

地理信息系统规划应用课程在非 GIS 专业的教学设计

杨克*, 赵亚敏, 殷明辉, 万萍

(黄河科技学院, 郑州 450063)

摘要: 地理信息系统规划应用课程是一门综合性较强的课程, 要求学生不仅具有系统的地理信息系统理论知识体系, 还要有从 GIS 软件认知到功能应用, 再到综合与创新的应用能力。地理信息系统规划应用课程在非 GIS 专业教学具有理论知识集成、实践应用突出、内容更新快等特点, 强调新颖性、实用性、技巧性、全面性和实战性, 在教学时长限定和授课内容丰富之间存在一定的矛盾。因此, 本文结合教学实践, 以城乡规划管理专业的 GIS 规划应用课程教学改革为例, 认为必须从课程本身的特点入手, 基于“两性一度”评价设计理念, 应用有针对性地教学方法和教学手段开展教学, 注重课程教学的高阶性、创新性和挑战度, 分析非 GIS 专业的规划应用课程地位作用, 构建教学内容体系, 探索教学方法与实验教学, 从点到面实施, 分类分步的进阶式推进, 以期提高 GIS 规划应用课程教学效果, 充分调动起学生学习的劲头和潜力, 以期培养出能够与市场接轨的优秀规划人才, 同时更好地实现专业的可持续发展。

关键词: 地理信息系统; 能力培养; 教学质量

DOI: 10.48014/fcls.20240120001

引用格式: 杨克, 赵亚敏, 殷明辉, 等. 地理信息系统规划应用课程在非 GIS 专业的教学设计[J]. 中国土地科学前沿, 2024, 2(1): 1-7.

0 引言

地理信息系统 (geographic information system, 简称 GIS) 是一种集成了地理空间数据和信息的计算机系统, 以解决复杂的管理、规划和决策等问题^[1]。随着计算机技术、信息技术、空间技术、网络技术的发展, GIS 已经从面向地理学等专业发展成为融合文理发展的课程^[2]。通过近年来地理信息系统的教学实践^[3-9], 发现由于该课程具有理论知识集成、实践应用突出、内容更新快等特点, 强调新颖性、实用性、技巧性、全面性和实战性, 在教学时长限定和授课内容丰富之间存在一定的矛盾, 尤其是非 GIS 专业学生知识结构不完整, 若系统深入学习 GIS 理论, 将面临很大的困难, 也激不起学生学习的兴趣, 学习效果也不好^[10]。因此, 必须转变教学思

路, 从课程本身的特点入手, 全员、全过程、全方位深化课程改革。结合教学实践, 本文以城乡规划管理专业 (以下简称“城规专业”) 的 GIS 规划应用课程 (以下简称“本课程”) 教学为例, 分析非 GIS 专业的本课程地位作用, 构建教学内容体系, 探索教学方法与实验教学, 应用有针对性地教学方法和教学手段开展教学, 以期提高 GIS 规划应用课程教学效果。

1 课程的地位作用

1.1 地位

本课程的教学强调新颖性、实用性、技巧性、全面性和实战性, 不仅能够深化后续城规专业基础课程的学习理解, 还能够对《城乡规划设计》等项目化教学课程提供必要的技术保障。

* 通讯作者 Corresponding author: 杨克, 2212531072@qq.com

收稿日期: 2024-01-20; 录用日期: 2024-02-22; 发表日期: 2024-03-28

1.2 作用

GIS已经广泛应用于各个领域,尤其是城市规划、环境保护、交通管理、灾害监测、农业管理、地质勘探等领域,如利用空间分析功能,开展坡度、坡向分析等;通过GIS信息挖掘与处理,能够按照要求制定国土空间规划方案;利用GIS叠加、缓冲、路径优化等技术,开展仓储空间、物流枢纽等物流规划、交通分析以及疾病流行管控等实用性分析与监测;基于Python与开源GIS,开展数字孪生城市Web-GIS开发、信息大数据挖掘等。本课程不仅可供城市规划专业使用,还可供地理科学、土地资源管理、物流管理、交通运输、测绘、遥感技术与应用、地质工程、数据科学与大数据技术等专业领域使用。

2 “两性一度”评价设计

教育部曾于2018年8月发文要求高校课程教学具有高阶性、创新性和挑战度,简称“两性一度”^[11]。鉴于地理信息系统规划应用课程由授课准备和实施过程两个环节组成,因而“两性一度”评价指标可设立这两大类^[12]。基于此,本课程教学“两性一度”评价设计具体体现在以下三方面。

2.1 高阶性

拟通过本课程的学习,使学生在专业课学习基础上,加深理解城乡规划原理;将国土空间规划学科的理论与技术充分结合,通过案例带动学生对GIS原理深刻体会,熟练应用GIS软件操作解决实际问题,使学生具备解决城乡规划领域相关应用问题的综合能力和系统的分析设计思维。

2.2 创新性

本课程内容紧跟时代步伐,与国土空间规划行业发展趋势、应用热点与前沿领域紧密结合。通过上机实验,本课程使学生进一步加深对课堂所学知识理解与认识,增强实际动手能力、分析解决问题能力和创新能力。在教学形式上,本课程体现先进性和互动性,通过课程公告、GIS规划应用讨论、问题分析答疑、应用案例剖析、GIS规划应用作品构思与设计分享、上机实验、课外学习任务、国际前沿

热点跟踪、就业和升学GIS规划应用方向、大作业研究等复合化、多元化的教学方法与措施,以及考试评定及授课文档管理,完成项目推进落地。本课程改革体现探究性和个性化,通过学生按图索骥式的操作学习和思考,在获得较为系统的实际技能训练的同时,还能够对与之对应的相关理论知识有更好更透彻的理解。

2.3 挑战度

课程通过层层递进的跨学科知识理论讲解,结合不断迭代、主题复合的规划应用技术实操强化,以就业和升学GIS规划应用为出发点,促使学生掌握由单一基础的规划应用基本技能逐步向系统集成的规划应用交叉融合技能转变,不断提高学生对课程的敏感度、兴奋度和求知欲,激发学生潜能,培养勇于挑战、不断攀升的优秀品质,打造就业有市场、升学受欢迎的专业综合素质全面发展的紧俏人才。

3 课程教学目标

作为地方本科院校,黄河科技学院在转型发展过程中十分重视学生实践能力的培养,而科学合理的实践城乡规划课程体系是培养学生实践能力、提升学生就业竞争力的重要保障,也是专业自身发展的内在需要^[13]。城乡规划管理专业作为理论与应用并重的专业,该专业以“规划”为核心整合融贯各相关学科知识^[14],自开设以来十分重视学生的实践教学。因此,必须加快构建科学合理的教学体系,努力提高实践教学水平,不断提升学生的实践能力,才能融入地方经济社会发展,更好地服务地方城乡规划行业,为推进乡村振兴战略做出贡献,同时更好地实现专业的可持续发展。

3.1 总体目标

本课程教学以培养符合新时代应用型人才为主要目标,使学生不仅能系统掌握GIS规划应用主要的知识,还可熟练地应用GIS技术解决城规专业的有关问题。本课程将紧密支撑后续项目化教学课程,有利于开阔学生视野,为其进一步深造与未来就业打基础。

3.2 具体目标

3.2.1 知识目标

本课程教学改革的主要知识内容包括:(1)GIS 基本概念、基本构成、系统功能和发展现状;(2)GIS 数据的结构、空间数据库构建;(3)空间数据的分析、应用及图件制作等;(4)GIS 的空间应用模型。通过区位分析、空间布局、技术集成等地理信息系统的应用可有助于解决国土空间规划系列问题,使城规专业学生掌握更具操作性的规划理论和应用知识。

3.2.2 能力目标

本课程不仅可以帮助学生使用 ArcGIS 软件;而且还可以让学生通过实例掌握开发 GIS 项目的方法与步骤。通过实验,学生对 GIS 基本理论有了更深地理解,动手能力获得进一步提升。实验目标是要加深学生对 GIS 理论与实践等知识点的认识,懂得如何利用 GIS 研究和解决城乡规划问题的思路,熟练掌握 ArcGIS 软件的操作和应用。

3.2.3 素质目标

通过本课程教学实践使学生养成主动思考、认真钻研的习惯,激发学生的探究能力和创新精神,培养学生认真细致的工作态度、团结协作的团队精神和勇于担当的责任意识,使学生即可获得较为系统的实际技能训练,还能够对与之对应的相关理论

知识有更好更透彻的理解。而两者兼具,将是作为城乡规划应用型人才的基本素质的重要体现。

4 课程教学改革

4.1 教学内容设计精准化

调整教学计划,合理安排教学内容。主要包括两个方面的改进:第一,根据城乡规划就业领域与升学方向,完善教学大纲,重视课程设计与实践环节,使学生通过实验案例的操作,加深对理论知识的理解与体会,熟练掌握城乡规划项目内涵、系统决策、空间表达等相关知识,对于空间组织、形态表达等规划方法和要点能够熟练运用,锻炼学生抓项目核心问题的能力和系统分析的能力,提升教与学的效率。第二,基于本课程的地位和作用,从城规专业建设出发,分析本课程与其他专业课程的协同内容,梳理教学的重点、难点,尤其注重地理信息系统在城乡规划领域的应用和实例分析,比如可设置制作区位分析图、时态数据应用变化的可视化模拟等内容环节^[8]。

教学内容设计有机融合思政理念,科学体现“两性一度”(图 1)。本课程通过城乡规划 ArcGIS 应用实例、行业前景与热点剖析等案例与文献查询环节的设计,结合城乡规划专业实践的特点,基于生态文明战略实践,促使学生针对自然具有“敬畏、

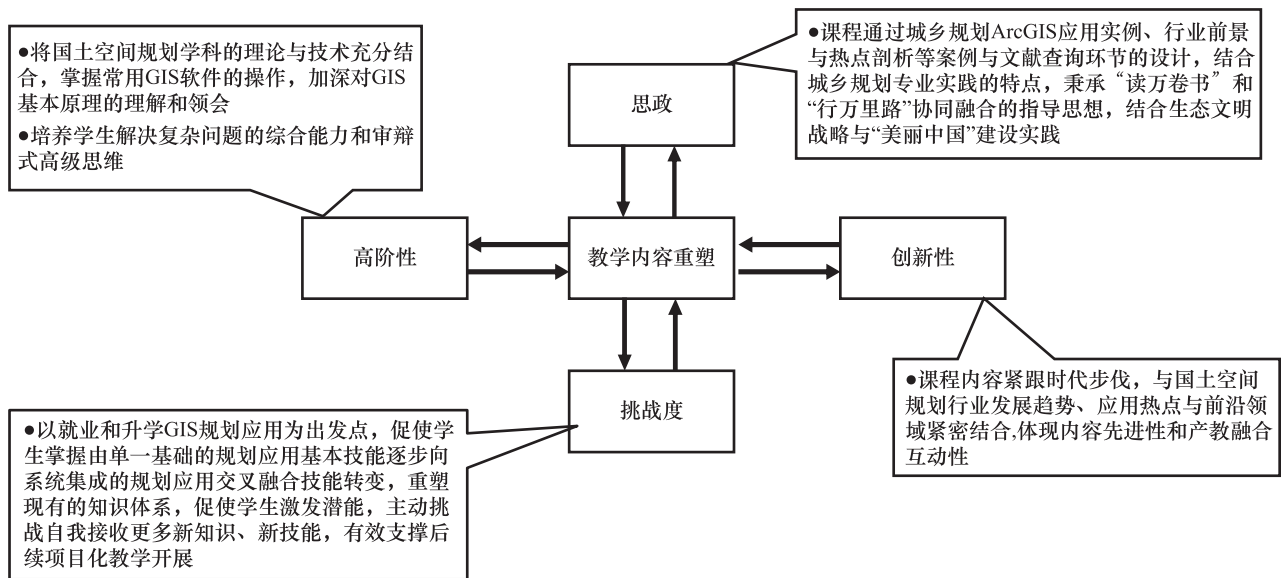


图 1 课程教学内容设计

Fig. 1 Design for teaching contents of the course

尊重、顺应、保护”的生态文明意识,进一步提升学生的生态价值观^[15],确保教学过程中能够有机融入课程思政的理念和元素^[9]。课程高度重视教学准备和教学过程中的“两性一度”设计体现,提高学生处理综合类问题的系统能力和审辩式思维能力;课程内容与国土空间规划行业发展趋势、应用热点与前沿领域紧密结合,体现内容先进性和产教融合互动性;以就业和升学 GIS 规划应用为出发点,促使学生掌握由单一基础的规划应用基本技能逐步向系统集成的规划应用交叉融合技能转变,重塑现有的知识体系,促使学生激发潜能,主动挑战自我接收更多新知识、新技能,有效支撑后续项目化教学开展。

课程知识点精简。非 GIS 专业学生学习 GIS 知识时往往课时有限,不能像 GIS 专业那样全面详细讲解,因此,针对非 GIS 专业学生,课程删减如视域分析、网络分析等较专业内容,详细讲解如图表创建与管理、时态数据分析、DEM 制作、坡度坡向等内容,有助于学生较好地理解知识点^[17]。

4.2 教学资源开发多样化

在课程教学资源开发设计方面,课程通过自编教材、辅助教材、重点内容讲义、热点应用和技术操作等案例库、核心知识点和技能考核题库、国内外先进的 GIS 规划应用案例视频、院士专题报告视频、企业领军人物的高端访谈视频、国内外海量集成数据等丰富多样化的教学资源设计融入,有力保障课程改革目标落实到位。

4.3 教学方法手段丰富化

在教学方法和手段设计方面,通过课程公告、GIS 规划应用讨论、问题分析答疑、应用案例剖析、GIS 规划应用作品构思与设计分享、上机实验、课外学习任务、国际前沿热点跟踪、就业和升学 GIS 规划应用方向、大作业研究设计等复合化、多元化的教学方法与措施,以理论讲授、实验强化、案例剖析、项目观摩、分组汇报、讨论总结等多种教学形式,设计合理的课程学习时长,全方位发挥线上教学、线下钻研、混合式教学的作用。

4.4 教学实验创新灵活化

4.4.1 强化实验创新能力培养

城乡规划类专业不仅需要具有融会贯通理论知识的能力,而且还要具有创新精神和能力^[16]。学生除了要掌握理论知识外,需具备一定的动手能力。如果课程设计脱离实际应用,就规划论规划,将不利于学生“放大思维、系统思维”能力的培养。通过本课程教学,使学生从真实案例项目的经济数据、人口数据等多维度、真实的基础资料,培养学生利用 GIS 技术开展城乡规划数据的时空模拟等系统性思辨能力。因此,通过改进课程内容,做到课内教学理论内容和课外自主研究与实验内容的无缝连接(表 1),理论课和实验课的教学均能取得良好效果^[17]。

表 1 课程教学实验主要设计

Table 1 Main design for teaching experiment of the course

序号	课程模块	课内教学理论	课外自主研究与实验	标准要求
1	GIS 基本原理与 ArcGIS 简介	ArcGIS 基本原理、基本介绍资料的收集、分析和整理、应用实例、行业前景等案例与文献研究分析	ArcGIS 简介等资料搜集,计划用时 2 小时	清晰阐述 ArcGIS 简介等资料搜集调研的目的、内容,以及寻找调研资料获取途径等,能够根据搜集任务书独立完成资料调研,确定调研主题、调研搜集方法途径等内容,完成资料整理归纳
2	空间数据库管理工具 ArcCatalog 基础	空间数据库管理工具 ArcCatalog 功能、界面操作应用原理	空间数据库管理工具 ArcCatalog 功能应用调研、界面的基本操作使用,计划用时 2 小时	能根据空间数据库管理工具 ArcCatalog 的功能合理设计调研需求,学会掌握如何创建、管理、删除数据,对于基本操作和技巧应结合软件多加练习

续表

序号	课程模块	课内教学理论	课外自主研究与实验	标准要求
3	空间可视化工具 Arc-Map	ArcMap 简介与界面、Arc-MAP 地图文档的创建与保存	通过 ArcMAP 界面操作熟悉主要常用功能,利用 Arc-Map 新建并保存 mxd 文件等,计划用时 3 小时	学会 ArcMAP 浏览、编辑地图以及基于地图的分析,熟练掌握加载数据及地图图层关闭、复制、删除、顺序、标注和更改图层符号等操作
4	空间数据的处理	空间数据处理、空间数据裁剪等空间数据处理原理	了解空间数据裁剪、拼接和提取等内容的基本原理,通过裁剪功能掌握矢量数据裁剪、栅格数据裁剪的基本操作等,计划用时 4 小时	掌握空间数据裁剪、拼接和提取等操作的基本原理,熟练应用已有数据、矩形、多边形、圆形、点等形式裁剪等
5	空间分析工具 Arc-Toolbox	ArcToolbox 简介、Arc-Toolbox 工具集使用方法及原理	分别体验 ArcToolbox 中工具箱、工具集和工具三个层次的作用与区别,打开工具对话框,填写相应的参数,以此实现所需的功能等,计划用时 4 小时	理解 ArcToolbox 具有空间处理和空间分析的功能,分门别类放于不同工具箱的设置,学会 ArcToolbox 工具集的各种工具以及其功能和使用方法
6	ArcGIS 矢量数据的空间分析	缓冲区分析简介、用缓冲区向导建立缓冲区等方法原理	体会缓冲区应用的实例,如污染源对其周围的污染影响、居住区规划因素影响分析等,添加缓冲区向导、使用向导建立缓冲区,计划用时 4 小时	熟悉通过向导工具为缓冲区分析提供简介操作方式的方法等
7	ArcGIS 三维分析	三维分析主要工具功能集成、DEM 等制作技能原理	学会通过 3D Analyst 扩展模块,创建三维模型和交互式地图,进行栅格插值、地形转栅格等功能,计划用时 4 小时	理解三维分析模块是重要扩展功能,可以创建栅格表面、进行插值、生成 TIN 和进行表面分析等原理;基于案例结合三维分析,生成栅格图,通过阴影效果设置等方法,获取 DEM 等

4.4.2 突出实验设计创新

为了更好地培养应用型人才,针对不同应用背景领域编制了丰富的城乡规划类案例创新实验,由问题引出地理信息系统规划知识点并加以讲解,然后用理论教学内容对应的 GIS 技术在上机实验时解决问题^[17],实验主题包括专题制图分析、空间研究技术分析(叠加分析、缓冲分析、城市用地适宜性评价等)、三维分析技术(三维场景模拟、地形分析和构建、景观视域分析等)、交通网络分析技术(交通网络构建、设施服务区分析、设施优化布局分析、交通可达性分析等)、规划信息管理技术(规划管理信息系统、规划信息资源管理等)等。

4.4.3 重视实验方式灵活化

实验采用上机实验的方式,调动学生主观能动性,第一,提出实验任务,通过课堂理论串讲、课下

研究整理,鼓励学生提出解决思路,编制实验步骤,加深实验步骤印象。第二,以综合实验方式,促进学生对知识融会贯通,并实行学生分组,各小组随机抽签实验题目,通过课下充分研讨准备,由小组代表完成课堂实验演示,强化对知识的综合应用能力。第三,进行师生角色互换,利用翻转课堂,鼓励学生主动参与^[2],并通过大作业考核的方式,调动学生上机实验的积极性,激发学生主动学习潜能,使学生能够更深刻地理解 GIS 规划应用的重要价值^[17]。

5 结语

地理信息系统规划应用课程在非 GIS 专业的教学涉及知识较广,因此,课程内容需从市场导向出发进行系统设计,做到与市场需求紧密衔接,以

实现学生高质量就业并兼顾学习深造为目标,从点到面实施,分类分步的进阶式推进,充分调动起学生学习的劲头和潜力,增加学生对学习的积极投入,让学生们以更加主动的状态学起来、做起来、忙起来,使非 GIS 专业地理信息系统规划应用课程教学真正成为提高教学质量的主渠道,为努力打造一流的城乡规划专业产教融合型课程体系提供有力支撑。

利益冲突:作者声明无利益冲突。

参考文献(References)

- [1] 汤国安,杨昕,张海平,等.地理信息系统空间分析实验教程[M].北京:科学出版社,2021:1-2.
- [2] 董少春,胡欢,尹宏伟.高校地理信息系统课程的教学改革实践[J].高等理科教育,2021,156(2):83-88.
<https://doi.org/10.3969/j.issn.1000-4076.2021.02.014>
- [3] 韦娟,刘乃安.地理信息系统课程教学体会及改革实践[J].实验室研究与探,2018,37(5):219-221,239.
<https://doi.org/10.3969/j.issn.1006-7167.2018.05.051>
- [4] 王本林,李伟涛,曾微波,等.校企合作框架下 GIS 开发类课程双师同堂教学模式探索[J].教育信息化论坛,2022,6(11):45-47.
- [5] 陈川,刘桂萍,蔡宏明,等.地质类专业遥感与地理信息系统一体化综合实践教学改革探索[J].中国地质教育,2018,27(2):68-72.
<https://doi.org/10.3969/j.issn.1006-9372.2018.02.018>
- [6] 柳锦宝,王增武,喻亮,等.“案例一任务驱动”教学模式在 GIS 开发类课程中的应用探讨[J].教育教学论坛,2017(5):140-141.
- [7] 王佳,冯仲科.“网络地理信息系统”课程教学改革探讨[J].中国林业教育,2016,34(1):51-53.
<https://doi.org/10.3969/j.issn.1001-7232.2016.01.015>
- [8] 刘赛艳,解阳阳.“地理信息系统原理”课程教学改革与探索[J].科技风,2023(1):90-92.
<https://doi.org/10.19392/j.cnki.1671-7341.202303029>
- [9] 吴佳妮,邹丹,肖汶斌,等.“地理信息系统”课程开展课程思政教学探讨[J].教育教学论坛,2021(41):129-132.
- [10] 王世界.非地理信息系统专业 GIS 课程实验教学改革与探索[J].测绘与地理空间信息,2013,36(8):55-57.
<https://doi.org/10.3969/j.issn.1672-5867.2013.08.017>
- [11] 吴岩.建设中国“金课”[J].中国大学教学,2018(12):4-9.
- [12] 宋专茂,江波.课程教学“两性一度”评价的指标建构与实施方法探索[J].上海教育评估研究,2021,10(2):62-67.
<https://doi.org/10.13794/j.cnki.shjee.2021.0028>
- [13] 赵永峰,郑慧.地方院校人文地理与城乡规划专业实践教学体系构建研究:以集宁师范学院为例[J].安徽农学通报,2018,24(11):142-145.
<https://doi.org/10.16377/j.cnki.issn1007-7731.2018.11.060>
- [14] 孙施文.我国城乡规划学科未来发展方向研究[J].城市规划,2021(2):23-35.
- [15] 杨恢武,陶贵鑫,周凤林.国土空间规划背景下城乡规划专业培养方案适应性研究[J].规划师,2023(8):140-146.
<https://doi.org/10.3969/j.issn.1006-0022.2023.08.019>
- [16] 宋双华,郭荣朝.城乡规划类专业学生实验创新能力培养探析[J].实验技术与管理,2011,28(5):150-152.
<https://doi.org/10.3969/j.issn.1002-4956.2011.05.044>
- [17] 张梅.非 GIS 专业地理信息系统课程教学改革探讨[J].高师理科学刊,2016,36(9):98-100.

The Teaching Design of GIS Planning Application Course for non-GIS Majors

YANG Ke^{*}, ZHAO Yamin, YIN Minghui, WAN Ping

(Huanghe Science & Technology University, Zhengzhou 450063, China)

Abstract: The course of GIS planning and application is a strong comprehensive course, that requires students not only to master a systematic theoretical knowledge system of geographic information systems, but also to have the ability to apply GIS software from cognition to functional applications, and then to comprehensive and innovative applications. The teaching of the GIS courses for non-GIS majors has the characteristics of theoretical knowledge integration, outstanding practical application, fast content updating, etc., emphasizing novelty, practicality, skill, comprehensiveness, and real-world combat, and there is a certain contradiction between limited class hours and increased teaching content. Therefore, in order to achieve the goal of innovative and applied talents training, combined with didactical practice, the paper takes the teaching of GIS planning application course in urban and rural planning management as an example, and considers that it is necessary to start from the characteristics of the course itself, based on the concept of “one degree for both genders” evaluation and design, and apply targeted teaching methods and teaching tools to carry out the teaching, focusing on the higher order, innovation and challenge of the course teaching, analyzes the status and role of GIS planning application course for non-GIS majors, builds a teaching content system, explores teaching methods and experimental teaching, implements from point to surface and advances step by step in order to improve the teaching effect of GIS planning application course, mobilizes fully students’ enthusiasm and potential for learning, improves continuously students’ practical abilities and the quality of cultivating applied talents, and achieves simultaneously better professional sustainable development.

Keywords: Geographic information system; ability development; teaching quality

DOI: 10.48014/fcls.20240120001

Citation: YANG Ke, ZHAO Yamin, YIN Minghui, et al. The teaching design of GIS planning application course for non-GIS majors[J]. *Frontiers of Chinese Land Sciences*, 2024, 2(1):1-7.

Copyright © 2024 by author(s) and Science Footprint Press Co., Limited. This article is open accessed under the CC-BY License (<http://creativecommons.org/licenses/by/4.0/>).

