

# 《工程测量学》教学改革研究与思考

戴洪宝<sup>1</sup>, 桂和荣<sup>2</sup>, 许继影<sup>2</sup>, 汝文强<sup>1</sup>

<sup>1</sup>宿州学院环境与测绘工程学院, 安徽 宿州

<sup>2</sup>宿州学院资源与土木工程学院, 安徽 宿州

收稿日期: 2024年2月1日; 录用日期: 2024年3月5日; 发布日期: 2024年3月12日

## 摘要

《工程测量学》作为测绘工程专业、遥感专业以及其他相关专业学生的专业核心课程, 已成为一门与计算机技术、GIS、GPS、RS等相融合、相交叉的学科, 培养了一大批工程测量方面的科研和应用型人才, 促进了测绘科学技术的发展。通过《工程测量学》实践教学的改革, 建设实践教学新模式, 以此满足新形势对测绘人才培养的需求。本文分析了《工程测量学》教学中存在的一些问题, 结合测绘新技术和课程思政等融入课堂, 针对性的提出了整改建议和措施, 并取得了一定的效果, 为《工程测量学》教学提供了参考与借鉴。

## 关键词

工程测量学, 教学改革, 课程思政, 测绘新技术

# Research and Reflection on Teaching Reform for the “Engineering Surveying”

Hongbao Dai<sup>1</sup>, Herong Gui<sup>2</sup>, Jiying Xu<sup>2</sup>, Wenqiang Ru<sup>1</sup>

<sup>1</sup>School of Environment and Surveying Engineering, Suzhou University, Suzhou Anhui

<sup>2</sup>School of Resources and Civil Engineering, Suzhou University, Suzhou Anhui

Received: Feb. 1<sup>st</sup>, 2024; accepted: Mar. 5<sup>th</sup>, 2024; published: Mar. 12<sup>th</sup>, 2024

## Abstract

The Engineering Surveying, as a core course in the surveying and mapping engineering, remote sensing, and other related majors, has become an interdisciplinary field that integrates computer technology, GIS, GPS, RS, and other related fields. The course has cultivated a large number of scientific research and applied talents in engineering surveying, promoting the development of surveying and mapping science and technology. Through the reform of practical teaching in Engi-

neering Surveying, a new model of practical teaching is constructed to meet the needs of the new situation for the cultivation of surveying and mapping talents. This article analyzed some problems in the teaching of Engineering Surveying, combined New surveying and mapping technologies and Course ideological and political education into the classroom to propose targeted rectification suggestions and measures, which have achieved certain results and provide reference and inspiration for the teaching of Engineering Surveying.

## Keywords

Engineering Surveying, Reform of Practical Teaching, Course Ideological and Political Education, New Surveying and Mapping Technologies

Copyright © 2024 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. 前言

《工程测量学》是测绘工程的专业核心课程，主要内容包括各类工程在规划设计、施工建设、运营管理三个阶段的测量任务，为项目建设提供测量精度支持，保障项目工程的顺利开展[1]。多年以来，《工程测量学》为社会培养了一批技能强、意志坚、功能多的应用型人才，随着时代的发展，信息化的到来，测绘工程已发展成为一门与计算机、人工智能、3S 技术相融合的学科，也给《工程测量学》教学带来了新的挑战和机遇，说是挑战，因为新时代一定程度上颠覆了以前的传统工程测量手段，设备上从全站仪、GPS、水准仪等设备升级为测量机器人、三维激光扫描、航空摄影测量无人机、无人测深仪等，数据采集也从测量点升级为测量点云，围绕这些新设备的数据处理也更加的高效、海量、全面，这就为《工程测量学》的实践教学带来了巨大挑战，教师如何有效的学习新手段，并把新手段带入到实践教学中去，如何把这个教学过程体现到规范化、日常化，是值得教育工作者深入研究的问题[2] [3]。

本文以《工程测量学》课程教学改革为研究对象，对当前存在的问题进行了深入剖析，结合现代化工程测量手段的经验总结，制定了相应的改革方案，取得了一定的教学效果。

## 2. 教学过程中的问题

### 2.1. 专业知识枯燥，课堂气氛沉闷

大学生处于朝气蓬勃、意气风发的年纪，自身潜力无限，很容易掌握新的知识。但《工程测量学》课程一个常见特点就是缺少生动和有趣的教学氛围，教学内容设置相对固定，与科学发展和实际生活脱节，难以激发学生学习热情，课堂气氛沉闷。

### 2.2. 课程概念抽象，学习兴趣下滑

《工程测量学》研究对象是针对于工程的规划设计、施工建设、运营管理三个阶段开展各类工程测绘任务，过多的理论体系和抽象的计算公式，与实际有一定脱节，导致学生学习兴趣下滑。

### 2.3. “填鸭式”教学，学生缺乏创新能力

传统教学方法单一，多以教师讲授为主，导致师生之间缺少互动，“填鸭式”“满堂灌”教学模式，忽视了学生的主体地位，学生惯性的接受知识灌输，思维能力难以提升，不利于提升大学生创新性思维、

实践能力和综合素质[4]。

## 2.4. 传统实践教学与当代生产脱节，学生缺乏学习动力

针对于传统的工程测量学实践教学，外业主要基于全站仪或 GPS-RTK 采集数据，内业采用南方 CASS 等软件进行数据处理，能满足基本的技能培训需求。但在当前形势下，各类工程对于数据的全局化、矢量化、海量化的需求日益增加，传统测量模式逐渐脱节，无法满足当前的工程数据需求，也造成学生进入工作岗位后无所适从，也就对当前的学习缺乏动力。

## 3. 教学改革方法的探讨

### 3.1. 任课教师思想上的转变

教师是人类灵魂的工程师，教师在思想上未做出改变，学生也不可能做出改变。结合之前所述，教师应当走出校园，融入生产，去高等级的学校考察更新的教学模式，去高水平的专业会议了解更新的装备技术，去生产单位实际操作掌握更新的技术流程，从思想上改变《工程测量学》传统的实践教学理念，才能更好的投入到教学中去[5]。

针对于小型无人机航空摄影测量在《工程测量学》实践教学来讲，专业教师需要走出舒适区，不要怕学生操作无人机会失误，在校园里不失误，到社会上失误会造成更严重的后果。找到安全的试验场地，进行手把手教学，让学生全面的理解航测的内外业全过程，结合测绘工程专业人才培养目标，充分发挥学生的主观能动性，把握学生对新事物探索的兴趣，培养高技术水平的应用型人才。

### 3.2. 多种教学手段并举，强化自主学习热情

首先，在上课之前，将教学案例、模型、外业操作流程、数据处理步骤等资料，结合视频及文件等形式，下发给学生。因为学生对于社会实践的流程是很陌生的，教学视频等资料可以让学生提前预知工艺流程，有身临其境的效果[6]。

其次，让学生成为学习的主角，教师布置任务，提供过程步骤，对结果进行评价。过程中有疑问的，要通过自己学的知识进行解决，直至解决不了，教师才提供解决方案。

例如在线路工程放样实验中，将放样的教学视频、方案设计、精度标准、成果要求，在课前交给学生，让学生明确接下来的任务，分工协作，自己安排好全部的实习任务。待上课时学生已经基本将流程掌握，教师负责把控全局，对结果进行点评即可。例如小型无人机在《工程测量学》实践教学中的应用，首先要在课堂上，让学生了解无人机航测的原理，包括设备的组成、外业的流程、内业的流程，也要结合视频资料，操作软件等手段。然后在摄影测量模拟试验室进行模拟操作，实施过程中如操作不当，会发生无人机炸机等风险，所以模拟操作要进行多次操作，人人过关。最后进行实战教学，选取空旷场地，设计航摄方案，制作像控点，对航线、航高等进行设计，按照规程进行航摄影像采集，完成外业工作；内业数据处理，常用的 CC 建模基本步骤：数据准备、第一次空三处理、刺点、第二次空三处理、导出数据等，模型建立后，检查模型精度并分析处理，再利用 EPS 软件进行三维数据采集，直至成图。最终获得测区三维模型、正射影像、CAD 图等多种资料，让学生掌握全套的无人机航空摄影测量流程。通过教学内容的改革，可提升学生的实践操作能力，增强学生在行业的竞争力。

### 3.3. 提升课程章节关联度，增强学生的工程大局观

很多高校选用的陈永奇教授编著的《工程测量学》，该教材将工程规划设计、施工建设、运营管理三个阶段所需要的工程测量内容进行了全面的叙述。从工程三个阶段编教材是编著者的必然选择，教师

却需要活学活用，列举典型案例将这三个阶段的测量工作关联起来，体现一个工程所需要的完整测量工作，例如教学过程中，第二章讲述设计阶段线路工程测量的地形测量、线路中线测设、纵横断面测量，第七章的线路工程放样，第十三章的变形监测，制作成一个线路工程测量工作的专题进行讲解[7]。同样，在工程测量控制网、水下工程测量等方面也建立相关的专题讲座，提升了关联度的同时，也让学生对于工程有宏观上的认识。

例如《工程测量学》第二章线路工程设计阶段地形图测量，传统的方法是用全站仪或者 GPS 等仪器，人工去进行数据采集，在学校的实习教学中也是采用该方法。而现阶段生产已经普遍采用无人机航空摄影测量来完成，新方法无论从人力、物力、效率上均取得大幅进步。针对于无人机航空摄影测量在《工程测量学》实践教学的应用，应该把教学内容系统化、规范化、纸质化。多参与生产实践，从数据产品多样性来源的认知、数据处理软件流程的不同特点、成果质量检核的不同方法等多个方面指导学生。下图 1 是指导学生无人机航空摄影测量教学全过程的部分图片。



Figure 1. On-site teaching pictures-aerial photogrammetry  
图 1. 现场教学图片 - 航空摄影测量

### 3.4. 深入挖掘课程思政元素，提升工程测量教学层次

近年来，国家鼓励高校教学过程中融入课程思政元素，《工程测量学》作为一门纯工科的课程，好像没有什么思政元素啊？实则不然，有，并且很多。

本校测绘专业《工程测量学》教学中，把素质培养、品德修养融入到个人思政，将社会主义核心价值观的内涵纳入整体的课程设计中，做到专业知识培育和德育相结合，帮助学生树立正确的人生观、价值观和世界观，具体包括创新精神、工匠精神、法制精神、团队精神。结合《工程测量学》课程内容中蕴含的思政元素，从工程测量的内外业和工程案例角度说明该课程在思政教育中的可行性，在教学全过

程中,拟通过工程测量相关问题引入:提出问题→承接:回答问题→展开讨论→引申与思政教育→结束与总结等多个环节渗透思政教育理念,帮助学生深入理解工程测量理论知识、基本技能和基本方法,并运用现代化的教学手段,培养学生宏观把握测绘能力和动手能力,达到专业知识教育与思想政治培养的双重目标。

### 3.5. 考核方法的改革

传统的《工程测量学》实践教学考核方法,依据外业考勤和内业成果质量来评价成绩,这种考核无法精细的区分出自主学习能力和项目设计能力的差异。通过完成的项目报告结合外业考勤、内业成果质量进行考核更为合理,项目报告包括项目设计、外业操作、内业处理、成果质量分析等全过程,这样能提升学生的参与度,推动自主学习,独立思考,有效的提高了教学效果。

## 4. 结论

本研究将有力推进应用型本科测绘工程《工程测量学》课程体系和学科建设研究,强化实践教学结合生产实际,改革课程实习方案和激励机制,发挥教师团队优势和集体智慧,提高课堂教学质量和教学水平,创新专业人才培养理念和育人机制,推进创新型教育教学改革与实践,形成复合型应用人才培养模式,取得突出成绩。具体成效如下:

(1) 利用应用型本科院校等学科协调发展优势,形成《工程测量学》实践课程系统管理方案,建立课程应用能力导向的课程考核体系;

(2) 建立工程测量课程的测绘新技术方向大学生创新团队,形成知识发现机制和经验积累传承体系,制订《工程测量学》课程实践培养方案;

(3) 建立《工程测量学》知识发现机制和实践体系,培养学生实践生产能力,形成培育应用型人才培养的教育理念;

(4) 建立测绘专业学生集体实践机制,以实践教学模式和机制的创新来推动学生知识结构、科学精神、创新能力和综合素质提升。

## 基金项目

宿州学院传统专业改造提升项目(szxy2022ctzy01),安徽省质量工程(2022jyxm1615),宿州学院质量工程(szxy2022jyxm29, szxy2022jyxm03, szxy2023jyjf60),宿州学院校企合作实验基地(szxy2023xxhz01),教育部产学合作协同育人项目(220602168173258, 220900641063809)。

## 参考文献

- [1] 陈永奇. 工程测量学[M]. 第4版. 北京: 测绘出版社, 2016.
- [2] 张腾旭, 赫林, 申子宇, 等. “互联网+”及“虚拟仿真”模式下的《工程测量学》教学模式探索[J]. 湖北科技学院学报, 2022, 42(6): 117-120+141.
- [3] 张华, 杨敏, 郝明. “互联网+”背景下“工程测量学”混合式教学探索[J]. 科技风, 2022(14): 97-99.
- [4] 裴媛媛, 高旭光. 非测绘专业“工程测量学”教学改革与实践[J]. 测绘与空间地理信息, 2020, 43(8): 9-11+15.
- [5] 赵健赟, 宋宜容. “工程测量学”课程教学优化实践[J]. 测绘科学, 2015, 40(6): 162-166.
- [6] 连达军, 严勇, 郑留蒋, 等. 《工程测量学》课程设计系统设计与开发[J]. 测绘地理信息, 2016, 41(6): 95-99.
- [7] 殷志祥, 刘志伟, 吴艳兰, 等. 《工程测量学》教学实践探讨[J]. 测绘地理信息, 2019, 44(2): 124-126.