

基于复杂网络的吉安市历史文化型绿道选线适宜性研究

毛伟 徐雷

江西师范大学

DOI:10.12238/pe.v3i4.15119

[摘要] 城乡历史文化遗产意义重大,而兼顾生态文明和历史文化属性的绿道构建是新时代文化强国建设的科学实践。当前城市绿道规划中,历史文化资源与绿道发展的有效结合及选线科学性问题亟待解决。针对吉安市历史文化资源丰富但绿道建设滞后的现状,本文基于ArcGIS平台和Network X平台,运用德尔菲法、层次分析法,结合复杂网络模型,构建了吉安市历史文化型绿道选线评价模型,通过单因子适宜性评价和多因子叠加分析,进行适宜性评估和模拟,确定了潜在线路。该研究探索了相关选线机制,为历史文化资源丰富地区的绿道规划提供参考,但存在基础数据和评价体系方面的不足,未来需进一步完善。

[关键词] 复杂网络; 历史文化型绿道; 选线适宜性; 吉安市中心城区

中图分类号: G633.51 文献标识码: A

Study on Suitability of Route Selection for Historical and Cultural Greenways in Ji'an City Based on Complex Network

Wei Mao Lei Xu

jiangxi normal university

[Abstract] Urban and rural historical and cultural heritage is of great significance, and the construction of greenways that balance ecological civilization and historical and cultural attributes is a scientific practice in building a culturally strong country in the new era. In current urban greenway planning, the effective integration of historical and cultural resources with greenway development and the scientificity of route selection are issues that urgently need to be addressed. In view of the current situation in Ji'an City, where there are abundant historical and cultural resources but greenway construction is lagging behind, this paper constructs an evaluation model for the route selection of historical and cultural greenways in Ji'an. The model is built based on the ArcGIS and Network X platforms, using the Delphi method, analytic hierarchy process (AHP), and combined with the complex network model. Through single-factor suitability evaluation and multi-factor overlay analysis, suitability assessment and simulation are conducted, and potential routes are identified. This study explores relevant route selection mechanisms and provides references for greenway planning in areas rich in historical and cultural resources. However, there are deficiencies in terms of basic data and evaluation systems, which need to be further improved in the future.

[Key words] complex network; historical and cultural greenway; route selection suitability; central urban area of Ji'an City

引言

城乡历史文化遗产承载着中华民族的基因和血脉,蕴藏着中国人民的伟大创造、卓越智慧和共同记忆,是中华文明连续性、创新性、统一性、包容性、和平性的有力见证。党的十八大以来,总书记就加强城乡历史文化保护传承作出一系列重要论述,为做好新时代城乡历史文化保护传承工作指明了前进方向、提供了根本遵循。

兼顾生态文明和历史文化属性的绿道构建是对新时代文化

强国建设的科学实践。然而,在城市绿道的规划和实施中,如何科学合理地选择绿道线路,确保历史文化资源与城市绿道发展有效地联合起来,成为了一个亟待解决的问题。在相关领域,前人已经对产业绿道、生态旅游绿道、游憩型绿道、通勤绿道、农旅型绿道等方面进行了大量的研究工作,这些研究为笔者提供了宝贵的经验和启示,但同时也暴露出了一些问题和不足。例如现有的绿道选线研究多侧重于生态、景观等方面,较少涉及历史文化资源的保护和利用。适宜性评价方法也需要进一步完善和

优化,以适应历史文化型绿道选线的特殊需求。

针对吉安市历史文化资源丰富但绿道建设滞后的现状特征,本文在前人研究的基础上,基于ArcGIS平台和Network X平台构建吉安市历史文化型绿道选线评价模型,提出了一种基于适宜性评价和复杂网络模型的城市绿道选线方法,保障历史文化型绿道选线的科学性与开发合理性,以发挥地区历史文化资源优势 and 促进城市绿道网络建设为目标进行选线研究,以期为历史文化资源丰富的地区提供参考。

1 数据来源与研究方法

1.1 研究区概况

吉安市自古以来一直为江西重镇,在古代江西文化史上居于领先地位,不仅文风兴盛,而且风景秀丽,名胜众多,并在近代革命史上留下了许多珍贵的革命文物,于1991年成为江西省第一批省级历史文化名城。其地区性特色和丰富的历史文化资源为建设延续城市特有的文脉基因,体现城市地域特征和时代风貌地城市绿道提供了坚实的支撑。

1.2 数据来源

本研究以江西省吉安市旅游发展总体规划(2004-2025年)、吉安市城市总体规划(2007-2020年)和吉安市国土空间总体规划(2021-2035年)等规划文件为参考。多源数据驱动,主要数据包括Landsat 8OLI卫星遥感影像、地理空间数据云平台(www.gscloud.cn/)获取的30米分辨率的DEM数字高程数据、网络开源数据开放街道地图(open street map)获取的吉安市城市道路数据、百度地图POI数据等。这些数据经过ArcGIS平台和Network X平台的处理,包括影像图、测绘图和实时地图等,构建了研究区内的地理信息数据库。

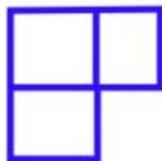
1.3 研究方法

本研究首先采用德尔菲法(Delphi)和层次分析法(AHP)对影响城市绿道选线因素进行评估,确定其权重,然后通过Network X平台构建吉安市中心城区街道网络拓扑,通过复杂网络模型测度街道网络的中心度等指标,借助ArcGIS平台进行适宜性评估和模拟,以完成资源分配和最佳线路选择。

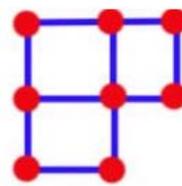
2 街道网络拓扑及绿道选线适宜性评价

2.1 街道网络拓扑模型构建

首先,采集开放街道地图中地表所有支路以上的城市街道路网的原始矢量数据。借助Network X平台,将原始空间矢量数据转化为网络拓扑结构数据^[1]。采用原始法建立街道网络模型,将街道网络的拓扑结构抽象为网络语义模型。将道路段表示成图的边,道路的节点表示成图的点。



(a) 原始矢量



(b) 原始法拓扑



(c) 吉安市街道网络模型

图1 吉安市街道网络拓扑模型构建

2.2 街道网络评价指标的确定

对街道网络的重要性进行评价研究,除了发现其道路等级的价值之外,还要充分挖掘其网络性的特点,这意味着在对街道属性和街道影响力进行评价的同时,还需融入复杂网络视角下街道网络的重要性指标。本研究选取点度中心性、中介中心性和特征向量中心性三个指标来衡量街道网络的重要性。

2.3 绿道选线适宜性评价

2.3.1 适宜性评价体系构建

(1) 指标选取分析。地域文化驱动下城市绿道网络以当地的历史文化和城市人居环境为主体,其选线适宜性评价指标的选取应充分考虑研究区域内的蓝绿网络、标志建筑、开敞空间、路网肌理、建筑布局和历史文化资源等因素。结合吉安市多元数据,从历史文化资源、山水空间基底、公共服务设施配套和街道网络条件4个纬度构建城市绿道选线适宜性评价指标体系模型。在作用机理和驱动机制方面,历史文化资源系统和街道网络作为主导动力,辅助动力为山水空间基底和公共服务设施配套,最终构建二主二辅、多元驱动的城市绿道选线适宜性评价指标作用机理框架。

(2) 评价模型构建。采用层次分析法(AHP)与德尔菲法(Delphi)两种方法来构建评价模型,建立判断矩阵并设计AHP调查问卷,对历史文化遗产保护、旅游、交通和风景园林等相关领域专家的意见进行深入的调查和分析,根据打分结果推导出各层指标的权重。为了验证判断矩阵的可靠性,采用一致性比率(CR)进行评估^[2]。

$$CI = \frac{\lambda - n}{n - 1} \quad CR = \frac{CI}{RI} \quad (1)$$

式中:CI为一致性指数, λ 为判断矩阵的最大特征值,n为因子个数,RI为随机一致指标。

统筹考虑城市绿道的功能和历史文化保护与发展,结合近年相关学者在绿道选线方面的研究方法^[3-6],选取省级历史文化街区、全国重点文物保护单位、省级文物保护单位、一级街道、二级街道、三级街道、高程、坡度、水系、文体设施、公园绿地、城市广场共12个代表性影响因子,根据影响因子与历史文化型绿道选线关系的重要程度,进行分级赋分,记9、7、5、3、1分,分数与评价正相关。

2.3.2 单因子适宜性评价

利用ArcGIS空间分析工具,将吉安市的一级历史文化资源、二级历史文化资源、历史文化资源、国道、省道、县道、乡道、高程、坡度、自然灾害、水系、旅游景区、中心城区、重点镇和一般镇等15项选线因子按照对应的等级划分,将最终的得分值统筹划分至对应的空间数据当中,共形成15个选线因子的适宜性评价栅格图层。

2.3.3 多因子叠加分析

利用ArcGIS中的“加权总和”工具,结合预定权重值,对上述的15个栅格图层进行加权叠加分析,得到基于空间分析和多因子综合评估后的吉安市历史文化型绿道选线适宜性评价。结果显示,适宜性最高的区域集中于市域中南部,主要位于《吉安市旅游发展总体规划》中定义的传统文化旅游景区辐射范围中,是历史文化资源点最丰富的区域。适宜性较高的区域主要位于县域东部,因其靠近中心城区且地形起伏较小,地势平坦,为历史文化型绿道建设的可行性提供了有力的支撑。适宜性较高的区域还包括道路和河流经过区,这些区域地势相对平坦,交通便利,适合作为历史文化型绿道的延伸线路或衔接点。

3 吉安市历史文化型绿道选线研究

3.1 选线原则

根据优先级排序确定选线遵循的原则如下:优先选择具有相对高适宜性等级的区域;尽可能优先连接关键的历史文化资源点,选择连接文化遗产数量相对较多的潜在线路;优先考虑乡镇的自然要素边界与适宜的道路网络,将主要的通行道路作为绿道的基础,保证文化资源的可达性,选择风景相对优美地区的潜在线路,尽量将水系归纳其中,提升游客游览体验,保证绿道景观的丰富度。

3.2 潜在线路生成

将已确定的历史文化资源点与综合成本面作为数据源,运用“成本连通性”工具,以研究区域内的历史文化资源作为绿道选线的重要连接节点,获得相应连接节点之间的最低成本路径。参考《绿道规划设计导则》中的经济性原则,将历史文化型绿道线路模拟结果与既有道路网络进行叠加处理,最终得到吉安市历史文化型绿道建设的潜在线路。

4 结论与展望

4.1 研究结论

本研究基于复杂网络模型和适宜性评价方法,综合考虑历史文化型绿道选线标准层因子质量及其权重,通过单因子评价和多因子叠加分析,从吉安市现状重要历史文化资源评价结果中筛选整理出适宜的历史文化型绿道的初步选址规划。主要选定一级、二级和三级历史文化资源分布最为丰富的区域,并通过现有路网和河流进行有效串联,形成完整的历史文化型绿道线路。这一选线方案旨在最大程度地利用吉安市丰富的历史文化资源,结合当地优秀的生态资源禀赋,提升历史文化型绿道体验的深度和广度。该研究重点在于探索弘扬历史文化,完善以“文化遗产+生态文明”发展为目标的历史绿道选线机制,为未来历史文化型绿道的规划和实施提供有力支撑。

4.2 不足与展望

在历史文化型绿道选线研究过程中,本文从历史文化资源分布、交通网络布局、生态资源禀赋以及服务需求等方面进行了较为深入的评价和分析,并通过人工修正确定了选线方案,对于历史文化型绿道选线规划具有一定借鉴价值。但研究中也存在一些不足,一是基础数据有待充实,后续研究可补充POI(Point of Interest)、手机信令等多源数据,加强对居民的真实出行特征进行分析;二是评价体系有待优化,比如在对各因子的适宜性评价中,缓冲区范围和叠加权重值等方面有待进一步优化和调整。

[参考文献]

- [1]颜文涛,卢江林,李子豪,等.城市街道网络的韧性测度与空间解析——五大全球城市比较研究[J].国际城市规划,2021,36(05):1-12+137.
- [2]石贝西,王俊莉.河流生态廊道生态适宜性分析与生境营建研究[J].水利水电工程设计,2024,43(03):10-14.
- [3]王珊,颜祯,徐敏,等.基于最小累积阻力模型的太原市绿道选线研究[J].园林,2025,42(03):73-82.
- [4]林墨飞,朱梦.乡村产业绿道选线研究——以黑河市新乡为例[J].建筑与文化,2024,(07):69-71.
- [5]王春晓,谢民,毛磊,等.城乡共享背景下的区域绿道选线模型构建探索——以湘潭市莲城绿道为例[J].国土资源导刊,2024,21(01):68-75.
- [6]张彦,陶修华,李雅卫.基于蓝绿空间耦合的特大城市“市一区”级生态绿道选线方法探索——以南京市为例[J].环境生态学,2023,5(05):35-41.

作者简介:

毛伟(2000—),男,江西省上饶市广丰人,江西师范大学,硕士研究生,国土空间规划方向。

徐雷(2006—),男,江西省上饶市广丰人,郑州航空工业管理学院,本科生,地理信息系统。