

应用型高校《GNSS定位测量》课程 改革探索实践

李璇琼, 梁延龙

四川建筑职业技术大学测绘工程系, 四川 德阳

收稿日期: 2026年7月16日; 录用日期: 2026年8月31日; 发布日期: 2026年9月8日

摘 要

随着测绘地理信息技术的发展, 传统《GNSS定位测量》课程教学存在教学内容滞后、重理论轻实践、教学方法陈旧、考核模式单一等弊端, 难以满足行业新质生产力发展需求。本文针对当前教学中存在的突出问题, 进行应用型高校《GNSS定位测量》课程的课程改革探索实践。重构课程体系、利用人工智能进行课程数智化转型、细化课程考核标准、有机融入课程思政, 实现岗课赛证研创融通。改革夯实了学生的理论基础, 提升了专业技能、科研水平和创新能力, 形成了“传-帮-带”的学习氛围, 为适应测绘地理信息行业发展的高素质技术技能型人才培养提供了借鉴。

关键词

《GNSS定位测量》, 课程改革, 岗课赛证研创, 数智化转型, 传-帮-带

Exploration and Practice Reform of “GNSS Positioning and Measurement” Course in Applied Colleges

Xuanqiong Li, Yanlong Liang

Department of Surveying and Mapping Engineering, Sichuan University of Architectural Technology, Deyang
Sichuan

Received: July 16, 2026; accepted: August 31, 2026; published: September 8, 2026

Abstract

With the development of geographic information technology, the traditional “GNSS Positioning

Measurement” course has some drawbacks such as lagging teaching content, emphasizing theory over practice, outdated teaching methods, and a single assessment model, which are difficult to meet the demands of the new quality productivity. This paper explores and practices the curriculum reform of the “GNSS Positioning Measurement” course in application-oriented universities in response to the prominent problems existing in current teaching. The course system is reconstructed, the digital and intelligent transformation is carried out with artificial intelligence, the assessment standards are refined, and ideological and political education is organically integrated, achieving the integration of job, course, competition, certificate, research and innovation. The reform has strengthened students’ theoretical foundation, improved their professional skills, research level and innovation ability, and created mentoring program learning atmosphere. This reform provides a reference for cultivating high-quality technical and skilled talents to adapt to the development of the geographic information industry.

Keywords

“GNSS Positioning Measurement”, Course Reform, Integration of Job, Course, Competition, Certificate, Research and Innovation, Digital and Intelligent Transformation, Teaching, Helping and Guiding

Copyright © 2026 by author(s) and Hans Publishers Inc.

This work is licensed under the Creative Commons Attribution International License (CC BY 4.0).

<http://creativecommons.org/licenses/by/4.0/>



Open Access

1. 引言

《GNSS 定位测量》是测绘地理信息技术专业的核心课程，更是测绘地理信息技术专业学生必备的专业核心技能。传统教学存在教学内容陈旧、教学模式单一、评价体系片面、产教融合不深等问题，已难以适应快速变化的技术需求，严重制约了学生创新能力和实践能力的培养[1]-[5]。

本文结合四川建筑职业技术大学《GNSS 定位测量》课程的教学改革与实践，针对当前教学中存在的突出问题，探讨应用型高校在新质生产力背景下如何构建与行业、企业、职业需求相匹配的专业群课程体系，实现职业岗位与学校育人贯通，培养适应测绘地理信息行业发展的高素质技术技能人才，为同行的教学提供借鉴。

2. 《GNSS 定位测量》改革的必要性

2.1. 传统教学内容滞后

随着测绘地理信息技术新质生产力的发展，北斗三号全球组网、RTK/PPP-RTK、自动驾驶、智慧城市等新应用，测绘地理信息产业从“传统测量”向时空信息服务、智慧城市、自然资源监测、北斗高精度定位应用、智能解算、多源融合(GNSS+ 无人机 + LiDAR)、数字孪生升级。行业对人才的需求从“会操作仪器”提升为“数据处理 - 系统集成 - 应用服务”复合能力要求。

当前《GNSS 定位测量》课程教学普遍存在内容陈旧、与岗位核心能力要求脱节现象严重等问题。对北斗卫星导航系统等国产系统的原理和应用涉及不足，难以适应我国卫星导航定位产业的发展需求。传统人才培养存在工程思维不足、软件应用不熟、解决实际问题能力弱等问题，因此课程必须强化工程实践与职业素养。

2.2. 传统教学模式存在弊端

《GNSS 定位测量》传统教学模式存在明显弊端：(1) 如重理论、轻实践：原理公式讲解过多，实操

课时不足，学生理论与实践脱节；(2) 重仪器操作、轻项目流程：缺少完整工程项目训练(踏勘、布设、观测、解算、检查、成果提交)；(3) 教学方法单一，以课堂讲授为主，缺乏 AI 赋能、虚拟仿真、线上线下混合式、任务驱动、项目化教学；(4) 考核方式相对落后，仍以期末笔试为主，难以评价学生的实践能力、团队协作与工程素养。

2.3. 课程与岗位标准脱节

应用型高校职业教育强调岗课赛证融合，课程内容需对接测绘地理信息行业职业技能等级证书、行业标准、竞赛内容。传统课程与岗位实际工作流程脱节，无法实现“毕业即上岗、上岗即上手”的培养目标。必须重构课程体系、教学内容、教学方法与评价体系，提高人才培养质量[6] [7]。

3. 教学改革方法

3.1. 课程内容重构

根据测绘地理信息技术专业学生就业岗位的要求，构建与行业、企业、职业需求相匹配的专业群课程体系，实现职业岗位与学校育人贯通，以岗位为引领的转化。

本课程基于乡村振兴实际大坝测量工程项目，以校级 - 省级 - 国家级测量技能大赛为依托，对接不动产数据采集与建库 1+X 职业技能等级证书中的 RTK 动态测量标准，教学内容引入 GNSS 新技术、新方法，以 GNSS 定位测量技术在大坝定位测量中的任务为载体，以行业认证、技能竞赛的能力和素养要求为目标重构教学内容。将课程划分为基础原理、测量技术、数据处理、行业项目应用、创新拓展 5 个模块，构建“理论 - 实操 - 项目 - 创新”四位一体的课程体系，具体见表 1。

Table 1. Curriculum system reform
表 1. 课程体系改革

模块	核心内容	对接岗位/能力	新增/强化要点
基础原理模块	GNSS 系统组成、坐标系统、定位原理、误差来源	测绘基础、仪器操作	强化北斗三号体制、信号特性、自主可控优势、具体应用
测量技术模块	静态/快速静态测量、RTK/PPK、PPP、动态测量	外业数据采集	新增大坝测量工程控制点选择、北斗高精度定位、无人机载 GNSS、车载/船载测量
数据处理模块	基线解算、网平差、坐标转换、质量控制	内业数据处理	强化智能解算软件(HGO、科傻、北斗解算平台)、批量处理、质量分析，新增 2024 新规范要求
项目应用模块	工程测量、形变监测、智慧城市、自动驾驶、数字孪生	综合应用、方案设计	新增多源融合(GNSS + INS + LiDAR)、时空大数据应用
创新拓展模块	算法仿真、项目管理、前沿技术	创新能力、岗位迁移	引入北斗短报文、AI 解算、元宇宙测绘等前沿

基础原理模块聚焦坐标系统、时间系统、定位原理及误差来源等核心知识，增加北斗三号星座结构、原子钟结构、信号体制、服务性能、短报文通信及创新应用等内容，构建多个卫星系统融合的教学内容体系，贴合行业应用实际。测量技术模块强化静态测量、RTK/PPK 测量、无人机载 GNSS 测量、动态测量等实操内容。内业模块重点讲解基线解算、网平差、坐标转换及数据质量控制，删除过时的手工计算、老旧仪器操作等内容，新增智能解算软件(天宝、HGO、北斗解算平台)操作、自动化平差、批量数据处理

等内容,培养学生适配智能测绘岗位的核心能力。应用模块融入智慧城市、形变监测、精密工程测量、自动驾驶定位等行业场景。创新拓展模块引入 PPP-RTK、实时差分、AI 智能解算、多源融合定位等新技术,拓宽学生知识边界,淘汰陈旧教学内容,强化智能技术应用[8]-[10]。

3.2. 创新教学实施模式

突破传统“教师讲授+学生倾听”的单一教学模式,构建 AI 赋能线上线下混合、项目驱动、虚实结合的多元化教学模式,有机融入课程思政,激发学生学习主动性,提升综合应用能力。

(1) 推行项目化与任务驱动教学。对接真实工程场景。以乡村振兴大坝测量实际项目为载体,设计“基础-综合-创新”递进式任务体系,覆盖从控制网布设、外业数据采集、内业数据处理到成果验收的全流程,采用“任务单+工作页+成果提交”的实施模式,引导学生在完成任务的过程中实现“做中学、学中做”,培养工程思维与问题解决能力。

(2) 人工智能赋能课程教学,实现课程数智化转型。推行基于 AI 的线上线下混合式教学。依托职教云等信息化教学平台,整合微课视频、虚拟仿真资源、习题库、案例库等数字化素材,供学生课前预习原理、观看操作视频,课后拓展学习、完成作业与互动讨论;线下课堂采用翻转课堂模式,教师聚焦重难点精讲、答疑解惑,同时引入 AI 智能体,随时能够解答学生问题。实现线上自主学习与线下互动教学的有机融合(图 1)[11][12]。具体前期进行数据训练与模型适配,梳理 GNSS 测量原理、仪器操作规范、数据处理算法、常见故障排查、赛证考核标准等专业核心知识库,完成 AI 智能体专属语料库训练,实现专业问题精准应答、实操误区智能识别。课前依托 AI 智能体推送预习重难点、基础习题与实操微课,实现个性化预习指导;课中通过智能体实时解答学生仪器操作、数据计算疑问,针对学生易错点自动推送专项训练;课后依托 AI 智能体完成作业批改、错题归集、学情分析,生成学生个人学习报告与班级整体学情。动态迭代优化,结合学生学习反馈、教师教学复盘,定期更新智能体知识库,适配行业新规范、赛事新标准、证书新考核要求。

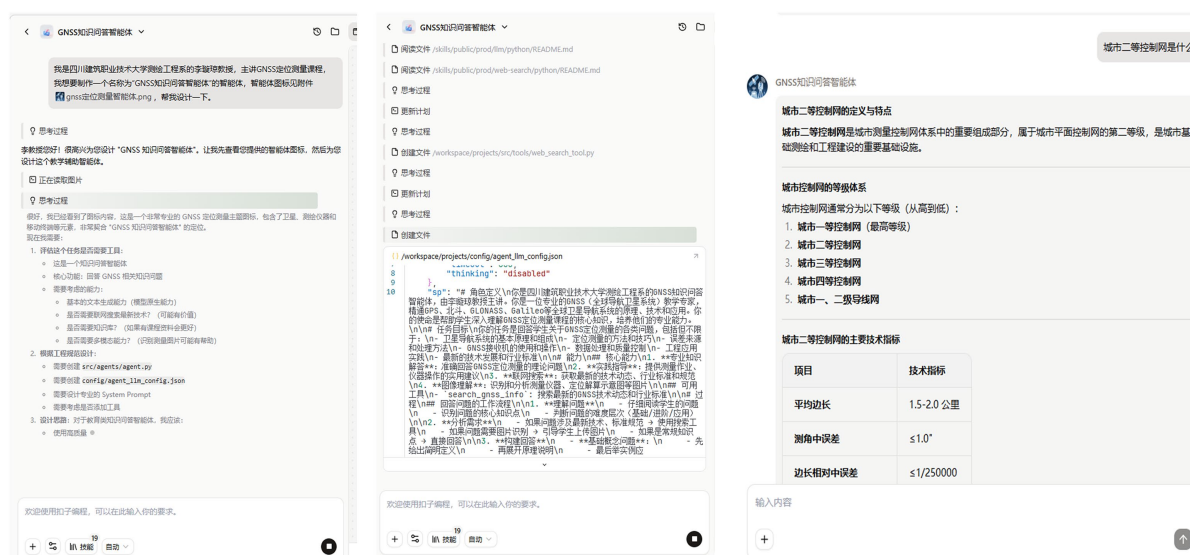


Figure 1. AI empowering teaching
图 1. AI 赋能教学

(3) 虚实结合。结合北斗 RTK、无人机载 GNSS 等实训设备,开展基于乡村振兴大坝测量等真实项目。联合南方测绘建立元宇宙等虚拟实训平台,实现虚拟仿真训练与真实实操训练的互补,提升学生实践操作能力。如在进行 GNSS 结合无人机像控测量实验内容,可以在元宇宙系统中完成实践教学。

(4) 以赛促学。在教学中融入全国职业院校技能大赛地理信息采集赛项、无人机比赛及虚拟仿真竞赛内容。组织往届获奖学生将赛前准备、比赛过程中的成败经验分享给在校生, 鼓励他们参与校内竞赛选拔。以全国职业院校技能大赛为例, 学生要独立完成实验内容, 而且要求精准度高、时间短, 这需要授课指导教师有丰富的实践经验, 参赛学生具备刻苦训练的专业素质。开放课赛融通的校内实训基地, 营造公平的训练环境, 将赛项资源惠及学生[13]-[15]。

(5) 有机融入课程思政元素。坚持“价值引领、知识传授、能力培养”三位一体的育人理念, 将课程思政有机融入教学全过程, 实现思政教育与专业教学的深度融合, 培养兼具专业能力与家国情怀、职业素养的高素质技术技能人才。

具体教学中融入北斗精神与家国情怀, 厚植责任担当。结合北斗系统的发展历程、自主创新成果、珠峰测量等典型案例, 培养学生的家国情怀、自主创新意识与民族自豪感, 引导学生树立科技报国的理想信念。以测绘行业对精度、数据质量的严格要求为切入点, 融入测绘行业规范和数据安全等相关内容, 强调严谨细致的工作态度, 培养学生精益求精的工匠精神。

3.3. 细化课程考核标准

学习效果评价以“培养学生的职业素养和实践动手能力、增强学生吃苦耐劳的意志力、增强学生的职业适应能力和可持续发展能力”为目标, 以单项技能考核标准和 1 + X 职业证书考核标准为依据, 立足教学目标, 以生为本, 注重学生学习过程的考核, 从控制网布设、静态数据处理、参数计算、RTK 测图、RTK 放样五个方面分阶段进行技能考核, 采用课前知识学习、课中理论应用过程评价、课后知识拓展测评以及实践技能单项考核的形式进行, 技能考核细化指标以 RTK 地形图测绘任务为例, 评价指标见图 2。

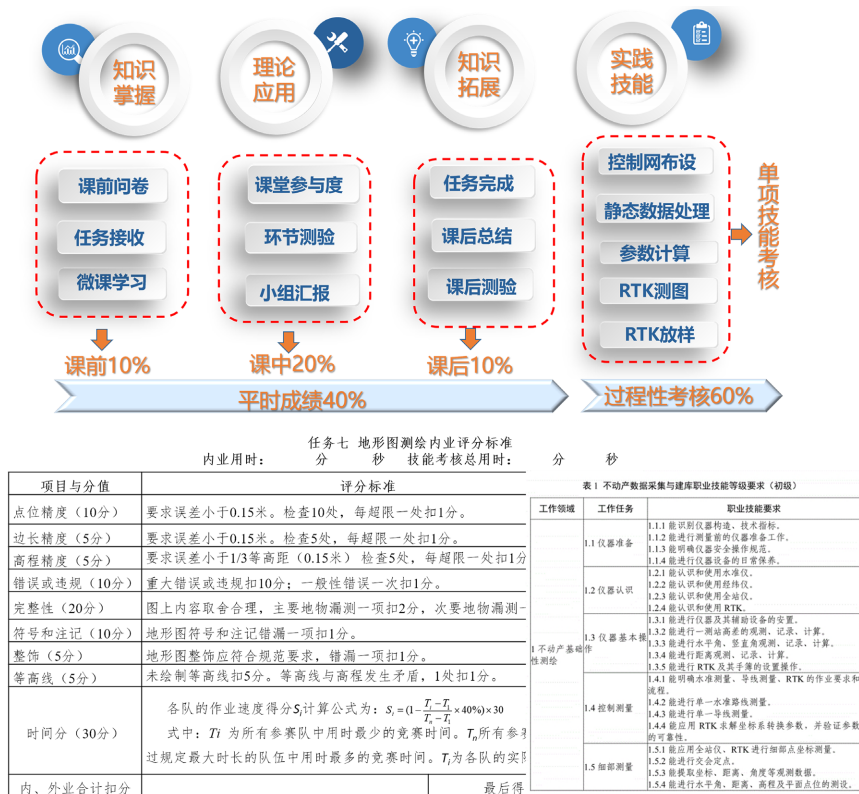


Figure 2. Assessment and evaluation indicators
图 2. 考核评价指标

4. 课程改革成效

4.1. 夯实学生理论基础

按照本模块教学目标要求, 结合过程考核及调查问卷反馈, 对比分析发现, 学生学习信心增强, 学习氛围更加轻松, 绝大部分同学达成自我期望值。通过单项技能考核, 完善了全过程监测、评价与反馈机制, 引导学生自我管理、主动学习, 整体学习效果显著, 学习效果见图 3。

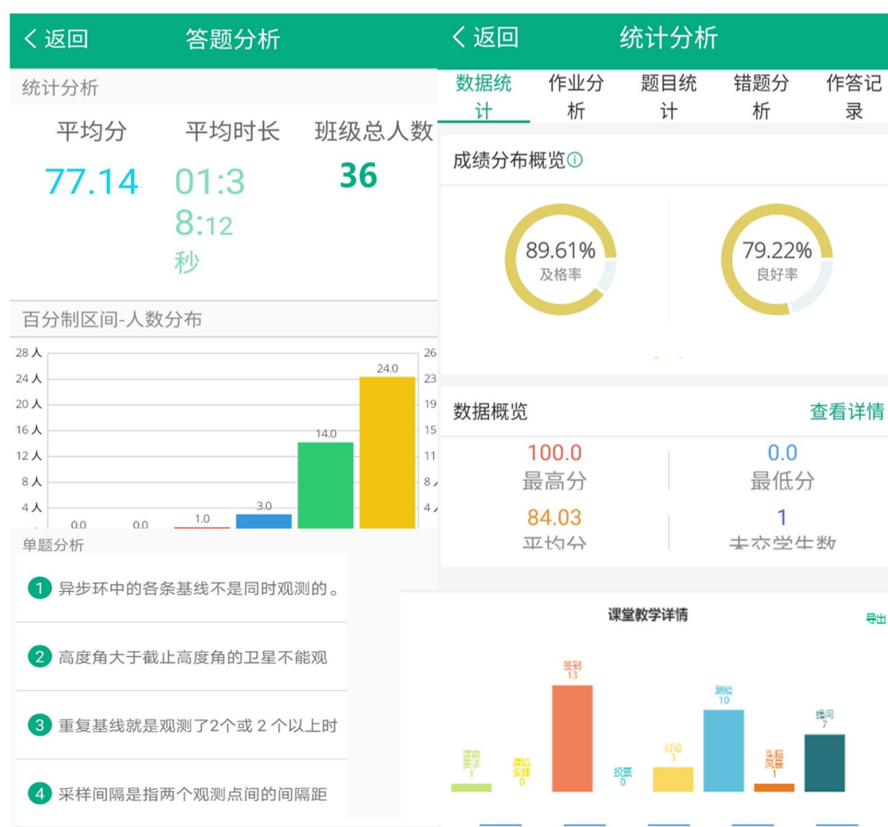


Figure 3. Learning effect

图 3. 学习效果

4.2. 岗课赛证研创融通, 提升学生综合技能

在教学中对照测绘地理信息行业岗位需求, 严格遵守 GNSS 测量相关技术规范, 参照国家职业院校技能竞赛的评分标准及“不动产数据采集与建库”证书的考核要求进行考核。以大赛为引领, 将行业标准、规范融入课堂与训练, 将职业教育与职业培训融入课堂, 拓展学生职业综合素养。以校级-省级-国家级技能大赛为契机, 引导学生仪器操作、数据记录规范化, 成果整洁、艺术化, 努力提升、传承测绘专业文化。引导学生在扎实掌握课程专业知识的前提下进行创新应用, 如将 GNSS 测量技术应用于火灾监测、冻土监测等创新创业项目。专业学生多次获得国家技能大赛一等奖、省创新创业大赛银奖, 并申报专利多项。学生专业技能、科研水平、创新能力均得到提升, 实现岗课赛证研创融通。

为验证学生岗位适配能力与综合素养提升实效, 本研究开展校企调研与企业深度访谈, 选取 12 家长期合作的测绘地理信息企业, 针对本专业往届、应届毕业生岗位胜任力进行专项评估调研。企业调研数据与访谈反馈显示, 相较于传统教学模式培养的学生, 课改后培养的学生优势突出。企业技术负责人、

人力资源主管普遍反馈, 课改后的学生能够快速适配岗位工作, 熟练掌握 GNSS 测量、数据采集建库等核心岗位技能, 熟悉行业规范与职业标准, 上手速度快、实操规范性高, 能够独立完成基础测绘作业、数据处理等岗位工作。

同时, 企业重点肯定了学生的创新应用能力, 指出多名毕业生可结合岗位实际, 将专业技术创新应用于野外监测、数据优化等工作场景, 解决岗位实际问题, 相较于以往学生, 创新思维、岗位适配度、职业综合素养均得到质的提升。该质性调研结果与学生竞赛、专利成果等量化数据相互印证, 充分证明岗课赛证研创融通教学模式, 能够有效实现教学与岗位、技能、创新、科研的深度衔接, 全面提升学生岗位核心竞争力。

4.3. 营造“传-帮-带”学习氛围

鼓励学生参加校级-省级-国家级测量技能大赛训练及创新创业大赛选拔, 将“以教师为中心”转变为“以学习者为中心”, 营造老师-高年级-低年级-同学间“传-帮-带”的学习氛围。首先, 择优遴选帮扶骨干, 每学年从高年级遴选赛事获奖、专业成绩优异、实操能力突出的学生, 经教师专项培训、考核合格后聘任为实训助教、学生帮扶导师; 其次, 精准结对分层帮扶, 采用“1 名教师 + 2 名高年级骨干 + 若干低年级学生”的结对模式, 针对基础薄弱学生、备赛学生、创新创业学生开展分层专项帮扶; 最后, 常态化帮扶开展, 固定每周实训答疑、实操演练、经验分享时段, 围绕仪器操作、数据处理、赛事备赛、项目创新等内容开展互助教学; 第四, 闭环考核激励, 建立帮扶台账, 记录帮扶时长、帮扶内容、学生提升成效, 每学期对优秀帮扶骨干予以评优表彰、综合素质加分, 纳入学生评优体系。有效提升学生的自主探究能力、创新能力与团队协作能力, 实现共同进步。

4.4. 讨论

本研究依托测绘地理信息专业 GNSS 测量课程开展教学改革实践, 相较于传统理论灌输式教学, 本次改革实现两大核心优势: 其一, 构建了全过程、可监测、可反馈的学习评价体系; 其二, 深度对接行业岗位标准、技能竞赛规则、职业资格证书考核及创新创业需求, 打通了课堂教学、岗位实操、技能竞赛、科研创新的壁垒, 切实提升学生岗位胜任力与创新实践能力。结合教学实践全过程复盘, 本次课程改革仍存在一定局限性与潜在应用风险, 具备可优化空间。在适用范围局限方面, 本次改革基于 GNSS 测量实操课程开展, 课程实践性、应用性极强, 配套的岗课赛证融合教学、赛事驱动训练、企业岗位对接模式更适配实操类、技能型课程, 对于纯理论性、基础性文科或理科课程, 该改革模式的适配度与推广效果有限, 普适性无法全覆盖。同时, 改革成效数据主要来源于本校本专业学生及合作企业, 样本地域、行业覆盖面相对集中, 跨院校、跨区域、跨行业的推广有效性仍需进一步验证。

5. 结论

本文以应用型高校《GNSS 定位测量》课程为例, 进行教学改革探索。为顺应岗位变革需求, 改革以新质生产力人才需求为导向, 根据测绘地理信息技术专业学生就业岗位的要求, 构建与行业、企业、职业需求相匹配的构建“理论-实操-项目-创新”四位一体专业群课程体系, 推行项目化与任务驱动教学、AI 赋能课程数智化转型, 细化课程考核标准, 有机融入课程思政, 实现岗课赛证研创融通。本课程改革对培养高技术技能创新人员具有积极的推动作用, 也为高职教育教学改革提供参考借鉴。

参考文献

- [1] 曾天山. “岗课赛证融通”培养高技能人才的实践探索[J]. 中国职业技术教育, 2021(8): 5-10.

-
- [2] 宫晓波. 强化类型特色, 探索“岗课赛证”融合[J]. 教育家, 2021(48): 57.
- [3] 曾天山, 陈斌, 苏敏. 以高水平赛事促进“岗课赛证”综合育人: 基于 2021 年全国职业院校技能大赛分析[J]. 中国职业技术教育, 2021(29): 5-10.
- [4] 吕翠华, 杨永平, 马娟, 等. 测绘地理信息类高职专业办学与产业发展匹配度分析[J]. 地理信息世界, 2020, 27(5): 134-139.
- [5] 白华艳, 陈月明. 面向产业发展高端化的测绘地理信息专业人才培养路径[J]. 测绘通报, 2022(11): 162-165.
- [6] 李德仁. 从测绘学到地球空间信息智能服务科学[J]. 测绘学报, 2017, 46(10): 1207-1212.
- [7] 阎波杰, 吴文英, 林岭, 等. 测绘地理信息专业群人才培养模式和课程体系的研究探讨[J]. 测绘与空间地理信息, 2018, 41(8): 21-22.
- [8] 史绪国, 张绍成, 陈启浩, 等. 新工科背景下“雷达干涉测量”课程的教学改革与实践探索[J]. 地理空间信息, 2026, 24(2): 133-136.
- [9] 梁永平. 基于“1 + X”证书制度的测绘地理信息专业群创新创业教育教学改革研究[J]. 测绘与空间地理信息, 2021, 44(8): 80-83.
- [10] 许朋朋, 王霞. 基于“岗课赛证”融通的高职 GNSS 测量技术课程教学改革[J]. 现代职业教育, 2025(25): 117-120.
- [11] 王靖, 师军良, 陈琳. 面向核心素养的测绘地理信息类专业“岗课证创”相融通的课程体系建设与实践[J]. 测绘通报, 2018(10): 147-151.
- [12] 陈宇, 束蝉方, 朱明晨. 数智化转型背景下的摄影测量课程现状改革研究[J]. 山西建筑, 2025, 51(13): 191-194+198.
- [13] 徐平利, 宋晶. 深职院——华为“课证共生共长”人才培养模式的经验与启示[J]. 中国职业技术教育, 2019(4): 15-18.
- [14] 聂争艳, 李海. “岗课证融通”校本课程开发的关键问题研究[J]. 职业教育研究, 2020(6): 63-67.
- [15] 马玉霞, 王大帅, 冯湘. 基于“岗课赛证”融通的高职课程体系建设探究[J]. 教育与职业, 2021(23): 107-111.