

高等数学课程在高职院校建筑工程专业中的教学模式改革研究

林正海

云南工程职业学院 云南 安宁 650304

【摘要】：高等数学是高职院校建筑工程专业的核心基础课程，其教学质量直接影响学生专业课程学习与工程实践能力的培养。当前高职建筑工程专业高等数学教学存在教学内容与专业脱节、教学方法固化、考核方式单一等问题，难以适配职业教育“岗课赛证”融合的育人要求。本文结合建筑工程专业岗位能力需求，从教学内容重构、教学方法创新、考核体系优化及师资队伍建设等维度，探索高等数学教学模式改革路径，旨在实现数学知识与专业实践的深度融合，提升学生的数学应用能力与职业素养。

【关键词】：高职院校；建筑工程专业；高等数学；教学模式改革；岗课赛证

DOI:10.12417/2982-3803.25.04.025

1 引言

在职业教育高质量发展背景下，高职院校建筑工程专业以培养具备扎实专业基础与较强实践能力的技术技能型人才为核心目标。高等数学作为重要的基础课程，不仅是学生学习建筑结构、建筑力学、工程测量等专业课程的工具，更是培养其逻辑思维、工程分析与问题解决能力的关键载体。然而，当前多数高职院校建筑工程专业的高等数学教学仍沿用传统模式，重理论灌输、轻实践应用，重知识传授、轻能力培养，导致学生出现“学数学无用”的认知偏差，数学知识与专业实践脱节现象突出。

2 高职院校建筑工程专业高等数学教学现状与问题

2.1 教学内容与专业需求脱节，实用性不足

当前高职建筑工程专业高等数学教学内容多照搬本科院校教材体系，以微积分、线性代数、概率论与数理统计等理论知识为主，缺乏与建筑工程专业的针对性结合。例如，在讲解导数与微分时，仅侧重数学公式推导与计算，未关联建筑结构中构件应力应变分析、工程成本动态变化测算等实际应用场景；在讲授线性代数中的矩阵运算时，未结合 BIM 建模中的空间坐标变换、结构荷载组合计算等专业内容。

教学内容的“普适性”导致学生无法理解数学知识在专业领域的应用价值，学习积极性不高。同时，教学内容未对接建筑行业岗位标准，如工程造价岗位所需的工程预算定额换算、工程量清单计价中的数学运算，建筑施工岗位所需的施工放样坐标计算、土方工程体积测算等内容，在课堂教学中涉及较少，学生毕业后难以快速将数学知识转化为岗位能力。

2.2 教学方法固化，学生主体地位缺失

高职建筑工程专业学生普遍存在数学基础薄弱、抽象思维能力不足的特点，但多数教师仍采用“板书+PPT”的传统讲授式教学方法，课堂以教师为中心，学生被动接受知识。这种教学模式忽视了学生的认知规律与学习特点，难以激发其学习兴趣。例如，在讲解定积分的应用时，教师仅通过例题演示定积分求解平面图形面积、旋转体体积的方法，未引导学生结合建筑工程中的基坑土方量计算、屋面防水面积测算等实际问题进行分析，学生只能机械模仿解题步骤，无法真正掌握数学知识的应用逻辑。

此外，信息化教学手段的应用流于形式，部分教师仅将 PPT 课件替代板书，或简单播放教学视频，未充分利用虚拟仿真、在线教学平台、数学建模软件等工具构建交互式、沉浸式教学场景。教学方法的单一化导致课堂氛围沉闷，学生参与度低，难以培养其自主学习与创新思维能力。

2.3 考核方式单一，评价体系不完善

当前高职建筑工程专业高等数学的考核仍以期末笔试为主，考核内容侧重理论知识记忆与公式套用，如微积分的计算、行列式的求解等，占比高达 80%-90%，平时成绩仅以考勤、作业完成情况评定，缺乏对学生实践应用能力的考核。这种考核方式导致学生形成“考前突击背诵、考后快速遗忘”的学习模式，忽视了对数学知识综合应用能力的培养。

同时，考核评价主体单一，仅由教师完成评价，未引入企业专家、行业标准参与考核，无法准确反映学生的数学素养是否符合岗位需求。例如，在考核工程测量中的坐标计算知识点时，仅通过书面计算题考查，未结合实际测量仪器操作、现场

作者简介：姓名：林正海（1987-），男，汉，籍贯：云南省巍山县，职称学历：讲师，本科，研究方向：数学建模。

云南省教育厅科学研究基金项目资助。项目名称：高等数学课程在高职院校建筑工程专业中的教学模式改革研究。项目编号：2025J2215

数据处理等实践环节,难以评价学生解决实际工程问题的能力。

2.4 师资队伍专业融合度低,教学能力不足

高职高等数学教师多为数学专业背景,缺乏建筑工程相关专业知识与行业实践经验,在教学中难以将数学知识与专业内容有效融合。部分教师甚至不了解建筑工程专业的课程体系、岗位能力要求,导致课堂教学仅停留在数学理论层面,无法结合专业案例进行讲解。

同时,教师队伍缺乏“双师型”人才,多数教师未参与过建筑工程相关的企业实践或项目开发,对行业新技术、新规范了解不足,难以将 BIM 技术、装配式建筑等前沿内容融入数学教学。师资队伍的专业融合度不足,成为制约高等数学教学模式改革的重要瓶颈。

3 高职院校建筑工程专业高等数学教学模式改革策略

3.1 重构教学内容,实现“数学+专业”深度融合

(1) 对接岗位需求,模块化整合教学内容:围绕建筑工程专业的施工员、造价员、质检员等核心岗位能力要求,将高等数学教学内容划分为“基础模块+专业应用模块+拓展模块”。基础模块包含函数、极限、导数、积分等核心数学知识,满足学生基本的数学素养需求;专业应用模块结合专业课程与岗位实践,设置“建筑测量中的数学应用”“工程造价中的数学运算”“建筑结构中的力学分析与数学建模”等子模块,例如在积分模块中融入基坑土方量计算、墙体抹灰面积测算等内容,在线性代数模块中结合建筑结构荷载组合、BIM 模型空间坐标转换等案例;拓展模块对接行业新技术,引入装配式建筑构件尺寸优化、工程造价大数据分析中的概率统计应用等内容,提升学生的职业适应能力。

(2) 编制特色教材,强化内容针对性:联合数学教师、建筑工程专业教师及企业专家共同编写校本教材,教材以工程实际问题为导向,将数学知识融入具体的工程场景中。例如,在讲解微分方程时,结合建筑结构中混凝土构件的徐变变形规律建立微分方程模型;在讲授概率论时,引入建筑材料强度检测中的数据统计分析、工程施工进度风险评估等案例。教材中增加工程实例分析、岗位实操训练等内容,替代传统教材中复杂的理论推导,增强教学内容的实用性与趣味性。

3.2 创新教学方法,构建互动式教学场景

(1) 采用项目化教学法,提升实践能力:以实际工程项目为载体,将数学教学与专业项目实践相结合。例如,以“某住宅楼土方工程施工”为项目,引导学生运用定积分知识计

算基坑土方量,结合导数知识分析土方开挖过程中成本随工期的变化规律,通过项目实施让学生掌握数学知识在工程中的应用流程。在教学过程中,将学生分为小组,以小组为单位完成项目任务,培养其团队协作能力与问题解决能力。

(2) 融合信息化手段,打造智慧教学课堂:利用虚拟仿真技术构建工程场景,如通过 BIM 软件搭建建筑模型,让学生在虚拟环境中运用坐标计算知识完成施工放样操作;借助 Matlab、GeoGebra 等数学软件,让学生直观感受函数图像、几何图形的变化规律,简化抽象数学概念的理解难度。同时,利用超星学习通、雨课堂等在线教学平台,发布预习任务、组织在线答题、开展小组讨论,实现课前、课中、课后的全流程互动,打破课堂教学的时空限制。

(3) 引入案例教学法,增强知识关联性:选取建筑工程领域的典型案例进行教学,例如在讲解极值问题时,结合建筑构件截面尺寸优化设计案例,让学生运用导数求极值的方法确定最优截面尺寸,降低材料成本;在讲授概率统计时,引入建筑工程质量检测中的抽样检验案例,让学生掌握数据收集、整理与分析的方法。通过案例教学,让学生明确数学知识与专业实践的关联,提升其运用数学知识解决实际问题的能力。

3.3 优化考核体系,建立多元化评价机制

(1) 完善考核内容,注重能力导向:改革传统的“一考定终身”模式,构建“过程性考核+终结性考核+实践能力考核”的多元化考核体系。过程性考核占比 40%,包括课堂表现、项目任务完成情况、在线学习效果等;终结性考核占比 30%,采用笔试形式,考核内容侧重数学知识的综合应用,减少纯理论记忆类题目;实践能力考核占比 30%,结合专业实践设置考核任务,如让学生完成某建筑工程的工程量计算、施工放样坐标测算等,由教师与企业专家共同评分。

(2) 丰富考核形式,强化实践评价:引入多样化的考核形式,包括案例分析报告、数学建模竞赛、工程实操考核等。例如,组织学生参与校级数学建模竞赛,以建筑工程中的实际问题为赛题,如“建筑施工进度优化模型构建”“工程造价风险评估”等,考核学生的数学建模能力与团队协作能力;在实践考核环节,让学生使用全站仪等测量仪器完成现场坐标测量与计算,考核其数学知识在实操中的应用能力。

(3) 引入多元评价主体,对接行业标准:建立教师、企业专家、学生互评相结合的评价主体体系。教师负责考核学生的数学理论知识与课堂表现;企业专家依据行业岗位标准,对学生的实践操作能力、工程问题解决能力进行评价;学生通过小组互评,评价团队协作中的表现与贡献。多元评价主体的引入,使考核结果更全面、客观,准确反映学生的数学素养与岗位适配性。

3.4 加强师资队伍建设,提升“双师型”教学能力

(1) 开展跨专业培训,提升专业融合度:定期组织高等数学教师参与建筑工程专业培训,学习建筑结构、工程造价、工程测量等专业知识,了解行业发展动态与岗位能力要求;鼓励教师旁听建筑工程专业课程,参与专业教学研讨活动,掌握专业课程与数学课程的衔接点。同时,邀请建筑工程专业教师与企业专家开展专题讲座,讲解工程实践中的数学应用案例,提升数学教师的专业融合能力。

(2) 推进校企合作,强化实践能力:建立教师企业实践基地,安排高等数学教师定期到建筑企业挂职锻炼,参与工程施工、工程造价等实际项目,积累行业实践经验;鼓励教师与企业合作开展科研项目,如建筑工程中的数学建模研究、工程造价数据分析等,将企业项目转化为教学案例。通过校企合作,打造一支既精通数学教学,又熟悉建筑工程专业的“双师型”教师队伍。

(3) 组建教学团队,实现协同教学:组建由数学教师、建筑工程专业教师及企业专家构成的教学团队,共同制定教学计划、重构教学内容、设计教学案例。在教学过程中,采用协同授课模式,数学教师负责讲解数学理论知识,专业教师与企业专家结合工程实例讲解应用方法,实现理论与实践的无缝衔接。例如,在讲解“建筑结构中的力学分析”时,数学教师讲解微积分在应力应变计算中的应用,专业教师结合具体构件分析工程实例,企业专家分享现场施工中的注意事项。

4 教学模式改革的实践效果与保障措施

4.1 实践效果预期

通过教学模式改革,高等数学教学内容与建筑工程专业的契合度显著提升,学生能够清晰认识到数学知识的专业应用价值,学习积极性与主动性增强;多元化的教学方法打破了传统课堂的局限性,学生的自主学习能力和团队协作能力与实践应用能力得到有效培养;完善的考核体系能够全面评价学生的数

学素养,为学生就业与职业发展奠定基础。同时,师资队伍队伍的“双师型”水平提升,推动高等数学教学质量持续优化,实现基础课程与专业课程的协同育人,助力高职建筑工程专业人才培养目标的达成。

4.2 改革保障措施

(1) 制度保障:学校出台相关政策,支持高等数学教学模式改革,将跨专业培训、企业实践纳入教师考核与职称评定体系,鼓励教师参与改革实践;设立教学改革专项资金,用于校本教材编写、信息化教学平台建设、教师培训与企业实践等,为改革提供经费支持。

(2) 资源保障:建设高等数学与建筑工程专业融合的教学资源库,包含工程案例库、虚拟仿真课件、在线课程等;完善校企合作机制,与建筑企业共建实践教学基地,为学生提供工程实操环境;配备先进的教学设备,如BIM软件、测量仪器、数学建模软件等,满足信息化教学与实践教学需求。

(3) 教学管理保障:建立教学改革监控与评价机制,定期对教学内容、教学方法、考核体系的实施效果进行评估,收集学生、教师与企业专家的反馈意见,及时调整改革方案;加强教学过程管理,规范教学计划制定、教学案例设计、实践教学组织等环节,确保改革措施落地见效。

5 结论

高等数学教学模式改革是高职建筑工程专业人才培养改革的重要组成部分,其核心在于打破基础课程与专业课程的壁垒,实现数学知识与工程实践的深度融合。当前高职建筑工程专业高等数学教学存在的内容脱节、方法固化、考核单一等问题,制约了人才培养质量的提升。通过重构教学内容、创新教学方法、优化考核体系、加强师资队伍建设等改革策略,能够有效提升高等数学教学的针对性与实用性,培养学生的数学应用能力与职业素养。

参考文献:

- [1] 王芳.高职建筑工程专业高等数学教学改革探索[J].职业技术教育,2021,42(14):36-39.
- [2] 李刚,张艳.“岗课赛证”融合背景下高职数学教学改革实践[J].中国职业技术教育,2022(24):78-82.
- [3] 张敏.高职“双师型”教师队伍建设路径探析[J].教育与职业,2023(10):89-93.
- [4] 赵亮,王静.信息化背景下高职数学项目化教学模式构建[J].职教论坛,2022(5):121-126.