

《工程测量学》课程内容在工程项目中的实现

汪李辉, 杨荣飞, 范成成, 雷勇, 任传建

贵州工程应用技术学院, 贵州 毕节 551700

DOI: 10.61369/ETR.2025520016

摘要 : 工程测量学作为一门重要的专业基础课程, 在工程类专业教育中占据着关键地位。本文旨在探讨工程测量学教学改革的有效途径和方法, 结合具体工程建设项目, 探讨校企合作在提升《工程测量学》教学质量上所存在的有效途径。通过课程共建、实践教学和师资共建, 探寻一条能够培养出符合社会需求的应用型人才的“教学-实践”相结合的新模式。

关键词 : 校企合作; 课程共建; 实践教学; 师资共建

The Implementation of "Engineering Surveying" Curriculum Content in Engineering Projects

Wang Lihui, Yang Rongfei, Fan Chengcheng, Lei Yong, Ren Chuanjian

Guizhou University of Engineering Science, Bijie, Guizhou 551700

Abstract : As an important professional basic course, Engineering Surveying occupies a key position in the education of engineering majors. This paper aims to explore effective approaches and methods for the teaching reform of Engineering Surveying. Combined with specific engineering construction projects, it discusses the effective paths of school-enterprise cooperation in improving the teaching quality of "Engineering Surveying". Through curriculum co-construction, practical teaching and teacher team co-construction, it explores a new "teaching-practice" integrated mode that can cultivate applied talents meeting social needs.

Keywords : school-enterprise cooperation; curriculum co-construction; practical teaching; teacher team co-construction

工程测量学作为一门重要的专业基础课程, 在土木工程、测绘工程、地质工程等众多领域发挥着关键作用。随着科技的飞速发展, 工程测量技术不断革新, 新的测量仪器和方法层出不穷, 如全球定位系统 (GNSS)、地理信息系统 (GIS)、遥感技术 (RS) 等在工程测量中的广泛应用, 对工程测量学的教学提出了更高的要求^[1]。传统的工程测量学教学模式已经难以满足现代工程测量行业的需求, 培养出来的学生在实践能力和创新能力方面存在一定的不足。因此, 进行工程测量学教学模式的探讨和创新, 是顺应学生发展和社会需求的必要工作^[2]。

一、传统的《工程测量学》教学模式面临的困境

《工程测量学》作为测绘工程专业的重要基础课程, 其核心目标是培养学生解决复杂工程测量问题的能力。然而, 长期以来, 其教学模式存在诸多困境, 制约了课程目标的有效实现^[3]。

1. 知识理论与项目实践存在不统一: 传统教学多以“教师讲、学生听”的理论灌输为主, 实验课程也多为验证性、孤立性的操作。学生通过校内掌握了常规测量仪器的基本操作, 但对于这些技术在具体工程项目 (如地下贯通测量、变形观测等) 中应如何系统化、流程化地应用知之甚少。这样导致同学们在面对真实的工程场景时往往手足无措^[4]。

2. 教学内容的更新与新技术的发生存在不统一: 现代工程测

量技术正经历着从传统光学仪器到数字化、自动化、智能化的深刻变革。GNSS (全球导航卫星系统)、GIS (地理信息系统)、RS (遥感)、三维激光扫描、无人机摄影测量等新技术已成为工程实践的主流。但许多高校的课程内容仍停留在传统测量方法的讲授, 对新技术的原理、应用及数据处理流程介绍不足或流于表面, 导致学生所学与行业的具体应用存在“差异”。

3. 教学成果评定与社会应用存在不统一: 教学资源主要依赖于陈旧的教材和有限的课内实验器材。考核方式多以期末笔试为主, 侧重于对理论公式和概念的记忆, 无法科学评估学生的实际操作能力、数据处理能力和解决工程问题的综合素养。

4. 学生工程意识与创新思维培养不足: 传统的教学模式难以营造真实的工程情境, 学生缺乏对测量工作在工程项目中应用重

要性的深刻认知。同时，一些教学安全、实践要求等按部就班的教学过程抑制了学生主动发现问题、分析问题和创新性解决问题的潜能。

二、校企合作存在的有效模式

要寻找一条解决教学困境的办法，最有效的途径之一是深化校企合作，将工程现场引入课堂，让学生在实践中学习，“以实践来学理论，以具体工程项目来培养能力”。我们学校与企业之间合作共同探寻几种合作模式^[5-7]：

1. “工程项目代替式”合作模式：高校与相关的企业建立稳定合作关系，将企业的真实在研项目（如测图、放样、变形监测等）作为课程设计或毕业设计的题目。学生在教师和企业工程师的共同指导下，完成从技术设计、外业数据采集、内业处理到成果报告的完整流程。这样既能实现企业的成本控制，又能锻炼学生的生产能力，不断提高学生的专业素养。

2. “双师交流协同授课”合作模式：邀请企业资深工程师、技术负责人等走进课堂，承担部分前沿技术应用章节的授课任务，或定期举办专题讲座。他们可以分享最新的工程案例、行业动态和技术难题，使学生接触到最鲜活的行业知识，拓宽专业视野。

3. “产学研一体化”合作模式：鼓励教师与企业联合申报科研课题，共同攻克工程技术难题。在此过程中，可以选拔优秀学生参与项目研究，将科研成果反哺教学，更新教学内容。这样既能不断提升教师的专业知识，又能锻炼学生的实践能力、创新能力。

4. “共建实习基地”合作模式：学校与企业共建长期、稳定的校外实习基地。通过安排专业实习的任务，让学生分阶段、分层次地深入工程一线。让企业工程师担任现场导师，使学生更能理解测量工作与施工进度、质量、安全管理的协同关系，培养其职业素养和团队协作能力^[8-10]。

三、新形势下多手段进行教学的合理性

在信息技术与教育深度融合的背景下，充分利用多种现代化教学手段，是弥补传统教学短板、提升教学效果的必然选择。

1. 虚拟仿真技术的应用：对于高成本、高危险或不可逆的测量场景（如超高层建筑变形监测、隧道内测量），虚拟仿真技术提供了完美的解决方案。通过构建高度逼真的三维虚拟工程环境，学生可以无风险地进行反复演练，熟悉复杂工况下的测量方案设计和实施，有效克服了场地、设备和安全限制。近年来，我专业老师和学生积极参加相关的测绘工程大赛，“以赛促学、以赛促炼”，有效地提升了学生学习的积极性和主观性。

2. 线上线下混合式教学的合理性：利用在线课程平台（如学通习通），将理论讲授、仪器介绍、操作演示等内容制作成线上资源，供学生课前自主学习，这样可以提高学生的自主学习能力，即使在进入到工程项目后，也可以随时进行对比学习，进而不断提高工作能力。线下课堂则针对于难点答疑、案例分析和实践操

作等。这样可以有效的节省课堂时间，提高教学的效率。^[11]

3. 工程案例库引入的合理性：建设丰富的工程测量教学案例库，涵盖不同工程类型和测量任务。在教学过程中，采用项目分包完成的方法，以案例为引导，让学生以小组形式完成从项目承接、技术设计到成果交付等不同阶段的工作内容。这不仅锻炼了专业技能，更培养了学生项目管理、沟通表达和团队协作等综合能力。

4. 利用专业数据处理平台的合理性：将行业内主流的专业软件（如CASS、ENVI、ArcGIS等数据处理软件）引入教学，强化学生的内业数据处理、成图和建模能力。通过完成真实的数据处理任务，学生能够深刻理解从原始数据到最终成果的完整链条，与行业需求无缝对接。

5. 多专业混合实践教学的合理性：当前社会不同工作的完成，已经不仅仅局限于单一的专业知识^[12]。如：进行地籍测量工作时，需要相关人员同时具备：土地知识、测绘知识、相关的土木工程知识等，这样就要求在制定教学计划过程中需要融合更多不同专业的知识，来完成教学工作。通过多专业混合实践教学，实践小组中拥有不同专业的人员，大家来共同完成项目，这样既能增加学生的协调能力，又能增加学生自主学习的能力。

四、《工程测量学》课程内容在工程项目中的实现策略

《工程测量学》作为工程项目的支撑学科，其课程涵盖的控制测量、地形测绘、施工放样等核心内容，会在很大程度上影响工程质量、进度与安全。将课程理论有效转化为工程实践能力，需构建“精准适配、过程管控、技术赋能、团队保障”的全流程实现策略。

建立工程需求与课程内容的精准适配机制是重要基础，一般来说，工程项目的类型丰富多样，包括民用建筑、道路桥梁以及水利工程等诸多内容，这些建筑对测量精度、范围的要求差异显著^[13]。为此，我们在展开工程项目式，需要对项目的需求调研，以此明确核心测量任务：如桥梁工程重点适配课程中“精密高程测量”“轴线偏位检测”内容，市政道路工程则侧重“中线放样”“纵横断面测量”模块。同时，结合项目规模优化测量方案，小型项目可采用课程基础的“闭合导线测量”构建控制网，大型工程则需引入课程拓展的“GPS控制测量”技术，实现课程内容与工程需求的靶向对接^[14]。

此外，我们应积极强化测量过程全流程质量管控，在施工，我们需要进一步落实课程“控制测量”核心要求，加密布设施工控制网并进行多次复核，采用“附合导线”“三角高程测量”等课程方法验证数据准确性，这样可以有效确保控制网精度满足规范。在施工阶段，我们应严格执行课程“施工放样”流程，对基坑开挖边线、梁柱轴线等关键部位采用“极坐标法”“直角坐标法”双重放样复核，同步记录测量数据并留存纸质与电子台账，践行课程“测量成果校核”原则。在竣工阶段，我们可以依据课程“竣工测量”标准，对工程实体尺寸、高程等进行全面复测，

这样可以形成一个更为完整测量成果报告。

不仅如此,推动课程传统技术与现代技术融合应用是效率提升重要组成部分,我们应不断夯实课程基础仪器操作能力,确保全站仪、水准仪等传统设备的精准使用,这是复杂环境下测量的可靠保障^[5]。同时,我们要积极引入课程涉及的数字化技术,如采用GNSS接收机实现大范围控制测量,运用无人机航测技术完成地形测绘,结合BIM技术将测量数据与三维模型关联,实现施工放样的可视化指导。通过“传统方法兜底、现代技术增效”的融合模式,可以有效破解课程理论与新技术应用脱节问题。

五、结束语

《工程测量学》的教学改革是一项系统工程,其核心目标是完美缝合学校教育与工程实践之间的鸿沟。面对新工科和智能建造时代对人才提出的新要求,我们必须正视传统教学模式的局限性,积极探索并深化“校企合作”的多种有效路径,同时合理运用虚拟仿真、混合教学等多元化教学手段。只有如此,才能构建一个充满活力、与时俱进的教学体系,真正实现课程内容与工程实践的无缝对接,为我国工程建设事业培养出更多理论基础扎实、实践能力突出、创新意识强烈的高素质复合型人才。

参考文献

- [1] 宁津生,李德仁,陈俊勇,等.现代测绘学科与技术发展趋势[J].武汉大学学报(信息科学版),2017,42(1):1-10.
- [2] 翟翊,宋伟东,韩友美.面向新工科的“测量学”教学改革探索[J].测绘通报,2019(10):148-151.
- [3] 汪云甲,郭广礼,顾和和.工程测量学课程教学改革的思考与实践[J].测绘科学,2018,43(5):189-194.
- [4] 花向红,邹进贵,徐亚明.基于OBE理念的测绘工程专业实践教学体系构建[J].测绘通报,2020(4):151-154.
- [5] 张小红,李星星,左翔.“智能+”时代测绘工程专业创新人才培养模式探讨[J].测绘地理信息,2021,46(1):1-5.
- [6] 唐毅.激光雷达测绘技术在矿山工程测绘中的有效运用探究[J].世界有色金属,2024,(18):172-174.
- [7] 徐克美,汤阳城.测绘工程技术在矿山工程测量中的应用[J].世界有色金属,2024,(17):172-174.
- [8] 李万时.无人机测绘技术在建筑工程测量中的使用[J].科技资讯,2024,22(17):142-144.
- [9] 熊立,毛行锐.测绘地理信息技术在地质工程测绘中的应用研究[J].科学技术创新,2024,(17):61-64.
- [10] 余锋,宋俊宏.关于GPS测绘技术在金属矿山工程测绘中的应用探究[J].世界有色金属,2024,(15):142-144.
- [11] 陈伟.数字化测绘技术在工程测量中的应用研究[J].智能建筑与智慧城市,2024,(07):52-54.
- [12] 常乐.BOPPPS教学模式在“工程测量学”中的应用[J].教育教学论坛,2024,(26):141-144.
- [13] 王加飞,王鹏.矿山工程测绘中激光雷达测绘技术分析[J].世界有色金属,2024,(12):161-163.
- [14] 刘洪.测绘新技术在地质工程测量中的应用优势及要点探讨[J].工程建设与设计,2024,(11):111-113.
- [15] 孙振杰.无人机遥感技术在测绘工程测量中的应用[J].世界有色金属,2024,(11):151-153.