后对结构设计的基本概念、如何确定合适的边界条件、满足相关要求的设计原则等内容进行阐述, 使学生明确经典的计算方法和现代的信息技术手段的区别及两者的关系。

基础课程以多层钢筋混凝土框架结构为例进行教学, 使学生了解建筑设计的基本理念以及流程; 进阶课程选取高层框架-剪力墙结构混合体进行讲解, 着重培养学生解决较为复杂的工程问题的能力; 高级模块结合装配式建筑、钢结构建筑等内容, 组织学生完成一些小项目甚至参加比赛, 从而培养具有创新能力的人才。

软件操作上主要针对 PMCAD 建模、SATWE 结构分析、LTCAD 楼梯设计、JCCAD 基础布置以及施工图平面注释等进行研究性教学探索, 通过对常见错误进行总结归纳形成共性问题案例库, 并重点培养学生对模型优化、参数设置及图纸检查的能力, 解决目前教学中存在的难点问题, 提高学生的 BIM 应用能力和水平。

4.2 线上线下混合式项目驱动教学模式创新

基于网络教学环境, 在法规知识讲解及预习作业布置的基础上, 指导学生进行自学并提出困惑。根据学情分析教师可以准确把握全班同学存在的共性问题, 进而制定更有目的性的教学措施, 以此来提高课堂效率以及学生学习效果。以量化任务书为驱动, 形成重点解析、分层实训、小组合作、及时反馈的四位一体教学模式, 在课前预习阶段突出对重点内容讲解以及对于相关标准、规定讲解; 根据学生个人情况自主进行实训工作, 在小组内解决遇到的问题, 通过具体案例讲解提高认识层面, 在问题诊断上加强训练; 在线解答学生在实际操作中遇到的技术问题, 同时搜集常见问题及答案建立知识资源库, 通过老师的审核使学生们反复修改和完善自己作品以及图纸, 经过多次改进后得到最终成品, 真正体现学生的主体性和参与性。

利用定期更新的最新资讯和技术进展使学生了解行业发展情况并扩大就业方向。将竞赛要求融入课程教学, 以竞赛标准倒逼教学质量提升, 形成“以赛促学、以赛促教”的良性循环。举办校级结构设计信息技术比赛, 选送优秀学生参加国家级赛事, 并引导学生利用寒假和暑

假到设计院实习认知,打破学校教育与企业岗位之间的鸿沟。

4.3 递进式实训体系搭建

建立基础模块化实训、集成化全链条实训、创新性挑战型实训组成的多层次递进式实践教学模式,旨在有针对性地对学生进行分阶段的专业技能培养。基础模块化实训主要培养学生掌握常用软件的操作方法以及基本功能的应用,集成化全链条实训是让学生体验一个真实的工程项目从方案的设计到最后的施工图绘制的过程,满足相关课程设计与毕业设计课题的需求,创新性挑战型实训侧重于较为复杂的工程问题的解决,着重提高学生的动手能力和解决实际问题的能力。三个层次依次递进,使学生的实践能力从基本操作技能向专业设计能力和创新思维能力逐步提升。

4.4 全过程多元考核评价体系改革及教学保障体系建设

构建以过程性评价(占50%)、结果导向评价(占50%)为主要构成部分的综合评价方式,打破传统的一次性的终结性评价模式。过程性评价包括在线自学情况、课上动手能力、阶段目标达成程度和模型改进进度等内容,结果导向型评价主要针对模型的设计是否合理、参数设定是否准确、布局是否得当以及最后成果是否完整等方面进行考查。

在学校师资建设上,学校利用自身优势对教师进行新版软件使用及最新行业标准的学习以提高教师的教学能力和水平。对于设备购置问题,及时购买更新PKPM正版软件并建立线上线下相结合的教学模式,在此基础上重点开展数字化教学资源建设和整理工作,完善学院整体信息化教学环境。

参考文献:

- [1] 李胜林.PKPM等建筑结构设计程序在土木工程本科教育中的定位与教学探讨[J].高教学刊,2023,9(2):134-137.
- [2] 刘方方,朱焕光,薛娜.PKPM软件从学习到应用的教学探讨[J].创新创业理论与实践,2022,5(1):112-114.
- [3] 陈燕友.PKPM在建筑结构课程设计教学中的运用分析[J].科学咨询(教育科研),2020,(33):81.
- [4] 郭培成.浅谈如何解决PKPM软件在框架结构教学应用中出现的问题[J].四川建筑,2023,43(3):310-311.
- [5] 张少杰,郑立成,肖铁桥.基于PKPM-BIM竞赛联合指导的多专业协同BIM教学探索[J].安徽水利水电职业技术学院学报,2022,22(2):72-75.

作者简介:熊鹏飞(1989—),男,汉族,湖北天门人,硕士,讲师,研究方向:建筑结构设计、建筑材料。

项目信息:三峡大学科技学院院级教学改革研究项目“新工科背景下以成图大赛为依托的土建类应用型人才综合实践能力培养研究”,立项编号:JY2026009。

5 改革成效与反思

5.1 改革实施成效

从2025年春季学期开始,在我院土木工程专业的教学中采取相关方法后取得一定效果,学生规范操作意识以及逻辑思维能力有所提高,大多数同学可以在老师指导下自己进行参数设置以及优化模型等任务,在上机课上由于操作失误的情况大大降低,超过设计要求的比例也大幅下降,同时同学们自学能力和创新意识得到增强,报名参加相关比赛的学生数量明显增加。

5.2 现存不足与优化方向

目前高阶装配式建筑以及大跨度钢结构在实践教学方面缺乏相应资源,虚拟仿真实验室建设也处于初级阶段,在这种情况下需要加强校企合作,建立丰富工程项目案例集并结合BIM技术、智能化分析等方式更好地适应行业发展需求。此外,在课程设置上融入思政元素,用中国重大工程成就鼓励学生,使学生成为德才兼备的人才。

6 结论

基于传统PKPM课程教学中存在的诸多不足之处,以及新工科教育理念和建筑业数字化转型的需求,对课程目标、课程内容、教学方式以及考核评价等方面进行了全面改进和完善。建立了分层次逐层深入的教学结构,在一定程度上解决了传统教学中重视技术而忽视理论、理论脱离实际的问题,强化了学生对于结构化的数字建模和施工图审查等工作的掌握程度,使其适应时代发展的要求。该方案具有很强的针对性和可行性,也为培养高水平的数字化应用型土木工程技术人员指明了方向。