

土建类专业关于地理信息系统课程教学改革思考

莫 剑

南宁学院土木与建筑工程学院, 广西 南宁

收稿日期: 2025年6月14日; 录用日期: 2025年7月8日; 发布日期: 2025年7月16日

摘 要

针对南宁学院地理信息系统课程的教学现状, 结合土建类专业特点, 从理论和实践两个角度开展教学改革的思考。在理论教学改革方面, 挖掘课程思政元素, 探索任务驱动教学法的运用, 以地理信息系统在工程项目全生命周期管理中的应用探讨相关教学内容的选取。在实践教学改革方面, 丰富教学资源, 学生在工程项目全生命周期管理过程中运用地理信息系统技术开展分析, 并对实践成果进行评估。改革实践结果表明, 教学改革的实施, 提高了学生的学习兴趣 and 主动性, 强化了学生的技术能力, 促进了本专业的学习。

关键词

土建类专业, 地理信息系统, 教学改革

Reflections on the Teaching Reform of GIS Courses in Civil Engineering and Architecture-Related Majors

Jian Mo

College of Architecture and Civil Engineering, Nanning University, Nanning Guangxi

Received: Jun. 14th, 2025; accepted: Jul. 8th, 2025; published: Jul. 16th, 2025

Abstract

In response to the current teaching status of Geographic Information System (GIS) courses at Nanning University, this study explores teaching reform from both theoretical and practical perspectives,

taking into account the characteristics of civil engineering and architecture-related majors. In terms of theoretical teaching reform, the study identifies ideological and political education elements within the curriculum and investigates the application of task-driven teaching methods. It also examines the selection of teaching content based on the role of GIS in the full life-cycle management of engineering projects. For practical teaching reform, the study enriches teaching resources by engaging students in applying GIS technology for analysis throughout the life-cycle management of engineering projects, followed by an evaluation of practical outcomes. The results of the reform demonstrate that the implemented changes enhance students' learning interest and initiative, strengthen their technical skills, and improve overall academic performance in the discipline.

Keywords

Civil Engineering and Architecture-Related Majors, Geographic Information System (GIS), Teaching Reform

Copyright © 2025 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

地理信息系统(Geographic Information System, GIS)是在计算机硬件和软件系统的支持下,对地球表层的地理数据进行采集、存储、管理、运算、分析、显示和描述的系统。它融合了地图学、地理学、遥感、计算机科学,是一门理论性和实践性很强的学科[1],因其强大的空间数据管理功能和分析功能使得在测绘、水利、环境、规划、监测、交通、土木等领域具有广泛的应用。在一些非地理信息系统专业的人才培养方案中,此门课程学时有限,且未开设先修课程,导致学生学习起来比较吃力,学生不知道为什么学、如何学,学习成效不显著。本文以南宁学院建筑学专业地理信息系统课程教学为例,分析课程教学中存在的问题,在其他土建类专业中推广该课程,若继续按照当前教学模式则可能会面临相同问题。因此,结合土建类专业的特点,对教学方法和教学内容改革进行探讨。

2. 课程教学概况及存在的问题

南宁学院建筑学专业城乡规划方向开设地理信息系统专业选修课,课程名称为《GIS应用基础》,共32学时,计2学分。本课程基于ArcGIS软件开展教学,主要内容包括:1)地理数据采集、编辑、检查和存储;2)地图标注和符号化表达;3)地图制图;4)空间数据转换与处理;5)矢量数据空间分析;6)栅格数据空间分析。本课程的目标是通过“理论+实操”的教学方式,使学生掌握ArcGIS的基本原理,并能够根据实际需求运用恰当的工具处理地理数据,培养学生的数据处理能力、逻辑思维能力和空间分析能力,为学生开展城乡规划工作积累知识和技能。随着土建行业与地理信息系统结合的不断深入,地理信息系统的应用也不仅限于城乡规划,其他土建类专业也计划相继开设,学生对本门课程的掌握程度影响其所能胜任工作的覆盖面。在教学过程中,主要存在以下问题。

2.1. 课程思政融入不足

课程思政建设是落实立德树人根本任务的战略举措,人才培养必须将价值塑造、知识传授和能力培养相统一。地理信息系统课程内容包含了大量的原理和操作,具有较强的专业性,加上部分专业教师受

思政知识匮乏、改革创新能力不足等因素制约，导致学科中的德育元素没能被较好地挖掘并将其融入到课程内容当中。

2.2. 理论知识储备不足

该课程的主要授课对象为土建类专业学生，主要研究建筑的结构、设计、材料、环境、建造等方面，而地理信息系统专业课程体系涵盖地图学、遥感、测绘、空间数据库和计算机等多门学科。由此可知，专业的差异导致学生在学习前缺乏相应的理论知识储备，在学习过程中理解概念和原理存在困难，教师在课堂上需花费大量时间讲解，严重压缩了学生上机实践操作的时间。

2.3. 课程与专业的衔接不够紧密

地理信息系统课程为建筑学专业选修城乡规划方向的学生提供了重要的技术支撑，除此之外，没能更好地挖掘其他应用。大多数学生在学习完本课程后不知道如何运用地理信息系统专业知识来辅助本专业学习，未能够完全发挥其在建筑学课程体系学习中的支撑作用。随着土建行业发展变革，教育教学需根据行业发展作出相应的调整，从而带来一定挑战。

2.4. 教学模式有待优化

目前，课程总体学时不足，教师普遍采用边讲解边操作的方式，教学模式单一，教学资源有限，使得学生在听课过程中感到乏味、效率低下。学生在实践过程中一般按照教师和参考书籍的操作步骤进行练习，未能贴近实际项目，不利于培养学生自主思考的能力。

3. 地理信息系统课程教学改革

3.1. 理论教学改革

3.1.1. 融入思政元素

在教学过程中，向学生展示地理信息系统技术的发展脉络和历程，突出其在国家和社会发展中的作用，增强课程自信，激发学生对课程学习的兴趣。收集榜样人物事迹，激励学生向这些优秀人物学习；强调作为一名地理信息系统技术人员应具备的素质，培养学生的工匠精神。此外，应加强课程教学内容与专业建设的融合，让学生认识到通过学习地理信息系统能够辅助自身专业学习，适应行业多学科交叉融合的形势。

教师作为思政教育的实施者，其过硬的政治素质和专业能力为学生树立良好的榜样。因此，教师要充分认识到课程思政对于育德的重要性，不断学习、加强理解，提高思想政治素质，将丰富的理论知识融入课程教学。

3.1.2. 优化理论学习过程

利用中国大学 MOOC 和超星学习通等线上平台的教学资源，提前发布学习内容和任务。学生自行观看教学视频、完成学习测试、归纳所学知识、总结存在问题，在这期间教师负责督促学生完成学习，并查看学习成效、收集学习问题，做好课堂答疑准备。借助线上平台学生在课前完成自学，促使其养成自主学习的习惯，减少教师在课上讲解理论所花费的时间，授课更有针对性。

PPT 是目前被广泛采用的多媒体工具，但要避免使用大量文字，灵活运用网上教学资源，将枯燥乏味和难以理解的文字知识转换成图片、动画、视频等更为形象的表达[2]，以此吸引学生目光、方便学生理解、提高听课效率。

3.1.3. 加强专业衔接

教学要聚焦土建类专业的人才培养和行业需求。本文以工程项目全生命周期管理为切入点，以地理信息系统在土建行业的应用为重点，结合教材对授课内容进行改进。

规划阶段，充分发挥地理信息系统强大的数据管理和空间分析能力。一方面，调查采集用地现状、地形地貌、自然保护区、生态系统服务功能重要性、生态脆弱性、历史文化遗存、自然灾害风险、生态保护重要性等级评价、农业生产适宜性等级评价、城镇建设适宜性等级评价等对项目建设有重要影响的地理数据。弄清项目对数据条件的需求，通过讲授数据创建、形状和属性表编辑等内容，使学生能够根据条件对地理数据进行前期处理，以满足后期运算的需要。另一方面，叠加分析技术可用于评估项目建设的适宜性等级，该部分内容应重点介绍。最后，讲授三维分析技术，可用于直观地评价地形地貌和环境因素对不同设计方案的影响，为方案优化提供科学的决策支持。

设计阶段，建筑物受地形、日照、风向、周边建筑和设施影响，运用地理信息系统的地形分析功能，可辅助确定各项设计参数。同时，地理信息系统可提供建筑周边区域交通分析、交通流疏导能力分析、区域布局舒适度分析、可视度分析等设计服务，用于多方案对比。教学内容应选取地形分析、景观视域分析、交通网络构建和设施服务区分析、设施优化布局分析、交通可达性分析、空间句法、空间回归等板块进行介绍。

施工阶段，将建筑信息模型与地理信息系统数据进行整合，共同建成“BIM+GIS”一体化平台对施工过程进行管理是目前主要的应用形式。在施工进度方面，“BIM+GIS”平台提供了三维动态视图，帮助项目组成员了解当前施工状态，地理信息系统的空间分析功能可对施工现场潜在的地理和环境障碍进行辅助分析，指导施工规划。在优化资源分配方面，“BIM+GIS”平台集成了二者的优势，可以对项目所需的人力、物力进行评估，并根据施工进度进行调整，提高资源利用、减少浪费、降低成本，地理数据中蕴含的信息，起着重要作用。在加强现场管理方面，“BIM+GIS”平台可以加强对施工现场的实时监控和管理，地理信息系统提供的天气、交通等信息，确保了施工顺利进行。地理信息系统为该阶段提供了宏观的指导，比如最佳施工路径选择、环境保护措施规划等，“BIM+GIS”两种技术结合为提升项目的整体效率和质量提供了可能。综上所述，地理信息系统在该阶段主要是运用三维可视化技术和空间分析技术辅助施工；在教学过程中，侧重教会学生掌握地理数据检索、存储、索引和记录等功能，学会运用地图代数；在该阶段，认识需求和分析数据的能力也很重要，在教学过程中应注重引导、加强训练。

运维阶段，地理信息系统应用从简单的数据处理和展示向数据挖掘以及智能化分析、应用和服务转变[3]。该阶段要求技术人员学会运用移动终端设备对设施的数据进行采集，并对采集到的数据进行处理，使其满足可用于分析的需求。地理信息系统还能与其他定位系统、导航系统等关联，获取更多设施信息，具有更高的技术要求。在课堂上通过视频和图片向学生介绍土建行业常用的移动终端设备和系统集成情况，加强地理数据处理的规范性教育(表1)。

3.2. 实践教学改革

3.2.1. 优化授课形式，增加实践时长

针对传统授课形式存在的问题，采取任务驱动，提前布置实践任务，让学生带着任务和疑问自学，引起学生兴趣、激发学习主动性，随后在课堂上围绕任务和学生的疑惑进行讲解。这种线上加线下的任务驱动形式，让学生具有更明确的学习目标，并且充分利用了课余时间，为课堂留下充足的时间进行实践操作和指导。

3.2.2. 理论联系实际，改进实践内容

建设工程项目包括建筑工程、道路工程、桥梁工程、水利工程、隧道工程等类型，开展教学前应收

集并整理好各类项目资料(已建、在建、未建)和有关地理数据。根据课程内容,明确实践任务,发布实践指导书,明确实践目的、要求。

Table 1. Teaching content of geographic information system course

表 1. 地理信息系统课程教学内容

课程次数	授课内容	内容概述	学时
第 1 次	内容 1: 课程简介、GIS 概论	1) 介绍课程基本情况; 介绍 GIS 的概念、发展历程、构成、常用软件、应用, 融入思政元素 2) 认识 ArcGIS 软件构成, 介绍 ArcMap 用户界面 3) 认识相关数据采集设备	2
	内容 2: 要素创建、编辑、检查	1) 地图文档、几何数据和数据库创建 2) 几何数据形状和属性数据编辑, 拓扑检查、改错	2
第 2 次	内容 1: 文字标注、符号化表达、图纸制作	1) 文字标注: 自动标注、注记要素 2) 符号化表达: 符号、色彩表达 3) 图纸制作: 添加图名、指北针、比例尺、图例, 图片导出	2
	内容 2: 空间数据转换与处理	1) 投影变换: 定义投影、投影变换、动态投影 2) 空间校正矢量、地理配准栅格 3) 数据拼接和提取	2
第 3 次	内容 1: 矢量数据空间分析	1) 缓冲区分析: 点、线、面缓冲区制作; 多环缓冲区制作 2) 叠加分析: 图层擦除、标识叠加、相交、交集取反、图层联合、修正更新、空间连接 3) 课堂练习: 选址分析	2
	内容 2: 栅格数据空间分析	1) 设置分析环境: 像元大小、处理范围 2) 距离制图: 欧式距离、欧式分配、成本距离、成本路径 3) 密度制图: 核密度、线密度、点密度 4) 栅格插值: 反距离权重插值、样条函数插值、克里金插值、自然邻域法插值、趋势面法插值 5) 重分类: 新值、空值设置 6) 栅格计算: 数学运算、函数运算 7) 课堂练习: 城市用地适宜性评价 8) 课后作业: 工程项目规划阶段选址分析	2
第 4 次	内容 1: 三维场景模拟	创建地表面; 地表面的可视化; 制作 3D 影像图、规划图; 创建二维半建筑和场景; 创建真三维场景; 制作三维动画	2
	内容 2: 地形分析和构建技术	1) 坡度坡向分析; 道路纵断面分析和设计; 构建规划地表面和场地填挖分析 2) 课后作业 1: 完善工程项目规划阶段地形分析和环境评价, 辅助确定建筑物设计参数; 3) 课后作业 2: 施工阶段地理和环境障碍辅助分析	2
第 5 次	内容 1: 景观视域分析	1) 简单的视线分析; 构建带建筑的栅格地表面; 景观点、面、线路视域分析 2) 课后作业: 工程项目设计阶段可视化分析	2
	内容 2: 交通网络构建和设施服务区分析	1) 道路交通网络的构建; 最短路径的计算; 设施服务区分析 2) 课后作业: 工程项目设计阶段交通分析、交通流疏导能力分析	2

续表

	内容 1: 设施优化布局分析	设施选址和位置分配运算; 服务区划分和再分配	2
第 6 次	内容 2: 交通可达性分析	1) 基于最小阻抗的可达性评价; 基于平均出行时间的可达性评价; 基于出行范围的可达性评价 2) 课后作业 1: 工程项目设计阶段区域布局舒适度分析 3) 课后作业 2: 工程项目施工阶段最佳施工路径选择	2
第 7 次	空间句法	1) 轴线分析; 可视图分析 2) 课后作业: 工程项目设计阶段空间结构分析	4
第 8 次	空间回归分析	1) 空间回归分析; 线性回归分析 2) 课后作业: 设计阶段环境和设施对工程项目影响性分析	4

基于工程项目、开展实践教学。一方面, 每个学生可以根据自己的特长选择项目进行设计。另一方面, 也可以为所有学生指定相同的工程项目。在选定工程项目后, 本门课程所要完成的实践内容, 均围绕此项目展开, 学生需运用每次课程学习的技术根据实践指导书要求完成对项目的分析。在条件允许的情况下, 结合课程内容增加户外实践[4], 通过实地考察, 能够更真实地感受到周边环境对项目设计的影响, 帮助分析。若是选择已建或在建的项目, 可将自身的设计方案与实际进行比对。最后, 将每次实践成果整合起来, 形成一份完整的报告, 说明清楚地理信息系统技术的运用情况以及对工程项目产生的影响。从地理信息系统技术运用、学科交叉成效、说明报告质量等方面对实践成果进行评估。

3.2.3. 丰富教学资源, 教学过程留痕

两门学科之间的结合不仅对教师能力和教学过程带来了一定挑战, 还对教学资源提出了更高的要求。为保障实践教学的顺利开展, 需提前收集相关数据资源, 但由于数据涉及规范性、保密性、多样性等特征, 收集起来存在一定难度, 这就要求教师课前拓宽资料搜集范围并按实践内容进行梳理。为了让学生在听完教师讲授之后还能够自行回顾, 将每次操作过程录制成视频发布至超星学习通平台[5]。目前, 已录制操作视频 160 余个, 如图 1 所示。



Figure 1. Selected operational video demonstrations

图 1. 部分操作视频

4. 教学改革效果

采用上述理论和实践教学改革, 对选修该门课程的土建类专业 63 名学生在课程结束后, 主要从学生

的学习兴趣、技能熟练度、促进专业学习、提高自学积极性 4 个方面进行问卷调查。经过统计, 84.1% 的学生对课程学习兴趣高, 88.9% 的学生经过更多练习后对技能有较高的熟练度, 96.8% 的学生认为对自身专业学习有帮助, 98.4% 的学生认为学习方式的转变能够提高自学的积极性, 问卷调查结果如图 2 所示。

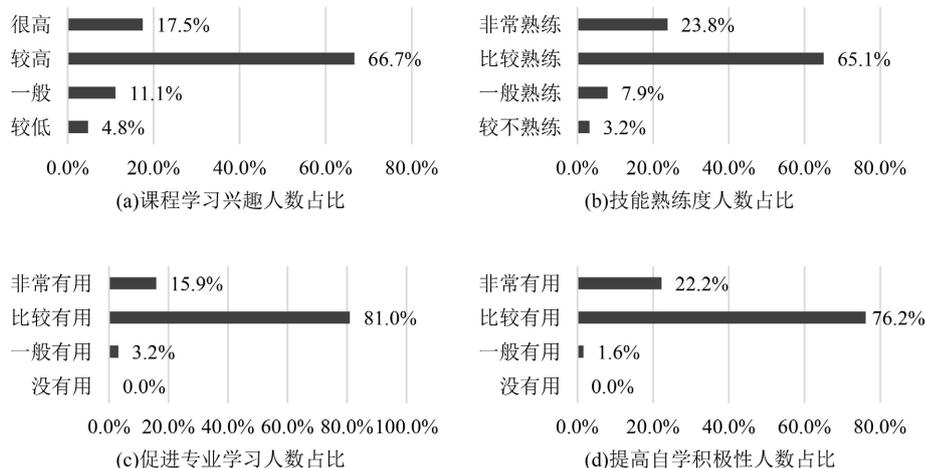


Figure 2. Questionnaire survey results
图 2. 问卷调查结果

5. 结语

随着地理信息系统在土建行业的应用逐步深入, 课程教学应聚焦人才培养和行业发展与时俱进, 不断改进教学内容和教学方法。通过列举地理信息系统在工程项目全生命周期管理过程中的运用, 创新性地改进教学内容, 使其更符合土建类专业学生的需求, 加强学科之间的联系, 增强学生课程自信。同时, 注重理论与实际的结合, 为学生提供更多实践机会, 以实践提升学生的理论基础、技能应用、分析思维等能力, 培养理论扎实、技能娴熟、思维发散、多学科交叉的综合人才。

参考文献

- [1] 张献伟, 刘卫军, 石磊, 等. 测绘专业地理信息系统实践教学改革研究[J]. 地理空间信息, 2020, 18(10): 124-125+6.
- [2] 刘智勇, 林凯荣, 董春雨. 水利类专业遥感与地理信息系统课程教学改革探索与实践[J]. 高教学刊, 2023, 9(24): 57-60+65.
- [3] 周群, 张志敏, 李潇, 等. 乡村振兴背景下“GIS+”在农村公路全生命周期的应用与研究[J]. 广东土木与建筑, 2025, 32(4): 10-13.
- [4] 李琳, 郑恩楠, 王笑峰. 水利类专业地理信息系统课程教学改革思考[J]. 大学教育, 2024(21): 37-40.
- [5] 陈学兄, 段永红, 王国芳, 等. 非地理信息系统专业 GIS 实验课程教学改革[J]. 中国现代教育装备, 2024(23): 121-124.